



제7회 청소년 체커톤 대회



2025. 4. 14. - 11. 15.



최우수상

팩트의 숲

▶ 김태영, 김유누스, 공하선, 윤빈



리포트

생분해성 플라스틱,
정말 자연에서 분해될까?

영 상

분해될 줄 알았던 플라스틱,
알고 보니 '조건부 친환경'?



각오한마디

안녕하세요. 저희는 '팩트의 숲'입니다. '팩트의 숲'이라는 이름에는 정보가 넘쳐나는 세상 속에서 마치 숲을 탐험하듯 복잡한 주장과 자료들 사이에서 진실을 찾아가겠다는 의미를 담고 있습니다. 저희는 단순한 인상이나 선입견이 아니라, 검증된 사실과 근거에 바탕한 탐구를 통해 문제를 바라보려 합니다. 이번 체커톤 대회에서 저희가 다루는 주제는 "생분해성 플라스틱, 과연 자연에서 분해될까?"입니다. 요즘 생분해성 플라스틱은 '친환경'이라는 이름으로 널리 사용되고 있지만, 정말 이 플라스틱이 우리가 기대하고 생각하는 방식으로 자연 속에서 사라지고 있는지에 대해서는 의문이 많습니다. 저희는 이 주제에 대해 다양한 자료와 과학적 근거를 바탕으로 사실을 검토하고, 그에 대해 정확히 밝히고자 합니다. 단순한 팩트체크를 넘어서 정확한 정보에 기반한 문제 해결의 방향을 제시하는 팀이 되기 위해 노력하고 있습니다. 이번 체커톤 대회를 통해 저희 '팩트의 숲' 팀은 숲처럼 복잡한 정보 속에서도 흔들리지 않고 올바른 길을 향해 나아가는 탐구자가 되고자 합니다.

팩트체크 리포트

생분해성 플라스틱, 정말 자연에서 분해될까?

팩트체크 계획 수립하기

🎧 이 주제를 선택하게 된 이유

최근 환경 보호의 중요성이 대두되며, 많은 기업과 제품에서 자연에서도 잘 분리되는 생분해성 플라스틱이 기존 플라스틱을 대신하게 되었다. 하지만 우리 조원은 생분해성 플라스틱이 자연에서 실제로 잘 분해가 되는지에 대한 의문이 생겼다. 따라서 생분해성 플라스틱의 환경 친화성에 대한 진실을 파악하고, 나아가 실제로 생분해성 플라스틱이 환경에 어떤 긍정적·부정적 영향을 미치는지에 대해 탐구해 보고자 본 주제를 선택하게 되었다.

☰ 팩트체크 방법에 대한 계획

〈생분해성 플라스틱, 정말 친환경적일까?〉라는 주제를 중심으로 플라스틱의 정의 및 플라스틱이 실생활에서 얼마나 자주 쓰이는지를 조사하고, 생분해성 플라스틱이 오늘날 주목받는 이유를 설명한다. 나아가, 생분해성 플라스틱이 자연적인 환경에서도 쉽게 분해가 되는지에 대해 탐구하고, 생분해성 플라스틱이 환경 보호에 있어서 어떤 의미가 있는지에 대해 조사하고자 한다. 따라서 실제 여러 조건을 연출하고 생분해성 플라스틱의 분해 속도와 정도에 대해 관찰하는 실험을 할 예정이고, 실험 결과를 분석할 뿐 아니라 비슷한

실험을 다룬 논문, 뉴스 기사 등을 교차 검증하여 생분해성 플라스틱의 분해 정도에 대한 팩트체크를 할 계획이다.

또, 생분해성 플라스틱이 환경 보호의 측면에서 가지는 의미를 탐구하기 위해 논문, 책, 뉴스 기사 등을 수집할 것이다. 이때 생분해성 플라스틱을 긍정적으로 바라보고 있는 자료와 부정적으로 바라보고 있는 자료를 고루 수집해, 두 그룹의 자료들에서 공통으로 나타나는 의견이나 한계, 혹은 의의를 중심으로 팩트체크를 진행할 예정이다.

팩트체크 해보기

① 찾아보기

물어보기

직접해보기

반론이견

뉴스 기사에 대한 근거 조사

[긍정적 입장]

남도영, “[탄소중립과 혁신III] (5) 순환 경제 주도하는 생분해성 플라스틱, 새로운 기회와 과제”, TechM, 2024.11.09. <https://www.techm.kr/news/articleView.html?idxno=132020>
생분해성 플라스틱은 미생물에 의한 분해작용으로 특정 조건 안에서 수개월 또는 수년 이내 H₂O, CO₂ 및 CH₄ 등으로 완전 분해되므로, 쓰레기 처리 과정에서 발생하는 환경 파괴를 해소하는 데 큰 역할을 한다.

‘썩는 플라스틱’을 아시나요? 생분해성 플라스틱과 3HP, GS 칼텍스, 2022.8.29. https://gscaltexmediahub.com/future/green-transformation/rotted_plastic_3hp/

기존의 플라스틱은 오랜 기간 동안 썩지 않고 분해되어도 미세플라스틱으로 남아 건강을 위협했다. 그러나 생분해성 플라스틱은 옥수수 전분, 팜유 등의 천연재료로 만들어 생산 과정에서 일반 플라스틱 대비 60~80% 온실가스를 감축할 수 있다. 또한 사용 후 퇴비화가 가능해 기존 난분해성 플라스틱의 대체자로 주목받고 있다.

[부정적 입장]

이재영, “소각되는 생분해 비닐 ‘친환경’ 인정 연장…환경부가 ‘그린워싱’?”, 연합뉴스, 2024.09.22. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20240920118400530>

생분해성 합성수지는 ‘58도 고온의 흙에서 180일 이내 90% 이상 분해’ 조건을 충족해야 하며, 이는 현실적으로 구현하기 어려운 조건이다. 환경부도 과거에 이러한 한계를 인정한 바 있다. 현재 국내에는 이러한 조건을 충족하는 퇴비화 시설이 부족하여, 생분해성 합성수지의 실제 분해율은 낮은 것으로 평가한다. 따라서 생분해 비닐의 환경 친화성에 대해서는 의문의 여지가 있다.

연선옥, “생분해 플라스틱 정말 친환경적? ‘생각만큼 분해 잘 안 되네’”, 조선일보, 2020.05.31. https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2020/05/29/2020052903069.html

생분해 플라스틱은 섭씨 50도 이상에서 분해되는데 대부분은 이보다 낮은 온도의 심해를 떠돌며 분해되지 않고 일반 플라스틱과 마찬가지로 해양 생태계를 파괴한다. 플라스틱의 가장 큰 문제점 중 하나인 해양 생태계 파괴에 있어서, 생분해 플라스틱은 어떠한 해결책도 되지 못한다.

Max Krause, “Life-Cycle Assumptions of Landfilled Polylactic Acid Under-Predict Methane Generation”, researchGate, 2016.03 https://www.researchgate.net/publication/299374069_Life-Cycle_Assumptions_of_Landfilled_Polylactic_Acid_Under-Predict_Methane_Generation

대표적인 생분해 플라스틱 중 하나인 PLA는 분해 환경을 갖추지 못한 매립지에서 최대 372mL CH₄/g volatile solids의 메탄을 생성한다. 일반적인 매립지에서도 상당량의 메탄을 발생시키는 것으로 밝혀졌다. 이는 비가소성 플라스틱과 비슷한 수치이다.



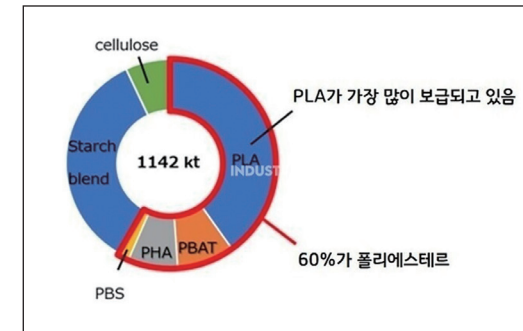
김정연, 땅에서 썩는 비닐 쓰러면서 55%는 안 묻고 소각하는 정부, 중앙일보, 2019.05.23.

<https://www.joongang.co.kr/article/23476622>
기사는 2019년이지만 2025년 현재도 현행법상 생분해성 플라스틱은 일반 쓰레기로 분류되어 매립

또는 소각되는데, 대부분의 일반 쓰레기는 소각되므로 오히려 환경에 문제가 된다.

[기타 참고 자료]

월간화학장치기술, 생분해성 바이오 플라스틱의 미래... ‘폴리아미드’ 주목, INDUSTRY TODAY, 2024.06.13. <https://www.industrytoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=11258>



최근 환경 문제 대응을 위해 생분해성 바이오 플라스틱이 주목받고 있으며, PLA(폴리락트산), PHA(폴리하이드록시알카노에이트), PBS 등 다양한 종류가 소개되고 있다. PLA는 옥수수 등 식물성 원료 기반으로, PHA는 미생물 발효로 제조되어 해양에서도 분해

가능하다. 그러나 높은 생산비용, 물성 한계, 생분해 조건의 제약 등 기술적 과제가 존재하며, 이를 해결하기 위한 물성 개선, 생산공정 최적화, 국제 평가 기준 마련 등이 필요하다는 분석이 제시되었다.

논문에 대한 근거 조사

「리그린 함량에 따른 생분해성 플라스틱의 생분해도 및 특성 평가」

서울대학교 박상우 연구원

생분해성 플라스틱은 친환경으로 알려졌지만, 실제 분해에는 고온·고습·특정 미생물 등 까다로운 조건이 필요하고 일반 환경에서는 분해 속도가 매우 느리다. 현재 생분해성 플라스틱 중 가장 많이 사용되고 있는 PLA는 실은 분해가 어려운 편이다. PLA의 대체제로 주목받고 있으며, 기존 생분해성 플라스틱보다 분해 속도가 빠르다고 알려진 PHA를 PLA에 섞으면 오히려 분해율이 낮아질 수 있다. 또한, 화합물을 생분해성 플라스틱에 첨가하면 내열성은 좋아지지만 생분해는 더 어려워진다. 생분해성 플라스틱의 실효성을 높이려면 환경 조건과 기술적 개선이 필요하다.

「생분해성 플라스틱 분해 조절을 위한 미생물 및 효소 기술」

인천대학교 신취철 외 4인

기존 난분해성 플라스틱을 대체하고, 지속 가능한 순환경제를 만들기 위해 생분해성 플라스틱에 관한 관심과 기술적, 산업적 요구가 빠르게 증가하고 있다. 그러나 PLA는 상온에서 잘 분해가 되지 않아 pH, 온도, 습도, 산소 유무 등 다양한 요소에 의해 영향을 받는다. 또한 PLA는 토양에서 중온보다 호열성 온도에서 더 빠르게 분해가 진행된다. 반면 PHA는 자연환경을 포함한 다양한 환경에서 분해되며, 휘발성 지방산, 아민류, 황화합물 등의 부산물을 생성할 수 있다. 이로 인해 PLA는 환경 조건에 따라 분해가 제한적이라는 한계가 있고, PHA는 다양한 환경에서 분해가 가능하다는 장점을 가진다.

② 물어보기

전문가: 서울대학교 박상우 연구원

- 선정 이유: 생분해성 플라스틱이 실제로 얼마나 자연에서 잘 분해되는지를 과학적으로 확인하고 플라스틱에 포함된 리그닌 함량에 따라 분해 속도나 특성이 어떻게 달라지는지를 실험적으로 분석한 연구이기 때문에 단순한 광고나 기사보다 훨씬 신뢰할 수 있는 과학적 정보를 담고 있기 때문이다. 또한, 박상우 연구원님께 직접 질문을 드림으로써 정확한 정보를 얻고자 하여 선정하였다.

- 대표 저서: 「리그닌 함량에 따른 생분해성 플라스틱의 생분해도 및 특성 평가」
- 인터뷰 방법: 온라인 면접

Q. 생분해성 플라스틱이 ‘친환경’이라는 이미지와 달리 까다로운 조건이 필요한데, 이를 대중에게 어떻게 설명하고 기술적으로 보완할 수 있을까요?

-> 곤충 생분해성 플라스틱이 ‘친환경’이라는 인식과 달리, 실제로는 일정한 온도와 습도, 미생물 환경이 갖춰진 조건에서만 효과적인 분해가 이뤄진다는 점이 혼란을 줄 수 있습니다. 이와 같은 점을 대중에게 정확히 전달하기 위해, 라벨링 기준과 인증 체계의 개선이 필요하며, 연구자 차원에서도 실제 토양, 해양, 퇴비 등 다양한 환경에서의 분해 실험 결과를 함께 제공할 필요가 있습니다. 기술적으로는 물성 저하 없이도 분해가 가능한 고분자 설계와 다양한 생분해 환경에 대응 가능한 복합재 설계가 병행되어야 합니다.

③ 직접해보기

직접 실험 해보기

● 실험 계획

생분해성 플라스틱이 특정 조건에서 생분해된다면, 그 특정 조건을 일상생활에서도 구현할 수 있는지 알아보기 위해 실험을 진행할 예정이다. 통 안에 온도, 습도의 정도를 달리 하고 직사광선 유무, 흙이나 물 등 주변 물질의 차이를 두어 여러 환경을 조성한다. 생분해성 플라스틱을 각 통 안에 방치했을 때 플라스틱의 변화 속도를 관찰한 후, 각 조건별 변화 속도를 분석하여 생분해성 플라스틱의 평균 분해율, 분해 속도, 분해 가능성을 종합적으로 탐구할 예정이다.

● 실험 환경

다섯 가지의 환경을 조성하여 생분해성 플라스틱(PLA, PHA)을 각 통 안에 두고 생분해성 플라스틱의 변화 속도를 관찰한다.

온도, 상대습도, 토양습도, 빨대 무게, 길이 변화, 균열이나 변색 등 특이 사항을 분석하여 생분해성 플라스틱의 평균 분해율, 분해 속도, 분해 가능성을 종합적으로 탐구한다.

1. 플라스틱 조각만 넣음. 흙/물 없음. 뚜껑 닫고 햇빛이 드는 곳에 두기
2. 통 안에 흙을 깔고 분무기로 물을 뿌려 습기 유지. 햇빛이 드는 곳에 두기
3. 통 안에 흙을 깔고 분무기로 물을 뿌려 습기 유지. 통을 알루미늄 호일로 감싸 햇빛 차단
4. 플라스틱 조각을 물(청라호수공원 소재)에 완전히 담가두기. 직사광선을 피함
5. 흙 속에 플라스틱 조각을 매립(2~3cm 깊이)

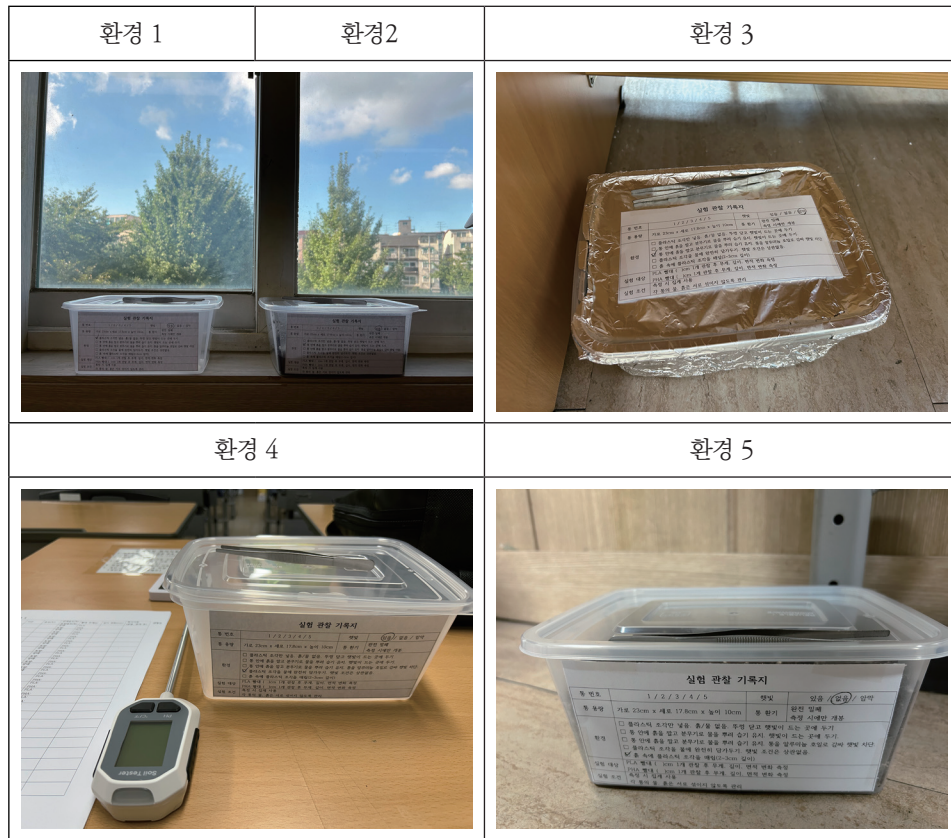
● 실험 조건 설정 모습

- 각 통에 부착한 실험 조건

통 번호	1 / 2 / 3 / 4 / 5	햇빛	있음 / 없음 / 암막
통 용량	가로 23cm x 세로 17.8cm x 높이 10cm	통 번호	완전 밀폐 측정 시에만 개봉

환경	<ul style="list-style-type: none"> - 플라스틱 조각만 넣음. 흙/물 없음. 뚜껑 닫고 햇빛이 드는 곳에 두기 - 통 안에 흙을 깔고 분무기로 물을 뿌려 습기 유지. 햇빛이 드는 곳에 두기. - 통 안에 흙을 깔고 분무기로 물을 뿌려 습기 유지. 통을 알루미늄 호일로 감싸 햇빛 차단. - 플라스틱 조각을 물에 완전히 담가두기. 햇빛 조건은 상관없음. - 흙 속에 플라스틱 조각을 매립(2~3cm 깊이)
실험 대상	PLA 빨대 ()cm 1개 관찰 후 무게, 길이, 면적 변화 측정 PHA 빨대 ()cm 1개 관찰 후 무게, 길이, 면적 변화 측정
실험 조건	측정 시 핀셋 사용 각 통의 물, 흙은 서로 섞이지 않도록 관리
준비물	토양 습도계, 온습도계, 알루미늄 호일, 핀셋, 밀폐용기, 전자온도계, 분무기, 배양토, PHA 빨대, PLA 빨대, 전자저울

- 사진 자료



● 실험 결과 나타난 생분해성 플라스틱 외관 변형

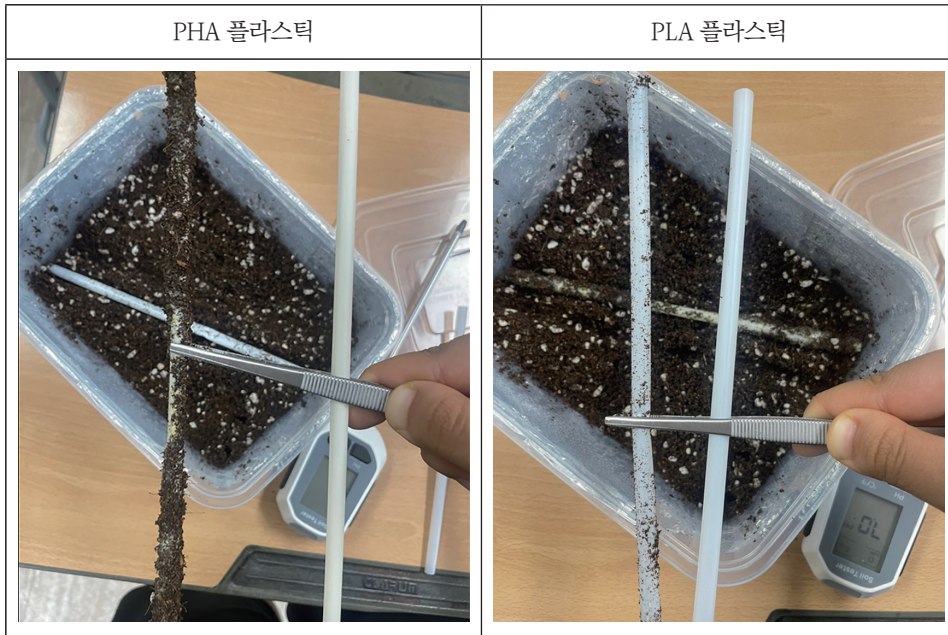
환경 1. 플라스틱 조각만 넣음. 흙/물 없음. 뚜껑 닫고 햇빛이 드는 곳에 두기



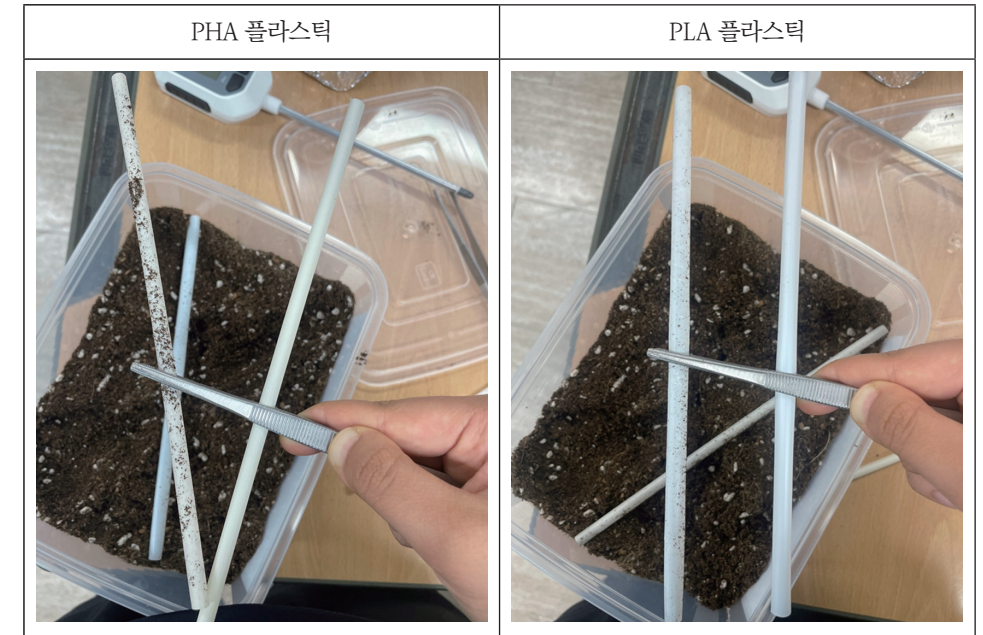
환경 2. 통 안에 흙을 깔고 분무기로 물을 뿌려 습기 유지. 햇빛이 드는 곳에 두기



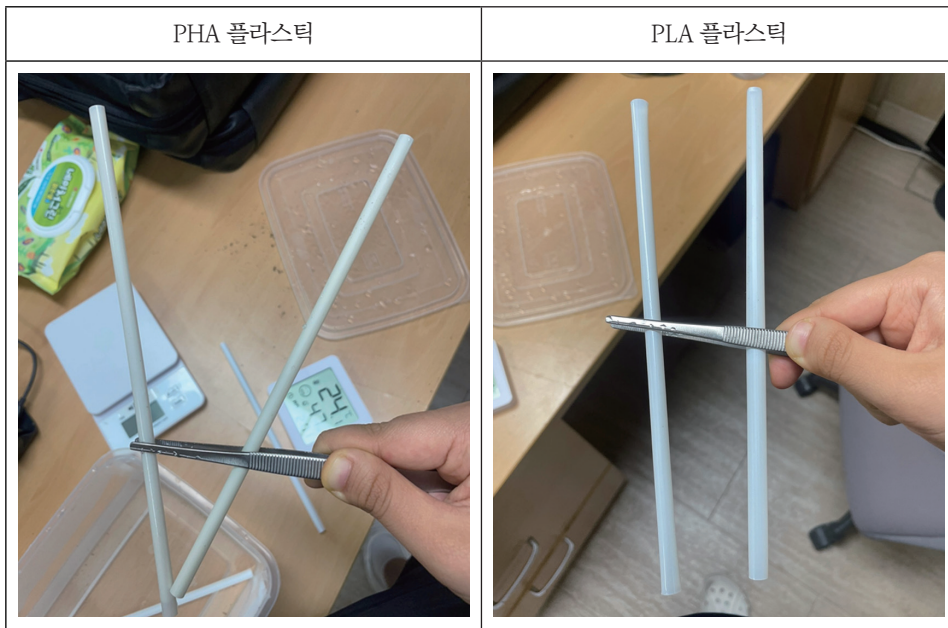
환경3. 통 안에 흙을 깔고 분무기로 물을 뿌려 습기 유지. 통을 알루미늄 호일로 감싸 햇빛 차단



환경5. 흙 속에 플라스틱 조각을 매립(2~3cm 깊이)빛 차단



환경4. 플라스틱 조각을 물(청라호수공원 소재)에 완전히 담가두기. 직사광선을 피함



● 실험 관찰 기록지

환경 1		환경 2		환경 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>날짜</th> <th>시간</th> <th>온도(℃)</th> <th>습도(%)</th> <th>광도(μmol/m²/s)</th> <th>비율</th> <th>비율</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2023.08.01</td><td>10:00</td><td>28.5</td><td>75</td><td>150</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>11:00</td><td>29.0</td><td>78</td><td>160</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>12:00</td><td>29.5</td><td>80</td><td>170</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>13:00</td><td>30.0</td><td>82</td><td>180</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>14:00</td><td>30.5</td><td>85</td><td>190</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>15:00</td><td>31.0</td><td>88</td><td>200</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>16:00</td><td>31.5</td><td>90</td><td>210</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>17:00</td><td>32.0</td><td>92</td><td>220</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>18:00</td><td>32.5</td><td>95</td><td>230</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>19:00</td><td>33.0</td><td>98</td><td>240</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>20:00</td><td>33.5</td><td>100</td><td>250</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>21:00</td><td>34.0</td><td>100</td><td>260</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>22:00</td><td>34.5</td><td>100</td><td>270</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>23:00</td><td>35.0</td><td>100</td><td>280</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>00:00</td><td>35.5</td><td>100</td><td>290</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>01:00</td><td>36.0</td><td>100</td><td>300</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>02:00</td><td>36.5</td><td>100</td><td>310</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>03:00</td><td>37.0</td><td>100</td><td>320</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>04:00</td><td>37.5</td><td>100</td><td>330</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>05:00</td><td>38.0</td><td>100</td><td>340</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>06:00</td><td>38.5</td><td>100</td><td>350</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>07:00</td><td>39.0</td><td>100</td><td>360</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>08:00</td><td>39.5</td><td>100</td><td>370</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>09:00</td><td>40.0</td><td>100</td><td>380</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>10:00</td><td>40.5</td><td>100</td><td>390</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>11:00</td><td>41.0</td><td>100</td><td>400</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>12:00</td><td>41.5</td><td>100</td><td>410</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>13:00</td><td>42.0</td><td>100</td><td>420</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>14:00</td><td>42.5</td><td>100</td><td>430</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>15:00</td><td>43.0</td><td>100</td><td>440</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>16:00</td><td>43.5</td><td>100</td><td>450</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>17:00</td><td>44.0</td><td>100</td><td>460</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>18:00</td><td>44.5</td><td>100</td><td>470</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>19:00</td><td>45.0</td><td>100</td><td>480</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>20:00</td><td>45.5</td><td>100</td><td>490</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>21:00</td><td>46.0</td><td>100</td><td>500</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>22:00</td><td>46.5</td><td>100</td><td>510</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>23:00</td><td>47.0</td><td>100</td><td>520</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>00:00</td><td>47.5</td><td>100</td><td>530</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>01:00</td><td>48.0</td><td>100</td><td>540</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>02:00</td><td>48.5</td><td>100</td><td>550</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>03:00</td><td>49.0</td><td>100</td><td>560</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>04:00</td><td>49.5</td><td>100</td><td>570</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>05:00</td><td>50.0</td><td>100</td><td>580</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>06:00</td><td>50.5</td><td>100</td><td>590</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>07:00</td><td>51.0</td><td>100</td><td>600</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>08:00</td><td>51.5</td><td>100</td><td>610</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>09:00</td><td>52.0</td><td>100</td><td>620</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>10:00</td><td>52.5</td><td>100</td><td>630</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>11:00</td><td>53.0</td><td>100</td><td>640</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>12:00</td><td>53.5</td><td>100</td><td>650</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>13:00</td><td>54.0</td><td>100</td><td>660</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>14:00</td><td>54.5</td><td>100</td><td>670</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>15:00</td><td>55.0</td><td>100</td><td>680</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>16:00</td><td>55.5</td><td>100</td><td>690</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>17:00</td><td>56.0</td><td>100</td><td>700</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>18:00</td><td>56.5</td><td>100</td><td>710</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>19:00</td><td>57.0</td><td>100</td><td>720</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>20:00</td><td>57.5</td><td>100</td><td>730</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>21:00</td><td>58.0</td><td>100</td><td>740</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>22:00</td><td>58.5</td><td>100</td><td>750</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>23:00</td><td>59.0</td><td>100</td><td>760</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>00:00</td><td>59.5</td><td>100</td><td>770</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>01:00</td><td>60.0</td><td>100</td><td>780</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>02:00</td><td>60.5</td><td>100</td><td>790</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>03:00</td><td>61.0</td><td>100</td><td>800</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>04:00</td><td>61.5</td><td>100</td><td>810</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>05:00</td><td>62.0</td><td>100</td><td>820</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>06:00</td><td>62.5</td><td>100</td><td>830</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>07:00</td><td>63.0</td><td>100</td><td>840</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>08:00</td><td>63.5</td><td>100</td><td>850</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>09:00</td><td>64.0</td><td>100</td><td>860</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>10:00</td><td>64.5</td><td>100</td><td>870</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>11:00</td><td>65.0</td><td>100</td><td>880</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>12:00</td><td>65.5</td><td>100</td><td>890</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>13:00</td><td>66.0</td><td>100</td><td>900</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>14:00</td><td>66.5</td><td>100</td><td>910</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>15:00</td><td>67.0</td><td>100</td><td>920</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>16:00</td><td>67.5</td><td>100</td><td>930</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>17:00</td><td>68.0</td><td>100</td><td>940</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>18:00</td><td>68.5</td><td>100</td><td>950</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>19:00</td><td>69.0</td><td>100</td><td>960</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>20:00</td><td>69.5</td><td>100</td><td>970</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>21:00</td><td>70.0</td><td>100</td><td>980</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>22:00</td><td>70.5</td><td>100</td><td>990</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.04</td><td>23:00</td><td>71.0</td><td>100</td><td>1000</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> </tbody> </table>	날짜	시간	온도(℃)	습도(%)	광도(μmol/m²/s)	비율	비율	비율	2023.08.01	10:00	28.5	75	150	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	11:00	29.0	78	160	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	12:00	29.5	80	170	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	13:00	30.0	82	180	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	14:00	30.5	85	190	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	15:00	31.0	88	200	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	16:00	31.5	90	210	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	17:00	32.0	92	220	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	18:00	32.5	95	230	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	19:00	33.0	98	240	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	20:00	33.5	100	250	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	21:00	34.0	100	260	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	22:00	34.5	100	270	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	23:00	35.0	100	280	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	00:00	35.5	100	290	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	01:00	36.0	100	300	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	02:00	36.5	100	310	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	03:00	37.0	100	320	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	04:00	37.5	100	330	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	05:00	38.0	100	340	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	06:00	38.5	100	350	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	07:00	39.0	100	360	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	08:00	39.5	100	370	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	09:00	40.0	100	380	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	10:00	40.5	100	390	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	11:00	41.0	100	400	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	12:00	41.5	100	410	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	13:00	42.0	100	420	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	14:00	42.5	100	430	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	15:00	43.0	100	440	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	16:00	43.5	100	450	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	17:00	44.0	100	460	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	18:00	44.5	100	470	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	19:00	45.0	100	480	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	20:00	45.5	100	490	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	21:00	46.0	100	500	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	22:00	46.5	100	510	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	23:00	47.0	100	520	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	00:00	47.5	100	530	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	01:00	48.0	100	540	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	02:00	48.5	100	550	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	03:00	49.0	100	560	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	04:00	49.5	100	570	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	05:00	50.0	100	580	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	06:00	50.5	100	590	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	07:00	51.0	100	600	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	08:00	51.5	100	610	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	09:00	52.0	100	620	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	10:00	52.5	100	630	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	11:00	53.0	100	640	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	12:00	53.5	100	650	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	13:00	54.0	100	660	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	14:00	54.5	100	670	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	15:00	55.0	100	680	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	16:00	55.5	100	690	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	17:00	56.0	100	700	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	18:00	56.5	100	710	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	19:00	57.0	100	720	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	20:00	57.5	100	730	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	21:00	58.0	100	740	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	22:00	58.5	100	750	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	23:00	59.0	100	760	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	00:00	59.5	100	770	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	01:00	60.0	100	780	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	02:00	60.5	100	790	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	03:00	61.0	100	800	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	04:00	61.5	100	810	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	05:00	62.0	100	820	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	06:00	62.5	100	830	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	07:00	63.0	100	840	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	08:00	63.5	100	850	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	09:00	64.0	100	860	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	10:00	64.5	100	870	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	11:00	65.0	100	880	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	12:00	65.5	100	890	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	13:00	66.0	100	900	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	14:00	66.5	100	910	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	15:00	67.0	100	920	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	16:00	67.5	100	930	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	17:00	68.0	100	940	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	18:00	68.5	100	950	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	19:00	69.0	100	960	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	20:00	69.5	100	970	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	21:00	70.0	100	980	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	22:00	70.5	100	990	0.1	0.1	0.1	2023.08.04	23:00	71.0	100	1000	0.1	0.1	0.1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>날짜</th> <th>시간</th> <th>온도(℃)</th> <th>습도(%)</th> <th>광도(μmol/m²/s)</th> <th>비율</th> <th>비율</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2023.08.01</td><td>10:00</td><td>28.5</td><td>75</td><td>150</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>11:00</td><td>29.0</td><td>78</td><td>160</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>12:00</td><td>29.5</td><td>80</td><td>170</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>13:00</td><td>30.0</td><td>82</td><td>180</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>14:00</td><td>30.5</td><td>85</td><td>190</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>15:00</td><td>31.0</td><td>88</td><td>200</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>16:00</td><td>31.5</td><td>90</td><td>210</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>17:00</td><td>32.0</td><td>92</td><td>220</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>18:00</td><td>32.5</td><td>95</td><td>230</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>19:00</td><td>33.0</td><td>98</td><td>240</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>20:00</td><td>33.5</td><td>100</td><td>250</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>21:00</td><td>34.0</td><td>100</td><td>260</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>22:00</td><td>34.5</td><td>100</td><td>270</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.01</td><td>23:00</td><td>35.0</td><td>100</td><td>280</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>00:00</td><td>35.5</td><td>100</td><td>290</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>01:00</td><td>36.0</td><td>100</td><td>300</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>02:00</td><td>36.5</td><td>100</td><td>310</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>03:00</td><td>37.0</td><td>100</td><td>320</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>04:00</td><td>37.5</td><td>100</td><td>330</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>05:00</td><td>38.0</td><td>100</td><td>340</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>06:00</td><td>38.5</td><td>100</td><td>350</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>07:00</td><td>39.0</td><td>100</td><td>360</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>08:00</td><td>39.5</td><td>100</td><td>370</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>09:00</td><td>40.0</td><td>100</td><td>380</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>10:00</td><td>40.5</td><td>100</td><td>390</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>11:00</td><td>41.0</td><td>100</td><td>400</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>12:00</td><td>41.5</td><td>100</td><td>410</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>13:00</td><td>42.0</td><td>100</td><td>420</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>14:00</td><td>42.5</td><td>100</td><td>430</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>15:00</td><td>43.0</td><td>100</td><td>440</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>16:00</td><td>43.5</td><td>100</td><td>450</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>17:00</td><td>44.0</td><td>100</td><td>460</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>18:00</td><td>44.5</td><td>100</td><td>470</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>19:00</td><td>45.0</td><td>100</td><td>480</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>20:00</td><td>45.5</td><td>100</td><td>490</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>21:00</td><td>46.0</td><td>100</td><td>500</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>22:00</td><td>46.5</td><td>100</td><td>510</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.02</td><td>23:00</td><td>47.0</td><td>100</td><td>520</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>00:00</td><td>47.5</td><td>100</td><td>530</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>01:00</td><td>48.0</td><td>100</td><td>540</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>02:00</td><td>48.5</td><td>100</td><td>550</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>03:00</td><td>49.0</td><td>100</td><td>560</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>04:00</td><td>49.5</td><td>100</td><td>570</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>05:00</td><td>50.0</td><td>100</td><td>580</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>06:00</td><td>50.5</td><td>100</td><td>590</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>07:00</td><td>51.0</td><td>100</td><td>600</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>08:00</td><td>51.5</td><td>100</td><td>610</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>09:00</td><td>52.0</td><td>100</td><td>620</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>10:00</td><td>52.5</td><td>100</td><td>630</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>11:00</td><td>53.0</td><td>100</td><td>640</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>12:00</td><td>53.5</td><td>100</td><td>650</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>13:00</td><td>54.0</td><td>100</td><td>660</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>14:00</td><td>54.5</td><td>100</td><td>670</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>15:00</td><td>55.0</td><td>100</td><td>680</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>16:00</td><td>55.5</td><td>100</td><td>690</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>17:00</td><td>56.0</td><td>100</td><td>700</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>18:00</td><td>56.5</td><td>100</td><td>710</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>19:00</td><td>57.0</td><td>100</td><td>720</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>20:00</td><td>57.5</td><td>100</td><td>730</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>21:00</td><td>58.0</td><td>100</td><td>740</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>2023.08.03</td><td>22:00</td><td>58.5</td><td>100</td><td>750</td><td>0.1</td><td>0.</td></tr></tbody></table>	날짜	시간	온도(℃)	습도(%)	광도(μmol/m²/s)	비율	비율	비율	2023.08.01	10:00	28.5	75	150	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	11:00	29.0	78	160	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	12:00	29.5	80	170	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	13:00	30.0	82	180	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	14:00	30.5	85	190	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	15:00	31.0	88	200	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	16:00	31.5	90	210	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	17:00	32.0	92	220	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	18:00	32.5	95	230	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	19:00	33.0	98	240	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	20:00	33.5	100	250	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	21:00	34.0	100	260	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	22:00	34.5	100	270	0.1	0.1	0.1	2023.08.01	23:00	35.0	100	280	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	00:00	35.5	100	290	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	01:00	36.0	100	300	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	02:00	36.5	100	310	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	03:00	37.0	100	320	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	04:00	37.5	100	330	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	05:00	38.0	100	340	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	06:00	38.5	100	350	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	07:00	39.0	100	360	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	08:00	39.5	100	370	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	09:00	40.0	100	380	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	10:00	40.5	100	390	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	11:00	41.0	100	400	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	12:00	41.5	100	410	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	13:00	42.0	100	420	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	14:00	42.5	100	430	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	15:00	43.0	100	440	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	16:00	43.5	100	450	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	17:00	44.0	100	460	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	18:00	44.5	100	470	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	19:00	45.0	100	480	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	20:00	45.5	100	490	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	21:00	46.0	100	500	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	22:00	46.5	100	510	0.1	0.1	0.1	2023.08.02	23:00	47.0	100	520	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	00:00	47.5	100	530	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	01:00	48.0	100	540	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	02:00	48.5	100	550	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	03:00	49.0	100	560	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	04:00	49.5	100	570	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	05:00	50.0	100	580	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	06:00	50.5	100	590	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	07:00	51.0	100	600	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	08:00	51.5	100	610	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	09:00	52.0	100	620	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	10:00	52.5	100	630	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	11:00	53.0	100	640	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	12:00	53.5	100	650	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	13:00	54.0	100	660	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	14:00	54.5	100	670	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	15:00	55.0	100	680	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	16:00	55.5	100	690	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	17:00	56.0	100	700	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	18:00	56.5	100	710	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	19:00	57.0	100	720	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	20:00	57.5	100	730	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	21:00	58.0	100	740	0.1	0.1	0.1	2023.08.03	22:00	58.5	100	750	0.1	0.
날짜	시간	온도(℃)	습도(%)	광도(μmol/m²/s)	비율	비율	비율																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	10:00	28.5	75	150	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	11:00	29.0	78	160	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	12:00	29.5	80	170	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	13:00	30.0	82	180	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	14:00	30.5	85	190	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	15:00	31.0	88	200	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	16:00	31.5	90	210	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	17:00	32.0	92	220	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	18:00	32.5	95	230	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	19:00	33.0	98	240	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	20:00	33.5	100	250	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	21:00	34.0	100	260	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	22:00	34.5	100	270	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	23:00	35.0	100	280	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	00:00	35.5	100	290	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	01:00	36.0	100	300	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	02:00	36.5	100	310	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	03:00	37.0	100	320	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	04:00	37.5	100	330	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	05:00	38.0	100	340	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	06:00	38.5	100	350	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	07:00	39.0	100	360	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	08:00	39.5	100	370	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	09:00	40.0	100	380	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	10:00	40.5	100	390	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	11:00	41.0	100	400	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	12:00	41.5	100	410	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	13:00	42.0	100	420	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	14:00	42.5	100	430	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	15:00	43.0	100	440	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	16:00	43.5	100	450	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	17:00	44.0	100	460	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	18:00	44.5	100	470	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	19:00	45.0	100	480	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	20:00	45.5	100	490	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	21:00	46.0	100	500	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	22:00	46.5	100	510	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	23:00	47.0	100	520	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	00:00	47.5	100	530	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	01:00	48.0	100	540	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	02:00	48.5	100	550	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	03:00	49.0	100	560	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	04:00	49.5	100	570	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	05:00	50.0	100	580	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	06:00	50.5	100	590	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	07:00	51.0	100	600	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	08:00	51.5	100	610	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	09:00	52.0	100	620	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	10:00	52.5	100	630	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	11:00	53.0	100	640	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	12:00	53.5	100	650	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	13:00	54.0	100	660	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	14:00	54.5	100	670	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	15:00	55.0	100	680	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	16:00	55.5	100	690	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	17:00	56.0	100	700	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	18:00	56.5	100	710	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	19:00	57.0	100	720	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	20:00	57.5	100	730	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	21:00	58.0	100	740	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	22:00	58.5	100	750	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	23:00	59.0	100	760	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	00:00	59.5	100	770	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	01:00	60.0	100	780	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	02:00	60.5	100	790	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	03:00	61.0	100	800	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	04:00	61.5	100	810	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	05:00	62.0	100	820	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	06:00	62.5	100	830	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	07:00	63.0	100	840	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	08:00	63.5	100	850	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	09:00	64.0	100	860	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	10:00	64.5	100	870	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	11:00	65.0	100	880	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	12:00	65.5	100	890	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	13:00	66.0	100	900	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	14:00	66.5	100	910	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	15:00	67.0	100	920	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	16:00	67.5	100	930	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	17:00	68.0	100	940	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	18:00	68.5	100	950	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	19:00	69.0	100	960	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	20:00	69.5	100	970	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	21:00	70.0	100	980	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	22:00	70.5	100	990	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.04	23:00	71.0	100	1000	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
날짜	시간	온도(℃)	습도(%)	광도(μmol/m²/s)	비율	비율	비율																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	10:00	28.5	75	150	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	11:00	29.0	78	160	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	12:00	29.5	80	170	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	13:00	30.0	82	180	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	14:00	30.5	85	190	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	15:00	31.0	88	200	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	16:00	31.5	90	210	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	17:00	32.0	92	220	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	18:00	32.5	95	230	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	19:00	33.0	98	240	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	20:00	33.5	100	250	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	21:00	34.0	100	260	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	22:00	34.5	100	270	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.01	23:00	35.0	100	280	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	00:00	35.5	100	290	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	01:00	36.0	100	300	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	02:00	36.5	100	310	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	03:00	37.0	100	320	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	04:00	37.5	100	330	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	05:00	38.0	100	340	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	06:00	38.5	100	350	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	07:00	39.0	100	360	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	08:00	39.5	100	370	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	09:00	40.0	100	380	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	10:00	40.5	100	390	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	11:00	41.0	100	400	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	12:00	41.5	100	410	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	13:00	42.0	100	420	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	14:00	42.5	100	430	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	15:00	43.0	100	440	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	16:00	43.5	100	450	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	17:00	44.0	100	460	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	18:00	44.5	100	470	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	19:00	45.0	100	480	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	20:00	45.5	100	490	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	21:00	46.0	100	500	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	22:00	46.5	100	510	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.02	23:00	47.0	100	520	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	00:00	47.5	100	530	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	01:00	48.0	100	540	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	02:00	48.5	100	550	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	03:00	49.0	100	560	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	04:00	49.5	100	570	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	05:00	50.0	100	580	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	06:00	50.5	100	590	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	07:00	51.0	100	600	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	08:00	51.5	100	610	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	09:00	52.0	100	620	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	10:00	52.5	100	630	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	11:00	53.0	100	640	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	12:00	53.5	100	650	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	13:00	54.0	100	660	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	14:00	54.5	100	670	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	15:00	55.0	100	680	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	16:00	55.5	100	690	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	17:00	56.0	100	700	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	18:00	56.5	100	710	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	19:00	57.0	100	720	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	20:00	57.5	100	730	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	21:00	58.0	100	740	0.1	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2023.08.03	22:00	58.5	100	750	0.1	0.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

- pH 변화는 분해 과정에서 토양의 산성화·염기화가 동시에 나타날 수 있음을 확인하였다.
- 실제 생활 환경에서도 흙·습기·미생물이 함께 존재하는 조건에서는 생분해가 촉진될 가능성이 있음을 알 수 있었다.

● 실험 과정에서의 어려움

1. 미생물 영향 통제 어려움
: 자연 토양을 사용했기 때문에 각 통마다 미생물 분포가 달랐고, 이로 인해 분해 속도 차이가 발생하였다.
2. 관찰 기간 제한
: 생분해성 플라스틱은 장기 관찰이 필요하나, 실험 기간이 약 3주로 제한되어 분해 속도 비교에 한계가 있었다.
3. 환경 조건 유지
: 햇빛 노출, 차광, 수분 유지 등 조건을 일정하게 유지하는 것이 어려웠다.
4. 물리적 변화 기록
: 점성, 곰팡이 발아, 질감 변화 등 관찰 항목이 주관적이어서 객관적인 기록이 어려웠다.
5. pH 측정
: 빨대 표면과 토양 전체 pH 차이가 커서, 위치별로 측정해야 했고, 반복 측정 시 오차 가능성이 있었다.

● **④ 반론이견** ●

1. 기존 플라스틱은 분해되는 데 600년 이상 걸리지만, 생분해성 플라스틱은 수개월~수년 내에 분해될 수 있기 때문에 대체재로서의 의미가 크다.
2. 생분해성 플라스틱은 재활용이 어려운 일회용품을 무단으로 버려도 자연 분해되므로, 무분별한 쓰레기 문제 해결에 효과적이다.

반론을 재반박하는 근거는 어떤 것이 있을까요?

1. 단순히 생분해성 플라스틱이 기존 플라스틱보다 빨리 분해될 수 있다고 해서 친환경적인 대체재인 것은 아니다. 조선일보의 기사 “생분해 플라스틱 정말 친환경적? “생각만큼 분해 잘 안 되네”에 따르면, 생분해성 플라스틱은 분해 조건이 까다롭고, 바다와 같은 열악한 조건 하엔 전혀 분해되지 않을 수도 있다.

또한, 스위스 연방 재료 과학 및 기술 연구소의 조사에 따르면, PLA의 전주기 탄소 배출량의 중간값은 약 3.9kg CO₂eq/kg로, 기존의 플라스틱과 비슷한 수준이라고 한다.

생분해성 플라스틱의 생산, 폐기 등 전 과정에 걸친 추가적인 자원 소비를 고려했을 때 경우에 따라선 탄소 배출량이 기존 플라스틱과 같거나 더 높아질 수도 있다. 한편 PHA는 PLA보다 미생물에 의한 분해 가능성이 크고, 토양이나 습한 환경에서 상대적으로 빠르게 분해되지만, 이는 특정 조건에서만 가능하다.

실제로 생분해성 플라스틱이라고 하면 대부분 PLA를 떠올리며, 현재 시판되는 생분해성 플라스틱의 상당 부분도 PLA이기 때문에, 일반적으로 생분해성 플라스틱을 친환경적이라고 단정하기는 어렵다.

2. 생분해성 플라스틱의 분해는 제한적인 조건에서만 이루어진다. 일반적인 토양이나 해양 환경에서는 ‘완전분해’가 이루어지지 않아, 단순히 버린다고 해서 사라지지 않는다. 오히려 생분해성 플라스틱을 대량 생산하고 광범위하게 사용한다면 생산과정에서 환경오염이 가속되어 총 환경오염 물질 배출량은 늘 수 있다. 또 생분해성 플라스틱이 자연 분해되는 환경은 제한적이기에, 무단으로 폐기되었을 때 완전분해가 되리라고 기대하기 힘들다. 미국 환경보호처 엔지니어 Max Krause의 조사 “Life-Cycle Assumptions of Landfilled Polylactic Acid Under-Predict Methane Generation”에 따르면, PLA와 PBAT는 매립지나 일반 토양 환경에서 완전히 분해되기보다는 메탄을 방출하는 것으로 나타났다. 메탄은 이산화탄소보다 훨씬 강력한 온실가스로, 오히려 기후 변화에 더 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

결론 작성하기

이번 팩트체커와 실험을 통해 우리 팀은 생분해성 플라스틱은 분명 기존 플라스틱보다 환경적 잠재력이 있으나, 현 시점에서는 조건부 친환경에 머무른다는 결론에 도달하였다. 실제로 다수의 기업이 친환경을 내세워 생분해성 플라스틱을 채택하고 있으며, 여러 학술 논문과 언론 기사에서도 이들의 발전 가능성과 기존 플라스틱 대비 우수성을 강조하고 있다.

본 탐구 과정에서 진행한 실험에서도 PHA와 PLA의 차이를 확인할 수 있었다. PLA는 초기 가설대로 조건부 생분해성을 가지지만, 현재의 기술과 인프라 수준에서는 자연 상태에서 완전한 분해가 어렵다. 특히 일반 토지나 해양 환경에서는 분해 속도가 현저히 낮고, 일부 분해 과정에서 메탄이나 이산화탄소 등 온실가스를 배출할 수 있어 보편적인 '생분해'라는 인식과는 거리가 있다. 반면 PHA는 상대적으로 조건을 충족시키기 쉬워, 자연 환경에서도 실제로 분해가 가능함을 확인하였다. 짧은 3주간의 실험에서도 PHA는 명확한 외관 변화와 미생물 반응을 보였고, 곰팡이 등 다른 생물체의 번식에도 악영향을 미치지 않았다. 이러한 결과는 PHA가 현재의 자연 환경에서도 '생분해 가능성'을 지닌다는 점을 보여준다.

그러나 생분해성 플라스틱의 조건부 특성은 여전히 중요한 한계로 남는다. 첫째, PLA와 같은 대표적인 생분해성 플라스틱 또한 모든 환경에서 동일하게 분해되는 것이 아니며, 특정 조건(예: 50~60℃ 이상의 고온, 높은 습도, 활발한 미생물 활동 등)이 충족될 때에만 완전 분해가 가능하다. 서울대학교 박상우 교수의 「리그닌 함량에 따른 생분해성 플라스틱의 생분해도 및 특성 평가」와 인하대학교 신휘철 교수의 「생분해성 플라스틱 분해 조절을 위한 미생물 및 효소 기술」 논문에 따르면, 생분해성 플라스틱은 아세틸화 리그닌과 반응하거나, 특정 효소가 개입했을 때 완전분해가 가능하나, 일반 토지나 매립지 같은 환경에서는 오히려 메탄을 배출하는 등 기존 플라스틱과 유사한 한계를 가지고 있었다. 둘째, 이러한 조건은 자연 환경에서는 거의 충족되기 어려우며, 인위적인 시설을 통해서만 구현이 가능하다. 앞서 말한 두 논문에서 따르면 대표적인 생분해성 플라스틱인

PLA와 PBAT 등은 섭씨 50~60도의 고온, 높은 습도, 활발한 미생물 활동 등의 여러 조건이 전제된 연구실 안에서만 수개월 안에 빠른 분해가 가능했다. 하지만 이런 조건은 자연 상태, 특히 일반 토지나 해양에서는 구현되기 어렵고, 따로 처리 시설을 만들고 유지하는 데 상당한 비용이 필요하다. 미국 환경보호처의 연구진 Max Krause의 연구 「Life-Cycle Assumptions of Landfilled Polylactic Acid Under-Predict Methane Generation」은 이런 조건을 갖추지 못한 채 생분해성 플라스틱이 무단으로 버려진다면, 생분해성 플라스틱은 자연에서 분해된다는 친환경적인 특색을 잃게 된다고 강조했다.

따라서 일반 토양이나 해양에 무단 폐기될 경우, 생분해성 플라스틱은 오랜 기간 분해되지 않거나, 오히려 미세플라스틱으로 잔존하거나 메탄과 같은 온실가스를 발생시켜 환경적 부담을 가중시킬 수 있다. 이는 단순히 "더 빨리 분해된다."라는 이유만으로 생분해성 플라스틱을 곧바로 친환경적 대체재로 단정하기 어렵다는 점을 분명히 보여준다.

이러한 한계를 극복하기 위해서 첫째, 생분해성 플라스틱의 종류와 분해 조건을 정확히 표기하는 라벨링 제도를 마련하여, 소비자가 이를 근거로 올바른 분리배출을 실천할 수 있도록 해야 한다. 둘째, 생분해가 실제로 이루어질 수 있는 전용 처리 시설과 인프라를 확충하는 것이 필수적이다. 연구실 조건에서만 가능했던 빠른 분해 과정을 현실적으로 구현하려면, 국가적·사회적 차원에서의 인프라 지원이 병행되어야 한다. 셋째, 소재 자체의 기술적 개선이 필요하다. 현재 상용화된 생분해성 플라스틱은 물성을 유지하면서 동시에 빠른 분해를 보장하기 어려운 한계를 지니고 있으므로, 새로운 소재 개발을 통한 기술적 진보가 반드시 이루어져야 한다.

종합적으로 볼 때, 생분해성 플라스틱은 아직까지는 조건부 대안의 성격을 강하게 띤다. 무분별한 홍보와 사용은 자칫 그린워싱으로 이어질 수 있으며, 단순한 대체재로 포장되는 것은 위험하다. 그러나 본 탐구와 선행 연구들이 보여주듯, 생분해성 플라스틱은 분명 기존 플라스틱의 문제를 완화할 잠재력을 갖추고 있다. 향후 제도적 보완과 기술적 발전이 병행된다면, 생분해성 플라스틱은 장기적으로 현대 사회의 플라스틱 문제를 해결할 수 있는 실질적이고 지속 가능한 대안으로 발전할 수 있을 것이다.

미디어 콘텐츠

분해될 줄 알았던 플라스틱, 알고 보니 '조건부 친환경'?

콘텐츠 소개

🎧 기획의도

최근 '생분해성 플라스틱'이라는 단어가 다양한 제품의 포장지나 광고 문구에 등장하면서, 많은 사람이 이를 완전히 자연에서 분해되는 친환경 제품으로 인식하고 있다. 그러나 실제로 생분해성 플라스틱은 특정 조건에서만 분해되는 경우가 많으며, 일반적인 자연환경에서는 오랜 시간 그대로 남아 환경에 악영향을 줄 수 있다는 사실은 잘 알려지지 않았다. 이러한 현실은 소비자에게 잘못된 인식을 심어줄 수 있으며 오히려 환경문제를 방해하는 요인이 될 수 있다. 이에 따라 우리 팀은 생분해성 플라스틱에 대한 대중의 오해를 바로 잡고, 팩트에 기반한 올바른 정보를 제공하기 위해 본 주제를 선정했다. 이번 팩트체크 리포트와 콘텐츠 기획을 통해, 생분해성 플라스틱의 실제 분해 조건과 한계, 그리고 관련 정책과 기술의 현실을 알기 쉽게 전달하고자 한다. 이로써 사람들이 표면적인 '친환경'이라는 이미지에 속지 않고, 더 비판적이고 책임 있는 소비를 할 수 있도록 돕는 것이 본 프로젝트의 목적이자, 목표이다.

📖 상세설명

우리 생활 속에서 흔히 쓰이는 플라스틱은 가볍고 편리하지만, 썩는 데만 500년이 걸리고

미세플라스틱과 온실가스를 발생시켜 심각한 환경 문제를 만든다. 이를 해결하기 위한 대안으로 옥수수 전분 등 천연 재료로 만든 생분해성 플라스틱이 등장했는데, 겉보기에는 빠르게 분해되고 해로운 물질도 나오지 않아 친환경적인 재료처럼 보인다. 그러나 실제로는 58도 이상의 고온과 습도 같은 특정한 조건에서만 분해가 가능하며, 일반적인 환경에서는 제대로 분해되지 않아 결국 소각되거나 오히려 유해 물질을 내뿜기도 한다. 이 때문에 절반 이상은 일반 플라스틱과 다르지 않게 처리되고 있다.

전문가는 아직 한계가 분명하지만, 기술이 더 발전하고 적절한 처리 시설과 인증 제도가 마련된다면 생분해성 플라스틱이 더 친환경적인 대체재로 자리 잡을 수 있다고 설명한다. 결국 생분해성 플라스틱은 '조건부 친환경'일 뿐이며, 소비자들이 무작정 친환경이라고 믿고 사용하는 것은 위험하다. 따라서 올바른 분리배출, 다회용품 사용, 그리고 그린워싱에 대한 경계심을 갖는 것이 진정한 친환경 소비로 이어질 수 있다는 점을 강조한다.



미디어 콘텐츠(영상) 발췌



홍보 및 캠페인 활동

● 상영회 개최

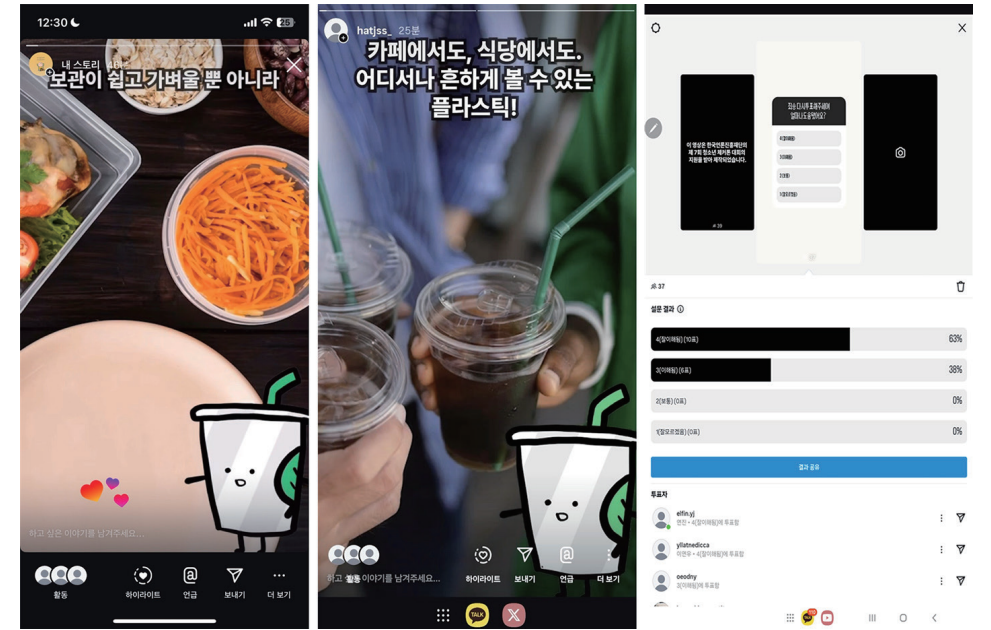
1. 학교 본관 1층 로비에서 미디어 콘텐츠 홍보.



2. 창의적 체험활동 시간을 활용한 미디어 콘텐츠 홍보



● SNS 홍보



- 대중의 인식을 확인하기 위해 SNS를 활용하여 홍보를 진행.
- 인스타그램 스토리를 통해 탐구 주제와 활동 내용을 공유 및 팔로워들을 대상으로 투표 기능을 이용해 의견을 수집함.

참여소감

공하선

생분해성 플라스틱을 쓴다는 기업의 광고 및 친환경 플라스틱과 관련된 뉴스 기사를 접하며 무의식적으로 생분해성 플라스틱에 대한 긍정적 인식이 생겼습니다. 이번 체커톤 대회를 준비하면서 제가 얼마나 맹목적으로 매체를 믿었는지 알게 되었고, 그런 제 모습이 부끄러워지기도 했습니다. 체커톤 활동을 통해 자료를 교차검증 하는 방법에 대해 알게 되었고, 이에 그치지 않고 나아가 실험을 통해 직접 정보를 추론해내며 성숙한 정보 수용자이자 제공자가 되었습니다. 이 경험은 단순히 대회에 참가한 것 이상으로 저에게 큰 배움을

주었습니다. 매체 하나가 모든 정보를 담을 순 없고, 필연적으로 드러나지 않은 정보들이 존재합니다. 그리고 그 숨겨진 사실을 팩트체크하는 것이 오늘날 건강한 정보 수용자의 역할이라는 것을 깊이 깨달았습니다. 이번 기회에 얻은 배움을 바탕으로, 앞으로도 정보를 얻거나 뉴스를 볼 때 한 가지 시선에만 의존하지 않고 교차검증하고 비판적으로 수용하겠습니다.

김태영

먼저, 체커톤 활동을 이어갈 수 있는 소중한 기회를 제공해주셔서 감사드립니다. 이번 청소년 팩트체커 활동을 하면서, 4개월 동안 팀원들과 탐구하며 평소 알고 있었던 정보, 뉴스나 광고, 영상 속 정보가 단순히 읽는 것만으로는 정확히 판단하기 어렵다는 사실을 몸소 느낄 수 있었습니다. 활동 초반에는 어디서부터 자료를 찾아야 하고, 어떤 출처를 믿어야 할지 혼란스러웠고, “팩트체커”라는 단어가 막연히 어렵게 느껴지기도 했습니다. 특히 팀에서 다룬 주제 ‘생분해성 플라스틱’처럼 평소에는 친환경적이라고만 알고 있던 내용이, 자세히 조사해보니 예상과 다른 결과가 나오는 경우가 있어 당황하기도 했습니다. 또한 실험 과정과 자료 검토를 반복하면서, 결과가 우리가 세운 가설과 달라도 당황하지 않고 왜 그런지 생각해보는 과정이 중요하다는 것을 깨달았습니다. 혼자라면 놓쳤을 부분도 함께 확인할 수 있어 팀워크의 중요성도 느낄 수 있었습니다. 이번 체커톤을 통해 정보를 그냥 믿지 않고, 근거를 확인하며 판단하는 습관의 중요성을 느끼게 되었습니다. 앞으로 뉴스나 인터넷에서 정보를 접할 때도, 이번 활동에서 배운 방법을 활용해 더 꼼꼼하고 비판적인 시각으로 정보를 확인하는 습관을 이어가고 싶습니다. 다시 한번, 이번 체커톤을 통해 소중한 경험을 할 수 있도록 지도해 주시고 지원해 주신 팀원, 선생님, 그리고 모든 분들께 깊이 감사드립니다.

윤빈

우선, 이번 체커톤 대회에 참가하게 된 것에 감사드립니다. 팩트의숲 친구들과 4개월 동안 합을 맞추면서 체커톤 대회를 준비했는데, 결과가 생각만큼 잘 나오길 기대합니다. 이번 대회는 생분해성 플라스틱 관련 뉴스 기사들을 찾아보고 직접 팩트체크도 해보고, 처음으로 논문도 찾아보고, 저자 답사도 해본 귀중한 경험이 되었습니다. 자료를 조사하면서

느낀 점은 생분해성 플라스틱은 세간의 인식과 달리 생각보다 친환경적이진 않았고, 우리나라에서는 대부분이 소각된다고 하여 관련 정책의 필요성을 느끼게 되었습니다. 또한, 친구들과 함께 실험도 했는데, 실험을 설계하고, 직접 시행하는 과정에서 통을 잘 담당해야 한다는 책임감 등을 느끼게 되었습니다. 그리고 실험 결과가 가설과 사뭇 다르게 나와서 놀랐습니다. 생분해성 플라스틱은 종류에 따라 분해 속도가 다르고 토양에 미치는 영향도 달랐습니다. 그래서 이 실험을 통해 생분해성 플라스틱을 한 덩어리로 묶어서 부르는 것이 아닌, PLA, PHA 등 종류별로 분류해야겠다는 생각이 들기도 했습니다. 또, 앞으로 생분해성 플라스틱을 사용할 때는 ‘생분해성이니까 아무렇게나 쓰고 버려도 되겠지’ 같은 안일한 생각이 아닌 그것을 버렸을 때 토양에 어떤 영향을 미치는지, 또 어떤 종류가 그러는지 잘 생각해서 소비해야겠습니다. 마지막으로, 같이 대회를 준비하고 실험해준 팩트의숲 친구들에게 감사합니다.

김유뉴스

이번 제7회 청소년 체커톤 대회에 참여해 팩트체커로 활동하며 정말 뜻깊고 의미 있는 시간을 보낼 수 있었습니다. 5월부터 약 4개월 동안 팀원들과 함께 ‘과연 생분해성 플라스틱은 정말 친환경적일까?’라는 주제를 정하고, 관련 뉴스 기사들의 사실 여부를 검증하기 위해 자료를 수집하고 직접 실험을 진행했습니다. 과정은 쉽지 않았지만 그만큼 많은 것을 배우고 성장할 수 있는 소중한 기회가 되었습니다. 대회에 참여하기 전에는 막연히 생분해성 플라스틱이 일반 플라스틱과 달리 훨씬 빨리 분해될 것이라고 생각했습니다. 하지만 여러 자료를 찾아보고 실제 실험을 해보니, 분해 속도가 일반 플라스틱과 크게 다르지 않고 오히려 특정한 조건이 충족되어야만 빠르게 분해된다는 사실을 알게 되었습니다. 이 과정에서 우리가 흔히 ‘친환경적’이라고 믿고 있던 개념에 대해 더 깊이 고민할 수 있었고, 환경 문제를 바라보는 시야도 한층 넓어졌습니다. 무엇보다 저희가 직접 실험하고 분석한 결과를 바탕으로 ‘생분해성 플라스틱이니 괜찮겠지?’라는 안일한 생각을 줄여야겠다는 교훈을 얻었습니다. 앞으로는 생분해성 플라스틱을 무분별하게 사용하기보다, 올바른 사용 방법과 진정한 친환경적 대안을 함께 고민하는 태도가 필요하다는 점을 깨닫게 되었습니다. 이번 체커톤 경험은 단순한 대회 참가를 넘어, 사실 확인의 중요성과 환경 문제에 대한 책임감을 다시 한 번 느끼게 해준 값진 경험이었습니다.