


At The Moment


연세대학교 대기과학과

뉴스레터

2024학년도 2학기 제7호

 <https://atmos.yonsei.ac.kr/>

 03722
서울특별시 서대문구 연세로 50
연세대학교 이과대학(과학관) 528A

 +82-2-2123-8150

발행일 2024.09.02

발행인 박상훈

발행처 연세대학교 대기과학과

편집자 신지은(21) 이효영(20) 이주은(21)
소하숨(21) 이준경(22) 김건하(22)
현소은(24)

기사 제보 newjieun@yonsei.ac.kr
및 문의 010-7670-4609

Contents

01

대기과학과 사람들을 만나다	· See You Again: 졸업생과의 인터뷰 한국기상산업기술원 김성민 과장님 · 24학번 새내기 황선우 학우님, 23학번 신촌 새내기 박연진 학우님	3 10
-------------------	--	---------

02

함께하는 대기과학과	· 대기과학과 학부생 대상 설문조사 · 2024-2학기 새로운 학과장, 박상훈 교수님과 인터뷰	18 25
---------------	---	----------

03

대기과학과 연구실 소개	· ‘대기화학 연구실(구자호 교수님)’ 소개 - 이주희 연구원님과 인터뷰	30
-----------------	--	----

04

알쏭달쏭 대기과학	· 하늘을 나는 꿈, UAM · 기상학의 역사: 기상 예보는 어떻게 과학이 되었을까?	42 48
--------------	--	----------

05

연구 소식	· 연세대학교 대기과학과 문준영·신수현 연구원, 2024년 한국기상학회 봄학술대회 '우수논문발표상' 수상 · 연세대학교 대기과학과 이예슬·김동혁·이채형·조윤재 연구원, 2024학년도 1학기 연세대학교 대학원 혁신우수논문 발표회에서 수상 · 유영희 교수팀, 기후 변화로 인한 동아시아 미세먼지 증가 규명 · 안순일 교수팀, 지구온난화가 인도양 쌍극자에 미치는 영향 규명 · 홍진규 교수팀, 조선 후기 기후 데이터 전 세계에 공개 · 염성수 교수, 2024년 세계기상의 날 기념식에서 ‘홍조 근정훈장’ 수상	53 54 55 56
-------	--	----------------------

06

학과 소식	· 졸업을 축하합니다! · 신입 대기과학과 학과장에 박상훈 교수 부임 · 이과대학 23대 학장에 전해영 교수 부임 · 연세대학교 대기과학과 야외공동관측 워크숍 · 대기과학과 밴드 동아리 <247> 2024-1학기 정기공연 · 대기과학과 학술 동아리 <기상천외> 활동 살펴보기	58 59
-------	--	----------

대기과학과 사람들을 만나다

See You Again: 졸업생과의 인터뷰
한국기상산업기술원 김성민 과장님

〈대기과학과 사람들을 만나다〉는 연세대학교 대기과학과 졸업생과의 인터뷰를 통해 졸업 이후 다양한 삶을 알아보는 코너이다. 2024년도 2학기 뉴스레터에서는 한국기상산업기술원 기상기후빅데이터센터에서 근무 중이신 김성민 과장님과 인터뷰를 진행했다. 한국기상산업기술원에서는 어떤 일을 하는지, 기상 산업 분야의 동향과 비전은 어떠한지 등 다양한 이야기를 담았다.



사진 1 김성민 과장님과의 뉴스레터 인터뷰 사진

1. 인터뷰에 응해 주셔서 정말 감사합니다. 뉴스레터 독자들을 위해 간단한 자기소개 부탁드립니다 될까요?

안녕하세요, 반갑습니다. 저는 한국기상산업기술원(이하 기술원) 기상기후빅데이터센터에서 과장으로 근무하고 있는 김성민입니다. 02학번이고, 2008년도에 대학원에 입학해서 2016년도에 박사 학위 과정 졸업을 하고, 2017년도부터 기술원에서 근무하고 있습니다.

2. 과장님의 대기과학과 진학 계기, 학부 시절 생활 및 대학원 생활이 궁금합니다. ‘대기 예측성 및 자료 동화 연구실’에서 학위 과정을 하게 된 계기가 있으신가요?

사실 학부를 대기과학으로 입학하지는 않고, 수학과로 입학했어요. 1학년 때 전공 탐색 과목을 들으며 대기과학과 소개를 받았는데, 대수나 미적분 같은 수학 분야가 많이 쓰이면서 실생활에 응용할 수 있는 학문이라는 생각이 들었어요. 이에 흥미를 느끼게 되어 복수전공을 하게 되었고, 대기과학으로 대학원에 진학했어요. ‘자료 동화’ 분야가 특히 대수 개념을 실용적으로 풀어내는 문제들이 많아서 재미있었어요. 그래서 자료 동화 연구실로 진학했고, 박사 과정까지 마치게 되었네요.



3. 대학원에서 ‘관측 민감도’에 대해 주로 연구하신 것으로 알고 있습니다. 어떤 연구를 하셨는지 소개 부탁드립니다도 될까요?

우선 자료 동화 분야를 설명해 드리고 싶어요. 자료 동화는 수치 예보를 위한 하나의 과정이에요. 모델을 운영하려면 초깃값이 필요한데, 항상 초깃값에는 오차가 있기 마련이거든요. 오차를 최적화시키기 위해 관측 자료를 모델에 넣어주는 과정이 ‘동화(assimilation)’예요. 더 쉽게 설명해 드리자면, 모델은 일종의 균형 잡힌 방정식 계인데, 관측값은 이 시스템에 강제력으로 들어가게 돼요. 균형을 깨지 않기 위해 관측값을 최적의 상태로 입력해야 하는데, 이 과정이 ‘자료 동화’입니다.

박사 연구 주제가 ‘관측 민감도’였어요. KMA UM(Korea Meteorological Administration Unified Model)의 타당성을 평가하는 과업을 맡게 되면서, 그중 관측 민감도를 계산하는 파트를 수행하게 되었는데, 자연스럽게 박사 주제가 되었어요. 관측 민감도는 쉽게 말씀드리자면 관측 영향을 계산하기 위한 과정이에요. 모델에는 수많은 관측 자료가 입력되는데, 각 관측 자료마다 모델의 예보 오차 감소에 기여하는 정도가 다를 거예요. 이 기여도를 정량적으로 평가하는 것이 ‘관측 민감도’라는 도구예요. 일종의 데이터 품질 관리라고 볼 수 있죠. 연구하면서 현업 모델을 이용하다 보니까, 거기서 볼 수 있는 다양한 관점이나 경험들이 재미있었어요.

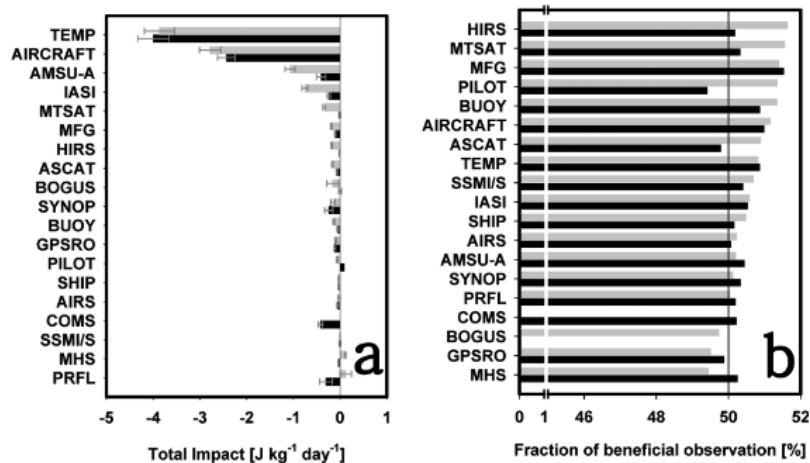


그림 1 김성민 과장님의 연구 중 일부. 예보 오차를 감소시킨 관측의 기여도 순위를 나타낸다. (김성민 & 김현미. (2017). 수반 모델에 기반한 관측영향 진단법을 이용하여 동아시아 지역의 단기 예보에 AMSU-A 자료 동화가 미치는 영향 분석, 대기, 27(1), 93-104.)

4. 학위 과정 이후 한국기상산업기술원에 진출하시게 된 계기가 궁금합니다.

2016년에 학위 과정을 졸업하고, 1년 정도 해외 박사 후 연구원 과정을 알아보다가, 2017년 6월에 기술원 4급 과장 자리 공고가 나서 들어오게 되었어요. 이 시기부터 국가적으로 데이터에 관심을 두기 시작했어요. 이에 따라 데이터 융합 및 활용 사업, 데이터 플랫폼 구축 사업 등이 시작되었고, 기술원에서도 같은 흐름으로 데이터 관련 인력을 확충하고 있어서 지원하게 되었어요. 이후에 기상기후빅데이터센터의 전신인 기술정보융합팀에 소속되어 데이터 관련 업무를 하게 되었죠.

5. 기상청과 기술원 사이의 관계가 궁금합니다. 부서 간 협력 구조 등은 어떻게 되는지 여쭙봐도 될까요?

기상청에서 정책을 수립하면 기술원이 이행하는 구조입니다. 하나의 정책이 세워지면 그에 따른 로드맵이 나오고, 단계별로 필요하다고 예상되는 기술이 있는데, 그 개발을 기술원에서 해요. 특히 기술원에서 관련 사업을 담당하는 분들은 이런 작업을 수행하면서, 다양한 산업계 사람들과 접촉하게 돼요. 이를 통해 산업계 현안의 니즈(needs)를 파악하고, 솔루션을 고안하고, 솔루션을 위해 필요한 데이터가 무엇인지 고민하는 과정을 거쳐요. 여기서 느껴지는 재미도 있는 것 같습니다.

부서마다 협력 구조는 다르겠지만, 기상기후빅데이터센터는 실시간 정보 제공 관련 업무들을 하므로 이와 관련된 협력이 필요해요. 특히 정책적인 결정에 대해서는, 기상청 기상산업진흥국 내 ‘서비스 정책과’와 협력이 되어야 합니다.

6. 소속되어 계신 기술원과, 기상기후빅데이터센터에 대한 소개를 부탁드립니다 될까요?

기술원은 기상청과 민간의 중간 다리를 만드는 역할을 하고 있어요. 기상청이 생산하는 기상 정보를 기상 산업계에서 바로 사용할 수 있도록 보완하는 역할을 담당하고 있고, 기상 산업계에서 쓰일 만한 데이터들을 만드는 역할도 하고 있어요.

초기에는 기상 산업 종사자 대상으로 기상 정보를 실시간으로 제공하는 업무를 주로 했어요. ‘기상정보개방포털’ 등 대 국민적 기상 정보 서비스가 운영되고 있지만, 기상 산업에서는 정보의 실시간성이 가장 중요했거든요. 그러다가 도시농림사업단이 사용하던 슈퍼컴퓨터 장비를 기술원에 도입해 오면서, 데이터 분석 및 융합 인프라가 생겼어요. 또 하나의 전환점이 있었는데, 최근에 정부에서 ‘데이터 기반 행정’을 추진하면서 ‘데이터 산업법’과 ‘데이터 기반 행정법’이 신설되었어요. ‘데이터 산업법’은 국가나 공공기관이 민간의 데이터 거래 및 시장 조성 기반을 마련해 주어야 한다는 법이에요. ‘데이터 기반 행정법’은 공공기관이 데이터를 기반으로 정책을 수립해야 하고 의사결정에 활용하여, 객관적이고 과학적인 행정을 수행해야 한다는 법입니다. 이러한 흐름을 타고 데이터 관련 사업 및 활용 수요가 증가하면서, 기술원과 기상기후빅데이터센터에서 다양한 데이터 융합 및 활용 업무를 수행하고 있어요.

7. 기상기후빅데이터센터에서 진행 중인 사업 또는 성과가 궁금합니다.

‘환경 빅데이터 플랫폼’¹⁾에 저희가 만든 데이터를 등록해서 누구나 사용할 수 있게끔 개방하고, 데이터의 융합 및 활용 방안에 대해 기술 지원을 하고 있어요.

1) 환경 빅데이터 플랫폼 주소: <https://www.bigdata-environment.kr/user/main.do>



그림 2 환경 빅데이터 플랫폼에 업로드된 기술원 데이터
(출처: https://www.bigdata-environment.kr/user/data_market/list.do)

또한 가치 평가 모델을 개발했어요. 데이터를 상품화해서 거래하다 보면, 각 데이터 상품의 가격 기준이 필요해요. 이 필요성을 과학기술정보통신부에서 논의하고 추진하기 시작해서 분야별로 데이터 가치 평가 모델을 개발했는데, 기상 분야에서는 기술원이 수행한 거죠. 특히 기상 정보는 가치 평가 모델이 절실했어요. 기상 정보는 공공 데이터 이기에, 그 정보가 대가성 없이 개방되어야 하는 것이 법리적으로 맞아요. 하지만 기상 사업자들은 그 정보에 기술력을 동원해서 상품화하는데도, 기상 정보의 공공성 때문에 값을 매기기 어려운 거죠. 이를 해결하고자 가치 평가 모델을 만들었어요.

모델을 통해 기술원이 사업자에게 제공하는 8종 기상 정보 각각의 가치를 평가해 보았는데, 수치 모델 자료의 평가액이 가장 높고 위성/레이더 자료 평가액이 가장 낮았어요. 위성/레이더 자료는 데이터 처리에 배경지식이 많이 필요해, 활용도가 떨어져서 평가액이 낮게 매겨지는 것으로 보여요. 분명히 활성화해야 할 부분이긴 해요.

그다음에는 내부적으로 ‘데이터 비즈니스 맵’을 개발해서 사용했어요. 이전에는 기상 산업 지원 과업의 주제나 범주를 지정할 때, 그 근거를 관계자들의 말에 의존했어요. 따라서 지원 과업의 범주와 실제 수요가 일치하지 않을 때가 상당히 많았죠. 이를 개선하기 위해 데이터 비즈니스 맵을 만들었어요. 데이터 상품 관련 보고서, R&D 보고서 등에서 사업 아이템 키워드를 뽑아내고, 키워드마다 사용되는 기상 정보가 무엇인지 추출하여 기상 사업 유망 업종을 도출했어요. 즉 데이터를 근거로 기상 산업 지원 과업을 설계할 수 있게 된 거죠.

8. 그러면 기상 사업 유망 업종에는 무엇이 있을까요?

재생에너지, 발전 산업에서 기상 정보를 가장 유망하게 쓰고 있어요. 그 외에도 다양한 산업 분야가 있고, 공공적으로는 취약 계층 주거 지원 분야나 RE100²⁾과 관련해서도 쓰여요.

2) RE100: '재생에너지(Renewable Electricity) 100%'의 약자로, 기업이 사용하는 전력량의 100%를 2050년까지 풍력·태양광 등 재생에너지 전력으로 충당하겠다는 목표의 국제 캠페인이다. (출처: 시사상식사전)

발전 산업 관련 기업들과 기술원이 협업한 사례가 있어요. 이전까지는 ‘개발 기업’이 ‘수요 기업’에 기상 관련 솔루션을 개발해 주면, 기술원이 ‘개발 기업’에게 개발비용을 지원해주는 구조였어요. 그런데 사실 개발 기업만의 역량만으로 솔루션을 만들기 힘든 부분도 있거든요. 그런 부분을 찾아서 기술원과 같이 개발하게 되었어요. 예를 들어, ‘수요 기업’인 ‘중부발전’은 태양광 발전량 예측을 할 때, 기상 정보를 활용하지 않고 과거의 패턴만 보고 예측했었어요. 그러다 보니 오차가 커서, 기상 정보를 활용해 보고자 의뢰를 한 거죠. ‘솔루션 개발 기업’인 ‘식스티헤르츠’와 기술원이 협업하여 기상 정보를 활용한 발전량 예측 정보를 산출했어요. 기업이 솔루션 개발을 할 때 필요한 최적의 학습 자료를 기술원에서 제공한 거죠.

기술원에서도 발전량 예측에 대해 자체적으로 연구를 해보았어요. 민간 수준만큼 자세하게 하지는 못하더라도, 연구에서 인사이트를 얻어 산업계와 공유하고 새로운 아이디어를 얻는 게 목적이었어요. 머신러닝을 기반으로 연구를 수행했는데, 이를 통해 ‘bias’, 즉 오차를 잡는 것이 발전량 예측의 핵심임을 알았어요. 또한 문제를 해결하기 위해 일사량 및 태양 위치 정보를 이용할 수 있다는 결과를 얻었어요. 이를 기업들과 공유할 수도 있었죠.



그림 3 기술원의 태양광 발전량 예측성능 분석 결과
(출처: https://www.bigdata-environment.kr/user/utilization2/list.do?board_code=utilization)

앞선 사례처럼, 기술원은 데이터 생산에 대한 노하우를 공유하고 공급하는 역할을 하려 해요. AI 전문가 중에서 ‘AI 모델 자체는 기술이 아니라 데이터다’라고 말씀하시는 분들도 있어요. AI 학습을 위해서는 목적에 맞는 데이터를 만들어서 입력하는 것이 중요하거든요. 양질의 데이터를 만들기 위해서는 배경지식이 많이 필요해요. 특히 기상 산업 분야는 기상 분야의 지식과, 융합하고자 하는 분야의 지식을 같이 알고 있어야 하는 거죠. 이러한 부분에서 겪는 어려움을 기술원이 같이 고민하고자 합니다.

9. 기상기후빅데이터 생태계 구성에 있어 겪는 어려움은 무엇이 있나요?

입사 초기에 느꼈던 생태계 크기와, 현재 느끼는 크기에는 분명히 차이가 있는데, 어떤 요인 때문에 커졌는지 정확히 답하기는 어렵네요. 여러 이유가 있을 거예요. 첫째로는 예산 파이가 커졌다는 점이 있을 것 같아요. 기상 분야 종사자들 내부에서 스스로 키운 파이도 있지만, 다른 분야에서 잘해서 파이가 커지다 보니 기상 분야에서도 덩달아 파이가 커진 측면도 있을 것이고요.

또한, 기상 산업 분야가 다양해진 것의 영향도 있을 것입니다. 이전에는 기상 산업이 장비업 위주였는데, 예보업 및 데이터 분석 등 다양한 분야가 생기면서 생태계 확대에도 기여한 것 같아요. 특히 이종 데이터 간 융합을 하게 되면서, 두 분야가 모두 성장하게 된 영향도 있을 것 같아요. 생태계 조성이라는 것이 워낙 복잡하기 때문에, 제가 지금 언급한 것 외에도 많은 요인이 있을 것이고, 제가 보지 못한 것도 많을 거예요. 담백하게 말씀드리자면, ‘자신에게 주어진 일을 열심히 하다 몇 년 뒤에 돌아보면, 생태계가 커졌다는 것을 비로소 볼 수 있다’고 하고 싶네요.

10. 기상기후빅데이터센터의 비전, 중장기 계획은 어떻게 되나요?

저희 부서에서는 3년에 한 번씩 중장기 로드맵을 세웁니다. 최근에 세운 로드맵은 22년도에 만들었는데, 이 로드맵에서는 ‘데이터 단순 유통에서 데이터 분석 및 융합, 거래 관련 사업으로 확장’, ‘민간 데이터 수집 및 민간 수요 데이터 생산’, ‘데이터 상품 가치 평가 및 품질 인증’, ‘데이터 개방, 기술 이전, 지식 공유 등 서비스 기능의 확대’, ‘물적 및 인적 인프라 확충’ 등의 과업을 통한 데이터의 융합 및 기상 산업계의 저변 확대가 비전이었어요. 이 중에는 어느 정도 이룬 것도 있고, 아직 달성하지 못한 것도 있네요. 내년에 성과를 한번 평가해 보고, 다시 거기에 맞게끔 계획을 세워야죠. 이를 통해 최종적으로 우리 기관의 미션인 ‘기상 산업 진흥 및 기상 정보 활용 촉진’을 달성하고자 해요.

11. 제가 느끼기에는 말씀하신 것들이 거의 다 실현된 것 같습니다! 25년도에 로드맵을 세우신다면, 담고 싶은 목표가 있으신가요?

아직 걸음마 단계예요. 특히 민간 데이터 관련 시장은 막 시작해서 성장해 나가는 단계이기 때문에, 더 늘려나가야죠. 새로운 계획을 세운다면, 기상 산업계의 중심이 되는 플랫폼을 구축하고 싶어요. 산업계에서 자유롭게 들어와서, 원하는 것을 만들어서 가지고 나갈 수 있는 시스템이요. 그 안에서 비즈니스를 하지는 않더라도, 비즈니스 직전까지 만들어 나갈 수 있는 플랫폼을 구축하고 싶어요. 플랫폼 안에서도 만들어진 데이터가 있으면 좋겠고, 자연스럽게 데이터 시장의 형태가 되면 좋겠어요. 궁극적으로는 이런 플랫폼을 중심으로, 기상 산업계에 지원하는 모든 사업들이 연계되어야 할 것입니다. 또한, 이 플랫폼에는 산업계에서 만들어낸 솔루션들이 표준화되어서 포함되어 있어야 할 거예요. 그러한 솔루션들은 공공의 투자로 만들어진 것이기 때문에, 특정 기업만을 위해 사용되고 소모되기보다는 누구나 반복해서 쓰일 수 있게끔 만들어졌으면 좋겠어요.

12. 기술원 취업에 관심 있는 학부 학생들이 많습니다. 기술원에 취업하려면 어떻게 해야 하나요?

사실 공공기관의 직군이 세분되어 있지는 않아서, 보통 NCS 같은 시험을 보고 일반 사무직으로 들어오게 돼요. 사무직 일을 하면서 1~2년 정도 조직에 적응하고 방향성을 찾아가다가, 본인의 전문성에 맞는 분야로 가게 되는 거죠. 적응 기간 이후에는 본인의 전문성을 살리면서 할 수 있다는 장점이 있어요. 혹은 전문 계약직으로 입사 후 일반직으로 전환할 수도 있어요. 최근에는 데이터 경진대회 입상 경험 및 지자체 데이터 업무 관련 인턴 경험을 갖춘 분들도 많이 들어오시는 것 같아요.

대기과학 분야로 진출하고 싶은 학생들이 여러 갈래로 진로 고민을 하고 있다고 들었어요. 진로마다 장단점이 있겠지만, 기술원에서는 연구 결과 자체에 집중하지 않아도 된다는 점이 장점 같아요. 기술원의 연구 목적은 정책 및 의사결정을 지원하는 성격을 가져요. 즉 산업계에서 질문에 대한 답을 찾는 것이 목적이기 때문에, 결과에 부담을 갖지 않고도 좋아하는 연구를 해볼 수 있어요.

13. 마지막으로, 연세대학교 대기과학과 후배들에게 하고 싶으신 말씀 부탁드립니다.

재미있게 배우세요. 관심 있는 거 끝까지 해보세요. 저도 코딩을 처음 배웠을 때 재미있어서 밤새 했던 것 같아요. 코딩이 잘 돼서 재미있으면 끝까지 해보는 거고, 관측 자료 수집해서 분석하는 게 재미있으면 끝까지 가보는 거고. 뭐든 끝까지 해보는 게 중요한 것 같아요.

하나 더 당부하자면, 글 쓰는 연습을 많이 하라고 하고 싶어요. 어느 분야에 가든, 어떤 행위를 했든 결국 설득을 하는 기술은 논리적인 글이에요. 특히 이과생들은 글 쓸 경험이 별로 없기 때문에, 미리 연습했으면 좋겠어요. 저는 대학원 갈 때 글쓰기를 처음 제대로 배웠던 것 같은데, 학위 논문을 쓸 때 글쓰기 경험이 부족해서 아쉬웠어요. 특히 대학원 없이 사회에 나가는 친구들은 더 뼈저리게 느낄 거예요. 대학원에서는 글을 잘 못 쓰거나 실패해도 기회가 계속 있지만, 사회에서는 기회를 잡기 더 힘들어요. 그러니 사회로 바로 나가고 싶은 친구들은 지금부터라도 열심히 했으면 좋겠어요. 사회생활을 하면서 업무 능력을 갖추는 것은 끝까지 가는 것이고, 이는 단기간 내에 해결되지 않거든요.

기술원에 대해 자세히 설명해 주시고 후배들에 대한 진심 어린 조언을 해주신 김성민 과장님과, 친절하게 맞아주신 기술원 관계자분들께 감사드립니다. ‘기상, 산업의 바람이 되다’라는 슬로건처럼, 기술원의 노력이 기상 산업계에 나비효과를 일으키기를 기대한다.

소하숨 기자(21, sohasom@yonsei.ac.kr)



대기과학과 사람들을 만나다

24학번 새내기 황선우 학우님, 23학번 신촌 새내기 박연진 학우님

길고 힘들었던 입시생활 끝에 연세대학교에 입학한 학생이라면, 누구나 가지는 기대감이 있을 것이다. 다양한 학교 행사, 새롭게 만나게 될 인연들, 앞으로 전공하게 될 학문에 대한 호기심 등. 특히 연세대학교에 입학한 학생이라면 대부분 송도 국제캠퍼스에서 기숙사 생활을 하게 된다. 처음으로 집을 떠나 모르는 사람과 생활하는 것이 기대되기도, 걱정되기도 할 것이다. 이번 <대기과학과 사람들을 만나다>에서는 이러한 궁금증을 해결하기 위해 대기과학과 생활을 누구보다 열심히 하고 있는 두 학우분들을 모셨다. 24학번 새내기 황선우, 23학번 박연진 학우님과 함께 송도생활부터 전공, 학교행사에 이르기까지, 연세대학교 신입생들이 가장 궁금해 할 다양한 질문들에 대해서 이야기해 보고자 한다.

1. 인터뷰에 응해주셔서 감사합니다. 뉴스레터 독자분들을 위해 자기소개 부탁드립니다.

선우) 안녕하세요, 저는 대기과학과 24학번 황선우입니다. 현재 새내기 대표로 활동하고 있습니다.

연진) 안녕하세요, 저는 현재 대기과학과 부학생회장을 맡고 있는 23학번 박연진입니다.

2. 선우님은 저번 1학기에 새내기 대표를 맡았는데, 새내기 대표를 하면서 기억에 남는 일이 있었나요?

선우) 1학기 말에 24학번 동기들과 함께 가는 학번애틀을 기획했던 일이 가장 기억에 남는 것 같아요. 정말 열심히 준비했기에 힘들었지만, 그만큼 다들 재밌게 즐겨주어서 뿌듯했어요. 다만 애틀을 처음 기획해봐서 챙겨간 음식들이 많이 남았는데, 그 점이 조금 아쉬워요.



사진 1 24학번 학번애틀 사진

3. 연진님은 1학년 때부터 학생회에서 활동하고, 또 2학년 때는 부학생회장까지 맡게 되셨죠. 학생회 활동을 하며 느낀 점이 있으실까요?

연진) 1학년 때는 선배들 밑에서 학교 행사를 즐기는데 집중했던 것 같아요. 학생회로 일했지만 가벼운 마음으로 참여할 수 있었어요. 2학년이 되고, 부학생회장을 맡으며 의무감이 많아지는 기분이 들었어요. 그래서 힘들게 느껴 지기는 했지만, 인생을 살아가면서 항상 참여자가 될 수는 없기 때문에 언젠가 도움이 되는 경험이라고 생각해요.

4. 두 분은 수능이 끝나고 무엇을 하며 시간을 보내셨나요?

선우) 저는 수능이 끝난 지 얼마 안 되었기 때문에 기억나는 게 많아요. 가족들이랑 제주도 여행도 가고, 고등학교 친구들이랑 마인크래프트를 하며 놀았어요. 또 입시기간 동안 많이 떨어진 체력을 보충하기 위해 헬스를 끊고 PT 를 받았고, 중학교 때 그만둔 피아노와 바이올린을 다시 연습하며 시간을 보냈던 것 같아요.

연진) 일단 놀고 술을 많이 마셨던 것 같아요. 수능이 끝나고 학교에 가서 고등학교 친구들과 노는 것이 재밌었던 기억이 나네요. 또 수험표 할인으로 염색과 탈색을 하고 필라테스를 했던 기억이 납니다.

5. 새내기 새로 배움터에서 가장 기억에 남는 에피소드는 무엇이었나요?

선우) 마지막 뒷풀이로 술을 마셨던 경험이 가장 기억에 남는 것 같아요. 술을 처음 마신 지 얼마 되지 않아, 주량을 모르고 술을 많이 마신 친구들이 많았는데 그로 인한 에피소드들이 재밌는 추억으로 남아있어요. 특히 술에 취해 사라진 동기를 찾으러 돌아다녔던 게 기억이 나네요.

연진) 이번 새내기 새로 배움터에서 학생회 학생들이 새내기들을 위한 무대를 준비했는데, 그때 앞에서 춤추고 즐겼던 것이 가장 기억에 남아요. 오랜만에 춤을 춰봐서 재밌었어요. 그리고 제가 새내기이던 23년도 새내기 새로 배움터에서는 새롭게 만난 동기들과 여러 게임을 하며 친해졌던 경험이 가장 기억에 남아요.

6. 대기과학과에 오게 된 계기는 무엇이었나요?

선우) 저는 수시 논술 전형으로 대기과학과에 들어왔어요. 논술을 준비하면서 학원 선생님의 추천으로 대기과학과를 알게 되었고, 그때부터 대기과학과에 관심을 갖고 알아보기 시작했어요. 선생님께서는 저에게 천문학과와 대기과학과를 추천해주셨는데, 먼 우주보다 우리와 가까운 하늘을 공부해보고 싶다는 생각으로 대기과학과를 선택했습니다.



연진) 저는 수시 교과전형으로 대기과학과에 합격했어요. 고등학생 시절 환경에 관심이 있어서 환경과 관련된 전공을 찾아보다가 대기과학과를 알게 되었어요. 저의 성적과 관심사를 두루 고려하였을 때, 대기과학과가 가장 적합하다고 판단되어 대기과학과를 선택했습니다.

7. 대기과학과에 입학한 뒤 예상과는 다른 점이 있었나요?

선우) 처음 대기과학에 대해 알게 되었을 때는 고등학생 때 배웠던 지구과학을 심화한 학문일 것이라고 예상했어요. 그러나 대기과학을 배울수록, 대기과학은 지구과학은 물론 수학과 물리가 굉장히 깊게 작용하는 학문이라는 생각이 들어요. 앞으로 들어야 할 전공과목들도 지구과학보다는 수학, 물리와 관련된 과목들이 훨씬 많고요.

연진) 제 예상과는 다르게 대기과학은 이론적이고 학술적인 부분보다 응용적인 면이 많았어요. 대기과학에는 데이터 분석이 중요하게 작용하다 보니, 제 예상보다 파이썬과 코딩 등 컴퓨터 기술을 많이 사용했어요. 자연과학 중에서도 가장 응용적인 면이 강한 학문이라는 느낌을 받았어요. 제 예상과는 다른 부분이 많았지만, 다양한 분야가 섞여 있어서 오히려 흥미로웠어요.

8. 선우님, 1학년 때는 어떤 전공과목을 들나요?

선우) 1학년 때는 '대기과학입문'이라는 입문 과목을 들었어요. 대기과학입문 수업에서는 '대기과학' 학문에 대한 소개와 대기과학에 대한 필수적이고 기본적인 내용을 배워요. 또 '대기과학입문' 실습 시간에는 조교님께 파이썬, 코딩 등 기상관측과 데이터 분석에 필요한 다양한 기술들을 배웠습니다.

9. 연진님이 2학년 때 들은 전공과목은 무엇인가요?

연진) 저는 이번 학기에 '대기환경' 수업을 들었어요. '대기환경' 수업에서는 대기의 구조, 대기의 물리화학적 성질, 대기의 운동과 순환 등 대기환경의 근본적인 요소에 대해서 배웁니다. 또한 대기질의 변화와 관련된 다양한 대기환경 문제의 원리, 과정, 영향에 관한 기초 이론을 배웠습니다.

10. 전공과목을 들으며 가장 어려웠던 점이 있다면 무엇이었나요?

선우) '대기과학입문' 수업은 대기과학에 대한 전체적인 소개와 그와 관련된 기초적인 지식을 배우기 때문에 암기해야 할 부분이 많아서 조금 힘들었어요. 그러나 고교시절 배웠던 지구과학 내용과 겹치는 부분이 많아 고등학생 때 지구과학 수업을 열심히 들었더라면 수업을 이해하는데 큰 무리는 없을 거라 생각해요.

연진) 코딩과 관련된 과제가 많아서 힘들었던 기억이 나네요. 수업 내용 자체는 이해하는데 큰 무리가 없는 수준이었지만, 코딩을 전에 배워본 적 없는 학생이라면 과제를 제출하기 벅찼을 것 같아요. 또한 원서로 공부하는 부분이 많아 영어 공부에서도 조금 어려움이 있었던 것 같아요. 하지만 공부하면서 더 얻는 게 많은 것 같아 뿌듯합니다.

11. 두 분은 송도 생활을 하며 기억에 남는 에피소드가 있으신가요?

선우) 송도 대동제가 기억에 남아요. 수업이 끝나고 동기들과 푸드트럭에서 음식도 사먹고, 버스킹도 구경하고, 저녁에는 다같이 모여 앉아 즐겁게 놀았던 기억이 있습니다. 또 시험기간도 기억이 나는데, 함께 스터디룸에서 공부하고, 밥을 먹은 뒤에는 산책도 하고, 시험이 끝나고는 동기들과 모여 술을 마셨던 경험이 특히 기억에 남아요.

연진) 저는 룸메이트들과 아직도 자주 연락할 만큼 매우 친하게 지냈는데, 시험기간에 스트레스를 풀려고 방에서 노래를 틀어놓고 춤을 췄던 경험이 기억나요. 실제로 스트레스도 많이 풀렸고, 방에서 노래를 틀어놓고 춤추는 스스로의 모습이 웃겨서 기억에 남는 것 같아요. 또 송도에서 처음으로 미팅을 했는데, 미팅을 통해 좋은 인연을 만들지는 못했지만, 재미있는 추억으로 남아있습니다.

12. 국제캠퍼스 라이프의 장점과 단점이 있다면?

선우) 국제캠퍼스에 살면서 동기들과 정말 친밀한 사이가 될 수 있다는 점이 특히 좋았어요. 기숙사 생활을 하다 보니 같은 학번 동기들과 정말 끈끈한 사이가 되는 것 같아요. 함께 많은 추억을 만들 수 있고요. 다만 선배님들은 모두 신촌캠퍼스에서 생활하다 보니, 선배님들과 친해지기 어렵다는 점은 단점인 것 같아요.

연진) 국제캠퍼스 라이프의 장점으로는 자유롭다는 점이 있죠. 부모님의 걱정에서 벗어나 자유롭게 놀 수 있다 보니, 1학년 생활을 더욱 즐겁게 보낼 수 있었던 것 같아요. 그러나 휴일에 집과 학교를 오가기가 힘들고, 신촌에서만 열리는 동아리에서 활동하기 어려운 점 등 신촌 대학생활에 제약이 생기는 점이 아쉬웠어요.



사진 2 국제캠퍼스에서 지내는 24학번의 단체 사진

13. 연세대학교 1학년 학생들이라면 대부분 국제캠퍼스에서 기숙사 생활을 하게 되죠. 룸메이트들과 잘 지낼 수 있는 꿀팁이 있을까요?

선우) 룸메이트와 취미를 공유하는 것도 좋은 방법이라고 생각해요. 저와 룸메이트는 게임을 좋아해서 함께 하다 보니 사이가 더욱 돈독해질 수 있었어요. 또한 갈등상황이 발생했을 때, 뒤끝없이 푸는 것도 중요한 것 같아요. 저와 룸메이트는 갈등상황이 있었어도 자고 일어나면 아무 일도 없었다는 듯이 잘 지내곤 했는데, 만약 그렇지 않았다면 함께 생활하기 어려웠을 것 같아요.

연진) 생활패턴이 잘 맞는 룸메이트를 만나는 것이 중요한 것 같아요. 예를 들어 잠을 일찍 자는 편인지, 늦게 자는 편인지, 아니면 잠을 잘 때 빛이나 소리에 예민한 편인지, 음주와 흡연을 얼마나 하는지 등 서로 예민할 수 있는 포인트가 잘 맞는 룸메이트를 만나는 것이 중요한 것 같아요. 그러나 항상 생활패턴이 비슷한 룸메이트를 만날 수는 없으니 이에 대해 편하게 서로 이야기할 수 있는 사이가 되어야 한다고 생각해요. 룸메이트와 함께 생활할 때에는 소통이 무엇보다도 중요하다고 생각합니다.

14. 국제캠퍼스에서 기숙사 생활을 하다 보면, 선택적으로 RC(Residential College)활동을 하게 됩니다. RC활동은 같은 하우스 학생들끼리 다양한 활동을 통해 12시간을 채우게 되면 각 학기당 0.5학점, 1년 동안 총 1학점을 받을 수 있는 활동이죠. 혹시 추천하고 싶은 RC활동이 있었나요?

선우) '인도 명상'을 추천합니다. 활동이 줌으로 진행되고, 얼굴만 나오면 되기 때문에 손으로 과제를 하거나 각자 할 일을 하는 경우가 많습니다. RC활동시간은 채우고 싶지만 시간이 부족한 분들께 추천드려요.

연진) 저는 에비슨 하우스에 살았어요. 사람 만나고 먹는 것을 좋아해서 비건 식당에 찾아가 친구들과 함께 식사하는 활동, 직접 차를 만들어 먹는 활동, 그리고 교수님, RC, RA(Residential Assistant) 모두 만나서 술을 마시는 활동 등을 했어요. RC활동을 하며 다양한 친구들을 만나게 되었고, 그때 만난 친구들과 지금도 연락하며 친하게 지내고 있어요.

15. 연세대학교에는 송도 캠퍼스 커플(Campus Couple), 줄여서 송C가 있죠. 두 분은 송C에 대해서 어떻게 생각하세요?

선우) 부러워요. 1학년이 끝나기 전에 한 번쯤 해보고 싶어요.

연진) 추천합니다. 일반적인 대학의 분위기와는 다른 송도만의 자유로운 20살 청춘의 분위기가 있어요. 또한 제한된 지역에서 같이 살기 때문에 더 많이 만날 수 있고 서로의 일상을 같이 할 수 있어서 좋아요. 함께 많은 추억을 만들 수 있다는 것이 장점인 것 같아요.

16. 국제캠퍼스 라이프를 위한 나만의 꿀팁이 있다면?

선우) 기숙사 내부에 있는 유인 세탁소를 이용하는 것이 편해요. 무인 세탁소보다 비싸다고 생각할 수도 있지만 세탁비용과 건조비용을 합하면 가격이 비슷하고, 무엇보다 편리합니다. 또한 무인 세탁의 경우 가끔 세탁물이 분실되는 경우가 있는데, 그런 경우에도 유인 세탁소가 조금 더 안전한 것 같아요.

연진) '인천 e음카드'라고 인천 안에서 사용하면 캐시백 혜택을 받을 수 있는 카드가 있어요. 교통카드로도 사용 가능하고, 인천 e몰 및 가맹점에서 사용하면 5%에서 최대 10%까지페이백 혜택을 받을 수 있어서 e음카드를 사용하는 걸 추천해요.

17. 처음 연세대학교에 입학할 때 가장 기대되면서도 걱정되는 부분은 동기들과 친하게 지낼 수 있을지에 대한 것이죠. 새내기 시절, 동기들과 빠르게 친해질 수 있는 방법이 있을까요?

선우) 내성적인 성향의 사람이라면 새로운 사람에게 먼저 다가가 말을 건네는 것이 부담스럽게 느껴질 수 있다고 생각해요. 그럴 때 제가 생각하는 가장 좋은 방법은 새내기 대표를 하는 것입니다. 새내기 대표를 하면 같은 학과 동기들과의 교류도 자연스럽게 늘어나고, 회의를 통해 만나는 다른 학과의 새내기 대표들과도 친해질 수 있어요. 같은 학과와 다른 학과 친구들과 모두 친해질 수 있는 좋은 방법이라고 생각합니다.

연진) 학과 행사에 적극적으로 참가하는 것이 중요하다고 생각해요. 함께 술을 마시면 확실히 빠르게 친해지는 것 같더라고요. 또 누군가 먼저 다가오기를 기다리기 보다는, 먼저 적극적으로 사람들에게 다가가려는 노력이 필요하다고 생각해요. 동기들에게 인스타 아이디를 물어본다든지, MBTI 등 스몰토크를 시도해보세요. 동기와 잘 지내고 싶은 마음은 같을테니 모두들 친절하게 대답해 줄 거예요.

18. 연세대학교에는 다양한 동아리가 있습니다. 동아리에 대한 로망이 있는 새내기들도 많을 것 같아요. 추천하고 싶은 동아리 활동이 있으신가요?

선우) 국제 캠퍼스 내에서 활동할 수 있는 배드민턴 동아리인 '파워스'를 추천드립니다. 신촌까지 가지 않고 송도에서 활동할 수 있으며 다양한 학과의 친구들과 운동하며 친해질 수 있어요. 또 기숙사 생활을 하며 떨어질 수 있는 체력도 관리할 수 있어서 추천해요.

연진) 저도 국제 캠퍼스 내에서 활동할 수 있는 동아리인 '파워스'와 공학 동아리인 '메이커스'를 추천합니다. 또 대기과학과 동아리인 '247'도 추천드려요. '247'은 밴드 동아리인데, 매 학기 말에 공연장을 대관해 공연을 합니다. 대기과학과 사람들과의 잊을 수 없는 추억을 만들 수 있어요. 악기 연주나 노래 부르는 것을 좋아하시는 분들에게는 '247'을 추천드려요.



사진 3 2024년 1학기 247 정기공연의 현장사진과 단체사진

19. 연세대학교 1학년 학생이라면 필수적으로 송도에서 사회참여 활동을 해야 하죠. 사회참여 활동도 매우 다양하다고 알고 있는데, 추천하고 싶은 사회참여 활동이 있으신가요?

선우) 김영민 교수님이 하시는 노래 부르는 사회참여 수업을 계절학기로 듣는 것을 추천해요. 채플 시간에 앞에 나가서 다같이 딱 한 번 노래 부르면 끝나요. 매주 외부로 이동해야 하는 사회참여 활동에 비해 간단하고 또 재미도 있어서 추천해요.

연진) 제일 인기가 많은 사회참여 활동은 ‘미추홀 에스코트’ 같아요. 자전거 타는 활동이고 재밌고 간단해서 인기가 많아요. 제가 실제로 들었던 수업은 아니지만, 수업을 들었던 친구들의 후기가 매우 좋았어서 추천합니다.

20. 지금까지 학교 생활을 하며 가장 기억에 남는 행사는 무엇이었나요?

선우) 학교 축제인 아카라카가 가장 기억에 남아요. 특히 아카라카 공연 마지막에 빅뱅의 태양이 공연을 했는데, 학창시절 즐겨 듣던 가수가 내 눈 앞에서 공연하는 것이 굉장히 인상깊었어요. 또 아카라카 공연에서 에스파를 보고 노래가 좋아서 팬이 되었어요.

연진) 저도 아카라카가 가장 기억에 남는 것 같아요! 영상에서만 보던 아카라카를 직접 보게 되는 순간의 감정들이 정말 벅찼어요. 연예인들의 공연과 공연이 끝난 후 터지던 불꽃놀이, 노을 지던 하늘, 응원곡에 맞춰 함께 응원하던 순간들이 모두 잊혀지지 않아요.



사진 4 2023년 아카라카 사진

21. 연진님, 2학년으로서 1학년인 선우님에게 조언해주고 싶은 것이 있나요?

연진) 저는 부모님께 따로 용돈을 받지 않기 때문에 과외를 많이 하고 있는데요, 저처럼 용돈을 직접 벌어야 하는 상황이 아니라면 아르바이트에 많은 시간을 쏟지 않았으면 좋겠어요. 하지만 아르바이트를 해야 한다면 과외가 가장 가성비가 좋다고 생각해요. 저의 경우, 아르바이트에 많은 시간을 쏟다 보니 공부할 수 있는 절대적인 시간이 부족하다고 느꼈어요. 가성비가 좋은 아르바이트로 과외를 추천했지만, 과외 말고 다른 알바를 하면 사회생활을 배울 수 있어서 한 번쯤 경험해보기를 추천해요. 또 방학 때는 컴퓨터활용능력 자격증 준비 및 토익, 토플, 코딩 등을 공부하는 것을 추천해요.

22. 마지막으로 대기과학과 입학할 희망하는 예비 새내기들에게 해주고 싶은 조언이 있다면 부탁드립니다.

선우) 입시의 경우, 학생부종합 전형으로 대기과학과 입학할 희망한다면 생활기록부에 파이썬과 데이터 분석에 관한 내용이 들어가면 좋을 것 같아요. 기상 예측에 필수적인 요소인 파이썬과 데이터 분석에 대한 내용으로 생활기록부를 구성한다면, 대기과학에 대한 이해도가 더욱 깊어 보일 것이라고 생각해요. 또 인천에 거주하는 학생은 기숙사 생활이 필수적이지 않기 때문에 기숙사 입사를 고민할 수 있는데, 저는 기숙사에 입사하는 것을 추천합니다. 동기들이 기숙사에서 많은 추억을 쌓는 동안 소외감을 느낄 수도 있고, 특히 학기 초에는 적응이 힘들 수도 있어요. 그래서 인천에 거주하고 있더라도 기숙사에서 생활하는 것을 추천드려요.

연진) 1학년 때는 공부, 대외활동, 동아리 활동 등 할 수 있는 최대한 많은 경험을 해보는 것을 추천해요. 또 1학년은 다른 학년에 비해 처음 보는 사람들과 만나는 기회가 압도적으로 많아요. 학년이 올라갈수록 새로운 사람들과 친해질 수 있는 기회가 점점 줄어들거든요. 1학년 때 최대한 많은 사람들과 친해지면 이후에 그 인간관계로 많은 도움을 받을 수 있기 때문에 다양한 사람과 만나고, 친분을 쌓는 것을 추천해요.

대학 생활에 대한 다양한 질문들에 자세하게 답변을 해주신 24학번 황선우 학우님과 23학번 박연진 학우님께 다시 한 번 감사인사를 드린다. 이 기사가 앞으로 대기과학과에 입학할 예비 새내기들에게 도움이 되기를 바라며, 대기과학과에 입학하기를 희망하는 학생들에게도 꿈을 키워주는 동기부여가 되었으면 좋겠다.

현소는 기자(24, gyul0519@naver.com)

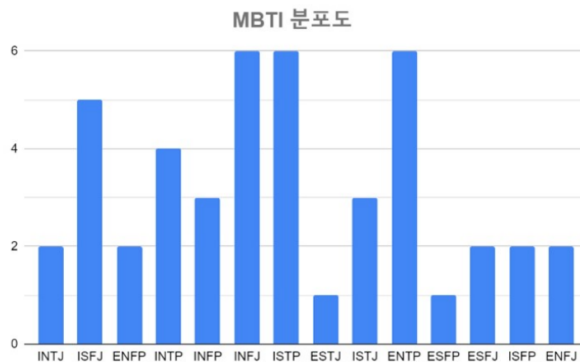
함께하는 대기과학과

대기과학과 학부생 대상 설문조사

이번 <함께하는 대기과학과> 코너는 대기과학과 구성원들이 서로에 대해 더 깊이 알아볼 수 있는 이야기들을 담았다. 이전에는 많은 학우들이 함께했던 연고전이나 MT와 같은 행사 스케치를 기사로 작성했지만, 이번 호에는 비대면 설문조사를 통해 직접적이고 새로운 방식으로 대기과학과 구성원들의 이야기를 실었다. 설문조사는 학부생들의 MBTI, 연애 비율, 밸런스게임 등 재미있고 가벼운 질문부터, 진로나 학업에 대한 무거운 고민까지 다양한 질문들로 구성되어 있다. 이를 통해, 학우들 개인이 가지는 궁금증이나 고민을 해결하고, 더불어 대기과학과 학우들을 보다 더 알아갈 수 있는 기회를 제공하고자 하였다. 그 결과 52명의 학우들이 설문조사에 응답해 주었고, 이를 바탕으로 해당 기사를 작성하였다.

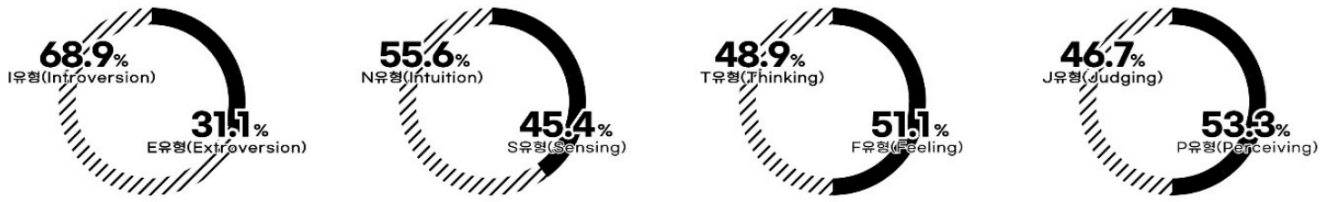
1. 대기과학과 학우들의 MBTI 분포도

MBTI는 마이어스(Myers)와 브릭스(Briggs)가 스위스의 정신분석학자인 카를 융(Carl Jung)의 심리 유형론을 토대로 고안한 자기 보고식 성격 유형 검사 도구다. MBTI는 시행이 쉽고 간편하여 학교, 직장, 군대 등에서 광범위하게 사용되고 있다.¹⁾ 요즘 가장 이슈인 주제로, 많은 사람들이 이제는 본인을 소개할 때 MBTI를 덧붙이는 만큼 개인의 성격을 간단하게 소개할 수 있는 요소로 사용되고 있다. 그래서 대기과학과 학우들의 MBTI를 알아보며 어떤 성격 유형의 학우들이 가장 많이 분포해 있는지 알아보았다.



그래프 1 대기과학과 학우들의 MBTI 응답 수를 나타낸 막대그래프

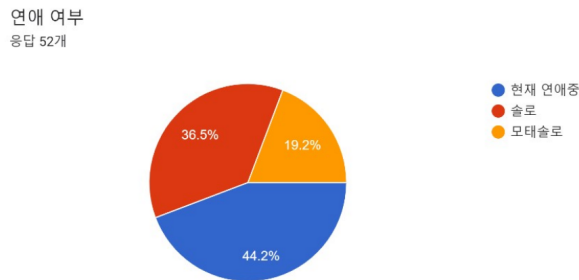
1) 한국심리학회. (2014). MBTI [Myers-Briggs Type Indicator]. *심리학용어사전*, 네이버 지식백과.
<https://terms.naver.com/list.naver?cid=41991&categoryId=41991>



그래프 2 대기과학과 학우들의 MBTI 유형별 비율을 나타낸 원그래프

총 45명이 응답했으며, 가장 많은 MBTI로는 INFJ, ISTP, ENTP가 각각 6명으로 높은 결과를 기록했다. 또한 ENTJ와 ESTP는 0명을 기록하며, 가장 낮은 응답률을 보였다. 또한 내향적인 I유형(Introversion)을 가진 학우들이 31명, 외향적인 E유형(Extroversion)을 가진 학우들이 14명으로 내향적인 학우들이 외향적인 학우들보다 2배 이상의 응답률을 보였다. 또한 직관적인 N유형(Intuition)에는 25명, 감각적인 S유형(Sensing)에는 20명이 응답했으며, 사고를 중시하는 T유형(Thinking)은 22명, 감정을 중시하는 F유형(Feeling)은 23명에 해당하였다. 마지막으로 판단형 J유형(Judging)은 21명, 직관형 P유형(Perceiving)은 24명으로 나타났다.

2. 대기과학과 학우들의 연애 여부

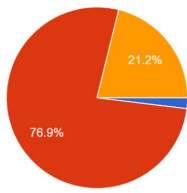


그래프 3 대기과학과 학우들의 연애 여부 응답 비율을 나타내는 원그래프

대기과학과 학우들의 연애 여부에 대해 ‘현재 연애 중’, 현재는 연애를 하지 않고 있는 ‘솔로’, 혹은 연애를 해본 적 없는 ‘모태 솔로’로 나누어 조사하였다. 이에 대한 결과를 지난 연세춘추에서 진행한 연애에 대한 우리 대학교 학생들의 인식을 조사한 설문조사와 비교해보았다.²⁾ 우리 학과 학우 52명 중 23명의 학우가 현재 연애 중인 것으로 밝혀졌다. 이는 약 44.2%에 해당하는 결과로, 연세춘추에서 진행한 설문조사에서 실제 연애 중이라고 응답한 학생의 비율인 38.3%보다 높은 수치를 보였다. 또한, 현재 연애를 하지 않고 있는 학우들은 총 29명으로 그중 10명의 학우는 연애를 해본 적 없다고 응답하였다. 이는 연세춘추에서 진행한 설문조사의 ‘모태 솔로’에 해당하는 26.7%보다 낮은 19.2%에 해당하는 결과이다. 이를 토대로 생각해 보면, 우리 학과의 연애 비율은 일반적으로 높다고 할 수 있다.

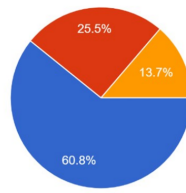
2) 최은지, 오혜연. (2024년05월19일). 대학만 가면 연애할 수 있다면서요... 우리대학교 학생 26.7% ‘모태솔로’, 연세춘추. <https://chunchu.yonsei.ac.kr/news/articleView.html?idxno=31249>

교환 학생 여부
응답 52개



- 교환 학생을 경험해보았다.
- 교환 학생을 경험하지 않았다.
- 교환 학생을 갈 계획이 있다.

휴학 여부
응답 51개



- 군휴학을 제외한 휴학을 해본 적 없다.
- 군휴학을 제외한 휴학을 해본 적 있다.
- 군휴학을 제외한 휴학을 할 계획이 있다.

그래프 4 대기과학과 학우들의 교환 학생 여부 응답 비율을 나타내는 원그래프 (좌), 대기과학과 학우들의 휴학 여부 응답 비율을 나타내는 원그래프 (우)

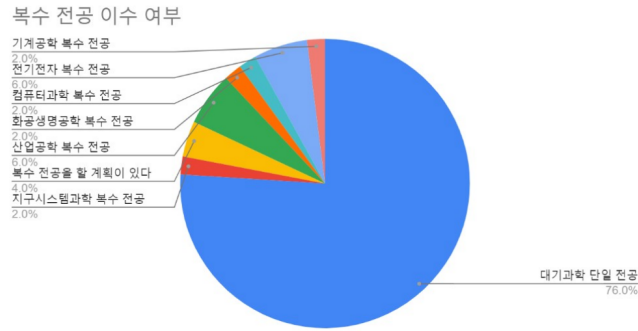
3. 대기과학과 학우들의 교환 학생 여부

코로나19의 종식으로 다시금 교환학생에 대한 관심이 높아졌다. 이에 대기과학과 학우들의 교환학생여부를 조사해 보았다. 52명의 응답 중 교환학생을 경험하지 않은 학우들은 40명으로 대부분의 학우는 교환학생을 경험하지 않았고, 계획도 없는 것으로 나타났다. 반면 교환학생을 계획하고 있는 학우는 11명, 경험해 본 학우는 단 1명으로 매우 적은 수치를 기록하였다. ‘교환학생을 경험하지 않았다.’에 응답한 21학번 이진우 학우는, 선택 이유로 교환학생을 경험할 시간적 여유가 부족한 점을 꼽았다. 군 휴학 기간을 보낼뿐더러 졸업하고 나서 자신의 진로를 위해 투자할 시간을 여유롭게 가지기 위해 교환학생을 가지 않기로 했다고 덧붙였다. 또한 한 익명의 학우는 해외 유학을 고민하는 학우들에게 교환학생을 추천한다고 밝혔고, 다른 학우는 교환학생에 대한 고민을 늦게 시작하여 경험해보지 못했다는, 일찍부터 교환학생에 대한 계획을 세울 것을 추천했다.

4. 대기과학과 학우들의 휴학 여부

대기과학과 학우들의 군 휴학을 제외한 휴학 여부를 조사해보았다. 51명의 학우 중 ‘군 휴학을 제외한 휴학을 해본 적 없다.’에 응답한 학우들은 31명이었다. 또한 군 휴학을 제외한 휴학을 할 계획이 있는 학우는 7명, 군 휴학을 제외한 휴학을 경험해 본 학우는 13명으로 나타났다. 휴학을 경험하지 않은 익명의 학우는 ‘칼줄’, 일명 휴학 없이 정규 8학기 이내 졸업하는 것을 선호한다고 응답하였다. 반면, 휴학에 긍정적으로 응답한 학우들은 휴학 기간에 대기과학 관련 자격증을 취득하거나, 학업이나 교내 활동 이외에 여행이나 알바같이 다양한 활동에 도전해보며 자신의 적성을 찾고, 진로에 대한 고민을 할 기간을 가질 것을 추천했다. 덧붙여서 3학년 1학기까지 전공 필수 과목을 대부분 이수할 수 있으므로 그 시점에 휴학을 경험해 볼 것을 추천하였다.

5. 대기과학과 학우들의 복수전공 이수 여부

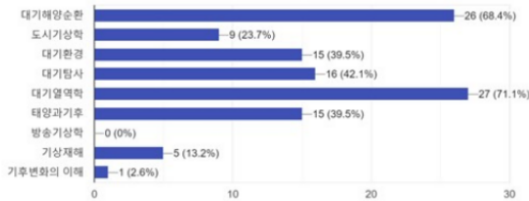


그래프 5 대기과학과 학우들의 복수전공 이수 여부 응답 비율을 나타내는 원그래프

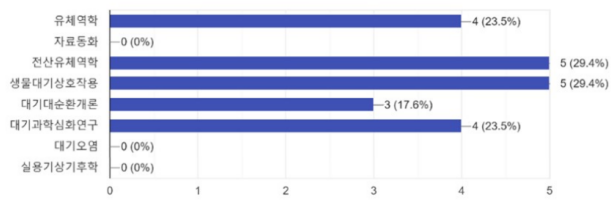
우리 학교는 복수전공 제도를 통해 다양한 전공을 알아보고 공부할 기회를 제공하고 있다. 이에 우리 학과 학우들도 다양한 학과를 복수전공으로 이수하고 있다. 그럼에도 응답한 50명의 학우 중 38명의 학우가 대기과학 단일 전공을 선택하였다. 즉 단일전공 이수자는 38명, 복수전공 이수자는 12명으로 약 대기과학과 학우 4명 중 1명은 복수전공을 이수하고 있는 셈이다. 복수전공으로는 전기전자공학과 산업공학을 이수하는 학우들이 각각 3명으로 가장 많았다. 복수전공을 이수하는 까닭으로는 취업에 도움이 되기 위해서나 대기과학에 대한 흥미가 떨어진 점을 꼽았다. 복수전공이 아니더라도, 다른 과의 전공 강의를 추천해 준 학우들도 있었다. 그 중에서 선형대수학은 전공 선택으로 포함될뿐더러 후에 컴퓨터를 이용한 연구를 할 때에 도움이 되는 학문이라며 2명의 학우가 추천해 주었다. 이와 더불어 통계학 분야나, 영상문학론이나 정치철학 등 다양한 전공 분야의 강의를 추천해 주기도 하였다.

6. 대기과학과 학우들이 수강한 대기과학 전공선택 과목

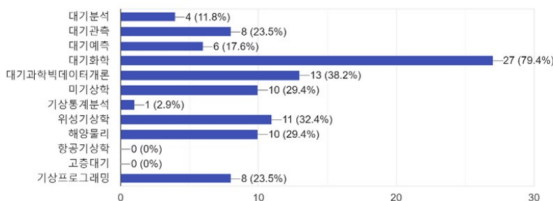
수강 해본 대기과학 전공선택 (2000단위)
응답 38개



수강 해본 대기과학 전공선택 (4000단위)
응답 17개



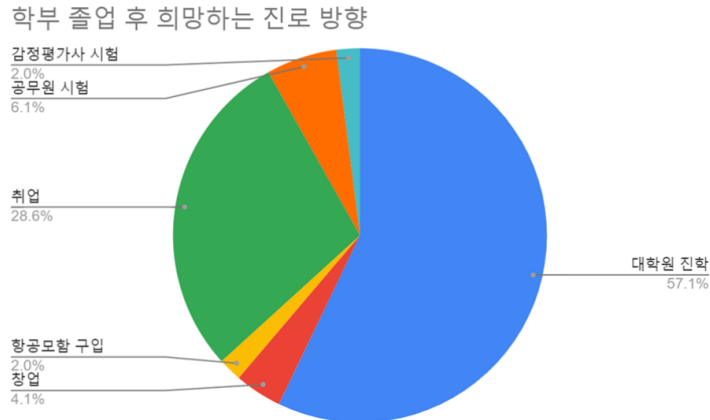
수강 해본 대기과학 전공선택 (3000단위)
응답 34개



그래프 6 대기과학과 학우들의 2000, 3000, 4000단위 전공선택 강의 수강 여부 응답 비율을 나타내는 막대그래프

대기과학과 학우들은 전공필수 과목뿐만 아니라 다양한 전공선택 과목 또한 이수해야 한다. 2000단위 대기과학 전공선택 과목으로는 대기열역학과 대기해양순환 강의가 각각 38명의 응답자 중 27명과 26명으로 학부생들이 가장 많이 듣는 강의 1위와 2위로 꼽혔다. 대기열역학과 대기해양순환 강의는 최근 몇 년간 계속해서 개설된 강의인 만큼, 수강했던 학우들의 수도 높게 집계되었다. 게다가, 대기열역학 강의는 21학번까지 전공필수에 포함되었기에, 대기열역학 강의를 수강한 학우들이 가장 많았다. 3000단위인 강의 중에서는 34명의 응답자 중 대기화학 수강생이 27명으로 가장 높은 수치를 기록했다. 대기화학의 경우, 다른 대기과학 전공선택 강의와는 다르게 선행적으로 수강해야 할 강의를 요구하지 않아 3000단위임에도 불구하고 2학년 학우들도 많이 수강했으며, 대기화학 또한 마찬가지로 최근 몇 년간 계속하여 개설된 강의였기에 수강한 학우들이 가장 많았다. 반면 4000단위 전공선택 과목은 대부분 고른 분포로 수강하였지만, 응답자가 17명으로 4000단위 강의를 수강하는 학부생의 수가 적다는 것을 확인할 수 있었다. 결과를 보면, 응답자가 적게 집계된 강의들은 자주 개설되지 않는 강의라는 공통점을 가지고 있었다. 특히나 응답자가 0명인 경우는 대부분 최근 3년간 개설된 적이 없었으며, 개설된 경우에도 1번 뿐이었기에 수강했던 학우들이 적었다. 이처럼 대기과학 전공선택 강의를 수강한 학우들의 수는 강의의 개설 빈도와 밀접하게 관련이 있음을 확인할 수 있다.

7. 학부 졸업 후 희망하는 진로 방향



그래프 7 대기과학과 학우들의 학부 졸업 후 희망 진로 방향 응답 비율을 나타내는 원그래프

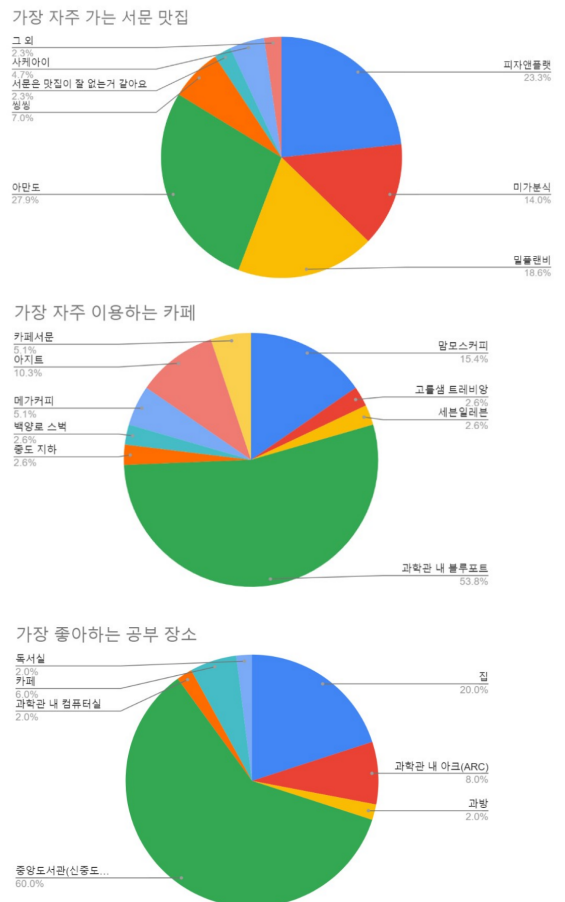
대기과학과 학우들은 학부 졸업 후 대학원 진학을 가장 많이 희망하는 것으로 나타났다. 51명 중 28명의 학우가 대학원 진학을 희망했다. 다음으로는 18명의 학우들이 취업을 희망하는 것으로 나타났다. 그리고 몇몇 학우들은 진로에 대한 개인적인 고민도 적어주었다. 대학원을 어떤 분야로 갈지, 대기과학 전공으로 어떻게 취업할지, 반대로 어떻게 전공과 무관한 진로로 나아갈지 등등 다양한 질문을 던져주었다. 이러한 고민을 해결하기 위해 연세대학교 대기과학과 대학원에 진학하신 선배님들께 질문을 드려 답변을 얻었다.

먼저 대학원 분야 선택에 있어서, 연구 자체나, 연구 분야가 본인 적성에 맞을지 고민이 될 때에는 ‘학부생 연구실 인턴’ 활동을 추천해 주셨다. 이 활동을 통해 연구실의 분위기를 미리 살펴보거나 연구 활동이 본인의 적성과 맞는지 사전적으로 알아볼 필요성이 있다고 말씀해 주셨다. 뿐만 아니라 관심 있는 교수님 강의를 수강해 보며 연구에 필요한 배경지식을 쌓는 것 또한 도움이 된다고 덧붙여 주셨다. 그리고 취업의 경우, 요즘은 환경 문제가 대두됨에 따라 다양한 환경 관련 스타트업이 생겨나 취업에 폭이 넓어졌다고 말씀해 주셨다. 그래서 예전에는 복수 전공을 통해 취업으로 나아가는 학우들이 많았지만, 이제는 대기과학 단일 전공으로도 취업을 하는 경우도 많다고 한다. 또한 대기과학과를 졸업하더라도, 자영업, 기자, 회계사 등 다양한 진로로 나아간 선배들이 많이 있다는 점 또한 알려주셨다. 대기과학과를 졸업한 선배들은 정말 다양한 진로와 직업을 가지고 있기에 진로에 대해 더 넓은 시야를 가져보라며 용기를 북돋아 주셨다.

8. 대기과학과 학우들의 학교생활

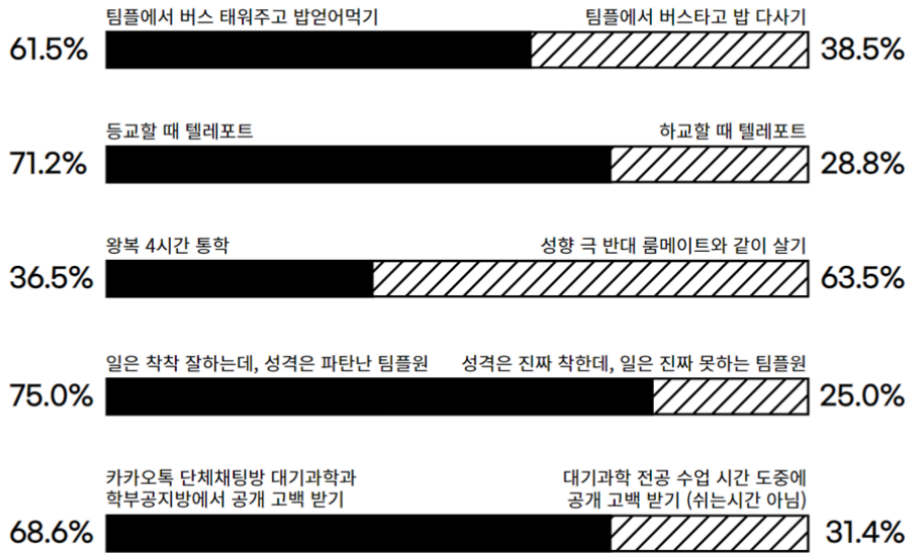
대기과학과 학우들의 학교생활에 대해 알아보았다. 그 중에서도 대기과학과 학우들이 가장 좋아하는 서문 근처의 음식점과 카페, 그리고 공부 장소를 조사해 보았다. 대기과학과 학우들이 가장 좋아하는 음식점은 ‘아만도’로 42명의 응답자 중 12명의 학우가 응답하였다. 주메뉴로는 ‘치즈 삼겹 김치 돌솥밥’을 판매하며 서문에서 매우 가깝게 위치한다. 비록 항목에는 없었지만, 연희동 부근에 위치한 ‘호천식당’을 추천하는 학우도 있었다.

또한 가장 자주 이용하는 카페로는 ‘과학관 내 블루포트’로 39명의 응답자 중 21명이 응답했다. 과학관 내부에 위치한다는 점에서 접근성이 좋다는 장점을 가지고 있다. 마지막으로 가장 좋아하는 공부 장소로는 50명의 응답자 중 도서관에서 공부하는 것을 가장 좋아한다고 응답한 학우가 30명으로 가장 많았다. 한 익명의 학우는 과학관과 학술정보관이 매우 가까운 거리에 위치하고 있어 도서관의 접근성이 좋은데다 조용하게 공부할 수 있는 분위기가 형성되어 있다는 점을 이유로 들었다. 이를 결과를 토대로 대기과학과 학우들은 편리성과 접근성을 중시하고 있음을 짐작해 볼 수 있다.



그래프 8 대기과학과 학우들의 가장 자주 가는 서문 맛집, 카페와 가장 좋아하는 공부 장소 응답 비율을 나타내는 원그래프

4. 대기과학과 학우들의 밸런스게임



그래프 9 대기과학과 학우들의 밸런스게임 응답 비율을 나타내는 막대그래프

위와 같이 대기과학과 학우들의 재미있는 밸런스게임도 함께 진행되었다. 밸런스게임을 통해 각 상황에서 학우들의 생각을 확인해 볼 수 있었다. 앞서 학우들의 학교생활에 대한 설문조사 응답을 보고 대기과학과에는 효율적인 면을 중시하는 학우들이 많이 분포하고 있다는 점을 유추할 수 있었는데, 이 결과가 밸런스게임에서도 나타나고 있음을 확인해 보았다.

이번 코너에서 학우들의 설문조사 응답을 보면서 재미있게 서로를 알아갈 수 있는 기회가 된 것 같다. 비록 비대면으로 설문조사를 진행했지만, 그럼에도 높은 응답률을 보여준 대기과학과 학우분들께 깊은 감사를 드린다. 모든 답변을 자세하게 담아내지는 못해 아쉬움이 남는다. 특히나 진로와 관련하여 궁금증이 있는 독자들은 이전에 발간된 <대기과학과 사람들을 만나다>나 <대기과학과 연구실 소개> 등을 읽어보면 큰 도움이 되리라 생각한다. 새로운 방식으로 작성해 본 <함께하는 대기과학과> 챕터에서는 익명의 힘을 빌려 대기과학과 학우들의 학교생활부터 다양한 고민까지 접해볼 수 있는 좋은 기회가 되었다. 앞으로도 대기과학과 학우들의 다양한 이야기를 다채롭게 담을 수 있는 챕터가 되기를 바란다.

이준경 기자(22, june030602@yonsei.ac.kr)

함께하는 대기과학과

2024-2학기 새로운 학과장, 박상훈 교수님과 인터뷰

이번 <함께하는 대기과학과>에서는 학부생들이 평소에 알지 못했던 교수님의 일상과 취미, 그리고 인생 선배로서의 이야기를 들을 수 있는 색다른 기회가 제공된다. 우선 방학 동안 연구와 회의 등으로 매우 바쁘신 일정 가운데, 학생들을 아끼시는 마음으로 흔쾌히 시간을 내어주신 박상훈 교수님께 감사의 말씀을 드린다. 박상훈 교수님께서 2017년부터 8년째 연세대학교 대기과학과에서 교수로 재직 중이시며, 현재 수치 예보 모델링과 중규모 기상학을 연구하는 대기모형 연구실을 이끌고 계신다. 이번 인터뷰는 교수님의 일상과 인생 조언, 총 두 파트로 구성했다.

교수님의 일상

1. 교수님의 MBTI는 무엇인가요?

사실 MBTI를 잘 몰랐는데 이번에 아들이랑 검사를 처음 해봤어요. 그랬더니 'ENFJ'가 나왔습니다.

2. 교수님께서 학창 시절에 어떠한 학생이셨나요?

학창 시절에 운동을 너무 좋아했어요. 그리고 뭐든 열심히 하려고 했던 것 같아요. 믿을지 모르겠지만 공부도 열심히 하려고 했어요. 대학교 때 되게 치열하게, 열심히 살았던 거 같아요.

3. 진로 상담을 하러 오는 학부생들을 어떠한 방식으로 지도하시나요?

저는 주로 듣는 게 먼저여서, 제가 말하기보다는 지금 이 학생이 어떤 고민을 갖고 있는지, 무엇을 하고 있는지에 대해 최대한 학생들의 말을 들어주는 편이에요. 되도록 제 의견을 그 말 위에 얹지 않으려고 하는데 나이가 들다 보니까 아예 그러지 않을 수는 없더라고요. (웃음) 정말 본인의 진로를 잘 몰라서 찾아오는 친구들도 있지만, 제가 볼 때는 본인이 듣고 싶은 답이 있는데 스스로 결정을 잘 못 내려서 오는 친구들이 많은 것 같아요. 그럼 그때 제 의견을 얹어주는 역할을 하곤 해요.

그리고 저는 개인적으로 후회하지 않는 삶이 무조건 잘한 선택만을 하는 게 아니라고 생각해요. 선택에 따라서 본인이 마음먹기 나름인 것 같습니다. 이 부분을 어떻게 학생들에게 알려줄 수 있을지도 고민하고 있습니다.

4. 교수님께서 좋아하시는 책은 무엇인가요?

과학 책의 경우, 토머스 쿤의 ‘과학혁명의 구조’ 아세요? 굉장히 옛날에 읽었던, 어려운 책인데 다시 읽으면 읽을 수록 참 좋더라고요. 이 책은 과학사를 다루는데 우리가 흔히 아는 아리스토텔레스부터 뉴턴, 아인슈타인이 연구한 내용까지 시간의 흐름에 따라 과학의 패러다임이 어떻게 바뀌었는지에 대한 내용을 담고 있어요. 평소 과학철학에 관심이 많아서 이런 책을 좋아해요.

인문학 책으로는, 신영복 작가의 ‘감옥으로부터의 사색’을 좋아해요. ‘평소 우리가 사람을 바라볼 때, 어떠한 자세 혹은 관점으로 바라보아야 하는지’에 대한 저자의 생각을 담았는데요. 제 인생에 있어 멘토 같은 책이에요. 그중 <창녀촌의 노랑머리>라는 챕터는 저자가 직접 본 걸 서술한 건데, 사창가에 있던 여자가 밤만 되면 칼로 자신의 몸을 긁는 거예요. 이해가 안 가고 이상한 행동이잖아요. 그런데 알고보니 자신을 둘러싼 현실이 너무 싫은데 벗어날 방법이 없어서 그런 괴상한 행위로 감정을 표현했던 거죠. 그런 사람을 볼 때 동정심을 가지면서도 울바르지 못하다고 손가락질할 수 있는데, 사실 그 사람의 얘기를 자세히 들어보면 공감할 수밖에 없다는 걸 알려주더라고요.

5. 교수님만의 스트레스를 푸는 방법은 무엇인가요?

저는 혼자서 운동하는 걸 좋아해요. 그래서 혼자 헬스장 가거나 운동장에서 뛰곤 해요. 평소 혼자만의 시간을 가질 여유가 많이 없다 보니까, 땀 내는 운동을 하면서 오늘 있던 일을 생각하곤 해요. 스트레스를 받았던 상황을 떠올리면서 혼자 짜증을 내거나 소리를 지르듯이 화를 풀면 기분이 좀 나아지는 거 같아요.

6. 오른쪽 그림의 ‘교수님의 9가지 유형’ 중 어디에 속하시는 편인가요?

이 그림은 처음 봤는데, 저 같은 경우에는… ‘통제광’, ‘사이코’, ‘구멍가게 주인’ 사이에 있는 유형 같습니다. 학생들이 실험한 걸 보여줄 때 저는 그걸 매의 눈초리로 바라보곤 해요. 보통 학생들이 대부분 자신이 맞다 생각하고 제게 보여주지만, 거의 100개 중 99개는 틀리거든요. 학생들이니까 실은 그럴 수밖에 없어요. 그래서 매의 눈으로 쳐다보지 않으면 실험은 틀릴 수밖에 없죠. 제가 지금 보는 게 맞는 내용인지 아닌지 확인하는 건 습관이에요. ‘통제광’과 ‘사이코’는 언뜻 보기에 별로 안 좋아 보이지만, ‘advisor(조언자)’로서는 좋은 의미로 반드시 가져야 할 자세라고 생각해요.



그림 1 9가지 대표적인 교수의 유형

교수님의 조언

1. 교수님의 좌우명은 무엇인가요?

‘휘둘리지 말자’입니다. 공부할 때 주위를 보기 시작하면 스스로가 엄청나게 불행해져요. 왜냐하면 누군가는 졸업도 빨리하고, 취직도 빨리하고, 돈도 많이 쓸 수도 있어요. 그런데 그런 것들에 신경 쓰기 시작하면 내가 가진 장점을 잘 못 살리게 돼요. 공부는 철저히 나와야 싸움이니깐요. 공부뿐만 아니라 인생도 마찬가지 같아요. 때론 우리가 남들보다 더 나은 상황에 놓여 있을 때 남과 나를 비교하면서 상대적으로 더 행복한 것처럼 느낄 수도 있겠지만, 한번 생각해 봅시다. 누군가와 비교할 때 내가 더 행복해지기보다 불행해질 때가 훨씬 많지 않나요? 그래서 그냥 주위를 보지 말고, 휘둘리지 않는 자세가 특히 요즘 사회에서 필요하지 않을까 싶어요.

요즘엔 너무 쉽게 돈 벌고, 너무 쉽게 모든 걸 알아내려고 하는 추세가 있어요. 다들 인터넷상에서 금방금방 클릭하고 넘어가면서 필요한 것만 찾고, 빨리 내가 원하는 것만 알려고 하잖아요. 그래서 과정이 없고 ‘결과만 바라보는’ 경향이 강한데, 그만큼 결과만으로 다른 사람과 비교하기도 쉬운 거 같아요. 그래서 혼자서 진득이 생각도 해보면서 혼자만의 시간을 충분히 갖고, 주위에 쉽게 휘둘리지 않는 자세가 중요하다고 생각합니다. 물론 이렇게 말하는 저도 그 부분을 지키기가 쉽지 않아요. (웃음)

2. 진로에 관해 고민 많은 학부생에게 들려주고 싶으신 말씀이 있나요?

우리가 보통 ‘나중에 후회가 될 만한 결정을 하지 말자.’라고 이야기하잖아요. 근데 사실 우리가 대기과학에서 ‘prediction(예측)’하는 것처럼 인생을 ‘forecast(예상)’하기가 어렵잖아요. 앞으로 뭐가 어떻게 될지 모르고요. 그렇다고 해서 다시 과거로 되돌아갈 수는 없으니까 항상 후회할 수밖에 없어요. 그렇지만 단순히 결과론적으로 바라보는 게 아니라, 순간순간에 최선을 다해서 결국엔 후회하지 않으면 되는 거 같아요.

그런데 때로는 바보 같은 결정을 할 때도 있잖아요? 어떻게 인생을 살면서 매번 최선을 다해요. 우리 인생에 가끔 멍 때릴 때도 필요하고, 쉴 때도 필요하죠. 그게 때론 너무 바보 같더라도 후회하기보단 넘어가야지, ‘내가 왜 그랬을까?’ 하고 후회하기 시작하면 너무 스스로가 초라해져요. 무엇을 하든 휘둘리지 않고 후회하지 않도록 하는 게 좋지 않을까 싶습니다.

3. 인생 선배로서 이제 사회생활을 갖 시작하는, 졸업을 앞둔 학부생 or 대학원생에게 해주고 싶으신 말씀이 있나요?

사실 이 사회가 모든 게 다 ‘ChatGPT’화되고 있잖아요. 모든 게 과정은 없고 결과만 남는 것처럼 보이고 있어요. 특히 과학을 전공하는 우리에게도 과정이 중요하니까, 그런 것들을 고민하면서 사는 게 좋지 않을까 싶습니다.

그리고 제가 학부생들에게 자주 하는 말인데요. 사실 ‘연세대학교’라는 이름값, 즉 사회에서 흔히 생각하는 통념이 있잖아요. 우리 학생들 스스로는 되게 부담스럽겠지만, 어쩔 수 없이 학교 밖에서 가져야 하는 노블레스 오블리주가 있잖아요? 그러니까 어느 정도 자신감과 자부심도 가지면서 어딜 가든 우리 과, 우리 학교 출신이라면 당당하게 가슴 펴고 얘기하면서 다니면 좋겠어요.

또, 이화여자대학교 교육학과의 오욱환 교수님께서 작성하신 유명한 글이 있어요. ‘학문을 직업으로 삼으려는 젊은 학자들을 위하여’¹⁾라는 글인데, 혹시 학문의 길로 걸어가시려는 분들은 이 글을 꼭 읽어보기를 추천해요.

4. 대학 시절에 교수님의 인생에 많은 영향을 끼친 사람은 누구인가요?

한 선배가 그런 말을 한 적이 있어요. “대학교 다니는 4년 동안 진짜 도서관에서 잠 안 자고 공부하면서 아침에 해 뜨는 거 본 적 있냐?”라고요. 시험 기간이 아닐 때 말이에요. 여러 번 경험할 건 아니지만 한 번도 그걸 안 해보고 대학을 졸업한다는 게 웃기지 않냐고 했어요. 그 말을 듣고 생각해 보니까 그런 적이 없었던 거예요. 저는 시험 기간에도 밤을 새워 본 적이 없었거든요. 그래서 학기 중간에 진짜 날 잡고 한번 밤새워서 공부해 본 적이 있어요. 그때 ‘코딩’을 했었어요. 코드가 안 돌아가는 걸 계속 다시 해보니까 진짜 밤을 새우게 되더라고요. 그때는 진짜 되게 뿌듯했어요. 그래서 그때 ‘공부라는 게 재밌을 수 있겠구나’라는 생각이 머릿속에 처음 떠올랐던 거 같아요. 공부의 재미를 새삼 느끼게 해준 그 선배가 기억에 남네요.

5. 교수님께서 원하시는 수업의 분위기가 있나요? 수업을 대하는 학생들의 마음가짐이 어떠하기를 바라시나요?

사실 수업은 제가 잘해야 한다고 생각해요. 재밌게 수업하거나 잘 가르쳐 주면 학생들이 재밌게 잘 참여하는 거 같아요. 제가 열심히 하겠습니다. (웃음)

6. 교수님께서 느끼시는 공부나 연구의 재미는 무엇인가요?

저는 모르는 게 많으면 많을수록 재밌는 거 같아요. 저만의 방식으로 이해하는 걸 되게 좋아하거든요. 교과서에 나와 있는 내용도, 교과서 하나만 보지 않고 여러 자료를 섞어서 보거나 다른 사람들의 의견을 듣다 보면, 나만의 방식으로 이야기가 만들어질 때가 있어요. 저에게는 그때가 재밌는 거 같아요.

1) 오욱환. (2009). 학문을 직업으로 삼으려는 젊은 학자들을 위하여. *한국교육학회 뉴스레터*, 260호. https://sites.google.com/site/jeonggilko/for_young_scientists_oh. 이 글은 학업을 업으로 삼아 살아가는 삶의 현실과, 학자로서 더욱 성장하기 위한 방법 등이 담있다.

예전에 모르는 문제를 마주했을 때 아침저녁으로, 한 달 이상 고민해 본 적이 있거든요. 그러면 결국 나중에 풀리게 되더라고요. 엄청 어려운 문제이고 말도 안 되는 문제인 거 같은데 이게 점점 생각하다 보면 문제가 단순해지고 명료해지면서 어느 순간 딱 풀릴 때가 있더라고요. 그럴 때가 되게 재밌는 거 같아요. 한 번 안 되면 두 번 해보고, 두 번 안 되면 세 번 하고, 이런 식으로 계속하는 거죠. 뭐든지 하다 보면 결국 안 되는 건 없는 거 같아요.

7. 교수님을 앞으로 더 나아가게 하는 동력이 무엇인가요?

‘어제보다 좀 더 나아지자’라는 생각을 자주 하는데요. 이때의 동력은 거창한 신념보다는, ‘내가 무언가를 만들어 내면 조금이라도 후배들에게 도움이 되지 않을까?’, ‘후배들이 더 잘할 수 있지 않을까?’라는 기대감인 거 같아요. 제 전공이 모델 개발 쪽인데, 막상 모델을 사용하는 분들은 제가 만들었다는 사실을 잘 모르시겠지만 제가 만들어 낸 아이디어와 코드로 여러 사람이 그 코드를 활용해서 결과를 낼 때가 있잖아요. 그때 되게 큰 희열을 느껴요.

8. 마지막으로 하고 싶은 말씀이 있다면?

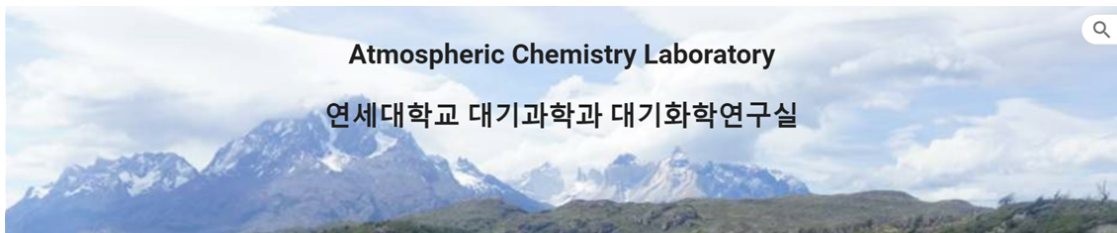
학교 생활하면서 여러 고민을 해야겠지만, 너무 많은 고민은 하지 않았으면 좋겠어요. 그리고 우리 사회에서 이제는 ‘지구 온난화’, ‘기후’란 말은 일상 용어가 되어버렸어요. ‘기상 예보’도 사람들에게 이제 없어서는 안 되는, 일상에서 굉장히 중요한 삶의 일부가 되었고요. 그리고 우리는 그것들을 책임져야 하는 사람들이에요. 물론 대기과학과 학생들 모두는 아니겠지만, 적어도 이 중에 전공 공부를 하겠다는 사람들은 몇 있을 거 아니에요? 그럼 우리나라에 이걸 전공할 수 있는 사람이 몇 명이나 있겠어요? 그래서 그런 사명감과 자부심을 느끼고 공부를 계속하겠다는 사람은 앞으로도 공부를 잘하면 좋을 것 같습니다. 전공 공부를 하지 않겠다는 사람도 사회에 나가서 잘 되시고, 또 우리 과를 잊지 않는 사람이 되었으면 좋겠습니다. 감사합니다.

짧은 인터뷰임에도 불구하고, 교수님께서 학문과 인생을 대하는 진중한 자세를 보고 많은 것을 깨달을 수 있었다. 지금의 교수님으로 서 계시기까지 긴 시간 동안 대기과학이란 학문을 통해 경험하고, 깊이 생각하며 깨달은 바를 하나하나 나눠주시는 모습이 존경스러웠다. 교수님을 이번에 처음 뵈었지만, 학생으로서 인생의 멘토를 새로 얻은 듯한 느낌이 들었다.

이주은 기자(21, happygrace@yonsei.ac.kr)

대기과학과 연구실 소개

‘대기화학 연구실(구자호 교수님)’ 소개 - 이주희 연구원님과 인터뷰



공지: 대기화학연구실 대학원생 모집하고 있습니다. 관심있으신 분들은 구자호 교수에게 연락해주세요 (zach45@yonsei.ac.kr)

Research Interests

- Spatiotemporal characteristics of regional and global trace gases
- Influence of meteorology and climate variability to the local atmospheric chemistry
- Surface and columnar aerosol characteristics
- Ozone, halogen, and NO_x chemistry in the atmosphere
- Polar environmental issues (e.g., ozone and mercury deposition events)

그림 1 대기화학 연구실 홈페이지 (<https://atmchem.yonsei.ac.kr/home>) 스크린샷

현재 연세대학교 대기과학과에는 12개의 연구실이 있으며, <대기과학과 연구실 소개>는 연구원분들과의 인터뷰를 통해 각각의 연구실을 소개하는 코너이다. 지금까지 대기역학, 구름물리, 기후이론, 대기해양 모델링, 대기복사, 경계층기상/환경, 대기모형 연구실의 순으로 인터뷰를 진행했으며, 이번 뉴스레터에서는 구자호 교수님의 대기화학 연구실을 소개한다. 해당 연구실을 소개하기 위해 현재 박사 과정으로 계신 이주희 선배님께서 인터뷰에 응해주셨다. 대기화학 연구실에 대한 소개뿐만 대학원 생활과 진로에 대한 많은 조언을 해주셨기에, 진학에 고민이 많은 독자들에게 도움이 될 것으로 기대한다.

1. 안녕하세요. 간단한 자기소개 부탁드립니다.

안녕하세요. 현재 대기화학 연구실에서 박사 과정으로 있는 이주희라고 합니다. 이번에 석·박사 통합 과정 6학기를 마쳤고, 다음 학기에 7학기를 다닐 예정입니다.



사진 1 이주희 선배님

2. 대기화학 연구실에서는 주로 어떤 연구를 하나요?

대기화학 연구실에서는 다양한 주제의 연구를 하고 있어요. 우선 환경에 관련된 분석을 많이 하는데, 산불을 보기도 하고, 기후 모델 결과를 가지고 환경이 어떻게 될지 보기도 해요. 저 같은 경우에는 머신러닝으로 초미세먼지를 추정하는 연구를 진행했어요. 요새는 미세먼지가 기후에 어떤 영향을 미치는지 보기 위해 복사강제력과 관련된 것들을 산출해요. 또 극지 연구를 하는 분들도 계시는데 남극과 북극의 오존홀을 분석하기도 합니다.

3. 대기화학 연구실에서는 연구할 때 어떤 자료들을 분석, 사용하나요?

극지 연구를 하는 분들은 위성 자료, 모델 자료, 존데 자료를 써요. 존데 자료들을 바탕으로 모델 자료랑 얼마나 차이가 있는지 봅니다. 저나 다른 연구원분들은 주로 위성 자료를 분석에 활용해요. 특히 대기복사 연구실의 김준 교수님께서 총책임자로 계신 환경위성 GEMS(Geostationary Environment Monitoring Spectrometer)¹⁾의 자료를 자주 활용합니다.

4. 대기화학 연구실에 들어가시게 된 계기가 무엇인가요?

환경 분야에 처음 관심을 갖게 된 건 2017년 1학년 때 수강한 ‘대기과학입문’ 강의에서 전해영 교수님께서 해주신 말씀 덕분이에요. 교수님께서 기상이나 환경 관련 정책에 종사하시는 분들 중, 우리 전공이 아닌 분들이 많아서 종종 속상할 때가 있다고 말씀하셨었어요. 그래서 ‘우리 분야가 기상과 환경 쪽을 더 많이, 더 정확하게 알고 있으니까 정책을 더 올바른 방향으로 이끌 수 있지 않을까?’라고 하신 적이 있어요. 이때 해주신 말씀은 제 대학 생활의 모든 걸 바꿔놨어요. 그때부터 기상이나 환경 분야로 진학해서 지식을 올바르게 전달해야겠다는 생각이 들었거든요. 원래 말하는 것을 좋아하다 보니 이를 위해 설득력 있게, 그리고 잘 말하는 법에 관심을 가졌어요. 그래서 그 이후로 학생회도 열심히 참여했고, 정치외교학과 쪽으로 복수전공도 고려했었어요. 그리고 여러 전공 수업을 들으며 환경 쪽에 관심이 커졌어요. 학부 때 말하기 관련 활동은 많이 진행했으니, 이제 전문 지식을 쌓을 차례가 된 것 같아 대학원을 가야겠다는 생각이 들었어요.

앞서 말했듯 저는 환경 분야를 공부하고 싶었는데, 여러 연구실을 고민하던 중 환경 분석을 많이 하던 대기화학 연구실에 관심을 가지게 되었어요. 그때 당시만 해도 대기화학 연구실이 신생이었어요. 그래서 정보가 충분하지 않았었는데, 마침 저랑 친한 선배가 거기서 인턴을 하고 계셔서 조언을 많이 구했어요. 그리고 교수님께서 쓰신 논문을 몇 편 살펴보다가 해보고 싶은 게 생겨 대기화학 연구실로 결정하게 되었죠.

1) GEMS(Geostationary Environment Monitoring Spectrometer): 환경위성 탑재체로, 지구 표면과 대기상의 물질을 통해 대기의 정보를 얻기 위해 위성에 탑재하는 것. 현재는 2020년에 발사한 천리안위성 2B에 탑재되어 SO₂, NO₂, 에어로졸 등 대기오염물질 및 기후변화 유발 물질을 관측하는 데 기여하고 있다. (출처: 국립환경과학원)

5. 대기화학 분야가 환경이랑 관련이 많은 것 같네요! 그럼 환경 쪽에 관심이 있는 사람이면 대기화학 연구실에도 괜찮을까요?

맞아요. 오존홀도 그렇고 미세먼지도 그렇고 사실 다 환경 문제잖아요? 환경에 관심 있는 분들이 오시면 너무 좋습니다. 우리 대기에서 일어나는 여러 복잡한 화학적인 메커니즘에 대한 이해가 높아질 수 있고요, 이를 바탕으로 어떻게 대기 환경 관련 문제를 진단하고 더 나아가 해결까지 할 수 있는지 고민해 볼 수 있습니다. 요새 사회적으로도 ESG(Environment, Social and Governance) 경영이 화제가 되고 있잖아요. 그래서인지 대기과학 전공자가 아니었더라도, 그런 이슈들에 관심이 많았던 분들이 요즘 저희 연구실에 많이 지원하고 있습니다.

6. 아까 살짝 이야기해주신 것 같은데, 선배님의 개인 연구 분야는 무엇인가요?

저희 과학관 옥상에 ‘스카이라디오미터(skyradiometer)’라는 관측 기기가 있어요. 인턴 때 처음으로 주제를 받았는데, 그 기기를 관리하면서 나오는 AOD(Aerosol Optical Depth)²⁾라든가, 에어로졸의 광학적 특성을 분석하는 작업을 했어요. 그리고 다음 주제는 미세먼지를 추정하는 연구였어요. 머신러닝 모델과 위성 자료, 기상장(Meteorological Fields) 자료를 통합해서 과거 미세먼지를 추정했어요. 이 연구는 지금 거의 마무리가 되어서 곧 논문을 낼 예정이에요.

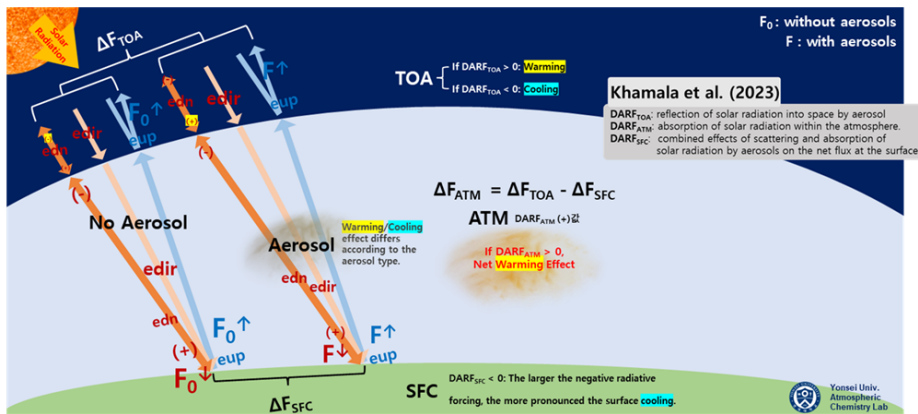


그림 2 에어로졸 복사강제력 개념도 (출처: 연세대학교 대기화학 연구실)

두 번째 연구를 어느 정도 매듭지은 후, 최근에는 ‘에어로졸의 복사강제력 산출’이라는 연구를 열심히 진행하고 있어요. 지구로 들어오는 태양에너지가 대기의 에어로졸에 의해 반사되기도 할 거고, 흡수되거나 투과되기도 할 거예요. 그런데 이런 직접적인 효과들은 저희한테 잘 와닿지 않아요. 쉽게 말해, 에어로졸에 의해 대기가 냉각(Cooling)이 되는지 가열(Heating)이 되는지 체감하기 어렵잖아요? 이를 복사강제력이라는 개념을 통해 객관적인 지표로 나타낼 수 있어요. 이러한 복사강제력을 산출하기 위해, 위성 에어로졸 자료와 복사전달 모델을 활용해서 연구하고 있어요.

2) AOD(Aerosol Optical Depth): 대기 중의 에어로졸에 의해 빛이 얼마나 흡수되어 사라지게 되는지를 나타내는 지수로, 대기 중에 에어로졸이 많을수록 높은 값을 나타낸다. (출처: 국립환경과학원)

7. 인턴을 하고 연구실에 들어가셨다고 들었는데, 학기 중 인턴 생활이 힘들지는 않았나요? 학업과 병행이 가능한가요?

학부 마지막 학기 때에만 인턴을 했는데, 크게 힘들지 않았어요. 오히려 좋은 점이 많았어요. 그럴 수밖에 없었던 게, 저는 학부 때 개인 공간이 없다는 점만 아쉬웠거든요. 사물함이 있긴 하지만 조그맣다 보니 짐을 많이 못 들고 다니니까요. 그런데 인턴을 하면 내 자리를 주니까 너무 편했어요. 내 컴퓨터도 주고, 서버도 연결해 주니까 할 일 하기에도 너무 좋았죠.

그리고 인턴 정도는 대학원에 관심이 있으면 무조건 해봐야 하는 것 같아요. 인턴을 한 학기 해보는 거랑, 안해보는 거랑 차이가 크거든요. 연구실의 분위기도 느껴보고, 코딩이 아직 익숙하지 않은 분들이라면 와서 배우는 게 좋아요. 추가로, 대학원에 관심이 있다면 일반적으로 ‘대기과학심화연구(이하 대심연)’라는 수업을 수강해요. 저도 대심연을 들으며 인턴을 했는데, 제가 해야 할 연구가 대심연에서 같이 해결돼서 좋았어요. 대심연을 수강하면 연구란 어떤 것인지를 느낄 수 있어요. 인턴과 대심연 수업을 같은 학기에 병행하는 게 가장 좋은 선택이 될 것 같고, 실제로 이렇게 많이들 하시는 것으로 알고 있어요.

아무튼, 개인 공간이 생기고 해서 학기 중에 인턴을 하며 힘든 점은 딱히 없었던 것 같아요. 그리고 인턴 생활을 한 학기에 성적이 제일 좋았어요. (웃음)

8. 그렇군요! 알려주셔서 감사합니다. 현재 연구실에 석사 과정, 박사 과정이 각각 몇 분씩 계시나요?

박사 과정은 이번 학기까지 4명이고, 1명이 입학 예정이어서 다음 학기에 5명이 될 거예요. 비전일제인 분까지 포함하면 6명이에요. 석사는 5명인데 이번에 한 분이 졸업해서, 다음 학기에 4명입니다. 그리고 학부-대학원 연계과정 학생이 1명 있습니다. 아직 학부생이고, 내년 1학기에 대학원에 입학할 예정입니다.

9. 연구실 출퇴근 시간이 정해져 있나요? 연구실에 출근했을 때 무슨 일들을 하게 되나요?

교수님께서 각자의 페이스를 존중해주셔서 출퇴근 시간이 명확하게 규정된 것은 없지만, 보통 10시까지 출근하고 6시에 퇴근해요. 하는 일은 학기 중일 때와 방학일 때 차이가 있어요.

학기 중에는 일주일에 3개 정도의 수업을 듣고, 남은 시간에는 논문을 공부하거나 연구를 하죠. 주로 코딩으로 연구를 하다 보니, 컴퓨터를 보며 코딩 작업을 많이 해요. 그리고 저는 종종 관측 장비를 관리했어요. 과학관 7층에 대

기관측 연구실이 있어요. 과학관 아래에서 보면 돔이 2개 보일 텐데, 그중 하나가 저희와 다른 연구실이 함께 관리하는 거예요. 가끔 이곳의 기기가 말뚝을 부릴 때가 있어요. 예를 들면 겨울철 기온이 너무 낮아지거나, 여름철에 비가 너무 많이 오는 경우 연결을 다시 해줘야 해요. 그때마다 기기를 관리해야 하는데, 기기를 정비하려고 하면 수업을 들으러 가야 하고, 수업 듣고 다른 일을 하려고 하면 다시 관측기기를 손봐야 해서 생각보다 바빠요. 그래서 학기 중에는 나름 시간을 알차게 보내는 것 같네요.



사진 2 과학관 9층의 관측 장비

방학 중에는 주로 연구에 매진해요. 저는 요즘 복사강제력 연구도 하고, 머신러닝으로 미세먼지 추정했던 연구에 대한 논문도 작성하면서 생활하고 있습니다. 관측기기 관리 같은 경우에는 최근 9층에 시설 관련 문제가 있었어서, 환경을 재정비하는 중이에요. 그래서 관측 기기 정비하는 일은 잠깐 쉬고 있죠.

10. 연구실의 미팅은 언제, 어떤 과정으로 진행되나요?

저희는 주로 목요일 오후나 금요일 오전에 미팅을 해요. 각자 자리에 앉아있으면 교수님이 저희 연구실로 들어오세요. 연구실에 큰 TV가 하나 있는데, 그걸로 PPT 슬라이드를 보여드리면서 ‘이번 주에 이런 연구를 했습니다’라고 연구 결과를 공유해드리죠. 그러면 교수님께서 피드백해주시고, 동료 연구원분들이 피드백을 주기도 해요. ‘이거는 이렇게 한번 보면 좋겠는데?’라고 이야기를 해주는데, 실제로 그 말이 맞을 때가 많아요. 이렇게 이루어지고 있습니다.

11. 교수님께서 연구를 어떻게 지도해주시나요?

교수님께서서는 굉장히 섬세하신 타입이세요. 학부생들에게 비치는 이미지량은 조금 다를 수도 있을 것 같네요. 제가 알기로 수업에서는 되게 호탕하신 편인데, 저희랑 계실 때는 연구뿐만 아니라 생활에서도 혹시 불편한 게 없는지 신경을 써주세요. 예를 들어 제가 전문연구요원을 지원할 때 교수님께서 ‘이번에 언제까지 지원이던데, 할 거야?’라고 말씀해주신 적이 있어요. 이를 학생한테 다시 상기시켜주는 게 굉장히 번거로울 수도 있는데, 그 정도로 학생들한테 관심이 많으시고 신경을 많이 써주십니다.

연구를 피드백해주시는 때는 ‘이런 논문이 있던데, 한번 이거 읽어볼래?’라고 추천을 해주시기도 하세요. 혹은 ‘이 부분이 맥락이 매끄럽게 안 이어지는데?’, ‘이 부분이 이해가 명확하게 안 되는데?’라고 짚어주시는 때도 있어요. 그

러면 그 부분을 다시 논리적으로 정리를 해서 말씀드려야 하는데, 덕분에 말하는 능력이 많이 향상돼요. 특히 학회 같은 곳에서 발표할 때 별로 안 떨려요. 저희 연구실 사람들이 발표를 잘하는 편이라 생각하는데, 교수님께서 발표력이나 전달력, 논리에 신경을 많이 써주신 덕분인 것 같아요.

그리고 결국 교수님께서 신경 써주시는 부분들이 연구 생활의 핵심인 것 같아요. 논문을 읽는 리뷰어(Reviewer)들이 해당 분야의 전문가가 아닐 수도 있어서 ‘이 부분은 왜 이렇게 쓴 거죠?’라고 추가 검증을 요청하기도 하거든요. 이를 잘 답변할 수 있도록 미팅 때 많이 연습시켜 주시는 거죠. 교수님께서 ‘이 부분에서 다음으로 넘어갈 때 과학적으로 비약이 있는 것 같아’라고 예리하게 짚어주세요. 그래서 다들 미팅 때 긴장을 많이 하고, 최대한 잘 넘어가기 위해 논리를 탄탄하게 준비해요. 덕분에 실력이 확확 늘기는 하죠.

12. 대기화학 연구실만의 장점이나 매력이 있을까요?



사진 3 대기화학 연구실 단체 사진

우선 연구실 분위기가 좋아요. 연구원들끼리 친하고, 다들 심성이 착한 사람들인 것 같아요. 그래서 서로 도와주려고 해요. 제가 신입생일 때 선배 형이 옆에 앉아서 3~4시간이나 제 코딩을 봐주신 적이 있어요. 연구할 시간도 빠듯할 텐데, 본인 일처럼 열심히 봐주셔서 너무 감사했고 한편으로는 죄송하기도 했어요. 그리고 선후배 간 교류도 활발해요. 아직 졸업생이 많지 않아서 졸업한 선배들의 이야기를 해드리기는 힘들지만, 확실히 내부적으로는 분위기가 굉장히 좋습니다.

또, 방학 때는 국내로 일주일씩 쯤데 실험을 나가기도 해요. 저희는 방학 때마다 오존존데³⁾라는 걸 띄워서 오존의 프로파일(profile)을 그려요. 이게 은근 낭만 있고, 배우기도 많이 배워요. 준비하는 과정에서 화학 약품도 쓰고 기계도 다루다 보니 관측 수행 능력이 많이 향상되죠. 대여섯 명 정도 가서 펜션 전체를 하나 빌리고, 안에서 연구하다가 시간이 되면 존데를 하나씩 띄워요. 관측한 오존존데 자료로 논문도 쓸 수 있고, 분석에도 활용하니까 효용성이 있어요. 그래서 이럴 때 진짜 대기과학을 공부한다는 느낌을 받아요. 그리고 출장으로 해외 학회도 가끔 가요. 이런 면들이 장점이라고 생각해요.



사진 4 오존존데를 날리는 모습

3) 오존존데(ozonesonde): 무게가 가볍고, 부피가 작으며, 정기적으로 오존 연직분포를 측정하기 위해 개발된 측기(Konhydr, 1969). 오존존데의 연직 측정 범위는 일반적으로 지표에서 약 6hPa 고도까지이다. (출처: 기상청 기후정보포털)

13. 그럼 어떤 사람이 대기화학 연구실에 어울릴 것 같나요? 활발하고 외향적인 사람, 모든 면에서 다재다능한 육각형 인재인 사람이어야 할까요?

저희 연구실에 내향적인 분들, 소극적인 분들도 많아요. 화목한 분위기에서 대학원 생활을 하고 싶은 사람이면 아무나 와도 되지 않을까 싶어요. 같이 분위기에 잘 어우러질 수 있는 사람이면 좋겠죠. 그런데 뭐, 그러지 않는 게 쉽지 않습니다. 오면 다들 환영해주고, 다 너무 좋아하세요.

그리고 대학원이 필요로 하는 사람이 육각형 인재라고 생각은 하지만, 저조차도 어디 하나 이렇게 찌그러져 있어요. 다만 저희 교수님께서 ‘그래도 모든 면에서 평균은 해야 하지 않겠니?’라고는 하세요. 저도 이 생각에 동의해요. 어느 한 부분이 엄청 부족한 것보다는 전체적으로 조금씩 부족한 게 더 나은 것 같아요. 예를 들면 연구는 너무 잘하는데 발표 능력이 너무 부족하면, 그만큼 대단한 연구를 한 거를 알릴 수가 없잖아요. 그런 의미에서 육각형 인재가 되면 좋다고 하는 거예요. 되면 좋은데, 현실적으로 어렵다는 걸 교수님들도 알고 계시고, 저도 알고 있고, 모두가 알고 있어요. 그럼에도 그런 사람이 되기 위해서 노력하는 사람이면 좋겠죠. 연구실에 들어오기 위한 조건은 따로 있는 것 같지 않아요.

14. 다른 연구실과도 교류가 있나요?

네, 교류가 있는 편이에요. 우선 공주대학교 대기과학과의 대기역학 연구실이랑 교류가 많아요. 김주완 교수님께서 계시는 연구실인데, 오존존데의 관측을 활발하게 하는 곳이에요. 저희도 그쪽 연구를 하다 보니 같이 캠페인에 참여한 적도 있고, 관측 활동도 함께 한 적이 있어요. 그래서 굉장히 끈끈하고 친해요. 평상시에도 연락도 자주 합니다. 기상학회나 환경학회 같은 국내 학회에서 계속 마주쳐서, 학회에서 한 번씩 회식도 가져요. 그리고 UNIST 지구환경도시건설공학과 박상서 교수님 연구실과 충남대 천문우주과학과의 이윤곤 교수님 연구실이랑도 가끔 회식을 가집니다.

저희 학교 내에서는 대기복사 연구실이랑 떼려야 뗄 수 없는 관계죠. 그 연구실에서 GEMS 자료를 산출하고, 그 자료를 저희가 사용하니까요. 연구적으로 논의도 많이 할 수밖에 없고 관측 기기도 공유를 많이 하고 있죠. 그리고 비정기적으로 한 번씩 회식을 갖는 연구실이 박상훈 교수님의 수치모형 연구실이에요. 수치모형 연구실은 저희랑 다른 분야지만, 관점이 다르다 보니 이야기를 하면 시야가 넓어져요. 그래서 가끔 학회에서 마주치면 발표도 한번 들어보고, 궁금한 것도 물어보고 그래요. 그러면 다들 친절하게 잘 알려주세요.

15. 연구 분야의 어려운 점이 있을까요?

연구 분야의 어려운 점, 엄청 많죠. 우선 위성 데이터나 모델 자료를 잘 다룰 줄 알아야 해서 기술적인 면의 진입 장벽이 조금 있어요. 코딩을 많이 하다 보니 컴퓨터를 다루는 능력이 부족하다면 처음에 힘들 수도 있어요. 그래도 다들 한 학기 정도면 적응하더라고요. 코딩을 완벽히 다루기보다는, 내가 다루는 자료에 대한 이해도가 높아져요. 이런 면에서 빠른 속도로 발전하죠.

그리고 환경 관련 분야를 연구하다 보니, 결과가 사회적으로 큰 영향을 줄 때가 있어요. 이야기한 것이 검증이 제대로 안 되었거나, 결과가 조금 잘못됐으면 큰 오해를 불러일으킬 수 있거든요. 그래서 핵심 내용을 비전문가인 대중들이 알아듣기 편하게 전달하는 게 정말 어렵다고 생각해요. 특히나 저희 분야가 더 그런 것 같긴 합니다.

예로, 요즘은 대류권 오존이 심각해지고 있어요. 아시겠지만, 2000년대 초반 이후 미세먼지에 대한 대중의 관심이 높아졌어요. 2010년대에 접어들면서는 초미세먼지에 대한 관심도 높아졌고, 2015년 정도부터 환경부 에어코리아에서 초미세먼지 PM2.5를 관측하기 시작했어요. 그런데 요새 학계에서 미세먼지만큼이나 중요한 대류권 오염 물질로 급부상하고 있는 것이 대류권 오존이에요. 이러한 문제를 어떻게 사회에 잘 전달할지, 이런 면에서 고민을 많이 해야 한다는 점이 가끔 어려운 것 같아요.

16. 학부 때의 생활과 대학원에서의 생활은 많이 다른가요?

학부생 때는 다양한 분야의 전공 수업을 듣잖아요. 그러다 보니 내가 지금 뭘 배우는지 명확하지 않을 때가 있는 것 같아요. 그런데 대학원에 오면 내가 뭘 배우는지가 굉장히 명확해집니다. 내 연구 주제가 생기고, 우리 연구실에서 다루는 주제들에 관심을 쏟아야 하니까요. 쉽게 말해 학부생 때는 ‘내가 어떤 것에 관심이 있을까?’를 알아가는 과정이라면, 대학원에서는 ‘아, 이거 하나 잡았다!’ 이라고 그 주제만 엄청 깊게 파는 거죠. 그래서 전공에 대한 마음가짐이 다른 것 같아요. ‘내가 이 분야에 대한 전문가가 되고 있는 과정이구나’라는 느낌이 확 들어요. 솔직히 학부 때는 그런 기분까지는 안 들었던 것 같아요. 보통 ‘나는 도대체 무슨 연구를 좋아할까?’, ‘나는 진짜 대기과학이랑 맞는 사람인 걸까?’ 이런 고민이 많잖아요. 대학원에서는 더이상 그런 고민은 안 해도 된다는 점이 달라요. 그러니까 학부생 때는 내가 지금 뭘 해야 하는지 고민이 많다면, 대학원에서는 내가 뭘 해야 하는지에 대한 고민은 없어요. 할 일이 이미 많아서, 그것들을 묵묵히 해나가는 수밖에 없죠.

생활 면에서의 차이도 있어요. 학부 때는 공강과 방학이 있고 자율성이 보장돼요. 반면에 대학원은 월화수목금 출근해야 하고, 방학 때 연구에 박차를 가해야 해요. 학기 중에는 수업을 듣느라 바쁘니 오히려 수업을 안 듣는 방학 때 연구에 매진해야 하는 거죠. 그래도 방학 때마다 휴가를 주시는데, 그때 잠깐 쉬다 올 수는 있습니다. 그리고 월급을 받고 출퇴근을 하다 보니 학생이라고 말하기 애매하지만, 아직 직장인이라고 말하기도 애매한 부분이 있어요.

17. 대기화학 연구실에 들어오기 전에 수강했으면 하는 과목, 혹은 열심히 했으면 하는 과목이 있나요?

‘대기화학’이랑 ‘대기열역학’은 꼭 들으시는 게 좋아요. 특히 ‘대기화학’ 수업에서 배울 점이 많아요. 저는 교수님이 부임하시기 전에 ‘대기화학’ 수업을 들어서, 교수님의 학부 수업을 하나도 못 듣고 연구실에 들어왔어요. 그런데 지난 학기에 대학원의 ‘대기화학’ 수업, ‘대기환경화학’을 수강했는데 배우는 게 엄청 많았습니다.

다른 교수님들 수업 중에는 ‘대기물리(2)’가 굉장히 도움이 돼요. 복사 관련된 이야기를 하고, 저희는 그 개념을 분석에 활용하는 입장이니깐요. 저 같은 경우에는 복사강제력 관련된 연구 주제를 갖고 있기도 하고요. 그런 쪽으로 내용을 잘 알면 좋아요. 컴퓨터에 조금 익숙하면 좋으니, ‘기상프로그래밍’이나 ‘전자계산’도 수강하는 게 좋아요. 포트란, 파이썬, 매트랩 등 언어 아무거나 상관없어요. 컴퓨터를 다뤄보지 않았으면 두려움이 클 거예요. 저도 학부 때 코딩이 취약한 학생이었거든요. 매번 선배들께 물어보는 학생이었는데, 컴퓨터 관련 수업들을 좀 미리 들어놓으면, 연구실에 왔을 때 심리적인 안정감이 무조건 있을 거예요.

18. 대기화학 연구실을 졸업한 후에는 보통 어떤 일을 하나요?

지금까지 졸업생이 석사만 3명이 있어요. 한 분은 서울대로 박사 과정을 가고요, 나머지 두 분은 각각 항공우주연구원과 국립환경과학원에 취직했어요. 박사 과정은 아직 졸업생이 없어서 지켜봐야겠네요.

19. 선생이다 보니 졸업생 정보가 많지 않네요. 선배님은 졸업 후에 어떤 일을 하고 싶으신가요?

무언가를 직업으로 삼거나, 어디 기관에 들어가고 싶다거나 하는 명료한 게 있는 건 아니에요. 그런데 일단 말을 잘 하는 과학자가 되고 싶다는 생각이 있어요. 요새는 ‘과학 커뮤니케이터’라고 이야기하는 것 같은데, 궤도 선배님처럼 유튜브를 하겠다는 건 아니에요. 다만 비슷하게, 전문적인 지식을 내 무기로 삼아서 대중에게 설득력 있는 사람이 되고 싶어요. 그것이 어떤 직업의 형태일지는 모르겠네요. 나중에 정책 관련해서 일하는 사람이 될 수도 있을 것 같고, 연구직에 남아있을 수도 있어요. 연구직에 남아 좋은 논문을 많이 쓰는 것도 대중에게 잘 어필하는 방법이니깐요.

아직 어떤 직업을 갖고 싶다는 생각은 없지만, 말을 많이 못하더라도 ‘잘’하고 싶어요. 내가 알고 있는 것을 잘 전달하는 사람이 됐으면 해요. 지금의 대학원 생활은 그러기 위한 밑바탕을 쌓는 과정이라고 생각합니다.

20. 학부 때를 돌이켜봤을 때 아쉬웠던 것들이 있나요? 예를 들어 ‘대학원에 올 거였으면 이런 것들을 해볼걸 ~’ 이라고 생각해본 적이 있나요?

저는 아쉬운 점이 없어요. 조금 부끄러운 이야기일 수도 있지만, 학부 때 공부 빼고는 다 열심히 했던 것 같아요. 그래도 3, 4학년 때 전공 수업은 열심히 들었어요. 대학원에 가고 싶다는 생각이 있었으니까요. 그런데 저희가 1학년 때 듣는 수업들, 수학이나 물리 수업들은 정말 죄송하지만 열심히 안했어요. 그것이 언젠가는 저의 약점이 될 수도 있겠다는 생각은 하는데, 저는 그게 큰 아쉬움은 아닌 것 같아요. 저는 제가 학부 때만 할 수 있는, 남들은 많이 못 해 본 것들을 다양하게 해봤다고 생각합니다. 놀 때는 놀아야죠.

그런데 논다는 것도 맨날 술을 마시며 시간을 보내라는 말은 아니에요. 동아리가 될 수도 있고, 공부가 될 수도 있고, 취미가 될 수 있고, 여러 가지를 해보며 내가 좋아하는 것을 찾으라는 의미예요. 이때 아니면 살면서 언제 내가 좋아하는 게 뭔지를 고민해보겠나 싶어요. 자유롭게 다니며 창의력 같은 것들이 많이 길러지는 시기가 학부 때라고 생각해요. 그래서 저는 꼭 공부가 아니더라도, 본인이 뭘 재밌어하는지 정도는 알고 졸업해야 하지 않을까 싶어요. 그리고 후회만 가득하게 학부 생활을 보내면 두고두고 아쉬울 거잖아요? 그래서 ‘내가 왜 이것 못해봤을까?’라는 후회가 남으면 안 되는 생활을 해야 한다고 생각해요.

21. 대학원에 진학하기 전에 논문을 많이 읽어놓는 것이 도움이 되나요?

저는 학부 때 잘 안 봤는데, 도움은 됩니다. 꼭 진학을 하지 않더라도, 대학원에 관심이 있다면 인턴을 해보고 싶을 거예요. 이때 관심있는 연구실의 교수님 논문을 두세 편 정도는 보고 가는 게 좋아요. 당연히 이해가 안 될거고, 완전 꼼꼼히 보지는 못해도 어떤 이야기를 하고 있는지 정도는 파악하고 가는 게 도움이 돼요. 저 같은 경우에도 지도 교수님이 작성하신 에어로졸 관련 논문들 3편 정도를 정독하고 면담했어요. ‘저는 이런 쪽으로, 특히 미세먼지 쪽으로 연구를 하고 싶습니다. 그래서 교수님 논문 이런 것들을 살펴봤는데, 이런 부분은 저도 한번 해보고 싶다는 생각이 들었습니다.’라고 말씀드렸어요. 논문을 읽으며 연구실이 어떤 연구를 하는 곳인지 파악을 하고 간 거죠. 그때 논문을 거의 처음 읽었을 거예요. 그래도 이후로 인턴을 하면서 많이 읽었어요. 일주일에 한 편 정도는 읽었으니까요. 대학원 생활을 하면서는 점점 많이 읽게 되었고, 논문을 읽는 실력도 많이 늘었어요.

그리고 논문은 읽는 능력도 중요한데, 찾는 요령도 중요한 것 같아요. 구글 스칼라(Google Scholar)에 내가 관심 있는 주제들을 영문으로 치면 관련된 논문들이 나오는데, 읽었을 때 내가 찾는 내용이 아닐 가능성이 커요. 시행착오를 많이 겪다 보면 ‘아, 내가 찾는 논문은 이거다!’라는 감이 옵니다. 이렇게 찾는 능력도 발전시키는 게 좋아요.

22. 대학원에 관심 있는 학부생이 방학 때 해봤으면 하는 것들이 있을까요?

3, 4학년들한테 해당하는 말인데, 대학원 인턴이나 기업 인턴을 도전하는 게 좋을 것 같아요. ‘내가 뭘 하지?’라고 고민할 시간에 무작정 부딪쳐 보는 것이 좋다고 생각해요. 저도 방향을 바꿀 수 있는 시간이 충분히 있었지만, 운이 좋게 처음으로 도전했던 인턴 생활이 만족스러워서 지금까지 잘 이어가고 있는 거예요. 그러니까 해볼 수 있는 건 이것저것 다 해보고 후회가 안 남아야 하는 것 같아요. 불안해하면서 시간을 날리는 것보다는 일단 뭐라도 해봤으면 해요. 그게 인턴이 아니어도 괜찮아요. 여행을 가는 걸 수도 있고, 나중에 졸업하고 나서 하기 힘들 만한 게 뭐가 있을까 생각을 해봤으면 좋겠어요. 생각하기 싫을 수도 있겠지만, 다들 언젠가는 졸업을 하잖아요. ‘내가 졸업하면 이런 걸 할 수 있을까?’라는 거를 다 해봐야 해요.

23. 앞에서 좋은 말씀을 많이 해주셨는데, 진로나 대학원을 고민 중인 학부생들에게 더 해주고 싶은 조언이 있나요?

정리를 해보자면 내가 뭘 할 때 가장 즐거운지 생각하는 것도 중요하고, 내가 뭘 잘하는지 아는 것도 중요한 것 같아요. 내가 이것 좋아하든 말든 잘하는 게 있을 거예요. 그걸 이제 발전시켜야 하니까, 잘하는 걸 찾게 되면 진로 결정에 도움이 되지 않을까 싶어요.

그리고 가능하면 주변에 조언을 많이 구해봤으면 좋겠어요. 특히 우리 학과의 장점 중의 하나가 좋은 선배들이 많다는 점이에요. 저도 후배였던 시절이 있으니까 선배들한테 물어보는 게 쉽지 않은 일인 걸 알아요. 그래도 용기를 내서 물어보는 게 필요해요. 그리고 실제로 그렇게 물어봤을 때 그걸 싫어하는 선배는 없어요. 다들 ‘웬일로 나한테 이런 걸 물어보지?’ 하면서 고마워한단 말이에요. 다 잘되라고 이야기해주시고, 많은 도움을 주세요. 후배가 잘돼야 우리 학과도 더 잘된다고 생각하니까요. 그리고 한 선배한테만 조언을 구하기보다는 되도록 다양한 선배들한테 조언을 구하는 게 필요하지 않을까 싶어요. 길을 선택할 때 다양한 관점에서 보고, 종합적으로 고려했으면 좋겠어요. 남들 다 취직하니까 하고, 남들 다 대학원 가니까 가고, 이렇게 떠밀리듯이 하는 건 맞지 않는 것 같아요.

24. 덕분에 대기화학 연구실에 대해서도 많이 알아가고, 대학 생활에서도 도움이 되는 말들을 많이 들은 것 같아요. 마지막으로 후배들에게 해주고 싶은 말이나, 추가로 남기고 싶은 말이 있을까요?

뭘 하든지 간에 겁먹지 않았으면 좋겠어요. 다들 처음인 순간들이 있잖아요. 저도 아직까지 그런 순간들이 많아요. ‘내가 떨어지면 어떡하지?’, ‘뭔가 잘 안되면 어떡하지?’라는 고민을 당연히 하는데, 당연히 떨어지게 돼 있고, 당연히 실패하게 돼 있어요. 그러니까 첫술에 너무 배부르려 하지 말고 ‘안되면 뭐 어때?’라는 마인드가 중요한 것 같아요.

요. 뭐든지 해보고, 안되면 다른 걸 찾으면 돼요. 해보기도 전에 겁부터 먹는 분들이 많아요. 저도 그랬는데, 용기를 내서 넘어왔던 순간들이 있어요. 돌이켜 생각해 보면 잘 안된 순간은 있어도 후회되는 순간은 한 번도 없어요. 만약 안 했으면 후회했을 거예요.

저희가 1학년 때 듣는 ‘RC101’이라는 수업이 있어요. 그때 선배님들이 오셔서 강연을 두 번 해주셨는데, 그중 한 선배님께서 좋은 이야기를 많이 해주셨어요. 그 선배님께서 수업 종료 직전에 궁금한 게 없는지 물어보셔서, 제가 그때 용기를 내서 손을 들어 질문을 했어요. ‘선배님께서 대학 생활하시면서 정말 크게 배운 한 가지가 있다면, 그게 뭔가요?’ 이렇게 물어봤어요. 선배가 고민하시다가, ‘잘 포기하는 법’을 배웠다 그러시더라고요. 저는 이 한마디를 기억에 강렬히 남았어요. 왜냐하면 제가 느끼기에 그 선배님께서도 굉장히 도전을 많이 하는 사람이었고, 실제로도 스펙이 대단하신 분이셨거든요. 그런데 ‘잘 포기하는 법’을 배웠다고 이야기하시니까, 아무것도 모르는 1학년이었는데도 굉장히 소름이 돋더라고요.

결국에 포기해보려면 뭔가를 시도해봐야 하잖아요? 이것저것 해보고, 나한테 제일 잘 안 맞는 게 뭔지 알고, 영리하게 포기해야 한다는 의미로 저는 받아들였어요. 즉 보는 눈이 생겨야 한다고 해석했어요. 지금 학부생 여러분이 이런 과정을 거치는 중인 것 같아요. 일단 막 부딪쳐 보고, ‘이건 잘 안되네? 어쩔 수 없이 포기포기~’ 가 되어야 한다고 생각해요. 해보기도 전에 포기하면 그건 포기하는 법을 배운 게 아니에요. 그거는 그냥 포기한 거예요. 그러기 보다는 많이 시도해보고, 진로를 결정하는 과정에서 선택을 영리하게 잘했으면 좋겠어요.

인터뷰에 응해주시고, 좋은 말씀을 많이 해주신 이주희 선배님께 진심으로 감사하다는 말씀을 드린다. 더 궁금한 사항 혹은 도움이 필요하다면 이주희 선배님(juhihello@yonsei.ac.kr)께 연락 부탁드린다. 조언을 많이 해주신 만큼, 이번 인터뷰가 독자에게 도움이 되었으면 한다.

김건하 기자(22, tskibae1713@yonsei.ac.kr)

알쏭달쏭 대기과학

하늘을 나는 꿈, UAM



그림 1 ChatGPT로 그린 UAM

누구나 한 번쯤 ‘하늘을 나는 자동차’를 상상해 본 적이 있을 것이다. 매일 꽉 막히는 출퇴근길을 뚫고 하늘을 가로지를 수 있다면 얼마나 좋겠는가. 도심항공모빌리티, UAM(Urban Air Mobility)이 그 꿈을 현실로 만들려고 한다. 전 세계의 도시화율이 50%를 넘은 지금, 교통혼잡은 사회적 문제다. 심지어 우리나라는 2050년 도시화율이 86.2%에 이를 것으로 전망된다. 교통혼잡으로 출퇴근 시간이 늘어나고 물류 및 운송 비용이 증가하여 경제적 손실이 발생하고 있으며, 도심에 주거를 집중시켜 주

거 문제도 일으키고 있다. 도시 집중화로 인한 교통 문제를 해결하기 위한 새로운 대안이 필수적이다. 이를 위해선 지상 교통체계로부터 항공 교통체계로의 패러다임의 전환이 필요하다. UAM이 현실이 되면 김포공항에서 잠실까지 20분, 잠실에서 여의도는 5분이면 갈 수 있다. 그렇다면 UAM이 무엇이고, 상용화까지 어떤 문제가 남아있을까?

UAM(Urban Air Mobility)이란?

UAM은 도심 내에서 하늘길로 이동할 수 있는 교통체계이다. 단순히 이동 수단만을 포함하는 개념이 아니다. 도심 내 3차원 공중교통체계를 활용하여 승객과 화물을 운송하는 항공운송 생태계 전반을 의미한다.¹⁾ 즉, 기체(機體) 개발, 인프라, 플랫폼, 서비스, 유지보수 등을 모두 포괄한다. UAM의 3대 구성요소를 꼽자면, 전기동력 수직이착륙기(electric Vertical Take-Off and Landing, 이하 eVTOL), 버티포트(Vertiport), 도심항공교통관리(Urban Air Traffic Management, 이하 UATM)이다. 즉, 항공기와 착륙장, 관제시스템이 구축되어야 한다.

1) 국토교통부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부, & 기상청. (2021). 한국형 도심항공교통(K-UAM) 기술로드맵. 국토교통과학기술진흥원, 한국연구재단.

[eVTOL 추진형태별 분류체계]			
구분	Vectored Thrust (틸트로터)	Lift + Cruise (고정익·회전익 복합)	Wingless (Multirotor) (멀트로터)
형상			
형상적 특징	<ul style="list-style-type: none"> - 틸트 시스템 탑재 (동일 추진부) - 세가지 비행모드 (고정익, 회전익, 천이비행) - 높은 전진비행 효율 - 낮은 제자리비행 효율 	<ul style="list-style-type: none"> - 독립적 고정익 추진부 구성 - 세가지 비행모드 (고정익, 회전익, 천이비행) - Vectored thrust 보다 수직이착륙이 용이 - 높은 전진비행 효율 	<ul style="list-style-type: none"> - 회전익으로 구성 - 단일 비행모드(회전익) - 높은 제자리 비행 효율 - 상대적으로 높은 안전성 - 낮은 전진비행 효율

그림 2 도시의 하늘을 여는 한국형 도심항공교통(KUAM) 로드맵의 eVTOL 분류체계

eVTOL은 도심 공간을 효율적으로 활용하기 위해 활주로 없이 수직으로 이착륙한다. 전기를 동력으로 운용되기에 이산화탄소를 배출하지 않아 친환경적이기도 하다. UAM 상용화를 위한 핵심엔 기체 개발이 있다. 도심에서 실제로 UAM이 날아다니려면 62~65dB 정도로 소음이 작아야 하고, 더 많은 사람을 실을 수 있어야 하며, 더 멀리 운행할 수 있어야 한다. 현재 개발 중인 기체 유형으로는 틸트로터, 리프트+크루즈, 멀트로터가 있다. 멀트로터는 드론처럼 프로펠러가 여러 개 달려있다. 구조가 단순하여 개발이 쉽지만, 탑재 중량이 적고 운항 거리가 짧으며 속도가 느리다. 리프트+크루즈는 비행기와 헬리콥터를 섞어놓은 형태로, 멀트로터보다 많이 싣고 먼 거리를 더 빨리 갈 수 있다. 틸트로터도 리프트+크루즈와 유사한 형태지만, 기체가 방향을 바꿀 수 있다는 차이가 있다. 운항 속도와 운항 거리 면에서 가장 우수하나, 기술적으로 가장 개발이 어렵다.

eVTOL이 이착륙할 비행장, 버티포드도 필요하다. 버티포트는 수직이착륙을 뜻하는 ‘Vertical’과 항구를 의미하는 ‘Port’가 합쳐진 단어다. 버티포트는 기체의 이착륙뿐만 아니라 승객의 탑승, 화물의 적재, 기체 충전 및 정비를 담당한다. 그리고 UATM은 안전한 UAM을 위한 핵심이다. UAM은 탑승객 4~5인을 싣고 300~600m의 저고도로 30~50km의 중장거리를 20분 내외로 이동할 것으로 전망된다.2) 항공기를 위한 기존 교통관리 관제시스템으로는 저고도를 비행하는 UAM을 포괄하기 어렵다. UAM만을 위한 고도를 할당하고, 여러 eVTOL이 동시에 비행하도록 실시간으로 시공간적 분리를 허용하는 관제시스템이 필요하다. 자율비행과 지능형 항공 교통관제를 통해 수많은 UAM을 통합적으로 관리해야 경제적으로 운행할 수 있을 것이다.

UAM의 현재와 미래

해외에선 이미 UAM 개발에 열을 올리고 있다. Joby Aviation(이하 Joby)은 2009년 설립되어 UAM 기체 개발 분야에서 선두를 달리는 미국 기업이다. Joby는 eVTOL ‘S4’ 등을 활용하여 도심 교통체계의 혁신을 추구하고

2) 홍아름, 박안선, & 김민선. (2023). 도심항공모빌리티(UAM) 관련 정책·산업 동향 및 이슈. *전자통신동향분석*, 38(4), 36-46.

있다. ‘S4’는 조종사 1명, 승객 4명이 탑승할 수 있으며 최대 속도 322km/h, 최대 항속 거리는 161km이다. Joby는 2022년 델타 항공과 ‘home-to-airport air taxi’ 서비스에 대한 파트너십을 맺었으며, 2023년에는 뉴욕 맨해튼에서 에어택시 시험 비행도 성공했다. 맨해튼에서 JFK 국제공항까지 차로 1시간 이상 걸리는 거리를 7분 만에 갈 수 있으며, 2025년부터는 본격 상업 서비스에 들어갈 계획이다. 다가올 UAM 시대에 미국 정부도 박차를 가하고 있다. 미국항공우주국 NASA는 도심 내의 UAM에서 교외 지역을 아우르는 AAM(Advanced Air Mobility)을 제안하고, 미국 연방항공청(Federal Aviation Administration, FAA)와 협력하여 AAM 인프라 구축과 기술 개발을 위한 ‘AAM National Campaign’을 추진하고 있다.

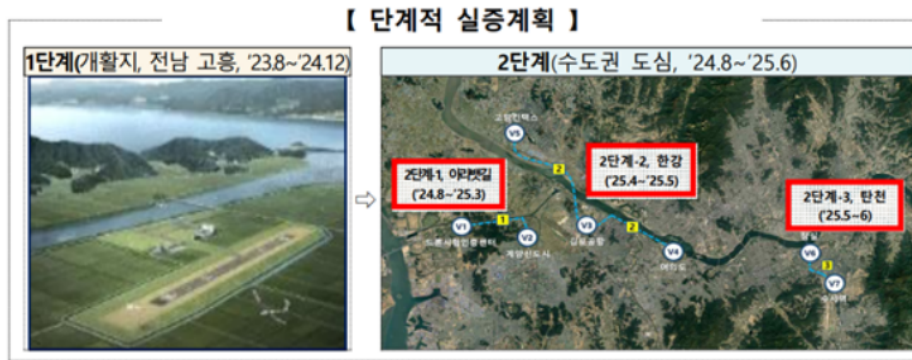


그림 3 국토교통부 보도자료에 따른 단계적 실증계획

우리나라도 UAM을 도입하기 위해 노력하고 있다. 정부는 2020년 ‘한국형 도심항공교통 (K-UAM) 로드맵’을 세우며, 2025년 상용화 시작을 목표로 달려가고 있다. 2023년에는 전남 고흥에서 ‘K-UAM Grand Challenge’라는 이름의 실증사업도 시행했다. 현대자동차는 대한항공, 인천국제공항공사, KT, 현대건설과 함께 실증사업 1단계를 완수했다. 2024년 8월부터는 수도권 도심에서 실증사업이 시행될 예정이다. 서울시에서 발표한 ‘2040 서울도시기본계획’에 따르면 초기 UAM은 한강을 따라 김포공항-여의도, 수서-잠실을 이어줄 것으로 보인다. 우리가 UAM을 타고 공항에 가는 일이 머지않았다.

UAM을 위한 대기과학

물론 UAM이 하늘을 날아다닌대도, 마음 편히 UAM을 타기는 쉽지 않을 것이다. 하물며 자동차도 교통사고가 나는데, 저 하늘 위에서 사고가 난다면 어떻게 될지 누가 알겠는가. UAM이 전기를 사용하고 도심에서 운행한다는 점에서 사고가 발생했을 때 피해 규모가 더 클 가능성이 높다. 비행기는 넓은 공항에서 출발해서 성층권을 날아다니기에 뇌우나 청천난류를 제외하곤 위험한 일이 없다. 반면, UAM은 빌딩 옥상에서 이륙해서 우리 눈에 보이는 높이로 날아다닌다. 바람에 UAM이 흔들리는 모습이 보인다면 UAM을 타고 싶던 마음도 사라질 것이다. 역시 가장 중요한 건 ‘안전’이다. UAM의 안전, 그리고 안전에 대한 신뢰가 형성되지 않는다면 하늘을 나는 자동차의 꿈은 이뤄질 수 없을 것이다. UAM이 사회적으로 수용될 수 있도록 안전에 만전을 기해야한다.

UAM의 운행 고도는 300~600m다. 이 고도는 대기경계층 안에서 지형과 건물들의 영향으로 바람의 변화가 크고 눈비 등 다양한 기상현상이 발생한다. 구름이나 안개, 강수는 시야를 방해하고, 바람과 난류는 기체를 흔들리게 한다. 빗방울이 프로펠러에 얼어붙는다면 착빙이 발생하여 기체가 추락할 수도 있다. 더군다나 더 많이 태우고, 더 멀리 날아가기 위해 기체를 가볍게 만들면 기상현상에 영향을 더 많이 받는다. 이를 해결하려면 바람 및 난류, 안개·구름·강수, 위험 기상에 관한 정량 정보가 필요하다. UAM 운항 시엔 기상 상황에 따라 실시간으로 항로를 결정해야 한다. 그러기 위해선 기상현상의 관측과 예측이 필수적이다.

UAM 상용화 초기에는 조종사가 탑승하기에 돌발 상황에도 대처할 수 있지만, 수익성을 위해 언젠간 자율주행으로 운항해야 할 것이다. 그러나 UAM 항로는 날씨 변화는 가장 크지만, 기상정보는 가장 부족한 고도다. UAM 자율주행을 위해선 고해상도의 정확한 기상관측이 필요하다. 현재 기상관측은 자동기상관측망과 도시기상관측망, 민간 관측소에서 수행하고 있다. 그러나 이들은 전부 지상 관측망이다. UAM은 넓은 하늘을 날아다닐 것이다. 그 넓은 영역을 지점관측으로 전부 관측하긴 어렵다. 유일한 대안은 원격 탐사다. 기상레이더로 위험 기상을, 수직측풍기³⁾와 도플러라이더⁴⁾로 바람 및 난류를, 이중편파레이더⁵⁾로 안개, 구름, 강수를 관측할 수 있다. 장비별 특성을 십분 활용하여 UAM 항로에서 기상정보를 관측하도록 설치해야 한다.

UAM 이착륙을 위해선 고도에 따른 기상관측도 필요하다. 버티포트에서는 이착륙을 위해 더 고해상도의 자료가 요구된다. 고도에 따라 20~50m 간격으로 기상정보를 얻어야 한다. 이를 위해 지점관측이 필요하며, 기상관측 드론을 활용하면 좋을 것이다. 스위스에서 개발한 ‘MeteoDrone’은 기존 관측과 비교했을 때, 고도에 따른 바람 변화를 잘 수행하였다.⁶⁾ 기상드론은 버티포트에서 필요한 고도에 따른 지점관측을 제공해 줄 것이다.

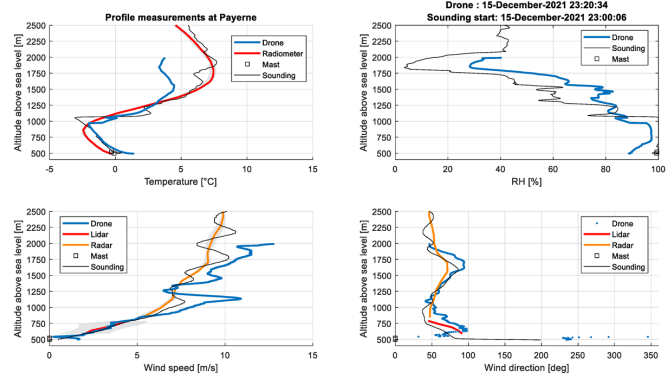


그림 4 2022년 5월 4일 Payerne에서의 온도, 상대습도, 풍속 및 풍향 프로파일. ‘MeteoDrone’은 파란 선, radio sounding은 검정 선, remote sensing measurement는 빨간 선, radar wind profiler는 주황 선이다.

전통적인 비행기 운항은 뇌우나 청천난류가 문제였다. 뇌우는 기장이 구름을 확인하고 피할 수라도 있지만, 청천난류는 구름 없이 맑은 지역에서 발생하는 난류라 까다롭다. 항공기상청은 전지구 항공난류 예측 시스템을 개발하여 청천난류를 예보하고 항로 계획을 세우는 데 사용하고 있다. UAM도 난류가 문제긴 마찬가지다. 규모가 작고, 시시각각 변하며, 보이지 않기에 위험하다. UAM을 위한 관제시스템에도 난류 예보가 필요하다. 대기경계층 아래는 난류가 강하고, 건물의 영향으로 그 변화가 심하다. 수치모델은 관측보다 고해상도의 정보를 생산하고, 내일의 난류를 예보할 수 있다. 대부분의 수치모델 연구는 도심 내 수 미터의 해상도까지 건물을 분해할 수 있는 전산유체

3) 수직측풍기는 대기 입자와 강수 입자의 산란을 관측하여, 날씨에 관계 없이 고도별 바람 정보를 제공한다.
 4) 도플러라이더는 도플러 효과를 이용하여 관측한 빛으로부터 3차원 바람 정보를 얻어낸다.
 5) 이중편파레이더는 수평편파와 수직편파를 모두 송수신할 수 있어, 입자의 모양이나 형태를 파악할 수 있는 레이더다.
 6) Hervo, M., Romanens, G., Martucci, G., Weusthoff, T., & Haeferle, A. (2023). Evaluation of an Automatic Meteorological Drone Based on a 6-Month Measurement Campaign. *Atmosphere*, 14(9), 1382.

역학 모델의 정확도를 높이고자 하고 있다. 한 시간 후 난류를 계산하는 데 하루가 걸린다면 예보가 아니다. GPU 병렬화를 통해 예보가 가능한 수준으로 계산 속도를 높여야 한다. 정확하고, 정밀한 난류 예보로 안전한 운항 경로를 탐색할 수 있을 것이다.

하늘을 나는 그날까지

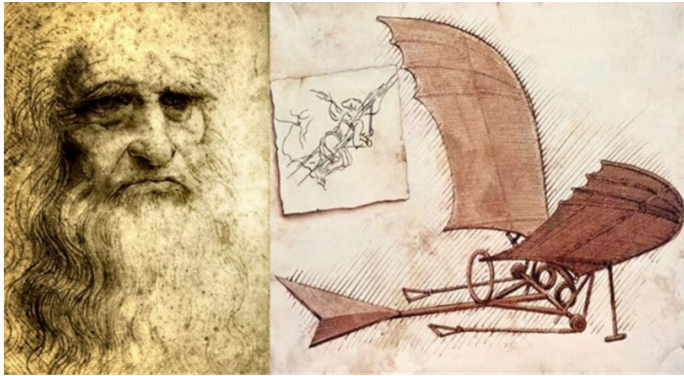


그림 5 레오나르도 다빈치의 초상과 그가 그린 비행기 설계도
(<https://www.thedailypost.kr/news/articleView.html?idxno=70143>)

하늘을 날고자 하는 인간의 욕망은 먼 옛날부터 있었다. 그 시작엔 고대 그리스 로마 신화를 보면 새가 되려고 했던 인간, 이카루스가 있다. 이카루스는 탈옥을 위해 새들의 깃털로 날개를 만들었으나, 하늘 높이 날아오르다 태양에 밀랍이 녹으면서 땅으로 추락했다. 16세기 레오나르도 다빈치는 비행기를 설계하였고, 1903년 라이트 형제는 하늘을 날았다. 하늘을 나는 꿈은 현실이 되었다. 이제는 비행기를 일상에 들여놓길 원한다. 답답한 도로가 아닌 뽕 뚫린 하늘을 날아가길 원한다.

UAM이 그 꿈을 이뤄주려 한다. 기체는 개발이 많이 진행됐다. 세계 각국의 정부도 기반 시설과 정책을 마련하고 있다. 우리 정부는 2025년 상용화를 시작하여 2035년에는 대중화가 될 것이라 보고 있다. 그 길을 막는 건 우리의 불안감이다. 사회적으로 UAM을 받아들일 수 있어야 진정으로 UAM의 시대가 올 것이다. 그렇기에 UAM의 대중화에 대기과학이 큰 책임을 짊어지고 있다. 더 정확하고 정밀한 기상정보로 시민들의 불안을 해소하는 날에 도심 위 하늘에 UAM이 날아다닐 것이다.

참고문헌

- Hervo, M., Romanens, G., Martucci, G., Weusthoff, T., & Haeefe, A. (2023). Evaluation of an Automatic Meteorological Drone Based on a 6-Month Measurement Campaign. *Atmosphere*, 14(9), 1382.
- 기상청. (2021). 미래 도심항공교통(UAM) 준비를 위한 지식·기술 그리고 정책. *기상기술정책*, 14(1).
- 국토교통부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부, & 기상청. (2021). 한국형 도심항공교통(K-UAM) 기술로드맵. 국토교통과학기술진흥원, 한국연구재단.
- 관계부처 합동. (2020). 도시의 하늘을 여는 한국형 도심항공교통(KUAM) 로드맵. 국토교통부.
- 서울특별시 도시계획과. (2023). 2040 서울도시기본계획. 서울특별시.
- 홍아름, 박안선, & 김민선. (2023). 도심항공모빌리티(UAM) 관련 정책·산업 동향 및 이슈. *전자통신동향분석*, 38(4), 36-46.
- KDI 경제정보센터 자료연구팀. (2023). 새로운 모빌리티의 등장, 도심항공교통(UAM). KDI 경제정보센터.

- 국토교통부. (2023년11월2일). K-UAM 2025년 상용화 카운트다운, 담대한 도전 날갯짓. 산업통상자원부. <https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156597614>
- 송협. (2019년5월5일). 이카루스의 날개...하늘을 정복한 인간의 꿈. *데일리포스트*. <https://www.thedailypost.kr/news/articleView.html?idxno=70143>
- 임재완. (2024년3월13일). UAM(urban air mobility), 3차원 미래 교통 체계를 이끌다. *SAMSUNG SDS 인사이트 ITE크놀로지*. <https://www.samsungsds.com/kr/insights/uam.240313.html>

신지은 기자(21, newjieun@yonsei.ac.kr)

알쏭달쏭 대기과학

기상학의 역사: 기상 예보는 어떻게 과학이 되었을까?

“오늘의 날씨를 알려드리겠습니다.” 오늘날 우리는 TV, 스마트폰 등 각종 매체로 내일의 날씨는 물론이고 몇시간 뒤의 날씨 예보도 쉽게 접할 수 있다. 자연스럽게 기상 예보를 보고 우산을 들고 갈지, 겹옷을 챙길지 등을 고민한다. 예보가 제대로 맞지 않으면 손해를 본 것 같아 화를 내기도 한다. 이처럼 기상 예보는 어느새 예측이 맞는 게 당연해질 만큼 크게 발전해왔다. 최근에는 기후변화가 극심해지면서 기상 예보에 대한 관심이 높아지고 있고, 그 중요성은 나날이 증가해가고 있다.

그런데 놀랍게도 19세기 이전까지의 기상 예보는 전부 미신으로 여겨졌다. 날씨는 인간이 예측할 수 없는 신의 영역이라 생각해 기우제를 지내거나, ‘달무리가 생긴다면 비가 올 징조’, ‘개미가 개미 집을 막으면 비가 온다’와 같이 하늘의 변화나 동물의 예민한 감각을 보고 다음날의 날씨를 점치는 것이 전부였다. 과학자들은 기상 예측이 점성술이라며 꺼렸고, 1854년 영국 의회에서는 일기 예보가 가능하다는 주장에 모두가 웃음을 터트리는 일까지 있었다. 그렇다면 어떻게 과거 미신으로 불리던 기상 예보가 ‘과학’이 될 수 있었고, 예언이 아니라 누구나 신뢰할 수 있는 예보가 될 수 있었을까? 이번 대기과학과 뉴스레터 <알쏭달쏭 대기과학>에서는 기상학의 역사와 함께 기상 예보의 발전을 알아보려고 한다.

- 기상 예보의 시작: 아리스토텔레스의 기상학

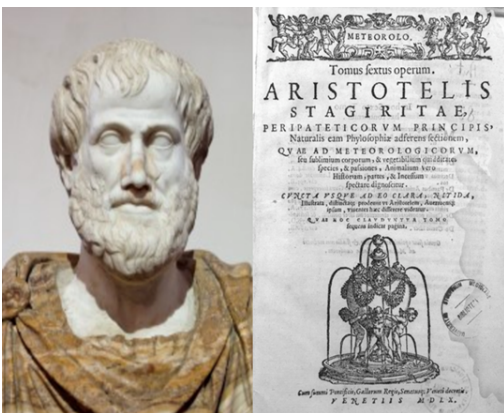


그림 1 아리스토텔레스와 그의 『기상학(Meteorologica)』
표지 출처: 위키피디아

‘개구리가 많이 울면 비가 온다.’, ‘제비집이 떨어지면 화재가 나기 쉽다.’ 등 선조부터 전해 내려오는 날씨 관련 속담들이 있다. 그 중 상당수는 날씨에 예민한 감각을 가진 동물 위주의 것들이지만, ‘햇무리나 달무리가 생기면 비’, ‘아침 무지개는 비, 저녁 무지개는 맑음’과 같이 기상학적으로 신빙성이 높은 것들도 있다. 이러한 기상 예측을 모아, 아리스토텔레스는 기원전 4세기경 최초로 기상 현상을 해석해 『기상학(Meteorologica)』라는 저서를 남겼다. 단순히 기상학적 관찰에서 끝나는 것이 아니라 그때 당시의 이론적 틀과 경험적 관찰을 결합하여 최초로 기상 현상 이론을 만들었다.

예를 들어 그는 바람이 단순한 공기의 흐름이라는 것을 반박하고, 태양에 의해 상승된 건조하고 뜨거운 증발물(evaporation)에서 바람이 생성된다고 말하였다. 이는 지면에서 태양 가열로 생성된 저기압과 고기압의 기압차로 바람이 만들어진다고 설명하는 현대의 기상학과 비교하면 꽤 알맞은 설명이다. 이처럼 오늘날의 기상학 관점에서도 상당히 정확한 내용을 담고 있다. 그로 인해 아리스토텔레스의 기상학은 중세 시대까지 기상학의 교과서로 꾸준히 읽히고 사람들은 그를 ‘기상학의 아버지’로 생각하기도 하였다. 그의 저서는 오늘날 기상학(meteorology)의 어원이 될 만큼 2000년이 넘는 세월 동안 사랑받았다.

하지만 아리스토텔레스의 기상학 시대에는 한계가 있었다. ‘관천망기시대’ 또는 ‘천기예언시대’라 불린 그의 시대는 주로 하늘을 바라보고 하늘의 색과 구름의 모양, 움직임 등을 관측하는 시대였다. 따라서 특정한 장소에서 관측한 자료와 살면서 얻은 경험으로 기상을 설명할 수밖에 없었다. 이후 16세기에 들어서면서 온도계와 습도계 등의 장비가 발명되며 관측의 품질이 좋아지고, ‘기압이 높으면 날씨가 좋고, 낮으면 좋지 않다’와 같은 새로운 기상 법칙이 발견되기도 하였다. 하지만 이러한 발전에도 불구하고, 기상현상에 대한 역학적인 설명이 부족해 과학적인 이론보다는 ‘과거, 이럴 때 비가 왔으니 오늘도 비가 올 것이다’ 같은 경험적인 접근으로 기상을 예측할 수밖에 없었다. 이처럼 관측 장비는 좋아졌지만, 특정 경험에 의지하여 날씨 예측을 할 수 밖에 없어, 사람들은 ‘날씨는 신의 뜻’과 같은 기상 ‘예언’으로, 날씨 예측은 점성술의 영역이라고 생각하게 되었다.

- 일기도 시대와 수치예보

이러한 시대적 인식에도 불구하고, 기상 예측과 관련한 기술 발전은 계속되었다. 19세기 전신(電信)이 발달되면서 한 지역이 아닌 다양한 지역의 일기 실황이 수집되기 시작했다. 그에 따라 1817년 독일의 알렉산더 폰 훔볼트(Alexander von Humboldt, 1769~1859)가 등온선을 이용해 기온의 분포를 나타내는 지도를 만들고, 1820년 독일의 물리학자 하인리히 빌헬름 브란데스(Heinrich Wilhelm Brandes, 1777~1834)가 처음으로 근대 일기도를 만들었다. 일기도를 다루게 되면서 더 넓은 지역의 기상을 파악하고, 기상학자들은 이를 통해 한대와 적도 기류를 분석해 국지 기상을 판단하면서 여러 기상학 이론을 발전시키게 된다.

1840년대에 접어들면서 전신이 급속도로 보급되고, 일기도를 빨리 만들 수 있게 되었다. 이는 19세기 제국 시대인 당시 국가적으로 큰 장점이 될 수 있었다. 그 당시 영국은 전 세계로 군함을 파견해 해도를 작성하는 것이 중요하였다. 기상의 영향을 많이 받는 항해 특성상, 정확한 기상 예측은 필수였다. 특히 영국 군함의 선장 로버트 피츠로이(Robert FitzRoy, 1805~1865)는 항해를 하며 여러 기상 정보를 모았다. 한 지역의 날씨가 다른 지역으로 이동하고, 전보가 날씨 이동보다 빨랐다는 것을 안 그는 여러 지역의 실시간 정보를 종합하면 기상 예보가 가능하여졌다. 이로 인해 기상 전문가로 주목받은 그는 1854년 영국 초대 기상청장에 임명된다. 하지만 영국 의회에서 그의 기상 예보를 비과학적으로 여기고 조롱하기까지 하면서 날씨 관측 외 다른 일은 허락되지 않았다.

그 후 1854년 유럽 제국시대의 크림리아 전쟁 중 폭풍으로 프랑스 군함 한 척이 침몰하고, 1859년 영국의 증기선 로열 차터(Royal Charter) 호가 폭풍에 휩쓸려 탑승자 500명 중 41명만 살아남는 대형 참사가 일어나서야, 기상 재난의 심각성을 감지한 영국 의회는 그에게 일시적으로 기상 예보를 허락하였다. 1860년 시작된 기상 예보는 재난 피해를 획기적으로 줄였고, 그제서야 기상을 미신이라고 여긴 과학자들이 기상 예보에 조금씩 관심을 가지기 시작하였다. 그럼에도, 꽤 높은 신뢰도를 보이는 기상 예보에도 불구하고, 자연법칙이 미래를 결정하고 그 법칙이 과학이라고 믿던 그 시절 주류 과학 학계에서는 기상 예보의 확률적 접근을 비판하였다. 특히 일기도를 그려 기압계의 움직임을 통해 예보하는 것이 경험에 의존한다는 점에서 이러한 비판을 피하기 어려웠다.

이러한 비판은 기상 예보에 수치 예보의 개념이 들어가며 상당 부분 해소되었다. 노르웨이의 기상학자 빌헬름 비야크네스(Vilhelm Bjerknes, 1862~1951)는 1904년 뉴턴(Newton)의 운동 법칙과 열역학 법칙 등의 물리 법칙으로 대기의 운동을 수학적으로 표현할 수 있다고 생각했다. 유체역학을 이용한 기상방정식의 해로 더 정확한 예보가 가능하다고 보았다. 그는 <역학과 물리학 문제로서의 날씨 예보>¹⁾라는 논문을 발표하면서, 수치 예보의 토대를 마련하였다. 그는 기존의 예보관이 주관적 판단으로 예보가 이루어지는 것에 문제가 있다고 보았다. 특히 대기 상태가 물리 법칙에 따라 이전 초기 상태에 의해 변화함으로, 대기의 초기 상태와 법칙을 알아야 정확한 예보가 가능하다고 보았다. 하지만 대기 운동 법칙을 설명하는 기상방정식은 복잡한 미분방정식의 조합으로 구성되어있기에, 광활한 범위의 대기의 초기 상태와 그에 따른 기상방정식의 해를 구하는 것은 불가능에 가까웠다. 따라서 근사적으로 해를 구하기 위한 여러가지 방법들이 연구되기 시작했다.



그림 2 리처드슨이 상상한 예보 공장 모식도(by Stephen conlin, 1986) (출처: 유럽기상학회)

기상방정식의 해석해로 예보를 한다는 비야크네스의 아이디어를 어떻게 실행할지 구체적으로 제시한 것은 영국의 기상학자 루이스 프라이 리처드슨(Lewis Fry Richardson, 1881~1953)이었다. 그는 혼자서 전범위의 어려운

1) Bjerknes, V. (1904). Das Problem der Wettervorhersage, betrachtet von Standpunkt der Mechanik und Physik. *Meteorologische Zeitschrift*, 21, 1-7.

미분방정식을 푸는 것이 아닌, 수많은 격자점을 그려, 격자점의 해를 많은 수학자들이 계산하여 서로 정보를 교환하는 식으로 예보 생산 시스템이 가능하다고 생각하였다. 즉, 하나의 큰 원형극장 벽에 지구 지도를 그려놓고 지도 속에 수많은 격자점의 해를 수학자들이 각자 계산하고 정보를 교환하는, 하나의 ‘예보 공장(Forecast Factory)’을 만드는 것으로 리차드슨은 비야크네스 아이디어의 문제점을 풀어내려고 하였다. 사람들이 일일이 방정식을 계산한다는 점에서 리차드슨은 그들을 ‘computer’²⁾라고 표현하였으며, 매우 무모해 보이지만 실제로 가능해 보이기도 하였다. 안타깝게도 이 예보 공장은 여러가지 여건 상 실현되지 못했지만, 1950년 인류 최초 컴퓨터 ‘애니악(ENIAC)’을 통해 24시간 기상 예보를 만들어내는데 성공하였다. “많은 어려운 추리 끝에 하나의 환상적인 모습을 떠올려 보는 것도 즐거운 일이 아닐까요?”라는 리차드슨의 말처럼, 어려운 기상방정식의 해를 구해 하나의 기상 예보를 만들 수 있는 수치 예보가 가능해진 것이다.



사진 1 노르웨이 기상학자인 빌헬름 비야크네스(왼쪽)와 아들인 야코브 비야크네스(오른쪽)

사용했다는 점에서 제 1차 세계대전이 발발했던 시대상을 알 수 있다. 이 시대상 속에서 기상 예보는 점점 더 정확해졌다. 1950년 컴퓨터를 이용한 예보와 1960년 미국이 발사한 기상 위성으로 예보 신뢰도가 높아지며, 현재 우리가 믿을 수 있는 기상 수치 예보가 발전하게 된다.

기상학의 발전은 제 1차, 제 2차 세계 대전과 함께 더욱 발전하게 된다. 20세기 이후로는 컴퓨터의 발전과 함께 기상 레이더의 등장으로 정확한 기상 정보가 가능해졌다. 특히 하늘을 날아 폭탄을 투하하는 전투기가 전쟁에 쓰이면서 정확한 기상 정보가 필요했다. 이로 인해 전쟁을 치르는 국가에서 기상학 연구에 전폭적인 지지가 이루어졌다. 또한 수세기 전부터 쌓인 방대한 기상 자료와 여러 물리적 법칙들은 기상학의 법칙을 꽃피웠다. 예를 들면 야코브 비야크네스(Jacob Aall Bonnevie Bjerknes, 1897~1975)는 1919년, 한대 전선³⁾의 개념을 이용하여 중위도의 날씨가 찬 기단과 더운 기단의 상호작용에 의한 것임을 <이동성 저기압의 구조>⁴⁾라는 논문을 통해 발표하기도 하였다. 이때 그가 전선(front)라는 군사 용어를

기상 예보는 한때 점성술과 같은 미신으로 여겨져 무시되었지만, 경험에 기반한 확률적 방법을 거치며 발전해 왔다. 오늘날에는 기상방정식을 활용한 수치적 예보로 자리 잡아, 학계에서 과학으로 당당히 인정받고 있다. 영국의

2) 계산하는 사람이란 뜻의 영단어. 현재 컴퓨터의 어원.

3) 한대 기단과 열대 기단 사이에 이루어지는 전선. 이 전선 위에서 온대 저기압이 발생하여 통과하는 일이 많으며, 일반적으로 전선 부근에서는 날씨의 변화가 심하다.

5) Bjerknes, J. (1919). On the structure of moving cyclones. *Monthly Weather Review*, 47(2), 95-99.

피츠로이가 1855년, 'forecast'라는 단어를 사용해 기상 예보가 단순한 예언이나 예측이 아니라는 점을 강조하려 했던 것처럼, 기상 예보가 과학적이라고 인식되기 시작한 것은 비교적 최근의 일이다. 기상 예보는 과거의 오해와 편견을 넘어, 이제는 기후 변화와 같은 사회적 문제를 해결하기 위한 핵심 도구로 자리 잡았다. 앞으로도 기상 예보는 지속적인 연구와 기술 발전을 통해 더욱 정밀하고 신뢰성 높은 예측으로 사람들의 삶을 안전하게 지키는 데 기여할 것이다.

참고문헌

- Bjerknes, V. (1904). Das Problem der Wettervorhersage, betrachtet von Standpunkt der Mechanik und Physik. *Meteorologische Zeitschrift*, 21, 1-7.
- Bjerknes, J. (1919). On the structure of moving cyclones. *Monthly Weather Review*, 47(2), 95-99.
- Wilson, M. (2013). *Structure and Method in Aristotle's Meteorologica: A More Disorderly Nature*. Cambridge University Press.
- 기상청. (2010), 사회가 요구하는 미래기상서비스의 모습, 기상기술정책, 3(4), 6-16.
- 민태기. (2024년3월22일). 19세기까지 神의 영역이던 일기예보는 어떻게 과학이 되었나. *조선일보*.
https://www.chosun.com/opinion/specialist_column/2023/07/31/POMTC3O6KZGQNA6VBSS3OEDV7Y/

이효영 기자(20, gy5847@yonsei.ac.kr)

연구 소식

연세대학교 대기과학과 문준영·신수현 연구원, 2024년 한국기상학회 봄학술 대회 '우수논문발표상' 수상

연세대학교 대기과학과 소속의 문준영, 신수현 연구원이 지난 봄 개최된 '2024년 한국기상학회 봄 학술대회'에서 '우수논문발표상'을 수상하였다.

한국기상학회는 1963년에 창립되어 SCI급 학술지인 Asia-Pacific Journal of Atmospheric Sciences와 등재지인 대기지를 출간 중이며, 매년 춘계학술대회, 추계학술대회, 5개 학술분과 등을 통해 대기과학 전 분야에 걸쳐 최신 연구 업적을 발표하는 국내 최대 규모의 전문학술단체이다.

문준영 연구원은 'Impact of Antarctic Ice Sheet Meltwater Pulse on Atlantic Meridional Overturning Circulation' 연구를 통해 기후 분과에서 우수함을 인정받아 수상하였다.

신수현 연구원은 'Hysteresis of ENSO teleconnection in a CO2 removal pathway'라는 연구를 통해 기후 분과에서 우수함을 인정받아 수상하였다.

출처: 한국기상학회

연세대학교 대기과학과 이예슬·김동혁·이채형·조운재 연구원, 2024학년도 1학기 연세대학교 대학원 혁신우수논문 발표회에서 수상

연세대학교 대기과학과 소속의 이예슬, 김동혁, 이채형, 조운재 연구원이 지난 7월 23일 개최된 '2024년도 1학기 연세대학교 대학원 혁신우수논문 발표회'에서 수상하였다.

연세대학교 대학원은 대학원생의 연구의욕 고취와 내실 있는 대학원 학문 풍토 조성을 위해 1993년 이래 매년 우수논문을 선정 및 시상하고 있다.

이예슬 연구원은 'Lower tropospheric states revealed in high vertical-resolution radiosonde data in Korea and synoptic patterns for instability based on a self-organizing map'이라는 연구의 우수성을 인정받아 '단과대학 최우수논문상'을 수상하였다.

김동혁 연구원은 '봄철 ENSO/IOD와 관련된 남반구 준정체 행성과 활동' 연구를, 이채형 연구원은 '해수면 온도편차 지속성 증가 추세와 그의 원인 규명' 연구를, 조운재 연구원은 'Effect of Meteorological Data Assimilation on Regional Air Quality

Forecasts over the Korean Peninsula’ 연구를 통해 우수성을 인정받아 ‘장려상’을 수상하였다.

출처: 연세소식 vol. 636

유영희 교수팀, 기후 변화로 인한 동아시아 미세먼지 증가 규명

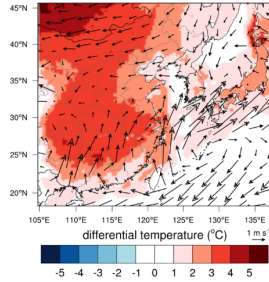
대기과학과 유영희 교수 연구팀이 포항공과대학교 민승기 교수 연구팀과 공동연구를 통해 지구온난화로 인한 기후 변화가 동아시아 지역의 봄철 미세먼지(PM2.5) 농도를 높인다는 사실을 밝혀냈다.

과거 24건의 고농도 미세먼지 사례를 대상으로, 기후 변화 영향을 제거한 수치 모델링과 실제 사례를 비교하여 온난화의 영향을 조사하였다. 그 결과, 온난화로 인한 미세먼지 평균 농도가 중국 베이징 지역 12%, 우리나라 16%, 일본 남부 지역 18% 증가하는 것으로 나타났다.

연구팀은 이러한 현상이 온난화로 인한 대기안정도 증가로 대기오염물질이 지상에 갇혀 발생한 것이며, 특히 중국 베이징 부근에서 뚜렷하게 나타나는 이 대기안정화는 해당 지역의 미세먼지 농도 상승에 큰 역할을 하는 것을 밝혔다.

또한 온난화로 인해 봄철 동아시아의 바람장 변화로 남서풍 또는 서풍 계열의 바람이 더욱 강화되면서 중국에서 배출한 오염물질이 우리나라와 일본 남부 지역으로 더 많이 유입됨을 확인했다.

온난화로 인한 지표 기온과 바람장 변화



온난화로 인한 미세먼지(PM2.5) 농도 변화

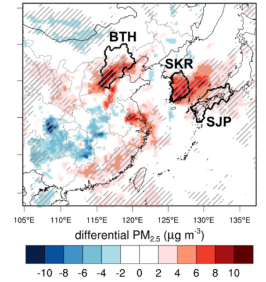


그림 1 과거 50년 동안 온난화로 인한 지표 부근 기온과 바람장 변화(좌), 미세먼지(PM2.5) 농도 변화(우)

남서풍 또는 서풍의 강화는 대륙 간 오염물질의 직접적인 이동뿐만 아니라 수증기 이동도 증가시킨다. 상대습도의 상승은 2차 미세먼지 형성을 촉진시킨다. 따라서 중국의 풍하측에 위치한 우리나라와 일본 남부 지역은 1차 미세먼지 증가 대비 2차 미세먼지 농도가 각각 12%, 18% 증가하는 것으로 나타났다.

유영희 교수는 “이번 연구는 기후 변화로 인해 동아시아 대기질이 악화될 수 있음을 정량으로 밝힌 연구로, 이러한 기후 변화로 인한 대기질의 변화는 주변국에 영향을 미칠 가능성이 높아 인근 국가 간 상호 협력이 반드시 필요하다.”고 강조했다.

연구 결과는 기후 및 환경분야 국제 학술 권위지인 ‘네이처 파트너 저널 기후와 대기과학(npj Climate and Atmospheric Science, IF 9.0)’에 2월 28일 게재됐다.

논문정보

- 논문 제목: Anthropogenic warming degrades spring air quality in Northeast Asia by enhancing atmospheric stability and transboundary transport
- 논문주소: <https://www.nature.com/articles/s41612-024-00603-7>

출처: 연세소식 vol. 635

안순일 교수팀, 지구온난화가 인도양 쌍극자에 미치는 영향 규명

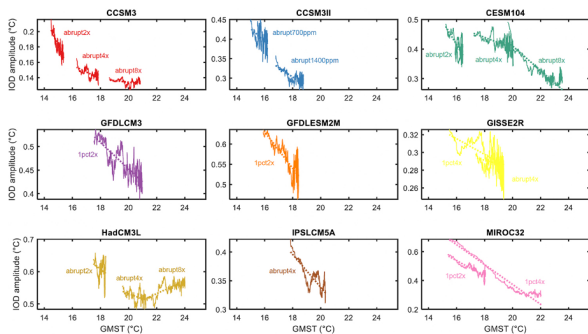


그림 2 9개의 기후 모형으로 수행한 총 18개의 지구 온난화 시뮬레이션에 대한 결과, 전지구평균온도(가로축)에 따른 인도양 쌍극자 세기(세로축)의 변화

안순일 교수(대기과학과·비가역적기후변화연구센터) 연구팀이 지구 온난화가 인도양 쌍극자에 미치는 영향을 세계 최초로 규명했다.

열대 인도양에도 해수면 온도 변화를 유발하는 인도양 쌍극자는 호주의 산불, 인도네시아의 가뭄과 홍수와 같이 전 세계 기후와 날씨에 상당한 영향을 미친다. 그동안 기후 과학자들은 지구 온난화로 인해 인도양 쌍극자의 세기가 증가 또는 감소할 것이라는 상반된 의견을 제시해 왔다.

그러나 현재까지 지구 온난화로 인한 인도양 쌍극자의 뚜렷한 변화는 관측되지 않았으며, 미래의 지구 온난화 시뮬레이션에서도 유의미한 변화를 유도해 내지 못했다. 이는 기존의 인도양 쌍극자 이론과 상반되는 것으로, 1999년 인도양 쌍극자가 발견된 이래로 풀리지 않은 수수께끼로 남아 있었다.

그 해답을 찾기 위해 안순일 교수 연구팀은 수천 년에 걸친 기후 모형 시뮬레이션을 분석했다. 그 결과, 연구팀은 인도양 쌍극자의 변화가 없는 원인이 ‘엘니뇨’임을 밝혀냈다.

지구 온난화가 진행된 초기 몇십 년 동안, 엘니뇨에 의한 영향으로 인해 인도양 쌍극자는 뚜렷한 변화가 나타나지 않았다. 하지만 지구 온난화가 수백 년에 걸쳐 계속된다면, 엘니뇨로 인한 잡음의 영향은 서서히 사라지고, 지구 온난화로 인해 인도양 쌍극자의 세기가 약해지는 경향이 뚜렷하게 드러나게 된다.

비가역적기후변화연구센터 김승기 박사는 “장기 기후 시뮬레이션으로 엘니뇨의 영향을 제거한 뒤에, 비로소 인도양 쌍극자의 변화를 파악할 수 있었다.”며, “태평양에서 비롯된 엘니뇨의 영향이 인도양까지 뻗어, 인도양 쌍극자에 상당한 영향을 끼친다는 것을 보여주는 결과”라며 연구 의의를 밝혔다. 안순일 교수는 “결국 뉴노멀(New Normal) 기후가 도래하게 되면, 현재와 같은 크기의 인도양 쌍극자는 보기 힘들어질 것”이라고 말했다.

한편, 이번 연구는 한국연구재단 선도연구센터사업의 지원을 받아 수행됐으며, 서울대학교, 호주 뉴사우스웨일스대학교, 중국과학원 연구진이 함께 연구에 참여했다. 연구 결과는 네이처(Nature) 자매지이자 다학제 연구 분야 국제 최고권위지 ‘네이처 커뮤니케이션스(Nature Communications)’에 4월 1일(현지시간) 게재됐다.

논문정보

- 논문 제목: Decreased Indian Ocean Dipole variability under prolonged greenhouse warming

- 논문 주소:

<https://www.nature.com/articles/s41467-024-47276-7>

출처: 연세소식 vol. 635

홍진규 교수팀, 조선 후기 기후 데이터 전 세계에 공개

대기과학과 홍진규 교수 연구팀이 조선시대 승정원 일기와 일성록에 기록된 측우기 측정 강수량과 기상 자료를 복원해 전 세계에 공개했다. 이번 연구는 18~19세기 기후를 이해하는데 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

이번 연구에서는 오차와 결측 문제를 최소화하기 위해 디지털화된 승정원일기와 일성록으로부터 자료를 추출하고, 두 문서로부터 추출한 기상 정보의 일관성을 이용한 ‘자료 품질 분석 기법’을 적용했다. 이를 통해 결측 기간이 없고 통계적으로 의미 있는 자료를 생산하는 데 성공했다.

정교하게 복원된 강수량 자료는 조선시대 후기 가뭄과 홍수에 대한 기록을 담고 있다. 특히, 1778년부터 1907년까지 130년 동안의 강수량 및 기상 자료는 지구온난화가 일어나기 전 기후 특성과 소빙하기 후반부의 강수량 특성을 이해하는데 활용 가능한 귀중한 자료로 평가받는다.

연구의 제1저자인 이재원 박사는 “이번에 복원된 자료는 우리 선조의 과학적 역량을 전 세계에 알리는 동시에, 보다 정교한 과거 기후 자료를 복원시켜 관련 연구를 진흥시키는 데 중요한 역할을 할 것이며,

앞으로도 이러한 자료 복원을 지속적으로 수행해 나가겠다.”고 연구 의의를 밝혔다.

한편, 이번 연구는 저명한 데이터 저널 ‘사이언티픽 데이터(Scientific Data, IF 9.8)’에 5월 31일 출판됐다.

논문정보

- 논문 제목: Precipitation data in Seoul, Korea during 1778–1907
- 논문 주소: <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03335-8>

출처: 연세소식 vol. 636

염성수 교수, 2024년 세계기상의 날 기념식의 날 기념식에서 ‘홍조 근정훈장’ 수상



사진 1 2024년 세계기상의 날 기념식을 맞아 기후위기 극복을 다짐하는 캠페인 세레머니 (왼쪽에서 두번째 염성수 교수)

연세대학교 염성수 교수는 지난 3월 21일 기상청이 개최한 ‘2024년 세계기상의 날’ 기념식에서 홍조 근정훈장을 수상하였다.

세계기상의 날은 세계기상기구(WMO)의 발족을 기념하기 위해 지정된 날로, 이번 기념식에서는 그간 기상업무 발전에 이바지한 유공자에 대한 정부포상과 김혜정 장학금 수여식이 진행되었다.

염성수 교수는 인공강우 실험을 위한 구름씨 뿌리기 수치모델 개발 및 대규모 구름물리챔버 구축을 통해 우리나라 인공강우 기술 발전에 크게 이바지한 공로로 홍조 근정훈장을 수상하였다.

출처: 기상청 보도자료

편집: 신지은 기자(21, newjieun@yonsei.ac.kr)

학과 소식

졸업을 축하합니다!

학부

변영훈(13) 백세인(18) 신재형(18) 정영빈(18)
피승빈(18) 황혜린(18) 김재윤(19) 고민정(20)
박정훈(20) 서예준(20)

석사

이소정(22)

박사

유지희(16)

통합

김민석(19)

신임 대기과학과 학과장에 박상훈 교수 부임

2024학년도 2학기부로, 대기모형 연구실(Laboratory for Atmospheric Modelling Research)의 박상훈 교수가 연세대학교 대기과학과 학과장에 부임하였다.



사진 1 박상훈 신임 학과장

박상훈 신임 학과장은 연세대학교 대기과학과에서 박사학위를 받고, 미국 국립 대기 연구 센터(National Center for Atmospheric Research) 연구원을 거쳐, 연세대학교 교수로 재직 중이다.

박상훈 교수는 수치모형과 중규모 기상학과 관련된 연구 활동을 활발히 수행하고 있다.

이과대학 23대 학장에 전혜영 교수 부임

연세대학교 대기과학과 전혜영 교수가 2024년 8월부로 이과대학 23대 학장에 부임하였다.

전혜영 신임 이과대학 학장은 미국 노스캐롤라이나 주 주립대학에서 박사학위를 받고, 미국 항공 우주국(NASA) 연구원을 거쳐, 연세대학교 교수로 재직 중이다.



사진 2 전혜영 신임 이과대학 학장

전혜영 교수는 대기중력파, 중규모기상학, 중층대기역학, 항공난류 분야에서 뛰어난 연구를 수행하고 있다.

연세대학교 대기과학과 2024 야외공동관측 워크숍



사진 3 2024 야외공동관측 워크숍 단체사진

지난 5월 10-11일, 경기도 양평에서 야외공동관측 워크숍이 진행되었다.

학부생과 대학원생이 함께 관측을 수행하고 친목을 도모하는 행사로, 라디오존데 실험 및 조별 PM 관측을 수행하였다.

대기과학과 밴드 동아리 〈247〉 2024-1학기 정기공연

대기과학과 밴드 동아리 〈247〉은 5월 31일 합정 플렉스 라운지에서 2024-1학기 정기공연을 열었다.

지난 학기 〈247〉은 코로나 이후 가장 많은 동아리원들이 참여하였다. 24학번 새내기 팀인 '새연', 23학번들로 구성된 'Hakko', 신촌에서 활동한 '별빛청하와 '꾸깃', 대학원생 팀인 '얇은 물'까지 다섯 개의 팀이 무대를 펼쳤다.

〈247〉은 대기과학과 유일무이 밴드동아리로, 음악에 조금이라도 관심있는 누구나에게 열려있다. 매학기마다 정기공연을 올리며, 이번 학기에도 다양한 곡과 멋진 무대를 준비할 계획이다.

대기과학과 학술 동아리 〈기상천외〉 활동 살펴보기

대기과학과 학술 동아리 〈기상천외〉는 2021년 만들어져, 대기과학 학술교류의 장이 되어왔다.

지난 학기는 매주 논문을 읽는 '논문스터디', 환경데이터를 분석하는 '환경스터디', ChatGPT와 함께 코딩을 공부하는 '코딩스터디', 세 개의 스터디로 활동하였다.



사진 4 <기상천외> 기상청 견학 단체사진

5월 17일에는 서울 동작구에 위치한 기상청을 견학하였다. 기상청 내부 견학 및 사무관님과의 만남을 통해 예보관의 역할과 일상을 알아보고, 유희동 기상청장님과의 대화 시간을 가졌다.

<기상천외>는 이번 학기에도 신입 부원들을 모집하여 다양한 활동으로 대기과학을 깊이 알아가는 시간을 가지고자 한다.

편집: 신지은 기자(21, newjjeun@yonsei.ac.kr)

2024학년도 2학기

08 AUG 1(목) 15(목) 16(금)~22(목) 23(금)~29(목) 27(화) 30(금)	휴학 접수시작 광복절 2024-2학기 수강신청 2024-2학기 등록 복학 접수 마감 학위수여식
09 SEP 2(월) 4(수)~6(금) 5(목) 10(화)~12(목) 15(일) 16(월)~18(수) 19(목)~25(수)	개강 수강신청 확인 및 변경 교무위원회 2024-2학기 추가등록 미등록자 일반 휴학 접수 마감 추석연휴 조기졸업 신청
10 OCT 3(목) 8(화) 9(일) 10(목) 21(월)~27(일) 28(월)~11.1(금) 31(목) 31(목)~11.1(금)	개천절 학기 1/3선 한글날 교무위원회, 연세대감사절 중간시험 2025-1학기 캠퍼스내 소속변경 신청 종교개혁 기념일 S/U평가 신청
11 NOV 7(목) 14(목) 15(금) 17(일)	교무위원회 학기 2/3선, 일반휴학 접수 마감 질병휴학 접수 시작 추수감사절
12 DEC 2(월) 5(목) 9(월)~15(일) 16(월)~22(일) 23(월) 23(월)~27(금) 25(수) 26(목) 29(일) 1.17(월)	질병휴학 접수 마감 교무위원회, 성탄절예배 자율학습 및 보충수업 기간 학기말 시험 겨울방학 시작 2025-1학기 캠퍼스내 복수전공 · 연계전공 신청 성탄절 겨울계절제 수업 시작 성적제출 마감 겨울계절제 수업 종료