



# KSEAA

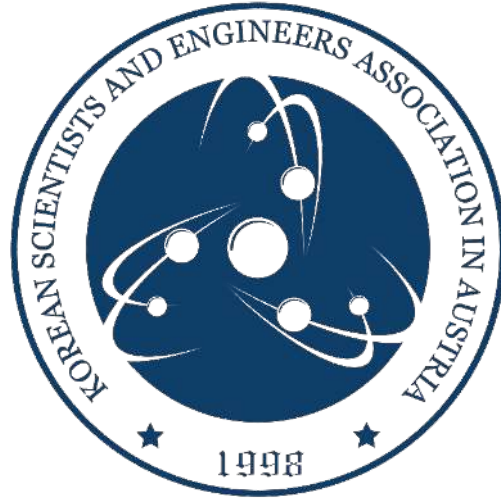
**Korean Scientists and Engineers Association in Austria**

재오스트리아 한인과학기술자 협회지

22호

06. 2025 (상반기)





## 뉴스레터

인사말	.....	2
KOSEAA 소식	.....	3
Science Column	.....	16

몸속에서 사라지는 금속 / 이루리

위성영상과 환경 모델링 / 박은빈

## 인사말

안녕하십니까, 재오스트리아 한인과학기술자협회(재오과협) 회원 여러분.

2025년 상반기 뉴스레터를 통해 인사드립니다.

올해는 저희 재오과협에게 매우 뜻깊은 한 해입니다. 유럽 한인 과학기술자들의 최대 행사인 EKC2025를 오스트리아에서 개최하게 되었기 때문입니다. 이를 위해 많은 회원들과 임원들이 열정을 다해 준비하고 있으며, 현재까지 순조롭게 진행되고 있습니다. 또한 2025년 1월 1일부터 한국이 Horizon Europe의 준회원국이 된 만큼 앞으로 많은 연구 협력이 이루어질 것을 기대합니다.

물론 여러 도전과 어려움도 있었지만, 회원 여러분의 관심과 응원 덕분에 EKC2025의 성공적인 개최를 위한 기반이 잘 다져지고 있습니다. 이번 행사가 과학기술을 통한 국제 교류와 협력의 새로운 장을 여는 기회가 되기를 기대합니다.

한편, 올 초 저희 협회의 초대 회장이시며, 재오과협의 기반을 닦고 발전을 위해 헌신하셨던 정창식 박사님께서 별세하셨습니다. 정박사님은 늘 협회의 든든한 후원자이자 조언자셨기에, 그 빈자리가 더욱 크게 느껴집니다. 고인의 업적과 헌신을 가슴 깊이 기억하며, 삼가 고인의 명복을 빕니다.

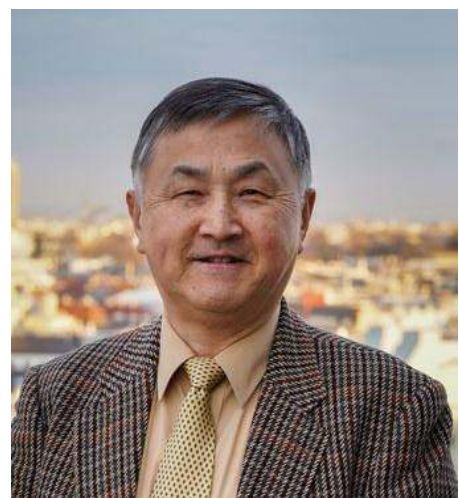
또한, 그동안 재오과협을 위해 많은 관심과 지원을 아끼지 않으셨던 강상욱 공사님께서 귀국하시고, 그 후임으로 이창선 공사님이 부임하셨습니다. 강상욱 공사님께 그동안의 노고에 깊은 감사의 마음을 전하며, 새로 오신 이창선 공사님께서도 EKC2025를 비롯한 협회의 주요 행사와 활동에 큰 힘이 되어 주실 것으로 기대합니다.

올해부터는 재오스트리아 한글학교 졸업생 중 우수한 학생 한 명에게 '재오스트리아 한인과학기술자협회장상'을 수여하게 되었습니다. 이는 차세대인 2세들이 과학기술에 더 큰 관심과 꿈을 갖도록 격려하기 위한 작은 시작입니다. 앞으로도 저희 협회는 미래 세대를 위한 다양한 지원과 연계를 확대해 나가고자 합니다.

다가오는 EKC2025와 향후 협회의 다양한 활동에도 변함없는 관심과 참여를 부탁드립니다. 회원 여러분 모두의 건강과 평안을 기원합니다.

감사합니다.

**재오스트리아 한인과학기술자 협회장 한만욱**



## KOSEAA 소식

---

회원 여러분 안녕하세요. Europe-Korea Conference on Science and technology (EKC)가 2025년 8월 25일부터 28일까지 오스트리아 빈의 빈 공과대학에서 개최됩니다(www.ekc2025.org). 그 준비로 올해 상반기는 많은 분들이 바쁘게 보내고 계십니다. 덕분에 여러 모임이 있어 자주 만나는 기회가 되기도 했구요.

그럼, 그간 어떤 일들이 있었나 함께 돌아보겠습니다.

### 첫 번째 소식.

EKC2025 준비가 잘 진행되고 있습니다. 이번 EC2025에는 K-헬스 미래 이니셔티브, ETRI(한국전자통신연구원), KITECH (한국생산기술연구원, [www.kitech.re.kr](http://www.kitech.re.kr)), KRISS(한국표준과학연구원, [www.kriss.re.kr](http://www.kriss.re.kr)), KATECH(한국자동차융합기술원, KISTI(한국과학기술정보연구원, [www.nrf.re.kr](http://www.nrf.re.kr)), 한국화학연구원(KRICT), 한국생명공학연구원(KRIBB), 한국과학기술진흥원(KIAT), 한국에너지기술연구원, NRF(국가연구기금, [www.nrf.re.kr](http://www.nrf.re.kr)) 및 한화그룹, 삼성 전자, 삼성 바이오로직스 등이 참석을 할 예정입니다.

이번 EKC2025는 역대 가장 성공적인 행사 중 하나가 될 것으로 기대하고 있습니다.

- \* 이미 (7월 4일 기준) 425편의 초록이 제출되었습니다.
- \* 유럽과 한국에서 530명 이상의 참가자가 등록했습니다.
- \* 전 분야에서 관심이 매우 높습니다.

그중 가장 주목할 만한 행사는 FFG와 공동 주최하는 산업 포럼입니다. 산업 포럼에서는 자동화와 모빌리티, 생명과학, 수소와 같은 주제를 다룰 예정입니다. 처음에는 약 100명의 참석자를 예상했는데요. 놀랍게도 거의 300명이 포럼에 참석할 것으로 보입니다.

이번 EKC 2025는 유럽과 한국 간의 혁신, 학술 교류, 산업 협력 및 국제 네트워킹의 허브가 될 것입니다.

The poster for the EKC 2025 conference features a dark blue background with a white-to-red gradient at the top. On the left, the text 'Vienna TU Austria Wien' is written vertically, along with the dates '25-28-08 2025'. The main title 'EKC 2025' is prominently displayed in large white letters, with the subtitle 'Europe-Korea Conference on Science and Technology' below it. The theme 'Global Innovative Frontiers' and the tagline 'Bridging Research and Industry Exploring Fundamentals and Driving Prosperity' are also present. The bottom section lists the main organizer (KOSEAA), co-organizers (KCFST, KSEAU, KSSEA, KSES, KSEANL, KOSAS, KOSEAbE), partners (TU Wien, WKO), and supporters (WKO, Meeting Destination Vienna). A QR code is located in the bottom left corner.

두 번째 소식.

지난 1월 18일에는 TU Wien에서 EKC 학술위원회 회의가 열렸습니다. 유럽 여러 나라에서 과협회장단과 EKC 학술위원들이 오시고 로컬커미티가 함께 한 이번 회의에서는 EKC가 열리는 TU Wien을 돌아보고, EKC2025의 틀을 짜는 여러 논의가 이루어졌습니다.



세 번째 소식.

해양수산과학기술진흥원(KIMST)과 재오과협이 양해각서가 지난 3월 5일 서울에서 체결되었습니다. 앞으로 생산적인 교류와 협력이 이어지면 좋겠습니다.





네 번째 소식.

2025년 2월 10일 과학기술부로 귀임하시는 강상국 과학공사님의 환송회가 있었습니다.

강상욱 과학공사님은 현재 과학기술부 과학기술정책국장으로 근무 중이십니다.



다섯 번째 소식.

재오과협이 2025년 2월 18일 대사관저 만찬에 초대받았습니다. 올해 비엔나에서 열리는 EKC 준비는 어떻게 진행이 되고 있는지, 필요한 것들이 있는지 말씀을 나누고 격려해 주시기 위해 마련된 자리였습니다.



여섯 번째 소식.

슬픈 소식도 있었습니다. 재오스트리아 한인과학기술자협회의 초대 회장이자 오스트리아 동포사회의 큰 어른이셨던 정창식 박사님께서 별세하셨습니다.

정 박사님께서서는 과학기술 발전과 한인 과학기술자들의 교류 및 협력을 위해 헌신하셨으며, 재오스트리아 한인과학기술자협회의 위상을 높이는 데 큰 족적을 남기셨습니다.

장례식은 2025년 2월 21일에 엄숙히 거행되었습니다.

그분의 헌신과 업적을 기리며, 깊은 애도의 뜻을 표합니다. 삼가 고인의 명복을 빕니다.

일곱 번째 소식.

대한민국이 아시아 국가로는 최초로 호라이즌 유럽 프로그램의 준회원이 되었습니다. 2025년 3월 6일, 서울 포시즌스 호텔에서 유럽연합과 한국 간의 협력과 혁신을 촉진하기 위한 '한-EU 연구혁신의 날 2025'가 개최되었습니다. '한-EU 연구혁신의 날 2025'는 양 지역의

정부 관계자, 연구자, 대학 관계자들이 모여 실질적인 협력 방안을 논의하고 연구 및 혁신 분야의 최신 정보를 공유하는 훌륭한 플랫폼이 되었습니다.

재오과협 한만욱 회장과 오유진 부회장이 참석해 EKC2025 행사를 이 행사에 참여한 EU 국가의 참석자들에 홍보하고 참여를 독려했고 이 행사에서 볼프강 앙거홀저 주한 오스트리아 대사에게 EKC2025 행사의 개요 등을 설명하며 오스트리아 정부의 적극적인 참여를 부탁하였습니다.



#### 여덟 번째 소식.

학술위원회 회의에 이어 재오과협의 임원진과 로컬커미티는 본격적으로 EKC 준비에 들어갔습니다. 2주마다 목요일 저녁 화상미팅을 통해 안건을 논의하고 진행상황을 확인합니다. 예를 들어, EKC의 큰 프로그램인 산업포럼과 학술행사를 어떻게 구성할 것인지, 초대 연사들을 정하고 섭외하는 과정, 스폰서들을 컨택하고 구체적인 조건을 협의하는 과정 등 크고 작은 모든 결정과정들이 공유됩니다. 4월 11일-13일에는 감리츠에서 로컬커미티 워크숍 겸 팀빌딩을 위한 오프라인 모임도 있었습니다.



아홉 번째 소식.

2025년 5월 10일에 비엔나 공과대학(TU Wien)에서 2025년 상반기 학술대회가 성황리에 개최되었습니다. 다양한 분야를 아우르는 총 7개의 흥미로운 발표가 진행되었습니다.

이번 회의는 기술, 공학, 환경 등 다양한 분야에서 이뤄진 최신 연구 결과를 공유하고, 학문 간 협업을 촉진하는 장으로 마련되었습니다. 발표자들은 각자의 전문 분야에서 진행한 심도 있는 연구를 소개했으며, 발표 후에는 청중과의 질의응답 시간도 이어졌다.

재오과협은 매년 상·하반기 두 차례 학술회의를 개최해 유럽 내 학문적 교류의 장을 열어오고 있습니다. 하반기에도 더욱 풍성한 프로그램을 준비하고 있습니다.

프로그램은 아래와 같았습니다.

14:40-15:00	<b>Registration</b>
15:00-15:10	<b>Opening address</b> Man Wook Han (President, KOSEAA)
15:10-15:30	<b>Principles of Emergent Things at Complexity Science Hub</b> Eddie Lee (Complexity Science Hub)
15:30-15:50	<b>Supply Chain Analysis through the Global Trade Network</b> Daekyung Lee (ASCII)
15:50-16:10	<b>Inferential Network Science: Distinguishing Structure from Noise</b> Bukyong Jhun (IT:U Austria)
16:10-16:40	<b>Coffee Break</b>
16:40-17:00	<b>CYBATHLON 101 &amp; VIS Race in Action: Where Impairment Meets Innovation</b> Yeongmi Kim (MCI)
17:00-17:20	<b>Biodegradable Zn-Mg Alloys for Medical Applications: Corrosion Properties</b> Ruri Lee (TU Wien)
17:20-17:40	<b>How to Write a Scientific Manuscript Using AI: A Practical Guide with Detailed Prompts and Integration of Multiple AI Tools</b> Danhui Heo (University of Szeged)
17:40-18:00	<b>Assessment of Placental Villous Maturation through Image Analysis</b> Myunghoon Park (Semmelweis University)



열 번째 소식.

2025년 5월 8일, 오스트리아 비엔나 시내에서 이창윤 과학기술부 차관과의 간담회가 개최되었습니다. 재오과협의 임원과 회원이 참석하여 한국과 유럽 간 과학기술 협력 현황을 공유하고, EKC2025(유럽 한인 과학기술자 대회)의 준비 상황에 대해 논의하였습니다.

간담회에서는 EKC2025가 과학기술 협력의 장으로서 갖는 중요성이 강조되었으며, 특히 한국 측의 최근 상황과 정책 방향이 소개되기도 했습니다. 차관은, 현지 참석자들의 건의 사항을 경청하고, EKC의 방향성에 깊이 공감하며, 향후 정부 차원의 지속적 협력과 관심을 약속하였습니다.



#### 열한 번째 소식.

2025년 5월 10일, 오스트리아 비엔나 시내의 한 식당에서 ‘여성분과 모임’이 이루어졌습니다. 다양한 전공 분야에서 활동 중인 여성 과학자, 엔지니어, 박사과정 연구자들이 한자리에 모여 서로의 연구 성과를 공유하고 상호 교류하는 뜻깊은 자리가 되었습니다.

모임에 참석한 여성 연구자들은 각자의 분야에서 각자의 활동과 연구 내용을 공유하고, 학문적 협력과 연구 방향에 대해 의견을 나누었습니다. 또한, 오스트리아에서 진행 중인 EKC2025 행사 중 여성 세션에 적극 참여도 독려했습니다. 여성 세션은 여성 연구자들의 연구 업적을 알리고, 성별 다양성과 포용성을 촉진하는 중요한 장으로 평가받고 있습니다.

재오과협에서는 이번 모임을 계기로 여성 연구자들의 네트워킹을 더욱 강화하고, 향후 연구 및 학문적 성과 향상을 위한 다양한 프로그램을 마련할 예정입니다.



열두 번째 소식.

제10회 유럽 소재 과학기술 한인 전문가 협회(KEMST)가 2025년 6월 20일 에스토니아 탈린에서 열렸습니다. 한만욱회장과 오유진 부회장이 참석을 했습니다. 유럽 소재 과학기술 한인 전문가 협회는 유럽에서 활동하는 재료분야 전문가들이 모인 모임으로 매년 정기적으로 포럼을 개최해 왔는데, 올해 10회 포럼에서는 유럽과 한국의 전문가들이 모여 탈탄소화, 친환경 소재 혁신, 지속 가능한 기술 협력에 대한 정보를 공유했습니다. 오유진 부회장이 유럽 소재 과학기술 한인 전문가 협회 오스트리아 대표이기도 합니다.



열세 번째 소식.

2025년 6월 27일, 비엔나공과대학교에서 양산상공회의소와 재오과협의 산·학 교류 및 국제 협력 강화를 위한 우호 협력 양해각서(MOU)가 체결되었습니다. 이번 협약은 과학기술자 커뮤니티와 산업계를 연결하는 협력 플랫폼을 구축하고, 첨단기술 분야의 공동 연구, 인재 교류, 산업연계 협력 방안 등을 모색하기 위한 실질적인 첫걸음이 될 것입니다. 2026년 양산 방문의 해를 맞이하여 기업체와 연구자들 간의 활발한 교류가 이어지길 바랍니다.



열네 번째 소식.

2025년 6월 28일, 비엔나 한글학교 졸업식에서 중등부 졸업자 요한나 바이어에게 재오과협 회장상과 상금을 수여했습니다.



## Science Column

### 몸속에서 사라지는 금속

#### - 생분해성 임플란트

TU WIEN

이루리 박사과정 학생



현대 의학에서는 골절을 치료하기 위해 부러진 뼈를 못, 나사, 플레이트와 같은 금속으로 고정하고, 혈관이 좁아지면 금속으로 만든 작은 구조물(stent)을 넣어 넓혀주는 방식으로 치료를 한다. 지금까지 주로 쓰여온 재료들은 스테인리스 스틸, 티타늄 합금, 그리고 크롬 합금 같은 금속이다. 이 재료들은 오랜 시간 동안 많이 쓰여온 만큼 성능 면에선 충분히 입증된 물질 들이다.

하지만 이렇게 삽입된 금속 임플란트는 몸속에 영구적으로 남는다. 골절 치료 같은 경우 뼈가 다 붙고 나면 다시 수술해서 제거하는 경우가 대부분이다. 제거 수술은 환자에게 비용으로나 심적으로 꽤 큰 부담이 되기도 하고, 제거 수술을 받는 도중에 재골절의 확률도 존재한다. 그렇다고 제거 수술을 받지 않고 체내에 오래 두게 되면 체액에 의해 조금씩 부식이 되어 그로 인해 염증이 생기거나 알레르기 반응이 나타나기도 한다. 일부 연구에서는 중금속이 축적되면서 신경계에 영향을 줄 수 있고, 심지어 알츠하이머 같은 질환과 연관이 있을 수 있다는 증거를 제시하기도 한다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 새로운 방법으로 등장한 것이 바로 ‘생분해성 재료 (Biodegradable materials)’다. 말 그대로, 일정 시간이 지나면 몸속에서 자연스럽게 녹아 없어지는 재료를 사용하는 방식이다. 필요한 동안만 역할을 하고, 불필요해지면 알아서 사라지니까 다시 꺼낼 필요도 없다. 이런 특성 덕분에 생분해성 재료들은 차세대 의료물질로 많은 기대를 모으고 있다.

최근 정형외과용 생분해성 임플란트용 재료로 가장 주목받고 있는 금속은 철 (Fe), 마그네슘 (Mg), 그리고 아연 (Zn)이다. 이 물질들은 시간이 지나면서 인체에 무해하게 분해되어 자연스럽게

흡수되거나 배출되는 특성을 가진다. 또한, 인체에 필수적인 영양소이기에 분해 뒤에 체내로 흡수되어 사용되기를 기대할 수도 있다.

위에 언급한 금속재료들은 각자 고유한 특성과 함께 장단점을 가지고 있는데, 이는 다음과 같다.

먼저, 철은 뼈와 유사한 수준의 기계적 특성 (mechanical properties)을 지니고 있으며, 세 가지 후보 중 가장 튼튼하다. 덕분에 장기간 뼈나 혈관을 지지해야 하는 상황에 특히 유리하다. 그러나 부식 속도가 매우 느리다는 단점이 있어, 치료가 끝난 후에도 체내에 남아 있을 가능성이 있으며 기존에 사용되고 있는 재료처럼 염증을 유발할 가능성이 있다.

마그네슘 또한 뼈와 비슷한 강도를 가지고 있어 정형외과적 용도에 적합하다. 하지만 철과는 반대로 부식 속도가 너무 빨라, 임플란트가 역할을 다하기 전에 기계적 특성을 잃고 최악의 경우 뼈가 재생되기 전에 삽입한 임플란트가 사라져 재골절의 위험도 있다. 또한 분해 과정에서 수소 기체가 발생하여, 주변 조직에 악영향을 일으킬 가능성도 있다.

이러한 한계들 때문에, 최근 가장 연구가 활발하게 이루어지고 있는 금속은 아연이다. 아연은 철보다 빨리, 마그네슘보다는 천천히 부식되는 적당한 부식 저항성을 보여, 생분해성 임플란트에 이상적인 특성을 갖춘 것으로 평가받는다. 다만, 기계적 강도와 인성(strain)이 낮아 쉽게 변형될 수 있다는 단점이 있다.

이 금속들의 단점을 보완하기 위해, 합금화와 다양한 후처리 기술을 활용한 연구가 활발히 진행되고 있다. 예를 들어, 열처리, 표면 코팅, 경화(hardening), 강화(strengthening) 등의 방법을 통해 각 금속의 기계적 특성과 부식 속도를 개선하고, 생분해성 임플란트로서의 성능을 최적화하려는 시도가 이어지고 있다.

그중 마그네슘 기반의 생분해성 임플란트인 MAGNEZIX는 독일의 Syntellix사가 2016년부터 상용화했으며, 이미 시장에 출시되어 여러 임상 시험을 통해 효과가 검증되었다. Syntellix 외에도 생분해성 임플란트를 개발하는 기업들이 점차 늘어나면서 관련 시장도 점차 확대되고 있다.

현재 마그네슘뿐 아니라, 앞서 언급한 다른 금속들을 기반으로 한 생분해성 금속의 연구가 활발히 진행 중이며, 인체에 삽입 가능한 생분해성 고분자(biodegradable polymers)에 대한 관심도 함께

높아지고 있다. 이러한 생분해성 재료들은 향후 여러 치료 분야에서 널리 활용될 가능성이 크다. 이 기술들은 환자의 부담을 줄이고 치료 효율을 높일 수 있는 유망한 해결책으로 기대되고 있다.



<무지외반증 치료를 위해 마그네슘 합금으로 만들어진 나사.

사진 출처: <https://www.syntellix.de/produkte/produktuebersicht/alle.html>>

## 위성영상과 환경 모델링

### - 기후위기 시대의 눈

IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis)

박은빈 박사후 연구원



기후변화는 더 이상 막연한 과학적 가설이 아닌, 우리의 일상과 미래를 직접 위협하는 현실로 다가왔다. 여름철 폭염과 폭우, 겨울철 이상고온과 폭설, 반복되는 가뭄과 산불은 기후 및 환경변화가 실제로 진행 중임을 보여주는 명확한 신호다.

기후환경 시스템은 본질적으로 매우 복잡하고 상호작용적이며, 지역별 변화 양상도 다르다. 여기에 인간의 활동이 더해지면서 그 복잡성은 더욱 커지고, 예측의 불확실성 역시 함께 증가한다. 이러한 상황에서 단편적인 데이터나 단순한 통계 분석만으로는 현재의 위기를 제대로 진단하거나 미래를 예측하기 어렵다.

바로 이 지점에서 환경 시공간 모델링과 위성 기반의 정밀 관측의 중요성이 드러난다. 환경 시공간 모델링은 우리가 경험하고 축적한 자연과학 지식을 수치화하여, 시간(Temporal) 및 공간적(Spatial) 패턴을 기반으로 환경 시스템을 시뮬레이션하는 도구다. 기후, 수문, 식생, 토양 등 다양한 요소를 통합적으로 고려해 미래 기후변화에 따른 중장기적 환경 변화를 예측할 수 있다 (그림 1). 한편, 위성영상은 지구 전역의 환경 상태를 주기적으로 관측하는 강력한 도구로, 광범위한 지역의 환경 변화를 빠르고 정확하게 포착할 수 있는 ‘눈’과 같다 (그림 2).

이 두 기술이 결합할 때, 우리는 단순히 데이터를 축적하는 수준을 넘어 현재 상태를 정확히 진단하고, 미래 환경적 위험을 정량적으로 예측하며, 더 나아가 정책 및 관리 전략을 수립하는데 필요한 정량적 근거를 마련할 수 있게 된다.

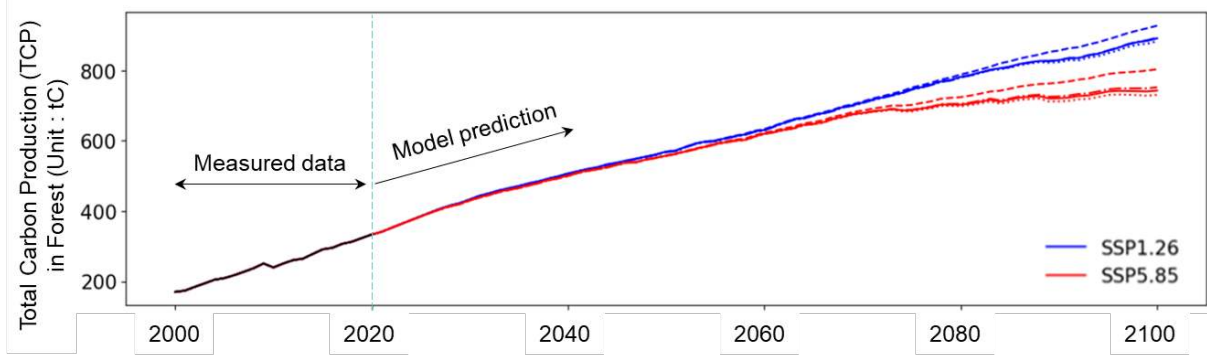


그림 1. 환경예측모델 예시 (기후변화 시나리오 수준에 따른 Global Forest Model (G4M) 예측 결과) (Source: Park et al., 2025)

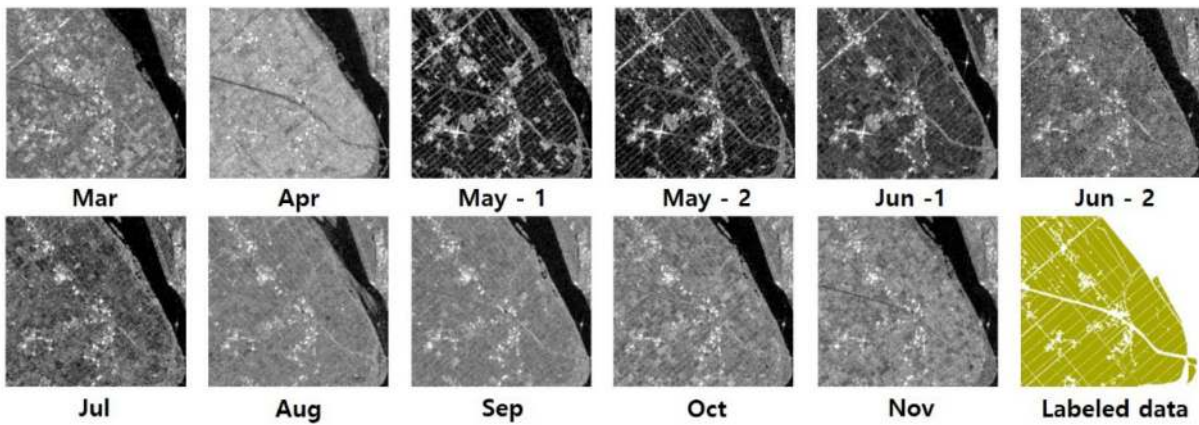


그림 2. 위성영상 예시 (논에서의 시계열 센티넬(Sentinel-1) 영상 및 라벨링 데이터) (Source: Jo et al., 2020)

### 진단과 예측, 모델링의 실제 적용 사례

모델링은 미래를 예측하는 강력한 도구임에도 불구하고, 대부분의 예측 모델은 과거 데이터를 기반으로 학습하기 때문에 급격한 기후변화나 극단적인 사건(extreme case), 즉 기존 학습 데이터에 포함되지 않은 ‘예기치 못한 데이터(unforeseen data)’가 등장할 때에는 정확도가 떨어질 수밖에 없다. 또한, 모델 내에서 설명되지 않는 요인은 모델의 잔차(residual)로 남아 예측의 불확실성을 내포한다. 따라서, 모델의 한계를 보완하고, 현실을 보다 정확하게 반영하기 위해서는 위성영상과 같은 관측 기반 자료를 병행 활용하는 접근이 필수적이다.

이 같은 필요성 때문에 진단예측모델(diagnostic prediction model) 개념이 탄생하게 되었다. 이 모델은 잔차가 모델에서 고려하지 못한 임의의 독립변수로부터 기인하며, 만약 이변수가 공간적 자기

상관성(spatial-autocorrelation)을 가질 경우, 오차를 보간<sup>1</sup>해 예측값 보정에 활용할 수 있다는 회귀 크리깅(regression kriging) 개념에서 출발하였으며, 나아가 독립변수가 시간적 자기 설명력(temporal-autoregressive)을 가질 경우 가장 최근 예측값에서 얻어진 오차를 활용해 향후 예측값을 보정하는 기술이다 (그림 3).

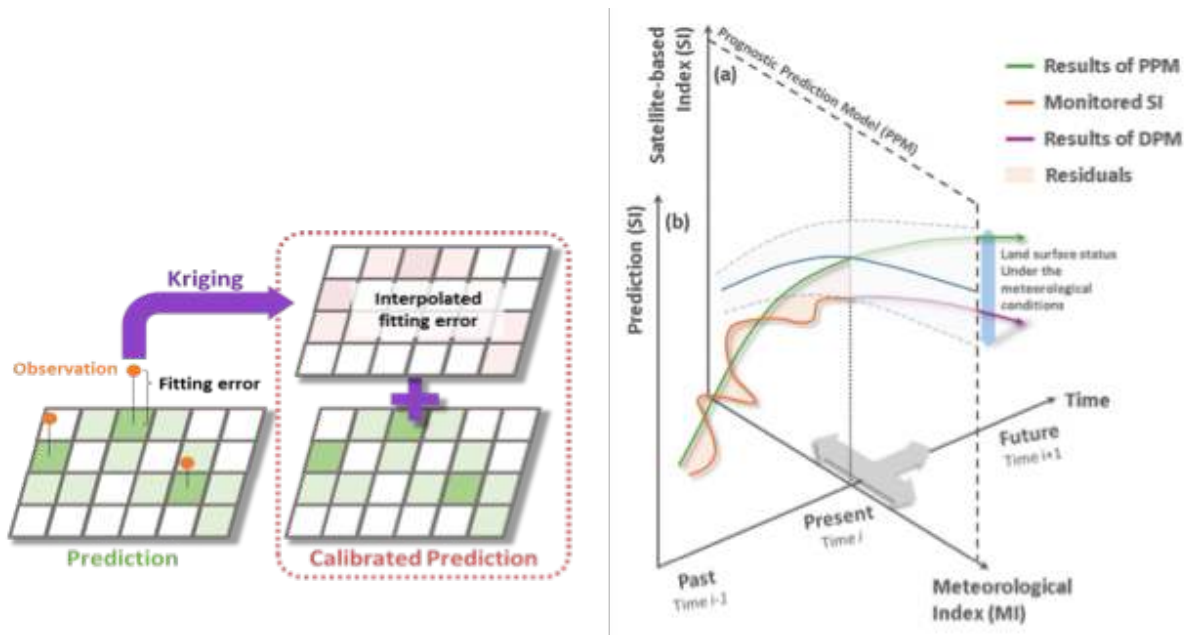


그림 3. 회귀 크리깅(Regression kriging) 개념과 진단예측모델(Diagnostic prediction model, DPM) 개념도 (Source: Park et al., 2024)

예를 들어, 가뭄 예측 모델은 일반적으로 일정 기간 동안 강수량이 기준 이하일 때 가뭄을 정의한다. 하지만 실제 농업에서 가뭄의 발생 여부는 강수 부족 외에도 수자원 인프라, 당시 토양의 수분 보유량, 인위적인 관개 활동 등 여러 요인에 의해 지역적으로 큰 차이를 보일 수 있다. 동일한 강수 조건에서도 피해 정도가 지역마다 다르게 나타나는 이유이다.

이러한 차이를 포착하는 데 고해상도 위성영상은 탁월한 장점을 가진다. 식생 스트레스, 토양 수분 상태, 표면 온도, 증산량 등은 다양한 위성 센서를 통해 실시간 관측이 가능하며, 이를 예측 모델에 통합하면 단순 수치 예측을 넘어 훨씬 정밀하고 현실적인 진단이 가능해진다. 키르기스스탄 사례에서는 VCI (vegetation condition index) 시계열 변화를 통해 토양 수분과 식생 생육 상태를 실시간으로 파악하고, 예측된 기상 기반 가뭄지수와 동적으로 비교함으로써 농업 가뭄의 공간적 분포를 정확히 진단하고, 이를 바탕으로 미래 예측 정확도를 향상시켰다. 진단예측모델은 가뭄뿐

<sup>1</sup> 주어진 데이터 포인트 사이의 누락된 값을 추정하는 과정

아니라 산림생산성(Net Primary Productivity, NPP), 산불 및 산사태 예측에도 적용되어 환경 모델링에서의 잠재력을 보여주었다.

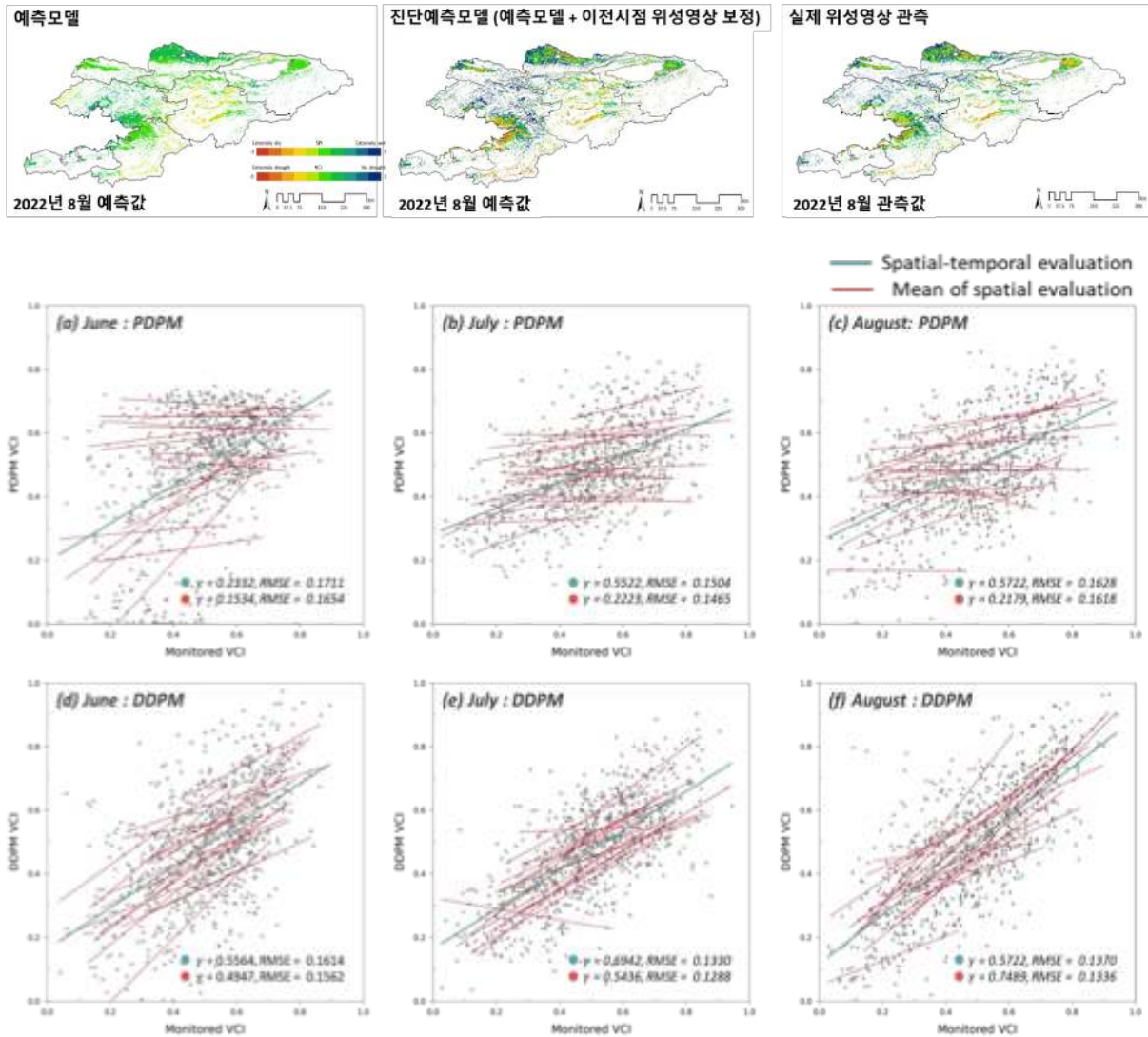


그림 4. 진단예측모델 적용 예시 (위: 키르기스스탄지역 농업가뭄 예측, 아래:시공간적 검증 결과) (Source: Park et al., 2022)

이처럼 진단과 예측을 상호보완적으로 연계하는 접근법은 향후기후변화 대응 전략 수립에 핵심적 역할을 할 것으로 보인다. 예측의 한계를 진단이 보완하고, 다시 진단을 기반으로 예측 모델이 개선되는 순환 구조를 통해, 우리는 더욱 복잡하고 불확실한 기후 위기 속에서도 과학적으로 신뢰할 수 있는 대응 전략을 마련할 수 있을 것으로 생각된다.

### **불확실성의 시대, 통합적 해법의 중요성**

기후변화의 시대는 불확실성의 시대이다. 하나의 모델, 시나리오, 자료만으로 미래를 단정할 수 없기 때문에, 다양한 시나리오와 관측, 해석을 통해 상호 검증하며 대비해야 한다. 위성영상과 모델링의 결합, 그리고 진단과 예측을 통합하는 접근은 이제 선택이 아닌 필수이다. 우리는 딥러닝 기반의 예측 기법, 고해상도 위성영상, 그리고 고성능 수치모델 등 강력한 도구를 함께 갖추고 있다. 이러한 기술을 효과적으로 연계하고 해석하여 정책에 반영하는 것이 앞으로 기후위기 대응의 핵심이 될 것이다. 환경 모델링은 과학자뿐 아니라 정책가와 지역사회 모두가 함께 이해하고 참여할 때, 보다 효과적으로 복잡한 문제에 대응하며 지속 가능하고 회복력 있는 사회를 만들어 갈 수 있을 것이다.



KOSEAA News Letter, Vol. 22, 20245(상반기)

발행: 재오스트리아한인과학기술자협회(KOSEAA)

발행인: 한만욱

편집인: 한소정

이메일: [office@koseaa.org](mailto:office@koseaa.org)

홈페이지: [www.koseaa.org](http://www.koseaa.org)

Copyright@KOSEAA 2025

후원

