

“KAIST-서울아산병원”의료와 산업수학을 융합한 공동연구 업무협약



MOU체결 기념 사진. 사진 속 주요 인물로는 이희운 KAIST 연구부총장(좌에서 7번째), 김종재 아산생명과학연구원장(우에서 7번째), 조유숙 서울아산병원 연구기획관리실장(우에서 3번째), 조진환 국가수리과학연구소 산업협력연구부장(좌에서 3번째), 이창욱 KAIST 수리과학과 학과장(좌에서 5번째)이다.

우리 학과와 서울아산병원 융합의학과는 2015년 12월 9일(수) 오전 서울아산병원 동관 6층 대회의실에서 ‘의료분야 산업수학 융합연구’를 위한 양해각서를 체결하였다. 이 체결식에 카이스트의 이희운 연구부총장(사진 좌에서 7번째)과 서울아산병원의 김종재 아산생명과학연구원장(사진 우에서 7번째)이 양 기관을 대표해서 참석하였다. 이번 협약은 의료산업이 직면한 문제를 수학으로 해결할 수 있

는 방법을 찾아보자는데 대해 양 기관이 공감해 마련됐다. 양 기관은 우선 △ 의료산업에서 발생하는 문제에 대한 공동연구 △ 의료데이터의 체계적인 저장과 분석에 관한 공동연구 △ 양 기관의 연구인력 상호교육 등의 분야에서 협력하기로 했다.

특히 의료영상 데이터를 수학적으로 어떻게 처리할 것인지와 의료 빅데이터를 어떻게 분석하고 활용할 것인가에 초점을 맞춰 관련 연구를 진행하고 그 기술을 상용화해 나가기로 했다. 이를 위해 우리 학과는 순수수학 뿐만 아니라 계산 영상, 생물수학, 확률과 통계적 방법론 등 의료산업과 관련된 수학 연구를 진행할 계획이다. 2014년 설립된 서울아산병원 융합의학과는 의과학과 의공학을 연구하는 30여명의 교수진들이 참여해 융합연구를 진행 중인데, 이번 협약을 통해 의료분야 문제해결에 수학적 방법과 모델을 다양하게 활용할 계획이다.

이창욱 수리과학과 학과장은 “2000년대 들어 수학이 금융, 바이오, 제조업 등 산업 전 분야에 크게 활용되고 있다”며 “이번 협약은 수학과 의학이 만나는 새로운 융합연구가 시작되는 계기가 될 것”이라고 말했다.

4

2015년 한 해 동안에 학과에서 열린 초청강연이 총 215회였다. 이는 매주 평균 4회에 해당하는 횟수로서 외부인사와의 교류가 활발했음을 알 수 있다. 이 중에는 해외 초청이 120회, 기업체나 연구기관 소속 연사 초청이 36회였다. 순수 학술 초청뿐만 아니라 금융, 빅데이터, 인공지능, 의과학 분야의 연사 초청도 다수 있었다. 이러한 활발한 연사 초청은 학과 학생과 교수들에게 수학의 다양한 측면을 접하게 함으로서 학문적 시야 확대와 융합에 촉매역할을 하였다.

학과 학생들과 교수들 상호간의 대화 마당으로 학기 중 매주 목요일 오후 3:45부터 30분간 자연과 학동 1층 학과 토론실에서 모인다. 이번 학기 티타임에는 13명의 대학원생이 자신의 연구를 쉽게 간략히 소개하는 시간을 갖는다. 이는 나중에 연구자로서 일반인에게 연구를 소개하는 경우가 생겼을 때 매우 도움이 될 것이며 또한 대학원 신입생들은 자신의 진로에 대한 정보를 얻을 수 있는 시간이기도 하다. 매주 토론실이 꼭 차서 늦게 오면 들어오지 못하는 일이 종종 발생하기도 한다. (관련 사진은 2면에).

안녕하세요? 이종구입니다.

2009년 5월 1일부터 수리과학과 행정팀장으로 근무하다 2016년 6월 30일부로 정년퇴직을 하게 되었습니다. 팀장 공모제를 통하여 당시 학과장님이셨던 김동수 교수님과 1시간 이상의 심층 인터뷰를 했던 것이 엇그제 같은데 수리과학과에서 7년 가까이 근무하게 되었습니다. 행정본부에서 일할 때와 달리 교수님들과 학생들의 근접 지원은 약간 생소한 면도 있었지만 훌륭한 교수님들과 우수한 학생들과의 부딪힘은 저에게 큰 도전이었고 좋은 경험이었습니다. 학과 내 시설 인프라의 열악한 점을 개선하려고 노력하였고, 학과 행사를 주관하며 보람차게 지냈습니다. 학적팀과 학생지원팀에서 경험한 학생들과의 많은 접촉을 토대로 수리과학과 학생들과 나이를 뛰어넘어 즐거운 시간도 보냈습니다. 이 학생들은 제 기억 속에서 좋은 추억으로 오래 남을 것입니다.



2010년, 처음 소식지를 발간하고 기뻐하시던 학과장님이 생각납니다. 2013년 7월 동문 결속 및 학과 발전 기금 모금을 위한 아카시아 호텔에서의 동문회 모임 또한 떠오릅니다. 2015년 3월 이창욱 교수님의 학과장 부임으로 학과 행정팀은 바빠졌습니다. 아이디어가 많고 진취적인 사고는 학과 분위기를 활기치게 하였습니다. 잠시 중단되었던 소식지도 발간하였고 금년 4월에도 소식지 6호로써 수리과학과 재학생, 졸업생 여러분의 가정에 학과의 발전된 모습을 전할 것입니다. 세계 Top 10을 목표로 더욱 발전하는 학과를 보면서, 더는 수리과학과의 행보에 동참할 수 없게 되어 아쉬움도 남습니다. 짧은 기간에도 불구하고 많은 동문 및 학부모님들, 교수님들의 성원에 학과 통합 공간을 위한 발전 기금도 10% 이상을 달성하였습니다. 대내외적인 학과 평가도 한층 상향되어 구성원으로서 매우 기뻐합니다.

학과 교수님, 직원, 학생 여러분, 더욱 건강하시고 행복한 일만 가득하시기를 간절히 소망합니다. 아울러 퇴직 후의 저의 앞길이 건승하도록 기도해 주시기를 바랍니다.

그동안 감사했습니다.

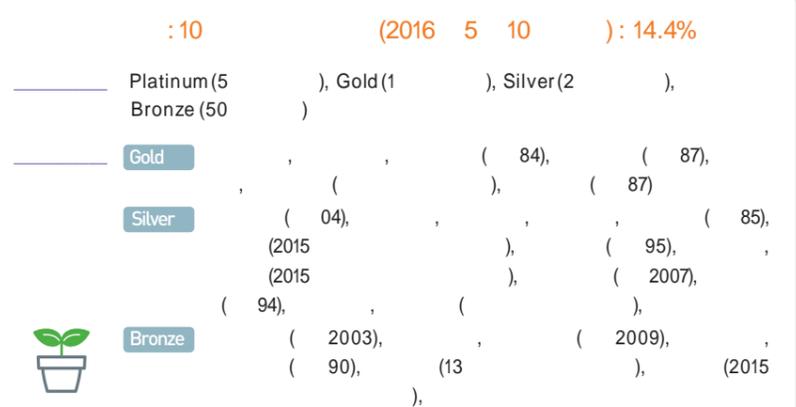
전 수리과학과 행정팀장이 종 구 드림

57

금년도 학과 신입생은 57명으로 전체 16개 학과 중에서 5번째로 많았다. 신입생 수로 본 학과 순위는 전산학부, 생명화학공학과, 전기및전자공학부, 기계공학과, 수리과학과 순이다. 신입생들은 2월 26~27일에 무주리조트로 오리엔테이션 행사를 다녀왔다. (관련 사진은 2면에)

이종구 행정팀장의 정년퇴임(금년 6월 30일) 3개월을 앞두고 학과 행정팀 직원의 인사이드가 있었다. 신입 행정팀장으로 최윤경 선생, 신입 행정직원으로 최혜경 선생이 부임하였다. 학과 행정팀은 총 4명으로 구성되며, 행정전반, 학사, 예산과 연구비, 대학원업무와 교원인사를 담당한다.

3





(01, 03)

기: 선배님 안녕하세요, KAIST 수리과학과 학사과정 13학번의 학생기자 황혁, 14학번의 학생기자 오수정입니다. 이렇게 시간 내어 주셔서 감사합니다.

동: 반갑습니다.

기: 선배님께서 통계학을 하시는 김성호 교수님 지도로 박사를 2009년에 받으신 후, 삼성화재에서 근무하신다고 들었습니다. 선배님께서 KAIST에서 처음 공부하실 때부터 보험 관련 업무를 목표로 공부하셨었나요, 아니면 학자의 길과 보험 관련 업무를 여러 갈래의 진로를 놓고 고민하셨었나요? 그리고, 선배님 업무에서 수학·통계적인지식이 가장 많이 사용되는 부분이 어디라고 생각하시나요?

동: 처음부터 수학 전공은 아니었어요. 처음에는 KAIST 기계공학과로 졸업한 후, 어느 연구소에 취업해서 시제품을 제작하고 개발하는 일을 했었어요. 그런데 그 연구소가 IMF 때 문을 닫게 되는 바람에 새로운 길을 찾아야 했던 거죠. 그래서 다시 KAIST로 돌아와서 마침 흥미도 있었고 성장 가능성도 있어보였던 수리과학과로 들어가게 되었고 다시 학위를 따기 위해 공부를 했죠. 공부를 하다 보니 여러 수학적, 통계적 지식을 사용하는 금융/보험 업무 쪽에 관심이 생겨 삼성화재에 취직하게 되었습니다.

보험, 금융업에서는 광범위하게 수학이 사용됩니다. 어느 한 분야라고 잘라 이야기하기는 어렵습니다. 경영, 영업관리, 보험상품 설계 등, 많은 부분에서 쓰이지요. 그 중에서도 아마 가장 많이 사용하는 분야는 보험계리 분야겠지요. 하지만 제 생각에는 이 분야도 아주 어려운 이론을 이용하는 것은 아닌 것 같습니다.

기: KAIST 수리과학과는 통계학을 하시는 교수님들이 몇 분 계시지만 통계학이 다수는 아니니, 보험업처럼 통계학이 많이 쓰이는 업무에는 진출하신 선배님들이 많지 않을 수도 있겠습니. 선배님의 직장에서는 KAIST 수리과학과 출신이 많이 계시는지요?

동: 보시다시피 꽤 많은 편입니다. (주: 이상진 선배님 외에 KAIST 수리과학과 출신 선배님 2명이 저녁 식사에 동석했다) 아무래도 수리과학과 쪽에서 통계나 금융 쪽으로 많이 진출하는 만큼 본사에서 KAIST로 직접 채용설명회도 나가고 KAIST 학생들도 관심이 많은 편이죠.

기: 선배님께서 수학에서 시작하여, 금융 산업에 진출하셨는데요, 요즘 많은 후배들도 수학, 통계에 바탕을 둔 산업들인 IT나 금융 산업으로 관심을 가지는 사람들이 많습니다. 후배들에게 학창 시절에는 어떤 책들을 읽고 어떤 경험들을 하는 것이 좋다고 생각하시는지 의견을 여쭙고 싶습니다.

동: 금융이라는 것 자체가 여러 가지 사회적 요인에 영향을 많이 받는 편입니다. 아무래도 그와 관련해서 사회적, 시사적 지식을 쌓고 인문학적 소양을 가지고 사회의 흐름을 보는 것이 중요하겠죠. 그리고 금융은 아무래도 통계나 확률 관련한 내용이 많아요. 회사나 사업에 관심이 많다면 주변의 사람에 대한 관심도 중요하다고 생각합니다. 사회 생활 중에는 서로 마음에 맞는 사람 또는 마주하기도 싫은 사람과 함께 일 해야 하는 경우가 많아요. 그럴 때 마다 그런 상황에서도 감정을 다스리고 다른 사람을 설득

하고 팀워크를 이루어 일을 진행해야 합니다. 과거에 누군가와 함께 일해 본 경험을 늘 돌아보고, 타인에 대한 이해의 방법 등은 늘 고민하고 익혀 두는 것이 유용합니다. 가장 어려운 점은, 과거의 데이터가 미래에도 꼭 적용되는 것이 아닌 까닭에, 현장에서 아무도 아직 가 본 경험이 없는 길을 가야 할 때 어떻게 해야 할 것인지 결정을 내리는 것입니다. 한 때 퀀트라는 직업이 전망이 있다고 주목받았었는데 (주: 고도의 수학·통계지식을 이용해서 투자법칙을 찾고 분석하는 직업), 그래서 한 20년 쯤 전부터 수학자, 물리학자 등이 금융계에 많이 왔습니다. 현재는 필요 인원은 대개 총원이 되어 있어서 미충원 인력 정도나 채용하는 정도라, 퀀트 신규 채용 숫자는 많이 줄어들었어요. 어쨌든 우리나라 자본의 규모의 한계로 인한 점도 있을 것 같기는 한데, 자산 운용 분야 같은 것은 별로 활성화 되어 있지 않고 본격적으로 시작하려는 경우도 잘 없어요. 규모가 작으니 공격적 자산 운용을 피하고자 하는 성향도 있고요. 미래에는 물론 자산 운용이 더 커질 수도 있기는 하지만, 결국 투자회사들의 최종 목표는 자본을 이용하여 이익을 내는 것이라, 합부로 리스크를 감수하기는 어렵지요. 어쨌거나 금융업계는 늘 변화를 겪기 때문에, 늘 다른 특별한 것을 갖고 준비하여야 하는 것 같기는 합니다. KAIST의 경우는 다소 이공계쪽으로만 너무 몰려 있는 경우가 많기 때문에 스스로 노력해서 여러 분야 쪽으로 많이 관심을 가지고 배우는 것이 좋습니다. 현재 상황에서는 금융시장은 다들 어렵다고는 하지만, 외국의 경우 국내에 비해 조금 더 다양성이 있으니 외국 쪽에 진출해 보는 것도 장기적으로는 얻을 수 있는 것도 많을 것 같습니다.

기: 선배님의 학창 시절 기억나는 재미난 일들과 인상적인 에피소드 같은 것이 있다면 들려 주실만한 것들이 있으신지요.

동: 지금은 학생들이 참여할 수 있는 동아리가 다양하게 많이 있지만 제가 학부를 다녔던 시절에는 동아리가 정말 몇 개 없었어요. 저는 그 당시에 역사 연구 동아리 '맥'에서 활동을 했던 것이 기억이 나네요. 그밖에도 그 당시 학교 앞에 오는 버스가 102번 하나 밖에 없었는데 그 버스가 학교 안까지 들어왔던 것이 기억이 나네요. 인상적인 에피소드라고 할 것은 딱히 없지만 그 당시 어은동은 완전 눈발이었고 변화를 가려면 지금 유성운 천역 쯤 까지 나가야 했어요. 평소에는 기숙사에 있던 인부매점에서 술을 마셨고요. 가끔 학교 밖으로 나가서 술을 마시고 돌아오다 보면 가로등도 몇 개 없어서 눈두렁에서 떨어질 뻔 하곤 했던 것들이 기억에 남네요. 그 외에, 저는 80년대 후반에서 90년대 초반에 대학을 다녔다 보니, 대학시절에는 당시 정치적인 상황에도 민감할 때가 많았

었습니다. 예전에 예를 들어, 전국의 대학생들이 대거 3당 합당 반대 시위를 하기도 하였어요. 저도 참가했던 기억이 있어요.

기: 학생으로 계실 때와 회사에 근무하실 때의 경험은 매우 다를 것이라고 생각합니다. 혹시 학생시절에 알았더라면 더 좋았을 것 같다는 생각이 드는 것이 있으시면, 후배들에게 한 말씀 부탁드립니다.

동: 회사에서는 때로는 많은 일이 이성적인 과정뿐만 아니라 감성적인 것에도 좌우 됩니다. 설마 대부분 대학을 나온 사람들이 있는 금융권 회사까지도 그럴까 싶으시겠지만, 사실은 어디서나 비슷합니다. 이익을 내는 것이 최우선인기는 해도, 사람들은 때로는 감정이나 감성이 앞서서 일을 망치기도 합니다. 그래서, 회사에서는 가끔 상대방의 논리가 매우 영성하더라도, 상대방의 감정을 배려하면서 접근하는 것이 필요합니다. 최고의 최신의 이론과 방법에, 심지어는 맞는 것이라고 해도, 같이 일하는 사람들이 함께 해 주지 않으면 회사는 굴러갈 수가 없습니다. 그래서 때로는 이론보다는 감성이 우선할 때가 있습니다. 이익이 최우선이라는 것은 원칙인데, 때로는 이익이 이성보다 감성에 충실한 경우도 있고요. 그리고, 때때로 우리나라 회사 여건에서는 이성과 이론에 바탕을 내린 합리적 결론 외에도, 정치적인 뒷선에서 여러 결정이 내려지는 경우도 많은데, 이 경우도 회사라는 단체의 이익을 위해 고심한 것이라는 이해를 해 주는 것이 필요할 때도 있습니다.

기: 선배님, 귀한시간 내어 주셔서 감사드립니다.



1 !

학사/석사과정 졸업에서는 다수가 대학원 진학을 하였으며, 매우 다양한 전공(KAIST 수리과학과, 전산학과, 전기및전자공학과, 건설및환경공학과, 산업및시스템공학과, 경영공학과, 금융공학과, 정보보호대학원, EEWS 대학원, 녹색경영정책과정, 기계공학과, 바이오및뇌공학과, 서울대 경제학과, 철학과, 산업공학과, 부산대 법학과, 건국대 의학과 등)으로 진출하였다. 기업체 취업으로는, 티맥스, 삼성전자, 블루홀, 메트라이프생명, 동부증권, 삼성증권, 삼성화재, 유안타증권, 신영증권, 보스틴 컨설팅 그룹, 등 IT, 금융, 컨설팅업종으로 진출한 경우가 많았다.

박사학위 졸업에서는, 유상현 동문(석사 09, 박사 11)이 ETH Zurich에, 권오정 동문(석사 10, 박사 12)은 독일 Technical University of Berlin 연구원으로, 김영락 동문(학사 05, 석사 08, 박사 10)은 루마니아 IMAR에 연구원으로, 광철광 동문(석사 10, 박사 12)은 칠레의 Pontifica Universidad Catolica de Chile에 연구원으로, 변상호 동문(박사 12)은 서울대학교 연구원으로 임용되었다. 남창민 동문(학사 05, 석사 09, 박사 11)은 티맥스소프트로, 김재덕 동문(학사 05, 석사 09, 박사 11)은 삼성전자 소프트웨어센터로 취업하였다.

동문 수상 소식

미시건 대 백진호 교수(학사 91), UIUC 허미경 교수(학사 95)가 르네상스 테크놀로지 James Simons 회장의 기부금으로 설립된 Simons 연구 재단의 Simons Research Fellow 2016에 선정되었다. MIT 김주리 교수(학사 87)는 미국수학회 펠로우 선정되었다.

학과내 조교수/부교수들의 비공식적 모임으로 학기 중 매월 마지막 수요일 저녁에 함께 모여 발표자의 연구 방법론에 대해 자유로운 토론을 한다. 저녁식사와 함께하는 모임인데, 실제 토론내용은 발표내용과 관련된 이슈뿐만 아니라 수학 전반에 관한 주제로도 자주 확대된다. 젊은 교수들이 여러 면에서 상호 이해의 폭을 넓히는데 도움이 될 뿐만 아니라, 각자의 연구 분야를 넘어서 동료 교수의 수학적 관심사에 대해서도 자유로운 토론이 있다. 주니어 팩컬티 모임은 학과 문화위원회에서 제안되었고 현재까지 9번되었으며 앞으로도 모임의 형식 등을 개선하며 계속 유지할 계획이다.

KAIST Industrial Mathematics Initiative 2015

KAIST Industrial Mathematics Initiative 2015 (KAIST-IMI 2015)를 2015년 11월 13일에 개최하였다. KAIST-IMI 2015 행사

에서는 산업수학분야에서 국제적으로 저명한 Mark McGuinness 교수(Victoria University of Wellington), Tim Myers 교수(Universitat Politecnica de Catalunya), Winston Sweatman 교수(Massey University)를 초청하여 국의 산업수학분야 동향 및 성공사례를 살펴보고 KAIST 수리과학과의 산업수학 연구 현황을 소개하였다. 또한 서울 아산병원 김남국 교수, 삼성종합기술원 김하영 박사, 서울대 강명주 교수, 부산대 김현민 교수 등 국내 산업수학 분야 연구자들을 초청하여 국내 산업수학 현황을 살펴보고 국내 산업수학 활성화 방안도 논의하였다.

대학수학회에서 주최 제34회 전국대학생수학경시대회에서 KAIST 학생들이 다수 수상을 하였다. 우리 학과 2014학번 박성혁 학생이 1분야 대상을 수상하였고, 이명재(2012학번), 이영민(2012

학번), 이종원(2014학번), 장기정(2014학번) 학생이 1분야 금상을 수상하였다.

그 외에도 김창섭(2014학번), 박상욱(2014학번), 신재웅(2015학번), 엄태현(2012학번), 임현묵(2014학번), 함도규(2015학번) 학생이 1분야 은상을 수상하였으며, 곽걸담(2011학번), 김기현(2012학번), 신민석(2013학번), 윤준기(2014학번), 이정환(2015학번), 장성욱(2014학번), 진우영(2012학번) 학생이 1분야 동상을 수상하였다.

(2015 10)

권길현: 대한수학회 교육상(2016년 대한수학회 봄 학술대회), 고기형, 구자경, 김용정, 백상훈, 신현식, 임미경, 안드레아스 홀센(Holmsen): 자연과학대 우수 강의상 (2015년 강의).

KAIST



지난 4월 1일(금)에 서울 아산병원 융합의학과와 우리 학과가 공동으로 “의료와 수학의 융합”이라는 주제로 공동 워크샵을 갖고 지속적인 협력 연구 방안을 모색하였다. KAIST 신진우 교수와 아산병원 한범 교수의 답려닝과 유전체 빅데이터 분석에 관한 기초 강연을 시작으로 우리학과와 아산병원 소속 9명의 연사들이 다양한 주제로 강연을 하였다. 1부에서는 빅데이터에 기반한 환경보건, 암 유전체 분석, 생체시계에 관한 발표가 2부에서는 의료영상에 관한 발표들이 이어졌다. 발표가 진행되는 동안 100여 명의 병원 관계자들이 참석하여 수학과 의료의 융합 연구에 대한 높은 관심을 보였다. 특히 아산병원 연구자들은 수리과학과 연사들의 발표를 들으며 확률과 통계적 방법론, 영상처리 수학, 생물 수학 등 다양한 수학적 도구들이 실제 의료 문제를 해결하는 핵심적인 역할을 할 수 있다는 점에서 많은 놀라움을 표현하였다. KAIST 수리과학과 참여자들 또한 의사들 앞에서 발표를 할 일이 있을 것이라고는 전혀 예상하지 못했다고 하며 수학을 이용하여 해결할 수 있는 다양한 의료문제들을 알게 되는 좋은 기회를 가졌다. 이번 워크샵을 계기로 의료현장에서 발생하는 다양한 문제들을 수학적 도구들을 이용해 해결하는 협력연구들이 진행될 것으로 기대된다. 특히, 울산대 연구교수로 재직 중인 이현나교수는 현재 순수수학의 한 분야인 위상수학을 이용하여 뇌영상을 분석하는 연구를 진행하고 있어 수리과학과 졸업생들에게 의료산업이라는 새로운 진로의 좋은 사례를 보여주었다.



(원제목: An Equation for Every Occasion). 존 헨쇼 저 (이재경 번역).

존 헨쇼(John M. Henshaw)는 미국 털사대학교 기계공학과 교수로서 교양과학서를 여러권 저술했다. 이 책은 52개의 방정식이 소개되어 있다. 뉴턴의 만유인력의 법칙에 대한 방정식으로부터 시작해서 현대 과학에서 최고의 방정식이라고 불리는 아인슈타인의 질량-에너지 등가 방정식에 이르기까지 다양한 방정식에 대한 내용과 주변 이야기를 소개하였다. 이 책은 방정식을 소개하고 그것의 의미를 분석하는 데에 초점을 두지 않

▶ Filippo Morabito (조교수) 2013. 9 부임



학사: University of Pisa ('04)
박사: University Paris East & University Roma 3 ('08)
전공: 미분기하학

경력: KIAS 리서치 펠로우, CNRS 포스트닥 펠로우, University Paris East & 고려대학교 조교수

- KAIST에 오기 전에는 무엇을 하셨는지, 연구분야는 무엇인지 등에 대해 간단한 자기 소개 부탁 드립니다. 제 연구분야는 미분기하학과 비선형해석학입니다. 특히, 리만 다양체에서 과결정 경계문제를 연구하고 있습니다.
- 한국 학생들을 가르치면서 학생들이나 대학 문화에 대해 다른 점이라던가 인상 깊은 점에는 어떤 것들이 있을까요?

한국에서는, 학생들이 수강과목을 선택하는 데에 많은 선택권을 가져요. 적어도 이탈리아에서 제가 학생이었을 때는 대부분의 기초 과목들이 의무였고 학생들은 확실한 순서에 따라 시험을 봐야 했어요. 한국 수학 과목은 매주 2시간 30분 정도이지만 이탈리아 수학 과목은 매주 4~6시간 정도였어요. 그래서 이탈리아에서는 졸업하려면 들어야 하는 과목의 수가 더 적기는 했지만 총 공부 시간은 더 많았어요. 또 다른 차이점을 말하자면, 한국 시험은 대부분 직접 쓰는 시험이지만 이탈리아에서는 항상 서술형과 구술 두 가지 시험으로 이루어져 있어요.

• 교수님의 2016년 목표와 바람은 무엇인가요?

KAIST는 각 교수들의 교육실적과 연구성과를 평가하고 있죠. 승진하기 위해서는 우수한 연구성과를 학술지에 출판하는 것이 필수적이예요. 이것이 제 2016년 목표입니다.

▶ 김재경 (조교수) 2015. 5 부임



학사: 서울대학교 ('05)
박사: U of Michigan ('13)
전공: 수리생물학
경력: Mathematical Biosciences Institute 포스트닥 펠로우

• 수리생물학이라는 다소 생소한 분야를 연구하고 계신데 연구분야를 소개해 주신다면?

저는 다양한 수학적 도구를 이용해서 복잡한 생명현상을 이해하고 다양한 생물학 퍼즐을 푸는 연구를 하고 있습니다. 미분방정식과 확률론 등 여러 수학적 이론을 바탕으로 다양한 생물학 실험실과 공동으로 뇌하수체에 위치하고 있는 생체시계가 복잡한 생화학적 반응을 통해 24시간 주기의 리듬을 만들어 내는 메커니즘을 연구하고 있습니다. 생체시계 고장이 암과 같은 다양한 질병의 발생 확률을 높이는 이유, 그리고 고장난 생체시계를 치료하는 방법 등도 연구대상입니다. 또한 합성생물학을 통해서 박테리아에서 생물학적 리듬을 만들어내는 연구도 하고 있습니다.

• KAIST에 부임하신 소감과 이루고자 하는 목표가 있으신다면?

KAIST에서 교육과 연구를 할 수 있게 되어 많이 기쁩니다. 제가 연구하는 수리 생물학 분야는 다른 수학 분야에 비해 역사가 짧은 신생 학문이지만 많은 응용가능성 덕분에 최근 급속하게 성장하고 있는 학문입니다. 앞으로 여러 학과의 교수님들, 학생분들과 함께 가지 있는 연구를 하고 싶습니다. 이를 통해 수리생물학이라는 생소한 학문이 한국에서도 잘 자리잡고 성장하는데 조금이라도 일조하고 싶습니다.

았다. 그보다는 방정식이 어떻게 나왔는지, 그리고 그 방정식이 우리 주변에서 어떻게 숨어 있는지, 또 실제로 왜 그 방정식이 중요한지 등에 대해서 친절하게 풀어 썼다. 책은 52개의 토막 주제로 되어 있기 때문에 주제별로 읽어도 된다. 52개 주제 중에서 49번째 주제 하나만 소개하고자 한다. ‘느림의 과학’이라는 주제다. 이것은 하겐푸아죄유의 법칙(Hagen Poiseuille's Law)에 관한 것인데, 유체가 원통형의 관을 흐를 때, 유체의 이동속도는 관 양끝의 압력차와 관의 반지름이 4 제곱에 비례하고, 관의 길이와 유체의 점도에 반비례한다는 법칙이다. 이 법칙의 실험 이야기가 재미있다. 호주 퀸즐랜드대 물리학과 토머스 파넬교수가 점도

가 높으면 액체가 어디까지 느려질 수 있는지 학생들에게 보여줄 목적으로 실험을 시작했다. 이 실험은 지금까지도 진행 중이다.

점도가 높은 액체를 사용하기 위해서 파넬은 석유나 목재에서 나오는 타르를 증류한 뒤에 남은 찌꺼기인 피치를 사용했다. 1930년부터 유리 깔때기 안의 피치가 흐르기 시작했다. 첫 방울이 깔때기에서 떨어지는 데 무려 8년이 걸렸다. 이 실험을 시작한 파넬 교수는 2번째 피치 방울이 떨어지던 1년 반 후에 세상을 떠났다. 그리고 9번째 방울은 2014년 4월에 떨어졌다. 요즘처럼 빨리 변하는 세상에서 이 피치드롭 실험은 느낌이 무엇인지를 실증적으로 보여주고 있다. [글: 김성호 교수]

[] , ,

전세계를 놀라게 했던 알파고와 이세돌 9단과의 대결이 있는 지 어느덧 한 달여의 시간이 흘렀다. 그사이 정부는 인공지능 기술 육성을 위해 정부 예산 1조원 민간 예산 2조 5000억의 연구비를 5년간 투자하기로 하고 또한 '지능정보기술 연구소'도 설립하기로 하는 등 국내에서의 인공지능에 대한 관심이 매우 뜨겁다. 본고에서는 알파고의 기술적인 내용을 재확인해보고, 인공지능 연구의 현주소를 살펴보고, 인공지능 연구에서 수학이 어떻게 활용되는지 간략히 소개해보고자 한다.

알파고 딥블루가 인간 체스 챔피언을 제압할 수 있었던 것은 컴퓨터의 막강한 계산력에 기초한 수읽기 능력 때문이었다. 하지만 바둑은 체스에 비해 경우의 수가 압도적으로 많아 단순 수읽기가 불가능하였고 인공지능이 바둑을 정복하는 것은 요원한 일로 여겨졌다. 구글 딥마인드는 딥러닝과 강화학습 기법을 활용하여 기계가 고전 아타리 게임을 정복한 것으로 유명해졌다. 대표적인 예로 벽돌깨기 게임을 4시간 정도 수행한 후 구석에 터널을 뚫어서 공이 벽돌과 천정 사이를 오가며 벽돌을 깨는 전략을 스스로 터득한 것을 들 수 있다. 여기서 놀라운 점은 게임의 규칙이나 전략에 대해서 사전에 아무런 정보도 제공받지 않고 기계가 스스로 게임을 반복하면서 상(벽돌을 깨면 점수가 올라간다)과 벌(공을 놓치면 생명이 줄어든다)을 받으며 강화학습을 수행해 게임을 공략하는 방법을 스스로 터득했다는 것이다. 벽돌깨기 게임이 강화학습으로 정

복되는 것을 생각해보면, 알파고의 위력을 어느 정도 예상해 볼 수 있다. 기보를 학습하는 것은 어디까지나 출발선에 불과한 것이고, 기보 학습에서 시작하여 알파고 간의 끊임없는 대국을 통해 스스로의 능력을 강화할 수 있다는 것이 알파고의 무서운 점이다. 아마추어의 기보를 학습하면 아마추어의 수준에 머무는 것이 아니라 이를 출발점으로 시작해서 프로 9단과 인간계 바둑의 한계를 돌파할 수 있는 것이 알파고의 위력인 것이다. 알파고는 인간의 직관에 해당하는 패턴 인식 능력을 통해 수 읽기에서 경우의 수를 매우 효과적으로 줄이는데 성공한다. 기보 학습과 강화 학습을 통해서 정책망이라는 것을 학습하는데 이 정책망은 영상과 같은 패턴을 인식하는 깊은 신경망을 사용하여 구현되며 바둑판의 패턴을 인식하여 지금 둘 수 있는 좋은 수들의 확률값들을 제시한다. 그래서 가장 확률이 높은 서너가지의 착점에 대해서만 그다음 수의 가치를 만들어서 경우의 수를 매우 줄여서 수읽기를 수행한다. 현재의 형세가 누구에게 유리한가를 판단하는 가치망도 깊은 신경망의 패턴 인식 능력을 사용하여 구현되며 알파고 간의 수많은 대국을 통해 현재 형세로부터 승률을 판단하는 가치망이 계속 정교해진다. 정책망과 가치망을 활용한 수읽기는 결국 미래에 가장 승률이 높은 가장 유리한 형세로 가려면 지금 정책망이 제시하는 수들 중에서 무엇을 선택해야 하는지를 결정할 수 있게 해준다. 지나고 보니, 인공지능의 체스 정복 이후 바둑 정복에 긴 시간이 걸린 것은 딥러닝이 출현하는 데 시

간이 걸렸기 때문이며, 딥러닝과 강화학습으로 아타리 게임이 정복되었을 때, 바둑의 정복이 이미 코 앞에 와 있었다는 생각이 든다.

딥러닝과 인공지능의 현주소 그동안 딥러닝이 가장 큰 성과를 거둔 문제로는 음성 인식과 영상 인식을 들 수 있고, 최근에는 자연어 처리와 이해에서 많은 발전이 이루어지고 있다. 특히 영상 인식을 위한 신경망과 자연어 처리를 위한 언어 모델을 함께 사용하면서 영상의 내용을 묘사하는 자연어 문장을 생성하는 기술이 개발되었고, 아직 초보적이긴 하지만 영상에 대한 자연어 질문이 주어졌을 때, 질문과 영상을 이해해서 적절한 답변을 생성하는 문제에서도 중요한 결과들이 나오고 있다. 이와 같이 향후에는 자연어와 여러 센서 데이터를 융합해서 학습과 추론을 수행하는 연구에서 큰 발전이 있을 것으로 보인다. 이제 인공지능은 자연어 문장을 기초 수준에서만 처리하는 것이 아니라 기호와 함께 센서 데이터에 내포된 내용 혹은 이미지를 통합적으로 학습하고 추론할 수 있게 되어 보다 일반적인 인공지능의 새로운 가능성이 열리고 있다. 사람이 말을 하고 들을 때 머리 속에 어떤 이미지가 그려지는데, 이제 기계도 자연어라는 기호와 데이터에 내포된 이미지를 연결지어 생각할 수 있게 된 것이다.

인공지능에서 수학의 활용 딥러닝, 기계학습, 인공지능 연구는 응용 수학이라고 할만큼 수학이 매우 광범위하게 활용되고 있다. 딥러닝에서의 학습은 훈련 데이터가 제시하는 연습 문제를 잘 해결하는 방향으로 시냅스 연결 강도를 변경하면서 이루어지는데, 이때 시냅

스 연결 강도를 어떻게 변경해야 할지를 다변수 함수의 편미분을 사용하여 구하게 된다. 또한 기계학습 전반에 걸쳐서 확률 이론이 광범위하게 활용되고 다양한 종류의 최적화 문제가 등장하며 최적화 알고리즘의 수렴성 증명이나 수렴 속도 분석에 다양한 부등식과 해석학적 아이디어가 많이 활용된다. 특히 최근에 수학자들 또한 딥러닝과 인공지능 연구에 관심을 갖고 있어서 수학자와 공학자 사이의 협력 연구의 가능성도 높아지고 있다. 딥러닝과 기계학습 그리고 인공지능 연구 전반에 걸쳐서 수학자가 기여할 수 있는 영역이 많이 있을 것으로 보이며, 카이스트를 포함하여 국내외에서 수학자들이 인공지능 연구에 기여할 수 있는 기회가 더욱 확대되길 기대하며 본고를 마치고자 한다.

전기 및 전자공학부 김준모교수



조세프 푸리에(Jean-Baptiste Joseph Fourier, 1768-1830)는 1768년 프랑스에서 태어났다. 혁명의 혼란기 속에서 젊은 시절을 보낸 그는 나폴레옹의 과학 자문을 맡아 이집트 원정에 동행하고, 이를 계기로 알프스 주변의 이

제레 지역의 지사에 임명되기도 했다. 공적 업무를 수행하면서도 푸리에에는 열역학과 관련된 수학, 물리학 연구를 진행했으며, 이를 기반으로 한 여러 저작을 남겼다. 열역학에 관한 해석적 이론을 정립하기 위해, 푸리에에는 임의의 함수를 삼각함수들의 합으로 표현하는 방법을 택했다. 그리고, 이러한 과정 중에 불연속인 함수가 삼각함수들의 무한급수로 표현되는 예를 찾기도 했으며, 이것이 바로 현재까지 널리 사용되고 있는 푸리에 급수의 기원이다. 푸리에에는 자신의 연구결과를 모아 1807년 '고체 내부의 열 전도에 관하여'라는 제목의 논문을 파리 학술원에 제출하였다. 그의 논문은 라그랑주, 라플라스 등의 구성원에 르장드르가 더해진 위원회에서 일반성과 엄밀성이 부족하다는 평을 내렸다. 푸리에 급수가 수렴할 조건은 나중에 디리클레에 의해 증명되며, 이는 디리클레 조건으로 알려져 있다. 푸리에에는 고체 내부뿐만 아니라 우주 공간에서 열이 어떤 방식으로 전파되는지도 연구하였으며, 지구의 실제 온도가 태양에서 오는 에너지를 토대로 계산한 결과보다 훨씬 높다는 것을 계산하기도 했다. 푸리에에는 이 모순을 설명할 수 있는 다양한 이론을 제시하였는데, 그 중 하나가 지구의 대기에 의한 단열효과였다. 비록 푸리에에는 이 가능성이 낮다고 생각했지만, 후대의 연구를 통해 이 이론이 사실임이 밝혀졌다. 이로 인해 푸리에에는 온실효과에 관한 연구의 선구자로 인정받고 있다. 역학 이론을 체계적으로 정리한 뉴턴과 비교하여, 푸리에에는 스스로를 열역학 이론의 뉴턴으로 간주했다. 푸리에의 아이디어는 푸리에 변환 등으로 확장되어 지금까지도 수학, 물리학, 전자공학 등 여러 분야에서 널리 사용되고 있다. [글: 이지운 교수]

(2013 가 ~2014 ,



맨 왼쪽이 필자 홍성연 동문임

안녕하세요, 저는 KAIST 수리과학과 10학번 졸업생 홍성연입니다. 좌충우돌 탐험과 도전, 고민과 반성으로 가득했던 학부 과정을 무사히 마치고 저는 현재 스위스의 로잔연방공과대학(EPFL) 석사 과정에 재학 중입니다. EPFL을 택한 데에는 특별한 계기가 있는데 바로 교환학생 프로그램이었습니다. EPFL에서 교환학생으로 보낸 1년이라는 시간은 저의 시각을 다방면으로 키워주고 심신을 더욱 강하게 단련시켜 주었습니다. 이 글을 보게 되는 어느 분이건 제가 경험했던 풍요로운 색깔과 열정을 조금이나마 나누고 각자의 목표에 한층 더 추진력 있게 다가갈 수 있다면 더없이 좋겠습니다. 교환학생으로서 개인적으로 가장 값지게 생각하는 활동을 꼽자면 두 차례의 수학과 프로젝트인데, KAIST의 개별/졸업연구와 비슷한 제도입니다. 저는 스위스로 떠나기 전, 대수위상 분야의 한 교수님께 저를 소개하는 글과 함께 교환학생으로서 단순히 수업 듣는 것 이외에 할 수 있는 활동에 대한 조언을 구하는 메일을 보냈습니다. 교수님께서

EPFL 학부 및 석사 과정의 정규 학생들이 졸업 전 수행하는 학기 프로젝트를 소개해주셨습니다. 저는 교수님과 몇 차례 상담을 통해 프로젝트 주제를 정하고, 지도 박사님을 소개받아 정기적으로

만남의 시간을 가져 궁금한 점들을 해결하고 보고서를 작성해나가며 학기 말 발표를 하였습니다. 그렇게 첫 학기 동안에는 '호몰로지 대수(Homological algebra)'를 공부하였고, 그 길 계기로 한 학기 연장하여 '기본군과 피복공간(Fundamental groups and covering spaces)'에 대해 공부하였으며, 그렇게 다져진 지식은 지금 공부하고 있는 응용위상수학으로까지 이어질 수 있었습니다.

누구나 간혹 자신감이 떨어지고 머리가 팍팍히 분명 가까이에 있으나 그 순간만큼은 결코 답이 보이지 않는 때가 있겠지요. 저 또한 교환학생 시절에 그런 경험을 했었는데, 그러한 의기소침한 시간을 빨리 극복하기 위해 제가 EPFL에서 찾은 몇 가지 방법들을 소개하고자 합니다. 저는 섬세한 바이올린 선율을 좋아하여 간간히 클래식 공연을 찾아다니며 연주의 기쁨을 대신하곤 하였습니다. 그리고 EPFL에서 추천을 통해 배포하는 학생 무료 티켓 덕분에 연극도 열심히 보러 다녔는데, 알게 모르게 언어 실력도 늘고 여기 문화를 차츰

(EPFL))

홍성연(학사10, 현 EPFL 석사과정)

더 깊이 이해할 수 있게 되더군요. 또한 학교로부터 남쪽으로 15분 정도만 걸어내려가면 마치 바다처럼 광활하고 간혹 파도도 넘실대는 레만 호수를 볼 수 있는데, 그곳에서 유유자적 일광욕을 즐기는 백조와 오리, 갈매기 무리를 보고 싶다면 머리가 한결 가벼워지곤 하였습니다. 그 외에도 EPFL의 다양한 스포츠 프로그램들 통해 전에는 생각지도 않던 춤도 배워보고 여러 가지 체력 운동도 맛보며 보다 역동적인 생활 습관을 들일 수 있었습니다. 때때로 EPFL의 트레이드 마크로 유명한 도서관 Rolex Learning Center의 강당에서 다양한 초청 강연이 열린곤 하는데, Al Gore의 연설에서부터 최근 Ig Nobel Award Tour Show까지 저의 삶에 활력을 제공하는 가지각색 사람들의 이야기를 접해보는 기쁨을 맛보기도 했습니다. 교환학생은 낯선 타지 환경에 자신의 심신을 폭 담그는 체험의 기회입니다. 언어가 달라짐은 기본이고 기존의 나와는 사고 방식이 다른 문화권에 입장하는 것입니다. 또한 혼자서 다양한 행정 처리를 해내고 예산을 짜 의식주를 해결해나간다는 점에 있어 독립성과 책임감을 기를 수 있는 탁월한 기회임이 분명합니다. 가족과 친구들과 떨어져 홀로 지내는 유학 생활이 종종 쉽지 않을 때가 있지만, 한국인으로서의 정체성과 감사함, 그리고 카이스트인이라는 자부심과 책임감을 잊지 않고 제 본분에 집중하여 생산적인 활동을 지속해나가는 게 가장 중요하지 않을까 생각합니다. 끝으로 학부 시절 저를 품어 제게 길을 제시하고 지원해주고 성장시켜 준 KAIST수리과학과에 이 글을 통해 다시 한번 큰 감사를 전합니다.

아름다운 지식은 더 편리한 환경으로부터



수리과학과는 여러 동문 분들의 노력과 연구 위에서 이토록 발전하였습니다. 1,749명의 졸업생들이 일구어 놓은 연구를 이어받을 많은 학생들과 연구원들이 매일같이 생활하는 공간을 조금 더 편리하게 만들고자 이 모금 활동을 사색했습니다. 편리하게 설계된 환경이 얼마나 삶과 연구에 있어서 많은 영향을 미치는지는 이 공간에 연구하며 지나셨던 여러분만이 공감하실 수 있다고 생각합니다.

지난 몇 십년간 이어져온 KAIST의 발자취, 여러분들의 성원이 미래의 수리과학과를 만듭니다.