

# 수리과학과 소식지

DEPARTMENT OF MATHEMATICAL SCIENCES

34141 291  
 TEL. 042-350-2702, 2799  
 FAX. 042-350-2710  
 E-mail. e\_ykchoi@kaist.ac.kr

Vol. 9 2017 11 http://mathsci.kaist.ac.kr/newsletter

## , KAIST

2



KAIST 'Erdos discrepancy problem'

세계적인 수학자 테렌스 타오 UCLA 교수가 지난 6월 13일부터 25일까지 KAIST를 방문했다. 타오 교수의 이번 방문은 고등과학원(KIAS, Korea Institute for Advanced Study) 수학난제연구센터(CMC, Center for Mathematical Challenges)의 '세계 석학 강연시리즈' 초청으로 이루어졌다. 방문 기간 동안 두 번의 석학강연을 하고, 우리학과 구성원들과 연구에 대한 의견을 교환하고 리셉션과 티타임에서 학생들에게 다양한 조언을 하였다.

어린 시절부터 신동으로 인정받은 타오 교수는 중국계 호주 출신의 수학자로 편미분방정식, 조화해석학, 조합론, 해석적 수론, 확률론 등 수학의 다양한 분야에서 세계적 업적을 내는 현대 수학계에서는 보기 드문 인물이다. 2006년 '그린-타오 정리'를 포함한 수학 여러 분야에서의 다수의 업적으로 세계수학자대회에서 필즈메달(\*)을 수상했다. 이외에도 나열하기도 힘들 만큼 수많은 연구 업적상을 수상하였으며, 특히 2014년에는 Breakthrough Prize(\*\*)를 수상하기도 했다.

타오 교수는 6월 15일, 16일 이틀에 걸쳐 학과 구성원들을 대상으로 석학강연을 펼쳤다. 그는 2015년 수학의 오랜 난제인 'Erdos discrepancy problem'을 풀었는데 15일에 진행된 첫 강연에서 이 내용을 다뤘다. 이는 1930년대 헝가리의 저명한 수학자인 폴 에르뒤시(Paul Erdos)가 제안한 문제로 대략 다음과 같다. 그는 +1과 -1만으로 구성된 임의의 무한 수열에서 내부적인 패턴을 보여주는 수나 가치가 포함되어 있는지 궁극해 했다. 이를 측정할 수 있는 방법으로 무한 수열의 특정 부분, 등 간격으로 골라낸 유한 부분 수열을 잘라

내어(가령 d번째 숫자만 골라내어 길이가 N인 유한 부분 수열을 만든 다음) 이를 합하면 '불일치(discrepancy)' 수가 만들어지는데, 이 수는 유한 부분 수열 구조는 물론 무한 수열의 내부적인 패턴을 아는데 사용될 수 있다고 했다. 나아가 에르뒤시는 모든 무한 수열에는 임의의 숫자보다 더 큰 위와 같은 유한 부분 수열의 합 (=discrepancy) 이 있다고 주장했는데, 오랫동안 증명되지 못하다가 2015년 타오 교수에 의해 완전히 해결되었다. 타오 교수는 이 강연에서 자신이 어떻게 이 문제를 해결했는지 그 과정을 설명하고, '불일치가 클수록 유한 부분 수열은 길어진다.'는 에르뒤시의 가설이 옳았음을 입증했다.

다음날 16일에 진행된 'Finite Time Blowup Constructions for Supercritical Equations' 강연에서 타오 교수는 유체역학의 나비에-스토크스 방정식, 파동 방정식과 슈뢰딩거 방정식 등 초임계(supercritical) 영역에서 유한시간 폭발해를 갖는 방정식을 건설하는 문제를 심도 있게 다뤘다. 이를 통하여 오래된 난제인 나비에-스토크스 방정식의 유한시간 폭발문제를 향한 중요한 로드맵을 제시하였다. 나비에-스토크스 방정식은 물과 같은 유체의 운동을 기술하는 방정식으로 해가 임의의 시간동안 존재할지, 유한 시간 안에 폭발하는 해가 있을지 알려져 있지 않다. 2000년 클레이수학연구소는 이 문제를 7대 수학 난제로 선정하고 백만불의 상금을 걸었다.

6월 23일에는 특별 이벤트로 준비한 티타임에서 학생들의 수학 연구, 진로, 학업 등 다양한 질문에 조언하며 즐거운 시간을 가졌다.

(\*)필즈메달: 4년마다 2~4명의 40세미 주커버그, 마윈부부의 출연으로 만들어진 만 수학자에게 수여되며, 수학계에서 가장 상으로 수학, 생명과학, 이론 물리 분야에 큰 영예로 여겨지는 상이다. 수여된다. 수상자당 상금이 무려 300만불 (\*\*\*)Breakthrough prize: 밀너, 브린, 이다.

1

이용남교수가 6월 12일부로 신입학과장으로 임명되었다. 2년 3개월간 학과장으로 수고한 전임 학과장이 창욱교수는 KAIST영재교육원 원장으로 보직 발령받았다. 6월 12일 학과 봄학기 종강행사장에서 전임 학과장에 대한 감사패 전달과 신입 학과장 취임인사가 있었다.

2017년 8월에 9명의 박사학위 졸업자가 있었다. 졸업생 명단은 다음과 같다.  
 김은경, 문현석, 송종백, 여도엽, 오정석, 윤성준, 윤혜원, 전수민, 조영진. 축하합니다!

순위	대학명	총점 (상위 270명 만점)
1	KAIST	194
2	포스텍	190
3	서울대	185

'2017 중앙일보 대학평가' 자연과학계열 평가에서 KAIST가 1위에 올랐다. 수리과학과를 포함해서 물리, 화학, 생물학과로 구성된 자연과학계열은 평가대상이 전국 49개 대학이다. 학생규모가 작거나 대학교 내에서 자연계열 비중이 작은 대학은 평가에서 제외되었다.

김재덕 (삼성전자 소프트웨어센터 책임연구원)



소프트웨어센터의 인공지능 팀에서 일한지 어느덧 두 해가 지났다. 그동안 팀에서 발생한 수학적 문제 해결은 대부분 내 몫이었다. 자율 주행 기술을 개발하는 동료가 미분기하에 대해 묻거나 대화 시스템을 개발하는 동료가 확률모형에 대해 설명해달라는 일도 있었다. 이러한 과정에서 현업에서 문제 해결을 위해선 조금 다른 관점이 필요하다는 것을 알게되었다. 사업자의 시선은 우리와 다르다. LTE 망에서 발생하는 문제 원인을 분석하는 일이었다. 서비스 지역이 늘어나면서 인력 문제가 생겼고 자동화 시스템을 만들어 달라는 요청이 왔다. 정확한 분석을 위해 최신 논문 결과도 적용하며 분석기를 만들어 전달했다. 성능은 전문가의 결과와 거의 유사한 수준이었지만 일부 사업자의 반응은 달랐다. "Black box는 신용할 수 없다. 우리가 이해하게 해달라." 다른 업무나 다른 회사에서도 비슷한 일은 종종 있다. 서비스를 제공하는 사업자에게 설명이 중요하다. 즉, 전문가가 검증 가능하며 소비자에게 설명 가능한 것을 원한다. 결국, local approximation과 matrix factorization을 이용한 분석 결과를 해석해 전문가에게 문제 원인을 설명하는 기능을 개발하였다. 이론적으로 완벽하진 않았지만 논리적으로 어느 정도 설명됐고 무엇보다 결과물이 괜찮았다. 그제야 모두가 만족했다. 그만큼 사업자의 시선은 우리와 다르다. 접근방법이 이론적으로 완벽해도 적용이 어려울 때도 있다. 공정 자동화 과제였다. 업계에서 20년 정도 시도했으나 아직 성공 사례가 없으니 AI를 적용해 문제를 해결해 달라는 요청이었다. 강화학습을 적용해 접근했다. 이론적으로는 아무런 문제가 없었지만 시스템을 구현하면서 문제가 생기기 시작했다. 장비 내구성, 네트워크 문제 등 현실은 녹록하지 않았다. 물리적인 예외 상황 해결에만 수 개월이 걸렸다. 모델을 학습시키기엔 여전히 예외 상황을 너무나 자주 겪었고, 접근 방식과 알고리즘을 상황에 맞게 조정해야 했다. 이론적으로는 완벽해도 현업에선 다양한 문제가 얽혀있어 매 단계 해결할 작은 문제들이 많다. 흔히 수학은 언어라고 한다. 하지만 산업계에서 마주하는 문제는 수학적 언어만으로 표현하기엔 너무 난해하다. 우리가 알던 if-then 형태의 정리를 적용할 수 있는 문제가 몇 개나 있을까? 문제를 잘게 쪼개 각각 해결해야 한다. 그 사이에 어느 정도 논리적 구멍이 있겠지만 뒷받침할 근거가 있

다면 괜찮다. 문제 해결 방법은 너무나 다양하다. 현업에선 완벽한 해결책이 아니라 지금보다 더 나은 해결책이면 충분하다.

수학자가 산업계에서 일하기 위해선 다른 이들과 협업할 수 있어야 한다. 내 경우는 개발자들과 협업하니 개발을 할 줄 알아야 했고 그들의 사고방식을 이해해야 했다. 전략 부서에서 분석가로 일했던 동료는 사업 전략과 경영진의 사고를 이해해야 했다. 사고의 유연함이 중요하다. 동시에 이론을 정확히 이해하여 현실 문제에 적용하는 엄밀함이 중요하다. 다행히도 우리는 수학을 현실에 적용하기 가장 좋은 시대에 살고 있어 수학 전공자가 할 일은 넘쳐난다. 그러니 수학과 산업 사이에서 자신의 역할을 늘 고민하고 그에 맞는 준비를 한다면, 우리는 이 시대에 의미있는 기여를 할 수 있지 않을까?

(김재덕 동문은 KAIST 수리과학과 학부 05학번, 석사 09학번, 박사 11학번입니다)

	10	(2017 11 14)	: 17.74%
Platinum(5)	( ), ( ), ( / 84), ( 87), ( ), ( )	( / 87)	
Gold	( ), ( ), ( / 84), ( 87), ( ), ( )	( / 87)	
Silver	( 04), ( ), ( 16 ), ( 02), ( 16 )	( ), ( ), ( ), ( 85), ( 15 ), ( 11), ( / 95), ( 07), ( ), ( ), ( 16 )	
Bronze	( 03), ( ), ( 16 ), ( 09), ( 08 )	( ), ( 90), ( 13 ), ( 96), ( ), ( 06), ( ), ( ), ( 01), ( )	



( 95 )

[ ] KAIST 95 ( )  
/ /  
(2010 )/  
Research Cambridge /IMO .  
= , =

본 인터뷰는 허충길 동문이 캠브리지 대학 연구원가 중이라, 화상 인터뷰로 진행되었다.

기: 선배님 만나 뵈게 되어 반갑습니다.

동: 반갑습니다.

기: 선배님께서 수학과 전산 둘을 모두 공부하시게 된 계기나 동기에 대해 말씀 부탁드립니다.

동: 학부 당시 수학과 선배이던 현 수리과학과 임상일 교수님의 영향이 있었습니다. 당시 학내에 PBS 라고 Ara (주: KAIST에서 가장 오랜 역사를 지니고 있는 구성원들의 전자 게시판)와 비슷한 인터넷 게시판이 많이 있었는데, 그 시스템 개발도 하시며 학내에 잘 알려진 분이셨죠. 그 때, '아, 컴퓨터를 잘하면 현실에서도 폭넓게 소통도 할 수 있구나,' 하고 느꼈습니다.

기: IT 보안업체에 병역특례 근무를 하셨는데, 당시의 전산학과 현재의 전산학에 대한 관점 차이는 무엇인가요?

동: 제가 보안 쪽 개발을 하던 2000년대 초반은 현재와 상황이 다릅니다. 그래서 그 시대와 지금의 비교보다는, 현재의 IT 업계와 학계를 비교해야 공정하다고 생각합니다. 요즘에는, 개발을 제대로 하는 회사는 협업이 잘 됩니다. 기업에는 풀어야 할 현실적 문제가 꾸준히 있는데, 예를 들어 동시 사용자가 몇 배로 늘어나는 문제만 해도, 기존 시스템의 큰 개선이 필요해요. 이런 개선은 신속해야하고 협업이 필수입니다. 2000년대 초반에는 개발 자체가 우선이었지만, 이제는 개발 외 시스템의 유지, 보수, 검증도 상당히 중요합니다.

기: 학부시절 동기이신 저희 학과의 박 교수님 말씀에 따르면, 선배님은 수학 외 전산학과에서도 몇 번씩 밤을 새 프로젝트를 하고 잘 하셨는데, 둘을 모두 잘하기 쉽지 않았음에도 그런 열정을 가지신 비결은 무엇인가요?

동: 성적에 연연하기 보다 프로젝트를 열심히 했을 뿐인데 좋은 성적들을 받게 되었을 뿐입니다. 대학 초반은 수학을 주로 했고 전산학은 대학 후반에 주로 했습니다. 프로젝트를 열심히 하게 된 것은, 수학과 학부에서는 현실 응용을 바로 배우는 일이 별로 없지만, 전산과의 프로젝트에서는 배운 이론을 코딩한 후 작동하는 것을 볼 수 있는 것이 흥미로웠기 때문입니다.

기: 영국 캠브리지대학에서 전산학 박사학위 때와 학위 후 이야기를 조금 부탁드립니다.

동: 캠브리지 대학에서 박사를 받은 후, 박사 후 연구원으로 있었습니다. 박사학위 과정 자체는 제 적성에 맞지 않았던 것 같습니다. 하지만 박사를 마친 후 조금 더 중요한 연구를 할 수 있게 되었다고 생각합니다.

전산학에서 캠브리지 대학의 위상은 세계적으로 높습니다. 예를 들어 라즈베리파이, AWS의 전신이 된 어느 회사, Microsoft, ARM 등도 캠브리지 대학 연구소가 있습니다. 영국의 실리콘밸리 정도로 생각하시면 됩니다. 박사 후 근처 Microsoft 리서치 (이하 MSR)에서 인턴을 할 때 Coq를 사용하여 증명에 엄밀성을 부여하는 일을 했어요. 이론적이었지만 박사학위 때보다는 현실적 문제라 더 적성에 맞는 일을 하게 된 것 같아 열심히 일했습니다. 인턴시절의 인연으로, 2009년

부터는 프랑스 파리 7대학의 PPS (증명, 프로그램, 시스템) 랩에서 1년 포닥을 했습니다. 좋은 논문도 쓸 수 있었고요, PPS를 거쳐 2010년부터 2년, 독일 막스 플랑크 연구소에서 연구를 하였습니다.

기: 독일의 막스플랑크와 영국 MSR는 회사나 대학과는 어떤 차이가 있고, 어떤 종류의 연구를 하는 곳인지 말씀을 듣고 싶습니다.

동: MSR 이야기를 주로 하겠습니다. 이곳이 다른 연구소와 가장 달랐던 점은 무엇보다 학문을 대하는 태도 인 것 같습니다. MSR에 있는 동안 학자로서의 자세에 대해 많이 배웠습니다. 발표나 글 쓰는 것 등 기본적인 것에서부터 학자로서의 자세가 달랐습니다. 크게 배웠던 것은 'Devil's advocate', 즉, 어떤 방법을 택하면 왜 그것을 택하였는지를 반문하면서 연구를 진행하는 것이었습니다. 나는 왜 이것을 하는가, 이것을 그 방식으로 하는 이유는 무엇인가, 다른 방법은 어떤지 알아본 것인가 등을 끊임없이 고민하고 남들에게 충분히 설명할 수 있을 정도로 이해한 후 비로소 다음 단계로 넘어가는 습관 같은 것입니다. 이는 추후 연구 활동을 하는 것에 많은 도움이 되었습니다.

기: 현재 어떤 연구를 하시시지를 듣고 싶습니다.

동: MSR에 있던 시절 확률 프로그래밍 언어에 대하여 연구하였는데, 이 중간에 서울대에 부임하여 처음에는 이 주제 현장에서 연구를 하여 AAI (Association for Advancement of Artificial Intelligence; 인공지능발전학회)에 논문을 등재하였습니다. 그 이후에 진행한 중요한 연구는, 멀티코어 환경에서의 메모리의 간단한 모델을 만들어 낸 것이 있습니다. 그 이전에는 relaxed memory concurrency 같은 코어 상에서 여러 메모리가 같이 사용되는 환경을 명쾌하게 표현하는 모델이 미비하였습니다. 상당히 복잡해서, 탑 클래스급 프로그래머들도 고전을 하는 문제라, 프로그래밍 언어 분야에서 20년간 open problem으로 남아 있었습니다. 이 모델을 제시하고 Coq를 활용하여 증명해서 이 모델이 전산학자들에게 널리 받아들여졌습니다. 현재는 llvm 컴파일러 인프라구조 프로젝트에 참여하고 있습니다. llvm 컴파일러에 대해서는 최적화 여부에 대한 명확한 의미 기준이 미비한데, 여기에 기여하고 있습니다. Google이나 Microsoft에 있는 컴파일러 개발자와 소통하며 연구를 진행합니다. 현재까지 제 연구자 일생 중 지금 가장 이상적 연구를 하고 있다고 생각합니다. 연구 성과를 내면, 이를 기업의 동료 개발자들이 즉시 성능 개선에 활용하거든요. 캠브리지에서 카테고리 이론을 연구 할 때는 혼자 연구하는 것 같았는데, 그 이후 다양한 사람을 만나며 대학과 기업의 훌륭한 동료들과 적성에 맞는 연구를 하게 되어 행복합니다.

기: 학창시절의 수학 공부가 그 이후의 전산학 관련 진로에 어떤 영향이나 도움을 주었는지 말씀을 듣고 싶습니다.

동: 수학적 사고가 도움이 많이 되었습니다. 연구에서는 문제에 답이 있을지 없을지도 잘 모르고, 답이 있더라도 어떻게 그 답을 찾을지 모르는 경우가 많습니다. 이런 면에서 수학적 사고가 큰 도움이 되었는데, 예를들어 모든 가능성을 열어두고 서칭을 하고, 정말 확실하게 아닌 방법임을 알게 되면 이를 소거해 나가는 방법으로 가능성을 줄여 나갈 수 있습니다. 미해결 문제들은 남들이 써 보지 않은 방법을 시도해야 하는데, 이 부분에서 수학 배경이 큰 도움이 됩니다. 저는 문제를 파악한 후, 다른 연구자들의 진행상황을 찾아보는 작업을 하기 전, 우선 먼저 혼자서 충분히 시도하고 풀어보는 시간을 가집니다. 그렇게 해야만 방법들에 대한 선입견이 없어지고, 또 시도해 본 방법들이 있어야 다른 사람들의 연구 결과들을 읽을 때 그들의 결과를 명확하게 이해 할 수 있습니다. 직접 시도 해 보는 수학적 습관이, 제가 연구 활동을 해 나갈 수 있게 된 배경이 되었습니다.

기: 후배들에게 하고 싶은 말씀이 있으시면 자유롭게 부탁드립니다.

동: 우선은 자기 성향을 파악하는 것이 가장 중요하다 생각합니다. 저는 제가 하고 있는 일이 현실 문제에 곧장 적용되고 실현되는 것을 보는 것이 적성에 잘 맞다고 느낍니다만, 제 주변 친구들 중에는 다른 경우도 있습니다. 제가 보기에는 과연 저걸 어디에 쓸까, 저 이론을 언제 적용할 수 있는 날이 오기는 할까 싶은 것을 연구를 하는 친구도 있었습니다. 한번은 그런 친구에게, 그런 연구를 왜 하는지 물어보았는데, 돌아온 대답은 '바로 그렇기 때문에 자신이 그 연구를 한다'라는 것이었습니다. 즉, 자기가 하지 않으면 인류의 다른 사람들이 안 할테니 문제에 책임감을 가지고 한다는 뜻이었습니다.

이렇듯, 사람마다 연구 동기는 천차만별이고, 결국 자신의 성향과 적성을 잘 알아서 자신이 하고 싶은 방향을 찾아야만, 하고 싶은 연구를 오래 할 수 있다고 생각합니다. 또, 한 번에 좋은 연구를 할 수 있을 것이라고 생각지 말면 좋겠습니다. 저도 처음에는 적성이 아닌 주제의 연구로 시작했지만, 경험이 쌓이고 제 성향을 파악하며 연구 방향을 제게 맞는 것으로 점진적 개선을 하니, 현재의 연구를 할 수 있었습니다. 시간을 충분히 두고, 학회를 다니고, 아이디어를 배우고, 교류를 해 가며 자신이 원하는 연구 주제를 찾고, 스스로에 대해 고민해 보는 것이 정말 큰 교육의 과정이라고 생각합니다.

기: 귀한 시간 내어 주셔서 감사드립니다.



가



가 ( )



( , ), , , 가



?



9월 8일에 학과 순방의 일환으로 신성철 총장이 학과를 방문하여 1시간 정도 간담회를 가졌다. 4차 산업혁명 시대에 수학 분야의 기여가 특히 중요한 시점임을 강조하며 높은 기대감을 나타내었다.

**2017 Fudan - KAIST**

중국의 Fudan 대학과 매 해 주제와 장소를 번갈아 개최하는 Fudan-KAIST 공동 워크샵이 대수학과 기하학 주제로 6월 6일에서 12일까지 상하이 Fudan 대학에서 열렸다. Fudan 측에서는 첸맹 교수와 우관슈이 교수가 주관하고, 지칭춘, 지양지, 리지유안, 우첸완, 장이 교수가 참가하였으며, KAIST 측에서는 이용남, 박시중 교수가 주관하여, 임보해, 박진현, 서의린 교수와 더불어, 고등과학원의 금중해 교수, 박진형 박사가 참가하였다.

**Open KAIST**

11월 3일에 Open KAIST행사의 일환으로 김재경, 엄상일 교수가 각각 "수리생물학: 수학과 생물학의 아름다운 만남!", "그래프 이론과 조합적 최적화 이론: 최단거리에서 외관원 문제까지"라는 제목으로 일반인과 초중고 학생들을 대상으로 강연하였다.

자연과학동 3, 4층에 있는 여자화장실 리모델링, 자연과학동 1, 3층 강의실 칠판 교체, 그리고 자연과학동과 산경동의 학생 공

동 연구실 리모델링 등의 공사가 있었다.

11월 9일에 학과 내 연구실들을 대학원생 주도로 학부생들에게 소개하는 시간을 가졌다. 이번에 참여한 8개 연구실의 지도교수는 다음과 같다: 김동수, 김재경, 엄상일, 이지운, 이창욱, 폴 정, 한상근, 안드레아스 흡슨.

**POW(Problem of the Week)**

2008년부터 학과에서 매주 제공한 수학문제의 풀이에 참여한 학생들 중에서 성적 우수자들을 학기별로 수상해왔다. 금년 봄 학기 수상 대상자 명단은 외국 학생을 포함해서 다음과 같다. 최우수상: 조태혁(14학번). /우수상: Huy Tung Nguyễn(16학번), 최대범(16학번), 이본우(17학번). /장려상: 장기정(14학번).

2017년 봄학기에 조교활동이 우수하다고 평가받은 학생 10명을 선정해서 7월 12일에 시상하였다. 수상자 명단은 다음과 같다: 미적분학 조교: 김성근, 김정섭, 박현준, 양대원, 이영민. /선형대수학개론 조교: 노희상, 이재훈. /응용미분방정식 조교: 김민기, 최두성.

이지운 교수는 영년직 부교수, 필리포 모라비토 교수는 부교수로 각각 승진하였다. 김동수 교수는 10월 28일에 대한수학회로

부터 대한수학회 공로상을, 강완모 교수는 10월 27일에 한국경영과학회로부터 경영과학학술상을 수상하였다. 이창욱, 김재경 교수는 11월 4일에 한국산업응용학회로부터 각각 KSIAM-금곡학술상과 젊은 연구자상을 수상하였다. 축하합니다!

백형렬 교수가 삼성미래기술육성재단에서 지원하는 삼성미래기술육성사업 지원대상자로 선정되었다. 지원기간은 12월부터 5년간이다. 축하합니다!

**(ICPC)**

이종원 학생(14학번)이 참여한 KAIST 대표 팀이 국제대학생 프로그래밍 경시대회에서 9위를 차지해 동메달을 수상했다. 전산학과 한태숙 교수가 이끄는 KAIST 팀은 이종원 학생 외 고지훈(전산학과), 강한필(무학과) 등 모두 3명의 학생으로 구성됐다.

포스코 청암재단에서 주관하는 제9기 청암 사이언스 펠로십에 백형렬 교수, 송종백 박사(BK21 연구원), 채석주 학생(석·박사통합과정, 지도교수 김재경)이 선정되었다.

김대욱 학생(석·박사통합과정, 지도교수 김재경)이 교육부와 한국연구재단이 주관하는 '2017년도 글로벌박사양성사업(Global Ph.D. Fellowship)'에 선정되었다.



안녕하십니까? 금년 6월부터 새로 수리과학과 학과장인 된 이용남입니다.

수리과학과는 1982년 응용수학과 대학원과정인 서울 흥릉에서 시작되었고 별도로 1985년에 수학과 학사과정이 대전에 설립되었습니다. 1990년에 서울에 있던 KAIST와 대전에 설립되었던 KIT가 통합되면서 수학과로 합병되었으며, 현재의 명칭인 수리과학과는 2007년 이래로 사용되고 있습니다. 2017년 10월 현재 수리과학과는 전임교수 31명, 명예교수 5명, 겸임교수 3명, 초빙교수 3명이 있으며 4명의 직원과 6명의 박사후연구원이 있습니다. 또한 286명의 학사과정생과 111명의 대학원생이 있습니다. 그 동안 배출된 학사 졸업생이 1000명을 넘었고, 283명의 박사, 663명의 석사를 배출하였습니다. 대부분의 졸업생들은 학계, 산업체, 교육계 등에서 능력 있는 사회인으로 활동하면서 리더의 역할을 하고 있습니다.

KAIST 수리과학과의 특징은 수월성과 다양성입니다. 기하학, 대수학, 위상수학, 해석학, 통계학, 확률론, 계산수학, 금융수학, 생물수학 등을 포함하여 일반적으로 순수 수학, 응용 수학이라고 부르는 수학의 여러 분야의 연구에서 최고 수준의 교수진을 갖추고 있어 학생들이 다양한 수리과학

연구 분야에 접할 수 있습니다. 그리고 지도교수의 성실한 지도, 국내외 석학과의 공동지도, 졸업요건 강화, 대학원 연구 환경 개선 및 연구역량 강화를 위한 지원, 다양한 국제 협력을 통하여 학과는 KAIST 브랜드의 최우수 박사 양성을 위해 노력하고 있습니다.

수학이 앞으로 다가올 미래지능사회에서 더욱 중요한 역할을 할 것이라고 기대되고 있습니다. 또한 수리과학의 연구영역이 확대할 것으로 예상하여 저는 학과장의 임기 동안에 우수한 교수진의 충원과 수리과학을 기반으로 한 기초 및 융합연구의 장이 될 수리과학연구소 설립을 중점 목표로 정하였습니다. 학과장의 역할은 학과 교수님들의 도움을 받아서 학과의 방향을 정하고 앞으로 나가는 것 같습니다. 전임 학과장님들께서 추구하였듯이 학과 구성원 모두가 자부심을 느끼시면서 행복하고 소통이 잘 되는 학과를 만들기 위해 노력하려고 합니다.

2014년 9월 동문회에서 전임 학과장님이 시작한 "수리과학과 통합 공간 마련을 위한 기금 모금"이 10억 모금액 목표의 17% 이상을 달성하였습니다. 가까운 미래에 수리과학과도 통합공간과 수리과학연구소가 생겨서 좋은 연구와 교육 공간을 가지고 수리과학 연구의 국제적 중심이 되기를 기대해 봅니다.

이제 2017년 정유년도 지나가고 있습니다. 남은 기간 동안 하고자 하였던 많은 일들이 이루어져 보람차고 기분 좋은 새해가 되기를 기원합니다.



2017년에는 수학과 관련된 영화가 2편이 한국에서 상영되었다. 2017년 3월에는 Hidden Figures (한국 개봉명: 히든 피겨즈)가, 2017년 10월에는 Gifted (한국 개봉명: 어메이징 메리)가 개봉되었다.

Hidden Figures는 동명의 2016년 출간된 마고 셰틀리 (Margot Shetterly)의 년픽션 책을 바탕으로 제작된 영화로, 인종차별이 극심하던 1940년대에서 1950년대 NASA에서 무인 혹은 유인 탄도 우주선 개발 과정 중 로켓의 탄도 궤적을 계산하던 흑인 여성 수학자들의 이야기이다. 이들이 차별을 극복하며 발사에 큰 기여를 한 실화를 각색한 영화이다. 시오도어 멜피(Theodore Melfi) 감독이 출간 전 책의 내용을 읽고 영화 제작을 시작하여, 책 출간 후 몇 달 안에 개봉을 하며 그 내용 덕분에 미국 내에서 큰 화제가 되었다고 한

다. 영화의 실제 주인공인 여성은 어린 시절 수학에 대한 뛰어난 재능이 있어 NASA의 과학자가 되었고, 당시에는 컴퓨터가 발명되기 전이라 사람들이 일일이 모든 주요 계산을 직접 해야 하던 때였다. 흑인이자 여성으로써 2중의 차별을 겪던 이들이 차별과 편견에 맞서서 중요한 국가 대사에 큰 기여를 하였으나 수십년간 미국 사회에서는 주목을 크게 받지 못하던 불행한 과거가 있었지만, 버락 오바마 미국 대통령 재임 시절 이들의 기여에 대해 미국 정부가 공을 인정하여 대통령 자유 메달을 수여함으로써 뒤늦게 그 사실이 미국 사회에 알려지게 되었다. 미국 사회의 인종, 성별 차별, 이를 극복해 나가던 차별을 받던 사람들의 인간 승리 등을 잘 그려낸 좋은 영화로 평가를 받아 여러 주요 영화상에 추천되었다.

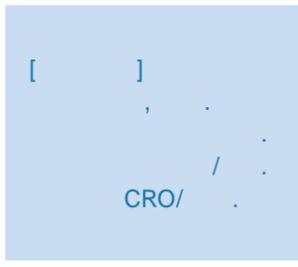
Gifted는 마크 웹(Marc Webb) 감독에 의해 제작된 드라마 가족 픽션 영화로, 수학적인 천부적 재능을 가진 7살 여자 어린이가 주인공인 이야기이다. 주인공인 메리의 이름을 따 국내에서는 "어메이징 메리"라는 이름으로 개봉되었는데, 자살로 삶을 마감한 천재 여성 수학자인 엄마가 메리를 남동생 프랭크에게



부탁을 한 후, 외삼촌인 프랭크는 메리를 보호하기 위해 철학 교수 자리를 사직한 후, 멀리 떨어진 곳으로 이사 가서 평범한 삶을 살기 위해 노력하던 중 발생하는 이야기를 그렸다. 극 중 자살한 메리의 어머니는 밀레니엄 문제로 알려진 나비어-스토크스 문제를 해결하여 논문으로만 작성한 후 발표하지 않고 유품으로 숨겨 놓은 것으로 등장하고, 메리의 재능을 탐하는 외할머니가 메리의 양육권을 놓고 외삼촌 프랭크와 다투게 된다. 필즈상을 수상한 UCLA의 테렌스 타오 교수 (1면 소식 참조)가 이 영화의 수학적 부분에 대하여 자문을 하였다고 한다.

공교롭게도 Hidden Figures와 Gifted에 모두 미국의 흑인 여우 옥타비아 스펜서(Octavia Spencer)가 등장하여 좋은 인기를 펼친다. [글: 박진현 교수]

장원재 (메리츠화재 CRO/전무)



알파고의 등장 이후 AI 또는 데이터 과학이라는 것이 세상을 지배하는 모습이다. 이는 결국 'Data-driven decision making' 으로 이해할 수 있는데, 어쩌면 알파고 이전부터 이미 우리의 생활 곳곳에서 알게 모르게 사람의 휴리스틱(heuristic) 한 의사결정을 대체하며 작동하고 있다고 볼 수 있다. 자동차보험에서는 누가 자동차 사고를 낼 가능성이 많은지에 대한 경험 데이터 분석을 통해 보험료와 가입여부에 대한 의사결정을 하고, 은행에서는 대출 신청자가 과연 대출금을 상환할 수 있을 지에 대한 데이터 분석을 통해 신용등급을 결정하고 이에 따라 적용 이자율과 대출여부가 결정된다. 신입사원 채용에 있어서도 과거 데이터를 바탕으로 어떠한 지원자가 회사에 공헌을 더 많이 하고 중간에 회사를 떠날 가능성이 낮은 사람인지에 대한 분석을 하며 이러한 분석결과가 채용여부에 영향을 미친다. 아직 모든 회사가 이러한 채용방식을 도입했다고 할 수는 없지만 이러한 트렌드는 앞으로 더 진행될 것이라고 생각한다.

과거에도 어떤 의사결정을 하는데 있어서 데이터를 사용하지 않은 것은 아니지만 점점 더 많은 데이터가 사회 곳곳에서 축적되고 있고 이를 기반으로 기계학습 등을 통한 고급 추정모형개발이 활발해지면서 데이터 기반 의사결정이 그 활용 영역을 확대하고 있는 것이다. 이러한 트렌드의 장점은 여러 가지가 있다. 첫째, 의사결정을 하는 사람이 가지고 있는 편견과 불합리한 영

향력을 제거할 수 있다는 것이다. 둘째, 프로세스 효율화가 그 장점이다. 축적되는 데이터가 증가함에 따라 이제에는 더 이상 사람이 모든 것을 파악하고 이를 바탕으로 의사결정을 하는 것은 불가능해지고 있다. 가능한 모든 요소를 고려하여 빠르게 의사결정을 할 수 있는 알고리즘의 필요성이 더욱 요구되어지는 것이다.

하지만 데이터를 바탕으로 고도의 수학적 지식을 활용하여 알고리즘을 만들었다고 해서 반드시 객관적이며 사람의 편견을 모두 제거했다고 볼 수 있을지 곰곰이 생각해볼아야 한다. 예를 들어, 경찰력의 효율적 활용을 위해서 범죄가 많이 발생하는 지역과 시간대에 집중적으로 경찰을 배치하여 범죄발생을 사전적으로 제어하고, 만약 범죄가 발생하더라도 조기에 경찰이 개입하여 그 피해를 최소화하는, 누가 들어도 매우 훌륭한 아이디어를 데이터기반 의사결정을 통해 실행한다고 하자. 하지만 이러한 의사결정이 어떤 결과를 가져 올 수 있는지 면밀히 따져 볼 필요가 있다. 경찰력의 효율적 배치과정을 미리 추측해 본다면, 먼저 과거 데이터를 바탕으로 범죄발생예측모형을 만들 것이다. 이 모형은 과거에 범죄가 많이 발생한 지역과 시간대를 핵심 우범지역으로 선정할 것이고, 여기에 경찰이 집중적으로 배치될 것이다. 하지만 그 모델에 따라 경찰이 많이 배치된 곳이 경찰이 전혀 없는 곳보다 범법행위가 더 많이 적발될 것이라는 생각에 이를 수 있다. 이것이 맞다면 우리의 범죄발생예측모형은, 적어도 데이터 상으로는, 기존의 우범지역을 더욱 우범 지역화하는 되먹임 효과를 가져 올 것이다. 또한 이렇게 만들어진 데이터가 다른 의사결정으로 확대되어 사용된다면 어떻게 될까? 그 지역의 부동산 가격에도 나쁜 영향을 미쳐서 더욱 지역 간 빈부의 격차를 악화시킬 것이다. 만약 법원에서 판결을 내리는데 있어서 피의자의 재범가능성추정모형을 만들어 사용하고 여기에 출신지역이 하나의 팩터로 들어간다면 과거에 범죄가 많았던 지역의 출신자는 우리의 모형이 만들어낸 편향된 데이터의 악영향을 다시 받게 될 것이다. 또 다른 예로, 회사에 입사지원하는 경우에도 편향된 데이터와 불합리한 알고리즘의 피해자가 얼마든지 나올 수 있다. 과거 입사지원자의 주소지가 회사에서 먼 경우에 오래 근무하지 못한 경우가 많다고 해서 이를 알고리즘에 적용한다면, 단지 지원시점의 주소지가 멀다는 이유로 차별을 받

게 되는 것이다.

이렇듯 데이터 분석을 통해서 합리적이라고 믿었던 의사결정이 의도치 않게 인종, 지역, 학력, 성차별 등 사회의 공정성을 저해하고, 계층 간 이동을 더욱 어렵게 만드는 부작용을 만들어 낼 수 있다는 점을 주목해야 한다. 물론 사람이 하더라도 사람의 실수와 인간의 편향된 사고가 나쁜 영향을 미칠 가능성은 얼마든지 있다. 하지만 이에 대한 해결책이라고 믿었던 데이터에 기반한 과학적인 의사결정이 의도치 않은 또 다른 우를 범하는 것을 합리화할 수는 없다. 미국에서도 수년 전부터 이러한 우려가 공론화되고 있다. 2016년 10월 백악관 보고서 'AI의 미래에 대한 준비'를 보면 이러한 문제점에 대한 우려와 함께 학교와 대학은 AI 커리큘럼의 핵심부분에 윤리학을 포함시켜야 한다고 권고하고 있다. 또 다른 우려는 블랙박스나 같은 기계 알고리즘을 적용하여 만들어진 결과에 대해서는 사람에게 책임을 묻기 어렵다는 것이다. 전혀 책임이 없다고 할 수는 없지만 사람의 휴리스틱한 판단에 의해 결정된 경우보다 결과에 책임을 묻는 강도가 훨씬 약하고 책임을 물을 대상도 불분명하다는 것이다. 어쩌면 앞서 제기한 문제점과 우려는 사람이 서로를 신뢰하지 못하여 만들어진 결과물이 다시 사람에게 던지는 숙제라고 할 수도 있다.

앞으로 미래 산업을 이끌어갈 핵심 분야 중 하나가 데이터 과학이고 수학적 사고와 알고리즘이 이의 핵심요소이다. 그래서 많은 우수한 인재들이 수학을 전공하고자 수학과에 지원하고 있다. 그리고 수학과 졸업생들이 사회에 진출하면 이러한 데이터기반의 의사결정 알고리즘을 만드는 역할을 주도적으로 담당하게 될 것이다. 학습하는 알고리즘은 주어진 데이터가 공정한지 여부를 판단하지 못한다. 데이터분석과 이를 통한 의사결정 알고리즘의 문제점을 파악하고 해결하는 것은 이를 실행하는 사람의 책임인 것이다. 데이터 과학이 사회가 기대하는 역할을 다 하도록 발전시키는 책임도 이를 연구하고 적용하는 사람들의 몫이다. 우리의 미래사회가 불합리한 편견을 최소화하여 보다 공정해지고, 다양한 계층 간 경쟁이 촉발되어 사회 전반의 경쟁력을 높이는 것이 우리 모두에게 너무나도 중요한 일이고, 이것이 미래 데이터 과학을 담당할 젊은 수학도들의 어깨에 달려 있을 것을 항상 잊지 않았으면 한다.

홍세웅(수리과학과 12학번)



2 가

카이스트 리더십 센터에서는 학과와 연계하여 학점 인정을 받을 수 있는 인턴십 프로그램을 제공하는데, 이는 ① 회사와 학과가 직접 연계된 산학협력 프로그램으로 진행하거나 ② 개별적으로 인턴 지원 후, 지도교수님과 논의 하에 인턴십 프로그램으로 인정받을 수도 있습니다. 저의 경우에는 공공 금융기관 인턴에 관심이 있었고, 개별적으로 인턴 지원 후 교수님과 면담을 통해 학점인정도 받았습니다.

제가 여름 방학기간동안 인턴 생활을 한 곳은 서울 명동에 위치한 한국투자공사입니다. 한국투자공사는 정부와 한국은행, 공공기금 등으로부터 위탁 받은 자산의 운용 업무를 효율적으로 수행하기 위하여 설립된 공기업으로서 국부의 장기 구매력을 보존하고 증대하는 역할, 즉 우리나라의 외환 보유고를 '해외 자산'에 투자하여 수익을 창출해내는 것이 한국투자공사의 역할입니다. 사내 조직은 크게 투자운용, 리스크관리, 경영관리 본부로 구분되는데, 저는 투자운용본부 하의 거시분석팀에서 일했습니다.

거시분석팀에서 하는 일은 크게 ① 국가별 리서치와 ② 주식, 채권, 외환과 같은 해외자산 포트폴리오 관리의 두 가지로 나뉘며, 저의 경우, 아직 업무에 미숙한 부분이 많았기 때문에, 국가별 리서치 팀의 업무를 보조하는 방식으로 업무를 배우고 수행해 나갔습니다. 제가 경험해본 일을 정리해보자면 다음과 같습니다.

1. Global Market Daily 작성 보조: 매일 아침 전세계 시장 자산군 별 동향에 대해 정리하여 기획재정부 및 경영진에 이메일을 송부하는 업무를 도왔습니다. 대리님과 함께 관련 내용들을 정리하면서 매일 아침 주요 경제 뉴스와 각국 중앙은행의 관련기사들을 체크해보고 지수들을 종합해 의견을 제시하는 연습을 할 수 있었습니다.

2. TAA 회의 참석: 매주 화요일에 진행되는 TAA(Tactical Asset Allocation, 전략적 자산 배분) 회의에서는 자산간 비중조정(tilting)을 바탕으로 수익창출을 위한 전략에 대해 논의를 하였습니다. 시장수익률을 흔히 베타 수익률이라고 하고, 투자기법과 전략을 바탕으로 시장의 경향성과 관계없이 내는 성과를 알파 수익률이라고 하는데, 거시분석팀의 경우 이러한 alpha source를 목표로 국가 리서치에 기반한 다양한 전략을 시도합니다. 회의 과정에서 각국의 경제 동향과 중앙은행의 금리 인상 여부, 정치적, 경제적 리스크와 기회 등을 종합적으로 고려해 다양한 투자 전략을 모색하는 방법을 배울 수 있었습니다.

3. Inflation 약세 요인 분석/발표 & 구리 시장 수요/공급과 가격 전망 조사: 제가 배정받은 멘토님은 업무별 숙지와 더불어 저에게 9주 동안 큰 개별 프로젝트 두 개를 내주었는데, 저에게 첫 번째로 주어진 과제는 미국에서 실업률과 기타 다른 경기지표는 차차 개선되고 있는데, 인플레이션만이 부진한 이유에 대해 알아보는 것이었습니다. 이를 위해 미국 노동통계청에서 관련 자료를 받아와 엑셀로 정리해 어떤 물품이나 서비스의 물가상승률이 부진한 지에 대해 분석해보고 장기적으로 유의미한 요인일 지에 대해 결론을 내보았고 전략회의 시간 발표도 하였습니다. 두 번째 과제로 원자재 시장(구리 시장)의 수급 상황 조사와 가격 전망에 대해 예측해보기도 하면서, 잘 모르던 IB의 보고서를 여러 편 읽어보고 한 상황에 대해 여러 가지 다른 시각과 해석이 존재한다는 것도 알 수 있게 되었습니다.

이외에도 투자회사에서 많이 사용하는 단말기인 Bloomberg

와 Thompson Reuter 교육에도 참가해서 단말기가 제공하는 뉴스, 데이터, 미디어를 활용하는 방법에 대해 배우기도 하였고, 투자 전략에 관한 논문을 번역하여 읽어보면서 다양한 투자 전략에 대해 배웠습니다.

9주간의 짧은 시간이었지만, 그동안 남들이 쉽게 접하기 힘든 해외투자를 직, 간접적으로 경험하고 배울 수 있었고, 관심업계의 사내 분위기와 조직 문화에 대하여 알 수 있었습니다.

카이스트의 특성상 연구 환경에는 노출되기 쉬운 반면, 직접 알아보지 않으면 이런 현업에서의 경험은 얻기 힘든 것이 사실입니다. 수리과학과의 여러 학우 분들이 금융권 진로를 희망하거나 혹은 고민하고 있다고 알고 있습니다. 실제로 회사에서 인턴 생활을 하면서 카이스트 수리과학과 동문 선배님을 두 분이나 뵈 수 있었는데, 한국투자공사 외의 다른 금융 업계에서도 우리 수리과학과 선배님들이 많이 계시다고 합니다. 동문 선배님과의 채널이나 인턴 기회를 활용해 학우 여러분들의 관심사에 대한 고민을 해소하실 수 있었으면 하는 바람입니다.

**아름다운 지식은 더 편리한 환경으로부터**

●●● 수리과학과는 여러 동문들의 노력과 연구 위에서 이토록 발전하였습니다. 1,977명의 졸업생들이 일구어 놓은 연구를 이어받을 많은 학생들과 연구원들이 매일같이 생활하는 공간을 조금 더 편리하게 만들고자 이모금 활동을 시작했습니다. 편리하게 설계된 환경이 얼마나 삶과 연구에 있어서 많은 영향을 미치는지는 이 공간에서 연구하며 지내셨던 여러분만이 공감하실 수 있다고 생각합니다.

지난 몇 십년간 이어져온 KAIST의 발자취. 여러분의 성원이 미래의 수리과학과를 만듭니다.