



KAGES NEWSLETTER

WWW.KAGES.ORG

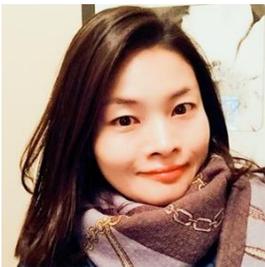
한미 지리정보 및 환경과학 협회 소식지

발행인: 허경인 편집: 이지은

From The President	1	KAGES Mentoring Program Reports	11
KAGES Forum	2	IJGER	12
Exploring Field	5	Members' News	12
Special Contribution I	7	KAGES Scholarship	13
Special Contribution II	8	KAGES 2020 Annual Meeting	13
Special Contribution III	9	About KAGES	14

From The President

회장 인사말



KAGES 회원님 및 후원자님 여러분, 그 동안 안녕하셨습니까? 허경인 입니다. 2020 년이 밝았습니다. 새해 복 많이 받으시고, 올 한 해도 건강하시고, 하시고자하는 연구와 바라는 모든 일들이 잘 이루어지시는 그런 한 해 되시길 바랍니다.

2019-2020 학년도에 학생 이사님 포함, 모두 세 분의 신입 이사님들께서 KAGES 의 이사회에 들어오시고, 또 뉴스레터 편집장님도 다시 오시면서 힘차게 새 학년도를 시작할 지 6 개월의 시간이 흘렀습니다. 임기 초에 회장단과 이사회 임원으로서 세웠던 몇 가지 발전적인 목표들은 회장단을 비롯, 이사님들로 이뤄진 새로운 committee 담당자님들을 통해 잘 진행되고 있습니다. 새로운 시대에 맞는 회원님들의 의사 소통 및 교류 확장을 위한 Social Media 업데이트로 현재 Twitter 계정 (@KagesOfficial)이 새로 개설되었고, 3 년째 진행되어지고 있는 KAGES mentoring program 도 학생회원님들의 성공적인 학업과 학위 후의 방향을 위해 일반 회원님들과 계속되어지고 있으며, Young Korean Geographers Forum 도 2020 년 덴버 AAG annual meeting 에서 4 월 8 일 수요일 3:20-4:35pm & 4:55-6:10pm 에 두 세션으로 진행됩니다. 2020 년 KAGES 총회도 덴버 AAG annual meeting 에서 4 월 8 일 수요일 6:30-7:30pm 에 Forum 에 이어 개최되니, 모든 회원 여러분들 및 관심있으신 한미 과학자분들과 학생분들의 많은 참여를 기대합니다. 자세한 총회 안내 및 저녁식사에 관한 사항은 KAGES 웹사이트 (<http://www.kages.org/>) 와 KAGES 뉴스레터 봄소식지 및 이메일을 통해 알려드리겠습니다.

현재 2019-2020 KAGES Sim Travel Award 공고와 심사가 2019 년 12 월로 완료되었습니다. 응모해 주신 학생회원님들께 감사드리고, 또한 심사에 수고해 주신 다섯 분의 외부 심사위원님들과 KAGES 장학금 담당자님께 고마움을 전합니다. 또, 2019-2020 KAGES Student Paper Award 공고가 곧 1 월말-2 월초에 게재될

예정입니다. Student Paper Award 는 한미재미과학자협회(KSEA)와 대한지리학회(KGS)에서 후원해주고 계십니다. 곧 게재될 공고를 잘 보시고, 학생 회원님들의 많은 응모 기다리겠습니다.

그리고, KAGES 의 flagship 학술지인 IJGER 에서는 학생 회원님들과 Early Career 회원님들의 논문 활성화를 위해 새로이 2021 년부터 3 년간 수여될 IJGER 논문상을 설립하였습니다. 이 IJGER 논문상은 현재 KAGES 의 윤혜진 부회장님의 후원으로 이루어지게 되었으며, 관련 공고는 이번 뉴스레터에서 지면으로 안내하고 있으니 (11 페이지 참조), 많은 참여 부탁드립니다. 또한 올 여름 사업 중 하나로, 학회 운영 관련 기관 및 단체와의 협력 체제 강화를 위해, KSEA 가 주관하는 Los Angeles 에서 열릴 33 회 UKC 2020 (US-Korea Conference, 8 월 12-15 일) on Science, Technology and Entrepreneurship 에 저희 회원들이 적극 참여할 예정입니다.

KAGES 회장단과 이사회가 열심히 KAGES 의 발전을 위해 매달 회의를 개최하고 있습니다. 또, 저희 모두 KAGES 에 관한 회원 여러분들의 적극적인 관심과 조언 기다리고 있습니다. KAGES 의 운영과 발전을 위하여 소중한 의견을 support@kages.org 로 보내주시면 정말 감사하겠습니다. 다시 한 번, 2020 년 뜻하시는 연구들이 모두 이루어지시는 알찬 한 해 되십시오. 고맙습니다.

2020 년 1 월
허경인 드림

KAGES Forum

교통망의 취약성에 관한 최근 연구의 동향



김현
(Hyun Kim)
Associate Professor
Director of Graduate Studies
Department of Geography
University of Tennessee, Knoxville
(hkim56@utk.edu)

우리가 살아가는 공간은 수많은 다양한 형태의 망(networks)으로 얽힌 구조로 이해할 수 있다. 사람과 사람간의 관계로부터, 보이지 않는 가상세계에서의 정보의 흐름, 그리고 우리가 살아가는 지표에서 물자와 사람의 흐름까지 networks는 이러한 흐름의 관계를 정해진 공간 상에서 점, 선, 그리고 흐름의 정도로 표현하는 틀로 정의된다. 그 중에서 교통망은 사회의 경제 구조를 뒷받침하는 물리적 재화와 사람의 이동을 가능하도록 돕는 근본적인 기반시설(critical infrastructure)이다. 다른 관점에서 보자면, 자원(예를 들면, 자본, 인력)이 공간상에 존재하는 수요와 공급의 상호작용을 일궈 낼 수 있도록, 망은 효율적으로 조직되어야만 한다. 2000년대 초반만 하더라도 교통망에 관한 연구는 효율성에 집중적으로 초점이 맞추어져 왔다고 볼 수 있다. 총 교통비용을 최소화 할 수 있는 교통망의 설계와 입지 시설 문제가 대표적이라고 볼 수 있다. 그러나, 2001년 미국에서의 9/11 사태 이후로, networks의 '취약성(vulnerability)'에 대한 관심이 높아지게 되었다. networks 상의 중요 입지시설인 허브(hub)가 그 기능을 상실할 경우, 단순히 그 시설물 자체의 문제로 국한되는 것이 아니라, networks의 전체적인 기능성(functionality)과 효율성(efficiency)에도 큰 영향을 미친다는 사실이 경험적으로 밝혀졌기 때문이다.

1. 교통망의 취약성을 바라보는 관점과 방법론

일반적으로 망의 취약성(network's vulnerability)에 대한 정의는 다양하다. 비교적 이해가 쉬운 개념이지만, 취약성을 어떤 관점에서 보고 분석을 위한 조작가능한 정의를 내리는 것은 방법론에 따라 다양하게 제시될 수 있기 때문이다. 교통망 분석의 관점에서는 다음의 세가지에 주목할 수 있다. 첫째는 접근성(accessibility)의 관점이다. 교통망에서의 접근성은 사람이나 물자가 목적지에 도달할 수 있는 능력 혹은 가능성으로 정의된다. 접근성이 낮아질수록 망은 취약해 진다는 가정에 기반한다. 둘째로 신뢰성(reliability)의 관점이다. 신뢰성은 사람이나 물자를 주어진 시간 안에 얼마만큼 정확하게 목적지로 이동 혹은 수송이 가능할 수 있는지를 의미한다. 예를 들면, 서울에서 부산까지 물류가

10번 수송될 때 9번이 아무런 지연 없이 정확히 도착할 수 있다면 그 신뢰성은 90%로 평가할 수 있다. 마지막으로 생존성(survivability)은 앞의 두 개념과는 달리 교통망이 어느 정도로 그 기능을 잃지 않고 유지할 수 있는가에 초점을 둔 개념이다. 일반적으로 교통망에 대체 경로가 많을수록 생존성은 높아지게 마련이다. 개념상으로는 세가지가 어느 정도는 유사한 속성을 지니지만, 분석에서는 상이한 결과가 나올 수 있다. 교통망의 어떤 터미널이 접근성이 높다고 하여 반드시 신뢰성이 높다고 볼 수 없으며, 신뢰성이 높은 망이 생존성이 높은 망이라고는 반드시 말할 수 없다. 예를 들자면, 시카고의 오펜(OORD) 국제공항은 미국 항공망에서 가장 접근성이 좋은 공항 중의 하나이지만, 항공편의 잦은 결항과 지연으로 인해 신뢰성이 높은 교통 결절로는 간주하지 않는다. 허브-스포크 형태의 교통망은 신뢰도와 효율성(performance) 측면에서는 우수하지만, 생존성의 측면에서 보자면 상당히 취약한 망의 구조로 간주된다. 실제로, networks의 설계에 관한 연구에서는 이 세가지 중 어떤 것에 가장 높은 비중을 둘 것이냐에 따라 모델의 목적함수와 제약식이 달라진다. 일반적으로 교통망의 신뢰성이나 접근성을 높이려고 한다면 망의 효율성을 최대화하거나, 교통비용을 최소화 하는 쪽으로 목적함수의 방향이 정해지게 되지만, networks의 생존성의 확보에 초점을 두게 되면, networks의 효율성 보다는, networks의 기능을 유지할 수 있는 변수들로 목적함수를 설정하거나 우회로를 확보할 수 있는 방법을 제약식의 형태를 구성해야 한다.

교통망의 취약성에 관한 방법론은 크게 분석적 접근법(analytical approach)과 수리계획법(mathematical programming approach)의 두가지로 구분할 수 있다. 전자는 이미 주어진 교통망에 대해서, networks 전체의 효율성이나 취약성을 지수형태로 측정을 하거나, 개개 교통요소(터미널, 도로)의 위상을 비교하는 데 초점을 둔다. 후자는 주어진 교통요소와 수요와 공급이 정해져 있다고 할 때, 목적함수와 이에 따른 제약식을 수리문제로 전환하여 교통망을 설계하거나 최적화 해를 찾는 방법에 초점을 둔다. 분석적 접근법에 대한 연구는 1950년대 그래프 이론(Graph Theory)을 교통망에 적용하여 분석하기 시작한 이후로 인접공학 및 물리통계학에 이르기까지 광범위하게 이루어지고 있다. 후자의 경우는 선형모델기법, 정수계획법과 같은 수리모델이나 알고리즘 접근법 등, 주어진 조건에 따라 어떻게 최적화 해를 찾을 수 있는 모델을 개발할 것인지에 대한 방법론으로 자리매김되어 왔고, 주로 입지과학, 지역학, 수학, OR, 전산과학에서의 연구 성과가 탁월하다. 취약성에 대한 분석관점에서 보자면, 두 접근법 모두 '과연 어떤 결절 혹은 어떤 결절의 조합이 망의 운영에 가장 크게 피해를 줄 수 있는지, 혹은 networks가 얼마만큼 그 기능을 탄력적으로 유지할 수 있는지에 대해 분석을 하는데 초점을 둔다. 때로는 특정 결절의 기능손실에 따라 networks 전체의 효율성이 저하되는 비중을 모든 가능한 조합에 따라 계산을 해야 하기 때문에 시뮬레이션이 뒤따르기도 한다. 때로는 결절의 조합에 따라 일일이 networks의 피해 정도를 계산하는 것은 연산에 대한 커다란 부담이 되기 때문에 그 복잡도를 낮추기 위한

다양한 방법론들이 추가적으로 제안 되기도 한다 (Kim et al 2016; Li and Kim 2014).

2. 부분 결손 (partial node failure) 개념을 반영한 교통망 분석

접근성을 통해 교통망을 분석하는 방법은 그 역사가 오래되었다. 그래프 이론의 도입을 통해 networks 의 위상학적 형태를 기반으로 하여 개개 결절이 갖는 중요성을 평가하는 방법을 고전적 분석법이라고 정의한다면, 결절의 위상적 중요성 (criticality)은 접근성이 우수할 수록 더 커진다. 위상적 중요 성이 크다는 사실은 그 결절의 기능이 손상이 될 때 networks 의 취약성에 큰 영향을 미친다는 전제로 이어진다. 이론적으로는 보다 많은 링크가 연결이 된 결절일 수록, 그리고 지리적으로 는 networks 의 중심부에 위치할 수록 다른 결절간의 이동거리가 짧을 가능성이 높기 때문에 접근성이 우수할 가능성이 높다. 취약성의 관점에서 보자면, 접근성이 높은 결절에 문제가 발생할 경우, networks 전체에 대한 영향력은 더 크게 마련이다. 따라서 위상적 중요성이 높은 결절을 찾아내고 순위화 하는 작업이 망의 취약성을 분석할 때 필요하다.

대부분의 전통적인 방법은 그래프 이론에서 교통망의 결절은 완전기능 혹은 완전기능장애 (all-or-nothing: 혹은 0-1 구조)을 전제로 한다. 전통적인 방법은 결절의 위상적 중요성을 평가함에 있어서 한가지 중대한 문제점이 존재한다. 그림 1 의 교통망을 예로 볼 때, 결절 3 번과 5 번은 접근성 지수가 같은 것으로 계산되며 이는 두 결절이 위상적 중요성이 동일하다는 결과로 나타난다. 즉, 3 번이나 5 번 결절에 문제가 발생할 경우, 전체적인 networks 의 접근성의 영향력은 동일 하다는 뜻으로 해석될 수 있다.

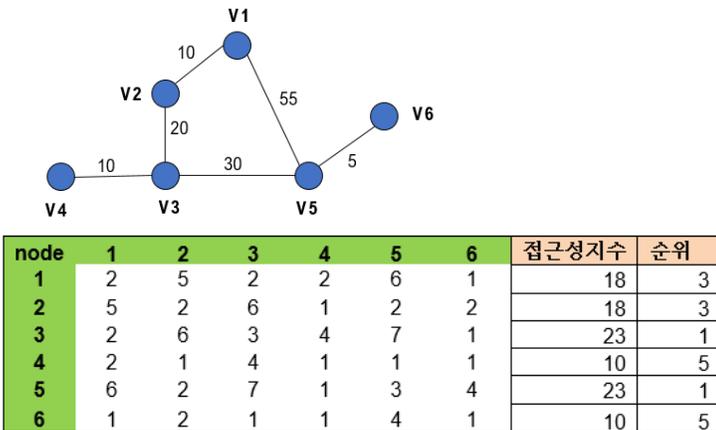


그림 1. 가상의 교통망에서의 전통적인 접근성 계산법과 결절의 중요성

그러나, 이러한 전제는 실제 networks 가 가지고 있는 특성을 정확히 반영하지 못한다는 비판을 받는다. 무엇보다도, 교통망의 결절은 그 자체로 다양한 특성을 가지며, 결절과 결절이 단순히 여러개의 선으로 연결되어 있는 경우도 많기

때문이다. 허브 결절의 경우에는, 그 결절안에 여러 노선이 연결된 구조 - 즉, 하위 망(sub-network)을 가지게 마련이다. 예를 들자면, 지하철 환승역(transfer station)은 서로 다른 노선이 터미널 내부에서 상호 연결되어 흐름을 통제하는 구조이다. 일반적으로 환승역 전체가 ‘안전기능장애’로 역 전체를 폐쇄하는 경우는 특수한 재난 상황을 제외하고는 드물다. 오히려, 부분적 운행 중단 및 해당 출입구 폐쇄와 같은 ‘부분기능장애’(partial nodal failure)의 사례가 많다. 노선 또한 현실을 반영하면 다양하게 정의될 수 있다. Derrible (2010a, b)은 결절과 결절이 다중 노선(multiple edges)으로 연결되어 있는 망의 경우를 어떻게 처리할 것인지에 대해 고민하여 보다 발전된 접근성 지수를 고안하였다. 두개 이상의 노선이 하나의 결절에 연결될 경우를 고려하면 결절은 단일 노선이 연결된 경우와 그렇지 않은 경우를 고려해야 한다. Derrible 의 연구는 지하철과 같은 상황에 적합하며 전통적인 접근성 지수보다 보다 상세한 결과를 도출하였다. 그러나, Derrible 의 연구는 기존처럼 안전기능장애를 전제로 하기 때문에 취약성을 평가할 때에는 고전적 방법과는 별 차이를 보이지 않게 된다.

3. 교통망에서의 허브 (hub): 지하철 혹은 철도망에서의 환승역 특성

환승역의 특성은 ‘허브 (hub)’라는 개념으로 설명 된다. 입지모델에서 ‘허브’란 단순히 상대적으로 규모가 큰 결절을 의미하지 않는다. 허브는 물자나 승객이 배송이나 통행을 목적지까지 수행하기 위해 대규모로 집계되고 분류되어 다시 목적지로 배송과 통행이 재분배되는 물리적 결절을 의미한다. 전통적 교통망 분석에는 결절을 허브 (hub) - 일반결절 (non-hub)의 단순한 이분법으로 분류한다. 그러나, 교통망, 특히 지하철과 같이 환승역이 존재하는 경우는 그림 2 에서 보는 것처럼 다섯가지로 분류할 수 있다.

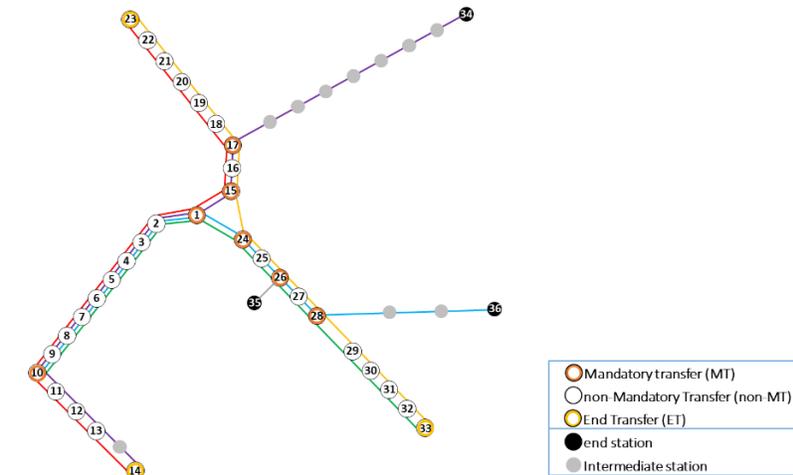


그림 2. 지하철망에서의 결절의 종류 (Source: Ye and Kim 2019).

4. 개량된 접근성 지수와 취약성 분석

환승역의 구조를 반영한 그래프 구성, 그리고 부분 기능 장애를 전제로 하여 새로운 접근성 지수 (Degree of Nodal Connection: DNC)는 다중 링크의 수, 총 연결 링크의 수, 환승역 특성에 따른 이산 변수 구조를 통해 수식을 도출할 수 있다. 지면관계상 DNC 지수의 도출 배경과 계산을 위한 알고리즘, 그리고 평가를 위한 취약성 지수에 대해서는 Ye and Kim (2019)를 참조하면 도움이 될 것이다.

고전적인 접근성 지수, Derrible 의 다중노선지수, 그리고 DNC 지수를 가지고 각 결절이 갖는 취약성을 평가하여 서로 비교를 하면 어떤 차이가 있을까? 그림 3 은 이 세가지 지수가 망의 취약성에 대한 시나리오를 그려내는지를 보여준다. 미국에서 가장 규모가 큰 두개의 교통망, 뉴욕 지하철망과 시카고 철도망을 사례로 살펴보자. 가로축은 위상적 중요성이 가장 높은 결절부터 낮은 결절의 순으로 완전 기능장애가 차례로 발생할 경우, networks 의 취약성이 누적적으로 어떻게 변하는지 (세로축) 보여 준다. 뉴욕망에서의 결과를 보면, 고전적 지수와 Derrible 의 지수는 계단 형태의 감소 구조로 나타난다. 그림 1 에서 설명한 문제점이 드러나기 때문이다. 하지만, DNC 의 경우는 망의 취약성이 보다 상세한 계단 형태로 그려진다. 지수의 값이 소수점 아래로까지 계산되기 때문에 지수의 감수성이 우수하다고 볼 수 있다. CTA networks 의 경우에는 DNC 지수의 우수성이 더 잘 표현된다. 고전적 지수와 Derrible 지수는 위상적 중요성에 따라 결절을 누적적으로 추가할 경우, networks 의 기능이 결과가 상승과 하강을 반복하며 취약해져 간다는 비합리적인 결과를 보이지만, DNC 지수는 세로축 값이 점진적으로 그리고 변동성의 문제 없이 하강하는 결과를 보인다.

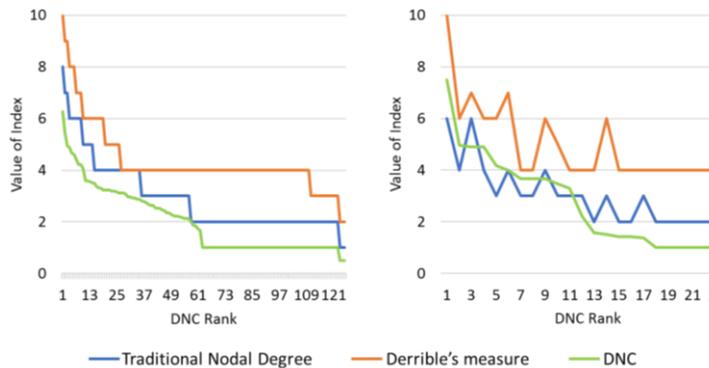


그림 3. 세가지 지수의 비교 - 왼쪽: the NYCT, 오른쪽: the CTA (Source: Ye and Kim 2019)

마지막으로, 결절의 완전기능장애를 전제로 한 기존 방법 (그림 4-a)과 부분기능장애 개념 (그림 4-b)을 적용한 방법에 따라 networks 의 취약성을 평가하는데 어떻게 달라 나타나는지 살펴보자. 그림 4 는 미국의 11 개 지하철망을 사례로 취약성 지수 (DNC loss)를 구하여 중위값 순으로

나열한 결과이다. 두 결과에 대한 다양한 해석이 가능하겠으나, 몇가지만 살펴 보자면 다음과 같다.

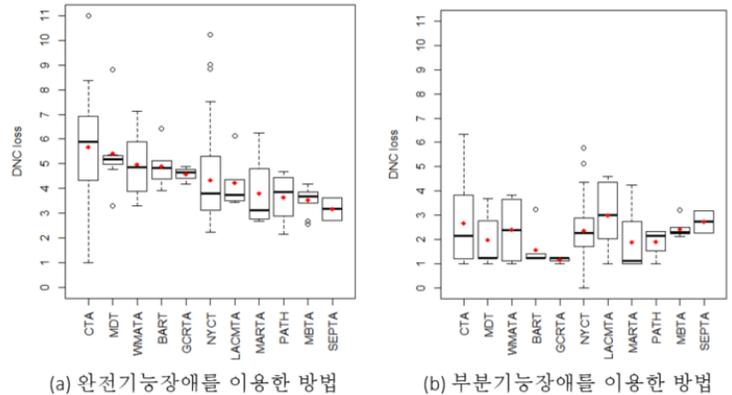


그림 4. 교통망의 취약성 비교

첫번째로, 대부분의 교통망에서 취약성 지수가 부분결손을 전제로 할 때 낮아진 것에 주목할 필요가 있다. 이 결과는 교통망이 현실적으로는 외부 충격에 보다 탄력적으로 버틸 수 있음을 의미한다. 이 결과는 결절은 그 기능이 완전한 결손이 이를 때까지, 혹은 발생하더라도 결절의 복잡한 연결 특성으로 인해 networks 의 생존을 보다 오랫동안 유지할 수 있다는 기존의 이론(O'Kelly 2014)을 확인해 준다. 두번째로, 이례적인 최악의 시나리오의 경우를 의미하는 상당 이례값들의 분포에 주목해 보자. 완전기능장애를 전제로 할 경우, 다섯개의 교통망에서 이례값들이 발견되지만 부분기능장애를 전제할 경우 단지 세계의 교통망에서만 확인이 된다. 그만큼 급격한 networks 의 기능 저하는 쉽게 발생하지 않을 수 있음을 보여준다. 마지막으로, 순위의 관점에서 보자면, 그림 4-a 에서 BART 와 GCRTA 두 교통망은 상당히 취약한 networks 으로 나타나 있지만, 4-b 에서는 오히려 취약성이 덜한 교통망으로 평가된다. 이는 기존의 교통망 분석결과가 현실적으로 정확하지 않을 수도 있음을 시사한다.

5. 마치며

그래프 이론은 교통망 연구에서는 여전히 유효한 방법론이다. 그러나, 필자의 연구를 비추어 볼 때, 교통망 의 구성요소를 보다 섬세하게 정의하고 이를 그래프 이론에 반영할 때 보다 정확한 결과를 가져 올 수 있다. 접근성에 대한 지수는 연구자가 정의하기 나름이기에 연구 결과는 지수에 투입되는 변수들에 영향을 많이 받게 마련이다. 필자의 연구는 철도 혹은 지하철 망을 사례로 한 연구이기 때문에 다른 교통 수단에 적용할 경우 어떻게 반응을 해야 하는지에 대한 논의는 연구자의 판단에 따라 재정의되어야 하고 적절한 지수의 개발이 필요하다.

References:

Derrible, S., Kennedy, C.: Characterizing metro networks: state, form, and structure. *Transportation* 37(2), 275-297 (2010a).

Derrible, S., Kennedy, C.: The complexity and robustness of metro networks. *Physica A* 389(17), 3678-3691 (2010b).

Kim, H., Kim, C., Chun, Y.: Network reliability and resilience of rapid transit systems. *Prof. Geogr.* 68(1), 53-65 (2016).

Li, Y., Kim, H.: Assessing survivability of the Beijing subway system. *Int. J. Geospat. Environ. Res.* 1(1), 1-22 (2014).

O’Kelly, M.E.: Network hub structure and resilience. *Netw. Spat. Econ.* 15(2), 235-251 (2014).

Ye., Kim.: Assessing network vulnerability of heavy rail systems with the impact of partial node failures. *Transportation* 46 (5), 1591-1614 (2019).

(uncertainty)을 가지게 된다 (Fisher 1999). 예를 들어, 해저 지형 중 ‘해산’ 개념은 서로 다른 몇 가지 정의를 가지는데 (IHO 1994; IHB 2013; GEBCO 2018; ACUF 2005; Neuendorf 2005), 각각의 정의가 나타내는 해산의 공간적 범위는 서로 다르다.

해저 지형에 관련한 기존 연구 중에서 해저 지형 개념의 불확실성을 다룬 경우는 많지 않다 (Bell, 1975; Goff and Jordan, 1988; Smith and Sandwell, 1997; Wynn et al., 2000; Baba and Seama, 2002; Pitcher et al., 2008; Staudigel et al., 2010). 예를 들면 Wynn et al.(2000)은 해산의 위치를 정의하기 위한 방법으로 경사도를 이용하는 모델링 기법 및 퇴적물의 복합적 분포를 이용하는 방법을 밝혔다.

본 연구의 대상 지역인 동해에는 퇴, 해산, 해령, 해저분지, 해저대지 등 열 가지 유형의 해저지형이 분포한다 (그림 1). 그 중, 본 연구에서는 후포 퇴 (bank), 한국 대지 (plateau), 강원 대지, 울릉 대지, 김인우 해산 (seamount), 안용복 해산, 해오름 해산을 다룬다. 또한, 본 연구에서는 1996-1997 년 SeaBeam 2100 을 이용하여 관측한 국립해양조사원의 동해 지역 측심 데이터를 사용하는데, 이 측심 데이터로부터 8 백만여 개 3 차원 점 데이터 및 DEM 데이터를 생성한다.

Exploring Field

해저지형 경계의 불확실성에 대한 시각화



반효원
(Hyowon Ban)
Associate Professor
Department of Geography
California State University,
Long Beach
(hyowon.ban@csulb.edu)

성효현
(Hyo Hyun Sung)
Professor
Department of Social Studies
Ewha Womans University
(hhsung@ewha.ac.kr)

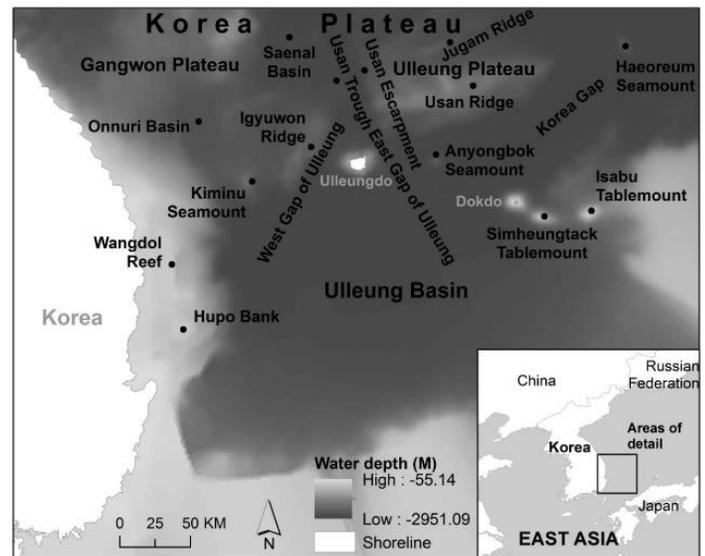


그림 1. 연구지역 해저지형 분포 (기본 데이터 출처: 국립해양조사원 2014)

본 연구에서는 “하나의 공간적 개념이 다양한 정의를 가지고 있어 개념의 불확실성 (semantic uncertainty)을 보이는 경우, 이를 어떻게 지도상에 표현할 것인가?”라는 질문에 대한 답을 해저지형의 사례 및 퍼지 셋 이론 (fuzzy-set theory), 지리정보과학 (GIScience)을 이용하여 구하고자 한다. 어떤 공간 개념이 다수의 서로 다른 정의를 가지고 있는 경우, 이 개념의 위치를 지도화 하면 각 정의마다 다른 공간적 경계를 나타내는 경우가 있다. 이와 같이 하나의 개념에 대하여 여러 개의 정의가 존재할 경우 그 개념의 정의는 불확실성

퍼지 셋 이론은 불확실성의 속성 중 모호함을 수치화하는데 유용한 방법이 될 수 있으며, 이를 다룰 때 불 (boolean) 방식의 이분법적 계산이 가지는 한계를 극복할 수 있다 (Zadeh, 1965). 퍼지 셋 멤버십 공식(fuzzy-set membership function)에서는 어떤 개념의 정의에 기반하여 그 정의에 확실히 부합하는 경우를 퍼지 셋 멤버십 값 ‘1’로 표현하고, 그 정의에 확실히 부합하지 않는 경우를 멤버십 값 ‘0’으로 표현한다. 또한, 그 정의에 쓰인 내용과 정확히 부합하는 경우를 멤버십 값 ‘0.5’로 표현하는데, 이는 정의에 쓰인 내용

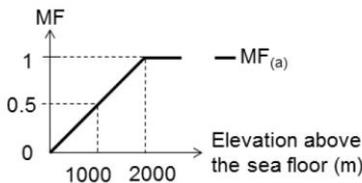
자체를 분수령으로 하여 해당 경우가 정의에 보다 부합하기도 하고 (> 0.5) 보다 부합하지 않을 수도 있기 때문이다 (< 0.5) (Fisher 1999). 퍼지 셋 공식은 하나의 단순한 일차 방정식에서부터 여러 개의 복잡한 다차 방정식까지로도 이루어질 수 있다.

본 연구에서는 연구지역 내 특정 퇴, 대지, 해산 개념의 불확실성을 GIS 데이터를 이용하여 수치화하고 그 개념의 불확실한 공간적 경계를 시각화하기 위하여, 각 해저지형 개념 정의에 대한 퍼지 셋 멤버쉽 공식을 개발하고 이에 의해 공간적 경계를 지도화 하였다. 이 글에서는 해산 개념을 예시로 들고자 한다.

해저지형 관련 기존 문헌들에 따르면 해산 개념을 아래 세 가지 속성으로 정의할 수 있다.

- 속성 1: 대양저에서 1,000 미터 이상의 높이를 가지는 해저 지형
- 속성 2: 대양저로부터 급격하게 각도가 변하는 경계를 가지는 넓은 지역
- 속성 3: 해저 화산 활동에 의해 생성된 제한된 지역 내에서의 원추형 산악지대

측심 데이터를 이용하여 실제 해저지형의 경계를 계산하기 위해, 속성 1 및 2 에 대한 퍼지 셋 멤버쉽 공식을 각각 그림 2 및 3 과 같이 만들 수 있다.

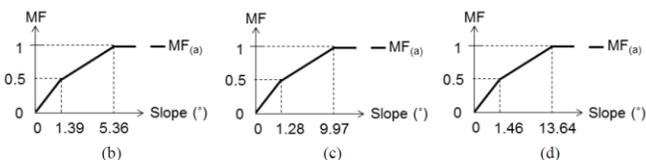


$$MF_{(a)} = 0.0005 \cdot X \text{ where } X (X \leq 2000)$$

$$MF_{(a)} = 1 \text{ where } (X > 2000)$$

X: elevation
MF: Membership function values (max. 1, min. 0)

그림 2. 해산 정의 속성 1 퍼지 셋 멤버쉽 공식



(b) $MF_{(a)} = 0.36 \cdot X \text{ where } X (X \leq 1.39)$
 $MF_{(a)} = 0.126 \cdot X \text{ where } X (X > 1.39 \text{ and } X \leq 5.36)$
 $MF_{(a)} = 1 \text{ where } X (X > 5.36)$

(c) $MF_{(a)} = 0.391 \cdot X \text{ where } X (X \leq 1.28)$
 $MF_{(a)} = 0.058 \cdot X \text{ where } X (X > 1.28 \text{ and } X \leq 9.97)$
 $MF_{(a)} = 1 \text{ where } X (X > 9.97)$

(d) $MF_{(a)} = 0.342 \cdot X \text{ where } X (X \leq 1.46)$
 $MF_{(a)} = 0.041 \cdot X \text{ where } X (X > 1.46 \text{ and } X \leq 13.64)$
 $MF_{(a)} = 1 \text{ where } X (X > 13.64)$

그림 3. 해산 정의 속성 2 퍼지 셋 멤버쉽 공식 (b: 김이누 해산, c: 안용복 해산, d: 해오름 해산)

마지막으로, 속성 3 은 Moment of Inertia (MI) 지수 (Li et al. 2014)를 이용하여 구할 수 있는데, 아래 공식 (1)을 측심 데이터에 적용하여 연구지역 해산의 실제 지도상 경계를 계산할 수 있다.

$$I_g = \sum_{s,t \text{ where } M(s,t) \neq null} z_g^2 r^2 \tag{1}$$

- I: the MI value
- G: the centroid of a shape
- (s, t): the row and column of a cell
- M: a rectangular matrix
- z_g: the Euclidean distance between any pixel | centroid and the centroid of the shape
- r: the cell size of M
- (Li et al. 2014)

어떤 개념을 나타내는 퍼지 셋 멤버쉽 공식이 다수일 경우, 각 공식을 수학적으로 취합하여 이를 하나의 퍼지 셋 멤버쉽 공식으로 나타내기도 한다. 퍼지 셋의 취합 방법에는 곱 (algebraic product), 절대 차 (absolute difference), 블록 조합 (convex combination), 병합 (union), 교차 (intersection), 퍼지 관계 (fuzzy relation), 조건 퍼지 셋 (conditioned fuzzy-sets), 다중 항목 의사 결정 (multi-criteria decision making) 등이 있다 (Robinson, 2003; Zadeh, 1965; Zimmermann, 1987, chap. 1). 본 연구에서는 이들 방법 중 속성 1, 2, 3 에 대한 결과값의 평균을 구한다.

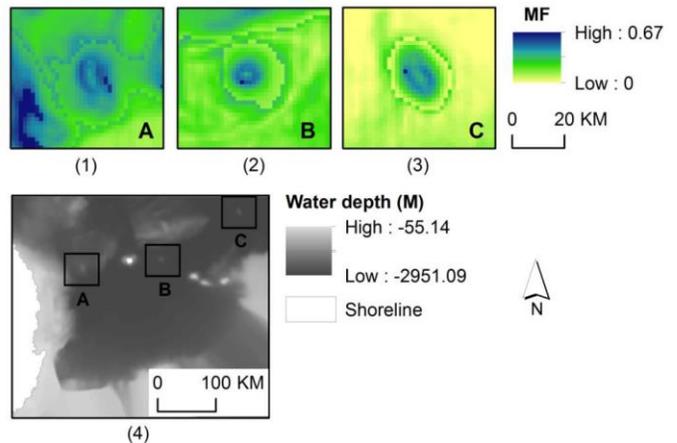


그림 4. 그림 2 및 3, 공식(1)로 도출한 연구지역 해산 경계 (A: 김이누 해산, B: 안용복 해산, C: 해오름 해산)

그림 4(1), 4(2), 4(3)은 각 해산 A, B, C 의 실제 공간 데이터에 속성 1, 속성 2, 속성 3 결과값의 평균을 구하여 표현한 해산의 경계를 나타낸다. 픽셀 색이 푸를 수록 해산 정의에 더 부합하고, 노랄 수록 덜 부합한다.

본 연구는 기존 해저 지형의 시각화에 비하여, 퍼지 셋 이론과 지리정보과학에 기반한 지리시각화 방식은 해산 경계를 보다 더 자세히 나타내는데 유용하다는 점을 보여준다. 경계가 불확실한 지형을 시각화할 때, 선으로는 그 불확실성을 적절하게 표현할 수 없다. 그러나 본 연구에서와 같이 퍼지 셋 멤버십 값을 이용하여 퍼지 경계 (fuzzy boundary)로 표현하면 그 불확실성을 잘 나타낼 수 있다.

본 연구에서 개발한 퍼지 셋 멤버십 공식은 단순한 1 차 방정식만으로 이루어져있어 경계를 표현하는 데 제한점이 존재할 수 있다. 이보다 복잡한 다차 방정식을 사용할 경우, 해저 지형의 경계를 공간적으로 나타내는데 더 자세한 결과를 보일 수도 있음을 밝힌다.

본 연구 결과를 바탕으로 연구지역에 존재하는 다른 유형의 해저 지형 경계를 구할 수 있다. 또한, 본 연구에 사용한 방법을 자동화하는 시스템을 개발할 수도 있을 것이다.

*본 연구는 2012년 해양수산부 국립해양조사원의 해양지명 조사 프로젝트 (공고 번호: 20120304932-00)의 일부임을 밝힙니다. 본 연구는 아래와 같이 IJGER에 출판되었습니다.

Ban, H. & Sung, H. H. (2019). Visualization of Uncertain Boundaries of Undersea Features. International Journal of Geospatial and Environmental Research, 6(1), Article 4. <https://dc.uwm.edu/ijger/vol6/iss1/4>

Special contribution I

Tips on Preparing a Research Program (in Research Statement) for Academic Job Search



박준규
(Edward Park)
Assist Prof of Physical Geography
National Institute of Education and
Asian School of the Environment
Nanyang Technological University
Singapore
(edward.park@nie.edu.sg)

우선 저에게 Career Advice 에 대한 짧은 글을 써달라는 요청을 받았을때, 제가 조언을 드릴만큼 충분한 경험이 있는지에 대한 의구심이 먼저 들었습니다. 하지만 한편으로는 제가 Academic Job Market 에 나와서 짧게나마 느꼈던 점들이 누군가에게 조금이라도 도움이 될 수 있다면 좋겠다는 생각에 이 글은 쓰게 되었습니다. 저는 Academic Job Search 에서 가장 중요한 부분들 중 하나인 Research Statement 작성 (research school 지원서), 그 중에도 Research Program 에 대한 제 생각을 공유하려 합니다. 물론

지리학 내에서도 분야에 따른 기준과 요구가 다르기 때문에 제 글은 자연지리학 관점에서 작성됨을 미리 말씀드립니다.

Research Statement 에는 일반적으로 1) Research Interest, 2) Research Experiences 그리고 3) Research Program 이 포함됩니다. 이들 중 첫번째와 두번째 항목들은 CV 를 통해서 search committee 가 Research Statement 를 읽는 단계에서 이미 어느정도 파악을 하게 됩니다. 때문에 Research Program 에 자연스럽게 더 많은 관심이 간다고 생각합니다. Research Program 은 다양한 연구 프로젝트를 한 두가지의 큰 주제로 아우릅니다. 각각의 프로젝트의 목적은 다르지만, 하나하나의 프로젝트가 모여서 궁극적으로 답하고자 하는 분야의 큰 문제가 research program 인것 같습니다. 때문에 search committee 는 Research Program 을 통해서 “이 지원자가 결국 우리 학과에 온다면 이러한 연구를 하겠구나...” 라는 정보를 얻게 됩니다. 이는 즉, 왜 해당 학과를 지원하고 하는지에 대한 근본적인 질문과 같습니다. 아래에는 이러한 Research Program 을 개발할 때, 제가 생각하는 중요한 포인트 네 가지를, 제 경험을 예로 삼아서 정리해 보았습니다.

첫째, 대부분의 이공계 분야와 다르게 자연지리학분야 (지구과학 포함)에서의 Research Program 은 때로는 개념적이기 (conceptual) 보다 “지역적”이어야 (regional) 합니다. 예를 들어 저는 박사학위 연구로 남미의 아마존을 강을 연구하였습니다. 하지만 제가 싱가포르에서 아마존강 연구를 계속한다고 제안했다면 저는 아마도 싱가포르에서 직장을 얻지 못했을 것입니다. 아마존 강의 생태환경적인 국제적 중요성에도 불구하고, 아마존 연구는 동남아시아의 상황과 큰 관련이 없기 때문입니다. 이는 교수가 된 후에도 장차적으로 연구비 획득하는 일과도 연결됩니다. 제가 경험한 바로는, 미국의 National Science Foundation 과 같은 큰 연구재단을 제외하고는, 본국과 관련성이 낮은 국제연구를 지원하는 곳이 많지는 않습니다. 결국 저는 Sundland 라는 새로운 주제로 Research Program 을 준비를 했고, 싱가포르의 연관성을 찾기위한 많은 노력을 기울여야 했습니다. 같은 맥락으로, 만약에 제가 Colorado 에 있는 대학교에 지원을 한다면 저는 분명 mountain 이나 boreal geomorphology 같은 연구 주제로 새로운 Research Program 을 써야했을 것입니다.

둘째, 지원하는 학과의 연구인프라 수준에 맞는 연구방법을 고민해봐야 합니다. 제가 현재 있는 학과의 Geography program 은 7명의 지리학 교수와 25명의 학생으로 구성된 아주 작은 학과 입니다. 자연지리학 교수는 저 포함 세명입니다. 기본적인 실험실이 갖추어져 있기는 하지만, 제가 이제까지 해오던 현장에서 얻어온 샘플을 분석하는 실험기구나, 제가 현장에서 주로 쓰던 수문지형확용 측정 기계는 없습니다. 때문에 만약 제가 예전과 같이 매년 수십 킬로의 샘플을 현장에서 가져와 실험실 분석으로 하고 비싼 기계들을 현장에서 쓸거라고 제안했다면, 분명히 저는 아마도 현재의 직장을 얻지 못했을 것입니다. 물론 ‘교수가 된 후에 많은 연구비를 따서 모든 실험실과 장비를 셋업하겠다’라고 면접에서 얘기할수도 있겠으나, 이는 search

committee 입장에서 그닥 현실성있게 들리지 않을 것입니다. 즉, Research Program 에는 “현실적인” 제안이 들어가야 합니다. 제 경우를 예로 들자면, 저는 실험실과 현장용 장비 부족을 극복하기 위해서 현장연구와 더불어 원격탐사를 주된 연구 방법으로 사용할것을 제안하였습니다. 그리고 저희와 이웃한 환경학과 (Asian School of the Environment)에는 세계적인 수준의 연구 인프라가 이미 있으니, 그들과 협력관계를 만들어 내 연구에서 필요한 자원을 쓰도록 하겠다고 하였습니다. 모든 학과와 지원자의 상황은 다르겠지만, 지원자의 연구가 실험실이나 기계에 의존적이라면, 이를 극복 혹은 우회해갈수 있는 방법을 생각해 보아야 합니다.

셋째, Research Program 에서 연구 “독립성”이 보여야 합니다. 박사때의 연구를 그대로 계속한다면 당장이야 편하겠지만, 몇년이 지나도록 본인만의 브랜드를 만들지 못하고, 지원자의 Research Program 이 여전히 이전 지도교수의 결과물로 보인다면 분명 매력적인 후보가 아닐것입니다. 사실, 조교수부터는 독립적인 연구 책임자 (Principal Investigator)로 간주됩니다. 박사과정을 통해 독립적으로 연구를 수행할 능력을 키웠다면, 조교수로서는 독립적으로 새로운 연구를 “개발”할 능력이 있어야 합니다. 이와 관련해서 현재 제가 있는 Nanyang Technological University 에서는 제 박사때 지도교수와 더이상 제가 논문을 쓰지 않기를 권장하였고 (이미 마무리 단계가 아닌 이상), 앞으로 이전 지도교수와 나오는 논문은 제 tenure 심사에서 제외된다고까지 하였습니다.

넷째, 임용되었을때 학과공동체의 일원이 잘 될지를 보여주어야 합니다. 어떠한 학교/학과도 독불장군식의 동료들 원하지 않습니다. 지원하는 학과의 소속 교수들의 연구에 대한 공부를 사전에 하여, 가능한 공동 연구 주제를 Research Program 에 언급하는 것은 지원자의 학과에 대한 관심과 공동체 의식을 보여주는 기회가 될것입니다. 또한 학교 내 다른 학과 교수와의 잠재적인 연구협력 가능성도 제시한다면 학과간 교류를 증대시킬 가능성을 보여줄수도 있습니다. 하지만 충분치 못한 준비는 오히려 독이 될수도 있습니다. 예를들어 campus visit 중 후보자가 여러 면접관과 대면면접을하게 되었을 때, 대화를 하다 보면 후보자의 실제 학과와 구성원에 대한 이해도를 면접자가 파악하게 되기 때문입니다.

Special contribution II

The Social Science Research Council (SSRC) Korean Studies Dissertation Workshop 을 다녀와서



김민지
(Minji Kim)
Ph.D. Candidate
Department of Geography
University of Wisconsin-Milwaukee
(mjkim88@uwm.edu)

저는 한국의 정부주도(state-led)의 도시재생 프로젝트의 일환으로 추진되는 공공미술 프로젝트로 인하여 주거지가 관광지화 되며 나타나는 장소 및 근린변화, 그리고 이러한 변화가 주민의 삶 및 장소 인식에 미치는 영향에 대한 연구를 진행하고 있습니다.

올해 여름 저는 The Social Science Research Council (이하 SSRC)에서 주최하는 Korean Studies Dissertation Workshop (이하 KSDW)의 fellow로 합격하여 3박 4일의 기간동안 뉴욕에서 논문 워크샵에 참여하는 좋은 기회를 얻을 수 있었습니다. KSDW는 각기 다른 분야에서 한국을 연구 주제로 하여 논문을 작성중인 박사학위수료자 (ABD, all but dissertation)들이 함께 서로의 연구에 대한 피드백을 주고 받는 interdisciplinary workshop입니다. 워크샵에 지원하기 위해서는 프로포절 및 추천서를 제출해야 하고, faculty mentors께서 제출된 서류들을 심사한 후 열명 안팎의 합격자를 선정하게 됩니다. 합격자들은 travel support를 지원받아 워크샵에 참석하게 되고, travel support에는 숙박, 식사, 및 교통비가 모두 포함되어 있어서 워크샵 기간에 개인 비용은 거의 필요하지 않습니다.

제가 참석했던 2019년 워크샵은 두 분의 faculty mentors와 총 9명의 인문 및 사회과학 (영문학, 역사, 한국학, 영화학, 여성학, 지리학 등) 박사학위수료자들로 구성되어 있었습니다. 워크샵 참석 전에 참석자들의 dissertation proposal을 미리 읽고, 그에 대한 질문 및



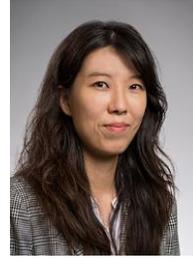
코멘트를 작성하는 것을 과제로 부여 받았기 때문에, 워크샵 참석 전부터 서로가 어떤 연구들을 하는지에 대한 정보를 가진 채로 참석할 수 있었습니다. 따라서 서로가 처음 알게 된 사이였음에도 불구하고, 연구에 대한 다양한 이야기를 통해 어색함을 뒤로한 채 열띤 토론을 하는 생산적인 시간을 가질 수 있었습니다. 또한 한국을 사례로 한다는 점을 제외하고는 참석자들의 학문적 배경이 모두 다 달랐기 때문에 각자의 연구에 대해 다채로운 시각의 코멘트를 받을 수 있던 시간이었습니다.

개인적으로 강조하고 싶은 부분은 워크샵의 구성방식인데, 이 부분이 굉장히 신선했다고 생각합니다. 워크샵 기간동안 총 두번의 발표를 하게 되는데, 첫번째 발표에서는 자신의 연구가 아닌, 배정 받은 다른 참석자의 연구를 소개하는 시간으로 이루어져 있었습니다. 자신의 연구가 다른 사람을 통해 소개 되고, 참석자들이 그 연구에 대해 질문하고 토론을 할 때, 그 연구의 저자는 제 3자가 되어 자신의 연구에 대해 참석자들이 토론하는 것을 듣고, 노트 필기만을 할 수 있습니다. 그에 대한 질의응답을 할 기회는 그 다음날 진행되는 두번째 발표, 즉 자기 연구를 본인이 소개할 때 본격적으로 주어지게 됩니다. 처음 접해본 이런 방식의 장점은 크게 두 가지였습니다. 일단 이런 기회를 통해 peer의 연구를 더 잘 이해할 수 있었고, 또한 자신의 연구가 다른 사람에게 어떻게 해석되어지는지를 알 수 있게 됩니다. 혹시 자신의 연구가 본인의 의도와 상관없이 misinterpret 되는 부분이 생긴다는 것은, 즉 그 부분에 대한 설명이 부족했다는 것을 의미 하기 때문에, 이러한 구성방식을 통해 자신의 연구를 다시 돌아 볼 수 있는 좋은 기회라고 생각합니다. 실제로 저 역시 비지리학 전공자들을 통해 얻은 피드백을 바탕으로, 올 가을학기에 제 연구를 발전시키는데 많은 도움을 얻을 수 있었습니다. 또한, 이러한 워크샵 구성방식 역시 저희 지리학 관련 워크샵에서도 참고해 볼 만한 형태라고 생각합니다.

SSRC 워크샵은 자신의 논문에 대한 피드백 뿐만이 아닌, 다른 분야에서 다양한 연구를 하고 있는 동료들과 네트워크를 구축할 수 있는 좋은 기회를 제공해주는 워크샵이라고 생각합니다. 보다 자세한 정보는 다음 SSRC의 KSDW 관련한 홈페이지 (<https://www.ssrc.org/fellowships/view/ksdw/>)를 통해 얻으실 수 있습니다. 한국을 사례로 연구하고 계신 다른 박사과정수료자분들이 계시다면 한 번 지원해 보실 것을 권유해 드리고 싶습니다.

Special contribution III

한국 딸기 종자의 국가화, 농지의 세계화



박소현
(Sohyun Park)
PhD. Student
Department of Geography
Ohio State University
(park.2627@osu.edu)

필자는 본고를 통해 간략히 연구 내용을 소개하고, 특히 지난여름 (2019년 5월~6월) 2개월간 사전 필드 조사를 통해 연구 주요 가설을 수립했던 경험을 나누고자 한다. 필자의 박사 논문은 종자 거버넌스 변화에 따른 한국 딸기 산업의 변화를 주제로 진행되고 있으며, 논문의 제목은 Nationalized Seed and Globalized Land: Effects of Seed Regulation Regime on Korean Strawberry Industry 이다.

(1) 연구 개요

국제 종자 규제는 90년대부터 본격적으로 국제식물신품종 보호동맹(Union for the Protection of New Varieties of Plants, UPOV)과 WTO의 TRIPS 협약을 통해 전 세계적으로 규격화되었다. 각 국가는 UPOV 가입 혹은 국내 종자법 개정을 통해 국제적 규칙을 받아들여도록 권고되었다. 이러한 새로운 종자 거버넌스는 대개 “신자유주의적 재구조화”(Wright, 2008)의 일환으로 해석되어왔다. 남미, 동남아 등 많은 경우 몬산토(The Monsanto Company)로 대변되는 거대자본, 즉 민간 분야에 우호적인 방식으로 종자에 대한 상품화와 사유화가 이루어 졌기 때문이다(Kloppenborg, 2004; Motta, 2016). 그러나 이러한 국제적 추세와 달리, 한국 딸기 종자는 2002년 UPOV 가입 이후 오히려 국가화되었다. 2004년 충남농업기술원 논산딸기시험장에서 설향과 매향, 두 종이 새로 개발되면서 기존 일본 품종을 대체한 것이다. 지적재산권 부여를 통해 육종가를 보호한다는 UPOV의 방향성과는 완전히 반대로, 설향과 매향은 국내 농업인 보호라는 명목하에 무료로 배포 되었다. 그렇다면 한국의 딸기는 신자유주의에 대항하여 종자 주권을 지키고 중소농가를 보호한 대안적인 케이스로 이해될 수 있을까.

딸기 상품 사슬 내 종자 이후 단계들, 즉 재배와 판매를 살펴보면 사정은 조금 달라 보인다. 기존 내수에 집중되었던 딸기 상품 사슬이 다변화되어 동남아 등지로의 수출이 비약적으로 증가했고, 토지 이용 방식 또한 기존 토경재배에서 수경재배방식으로 변화했기 때문이다. 국내 농업정책이 전반적으로 수출과 스마트농업을 장려하는 방향으로 추진되어 온 것은 사실이나, 특히 딸기 부문은 예외적으로 빠른 변화를 보여주었다. 말하자면 국가화된 종자를 기반으로 농지와 딸기 상품이 급격히 세계화되면서 농촌 사회와 자연

환경은 국내외 복잡한 신자유주의적 거버넌스 환경에 개방된 것이다. 또한 이러한 변화의 방향과 그 정도는 지리적으로 불균등하게 나타났다. 예컨대, 국내 딸기 제일 생산지인 충청남도 논산시는 설향 품종으로 내수 시장에 집중하며, 수경재배 도입률은 2019년 기준 50% 정도이다. 한편 상대적으로 덜 알려진 딸기 제 2 생산지 경상남도 진주시는 매향 품종을 동남아에 수출해 국내 총 딸기 수출의 90%를 담당하고 있다. 진주의 수경재배 도입률은 90%를 상회한다.

본 연구는 딸기의 상품 사슬, 혹은 생물학적 과정 전반에 걸친 종자, 토지 이용, 상품 시장과 같은 일련의 변화들과 이의 지리적 불균등성을 이해하는 것을 주 목적으로 한다. 이를 통해 국제 규제가 특정 국가 내 거버넌스 환경과 특정 작물의 물질성에 따라 예측하기 어려운 다양한 결과를 야기할 수 있음을 보일 것이다. 특히 기존 문헌에서 로컬의 토지이용변화를 사회 및 환경이라는 외부 변수에 의해 결정되는 것으로 보았던 것과 달리, 사회-자연(socio-nature)이 상호적으로 생산되는 과정에서 이해되어야 한다고 주장할 것이다.



Figure 1 매향 품종 (출처: 국립종자원) (left), Figure 2 진주시 수곡면 딸기 수경재배 경관 (박소현 촬영) (right)

(2) 사전 필드 조사

사전 조사에서는 IRB 심사 전이었기 때문에 종자 개발 및 배급과 연관된 공무원, 연구자들을 중심으로 인터뷰를 진행했다. 이를 통해 국가와 딸기의 물질성(materiality)이 종자의 국가화 및 토지의 세계화에 중요한 역할을 했음을 알 수 있었다.

우선 발전주의적 국가의 역할이 종자의 국가화뿐만 아니라 수경재배 보급에도 중요했던 것으로 나타났다. 운이 좋게도 설향과 매향을 직접 개발했던 연구원분을 소개받아, 2002-03년 일본과의 로열티 분쟁과 이후 국가적 투자를 통한 종자 개발 과정을 상세히 알아볼 수 있었다. 일본 정부와 딸기 농가들은 UPOV 협약에 의거해 한국에게 로열티 지급을 요구했다. 그러나 당시 급격한 시장 개방에 대항하는 국가주의/보호주의 담론의 확산과 일본과의 역사적, 정서적 갈등 구조 내에서, 한국 정부는 로열티를 지급하지 않기 위해 딸기에 대해 UPOV 유예기간을 부여하고 국가 R&D 사업을 통해 종자를 개발했다. 이와 동시에 시설고도화 보조금 사업, 수출 장려 사업 등을 시행했는데, 기존 수출 실적이 큰 지역

혹은 조직화가 잘 되어 있는 지역을 우선 지원함으로써 딸기 산업, 특히 진주시 딸기 농가의 수출과 수경재배 보급을 촉진하는 결과를 야기했다.

일련의 과정에서 딸기의 물질성 그 자체의 영향 또한 지대했다. 딸기는 씨앗 없이 영양재배를 통한 육묘가 가능하므로 무단재배가 상대적으로 용이하다. 다시 말해, 사유화가 어려워 기업으로서의 종자 개발을 통한 이윤 획득이 어려운 것이다. 이러한 딸기의 생물학적 특성이 국가가 개입할 수 있는 여지를 만들었다고 보인다. 나아가 새로 개발된 매향 품종의 경우, 단단하고 후숙되며 당도가 높다는 특성으로 인해 특정 농업인들에 의해 수출가능품목으로 선택되고 재배되었다. 반대로, 이러한 ‘수출 가능성’은 진주시 농업인들이 더 많은 국가 보조금을 수령하고 수경재배로 더 빠르게 이행할 수 있는 조건을 구성했다. 특히 매향은 온난한 기후에서 생산성이 높아 논산에서는 재배되기 어려우므로, 초기 수출과 수경재배를 위한 보조금 수령이 진주시 매향 재배 농가에 집중될 수 있었다. 요컨대, 일견 새로운 딸기는 사회적으로(UPOV 가입, 국가 개입 등) 구성된 것으로 보이나, 이와 동시에 딸기의 물질성 또한 적극적으로 스스로가 재배/통치/통제되는 방식을(국가화, 수경재배, 수출) 구성했다.

이외에도 지방자치제 도입 이후 지역 고유의 농업 전략이 추진되고 있고, 종자 개발과 마케팅에 있어서도 지역 브랜드 개발을 위한 지방정부 간 경쟁이 치열해지고 있다. 예를 들어, 논산은 지역 농협과 농업기술센터를 중심으로 국내 시장에 집중하는 전략을 추진하는 반면, 진주의 경우 자본농과 시정부를 중심으로 더 적극적인 방식의 해외 시장 개척과 보조금 수령 전략이 추진되어 온 것으로 보인다. 내년에는 약 4개월에 걸친 필드 조사를 통해 이러한 차이점이 어떻게 발생했는지, 논산과 진주의 거버넌스 구조, 가치 창출 전략, 주요 행위자 등의 차이점을 구체적으로 연구할 예정이다. 향후 본 연구가 점차 특화작물에 집중하고 있는 한국 농촌의 지속가능성을 진단하는 데에 일조하길 기대한다.

References:

- Kloppenborg, J. R. (2004). *First the Seed: The Political Economy of Plant Biotechnology*. Madison: University of Wisconsin Press. Retrieved February 18, 2019, from Project MUSE database.
- Motta, R. (2016). Global Capitalism and the Nation State in the Struggles over GM Crops in Brazil. *Journal of Agrarian Change*, 16(4), 720-727.
- Wright, S. (2008). Globalizing governance: The case of intellectual property rights in the Philippines. *Political Geography*, 27(7), 721-739.

KAGES Mentoring Program Reports

KAGES 멘토링 프로그램 리포트

KAGES 멘토링 프로그램 리포트 I

중국과학원 지리-자원연구소(IGSNRR, CAS) 박사과정 학생 이재천입니다. 벚꽃이 한창이던 워싱턴디시에 다녀온 것이 며칠 되지 않은 것 같은데, 어느덧 눈이 쌓이고, 올 한해도 마무리 되고 있습니다. 올해 AAG 참석은 저에게 여러가지로 잊지 못할 일이 될 것 같습니다. 저의 첫 미국 방문이기도 하였고, 국제학회는 여러 번 참석했지만 AAG 참석은 처음이었습니다. KAGES는 모든 것이 낯선 상황에서 저에게 조금은 편히 머무를 수 있게 도와주었습니다. AAG 참석 전, 미국에서 공부하고 있는 후배의 소개로 KAGES와 멘토링 프로그램을 알게 되었고, 회원가입과 더불어 이 프로그램을 신청하였습니다. 미국에서 공부하고 있는 학생들을 위한 프로그램인데, 중국에 있는 저에게까지 프로그램에 참여할 수 있는 기회를 주신 점에 대해 지면을 빌어 다시금 감사드립니다.

저의 멘토가 되어주신 분은 East Carolina University 의 허미선 교수님이셨습니다. 학회 기간에 학과의 업무로 인하여 허미선 교수님을 워싱턴에서 직접 만나볼 수는 없었지만, 3월 말 경 이메일을 통하여 연락을 주고 받을 수 있었습니다. 학회장에서 직접 만나지는 못하지만 살면서 멘토링이 필요할 때 언제든지 연락을 달라며 개인 연락처까지 알려주신 큰 호의에 감사드립니다. 앞으로 궁금하거나 고민되는 일이 있을 때, 여쭙어 볼 멘토가 생겼다는 것이 이번 AAG 참석의 중요한 소득이라고 하겠습니다. 저는 KAGES 교수님들의 세심한 배려에 감동했습니다. 저의 멘토 교수님께서 학회에 참석을 하시지 못하게 되자, 허경인, 조인정 교수님께서 별도로 연락 주시어 신경을 써 주셨고, 심선희 교수님께서 따로 시간을 내주시어 학회장의 조용한 홀을 찾아 그곳에서 1시간 이상 이야기를 나눌 수 있었습니다. 그때 박사과정 생활에서의 어려움, 언어 능력에 대한 부분, 졸업 이후의 진로 등 다양한 주제로 질문도 드리고, 그에 대한 조언과 교수님의 경험을 들을 수 있었습니다. 사실 이미 멘토 교수님이 배정이 되어있는 상태였기 때문에 그냥 지나치셨다고 해도 문제가 없었을진데 세심한 배려를 해주신 교수님들께 진심으로 감사드립니다. 덕분에 저는 멘토링 프로그램을 통해 멘토 교수님을 두 분이나 얻게 된 셈이 되었습니다. 멘토링 프로그램은 멘토의 경험을 살려 멘티의 어떤 어려움을 도와주기 위한 것이 목적인데, 저는 이번 멘토링 프로그램을 통해서 그 목적보다 크고 넉넉한 인정(人情)을 얻은 것 같습니다. 모든 것이 낯선 타지에서 편하게 이야기 하고, 질문하고 도움을 받을 수 있는 존재가 있다는 자체만으로도 마음의 안정을 얻기 때문입니다. 그래서 저 또한 한국인이

많지는 않지만, 중국을 찾는 사람들에게 더 세심하게 배려하고, 기댈 수 있는 사람이 되어야겠다고 다짐하게 되었습니다.

마지막으로 4월 학회 이후로 멘토이신 허미선, 심선희 교수님께 자주 연락을 드리지 못해 죄송한 마음입니다. 그간 어려운 일이나 고민이 될만한 큰 일이 없이 무탈하게 생활했다고 너그럽이 이해해주시면 감사하겠습니다. 지난 KAGES 총회 때, 경품추첨으로 받은 Amazon Echo Dot이 책상 위에 있어서 이 글을 쓰는 지금, 그때의 생각이 더 잘 떠오르게 해주고 있습니다. 다음에 AAG에 참석하게 된다면, KAGES에 꼭 참석하고 싶습니다. 저의 생애 첫 AAG 참석에 좋은 기억을 만들어 주신 KAGES에 감사드립니다.

KAGES 멘토링 프로그램 리포트 II

저는 텍사스 A&M 대학 박사과정학생 박진우입니다. 지난 1년간 KAGES에서 제공하는 멘토링 프로그램을 통하여 텍사스 주립대학교에서 재직 중이신 조인정 교수님께 멘토링을 받았습니다. 멘토링 프로그램의 일환으로 2019년 AAG에서의 공식 멘토링 세션, 개인 면담을 진행하였으며, 학회가 끝난 후에도 멘토 교수님과 수 차례 follow-up 메일을 주고받으며 제가 겪고 있는 문제에 대한 조언을 받는 좋은 기회가 되었습니다. KAGES에서 제공하는 멘토링 프로그램의 장점으로 대학원을 다니며 필수적으로 겪을 수 있는 문제지만, 박사과정 지도교수님께 얘기하기 어려웠던 질문에 대하여 멘토 교수님과 허심탄회하게 얘기할 수 있었던 점입니다. 특히 한국에서 대학원 생활과 미국에서의 대학원 생활의 차이점에 따른 주의할 사항과 교수님이 대학원생 시절에 겪으셨던 사건들에 대한 경험을 들을 수 있었던 점이 가장 기억에 남습니다. 또한 조인정 교수님께서 졸업하신 학교와 제가 공부하고 있는 학교가 같아, 학교에서 제공하는 대학원생 지원 프로그램에 대한 조언도 들을 수 있었습니다. 멘토링에서 받은 조언을 통하여 제가 박사과정을 통하여 수행하여야 하는 마일스톤에 대하여 다시 생각해 볼 수 있었던 시간이 되었으며, 멘토링의 경험은 현재 진행 중인 연구 뿐만 아니라 전반적인 대학원 생활에도 큰 도움이 되고 있습니다. 이런 의미있는 기회를 마련해 주신 KAGES 이사님들과 바쁘신 와중에도 멘토링을 진행해 주신 조인정 교수님께 감사를 드리고 싶습니다. KAGES의 멘토링 프로그램은 제가 현재진행형으로 겪고 있는 문제들을 멘토 교수님의 경험을 통하여 해결책을 모색할 수 있는 기회가 되었기 때문에, 다음 년도에도 기회가 주어진다면 다시 참여하고 싶으며, 다른 대학원생 분들게도 감히 추천을 드리고 싶습니다. 감사합니다.

KAGES 멘토링 프로그램 리포트 III

저는 미시건 주립대 박사과정 학생 조명식입니다. 저는 KAGES에서 주관하는 2019 AAG 멘토링 세션과 1:1 멘토링에 참여하였고, 뜻깊은 시간을 보낼 수 있었습니다.

박사 1 년차였던 저는 2019 DC 에서 열린 AAG 전에 많은 고민들로 힘든 시간을 보내고 있었습니다. 연구 및 교류활동 등 하고 싶은 것들은 많은데, 학과수업에 집중할 나머지 영어, 교우관계, 연구 중 어느 것 하나 잘 되고 있는 것 같지 않아 미국 박사생활이 힘겹게 느껴졌었습니다. 마침 KAGES 에서 멘토링 세션 및 1:1 멘토링 프로그램을 주관한다는 것을 알게되어 지원을 하였고, 감사하게도 기회를 얻을 수 있었습니다. AAG 멘토링 세션은 3-4 그룹으로 나누어져서 2-3 명의 교수님과 학생 서너명이 한그룹으로 구성되어 진행되었습니다. 여러 교수님들이 계셔서 폭넓은 조언을 들을 수 있었고, 고년차 선배들의 이야기를 들으며 위안을 얻을 수 있었습니다. 특히 취업, 연구와 관련된 이야기들을 나눌 수 있어서 큰 도움이 되었던 것 같습니다. 박사 1 년차로서 앞으로 제 미래를 좀 더 구체적으로 그려볼 수 있었던 시간이었습니다. AAG 멘토링 세션과 별개로 1:1 멘토링 프로그램에도 참여하였습니다. AAG 멘토링 세션이 폭넓은 조언을 들을 수 있는 시간이었다면, 1:1 멘토링 프로그램은 좀 더 구체적인 조언을 들을 수 있는 시간이었습니다. 멘토 교수님께서 편안한 분위기를 만들어주셔서 시시콜콜한 고민들을 나눌 수 있었고, 그 자체만으로도 고민이 해결되는 것 같았습니다. 또, 졸업 뒤 커리어를 어떻게 쌓아가야하는지, 학자로서 생활이 어떠한지 등등 궁금한 것들을 많이 물어봤는데, 친절하게 알려주셔서 큰 도움이 되었습니다. 1 년차가 끝나고 2 년차인 지금, 1:1 멘토링 프로그램과 멘토링 세션에서 들을 조언들이 어렵게만 느껴졌던 박사과정생활을 좀 더 수월하게 만들어 주었다는 생각이 듭니다. 좋은 기회를 만들어주시고 시간을 할애해주신 KAGES 이사님들과 교수님들께 감사드립니다.

IJGER

International Journal of
GEOSPATIAL AND ENVIRONMENTAL RESEARCH

Editor-in-Chief

Dr. Woonsup Choi (최운섭)
University of Wisconsin-Milwaukee

The International Journal of Geospatial and Environmental Research (IJGER, Editor Woonsup Choi) is an open-access, peer-reviewed international journal published on behalf of Korea-America Association for Geospatial and Environmental Sciences. IJGER provides a forum for discussion among researchers in all fields of geography including human, physical, and environmental research that has an explicit spatial dimension (<http://dc.uwm.edu/ijger/>). It places particular emphasis on the development and applications of geospatial technologies, such as geographic information systems, remote sensing, and spatial analysis.

For inquiries, please email Dr. Sunhui Sim at ssim@una.edu or Dr. Injeong Jo at ijo@txstate.edu.

IJGER Young Scholar Paper Award

This award supports research of the members of KAGES who are either graduate students or early career scholars. The award is sponsored by Dr. Hyejin Yoon in the Department of Geography at the University of Wisconsin-Milwaukee. Total amount of \$900 will be awarded to three early scholars who publish their research in IJGER for three years from 2021.

Qualifications

- Graduate students or early career scholars who earned their doctoral degrees in the past three years at the time of submission of their manuscripts.
- The author should hold the KAGES membership at the time of their manuscript submission to IJGER.
- The awardee should be the single author or the first author of the article.

Submit your manuscript to IJGER now! If you have any questions, feel free to contact the editor of IJGER, Dr. Woonsup Choi (choiw@uwm.edu)

Members' News

Promotion & Professional Activity

- 김영룡 (Gyeonggi Research Institute): hired as research fellow, recently received a PhD from Clark University
- 박태진 (NASA Earth Exchange, NASA Ames Research Park): hired as senior research scientist, recently received a PhD from Boston University
- 정지훈 (Department of Environmental & occupational health sciences, University of Washington): hired as postdoctoral scholar (senior fellow), recently received a PhD from Florida State University

Research

- 김준석 (George Mason University): **Conference Proceeding**: Kim, J., Pfoser, D. Züfle, A., 2019. Distance-Aware Competitive Spatiotemporal Searching Using Spatiotemporal Resource Matrix Factorization (GIS Cup). In *Proceedings of the 27th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems (SIGSPATIAL '19)*, New York, NY, USA, 624-627.; **Awards**: First Place at the 8th SIGSPATIAL Cup.

- 김영룡 (Gyeonggi Research Institute): 학술지: Kim, Y.-L., Data-driven approach to characterize urban vitality: how spatiotemporal context dynamically defines Seoul's nighttime." *International Journal of Geographical Information Science*.
<https://doi.org/10.1080/13658816.2019.1694680>
- 박태진 (NASA Earth Exchange, NASA Ames Research Park): 학술지: Park, T., Chen, C., Macias-Fauria, M., Tømmervik, H., Choi, S., Winkler, A., Bhatt, U.S., Walker, D.A., Piao, S., Brovkin, V. and Nemani, R.R., 2019. Changes in timing of seasonal peak photosynthetic activity in northern ecosystems. *Global change biology*. doi: 10.1111/gcb.14638; Chen, C., Park, T., Wang, X., Piao, S., Xu, B., Chaturvedi, R.K., Fuchs, R., Brovkin, V., Ciais, P., Fensholt, R. and Tømmervik, H., 2019. China and India lead in greening of the world through land-use management. *Nature sustainability*, 2(2), p.122; Piao, S., Wang, X., Park, T., Chen, C., Lian, Xu., He, Y., Bjerke, J.W., Chen, A., Ciais, P., Tømmervik, H., Nemani, R.R., Myneni, R.B., 2019. Characteristics, drivers and feedbacks of global greening. *Nature Reviews Earth & Environment*. doi:10.1038/s43017-019-0001-x.; Tømmervik, H., Bjerke, J.W., Park, T., Hanssen, F. and Myneni, R.B., 2019. Legacies of Historical Exploitation of Natural Resources Are More Important Than Summer Warming for Recent Biomass Increases in a Boreal-Arctic Transition Region. *Ecosystems*, 22(7), pp.1512-1529.
- 반효원 (California State University, Long Beach): 학술지: Ban, H. Sung, H.H. 2019. Visualization of Uncertain Boundaries of Undersea Features. *International Journal of Geospatial and Environmental Research*, 6(1), Article 4.
<https://dc.uwm.edu/ijger/vol6/iss1/4>.
- 이지은(University of Northern Colorado): Monograph/Report: Lee, J., Ramirez, I.J., 2019. *The intersection of housing and mental health in Colorado: Mapping critical social determinants of health* (Report No. 18-09A). Denver, CO: Colorado Evaluation and Action Lab at the University of Denver.; Conference Proceeding: Ramirez, I.J., Lee, J. Mapping Ecosyndemic and Social Vulnerability in Guatemala during the 2015-16 El Nino: An Exploratory GIS Analysis. In *Proceedings of the 2nd International Electronic Conference on Environmental Health Sciences (IECEHS-2)*; Awards: Best paper award in the 2nd International Electronic Conference on Environmental Health Sciences (IECEHS-2).

KAGES Scholarships

KAGES provides several scholarship award opportunities for student members. The spirit of the awards is "giving to those who will give back later." In other words, KAGES helps graduates student succeed in their studies, and the graduate students help KAGES later as professionals. Here is brief introduction to each award. Past awardees are listed on the KAGES Web site (<http://www.kages.org/season2/awardees-2/>).

KAGES Student Paper Award

The Student Paper Award aims to recognize high quality student articles published in the fields of Geography, Geospatial Technologies, and Environmental Sciences. More than one award will be given this year, with a maximum amount of \$500 per awardee. Eligibility: a. KAGES membership valid at the time of application, b. Applicants must be full-time graduate or undergraduate students in colleges/universities in North America. c. Former Student Paper Award recipients may re-apply if they did not apply in the past two rounds while maintaining membership.

Sim Travel Award

Dr. Sunhui Sim is currently a faculty member in the Geography Department at the University of North Alabama. Through her generous sponsorship, "Sim Student Travel Award" was established in 2010 to provide financial assistance to graduate students in the research field of geography, geospatial technologies and environmental Sciences. This scholarship is particularly designed to help meet the costs of travel to the Annual Meetings of the Association of American Geographers. This award is for supporting the work of students who implement GIS/RS/Geospatial techniques into their research.

Special thanks to 2020 KAGES scholarship awards review committees:

- Dr. Jiyoung Park, University of Buffalo
- Dr. Bumseok Chun, Texas Southern University
- Dr. Yongwan Chun, University of Texas at Dallas
- Dr. Eungul Lee, Kyung Hee University
- Dr. Tae Hee Hwang, Indiana University at Bloomington

2020 KAGES scholarship awards were sponsored by:

- KGS (The Korean Geographical Society, 대한지리학회, <http://www.kgeography.or.kr/>)
- KSEA (Korean-American Scientists and Engineers Association, 재미한인과학기술자협회, <https://www.ksea.org/>)
- Dr. Sunhui Sim, University of North Alabama

KAGES 2020 Annual Meeting

올해 KAGES 총회 및 행사는 2020 AAG annual meeting 기간 중인 2020년 4월 8일 수요일 저녁 6:30에 열립니다. 후학을 위한 장학금 전달, KAGES 임원 선거, 한국 내 지리학자들과의 교류 등이 예정되어 있으며, 자세한 일정은 다음과 같습니다.

- 일시: 2020년 4월 8일 수요일, 6:30-7:30 pm
Governors Square 12, Concourse Level,
Sheraton Denver Downtown, 1550 Court Place,
Denver, CO 80202

또한 AAG 기간 동안 Young Korean Geographers Forums 이 개최됩니다. 많은 참여와 성원 부탁드립니다.

Young Korean Geographers Forum I

- 일시: 2020년 4월 8일 수요일, 3:20-4:35 pm
Governors Square 12, Concourse Level,
Sheraton Denver Downtown, 1550 Court Place,
Denver, CO.

Young Korean Geographers Forum II

- 일시: 2020년 4월 8일 수요일, 4:55-6:10 pm
Governors Square 12, Concourse Level,
Sheraton Denver Downtown, 1550 Court Place,
Denver, CO.

About KAGES

Mission

As a non-profit organization, the mission of KAGES is to foster the following for Korean or Korean-American students, scientists and professionals in the geospatial-technical and environmental science fields:

- Support for students developing their career successfully through education and research

- Support for members developing research, teaching and services
- Promoting interactions between South-Korea and USA in geospatial technology and environmental science fields

Bylaws

- The KAGES Bylaws was revised and approved by the KAGES Board Members on Friday, April 10, 2015 and the revised version is accessible in PDF format from the following link: KAGES Bylaws. (<http://www.kages.org/season2/wp-content/uploads/2015/04/KAGES-Bylaws.pdf>)

Organization

- KAGES was founded on 11/17/2008 with eight founding board members:
Dr. Gi-Choul Ahn Dr. Yeong-Hyun Kim
Dr. Heejun Chang Dr. Sun Yurp Park
Dr. Jinmu Choi Dr. Jeong Chang Seong
Dr. Jongnam Choi Dr. Changjoo Kim

Officers (July 2019 – June 2020)

President: Dr. Kyung In Huh
Vice President: Dr. Hyejin Yoon
Secretary: Dr. Misun Hur
Treasurer: Dr. Hosuk Lee

2019-2020 Board members

Scholarship Management: Dr. Misun Hur
IJGER Editor-in-chief: Dr. Woonsoop Choi
Research Committee: N/A
Communication and Public Relation Committee: Dr. Sanglim Yoo & Dr. Jeon-Young Kang
Career Development Committee: Dr. Injeong Jo
Legal Committee: Dr. Hyejin Yoon
Technical Support: Dr. Hyowon Ban, Dr. Sanglim Yoo, Dr. Hyejin Yoon
International Relations: Dr. Jeon-Young Kang
Student Board Member & Website Management: Myung Sik Cho

Newsletter editor

Dr. Jieun Lee

Membership Benefits

- Members can actively involve in opportunities by KAGES to network with your professional peers for the fields of geo-spatial and environmental science.
- Members are eligible for a variety of KAGES awards and can apply grants by KAGES.

- Members have a voting right for KAGES elections.
- Members can access members-only information at KAGES web-site.
- Each KAGES member is also to become a member for KSEA-Georgia Chapter during KAGES membership.
- For renewal of membership, or join the KAGES, please visit the KAGES website at <http://www.kages.org> or email at support@kages.org.