



재미 지리정보 및 환경과학 협회 소식지

(Newsletter of the Korean-American Association for Geospatial and Environmental Sciences)

인사말

김창주 회장

Associate Professor
Department of Geography
University of Cincinnati



KAGES 회원 및 후원자 여러분
안녕하세요!
올봄은 유달리 늦게 찾아옵니다.
2013년 AAG 학회와 KAGES
총회가 4월 11일 LA에서 있을
예정입니다. 따뜻한 햇볕이
그리운 분에게는 반가운

장소입니다. 이번 인사말에서는 저희 학회가 나아갈 향후
과제에 대해서 몇자 적어보았습니다. 여러 회원들이 공감하고
있듯이 학회발전을 위한 많은 과제가 산적해 있는 것도
사실입니다. 첫째, 장학금 지원 및 후원을 위해 차후에도
지속적인 노력을 할 것입니다. 앞으로는 KAGES와 KSEA의
장학금 기회를 적극 활용해 나갈 것 입니다. 둘째, 학회지는
학회의 가장 중요한 요소중의 하나입니다. 올해 저희 학회에서
학회지 발간을 위한 준비 작업을 하고 있습니다. 차후에도
지속적인 노력으로 학회지 발간에 노력을 할 것입니다. 셋째,
향후에는 미국내 그리고 한국과의 정책 및 현장 적용에 기여할
수 있는 학회가 되어야 할 것입니다. 지금까지 학회운영에서
관련 기관 및 단체와 협력이 미흡했습니다. 앞으로는 이들
기관 및 단체와 협력체제를 더욱 강화해 나가야 할 것으로
봅니다. 올해에 수행했던 학회활동으로는, 저희 KAGES에서
올해부터 수행하고 있는 KSEA와의 dual membership으로
인한 행사중의 일환으로, 지난 2월 23일에 KSEA
Southeastern Regional Conference (SERC)에 저희 KAGES

제 8 호 (2013) 안내

인사말	(표지)
포럼	
정한철: 레이더와 모델링을 이용한 습지 연구	(표지)
최종남: 남극 세종기지 방문기	(3 면)
기관 소개	(4 면)
이은결: 웨스트버지니아대학교 지질 및 지리학과	
개인 소식 및 공지사항	(5 면)
총회안내	(6 면)

발행인: 김창주, 편집인: 최운섭

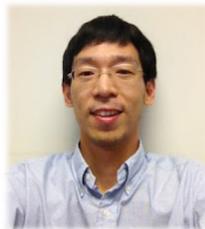
회원 5명이 논문발표를 했습니다. 또한 올 여름 사업중 하나로
New Jersey에서 있을 UKC 2013 (8월 7-10)에 저희
회원들이 적극 참여할 예정입니다. 조금은 여유있는
여름방학동안 학회 내외의 전반적인 소식과 회원 여러분들의
동정을 자주 전하자는 취지이므로 적극적인 참여바랍니다.

항상 후원해주셨던 회원들께 감사 말씀드리며, 적극적
참여와 관심을 가지시길 권고합니다. 뜻하시는 연구들이 모두
이루어지시길 바랍니다. 회원들을 올해 (April 9-13) LA 에서
꼭 뵙기를 기대합니다. 학회에 못오시는 분께는 미리 여름
방학 잘 보내시라고 인사말 전하며, 내년 Tampa 총회에서 꼭
뵙기를 바랍니다.

감사합니다.

레이더간섭기법과 이차원 수리모델링을 이용한 습지 범람 연구

정한철



습지는 육지 표면적에서 대략 5%를
차지하고 있고, 육상과 해상의 생태계를
이어주는 다리와 같은 존재입니다.
생태계의 신장이라는 별명을 가지고
있듯이, 생태계의 순환에서 물과 탄소를
비롯한 중요한 원소들을 운반하고
저장하는 역할을 담당하고 있습니다. 수많은 동식물들이
서식하고 있고, 육상에서 해상으로 흘러들어가는 오염원들을
정화하기도 합니다. 해안 경계에 있는 습지들은 해상으로부터
몰아쳐오는 폭풍에 대한 피해들을 경감해주는 일을 하기도
합니다.

전지구적으로 지난 100년간 60%의 습지가 사라져
가면서, 습지 연구에 대한 관심과 투자가 세계기후변화와

아울러서 늘어가고 있습니다. 국제적으로는 RAMSAR 기구를
통해서 이천여 곳의 습지가 보호구역으로 등록되어 있고,
계속해서 습지에 대한 보호와 관리에 대한 인식이 확산되고
있습니다. 미국에서는 35곳이, 그리고 한국에서는 18곳이
보호습지로 등록되어 있습니다. 습지에 대한 정의는 지역마다
다양한데, 물, 식생, 토양의 특성에 따라서 별개의 이름들이
대략 30여개가 넘습니다: wetland, swamp, floodplain,
marsh, pothole, bog, peatland 등. 대표적인 습지로는 수량
면에서 첫번째, 두번째로 큰 아마존과 콩고 강 유역에 발달한
습지를 들 수가 있습니다. 최근에는 한국 MBC 방송에서
다큐멘터리로 제작한 “아마존의 눈물”과 “아프리카의 눈물”
을 통해서 이 거대한 두 습지 지역들에 대한 자연의
아름다움과 생활상을 접할 수가 있었습니다.

습지에 대한 총체적인 연구는 2000년도 들어와서
위성 자료를 바탕으로 급속도로 발전해 가고 있습니다. 우선

지역적으로 사람이 접근하기가 어렵고, 다른 연구지역에 비해 현장자료가 부족하기에 그동안 미지의 세계로 알려져왔습니다. 특히 습지 범람의 경우 상류에서 하류로 흘러가는 강물의 일차원적인 움직임과 다르게 물의 움직임이 이차원적이어서 소수의 현장자료만을 가지고 연구하기에는 무리가 따를 수밖에 없었습니다. 강에서 물의 움직임은 기본적으로 경사를 따라 정해진 수로를 따라서 흐릅니다. 하지만 습지에서 범람된 물은 상대적으로 편평한 지역에서 사방으로 흘러갈 수 있는 상황입니다. 따라서 습지 범람 연구는 강에서 물의 움직임을 연구하는 것과는 다른 과학적인 연구접근방법이 필요했었습니다. 아래에서 소개할 레이더간섭기법(Interferometric Synthetic Aperture Radar)과 이차원 수리모델링이 십여년 전부터 그 필요들을 채워가며, 습지 연구에서 큰 관심을 받고 있습니다.

레이더간섭기법은 원래 수 미터의 정확도를 가지고 지형의 기복을 측정하거나, 수 센티미터의 정확도를 가지고 화산과 지진과 같은 자연재해로부터 인한 지형의 변위를 측정해왔었습니다. 그러다가 물표면에 어느 정도의 식생이 자리잡고 있으면 습지에서 물이 오르고 내리는 변화를 측정할 수 있는 분야에까지 적용하게 되었습니다. 원리를 쉽게 말하면, 사람이 두 눈의 시차를 이용해서 사물의 원근감을 느낄 수가 있듯이 레이더간섭기법은 동일한 센서로 시간간격을 두고 찍은 두개의 영상을 가지고 관심이 있는 지역에 대한 거리 정보를 계산하는 것입니다. 레이더간섭기법에서 계산하는 거리에 대한 정보는 센서와 지형 사이의 절대적인 거리치를 제공하는 것이 아니라, 인근한 지형과의 상대적인 거리차를 일정한 거리로 나누어서 제공합니다. 그림1은 Japan Aerospace Exploration Agency의 ALOS 위성에 탑재된 PALSAR 센서를 이용해서 루이지애나주에 위치한 Atchafalaya Wetland의 수위변화를 측정한 결과입니다. 그림 1에서는 대략 15cm 단위로 나뉘서 2008년 4월16일부터 6월1일까지의 상대적인 수위변화를 보여주고 있습니다.

이차원 수리모델링은 강의 흐름을 일차원적으로 구현하면서 동시에 강을 포함한 인근 지역의 지형도를 격자로 구성하여 물이 강둑을 넘어 어떻게 습지로 흘러들어가는지를

구현합니다. 점점 발달하고 있는 컴퓨터 계산능력과 정밀도가 높아지는 DEM의 보급이 이차원 수리모델링의 미래를 더욱 밝게 만들고 있습니다. 현재는 비행기에 탑재된 LiDAR를 이용해서 원하는 지역에 수 센티미터의 정확도를 지니는 지형도를 제작할 수가 있고, 여러 개의 CPU를 이용해서 효과적으로 병렬 계산도 가능해졌습니다. 점차적으로 이차원 수리모델링은 습지 범람 뿐만 아니라 도시 홍수피해를 예측하고 실시간 모니터링하는 일에 크게 활용될 것입니다. 그림2는 그림1의 주황색 직사각형 내 지역에 University of Bristol에서 개발한 LISFLOOD-FP 이차원 수리모델링을 적용한 결과입니다. 그림 1의 레이더간섭도가 포함된 총 60일 기간 동안의 범람한 물의 깊이값에 대한 변화를 보여주고 있습니다. 이전에는 이차원 수리모델링을 구현한 이후에 수위변화를 이차원적으로 측정가능한 기술과 자료가 없어서 모델을 정확하게 검증하는데 한계가 있었습니다. 그런데, 이제는 레이더간섭기법으로 수위에 대한 이차원적인 계산값들을 구할 수 있기 때문에 습지 범람에 대한 수리모델링을 정확하게 보정하고 검증할 수 있는 수준에까지 이르렀습니다.

앞으로 습지범람에 대한 연구는, 습지를 좀더 다양한 각도에서 이해할 수 있도록 퇴적물의 이동이나 수질 등으로까지 확장될 필요가 있을 것 같습니다.

Researcher
Hydrological Sciences Laboratory
NASA Goddard Space Flight Center
E-mail: hahnchul.jung@nasa.gov

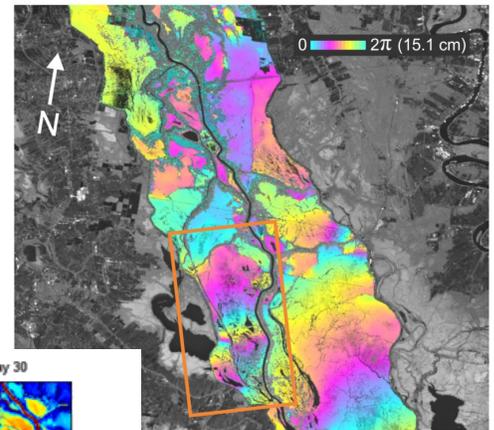
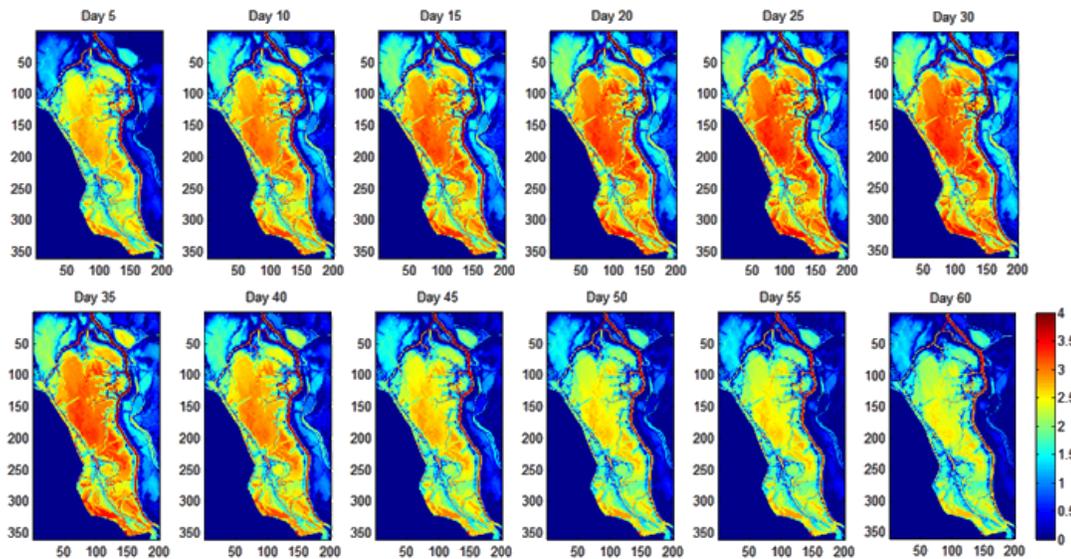


그림 1 (위). 레이더간섭기법을 이용해서 습지의 수위변화를 측정
그림 2 (왼쪽). 이차원수리모델을 그림1의 주황색 직사각형 지역에 실행한 결과



남극 세종기지에 다녀와서

최종남

남극은 인간의 활동이 기후에 미치는 영향이 매우 적고, 기후변화에 따른 변화의 폭이 크기 때문에 기후변화를 조사하기에 적합하다. 남극은 기후변화에 따른 에너지 흐름과 이에 따른 먹이사슬 구조의 변화에 생태계가 가장 민감하게 반응하는 곳이기 때문에 지구 및 환경 관련 각종 연구들이 수행되고 있다. 또한, 지구상의 마지막 자원의 보고인 남극의 자원개발에 참여할 수 있는 연구권을 확보하고, 극한 환경에서 과학기술력 확보하기 위하여 남극에는 전 세계 20개국의 39개 상주기지가 운영중이다 (그림 1). 필자는 국토지리정보원이 발주한 ‘남극 세종과학기지 주변 지역의 지형조사와 신규지명 제정을 위한 연구’를 수행하기 위하여 2011년 12월 1일에서 17일까지 세종과학기지를 방문하였다. 기지는 1988년 2월에 남극반도 북서단의 남쉐틀랜드 군도에서 킹조지섬의 바톤반도에 건설되었다. 기지에는 고층대기 관측동과 절대지자기 관측소, 지구물리 관측소, 아리랑 위성으로부터 오는 영상을 수신할 수 있는 위성관제소가 있고, 각종 연구활동을 수행하기 위한 생물해양연구동과 지질지구물리연구동이 있다 (그림 2).

세종과학기지가 위치한 킹조지섬은 신생대 초기에 걸쳐 형성된 화산섬으로, 화산암과 심성암이 많이 발견되지만, 해안절벽주위에는 화산쇄설성 퇴적암들도 찾을 수 있다. 바톤반도의 해안은 급경사면이 잘 발달해 있고, 해안용기현상을 보여주는 해안단구와 고해빈(Backshore) 등이 발견된다. 기지주변에는 반복적인 동결과 융해로 인한 기계적인 풍화로 인하여 파쇄된 암석(그림 3)과 주빙하지대의 대표적인 지형인 구조토(그림 4), 빙하 퇴적지형인 모레인(moraine), 그리고 빙하조흔을 쉽게 발견할 수 있다. 영구동토층의 깊이는 대략 50-60cm이다.

남극조약으로 인하여 2049년까지 남극의 영토권에 대한 주장이 동결되어있다. 하지만, 그 이후에는 남극에서 자국 영토를 획득하거나 확장하고, 남극에서 자원을 확보하려는 각국의 경쟁은 매우 치열할 것으로 예측된다. 지명이 지형물의 소유권을 판단할 근거가 되기도 하기 때문에, 남극에서 영토 지분을 확보하고 활동영역을 확대하기 위하여 우리가 제정한 남극 지명들의 등록을 대폭 확대할 필요가 있다. 남극에서 자국 영토를 주장하고 있는 영국(4,946)과 뉴질랜드(2,593), 아르헨티나(2,412), 오스트레일리아(2,432), 칠레(1,863), 노르웨이(1,647), 프랑스(223) 등은 다수의 남극의 지형물에 자국의 지명을 공식 등록했다. 현재 우리나라는 세종과학기지 주변지역 17곳의 지형물에 지명을 공식등록했다 (자료: CGA <http://data.aad.gov.au/aadc/gaz/scar/>).

‘남극의 작은 대한민국’이라고 불리는 세종과학기지는 남극 연구의 산실이자, 남극 지역에서 이루어지고 있는 각종 연구들의 베이스캠프 역할까지 한다. 제2 남극기지인 장보고기지가 남극 대륙의 테라노바베이에 건설되면, 우리나라의 극지 연구역량을 한층 강화될 것이다. 또한, 이 기지는 장차 남극에서의 자원확보를 위한 전초기지의 역할도 수행할 것이다. 남극에 대한 측량 및 지도 제작은 여타 남극 연구활동의 기반이 되는 지리정보를 제공하는 중요한



그림 1 (위). 남극의 각국 기지들. 세종과학기지는 남극반도의 끝부분에 위치한 남쉐틀랜드 열도의 킹조지섬에 위치한다.

그림 2 (아래). 세종과학기지의 전경

사업이다. 이와 더불어, 필자가 수행했던 남극 지형물 조사와 지명 발굴, 그리고, 지명의 등록은 남극에 대한 정보제공의 차원을 넘어 남극에서 대한민국의 새로운 영토를 확보하기 위한 기초사업이다.

남극조약 체결 이후, 군사적, 경제적 이유로 남극에 대한 권리를 주장하거나 이용하는 것이 제한, 유보되어 있다. 국제 환경단체들은 남극을 인간의 손이 닿지 않는 자연공원으로 보존해야 한다고 주장한다. 하지만, 생물자원의 채취와 광물자원의 탐사, 학술연구활동과 관광상품의 개발 등 남극으로 인간의 접근이 지속적으로 증가하고 있다. 지리학자들은 남극 자체에 대한 연구 뿐만 아니라 남극에 대한 영유권 주장의 근거와 실효성에 관한 연구나 남극관광에 관한 연구 등에도 관심을 견지할 필요가 있다.

지리학 교수, Western Illinois University



그림 3. 기계적 풍화로 인하여 파쇄된 화산암편

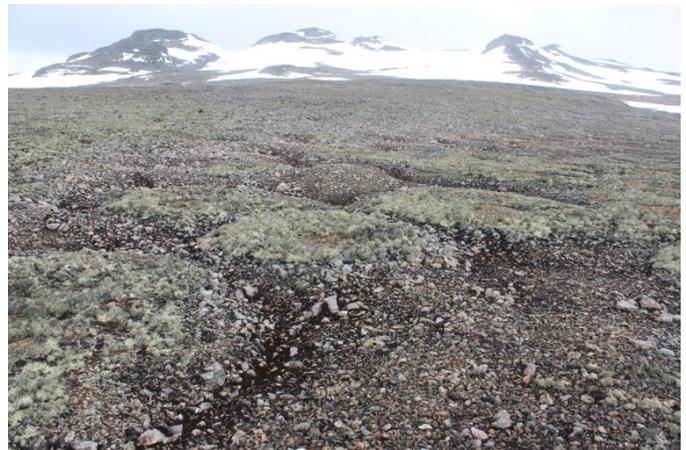


그림 4. 주빙하지대의 대표적인 지형인 구조토

기관소개: Department of Geology and Geography, West Virginia University

이은걸

웨스트버지니아 대학교(WVU)는 미동부의 애팔래치안 산맥 서쪽에 위치한 웨스트 버지니아의 모건타운에 위치해있다. WVU 지리학과는 1946년에 Geology & Geography Department로 시작하여 1962년 첫 지리학전공 교수인 Dr. Richard Little이 임용됨으로써 WVU에서 독립된 프로그램으로 자리잡게 되었다. 2007년 7월 첨단 교육 및 연구환경을 갖추고 있는 단독 건물(Brooks Hall-사진)로 학과가 이전한 것은 지리학 프로그램의 성장에 있어 도약의 계기가 되었다. 또한 최근 5년간 8명의 새로운 인문 그리고 자연 지리학의 교수들이 임용되면서 지리학 프로그램은 현재 15명의 전임교수와 3명의 연구교수를 보유하게 되었다.

WVU 지리학과는 학부과정은 다음의 네가지 지리학 영역으로 특화되어 있다: Geographic Information Science (GISc); Globalization & Development; Global Environment Change; Urban & Regional Planning. 앞의 세 가지 특화과정의 경우, 해당 과정을 수료한 학생들에게 이수 증명서를 수여함으로써 졸업 후 전공과 관련된 분야로 취업하는 데에 큰 도움을 주고 있다. 지리학전공 교수인 Dr. Elmes와 Dr. Harris가 Co-Directors인 West Virginia State GIS Technical Center는 1998년에 창설된 이후 웨스트버지니아 지역의 GIS관련 활동에 중추적인 역할을 하고 있다.

대학원은 다음의 세 가지 특화된 영역에서 석·박사 과정이 개설되어 있다: GIS; Environmental Geography; Human Geography. GIS과정은 지리정보의 이론, 원리, 그리고 적용에 관한 통합적 교과과정을 제공하고 있다. 이 과정의 교수진들은 Remote sensing, Geocomputation, GIS and society, Health GIS, Geo-virtual GIS 등의 연구에 관심을 갖고 있다. 환경지리학 분야의 교수 및 연구진들은 Biogeography, Climatology, Environmental modeling, Fluvial geomorphology, Geoarchaeology에 걸친 활발한 연구를 진행하고 있다. 생물지리학자인 Dr. Amy Hessl은

tree-ring data를 이용하여 정기스칸때 몽골지역의 기후를 복원하였다. 당시 습윤한 기후환경이 몽골제국의 성장에 영향을 미쳤다는 Dr. Hessl의 연구결과는 최근 Science (vol 28, 2012)지를 통하여 발표되었다.



WVU 인문지리학자들은 Economic geography, Geopolitics, Political ecology, Urban geography, Gender Geography를 중심으로, 인문지리학 전반에 걸친 연구뿐 아니라 자연지리학자 그리고 지질학자들과의 공동연구도 활발하게 수행하고 있다

WVU 지리학과에는 두 가지 특별한 점이 있다. WVU 지리학과 콜로퀴움과 Annual Alumni Event & Open Houses가 그것이다. 매주 금요일 오후에 실시되는 WVU 지리학과 콜로퀴움의 준비팀은 대학원생들로 구성되어 있다. 이들은 초청연사 섭외, 방문일정 수립, 콜로퀴움 진행 그리고 초청연사와 모든 학과 공동체가 함께 하는 파티 진행에 이르기까지 주체가 되어 콜로퀴움을 담당하고 있다. 매년 9월 마지막 주에 개최되는 Annual Alumni Event & Open Houses는 졸업생들과 학과의 끈끈한 관계를 유지해주고 있는 학과의 중요한 행사들 중 하나이다. 졸업생들로 구성된 WVU G&G Visiting Committee는 이 행사기간 동안 학과를 방문하여 재학생들에게 자신들의 경험을 이야기해준다. 그들은 학과에서 습득한 지식과 기술이 현장에서 어떻게 적용되고 있는지, 학생들이 졸업 후 원하는 진로를 위하여 무엇을 어떻게 준비해야 하는지 등에 관해 조언해 주고, 지리학과 졸업 후 전문분야에서 겪은 실질적인 삶의 경험을 전해준다.

연구 및 교육에 열의를 가지고 있는 18명의 교수진, 본인의 연구뿐만 아니라 학과행사에 열의를 가지고 참여하는 대학원생, 졸업 후 사회에서 필요로 하는 인재가 되기 위해

열심히 준비하는 학부생, 그리고 학과에 대한 애정으로 졸업 후에도 꾸준한 관심을 보여주는 졸업생들, 이들이 있기에 WVU 지리학과는 꾸준히 발전할 것임을 확신한다.

지리학 조교수, 웨스트버지니아대학교
이메일: eungul.lee@mail.wvu.edu

개인소식

권영상 (Univ of Delaware)

SUNY Buffalo 지리학과 졸업하고 2011년 가을학기부터 University of Delaware 지리학과에서 visiting assistant professor로 일해왔다. 2013년 가을학기부터 University of Memphis의 Department of Earth Sciences에 조교수로 임용되었다.

반효원 (Cal State Long Beach)

"Representation of spatio-temporal information." Third Annual Los Angeles Geospatial Summit, Opening Plenary, The Japanese American National Museum, Los Angeles, CA, 8, February, 2013f

이주미 (Univ of Texas)

현재 학위논문 쓰는 중인데, 2013년 10월부터 National University of Singapore의 Middle East Institute (<http://www.mei.nus.edu.sg>) 에서 Post-doctoral Fellowships을 받게 되었다.

장희준 (Portland State Univ)

- Coauthored USGS report Potential climate-induced runoff changes and associated uncertainty in four Pacific Northwest Estuaries USGS Open-File Report: 2012-1274 available at <http://pubs.er.usgs.gov/publication/ofr20121274>
- Authored a paper Chang, H. et al. (2013) Water Supply, Demand, and Quality Indicators of the Spatial Distribution of Water Resources Vulnerability in the Columbia River Basin, USA. *Atmosphere-Ocean*
- Gave an Invited presentation at the American Geophysical Union Fall conference "Spatial patterns of runoff ratio and variation in contiguous US. San Francisco, December 5, 2012
- Gave an invited presentation at Oregon State University's Lifelong center "Climate change and water resource management in Korea", January 22, 2013
- Editorial board member, *Hydrology*, 2013 -

최운섭 (Univ of Wisconsin-Milwaukee)

- 출판: Kang, S., W. Choi and T.M. Schierenbeck, "Spatial characteristics of storm damage in rice paddy and residential areas in Gyeonggi-do (province), Korea," *Disaster Advances*, vol. 5, no. 4,

공지사항

- 2013년 Sim Student Travel Award 수상자는 아래와 같습니다. 후원을 해 주신 심선희님께 감사드립니다.
김은경 (Pennsylvania State University)
박용하 (Ohio State University)
- 2013년 Pak Best Paper Award 수상자는 없습니다.
- 2012년 총회 이후 새로 가입한 아래 회원들을 환영합니다:
윤혜진, University of Wisconsin-Milwaukee
정나현, University of Wisconsin-Milwaukee
한원식, University of Wisconsin-Milwaukee
황성순, DePaul University
해람, York University
홍창유, Portland State University
- 사사: 북미한인교수협회 (KAUPA)가 재미지환협 총회 지원금으로 \$2,000을 지급하였습니다.
- Korea Journal* invites submissions of original manuscripts. KJ is one of the oldest refereed journals published in English, covering the wide range of research on Korean Studies including arts, humanities, and the social sciences. It is a quarterly journal published by Korea UNESCO. For submission guidelines, refer to the journal's website, www.ekoreajournal.net. For other inquiries, please contact Professor Sung Deuk Hahm, Editor-in-chief of the journal. His e-mail address is hahm33@hotmail.com.

pp. 524-535, 2012

- 연구비: "Impacts of climatic and land use changes on streamflow and water quality in the Milwaukee River basin," US Geological Survey 104(B) Research Grants Program, \$78,556 (including 50% internal match). Co-PI: C. Wu (UW-Milwaukee)

최종남 (Western Illinois Univ)

아래 논문들을 출판:

- Ohyama, M. et. al., 2013, Climate field reconstruction of East Asian spring temperature, *Climate of the Past*, vol. 9, pp.261-266.
- Hwang et. al., 2012, Phytolith analysis and reconstruction of paleoenvironment at the Nabokri valley plain, Buyeo, Korea, *Quaternary International*, Vol. 254 pp. 129-137.

한원식 (Univ of Wisconsin-Milwaukee)

Received a \$157,065 grant from the National Science Foundation for his proposal, "Collaborative Research: CO₂ leakages as cold-geysers and diffusive CO₂ transport: Continuous monitoring of in-situ P, T, chemistry, and CO₂ flux with numerical verification."

총회안내

- 재미지환협 총회가 4월 11일 (목) 저녁 6:20-7:20에 밀레니엄 빌트모어 호텔 Roman실에서 열립니다. 주요 안건은 아래와 같습니다.
 - 재정 보고
 - 부문별 활동 보고
 - 정관 개정
 - 장학금 수상자 발표
- 총회 이후 한인타운에서 저녁식사가 예정되어 있습니다.

장소: Moodaepo II

주소: 3014 W 7th St, Los Angeles

전화: 213-381-9990

찾아가는길:

- From Metro Station Wilshire/Vermont, head south on Shatto Pl toward Wilshire Blvd, turn right onto Wilshire Blvd, turn left onto Shatto Pl, turn left onto W 7th St; Destination will be on the right (see map below)
- From 5th and Grand, (stop ID 15688) take bus 720 towards Santa Monica and get off at Wilshire/Vermont (stop ID 16769). Walk southward to 7th St and turn left

