

— 보고문 —

Particle Separation 2005 학술발표회 개최보고

— Report —

Report on IWA Particle Separation International Conference

한무영^{1,*} · 독고석² · 박규홍³

Han, Mooyoung^{1,*} · Doccko, Seok² · Park, Kyoohong³

1 서울대학교 지구환경시스템공학부

2 단국대학교 토목환경공학과

3 중앙대학교 토목공학과

지난 2005년 6월 1~3일까지 3일간 서울대학교 연구공원에서 열린 IWA의 입자분리 국제학술회의 (Particle Separation 2005; PS 2005)는 국내외 전문가 약 150명의 인사가 참석한 가운데 성공리에 막을 내렸다. 본 보고문은 PS 2005의 유치단계부터 회의가 성공적으로 끝날 때까지의 내용을 정리한 것이다. 회의준비단계 및 회의개최시에 사용하였던 행정적 서류는 향후 이와 같은 국제회의를 준비하는 조직 등에서 부담없이 사용할 수 있도록 가능한 모든 자료를 정리하여 <현장진행 매뉴얼>로 제작하여 기록에 남겨두었다.

회의 유치단계 및 준비과정(한무영 교수)

이번 PS 2005의 준비위원장을 맡았던 한무영 교수는 그의 응집에 관한 학위논문을 연장하여 응집과 부상분리에 관한 연구에 관심을 가지고 오랜 연구를 진행하여 왔다. 1996년 이스라엘에서 열린 입자분리 컨퍼런스에 처음으로 참석하여 이 형기 박사과 함께 논문을 발표하였다. 그 후 1998년 복해도 대학교의 워크샵에 참가하고 2000년 파리에서 열린 분과위원회에서 처음으로 PS 전문가 그룹의 Management Committee에 들어오라는 제안을 받았다. 2001년에

베르린 총회 때 한국이나 스위스에서 차기회의 주최를 해보라는 권유를 받았다. 그러나 이때 스위스 학회의를 주최하게 됨에 따라서 우리는 2005년 회의를 준비할 수 있는 시간을 벌수 있게 되었다. 2001년에 입자분리 전문가 그룹에서 한무영 교수가 Secretary의 역할을 맡게 되어 IWA PS 홈페이지를 개량하고 국외 인사들과 끊임없이 접촉하는 등 정보를 수집하면서 본격적인 준비에 들어갔다. 지금 생각해 보면 아마도 서양의 원로 교수들이 대부분 차지를 하고 있었기 때문에 젊은 동양인이 총무를 자청하는 것에 흔쾌히 동의를 하였다고 본다. 이것을 기회로 삼아서 IWA본부와의 긴밀한 연락 및 협조관계를 유지하며 한국에서 개최할 PS 2005에 대한 준비를 할 수 있었다.

2003년 스위스총회에서 차기회의 장소로 한국이 결정되어 다음 2년간의 시간을 얻을 수 있었음에도 불구하고, 아직 우리 학회에서 대규모 국제 컨퍼런스를 유치해 본적이 없어서, 과연 우리가 그런 것을 할 수 있을까 하는 우려와 이와 동시에 요구되는 경비문제 및 발표 논문 개수 등에 대해서도 자신이 없었다. 그래서 이러한 약점을 극복하기 위하여 소규모로 2회에 걸친 부상분리 국제 워크샵과 4회의 빗물모으기 국제워크샵 등의 국제컨퍼런스를 유치하면서, 개최장

*Corresponding author Tel: +82-2-880-8915, FAX: +82-2-885-7376, E-mail: myhan@snu.ac.kr (Han, M.Y.)

소도 미리 물색하여 보고, 관련된 국내의 연구자들과의 네트워크를 조성하는 등 사전에 팀워크를 맞추는 일 등을 지속적으로 하여왔다. 이 때문에 외국의 인사 초청방법, Proceeding 제작, 소요비용 및 접대방법 등도 다양하게 연습할 기회를 만들어 졌다. 또한 이때 좋은 현장경험의 기회가 있었는데, 아시아토목학회의 국제회의인 CECAR의 조직위원회에 들어가서 일을 할 수 있었던 것이었다. 그때 만든 현장진행 매뉴얼을 전수받아 그것을 토대로 나름대로의 <PS 현장진행 매뉴얼>을 큰 무리 없이 만들 수 있었다. 이 자리를 빌어서 이때 준비위원장이셨던 홍성완 박사님의 해안과 도움에 감사를 드린다. 또한 국내의 조직위원회를 구성하여 임무를 분담하여 일을 진행하였던 한무영, 독고석, 박규홍, 광동희, 권지향, 서동일, 권순범, 홍승관, 김승현, 김자겸, 박주석, 정태학, 정윤진, 조재원, 현인환, 권대영, 이석현, 남궁은, 신항식, 윤태일, 강창호, 감삼규, 김미경 등에게도 감사를 드린다.

논문의 접수 및 선정(박규홍 교수)

이번 PS 2005에는 키노트 5편, 구두발표 52편, 포스터 37편으로 총 94편의 논문이 발표되었다. 특이한 것은 이번 등록과정에서 일본 삿포로에서 개최되는 LEC참석자와 부산에서 개최되는 ICA 참석자들에게는 각각 US\$100씩 할인하여 줌으로서 외국에서 이번 아시아 IWA회의에 참석하는 호응도를 높이고자 시도하였다. 실제로 이러한 혜택을 보신 분도 10여 명에 이르렀다. 논문 편집과정에는 서남대 광동희 교수께서 세심한 편집과 깔끔한 형태의 Proceeding을 제

작하여 배포함으로써 참가자로부터 매우 좋은 반응을 불러일으켰다.

프리컨퍼런스의 개최(서동일 교수; 김자겸 박사)

본 회의의 개최 하루 전날인 2005년 5월 31일 대전에서는 금번 PS 2005에 참석하러 모처럼 오신 외국의 입자분리 전문가들을 모시고 한국수자원공사에서 각계의 현장근무자들과 관련 업체관계자, 실무자 중심의 전문 심포지움을 미리 개최하여 외국전문가의 축적된 노하우를 배우고자 하였다. 수자원공사, 서울시, 각 지방자치단체 공무원, 기업체 등에서 약 250여명이 참석하여 외국의 입자분리 기술의 현황과 노하우를 배우고 문제점을 토론할 수 있었다. 또한 IWA 사무총장인 Dr. Paul Reiter와 우리 물관리전문가들과의 만남을 통하여 향후 국내에서 수자원공사의 역할을 국제사회에 소개하고 IWA에 한국의 영향력을 보여주는 기회가 되었다고 생각한다.

개막식과 논문발표(독고석 교수)

한국을 소개하고 입자분리에도 관련이 있는 발표를 하여야 하는 것이 가장 부담이 되었다. 그럼에도 불구하고 논문접수후에 보니 이번 PS 2005에는 키노트 5편, 구두발표 52편, 포스터 37편으로 총 94편의 논문이 발표되어 IWA Particle Separation Conference 개최사상 최대의 논문편수가 접수되었다. 한국 48편 외에 해외에서는 영국 10편, 일본 5편, 네덜란드 5편, 호주 4편, 중국 4편, 미국 4편, 독일 3편 외에 총

프리 컨퍼런스 keynote 발표

제 목	발표자	통역
21세기 물관리의 동향과 비전 (Trend and Vision of Water Management for 21 Century)	Dr. Paul Reiter (IWA사무총장, 영국)	한무영 교수 (서울대)
응집의 화학양론적 재고찰(Stoichiometry of Coagulation Revisited)	Prof. Charles R. O' Meilia (Johns Hopkins대학, 미국)	신진영 박사 (Washington 시 상하수도국)
응집과 응집성 침전의 기초이론 (Fundamentals of Flocculation and Flocculent Sedimentation)	Prof. Desmond Lawler (Texas 대학, 미국)	김진근 박사 (한국수자원공사)
일본에 있어서의 새로운 정수기술의 개발(New Development of Water Treatment Technology in Japan - The State of the Art of E-Water Project)	Dr. Masahiro Fujiwara (일본 수도기술연구소, 일본)	이석현 박사 (KIST)
중국의 상하수현황과 혼합응집형태학(The Situations of Drinking Water and Wastewater Treatment in China and Flocculation Morphology)	Prof. Jiang Zhan-Peng (Tsinghua 대학, 중국)	김 절 박사 (고려대)
미국 수도의 관망내 수질(Water Quality of Distribution System in USA)	최정진(필라델피아 수도국, 미국)	-

본컨퍼런스 keynote 발표

제목	발표자
Aquasols revisited	Charles R. O' Melia (Johns Hopkins University, USA)
Granular media filtration: Old process, new thoughts	Desmond F. Lawler (University of Texas, USA)
Flocculation morphology Effect of particulate shape and coagulant species on flocculation	Jiang Zhan-Peng (Tsinghua University, China)
Hybrid membrane bioreactor system for water reuse and phosphorous recovery	Yoshimasa Watanabe (Hokkaido University, Japan)
The role of interparticles forces in colloidal aggregates: Local investigations and modeling of restructuring processes during filtration	Martine Meirelest (CNRS, Toulouse, France)

23개국에서 참가하였다. 주제별로 분류해보면 응집 분야 19편, 복합처리 18편, 막분리와 여과분야가 각각 16편, 부상 13편, 침전 8편의 기타 등이었다. 회의는 두 개의 세션으로 동시에 진행되었다.

개막식에서는 현인환 상하수도학회 회장의 개회선언과, IWA PS의 의장이신 독일의 Martin Jekel 박사의 환영사, 한무영 한국 PS 2005 준비위원장의 특별강의와 남궁은 명지대 교수의 Eco-star 프로젝트에 대한 소개로 이어졌다.

특이한 것은 한무영 교수께서 특별강연으로 한국의 입자분리 역사를 소개하면서 우리 선조들이 만든 입자분리 기술인 종이, 김, 막걸리 등을 재미있는 사진과 그림으로 소개하여 외국 참가자들의 한국에 대한 친근감을 얻어낼 수 있었다. 특히 종이 만드는 기술을 소개하면서 1,000년도 넘게 유지되는 종이 위에 적은 5,000년의 지혜와 전통이라는 부제로 우리나라의 자랑스러움을 하였다.

남궁은 교수는 현재의 한국의 수처리 연구동향과

앞으로의 비전에 대한 발표를 하여 우리나라의 과거와 현재에 대한 기술을 소개시키는 기회를 가지게 되었다. 첫날 있었던 O'Melia 교수와 Lawler 교수 두분의 키노트도 모두 과거와 현재를 연결시키는 주제로 이루어져서 일관성이 있었다.

포스터 발표 및 시상(박규홍 교수)

포스터 시상은 오랄에 비하여 소극적인 참여를 한 37편의 포스터 참가자들을 격려하고 좋은 논문을 지속적으로 쓸 수 있도록 자극하려는 의도로 시도되었으며, PS Management Committee의 구성원 3인과 한국인 평가위원 3인으로 구성된 포스터 심사위원회에서 추천된 5명을 선정하여 우리 학회 이름으로 수여하였다. PS 마지막 순서인 Banquet에서 시상을 하기 위하여 회의 마지막 3일째 오후 4시까지 평가위원회의 추천을 받아서 시상하였다.

상을 받은 저자와 논문의 제목은 아래 표와 같다.

현장견학(권순범 박사)

국내 입자분리 현장 견학 장소로서 원주에 위치한 DAF정수장이 결정되었으며, 현장 견학과 동시에 외국인에게 한국의 전통문화와 함께 소개하기 위하여 여주도자비엔날레와 함께 엮어서 진행하였다. 준비단계에서 가장 큰 부담은 정확한 참가 인원이었다. 이는 참가 인원 에 따른 진행요원의 수 및 식사장소 등 변수였기 때문이다. 다행히 선등록자와 참가자들의 미리 등록을 독려하여 당일 많은 비가 내렸음에도 불구하고 50여 명이 참가하였다. 아쉬운 것은 외국인의 경우는 대부분 참가하였으나 국내참가자는 거의 참가

Award for Poster

1	Chavez A., Maya C., Jimenez B.	Inst. of Eng. Group, UNAM, Mexico (Absent)	Particle Size Distribution To Design And Operate An Apt Process For Agricultural Wastewater Reuse
2	J.J. Lee, M.K. Jeong, J.H. Im, R. BenAim, C.W. Kim, M.H. Hwang, H.J. Woo	Pusan National University Nano Entech	Enhancing Flexible Fiber Filter (3Fm) Performance Using In-Line Coagulation
3	S.B. Kwon, N.S. Park, S.J. Lee, H.W. Ahn, and C.K. Wang	KOWACO Chungnam Univ	Examining The Effect Of L/W Ratio On The Hydro-Dynamic Behavior In Daf System Using Cfd & Adv Technique
4	Yong-Tae Ahn, Yun-Kyu Choi, Hyeong-Seok Jeong, So-Ryong Chae, Hang-Sik Shin	KAIST	Modeling Of Extracellular Polymeric Substances And Soluble Microbial Products Production In A Submerged Membrane Bioreactor At Various Srts
5	Dorea C.C., Bertrand S. and Clarke B.A.	Univ. of Survey, UK	Particle Separation Options For Emergency Water Treatment

하지 못하여 국내외 학자들과 문화를 소개하고 교류하는 면에서 부족하다는 인상을 남겼다. 반면 외국인의 경우는 새로운 도자문화와 DAF 현장에 대한 많은 관심을 가지고 참가하였다. 견학 당일 수자원 공사에서 기념품으로 준비한 우산이 우천 관계로 매우 적절하게 사용되었다. 수자원공사의 첨단 정수장 운영에 많은 외국인들이 관심을 갖게 되어 현장 운전자들도 자긍심이 높아졌다. 여주도자비엔날레 참석 후 인근 한국전통 식당에서 돌솥비빔밥과 동동주는 많은 외국인들에게 좋은 한국의 인상을 주었다고 생각한다.

한국 전통의 한식집에서 마루에 앉아서 먹는 것을 외국인이 매우 신기해 하긴 하였으나 바닥에 앉아서 식사하는 것에 길들여지지 않은 외국인에게는 한 번이면 족한 경험이었다.

배우자 여행(김미경)

기획 단계에서 배우자 여행에 대한 포부는 굉장했다. 은사마를 비롯한 한류의 분위기를 한껏 이용하여 '부인들을 감동시키자'를 모토로 시작하였으나 생각보다 저조한 아시아권의 참여율로 거창했던 꿈은 무산되고 말았다. 그러나 배우자 여행 자체를 포기하지는 않았다. 더욱 내실 있게 한국을 더욱 잘 알릴 수 있는 방법으로 방향을 바꾸어 6월 1일과 3일 양일간 소수정예의 배우자 여행이 진행되었다. 가장 반응이 좋았던 여행지는 안양 예절교육관 방문이었는데, 이곳에서는 우리의 전통의복을 직접 입어보고 다도의 예를 배우는 체험 위주의 프로그램이 진행되었다. 참석자들은 재미있게 한국의 전통을 체험하였다. 이와 연계하여 민속촌, 비원 등을 방문하여 한국의 역사를 이해할 수 있는 시간도 함께 하였다. 외국인이 한국에 방문하게 되면 의례적으로 소개되어지는 곳이라 처음에는 너무 평범하다는 생각에 뒷전으로 미뤄졌던 곳이었다. 그러나 우리의 오랜 역사와 문화를 고스란히 지니고 있어 맘껏 자랑할 수 있는 곳을 다시금 확인 할 수 있었으며, 이곳을 방문한 참석자들에게 동양의 어떤 작은 나라에서 '한국'으로 확실하게 인식시킬 수 있었던 것 같다.

커피브레이크(이순재)

커피브레이크 시간이 잠시 커피한잔 마시는 시간이

라고 소홀히 하지 않고 전체 컨퍼런스 프로그램의 한부분임을 염두해 두고 정성껏 준비하였다. 총 5회에 걸쳐 커피브레이크 시간을 가졌는데 메뉴로는 커피에서 녹차 및 수정과 등 한국의 전통차에 까지, 출출할 시간 즈음인 오후에는 케익을 가장한 떡부터 샌드위치까지 세심한 배려가 곳곳에 배어 있었다. 각 시간마다 다양한 서비스를 제공하였으며 어찌보면 컨퍼런스 끝나는 시간까지 가장 손이 많이 가는 파트였을 것이다. 도우미 학생들의 철저한 준비와 봉사정신이 깔끔하고 세련된 커피브레이크 시간을 제공할 수 있었다는 생각이 든다.

이 세션은 비용에 비해서 상대적으로 칭찬을 많이 받을 수 있다는 작전하에 조금 신경을 쓴 것이 작전에 성공하였다. 국내외 참석자 모두 쉬는 시간에 먹을 것이 많았다고 칭찬하였다. 특히 식사가 입에 맞지 않은 외국인들, 시간이 없어서 식사를 못한 사람들 등을 위한 샌드위치는 매우 인기있었다.

Welcome Reception과 Banquet(박규홍 교수; 홍승관 교수; 서동일 교수)

국제 컨퍼런스에서 가장 중요한 것은 지식의 전달과 교환이지만, 그 중에서도 무시하지 못할 것은 입요기와 눈요기이다. 이를 위하여 마지막 날 Banquet 파티를 소규모 컨퍼런스임에도 불구하고 비교적 성대하게 준비하였다. 홍승관 교수가 서동일 교수와 박성원 김미경 학생들의 도움을 받아 Banquet 준비를 총괄하고 당일 사회자로서 행사를 진행하였다. 서동일 교수는 PS 회의내내 회의장 안팎에서 이루어지는 것을 다양한 각도에서 디카에 담아서 Banquet에서 이를 보여주면서 가뜩이나 고양된 분위기를 더욱 부르익게 하였다. 특히 외국 참가자 부인들의 한복체험관에서의 한복입은 사진이 나올때에는 전 참가자들의 웃음과 한국문화에 대한 친밀감을 더할 수 있는 좋은 기회였다. 이날 폐회식을 겸한 Banquet 파티는 비운 뒤 화창하게 개인 상큼한 이른 여름의 축복을 받고 서울대 교수회관 앞에 마련된 야외 행사장에서 저녁 7시쯤에 시작하였다. 독고석교수의 conference summary에 이어 best poster 시상식을 거행하였고 다음 particle separation 컨퍼런스 개최지인 프랑스 Toulouse의 소개로 이어졌다. 그 뒤 한무영 교수의 폐회 및 환송사와 최의소 교수의 컨퍼런스 성공을 자

축하는 축배 제의로 아쉬운 막을 내렸다. 그러나 사회자 홍승관 교수의 말대로 파티는 끝나지 않았다. 한국 전통 및 퓨전 음식으로 짜여진 부페로 즐거운 저녁식사를 하고 이 날 행사의 하이라이트인 한국 전통 예술 공연을 감상하였다. 국악의 향기라 불리는 예술단의 공연은 국악연주, 민요, 부채춤, 사물놀이 등 다양한 프로그램으로 진행되었는데 한국을 찾은 외국의 참가자들에게 한국의 아름다운 추억으로 영원히 남을 것이다. 특히 Dr. O'melia 부부는 한무영 교수 부부와 함께 사물놀이에 참여하여 직접 장구 등을 연주하는 즐거움을 가졌고 마지막 공연이었던 강강수월래는 국내외 원로 교수들을 비롯 100여 명의 컨퍼런스 참석자들이 모두 손을 잡고 장단에 맞춰 원을 그리며 춤을 추는 매우 인상적이고 뜻 깊은 퍼날레를 장식하였다.

Young Water Professional Program(김승현 교수)

이번 Particle Separation 학회에는 젊은 과학자들을 위한 프로그램을 특별히 기획해서 실행하였다. 이 프로그램은 미래의 학계를 이끌어갈 젊은 과학자들의 체계적인 교육에 관심을 보인 IWA의 요청에 의해서 이루어졌다. 경남대 김승현 교수와 호주 UTS Vigneswaran 교수의 사회로 2시간 30분 동안 진행된 이 프로그램에는 10개국에서 28명이 참석하였다. 프로그램은 IWA 회장이 직접 실시한 젊은 과학자 프로그램의 중요성에 대한 강연, Ben Aim 교수의 수처리 기술의 변천사에 대한 강의에 이어서 참가자들이 자신을 소개하고 젊은 과학자로서 IWA로부터 바라는 바를 요청하는 순서로 이어졌다. Paul Reiter 회장은 젊은 과학자들이 학회에서 차지하는 중요성을 강조하면서, 젊은 과학자들의 교육을 위해서 전문가 그룹에 의한 mentoring 프로그램을 제안하였다. 이어서 Ben Aim 교수는 수처리 기술의 변천사를 얘기하면서, 미래의 수처리 분야 기술자들이 갖추어야 할 덕목을 언급하였다. 젊은 과학자들은 논문발표 내지 논문작성에 도움을 줄 수 있는 mentoring 프로그램에 대해서 환영하는 분위기였다. 아울러 IWA가 젊은 과학자들의 취업에 도움을 줄 수 있도록 산업체와의 만남의 장을 마련해주기를 원했으며, IWA 학회의 참가기회를 넓힐 수 있는 장학프로그램을 요청하였다.

처음 실시하는 프로그램임에도 불구하고, IWA측 뿐만 참가자들의 많은 관심을 이끌어 낼 수 있어서, 우리나라의 좋은 이미지를 남길 수 있는 기회였던 것으로 판단된다. 현장의 준비는 김희준 박사가 수고하였다.

상하수도계 원로초청 프로그램(박주석 교수)

우리나라는 원로를 공경하는 나라라는 것을 강조하는 것에 착안하여 박주석 교수가 원로들의 초청프로그램을 만들었다. 현역 중에서 가장 고참이신 최의소 교수를 고문으로 위촉하고, 박주석 교수께서 수고를 맡아주어 원로들을 초청하고 맞이하였다. 원로들의 등록비는 상하수도 학회에서 제공하였다. 이것은 외국에서는 생각하지도 못하는 좋은 프로그램이었다고 생각하고, 이러한 전통은 계속 이루어졌으면 하는 바람이다.

총정리(독고석 교수)

이번 학술회의는 오랜 준비기간을 통하여 많은 교수들이 각자 역할분담을 하여 최선을 다하여 주신 결과로 성공을 거두었다고 생각한다. 과정에 참석자도 역대 IWA PS conference에 비하여 가장 많았고, 국내 물환경 관련 원로학자들께서도 많이 참석하였다. 우리 교수들이나 학생들이 좋은 공통의 목표만 만든다면 어떤 일이라도 할 수 있을 것이라고 자부한다. 다시 한번 자기일처럼 헌신적으로 도와주신 여러 교수님과 박사님들, 학생들의 도움이 주요하였다고 생각하며 이에 감사의 뜻을 전한다.

뒷풀이

모든 것이 끝난후 호프집에서 뒷풀이를 하는 동안 외국인들이 우르르 몰려 들어와서 합류를 하였다. 마침 그때 우즈베키스탄과의 축구경기가 중계되는 바람에 같이 소리를 지르고 응원을 하여 우리나라의 활기를 직접체험을 한 셈이었다. 학생도우미들이 행사를 위하여 단체로 맞추어 입은 핑크색 티셔츠는 이날 자동적으로 붉은 악마의 응원복이 되었다.

그 다음날 시험이 있는 바람에 이 행사를 준비해온 우리학생들은 시험공부를 하지 못하여 모두 시험을 망쳐버렸다. 영원히 잊지 못할 행사였을 것이다.

감사의 말씀(한무영 교수, 독고석 교수)

본 학회가 성공적으로 치루어지기까지 많은 분들께서 자신의 일과 같이 몰심 양면의 수고를 하여 주었다. 특히 행사진행을 맡아준 김미경 박사과정학생

을 비롯한 서울대학교, 단국대학교, 서남대학교의 대학원 학생들에게 감사의 뜻을 전하고자 한다.

또한 격려의 말씀을 아끼지 않으신 원로 선배님들과 협찬과 후원 등으로 몰심양면의 협조를 해 주신 여러 관계자들에게 감사의 글을 올린다.



IWA Particle Separation Specialist Group - Management Committee 구성원



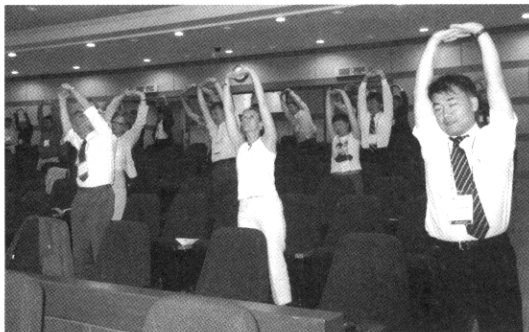
Banquet에서 강강수월래 피날레



현장견학-DAF 정수장 방문후 제주도자비엔날레에서



Spouse tour 참석자들



중식후 막간을 이용한 단무도 스트레칭을 배우는 참석자들



IWA 사무처장 Paul Reiter박사의 Young Water Professional Program