

## ICID 간척지 발전분과위원회 활동을 마치고

### Natural Climate Variability and Global Warming

박 상 현

ICID 지속가능한 연안발전분과위원회 대표  
(pash3142@empas.com)

#### I. 머리말

올해 ICID 회의에는 라오스에 일이 있어서 한국에서 다른 대표단과 합류하지 못하고 홀로 라오스에서 인도 뉴델리로 향하게되었다. 비행거리도 짧고 시간도 단축할 수 있어서 좋은 점이 있었으나, 마침 라오스에서 진행중인 동아시아 게임(South East Asian Game) 때문에 비행기표를 구하기 어려웠는데 겨우 태국에서 하루를 묵고 인도로 향하여 참석하게되었다.

ICID내에 10여개 분과위원회는 주로 농지의 관개배수와 관련한 물관리, 환경 문제를 다루는데 비하여 우리 간척지발전 분과위원회(ICID Working Group on Sustainable Development of Tidal Areas: WG-SDTA)의 활동은 간척지 문제를 다루고 있기 때문에 좀 색다른 면이 있다.



사진1. ICID Working Group 회의 기념 사진

우리 위원회가 처음 시작되었을 때 일부 국가들의 참가자들은 일반 토목분야에서 다루는 과제를 관개배수 분야에서 다루는지 궁금해하였다. 그러나 이제는 ICID에서 많은 나라들이 본 위원회에 관심을 갖고 참여하고 있으며, 인도, 인도네시아, 일본, 화란, 독일, 중국, 한국, 말레이시아 등은 간척사업을 활발하게 수행하여 온 나라들로서 본 위원회 활동에도 크게 기여하고 있다.

이번 회의가 개최되는 인도는 수억년 전에 인도양에서 히말라야 산맥을 향하여 돌진한 큰 섬이었으며, 뉴델리 자체도 섬의 선두에서서 돌진한 연안지역이었을 것으로 추정된다. 이러한 점에서 우리 위원회가 오랜 역사를 갖는 뉴델리에서 7차 회의를 갖게된 것도 영광스러운 일로 생각되었다.

한편, 2002년 캐나다에서 분과위원회가 출범할 당시 참여했던 분과위원 10명 중, 독일, 중국 등의 위원들의 활동이 미흡한 반면, 2007년에 가입한 대만의 Ruey-Chy Kao 교수가 매우 활동적이다. 일본의 Ueda 위원은 한번도 빠지지 않고 참여하는 개근 위원이다.

#### II. 분과위원회 회의

본 분과위원회 회의는 2009년 12월 8일

오전에 열렸으며, 활동 과제(Study Items)는 다음과 같다.

**SDTA분과위원회의 활동 내용(Study Items)**

- 방조제와 관련시설의 계획과 설계를 위한 지속가능한 발전 방향을 도출하며, 이에 따른 의사 결정 지원 체계 수립과 기분의 정립(Identify criteria or decision support system to find sustainable development schemes for the planning and design of dikes and related structures)
- 간석지에서 관개배수 및 홍수조절에 관한 업무 종합(Integrate irrigation, drainage and flood management practices in reclaimed area )
- 간석지에서 물리적, 화학적, 생화학적 특성 분석(Study physical, chemical and biotic characteristics of the tidal areas)
- 간석지에서 제도적인 방향과 생산체계에 대한 관리(Examine management and institutional aspects and production system in reclaimed areas)
- 간석지의 지속적인 발전에 대한 참여 확대 (Enhance community participation in the sustainable development of tidal areas)
- 다양한 발전방안에 대한 사회경제적 검토 및 비용분석 (Study socio economic impacts and cost, benefit analysis of various development alternatives )
- 간척사업에 대한 역사적 분석(Establish historic aspects of tidal reclamation)

본 활동과제에 대하여는 2002년 이후, 매년

열리는 분과위원회에서 토의되거나, Workshop 에서 논문 등으로 발표되어왔기 때문에 올해는 그동안의 성과에 대하여 총괄적으로 토의되었다.

따라서, 올해 회의에서는2010년 발간예정인 간척사업 지침서 (Towards Sustainable Development of Tidal Areas: Some Principles and Experiences.)에 대하여 집중적으로 토의하였다.

모든 분과위원들은 지침서 발간을 위하여 다음 세가지 타입의 임무에 기여하고 있다.

Type 1: 지침서 편집(Overall compilation and editing of one chapter)

Type 2: 지침서 세목에 대한 기술(Contributions for the sub-chapters)

Type 3: 사례조사 분석 (Case studies)

지침서의 제목은 지속가능한 간석지 발전을 위한 지침서 (Towards Sustainable Development of Tidal Areas) 이다. 지침서는 Table 1과 같이 구성되며, 각 장의 편집은 영국, 화란, 한국, 대만, 중국, 일본, 독일 등의 분과위원들이 담당하고 있다. 한국의 조진훈 박사는 독일과 함께 제 6장의 편집을 맡아서 활동 중이다.

- Type 1: 지침서 편집(Overall compilation and editing of chapters)

각 장(chapter)의 내용과 구체적인 편집방향은 2003년에 정리하여 각 편집인들에게 알려준 바 있다. 또한, 지속가능한 연안 개발에 관한 ICID 의 4가지 원칙( Four Priciple of Sustainable Devekopment)도 도출하여 지침서 편집에 반영토록하였다.

- 제1원칙: 종합적이며 다기능적 접근 (Integrated multi-functional approaches)

Table 1. 지침서 구성 및 편집자

Chapt	Description	Editor
1	개요(Introduction)	Jonathan Simm (영국), Henk Ritzema (화란)
2	연안 지역 관리 방향 (Aspects of managing development of tidal areas)	박상현 (한국)
3	간석지 특성 및 변천과정 (Tidal and lowland features and Existing natural processes)	Dr. Ruey Chy Kao (대만) Dr. Guritno (인도네시아)
4	연안 발전 기법 (Engineering for SDTA)	Dr. Hiramatsu (Japan)
5	연안개발과 자연특성 변화영향 (Tidal reclamation and impact on natural processes)	조진호 (한국), B. Probst (독일)
6	종합적인 의사결정 체계 기술 (Integrated decision support framework)	Jonathan Simm (영국), Henk Ritzema (화란)

원칙이며 이는 현재와 미래 세대에 대하여 지속가능한 간척지 토지와 수자원의 종합적 이용방향을 제시하는 것이다.

- 제 2 원칙: 사회 경제 환경 과제에 대한 총괄적인 수행(Holistic engagement with social, economic and environmental issues) 원칙으로서 연안 개발에 관련한 이해당사자들에게 개발에 따른 과학적인 정보와 제도적인 운영 체계, 위험 요소등에 대한 자료를 제공하여, 연안자원의 재활용 이용율과 농업 뿐 만아니라 다양한 산업 분야의 생산성을 높이고, 자연환경의 부정적인 변화를 최소화하고 새로운 생태환경을 창출하는데 기여하는 것이다.
- 제 3 원칙: 위험요소와 불확실성 관리와 변화에 대한 순응(Management of risk and uncertainty and adaptation to change) 원칙으로서, 우선, 연안개발에 따른 홍수와 침수 피해 감소 및 토양과 수질 오염 방지 방향을 제시하는 것이다. 또한, 기후 변화에 따른 해수면 상승과 해일 피해와 인구 증가에 따른 영향을 장기적으로 예측하여, 사회 경제 및 환경적인 대책 수립에 관한 의사결정 방향을 제시하는 것이다.
- 제4원칙: 채택가능한 방법과 수단(Enable

method and means) 에 관한 원칙으로서, 합리적인 방법으로 평가하므로써, 다양한 이해 당사자들이 참여하여 다기능적인 기능과 장기적인 비용을 최소화하는데 기여하는 것이다. 또한, 적절한 정책과 제도를 도입하여 의사결정 주체 뿐만 아니라, 계획, 설계 및 운영 관리자들에 개발에 따른 관련자들이 핵심적인 과제들을 인식토록하고, 최고의 수행계획과 지침을 제공하는데 기여하는 것이다.

- Type 2: 지침서 세목별 기술(Contributions for the sub-chapters)

이러한 원칙에 의하여 편집위원들이 해당분야의 전문가들과 협의하여 원고를 집필토록 노력하고 있다. 그러나, 집필하는 일이 일종의 무보수 봉사(Volunteer) 활동이기 때문에 편집인이 대부분의 내용을 직접 집필하는 경우도 많다.

- Type 3: 사례조사 분석 (Case studies)

한편 지침서에 수록되는 사례분석 결과는 국가 별로 다음과 같이 정하였다.

**지침서에 포함되는 국가별 개발 사업 사례:**

- 중국 - 양자강 하구 간척사업(Ccoastal reclamation in North Jiangu province)

Table 2. 지침서 심사자 명단

Chapters	Proposed Reviewers
Chapter 1 Introduction	- Mr. Kim Ju Chang (Korea) editor of previous WS Proceedings - Dr. E.J James(India) contributed to derive definition of SDTA - Mr. Dhimant B. Vyas can be the reviewer of this chapter
Chapter 2 Managing development	- Mr. Bernd Probst (Germany) Editor of Chapter 6 - Dr. S.Taniyama(Japan), Supporter SDTA
Chapter 3 Tidal feature	- Dr Vlotman(Australia) ICID Vice president
Chapter 4 Natural process	- Dr. Indri Guritno(Indonesia) - Dr. Cai Lingen(China)
Chapter 5 Engineering for SDTA	- Dr. Bart Shultz (the Netherlands), Supporter for WG SDTA - Dr. Park S. H(Korea), Editor of Chapter 2
Chapter 6 Impact on natural process	- Ir. H. Ritzema(the NL) Editor of Chap. 1, 7 - Ueda K(Japan), Author of Subchapter 1.2
Chapter 7	- Dr. Hiramatsu (Japan), Editor of Chapt. 5 - Dr. Vijay K. Labhsetwar(ICID), WG SDTA Supporter

- 독일 - 북해 간척사업(Land reclamation in Meldorf Bight)
- 인도 - 서부 해안(Kalpasa Project)
- 인도네시아 - Tsunami 재해 복구 및 연안 개발사업
- 일본 - 카메다 간척지(Kameda polder), 아리아게 만(Ariake Bay), Hachirogata
- 한국 - 새만금사업(Overview of Saemangeum project)
- 말레이시아 - 북서부 간척사업(Muda Irrigation Scheme)
- 화란 - 윤중제 시설에 의한 홍수관리 (Flood Defences in Dike ring area)

지침서에 수록되는 중국의 양자강 하구 간척사업은 장수현 (North Jiangsu province) 에서 시행된 대규모의 간척 사업을 통하여 조성된 토지를 농지 뿐 만 아니라, 임야 및 양식단지로 조성하여 활용하고 있는 사례이다. 독일 북부의 간척사업( Land reclamation in Meldorf Bight)은 Wadden sea 연안의 간척지역의 이해당사자들의

참여를 위한 과학적인 정보관리 체계에 관한 것이다.

인도의 칼파사 간척사업은 세계최대의 사업으로서 공사 추진 계획에 대한 수정 내용과 환경 문제등을 분과위원회에 소개된 바 있다. 또한, 인도네시아의 Dr. Indri Guritno는 2006년 말레시아 SDTA workshop에서인도네시아에서 최근 발생한 Tsunami 재해 복구사업에 대하여 발표한 바 있으며, 일본의 카메다 간척지와 아리아게 간척지 사업은 식량 증산과 철새보존 등 지속가능한 개발에 관한 성공적인 사례이다.

한국의 새만금 사업에 대하여는 물막이 공사와 토지 이용계획에 대하여 Workshop을 통하여 여러 번 소개한 바 있으며, 지침서에는 이러한 발표 내용을 요약하여 수록할 예정이다.

본 지침서의 내용은 분과위원들과 외부 전문가들이 심의하고 있다. 심사 위원 중에는 한국의 김주창 위원과 일본의 다니야마 박사, 화란의 바트슐츠 박사등이 포함되며, 이분들은 2002년 SDTA 설립이후 분과위원회 활동을 적극적으로 지원해주는 분들이다.

모든 편집 및 발간 계획은 2010년 5월초까지 완료하여 ICID 사목국에 제출할 예정이다.

한편, 지침서 발간에 앞서서, 지침서의 지속가능한 연안 개발에 관한 기본 이론과 발전 방향은 입장논문(Position paper on "Sustainable Development of Tidal Areas)으로 정리되어 각 국가별 위원회에 공람하였다. 이에 대하여 프랑스 위원회 회장은 본 회의에 참석하여 본 논문을 불란서어로 번역하였으며, 다른 위원회 활동에도 큰 도움을 주는 우수한 결작이라고 칭송하였다.

이 논문은 본인과 영국의 Mr. Simm 그리고 화란의 Dr. Ritzema 이 함께 정리하여 2009년 2월에 ICID 논문집에 "Development of tidal areas, some principles and issues toward sustainability"란 제목으로 발표하였다.

(Park, S. H., Simm, J., and Ritzema, H. P., 2009. "Development of tidal areas, some principles and issues toward sustainability". Irrigation and Drainage, 58: S52-S59, DOI: 10.1002/ird.474.)

본 지침서는 ICID 본부가 있는 인도에서 유인하여 발간할 예정이다. 이에 소요되는 비용은 1만 달러로서 한국과 일본 위원회에서 각각 40%씩, 그리고 대만에서 20%를 부담할 예정이다.

### Ⅲ. 연안발전 워크샵 개최

분과위원회를 마치고 오후에 제 7차 연안발전 워크샵이 개최되었다. 이번 워크샵의 주제는 지속가능한 연안 지역 발전을 위한 모니터링 시스템 (Monitoring Systems for Sustainable Development of Tidal Areas)이다.

발표에 앞서서 화란의 Baert Schults 박사는



사진 2. Workshop에서 Bart Schults 박사

SDTA 분과위원회는 ICID 활동에 크게 기여하는 위원회로서 앞으로도 기후변화와 식량부족에 대처하기 위하여 더욱 지속적으로 활동해야한다고 격려했다. 그는 2001년 ICID 회장일 때, SDTA 분과위원회의 설립을 승인한 바 있으며, 매년 SDTA 회의와 워크샵에 참석하고, 간척지 물관리 사례와 발전방향 등에 대하여 발표한 바 있다.

그는 현재, ICID 회지 편집위원장(Chairman of ICID Journal Editorial Board)으로 활동하고 있으며, SDTA 지침서의 제 4장(Chapter 4)의 심사자로서, 지침서의 머리글(Foreword)도 기술할 예정이다.

- 1) 인도: 칼파사 간척 사업 소개(Introduction of the Kalpasa Project), Mr. Dhimant B. Vyas
- 2) 대만: 간척지 습지의 정화 기법 (Application of Detention Wetland in Coastal Areas in Taiwan) Dr. H. W. Wang
- 3) 한국: 간척지 상류 수질관리(Stream Monitoring for Water Quality Management) 최중대 교수
- 4) 인도: 담수호 유입수의 수질 측정(Ensuring



사진3. Dr. Wang 발표 전경

Inflow Water Quality For The Fresh Water Reservoir of The Gulf Of Khambhat Development Project) Mr. Dhimant B. Vyas

- 5) 한국: 간척지의 철새도래 측정(Monitoring of Migratory Birds in Tidal Areas), 박상현
- 6) 한국: 새만금 환경모니터링(Environmental Monitoring in Saemangeum Lake), 박광수 박사

본 워크샵에서 첫번째로 인도의 Mr. Dhimant B. Vyas가 Kalpasa 간척사업 계획에 대하여 발표하였다. 본 사업지구는 인도 서부 해안에 있는 간만의 차이가 11m나 되는 세계 최대의 간척 사업 예정지이다. 당초에 계획되었던 조력 발전 사업은 취소되었으며, 사업 개발 구역도 축소하여 추진중이라고 하였다.

방조제 물막이 공사중 채절구간의 유속 증대와 축조재료의 유실 등의 문제들에 대하여는 수리모형시험과 수치 해석을 통하여 분석 중이라고 하며, 토지 이용 및 환경 관리 계획에 대하여도 분야별로 검토하여 보완하고 있다고 하였다.

Workshop에서 두번째로 대만의 W.Wang 교수가 간척지의 수질과 생태보전을 위한 습지의 최적 규모 설정에 대하여 발표하였다. 그녀는 그야말로 발표의 달인이었다.

간척지의 습지 규모 결정에 관한 그의 발표 내용도 신선하였지만, 발표 내용의 요점을 유창한

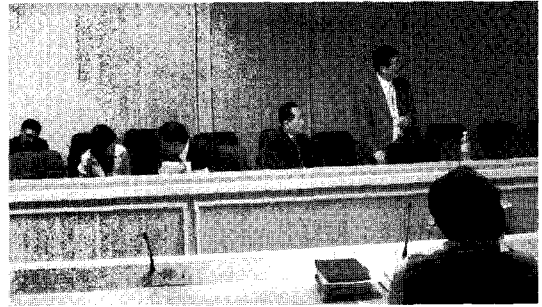


사진4. 최종대 박사 발표 전경

영어로 소개하는 그의 발표 기술은 대단한 연거여서 많은 갈채를 받았다. Wang 교수의 발표 내용은 지침서에 포함할 수 있도록 정리하고, 지침서의 편집에도 참여토록 요청하였는데 쾌히 승락하였다.

세번째 발표한 강원대학교의 최종대 교수는 간척지의 지속가능한 개발을 위하여 상류 유역의 수질 관리방안에 대하여 발표하였다. 본 발표 내용은 지침서에 포함될 예정이다. 최 교수는 매년 SDTA 워크샵에 매년 참석하여 논문을 발표하는 SDTA의 든든한 후원자이다.

네번째로 Khambhat 만의 수질 관리에 관하여 인도의 Mr. Dhimant B. Vyas 가 발표하였다. Khambhat 만은 kalpasa 사업지구가 있는 해안이며, 본 사업지구에 의하여 조성되는 담수호의 수자원은 10,000Mm<sup>3</sup> 로서 약 5천만명

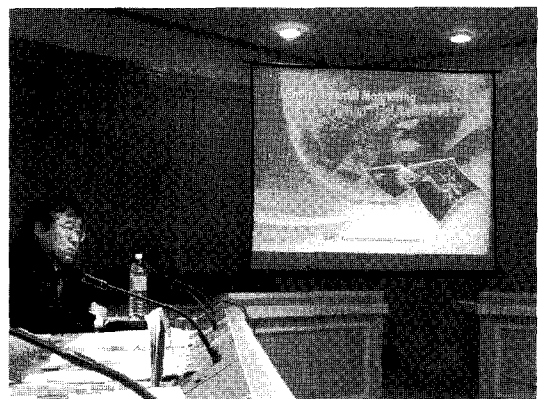


사진5. 박광수 박사 발표 전경

인구를 위한 관개용수와 생활용수를 공급할 예정이다.

다섯번째로 본인이 간척지의 철새 모니터링에 대하여 발표하였다. 본 내용은 2005년 농촌진흥청의 이덕배 박사와 함께 일년간 전국의 간척지를 대상으로 조사한 겨울 철새의 도래현황에 관한 것으로서, 겨울 철새들이 간척지를 찾아오는 원인을 담수호 유역과 관개 면적 수로 시설 등의 요인에 대하여 정리한 것이다.

#### IV. 향후 계획

본 SDTA분과위원회는 2010년 10월에 인도네시아 회의에서 SDTA 지침서를 발간하면서 활동을 종료할 예정이다.

또한, 본 SDTA분과위원회는 그동안 함께 활동하여 온 젊은 위원들이 좀더 발전된 Study Item을 구상하여 지속적으로 활동하도록 이번

분과위원회 회의에서 합의하였으며, ICID 본부의 임원들과도 협의하였다. 특히, 그동안 마련한 성과들을 ICID 논문집에 특집(A Special issue of ICID Journal on SDTA) 으로 2011년에 추진토록 협의되었다.

본 특집에는 10개 정도의 논문을 게재할 수 있으며, 본인은 그 동안 SDTA 워크샵에서 발표되었던 벽골제의 간척지 가능성에 대한 연구, 겨울 철새의 간척지 서식 등에 대한 연구 성과들을 정리할 예정이다.

또한, 지침서가 2010년에 발간되지만 이의 내용도 좀더 정리하여 10년 뒤에는 좀더 보완된 지침서가 발간되었으면 한다.

결과적으로 본 SDTA 활동은 지속가능한 간척사업에 대한 발전방향을 제시하고, 이를 지침서 발간을 통하여 국가간의 기술 교류에 기여토록 노력하여 왔다. 앞으로도, ICID 활동을 통하여 국내 간척 기술이 해외 건설사업에 진출하는데 도움이 되는데 기여하길 바란다.