

해 외 학 술 정 보

최근 10년간 일본 해안공학계의 연구 동향 분석(2000-2008)



김 남 형
제주대학교 토목공학과 교수
nhkim@jejunu.ac.kr

1. 머리말

해안공학은 1950년 미국 캘리포니아 롱비치에서 개최된 제1회 해안공학회의에서 토목공학의 한 분야로서 탄생했다. 일본에서는 1953년 태풍 13호에 의해 이세만에 고조재해가 발생하여 사회에 큰 충격을 주었다. 1954년에 제1회 해안공학에 관한 논문발표회가 시작되었다(제1회부터 제16회까지는 해안공학 강연회 강연집, 제17회부터 제35회까지는 해안공학 강연회 논문집, 제36회 이후부터는 해안공학논문집으로 명칭이 변경됨). 해안공학논문집 발표회는 매년 가을에 1회씩 열리며, 50년 이상동안 지속되고 있다. 그밖에 해안공학과 관련된 연구발표회로서는 매년 봄에 열리는 해양개발논문집 연구발표회와 매년 여름에 열리는 수공학에 관한 학기연수회(B코스)가 열리고 있다.

여기서는 2000년부터 2008년까지의 일본 해안공학논문집에 발표된 발표논문을 중심으로 일본 해안공학계의 연구동향을 분석하고, 그 분석을 통하여

우리나라의 해안공학계가 지향해야할 해안을 얻고자 한다.

2. 일본 해안공학논문집의 연구동향 분석

일본 해안공학논문집은 1954년도의 제1회 발표부터 2010년 제57회까지 양적 질적으로 커다란 발전을 하고 있는 것을 볼 수 있다. 특히 일본에서 해안공학을 공부하거나 학위를 취득한 사람들은 대개 이 논문집에 논문을 제출하여 심사를 통과하면, 비로소 논문발표회에서 논문을 발표할 기회를 얻게 된다. 이 논문집에 발표된 과거 논문을 보면 국가의 경제발전과 밀접한 관계를 가지고 있는 것 같다. 1950년대에는 일본에서 해안재해가 많이 발생하여, 해안방재 및 해안보전이 중요한 연구과제로 다루어졌다. 1960년대에는 동경올림픽이 개최되었던 시기로, 국가 개발 시대로 볼 수 있으며, 연안해역의 개발이 화두로 떠올랐다. 1970년대는 개발의 시대를 지나 해

안의 환경이 악화되면서 해안환경문제가 연구의 대상이 되기 시작한 해안환경문제의 시대였다. 1980년대는 해안공학의 대상이 개발과 환경문제를 벗어나 시대의 요청에 따라 연구의 범위가 확대되었다. 따라서 해안의 보전과 개발의 조정시대였고, 연구풍토도 단독 연구로부터 팀 연구로 바뀌었다. 1990년대는 해양레크레이션시설, 마리나, 해변공원 등 쾌적한 해양환경 창조의 시대로서, 그것과 관련된 연구테마가 많이 다루어졌다.

2000년대는 해안을 개발과 보전의 생각을 넘어 새로운 식견으로 국제화를 지향하고 있으며, 다양한 주제로 연구가 보다 더 심화 확대된 시기라고 볼 수 있겠다. 2000년부터 2008년도까지에 해안공학 논문집에 발표된 논문 수는 대략 290편 내외이다(표 1). 이들 발표 논문의 분야는 다음과 같이 크게 분류할 수 있겠다. A. 파 · 흐름 · 난류, B. 표사, C. 구조물 · 시설, D. 연안역의 환경과 생태계, E. 지구환경문제, F. 연안역의 쾌적성 · 인간공학, G. 연안 · 해양개발, H. 계획 · 관리, I. 재해조사보고, J. 해외에서의 해안공학상 여러 문제, K. 계측 · 모니터링 · 실험기법 · 정보처리 등 11개의 분야로 나누어져서 활발하게 연구가 진행되고 있으며, 해안공학 논문집 부록에 있는 이 분야를 보다 세부분야로 분류하면 다음과 같다(표 2). <표 1>에서 발표된 논문의 수와 <표 2>에서 세부분류로 분류된 논문의 수가 일치하지 않는 것은, <표 2>에서 발표된 세부분류의 논문이 중복되어 카운트된 것으로 사료된다. 이것은 필자가 분류한 것이 아니고, 일본 해안공학 논문집에서 중복되어 세부분류된 것에 기인하는 것이다.

A. 파 · 흐름 · 난류(12개 세부분야로 분류)

- A-1. 파동이론 · 모델, A-2. 파동장의 해석 · 시뮬레이션, A-3. 해저 · 해수면 경계과정, A-4. 쇄파

- 대 · 소상대의 수리, A-5. 불규칙파, A-6. 파후(波候)와 극치통계, A-7. 파랑추산, A-8. 파군 · 장주기파, 만수진동, A-9. 고조 · 해일, A-10. 연안역의 흐름, A-11. 연안 · 해양기상, A-12. 기타

B. 표사(7개 세부분야로 분류)

- B-1. 표사의 기구와 모델링, B-2. 구조물과 사련, B-3. 해안과정, B-4. 광역표사, B-5. 표사의 제어와 해안보전, B-6. 표사와 해안식생 · 조장(藻場) · 저생(底生)생물, B-7. 기타

C. 구조물 · 시설(12개 세부분야로 분류)

- C-1. 파의 제어, C-2. 흐름의 제어, C-3. 파압 · 파력, 조류력, 지진력, 빙력, C-4. 부체의 동요 · 계류력, C-5. 항만구조물 · 시설, C-6. 연안구조물 · 시설, C-7. 해양구조물 · 시설, C-8. 수산구조물 · 시설, C-9. 구조물기초, C-10. 재료, 내구성, C-11. 설계법, 시공 · 관리, C-12. 기타

D. 연안역의 환경과 생태계(13개의 세부분야로 분류)

- D-1. 이류확산 · 혼합과정의 기초이론 · 모델, D-2. 폐쇄성 수역 · 하구역, D-3. 천장(淺場)에서의 생태환경, D-4. 해안식생 · 망글로브, D-5. 연안생태환경과 수산, D-6. 구조물과 생태계, D-7. 생태계모델, D-8. 지하수환경, D-9. 대기환경, D-10. 광역환경 · 생태시스템, D-11. 환경제어 · 개선, D-12. 생태계의 보전 · 수복 · 창조, D-13 기타

E. 지구환경문제(5개의 세부분야로 분류)

- E-1. 해상 · 기상의 변화, E-2. 연안의 자연환경으로의 영향, E-3. 사회기반시설로의 영향, E-4. 대응전략, E-5. 기타

<표 1> 일본 해안공학논문집 발표 논문편수(2000-2008)

연도	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
논문편수	276	294	308	286	290	291	288	294	294

F. 연안역의 쾌적성 · 인간공학(6개 세부분야로 분류)

F-1. 해안 · 항만경관, F-2. 소음 환경, 대기환경, 기타의 오감환경, F-3. 해안 · 항만 공간디자인, F-4. 건강과 해안 · 해빈이용, F-5. 해안 · 항만시설과 인간공학, F-6. 기타

G. 연안 · 해양개발(7개의 세부분야로 분류),

G-1. 해양에너지, G-2. 해양자원, G-3. 해상교통시스템, G-4. 수산시스템, G-5. 마린스포츠, G-6. 워터프론트개발, G-7. 기타

H. 계획 · 관리(7개의 세부분야로 분류)

H-1. 항만계획 · 관리, 항만물류, H-2. 방재계획 · 관리, H-3. 환경계획 · 관리, H-4. 수자원계획 · 관리, H-5. 미터게이션, 환경시스템 평가 · 예측, H-6. 연안역 종합관리 · 이용계획, H-7. 기타

I. 재해조사보고

J. 해외에서의 해안공학상 여러 문제(5개 세부분야로 분류)

J-1. 표사 · Siltation, J-2. 해안방재, J-3. 환경문제, J-4. 기술협력체제 · 인재양성, J-5. 기타

K. 계측 · 모니터링 · 실험기법 · 정보처리(5개 세부분야로 분류)

K-1. 조사방법시스템, K-2. 리모트센싱, K-3. 계측시스템, 데이터처리시스템, 실험장치, K-4. 정보처리, K-5. 기타

또 하나 특기할만한 사항은 일본의 해안공학 초창기 멤버들인 제1세대들이 모두 현직(대학, 연구소)을 떠났으며, 해안공학을 제1세대로부터 전수 받은 제2세대들도 일부는 떠났고, 떠나려고 준비하고 있으며, 실질적으로는 제3세대가 일본의 해안공학의

중추를 이루고 있으며, 연구와 기술개발에 종사하고 있다. 제4세대가 이것을 뒷받침하며 이어가고 있는 형국을 이루고 있다.

일본의 해안공학 연구는 전 세계적으로 톱 레벨의 연구 결과를 내고 있으며, 연구 결과를 국제화 하려고 해안공학논문집에 발표된 우수한 논문을 취사선택하여, Coastal Engineering in Japan이라는 영문 논문집을 일본토목학회 해안공학위원회에서 1년에 한차례 출간하였다. 1998년부터는 아에 싱가포르에 있는 World Scientific에서 Coastal Engineering Journal이라는 영어논문집을 1년에 4차례 발간하여 명실상부하게 국제화에 성공하였다. 국내에서도 여러 해안공학 연구자들이 이 저널에 논문을 많이 투고 하고 있는 것으로 여겨진다.

3. 맺음말

본 소고(小考)에서는 일본 해안공학논문집에 최근 발표된 논문(2000-2008)의 경향을 조사하여 보았다. 이 조사 · 분석을 통하여 해안분야의 연구범위가 다양한 스펙트럼을 가지고 있는 것을 새삼스럽게 알게 되었으며, 많은 해안공학자들이 매년 290편 정도의 논문을 발표한다는 것도 알 수 있었다. 국내에서도 해안공학의 전통적인 연구도 중요하지만, 시대의 요청에 부응하는 보다 넓은 범위의 연구 스펙트럼으로 확대할 필요성이 있겠다. 또한 해안공학에 관한 연구는 일본보다 늦게 출발하였지만, 해안공학의 국제화는 일본보다 앞서 나갈 수 있도록 해안공학에 관한 영문저널을 발행할 것을 한국해안 · 해양공학회에 적극적으로 권장하는 것으로 이 소고를 마치고자 한다.

〈표 2〉 일본 해안공학 논문집 발표논문 세부분류(2000-2008)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
A. 파 · 흐름 · 난류	파동이론 · 모델	6	3	6	4	4	4	6	3
	파동장의 해석 · 시뮬레이션	30	19	21	24	14	21	18	15
	해저 · 해수면 경계과정	9	8	11	14	10	10	5	9
	쇄파대 · 소상대의 수리	27	28	21	14	21	16	20	17
	불규칙 파	12	4	9	4	2	4	5	7
	파후(波候)와 극치통계	11	6	11	6	9	5	5	8
	파랑추산	11	17	13	12	12	13	8	9
	파군 · 장주기 파, 만수진동	6	12	4	8	9	9	7	9
	고조 · 해일	20	24	18	26	24	46	48	54
	연안역의 흐름	26	24	31	28	30	25	26	24
	연안 · 해양기상	2	9	6	8	6	6	9	13
기타	2	1	4	2	1	2	7	3	
소계	162	155	155	150	142	161	163	181	
B. 표사	표사의 기구와 모델링	24	32	25	24	27	29	36	27
	구조물과 사련	12	18	18	18	19	19	10	22
	해안과정	28	34	26	19	32	40	28	46
	광역표사	9	14	11	6	8	15	10	13
	표사의 제어와 해안보전	10	8	12	13	14	19	15	16
	표사와 해안식생 · 조장(藻場) · 저생(底生)생물	1	3	3	6	2	2	1	3
	기타	1	1	2	0	0	3	4	3
소계	85	110	97	86	102	127	93	139	
C. 구조물 · 시설	파의 제어	15	26	15	19	13	14	12	26
	흐름의 제어	5	6	4	6	7	8	7	8
	파압 · 파력, 조류력, 지진력, 빙력	24	18	13	15	5	13	14	20
	부체의 동요 · 계류력	9	9	2	2	5	6	4	6
	항만구조물 · 시설	27	30	30	32	29	25	19	24
	연안구조물 · 시설	24	27	24	20	21	11	10	9
	해양구조물 · 시설	2	1	1	2	1	1	3	1
	수산구조물 · 시설	1	2	5	3	5	2	3	2
	구조물 기초	7	10	10	11	11	7	6	5
	재료, 내구성	0	2	2	4	1	1	1	2
	설계법, 시공 · 관리	9	16	13	14	15	7	6	10
기타	1	1	3	2	0	0	1	2	
소계	124	148	122	130	113	95	86	115	
D. 연안역의 환경과 생태계	이류확산 · 혼합과정의 기초이론 · 모델	12	8	11	8	7	11	11	10
	폐쇄성 수역 · 하구역	24	28	42	30	36	37	29	31
	천장(淺場)에서의 생태환경	20	25	30	32	22	20	25	19
	해안식생 · 망글로브	1	4	8	6	5	5	5	6
	연안생태환경과 수산	10	12	14	13	10	13	9	9
	구조물과 생태계	3	6	6	7	2	2	8	7
	생태계 모델	6	5	7	4	4	9	6	5
	지하수 환경	1	1	0	1	1	1	2	1
	대기환경	2	2	3	2	3	2	2	1
	광역환경 · 생태시스템	5	7	12	6	5	8	9	7
	환경제어 · 개선	4	5	7	6	8	10	6	8
생태계의 보전 · 수복 · 창조	14	14	26	22	18	19	22	25	
기타	2	2	7	5	3	6	2	8	
소계	104	119	173	142	124	143	136	151	

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
E. 지구환경 문제	해양·기상의 변화	4	1	8	7	10	7	6	8	10
	연안의 자연환경으로의 영향	3	3	10	3	4	3	3	2	4
	사회기반시설로의 영향	1	0	0	0	0	0	0	1	1
	대응전략	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	기타	1	0	1	0	0	0	1	0	0
	소계	10	4	19	10	14	10	10	11	15
F. 연안역의 쾌적성·인 간공학	해안·항만경관	5	3	4	1	1	1	1	1	1
	소음환경, 대기환경, 기타의 오감 환경	1	0	4	0	1	0	0	0	0
	해안·항만 공간디자인	1	3	5	2	1	3	1	1	0
	건강과 해안·해빈이용	1	2	1	2	2	1	0	0	0
	해안·항만시설과 인간공학	3	2	5	1	2	2	0	2	0
	기타	0	0	0	1	0	1	0	0	0
	소계	11	10	19	7	7	8	2	4	1
G. 연안· 해양개발	해양 에너지	1	0	2	1	1	1	1	1	2
	해양자원	0	1	1	0	3	0	0	0	0
	해양교통시스템	1	0	1	1	0	1	0	1	0
	수산시스템	0	1	3	0	0	0	1	0	0
	마린스포츠	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	워터프론트 개발	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	기타	0	0	1	1	1	0	0	1	0
	소계	3	2	8	3	5	2	2	3	3
H. 계획· 관리	항만계획·관리, 항만물류	1	4	2	4	6	1	1	1	2
	방재계획·관리	8	8	13	16	17	19	17	25	19
	환경계획·관리	6	4	4	5	3	3	1	4	2
	수자원계획·관리	0	1	0	1	0	0	1	0	0
	미티게이션, 환경시스템 평가· 예측	5	7	6	6	2	3	3	2	2
	연안역 종합관리·이용계획	2	2	2	2	4	3	3	3	2
	기타	1	0	0	1	2	1	0	0	3
	소계	23	26	27	35	34	30	26	35	30
I. 재해조사 보고	9	2	1	0	4	16	9	6	7	
J. 해외에있 어서 해안공 학상의 여러 문제	표사·Siltation	3	2	2	2	3	4	2	0	1
	해안방재	2	2	1	1	2	7	11	5	10
	환경문제	1	2	1	0	3	1	0	2	1
	기술협력체제·인재양성	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	기타	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	소계	6	6	4	4	8	12	13	7	13
K. 계측·모 니터링·실 험기법·정 보처리	조사방법 시스템	9	12	10	13	17	14	14	20	15
	리모트센싱	10	11	8	11	11	8	5	10	10
	계측시스템, 데이터처리시스템, 실험장치	5	7	9	6	5	4	6	10	5
	정보처리	1	0	2	1	3	1	2	2	0
	기타	0	0	0	1	0	0	2	2	1
	소계	25	30	29	32	36	27	29	44	31
	합계	562	612	654	599	589	631	569	696	615