

일본의 지구과학교육 연구 동향: 학회지 『地學教育』을 중심으로

이 면 우*

춘천교육대학교, 200-703 강원도 춘천시 석사동 339

Research Trends of Japanese Earth Science Education: An Analysis of *Chigakukyouiku* published by Japan Society of Earth Science Education

Myon U Lee*

Department of Science Education, Chuncheon National University of Education,
Gangwon 200-703, Korea

Abstract: The purpose of this study was to investigate research trends of Japanese earth science education published in *Chigakukyouiku* by the Japan Society of Earth Science Education. A total of 129 articles published in the Journal between 1998 and 2003 were analyzed. The Journal published six issues each year, and each issue contained about four articles that were fewer numbers than Journal of the Korean Earth Science Society's. About Sixty percent of the papers were written by a single author. Analyzing the content of the papers, it was noted that the most articles were geology-related (41.1%) followed by oceanography-related (1.6%) and general science education papers (1.6%). In summary, the characteristics of research trends of Japanese earth science education are as follows: First, the most topics of the papers were related to environmental sciences including earthquake, volcano, and tsunami. This trend seems natural because Japanese schools are situated within the reach of these environmental events. Second, there found many papers that dealt with geological field trip or fossils adjacent to the local community. Third, there were several papers that established a relationship between environmental education and earth science education. Obviously these papers tried to incorporate environmental education into earth science education at the school level. Last but not least, there found an effort to introduce computer into earth science education as an innovative educational method, for example, 'computer and earth science education'.

Keywords: Japan Society of Earth Science Education, *Chigakukyouiku*, earth science education

요약: 이 연구는 일본지학교육학회가 발간한 『地學教育』에 게재된 논문을 통해서 일본의 지구과학교육 연구 동향을 분석하는 데 목적이 있다. 연구 대상은 1998년부터 2003년까지 6년 동안 발간한 총 129편의 논문이다. 일본의 『地學教育』은 1년에 6회 발간되고 있으며, 매 학회지마다 평균 4편 내외의 논문이 게재되고 있다. 연평균 20편 내외로 꾸준하게 발간되고 있지만, 발행 횟수에 비하여 논문의 수는 비교적 적은 편이다. 이 학회지에 게재된 논문 당 연구자의 수는 단독인 경우가 눈에 띄게 많다(약 60%). 내용별로 살펴보면, 지질학 관련 교육 논문이 가장 많으며(41.1%), 해양학 관련 교육 논문(1.6%)과 과학교육학적 논의를 한 논문(1.6%)이 가장 적다. 일본의 지구과학교육 연구의 특징을 나열하면 다음과 같다. 첫째, 일본에서 쉽게 접할 수 있는 자연 재해인 화산, 지진, 쓰나미 등을 다룬 논문이 많다. 둘째, 지역을 기반으로 한 야외 지질조사나 화석에 관한 논문이 상당 부분을 차지한다. 셋째, 환경교육을 지구과학교육에 접목시키려는 시도를 하고 있다. 넷째, '컴퓨터와 지구과학교육' 같은 새로운 교육 방법을 받아들여려는 노력을 보이고 있다.

주요어: 일본지학교육학회, 『地學教育』, 지구과학교육

서론

일본은 우리나라와 마찬가지로 중등교육 수준에서 독립된 지구과학 교과를 가지고 있다. 역사적으로 보면, 구한말에 우리나라에서 부분적으로 실천된 지구과학교육의 주요 원천이 일본의 지구과학교육이었다(이면우와 최승연, 1999). 일제강점기는 물론, 해방 이후부터 1970년대까지 전개된 우리나라의 지구과학교육은 일본의 영향을 많이 받았음을 부인하기 어렵다. 다만 우리나라에서 1973년 제3차 교육과정으로 개정하면서부터 지구과학교육의 주요 원천이 일본에서 미국으로 바뀌었다. 학문중심주의 교육과정의 하나인 미국의 ESCP(Earth Science Curriculum Project)가 우리나라 지구과학교육의 중요한 참조점이 되었다(정종률, 1967; 권영준, 1968; 민경덕, 1970).

일본에서도 오늘날과 같은 지구과학교육은 제2차 세계 대전 이후에 시작되었다. 물론 그 이전 제국주의 시대에도 중등에서는 ‘박물’ 또는 ‘물상’이라는 교과나 지리 교과 속에 지구과학의 내용이 포함되어 있었다(板倉聖宣 외, 1987). 전쟁 이후 설립된 지구과학 교육 관련 학회로는 1948년에 발족한 “일본지학교육연구회”가 있다(小林學, 1998). 이 학회는 나중에 “일본지학교육학회”로 이름을 바꾸었다. 초창기의 학회지명은 『地學』이었는데, 1962년부터는 『地學教育』으로 이름을 바꾸어 발간하고 있다. 현재 『地學教育』은 매년 6호를 발간하고 있다.

역사적으로 지리적으로 밀접한 일본에서 지구과학교육에 대한 연구 경향을 소개한 논문은 지금까지 전무하다. 일본의 교과교육학을 다룬 논문으로는, 일본의 초등 과학교육 연구 현황을 다룬 남상돈 외(1990)의 연구와, 일본의 근대 과학교육사 연구현황과 시사점을 분석한 이면우(1999)의 논문을 볼 수 있을 뿐이다. 아마도 일본 지구과학교육계와의 교류가 없었다는 상황이 일본의 지구과학교육 연구 경향을 소개하는데 난점으로 작용했을 것이다.

이 글은 일본의 지구과학교육 관련 학회를 대표하는 일본지학교육학회가 발간한 『地學教育』에 게재된 논문을 통해서 일본 지구과학교육에 관계된 연구 동향을 분석하는 데 목적이 있다.

현재 일본에서는 과학교육 관련 학회지로 『理科教育學研究』(日本理科教育學會)와 『科學教育研究』(日本科學教育學會)가 발간되고 있다. 이러한 학회지에서도 지구과학교육 관련 연구논문을 찾을 수 있을 것

이다. 그러나 여기에서는 1998년부터 2003년까지 6년 동안 발간된 『地學教育』에 게재된 논문만을 연구 대상으로 한다.

선행연구와 분석의 틀

선행연구

교과교육학으로서 과학교육학이 성립한지 상당 기간이 흘렀다(홍웅선, 1983; 정진우, 1992). 우리나라도 1980년대 초에 한국과학교육학회가 창립되어 학회지를 정기적으로 발간하기 시작했다. 그동안 국내에서 출판된 과학교육의 연구 논문의 동향에 대한 분석은 여러 연구자에 의해서 간헐적으로 이루어져 왔다(최병순, 1985; 김영민, 1985; 김영민 외, 1987; 최병순, 1995; 송관섭 외, 1999; 장병기, 2003).

외국의 과학교육 연구 현황을 보고한 논문을 비교적 적다. 남상돈 외(1990)에 의해 연구된 일본과 우리나라의 초등 과학교육 동향을 비교한 논문과, 김현재(1992)에 의해 발표된 영국의 초등 과학교육 연구 동향에 관한 논문이 있을 뿐이다.

지구과학교육 분야의 연구 동향에 대해서는 신동희(2000)의 연구를 들 수 있다. 그는 최근 20여 년 동안 이루어진 우리나라 지구과학교육 연구의 동향을 알아보기 위하여, 1979년에 창간된 한국지구과학회지 1권 1호부터 1999년까지 발간된 20권 6호까지 총 549편의 논문 중 지구과학교육 연구와 관련된 106편을 대상으로 동향을 분석했다. 연구 결과에 따르면, 1990년대 말이 되면서 지구과학교육 논문의 수가 늘기 시작했다고 한다. 영역별로는 지구과학 전반을 다룬 논문이 가장 많다. 지구과학을 세부 영역으로 나누면 지질학, 대기과학, 천문학과 관련된 교육 논문의 순이며, 해양학과 관련된 교육 논문은 거의 없었다. 실험 설계를 한 연구 논문보다는 조사를 통한 연구가 많았으며, 교과서나 교육과정에 대한 분석 연구가 전체 연구의 1/3을 차지하고 있었다.

분석 대상 자료

일본지학교육학회에서 발간한 『地學教育』 중 1998년 1월에 발간한 제51권 1호부터 2003년 11월에 발간한 제56권 6호까지를 분석 대상으로 했다. 1년에 6호씩 발간하므로 분석한 논문집은 총 36권이다. 여기에 실린 논문은 일본지학교육학회의 투고규정에 의하여 ‘원저논문’, ‘교육실천보고’, ‘총설’, ‘자료’, ‘보고

Table 1. Categories for analysis of research trends appeared in Japanese articles of earth science education

대분류	소분류	주요 내용
형식 측면	발표된 논문의 수와 논문 형식의 범주	6년간 게재된 논문의 개수와 형식(원저논문, 교육실천보고, 총설, 자료, 보고/해설, 회원의 편지)
	참여 연구자 범주	논문 당 참여 연구자의 인원수
내용 측면	지구과학 내용 영역 범주	지구과학 일반, 지질학, 지구물리학, 기상학, 해양학, 천문학, 환경과학, 기타

또는 해설' 및 '회원의 편지' 등으로 세분할 수 있다. 여기서 '교육실천보고'는 현장연구에 가까운 연구물이며, '총설', '보고', '해설' 등은 문헌비평이나 연구동향을 소개한 것이고, '회원의 편지'는 투고 논문에 대한 비평이다. 그러므로 모두 분석 대상으로 삼았다. 이 연구에서 이용한 연구물은 모두 129편이다.

분류의 준거 및 방법

연구 동향을 분석할 때 필요한 분류의 준거는 지구과학교육을 보는 관점에 따라 달라질 수 있다. 과학교육 연구의 범주와 관점에 따라 분류의 준거가 달라지기 때문이다.

과학연구의 범주에 대해서는 박승재(1976)의 선구적인 업적이 있다. 박승재(1976)는 과학교육연구를 기본 영역, 지원 영역, 비교 영역, 연구론 영역으로 구분했다. 그리고 기본 영역을 과학 분야별, 대상별, 행동변화별, 기능별로 세분했다. 이어 박승재(1980)는 과학교육 기능별 범주에 지원 영역, 비교 영역, 연구론 영역을 포함시켜 과학교육연구의 범주를 다시 8가지로 구분했다. 즉, 과학교육철학 연구, 과학교육과정 연구, 과학학습과정 연구, 과학교수방법 연구, 과학교육시설자료 연구, 과학교육평가 연구, 과학교육행정과 장학 연구, 과학교육 전문성 연구가 그것이다.

이러한 8가지 범주는 이후 과학교육연구 동향의 분석틀로 자리매김하는 경향을 보였다. 예를 들어 송관섭 외(1999)는 과학교육 연구경향을 분석하는데, 교수방법(학습지도), 학습과정(심리), 평가, 교사교육, 교육과정, 시설 및 자료(시설, 교재), 교육일반(철학, 목표, 기타)으로 7가지로 구분하여 분석했다. 장병기(2003)는 초등과학교육 분야의 논문을 분석하면서, 교수방법, 학습과정, 평가, 교사교육, 교육과정, 시설 및 자료, 교육일반의 7가지로 세분했다.

한편, 우리나라 지구과학교육 연구 동향을 분석한 신동희(2000)는 논문의 수, 연구의 주제 측면(지구과학일반, 우주과학, 지질과학, 대기과학, 해양과학 등), 연구의 대상 측면(학생, 교사, 장학사, 행정가, 일반인

등), 연구 방법의 측면(개발 연구, 조사 연구, 실험 연구, 개발 연구, 문헌 연구 등), 연구 내용의 측면(교수·학습, 교재·교구, 교육과정, 평가, 교육지원체제, 교사양성 등)으로 세분하여 파악했다.

이러한 선행 연구 결과는 나름대로 의미가 있다. 그러나 이러한 틀을 일본의 지구과학교육에 그대로 적용하기가 힘들다. 왜냐하면 일본 나름의 지구과학교육 연구에 대한 독특한 경향을 견지하고 있기 때문이다.

그러므로 여기에서는 형식상의 분류와 내용상의 분류로 나누어 분석하고자 한다. 형식상의 분류는 연도별 논문 발표 수, 발표 논문의 종류, 저자의 수와 같은 외형적인 면을 살펴본다. 이어 지구과학교육에서 가장 중요하다고 판단되는 내용영역 측면(지질학, 기상학, 해양학, 천문학 등)으로 구분하여 내용을 소개한다. 이를 정리하면 Table 1과 같다.

연구 결과

형식 측면

일본의 『地學教育』에서 볼 수 있는 형식적인 특징으로 연도별 발표 논문의 수와 논문 당 참여 연구자의 수를 제시하면 다음과 같다.

1) 연도별 발표 논문의 수

일본지학교육학회회칙의 세칙에 의하면 투고 원고의 종류는 원저논문, 교육실천보고, 총설, 단보 및 기타로 규정하고 있다. 그러나 실제로 논문집은 단보나 기타에 해당하는 종류로 '자료', '보고/해설', '회원의 편지' 등이 제시되어 있다. 연구 대상인 129편을 연도에 따라 논문의 종류별로 정리하면 Table 2와 같다.

'원저논문'은 지구과학교육에 관한 연구논문으로, 저자 자신이 독창적인 연구 성과를 정리한 것을 말한다. '교육실천보고'는 수업의 실천, 교재 및 교구의 개발, 추시의 결과 등과 같이 교육실천에 대한 보고를 말한다. '총설'은 특정 분야에 대한 연구 성과를

Table 2. The number of articles published in Journal of the Japan Society of Earth Science Education between 1998 and 2003

논문의 종류	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	계
원저논문	13	6	14	9	9	9	60
교육실천보고	2	5	6	7	11	6	37
총설		4	2		1		7
자료	5	3	4	4	2	2	20
보고/해설	1	1			1		3
회원 편지(의견)	2						2
총계	23	19	26	20	24	17	129

정리하고, 이를 종합적으로 정리한 것, 연구사, 연구의 현상 등에 대한 해설을 말한다. ‘단보’는 연구에 대한 보고적인 성격이나 중간보고 등과 같이 연구의 일부분을 발표하는 것을 말하는데, 연구 내용이 원저 논문에 미치지 못하지만, 속보성이 필요하거나 자료로서 시급하게 공개할 필요가 있는 중요한 것을 말한다. 이 밖에 지구과학교육의 보급에 필요한 자료, 해설, 서평, 소개, 위원회보고서, 학회기사 등을 게재할 수 있다고 일본지학교육학회 세칙은 규정하고 있다.

그러나 『地學教育』에 게재된 여러 종류의 글을 정독해 본 결과, 원저논문과 교육실천 보고는 커다란 차이가 없었다. 다만 총설은 특정 분야의 연구 성과를 종합한 것이 많았다. 자료는 교육이나 연구 자료를 소개하는 성격을 지니며, 보고나 해설은 국내의 학회 참관기나 연구보고를 요약한 글들이 대부분이었다. 회원의 편지는 2편이 있는데 특정 논문에 대해서 한 연구자가 비평을 가한 것이고, 이에 대한 답변을 학술적인 논쟁으로 이끌어 낸 것이었다.

논문의 종류에 상관없이 논문의 총수를 비교하면, 일본의 『地學教育』은 연평균 20편 정도로, 매 학회지마다 평균 4편 내외로 발표되었다. 일반적으로 1권의 논문집에 10여 편 이상의 논문이 발표되는 관행에 비교할 때, 게재된 논문의 수는 비교적 적은 편이었

다. 참고로 우리나라 한국지구과학회지의 경우 2003년에 발행한 8권의 학회지(영문판 2권 포함)에 총 67편의 논문이 발표되었다(논문집 당 평균 8.4편). 일본과 비교하기 위하여 우리나라 학회지에서 영문으로 발간된 2권(총 12편)과 지구과학 내용학을 다룬 논문 31편을 제외하면, 1년 동안 발간된 지구과학교육 분야의 논문은 총 24편이었다.

2) 논문 당 참여 연구자의 수

일본의 『地學教育』에 게재된 논문에 참여한 연구자의 숫자를 정리하면 Table 3과 같다.

한편, 2003년도에 출판된 한국지구과학회지의 지구과학교육 논문 총 24편을 분석하면 Table 4와 같다.

Table 3과 4에서 보듯이 일본의 경우 연구 논문 당 참여자는 단독인 경우가 월등히 많다. 자연과학 분야의 연구뿐만 아니라 교과교육학 분야의 연구에서도 협동연구가 필요하며 성행하는 것이 오늘날의 추세이다. 반면에 일본에서는 단독연구가 상대적으로 높은 비율을 차지하고 있다(일본 55.8%, 한국 25.0%). 이를 긍정적으로 해석하면, 일본에서는 공동연구도 수행하고 있지만(44.2%), 연구자 자신이 단독으로 설정한 주제에 대해서 꾸준히 연구를 계속하고 있다는 상황을 반영하는 것이라고 볼 수 있다

Table 3. The number of researchers per article published in Journal of the Japan Society of Earth Science Education (*Chigaku-kyouiku*)

	단독	2명	3명	4명	5명	6명 이상*	단체	총계
논문 수	72	26	10	7	6	7	1	129
비율(%)	55.8	20.2	7.7	5.4	4.7	5.4	0.8	100.0

(*저자 6명: 2편, 7명: 1편, 8명: 4편)

Table 4. The number of researchers per article published in Journal of the Korean Earth Science Society

	단독	2명	3명	4명	5명	6명 이상	단체	총계
논문 수	6	6	6	6	0	0	0	24
비율(%)	25.0	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	100.0

내용 측면

일본의 『地學教育』은 지구과학교육에 관련한 논문만을 다루고 있다. 반면에 비교 대상인 우리의 한국 지구과학회지는 지구과학 내용학과 교육학을 모두 취급한다. 분석 대상인 『地學教育』의 129편의 논문을 지구과학의 세분된 학문 영역과 결부시켜, 지질학 관련 논문, 기상학 관련 논문, 해양학 관련 논문, 천문학 관련 논문, 지구과학교육 전반을 다룬 논문, 환경교육 논문, 과학교육 일반을 다룬 논문으로 세분하여 편수를 나타내면 Table 5와 같다.

한편, 이러한 경향을 우리나라와 비교하기 위하여, 2003년도에 출판된 한국지구과학회지의 지구과학교육 논문 총 24편(영문호, 지구과학 내용학을 다룬 논문은 제외함)을 정리하면 Table 6과 같다.

두 나라 모두 공통적으로 지질학과 관련된 지구과학교육 논문이 많다(일본: 41.1%, 한국: 29.2%). 해양학 관련 논문이 가장 적은 것도 일치한다(일본: 1.6%, 한국: 0.0%). 그러나 가장 큰 차이가 나는 영역은 과학교육 분야이다(일본: 1.6%, 한국: 33.3%). 이러한 차이는 투고자 성향이나 문화의 차이 때문으로 보인다. 일본의 경우는 지구과학 내용을 기반으로 하여 교육학적으로 응용한 논문을 투고한 것이 많은데 비하여, 우리나라의 경우는 지구과학 내용을 토대로 한 논문뿐만 아니라, 순수하게 과학교육학 관련 논문도 투고하기 때문이다.

일본의 『地學教育』에서 발표된 논문을 지구과학의 세부적인 영역인 지질학, 기상학, 해양학, 천문학 등에 따라 분류하여 소개하면 다음과 같다.

1) 지질학 관련 지구과학교육 연구 영역

일본 『地學教育』의 경우 129편의 논문 중 53편이 지질학 분야와 관련된 지구과학교육 논문이었다. 이를 지질학의 세부 영역으로 다시 나누면 Table 7과 같다.

전반적으로 야외지질과 관련된 논문이 가장 많다(23편, 43.4%). 연구자가 위치한 지역의 특성을 살펴 화석을 채취하고 이것을 교재화한 교육실천 논문도 비교적 많다. 일본 특유의 현상이지만, 지진이나 화산에 관계된 논문도 많이 보인다. 발표된 논문의 핵심적인 내용을 소개하면 Table 8과 같다.

지질학과 관련된 지구과학교육 논문 중 특징 있는 것을 소개하면 다음과 같다. 먼저 지질학 전반을 다룬 山崎良雄와 濱田浩美(1998)의 논문에서는 지구과학교육에 관련한 문헌정보 데이터베이스와 지형 및 지질정보에 대한 데이터베이스를 이용하는 방법을 소개하고 있다. 즉, 지질학 자료를 컴퓨터 자료로 만드는 방법을 소개한 것이다. 화석에 대한 연구로는 일본에서 산출되는 공룡 발자국화석, 나뭇잎화석, 이매패 등의 조개류 화석에 대한 논문이 비교적 많다. 특히 공룡 발자국이 나오는 나카사토(中里)에 세워진 공룡연구소를 통해서 과학 연구의 사회적 환원과 학교교육 및 생애교육의 가능성을 제안한 松川正樹 외(2000)의 연구가 눈에 띈다. 이 지역은 1985년에 일본에서 처음으로 공룡 발자국이 발견된 곳이고, 이어 1987년에 공룡센터가 만들어졌다. 광물과 암석 분야에서는 응회암, 석회암, 이암 등과 같은 암석을 전기료를 이용하여 실제로 가열시켜 변성되는 과정을 소

Table 5. Analysis of contents of earth science education in Journal of the Japan Society of Earth Science Education (*Chigakukyouiku*)

	지질학	기상학	해양학	천문학	지구과학교육	환경교육	과학교육	총계
논문 수	53	17	2	13	27	15	2	129
비율(%)	41.1	13.2	1.6	10.0	20.9	11.6	1.6	100.0

Table 6. Analysis of contents of earth science education in Journal of the Korean Earth Science Society

	지질학	기상학	해양학	천문학	지구과학교육	환경교육	과학교육	총계
논문 수	7	1	0	2	4	2	8	24
비율(%)	29.2	4.2	0.0	8.3	16.7	8.3	33.3	100.0

Table 7. Percentage of sub-domain of geology-related earth science education papers in Journal of the Japan Society of Earth Science Education (*Chigakukyouiku*)

	지질학 전반	화석 및 지질시대	광물과 암석	야외지질학습	화산과 마그마	지진	총계
논문수	4	10	6	23	3	7	53
비율(%)	7.5	18.9	11.3	43.4	5.7	13.2	100.0

Table 8. Analysis of contents of geology-related earth science education papers in Journal of the Japan Society of Earth Science Education (*Chigakukyoku*)

영역	지자	논문의 주요 내용	연도	권(호), 쪽수	
지질학 전반	山崎良雄 외 齋藤眞 宮橋裕司 川村教一	지형에 관계된 데이터베이스를 지구과학교육에서 활용하는 방법 지질정보전-지질학 보급을 목표로 한 地質研究所의 새로운 시도 지구과학 교육관련 국제 고생물학대회 내용 소개 외국어 보조교사와 팀 티칭을 통한 고등학교 지형 학습-캐나다와 일본을 사례로	1998 2001 2001 2002	51(2), 67-75 54(1), 47-59 54(4), 181-186 55(4), 141-147	
	大久保敦 小荒井千人の 松川正樹 외 小荒井千人 馬場勝良 외 川村教一 天野和孝 相場博明 외 小島郁生 외 天野和孝	엽상관(葉相觀)을 도입한 시상화석의 지도법-고환경을 탐구하는 대형식물화석 활용 「공룡과 달리기」를 이용한 수업실천 사례 나카사토(中里) 효과-과학연구의 사회적 환원과 학교교육 및 생애교육의 제안 기능형태학적 해석에 기초한 이매패 화석의 생태복원에 관한 교재 개발 족흔화석에 따른 동물의 움직임-코끼리를 응용해서 공룡에 대한 방법 건축 폐기물 중 홀로세 조개류 화석에 의한 고환경의 해석을 이용한 수업 실천- 카가와현(香川縣) 타카마츠(高松) 평야를 예로 고환경 변동을 실감할 수 있는 교재의 개발-현생 및 화석 조개류군의 비교를 통해서 발자국에서 절멸 생물의 추리와 지식의 창출-익룡의 교재화와 실천에 대해서 「총합적 학습시간」수업을 위한 학습전시-군마현(群馬縣) 나카사토무라(中里村) 공통센터의 사례 쉽게 접할 수 있는 표준화석 교재화를 위한 인타야기과(Pectinidac)의 이매패 화석	1998 1999 2000 2000 2000 2001 2001 2002 2002 2002	51(1), 13-27 52(1), 23-30 53(3), 85-95 53(5), 209-217 53(6), 269-281 54(2), 75-83 54(6), 225-236 5(2), 27-36 55(4), 110-133 55(5), 175-182	
	광물과 암석	三崎隆 岡崎敬之 외 小森信男 외 小森信男 廣木義久 岡本弥彦	현미경 관찰에서 장독립형 인지형과 장의존형 인지형의 영향 간이 편광 장치의 개발과 그 활용 이암 및 응회암의 가열변화를 이용한 수업의 도입 전기료에 의한 석회암의 가열변화를 이용한 수업의 도입 대학생은 암석의 이름을 어떻게 알고 있는가? 방해석의 교재화를 위한 실천적 연구	1998 2000 2000 2002 2003 2003	51(3), 117-121 53(2), 65-70 53(5), 219-223 55(6), 227-233 56(3), 123-126 56(5), 191-201
		야외 지질 학습	相場博明 외 藤岡達也 宮下治 加藤尙裕 외 坪内秀樹 외 板場修 외 相場博明 외 加藤尙裕 외 三次徳二 외 加藤尙裕 安部正幸 외 香西武 외 松川正樹 외 森江孝志 외	아외와 교실을 연결하는 원격수업의 실천-호르는 물의 역할을 예로 해서 충적 평야에서 하천 환경과 수해를 막기 위한 치수에 관한 내용의 교재화-오사카부(大阪府) 카와치(河内) 평야를 예로 지구과학 야외학습 실시에서의 과제와 그 개선점-동경도내 공립학교의 실태조사로부터 지층의 넓이를 추론할 수 있는 지도사례-보링(boring) 자료와 컴퓨터 소프트웨어(KID98)를 통해서 미국 유타 주 솔트레이크 주변의 지형 및 지질에 대한 소개-시바우라(芝浦)공업대학 부설중학교 홈스테이 프로젝트를 중심으로 자연의 다양성에서 생기는 아동의 인식의 차이 - 태평양측과 일본해측에 있는 3개의 하천과 하천 바닥에 있는 자갈의 특징을 예로 아외와 교실을 연결하는 멀티미디어 원격수업 소학생의 「대지 만들기」에 관한 개념과 학습지도-개념지도법을 이용한 아동의 인식을 바탕으로 아외지질 답사의 사전학습에서 인터넷의 활용 아동 스스로의 목적의식을 갖게 하는 야외학습의 실천-초등학교 3학년 강의 현지학습 사이타마현(埼玉) 오오미야(大宮) 대지 남부의 관동 롬(loam)층의 교재화-중학교 제2분야 「대지의 변화」의 학습에서 「총합적 학습시간」과 관련한 과학학습의 대처-유료와 짧은 하천을 이용한 4학년 아동의 「호르는 물의 역할」의 학습을 사례로 과거 해저를 걸어보자-동경도(東京都) 타마가와(多摩川) 하상에 노출된 제4계의 카즈사(上總)층군을 기초해서 토쿠시마현(徳島縣) 아산(阿讃) 산지 남쪽 기슭의 노두에서의 야외관찰수업	1999 1999 1999 1999 1999 2000 2000 2000 2000 2000 2000 2000 2001 2002

Table 8. Continued

영역	저자	논문의 주요 내용	연도	권(호), 쪽수
야외 지질 학습	青野宏美	지구과학적 자료의 유사성과 상위성의 표현방법-카즈사(上總)층군의 퇴적환경을 예로	2002	55(6), 259-266
	宮下治 외	타마가와(多摩川) 유역에 분포하는 카즈사 층군의 고환경 복원과 지구과학 야외학습-동경만 서안의 고환경을 찾아서	2003	56(1), 1-17
	林武廣 외	퍼스널 컴퓨터를 이용한 3차원의 지형도 및 지질도 그리기	2003	56(1), 37-45
	松川正樹 외	대학·박물관·학교에 자원봉사자를 연계한 야외지질 관찰 지원 시스템의 구축	2003	56(2), 61-67
	宮下治 외	도심부에서 지형측량에 기초한 「토지 만들기」의 교재화-지구과학 학습 지도에 대한 교사의 의식을 포함해서	2003	56(2), 69-80
	宮下治	용수지(湧水池)를 활용한 지구과학 야외학습-동경도 무사시노(武蔵野) 대지를 예로	2003	56(4), 135-147
	青野宏美	몬테 카르로 법(Monte Carlo Method)에 의한 지질주상도의 복원-보소반도(房總半島)에 분포하는 카즈사(上總) 층군을 예로	2003	56(5), 173-189
	戸倉則正	하천 퇴적물을 이용한 교재 개발-지층에 새겨진 일시를 읽는 방법	2003	56(6), 213-223
吉富健一 외	하천성 퇴적물의 야외관찰 관점-하부 백악계 칸문(關門)층군 스지가하마(筋が浜) 층을 예로	2003	56(6), 225-231	
화산 마그마	宮下治	고등학교의 종합과학 교과로서의 전개 사례-화산에 관한 학습내용	1998	51(2), 77-85
	岡本義雄	지구과학 교재로서 화산류의 시뮬레이션	1998	51(3), 97-105
	萩原彰 외	마그마 분화에 관한 교재 개발과 수업의 전개	1998	51(4), 139-147
지진	福島毅 외	VHF대 지진 선행전파의 관측과 그 전망	1998	51(1), 1-12
	山田俊弘	수업 「노비(濃尾) 지진을 둘러싼 사람들」을 실시하면서-지구과학사와 지진사를 STS의 시점에서 교재를 개발하려는 시도	1998	51(1), 29-39
	川村教一	1995년 효고현(兵庫縣) 남부 지진에서 카가와현(香川縣)에서의 진도 분석 조사	1999	52(3), 73-77
	南島正重	지진파형 데이터를 이용한 지구과학 학습과 종합학습이나 정보교육으로의 전개	2003	56(1), 19-35
	川村教一	연구자를 강사로 초빙한 지진분야의 교외학습-사이언스 파트너십 프로젝트 사업에 의한 고등학교 지학IB의 특별강의	2003	56(3), 113-121
	高橋典嗣 외	대만 지진 시찰보고, 1999년 9월 21일에 발생한 대만지진의 지진단층	2000	53(5), 249-255
	根本泰雄 외	신문기사 자료를 활용한 대학의 지진 교육	2002	55(6), 267-275

개한 논문이 있다(小森信男과 圓城寺守, 2000; 小森信男, 2002).

야외지질 분야는 지질학과 관련된 지구과학교육 논문에서 가장 많은 편수를 차지하고 있다(총 23편, 43.4%). 이 중 초등학교 4학년생을 중심으로 한 야외 학습에서 단계를 스테이지 Ia(감각적, 조작적, 기지시적), 스테이지 Ib(동정가능, 측정가능, 비교가능), 스테이지 II(해석가능, 문제발견가능), 스테이지III(추론가능, 추상화가능 등)으로 구분한 加藤尙裕와 引間和彦(2000)의 연구가 눈에 띈다. 이밖에 퍼스널 컴퓨터를 이용한 3차원의 지형도 및 지질도 그리기를 시도한 林武廣 외(2003)의 연구와 같이, 컴퓨터를 활용한 지질학 교육을 시도하는 논문도 있다.

그 밖에 일본에 주어질 특수한 환경인 지진이나 화산을 이용한 논문이 비교적 많다. 이중 山田俊弘(1998)의 논문은 1891년에 일어난 역사 지진인 노비(濃尾) 지진을 사례로 지구과학사와 지진사를 STS의

관점에서 교재로 개발한 것이었다. 특히, 저자는 이 논문을 통하여 과학의 역사성, 과학과 사회의 관련성 및 방재교육 등을 강조했다.

2) 기상학 관련 지구과학교육 연구 영역

기상학 분야와 관련된 지구과학교육 연구 논문은 총 17편이다. 이를 다시 기상학 일반 4편, 구름 및 전선 9편, 기온과 바람 2편, 오존 및 대기오염 2편으로 세분할 수 있다. 각 논문별 내용을 소개하면 Table 9와 같다.

기상학 관련 지구과학교육 논문은 구름, 전선, 일기도, 기온, 바람과 같은 기상학의 기초 내용과 연결시킨 것이 많이 발표되었다. 기상학 전반을 다룬 논문으로는 컴퓨터를 도구로 한 자료개발이 비교적 많은 편이다. 예를 들면 榑原保志와 東原義訓(2000)의 논문과 같이 퍼스널 컴퓨터를 이용하여 기상관측 자료에서 규칙성을 찾아보는 학습에 대한 연구를 들

Table 9. Analysis of contents of meteorology-related earth science education papers in Journal of the Japan Society of Earth Science Education (*Chigakukyouiku*)

영역	저자	논문의 주요 내용	연도	권(호), 쪽수
기상학 일반	松本直記 외	인터넷 라이프 카메라 구축	1998	51(1), 41-45
	神崎洋一	디지털 핸디 로그 에코로그(Eco Log)의 활용	1999	52(4), 149-155
	榊原保志 외	퍼스널 컴퓨터에 의한 기상관측기록 중에서 규칙성을 조사할 수 있는 학습	2000	53(5), 201-208
	渡邊嘉土 외	교육용 아메다스 CD-ROM 열람 소프트웨어 개발과 전선의 학습	2000	53(6), 259-268
구름 전선 일기도	山崎良雄 외	구름 발생의 개념 형성에 대해서-기상 교재 개발과 수업 실천	1998	51(3), 109-116
	日下哉	기단학습에 대한 고찰	1998	51(5), 179-186
	榊原保志	구름형 모형을 이용한 구름의 관찰지도사례	1998	51(6), 251-255
	日下哉	세계 각국의 신문 기상란-신문 기상도를 중심으로 한 비교와 분류	1998	51(6), 257-265
	池本博司 외	인터넷과 구름 분포 모형에 의한 「사계절의 날씨」 학습	2000	53(1), 1-7
	榊原保志 외	선단면 모형을 이용한 전선과 일기 변화에 관한 교재개발과 평가	2000	53(3), 97-105
	谷山穰 외	수증기 포화 개념의 이해-오개념과 지도법	2001	54(1), 1-9
기온과 바람	榊原保志 외	기상관측용 깃발을 이용하여 바람의 성인을 추구하는 교재 개발	1999	52(6), 223-229
	榊原保志	교실의 연직 기온을 조사할 수 있는 실습 개발	2002	55(3), 67-74
	加藤浩文 외	오존층 파괴에 관한 교재 개발- = 오브젝트 지향 모델(Object-oriented Database)을 위한 접근	1998	51(4), 149-157
오존대기 오염	榊原保志 외	과제연구에서 생활과 밀접한 대기오염 조사방법	1998	51(4), 159-167

Table 10. Analysis of contents of oceanography-related earth science education papers in Journal of the Japan Society of Earth Science Education (*Chigakukyouiku*)

영역	저자	논문의 주요 내용	연도	권(호), 쪽수
해양 영역	岡本義雄	퍼스널 컴퓨터에 의한 쓰나미의 시뮬레이션-오쿠시리(奥尻島) 주변 해역	1999	52(2), 53-62
	岡本義雄	퍼스널 컴퓨터에 의한 쓰나미의 수치 시뮬레이션- Linux를 이용한 광역 격자법	1999	52(5), 177-190

수 있다. 또한 일본 기상청에서 운영하는 일본 각지의 1300여개 지점에서 자동으로 기상을 관측하는 시스템인 아메다스(AMeDAS) 자료를 이용하여 전선에 대한 학습 방법을 논한 渡邊嘉土 외(2000, 2002)의 논문도 그러한 특징을 보인다.

일본에서 독자적으로 개발한 측정도구를 대상으로 한 연구논문도 있다. 예를 들면 온도, 습도, 기압, 빛의 양, 소리의 양 등을 측정하는 장치인 에코 로그(Eco Log)를 실험조교를 대상으로 교육한 결과 이 실험기구가 고등학교 지구과학 교육에 효과가 있을 것이라고 주장한 神崎洋一(1999)의 논문이 그것이다. 그리고 환경과 관련하여 오존층이나 대기오염을 다룬 논문도 있다.

3) 해양학 관련 지구과학교육 연구 영역

해양학 분야와 관련된 지구과학교육 연구 논문은 총 2편이다. 다른 영역에 비해서 아주 적은 논문이 발표되었다. 이를 소개하면 Table 10과 같다.

해양학과 관련된 논문은 퍼스널 컴퓨터를 이용하여 쓰나미를 수치모델로 만든 논문 2편만 찾을 수 있었다. 우리나라와 마찬가지로 해양학과 관련된 지구과학 논문은 적은 편이다.

4) 천문학 관련 지구과학교육 연구 영역

천문학 분야와 관련된 지구과학교육 연구 논문은 총 13편이다. 이를 다시 세분하면 천문학 일반 3편, 역법 1편, 태양계 3편, 별과 은하 6편으로 나눌 수 있다. 각 논문별 내용을 소개하면 Table 11과 같다.

천문 분야 관련 논문의 경우 인터넷 자료에서 찾을 수 있는 천문 자료를 활용한 교육논문이 비교적 많다. 인터넷으로 연결이 가능한 천문자료인 “Digitized Sky Survey”를 이용하여 암흑성운과 관련된 학습을 제안한 神鳥亮 외(2001)의 논문과 上原準 외(2002)의 논문이 그것이다. 이 밖에 허블 망원경 자료를 이용한 H-R도 실습에 관한 논문(田中義洋 외, 2002)이나 미국 캘리포니아 대학 버클리 캠퍼스에서 개발한 고

Table 11. Analysis of contents of astronomy-related earth science education papers in Journal of the Japan Society of Earth Science Education (*Chigakukyōiku*)

영역	저자	논문의 주요 내용	연도	권(호), 쪽수
천문학 일반	縣秀彦 외	연구기관 체제형 체험학습에 관한 고찰- 「학생이 천문학자가 되는 4일간」의 실천과 평가	2002	55(2), 37-42
	五島正光 외	계산기 네트워크가 지원된 고등학교 천문교육-국립요양소 미나미큐슈(南九州) 병원에서의 HOU사례를 중심으로	2002	55(3), 75-79
	縣秀彦 외	전문가 강연이 학생들의 흥미나 관심에 미치는 영향-우주비행사에 의한 강연활동을 사례로	2002	55(3), 81-87
역법	長谷川敏	윤년 설치법에 대한 고찰-그레고리력과 「500년 주기 미수정력」의 비교	2000	53(6), 305-310
태양계	土橋一仁 외	학부 교육에서 학생실험 주제의 개발-태양상수 측정기	1998	51(6), 237-249
	小野祐司	VHF전파에 의한 사자자리 유성우 관측	1999	52(5), 191-201
	川村教一	태양 관측 위성 SOHO의 광시야 코로나그래프(LASCO) 화상을 이용한 태양의 연구운동 교재화	2002	55(2), 43-48
별과 은하	神鳥亮 외	인터넷을 활용한 천문교재 개발-The Digitized Sky Survey와 암흑 성운	2001	54(2), 61-73
	中村泰久 외	연성계의 퍼스널 컴퓨터 시뮬레이션, 분광쌍성의 시선속도 변화	2002	55(1), 1-12
	上原準 외	Digitized Sky Survey를 이용한 「암흑성운 박물관」 작성-인터넷으로 열람할 수 있는 암흑성운의 디지털 도감	2002	55(1), 13-22
	田中義洋 외	중학교에서 형성의 다양성에 관한 학습 제안-허블우주망원경에서 촬영한 화상을 이용한 HR도 작성 실습의 평가	2002	55(4), 135-139
	川村教一	플라네타리움 시설에서 실시하는 천체의 운동과 천구좌표계의 수업-고등학교 地學 IB에서의 실천사례	2002	55(5), 183-187
	荒井豊	사이타마현(埼玉縣) 북부 아동 및 학생을 대상으로 한 별의 움직임에 대한 인식조사-동, 남, 서, 천정 및 북쪽 하늘에 대해서	2003	56(6), 203-212

등학교 천문교육 프로그램(HOU)을 이용하여 장애우를 위한 천문교육을 실천한 五島正光 외(2002)의 논문도 특색 있는 연구라 할 수 있다.

5) 지구과학교육 연구 영역

지구과학교육 자체를 다룬 연구 논문은 총 27편이다. 이를 다시 세분하면 학회 소개나 참관기 4편, 연구동향 및 의견 7편, 박물관 및 자연사 교육 7편, 총합이과나 지학 교과에 대한 논문 5편, 멀티미디어와 지구과학교육 4편으로 나눌 수 있다. 각 논문별 내용을 소개하면 Table 12와 같다.

이 중에서 교과교육학적 탐색의 관점에서 지구과학 교육을 다룬 논문을 찾기 어렵다, 다만 학회의 역사나 참관기, 지구과학 교육과정과 교육 환경의 변화에 따른 지구과학교육의 현상이나 문제점을 제시한 논문이 보일 뿐이다. 가장 특색 있는 것은 자연사와 박물관을 연계시킨 논문이 많이 발표되었다는 사실이다. 박물관을 통해서 새로운 지구과학교육을 실천할 수 있다는 주장, 자연사나 자연철학의 중요성, 자연사 기초·중등 과학교과 양성에 미칠 수 있는 영향, 자연사 리터러시(소양)의 중요성을 강조한 논문 등이 그것이다. 그 밖에 멀티미디어를 이용한 지구과학교육의 가

능성을 모색한 논문도 볼 수 있다.

6) 환경교육 관련 연구 영역

환경교육 관련 연구 논문은 총 15편이다. 이를 다시 세분하면 환경교육론 5편, 환경교육 실천사례 7편, 환경교육 자료 3편이다. 각 논문의 내용을 소개하면 Table 13과 같다.

환경교육과 지구과학교육은 연계시키고자 하는 것이 일본 지구과학교육학계의 또 하나의 특징이다. 지구과학과 환경교육의 관계나 현상을 소개하는 글과 특정 지역에 대한 개발 계획과 물 관리 시스템을 점검한 논문 등을 찾아볼 수 있다.

7) 과학교육 연구 영역

회원의 편지 형식을 통해 통합과학에 대한 서로의 의견을 개진하고 토론하는 형식의 글 2편을 찾을 수 있다. 논문의 내용을 소개하면 Table 14와 같다.

과학교육 분야에서는 순수하게 교과교육학적으로 탐색한 과학교육 연구 논문은 없었다. 다만 위에서 소개한 바와 같이, 통합이과 또는 융합이과(통합과학 또는 공동과학을 말함)에 대한 학자들의 다른 생각을 개진한 토론 자료를 확인할 수 있을 뿐이었다.

Table 12. Analysis of contents of earth science education papers in Journal of the Japan Society of Earth Science Education (Chigakukyouiku)

영역	저자	논문의 주요 내용	연도	권(호), 쪽수
학회 역사 및 참가기	小林學	일본지학교육학회 50년 역사-고교 「지학」을 중심으로	1998	51(1), 49-51
	相場博明	투산 미네 쇼(Tucson Shows) 참가기	1998	51(4), 169-175
	藤岡達也	21세기 지구과학교육을 생각하는 오사카(大阪) 포럼 보고	1999	52(4), 157
	藤岡達也	교육개혁기 지구과학교육의 새로운 전개를 위하여- “3rd International Conference on Geoscience Education”과 “21세기 지구과학교육을 생각하는 오사카(大阪) 포럼”을 중심으로	2002	55(6), 235-243
연구 동향 및 의견	松尾厚	교육기관에서 지구과학 분야의 연구 활동 상황과 추이-연구기관·사회교육시설이 과학교육에 기여하는 역할	1998	51(3), 123-125
	下野洋	이제, 지구과학교육을 구하기 위한 것-체험학습과 야외학습의 필요성	1998	51(5), 201-212
	下野洋	새 교육과정에서 지구과학교육의 과제-지구과학 리터러시를 고려해서	1999	52(3), 99-106
	根本泰雄 외	교육기관의 연구에서 보이는 지구과학교육의 현상과 분석-확회(지진, 화산, 기상, 제4기, 고생물)에서 강연 횟수를 기초로	2000	53(5), 189-199
	根本泰雄	최근 20년간(1979-1998) 소학교교원 신규채용 상황과 중학교와 고등학교에서 과학·지구과학-교원의 신규채용 상황에 대해서	2000	53(5), 239-248
	宮下治	아동이나 학생이 가지는 과학교과에 대한 의식과 지구과학 사상에 대한 인식에서 볼 수 있는 수업구상의 시점-동경도 공립학교의 조사결과	2000	53(4), 167-180
	三次徳仁 외	SPP 특별강의의 과제와 실천에 기초한 해결법 제안	2003	56(4), 149-165
박물관 자연사 교육	小出良幸	지구과학과 교육을 둘러싼 현상 분석-박물관의 새로운 지구과학교육을 목표로 (1)	1999	52(4), 127-147
	小出良幸	박물관의 현상 분석과 그 목표-박물관의 새로운 지구과학교육을 목표로 (2)	1999	52(5), 169-176
	小出良幸 외	박물관에서의 새로운 대응-박물관의 새로운 지구과학교육을 목표로 (3)	1999	52(6), 213-222
	小出良幸	자연사학의 중요성과 현대 자연철학의 중요성	2000	53(4), 141-158
	大久保敦	자연사 과학교육에서 교원양성의 과제	2000	53(4), 159-165
	大久保敦	학교교육에서 자연사 과학교육의 현상과 과제-삼림환경학습의 시점에서	2001	54(1), 11-21
	小出良幸 외	자연사 리터러시의 중요성-박물관에서 장기교육의 시도	2003	56(3), 89-97
학습 요령	宮澤良美	영어 문헌을 이용한 「지학IA」의 수업	1999	52(6), 231-237
	池本博司 외	성의 돌 울타리 관찰을 통한 「이과총합B」의 시도	2001	54(1), 23-32
	川村教一	「총합이과」의 과제연구 지도-지학·환경분야를 예로	2001	54(3), 107-116
	川村教一	고등학교 「지학IB」에서 사회인 장사에 의한 수업지도	2001	54(4), 149-156
	三輪洋次	중학교 과학 과학습지도요령 변천 개정 요점	2001	54(4), 157-180
멀티 미디어 교육	蓮沼賢 외	공간정보 가시화 기능이 있는 WebGIS에 기초한 지구과학 e-러닝 시스템구축	2002	55(5), 189-201
	青野宏美	지학교육에서 탐구활동으로서의 3차원 그림	2002	55(5), 219-223
	林武廣	지구과학 학습에서 멀티미디어 활용의 의미와 유효성	2002	55(6), 245-257
	佐藤清忠 외	표계산에 의한 화상분석을 이용한 지구과학교육의 실천사례	2003	56(3), 99-111

결론 및 제언

이상에서 일본의 지구과학교육 연구 동향을 일본지학교육학회에서 발간한 『地學教育』을 통해서 살펴보았다. 여기서 분석한 논문은 1998년부터 2003년까지 6년 동안 발간한 총 129편의 논문이었다.

일본의 『地學教育』은 1년에 6번 발행되고 있으며, 연평균 20편 내외의 논문이 게재되고 있다. 비교적 자주 발행되는 것에 비해 발표되는 논문 수는 적은 편이다. 이 학회지에 게재된 논문은 단독 연구자에 의해서 수행된 논문이 비교적 많다(55.8%). 공동연구가 많은 것이 최신의 경향임에도 불구하고, 일본에서는 연구자 단독으로 자신이 설정한 주제에 대해서

꾸준히 연구하고 발표하는 경향을 보이고 있다.

이러 일본에서 발표된 지구과학교육 논문을 지질학, 기상학, 해양학, 천문학, 지구과학교육, 환경교육 등으로 세분하여 분석하였다. 일본의 경우 지질학과 관련된 지구과학교육 논문이 가장 많았으며(41.1%), 해양학 관련 논문(1.6%)과 과학교육학만을 다룬 논문(1.6%)이 가장 적었다. 일본의 경우 지구과학 내용학에 토대를 두고 초·중등 수준에서 활용할 수 있는 교재를 만들거나 수업에 적용시키는 논문이 주를 이루고 있다.

한편, 일본의 경우 교과교육학적 관점에서 지구과학교육학을 탐색한 논문은 지극히 적다. 흔히 교과교육학 연구에서 볼 수 있는 실험설계 연구(준실험 설

Table 13. Analysis of contents of environmental education papers in Journal of the Japan Society of Earth Science Education (Chigakukyoyuiku)

영역	저자	논문의 주요 내용	연도	권(호), 쪽수
환경 교육론	青野宏美	지구과학교육에서 종합학습으로서의 환경교육의 변천	1999	52(2), 37-51
	宮下治	환경학습에 관한 교원연수의 방법에 대해서-동경도를 사례로	2001	54(2), 101-105
	青野宏美 외	일본 지구과학교육에서 환경교육에 관한 연구의 변천	2001	54(3), 117-127
	宮下治 외	학습지도요령의 地學에서 환경교육에 대한 변천	2001	54(3), 129-137
	林慶一 외	환경교육에 대한 비판적 고찰 및 그것에 대한 환경교육의 새로운 생각	2001	54(5), 203-218
환경 교육 실천 사례	榑原保志 외	소학교에서 랜드셋 위성 화상을 이용한 친근한 녹지환경 학습	1998	51(5), 187-200
	神奈川縣 高等學校 教科研究會 理科部會	고등학교의 지구환경의식 설문 결과-카나가와현(神奈川縣)의 고등학교를 대상으로	2000	53(2), 77-80
	大島良 외	고등학교 地學에서 지하수를 이용한 환경교육-학생의 인식 실태와 새로운 교재의 개발	2000	53(6), 283-293
	神崎洋一 외	연수강좌 「'에코로그'를 사용한 환경측정」의 실천-주로 온도와 습도의 측정을 통해서	2000	53(3), 113-119
	宮下治 외	고등학교 地學에서 지하수를 이용한 환경교육 개발 실천-문제해결학습이 수업 전개와 평가	2001	54(1), 33-45
	濱中正男	지질에 대한 야외학습을 통해서 자연환경을 학습하는 수하여행 지도법	2001	54(2), 85-91
	荒川忠彦	야외에서 체험을 중심으로 한 환경교육-「화석과 지구대기」 및 「생활과 비와코(琵琶湖)」의 지도	2001	54(2), 93-99
환경 교육 자료	渡部景隆	테도리가와(手取川) 유역의 자연환경 I-종합개발계획조사의 경위	2001	54(6), 237-243
	渡部景隆	테도리가와(手取川) 유역의 자연환경 II-테도리가와(手取川) 유역의 수리지질	2002	55(3), 89-101
	渡部景隆	테도리가와(手取川) 유역의 자연환경 III-테도리가와(手取川) 선상지의 지하수계와 물 관리계획	2002	55(4), 149-172

Table 14. Analysis of contents of general science education papers in Journal of the Japan Society of Earth Science Education (Chigakukyoyuiku)

영역	저자	논문의 주요 내용	연도	권(호), 쪽수
과학 교육	宮下敦	林慶一 (1997), 과학적 패러다임에 기초한 융합이과의 이념과 그 전개례에 대한 토론	1998	51(2), 87-89
	林慶一	다시, 과학교과 융합의 이념으로서 과학적 패러다임에 대해서 宮下氏の “토론”에 답하며	1998	51(3), 126-128

계 연구나 진실형 설계 연구)도 거의 없다. 연구 결과를 추론 통계를 이용하여 결론을 일반화시킨 논문도 지극히 적다. 새로운 교과교육학의 연구 방법 중 하나인 질적 연구는 전혀 보이지 않는다. 교과 교육학에서 한참 논의가 되었던 구성주의에 대한 연구는 전혀 찾을 수 없었다. 또한 일본 지학교육에 투고한 연구자는 특정인에 집중되는 경향을 보이고 있다. 특정 연구자에 의해서 같은 범주의 논문이 자주 투고되고 있다.

그럼에도 불구하고, 지구과학교육 연구에 있어서 일본 나름의 장점과 특징을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 일본 나름의 특수한 환경을 이용한 논문이 많다. 예를 들어 화산이나 지진 및 쓰나미에 대한 연구가 그것이다.

둘째, 지역을 기반으로 한 야외 지질조사나 화석에 관한 논문이 상당한 부분을 차지한다. 이는 지역사회의 위치한 각급 학교에서 바로 지구과학교육 자료로 활용할 수 있는 장점이 있다.

셋째, 환경교육에 상당한 관심을 가지고 있다. 특히 환경교육과 지구과학교육을 연계하려는 노력 아래 3번에 걸친 특집호를 통해서 많은 논문이 발표되었다.

넷째, 새로운 교육 사조나 방법을 받아들여려는 노력이 보인다. 예를 들면 “컴퓨터와 지구과학교육”이라는 특집호의 발간이나, 인터넷 등의 자료를 활용한 교육자료 개발이 그러하다.

일본의 지구과학교육 연구는 교육현장에서의 직접적인 실천을 강조하는 경향이 강하다. 이러한 연구는 교육현장에서 지구과학을 가르치는 집단에게 많은 도

음을 줄 것이다. 그럼에도 불구하고, 일본의 지구과학교육 연구 동향은 세계적인 과학교육학의 흐름에서 많이 벗어나 있다.

참고문헌

- 권영준, 1968, ESCP 연구. 과학교육연구, 1(1), 7-15.
- 김영민, 1985, 한국의 과학교육 연구내용 분석. 한국과학교육학회지, 5(2), 139-145.
- 김영민, 오종실, 한용술, 1987, 한국의 과학교육 관련 학회들의 연구내용 분석. 한국과학교육학회지, 7(2), 15-20.
- 김현재, 1992, 영국 초등과학교육의 연구동향. 과학수학교육연보, 8, 17-28.
- 남상돈, 오진태, 옥치를, 1990, 한국과 일본의 초등 과학교육 동향의 비교 연구. 초등과학교육, 9, 1-35.
- 민경덕, 1970, ESCP와 현행 한국 지학교육과정의 비교연구. 교육연구지, 11, 89-10.
- 박승재, 1976, 과학교육 연구 과제의 범주화. 새물리, 15(4), S73-S79.
- 박승재, 1980, 과학교육 연구론 소고. 사대논총, 21, 1-50.
- 송관섭, 기수연, 김석중, 김정길, 김해경, 남철우, 최도성, 한광래, 홍행화, 1999, 국내 과학교육 연구 동향 분석(기간: 1992년-1996년). 초등과학교육, 18(1), 19-28.
- 신동희, 2000, 국내 지구과학교육 연구의 동향과 나아갈 방향. 한국지구과학회지, 21(4), 479-487.
- 이면우, 1999, 일본 근대 과학교육사 연구현황과 시사점. 한국일본교육학연구, 3(1), 5-22.
- 이면우, 최승언, 1999, 한국 근대교육기(1876-1910) 지문학 교과. 한국지구과학회지, 20(4), 351-361.
- 장병기, 2003, 초등과학교육 연구의 동향. 초등과학교육, 22(2), 192-199.
- 정종률, 1967, ESCP 연구-한국에서의 공헌 가능성을 중심으로. 논문집, 4, 63-100.
- 정진우, 1992, 교과교육학의 한 영역으로서 지구과학교육학의 이론과 실제. 한국지구과학회지, 13(1), 84-93.
- 최병순, 1985, 과학교육의 연구동향 비교. 교원교육, 1(1), 한국교원대학교, 37-50.
- 최병순, 1995, 과학교육 연구의 실태와 과제. 청람과학교육 연구논총, 43-52.
- 홍응선, 1983, 한국 교육학이론 체계 모색: 교과교육학의 측면. 교육학연구, 21(1), 22-35.
- 加藤尙裕, 引間和彦, 2000, 小學生の大地のつくりに関する概念と學習指導に関する一考察-概念地圖法を用いた子どもの認識をもとにして-. 地學教育, 53(2), 51-63.
- 渡邊嘉士, 榊原保志, 2002, 前線の通過に伴う天氣變化の學習におけるアメダスデータの的的活用. 地學教育, 55(5), 203-217.
- 渡邊嘉士, 榊原保志, 牛山高彦, 2000, 教育用アメダスCD-ROM閲覧ソフトの開発と前線の學習. 地學教育, 53(6), 259-268.
- 山崎良雄, 濱田浩美, 1998, データベスの地球科學への活用. 地學教育, 51(2), 67-75.
- 山田俊弘, 1998, 授業[濃尾地震をめぐるひとびと]を實施して-地學史と地震史をSTSの視點から教材開發する試み. 地學教育, 51(1), 29-39.
- 上原準, 土橋一仁, 神鳥亮, 佐藤文男, 2002, Digitized Sky Surveyを利用した暗黒星雲博物館の作成-インターネットで閲覧できる暗黒星雲のデジタル圖鑑. 地學教育, 55(1), 13-22.
- 小林學, 1998, 日本地學教育學會50年歩み-高校[地學]を中心に. 地學教育, 51(1), 49-51.
- 小森信男, 2002, 電氣爐による石灰巖の加熱變化と授業への導入の試み. 地學教育, 55(6), 227-233.
- 小森信男, 圓城寺守, 2000, 泥巖および凝灰巖の加熱變化の授業への導入の試み. 地學教育, 53(5), 219-223.
- 松川正樹, 小島郁生, 小荒井千人, 二上政夫, 伊藤慎, 林慶一, 齋木健一, 大久保敦, 2000, 中里 効果-科學研究の社會的還元と學校教育・生涯學習の提案-. 地學教育, 53(3), 85-95.
- 神崎洋一, 1999, デジタルハンデイログエコログの活用. 地學教育, 52(4), 149-155.
- 神鳥亮, 土橋一仁, 上原準, 佐藤文男, 2001, インタネット活用した天文教材の開発-The Digitized Sky Surveyと暗黒星雲. 地學教育, 54(2), 61-73.
- 五島正光, 千頭一郎, 縣秀彦, 柴田直人, 畠中亮, 2002, 計算機ネットワークに支援された高校天文教育-國立療養所南九州病院でのHOUを事例として. 地學教育, 55(3), 75-79.
- 林武廣, 小倉泰史, 岡崎敬支, 前田卓巳, 永田雄一, 山崎博史, 鈴木盛久, 2003, パソコンによる3次元地形圖・地質圖の描畫. 地學教育, 56(1), 37-45.
- 田中義洋, 縣秀彦, 小池邦昭, 2002, 中學校における恒星の多樣性に関する學習の提案-Hubble宇宙望遠鏡撮影畫像を用いたHR圖作成實習の評価-. 地學教育, 55(4), 135-139.
- 板倉聖宣, 富樫裕, 長谷川純三, 永田英治, 1987, 理科教育史資料. 4, とうほう, 東京, 539-547.
- 榊原保志, 東原義訓, 2000, パソコンによる氣象觀測記錄の中から規則性を調べる學習. 地學教育, 53(5), 201-208.

2006년 12월 26일 접수
2007년 1월 31일 수정원고 접수
2007년 3월 12일 채택