

# 일본 동북지방 요코테 분지 내 로쿠고 선상지의 농업적 토지이용을 위한 관개시설 - 원통형 사이펀(siphon) 방식 분수공(分水工)을 대상으로-

김태호\* · 손 일\*\*

## Irrigation Facility for Agricultural Use of Rokugo Alluvial Fan in Yokote Basin, Northeastern Japan

Taeho Kim\*, ILL SON\*\*

**요약** : 일본 아키타 현 요코테 분지의 로쿠고 선상지에서 운용되고 있는 원통형 사이펀 방식 분수공에 대하여 소개하였다. 이 분수공은 급수구역 면적을 기준으로 180개의 오리피스와 정류판을 이용하여 매우 정확하게 관개용수를 분배하는 시설로서 선상지 지역주민의 물에 대한 집념을 엿볼 수 있다. 현재 시설의 기능적 가치는 점차 저하하고 있으나 지역성을 보여주는 상징적 경관으로서 또한 관광 자원으로서 가치가 새롭게 대두되고 있다.

주요어 : 선상지, 관개용수, 분수공, 로쿠고, 요코테 분지

**Abstract** : This paper introduces an irrigation facility for agricultural use of Rokugo alluvial fan in Yokote Basin, northeastern Japan. A cylindrical distributor of agricultural water is able to supply water accurately to seven irrigated areas through its 180 orifices and one circular baffle, implying that people around fan areas has been tenacious of agricultural water. It has been recently reevaluated as tourism resources or symbolic landscape reflecting regional characteristics even though its functional value has decreased.

Key Words : alluvial fan, irrigation water, water distributor, Rokugo, Yokote basin

### 1. 서론

선상지의 토지이용을 보면 선정과 선단에서는 물을 많이 필요로 하는 경작 방식인 논농사가, 그리고 선양에서는 물은 적게 필요로 하는 경작 방식 즉, 밭, 과수

원, 뽕나무밭 등이 나타난다. 따라서 취락의 형태도 선정과 선단에서는 집촌, 선양에서는 산촌이 형성된다(정장호, 1977, 237). 즉 사력층으로 이루어진 선상지는 밭으로 이용되는 경우가 많으며, 특히 하천의 복류로 인하여 지표유출이 발생하기 어려운 선양에서 이런

\* 제주대학교 지리교육과 부교수(Associate Professor, Department of Geography Education, Cheju National University), Kimtaeho@cheju.ac.kr

\*\* 부산대학교 지리교육과 교수(Professor, Department of Geography Education, Pusan National University), son56@pusan.ac.kr

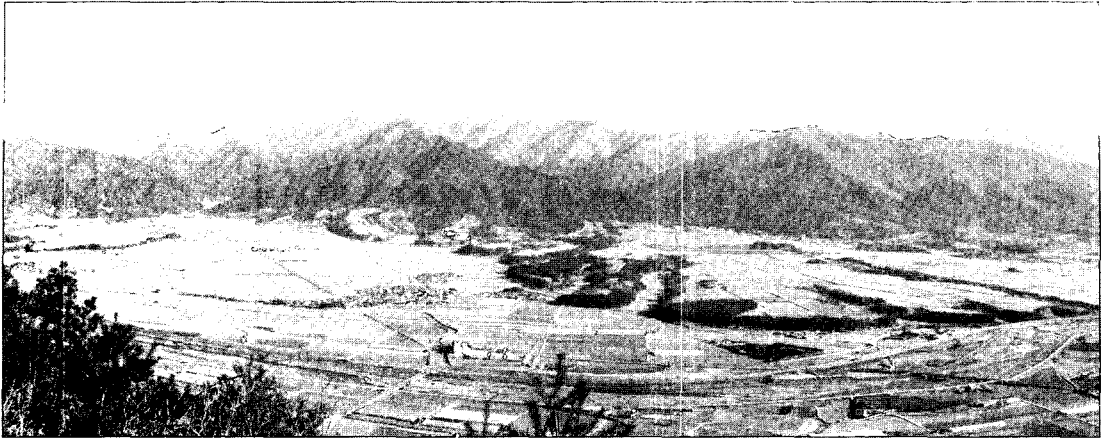


그림 1. 구례읍 북쪽의 산성봉(362m) 정상에서 바라본 지리산 노고단(1,507m)과 구례 선상지

주 : 사진의 오른쪽이 화엄사 선상지이고 왼쪽이 천은사 선상지이다.

경향은 두드러지는 것으로 알려져 있다. 그러나 이는 어디까지 하나의 이론적 틀일 경우가 많다.

선상지의 퇴적층은 사력으로만 이루어진 것은 아니며, 곡구에 저수지를 축조하여 관개용수가 확보된 곳에서는 밭이 논으로 바뀐 경우가 많다. 한반도 내륙의 대표적인 선상지로 알려져 있는 구례 화엄사 선상지(고의장, 1982 : Ono, 1990)도 현재는 곡구 부근에 마산 저수지가 축조되어 선상지 전체가 논으로 이용되고 있을 뿐 아니라 인근의 천은사 계곡과 문수골 전면에 펼쳐진 선상지도 선정에 축조된 저수지로 인하여 더 이상 밭으로 이용되고 있지 않다(그림 1). 또한 사천 선상지에서도 현재는 밭을 보기가 어려운 것이 현실이다(권혁재, 1999, 116).

자연 상태에서는 논으로의 토지이용이 불가능한 충적지형이 관개시설이나 배수시설의 개선을 통하여 논으로 전환된 경우는 선상지 이외에 범람원의 배후습지나 삼각주에서도 쉽게 확인할 수 있다(권혁재, 1986; 반응부, 1997). 이러한 현상은 인구에 비하여 농민수가 가능한 토지가 비교적 적은 우리나라의 내륙 지방에서 쌀 증산을 위하여 적극적으로 충적지형을 활용한 결과라고 볼 수 있다. 특히 산록에 선상지가 발달한 산간 분지에서 상대적으로 넓은 면적을 차지하고 있는 선양은 논으로서의 토지이용에 매력적인 장소이기 때문이다.

물론 선상지가 논으로 활용되고 있는 현상은 우리나

라에만 국한된 것은 아니다. 일본의 경우 빠른 속도로 용기하는 산지에 둘러싸여 있는 침강성 퇴적분지가 잘 나타나며, 그 분지 안쪽의 산록을 따라 선상지가 잘 발달하고 있다(齋藤, 1988). 선상지가 시가지지를 이루는 경우를 제외하면 주로 농업적 토지이용이 이루어지고 있으며 대부분 논으로 활용되고 있다. 곡구에 저수지를 축조하거나 규모가 큰 하천이 흐르면 하천에서 직접 취수하는 등 관개용수를 확보하고 농업용수를 공급하는 과정에서 지역 특유의 독특한 관개시설이 고안되고 사용되기도 한다. 그 결과 이들 관개용수 관련시설은 지역성을 반영하는 독특한 지리적 경관을 이루는 경우가 많으며, 그 기능이 사라지거나 효능이 줄어들더라도 그 지역의 상징적 경관이 되어 관광 상품 등 여러 가지 측면에서 활용되기도 한다.

이 글에서는 2006년 8월 21일부터 25일에 걸쳐 일본 동북지방에서 실시된 한국지형학회 하계 학술답사 동안에 방문했던 아키다(秋田) 현 요코테(横手) 분지의 로쿠고(六郷) 선상지에서 운용되고 있는 관개용수의 분배시설에 대하여 소개하고자 한다.

## 2. 로쿠고 선상지

요코테 분지 동쪽 주변부 일대에는 마히루(眞晝) 산

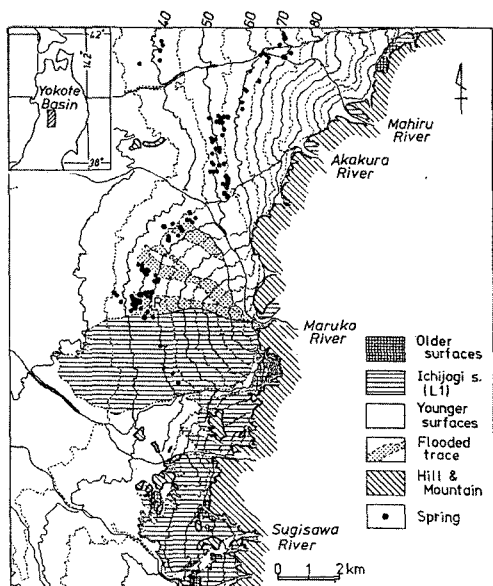


그림 2 요코테 분지 중부지역의 지형 배치와 용천 분포(豊島, 1994에서 인용)

주 : R은 로쿠고 시가지지를 가리킨다.

지로부터 흘러나오는 여러 하천이 형성한 선상지가 서로 연결되어 전형적인 합류선상지를 이루고 있다(豊島 등, 1998). 선상지 배후산지의 표고가 1,000m 전후로 비교적 높는데 비하여 하천 유역분지의 면적은 50km<sup>2</sup> 이하로 작기 때문에 유역분지의 기복비는 100% 정도로 매우 큰 편이다(豊島, 1994). 유역분지의 기복비가 클수록 단위면적당 토사공급량은 많아지므로 이 일대 하천의 유역분지는 선상지 형성에 유리한 기복 조건을 지니고 있다. 또한 분지 동쪽 가장자리를 따라서 역단층의 명료한 활동층도 존재하고 있어(平野, 1984; 活斷層研究會, 1992) 선상지 발달에 유리한 조건을 고루 갖추고 있다.

마루코(丸子) 천에 의해 형성된 로쿠고 선상지는 요코테 분지 동쪽 중부에 위치하고 있다. 곡구에 소재하는 세키다(關田)를 정점으로 등고선이 선상지 특유의 모식적인 동심원 구조를 보이고 있다(그림 2). 그러나 단일 동심원 배열을 이루는 것이 아니라 선정과 로쿠고 시가지지를 잇는 선을 경계로 남북에 각각 별개의 동심원 배열을 이루고 있다. 즉 로쿠고 선상지는 크게 두 개의 지형면으로 구분할 수 있으며, 두 지형면의 고도

차는 선정 부근에서 1m 정도로 남쪽이 고위면을 이루고 있다. 이치조기(一丈木) 면으로 불리는 고위면은 2만년 전후에 형성된 퇴적성 지형면으로 로쿠고 선상지의 원면에 해당한다. 반면에 북쪽의 저위면은 그 이후의 침식과정에서 선상지 원면을 갱신한 침식성 지형면이다(豊島, 1994). 또한 로쿠고 시가지가 위치하고 있는 선단을 따라 다수의 용천이 선상으로 잘 분포하고 있다(그림 2).

이와 같이 선상지에 나타나는 두 개의 지형면 구조는 <그림 1> 오른쪽에 있는 화염사 선상지에서도 확인할 수 있다. 즉 화염사 선상지의 원면은 고도가 높은 퇴적성 지형면으로 선상지의 원면에 해당하며, 오른쪽은 퇴적 이후 현 하천인 마산천의 침식과정에서 나타난 침식성 지형면이다. 또한 선상지 원면에는 두부침식으로 인한 소위 'U자형 골' (박종관·양해근, 2004)이 잘 발달하며, 그 경계를 따라 목본류 식생이 나타나 'U자형 골'의 지형을 쉽게 확인할 수 있다. 따라서 로쿠고 선상지의 지형발달 과정은 우리나라 선상지 발달 과정을 이해하는데 큰 도움이 되리라 판단된다.

### 3. 원통형 사이펀 방식 분수공

1950년대 들어와 일본 경제의 당면 과제는 자립이었으며, 이에 대응하여 농업 분야에서도 식량 자급도 강화가 화두가 되었다. 따라서 1953년에는 증산 의욕을

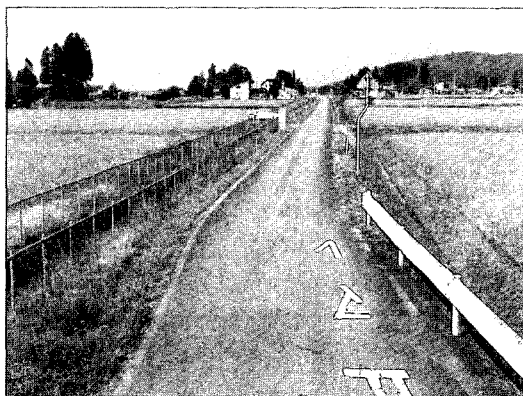


그림 3. 논으로 이용되고 있는 로쿠고 선상지의 선양

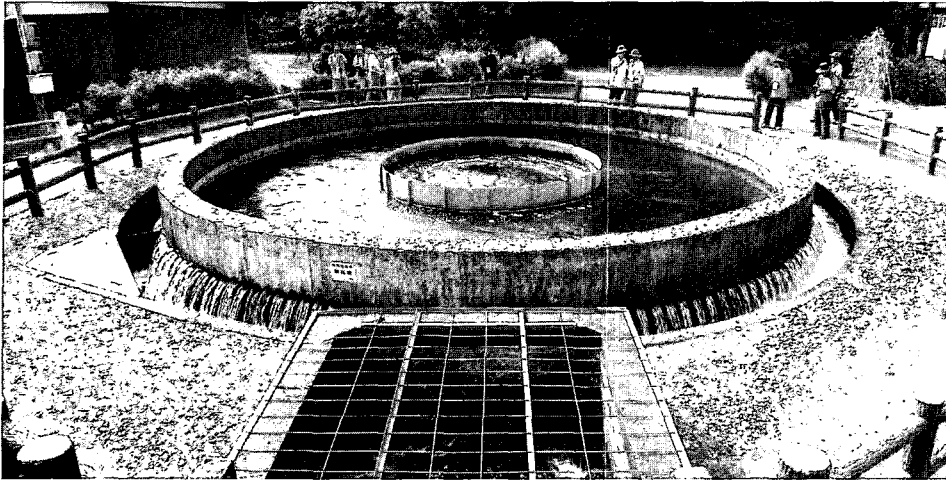


그림 4. 원통형 사이펀 방식 분수공

자극하는 농지법이 제정되었을 뿐 아니라 식량증산 5개년 계획이 수립되는 등 특히 쌀 증산을 위한 정책이 계속적으로 실시되었다(전운성, 2004). 이러한 사회적 분위기 속에서 관개시설이 정비되면서 일본 전역에 걸쳐 선상지를 대상으로 농업적 토지이용이 본격화되었다. 요코테 분지의 선상지 지역에서는 1963년에 타자와(田沢) 간선도수호가 완공되고 다시 1969년에 제2 타자와 도수호가 완공되면서 본격적인 농지 개발이 이루어졌다(豊島, 2006). 로쿠고 선상지의 경우는 타자와 간선도수호로부터 지선용수호가 정비되면서 로쿠고 일대에 농지가 개발되었다(그림 3).

그러나 이 지역에는 지선용수호를 통해 토지이용이 본격적으로 변화된 1960년대 이전에 이미 독특한 양식의 용수시설을 운용하고 있다. 즉 곡구에 인접한 세키다에 용수의 합리적인 배분을 목적으로 원통형 사이펀 방식 분수공(分水工)으로 불리는 용수시설이 설치되어 있다(그림 4). 이 분수공은 1932년 아키다 현이 발주한 나나타키(七滝) 용수개발사업의 일환으로 1938년 5월에 완공된 시설이다. 로쿠고를 비롯하여 북쪽의 센바타(千畑)와 남쪽의 센난(仙南) 등 3개 마을의 안정적인 쌀 수확을 목적으로 마루코 천의 수계에 부쓰자와(仏沢) 저수지가 추가로 건설되었고, 이 용수를 합리적으로 배분할 목적으로 이러한 시설이 만들어졌다.

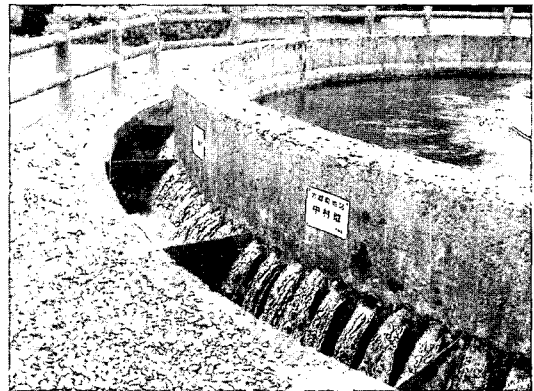


그림 5. 오리피스를 통하여 각 구역으로 분배되는 용수

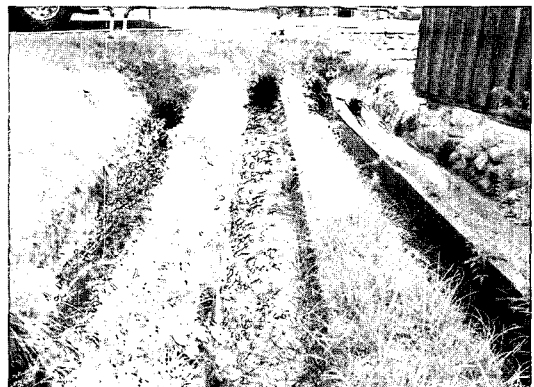


그림 6. 수혜 면적에 근거하여 분배된 용수의 도수로

취수용 보의 세 출구를 통하여 유입된 용수는 세키다의 상류 쪽에서 하나로 합쳐져 용량 1.8톤의 분수조(分水槽)로 흘러 들어오게 된다. 분수조에는 180개의 오리피스(orifice)<sup>2)</sup>가 설치되어 있으며, 각 오리피스를 통하여 수혜 면적을 기준으로 정확하게 7개 구역으로 급수가 이루어진다. 즉 오리피스로부터 일정한 양의 용수가 흘러나오는데, 이 때 <그림 5>와 같이 칸막이를 이용하여 구역별로 오리피스 수를 할당함으로써 전체 용수량을 정확하게 배분할 수 있다. 배분된 용수는 각각의 도수로를 통하여 해당 구역으로 공급된다(그림 6). 세키다의 분수공에 의해 용수를 공급받는 구역의 면적은 총 877ha이다. 분수조 중앙부에는 수조 아래쪽에서 솟구쳐 오르는 용수가 오리피스를 통하여 배분되기 전에 물의 흐름을 가지런하게 하는 일종의 정류판(整流板)이 설치되어 있다(그림 4). 정류판은 수면에 일어나는 물결이 분배에 영향을 주는 것을 방지하기 위한 시설로서 당시 로쿠고 선상지 지역민들의 물에 대한 집념을 엿볼 수 있다.

선상지 지형을 절묘하게 이용하여 용수를 배분하는 이러한 시설은 농학박사 마키다카(牧隆泰)의 설계를 토대로 만들어졌으며, 당시 일본에서도 가장 선진적인 분수법으로 평가받고 있다. 1931년과 1932년의 연이은 홍작이 분수공을 건설하는 직접적인 계기가 되었으며, 당시 현의원인 교노(京野孝之助)의 노력이 컸던 것으로 알려져 있다. 현재 아키다 현에서는 이곳 세키다에 남아 있는 시설이 유일하다.

#### 4. 결론

로쿠고 선상지의 분수공은 휴경지가 늘어나고 있는 일본의 농업 현실을 감안하면 시설이 지닌 기능적 가치는 많이 퇴색되었지만, 선상지 지역의 특성을 파악할 수 있는 경관 자원으로서의 가치는 아직도 충분하다. 뿐만 아니라 이러한 시설은 관광 자원으로서의 활용 가능성도 충분히 갖고 있는 것으로 보인다. 실제로 로쿠고에서는 분수공 이외에 선상지 선단에 집중적으로 분포하고 있는 용천을 관광 상품으로 적극 활용하고 있다. 즉 로쿠고 용수군 산책로라는 프로그램으로

시가지에 소재하는 26개의 용천에 이름과 의미를 부여하여 관광객을 유인하고 있다(그림 7). 이 산책로에서는 용천뿐 아니라 용천수를 공급하는 용수로나 수문 등의 시설도 관찰할 수 있으며, 용천수를 이용하여 오래 전부터 지역 특산품으로 개발하여 판매중인 탄산음료도 음미할 수 있어 선상지 지역에서의 수자원 이용에 대한 식견을 넓힐 수 있다(그림 8).

로쿠고 선상지 사례에서 볼 수 있듯이, 농업적 토지이용을 목적으로 지형을 활용한 각종 시설은 지역성을 반영하는 경관으로서 그리고 관광 및 학습 자원으로서 그것이 지닌 가치는 결코 적지 않다. 이런 관점에서 김해 생림면 일대의 승수로에 대한 연구(손일, 2006)도 나름의 의의가 있다고 판단된다. 낙동강 범람원 지역에서 배수는 수확량과 직결되며, 본류의 수위 상승과

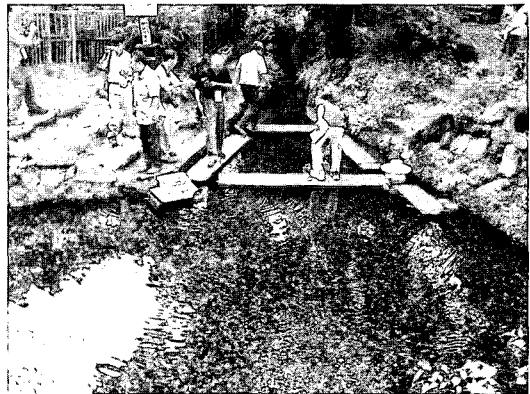


그림 7. 로쿠고 용천군의 하나인 고다이도코로(御台所) 용천

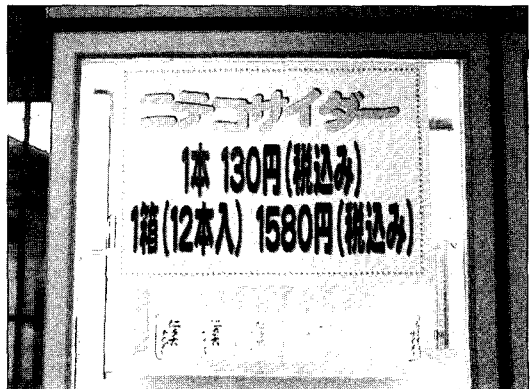


그림 8. 니테코(ニテコ) 용천수로 만든 탄산음료

무관하게 지류의 유수를 자연배수할 수 있는 승수로는 이 지역의 지역성을 반영하는 또 다른 유형의 농업시설이기 때문이다. 농업 환경이 빠른 속도로 변화하고 있는 현실에서 기능적 가치를 상실할 수도 있는 이들 시설은 언제든지 우리 주변에서 자취를 감출 수 있다. 그러므로 더 늦기 전에 농업적 토지이용을 목적으로 지형을 활용한 여러 시설에 대한 조사와 더불어 활용 방안에 대한 다각도의 논의가 이루어져야 할 것이다.

### 謝辭

2006년 한국지형학회 하계 학술답사를 주선해 주신 공주대학교의 최성길 교수님과 안내를 맡아주신 도호쿠(東北)대학의 히라노(平野信一) 교수님, 마쓰모토(松本秀明) 교수님, 히로사키(弘前)대학의 코이와(小岩直人) 교수님 그리고 특히 요코테 분지의 선상지에 대하여 논의해 주신 이와테켄리쓰(岩手縣立)대학의 토요시마(豊島) 교수님에게 깊은 감사를 드립니다.

### 註

- 1) 원통형 사이편방식 분수공에 관한 기술은 현지 설명판에 실린 내용을 토대로 관찰 결과를 추가하여 재구성하였다.
- 2) 오리피스(orifice)는 유체가 분류(噴流)해 나오는 개구부 또는 유량을 측정하기 위하여 수조의 벽면이나 관로 안에 설치하는 작은 구멍을 가리킨다.

### 文獻

고의장, 1980, “지리산 화엄사선상지에 관한 분석적 연구,” 지리학총, 10, 18-29.

권혁재, 1990, “대산평야,” 고려대학교 사대논집, 11, 65-87.

권혁재, 1999, 지형학, 법문사, 서울.

박종관·양해근, 2004, “‘U자형 골’ 곡두사면의 토양수분 분포와 유출특성,” 대한지리학회지, 39, 45-55.

반응부, 1997, “낙동강 삼각주 지형 경관 변화,” 부산여자대학교 자연과학연구소논문집, 3, 111-138.

손 일, 2006, “승수로를 이용한 범람원 지역의 배수체계에 관한 연구 - 김해시 생림면을 대상으로 -,” 문화역사지리, 18(2), 1-15.

전운성(역), 2004, 일본농업 150년사, 한울, 서울.

정장호, 1977, 지리학사전, 경인문화사, 서울.

齊藤享治, 1988, 日本の扇狀地, 古今書院, 東京.

平野信一, 1984, “千屋斷層系に沿う地震發生時期の推定,” 地理学評論, 57A, 173-185.

豊島正幸, 1994, “地形分析による扇狀地堆積層の透水性子測法,” 地理学評論, 67A, 126-136.

豊島正幸, 2006, Kitakami basin to Yokote basin : River terrace and fan, 2006 韓日地形学大會 踏査資料集.

豊島正幸·山本勝利·中井信, 1998, “低地の淺層地下水流動を規制する地形の配置様式とその変異,” 東北農業試験場研究報告, 93, 107-130.

活斷層研究會, 1992, 日本の活斷層, 東京大学出版會, 東京.

Ono, Y., 1990, Alluvial fans in Japan and South Korea, in Rachocki A.H. and Church M.(eds.), *Alluvial fans : a field approach*, 91-107, John Wiley, Chichester.

교신 : 손일, 609-735 부산광역시 금전구 장전동 산 30, 부산대학교 사범대학 지리교육과 (이메일 : son56@pusan.ac.kr, 전화 : 051-510-2669)

Correspondence : ILL SON, Department of Geography Education, Pusan National University, 30 Jangjun-Dong, Geumjeong-Gu, Busan 609-735, Korea, (e-mail: son56@pusan.ac.kr, phone: +82-51-510-2669)

최초투고일 06. 8. 29.

최종접수일 06. 9. 19.