

# 江陵 雲山충적평야의 홀로세 後期の 環境變化와 地形發達

尹 順 玉\*

## The Environmental Change and Geomorphic Development of Unsan Alluvial Plain in Kangreung City during the Late Holocene

Soon-Ock Yoon\*

**요약 :** 雲山충적평야는 태백산지의 七星臺(954m)에서 발원하여 북동쪽으로 흘러, 江原道 江陵市 남쪽에서 東海로 유입하는 剡石川의 背後濕地에 해당한다. Holocene 後期 연구지역의 植生變遷, 地形發達 및 堆積環境變化를 살펴보기 위하여 boring조사, 花粉分析, 炭素年代測定 등을 실시하였다. 雲山충적평야를 이룬 퇴적층은 土炭層으로 되어 있어, 많은 화분화석을 포함하고 있다. 이 토탄층은 약 3,200년 BP경 海面이 상승한 시기에 형성되기 시작하였고, 거의 현재까지의 식생변천기록을 잘 보존하고 있다.

古代史學分野의 연구와 韓國 東海岸 花粉分析結果들을 종합해 볼 때, 이 지역의 벼농사는 대략 1,800년 BP 이 후부터 본격적으로 이루어진 것으로 볼 수 있다.

주요어 : 土炭層, 花粉分析, 堆積環境變化, 地形發達, 벼농사의 擴散

**Abstract :** Unsan alluvial plain is the backmarsh of Seomseokcheon which is a river originated from Chilseongdae(954m) on Mts Taebak, flowing into Donghae in southern Kangreung City, Kangwon Province. The vegetation change, geomorphic development and depositional environment during the late Holocene have been investigated, using the methods such as boring, pollen analysis and radiocarbon dating. Because the deposits of the study area are mainly consisted of peat and peaty sand, they contained many pollen fossils. The peat layer has been sedimented since the high sea-level periods, 3,200 y BP, and the records of vegetation change until now has well preserved here. According to archeological researches and the results of pollen analysis in east coast of Korea, it is supposed that the prehistoric rice farming in this area has begun since ca. 1,800 y. BP.

**Key Words** peat, pollen analysis, depositional environmental change, geomorphic development, diffusion of rice farming

### 1. 序 論

韓國 東海岸 沖積平野의 地形發達과 堆積環境에 대한 연구는 비교적 많이 축적되었다. 해안충적평야의 지형발달에 영향을 미치는 홀로세 海面變動曲線이 曹華龍(1980)에 의해 복원되었으며, 화분 및 구조분석을 통한 퇴적환경변화에 대한 논의도 이루어져 왔다. 특히 홀로세 퇴적층을 대상으로 한 화분분석연구는 曹華龍(1979), 安田喜憲·塚田松雄·金邊敏·李相泰(1980), 張貞姬·金邊敏(1982)의 연구 외에도 多數가 있다. 화분분석은 고생태

학, 고고학, 지형학의 연구에 이용되고 있으며, 특히 人間活動과 관계된 環境變化의 규명에 그 적용 가능성이 높아지고 있다.<sup>2)</sup>

한국 서해안 해안충적평야에서 홀로세 식생변천은 해면미면동에 민감하게 반응하는 것으로 보고되고 있다(尹順玉, 1994, 1995, 1997). 즉, 해면변동에 따른 기후변화를 반영하는 지표로서 목본뿐 아니라 초본류의 변화도 뚜렷하게 나타나므로, 서해안 후빙기의 식생발달과 해면변동과의 관계를 명확히 할 수 있는 가능성이 제시되었다. 이와 같은 연구는 이미 曹華龍(1980)에 의해서 동해안에

\* 경희대학교 문리과대학 지리학과 조교수(Assistant Professor, Department of Geography, Kyunghee University)

대해 연구된 바 있다. 炭素年代測定이 극히 어려운 국내사정에 비추어 볼 때, 복원이 이루어진 해면미 변동경향과 절대연대가 갖추어진 花粉分析結果의 대비는 第四紀의 환경변화와 인간활동의 복원 뿐 아니라, 편년자료를 제시할 수 있다는 점에서 의미가 클 것으로 생각된다.

한편, 韓國과 日本의 考古學 및 古代史學界에서는 東아시아의 벼농사 擴散에 대한 논란이 오랫동안 계속되고 있다. 교통수단이 제한된 시대에 문화의 전파는 공간을 뛰어 넘어 이루어지는 것이 아니라, 교류하기 쉽고 접촉가능성이 큰 인접지역들을 통해 이루어진다고 볼 수 있다. 이와 같은 논의에 있어서, 토양과 기후조건이 벼의 생육에 적합한 한반도 해안지역에서 화분분석결과들의 축적은 韓半島와 東아시아의 벼재배의 확산을 파악하는 중요한 자료가 될 것으로 본다.

본 연구에서는 江原道 江陵市 雲山地域의 堆積相, 炭素年代測定資料, 花粉分析結果 및 연구지역 부근에서 이루어진 기존의 연구성과를 통하여 다음과 같은 사실을 밝히는데 목적을 두었다. 첫째, 後水期の 植生變遷, 環境變化, 沖積平野의 地形發達을 검토하였다. 둘째, 韓國 中部 東海岸의 벼재배가 본격적으로 이루어진 시기와 人間의 干涉에 의한 環境變化를 파악하였다.

## 2. 地域概觀

해발고도 1,000m 이상의 산지인 태백산맥의 東海쪽은 급사면을 이루다가, 해발고도 200 내지 300m 부근에서 경사급변점이 나타나고, 峰高同一의 저평한 구릉성산지들은 해안을 향하여 완만하게 낮아진다(그림 1). 연구지역을 흐르는 유역면적 60km<sup>2</sup>, 유로연장 총 17km인 剌石川은 태백산맥의 칠성대(해발고도 964m)에서 발원하여, 경사변환점 부근인 금광평에서 扇狀地를 형성하고, 하류에 비교적 넓은 충적평야를 이루며 동해로 유입한다. 雲山충적평야는 구릉성산지가 해안 충적평야와 만나는 곳에 형성된 剌石川의 배후습지에 해당하며, 東經 128°56'00", 北緯 37°44'00"에 위치한다. 이 충적평야에는 自然堤防과 舊河道가 있으며, 해안을 따라 濱堤가 형성되어 있고, 빈제간에 堤間濕地가 분

포한다. 자연제방은 주로 모래로 구성되었으며, 취락이 입지하거나 밭으로 이용되고 있다. 이 하천보다 북쪽에 江陵시가지를 통과하여 동해로 유입하는 유역면적 265km<sup>2</sup>, 총연장 51km의 南大川은, 하류부 전 구간에 걸쳐 자연제방이 관찰되고, 인간에 의해 유로가 직선화되기 이전 심하게 곡류하던 구하도의 흔적도 쉽게 발견된다(그림 2). 남대천에 의해 공급된 많은 퇴적물들이 남류하는 해류에 의해 현재 섬석천 하류충적평야지역으로 운반되어 폭이 넓은 沙浜을 형성하였다. 남대천의 퇴적물이 이 지역으로 운반되었습은 현 海濱의 幅에서도 확인할 수 있다. 남대천 河口보다 북쪽에 있는 江陵市 松亭洞 해빈은 폭이 약 50m이지만, 河口보다 남쪽의 下詩洞에서는 그 폭이 250m로 약 5배에 이른다.

빈제는 해안선에 평행하게 펼쳐지며 섬석천과 남대천을 따라 각각 세 列이 분포한다. 가장 해안쪽에 위치하는 마지막 빈제상에는 방풍림이 있으며, 나머지 두 列의 빈제는 주변의 논 보다 약 2m 가량 높아 밭으로 이용된다. 이들 사이의 제간습지는 논으로 이용된다. 운정천과 시동천 하류에는 경호와 풍호와 같은 석호가 형성되어 있고, 석호의 내륙쪽에는 넓은 습지가 발달해서 현재는 배수구 안되는 논농사지역으로 나타난다. 작은 호수로 유입하는 이 하천들의 상류부는 낮은 구릉지로 되어 있어, 하천의 유역면적은 좁고, 완만한 하상구배로 퇴적물의 공급량이 적다. 이와 같은 지형형성은 홀로세 중기 해면이 현수준 부근에서 안정된 후, 후빙기 해진의 결과로 섬석천과 시동천의 河口部에 생긴 溺谷이 이들 하천이 운반해온 퇴적물로 충분히 메적되지 못한 반면, 연구지역 바로 북쪽에 있는 큰 하천인 남대천이 해안까지 공급한 퇴적물들이 연안류에 의해 운반, 퇴적되어 바다쪽을 막아 석호와 습지가 형성된 것이다.

섬석천 하류충적평야의 동쪽에 위치하는 下詩洞과 栢山리는 해발고도 2m까지 낮아진다. 이곳은 섬석천의 背後濕地에 해당하여 수로들의 밀도가 충적평야에서 가장 높으며, 지금까지 논으로도 이용하지 못하는 수심이 있는 沼澤地가 남아있다. 雲山충적평야에서 바다로 흘러나가는 하천은 boring 지점 US12를 지나 배후습지를 통과하여 동해로 유입한다. boring지점 US5-10 부근의 충적평야의 중

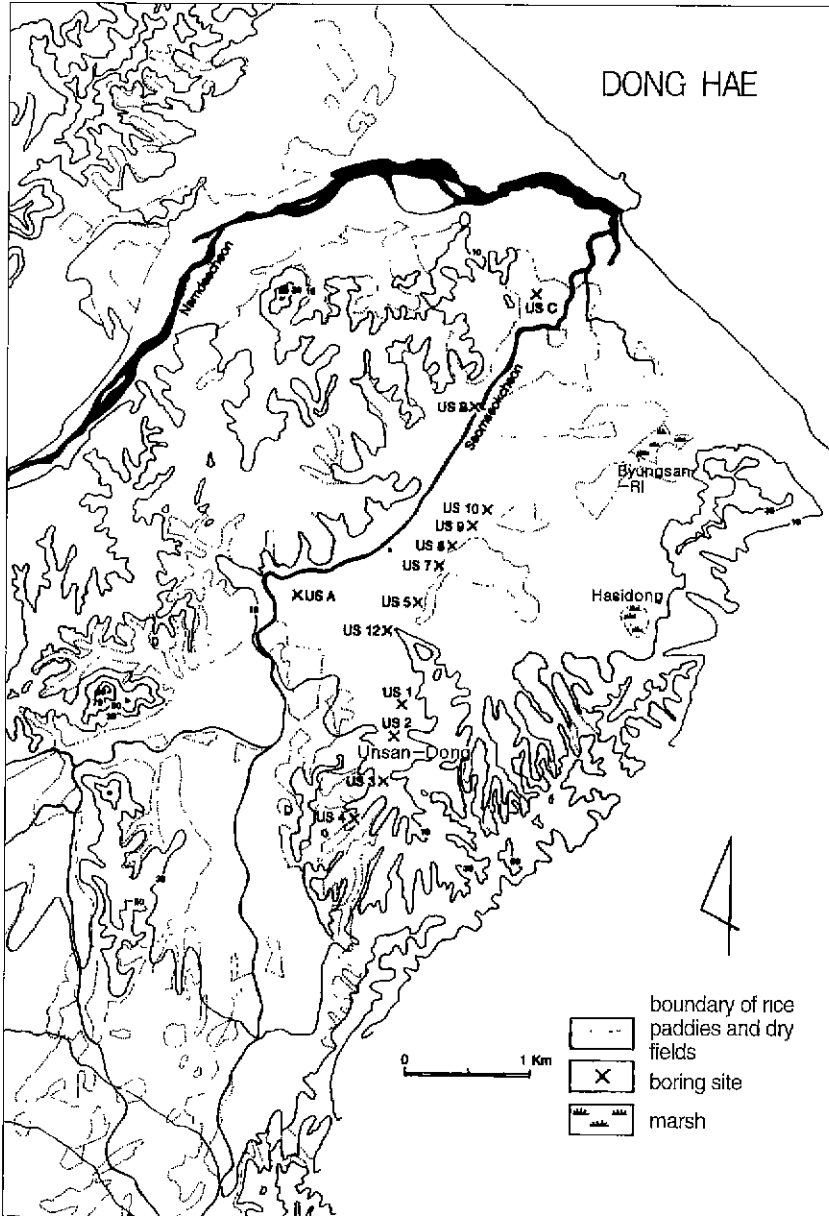


그림 1. 雲山지역의 概觀

양부를 따라서 해발고도 약 4-5m의 자연제방이 형성되어 취락이 입지하고 있다. 이곳에는 주로 밭농사가 이루어졌는데, 현재는 관개수로가 건설되어 많은 부분이 논으로 전환되었으나, 아직 밭이 비교적 넓게 분포하고 있다.

boring지점 US1과 US4가 위치하는 운산층적평

야는 섬석천의 河口에서 약 5km 떨어져 있고, 북쪽을 제외한 삼면이 해발고도 20-50m의 구릉지로 둘러싸여 있다. 이곳에는 섬석천의 자연제방 및 범람원에 의해 前面이 막혀 저습지가 형성되었고, 토탄이 두껍게 퇴적되어 있다. 유역분지의 구릉지로부터 운반되거나, 섬석천의 범람에 의해 운반된 퇴

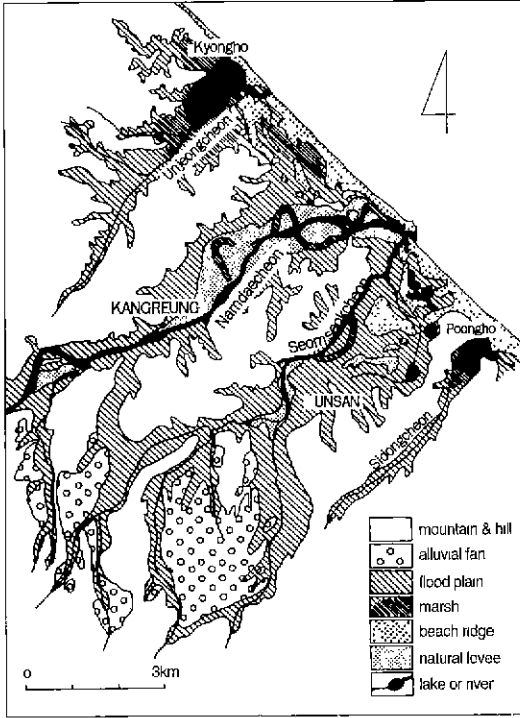


그림 2. 江陵지역의 地形分類(曹華龍, 1987)

적물로 현재와 같이 메적되기 전에는, 이곳에도 수심이 있는 호수가 있었을 것으로 짐작할 수 있다. 해안에 인접해 있으므로, 이 지역의 토탄층도 한반도의 다른 해안지역과 마찬가지로 후빙기 기후변화에 따른 해면변화와 관련되어 형성되었다고 볼

수 있다.

### 3. 堆積相

그림 3은 boring 지점 US A와 US C간의 층적층의 종단면을 나타낸 것이다. 기반암은 地表下 15m 근처에서 나타난다. 그 위에 3m 두께의 基底礫層이 얹혀있고, 하부사층이 계속하여 퇴적되어 있다. 靑灰色의 下部砂層은 염수기원의 해성조개를 포함한다. 이 층은 해안에서 육지쪽으로 쇠기모양을 하며 퇴적되어 있고, 상부경계는 해안을 향하여 점차 높아지고 있다. 내륙쪽에는 하부사층 위에 瀉湖堆積物이 형성되어 있는데, 해안을 향해 쇠기모양을 하고 있으며, 유기질을 포함한 실트질 모래로 되어있다. 이 퇴적물과 같은 층준의 해안쪽에는 細礫을 포함한 갈색의 上部礫層이 퇴적되어 있다. 이는 陸成기원의 것으로 간주된다. 상부층은 모래층으로 되어 있다. 이 층에서는 해안근처의 모래층과 내륙의 자연제방 퇴적물 간에 차이가 있다. 즉, 내륙의 것은 자연제방 퇴적물이고, 해안부근에서는 해변퇴적물로 인정된다.<sup>3)</sup>

그림 4는 boring지점 US4에서 US10까지의 단면도이다. 운산층적평야의 토탄층의 하한은 대략 해발고도 0m이며, 4~5m 두께로 퇴적되어 있다. 보령지점 US3 근처에는 아직까지 소택지가 남아있다. 섬석천 하류층적평야의 자연제방에 해당하는

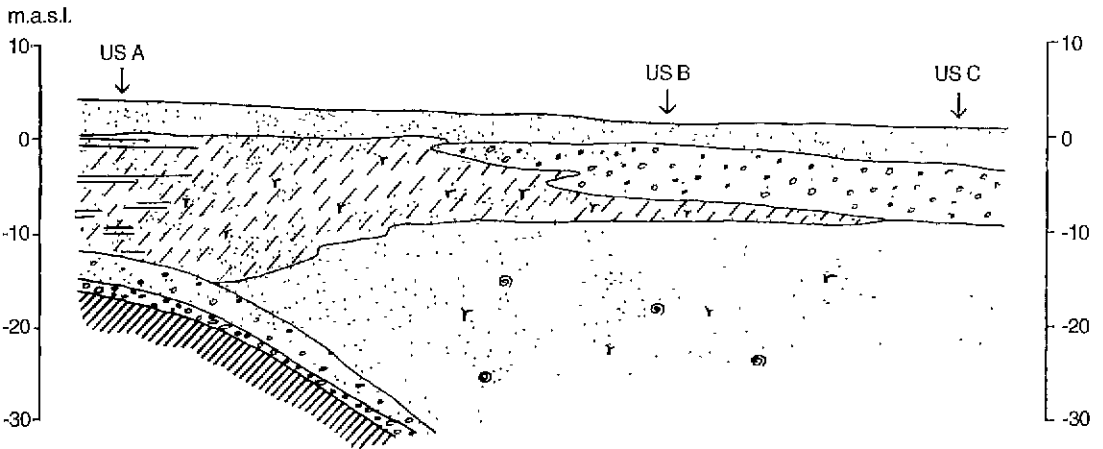


그림 3. 雲山지역 boring지점 US A와 US C 사이의 縱斷面圖(曹華龍, 1987)

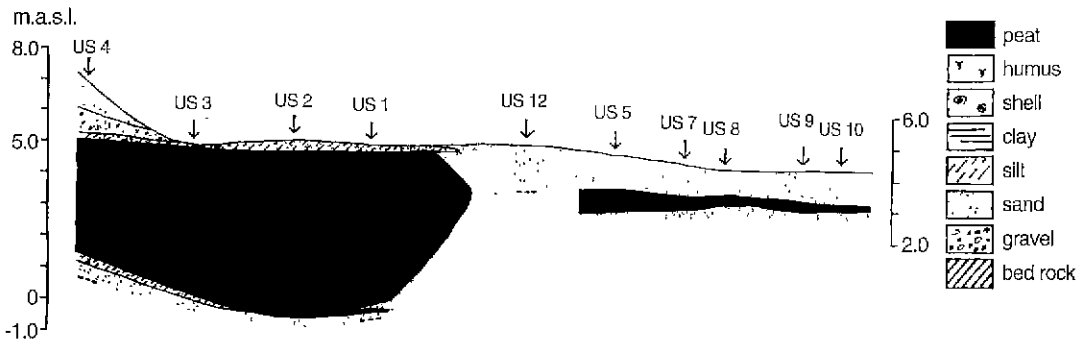


그림 4. 雲山지역 boring지점 US4와 US10 사이의 縱斷面圖

US5와 US10 사이에는 0.7 내지 0.2m로 토탄층이 얇게 퇴적되어 있는데, 비교적 연속적으로 나타나고 해안으로 갈수록 점점 얇아진다. 이 토탄층 아래에는 황갈색 모래층이 퇴적되어 있으며 分級이 좋다. boring지점 US12에는 이러한 토탄층이 발견되지 않는다. US12를 경계로 퇴적상에 차이를 보이는 것은, 운산층적평야에 토탄이 퇴적되기 시작한 시기부터 섬석천의 유로가 boring지점 US A쪽으로 치우쳐 하천퇴적물공급이 거의 없었으나, 섬석천 하류층적평야에는 풍부하지는 않으나 하천퇴적물과 바다로 부터 모래가 공급될 수 있었던 차이에서 그 원인을 추정할 수 있다. 아울러 boring지점 US5와 US10 사이의 토탄과 모래층이 퇴적된 환경은 Holocene 후기 해면미변동과 관계지워 설명될 수 있다고 본다. 즉, 퇴적물공급이 미약한 층적평야에서 해발고도가 2m 이상인 이 퇴적층들이 형성될 때, 해면이 상승하면 높아진 해면에 대응하여 지하수면이 상승하여 광범위하게 석호나 저습지가 형성되고, 하강하면 석호나 저습지가 축소되고 모래가 퇴적될 것이다.

#### 4. 花粉分析

boring이 이루어진 10개 지점 중 boring지점 US1, US4, US5, US7, US9의 5개 지점을 대상으로 화분 분석을 행하였다. US1과 US4 사이에서는 표층에서 약 5m 깊이에 있는 모래층까지, US5, US7, US9에서는 표층에서 1.5~2m 정도 보령이 이루어

졌다. 연구지역은 해안선 부근에 있으므로, 화분분석결과는 해면변동과 식생환경변화와의 관계를 제시할 것으로 예상된다. 특히 저습지의 중심에 위치하며, 토탄층이 가장 두꺼운 boring 지점 US1과 구릉지쪽의 US4의 자료에는 이와 같은 변화가 잘 반영되어 있을 것이다.

##### 1) 주상도 US1

해발고도 -0.35m 아래 모래층이 나타난다. 따라서 해발고도 -0.35와 5.0m 사이에 10cm 간격으로 47개 시료에 대해 화분분석이 이루어졌다. 그 결과를 나타낸 것이 그림 5이다. 이 주상도에서는 두 개의 화분대 US1-I과 US1-II로 구분되었다.

##### (1) 화분대 US1-I(해발고도 -0.15~2.75m) : AP 우점기

AP(특분화분)의 비율이 50-80%로 NAP(초분화분)의 20-40%에 비해 크게 높고, 그 가운데 *Pinus*(소나무屬), *Alnus*(오리나무屬), *Quercus*(참나무屬) 등이 대부분을 차지한다. 특히, *Pinus* 출현율은 화분대 US1-II 시기에 비해 전반적으로 매우 낮고, *Quercus* 및 *Alnus*는 다소 변화가 있으나, 매우 높다. 화분조성변화에 따라 2개의 아분대 US1-Ia, US1-Ib로 세분된다.

##### 화분아분대 US1-Ia(해발고도 -0.15~1.35m) : *Quercus* 우점기

*Quercus*가 40-60%를 차지하여, 각각 20-30%에 머무는 *Pinus*나 *Alnus*에 앞선다. 그러나, *Quercus*는 이 아분대에서 늦은 시기로 갈수록 점차 감소하는

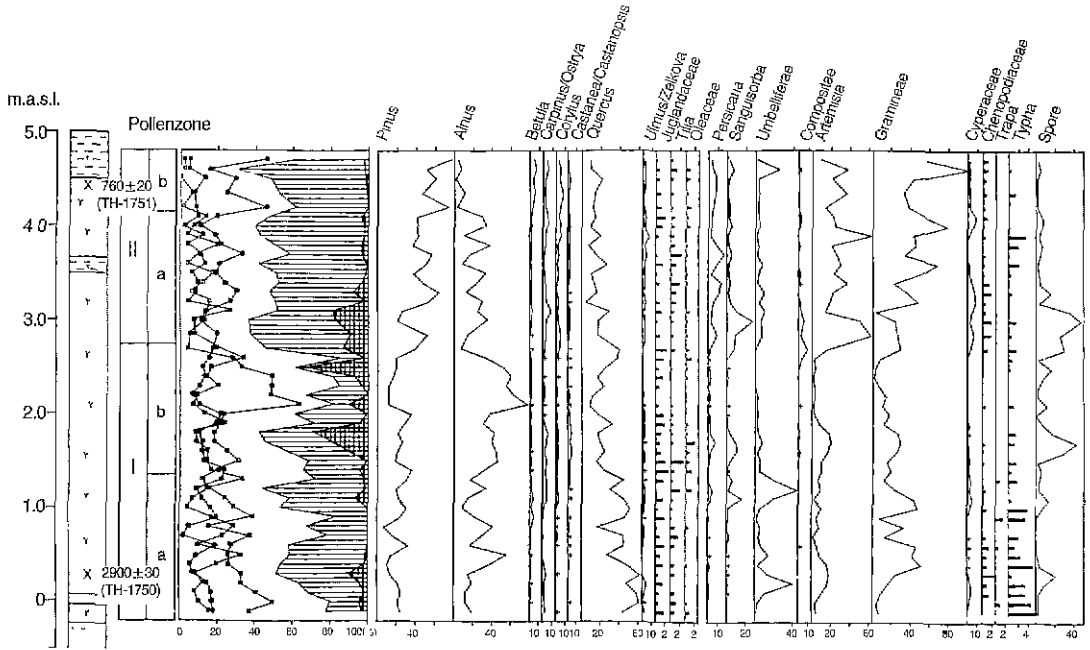


그림 5 boring지점 US1의 花粉分析結果

경향을 보인다. *Alnus*는 해발고도 0.5m와 0.7m에서 *Quercus*보다 우세하게 나타나기도 한다. *Betula*(자작나무屬), *Carpinus*(서어나무屬)/*Ostrya*(새우나무屬), *Corylus*(개암나무屬), *Ulmus*(느릅나무屬)/*Zelkova*(느티나무屬), *Tilia*(피나무屬), *Fraxinus*(물푸레나무屬)/*Oleaceae* 등은 1-5% 정도로 꾸준히 출현한다. 이 시기에 초본류는 *Gramineae*(벼과), *Artemisia*(쑥屬), *Umbelliferae*(繖形科) 등이 각각 20-30%, 10-20%, 10-20%로 비교적 높은 비율로 나타난다. *Typha*(부들屬)와 *Trapa*(마름屬)도 비교적 많이 나타났다. 포자류는 10% 미만이다.

화분아분대 US1-Ib(해발고도 1.35~2.75m) : *Alnus* 우점기, *Quercus-Pinus* 경쟁시기

*Alnus* 화분량이 증가하면서 AP가 60-80%까지 증가했고, 상대적으로 초본류는 10-20%까지 감소되었다. *Alnus*는 해발고도 2.1m에서 목본류 전체 화분량의 80%까지 출현하여 절정기에 도달한다. *Quercus*는 아분대의 전 시기를 통하여 출현율이 가장 낮았고, 이 아분대의 늦은 시기로 갈수록 점차 감소하여, 출현율이 계속 높아지는 *Pinus*와 여

러 차례 경쟁관계를 갖는다. 포자류는 이 아분대 초기에 40%까지 증가했으나, 곧 10%까지 감소했다. 뿐만 아니라 초본류의 비율도 극히 낮아진다. 특히, *Alnus*가 절정기에 이르는 시기에 초본류는 최저치를 나타내었다.

(2) 화분대 US1-II(해발고도 2.75~4.80m) : NAP우점기

NAP가 40-70%까지 큰 폭으로 증가하는 동안, AP는 20-40%까지 축소되었다. 포자류는 초기에 40%까지 큰 폭으로 증가했으나, 다시 5% 이하로 감소되었다. 목본류 중 유일하게 *Pinus*가 크게 증가하여, 초기에 약 40% 정도에서 이 화분대 증기 이후에는 약 80%까지 출현한다. 이에 반해 *Quercus*는 10-20%, *Alnus*는 30% 이하에서 변동하면서 점차 감소한다. *Gramineae*와 *Artemisia*는 20-40%에서 100%까지 비교적 큰 변동폭을 보이며 급격하게 증가한다. 특히, 초기에 *Artemisia*의 증가와 함께 *Compositae*(국화과), *Sanguisorba*(오이풀屬)도 증가하지만, 이들은 5% 이하이다. 화분대I시기에 극히 출현율이 낮았던 *Persicaria*(여뀌屬)가 5-10%

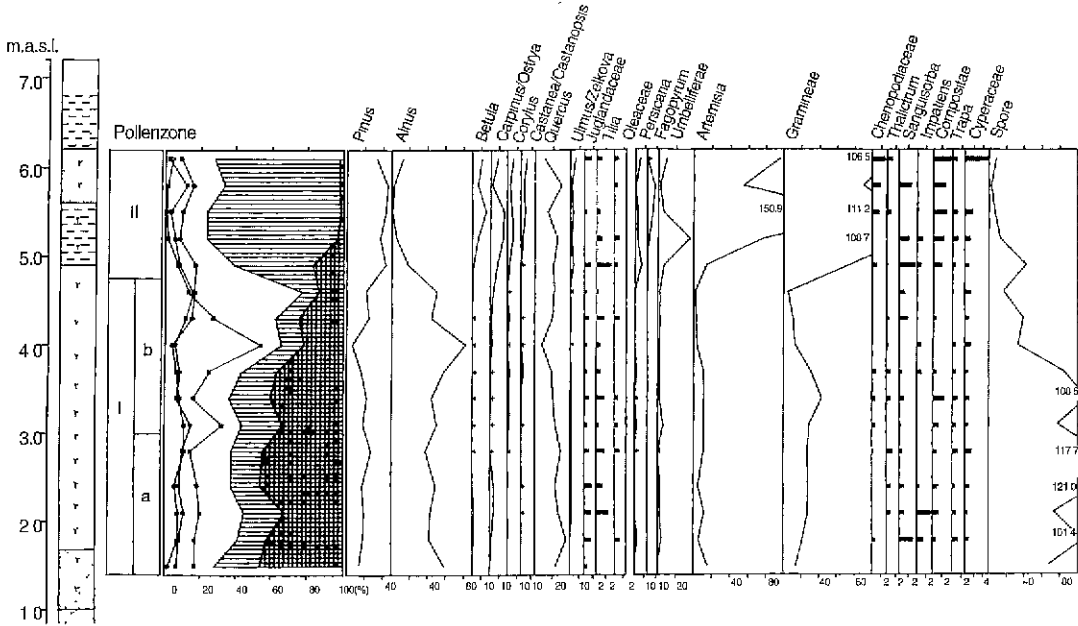


그림 6. boring지점 US4의 花粉分析結果

까지 비교적 많이 증가했다. AP 및 NAP의 화분 조성변화에 따라 보링지점 US1에서는 2개의 아분대, US1-IIa와 IIb로 세분되었다.

화분아분대 US1-IIa(해발고도 2.75~4.15m) : NAP와 *Pinus*의 확장기

*Pinus*는 285m에서 50%까지 증가한다. 그럼에도 *Pinus*는 계속 *Quercus* 및 *Alnus*와 경쟁관계에 있다. 나머지 목본류들은 출현율이 크게 변하지 않고 안정 상태에 있다. 이 아분대에서부터 초본류가 크게 증가하기 시작했다. 소택성식물인 *Typha*, *Umbelliferae*, *Gramineae*, *Cyperaceae*(사초科) 뿐 아니라, 건륙성으로 볼 수 있는 *Artemisia*, *Chenopodiaceae*(명아주科), *Compositae*와 *Sanguisorba* 등이 큰 폭으로 증가한다. 특히 이 아분대 시기부터 재배벼로 보이는 *Oryza*屬을 포함한 *Gramineae*가 40-80%까지 크게 증가한다. *Sanguisorba*와 *Compositae*는 초기에는 비교적 많이 나타났으나, 시간에 지남에 따라 5% 이하로 출현율이 낮아졌다. 포자류도 역시 초기에 크게 증가했다가, 이 아분대의 후기에는 10% 이하로 축소된다.

화분아분대 US1-IIb(해발고도 4.15~4.80m) :

*Pinus* 우점기, *Alnus*축소기

*Pinus*는 60% 정도로 뚜렷하게 우점하기 시작하면서, 가장 상층부 4.7m에서는 80%까지 증가했다. 이에 반해 *Alnus*는 10% 이하로 감소했다. 아분대IIa 시기에 이어 이 아분대에서도 초본류가 계속 증가했는데, 특히 해발고도 4.6m에서 *Gramineae*가 102%, *Artemisia* 40%, *Umbelliferae*가 30%에 도달했다.

## 2) 주상도 US4

해발고도 1.35m 보다 하부퇴적층과 6.15m 이상 층준에서는 화분이 극히 미량으로 검출되어 해발고도 1.7~6.15m 사이의 14개 층준의 시료에 대해 분석이 실시되었다. 이 주상도에서는 두 개의 화분대 US4-I과 US4-II가 설정되었다. 그림 6은 그 결과를 나타낸 것이다.

(1) 화분대 US4-I(해발고도 1.35~4.75m) : AP 확장기, *Alnus* 우점기

AP가 40-70%, NAP가 10-20%, 포자류가 30-50%의 화분조성을 나타낸다. 화분대 말에 NAP와 Spore가 감소함에 따라 AP는 크게 증가한다. 이 화분대는 US4-Ia와 US4-Ib 아분대로 세분된다.

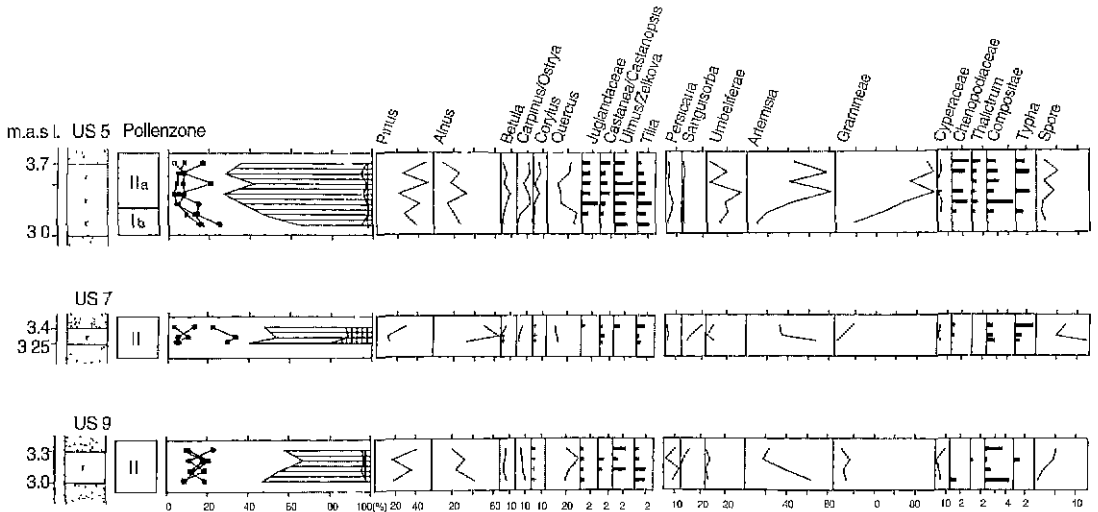


그림 7. boring지점 US5, US7, US9의 花粉分析結果

화분아분대 US4-Ia(해발고도 1.35~2.95m) :  
*Quercus*와 *Pinus*의 경쟁시기

AP와 Spore가 30-40%, NAP가 약 20%로 구성된다. *Alnus*가 AP총량의 40-60%로 *Pinus*와 *Quercus*에 우점한다. *Pinus*의 비율은 약 20% 정도이다. *Quercus*는 20-30%에서 변화하고, 상층으로 가면서 약간 상승한다. *Carpinus/Ostrya*는 2-5%에서 꾸준히 나타난다. *Gramineae*와 *Artemisia*는 20%에서 각각 약 40%와 10%로 변화하며, 초본류의 대부분을 점한다. 그밖에 *Persicaria*, *Umbelliferae*, *Compositae*, *Typha*, *Cyperaceae* 등이 각각 1-2%씩 꾸준히 나타난다.

화분아분대 US4-Ib(해발고도 2.95~4.75m) :  
*Alnus*확장기

*Alnus*가 60-80%까지 증가하여 전체 화분량에서 AP의 비율이 높아진다. 해발고도 4m에서 *Alnus*는 80%까지 증가하여 극상기를 이룬다. 이때 *Pinus*는 75%로 최소치를 기록하였다. 나머지 목본류의 비율은 이분대Ia의 경우와 비슷하다. NAP는 10%까지 감소했다. 특히, *Gramineae*, *Artemisia*, *Compositae*의 비율은 뚜렷하게 감소했다. Spore도 약 20%까지 감소했다.

(2) 화분대 US4-II(해발고도 4.75~6.15m) : NAP  
 확장기, *Pinus* 우점기

NAP가 60-70%까지 증가하는 동안, AP와 Spore는 전체의 20-30%에서 10% 이하로 뚜렷하게 감소되었다. 특히 Spore는 5.55m에서 2%로 뚜렷하게 감소되었다. AP 가운데 *Pinus*가 40%로 10-30%인 *Quercus* 보다 우점한다. *Alnus*는 크게 감소하여 2-20%내에서 변화한다. *Quercus*도 감소하였으며, 말기에는 약 10%에 불과하다. *Betula*, *Castanea/Castanopsis*, *Ulmus/Zelkova*가 5% 정도로 상대적으로 출현율이 높다. NAP 중에는 *Gramineae*, *Artemisia*가 100% 이상으로 크게 증가했다. 그밖에 *Persicaria*, *Chenopodiaceae*, *Umbelliferae*, *Compositae*, *Cyperaceae*가 뚜렷이 증가한다. 특히 *Umbelliferae*는 해발고도 5.2m에서 30%로 절정을 이룬다.

### 3) 주상도 US5, US7, US9

boring지점 US5, US7, US9의 화분분석은 심석천의 본류부를 연하여 형성된 자연제방을 따라 퇴적된 토탄층을 대상으로 이루어 졌다. 그 결과를 나타낸 것이 그림 7이다.

(1) boring지점 US5(해발고도 3.05~3.75m) :

NAP우점시기

해발고도 3.1-3.7m 사이에 10cm 간격으로 7개의 시료에 대하여 분석이 이루어졌다. 목본류는 초기



에 62%를 차지하다가, 중기 이후 30-40%까지 감소한다. 그에 반해 NAP 커브는 30%에서 시작되어 중기 이후에는 50-60%에 이른다. Spore는 5%에서 안정되어 있다. 주요 수종은 역시 *Pinus*, *Quercus*, *Alnus*이다. *Pinus*는 20-50%로 비교적 변동폭이 크지만, *Alnus*나 *Quercus*에 우점한다. *Betula*, *Carpinus/Ostrya*가 5-10%에서 빈동한다. *Corylus*는 초기에 1% 이하였으나, 5%까지 증가한다. NAP 가운데 *Gramineae*, *Artemisia*도 초기에 20-50% 정도 출현했으나, 점차 증가하여 중기 이후에는 각각 40-80%, 70-80% 사이에서 변동하고 있다. *Umbelliferae*의 비율도 높게 나타나 5-35%를 차지하고 있다. 이 지점의 화분분석결과를 boring지점 US1에 대비하면, 화분아분대Ib와 IIa의 경계부에 해당한다.

(2) boring지점 US7(해발고도 3.20~3.45m) :

*Alnus* 우점시기

해발고도 3.20-3.45m 간에 10cm 간격으로 3개의 시료를 분석하였다. 화분조성은 AP가 40-50%, NAP가 30-50% 그리고 Spore가 10-20%를 차지한다. 목본류 가운데에는 *Alnus*가 50-70%로 *Quercus*와 *Pinus*에 우점하고 있으나, 시간이 지나면서 감소한다. 나머지 목본들은 드물게 출현한다. *Sanguisorba*나 *Gramineae*는 10-20%를 차지하나 상층으로 가면서 확장한다. *Artemisia*는 초기에는 약 70%의 출현율을 나타냈으나, 30%까지 급격히 감소한다. Spore의 비율이 인접한 US5나 US9에 비해 높다. 이러한 화분조성의 특색을 boring지점 US1에 대비하면, 화분아분대Ib의 말기에 해당한다.

(3) boring지점 US9(해발고도 3.05~3.35m) :

AP 경쟁시기

이 주상도에서는 4개의 시료를 채취하여 분석이 이루어졌다. AP가 50-70%, NAP가 30-50% 그리고 Spore가 약 5%를 차지한다. *Pinus*, *Quercus*, *Alnus*의 세 수종이 20-40% 사이에서 변동하며, 상호 우점하면서 경쟁관계를 보인다. 초본류의 출현상태는 US7과 유사하다. *Artemisia*가 60%에서 시작하여 약 20%까지 감소한다. Spore는 5-7%로 boring지점 US5와 US7 등 인접지역에 비해 낮은 출현율을 나타낸다. 이러한 화분조성변화를 boring

지점 US1과 비교하면, 화분아분대IIa의 초기와 유사하다.

## 5. 討 論

### 1) 植生環境變化

boring지점 US1과 US4에서 土炭層은 두께 약 4~5m로 boring지점 US5, US7, US9에 비해 훨씬 두껍다. boring지점 US5, US7, US9은 剌石川의 자연제방 부근에 해당한다. 이 지점들의 퇴적물은 거의 모래로 되어 있고, 모래층 사이에 협재되어 있는 토탄층은 해안쪽으로 향할수록 점점 얇아진다. 따라서 연구지역의 植生 및 堆積環境에 대한 논의는 주로 boring지점 US1과 US4의 화분분석결과와 퇴적상으로 수행되었다.

boring지점 US1, US4는 공통적으로 화분조성에서 *Alnus*, *Pinus*, *Quercus*가 주요 수목으로 나타나, 전체 목본화분총량의 대부분을 차지한다. 화분대I에서는 *Quercus*와 *Alnus* 같은 활엽수가 침엽수인 *Pinus*보다 출현율이 높고, 화분대II에서는 *Pinus*비율이 크게 증가하여, *Quercus*, *Alnus*에 크게 우점한다. *Alnus*는 국지적인 토양습윤도를 잘 반영하므로, 氣候變化는 이를 제외한 *Pinus*와 *Quercus*와의 관계에서 파악될 수 있다. 숲 花粉帶를 통해 볼 때, *Quercus*는 화분대의 말기로 갈수록 감소하고 *Pinus*는 증가하는 경향을 보인다. 이와 같은 변화는 온난습윤한 기후가 전반적으로 냉랑건조해졌음을 반영한다. 이 두 목본은 화분아분대II에서는 서로 경쟁관계에 놓여있다. 아분대II는 *Alnus*우점기이고, 동시에 *Quercus*우점기(아분대Ia)에서 *Pinus*우점기(화분대II)로 가는 전환기이다. 즉, 화분대I 동안 온난습윤한 기후로 인해, 식물천이과정에서 목본이 우점했고, 특히 활엽수인 *Quercus*와 *Alnus*의 개화능력이 현저하게 촉진되었다. 그러나 화분아분대II에 이르러 연구지역은 *Alnus*가 번성하는 매우 습윤한 환경으로 변했다.

화분대I에서 *Alnus*는 boring지점 US1과 US4에서 모두 높은 비율을 보이지만, 차이가 있다. 즉, boring지점 US1에서 *Alnus*는 화분아분대IIa의 초기에 증가하기 시작하여, 화분아분대II에 이르러 다

른 목본에 우점한다. 그러나 곡저평야의 상류쪽에 위치하는 boring지점 US4에서는 *Alnus*가 정착하기 좋은 환경이 보다 일찍 조성되었다. 즉, *Alnus*절정기에 해당하는 퇴적층 고도는 저습지 주변부인 US4에서는 해발고도 4~4.75m였고, 저습지의 중앙부에 해당하는 US1에서는 2~2.7m였다. 따라서 이때 운산층적평야의 저습지 수심은 US1에서 약 2m 정도였을 것으로 추정된다. boring지점 US4에서 *Alnus*는 화분대I의 전시기를 통하여 boring지점 US1에서 보다 항상 높은 비율을 유지한다. 이것은 이 시기에 *Alnus*가 저습지의 주변에 있는 US4지점에서, 저습지의 중앙에 위치하는 US1지점 보다 더 밀집하여 분포한 것으로 볼 수 있다.

boring지점 US1과 US4의 화분아분대Ib에서는 아분대Ia와 화분대II시기보다 더 저습한 환경이 형성된 것이 초분화분의 조성변화에서 확인할 수 있다. 즉, 화분대I의 초분화분비율은 화분대II에 비해 매우 낮아서, 화분대I 시기에는 초본식물이 자라기에는 불리한 정도의 저습지환경이 존재했음을 시사한다. 화분대I 시기 동안에도, 초분화분비율은 아분대Ia시기 보다 아분대Ib에서 훨씬 낮았다. Gramineae, *Typha*, Umbelliferae 등 소택지성 식물의 비율은 화분아분대Ia에서 훨씬 더 높았으나, 화분아분대Ib 동안 *Alnus*극상기는 가장 저습한 환경이 형성되어, 이들의 성장에는 불리하였다. 이것은 해면상승에 따라 지하수면이 상승한 결과로 볼 수 있다.

Spore는 boring지점 US1에서 *Alnus* 절정기를 전후한 시기 즉, 화분아분대Ib의 초기와 말기, 아분대IIa의 초기에 급격히 증가한다. boring지점 US1에서는 아분대Ia 전체를 통하여 80~120%까지 크게 증가한다. 그 후 Spore는 *Alnus* 절정기와 함께 급격하게 감소한다. Spore가 수심이 지나치게 깊지 않고 적절하게 습도가 유지되는 환경을 선호하는 생태적 특성에서 추정해 보면, 화분대I의 온난하고 습한 환경은 화분대II시기보다 Spore에 더 좋은 환경이었다고 볼 수 있다. 특히 boring지점 US4에서는 *Alnus*가 비교적 높은 비율을 차지하는 정도의 화분아분대Ia 시기가 *Alnus*가 절정에 달하는 화분아분대Ib보다 Spore가 성장하는데 훨씬 좋은 환경이었다. 즉, 토탄지 형성 초기에 boring지점 US1은 US4보다 Spore 성장에 불리한 정도의 수심을 가진 더 저습한 환경이었음을 시사한다고 볼 수 있다.

화분대II는 Gramineae와 *Artemisia*의 급격한 증가에 따라 NAP우점시기로 특징지워진다. 목본 중에서는 *Pinus*가 우세하고, *Quercus* 와 *Alnus*의 비율은 축소되었다. 이들 외 *Betula*, *Carpinus/Ostrya*, *Corylus*, *Castanea/Castanopsis*, *Ulmus/Zelkova*, *Tilia* 등은 약간 증가했으나, 모두 합해도 총화분량의 5% 이하이다. 이와 같이 以前 시기에 우세했던 목본류 대신 초본류 비율이 크게 높아지고, 목본류 중에서도 활엽수는 크게 감소하고 *Pinus*가 급격하게 증가하는 원인은 기후의 냉량진조화 뿐 아니라, 경작지의 확대와 삼림벌채 등 人間の 간섭 등에 의해 二次林이 확대된 것으로 볼 수 있을 것이다. 또한 이 시기의 중심초본인 Gramineae와 *Artemisia*가 급격하게 증가하는 것은, 농경생활에 의한 중요한 경작식물로서 *Oryza type*을 포함하는 Gramineae와 경작지의 잡초인 *Artemisia*가 동반해서 번성한 결과이다. 아울러 *Persicaria sp.*, *Bistorta vulgaris*, *Chenopodium sp.*, Umbelliferae의 비율이 다소 높은데, 역시 인간활동과 관계된 의한 잡초들이다. 이 시기는 후술하듯이 비재배가 본격적으로 시작된 시기와 일치한다.

종합하면 화분대II는 인간에 의한 영향을 강하게 반영한다. 또한 이 시기는 화분 아분대Ib의 습윤한 환경에서 부터 상대적으로 건조한 환경으로 변화하였다. 아분대IIb에서는 이와 같은 현상이 더욱 분명해지고, *Pinus*의 비율은 더욱 높아져 기타 목본류에 대해 크게 우점한다. NAP는 뚜렷하게 증가하여 Gramineae가 100% 이상 출현하였다.

## 2) 地形發達

東海岸의 저습지는 홀로세 해면변동의 영향을 강하게 받았음이 초분화분조성에서 확인된다(曹華龍, 1980). 즉, 方魚津과 法文津 해안평야에서 행한 화분분석결과에 의하면, 灼熱減量の 크기와 草本類의 변화는 대략 일치하며 이는 海面變動을 반영한다고 보았다. 즉, 5,000-6,000년 BP 이래 해안평야에는 해면미변동에 대응하여 低濕地나 潟湖環境이 반복되었다는 것이다. 이것을 종합하면 다음과 같다. 첫째, 작열감량이 감소하고 모든 종류의 NAP, 즉 乾陸性식물인 *Artemisia*, *Plantago*, *Chenopodium* 뿐 아니라, 沼澤性식물인 *Typha*, *Phragmites* 등도 감소할 경우는 해면상승의 결과 저습지가 석호환

경으로 변화되었음을 반영한다. 둘째, 작열감량과 초분화분이 함께 증가하고 초분화분 중 *Typha* 등의 소택성 식물화분이 우점하게 되고, *Artemisia*, *Plantago*, *Chenopodium* 등의 건륙성식물이 감소하는 것은 대략 해면 가까이에서 水深이 얇은 소택지가 형성되었음을 뜻하여 海面은 상대적으로 안정되어 있다고 추정된다. 셋째, 작열감량이 감소함에도 불구하고, 초분화분이 증가하지만 소택성식물화분의 비율이 감소하는 경우는 저습지가 해면하강 또는 육상퇴적물에 의한 埋積에 의해 건륙화한 환경으로 변한 것으로 추정된다.

이와 같은 사실에 바탕을 두고 그는 方魚津과 注文津의 화분분석결과에 따라 동해안의 홀로세 後期의 海面微變動曲線을 복원할 수 있었다. 이에 의하면, 5,000-6,000년 BP 사이에 해면은 현재 수준으로 상승했고, 약 4,000년 BP 경에는 하강했으며, 3,000년 BP 경에는 다시 상승하여 2,300년 BP에는 세로 하강했으며, 1,800년 BP에는 다시 한 번 상승하였다.

연구지역의 堆積相도 홀로세에 海面變動의 영향을 받았을 것이다. 雲山층적평야 및 剌石川하류층적평야에는 5,000-6,000년 BP 사이에 상승한 해면과 관련되어 형성된 토탄층은 확인되지 않았다. 이것은 이 지역에서 행해진 boring이 해발고도 0m 이하에는 도달하지 못했기 때문으로 생각된다. 그러나, 섬석천 하류층적평야의 경우 그림 3의 보링지점 US A와 US C 사이의 종단면도에서는 해발고도 -10m 까지 임수환경에서 공급된 모래가 퇴적되어 있고, 해발고도 0m 부근까지 유기물을 포함하는 실트질 모래로 된 석호성 퇴적물로 이루어져 있다. 따라서, 지난 최종빙기 최성기 이후 해면이 거의 현재 수준까지 급격히 상승한 5,000-6,000년 BP 경에는 이 층적평야 전체가 內灣이었으며, 섬석천의 하구는 현재보다 훨씬 더 상류쪽에 있었을 것이다. 이때 바다에서 灣의 안쪽으로는 북쪽의 南大川이 바다로 공급한 모래가 과광에 의해 운반되어, 灣口에 濱堤를 형성하였다. 따라서 어느 시기에 내만환경이 瀉湖환경으로 전환되어, 현재 섬석천 하류층적평야에는 거대한 석호가 존재했다고 보여진다. 이 석호의 공간적 범위와 시간에 따른 규모의 변화는 보다 많은 보링자료가 있어야 복원이 가능할 것이다. 당시 석호가 형성되어 있던 시기에 섬석천은 호수로 유입했으며, 운반해운 퇴적

물로 석호의 내륙쪽을 매적하였을 것이다. 또한, 이 지역이 외해에 面하고 있어, 南大川이 바다로 운반해운 퇴적물들이 과광과 바람의 작용으로 海岸쪽에서 內陸쪽으로 석호를 메워갔을 것으로 추정된다. 이와같은 지형형성과정의 근본원인은 섬석천과 남대천의 유역분지 규모에 따른 퇴적물 運搬量의 차이에 기인하는 것으로 볼 수 있다. 현재도 남대천 하류에는 석호가 없으나, 하천규모가 훨씬 작은 북쪽의 운정천과 남쪽의 섬석천, 시동천의 하구 부근에는 석호나 소택지가 형성되어있다.

화분대I의 저습지는 토탄층의 하부에서 측정된 炭素年代測定值 2,900±30년 BP (TH-1950)에서 볼 때, 약 3,200년 BP 경의 해면이 상승함에 따라 형성되기 시작했다. 운산층적평야 토탄층의 하부에 퇴적된 모래층은 섬석천이 운반해운 가능성을 크다. 이것은 그림 3에서 섬석천이 운반해운 상부 모래층이 보링지점 US A에서 해발고도 0m 부근부터 퇴적되는 것에서도 확인할 수 있다. US A와 US C 사이의 종단면도에 의하면, 섬석천이 운반한 퇴적물은 보링지점 US A 부근에서부터 퇴적되기 시작하여 US C쪽으로 확장되었다고 볼 수 있다. 4,000년 BP 경에 하강한 해면에 따라 그 이전에 형성된 석호는 크게 축소되고, 섬석천이 공급한 퇴적물과 해안에서부터 공급된 모래가 운산층적평야와 섬석천 하류층적평야에 퇴적되었다. 당시 섬석천의 유로가 현재와 유사하게 북쪽으로 치우쳐 흘렀다면, 하천의 우안에 자연제방을 형성할 수 있었으며, 그 배후습지에 해당하는 하시동-병산리쪽에는 여전히 瀉湖가 남아 있었을 것이다. 이와 같은 추정은 섬석천 중·하류지역의 지형적 특성으로 볼 때, 대단히 가능성이 크다고 본다. 그후 상승하는 해면에 따라 운산층적평야와 섬석천 하류층적평야에는 다시 거대한 瀉湖가 형성되었을 것이다. 그 형성시기는 4,000년 BP 이후 해면상승기인 3,200년 BP 경으로 볼 수 있다.

화분아분대Ib의 말기에 이 저습지는 1,800년 BP 경의 해면상승의 영향을 받은 것이 화분분석결과에 반영된다. 화분대II는 그후에 陸화된 환경을 지시한다. 이와 같이 운산지역에서의 환경변화는 Holocene 후기의 해면변동을 잘 반영하며, 다음과 같이 요약된다.

첫째, 화분아분대Ia는 Ib에 비해 Umbelliferae,

*Typha*, *Cyperaceae* 등의 소택성식물이 상대적으로 높은 비율을 차지하며, *Artemisia*, *Sanguisorba* 등의 건록성식물의 비율은 낮다. 목본류 가운데는 단지 소택지환경을 반영하는 *Ainus*의 비율이 상대적으로 높다. *Salicornia*와 *Suaeda*로 유추되는 *Chenopodiaceae*, *Artemisia maritima*로 유추되는 쑥屬과 같은 염생습지식물들이 꾸준히 나타난다. 이러한 저습지환경은 약 3,200년 BP 경의 海面上昇期와 일치할 것이다. 둘째, 화분아분대Ib는 모든 종류의 NAP가 감소하므로 보다 水深이 깊은 저습지환경으로 변화한 것을 반영하고 있다. 이것은 1,800년 BP 경의 海面上昇의 결과였을 것이다. 셋째, 화분대 II는 *Artemisia*, *Compositae*, *Persicaria*, *Chenopodium*, *Sanguisorba* 등 건록성식물이 뚜렷이 증가하고 *Gramineae*, *Cyperaceae* 등의 소택성식물의 비율이 비교적 높아져, 소택지환경에서 海面下降 및 내륙에서 공급된 堆積物의 증가로 인한 건록환경으로의 전환기임을 반영한다. 이러한 저습지내지 건록환경은 1,800년 BP 이후의 해면하강의 결과일 것이다. 또한, 이시기에 *Pinus*의 비율이 기타 목본류에 비해 크게 높아진다. 이것은 해면하강에 따른 기후냉량화의 영향으로 볼 수 있다.

화분아분대Ib의 말기, 1,800년 BP 경의 해면상승으로 저습지가 형성된 것은 boring지점 US12, 5, 7, 8, 9, 10의 화분분석결과와 堆積相에도 반영되어 있다.

boring지점 US5의 화분분석결과를 boring지점 US1에 대비하면, 화분아분대Ib와 IIa의 경계부에 대비된다. boring지점 US7과 US9의 화분분석결과를 boring지점 US1에 대비하면, 각각 아분대Ib의 말기와 IIa의 초기에 대비된다. 이와 같은 사실을 통해 볼 때, boring지점 US5, US7, US9의 토탄층은 화분대I과 II 사이의 기후변화시기, 좀 더 세밀하게 본다면, 아분대Ib 말기의 해면상승과 함께 아분대IIa가 시작되면서 형성된 것이다. 즉, 1,800년 BP 경의 高海面期에 대응하여 雲山층적평야와 剌石川하류 층적평야는 다시 수심이 있는 저습지가 광범위하게 조성되었고, 이에 따라 土炭層이 형성된 것으로 볼 수 있다.

剌石川하류 층적평야 토탄층 아대 퇴적되어 있는 모래층의 존재는 boring지점 US12, 5, 7, 8, 9, 10에서 확인되었으나, 전체적인 퇴적상은 확인할 수 없었다. 그러나 그림 2와 그림 3의 縱斷面圖로 볼

때, 두꺼운 모래층이 퇴적되어 있을 가능성이 있다. 이 모래층은 1,800년 BP경에 형성된 토탄층이 퇴적되기 전, 해면이 하강하여 저습지의 면적이 축소되었을 때 형성된 것으로 볼 수 있다. 이 때는 東海岸 海面變動曲線에서 확인되는 2,300년 경의 해면하강기를 전후한 시기로 보여지는데, 그러나 이 시기에 해당하는 식생변화는 boring지점 US1과 US4의 토탄층 화분분석결과에서는 뚜렷이 확인되지 않았다. 다시말하면, 2,300년 BP 경에 해면이 하강하면서 3,200년 BP 경에 크게 확장되었던 저습지의 面積은 축소되고, 剌石川하류 층적평야에는 모래가 퇴적되었다. 이 때 雲山층적평야는 여전히 저습지환경이 유지되고 있었다.

雲山층적평야의 boring지점 US1의 해발고도 4.5m에서 760±20년 BP(TH-1751)의 연대치를 얻었다. 이 시기 이후 퇴적상은 더 이상 섬유질이 풍부한 토탄층이 퇴적되지 않고, 표층의 해발고도 5.0m 까지 유기질 실트층으로 나타나 인간의 영향이 반영되었음을 시사한다. 현재 이곳은 논으로 이용되고 있으나, 비가 내리면 사람이 들어가지 못하는 수렁이 된다. 인간의 영향이 배제된다면, 앞으로 계속 토탄층 형성이 가능할 것이다. 한편 boring지점 US1에서는 곡저평야 상류부에서 운반된 유기질이 없는 silt와 모래가 약 1m 두께로 퇴적되어 있다.

剌石川하류층적평야에서는 1,800년에 형성된 토탄층 위에 모래층이 1m 전후의 두께로 퇴적되어 있다. 이것은 그림 4의 boring지점 US12, 5, 7, 8, 9, 10에서 확인된다. 이 모래층은 토탄층이 퇴적된 후, 해면이 하강하여 토탄을 형성한 저습지가 섬석천 범람퇴적물과 해안에서 부터 공급된 풍성퇴적물로 하시등과 병산리쪽으로 크게 축소되면서 형성된 것으로 볼 수 있다.

### 3) 버농사의 擴散

boring지점 US1과 US4의 화분대II시기에는 전술한 바와 같이 *Gramineae*와 *Artemisia*가 크게 증가하였다. 그 중 저습지의 중심부인 boring지점 US1보다 곡저평야에 해당하는 US4지점에서 이와 같은 현상이 더 뚜렷하게 확인된다. 한편 연구지역에서 북북서로 46km떨어진 注文津지역의 화분분석결과(曹華龍, 1980)에 의하면, 약 1,800년 BP 경에

Gramineae와 *Artemisia*가 크게 증가하였다. 安田等(1980)에 의해 이루어진, 연구지역에서 121km 북쪽에 위치하는 永郎湖지역의 화분대UVI은 경작지확대로 인해 삼림이 파괴된 결과 Gramineae와 *Artemisia*가 주종을 이루는 NAP시기가 나타났으며, 이 화분대 초기의 퇴적시기는  $1,410 \pm 80$ 년 BP(N-2763)로 확인되었다. 따라서 이들은 이 때를 이 지역에 벼농사가 시작된 시기이고, 1,400년 BP에서 현재까지를 農耕활동을 수반한 人間の 心浬 파괴의 시대로 보고있다.<sup>4)</sup> 張貞姬 등(1982)은 농경 활동 開始時期를 *Oryza type*이 출현한 1,100년 BP로 간주하고 있다. 이와 같이 인접한 지역의 벼농사가 본격화된 시기가 400 내지 700년 정도의 차를 보이는 것은 수궁하기가 어렵다.

본 연구에서는 화분아분대Ib과 IIa의 경계부에서 炭素年代資料를 얻지 못하였으나, 전술한 논의에서 花粉造成상의 특징 및 東海岸 海面微變動傾向과의 관계, 堆積相의 특징을 종합해 볼 때, 벼농사의 확산시기는 대략 1,800년 BP로 인정되었다. 한편, 이 시기가 韓半島 남부에서 三韓이 성립된 原三國時代<sup>5)</sup>로 三國史記, 三國遺史, 三國志 魏志東夷傳 등 역사기록이 있으므로, 古代史의 연구성과로 이와 같은 논점에 대해 논의하고자 한다. 강릉지역을 포함하는 동해안의 해안충적평야와 해안단구 등 저지대는 先史시대 이래 한반도의 북쪽과 남쪽문화가 교류한 道路, 특히 선사시대에는 中國에 인접한 선진문화가 남쪽으로 이동한 通道 중 하나였다. 연구지역의 바로 남쪽에 있는 삼척은 邑落國家시기에는 悉直谷國으로 婆娑尼師今 2年(AD 102년)<sup>6)</sup>에 경주의 세력권에 복속되었다. 이후 이 통로는 고구려와의 세력다툼에서 중요한 전략지역에 해당하여, 군사적방어 및 전진기지적 성격을 지닌 신라의 小州가운데 가장 먼저 智證麻立干 6年(505년) 悉直州가 설치되고, 말갈을 앞세운 고구려군과의 군사적 충돌은 무열왕대까지 계속되었다. 新羅는 이 지방으로의 군사적 진출을 거듭하여 智證麻立干 13年(512년) 실직주에서 何瑟羅州(江陵)로 소주를 옮겼다가 眞興王 17年(556년) 比列忽州(함남 安邊)으로 전진매치시켜 나갔다(姜鳳龍, 1997) 따라서 1,410년 BP(서기 540년) 경에 비로소 한국 중부 동해안에서 벼농사가 이루어 졌다는 것은 수궁하기가 힘들다고 본다. 이 지역은 일찍부터 신라의 영

향권에 있었다. 慶州지역과 金海지역과의 교류는 상당히 이른 시기부터 있었고, 벼농사에 관한 연구들에 의하면, 南海岸에서는 약 2,500-3,500년 BP 경에 벼농사가 시작되었다고 보고되고 있다. 즉, 벼농사가 시작된 시기를 全羅南道 羅州 3,500년BP<sup>7)</sup>, 全羅 佳興里 3,000년 BP로 추정하고, 慶南 金海郡 越安里 2,500년 BP<sup>8)</sup>, 慶南 泗川市(三千浦) 2,500년 BP<sup>9)</sup>로 보았다. 동해안의 慶州 주변에서는 남해안의 경우보다 조금씩 늦어져 慶南 蔚山市 方魚津의 경우는 2,300년 BP<sup>10)</sup>, 慶北 浦項市는 1,800-1,900년 BP<sup>11)</sup>에 벼농사가 시작된 것으로 볼 수 있다. 주문진에서도 벼농사의 기원을 역시 절대연대자료 및 Gramineae와 *Artemisia*의 급격하게 증가한 시기를 기준으로 볼 때, 1,800년 BP로 추정할 수 있다.

이상의 논의를 종합하면, 雲山지역의 벼농사 시작도 1,800년 BP 경으로 볼 수 있다.

따라서 동해안의 거의 남단부에 위치하는 蔚山을 제외하면, 동해안에 위치하는 浦項, 雲山, 汶文津은 1,800년 BP로 벼농사가 거의 같은 시기에 시작되었다. 이와 같은 현상은 동해안이 남북으로 길지만 海岸을 따라 沖積平野와 海岸段丘가 연속적으로 발달하여, 선사시대 이래 한반도 북부와 남부를 잇는 교통로 역할을 하였기 때문이다. 한편, 東후의 경우 벼농사의 시작이 1,400년 내지 1,100년 BP로 추정된다면, 그 시기가 주문진 이남 보다도 늦어진다. 이러한 사실은 동해안의 전술한 지형적 특징으로 미루어 볼 때, 다소 의문의 여지가 있다고 본다.

기후적으로도 동해안지역은 해안을 따른 큰 위도차에도 불구하고 기온 및 강수량의 차이가 크지 않다. 특히 영동지방의 강릉과 속초는 연평균기온  $12 \sim 13^{\circ}\text{C}$  이상이며, 8월평균기온은  $25^{\circ}\text{C}$ 이다. 1월 평균기온은 강릉  $-2^{\circ}\text{C}$ , 속초  $-3^{\circ}\text{C}$ , 년강수량은 강릉 1,200mm, 속초 1,100mm 등<sup>12)</sup>으로 유사하다. 이와 같은 사실은 전술한 의문을 뒷받침한다고 볼 수 있다.

## 6. 結 論

1) boring지점 US1, US4의 화분조성에서는 공통적으로 *Ainus*, *Pinus*, *Quercus*가 주요 수목으로 나

타났다. 화분대I에서는 NAP에 비해 AP의 비율이 크게 높았으며, AP 중에서는 *Quercus*와 *Alnus* 등 활엽수가 침엽수인 *Pinus*보다 출현율이 높았다. 화분대II에서는 *Pinus*가 이전 시기에 우세했던 두 수목에 비해 크게 우점한다. 화분대I에서 II로의 전환은, *Pinus*와 *Quercus*와의 관계에서 볼 때, 온난습윤한 기후가 전반적으로 냉량건조해졌음을 반영한다.

화분아분대Ia에서 Gramineae, *Typha*, Umbelliferae 등 소택성식물의 비율은 아분대Ib보다 더 높았다. 그러나 아분대Ib의 *Alnus*극상기에는 초본류가 크게 감소할 정도로 저습지의 수심이 더욱 깊어져 가장 습윤한 환경이 조성되었다.

2) 화분대II는 Gramineae와 *Artemisia*의 비율이 크게 증가한 NAP우점시기였다. 목본화분량은 크게 감소하였는데, 그 중에서도 *Alnus*와 *Quercus*가 크게 줄어든 반면, *Pinus*는 증가했다. 이와 같은 화분조성은 기후 및 토양의 냉량건조화 뿐 아니라, 경작지 확대와 삼림벌채 등 인간의 간섭 등에 기인한 것으로 추정된다. 특히 Gramineae와 *Artemisia*가 급격하게 증가하는 것은 벼농사의 본격적 시작과 관계되는 것으로 판단된다. 아울러 인간의 경작활동으로 인해 나타나는 잡초들인 *Persicaria* sp., *Bistorta vulgaris*, *Chenopodium* sp., Umbelliferae의 비율이 높아진다.

3) 운산층적평야의 저습지는 홀로세 해면변동의 영향을 강하게 받아 형성되었다. 토탄층을 형성한 이곳의 저습지환경은 약 3,200년 BP 경 해면이 상승하면서 형성되기 시작했다. 이것의 형성은 섬석천과 운산층적평야 유역분지 상류부의 퇴적물 공급량의 부족과 해안의 연안류에 의한 왕성한 퇴적물공급으로 설명할 수 있을 것이다. 5-6,000년 BP 경 급격하게 상승한 해면에 의해 운산층적평야와 현 섬석천의 하류 층적평야는 해수에 의해 익곡되고, 이후 남대천이 해안으로 운반한 퇴적물로 海濱이 형성되면서 대규모 潟湖 내지 低濕地가 형성되었을 것이다. 그러나 4,000년 BP 경에 해면이 상대적으로 낮아지면서 섬석천 범람퇴적물과 바다쪽에서 공급된 모래로 석호는 크게 축소되었다. 이때 운산층적평야는 그 전편이 섬석천의 범람퇴적물로 막혔으며, 이 하천의 퇴적물 공급량이 크지 않아 거의 현재까지 이곳에는 저습지가 남아 있다.

4) 운산층적평야에서의 환경변화는 Holocene 후

기 해면변동을 잘 반영하며, 다음과 같이 요약된다.

아분대Ia는 소택성초본식물과 *Alnus*의 비율이 상대적으로 높고, 건록성초본식물의 비율은 낮다. 또한 염생습지식물들이 꾸준히 나타나, 약 3,200년 BP 경의 해면의 상승에 의해 저습지환경이 형성된 것으로 본다.

아분대Ib는 *Alnus*가 절정에 이르고, 모든 종류의 NAP가 감소하였다. 이 때는 아분대Ia시기보다 더 수심이 깊은 저습지환경이 조성되었다. 이것은 1,800년 BP 경의 해면상승의 결과였을 것이며, boring지점 US5, 7, 9의 화분분석결과와 US5, 7, 8, 9, 10의 堆積相에도 반영되어 있다.

화분대II는 건록성식물이 뚜렷이 증가하고 Gramineae, Cyperaceae 등 소택지성식물의 비율이 비교적 높아져, 소택지환경에서 건록환경으로 전환되었음을 반영한다. 이것은 1,800년 BP 이후의 해면하강과 내륙으로 부터 퇴적물 공급이 증가한 결과일 것이다.

5) 동해안 층적평야와 해안단구는 선사시대 이래 한반도 북부와 남부 사이의 교류의 통로로서의 역할을 하였다. 浦項, 注文津의 경우 화분분석결과로 볼 때, 벼농사는 1,800년 BP 경부터 시작되었다. 운산지역은 화분대II시기 초기부터 Gramineae와 *Artemisia*가 크게 증가하였는데, 화분아분대Ib시기 말기는 1,800년 BP 경의 해면상승기와 대비된다. 따라서 아분대Ib 바로 다음에 오는 화분대II시기 초기, 즉 1,800년 BP 경부터 이 지역에서는 벼농사가 시작된 것으로 볼 수 있다.

## 註

- 1) 본 논문에서는 그림 1의 boring지점 US12를 경계로, 이 지점보다 내륙쪽의 해발고도 20-50m 구릉지로 둘러싸인 boring지점 US1-US4를 포함하는 범위를 '운산층적평야'라고 하고, 이 경계보다 해안쪽의 해발고도 10m 등고선 이하의 범위를 '섬석천 하류층적평야'라고 한다.
- 2) 이 주제에 대하여는 尹順玉(1996)에 의해 발표된 바 있음.
- 3) 曹華龍(1987)의 86-90쪽을 요약·정리하였음.
- 4) 安田喜憲·塚田松雄·金邊放·李相泰, 1980, "韓國

- における環境變遷史と農耕の變化”, 文部省海外學術調査, 1-19.
- 5) 金元龍教授가 사용한 용어로, 이 용어사용에 대해 考古學界와 古代史學界에서 논란이 있음.
  - 6) 이 年代의 精確성에 대해서는 古代史學者들 사이에 논란이 많은데, 三國史記의 초기 기록에 있는 연대는 三國志 魏志東夷傳의 기록과 비교하여 약 200년 정도 늦게 잡아야 한다는 견해도 있음.
  - 7) 安田喜憲 等, 1980, 前掲書, 18.
  - 8) 安田喜憲 等(1980)은 이 연대를 Gramineae가 크게 증가한 시기를 추정하였는데, 추정연대치의 결정은 각 연구지역에서 얻은 表層部の 탄소연대측정 자료와 토탄층의 퇴적속도로부터 계산하였습. 그 시기는 佳興里에서는 3,000년 BP, 예안리에서는 2,500년 BP로 보았습. 이들은 結論部에서 禮安里에서의 비농사 기원은 3,000년 BP까지로 거슬러 올라갈 수 있다고 추정했음.
  - 9) 尹順玉(1996c)은 安田喜憲 等(1980)의 全南 佳興里와 金海 禮安里 자료의 Gramineae가 급증하는 시기와 海面微變動傾向을 참고로 이 연대를 추정하였습.
  - 10) 安田喜憲 等(1980)은, 曹華龍의 논문(1979)에서 Gramineae화분이 급격하게 증가하는 시기인 2,350년 BP 경으로 부터, 이 지역 비농사의 시작시기를 2,300년 BP로 추정했습.
  - 11) 曹華龍(1979)의 탄소연대측정자료가 갖추어진 花粉分析結果에서, Gramineae가 급격히 증가하는 시기로 추정하였습.
  - 12) 韓國地誌(總論), 1980, 건설부·국립지리원, 201-204.
- 文 獻**
- 姜鳳龍, 1997, “新羅 中古期の 州郡制와 地方官”, 慶州史學, 제16집, 101-123.
- 權赫在, 1975, “韓國의 海岸地形과 海岸分類의 諸問題”, 教育論叢, 高大教育大學院, 3, 73-88.
- 金元龍, 1996, 韓國考古學概說, 一志社.
- 曹華龍, 1979, “韓國東海岸における後氷期の花粉分析學的研究”, 東北地理, 31(1), 23-35.
- 曹華龍, 1980, “韓國東海岸における完新世의 海水準變動”, 地理學評論, 53(5), 317-328.
- 曹華龍, 1987, 韓國의 沖積平野, 教學研究社.
- 曹華龍·黃相一·尹順玉, 1994, “후빙기 후기 ‘가와지’ 곡의 環境變化”, 한국지형학회지, 1(1), 3-16.
- 尹順玉, 1994, “道埜川 沖積平野의 홀로세 堆積環境”, 地理學叢, 21·22, 1-22.
- 尹順玉, 1995, “道埜川 沖積平野의 홀로세 환경변화를 기초로 復元한 古地理”, 地理學叢, 23, 20-40.
- 尹順玉·曹華龍, 1996a, “第4紀 後期 英陽盆地의 自然環境變化”, 大韓지리학회지, 31(3), 447-468.
- 尹順玉, 1996b, “第四紀學에 있어서 花粉分析의 適用과 韓半島에서의 花粉分析研究”, 地理學叢, 24, 19-47.
- 尹順玉, 1996c, “홀로세 後期 三千浦 海岸沖積平野 地形發達과 環境變化”, 한국지형학회지, 3(2), 36-55.
- 尹順玉, 1997, “花粉分析을 중심으로 본 一山지역의 홀로세 環境變化와 古地理復元”, 대한 지리학회지, 32(1), 15-30.
- 黃相一·尹順玉·曹華龍, 1997, “Holocene 中期에 있어서 道埜川流域의 堆積環境變化”, 대한 지리학회지, 32(4), 403-420.
- 黃相一, 1998, “一山沖積平野의 홀로세 堆積環境變化와 海面變動”, 대한지리학회지, 33(2). (투고중)
- 安田喜憲·塚田松雄·金邊敏·李相泰, 1980, “韓國における環境變遷史と農耕の變化”, 文部省海外學術調査, 1-19.
- Chang, C. H. & Kim, J. M., 1982, Late Quaternary Vegetation in the Lake of Korea, *Korean Jour. Bot.*, Vol.25, No. 1, 37-53.
- Delcourt, H. R. & Delcourt, P. A., 1987, *Long-Term Forest Dynamics of the Temperate Zone*, Springer Verlag.
- Fægri, K. & Iversen, J., 1992, *Textbook of Pollen Analysis*, John Wiley & Sons.
- Frenzel, B., 1969, Floren-und Vegetationsgeschichte seit dem Ende des Tertiaers(Historische Geobotanik), *Fortschr. d. Bot.*, Vol. 31, 309-319.
- Godwin, H., 1945, “Coastal Peat-Beds of the North Sea Region, as Indicies of Land and Sea-Level Changes”, *New Phytol.*, Vol. 44, 152-

155.

Goudie, A., 1992, *Environmental Change*, Oxford Univ. Press.

Hwang, S. I. & Hwang(Yoon), S. O., 1995, *Holozänes Sedimentationsmilieu der Küstenebenen Koreas und Untersuchungen zur jungquartären Vegetationsentwicklung in den Flußgebieten des*

*Gawaji-, Dohaecheon-, Youngyang-, Ulsan- und Jumunjin-Gebietes Südkoreas*, Freiburger Geographische Hefte, Heft 46.

Straka, H., 1975, *Pollen und Sporenkunde, Grundbegriffe der modernen Biologie*, Gustav Fischer Verlag.