

홀로세 후기 밀양강 중류부 금천리 일대의 환경변화

김혜령, 운순옥

경희대학교 지리학과 박사과정, 경희대학교 지리학과 부교수

1. 서론

밀양강 중류부 충적평야의 화분분석 결과를 통하여 홀로세 후기 동안의 식생환경을 복원하고 한반도 남부지방의 농경의 기원과 확산에 대해 검토하였다.

2. 연구방법

경상남도 밀양시 산외면 금천리 단장천 충적평야에서 화분분석을 행하였다. 고고학 유적발굴을 위해 절개한 트렌치 T6(14.75-15.90m a.s.l.: 두께 1.15m)과 T9(17.00-15.60m a.s.l.: 두께 1.4m)의 노두 단면 중에서 비교적 유기질이 풍부한 실트층 및 토탄층에서 5cm 등간격으로 채취하여 목본화분(AP: Arboreal pollen)이 200개 이상이 될 때까지 검경하였다. 화분검경은 장남기(1979), 中村(1979), P.D. Moore(1991), Faegri, K. & Iversen, J.(1989), 島倉己三郎(1976), Hans Dietrich Lang(1976)을 참조하였다. 화분다이아그램 작성은 먼저 왼쪽에 절대연대를 기입한 퇴적주상도를 제시한 후, 총화분량을 100%로 하여 목본(AP; Arboreal Pollen), 비수목(NAP; Non-Arboreal Pollen) 화분, 포자(Spore)의 비율을 전체적으로 관찰할 수 있는 Cumulative Diagram을 작성하였다. 오른쪽에 작성된 Resolved Diagram에서는 목본(AP)를 기준으로 비수목화분(NAP)과 포자류(Spore)의 화분 증감변화를 표현하였다.

3. 화분분석 결과

밀양강 중류부 단장천 충적평야의 금천리 화분분석 결과 확인된 화분은 총 55본으로서 AP의 26본, NAP의 29본 그리고 포자류가 검경되었다.

목본화분 (AP: Arboreal Pollen)

Abies, Pinus, Larix, Salix, Juglans, Platycarya, Alnus, Betula, Carpinus, Corylus, Castanea/Castanopsis, Quercus, Fagus, Celtis, Ulmus/Zelkova, Fraxinus, Rhus, Rhamnus, Acer, Tilia, Actinidia, Leguminosae, Ericaceae, Akebia,

초본화분 (NAP: Non Arboreal Pollen)

Persicaria, Fagopyrum, Urtica, Chenopodiaceae, Bistorta, Umbelliferae, Compositae, Artemisia, Gramineae, Cyperaceae, Liliaceae, Typha, Trapa, Plantago, Caryophyllaceae, Corylopsis, Humulus, Potamogeton, Rumex, Sagittaria, Sedum, Cannabis, Colocasia, Commelina, Hydrangea, Impatiens, Nuphar, Sparganium, Thalictrum

화분대는 목본(AP)과 초본(NAP)의 출현비율에 따라 목본 우점기인 화분대 I과 초본 및 포자류 우점기인 화분대 II로 구분되었으며 화분대 II는 다시 아분대 IIa, IIb의 시기로 세분되었다.

1) 트렌치 T6 (14.75-15.90m a.s.l.)

① 화분대 I(14.75-15.15m a.s.l.): AP 우점기

목본(AP)의 비율이 화분 총량의 70-80%를 차지하여 AP 우점기이다. 오리나무屬(*Alnus*)이 AP의 60-80%로서 주요 우점종이며, 다음으로 많이 출현하는 참나무屬(*Quercus*)을 제외하면 기타 목본류의 비율은 5% 이내로 매우 낮은 편이다. 따라서 *Alnus*와 *Quercus*는 상호 면상대칭관계로 증감한다. *Quercus*는 10-20%를 나타내고, 소나무屬(*Pinus*)은 2-3%, 피나무屬(*Tilia*)이 1-3%로 출현율이 낮다. 초본의 경우 화분 총량에서 차지하는 비율이 매우 낮는데 그 중 벼科(*Gramineae*)는 AP의 10-15%, 미나리科(*Umbelliferae*)는 2-10%, 쑥屬(*Artemisia*) 4-10% 등이 다소 높게 출현한다.

② 화분대 II(15.15-15.90m a.s.l.): NAP 우점기

초본(NAP)의 비율이 50-70%로 증가하고 상대적으로 목본의 비율은 감소하나 포자의 비율은 큰 변동을 보이지 않는다. *Umbelliferae*와 *Gramineae* 등 초본류의 증가가 이 화분대의 특징이다. 그밖에 문화지표종인 쑥屬(*Artemisia*), 여뀌屬(*Persicaria*), 메밀屬(*Fagopyrum*), 국화科(*Compositae*)의 출현율이 증가하였다.

- 화분대 IIa(15.15-15.35m a.s.l.): *Umbelliferae* 우점기

*Alnus*가 15%로 급감하고 상대적으로 *Quercus*(30-50%)가 증가하여 *Alnus*(10%)가

Pinus(10%)보다 출현율이 높다. 이전 시기에 비해서 거의 모든 초본의 출현율이 증가하였으나 특히, *Umbelliferae*가 120%까지 급증하고 *Gramineae*가 60%로 증가하였다.

- 화분대 IIb(15.35-15.90m a.s.l.): *Gramineae* 우점기

NAP의 비율이 60-70%로 높아졌다. 특히 *Gramineae*가 크게 증가하여 170%까지에 이르고, 이와 더불어 *Artemisia*도 50-70%까지 증가한다. 그러나 *Umbelliferae*는 15.60m에서 53%로 크게 증가하였으나 대체로 5-10%로 낮은 출현율을 나타낸다. 포자의 비율은 전체적으로 높아서 15.70m에서 25%, 15.80m에서 42%를 나타낸다.

2) 트렌치 T9 (15.60-17.00m a.s.l.)

① 화분대 I(15.60-15.95m a.s.l.): AP 우점기

AP의 비율이 화분 총량의 70-80%로 우점한다. 특히 *Alnus*가 크게 우점하며, 그밖에 *Pinus*와 *Quercus*가 10% 내외로 나타나 주요 수종을 구성한다. 그밖에 느릅나무/느티나무屬(*Ulmus/Zelkova*)과 서어나무屬(*Carpinus*)이 연속적으로 출현하고 있으나 그 비율이 매우 낮다. NAP의 비율은 20% 이내로서 매우 낮는데, *Artemisia*가 5-10%, *Gramineae*는 5% 이내이다. 또한 포자는 거의 출현하지 않는다.

② 화분대 II(15.95-17.00m a.s.l.): Spore 및 NAP 우점기

*Alnus*가 급감하면서 AP의 비율이 크게 낮아지고, 상대적으로 Spore와 NAP의 비율이 크게 높아졌다.

- 화분대 IIa(15.95-16.30m a.s.l.): Spore 우점기

전체적으로 이전 화분대에서 크게 우점하던 *Alnus* 비율이 감소하면서 포자가 급증한 것이 특징적이다. 또한 *Alnus*의 감소로 *Pinus*와 *Quercus*가 상대적으로 크게 증가하였다. Spore는 16.00m 층준에서 AP의 69.5%, 45cm에서 66.7%, 특히 16.15m 층준에서는 3,236립으로 1,556%까지 급증하였고, 16.20m의 126%, 65cm의 164% 등으로 점차 감소한다. 전체 화분총량에서 차지하는 비율도 14.0-88.6%에 이른다. 초본류의 경우 여전히 총 화분량에 대한 비율은 낮지만 이전 화분대에서 초본류의 대부분을 차지하던 건록성의 *Artemisia*의 비율이 뚜렷이 높아졌다. 그밖에 부들屬(*Typha*), 백합科(*Liliaceae*), 미나리科(*Umbelliferae*)의 비율도 다소 높다.

- 화분대 IIb(16.30-17.00m a.s.l.): NAP 우점기

포자류의 출현율이 급감하면서 초본류의 비율이 급증하고, 이전 시기까지 크게 우점하던 목본류의 비율이 크게 낮아진다. 그 중에서도 특히 벼科(*Gramineae*)와 쑥屬(*Artemisia*)의 출현율이 크게 높아졌다. 농경의 직접적인 지표종으로 지적되는 두 식물종이 동시에 급증하고, 또한

경작지의 잡초로서 쇠기풀屬(*Urtica*)이 10-15%까지 증가하고, 국화科(Compositae), 여뀌屬(*Persicaria*)이 비교적 높게 출현한다.

T6와 T9의 화분조성변화는 국지적인 지역성을 반영하지만 잘 대비되고 있으며, 공통적으로 자연환경변화와 인위적인 인간의 영향을 반영하고 있다. 즉, 화분대 I시기는 AP 우점기로서 수심이 있는 소택지 환경을 반영하였고, 화분대 II시기에 이르러 건록화 과정이 일어났으며, 이와 함께 본격적인 농경활동과 관련하여 빠르게 식생의 천이가 일어났다.

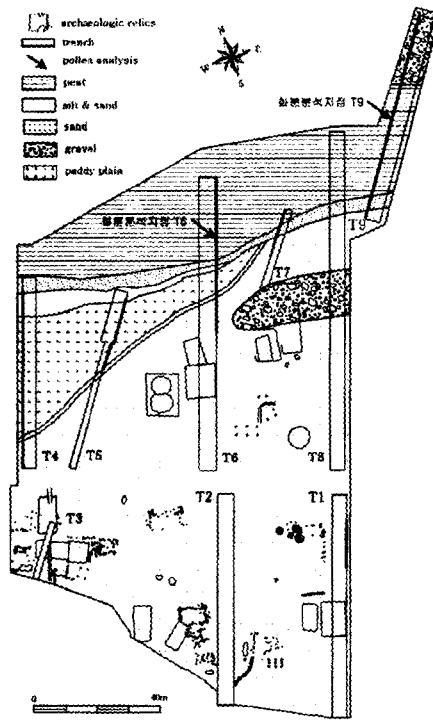


그림 1. 밀양 금천리 지역의 화분분석 지점 T6, T9 위치도

■ 참고문헌

- 김주용, 2000, "전남 신안군 임자도 토탄층에서 산출된 현세 포자·화분군이 지시하는 고환경", *J. Paleont. Soc. Korea*, 16(2), 93-98.
- 김주용, 2002, "진주 집현 장흥리 유적 제4기 퇴적층 형성 및 식생환경 연구", *한국제4기학회지*, 16(2), 9-21.
- 김혜령, 2000, "김포평야의 홀로세 퇴적환경", *경희대학교 석사학위논문*.
- 박승필, 위현정, 1996, "영산강 하류유역에 분포하는 유기물층에 관한 연구-양장리 일대를 중심으로", *한국지형학회지*, 3(2), 73-82.
- 윤순옥, 1996, "제 4기 후기 영양분지의 자연환경변화", *대한지리학회지*, 31(3), 447-468.
- 윤순옥, 1996, "홀로세 후기 삼천포 해안충적평야 지형발달과 환경변화", *한국지형학회지*, 2(1), 83-98.
- 윤순옥, 1997, "화분분석을 중심으로 본 일산지역의 홀로세 환경변화와 고지리복원", *대한지리학회지*, 32(1), 403-420.
- 윤순옥, 1998, "강릉운산지역의 홀로세 후기의 환경변화와 지형발달", *대한지리학회지*, 33(2), 127-142.
- 윤순옥·김혜령, 2001, "김포충적평야의 홀로세 후기 환경변화", *한국제4기학회지*, 15(2), 83-91.
- 이은웅, 1986, "水稻作", *郷文社*.
- 장호원, 김준민, 1982, "Late-Quaternary Vegetation in the Lake of Korea", *Korean Journal of Botany*, 25(1), 37-53.
- 조화룡, 1979, "한국의 충적평야", *교학연구사*.
- 조화룡, 박춘락, 이미행, 1981, "삼랑진주변평야의 지형발달", *지리학*, 23, 1-14.
- 조화룡, 황상일, 이종남, 1985, "태화강 하류 충적평야의 지형발달", *지리학연구*, 10, 785-800.
- 최기룡, 1995, "전남 광주광역시 봉산들의 화분분석연구", *울산대학교 자연과학 논문집* 5(2), 115-120.
- 황상일, 윤순옥, 조화룡, 1997, "Holocene 중기에 있어서 도대천 유역의 퇴적환경변화", *대한지리학회지*, 32(4), 127-142.
- 장남기, 임영득, 1979, "한국화분도감", *서울대학교*.
- 中村 純, 1979, "日本産花粉の標徴 I, II(圖鑑)".
- 島倉己三郎, 1973, "日本植物の 花粉形態", *Osaka Museum of Natural History*.
- Erdtman, G. 1986, "Pollen Morphology and Plant Taxonomy".
- Fægri, K. & Iversen, J., 1989, "Textbook of Pollen Analysis", *John Wiley & Sons*.
- Hans Dietrich Lang, 1976, "Geologisches Jahrbuch (Hannover, Heft32)".

P.D. Moore, J.A. Webb, M.E.Collinson, 1991, "Pollen Analysis(2nd edition)", Blackwell Scientific Publications.

Yasuda et al., 1980, "韓國における環境變遷史と農耕の起源", 文部省學術調査報告書, 1-19