

평택 현화리 토탄층 출토 목재의 수종분석^{*1}

박원규^{*2} · 윤성주^{*2} · 이용조^{*3}

Species Identification of Peat Woods from Hyunwhari, Pyungtaek^{*1}

Won-Kyu Park^{*2} · Sung-Ju Yoon^{*2} · Yung-Jo Lee^{*3}

ABSTRACT

Hundred pieces of peat woods(ca. 2500 years old) were excavated in 1995 at Hyunwhari, Pyungtaek in the west-central coast of the Korea Peninsula. Among them, 63 samples representing 21 trenches were selected for the species identification. Because most peat woods were rotten by fungi for long period, only 27 samples could be identified. Due to the deteriorated structure of peat woods, all samples were embedded in PEG(polyethylene glycol 2000) and then sectioned using a rotary microtome.

Major species were *Alnus spp.*(55.6%), *Fraxinus spp.*(33.3%) and *Quercus (Lepidobalanus)*(11.1%). No conifers were found. The species composition indicates that the sample region was a swamp or lakeside, which appeared to be formed because of the sea-level rise after last-glacial period.

Keywords : Peat wood, wood species, holocene, vegetation, archaeological wood

- 요약 -

1995년 충북대 선사문화연구소에 의해 평택시 안중면 현화리 토탄층에서 발굴된 수침고목재(약 2500년전) 63점을 연구대상으로 하였다. 수침고목재는 PEG 2000으로 포매한 후 로타리마이크로톰으로 박편을 제작하여 분석하였다. 대부분의 시료가 오랜 기간동안의 부후로 인하여 조직을 관찰할 수 없었기 때문에 비교적 상태가 양호한 27점만 수종을 식별할 수 있었다.

식별된 수종은 오리나무속(55.6%), 물푸레나무속(33.3%), 참나무속의 상수리나무아속(11.1%)으로 모두 활엽수종이었으며 침엽수종은 발견되지 않았다. 이들 수종의 구성으로 보아 연구지역이 마지막 빙하기이후 서해안 해수면 상승에 의해 형성된 습지나 호수 주변이었던 것으로 해석된다.

*1 접수 1998년 9월 22일, Received September, 22, 1998

*2 충북대학교 농과대학 College of Agriculture, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

*3 충북대학교 인문대학 College of Humanities, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

1. 서론

선사시대의 유물들이 당시의 생활과 문화를 직접 보여주는 것이라면, 유구한 시간동안 쌓여진 퇴적층에서 얻어지는 자연자료는 옛사람이 살았던 환경을 알려주는 것이다. 이 자연자료에 대한 분석과 연구는 자연과 인간과의 관계를 밝혀주는 중요성을 갖게 된다.

통나무 형태로 토탄층에서 목재가 다량 발굴된 것은 서해안 고속도로 안산-안중간 유적 발굴시 조사된 평택 회곡리의 경우가 처음이다(박 등 1995). 이곳의 통나무 목재의 수종을 식별함으로써 5,700여년 전 서해안 지역의 식생구성뿐만 아니라, 통나무가 가지고 있는 나이테를 분석함으로써 생육상태, 생육기간, 쇠퇴동향 등 당시 식생의 동태까지 알아낼 수 있었다.

본 논문에서는 평택 현화리 토탄층에서 발굴된 목재를 분석하여 인접한 회곡리 토탄층에서 발굴된 목재분석의 결과(박 등 1995)와 비교함으로써 홀로세 후기(약 2,500年前)의 한반도 서해안 식생과 자연환경을 복원하는 기초자료를 제공하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 조사대상

충북대학교 선사문화연구소(1996)가 경기도 평택시 안중면에 위치한 현화리 토탄층에서 발굴한 63개의 목편중 보존상태가 양호한 27개의 목재시료를 분석 대상으로 하였다. 이 목편들의 방사성탄소연대는 2,500年前(BP)으로 추정되었다.

2.2 조사방법

발굴현장에서 채취한 시편을 수분의 증발에 따른 수축을 방지하기 위하여 밀봉해 운반하고 플라스틱 통에 보관한 뒤 시료를 채취하였다. 사방 1cm정도로 입방체 시편을 만들어 분자량 2,000의 PEG로 포매한 후, 로터리마이크로톰을 사용하여 두께 20~30 μ m인 횡단면, 방사단면, 접선단면의 박편을 절삭하였다. 절삭된 3단면 박편을 사프라닌으로 염색하고 에칠알코올로 탈수한 후, 슬라이드글라스에 퍼마운트로 봉입하여 프레파라아트를 제작하였다. 프레파라아트를 광학현미경으로 관찰 후, 조직의 특징적인 부

위는 사진을 찍어 수종을 식별하였다. 수종식별은 Yamayabashi (1938), 박 등 (1987), 이 (1994), 이 (1997), 정 (1995) 등을 참고하였다.

3. 결과 및 고찰

오랜 기간동안 균의 침해로 부후 정도가 컸기 때문에 63개의 시료중 27개만 식별이 가능하였다. 이들 27개 시료의 수종은 오리나무속 15개, 물푸레나무속 9개, 참나무속 3개로 식별되었다. 표 1에 수종별 점유율을 표시하였다. 수종별 식별기준을 광학현미경 사진(그림 1~그림 9)으로 살펴보면 다음과 같다.

Table 1. Summary of species identified

Species	Numbers	Percentage(%)
<i>Alnus</i> spp.	15	55.6
<i>Fraxinus</i> spp.	9	33.3
<i>Quercus</i> (<i>Lepidobalanus</i>)	3	11.1

3.1 물푸레나무과 물푸레나무속: *Fraxinus* spp.

횡단면의 경우 1~3 세포열의 방사조직을 갖고 대형관공과 소형관공이 뚜렷해 연륜계를 명확히 알 수 있는 환공재이다. 대형관공은 원형, 광타원형이며 관공내 타일로스시를 포함하는 고립 혹은 복합관공으로 공권은 1~2층이다. 만재부의 소형관공은 단독 혹은 2~3개씩 방사방향에 복합하여 산재상으로 분포하고 있다. 소형관공은 막이 매우 두껍고 원형을 나타낸다(그림 1).

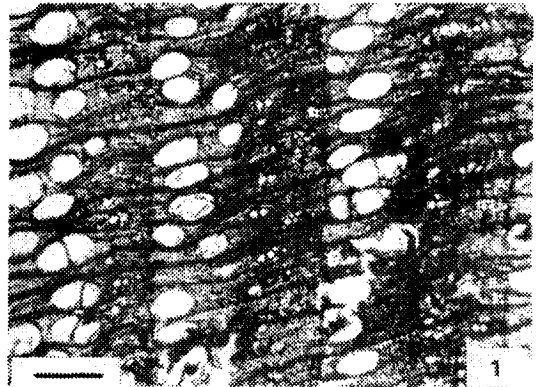


Fig. 1. *Fraxinus* spp., cross section (scale bar = 0.3mm).

방사단면에서는 도관요소내 타일로시스가 보이고 단천공이 관찰되며 축방향 유세포스트랜드가 있다. 도관요소상호간 벽공은 교호상벽공이었다. 방사조직은 동성형이며 기타의 세포는 모두 섬유상가도관 혹은 진정목섬유이다(그림 2).

접선단면에서는 1~3열의 방사조직과 단천공을 볼 수 있다. 도관요소내에 타일로시스가 있으며 도관주위에는 유세포스트랜드를 볼 수 있다(그림 3).

이상의 특징을 종합해 보면 환공재로 단천공, 1~3 세포폭의 동성형 방사조직, 1~2열의 공권을 갖는 점에서 물푸레나무속으로 식별된다. 한반도의 현생 물푸레나무속 수종으로 쇠물푸레나무, 물푸레나무, 들메나무 등이 있으나 해부학적 특성은 거의 같다.



Fig. 2. *Fraxinus spp.*, radial section (scale bar = 0.3 mm).



Fig. 3. *Fraxinus spp.*, tangential section (scale bar = 0.3 mm).

Yamabayashi(1938)에 의하면 도관의 최대반경은 쇠물푸레나무는 160 μm , 물푸레나무, 들메나무는 320 μm 이고, 1 mm에 대한 만재 도관수는 물푸레나무, 들메나무 각각 10~75개, 3~35개로 물푸레나무가 훨씬 많이 나타난다. Yamabayashi(1938)는 위와 같이 조직의 크기로 수종을 구분해 놓았으나 오래된 나무는 자연환경의 변화에 따른 조직의 수축이 있을 것을 고려해 볼 때 조직의 크기는 식별에 별 도움이 안 된다고 본다. 따라서 본 조사에서는 쇠물푸레나무, 물푸레나무, 들메나무 등 종 단위로 구분하지 않고 물푸레나무속으로만 식별하였다.

3.2 자작나무과 오리나무속: *Alnus spp.*

횡단면의 경우 관공의 모양은 약간 다각형이고 그룹 또는 2~6개씩의 복합관공이 전체적으로 분포하는 산공재이다. 방사조직은 단열방사조직이고 집합방사조직은 존재하지 않는다(그림 4). 횡단면에서 원형의 특이한 구조체들이 보이는데 목재의 구성요소는 아닌 것으로 보이며 그 정체를 정확히 규명하지 못하였다.

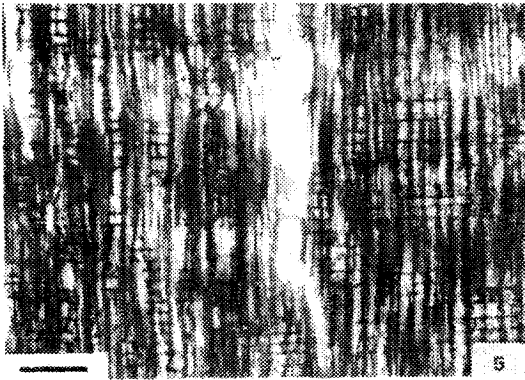
방사단면에서는 도관의 천공이 모두 계단상천공이고 도관상호관 벽공은 대상벽공이다. 방사조직은 동성형이다(그림 5a, 그림 5b).

접선단면에서는 단열방사조직을 관찰할 수 있고 드물게 부분적으로 복열방사조직이 존재한다(그림 6).

이상에서 이 수종은 오리나무속의 특성을 가지고 있다.



Fig. 4. *Alnus spp.*, cross section (scale bar = 0.3 mm).



(a)



(b)

Fig. 5. *Alnus spp.*, radial section
(scale bar : a=0.3 mm. b=0.1 mm).

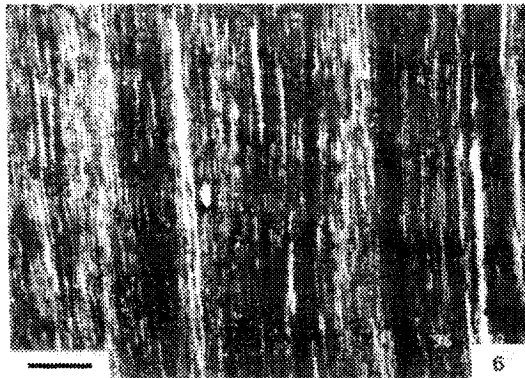


Fig. 6. *Alnus spp.*, tangential section
(scale bar = 0.3 mm).

3.3 참나무과 참나무속 상수리나무아속:

Quercus(Lepidobalanus)

횡단면의 경우 관공의 모양은 원형이나 타원형으로 지름이 큰 전형적인 환공재로서 만재부 소형관공은 방사상의 배열을 가지며, 방사방향으로의 지름의 이행이 매우 완만하다. 공권은 1~2열이고 관공내에 타일로스스가 잘 발달되어 있다(그림 7).

방사단면에서는 동성형 방사조직이 보이며 도관요소에는 단천공이 존재한다(그림 8).

접선단면의 경우 방사조직은 3~10 세포높이의 단열방사조직과 30열 이상의 세포폭을 갖는 광방사조직으로 구성되어있다(그림 9).

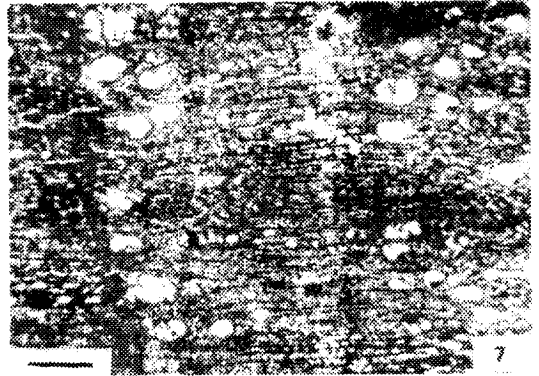


Fig. 7. *Quercus(Lepidobalanus)*, cross section
(scale bar = 0.3 mm).



Fig. 8. *Quercus(Lepidobalanus)*, radial section
(scale bar = 0.3 mm).



Fig. 9. *Quercus(Lepidobalanus)*, tangential section (scale bar = 0.3 mm).

이상의 특징을 보면, 단열방사조직과 광방사조직만을 갖는 방사조직 즉 복합방사조직(국제목재해부학회 용어로는 rays of two distinct sizes)을 갖는 환공재로 가시나무류를 제외한 참나무속인 상수리나무아속에 해당한다. 상수리나무아속에는 상수리나무류와 졸참나무류가 속하는데 상수리나무류는 공권의 소관공은 후벽이고 대체로 원형~타원형인 반면에, 졸참나무류는 공권의 소관공은 박벽이고 다각형이다(박 등 1987). 소관공의 형태로 보아 본 시료들은 상수리나무아속에 가까운 것으로 보이나, 아직 상수리나무류와 졸참나무류의 목재식별기준에는 논란의 소지가 있어 상수리나무아속으로만 분류하였다.

수종식별 조사 결과, 현화리지역의 현생식생에서 흔히 발견되는 소나무류를 비롯한 침엽수가 전혀 발견되지 않고 오리나무속, 물푸레나무속, 참나무속 상수리나무아속 등의 수종으로 밝혀졌다. 현생식생으로 보았을 때 한반도의 온대중부와 온대북부에 걸쳐 분포하는 수종들이다. 온대남부와 난대림에서 볼 수 있는 상록수종과 전나무, 자작나무등 한대성 수종이 전혀 발견되지 않았으므로 서해안 일대의 토탄층 형성당시의 기후는 지금보다 약간 더 추웠으며 마지막 빙기(20,000~15,000年前)보다는 훨씬 따뜻했을 것으로 추정된다.

또한 이번 수종식별에서 수종별 점유율은 오리나

무속 55.5%, 물푸레나무속 33.3%, 참나무속 11.1%로 나타났는데, 이것은 습지에 견디는 힘이 약한 소나무류가 거의 발견되지 않은 반면 습한 환경을 좋아하는 오리나무속과 물푸레나무속이 대부분을 차지한 것으로 미루어 이 지역이 당시 마지막 빙하기이후 서해안 해수면 상승에 의해 형성된 저습지이거나 늪지로 이루어졌었던 것으로 해석된다.

4. 결 론

이번 평택 현화리 발굴목재에 대한 조사 결과, 인근지역인 회곡리(박 등 1995), 도대천(황 등 1997)에서 발굴된 수종과 수종별 점유율이 매우 유사하였다. 또한 북쪽에 위치한 경기도 일산지역 토탄층의 나무와 숯분석의 결과(박 1992; 이 등 1992)와도 크게 차이가 없다. 이번 현화리 토탄층이 회곡리나 일산 토탄층보다는 약 3,000년 이후의 것을 감안하면 서해안 지역이 오랜 세월 동안 저습지로 이루어졌었다는 것을 추정해 볼 수 있다. 그러나 현화리토탄층과 시대가 비슷한 토탄층에 대한 자료가 서해안 지역에서 충분하지 않기 때문에 앞으로의 추가 발굴조사가 필요하다. 또한 회곡리에서와 달리 현화리에서는 통나무형태로 목재가 발굴되지 않고 작은 가지형태가 많고 크기가 작은 줄기형태가 대부분이었던 점에서 향후 이들 두 지역에 대한 정밀 비교 조사가 필요하다.

참 고 문 헌

1. Yamabayashi, N. 1938. Identification of Corean Woods. Forest Experiment Station, Government General of Chosen, Seoul.
2. 박상진. 1992. 나무화석. 일산 새도시 개발지역 학술조사보고 1. 한국선사문화연구소·경기도.
3. 박상진, 이원용, 이화형. 1987. 木材組織과 識別. 향문사.
4. 박원규. 1995. 회곡리 출토 나무의 수종식별과 나이테 분석. 서해안 고속도로 건설구간(안산-안중간)유적 발굴조사 보고서(3). 한국도로공사·단국대 중앙박물관: 305~366.
5. 이원용. 1997. 韓國產木材의 組織構造. 향문사.
6. 이용조, 박선주, 강상준, 박원규, 하문식, 윤용현. 1992. 일산 2지역 고고학 조사. 일산 새도

- 시 개발지역 학술조사보고 (1). 한국 선사문화 연구소 · 경기도.
7. 이필우. 1994. 한국산 목재의 구조-현미경적 해부. 정민사.
8. 정연집. 1995. 한국산 散孔材의 解剖學的 特性에 관한 比較研究. 서울대학교 박사학위논문.
9. 충북대 선사문화연구소. 1996. 평택 현화리 유적 발굴조사 보고서. 백산문화.
10. 황상일, 윤순옥, 조화룡. 1997. Holocene 중기에 있어서 도대천지역의 퇴적환경변화. 대한지리학회지 32(4): 403-420.