

기흥 농서리유적에서 발굴된 신석기시대 목탄의 목재 식별*1

엄 영 근*2† · 허 광 수*2

Wood Identification of Neolithic Charcoals Excavated at Giheung Nongseori Ruins*1

Young Geun Eom*2† · Guang Zhu Xu*2

요 약

기흥 농서리유적에서 발굴된 신석기시대의 것으로 추정되는 목탄 8점을 대상으로 주사전자현미경 기법을 이용하여 수종 식별을 실시하였다. 그 결과 모두 활엽수인 것으로 밝혀졌는데 6점이 참나무속의 졸참나무류, 1점이 참나무속의 상수리나무류 그리고 나머지 1점이 자작나무류인 것으로 식별되었다. 이러한 수종 구성은 온대 내지 난대 기후 지역이었음을 나타내는 것으로 여겨졌다.

ABSTRACT

Wood identification was conducted for the 8 Neolithic charcoals excavated at Giheung Nongseori Ruins through scanning electron microscopy. They were all identified as hardwood: 6 and 1 were found to be *Prinus* section and *Cerris* section of subgenus *Lepidobalanus* under genus *Quercus*, respectively, and the remaining 1 to be genus *Betula*. This species composition was thought to indicate the temperate to warm temperate climate region.

Keywords: wood identification, charcoal, Neolithic Age, scanning electron microscopy

* 1 접수 2009년 12월 24일, 채택 2010년 4월 19일

* 2 국민대학교 삼림과학대학 임산생명공학과, Department of Forest Products & Biotechnology, College of Forest Science, Kookmin University, Seoul 136-702, Korea

† 교신저자(corresponding author) : 엄영근(e-mail: eom@kookmin.ac.kr)

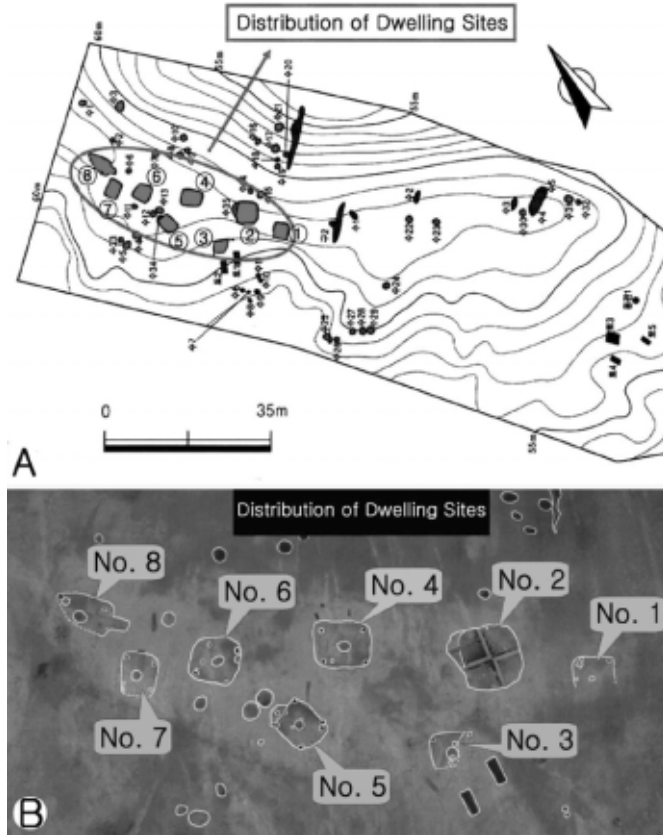


Fig. 1. Land registration map (A) and panoramic view (B) showing the investigated area and distribution of dwelling sites. The Arabic numeral within a circle (A) indicates the dwelling site number (B).

1. 서 론

기흥 농서리유적(경기도 용인시 기흥읍 농서리 97번지 일대의 기흥-판교 간 경부고속도로 확장사업부지 문화유적)을 대상으로 한 2006년 10월 23일부터 2007년 5월 5일까지의 (재)기흥문화재연구원 발굴 조사에서 신석기시대의 것으로 추정되는 목탄이 여러 점 출토되었다(Figs. 1과 2). 조사지역이 위치한 용인시 일대에서는 최근 구석기시대, 청동기시대, 삼국시대 및 고려시대 이후의 유적이 발굴되었으나 신석기시대 유적은 금번에 발굴된 기흥 농서리유적을 제외하면 전무하다. 금번 조사 대상인 주거지는 해발 62 m 내외의 완만한 구릉 정상부에서 선형으로 배치되어 있다. 평면 형태는 대부분 방형이나 단벽

쪽에 돌출부가 있는 8호 주거지의 경우 장방형으로 추정된다. 면적은 2호가 26.52 m²로 가장 크고 5호가 10.74 m²로 가장 작다. 주거지의 수혈 깊이는 30~70 cm 내외이며 바닥은 특별한 시설 없이 대부분 기반토를 이용하고 있다. 다만 2호 주거지의 경우 황갈색 사질점토를 약 5~25 cm 가량 깔아 바닥면을 정지한 상태였다. 내부 시설로는 주혈과 노지가 확인되었는데 주혈 배치는 4주식이 기본이며 기둥은 주거지의 벽체에 접한 경우와 안쪽으로 떨어져 시설된 것이 있다. 주혈의 직경은 18~40 cm이며 깊이는 30~60 cm로 비교적 깊게 굴착되어 있다. 노지는 수혈식으로 주거지의 중앙부에 위치하고 있으며 평면 형태는 일정하지 않은 (타)원형으로 직경은 40~90 cm, 깊이는 10~20 cm이다. 목탄이 발굴된 주거지는 모두

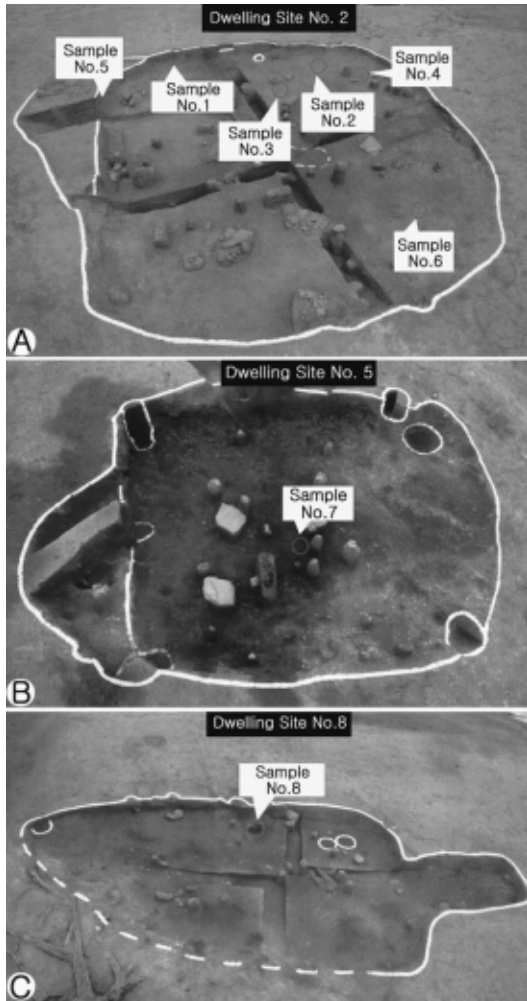


Fig. 2. Photographs showing findspots of wood charcoal. The sample number (A-C) corresponds to the charcoal sample number in Table 1.

화재의 피해를 입은 것으로 추정되고 있다((재)기호문화재연구원, 2007).

우리나라의 경우 선사시대에는 상수리나무아속의 수종이 주거지 부재의 대부분을 차지하고 있었으나 삼국시대로 오면서 굴피나무, 밤나무 등으로 사용 수종의 범위가 넓어졌고 고려시대부터는 참나무류의 사용량이 줄어든 대신 느티나무와 소나무가 건축 물에 많이 사용되었는데 조선시대 중기부터 느티나

무에 비해 소나무의 사용량이 급증하다가 후기로 접어들면서 소나무가 압도적인 우위를 점하게 되었다(박과 박, 2005; 박과 이, 2007; 엄과 허, 2007).

금번 발굴된 신석기시대 목탄의 수종 식별은 우리나라 선사시대의 주거지 부재를 연구하는데 있어 중요한 학술적 의미를 지니는 것으로써 조상들의 생활 모습과 주거지 재현 시 매우 중요한 기초 자료를 제공할 수 있을 것으로 여겨진다.

2. 재료 및 방법

2.1. 공시재료

2호, 5호 및 8호 주거지에서 발굴된 목탄 8점을 (재)기호문화재연구원으로부터 분양받아 공시재료로 사용하였다(Figs. 3~5, Table 1).

2.2. 실험방법

목탄 8점으로부터 각기 적당한 크기가 되도록 파괴하여 시료를 준비한 다음 103°C의 건조기 내에서 전건상태에 이를 때까지 건조를 실시하였다(Kim and Eom, 2006). 그리고 양면 탄소 점착용 테이프를 사용하여 시료대에 이 목탄 시료를 고정한 다음 금으로 두께 50 nm가 되도록 증착(sputter-coating)하고 주사전자현미경(JEOL JSM 5410LV)으로 조직 특성을 관찰, 촬영하고 수종 식별을 실시하였다(허와 엄, 2005).

3. 결과 및 고찰

(재)기호문화재연구원으로부터 수종 식별을 의뢰 받은 목탄 8점 모두가 활엽수로써 참나무속의 졸참나무류 6점과 상수리나무류 1점 그리고 자작나무류 1점인 것으로 식별되었다(Figs. 3~5, Table 1). 그러나 우리나라의 경우 선사시대에는 상수리나무아속의 수종이 주거지 부재의 대부분을 차지하고 있었으나 삼국시대로 오면서 참나무, 굴피나무, 밤나무로 사용 수종의 범위가 넓어졌고 고려시대 이후부터는 참나무류의 사용량이 줄어든 대신 소나무와 느티나

Table 1. Identification results of the charcoals excavated at the Neolithic Monument of Nongseodong, Giheung-gu, Yongin-si

Sample No. in Fig. 2	Dwelling site	Result of identification
1	No. 2	<i>Prinus</i> section of subgenus <i>Lepidobalanus</i> under genus <i>Quercus</i>
2	No. 2	Genus <i>Betula</i>
3	No. 2	<i>Prinus</i> section of subgenus <i>Lepidobalanus</i> under genus <i>Quercus</i>
4	No. 2	<i>Prinus</i> section of subgenus <i>Lepidobalanus</i> under genus <i>Quercus</i>
5	No. 2	<i>Prinus</i> section of subgenus <i>Lepidobalanus</i> under genus <i>Quercus</i>
6	No. 2	<i>Prinus</i> section of subgenus <i>Lepidobalanus</i> under genus <i>Quercus</i>
7	No. 5	<i>Cerris</i> section of subgenus <i>Lepidobalanus</i> under genus <i>Quercus</i>
8	No. 8	<i>Prinus</i> section of subgenus <i>Lepidobalanus</i> under genus <i>Quercus</i>

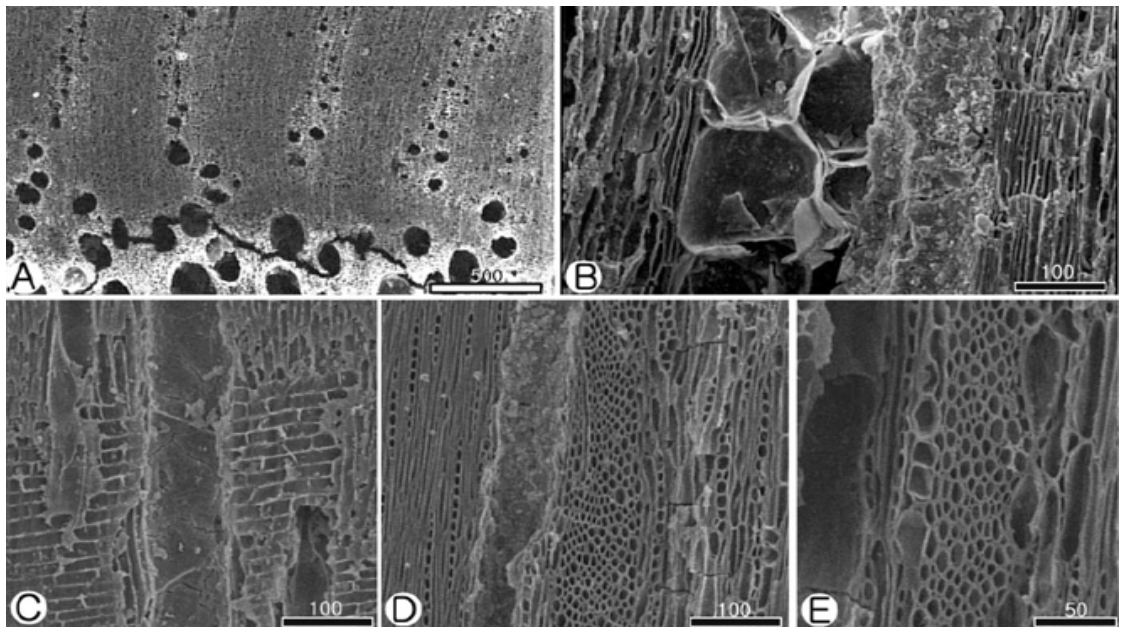


Fig. 3. Section *Prinus* of subgenus *Lepidobalanus* under genus *Quercus*. A: Ring-porous wood and latewood solitary pores or pore multiples of 2 to 3 in radial to dendritic pattern. B: Tyloses in vessel elements. C: Homocellular ray composed exclusively of procumbent cell and simple perforation plates in vessel elements. D: Rays of two distinct sizes. E: Outlines of prismatic crystals fallen out of enlarged ray parenchyma cells. A: Sample No. 1; B: Sample No. 5; C: Sample No. 8; D & E: Sample No. 4 in Fig. 2 & Table 1. A: Cross surface; B & C: Radial surface; D & E: Tangential surface. Scale bars = 500 μm in A; 100 μm in B-D; 50 μm in E.

무가 건축물에 많이 사용되었다는 보고(박과 이, 2007) 및 문경 고모산성에서 발굴된 5세기 무렵 신라시대의 것으로 추정되는 대형 지하식 목구조물의

부재 12점 가운데 5점이 상수리나무류, 2점이 졸참나무류, 1점이 밤나무 그리고 4점이 소나무였다는 보고(엄과 허, 2007)와는 달리 본 연구에서는 상수리

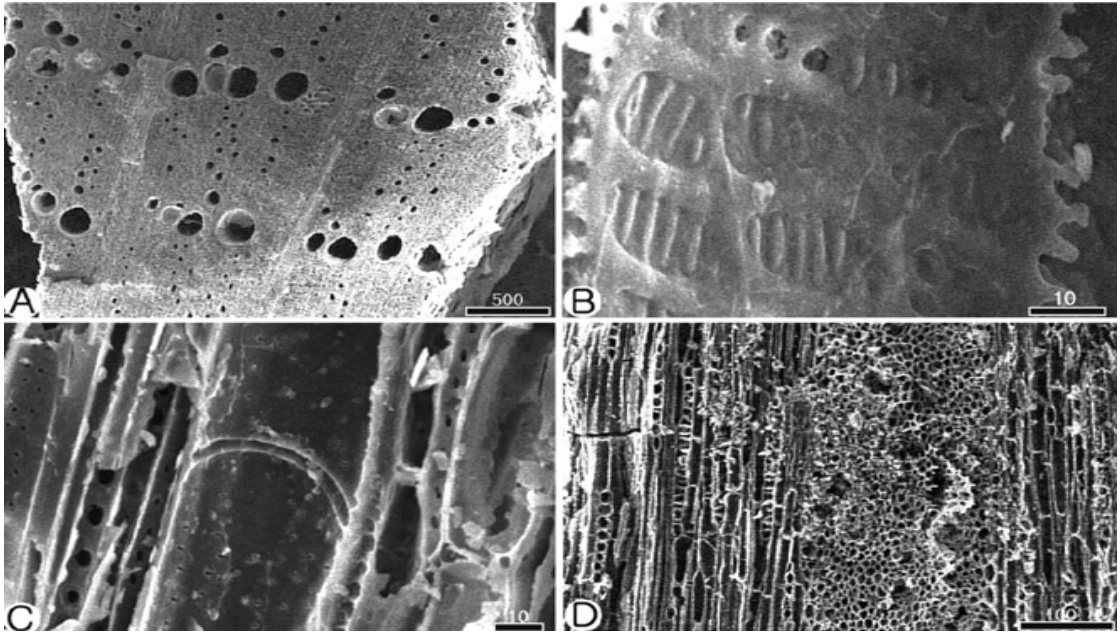


Fig. 4. Section *Cerris* of subgenus *Lepidobalanus* under genus *Quercus*. A: Ring-porous wood and latewood solitary pores in diagonal to radial pattern, and tyloses in pores. B: Vessel-ray pits with much reduced borders to apparently simple, and pits vertical or palisade. C: Simple perforation plates in vessel elements. D: Rays of two distinct sizes. A-D: Sample No. 7 in Fig. 2 & Table 1. A: Cross surface; B & C: Radial surface; D: Tangential surface. Scale bars = 500 μm in A; 10 μm in B & C; 100 μm in D.

나무류보다는 졸참나무류가 더 많이 사용된 것으로 드러났다.

본 조사에서 식별된 각 수준의 해부학적 특성을 서술하면 다음과 같다.

3.1. 졸참나무류(*Prinus*, Fig. 3)

이 분류군에 속하는 수준들은 온대에서부터 난대에 걸쳐 폭 넓게 분포하는 낙엽 교목으로써 대표적인 것으로 졸참나무(*Quercus serrata*)와 신갈나무(*Quercus mongolica*)를 들 수 있다(이, 1982; 伊東, 1995). 환공재로 연륜계가 명확하다. 춘재부(공권) 대형 관공은 원형으로 대개 1~3열의 배열을 이루나 얇은 벽을 지니는 각형의 추재부(공권외) 소형 관공은 단독 또는 2~3개 복합되어 방사상 내지 화염상으로 배열한다. 도관요소의 천공관에는 단천공이 발달되어 있다. 도관

요소에 타일로시스가 발달되어 있으나 나선비후는 관찰되지 않는다. 명확하게 크기가 다른 두 부류의 방사조직, 즉 단열방사조직과 폭이 넓은 다열방사조직이 발달되어 있는데 방사조직은 주로 평복세포로만 이루어진 동성방사조직을 나타낸다. 다각형 결정이 방사유세포에 존재한다.

위의 특성을 근거로 하여 볼 때 참나무속(*Quercus*)의 백참나무아속(*Lepidobalanus*) 가운데 졸참나무류(*Prinus*)로 판단되었으나 해부학적인 특성 면에서 종의 수준까지 명확히 구분해 식별할 수 없는 것으로 여겨지고 있다(박 등, 1981; Lee와 Eom, 1987; 林, 1991; 伊東, 1995; 이, 1997). 이러한 졸참나무류는 문경 고모산성에서 발굴된 5세기 무렵 신라시대의 것으로 추정되는 대형 지하식 목구조물에서 확인된 바 있다(엄과 허, 2007).

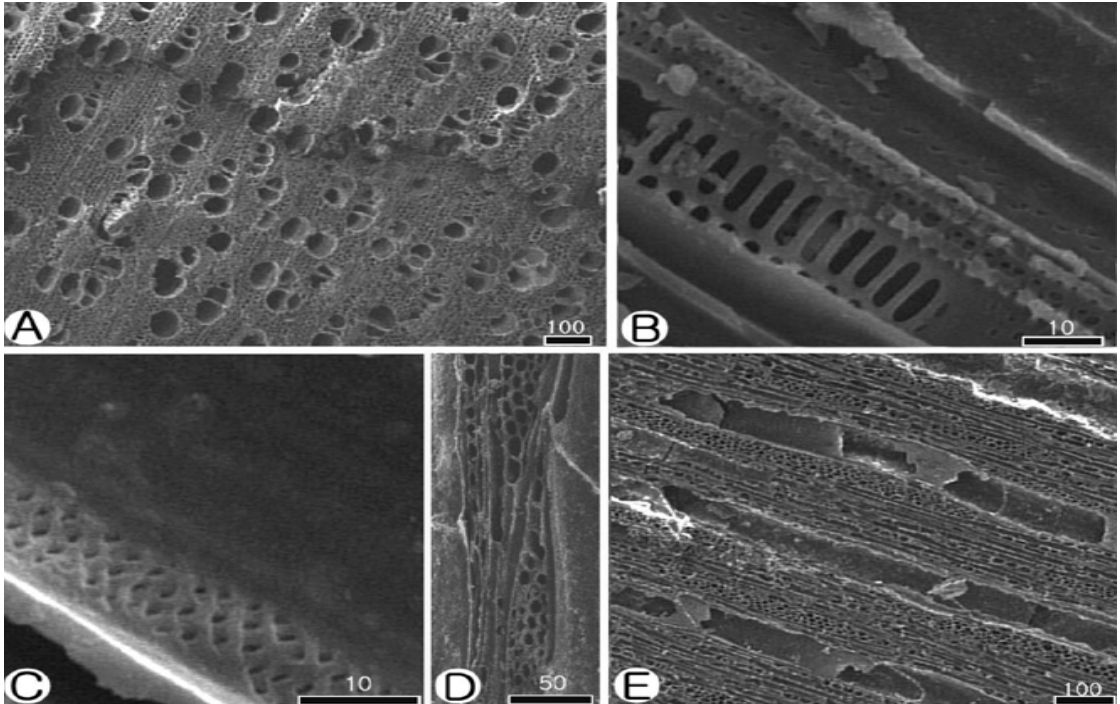


Fig. 5. Genus *Betula*. A: Diffuse-porous wood and pores solitary or in radial multiples of 2 to 5. B: Scalariform perforation plate in vessel element. C: Wall sculpturing in vessel element resembling helical thickening due to coalescent pit apertures. D & E: Rays diffuse, 1 to 5 cells in width, and homocellular to heterocellular. A-E: Sample No. 2 in Fig. 2 & Table 1. A: Cross surface; B & C: Radial surface; D & E: Tangential surface. Scale bars = 100 μm in A & E; 10 μm in B & C; 50 μm in D.

3.2. 상수리나무류(*Cerris*, Fig. 4)

이 분류군에 속하는 수종들은 난대성 낙엽 교목으로써 대표적인 것으로 상수리나무(*Quercus acutissima*)와 굴참나무(*Quercus variabilis*)를 들 수 있다(이, 1982; 伊東, 1995). 환공재로 연륜계가 명확하다. 춘재부(공권) 대형 관공은 원형으로 대개 1~2열의 배열을 이루며 두꺼운 벽을 지니는 원형의 추재부(공권 외) 소형 관공은 단독으로 사선상 내지 방사상 배열을 이룬다. 도관요소의 천공판에는 단천공이 발달되어 있다. 도관요소에 타일로시스가 발달되어 있으나 나선비후는 관찰되지 않는다. 도관과 방사조직 사이의 교분야벽공은 벽공연이 불명확하거나 인지되지 않는 것으로 수직상 또는 책상으로 배열된다.

명확하게 크기가 다른 두 부류의 방사조직, 즉 단일 방사조직과 폭이 넓은 다열방사조직이 발달되어 있는데 방사조직은 주로 평복세포로만 이루어진 동성 방사조직을 나타낸다.

위의 특성을 근거로 하여 볼 때 참나무속(*Quercus*)의 백참나무아속(*Lepidobalanus*) 가운데 상수리나무류(*Cerris*)로 판단되었으나 해부학적인 특성 면에서 종의 수준까지 명확히 구분해 식별할 수 없는 것으로 여겨지고 있다(박 등, 1981; Lee와 Eom, 1987; 林, 1991; 伊東, 1995; 이, 1997). 이러한 상수리나무류는 가야시대 집터에서 출토된 일부 목재 기둥과 널판에서(박 등, 2004) 그리고 문경 고모산성에서 발굴된 5세기 무렵 신라시대의 것으로 추정되는 대형 지하식 목구조물에서에서 확인된 바 있다(엄과 허, 2007).

3.4. 자작나무류(*Betula*, Fig. 5)

이 분류군에 속하는 수종들은 온대 내지 난대에 분포하는 낙엽 교목으로써 대표적인 것으로 자작나무(*Betula platyphylla* var. *japonica*)와 물박달나무(*Betula davurica*)를 들 수 있다(이, 1982; 伊東, 1995). 산공재로써 판공은 단독 내지 2~5개가 주로 방사방향으로 복합되어 있으며 도관요소에는 계단상천공관이 존재하고 계단(bar)의 수는 10개 이상이다. 도관요소의 측면에는 나선비후가 발달되어 있지 않지만 내공구의 결합으로 인한 나선비후를 닮은 홈모양의 구조가 관찰된다. 방사조직은 동성 내지 이성형으로 그 폭은 1~5열 정도이며 재내에 고르게 산재되어 있으나 집합방사조직이 관찰되지 않는다.

위의 특성을 근거로 하여 볼 때 자작나무과(*Betulaceae*)의 새우나무속(*Ostrya*) 수종과 비슷하지만 도관요소에 나선비후가 발달되어 있지 않고 계단상천공관을 지닌다는 점에서 자작나무속(*Betula*) 수종에 해당되는 것으로 판단되었다. 그러나 해부학적 특성 면에서 종의 수준까지 명확히 구분해 식별할 수 없는 것으로 여겨지고 있다(박 등, 1981; Lee와 Eom, 1987; Hoadley, 1990; 林, 1991; 伊東, 1995; 이, 1997).

4. 결 론

기흥 농서리유적(경기도 용인시 기흥읍 농서리 97번지 일대의 기흥-판공 간 경부고속도로 확장사업부지 문화유적)에서 발굴된 신석기시대의 것으로 추정되는 목탄 8점의 수종 식별을 (재)기호문화재연구원으로부터 의뢰받아 주사전자현미경 기법을 이용하여 조사한 결과 8점 모두 활엽수인 것으로 밝혀졌으며 그 가운데 6점이 참나무속의 졸참나무류, 1점이 참나무속의 상수리나무류 그리고 나머지 1점이 자작나무류인 것으로 식별되었다. 이러한 수종 구성은 온대 내지 난대 기후 지역이었음을 나타내는 것으로 여겨졌다.

사 사

본 연구에 사용된 귀중한 목탄 시료와 기초 자료를 제공해 준 (재)기호문화재연구원 관계자 여러분에게 감사드린다.

참 고 문 헌

1. 박병수, 박정환. 2005. 주요 목조건화재의 수종구성. 연구보고 05-14, 국립산림과학원.
2. 박상진, 이원용, 이필우. 1981. 목재조직의 도해. 정민사.
3. 박원규, 김지은, 심재용. 2004. 김해 봉황동 가야시대 집터 유적지 출토 목재의 수종 분석. 한국목재공학회 2004 춘계학술발표논문집, 서울대학교, 서울: 33~37(A-9).
4. 박원규, 이광희. 2007. 우리나라 건축물에 사용된 목재 수종의 변천. 건축역사연구 16(1): 9~28.
5. 엄영근, 허광수. 2007. 문경 고모산성에서 발굴된 신라시대 지하식 목구조물의 목재 식별. 목재공학 35(6): 73~82.
6. 이원용. 1997. 주사전자현미경도설 한국산 목재의 조직구조. 향문사.
7. 이창복. 1982. 수목학. 향문사.
8. (재)기호문화재연구원, 2007. 기흥 농서리유적 발굴조사: 2차 지도위원회의 및 현장설명자료.
9. 伊東隆夫. 1995. 日本産廣葉樹材の解剖學的記載 I. 京都大學 木質科學研究所 木材研究・資料 第31號: 81~181.
10. 林 昭三. 1991. 日本産木材 顯微鏡寫眞集. 京都大學 木質科學研究所.
11. 허광수, 엄영근. 2005. 섬잣나무(*Pinus parviflora* S. et Z.) 지재의 압축이상재, 측면재, 대응재에 관한 해부학적 특성 비교. 목재공학 33(1): 38~47.
12. Hoadley, R. B. 1990. Identifying wood: Accurate results with simple tools. The Taunton Press.
13. Kim, H. S. and Y. G. Eom. 2006. Microscopic patterns of decay caused by *Tyromyces palustris* and *Gloeophyllum trabeum* in Korean red pine and radiata pine woods. Mokchae Konghak 34(5): 1~10.
14. Lee, P. W. and Y. G. Eom. 1987. Wood identification of the veneer species that grow in Korea. II: Wood characteristics and identification by the microscopic features. Mokchae Konghak 15(1): 22~55.