

Journal of the Korean Conservation Science for Cultural Properties
Vol. 1, No. 1, 1992
Printed in the Republic of Korea

일산 신도시 개발지역 土炭層 출토목재의 수종

朴相珍 · 姜愛慶

경북대학교 임산공학과

Identification of Woods Excavated from the Peat-bed Site of Ilsan Area

S. J. Park and A. K. Kang

Dept. of Forest Products, Kyungpook National University, Taegu

702-701, Korea.

ABSTRACT : Ilsan peat-bed site, newly constructed city area, is located at the northern part of Seoul. This site is situated near the mouth of Han river, which flows through central Korea. Many fossil woods were excavated from this site, and surveyed the wood anatomical features. Totally 90 specimens were identified into 10 species including two roots and five barks which were not identified in detail. *Alnus japonica* and *A. maxmowiczii* are the most common and occupied 26.7%, 34.4% of the total specimen number respectively, and then other species which excavated from Ilsan area are follows : *Fraxinus rhynchophylla*(18.9%), *Lepido-*
balanus spp.(3.3%), *Maackia amurensis*(2.2%), *Diospyros* spp.(2.2%), *Juglans mandshurica*(1.1%), *Prunophora* spp.(1.1%), *Malus* or *Pyrus* spp.(1.1%), *Rhamnus* spp.(1.1%).

Among the identified species there are fairly some species growing in the central—or northern temperate zone, such as *A. maxmowiczii*, *F. rhynchophylla*, *Lepidobalanus* spp., *M. amurnsis*, *J. mandshurica*, *Rhamnus* spp. Therefore, it can be estimated that the former temperature of Ilsan area was same or slightly cold than today. The species bearing fruit for food as *J. mandshurica*, *Diospyros* spp., *Prunophora* spp., *Malus* or *Pyrus* spp. were regarded as artificially planting trees, because they do not grow together in the same site.

1. 서 론

경기도 고양군 일산지역에 대단위 아파트 건설 예정지역의 지표조사에서 대규모 土炭層을 확인하게 되었다.⁸⁾ 이 지역은 기원전 2500년에서 5000년 사이에 자라고 있던 식물이 지형변화에 따라 매몰되어 토탄이 형성된 것으로 알려져 있고, 土炭層을 구성하고 있는 식물의 종류는 초본류도 상당히 포함되었을 것으로 추정되나, 모두 부식해 버리고 남아있는 것은 직경이 큰 목본식물이었다. 토탄층의 植生構成은 이 지역에 자라던 수목이 그대로 매몰되거나 고지대에서 지표이동 혹은 홍수에 의하여 밀려온 수목이 섞여 있을 것으로 추정되나, 埋沒狀態만으로는 염밀한 구분은 불가능하였다.

수목은 그 생태적인 특성상 수종에 따라 한정된 지역에만 분포하며, 생활도구의 재료로서 옛부터 광범위하게 선호하여 왔다.^{6, 11, 12, 13, 17)} 일산지역에서는 가공목이 발굴되지 않아 木造生活道具의 片鱗은 알아 볼 수 없었으나, 토탄층을 구성하고 있는 수종은 당시 자라고 있던 산림의 일부일 것이므로 수종분석은 신석기인들이 살고 있던 일산지역의 자연환경을 복원할 수 있는 정보가 될 뿐만 아니라 기후추정 및 食用果木의 재배여부를 가름할 수 있는 자료로서도 기여할 것으로 생각한다. 따라서 木質遺物에서 기본적인 정보를 얻기 위하여 일본에서는 최근 발굴되는 목질유물에 대하여는 거의 필수적으로 樹種調査를 시행하고 있다.^{13, 14, 15, 16, 19, 20)}

본 연구는 광학현미경 및 전자현미경을 사용하여 목재조직학적인 방법으로 토탄층을 구성하는 수종을 구분하고 생태학적 의의 및 고고학적인 의미를 찾아 보고자 하였다.

2. 재료 및 방법

채취한 시편은 수분의 증발로 수축해 버리지 않도록 밀봉한 다음 실험실로 운반하였다. 실제현미경으

로 조사대상위치를 결정한 후, 水洗하고 표면의 수분은 흡습지로 제거하였다. 발굴유물은 菌類의 침해를 받아 단단한 목재 고유의 강도를 거의 유지하고 있지 못하므로 시편에 견고성을 부여하기 위하여 PEG 분자량 1,500과 4,000을 사용하여 簡易包埋하였다. 일시적으로 단단해진 블럭은 예리한 칼로 1개 이상의 나이테가 포함되는 矩形立方體를 만들고, 길이방향에 횡으로 절단한 橫斷面, 나이테와 직각되게 절단한 放射斷面, 나이테와 평행되도록 절단한 接線斷面이 나타나도록 사방 1cm, 길이 1.5cm 정도의 블록(block)을 제작하였다.

滑走式薄片切削器(sliding microtom amurnsis)를 이용하여 두께 20~30 μm 의 3단면 切片을 만들고, 사프라닌(safranine)·혹신(fuchsin)·토루이던 블루(toruidine blue) 등으로 염색한 후 알콜·크실렌에 의한 脱水 및 透化를 하여 카나다발삼으로 고착하였다. 또 조직의 더욱 상세한 구조의 관찰과 사진촬영이 필요한 부위는 블럭에서 PEG를 제거하고 알콜에 계열탈수하여 파라핀包埋한 후 로타리 마이크로톱(rotary microtome)으로 두께 10 μm 정도의 3단면 절편을 제작염색하여 프레파라트를 만들었다.^{1, 3, 4, 5, 6)}

절편은 주로 광학현미경으로 관찰하여 구성세포의 형태적 특징을 조사 기록하였고, 이미 조사된 木材組織學的인 특징과^{2, 4, 17, 20, 21, 23)} 비교 검토하여 해당수종을 결정하였으며, 일부 시편은 전자현미경으로 주요 특징을 확인하는 과정을 밟았다.

3. 조사결과

3.1 오리나무류-자작나무과 오리나무속,

— *Alnus* spp. —

오리나무류는 木材組織特性에 의하여 오리나무·물槛나무·물오리나무 등과 같이 集合放射組織이 분포하는 종류와 두메오리나무·설령오리나무·사방오리나무 등과 같이 집합방사조직이 분포하지 않은 종류로 크게 나눈다.^{22, 23)} 일산출토목질유물은 이 두 종류가 모두 출현하였으며, 반수 이상이 이 수종이었다.

3.1.1 오리나무 – 자작나무과 오리나무속,

– *Alnus japonica* –

散孔材이며導管의 분포수가 극히 많고 나이테의 경계구분이 명확하지 않다. 구성세포의 종류는 導管(vessel) · 木纖維(wood fiber) · 放射組織(ray) · 軸方向柔組織(axial parenchyma)의 4종류이고, 3단면에서의 형태는 다음과 같다.

횡단면에서 보면 그림 1과 같이 직경 40~50 μm 정도의 도관이 고르게 분포하는 전형적인 산공재이다. 도관의 모양은 약간 다각형이고 孤立導管 혹은 2~3개씩 放射複合하는데, 複合導管의 경우가 많다. 방사조직은 독특한 수종특징인 集合放射組織과 單列放射組織이 섞여있고, 集合放射組織 때문에 나이테경계가 물결모양이 되는 수가 많다. 축방향유조직은 목섬유의 세포벽이 파괴되었으므로 횡단면에서의 이 세포는 목섬유와 거의 구분할 수 없다.

방사단면은 그림 2에서와 같이 穿孔이 모두 계단상이고 bar의 수가 10~30개로서 穿孔板이 급경사이다. 또 도관벽의 벽공은 對狀으로서 타수종과는 구별되는 특징이다. 방사조직은 同性形이고, 결정은 관찰되지 않는다. 횡단면에서 볼 수 없던 軸方向柔組織의 종단면이 관찰되고 스트랜드(strand)의 갯수는 3~6개이며, 散在柔組織이었다.

접선단면에서는 그림 3에서와 같이 집합방사조직의 부분과 단열방사조직의 부분이 명확하게 구분된다. 導管要素의 벽은 방사단면과 마찬가지로 對狀壁孔이 현저하고 階段狀穿孔의 단면도 명확하다.

이상에서 이 목재는 散孔材 · 集合放射組織 · 階段穿孔 · 對狀壁孔 등의 세포특성으로서 자작나무과의 오리나무속(*Alnus*)으로 구분된다. 오리나무속 내에서의 수종구분은 집합방사조직의 유무로서 구분되며, 따라서 이 수종은 오리나무(*Alnus japonica*)로 추정할 수 있었다. 오리나무는 저습지나 계곡부의 비교적 토양수분이 풍부한 곳에 주로 자라며, 수고 25m, 직경 1m 정도까지 자란다.

나이테너비는 1.05, 1.10, 0.93, 0.75, 0.45, 0.20,

0.25, 0.35, 0.45mm의 변동을 보이며 생장의 좋고 나쁨이 크게 나타나고 있다.

3.1.2 두메오리나무 – 자작나무과 오리나무속,

– *Alnus maximowiczii* –

산공재이나 도관의 분포수가 적고 나이테의 경계구분이 명확하지 않다. 구성세포의 종류는 도관 · 목섬유 · 방사조직 · 축방향유조직의 4종류이고, 3단면에서의 형태는 다음과 같다.

횡단면에서 보면 직경 50m 전후의 도관이 분포하나 1mm 갯수가 12~20개에 불과하다. 그러나 개체에 따라서는 분포갯수가 150개 이상인 경우도 있다. 도관의 모양은 약간 다각형이고 孤立導管도 있으나 2~5개씩 방사복합하는 複合導管이 대부분이다. 방사조직은 단열방사조직이고 국부적으로 방사조직의 밀도가 높아져 집합방사조직과 비슷한 형태를 나타내는 수도 있다. 축방향유조직은 주로 散在狀이나 명확하지 않다.

방사단면은 穿孔이 모두 계단상이고 bar의 수가 13~19개로서 오리나무보다는 약간 적다. 도관벽의 벽공은 對狀壁孔이 명확하다. 방사조직은 同性形이다. 축방향유조직은 스트랜드(strand)의 갯수가 3~6개 정도이다.

접선단면에서는 단열방사조직을 관찰할 수 있고, 드물게 부분적인 복열방사조직이 관찰되기도 한다.

이상에서 이 목재는 분포수가 적은 산공재 · 집합방사조직 · 계단상천공 · 대상벽공 등의 세포특성으로서 자작나무과의 오리나무속(*Alnus*)으로 구분되고, 집합방사조직이 없으므로 그림4와 같이 두메오리나무 · 설령오리나무 · 사방오리나무의 모음에 해당된다.²²⁾ 이 중에서 사방오리나무는 도입종이고 설령오리나무는 분포지가 훨씬 북쪽의 추운 지방이므로^{9, 10,} ²³⁾ 일단 두메오리나무(*Alnus maximowiczii*)로 추정할 수 있었다.

계곡 혹은 하천변 등의 습기가 많은 곳에 잘 자라며, 낙엽 활엽수로서 크게 자라지는 않는다. 현재의 분포지역은 울릉도에도 있으나 대체로 한반도의 중북

부지역에 주로 자란다. 나이테너비는 1.10, 1.20, 1.28, 0.50, 0.53, 0.30, 0.38, 0.95mm 의 변동을 보이며, 오리나무와 마찬가지로 생장의 좋고 나쁨이 크게 나타나고 있다.

3.2 가래나무 – 가래나무과 가래나무속,

–*Juglans mandshurica* –

이 수종은 半環孔材이며, 晚材部를 향하여 점진적으로 도관의 직경은 작아진다. 구성세포의 종류는 도관·목섬유·방사유조직·축방향유조직의 4종류이다.

횡단면에서 보면 그림 5에서와 같이 도관의 배열은 早材部에서 직경이 비교적 큰 도관이 분포하고 나이테경계쪽으로 갈수록 차츰 작아지는 모양으로서 산공재로 구분하기도 한다. 도관은 2~4개씩 방사방향에 복합하거나 또는 단독으로 분포한다. 방사조직은 1~2세포열로서 작은 선처럼 나타난다. 축방향유조직의 분포양식은 짧은 접선상이 수종특성으로서 독특하다.

그림 6에서와 같이 방사단면에서 보면 천공은 單穿孔이며 도관세포의 벽에는 交互狀壁孔이 분포한다. 도관내강에는 얇은 벽을 가지는 타일로시스가 가끔 분포한다. 방사조직은 대부분 同性形이나 가끔 가장 자리에 方形細胞가 분포하는 異性形도 볼 수 있다. 축방향유조직은 거의 동일한 간격으로 분포하므로 횡단면에서 보면 짧은 접선상을 나타내게 된다. 때로는 周圍狀柔組織인 경우도 있다. 방사조직과 도관간의 벽공은 도관세포벽의 壁孔과 동일형이다. 목섬유는 內腔이 넓고 벽이 얕으며 대부분 작은 유연벽공을 갖는 纖維狀假導管의 형태이다.

접선단면에서 보면 방사조직은 1~2세포너비가 대부분이고, 때로는 4세포너비에 달하기도 한다. 방사조직의 높이는 2~20세포고에 이르는 다양한 변동을 나타낸다. 도관벽의 벽공은 교호상벽공이며, 역시 타일로시스를 관찰할 수 있다.

이상에서 이 목재는 직경이 큰 도관으로 이루어지는 半環孔材, 짧은 接線狀柔組織의 빨달, 얕은 細胞壁의 纤維狀假導管을 갖는 등의 주요조직특성이 있다.

따라서 이 수종은 가래나무과의 가래나무속으로 추정 할 수 있고, 이 속에는 가래나무와 호도나무가 있으나 이 목재는 가래나무(*Juglans mandshurica*)로 구분하였다.

나이테너비는 1.00, 1.55, 1.35, 1.28, 0.80, 0.60, 0.68, 0.58, 0.40, 0.53mm 의 변동을 나타내고 있다. 가래나무는 우리나라를 비롯하여 만주를 거쳐 아무르 지방까지 자라는 큰 나무로서 열매를 食用하는 대표적 수종이다. 비슷한 종류인 호두나무는 미국에서 들여온 서양호두나무와의 잡종으로 보고 있으므로¹⁰⁾ 토암층이 형성될 당시에는 유일한 堅果로 생각된다.

3.3 졸참나무류 – 참나무과 참나무속,

–*Quercus* spp. –

이 수종은 전형적인 環孔材로서 나이테구분이 명확하다. 구성세포의 종류는 도관·목섬유·방사유조직·축방향유조직·주위상가도관의 5종류이다.

횡단면에 관찰되는 세포는 도관·목섬유·방사조직·축방향유세포이다. 그림 7에서와 같이 도관의 배열은 조재부의 孔圈(pore zone)에서 주로 1열, 드물게는 2열의 大形導管이 동심원상으로 배열하며 접선방향 직경은 200~250 μm 에 달한다. 晚材部의 孔圈外導管은 급속히 직경이 작아지고 벽두께가 얕으며 다각형을 나타낸다. 또한 이를 작은 도관은 2~3개씩, 드물게는 단독으로 분포하면서 전체적으로는 火焰狀配列을 한다. 早材도관에는 타일로시스(tylosis)가 발달하여 있으며, 이것은 이 목재가 장령기임을 알 수 있다. 방사조직은 단열방사조직과 廣放射組織이 섞여 있는 複合放射組織을 보이고 있다. 축방향유조직의 분포양식은 조재부에서는 주로 주위상 내지 聯合翼狀이나 공권 외의 만재부에서는 주위상, 짧은 접선상, 산재상 등 분포량이 많고 다양하다.

방사단면에서 보면 천공은 단천공이며 도관세포의 벽에는 交互狀壁孔이 분포한다. 조재부의 대형도관 주위에는 명확한 주위상가도관이 분포하고 타일로시스에 의하여 廢塞된 경우도 흔히 관찰된다. 방사조직은 동성형이다. 방사조직과 도관간의 벽공은 栅狀形

이고, 만재의 작은 도관벽에는 螺旋肥厚가 현저하다.

접선단면에서 보면 그림 8에서와 같이 단열방사조직과 다열방사조직으로 된 복합방사조직이 명확하고 단열방사조직은 높이가 50~150 μm 정도이며, 광방사조직은 20~30세포너비이고, 높이는 수mm에 달하는 것이 있다. 따라서 이 광방사조직은 육안으로도 볼 수 있고 목재의 표면에 짙은 접선처럼 나타난다. 방사조직에서 가끔 菱形의 결정을 관찰할 수 있다.

이상에서 이 목재의 주요조직 특성을 보면 1~2열의 대형도관으로 구성되는 환공재, 15~25세포너비의 광방사조직, 도관과 放射組織間 壁孔이 棚狀으로서 참나무속의 목재로 볼 수 있다. 참나무속은 다시 상록수종인 가시나무아속(*Cyclobalanopsis*)이 방사공재이므로 이 목재는 졸참나무亞屬(*Lepidobalanus*)에 해당된다.^{2, 10, 23)} 이 아속은 도관의 횡단면상 배열상태, 도관과 방사조직간의 벽공 등에 따라 상수리나무 및 굽참나무류와 신갈나무 · 졸참나무 · 갈참나무 및 떡갈나무류로 구분되나, 본 조사의 목재가 공권 외의 작은 도관의 모양이 다각형이고 화염상이므로 졸참나무류로 최종 추정할 수 있다.

나이테너비는 1.40, 1.80, 1.10, 1.33, 1.45mm의 변동을 보이며 일산지역에서 조사한 수종 중에는 가장 나이테너비가 넓고 연간생장의 좋고 나쁨이 크지 않다.

3.4 개살구나무 –장미과 살구나무아속,

– *Prunophora* spp. –

산공재에 가까운 半環孔材로서 도관의 분포수가 극히 많다. 구성세포의 종류는 도관 · 목섬유 · 방사조직 · 축방향유조직의 4종류이고 3단면에서의 형태는 다음과 같다.

그림 9와 같이 횡단면에서 보면 환공재의 공권부에 해당하는 나이테의 시작부에 직경이 약간 큰 도관이 1열로 環狀配列하고 나머지 나이테내의 대부분은 접선방향직경이 40~50 μm 정도의 도관이 고르게 분포하는 산재상 배열을 한다. 도관의 모양은 원형 혹은 타원형이고, 고립도관 혹은 2~3개씩 방사복합하는

데, 복합도관의 경우가 많다. 도관내공에는 겸물질이 충진된 경우가 많고 體班點이 가끔 관찰된다. 축방향유조직은 산재상 혹은 終末狀이나 분포수가 매우 적다.

그림 10과 같이 방사단면은 모두 단천공이고, 도관벽의 벽공은 교호상이며, 겸물질로 도관의 일부가 충진된 것을 관찰할 수 있다. 방사조직은 동성형이나 드물게 이성Ⅲ형도 분포한다. 축방향유조직의 종단면에서 본 스트랜드(strand)의 갯수는 4~6개이다.

접선단면에서 보면 높이와 직경이 거의 일정한 방사조직이 고루 흩어져 있는 散在放射組織이 발달한다. 방사조직의 列數는 1~3열이고 높이는 15~30세포고 정도이다. 도관벽에는 교호상벽공이 발달하고 기타 세포는 모두 목섬유이다.

이상에서 이 목재는 산공재에 가까운 반환공재 · 복합도관 · 단천공 등의 세포특성으로서 장미과의 앵두나무아과 벚나무속(*Prunus*)으로 구분된다. 벚나무속은 다시 횡단면상 도관의 배열상태에 따라 복숭아아속(*Amigdlus*), 벚나무아속(*Cearsus*), 살구아속(*Prunophora*)으로 다시 세분되며,²³⁾ 이 수종은 살구나무아속에 해당한다. 살구나무아속에는 살구나무 · 매실나무 · 개살구나무가 있으며, 세포특성에 의한 이 3수종의 구분은 불가능하나 우리나라 산야에 자생하는 개살구나무(*Prunus mandshurica* var. *glabra*)일 가능성이 높다.

나이테너비는 1.00, 0.68, 0.55, 0.45, 0.58, 0.95, 0.90, 0.88, 0.85mm의 변동을 보이며 비교적 균일한 생장을 하였음을 나타내고 있다.

3.5 사과속 혹은 배나무속 – 장미과,

– *Malus* or *Pyrus* –

나이테의 경계가 거의 구분되지 않은 전형적인 산공재이다. 구성세포의 종류는 도관 · 목섬유 · 축방향유조직 · 방사조직의 4종류이고, 3단면에서의 형태는 다음과 같다.

횡단면에서 보면 그림 11과 같이 직경 35~45 μm 정도의 도관이 대부분 단독으로 나이테 전체에 걸쳐

고르게 분포하고 있다. 도관의 외형은 대체로 다각형이며 분포갯수는 140~180 / mm²정도로서 아주 많다. 도관의 내공에는 흔히 겹물질이 관찰된다. 축방향유조직은 주로 산재상이며, 드물게 짧은 접선상으로 배열한다. 가끔 體班點이 관찰된다.

방사단면에서 본 도관의 천공은 모두 단천공이고 도관벽의 벽공은 교호상이다. 도관과 방사조직간에는 도관벽의 벽공과 동일하다. 방사조직은 거의 同性形이다. 축방향유조직은 스트랜드 갯수가 3~4개 정도이다.

접선단면에서 보면 방사조직은 1~2열이고 높이가 7~15세포고 정도이다.

이상에서 이 목재는 분포갯수가 극히 많은 산공재 · 고립도관 · 단천공 등의 세포특성으로서 장미과의 배나무아과 사과속(*Malus*) 혹은 배나무속(*Pyrus*)으로 구분된다.

이 두속의 세포형태는 매우 유사하며 채취한 시편의 腐朽가 심하여 구분이 불가능하였다. 주요수종을 보면 사과나무속에는 능금 · 야광나무 · 아그배나무 등이 있고, 배나무속은 돌배나무 · 산돌배 · 콩배나무 등이 포함된다.

나이테너비의 범위는 3.10, 2.05, 1.08mm로서 이 지역에서 조사한 다른 수종보다는 나이테너비가 넓은 편이다.

3.6 다릅나무—콩과 다릅나무속,

— *Maackia amurensis* —

이 수종은 나이테를 쉽게 관찰할 수 있는 전형적인 環孔材이다. 구성세포의 종류는 도관 · 목섬유 · 방사유조직 · 축방향유조직의 4종류이다.

그림 12와 같이 횡단면에서의 도관배열은 早材部의 孔圈에서는 직경이 크고, 1~3열의 대형도관이 동심원상으로 배열하며, 접선방향 직경은 만재부를 향하여 차츰 작아지므로 早晚材의 경계가 명확하지 않다. 도관은 단독 및 2~3개씩 불규칙하게 복합한다. 또 나이테경계부에 인접하여는 작은 도관이 집단을 이루어 불규칙하게 배열한다. 축방향유조직의 분포양

식은 주위상이 대부분이다.

방사단면에서 보면 천공은 단천공이며 도관세포의 벽에는 교호상벽공이 분포한다. 작은 도관은 層階狀構造가 명확하며 조재부의 대형도관에서 관찰할 수 없는 螺旋肥厚가 분포한다. 방사조직은 平伏細胞로 이루어지는 동성형이 대부분이고 드물게 異性Ⅲ形이 관찰된다.

접선단면에서 보면 방사조직의 열수는 1~8열의 범위에 있으나 대부분은 5~7열이고 높이는 23~35세포고 정도이다. 도관벽에는 교호상벽공이 발달한다. 축방향유조직은 스트랜드의 갯수가 2개에 불과한 특징이 있으며, 그럼 13에서 볼 수 있는 것처럼 만재부의 작은 도관과 함께 충계상구조가 현저한 것이 이 수종의 주요한 특징이다.

이상에서 이 목재의 주요조직 특성을 보면 1~4열의 대형도관으로 구성되는 환공재로서 만재부로의 도관직경이행이 접진적이고 축방향유세포와 작은 도관이 이루는 독특한 層階狀構造 등으로서 콩과의 다릅나무속의 수종임을 추정할 수 있다. 다릅나무속은 다릅나무(*Maackia amurensis*) 1종으로 구성된다. 落葉小喬木으로서 수고 10~15m, 직경 20~30cm 정도이나, 큰 것은 70cm에 달하기도 한다.

나이테너비는 0.60, 0.58, 0.85, 0.65, 0.88, 1.03, 1.10, 0.85, 0.70mm의 변동을 보이며 생장의 좋고 나쁨이 비교적 크지 않다.

3.7 갈매나무류—갈매나무과 갈매나무속,

— *Rhamnus* spp. —

나이테의 경계구분이 육안으로는 거의 불가능하고 도관 배열이 독특한 紋樣孔材이다. 구성세포의 종류는 도관 · 목섬유 · 축방향유조직 · 방사조직의 4종류이고, 3단면에서의 형태는 다음과 같다.

횡단면에서 보면 그림 14와 같이 직경 20~30m 정도의 매우 작은 도관이 집단으로 모여서 나이테 전체에 걸쳐 x 자 모양 혹은 火焰狀의 모양을 만들므로 다른 수종과는 쉽게 식별할 수 있는 특성을 갖고 있다. 축방향유조직은 분포수가 극히 드물어 거의 관찰되지

않는다. 방사단면에서 본 도관은 모두 단천공이고 도관벽의 벽공은 교호상이다. 방사조직은 동성형이나 드물게 異性Ⅲ形도 관찰할 수 있다.

접선단면에서는 단천공의 단면이 관찰되고 도관벽의 교호상벽공이 명확하다. 방사조직은 1~2열이고 높이가 10~20세포고로 이루어지며, 1mm당의 방사조직 갯수가 비교적 많다.

이상에서 이 목재는 횡단면상 도관배열형태가 독특한 문양공재이므로 갈매나무과의 갈매나무류로 쉽게 구분된다.

계곡을 흐르는 하천의 양쪽 혹은 습기가 많은 곳에 잘 자라며, 잎이 떨어지는 활엽수이나 직경 10cm, 수고 4~5m에 불과한 灌木이다. 분포지역은 우리나라를 비롯하여 중국, 일본 등이다. 나이테너비는 2.1, 5, 1.8mm의 범위에 있다.

3.8 감나무류 – 감나무과 감나무속,

– *Diospyros* spp. –

나이테의 경계구분이 명확하지 않은 산공재이다. 구성세포의 종류는 도관 · 목섬유 · 축방향유조직 · 방사조직의 4종류이고, 3단면에서의 형태는 다음과 같다.

횡단면에서 보면 그림 15와 같이 직경 40~50μm 정도의 도관이 단독 혹은 2~3개씩 복합하면서 나이테 전체에 걸쳐 고르게 분포하는 전형적인 산공재이다. 도관의 벽두께는 아주 두껍고 모양은 원형 혹은 타원형이며, 분포갯수는 5~10 / m² 정도로서 매우 적다. 도관의 내공에는 검물질이 발달한다. 축방향유조직은 주위상 혹은 짙은 접선상으로 배열한다. 목섬유의 세포벽은 두껍고 조재에서 만재까지 거의 직경 변동이 없으며, 도관의 접선방향직경의 변동도 거의 없으므로 치밀하고 균일한 목재이다.

방사단면은 도관의 천공이 모두 단천공이고, 도관벽의 벽공은 교호상 혹은 대상이다. 도관과 방사조직 간에는 도관벽의 벽공보다 훨씬 작은 벽공이 특징이다. 방사조직은 異性形이고, 특히 異性Ⅰ形과 異性Ⅱ形이 주축을 이룬다. 축방향유조직은 개개의 스트랜

드가 짧고 직경은 목섬유보다 오히려 크므로 명확하게 구분된다. 스트랜드의 갯수는 4~6개 정도이다.

접선단면에서는 단천공의 단면이 관찰되고, 도관벽의 교호상벽공이 명확하다. 그럼 16과 같이 방사조직은 1~2열이고 높이가 8~15 세포고로 이루어지며, 직립세포가 가장자리에 분포하는 전형적인 이성형이다. 또 이 방사조직은 직경과 높이가 거의 동일하여 층계상이 명확하다.

이상에서 이 목재는 도관분포수가 아주 적은 산공재, 조만재간에 이행이 거의 없는 목섬유, 층계상구조 등의 세포특성으로서 감나무과의 감나무속으로 구분된다.

감나무속에는 감나무와 고욤나무가 있으며, 양 수종의 木材組織學적인 구분은 불가능하다. 따라서 이 수종은 감나무류(*Diospyros* spp)로 식별하였다. 감나무류는 인가 근처의 적당한 수분을 갖는 완경사지에 잘 자라고 분포지역은 남부지방이나 경기도 · 황해도까지 자생한다. 落葉喬木이고 수고 5~10m, 직경 30~40cm 정도까지 자란다. 나이테너비의 범위는 83, 1.55, 1.53, 0.70, 0.80, 0.88mm 정도이다.

3.9 물푸레나무 – 물푸레나무과, 물푸레나무속,

– *Fraxinus rhynchophylla* –

이 수종은 나이테를 쉽게 관찰할 수 있는 전형적인 환공재이다. 구성세포의 종류는 도관 · 목섬유 · 방사유조직 · 축방향유조직의 4종류이다.

그림 17과 같이 횡단면에서의 도관배열은 조재부의 공권에서는 직경이 크고, 1~3열의 대형도관이 동심원상으로 배열하며 접선방향 직경은 200~250μm에 달한다. 만재부의 孔圈外導管은 급속히 직경이 작아지고 벽두께가 매우 두껍고 원형 혹은 타원형을 나타낸다. 만재부의 이들 작은 도관은 단독 및 2~3개씩 방사방향에 복합한 것이 산재상으로 분포한다. 축방향유조직의 분포양식은 조재부에서는 주로 1~2층의 주위상이나 만재부에서는 3~4층의 주위상이다. 기타 終末狀 및 散在狀柔組織이 분포한다. 방사조직은 1~3세포너비의 좁은 방사조직이 비교적 치밀하게 분

포한다.

방사단면에서 보면 천공은 단천공이며 도관세포의 벽에는 교호상벽공이 분포한다. 만재도관의 벽후가 두껍고 周圍狀柔組織을 이루는 축방향유세포의 개개의 스트랜드는 길이가 짧고 이루는 갯수는 5~6개 정도이다. 그럼 18과 같이 방사조직은 동성형이다. 대부분의 목섬유는 작은 有緣壁孔이 분포하는 纖維狀假導管의 성질을 나타내고 있다.

그림 19와 같이 접선단면에서 보면 높이와 직경이 거의 일정한 방사조직이 고루 흘어져 있는 산재방사조직이 발달한다. 방사조직의 列數는 1~3열이나 대부분은 2열이고, 높이는 10細胞高 정도이다. 도관벽에는 교호상벽공이 발달하고, 기타 세포는 모두 섬유상가도관의 성질을 갖는 목섬유이다.

이상에서 이 목재의 주요조직 특성을 보면 1~3열의 대형도관으로 구성되는 환공재, 만재부의 벽두께가 두꺼운 작은 導管, 1~3 세포너비의 방사조직 등으로서 물푸레나무속의 수종임을 추정할 수 있다. 물푸레나무속에는 물푸레나무·들메나무·쇠물푸레나무가 있으나 이 목재는 물푸레나무 아니면 들메나무로 생각할 수 있고, 목재조직특성으로서는 물푸레나무(*Fraxinus rhynchophylla*)에 더 가깝다.

낙엽교목으로서 비옥하고 습기가 많은 땅을 좋아하고 수고 20~25m, 직경은 60~70cm 정도이다. 나이 테너비는 0.75, 1.23, 1.02, 0.95, 1.00, 0.75, 0.63, 0.38, 0.25, 0.50, 0.25, 0.38mm의 변동을 보이며 생장의 좋고 나쁨이 크게 나타나고 있다.

4. 고 칠

일산 신도시 개발지역에 형성되어 있는 토탄층에서는 문화유적과 함께 많은 양의 목질유물이 출토되고 있으며, 이번의 조사에서는 86점의 목편, 4개의 통나무 및 몇 개의 잎화석을 조사하였다.

(1) 지역은 49점의 시편을 조사한 결과 오리나무·두메오리나무·개살구나무·다릅나무·갈매나무류·감나무류·물푸레나무·활엽수수피·활엽수뿌리 등이 식별되었다. 이 중에서 오리나무와 두메오리

나무를 합치면 26시편, 53.1%로서 조사시편의 반수를 넘는 우점종이었고, 다음은 물푸레나무가 10시편, 20.4%, 다릅나무와 감나무류 및 뿌리가 각각 2시편, 4.1%, 개살구나무와 갈매나무류가 각각 1시편에 불과하여 2.0%이다.

(2) 지역은 18점의 시편을 조사한 결과 오리나무·두메오리나무·가래나무·졸참나무류·사과속 혹은 배나무속·물푸레나무 등이 식별되었다. 이 중에서 물푸레나무가 가장 우점종으로서 7시편, 38.9%이고, 다음은 오리나무와 두메오리나무를 합쳐서 6시편, 33.3%, 졸참나무류가 3시편, 16.7%, 가래나무와 사과속이 각각 1시편, 5.6%이다.

(3) 지역은 23점의 시편을 조사한 결과 오리나무와 두메오리나무뿐이었다.

한편 조사지역 전체로 볼 때는 90점의 시편을 조사 대상으로 한 결과 두메오리나무가 31시편, 34.4%, 오리나무가 24시편, 26.7%로서 이 두 수종이 55시편, 61.1%에 달한다. 다음은 물푸레나무가 17시편, 18.9%, 수피가 5시편, 5.5%, 졸참나무류가 3시편, 3.3%, 다릅나무와 뿌리가 각각 2시편, 2.2%, 기타 가래나무, 개살구나무, 사과속 및 갈매나무류가 각각 1시편, 1.1%의 순서이다.

이상의 일산지역의 토탄층에서 구분된 수종은 한반도에 흔히 발견되는 소나무류를 비롯한 침엽수가 전혀 나타나지 않고 두메오리나무, 가래나무, 졸참나무류, 다릅나무, 갈매나무류, 물푸레나무 등 온대중부에서 온대북부에 걸쳐서 분포하는 약간 추운 지방의 수종이 주종을 이루고 있다.^{9, 10)} 온대남부나 난대림에서 볼 수 있는 常綠性樹種은 전혀 나타나지 않으므로 토탄층 형성당시의 기후는 지금보다 더 따뜻하였을 가능성이 거의 없고 지금과 비슷하거나 약간 더 추웠을 것으로 추정된다. 다만 분포지역이 남부지방인 감나무류가 검출되는 것은 다른 식용열매를 생산하는 수종과 함께 재배의 가능성도 배제할 수 없다.

수목의 생육특성에서 볼 때 저습지의 비옥한 지역에 자라는 오리나무류가 대부분을 차지하는 것은 토탄층이 형성될 당시 이 지역이 저습지이거나 호수로

이루어져 있었다는 것을 알 수 있다. (1) 지역과 (2) 지역은 졸참나무류, 물푸레나무 등 비교적 건조지역에도 견딜 수 있는 수종이 분포하므로 약간의 丘陵地가 있었다고도 생각되나, (3) 지역은 대부분 소택지나 저습지에 해당하는 지역이 아니었나 추정된다.

또 구분된 수종이 10여종에 불과하여 목본교목류의 구성이 비교적 단순한 것이 특징이다. 이는 과도한 토양수분으로 인하여 생육할 수 있는 목본식물의 종류가 오리나무류를 비롯한 호습성수종으로 제한되었거나, 아니면 상층목의 과도한 생장으로 올폐에 의한 下層灌木類의 생육가능한 종류가 제한되었을 것을 생각할 수 있다. 또 다른 이유는 직경이 작은 관수류가 쉽게 분해되어 남아 있지 않은 원인도 있을 것이다. 일본의 경우 소택지가 아닌 주거지역에서 문화유적과 함께 출토된 자연목의 수종은 40~50여종에 달하고 있다.^{14, 15)} 특기할 것은 현재 저습지의 주수종으로서는 비교적 흔히 출현하는 벼드나무과의 식물이 검색되지 않는 것은 흥미로운 사실이다.

또한 가래나무 · 감나무류 · 개살구나무 · 사과속의 수종이 검색되는 사실은 토탄층이 형성될 당시 부근에 거주한 사람들과 밀접한 관계가 있는 것으로 추정된다. 이를 수종이 자연상태에서 한 지역에 집단으로 공존하는 특성을 갖고 있지 않으므로 식용을 위한 목적으로 심고 가꾸었을 가능성을 생각해 볼 수 있다.

한편 토양수분이 풍부하고 토심이 깊은 좋은 환경에서 자란 임목은 일반적으로 생육상태가 양호하여 나이테너비가 넓은데 비하여 이번에 조사된 수종은 나이테너비가 대부분 1~2mm 이하로서 전체적인 생육상태가 불량하였음을 알 수 있었다. 임목의 생육상태에 가장 크게 영향을 미치는 것은 수분과 기온인

바, 수분은 일산지역의 지형적인 위치로 볼 때 부족할 수 있는 요인은 거의 없으므로 전술한 수종특성과 함께 지금보다 낮은 평균기온, 서리의 빠름과 늦음 등 기후의 영향인자가 크게 작용하지 않았나 추정해 볼 수 있다.

목질유물의 발굴중에 현재 이 지역에 흔히 분포하는 줄(*Zizania latifolia*)로 생각되는 많은 양의 시편을 채집한 바 있다. 그러나 이들은 모두 오리나무의 가지 부분이었고 대부분이 유세포로 이루어지는 줄의 줄기는 목본식물처럼 오랫동안 분해되지 않고 남아 있을 수 없었던 것으로 생각된다.

5. 결 론

일산 신도시 개발지역의 토탄층에서 출토된 많은 목질유물은 세포형태특성을 조사하여 수종을 식별하였다. 검출된 수종은 오리나무와 두메오리나무가 우점종으로서 각각 26.7%와 34.4%이었다. 다음은 물푸레나무 18.9%, 졸참나무 3.3%, 다릅나무 2.2%, 감나무류 2.2%의 순서이며 기타 가래나무, 개살구나무, 사과속 혹은 배나무속, 갈매나무류는 1.1%이었다.

온대중부에서 온대북부에 걸쳐서 분포하는 두메오리나무, 가래나무, 졸참나무류, 다릅나무, 갈매나무류, 물푸레나무 등이 일산지역에 널리 생육하였으므로 토탄층 형성당시의 기후는 지금과 거의 같거나 약간 더 추웠을 것으로 추정된다.

식용열매를 생산하는 가래나무, 감나무, 개살구나무, 사과나무는 이들이 자연상태에서 공존할 수 있는 특성을 갖지 않으므로 심고 가꾸었을 가능성이 있다.

참고문헌

1. 朴相珍, 姜愛慶 : 百濟武寧王陵 出土棺材의 樹種, 國立博物館古蹟調查報告書, 23, 240–247 (1991).
2. 朴相珍, 李元用, 李華珩 : 木材組織과 識別, 鄉文社, 16–27 (1987).
3. 朴相珍 : 新安沈沒古船木材의 樹種－船體 構成木質 遺物, 韓國林學會誌, 67, 31–41 (1984).
4. 朴相珍 : 船舶의 樹種調查, 莊島海底遺物綜合報告書, 130–150 (1985).
5. 朴相珍 : 新安沈沒船의 樹種調查, 新安海底遺物綜合報告書, 269–278 (1988).
6. 朴相珍 : 義昌 茶戶里遺蹟 出土 木材의 樹種, 國立博物館古蹟調查報告書, 22, 227–236 (1990).
7. 朴相珍 : 나무화석, 一山 새도시 開發地域 學術調查 報告 (I), 115–143 (1992).
8. 선사문화연구소, 자연과 옛사람의 삶, 자연환경조사－고고학발굴보고, 一山 새도시 開發地域 學術調查 報告 (I).
9. 李昌福 : 大韓植物圖鑑, 鄉文社, 253–621 (1980).
10. 李昌福 : 新稿 樹木學, 鄉文社, 113–288 (1986).
11. 江本 義理 : 古文化財と木材 (I), 日本木材工業, 33 (1), 3–6 (1978).
12. 江本 義理 : 古文化財と木材 (II), 日本木材工業, 33 (2), 62–64 (1978).
13. 鈴木三男, 能城修一 : 新保遺跡出土加工木の樹種, 群馬縣 埋葬文化財發掘調查報告書, 10, 71–94 (1986).
14. 鈴木三男, 能城修一 : 西八木層出土木材の樹種, 國立歴史民俗博物館研究報告, 13, 125–134 (1986).
15. 鈴木三男, 能城修一 : 新保遺跡出土自然木の樹種とそれによる植生復元, 群馬縣 埋葬文化財發掘調查報告書, 18, 435–453 (1988).
16. 鈴木三男, 能城修一 : 水白モンシヨ遺跡出土木製品の樹種, 石川縣鹿島郡遺跡發掘調查報告書, 102–113 (1989).
17. Barefoot, A. C. and Hankins, F. W. : Identification of modern and tertiary woods, Clarendon Press, Oxford, 134–158 (1982).
18. Fritts, H. C. : Tree rings and climate. Academic Press, New York, 1–117 (1976).
19. Noshiro, S., Minaki, M., Suauki, M. and Uematsu, H. : Middle pleistocene forests buried in the Khoraishi gravel, Yamanashi prefecture, central Japan, Jour. Phytogeography and Taxanomy, 35(2), 137–150 (1987).
20. Noshiro, S. and Suzuki, M. : Forest reconstruction from fossil wood assemblages in prehistory, Quaternary Research, 27, 313–329 (1989).
21. Panshin, A. J. and Zeeuw, C. D. : Textbook of wood technology, McGraw-Hill Book Co., Vol. 1, 4th ed, 300–320 (1980).
22. Sudo, S. : Identification of Japanese hardwoods, Bull. Govt. Forest, Exp., Sta., 118, 1–138 (1959).
23. Yamabayashi, H. : Identification of korean woods, Bull. Govt. Forest Exp., Sta., 21, 1–456 (1938).

Table 1. Anatomical features of woods excavated from the peat deposits of Ilsan area

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Alnus japonica</i>	0.78	D	M	51±7	171±20	D	3.3±0.5	A	342±81 (9-21)	19.3±3.2
<i>Alnus maximowiczii</i>	0.78	D	M	55±9	17±4	T, D	3.6±0.7	U	287±72 (4-14)	11.7±1.9
<i>Juglans mandshurica</i>	0.88	Sr	S	152±19 (54±11)	35±2	V, R	3.8±0.8	1-3(4)	320±43 (8-20)	9.6±1.1
<i>Lepidobalanus</i> spp.	1.42	R	S	182±30 (18±7)	-	V, T Da	6.5±1.3	B	173±31 (5-10)	17.6±2.2
<i>Prunophora</i> spp.	0.76	D	S	41±8	256±16	D	4.7±0.8	1-3	508±110 (15-30)	14.3±2.2
<i>Malus or</i> <i>Pyrus.</i>	2.08	D	S	39±6	162±21	D, Da	3.6±0.7	1-2(3)	214±38 (7-15)	16.4±2.8
<i>Maackia amurnsis</i>	0.80	R	S	164±22 (26±8)	-	R	2.9±1.1	3-5	333±7 (15-25)	4.8±0.8
<i>Rhamnus</i> spp.	2.30	Dd	S	26±5	-	-	-	1-2	203±41 (10-20)	17.1±1.9
<i>Diospyros</i> spp.	0.70	D	S	118±41	17±3	T	3.8±0.6	1-2	252±53 (5-15)	14.2±1.8
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	0.64	R	S	155±16 (26±8)	-	V, R	5.0±0.9	1-2(3)	188±54 (7-15)	9.4±1.5

Legend to table 1

1. Average annual ring width(mm) : 2. Porosity of vessels : ring-porous(R), semi-ring porous(S), diffuse-porous(D), dendritic-porous(Da) : 3. Multiple(M) or simple perforation plates(S) : 4. Average tangential vessel diameters(μm) : the parentheses are latewood value : 5. Vessel frequency per sq. mm : 6. Arrangement of axial parenchyma on the cross section : diffuse(D), diffuse-in-aggregates(Da), terminal(T), raticulate(R), vasicentric(V) : 7. Number of cells per a parenchyma strand : 8. Width of rays(number of cells), unisiate rays(U), broad rays(B), aggregate rays(A) : 9. Average multiseriate ray height(μm) : parentheses are cell numbers : 10. Ray numbers per 1 mm on the tangential surface.

Table 2. Percentage of species analized from Ilsan area

	Area 1		Area 2		Area 3		Average	
	percentage	samples	percentage	samples	percentage	samples	percentage	samples
<i>Alnus japonica</i>	28.6%	14	11.1%	2	34.8%	8	26.7%	24
<i>Alnus maximowiczii</i>	24.5%	12	22.2%	4	65.2%	15	34.4%	31
<i>Juglans mandshurica</i>	—	—	5.6%	1	—	—	1.1%	1
<i>Lepidobalanus</i> spp.	—	—	16.7%	3	—	—	3.3%	3
<i>Prunophora</i> spp.	2.0%	1	—	—	—	—	1.1%	1
<i>Malus</i> or <i>Pyrus</i> spp.	—	—	5.6%	1	—	—	1.1%	1
<i>Maackia amurensis</i>	4.1%	2	—	—	—	—	2.2%	2
<i>Rhamnus</i> spp.	2.0%	1	—	—	—	—	1.1%	1
<i>Diospyros</i> spp.	4.1%	2	—	—	—	—	2.2%	2
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	20.4%	10	38.9%	7	—	—	18.9%	17
Bark	10.2%	5	—	—	—	—	5.5%	5
Root	4.1%	2	—	—	—	—	2.2%	2
Total	100%	49	100%	18	100%	23	100%	90

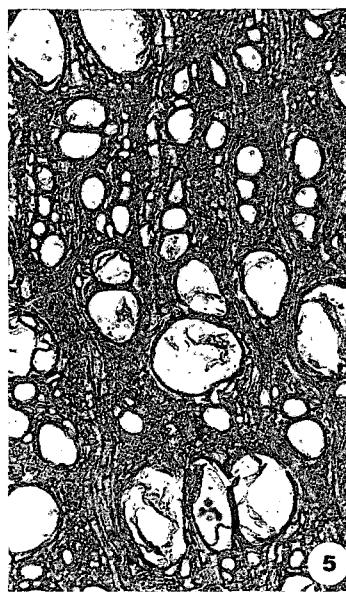
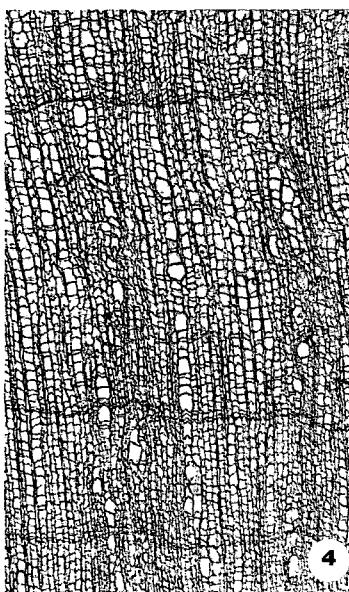
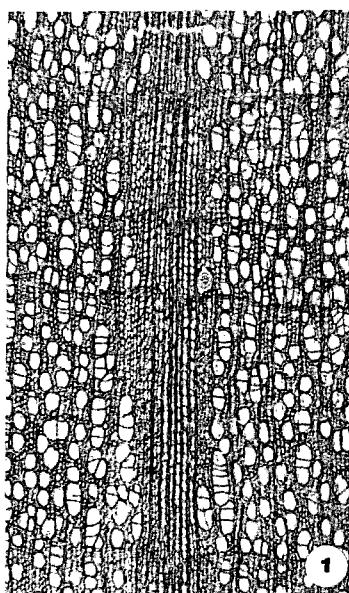


Fig. 1. *Alnus japonica*, TS, x 30. Growth ring boundary distinct : Vessel frequently in radial multiples of more than four : Aggregate rays present.

Fig. 2. *Alnus japonica*, RLS, x 50. Scalariform perforation plates with 20-30 bars.

Fig. 3. *Alnus japonica*, TLS, x 30. Rays composed of uniseriate and aggregate cells.

Fig. 4. *Alnus maximowiczii*, TS, x 30. Growth ring

boundary distinct : Vessels frequency per square millimeter very low : Aggregate rays absent.

Fig. 5. *Juglans mandshurica*, TS, x 30. Wood semi-ring porous decreasing gradually in size toward the outer margin : Tyloses in large vessels.

Fig. 6. *Juglans mandshurica*, RLS, x 30. Rays composed of mostly procumbent cells

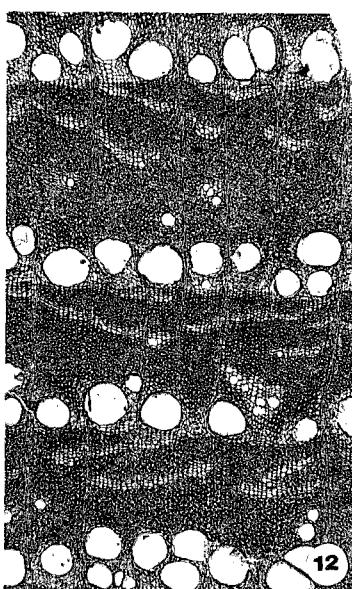
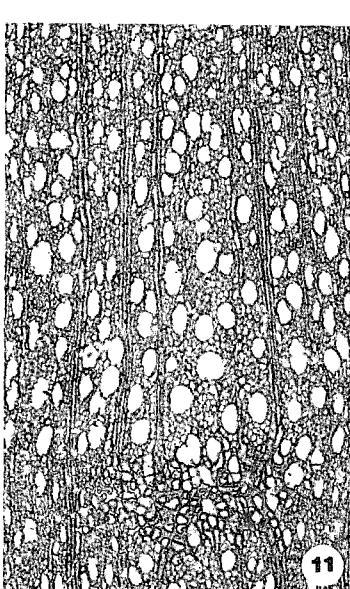
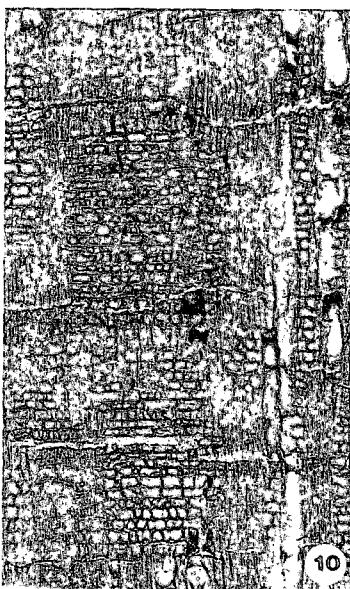


Fig. 7. *Quercus* spp., TS, x 30. Wood ring-porous with 1 rows in pore zones.

Fig. 8. *Quercus* spp., TLS, x 30. Broad rays more than 30 seriate : Tyloses in vessels.

Fig. 9. *Prunus mandshurica*, var. *grobra*. TS, x 30. Growth ring boundary distinct : Marked by abrupt transition in pore size from earlywood.

Fig. 10. *Prunus mandshurica*, var. *grobra*. RLS, x 30.

Rays generally composed of procumbent cells, but occasionally square or upright cells : Vessels frequently occluded with gum.

Fig. 11. *Malus* or *Pyrus*, TS, x 30. Growth ring boundary indistinct ; Wood diffuse-porous with pith flecks ; Vessels mostly solitary.

Fig. 12. *Maackia amurensis*, TS, x 30. Wood ring-porous with 2-3 rows in pore zones.

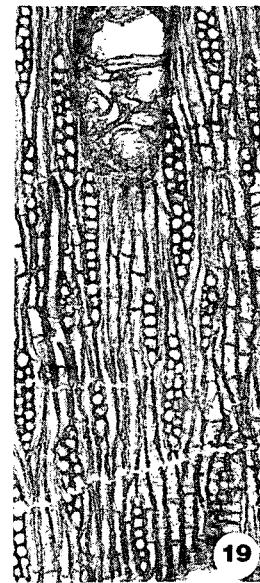
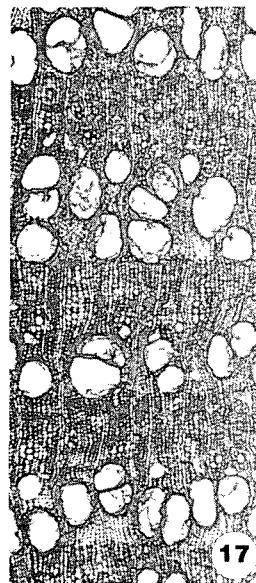
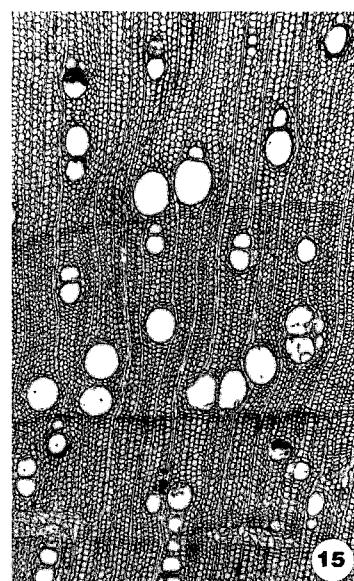
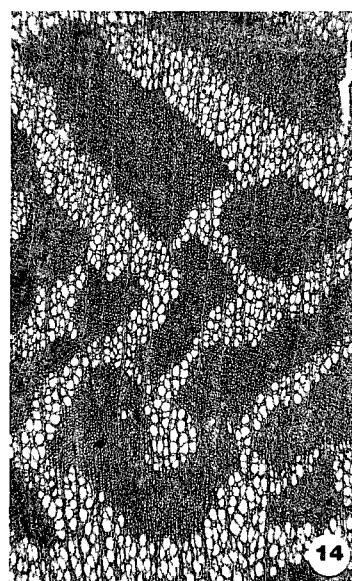
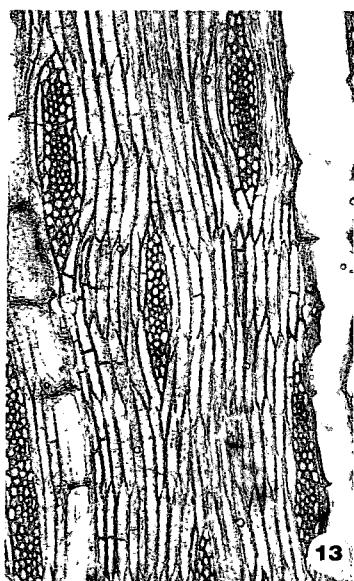


Fig. 13. *Maackia amurensis*, TLS, x 30. Small vessels and axial parenchyma distinctly stratified.

Fig. 14. *Rhamnus* spp., TS, x 30. Wood diffuse-porous with vessels in a dendritic pattern.

Fig. 15. *Diospyros* spp., TS, x 30. Growth ring boundary distinct; Vessels frequency per square milimeter very low: Vessels mostly solitary.

Fig. 16. *Diospyros* spp., TLS, x 30. Rays uni-to 3

seriate, ray cells more or less round.

Fig. 17. *Fraxinus rhyncophylla*, TS, x 30. Wood ring-porous with 3-4 rows in pore zones; Vessels in latewood mostly solitary and cell walls very thick.

Fig. 18. *Fraxinus rhyncophylla*, RLS, x 50. Rays composed of mostly procumbent cells.

Fig. 19. *Fraxinus rhyncophylla*, TLS, x 50. Rays uni-to 3 seriate, height 10-15 cells.