경부고속철도 울산역사 중용지(E지구) 내 유적 및 울산 북구 매곡동 택지 개발지구내 유적에서 발굴된 목탄시료의 수종구성

Species Constitution of Charcoal Excavated in History relics of Kyongbu High Speed Rail and Development District Bukgu Meakokdong, Ulsan

오정애[1*],박병수[1], 정성호[2]
([1]국립산림과학원 탄소순환재료과, [2]산림인력개발원)

1. 연구목적

최근 각지의 고분, 유적발굴지로부터 목재 또는 각종 목제품이 발굴되고 있다. 이러한 유물은 고대인의 목재이용 및 자연환경, 당시 주변의 수목 분포 상황 등을 알 수 있는 고고학적인 연구자료와 박물관의 전시물로 중요한 의미를 지닌다.

목재는 생물재료로서 부후 또는 변질되기 쉽기 때문에 손상을 받지 않고 완전한 형태로 발굴되는 경우는 매우 적다. 그러나 유적에서 발굴되는 목재유물은 대부분 수백에서 수천 년간 수침, 혐기 또는 반 혐기상태로 미생물의 분해가 제약을 받게 되므로 그 수종 고유의 조직구조를 남기게 된다.

일반적으로 수종을 식별함에 있어서 꽃, 열매, 잎, 수피 등의 특징을 수목도감에서 조사하면 정확한 수종 명을 알 수 있다. 한편, 수목에서 채취한 목재에서도 조직구조를 분석함으로서 각 수종의 구성세포의 종류, 배열, 형태적 특징 등을 관찰하여 수종을 식별할 수 있다.

본 연구는 경부고속철도 울산역사 중용지(E지구) 내 유적지에서 발굴된 목재유물 중 목탄 47점, 울산 북구 매곡동 택지 개발지구 내 유적지에서 발굴된 목재유물 중 목탄 58점, 총 105점의 시료를 한국문물연구소로부터 의뢰 받아 주사전자현미경을 이용하여 수종을 감정하였다.

2. 연구대상 및 방법

2.1 연구대상

본 연구에 이용된 시료는 경부고속철도 울산역사 중용지(E지구) 내 유적지에서 발굴된 목재유물 중 목탄 47점, 울산 북구 매곡동 택지 개발지구 내 유적지에서 발굴된 목재유물 중 목탄 58점, 총 105점의 시료를 한국문물연구소로부터 의뢰 받아 수종을 감정하였다.

2.2 연구방법

의뢰 받은 시료는 일정한 크기(2×2×2㎝)로 절단하여 초음파 세척기를 이용하여 시료의 공극 내에 이물질을 수회 반복 처리함으로서 깨끗이 제거하였다. 이물질이 제거된 시료는 -20℃의 냉장고에서 수일간 냉동시킨 후, 순간적인 파괴를 통하여 깨끗한 단면이 형성된 시료만을 선별하여 주사전자현미경용 시료로 만들었다.

세포조직 관찰은 각 시료로부터 횡단면, 방사단면, 접선단면을 관찰 할 수 있도록 0.5×0.5×0.5㎝의 블록(시편)을 제작하였다. 제작된 블록은 금으로 코팅하여 주사전자현미경(Hitachi 3500-S)을 이용하여 각 단면에서 나타나는 조직적 특징을 관찰하고 사진 촬영하였다.

3.결과및고찰

경부고속철도 울산역사 중용지(E지구) 내 유적지에서 발굴된 목재유물 중 목탄 47점, 울산 북구 매곡동 택지 개발지구 내 유적지에서 발굴된 목재유물 중 목탄 58점, 총 105점의 시료에 대하여 조직적 특징을 분석한 결과는 표 1, 표 2에 정리하였다.

경부고속철도 울산역사 중용지(E지구) 내 유적지에서 발굴된 목재유물 중 목탄 47점은 상수리나무류가 25점 약 53%로 가장 많았고, 느릅나무류 11점, 밤나무류 3점, 가시나무류 2점, 감나무류 1점으로 식별되었으며 시료상태 불량 등으로 수종감정이 불가한 시료가 5점 있었다(표 1).

표 1. 경부고속철도 울산역사 중용지(E지구) 내 유적지 발굴 목탄 수종분석 결과

NO.		출토지	학명	수종명	NO.		출토지	수종명	학명
1	1	1호 주거지 (1구간)	*Ulmus* sp.	느릅나무류	9	①	26호 주거지 (3구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류
2	1	15호 주거지 (1구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류		②		*Quercus* sp.	상수리나무류
3	1	2호 주거지 (3구간)	*Ulmus* sp.	느릅나무류		③		*Ulmus* sp.	느릅나무류
	2		*Ulmus* sp.	느릅나무류		④		*Ulmus* sp.	느릅나무류
	3		*Ulmus* sp.	느릅나무류.		⑤		*Ulmus* sp.	느릅나무류
	4		*Quercus* sp.	상수리나무류		⑥		*Ulmus* sp.	느릅나무류
4	1	9호 주거지① (3구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류.		⑦		*Quercus* sp.	상수리나무류
	2		*Quercus* sp.	상수리나무류		⑧		*Quercus* sp.	상수리나무류
	3		미상	미상		⑨		*Ulmus* sp.	느릅나무류
	4		*Diospyros* sp.	감나무류		⑩		*Quercus* sp.	상수리나무류
	5		*Quercus* sp.	상수리나무류		⑪-1		미상	미상
5	1	9호 주거지② (3구간)	*Castanea* sp.	밤나무류		⑪-2		*Quercus* sp.	상수리나무류
	2		미상	미상		⑫-1		*Quercus* sp.	가시나무류
	3		*Castanea* sp.	밤나무류		⑫-2		*Quercus* sp.	상수리나무류
	4		*Castanea* sp.	밤나무류		⑬		*Ulmus* sp.	느릅나무류
	5		미상	미상		⑭		*Quercus* sp.	상수리나무류
	6		*Quercus* sp.	상수리나무류		⑮		*Quercus* sp.	상수리나무류
6	1	9호 주거지③ (3구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류		[illegible]		*Quercus* sp.	상수리나무류
	2		*Quercus* sp.	상수리나무류		[illegible]		*Quercus* sp.	상수리나무류
	3		*Quercus* sp.	상수리나무류		[illegible]-1		*Quercus* sp.	상수리나무류
	4		*Quercus* sp.	상수리나무류		[illegible]-2		*Quercus* sp.	상수리나무류
7	1	24호 주거지 (3구간)	*Quercus* sp.	가시나무류		[illegible]-3		*Ulmus* sp.	느릅나무류
	2		*Quercus* sp.	상수리나무류		[illegible]-4		미상	미상
8	1	19호 주거지 (4구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류					

울산 북구 매곡동 택지 개발지구 내 유적지에서 발굴된 목재유물 중 목탄 58점은 상수리나무류 33점 약 57%로 가장 많고, 느릅나무류 7점, 밤나무류 7점, 가시나무류 5점, 서어나무류 2점, 소나무류와 단풍나무류가 각각 1점으로 구성되어 있으며 시료상태 불량 등으로 수종감정이 불가한 경우도 2점 있었다(표 2).

표 2. 울산 북구 매곡동 택지 개발지구 내 유적지 발굴 목탄 수종분석 결과

No.		출토지	수종명	학명	No.		출토지	수종명	학명
1	1	주거지 5호 (B-1구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류	10	5	주거지53호 (B-3구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류
	2		*Ulmus* sp.	느릅나무류		6		*Quercus* sp.	상수리나무류
	3		*Quercus* sp.	상수리나무류		7		*Quercus* sp.	상수리나무류
	4		*Quercus* sp.	상수리나무류		8		*Quercus* sp.	상수리나무류
2	1	주거지 33호 (B-3구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류	11	1	소성유구 4호(B-3구간)	*Pinus* sp.	소나무류
	2		*Quercus* sp.	상수리나무류	12	1	불명(탄요) 10호 (B-3구간)	*Quercus* sp.	가시나무류
3	1	주거지 37호 (B-3구간)	*Castanea* sp.	밤나무류		2		*Quercus* sp.	상수리나무류
	2		*Quercus* sp.	상수리나무류		3		*Quercus* sp.	상수리나무류
4	1	주거지 42호 (B-3구간)	*Quercus* sp.	가시나무류		4		*Castanea* sp.	밤나무류
	2		*Ulmus* sp.	느릅나무류		5		*Castanea* sp.	밤나무류
5	1	주거지 44호 (B-3구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류	13	1	불명(탄요) 14호 (B-3구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류
	2		*Quercus* sp.	상수리나무류		2		*Quercus* sp.	상수리나무류
6	1	수혈 17호 (B-3구간)	*Quercus* sp.	가시나무류		3		*Quercus* sp.	상수리나무류
7	1	주거지 45호 (B-3구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류	14	1	불명(탄요)15호(B-3구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류
	2		*Quercus* sp.	상수리나무류	15	1	불명(탄요)16호(B-3구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류
	3		*Castanea* sp.	밤나무류		2		*Castanea* sp.	밤나무류
	4		*Quercus* sp.	가시나무류		3		*Quercus* sp.	상수리나무류
	5		*Quercus* sp.	가시나무류		4		*Quercus* sp.	상수리나무류
	6		미상	미상	16	1	불명 (탄요)17호 (B-3구간)	*Ulmus* sp.	느릅나무류
8	1	주거지 49호 (B-3구간)	*Ulmus* sp.	느릅나무류		2		*Ulmus* sp.	느릅나무류
9	1	주거지 52호 (B-3구간)	*Acer* sp.	단풍나무류		3		*Ulmus* sp.	느릅나무류
	2		*Quercus* sp.	상수리나무류		4		*Quercus* sp.	상수리나무류
	3		*Quercus* sp.	상수리나무류	17	1	불명 3호 (B-1구간)	*Quercus* sp.	상수리나무류
	4		*Quercus* sp.	상수리나무류		2		*Quercus* sp.	상수리나무류
	5		*Castanea* sp.	밤나무류		3		*Quercus* sp.	상수리나무류
10	1	주거지 53호 (B-3구간)	*Ulmus* sp.	느릅나무류		4		*Quercus* sp.	상수리나무류
	2		*Castanea* sp.	밤나무류	18	1	불명 5호 (B-1구간)	*Capinus* sp.	서어나무류
	3		*Quercus* sp.	상수리나무류		2		*Capinus* sp.	서어나무류
	4		*Quercus* sp.	상수리나무류	19	1	37호 주거지 (B-3구간)	미상	미상

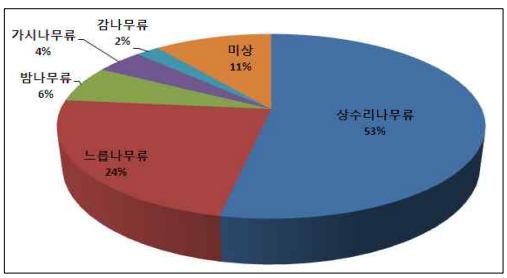

그림 1. 경부고속철도 울산역사 중용지

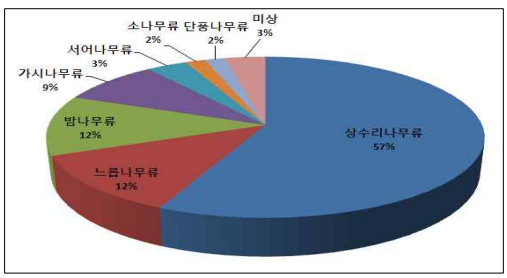

그림 2. 울산 북구 매곡동 택지개발지구

두 유적지 모두 상수리나무류가 각각 53%, 57%로 차지하는 비율이 가장 많았으며 다음으로 느릅나무류는 24%, 12%로 두 번째로 많은 비율을 차지했고, 밤나무류는 6%, 12%, 가시나무류는 4%, 9%의 비율을 차지했다.

두 유적지에서 출토된 수종 중 많은 비율을 차지한 4수종에 관한 해부학적 특징을 살펴보면 다음과 같다.

상수리나무류는 횡단면에서 도관배열은 환공재로 연륜 구분이 명확하고 공권의 관공 배열은 1~2열이며 타일로시스가 발달해 있다. 공권외 소관공은 후벽이고, 대체로 원형 또는 타원형이다. 방사조직은 평복세포로 구성되어 있으며 천공판의 형태는 단천공이다. 도관요소의 벽공은 교호상이며 대형도관 주위에 주위상가도관이 관찰된다. 접선단면에서 관찰되는 방사조직은 단열방사조직과 다열방사조직으로 구성된 복합방사조직이 관찰된다(그림 3).

느릅나무류의 도관 분포는 환공재이고 공권은 1~3열이다. 공권외의 소도관은 집단관공을 형성하여 산재, 접선, 파상으로 분포하고 축방향유세포는 종말, 주위상, 익상 및 연합합익상으로 배열한다. 방사조직은 이성형이며 방형세포는 종종 대형 결정을 포함하기도 한다. 도관 천공판은 단천공이며, 소도관 벽에 나선비후가 존재한다. 접선단면에서 관찰되는 방사조직은 단열조직과 2~7열의 다열방사조직으로 구성되어 있다(그림 4).

밤나무류의 횡단면에서 도관 분포는 환공재이다. 소도관은 박벽이고 단독 또는 2~3개씩 집합하여 화염상으로 배열한다. 축방향유세포의 배열은 수반산재상 및 단접선상 또는 대상으로 배열한다. 천공은 단천공이며 도관 상호간 벽공은 교호상이다. 방사조직은 평복세포로 구성되어 있다. 접선단면에서 관찰되는 방사조직은 단열로 구성되어 있다(그림 5).

가시나무류는 횡단면에서 보면 전형적인 방사공재로서 관공이 방사방향으로 배열하고 있다. 유세포는 접선방향으로 1-3세포 폭의 독립대상유조직을 형성하고 있으며, 가도관은 주위상가도관으로 초상으로 도관 주위를 둘러싸고 있다. 방사조직은 평복세포로만 구성되어 있으며 천공판의 형태는 단천공이며, 도관요소의 벽공은 교호상이며 대형도관 주위에는 주위상가도관이 관찰되었다. 방사조직은 다열방사조직외에는 단열방사조직으로 구성되어 있다(그림 6).

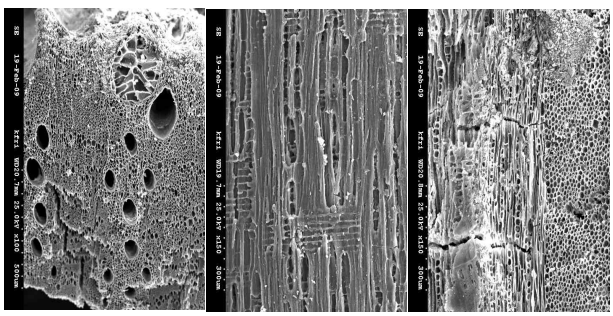

그림 3. 26호 주거지(3구간) 9-18-3 상수리나무류

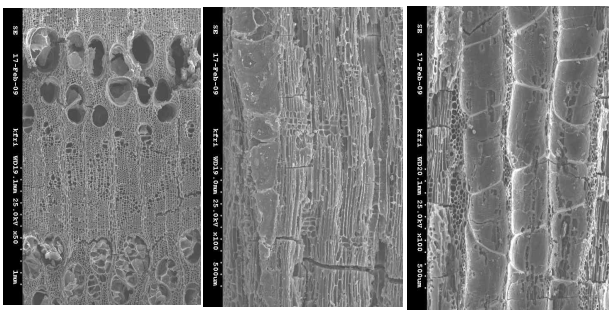

그림 4. 26호 주거지(3구간) 9-4 느릅나무류

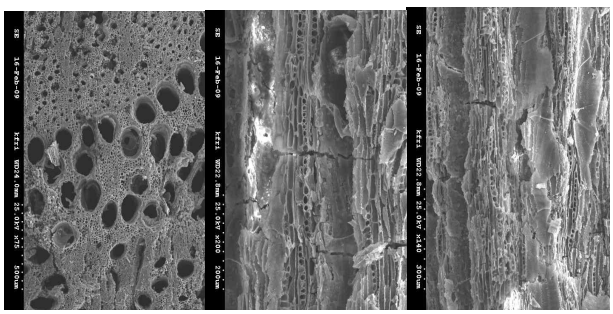

그림 5. 9호 주거지② (3구간) 5-1 밤나무

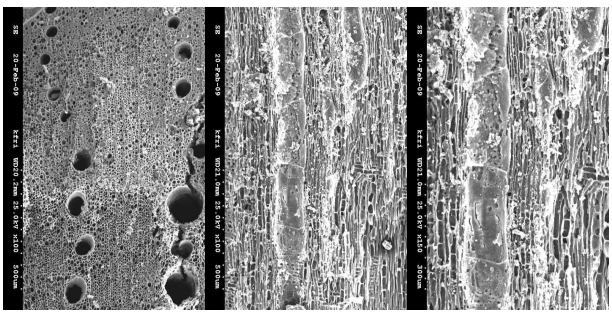

그림 6. 수혈 17호 (B-3구간) 6 가시나무류