

出土木炭に関する研究

—— 平城宮跡における出土木炭について ——

平 田 善 文

(奈良教育大学林学教室)
(昭和54年2月15日受理)

緒 言

平城宮跡は、奈良市佐紀町に所在し、わが国古代の宮跡として国の特別史跡に指定され、その規模は指定地面積だけで1,240,000(うち公有地1,020,000)¹⁾ m²に及んでいる。

平城宮跡の調査に関しては、国の文化事業として、奈良国立文化財研究所の手によって発掘調査が進められ、現在までに指定面積の凡そ20%余りが完了し、多くの遺構が検出され、膨大な数にのぼる遺物の出土が認められ、これらの遺構、遺物に関する報告は、年報のほかに「平城宮跡発掘調査報告」として出版され、既にⅦ巻に至っている。

筆者のこの度の報告は、1963年度に奈良国立文化財研究所によって実施された第13次調査に際し検出された土壌SK820(平城宮跡東部、内裏外郭の東に限る築地の北延長部分6AAB区U地区の西北端に位置する土壌¹⁾)から土器・瓦・木簡等とともに多くの木炭の出土が認められ、この出土木炭について出土の状況、樹種の同定、出土木炭の性質等の調査を行った結果の概要である。尚土壌SK820以外に既に発掘し検出された他の遺構からの出土木炭についても同様の調査を行い報告内容に加えた。

本調査は1968年奈良国立文化財研究所の依頼により行ったもので調査結果の内容の概要の一部は、1976年発行の「平城宮跡発掘調査報告Ⅶ」に報告されている。

本調査研究の機会をあたえていただいた奈良国立文化財研究所、故小林剛所長並びに種々御指導御教示を賜った現奈良国立文化財研究所、坪井清足所長、同平城宮跡調査部長、狩野久部長、同考古第一室長、町田章室長に対し深甚の謝意を表する次第である。

試料及び方法

試料：この度の調査に供した試料は、6AAB地区、土壌SK820の遺構からの出土木炭及び既に発掘調査によって検出された各地区各遺構から出土した木炭の凡てについて供試した。各試料の出土状況は表-1のとおりである。

表-1 地区別、遺構別木炭の出土状況

地区	遺構	出土量 g
6 A A B	土壇 SK 8 2 0	1 1, 2 1 7
6 A A O	" SK 8 7 0	4 8 0
"	" SK 8 6 9	7 9
6 A D H	" SK 1 2 1 0	1 7
"	" SK 1 4 0 7	1 1 8
6 A D F	溝 SD 1 7 6 0	3 0 2
"	土壇 SK 1 6 2 3	4 9 8
6 A A O	" SK 2 1 0 1	2, 7 6 0
"	" SK 2 1 1 3	8 5
6 A A F	溝 SD 3 2 9 7	3 5 9
"	" SD 3 1 5 5	9 1
"	" SD 3 1 3 7	8 3
"	" SD 4 9 5 1	2, 0 5 3
"	" SD 4 9 9 2	3 9 1
"	" SD 5 8 2 5	3 5
その他の全遺構		2, 4 4 1
計		2 1, 1 0 7

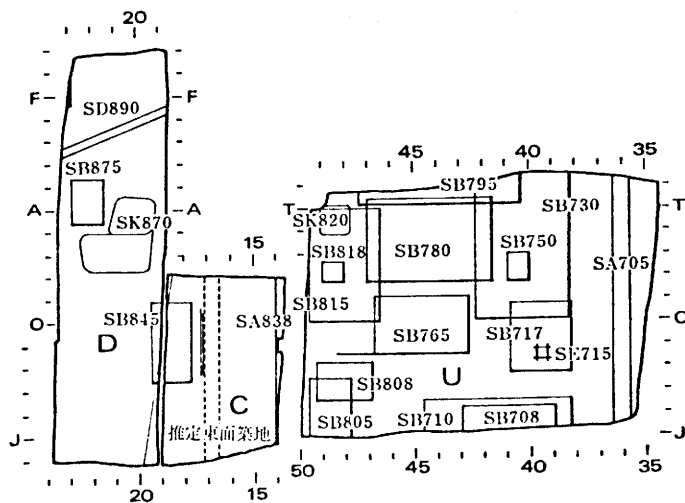


図-1 土壇SK820の位置図
(6 A A B区、U地区)

方法：調査の内容は、樹種の同定、炭質、木炭中の成分等について行ったが、この報告では前2点について報告する。

樹種の同定については、現在木炭の樹種の同定に関する識別拠点による報告は殆んどない。主として木炭の外部形態特に樹皮の形状、横断面(木口面 *Cross Section*)の亀裂の形状等で判定しているのが現状である。

筆者は、上記の方法と同時に実体顕微鏡によって横断面(木口面 *Cross section*)における年輪(*annual ring*)の状況、管孔(*Pore*、導管 *Vessel*)の形状、大きさ(直径)、配列の状況が、明確に観察し測定が可能なが認められたので、これらの識別拠点について現在木炭標本及び材鑑との比較照合して樹種の同定を行った。尚縦断面(*Vertical grain*)における射出髄(*ray*)の中、長さ、形状についても、又管孔あるいは仮導管(*tracheid*)の紋様についても検鏡出来るものもあり、同定の為の参考とした。

出土木炭の性質(炭質)：木炭の性質のうち比重、容積重及び硬度は炭質の三要素と言われ、これ等の性質によって利用法が支配されることが多い。木炭の比重(真比重)の測定は木材の場合と同様多くの空隙を有し極めて困難であり、普通空隙を含む容積重(*Volume weight*)を用いる。^{2)~4)}即ち空隙を含んだ一定容積の重量が同容積の水の重量に対する比であらわす。本報でもこの方法により測定した。

硬度については、三浦伊八郎博士の考案により一般に用いられている三浦式木炭専用硬度計により測定した。同硬度計は、鉱物硬度計を木炭専用のために改良したもので、鉛の硬度を1度とし、鉛製造用の鋼鉄の硬度を20度とし、その間に鉛、亜鉛、アンチモニー、銅、鉄の単体又は2種あるいは2種以上の合金によって18種を入れ木炭の硬度を20階級に分ける様になっている。²⁾一般に容積重が大きく、硬度が硬い方が炭質がよいとされる。

結果と考察

以上の方法で、出土木炭の全試料について調査した結果、これまでに出土した平城宮跡の木炭の樹種は表-2に示すとおりである。

全試料のうちその殆んどが広葉樹で全体の89.9%を占め、残りの10.1%が針葉樹の木炭及び針葉樹の未炭化(もえさし)であった。広葉樹の木炭の樹種についてみると、クヌギ(*Quercus acutissima*)が最も多く、広葉樹の全試料の凡そ62%を占めている。コナラ(*Quercus serrata*)がこれに次ぐが僅かに1.8%、シデ(*Carpinus Tschonoskii*)ヤマザクラ(*Prunus Maximowiczii*)等の雑木類が3.62%、カシ(*Quercus myrsinaefolia*)が2.66%の順であった。

表 - 2 平城宮跡における出土木炭の樹種別出土状況

地 区	遺 構	全重量	クヌギ	コナラ	カ シ	雑 木	針葉樹	未炭化のもの もえさし
6AAB	土壇SK820	11217	7739	1790	494	205	430	559
6AAO	土壇SK870	480	147		69	93	106	65
"	土壇SK869	79	64				15	
6ADH	土壇SK1210	17						17
"	土壇SK1407	118	42				12	64
6ADF	溝SD1760	302	170			65	61	6
"	土壇SK1623	498	206	30		25	203	34
6AAO	土壇SK2101	2760	1420	390		121	336	493
"	土壇SK2113	85	54			25		6
6AAF	溝SD3297	359	83	30		20	137	89
"	溝SD3155	91	83					8
"	溝SD3137	83	75					8
"	溝SD4951	2053	1431	168		53	88	313
"	溝SD4992	391						391
"	溝SD5825	35	32	3				
その他の全遺構		2441	1388	72		146	332	503
合 計		21107	13032	2483	563	765	1789	2475

注：（単位はg、1976年時点）

以上の結果から出土木炭の樹種同定表を示すと表 - 3 のとおりである。針葉樹の木炭ではマツ (*Pinus densifrola*) が殆んどであり、もえさしは殆んどヒノキ (*Chamaecypris obtusa*) であった。針葉樹を含め4科4属5種を確認することができた。

表 - 3 平城宮跡出土木炭の樹種同定表

科 名	属 名	種 名
い ばら科 Rosaceae	さくら属 <i>Purnus</i>	サクラ <i>Purnus Maximowiczii</i>
ぶ な科 Fagaceae	こなら属 <i>Quercus</i>	クヌギ <i>Quercus acutissima</i> コナラ <i>Quercus serrata</i> カシ <i>Quercus myrsinaefolia</i>
かばのき科 Betulaceae	くましで属 <i>Carpinus</i>	シテ <i>Carpinus Tschonoskii</i>
まつ科 Pinaceae	まPinus属 <i>Pinus</i>	マツ <i>Pinus densifrola</i>
ひのき科 Cupressaceae	ひのき属 <i>Chamaecypris</i>	ヒノキ <i>Chamaecypris Dbtusa</i>

表 - 2 による調査地区別、遺構別出土木炭の量（気乾重量）と樹種別木炭の量をみれば、土壇SK820からの出土量が1,217gと最も多く、全出土量の53%に相当することが分る。このことはSK820の所存する地区6AAB区U地区は、「第2次内裏」の諸門を守る西宮兵衛の詰所であって、この詰所から出る不用物（食料請求伝票、贄物貢進の荷札等の木簡類が土器・瓦等と共に

投棄された状況で出土した)等の投棄する穴(土坑)であったと確認されている¹⁾。木炭も何等かの都合で投棄されたのであろう。

出土木炭を樹種別にその出土量をみると、全出土量の約53%がクヌギの木炭で他の樹種の木炭が極めて少ない。而も検出された遺構からの出土木炭についてもこの傾向が認められた。このことは、平城宮内での木炭の殆んどがクヌギの木炭が暖房、調理等に使われていたことが認められ、木炭の原木としてクヌギが最も適することが当時既に知られていたとも考えられる。

出土木炭の性質のうち、容積重と硬度について調査した結果を示すと表-4のとおりである。表中()内は現在の木炭について調査された数値である²⁾(東大林産化学教室資料)。

表-3 出土木炭の容積重と硬度

樹種別木炭	容積重	硬度
クヌギ炭	0.710 (0.742)	9.0 (11.0)
コナラ炭	0.483 (0.557)	7.5 (10.5)
カシ炭	0.778 (0.857)	11.5 (12.5)
マツ炭	— (—)	1.0 (1.0)
シデ(平均) サク	0.323 (0.357)	1.5 (1.5)

出土木炭の容積重、硬度共に現在の木炭に比し僅かに劣るが、現在の木炭の品等に対比してじゅうぶんに良炭としての範囲内にある。

この数値は、製炭法としては築窯製炭法以外の方法では考えられない。当時既に高い技術を伴った築窯製炭の方法と木炭原木としてクヌギ、コナラ、カシ等が良炭の原木であることがじゅうぶん認識されていたとも考えられ、わが国製炭技術史のうえから貴重な資料と認められる。

針葉樹の木炭ではマツが多い。マツ炭は一般に鍛冶炭とも言われ、その方面に利用されたものであろう。もえさしについては殆んどヒノキの小割り(長さ30~40cm、太さ2~3cm角状、あるいは厚さ1cm程度の板状)のものが多く、建築、木工等の廃材を利用したツケ木として用いたものであろう。

以上が1968年時点における平城宮跡からの出土木炭についての調査研究の内容である。漸く20%の発掘を完了したと言われ、今後残された80%の発掘調査が実施されると言われるが、わが国文化史上、木材、木炭の果たした役割りは極めて大きいと考えられる。

火の発見、火と人類とのかわりについては、原始時代から古代住居跡の発掘によって見出される炭化物によって実証されて来ている⁵⁾。焚火跡の灰、炭化物、もえさし等からこれ等の出土遺物か

ら、その地域の原生植生を推察する好適の材料ともなる。又木炭は、わが国における古い時代から極く最近に至るまで永い歴史の間燃料として必要欠くことの出来ない資源であった。今も尚わが国古来の芸道としての茶道では、欠くことの出来ない熱源として活かされている。⁵⁾この木炭について、その使われた史実、記録は比較的多く残されているが、その製炭法及び製炭技術等に関しては殆んど記録として残されたものがない。

記録としては漸く近世江戸時代中期に初めて見られる。⁵⁾この度平城宮跡からの出土木炭の調査、^{6) 7)}更には筆者が調査した服部遺跡並びに僧御堂遺跡等からの出土木炭の調査から、当時既に現在木炭の製法と同じ築窯製炭の方法と技術が行われていたことが推測出来る。⁸⁾

今後尚多くの遺跡からの木炭を調査し、その結果にもとづく上記の2つの点の解明を続ける予定である。

摘 要

奈良市佐紀町に所在する特別史跡「平城宮跡」から出土した木炭について、樹種の同定、木炭の性質に関する調査研究を行った。

1. 出土木炭の樹種の同定については、木材が炭化しても、その外部形態及び内部組織が略々完全な形で残っていることが認められ、特に管孔(Pore)、仮導管(Tracheid)及び髓線(Ray)の形、大きさ、配列を実体顕微鏡で観察して行った。

2. 結果については、植物分類上5科5属6種を同定した。クヌギ(*Quercus actissima*)コナラ(*Quercus serrata*)、カシ(*Quercus myrsinaefolia*)、シデ(*Carpinus - Tschonoskii*)、ヤマザクラ(*Prunus Maximowiczii*)の広葉樹類と、マツ(*Pinus densiflora*)、ヒノキ(*Chamaecyparis obtusa*)の針葉樹であった。

3. 以上の樹種のなかで、クヌギの木炭が最も多く、全体の53%に相当する。而もこの度の出土は、検出された凡ての遺構にこの傾向が認められた。このことは、当時既に木炭の原木としてクヌギが良炭の材料として最も適していることが知られていたと考えられる。

4. 出土木炭の性質について、容積重と硬度を調査した。その結果を現在木炭と比較したところ何れも平均値は劣るが、良炭としての範囲にあり、当時既に製炭技術の進んでいたことが伺える。

5. 以上のことから、平城京の時代には、既に多くの木炭が使われ、宮中では特にクヌギの良炭を使っていたと考えられる。マツ炭については、宮中での金属加工用に使われたものであろう。

文 献

- 1) 奈良国立文化財研究所(1976)、平城宮跡発掘調査報告、VII: 4-5.
- 2) 三浦伊八郎(1940)、林産製造学、47-52.
- 3) 中塚友一郎(1940)、林産製造、148-153.
- 4) 三浦伊八郎、西田吃二(1945)、木材化学、140-146.
- 5) 樋口清之編(1960)、日本木炭史、1-191
- 6) 平田 善文(1973)、倉吉市服部遺跡発掘調査報告、遺物編 48-51.

7) 平田 善文(1974)、奈良教育大学古文化財教育研究報告、3、17-21.

8) 平田 善文(1977)、千葉市中野僧御堂遺跡、269-271.

Studies of Excavated Ancient Charcoal: The Qualities of the Charcoal from Heijyo Imperial Remains

Yoshihumi Hirata

(Department of Forestry, Nara University of Education, Nara, Japan)

(Received February 15, 1979)

This report is about the charcoal which was dug up in the special place of historical interest Heijyo Imperial Remains.

We researched the charcoal about the quality of it and what kind of tree was used for making it.

- 1) We knew that the outside and the inner tissue of the charcoal revealed the name of the tree. Using a microscope, we observed the *Pore*, *Tracheid* and *Ray* of it. About the quality of the charcoal, we researched the Volume Weight and Hardness.
- 2) Through our research, we found the kind of tree. All is the next.
The broad leaved tree; Kunugi (*Quercus actissima*), Konara (*Quercus serrata*), Kashi (*Quercus myrsinaefolia*), Shide (*Carpinus thchonoskii*), Yamasakura (*Prunus Maximowiczii*).
The coniferous tree; Matu (*Pinus densifrola*), Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*).
- 3) The fifty three percents of the charcoal dug up is made from Kunugi.
We recognized this result about each remains where the charcoal had dug up. Namely, they know then, Kunugi was most suitable to make charcoal, we guess.
- 4) The charcoal dug up is inferior in the Volume Weight and Hardness to the average of now, but it is good charcoal nevertheless.
- 5) Through our research, we conjecture that the people the age of Heijyo Kyo had much used charcoal, mostly at Court.
And we guess the charcoal made from Matusumi (*Pinus densifrola*) was used for working upon metal.