園池および導水溝の堆積土中に含まれる植物体の遺存状況の解析手法に関する検討

A Methodological Analysis of Plant Remains within the Sedimentary Soil in Garden Pond and Stream

宮内泰之* 仲 隆裕** 藤井英二郎** 浅野二郎***

Yasuyuki MIYAUCHI Takahiro NAKA Eijiro FUJII Jiro ASANO

摘要：園池堆積土中に含まれる遺存植物体の採取方法ならびに平面的・垂直的の分布特性を検討・考察した。種子・果実の遺存体については、1mmの篩で木本植物が、0.25mmで草本植物がおおよそ選別される。平面的分布特性については、多くの遺存植物体は地形や護岸の形態に強く影響を受けて分布し、重力散布の種はその種子を供給する植物の生育位置の影響を受けることが示唆された。垂直的な分布特性は各層ごとに遺存植物体の構成に違いがみられ、それは各時代の庭園の植栽を反映していることが示唆された。今後草本植物の生態的特徴を勘案しつつ木本植物の遺存体の種構成との関係を検討することにより、往時の庭園植栽を推定する方法を確立することが課題である。

目的

本研究は庭園の堆積土中に含まれる枝や葉、種子・果実などの植物体（遺存植物体）を対象とし、過去の庭園植栽に関する情報の収集・解析に関する基礎的な検討を行なうことを目的とする。今回は、種のレベルまで同定できる可能性が高く、しかも比較的現地性の高い種子・果実の遺存体を中心に採り上げ検討する。以下、本文中の「遺存植物体」は、特に断わらない限り種子・果実の遺存体を指す。対象地としては、現在庭園整備事業に伴い復元的な調査が進められつつある事例の中から滋賀県の兵主神社庭園と東京都の浜離宮庭園の2庭園を選定した。

1. 水洗選別法における篩の目の大きさと遺存植物体の種類との関係

(1) 方法

1994年4月、兵主神社庭園において平安時代後期と推定される導水溝跡の断面調査用トレンチ（図-1）から試料土壌を採取した。導水溝跡の堆積土は6層準に分けられ（図-2）、各土層の中央部からそれぞれ約200cm³の土壌を採取した。試料土壌は0.25mm目の篩の上に1mm目の篩を重ね各層100cm³ずつの土壌を水洗した。1mm目の篩の残滓物は少しずつバットにひろげ肉眼で、0.25mm目の篩の残滓物は少しずつシャーレにひろげ双眼実体顕微鏡下で、遺存植物体を拾い上げ同定した。同定は、原則として現生の標本と比較して行なった。なお、検出された遺存植物体は種類ごとに検出点数をカウントし、70%エタノール中に保存した。

(2) 結果

表1は導水溝跡の分析結果である。それぞれの篩に残滓した遺存植物体の部位と種類名を草本・木本別に示した。木本の遺存体は1mm目と0.25mm目の両方の篩に残滓したが、0.25mm目の篩には種子の破片や葉の鱗片のみが残滓した。草本の遺存体は1mm目の篩に12種類、0.25mm目の篩に33種類が残滓した。

(3) 考察

この試料土壌に関しては、木本の種子・果実の破片以外の遺存体は1mm目の篩でおおよそ検出されているが、草本の種子・果実の遺存体は1mm以下のものが多いため、1mm目の篩のみでは不十分であり、検出には0.25mm目の篩が必要であるといえよう。

2. 試料の体積と遺存植物体の種類数との関係

(1) 方法

1994年4月、浜離宮庚申堂鴨場のK7地点（図-3）において概ね1m×1m×1mのトレンチを設定し、西断面に見られた6つの堆積層のそれぞれについてほぼ中央部から試料土壌を採取した。遺存植物体の検出方法は前述の兵主神社の導水溝跡の方法と同様であるが、ここでは試料土壌の体積との関係を見るため、土壌200cm³を、50cm³ずつ4回に分けて水洗した。

(2) 結果

図-4は、1mm目の篩の残滓から検出された遺存植物体の種類数と、水洗した試料の体積との関係を示したものである。これ

図-1 兵主神社境内平面図

図-2 導水溝跡トレンチ断面図（兵主神社庭園）

*千葉大学大学院園芸学研究科 **千葉大学園芸学部緑地・環境学科 ***千葉大学名誉教授

表一 1 篩の目の大きさと検出遺存植物体の によると試料が5種類との関係 (兵主神社庭園)

	1mmの篩により検出	0.25mmの篩により検出
草	キタ科(果実)	ヒヨドリバナ属(果実)
	ニガナ(果実)	タヌキモ属(種子)
	セリ(果実)	シロネ属(果実)
	コウホネ(種子)	コナシ(種子)
	ヒツジグサ(種子)	オカトラノオ属(種子)
	ヨウシュヤマゴボウ(種子)	チドメグサ属(果実)
	タデ科A,B(果実)	セリ(果実)
	スゲ属B(果実)	スミレ属(種子)
	アゼスグサ属(果実)	マツカゼン(種子)
	イネ(類)	カタバミ(種子)
	キビ連B(果実)	キンボウグ亜属(果実)
		ノミノフスマ(種子)
		ツメクサ(種子)
		スベリヒユ(種子)
		ザクロン(種子)
		カヤツリグサ科A,B(果実)
		スゲ属A,C,D(果実)
		シバスグサ属(果実)
		カササゲ近似種(果実)
木		カヤツリグサ属(果実)
		カワラナガナ(果実)
		カヤツリグサ(果実)
		イネ科A,B(果実)
		イネ(類)
		キビ連A,C(果実)
		イグサ科(種子)
		コウガイゼキショウ(種子)
		コナギ(種子)
		マタタビ属(種子の破片)
本	タラノキ(核)	ヒサカキ(種子の破片)
	クロガネモチ(種子)	ヒノキ(葉の破片)
	アカメガシワ(種子)	マツ属(葉の破片)
	ヒサカキ(種子)	
	アオツラフシ(種子)	
	クスノキ(果実・種子)	
	ヒノキ(種鱗・種子・雄花・雌花・葉)	
	スギ(種子)	
	マツ属(球花・種鱗・種子・雌花・葉)	

いずれの場合でも試料の体積が増加するにつれ検出される遺存植物体の種類が増加した。しかし、その傾向は篩目が1mmと0.25mmとでは異なっていた。1mm目の篩は、試料の体積が100cm³までは遺存植物体検出されず150cm³の水洗から検出されることから、200cm³以上の水洗によってさらに多くの種類の検出が予想される。一方、0.25mm目の篩では50・100・150・200cm³と試料が増加するにしたがって新たに検出される植物種類数は漸減傾向にある。さらに精度を高めるには検出種類数が均衡するまで試料の体積を増加する必要がある。

3. 土層最上層における遺存植物体の平面的分布特性と現在の植栽との関係

(1) 方法

1992年7月、兵主神社庭園の園池において、排水後に堆積土最上層の土壌を採取した。採取地点は、池の汀線沿いの東西ラインにおける17地点、これに直交し池を南北に横断する南北ラインにおける12地点の計29地点である(図6)。試料土壌は各地点600~700cm³採取し、水洗には1mm目の篩を使用した。

(2) 結果

(i) 遺存植物体(木本)の種類と現在の植栽との関係

図一 3 浜離宮庚申堂鴨場平面図

0cm³, 100cm³で種数は0, 150cm³で4種が、200cm³ではさらに2種が検出され、合計6種が検出された。図5は、このとき1mm目の篩を通過し、0.25mm目の篩の残渣から検出された遺存植物体の種類数について同様に示したものである。これによると試料が50cm³では12種が、100cm³ではさらに6種が、150cm³ではさらに2種が検出され、200cm³では新たな種類は検出されず、合計20種の遺存植物体検出された。

(3) 考察

表2は東西ライン・南北ラインの遺存植物体の検出点数と庭園内の木本植物相を種類ごとに示したものである。検出されたヒノキからサクラ亜属までの15種類の遺存体のうち、エノキ、アカメガシワ、サクラ亜属以外の12種類は、試料土壌採取当時庭園内に生育していた。そのうち、マツ属を除く11種類は池岸に生育していた。一方、庭園内に生育する木本のうち、遺存体検出されなかったのはサツキツジからヤマモモまでの20種類であった。

(ii) 遺存植物体の平面的分布特性

図7は、東西ラインにおける木本の遺存体の地点別検出点数を示したものである。No.0~2地点に遺存植物体集中し、No.16地点では遺存植物体の検出点数が少なかった。この分布傾向は、検出されたほとんどの種類で見られた。図8は、このうちアラカシのみについてその遺存体の地点別検出点数を示したものである。No.5~13に集中し、他の種と比べて特異な分布傾向を示した。

図一9は、南北ラインにおける木本の遺存体の地点別検出点数を示したものである。No.1~5, No.12~8では中央に向かって検出点数が漸減する傾

図一 4 1mmの篩から検出された遺存植物体の種類数 (庚申堂鴨場)

図一 5 0.25mm 目の篩から検出された遺存植物体の種類数 (庚申堂鴨場)

表一 2 堆積土最上層から検出された遺存植物体と現存する木本植物 (兵主神社庭園)

和名	遺存体の検出点数合計		生育個体数
	東西ライン	南北ライン	
ヒノキ	2249(272)	1358(276)	64
スギ	377(19)	281(14)	21
クロガネモチ	59(25)	30(21)	9
アラカシ	46(32)	29(25)	5
カエデ属	44(355)	11(142)	37
クスノキ	43(4)	12(2)	3
カクレミノ	26(22)	8(22)	4
サカキ	21(27)	3(22)	22
ヒサカキ	8(6)	6(11)	20
コウヤマキ	8(0)	2(1)	3
マツ属	0(26)	7(31)	1
モッコク	1(3)	0(2)	2
エノキ	0(3)	0(0)	0
アカメガシワ	0(1)	0(0)	0
サクラ亜属	0(1)	0(0)	0
サツキツツジ	0(0)	0(0)	0
シャヤンボ	0(0)	0(0)	26
ヒラドツツジ	0(0)	0(0)	6
ウメモドキ	0(0)	0(0)	6
ネズミモチ	0(0)	0(0)	4
シラカシ	0(0)	0(0)	3
イヌツゲ	0(0)	0(0)	2
ナナミノキ	0(0)	0(0)	2
ヤブツバキ	0(0)	0(0)	2
キンモクセイ	0(0)	0(0)	1
アオキ	0(0)	0(0)	1
サルスベリ	0(0)	0(0)	1
ユズリハ	0(0)	0(0)	1
コデマリ	0(0)	0(0)	1
カナメモチ	0(0)	0(0)	1
サザンカ	0(0)	0(0)	1
ムベ	0(0)	0(0)	1
カシワ	0(0)	0(0)	1
ミズナラ	0(0)	0(0)	1
ヤマモモ	0(0)	0(0)	1

※ () 内は破片の検出点数を示す

図一 6 試料土壌採取地点の位置図 (兵主神社庭園)

向を示すが、しかし池中央部にあたるNo.6, 7ではこの傾向に反して遺存植物体を多く検出した。これは池中央部に向けて遺存植

物体が集中する傾向のあることを推測させる。このことはこの池の断面形状とかかわるものと考えられる。

以上の傾向は検出されたほとんどの種で見られた。これに対してアラカシの遺存体は東西ラインと同様に特異な分布傾向を示した。即ち、No.1～4に集中しているものの中央に向かって漸減する傾向は見られずNo.12～8では遺存体はほとんど検出されなかった(図10)。

(3) 考察

(i) 現在の植栽と遺存植物体の種類との関係

検出された遺存植物体のほとんどは池岸の木本植物相に含まれていた。庭園内の木本植物相に含まれないエノキ、アカメガシワ、サクラ亜属の3種類はいずれも鳥散布植物であることから、庭園外部から鳥により種子・果実が供給されたものと推定される。サツキツツジ、シャシャンボ、ヒラドツツジ、ウメモドキ、ネズミモチ、シラカシは、池岸に生育個体が存在するにもかかわらず、種子・果実の遺存体が検出されなかった20種類に含まれている。サツキツツジ、シャシャンボ、ヒラドツツジは種子の大きさが1 mm 前後であるため1 mm 目の篩では残滓しなかった可能性がある。ウメモドキ、ネズミモチ、シラカシに関しては、種子・果実が検出されなかった原因は不明である。この点を解明するためには種子・果実の生産数、鳥類等による被食数、種子・果実の堆積中の分解速度等との関係についての検討が必要である。

(ii) 遺存植物体の平面的分布特性

ヒノキやカエデ属等の風散布植物の遺存体の検出点数は、その種子を供給する植物の生育地点付近の岸から離れるにしたがって漸減するという傾向が窺えた。しかし、池中央部でもかなりの数の遺存植物体が検出された。この理由としては池中央部で東西に走る浅い溝の影響が考えられる。即ち、周辺の遺存植物体が水流の影響を受けてこの溝に集積したものと考えられる。池岸近くに多くの遺存植物体が検出される傾向は、水流により池岸に集積した結果を示すものと推測される。一方、主に重力散布を行なうアラカシの遺存体は水流の影響をあまり受けず生育位置の影響をより大きく受けていた。以上のことから、過去の植栽を復元的に考察する時、風散布植物の種子・果実の遺存体の分布は池の形状や水の動態に左右されているといえる。一方、重力散布植物の種子・果実の遺存体の分布はその種子を供給する植物の生育位置を推定する手掛かりになるといえよう。

4. 遺存植物体の立面的分布特性

(1) 方法

1. の分析結果から、各層位間の遺存植物体の種構成の違いを検討する。

[illegible]

表一 3 導水溝跡 B トレンチにおける草本植物の遺存体の
検出状況（兵主神社庭園）

表一 4 導水溝跡Bトレンチにおける木本植物の遺存体の
検出状況（兵主神社庭園）

和名	マツ属	スギ	ヒノキ	クスノキ	アマノハサカ	ヒサカ	アカ	タカラ
部位	葉 花	雄果 実	種子	種子	果 実	種子	核	種子
1層	○		○	○	○		○	○
2層	○		○	○	○		○	○
3層	○	○	○	○				○
4層	○	○	○	○				○
5層	○	○	○			○	○	○
6層	○	○	○					○

(2) 結果

表一 3 は、草本の遺存体の検出結果を示したものである。この導水溝にはある時期から水流がなくなり、現在は窪みとなっている。導水溝から水がなくなる過程は、特に水生・湿生植物の遺存体の立面的な分布傾向に反映していると考えられることから、表一 3 では水生・湿生植物(A 群)とそれ以外の植物(B 群)に分けて示した。第 1 層では A 群の植物は検出されておらず、B 群ではヨウシュヤマゴボウとカヤツリグサ科の 2 種の合計 3 種が検出された。2～6 層では A 群、B 群共に第 1 層に比べて多種類検出された。A 群の植物のうち、イネは 2～5 層から検出され、そのうち 2～4 層からは水田雑草であるカワラスガナ、コウガイゼキショウ、コナギが検出された。B 群の検出種類数は、第 3 層より上位の層はほど少ない。

(3) 考察

第 1 層と第 2 層以下との間に遺存植物体の種類と構成に大きな違いが見える。この違いは、導水溝周辺や庭園外部をも含んだ導水溝上流域の草本植物相及び導水溝自体の変化を反映しているものと思われる。A 群の遺存植物体が 2～6 各層ではいずれかが必ず検出されており、第 1 層からは 1 種類も検出されていないことは、第 1 層堆積時には導水溝に水が流れていない状態であったことを示している。さらに、B 群の遺存体の検出種類数が漸減することから、草本植生は貧弱化してきたものと推測される。この理由としては、現在の導水溝周辺の状況を勘案するとおそらくヒノキやクスノキ等の常緑高木が優占して林床の光条件が悪化したためであろう。表 4 は同堆積土における木本植物の遺存体の検出状況を示したものである。この検出結果からも、第 1 層が堆積した時期はヒノキ、クスノキ、スギ等の常緑高木が生育していた状

況が窺える。

遺存植物体の検出結果から導水溝およびその周囲の植物相の変化を考察すると、第 1 層が堆積した時期には導水溝に水が流入しなくなっていた。そして、導水溝付近では常緑高木が優占し林床植生が貧弱になったものと推定される。

なお、第 5 層ではイネの遺存体が検出されず第 6 層では水田雑草の遺存体も検出されていなかった。その理由は現時点では解釈できない。今後、5・6 層堆積時の庭園を取り囲む外部の状況ならびに導水の経路を検討する中で考察する必要がある。

5. まとめ

1) 木本の遺存体(種子・果実)のかなりの部分は 1mm 目の篩と 0.25mm 目の篩を併用することにより検出できる。一方、草本に関しては 0.25mm 目の篩で検出できるものが多い。

2) 試料の体積は、1mm 目の篩に残滓する遺存植物体に関しては 200cm³では少な過ぎ十分な検討が行えなかった。今後、分析に際しては各調査土層ごとに試料の体積と遺存植物体の種数との関係を明らかにする予備調査を行ない、試料の体積を決定していく必要がある。

3) 兵主神社庭園の園池堆積土最上層においては、木本の種子・果実の遺存体のほとんどの種類が池岸の木本植物相と一致したが、庭園内に生育していても遺存体が検出されない植物もみられた。また、重力散布植物と風散布植物とでは種子・果実の遺存体の分布傾向が異なり、重力散布植物に関しては種子・果実の遺存体が多量に分布する地点付近にその種子を供給する植物が生育している可能性が示唆された。

遺存体の検出状況から過去の庭園植栽を明らかにするためには、今回の解析に加えて、さらに多くの検討が必要である。その一つとして、草本の遺存体の検出結果からその生態的特性をもとに林床の状況を推測し、それと木本の検出結果を併せて検討することにより、庭園植栽を推定する方法が考えられる。

謝辞

本研究を進めるにあたっては兵主大社井口昌宏宮司を始めとする兵主神社庭園保存委員会の諸氏、滋賀県教育委員会の辻広志氏、杉山信三博士を始めとする京都市埋蔵文化財研究所の各位、東京都南部公園緑地事務所、浜離宮恩賜庭園環境調査委員会のご協力を得ました。また、千葉大学の百原新講師、京都市埋蔵文化財研究所の岡田文男氏からは遺存植物体の採取・同定にあたりご指導いただきました。記して御礼申し上げます。なお本研究の一部は文部省科学研究費補助金(奨励研究 A：代表者 仲 隆裕)の補助を受けた。

参考文献

1) 東京都南部公園事務所・日本造園学会
(1994): 浜離宮恩賜庭園環境調査一 庚
申堂鴨場とその周辺水景の調査一:62.

2) 名勝兵主神社庭園現地説明会資料 (19
94): 兵主神社: 9.

3) 岡田文男: 鳥羽離宮跡出土大型植物遺
体の研究 (1993): 日本庭園学会誌 1
(1), 17-22.

4) 石川茂雄: 原色日本植物種子写真図鑑
(1994): 石川茂雄図鑑刊行委員会: 328.

5) 笠原安夫 (1976): 走査電子顕微鏡で
見た雑草種実の造形: 養賢堂, 130.

Summary : We analyzed the sampling method of plant remains in the sedimentary soil of garden pond and stream, and investigated the characteristics of horizontal and vertical distributions of them. The seeds and fruits of tree can be sampled with the sieve of 1mm mesh, and those of grass and herb with 0.25mm mesh. Many plant remains tend to distribute under the influences of bank protection and topographical gradation, and the distribution of seed of bolochory plants is eminently affected by the location of its origin. We could estimate the garden vegetation in old days with the analysis of species composition of plant remains in each vertical stratum. We could also estimate the species composition of tree with analysis of ecological character of grass and herb within the sedimentary soil.