

日本庭園における樹木の配植に関する研究

千葉喬三・林 俊克

(造園学研究室)

Received November 1, 1984

A Study on Characteristics of Landscape Planting of Woody Plants in Japanese Gardens

Kyozo CHIBA and Toshikatsu HAYASHI

(Laboratory of Landscape Architecture)

Although landscape planting of woody plants as well as arrangements of rocks is the most essential factor to embody the beauty of Japanese garden, we can find few quantitative works on the subject but adaptations from the empirical and traditional techniques.

In this paper the characteristics of the landscape planting in Japanese gardens were examined with the multivariate analysis. The plane figures of fifty three famous Japanese gardens were submitted to the samples, from which twelve variables concerning size of a garden, projectional area of a tree, species composition, number of trees, and coverage with trees and shrubs were extracted as sources for the analysis.

The principal component analysis synthesized four principal components, but just three principal components could take on the meaning as follows :

- (1) Size of trees in a garden
- (2) Number of trees in a garden
- (3) Vegetational coverage in a garden

Those three components might explain as large as 76% of the characteristics of landscape planting of woody plants in a Japanese garden.

The fifty three gardens could be classified into five groups with WARD's method of the cluster analysis, and there exist distinct differences of scores of the three principal components among the categories. It means that gardens of each group were built with different frames, and would bring about dissimilar beauties of gardens. To be noteworthy, however, is most of the gardens investigated belong to a certain category, which is very suggestive results to understand features of Japanese gardens.

緒 言

庭園, とりわけ日本庭園において, 樹木はその構成の基本的な要素となっている。それは, 日本庭園が歴史的に様式の変遷を経ながらも, 終始自然風景式庭園として意匠された管理されてきたことによる。そして, さらにいえば, そのような意匠を生み造営を可能にしたものは日本の自然的特性, とくに生態学上の特質であろう。日本庭園の造庭に際して伝統的に基本的な手法とされてきた, 「本所離別」の存在がそのことを裏付けている。すなわち, 「本草を植えるに本所をまなぶといえり, 深山の木は深山に, 野山の木は野山, 水辺の草木は水辺と, かように心得て草木を植えるに迷わず, ゆえに山水は山を写すといえり」というものである。

一方, 日本庭園が全くの自然のコピーとして造営されるものではないことも明白である。そこには, 自然の姿を範とし, 樹木や岩石などの自然素材を用いながらも, 作庭者の主張の展開, いいかえれば, 意匠によって現出された景観と, その認識にもとづいて行なわれる管

理がある。このうち、樹木に関する部分の意匠が配植とよばれるものである。そして、日本庭園においては、その造園の基盤となっている自然の状況から、配植がその基礎となっていることも明らかである。

日本庭園における配植の手法としてよく知られているものに、「役木」や「三植」などがある。いずれも、わが国の造庭古書——築山庭造伝——に示されるものであり、伝統的な配植の技法として重要な役割を果たしてきたし、種々の近代庭園における配植を考察する際にも示唆に富む手法といえる。しかし、種々の日本庭園における配植がすべて、このような技法のみに依ってはいないし、技法としてもかなり明解で理解し易く、とくに検討を加える必要もない。問題は、もっと一般的な配植に関する法則性の存在の可能性の検討にある。このような一般的な法則性の検討は、単に日本庭園造庭に関する知見を増すだけでなく、これからの種々の景観意匠に極めて有益と考えられるからである。

近年の一般的な配植に関する分析には、澤藤³⁾や大山他²⁾のような明解なものがあるが、いずれもどちらかといえば演繹的な性格が強い。そこで、本論は異なった視点から樹木配植について分析し、その法則性の存在について接近することを試みた。先に筆者等¹⁾は日本庭園における石の配置に関して同様の考え方から新しい分析を行ない新しい知見を得ることに成功した。本論においても、同様に評価の定着した日本庭園を対象にして、そこに生育している樹木の配植に関する特性の抽出を目的とした。庭園の風致性が樹木の配植のみに依存するものではないことは明らかであるが、もしその定量的な法則性について少しでも接近できれば、景観構成に関する新しい貢献となるであろう。

材 料 と 方 法

本論の目的から、分析の対象を庭園に生育する樹木とした。しかし、多くの庭園において実際の調査が許可されないので、分析材料として、重森三玲監修「実測図・日本の名園」⁴⁾および同「続・実測図・日本の名園」⁵⁾の実測平面を利用し同図から樹木の樹種・位置・大きさ・本数を計測した。対象とした樹木は、全孤立木とツツジ類の植込みであり、生垣は除外した。取り上げた庭園数は53点である。Table 1にそれらの名称と作庭年代をまとめて示した。なお、作庭年代は重森^{4,5)}の推定によるものである。

これらの平面図から得られる庭園と樹木に関する情報として以下の12の値を算出し、分析のための変量とした。

1. 変数番号 No. 1
庭園の総面積
2. 変数番号 No. 2
孤立木の樹冠投影面積
3. 変数番号 No. 3
ツツジ類植込み面積
4. 変数番号 No. 4
孤立木の総本数
5. 変数番号 No. 5
出現種数
6. 変数番号 No. 6
孤立木樹冠投影面積と本数との比
7. 変数番号 No. 7
孤立木樹冠投影面積の標準偏差

Table 1. List of gardens used for the investigation

Sample number	名称 (Name)	作庭年代 (Era)
1	園城寺 (Enjyouji)	江戸中期 (Middle Edo)
2	摩訶耶寺 (Makayaji)	上古 (Ancient)
3	唯念寺 (Yuinengi)	室町 (Muromachi)
4	芬陀院 (Bundain)	〃
5	龍源院 (Ryougenin)	〃
6	大仙院 (Daisenin)	〃
7	中宮寺 (Chuguji)	〃
8	靈雲院 (Reiunin)	〃
9	汲月亭 (Kyugetsutei)	桃山 (Momoyama)
10	多賀大社 (Tagataisya)	〃
11	聖衆来迎寺 (Seisyuraigeiji)	〃
12	蓮華院 (Rengein)	〃
13	養寿寺 (Youjuji)	〃
14	勸持院 (Kanjiin)	〃
15	圓乘院 (Enjyouin)	〃
16	建長寺 (Kencyouji)	江戸中期 (Middle Edo)
17	那谷寺 (Nayaji)	江戸初期 (Early Edo)
18	中山寺 (Chusanji)	〃
19	西教寺 (Saikyouji)	〃
20	律院 (Ritsuin)	〃
21	雜華院 (Zakkain)	〃
22	祥雲寺 (Syounji)	〃
23	妙法院 (Myouhouin)	〃
24	久門氏 (Kumon)	〃
25	百瀬氏 (Momose)	〃
26	居初氏 (Suehatsu)	〃
27	陶原氏 (Suehara)	〃
28	仁和寺遼廓亭 (Ninnaji Ryoukakutei)	〃
29	仁和寺 (Ninnaji)	〃
30	南禅寺 (Nanzenji)	〃
31	東福寺 (Touhukuji)	〃
32	蓮乘院 (Renjouin)	〃
33	靈鑑寺 (Ryoukanji)	〃
34	輪王寺 (Rinnouji)	江戸中期 (Middle Edo)
35	阿波 (Awa)	〃
36	是心院 (Zeshinin)	〃
37	光明寺 (Koumyouji)	〃
38	相国寺 (Syokokuji)	〃
39	華藏院 (Kazouin)	〃
40	神原氏 (Kanbara)	江戸末期 (Late Edo)
41	當麻寺 (Toumaji)	〃
42	極楽寺 (Gokurakuji)	〃
43	春光院 (Syunkouin)	〃
44	日吉神社 (Hiyoshijinjya)	〃
45	願勝寺 (Gansyouji)	上古 (Ancient)
46	浄国寺 (Jyokokuji)	室町 (Muromachi)
47	旧鈴木三郎居館 (Suzuki)	〃
48	等覚寺 (Toukakuji)	桃山 (Momoyama)
49	円通寺 (Entsuji)	江戸初期 (Early Edo)
50	早雲寺 (Souunji)	〃
51	新羅善神堂 (Shinrazenshindo)	江戸中期 (Middle Edo)
52	清水氏 (Shimizu)	〃
53	伊藤氏 (I tou)	江戸末期 (Late Edo)

Table 2. List of values of 12 variables submitted to the analysis

Sample number	Vari. 1	Vari. 2	Vari. 3	Vari. 4	Vari. 5	Vari. 6	Vari. 7	Vari. 8	Vari. 9	Vari. 10	Vari. 11	Vari. 12
1	6930	2124	0	148	19	14.35	16.96	16.00	2.175	0.306	0	0.214
2	1511	476	0	42	17	11.33	14.17	2.94	1.803	0.447	0	0.394
3	1428	1847	23.2	201	42	9.19	21.98	5.70	1.505	1.293	0.161	1.190
4	396	269	12.3	64	22	4.20	4.70	2.86	2.166	0.679	0.303	0.025
5	99	111	11.3	53	11	2.09	4.91	5.74	1.893	1.121	1.111	4.444
6	104	15	0	7	4	2.14	2.34	0.96	0	0.144	0	0.673
7	366	457	58.4	83	19	5.51	13.08	11.14	1.192	1.090	1.585	0.874
8	59	38	5.7	28	10	1.36	2.11	3.65	1.534	0.644	1.017	2.203
9	287	78	13.8	70	20	1.11	1.89	6.43	2.133	0.272	0.488	1.324
10	445	525	6.0	77	19	6.82	7.01	4.18	1.278	1.586	0.181	1.994
11	178	37	9.4	40	15	0.93	1.29	4.37	1.673	0.208	0.506	1.180
12	435	434	62.2	177	33	2.45	5.36	13.53	0.996	0.998	1.425	2.138
13	92	44	4.4	29	15	1.52	4.97	1.79	1.108	0.478	0.435	2.391
14	594	483	22.9	110	21	4.39	10.54	7.08	1.765	0.813	0.387	1.380
15	290	194	19.8	42	16	4.62	8.83	2.58	1.106	0.669	0.690	1.069
16	1920	1606	73.2	144	29	11.15	23.31	7.98	1.466	0.996	0.453	0.490
17	845	1134	3.5	78	24	14.54	26.43	3.61	1.291	1.678	0.059	1.065
18	353	399	28.6	116	25	3.44	6.69	7.00	1.271	1.130	0.822	2.493
19	96	144	38.0	80	17	1.80	5.05	12.79	1.683	1.500	3.958	2.708
20	759	282	79.2	257	31	1.10	2.44	31.63	1.158	0.423	1.186	1.036
21	429	288	21.4	73	29	3.95	10.74	2.87	1.540	0.671	0.490	1.375
22	264	90	16.0	46	15	1.96	3.41	4.46	2.000	0.341	0.606	1.364
23	1468	748	65.4	280	56	2.67	3.83	8.49	1.160	0.563	0.489	1.453
24	171	103	5.7	36	18	2.86	3.82	0.91	1.800	0.606	0.351	1.813
25	396	595	43.6	82	32	7.26	12.71	3.13	0.999	1.503	1.111	1.616
26	478	323	10.2	112	23	2.88	6.43	5.86	1.859	0.676	0.209	1.925
27	561	274	64.8	90	19	3.04	3.93	8.29	0.536	0.610	1.448	0.802
28	576	796	28.3	230	41	3.46	7.09	8.30	1.205	1.558	0.548	3.209
29	3035	1897	77.4	295	27	6.43	9.81	14.52	1.488	0.700	0.284	0.800
30	336	64	21.2	33	9	1.94	2.93	5.52	2.216	0.190	0.625	0.327
31	825	186	15.1	136	14	1.37	3.73	19.40	2.300	0.242	0.195	0.819
32	785	346	45.0	123	36	2.81	5.57	20.21	1.281	0.484	0.629	0.923
33	763	302	49.7	270	27	1.12	3.80	21.25	1.673	0.415	0.688	1.293
34	3158	1628	93.7	332	40	4.90	8.92	19.19	1.251	0.705	0.408	0.915
35	231	208	14.3	34	17	6.12	5.53	1.22	1.078	1.005	0.676	1.401
36	396	431	16.1	47	27	9.17	17.19	1.83	1.179	1.088	0.404	1.187
37	693	718	110.5	109	29	6.59	12.24	7.05	0.981	1.036	1.602	1.573
38	990	829	3.5	123	34	6.74	7.01	3.38	1.263	0.837	0.040	1.242
39	142	209	18.1	44	16	4.75	14.28	3.53	0.412	1.646	1.417	3.465
40	247	276	42.8	151	35	1.83	2.36	8.65	0.941	1.272	1.982	6.959
41	422	187	29.8	82	19	2.28	4.05	7.70	1.332	0.503	0.806	2.204
42	396	381	9.6	86	15	4.43	8.89	5.82	1.200	0.962	0.253	2.172
43	521	690	27.3	201	43	3.43	4.89	5.04	0.964	1.324	0.518	3.858
44	4100	3011	0	116	17	25.96	30.80	9.47	1.188	1.004	0	0.387
45	343	352	13.0	69	23	5.10	9.37	3.28	1.091	1.100	0.406	2.156
46	720	1395	136.3	67	22	20.82	57.20	3.59	1.254	2.022	1.971	0.971
47	1050	1316	19.4	77	27	17.09	42.48	1.94	1.442	1.385	0.200	0.810
48	794	426	2.6	120	29	3.55	5.33	6.46	1.356	0.558	0.039	1.571
49	1379	2335	45.6	106	27	22.03	34.70	5.40	1.888	1.693	0.334	0.769
50	547	533	8.1	105	36	5.08	14.53	3.27	1.000	1.066	0.160	2.100
51	275	225	6.5	40	19	5.63	4.60	1.41	0.833	1.000	0.311	1.778
52	1242	2183	55.8	165	27	13.23	16.67	7.64	0.976	2.021	0.519	1.528
53	393	207	7.7	46	17	4.50	12.73	2.76	0.928	0.570	0.220	1.267

8. 変数番号 No. 8

出現種の本数の標準偏差

9. 変数番号 No. 9

孤立木の分布の集中度

10. 変数番号 No. 10

孤立木の樹冠投影面積と陸地面積との比

11. 変数番号 No. 11

ツツジ類植込み面積と陸地面積との比

12. 変数番号 No. 12

出現本数と陸地面積との比

変数 No. 8 は、平面図にメッシュをかけ分割された平面図より I_{δ} 指数を算出し、それをあてた。また、変数 No. 10～同 No. 12 で算出に用いた陸地面積は、庭園総面積より池泉面積を除外したものである。

以上のようにして得られた 12 変数を Table 2 に示した。分析は、12 変数をそれぞれまず平均 0、標準偏差 1 に規準化し、主成分分析にかけた。その後主成分得点を用いてクラスター分析によって対象とした庭園の数値分類を行った。計算は岡山大学総合情報処理センターの ACOS システム 1000 モデル 20 を利用して行った。

結果と考察

1. 樹木の配植に関する特性

日本庭園における樹木の配植が、もともと極めて変化性に富む日本の自然状況を反映しつつ、さらに作庭者の意匠が加味された結果であるならば、それは非常に個性の強いものとなる可能性がある。事実、我々が実際に目の前にする日本庭園の景趣は、それぞれが異なり個性を示すことが多い。しかし、一方でまた多くの日本庭園は風致性という共通性も保持していることに注目する必要がある。そして、このことは高い評価が定着した庭園群においてより顕著に認められるものであろう。とすれば、我々はこの共通性を手掛りにして、日本庭園における樹木の配植の法則性に接近できないであろうか。いいかえれば、風致性発現のためには、樹木の配植上の何が考慮されねばならないのであろうか。その一端を知るために、求めた 12 変数間の相関関係についてみてみよう。相関係数行列を作成し、それを Table 3 に示した。

Table 3. Correlation coefficients between each variable

Variable number	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12
1	1.00										
2	0.76	1.00									
3	0.10	0.27	1.00								
4	0.44	0.44	0.51	1.00							
5	0.17	0.32	0.40	0.73	1.00						
6	0.53	0.82	0.13	-0.02	0.05	1.00					
7	0.31	0.66	0.30	-0.04	0.09	0.89	1.00				
8	0.37	0.16	0.44	0.69	0.26	-0.15	-0.18	1.00			
10	-0.10	0.41	0.26	0.39	0.27	0.51	0.58	-0.24	1.00		
11	-0.30	-0.24	0.48	-0.03	-0.04	-0.19	-0.04	0.20	0.31	1.00	
12	-0.37	-0.31	-0.07	0.03	0.16	-0.36	-0.28	-0.11	0.33	0.40	1.00

同表からわかるとおり、とりあげた変数間のいくつかには強い相関関係が認められる。なかでも、No. 1 庭園の総面積と No. 2 孤立木樹冠投影面積間 (0.76)、No. 2 孤立木樹冠投影面積と No. 6 孤立木 1 本当り樹冠投影面積 (0.82) および No. 7 樹冠投影面積の標準偏差 (0.66)、No. 4 孤立木本数と No. 5 出現種数 (0.73) および No. 8 出現種の本数の標準偏差 (0.69)、No. 6 孤立木 1 本当り樹冠投影面積と No. 7 樹冠投影面積の標準偏差 (0.89)、のそれぞれには特に強い相関関係が存在することがわかる。このように、変数がそれぞれ独立に

Table 4. Contribution ratios of 12 variables in the initial principal component analysis

Variable number	Contribution ratio
1	0.75347
2	0.91860
3	0.79504
4	0.95033
5	0.79860
6	0.96161
7	0.89014
8	0.83162
9	0.43181
10	0.85173
11	0.88367
12	0.64861

Table 5. Factor loadings, eigen values, and cumulative contribution ratios in the last principal component analysis

Variable number	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	C. R.*
1	-0.71498	0.68698D-2	0.49484	-0.14774D-1	0.75633
2	-0.94139	-0.13824	0.75316D-1	0.92870D-1	0.91962
3	-0.47600	0.54334	-0.33369	-0.42631	0.81489
4	-0.53288	0.76369	0.17853	0.23218	0.95297
5	-0.45598	0.55786	-0.12621	0.53022	0.81619
6	-0.81069	-0.53527	-0.11842	-0.59608D-1	0.96131
7	-0.74407	-0.46386	-0.31656	-0.15004	0.89153
8	-0.27658	0.74761	0.30653	-0.31271	0.82716
10	-0.44180	-0.15311	-0.79934	0.19605	0.89601
11	0.13518	0.38685	-0.67363	-0.50342	0.87514
12	0.34312	0.29868	-5.59863	0.43029	0.75045
Eigen Values	3.734406	2.531712	2.068978	1.126504	
Cumulative Contribution Ratio	0.339491	0.569674	0.757736	0.860145	

C. R.* : Contribution ratio.

変化せず相互間に何等かの相関性を保有するという事は、樹木の配植はデタラメになされるのではなく、何等かの考案の下になされることを示唆している。いいかえるならば、本論で試みようとする配植に関する特性の抽出が可能であることを意味している。

配植を特徴づける総合特性値を得るためにこの相関係数行列をもとに主成分分析を行った。まず、得られた 12 変数すべてを用いて主成分抽出の計算を行い、各変数の寄与率を検討した結果 Table 4 に示したように、変数 No. 9 孤立木の分布の集中度 (I_{β} 指数) の寄与率が極端に低いことがわかったので、No. 9 変数を除外し改めて残りの 11 変数によって主成分抽出を行った。その結果をまとめて Table 5 に示した。主成分としては、固有値 1 以上のものを採用した。その結果、同表にみられるとおり 4 主成分を抽出することができた。これら 4 主成分による累積寄与率は約 86% と問題の複雑からみて非常に高いレベルにあるのが注目される。ここで、抽出された主成分の内容を検討するために因子負荷量の大小を調べてみる。そのために、因子負荷量 $\geq |0.6|$ のものを選出した。同表においてアンダーラインを付けたのがそれである。表からわかるとおり、第 4 主成分には負荷量の絶対値が 0.6 以上のものはない。因子負荷量は、主成分と各変数との相関関係の大きさを表わすから、第 4 主成分と強い

相関関係を有する変数は存在しないことがわかる。いいかえれば、第4主成分によって表わされる特性の内容は明確ではない。そこで、ここでは第3主成分までによって配植の特性を検討することとした。このようにした場合、その累積寄与率は約76%に低下するが、それでもまだ十分な説明力を保有しているといえよう。各主成分に関与する変数を負荷量の大きい順にまとめると以下ようになる。

第1主成分：孤立木の樹冠投影面積・孤立木の平均樹冠投影面積・孤立木の樹冠投影面積の標準偏差・庭の総面積

第2主成分：孤立木の総本数・出現種の本数の標準偏差

第3主成分：孤立木の被度・ツツジ類植込被度

このことから、第1主成分は植栽された樹木の規模に関する総合指標とみなすことができる。第2主成分は植栽木の数に関する総合指標となっている。第3主成分は、植栽木による植被度に関する指標となっている。樹冠投影面積は樹木の他の大きさに関する特性値（樹高、直径、葉量など）と相対生長関係にあるから、第1主成分は樹木の大きさに関連する指標である。第2主成分は、関与する2つの変数の負荷量の符号が等しいことから、存在する樹木の本数に関する指標であり、かつ種ごとの数揃えが全体の本数規模と連動する傾向にあることを表わしている。第3主成分は、ツツジ類植込みを小灌木による植え漬しとみなすと、池泉を除いた陸地部がどの程度植物によって被われるかを表現するものと考えることができる。

このように、主成分分析を行うことによって、一見極めて複雑でまた個別性が強いと見られてきた日本庭園における樹木の配植が、植栽木の規模・本数構成・植被度という簡明な3種の特性によって共通に説明されることが判明した。これは、安定した評価を得ている庭園における樹木の配植が、この3種の規準のもとになされていることを示すもので日本庭園における樹木配植にあたっての考案されるべき要点を示唆する興味ある結果といえる。先に、筆者らは日本庭園における庭石の配置がやはり主成分分析によって、簡明な3種の総合特性によって高い信頼性（偶然であるが本論と同じく約76%の累積寄与率を示した）をもって説明できることを示した。日本庭園の最も主要な構成要素である、樹木と岩石の配置についてもこのような指標が存在することが判明したわけであるが、このことは日本庭園の意匠が高い風致性を発現するために大変合理的になされていることを示すと同時に今後の庭園設計にあたって示唆に富む事実である。

2. 樹木の配植特性による庭園の類型

前項において、日本庭園の樹木の配植は3種の指標によって説明することができることを示した。それでは、庭園の配植に関与するこの共通の指標を手掛りにして、数多くある日本庭園を類型化すればどのようなようになるだろうか。庭園の類型化はこれまでも試みられてきたが、それ自体にとくに重要な意味があるとは思えない。しかし、類型化によって庭園の風致性に関する何等かの情報が得られる可能性が残されているとすれば、試みる価値はあるであろう。

今日、数量的分類に関する手法がいくつか開発され利用されているが、ここではいわゆるクラスター分析と呼ばれる手法を採用して、前項で分析の対象にした53の庭園を分類することを試みた。クラスター分析にも種々のものが知られているが、ここでは一般的にいて安定性の高いと思われるWARD法を用いた。入力データは、前項で行った主成分分析の第4主成分までの主成分得点を用いた。すなわち、主成分分析によって抽出された樹木の配植に関する互に無相関な4つの特性値による定量的な分類が行われたことになる。

得られた結果をデンドログラムの形で示したのがFig. 1である。デンドログラムの形にすると、各試料間の類似度とそれによって順次類型化していく様子がよくわかるからである。

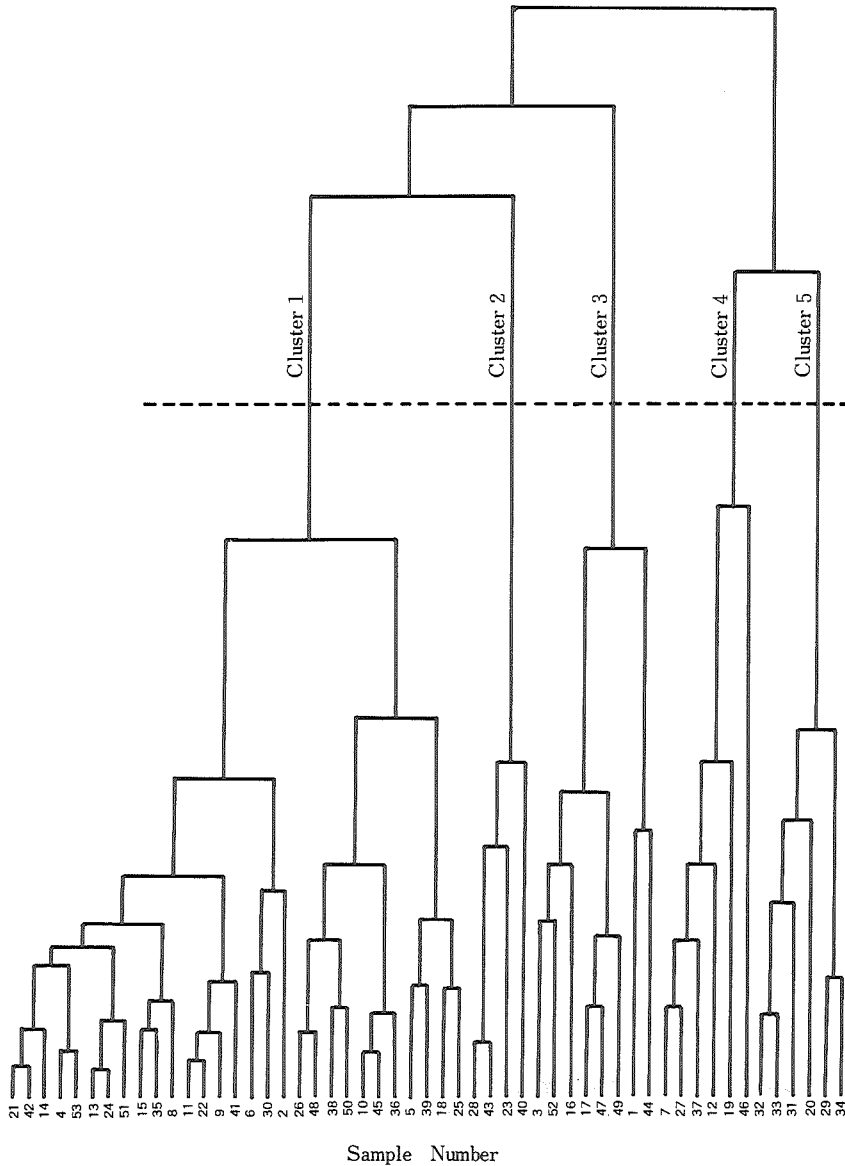


Fig. 1. Clustering dendrogram for the samples. The dotted line shows the level at which the samples were classified.

同図に入れた破線は、そのレベルで結合を切り、グループに分離したことを表わしている。従って、今回の場合同図から明らかなように対象とした 53 の庭園は 5 つのグループに分類された。それぞれのグループを同図中の右から順に、クラスター 1、クラスター 2、クラスター 3、クラスター 4、クラスター 5 と名づけることにする。クラスター 1 には過半数の 29 庭園、クラスター 2 には最少の 4 庭園、クラスター 3 には 8 庭園、クラスター 4 には 6 庭園、クラスター 5 には 6 庭園が分類されたことになる。

クラスター分析は、明瞭に対象を数値分類するだけで、類型間の内容の差異については何の情報ももたらさない。従って、分類された庭園間において樹木配植上の特性にどのような違い

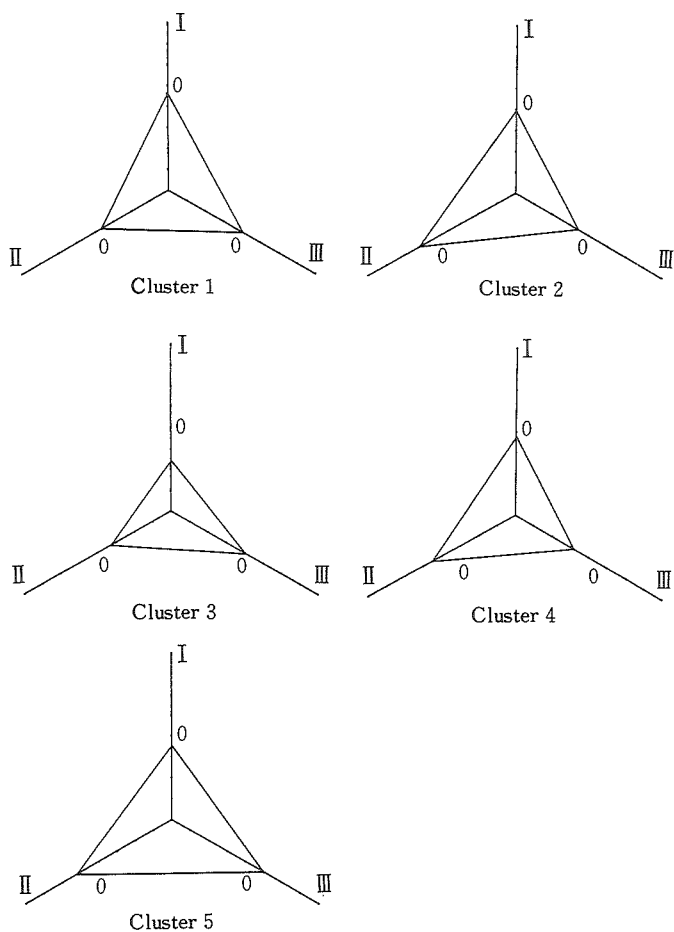


Fig. 2. Distribution of Component scores of the samples classified into 5 clusters. Each axis corresponds to the 3 principal components.

があるのかを知るためには、さらに他の操作が必要となる。ここでは、特性の差異を概観するために、分類の基準となった主成分得点を用いて、クラスター間ごとの特色づけることにした。各クラスターに含まれる庭園群の3主成分の得点をその主成分に対応する軸上にプロットすると Fig. 2 のようになった。図には、各クラスターごとの因子得点の平均値がプロットしてある。一つのクラスターに所属する試料間の因子得点のバラツキは小さいので、この平均値の表示によってクラスター間の差異を十分知ることができる。これらの図から明らかのように、クラスター間には三角形のパターンの違いがある。クラスター1とクラスター5が共に正三角形に近いが、クラスター5の方が全般に大きな得点をもつため大きな三角形になっている。クラスター2、クラスター3、クラスター4はそれぞれ不等辺三角形を描き、互に形状や大きさを異にしていることがわかる。このような三角形の形状や大きさのちがいは、それぞれのクラスターに属する庭園群間の配植の構成が異なっていることを意味し、それは恐らくは鑑賞者に異なった印象を与えると推察される。

ここで、これらの類型とそれに属する庭園の造作年代との間の相関性の有無について検討してみよう。Table 6 は、類型と庭園の推定造作年代をまとめたものである。このマトリックスを用いて χ^2 検定を行った結果、造作年代と類型間には危険率 5% レベルでも有意な相関性を認めることはできなかった。この結果が普遍的なものかどうかについては、対象とし

Table 6. Number of gardens belonging to each cluster and each era in which they would be constructed

Era	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Total
Ancient	2	0	0	0	0	2
Muromachi	4	0	2	2	0	8
Momoyama	7	0	0	1	0	8
Edo (early)	8	2	2	2	5	19
Edo (middle)	5	0	3	1	1	10
Edo (late)	5	2	1	0	0	6
Total	29	4	8	6	6	53

た庭園の選び方と数などさらに検討の余地があり、断定することはできない。むしろ、この表からわかることは造作年代には無関係にクラスター1に分類される庭園が多いことである。このような明らかな偏よりの存在は特筆すべきことである。同様の結果は、先に筆者等¹⁾が日本庭園における石組のパターンについて行った研究においても示された。これらのことからわかることは、多くの日本庭園が相当の等質性を有すことであり、それは日本人の好みを反映するのか、あるいは無難な作庭規模の存在を意味するのかも知れない。

庭園の正面図から抽出しうる情報をもとにして、樹木の配植に関する数量的な検討を行ってきた結果、いくつかの興味ある事実を析出させることができた。これらの結果は、庭園設計の数量化の可能性を示唆するものであり、今後はこのような取組みが必要となる。それと同時に、やはりこれからの課題としてはこれらの結果と鑑賞者の反応の対応に関する研究がなされねばならない。

摘 要

日本庭園を特色づける樹木の配植の特性について、多変量解析による定量的な検討を行った。検討のための資料として、評価の高い庭園の実測平面図53点を用いた。平面図から、庭園面積、樹木の投影面積、種構成、樹木本数、灌木類の植込み面積、陸地面積などを測定し、それらの処理によって12変数を作成し分析の材料とした。

まず、これらの12変数を用いた主成分分析の結果、風致性の高い庭園においては、樹木類の配植は、導入される樹木の規模、樹木の本数、植込率、の3特性によってその約76%が説明されうることを示した。さらに、これらの主成分の得点を各庭園ごとに求め、その得点分布よりクラスター分析(WARD法)によって対象とした53庭園を5類型に定量分類することも示した。これらの類型間には、樹木配植上の明瞭な意匠のちがいが存在し、この結果を手掛りにすることによって庭園の数値設計の可能性を示した。また、これらの類型と庭園の造作年代との内には有意な相関性はなく、むしろ、日本庭園の多くが特定の類型に属することが示された。このことは、日本庭園の風致性や庭園造成上の特色を示す興味ある事実である。

文 献

- 1) 千葉喬三・竹村薫・林俊俊克：日本庭園の庭石の分布特性に関する研究，岡山大学農学報 64，15-24 (1984)
- 2) 大山陽生・植生雅章：樹木を主体とした空間構成，造園ハンドブック（日本造園学会編），375-388，技報堂，東京（1978）
- 3) 澤藤雅也：植栽設計，造園技術大成（関口錠太郎監修），243-258，養賢堂，東京（1978）
- 4) 重森三玲監修：実測図・日本の名園，誠文堂新光社，東京（1971）
- 5) 重森三玲監修：続実測図・日本の名園，誠文堂新光社，東京（1976）