

## 日本庭園の庭石の分布特性に関する研究

千葉喬三・竹村 薫<sup>a)</sup>・林 俊克

(造園学研究室)

Received July 2, 1984

### A Study on the Distributional Characteristics of Rocks in Japanese Gardens

Kyozo CHIBA, Kaoru TAKEMURA and Toshikatsu HAYASHI

(Laboratory of Landscape Architecture)

Characteristics of the distribution of rocks set in Japanese gardens were examined with the multivariate analysis. Plane figures of 52 famous gardens were used as the samples, from which 8 variables concerning size of a garden, and basal area and placement of rocks in a garden were extracted as sources for the analysis.

Principal component analysis could synthesize 3 indices : (1) Dimensions of rocks as well as a garden, (2) Size of common rocks in a garden, (3) Balance of size of rocks in a garden, which might explain 76% of distributional characteristics of rocks in a Japanese garden.

Fifty-two gardens could be classified into 4 groups with the WARD method of the cluster analysis. Most of gardens investigated might belong to a certain category of the distributional mode, though there existed distinct characteristics among them on the scores of the 3 principal components. That is very suggestive to understand the features of the landscapes and the compositions of Japanese gardens.

### 緒 言

岩石は、植物・水とともに、庭園構成の基本となる材料である。とくに、日本文化の象徴的存在の一つである伝統的な日本庭園において、岩石は単なる材料である以上に、「庭」の存在の根幹にかかわるものとされている。事実、たとえば、平安時代に書かれた世界に誇りうる造園書である「作庭記」<sup>1)</sup>においても、『石を立ん事、まつ大旨を心得べき也……』と書きはじめられており、岩石(イシ = 石)の使用が庭園構成の中核となることを示唆している。以後、今日にいたるもその認識に変わりはないといえよう。

日本庭園において、石を取扱う際問題となるのは、形・大きさ・色・硬度・面・氣勢など石それ自体の特性と、その特質との間連も含めた、石の配置である。個々の石の特性については、面や氣勢のように、日本庭園において独特の意味をもつものもあるが、これらもそれぞれ、硬度と風化度、大きさ(形)と節理、によって比較的容易に判定ないしは評価することができる。一方、石の配置(石組)に関しては、その観賞や評価、計画と造作のいずれにおいても、個々の石の特性の場合と比較し、はるかに複雑である。庭石の配置については、いわゆる景石とよばれ、個々が独立して観賞・評価の対象となる場合もあるが、これとても他の景石などに対応して配置されたり、全体の石の組合せとの関連づけがなされ石組を構成することが多い。いいかえれば、多くの場合、日本庭園においては複数の石が何らかの相互関連性をもちつつ配置されていると考えてよい。そして、この石組こそが日本庭園の特質と

a) 現在、公園緑地管理財団

深くかわりあっているといえよう。

石組は、その目的によって、風致的石組・宗教的・実用的石組などに分類されるが必ずしも確定的なものではない。また、石組のなされる立地などの条件や石自体の変化性から、実際には非常に多様なパターンが出現することになり、観賞にあたってはさまざまな解釈がなされ、評価の混乱が生ずる。他方、石組を造作する側においても、上記の目的を達するためあるいは技術の蓄積によって、細部にわたる手法の開発がなされ、さらに時代の経過とともに発生した流派・伝承も加わり、その技術体系を一層複雑なものにしてきた。その結果、今日においては、日本庭園の真髄ともいえる石組について、限られた研究者や専門家による解釈や評価のみが存在し、多くの日本人にとっては関心のうすい対象とならざるをえなくなっている。

確かに、石組は宗教的象徴性や実用性の側面を具備することが要求される場合があることも事実であるが、庭園の本質はその風致性にあるといえよう。従って、象徴的・実用的特質も、この風致上の規範を越えてはありえない。すくなくとも、多くの観賞者、利用者の批評に耐え、高い評価を得てきた庭園においては、このことは厳然とした事実といえよう。

それでは、高い風致性とは一体どのようなものであろうか。本来、風致とは人間側の問題であり、その生理および心理的過程を経て惹起されると考えられ、解明には相当の困難が伴う。しかし、客体である庭園側については、それが事物で構成されているだけに、風致性発現に関する何らかの定量的解析が可能であると考えられる。当然のことながら、風致に関する検討は、主体と客体について同等の重みでなされなければならない。しかしながら、ある種の条件下、たとえば、主体側の分析が事実上不用と考えられるような場合には、客体側の解析のみによっても風致性に関して妥当な情報を得ることはできると考えられる。

本研究は、現存し、すでに高い評価が定着している、いくつかの庭園を対象とし、その庭石の主として分布に関する特性を抽出することを目的とした。庭園の風致性は、石組によってのみ決定されるものではないことはもちろんである。しかし、その根幹ともいえる石の配置について何らかの定量的な知見を得ることができれば、日本庭園の特質の一端や風致性発現についての検討の糸口を開くことになり、日本庭園を理解する上での手がかりをもたらすことになるであろう。

## 材 料 と 方 法

庭石の配置に関する調査は、多くの庭園において実測が許可されないため、本研究では、重森三玲監修「実測図・日本の名園」<sup>1)</sup>および同「続・実測図・日本の名園」<sup>2)</sup>の実測平面図を資料として利用した。

同実測図のうち、池泉式、回遊式庭園を除外し、さらに庭園境界の明瞭なものを52点選出し検討材料とした。Table 1にそれらの名称と作庭年代をまとめて示した。作庭年代は、重森<sup>1,2)</sup>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石の情報として次の8変数を抽出した<sup>3)</sup>。

1. 変数番号 1  
庭園の総面積。
2. 変数番号 2  
庭石の総底面積。
3. 変数番号 3  
庭石の総数。

Table 1. Gardens sampled for the investigation

| Sample number | 名 称 (Name)              | 作庭年代 (Era)        |
|---------------|-------------------------|-------------------|
| 1             | 高 緒 神 社 (Takaojinjya)   | 上 古 (Ancient)     |
| 2             | 竜 源 院 (Ryogenin)        | 室 町 (Muromachi)   |
| 3             | 普 賢 寺 (Fugenji)         | 〃                 |
| 4             | 分 陀 院 (Bundain)         | 〃                 |
| 5             | 靈 雲 院 (Reiunji)         | 〃                 |
| 6             | 龍 安 寺 (Ryoanji)         | 〃                 |
| 7             | 大 仙 院 (Daisenin)        | 〃                 |
| 8             | 酬 恩 庵 (Shyonan)         | 〃                 |
| 9             | 酬恩庵廊前 (Shyonanrozen)    | 〃                 |
| 10            | 玉 鳳 院 (Gyukuhoin)       | 桃 山 (Momoyama)    |
| 11            | 養 寿 寺 (Yojuji)          | 〃                 |
| 12            | 円 乘 院 (Enjyoin)         | 〃                 |
| 13            | 聚 光 院 (Jukoin)          | 〃                 |
| 14            | 願 行 寺 (Gangyoji)        | 〃                 |
| 15            | 連 華 院 (Rengein)         | 〃                 |
| 16            | 妙 喜 庵 (Miyokian)        | 〃                 |
| 17            | 頼 久 寺 (Raikyuji)        | 〃                 |
| 18            | 及 月 亭 (Kyugetsutei)     | 〃                 |
| 19            | 勤 持 院 (Kanjiin)         | 〃                 |
| 20            | 久 門 氏 (Kumon)           | 江戸初期 (Early Edo)  |
| 21            | 南 禅 寺 (Nanzenji)        | 〃                 |
| 22            | 金 地 院 (Konchiin)        | 〃                 |
| 23            | 孤 蓬 庵 (Kohoan)          | 〃                 |
| 24            | 大徳寺南庭 (Daitokujinantei) | 〃                 |
| 25            | 大徳寺東庭 (Daitokujitotei)  | 〃                 |
| 26            | 祥 雲 寺 (Shyounji)        | 〃                 |
| 27            | 居 初 氏 (Suehatsu)        | 〃                 |
| 28            | 蔓 殊 院 (Manjuin)         | 〃                 |
| 29            | 中 山 寺 (Chusenji)        | 〃                 |
| 30            | 西 江 寺 (Saikoji)         | 〃                 |
| 31            | 大麻山神社 (Taimayamajinjya) | 〃                 |
| 32            | 普 門 寺 (Fumonji)         | 〃                 |
| 33            | 円 通 寺 (Entsuji)         | 〃                 |
| 34            | 盛 安 寺 (Seianji)         | 〃                 |
| 35            | 雑 華 院 (Zakkain)         | 〃                 |
| 36            | 西 教 寺 (Saikyoji)        | 〃                 |
| 37            | 楞 嚴 坊 (Rogonbou)        | 〃                 |
| 38            | 佐多直忠氏 (Sata)            | 江戸中期 (Middle Edo) |
| 39            | 佐多玉水氏 (Sata)            | 〃                 |
| 40            | 平 山 氏 (Hirayama)        | 〃                 |
| 41            | 当 麻 寺 (Taimaji)         | 〃                 |
| 42            | 相 国 寺 (Shokokuji)       | 〃                 |
| 43            | 龍 光 院 (Ryukoin)         | 〃                 |
| 44            | 両 足 院 (Ryosokuin)       | 〃                 |
| 45            | 妙 心 寺 (Myoshinji)       | 〃                 |
| 46            | 是 心 院 (Zeshinin)        | 〃                 |
| 47            | 東 海 庵 (Tokaiian)        | 江戸末期 (Late Edo)   |
| 48            | 春 光 院 (Shunkouin)       | 〃                 |
| 49            | 極 楽 寺 (Gokurakuji)      | 〃                 |
| 50            | 円 融 寺 (Enyuji)          | 〃                 |
| 51            | 近 松 寺 (Kinshoji)        | 〃                 |
| 52            | 西 郷 氏 (Saigo)           | 〃                 |

Table 2. Standardized values of 8 variables

| Sample number | Vari. 1   | Vari. 2   | Vari. 3   | Vari. 4   | Vari. 5   | Vari. 6   | Vari. 7   | Vari. 8   |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1             | 3.244670  | 5.476530  | 2.757300  | 1.140480  | 1.156750  | 0.009497  | -1.532680 | 0.333306  |
| 2             | -0.637201 | -0.734099 | -0.895779 | -0.339831 | -0.765051 | -0.231391 | 0.007557  | 1.046610  |
| 3             | -0.120170 | -0.076080 | -0.592944 | 0.613262  | 0.883639  | -0.261502 | -0.928442 | 0.048176  |
| 4             | -0.205997 | -0.563836 | -0.220223 | -0.824174 | -0.725034 | -0.853684 | -1.198060 | 1.351760  |
| 5             | -0.696143 | -0.692034 | -0.818482 | -0.751084 | -0.408902 | 0.993121  | 0.424406  | -0.966469 |
| 6             | -0.293892 | -0.727089 | -1.107550 | -0.166364 | -0.036746 | -1.064460 | 0.962677  | -0.040510 |
| 7             | -0.629963 | -0.047034 | 0.639574  | -0.356398 | -0.368885 | 3.783400  | 0.783890  | -0.765256 |
| 8             | -0.552408 | -0.550815 | -0.588708 | -0.812479 | -0.601983 | 0.029571  | 0.315413  | 1.285010  |
| 9             | -0.546204 | -0.578859 | -0.865072 | -0.372965 | -0.255838 | -0.100910 | 0.672029  | 0.772922  |
| 10            | -0.158430 | 0.023074  | -0.204340 | 0.006128  | 0.096310  | -0.050725 | 1.297300  | -0.377136 |
| 11            | -0.647542 | -0.539798 | 0.010609  | -0.634140 | -0.645001 | 1.153710  | -0.589035 | -2.071710 |
| 12            | -0.360072 | -0.660986 | -0.711536 | -0.601006 | -0.412904 | -0.853684 | -0.379654 | 0.104439  |
| 13            | -0.135681 | -0.225311 | 0.178968  | 0.067524  | -0.202816 | -0.452205 | -0.386347 | -0.541157 |
| 14            | -0.464513 | 0.008051  | 0.439449  | -0.545457 | -0.332870 | 0.168081  | 2.846150  | 0.903567  |
| 15            | -0.150158 | 0.600970  | 0.592984  | 1.627750  | 0.807607  | 0.752234  | -0.342367 | -2.519900 |
| 16            | -0.445899 | -0.697042 | -0.926486 | -0.088401 | -0.554963 | -0.793462 | 1.106090  | 0.038640  |
| 17            | 0.162129  | -0.309441 | -0.312345 | 0.412508  | -0.471928 | -0.823573 | 0.098384  | -0.143500 |
| 18            | -0.364209 | -0.101118 | 2.143160  | -0.684815 | -0.561966 | 0.350754  | -0.997279 | -0.354249 |
| 19            | 0.081472  | 0.238408  | 1.211360  | -0.434360 | -0.618990 | -0.211317 | -0.531670 | 0.875912  |
| 20            | -0.531727 | -0.163215 | 0.285914  | -0.406079 | -0.305859 | 1.314300  | -0.246760 | -0.686106 |
| 21            | -0.293892 | -0.163215 | -1.245200 | 5.506390  | 5.808700  | -0.020614 | 1.230380  | 0.894031  |
| 22            | -0.308369 | -0.853284 | -1.234620 | -0.467495 | -0.508944 | -1.275240 | 0.746603  | 1.180110  |
| 23            | -0.118102 | -0.173230 | 0.332504  | -0.695535 | -0.501941 | -0.391983 | -1.370150 | 0.772922  |
| 24            | -0.005986 | 0.130240  | -0.664946 | 0.412508  | -0.408902 | -0.211317 | 0.027634  | 0.932175  |
| 25            | 0.577225  | -0.764146 | -1.075790 | 1.627750  | 0.328407  | -0.713167 | 0.325930  | 0.824417  |
| 26            | -0.398333 | -0.039099 | 0.193793  | 0.306284  | 0.209357  | 0.832530  | 2.578440  | -0.601235 |
| 27            | -0.087080 | -0.391569 | -0.465880 | -0.601006 | -0.412904 | -0.713167 | -0.134899 | 0.669932  |
| 28            | -1.228250 | 0.507826  | 0.915938  | -0.044547 | -0.226826 | -0.773389 | -0.426502 | -0.452471 |
| 29            | 0.269075  | -0.040024 | 0.869348  | -0.495756 | -0.478931 | 0.139977  | -0.355752 | -0.409559 |
| 30            | -0.187384 | -0.142182 | 0.271090  | -0.139077 | -0.252837 | -0.231391 | 0.284819  | -2.329180 |
| 31            | -2.489800 | 2.802380  | -0.020098 | 1.900620  | 2.547340  | -0.391983 | -1.312780 | 0.716659  |
| 32            | 0.200827  | 0.134247  | 0.516746  | -0.439233 | -0.272845 | 0.220273  | -0.694203 | 0.136862  |
| 33            | -1.217910 | 0.085171  | -0.373759 | 0.340393  | -0.199353 | -0.954054 | -1.150250 | -1.728410 |
| 34            | 0.364209  | -0.430629 | 0.039198  | -0.617573 | -0.465926 | -0.341798 | 0.271434  | -0.012855 |
| 35            | -0.142919 | -0.510753 | -1.096960 | 0.172773  | 0.564506  | -0.823573 | 1.249800  | 0.970320  |
| 36            | -0.493466 | -0.530784 | -0.787775 | -0.356398 | -0.169802 | -0.181206 | 0.949291  | 0.249388  |
| 37            | -0.629963 | -0.151196 | -0.404466 | -0.484062 | -0.089768 | 3.161110  | 0.115593  | 0.889263  |
| 38            | 0.374549  | 0.270458  | 0.992176  | -0.434360 | -0.432912 | 1.213940  | -1.284100 | -0.873014 |
| 39            | -0.128442 | 0.624006  | 0.578160  | -0.305722 | -0.096771 | 0.702049  | -0.742007 | 0.674700  |
| 40            | -0.374549 | 0.147267  | 0.040257  | 0.790627  | 0.252375  | 0.942936  | -0.742007 | -2.195680 |
| 41            | -0.168771 | -0.514759 | -0.404466 | -0.645834 | -0.432912 | -0.823573 | -0.656916 | 0.212197  |
| 42            | -0.578259 | 0.091180  | -0.849189 | 0.434923  | 0.697561  | -0.773389 | 0.299160  | 0.646091  |
| 43            | -0.566885 | -0.673005 | -0.834365 | -0.467495 | -0.216822 | -0.371909 | -0.148284 | 0.235084  |
| 44            | -0.062263 | -0.566840 | -0.588708 | -0.133230 | -0.206817 | -0.954054 | -0.185571 | -1.585360 |
| 45            | -0.599975 | -0.718075 | -1.065200 | -0.629267 | -0.229827 | -0.391983 | 0.281950  | 0.894031  |
| 46            | -0.205997 | 0.807290  | 1.518430  | -0.094249 | -0.166801 | 1.294230  | -0.724797 | -1.041800 |
| 47            | -0.513114 | -0.480707 | -1.044020 | 0.039262  | 0.511483  | 0.059682  | 2.176890  | 0.707122  |
| 48            | -0.025036 | 0.187329  | -0.220223 | 0.072397  | 0.189349  | -0.100910 | 0.010425  | 0.001449  |
| 49            | -0.205997 | -0.237329 | 1.211360  | -0.873875 | -0.678015 | -0.341798 | -1.169370 | 0.837767  |
| 50            | 4.009870  | 1.790810  | 3.477330  | -0.222887 | -0.319865 | -0.903869 | 1.220820  | -0.077701 |
| 51            | 2.851720  | -0.003968 | 0.209676  | -0.239454 | -0.166801 | -1.194940 | -1.293660 | 1.361300  |
| 52            | -0.476921 | 0.048113  | 0.193793  | -0.669616 | -0.245834 | 1.454820  | -0.759216 | -0.792911 |

4. 変数番号 4  
庭石の底面積のモード.
5. 変数番号 5  
庭石の底面積の標準偏差.
6. 変数番号 6  
庭石の総底面積と庭園の総面積との比.
7. 変数番号 7  
庭石の分布の集中度. 式(1)より算出した.

$$R_p = \frac{N/M}{\sum_{i=1}^M (N_i - N/M)^2 / M} \quad \dots\dots\dots(1)$$

ただし,

$R_p$ : 集中度

$N$ : 石の個数

$M$ : 平面図にかけたメッシュ数

$N_i$ :  $i$  番目のメッシュに含まれる庭石の個数

8. 変数番号 8  
庭石の底面積の順位規模. 式(2)中の  $a$  を用いた.

$$\log S = -aR + b \quad \dots\dots\dots(2)$$

ただし,

$S$ : ある底面積階級に含まれる庭石の個数

$R$ : 順位

$a, b$ : 定数

なお, 平面図中の飛石, 蹲踞, 灯ろうは検討の目的から考えて除外した.

得られた 8 変数を用いて主成分分析とクラスター分析を行った. これらの多変量解析を行うにあたり, 8 変数相互の単位と大きさの違いを解消するために, それぞれの変数ごとに数値を, 平均 0, 標準偏差 1 に規準化した. 規準化したデータ・マトリックスを Table 2 に示した. 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. 庭石の分布特性

日本庭園には, 種々の形・大きさの庭石が庭園ごとに異なった配置をされ, それぞれの特色を発現している. それぞれの庭園においては, 石自体の特質を考慮して, 前述のように風致性, 象徴性, 場合によっては実用性も加味されながら, 庭石が配置されたと考えてよい. 従って, 個々の庭石, あるいは一群の庭石について, その存在の意味について解釈することが可能と考えられてきた. 確かに, このような手法は具体性が高く説得力も大きいことが多い反面, あまりにも個性性が強く一般規則性の抽出が困難である.

日本庭園における庭石の使用が, 純然たる機能性の確保のためになされるのではなく, 主として風致性や象徴性のためになされるのであれば, その個性性の強さはむしろ当然であるとされてきた. しかし, 多くの人が高い風致性を認め, 象徴されている内容が理解されるこ

とは、とりもなおさずそこに強い共通性が存在することを認めないわけにいかない。では、その共通性とはどのようなものであろうか。その一端を知るために、前述のデータ・マトリックスを用いて主成分分析を行った。

主成分分析を行うにあたり、まずデータ・マトリックスから相関係数行列を作成した。そ

Table 3. Correlation coefficient matrix

| Variable number | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7        | 8        |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| 1               | 1.000000  |           |           |           |           |           |          |          |
| 2               | 0.738100  | 1.000000  |           |           |           |           |          |          |
| 3               | 0.556810  | 0.651420  | 1.000000  |           |           |           |          |          |
| 4               | 0.182220  | 0.295620  | -0.134090 | 1.000000  |           |           |          |          |
| 5               | 0.190390  | 0.313890  | -0.153490 | 0.933630  | 1.000000  |           |          |          |
| 6               | -0.303500 | 0.082391  | 0.218560  | -0.047173 | -0.023082 | 1.000000  |          |          |
| 7               | -0.256250 | -0.301200 | -0.317200 | 0.093854  | 0.109320  | 0.017576  | 1.000000 |          |
| 8               | 0.070864  | -0.050854 | -0.234300 | -0.030255 | 0.076520  | -0.319370 | 0.132480 | 1.000000 |

の結果を Table 3 に示した。この相関係数行列からわかるとおり、庭石の庭面積モードとその標準偏差には 0.93 という強い正の相関が示された。このことは、われわれが日本庭園を見る際しばしば経験することと一致している。その他、庭の総面積と庭石の底面積(相関係数 0.74)、庭の総面積と庭石の数(同 0.57)、庭石の底面積と個数(同 0.56) などにも比較的強い相互関係があることがわかった。これらについても、われわれの経験や予測に近い傾向が示されているといつてよい。しかし、このような相関係数行列のみからでは、これ以上の情報を引き出すことは困難であるので、これをもとに主成分分析を行った。その結果を Table 4 に示した。

Table 4. Factor loadings, eigen values, and cumulative contribution ratio

|                         | Comp. 1        | Comp. 2   | Comp. 3   |
|-------------------------|----------------|-----------|-----------|
| Variable No.            | Factor Loading |           |           |
| 1                       | 0.835870       | -0.092721 | -0.384800 |
| 2                       | 0.919550       | -0.095065 | 0.012179  |
| 3                       | 0.680960       | -0.578210 | 0.102520  |
| 4                       | 0.454220       | 0.819900  | 0.256260  |
| 5                       | 0.451120       | 0.840360  | 0.213430  |
| 6                       | -0.020959      | -0.238390 | 0.816570  |
| 7                       | -0.396830      | 0.419060  | 0.076062  |
| 8                       | -0.108460      | 0.291050  | -0.693770 |
| Eigen values            | 2.587440       | 2.047550  | 1.423830  |
| Cumulative contribution | 0.323431       | 0.579375  | 0.757353  |

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 3 主成分を抽出することができた。これら 3 主成分による累積寄与率は約 76% であり、対象としている問題の複雑さからみて、十分満足できる結果といえる。

主成分分析は、互に無関係の総合指標群による対象の要約的説明を目的とすると考えてよいから、ここで抽出された 3 主成分の内容について検討しておこう。それには、Table 4 における因子負荷量が手掛りとなる。因子負荷量は、主成分と変数との相関係数であるから、

その値の大小によって主成分の内容を見ることができる。本研究では、その基準を 0.6 以上とした。同表には、因子分荷量  $> |0.6|$  のものについてアンダーラインを付けてある。これによって、各主成分に関与する変数をまとめると以下になる。

第 1 主成分：庭園の総面積、庭石の総底面積、庭石の総個数

第 2 主成分：庭石の底面積モード、庭石の底面積の標準偏差

第 3 主成分：庭石の総底面積と庭園総面積の比、庭石の底面積の順位規模

このことから、第 1 主成分は全体的な数量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、庭園において使用される頻度の高い庭石の大きさと庭石間の大きさのバラツキという複雑な特性を表わしている。これは相関係数行列から持ち込まれたもので、符号も一致している。使用頻度の高い庭石が大きくなると全体のバラツキも大きくなることを表わす。従って、主体となる石の規模を表わす特性といえる。第 3 主成分は、庭園全体の枠組とのバランス性と、式 (2) の  $a$  によって表わされる庭石の多様性によって特色づけられる一種の調和性に関する総合指標とみなしうる。

このように、庭園規模および底面積で代表される庭石の大きさとその分布についての情報をもとに主成分分析を行うことによって、一見極めて複雑に見える庭石の構成が、実は全体の数量的規模、使用頻度の高い庭石の規模、庭石の大きさのバランス、の 3 つの簡明な特性によって説明できることをが判明した。これは、安定した評価を得ている庭園における庭石の使用が、とりもなおさずこの 3 つの基準をもとになされていることを示すもので興味ある事実である。もちろん、前述したように、個々の庭石に風致的ないしは象徴的存在意義を与えることはできる。しかし、伝統的な手法の他に、ここで試みたような異なった解析も可能であるし、それらによってまた全く新しい知見の集積が可能であることも示された。

## 2. 庭石の分布特性による庭園の類型

日本庭園の特色の一つは、その個性性にあることは事実である。しかし、いくつかの庭園を観賞していくと、そこにある類似性をも認めることが少なからずある。このような類似性が何によってもたらされるのかを検討することは、単に庭園の分類の手だてを与えるだけでなく、庭園構成の本質の一端を知る上でも有益であろう。ここでは、前項と同様に庭園規模および底面積からみた庭石の大きさとその分布に関する情報をもとにして、前項で対象とした庭園群を類型化することを試みよう。

今日、数量的分類の手法はいくつか知られている。その一つとして、前項で行った主成分分析による、試料(この場合、庭園)の主成分得点を用いる方法がある。すなわち、それぞれの試料が、各主成分(互に直交する)上に占める位置(得点)によって、そのグループ分けを行う方法である。この方法によって対象とした 52 庭園の主成分得点の分散図を描いたのが Fig. 1 である。3 主成分はそれぞれ I, II, III 軸と対応しており、数字は庭園番号を表わしている。この図から分るとおり、3 次元空間に配置しても試料間の類型化は困難で、事実上不可能といえる。

そこで、主成分分析に用いた 8 変数を用いてクラスター分析を試みた。クラスター分析も種々のものが開発されてきているが、ここでは一般的にみて安定性の高い WARD 法を用いた。入力データとしては、標準ユークリッド距離を用いた。得られた結果をデンドログラムの形で Fig. 2 に示した。デンドログラムにすると、各試料が試料間の類似度によって結合していく様子が容易に観察できる。図中の破線は、そのレベルで結合を切ることを示している。いいかえれば、そこで 4 つの異なったグループに分離することを表わしている。どの位置で分割するかについては、種々の考え方があるが、一般にはデンドログラム上で最も下位において不連続性の出現したレベルが採用される。従って、この場合図中の位置が適当と考

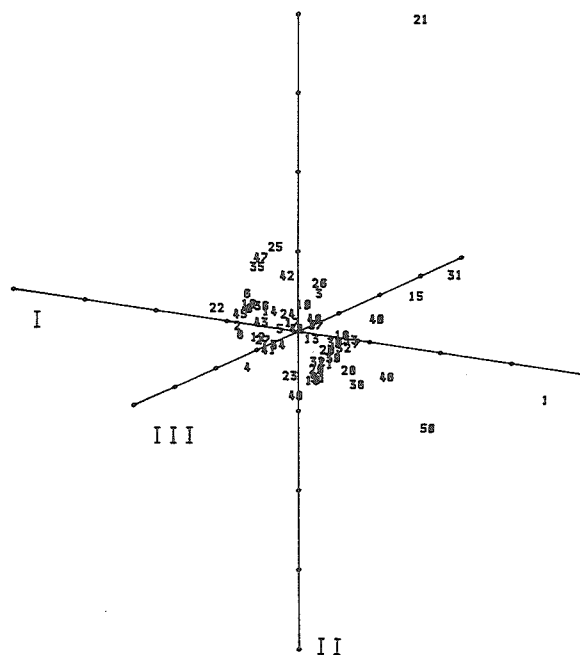


Fig. 1. Three dimensional distribution of the samples. Each axis corresponds to the 3 principal components and each figure shows the sample number.

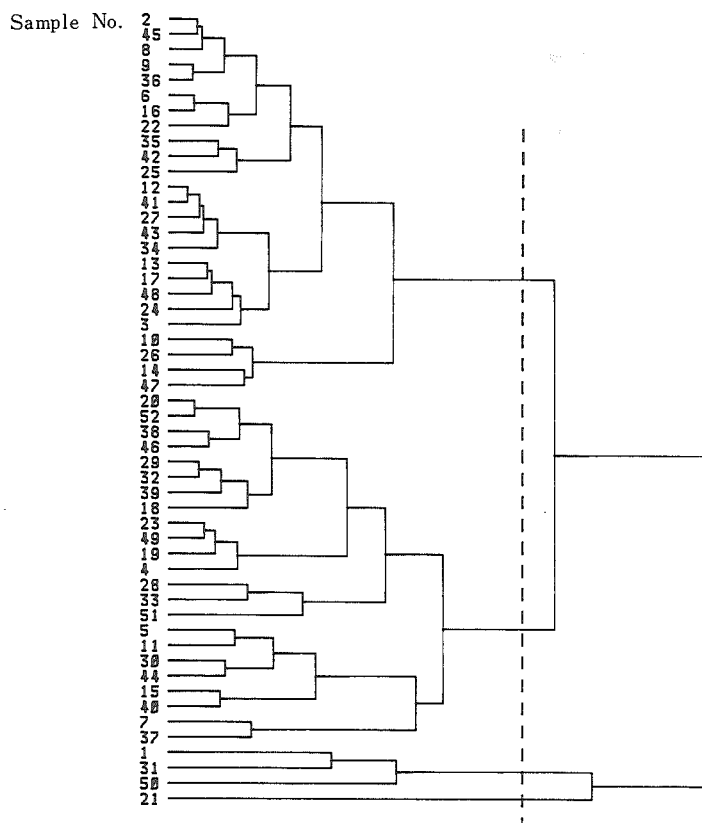


Fig. 2. Clustering dendrogram for the samples. The dotted line shows the level at which the samples were classified.

えられる。このような操作によって、対象とした 52 の庭園は 4 つのグループに類型化することができた。それぞれのグループを図中の上から順に、クラスター 1、同 2、同 3、同 4 と名づけることにする。クラスター 1 には、52 庭園中最も多く 25、クラスター 2 には 23、クラスター 3 には 3、クラスター 4 には 1 つの庭園が分類されたことがわかる。

主成分得点による類型化は困難であったが、ここに見られるように WARD 法によるクラスター分析によって比較的明瞭に類型化することができた。反面、クラスター分析によって得られた分類は、類型間の差異の内容について何の情報ももたらさない。そこで、クラスターごとに分類された庭園間にはどのような特性の違いがあるのかを知るために、先に得た主成分得点を用いて特色づけをすることを試みた。すなわち、クラスターごとに含まれる庭園の 3 主成分の得点をこの主成分に対応する 3 次元座標にプロットする方法である。得られた結果を Fig. 3 に示した。図は、各クラスターごとに因子得点の平均値をプロットしてある。

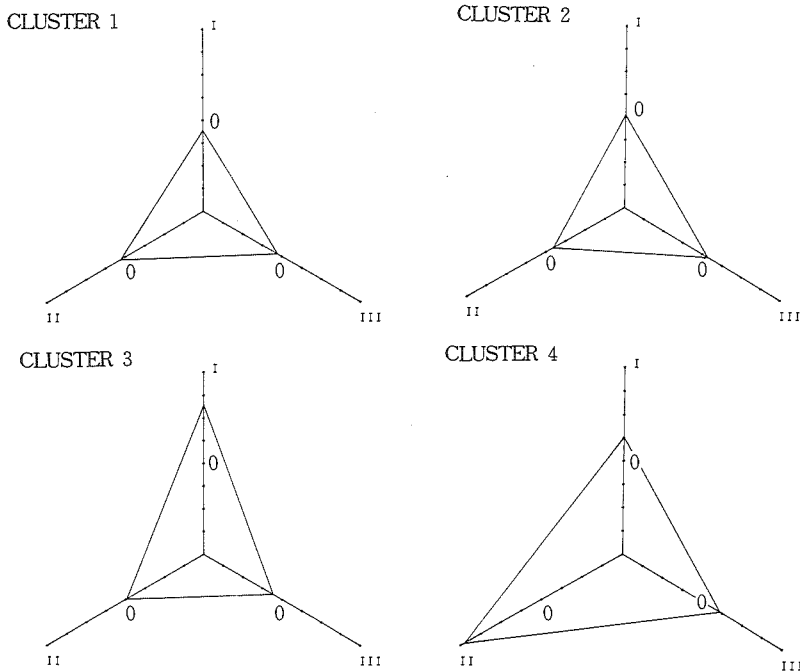


Fig. 3. Distributions of mean factor scores of the samples classified into the four clusters. Each axis corresponds to the 3 principal components.

一つのクラスターに分類された試料間の因子得点のバラツキは小さく、この平均値のみによってもクラスター間のちがいを十分に示すことができる。

これらの図によって明らかに示されるように、クラスター間には 3 軸の分布パターンの違いがある。クラスター 1 とクラスター 2 は互にかなり近似するが、クラスター 3 (高緒神社、大麻山神社、円融寺) は I 軸、すなわち数量的規模上の特性に、クラスター 4 (南禅寺方丈) は主体となる庭石の相対的規模の指標である II 軸に特徴をもっている。

ここで、類型とその造作年代との関係について検討してみよう。Table 5 は、類型と推定造作年代をまとめたものである。クラスター 3 とクラスター 4 は属する庭園数が少なくても何ともいえないが、クラスター 1 とクラスター 2 について見ると造られた年代は、ともに全体の年代分布とほぼ一致し、とくに造作年代の特色はないと考えてよい。ただし、このことは、対象とした庭園の選び方と数、またクラスター I とクラスター II とは類似することなど、末

Table 5. Number of gardens involved in each cluster, and each era in which it they would be constructed

| Era         | Cluster 1 | Cluster 2 | Cluster 3 | Cluster 4 | Total |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Ancient     | 0         | 0         | 1         | 0         | 1     |
| Muromachi   | 5         | 3         | 0         | 0         | 8     |
| Momoyama    | 6         | 4         | 0         | 0         | 10    |
| Edo(early)  | 9         | 8         | 1         | 1         | 19    |
| Edo(middle) | 3         | 5         | 0         | 0         | 8     |
| Edo(late)   | 2         | 3         | 1         | 0         | 6     |
| Total       | 25        | 23        | 3         | 1         | 52    |

だ多くの検討すべき点があるので断定することはできない。むしろ、特筆すべきことは、多くの日本庭園が、庭石の使われ方から見た場合、限られた類型に分類されることである。日本庭園の特色の一つとして、その個性が挙げられてきたが、実際にはむしろ相当な等質性が存在すると見てよく、日本庭園の風致性ならびに造作上の特色を示す事実として興味深い。

庭園の実測平面図から抽出できる情報をもとにして、庭石の使われ方に関する新しい検討を行ってきた。その結果、いくつかの従来知られていなかった事実を析出することができた。しかし、これらの検討は、あくまでも平面図からの情報をもとにしている。岩石には、体積・形状・色・面などいくつかの重要な属性があり、それらは当然庭園の構成上、何らかの意味をもっていると考えられる。今後は、この研究において示したような手法や結果を援用し、更にこれらの属性についても併せて検討し、複雑な日本庭園の特色の解明を進めていく必要がある。

## 摘 要

日本庭園を特色づける庭石の分布の特性について多変量解析による検討を行った。資料としては、評価の高い庭園の実測平面図 52 点を用いた。平面図から、庭園総面積と庭石の底面積および庭石の分布状態に関する 8 変数を抽出し、分析の材料とした。

主成分分析の結果、風致性の高いとされる庭園においては、庭石の構成が、全体の数量的規模、使用頻度の高い庭石の規模、庭石の大きさの調和性、の 3 特性によって約 76% 説明しうることが判明した。さらに、同じ 8 変数を用いたクラスター分析 (WARD 法) によって、対象とした 52 庭園が 4 類型に分類し得ることを示した。これらの類型間には、主成分分析で得た 3 特性の得点分布に明らかな差異があることも判明した。分類された類型は、それぞれ特有の庭石の構成をもつが、全体としてみれば特定の類型に属する庭園が圧倒的に多いことが判明した。このことは、日本庭園の風致性ならびに造作上の特色を示す興味深い事実である。

## 文 献

- 1) 重森三玲監修：実測図・日本の名園，誠文堂新光社，東京（1971）
- 2) 重森三玲監修：続実測図・日本の名園，誠文堂新光社，東京（1976）
- 3) 竹村 薫：日本庭園における石組の数量的解析，岡山大学農学研究科修士論文（1980）
- 4) 田村 剛：作庭記，相模書房，東京（1977）