

新潟地方の史的庭園における構成と環境要因に関する調査研究

A study on the Relationship Between the Composition of Historic Gardens and Environmental factors in Niigata

土沼隆雄* 西村伸也** 高橋鷹志***

Takao DONUMA* Shinya NISHIMURA** Takashi TAKAHASHI***

Abstract: This paper describes the results of the analyzed characteristics: 1. The result of correlational analysis on the composed surface ratio (%) and on environmental factors was 14/121 ($P < .05$). 2. The ratio (evergreen/deciduous:%) is not governed by such specific factors as temperature or snowfall only, but is also affected by the integrated environment of those factors. 3. Regarding the interval dispersion of stones in the gardens (number of stone:%), water (area of pond:%), and trees (number of tree:%), they can be classified into three groups: ① Large, or less than 1,000 square meters in garden area and designed: middle, or somewhere between large and small, with characteristics of both large and small: and small, with more than 3,000 square meters in garden area and formal. A pattern was discovered in the treatment of garden stones (the ratio of scenic stone:%) and the pond shape (the pond shape complex ratio:%). These resemble Kyoto and Edo gardens. ② The ratio of evergreen is 75.5% and the ratio of deciduous is 24.5%. There is a difference between Kyoto and Edo gardens: 90% evergreen to 10% deciduous. 4. The gardens in coastal regions have many *Pinus Thunbergii*, and many *Pinus Densiflora* in plains regions. Both of them are mainly used for scenic trees. *Cryptomeria japonica* in plains region are for enclosure, and connected with forest behind the gardens in mountainous regions.

1. はじめに

「生きていく」という人間本来の基本的活動が将来とも持続するように周りの環境¹⁾を整えていくことは、土木分野に限らずあらゆる分野において共通テーマといえる。現在、我々が生活している場として、特に外部空間は、人と工作物と地域環境の相互関連で構成されていて、しかも、工作物あるいは人が地域環境に介入することによって起こる影響は多大であると言えよう。事実、近年みられる人間活動の拡大とそれに伴う自然性、地域性を欠いた画一的な工作物によって地域環境全体のバランスが崩れつつある。そこで、これらを健全に修復する土木技術として地域レベルで土木が成し得る目標を新たに設定する必要性が出てきた。

西岡²⁾は「技術の環境化—全ての技術にどう環境配慮を入れ込むか、環境を軸に技術をどう再編成するか」と

述べ、「環境の配慮には不確実性が伴い、長期かつ各分野にわたる考察が必要で、空間的には地域に集約される」と環境土木技術構築の重要性を指摘している。しかし、工作物が異なる空間及び地域特性の相違のなかでどのように環境を取り込んで構築されてきたか、または今後どのように構築されるべきかの地域性に立脚した研究はほとんど論究されていない。筆者らは、人と工作物と地域環境の関係性について、地域性に支配されている土木工作物の中から史的庭園を取り上げ、新潟地方における庭園の形成時期を把握し、それらを踏まえて立地環境、庭園形式、空間配置など庭園と地域性の関係を立地レベル(Landscape Planning)の視点から既報³⁾で検討した。

本研究は、そこで得た知見をもとにさらに史的庭園の空間構成、形態構造を調査・分析し、これらと立地条件、環境要因などとの関わりについて敷地レベル(Site Planning)、技術レベル(Landscape Design)でより詳細に検証し、考察することにした。この史的庭園という伝統要素を色濃く反映した土木工作物を媒体とした地域性研究によって、加えて歴史、自然、風土、社会、文化など多面的に総体的評価をするなかから、最終的に史的庭園が地域性を読み込む発想、知恵、技術などを明らかに

Keyword: 地域性, 空間構成, 環境要因

*博士(工学) (株)要松園コーポレーション, 代表取締役
(〒950-0953 新潟市大島37)

**工学博士 新潟大学工学部建設学科, 教授
(〒950-2181 新潟市五十嵐2の町8050)

***工学博士 新潟大学大学院自然科学研究科, 教授

して、さらには現代土木環境技術において地域性概念を形成することにつなげていきたいと考えている。

さて、庭園の既往研究として、以前から歴史的の中心地であった京都、江戸周辺を主な対象地とした定性的庭園研究⁴⁾は多数行われてきたが、新潟地方のような際立った特色を持たない地方レベルの庭園で、しかも地域性の視点から定量的に論究した研究例は少ない。その意味では未だに地域性を庭園から客観的に捉える研究方法が統一されていないこともあって、現状では全国レベルで総括的検討及び相互比較は難しい。本研究では、数少ない定量的庭園研究のなかから進士の「形率分析による日本庭園の空間並びに形態構造と庭園形式⁵⁾」で行った調査・分析方法を取り扱い、地域性研究の視座とはもう一つ別に全国レベルでの庭園の体系的整理や特徴比較などを可能にする意味において、共通の様式に則った調査・研究方法の必要性を高く重要視するものである。

き、この意味においては地域性格は庭園様式にまで関わる重要なファクターである。

進士が言うように「庭園様式を規定する」地域性格は、上記のようなさまざまな要因から成る複合体であることから、本研究では、地域性とは最終的に「地域の個性」または「地域らしさ」であって、「ふるさと性」にも通じ、この地域性格を「地域性」と定義する。

次に、「地域性」の見方であるが、本研究では、この「地域性」を全国共通の地域性を表現する要因（降水量、気温など）を扱い、その意味では他地域との比較検証が可能で、広範な地域で同一で普遍的な性格を持つものと、そうではなく全く違った独自の性格を持つもの、といったように整理することによって、より一般的な関係と区別して検討することができることに主眼を置いた。

3.研究の目的

本研究は、既報³⁾に引き続き史的庭園を調査対象としたものであるが、歴史研究ではなく、新潟地方における史的庭園⁶⁾の形率と構成密度分析による空間構成⁷⁾及び形態構造¹⁰⁾と環境インパクトを個別的、複合的視点から明らかにし、さらに庭園の骨格ともいえる石、水、樹木からみた、その地域の特徴を明らかにするなど、主として敷地レベル（Site Planning）、技術レベル（Landscape Design）の視点から考察を行い、史的庭園と地域性の関係について新しい知見を得ることを目的としている。

4.研究方法

新潟地方に立地する史的庭園（以下、庭園という）の地域特徴（主として空間構成、形態構造面から）並びに庭園、池泉面積やその

庭園を取り巻く自然環境との関係について、以下の調査・分析を行った。

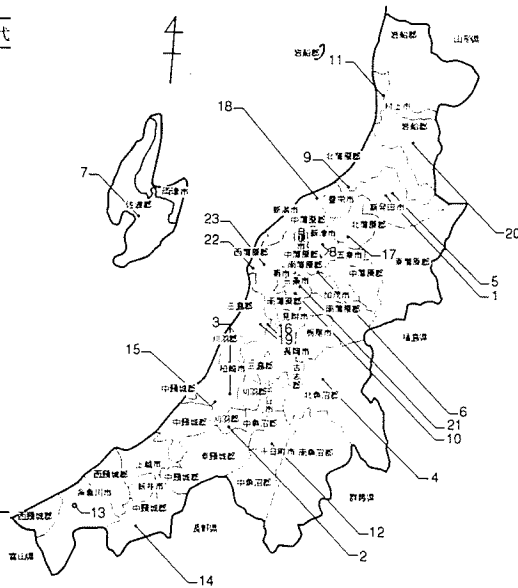
(1) 対象及び調査期間

本研究の対象は、1988（昭和63）年に「新潟県の庭園（下越・佐渡地区）」、1990（平成2）年に同じく「新潟県の庭園（上越・中越地区）」として新潟県文化財緊急発掘調査報告書に記載された文化財的価値を持つ庭園を中心に145庭園について、1996（平成8）年6月から9月にかけて予備調査を行った。その結果、①近年に著しい変化がある、②維持管理が悪悪である、③調査に非協力的である、などの26庭園を除外し、119庭園を母集団として、沿岸型、平地型、山地型（既報の立地区区分による）のグループの中から、おおよそ、それぞれの構成比率をもとに抽出した23庭園を調査対象として1997（平成9）

番号	庭園名	面積(m ²)	形式	配置型	立地	作庭年代
1	清水園	15339.2	池回	全周	平地	江戸前
2	貞観園	7086.0	池回	全周	山地	江戸中
3	山口家	4649.5	池回	裏庭	山地	明治
4	日黒家	3779.2	池回	全周	山地	江戸中
5	石崎家	3033.9	池回	全周	平地	明治
6	椿寿荘	2758.5	露地	裏庭	沿岸	大正
7	大願寺	2580.8	露地	裏庭	沿岸	江戸前
8	中野家	2047.0	露地	全周	沿岸	明治
9	二宮家	1953.6	池回	全周	平地	江戸後
10	永明寺	1693.5	枯れ	裏庭	平地	江戸後
11	諸上寺	1569.7	池回	裏庭	沿岸	江戸後
12	積翠荘	1475.9	池定	裏庭	山地	江戸後
13	日光寺	1403.2	池定	裏庭	平地	江戸前
14	太田家	1264.9	池回	全周	山地	明治
15	龍雲寺	1241.5	池回	裏庭	平地	江戸後
16	徳昌寺	1238.7	池定	裏庭	山地	江戸中
17	石井家	1049.6	枯れ	全周	全周	明治
18	北文館	822.0	池回	裏庭	沿岸	明治
19	楽山苑	529.1	露地	前庭	全周	明治
20	渡辺家	488.3	池回	全周	平地	江戸後
21	西明寺	400.3	池回	裏庭	平地	江戸中
22	絳々亭	165.5	池定	中庭	沿岸	明治
23	浄専寺	121.4	枯れ	中庭	沿岸	江戸後

庭園形式：池回…池泉回遊式 池定…池泉定視式
枯れ…枯山水式 露地…露地式

庭園配置型：前庭…前庭配置タイプ
裏庭…裏庭配置タイプ
全周…全周配置タイプ
中庭…中庭配置タイプ



図一 調査対象庭園の特徴と分布（土沼，1997）

2.地域性の定義

進士は⁸⁾「庭園を特徴付けるものは①土地と自然風土、②人間の意志や思想、③庭園を実現するための経済的、社会的基盤などであり、その相互関係がひとつの庭園様式を規定する」と述べて、江戸における大名庭園の成立に自然的社会的、地域条件がどのように影響を与えたかについて、庭園の様式形成を柱として京都地方の庭園との対比も行いながら詳細に検討しており、そこに地域性格が存在することを説明した。

すなわち、このことは作庭地域の地理や地形、自然植生、気候風土、造園材料、施主の考えや作庭者の思想と技術、経済、文化、歴史伝統の積み重ねまでもが少なからず庭園に影響を与えていて、それによって地域々々の庭園スタイルやデザインが形づくられていると理解で

年5月から7月にかけて実測調査を行った。

(2) 調査・分析方法

本研究の調査・分析の方法は、次の通りである。

a) 敷地全体の構成を把握することを目的に、それぞれの対象における屋敷取りや土地利用の推移、庭園記録の有無を調べた。その結果、庭園形成の特徴の一つは、その興隆期が江戸後期（1750年頃）から幕末期（1860年頃）までに小作人支配の体制を作り上げ、ほぼ土地集積を成し遂げ、明治中期（1880年頃）にそのピークを迎えた大小地主¹¹⁾の生成期から展開過程期に重なり、日本庭園通史にみるような様式規定要因の多様性の中で、特に新潟地方では農業経済という社会情勢が深く関わっていたなど、その歴史の変遷を把握した。

b) 次に、個々の庭園を踏査して特徴を整理したうえで平板測量を主体とした簡易測量を行った。なお、実測調査では、斜面の自然崩壊による変化や実生や枯損などの植栽変化など時間的経過による不確定状況がある程度含んだうえでの実態把握結果であることを事前に記しておきたい。

c) その測量記録から実測図を作成して、それをもとに空間や形態の把握を目的として、さらに形率図を作成して庭園を形づくる石被面率や裸地面率などの形率分析及び庭園形態の特徴を表す構成要素の密度分析を行い、記録した。なお、形率については江山（1974）^{12) 13)}が自然公園の収容力研究などにおいて提唱した概念で、進士¹⁴⁾は「形率とは、あらゆる造園空間の構造はそれを構成する形と割合によって解剖され空間質が判定される考え方」と述べ、「『空間構造分析指標としての形率と形率要素の区分』として発表（1976）し、庭から自然環境に至るまで広範囲の造園空間を統一的に分析できる指標である」ことを示している。

ところで、庭園を取り巻く環境として社会環境、自然環境が上げられる。その中で、本研究では自然環境を主たる環境要因として扱い、さらにこれを空間利用、土地自然の観点から区分して、その諸項目を表-1の縦軸欄に記した。

d) 庭園の構成・形態を表す19の指標を目的変数とし、庭園面積、池泉面積に加え、降水量、気温、降雪量、風速、海岸線からの距離¹⁵⁾といった合計7項目の環境要因を説明変数として単回帰分析を行った。（表-1）

e) 次に庭園構成と自然環境の影響力について個別的にみるために、比較的相関係数の高かった常緑樹比率を要素に選んで目的変数とし、5つの土地自然環境要因を説明変数として重回帰分析を行った。そこで得られた標準偏回帰係数などによってその特徴を把握し、影響度と関係性を考察した。

f) 石・水・樹木利用にみる庭園の総括的特徴を把握するために石数率、池泉面率、樹木本数率を目的変数とし、庭園面積を説明変数としてそれぞれ単回帰分析を行い、特徴を整理した。さらに庭園形態などの空間的特質を全国レベルの庭園を扱い考察した進士の研究に本調査・分

表-1 構成要素と環境要因の相関係数表（土沼，1998）

環境要因	構成要素	構成要素							用途別石数比		
		石被面率	裸地面率	水面率	池泉面率	地盤面率	樹木面率	石数率	常緑樹比率	落葉樹比率	庭石比率
空間	庭園面積	-.399*	-.288	-.149	-.169	-.113	-.232	-.341	-.395*	.127	.236
	池泉面積	—	—	—	—	—	-.358	-.280	.089	.236	—
土地自然	降水量	-.287	-.040	-.142	.271	.026	-.340	-.333	-.007	.414	-.344
	気温	-.210	.326	.006	-.109	-.026	.340	-.333	.341	-.245	-.099
	降雪量	-.139	-.132	-.344	-.047	-.054	-.284	-.243	-.180	-.378	-.260
	風速	-.357*	-.080	.011	-.046	-.066	.335	-.320	.081	-.401	-.225
	海岸線からの距離	.022	-.312	-.253	-.007	.177	.040	-.252	.314	-.424*	—

庭園面積	池泉面積	石被面率	裸地面率	水面率	池泉面率	樹木本数比			常落別本数比	
						常緑樹比率	中木比率	庭石比率	常緑樹比率	落葉樹比率
.524*	.966**	.046	-.342	.276	-.155	-.087	-.154	.154	—	—
.515*	.966**	.056	—	—	—	—	—	—	—	—
.461*	.383	-.024	-.294	-.139	-.272	.388*	-.240	.240	—	—
-.391	-.390	.308	.294	.062	.038	.016	.616**	-.616**	—	—
-.387	.048	-.210	-.322	.240	.170	.040	-.698**	.698**	—	—
-.168	-.359	.148	.372	.153	-.085	-.216	.419*	-.419*	—	—
.205	.016	-.155	-.149	-.300	.141	.121	-.574**	.574**	—	—

*P<.05 **P<.01

注)庭園面積と池泉面積の相関係数 r = 0.92

常緑樹比率と落葉樹比率は反比例関係を示す

析データを重ね合わせて各指標ごとに全国比較した。

g) 次に特定樹木群の出現傾向から地域的違いを考察した。

h) そして、最後に全体的なまとめとして結果を記した。

5.分析結果

(1) 常緑樹比率と土地自然環境要因の関係

構成要素と土地自然環境要因（以下、環境要因）の相関係数表（表-1）で示した通り、特に常落別本数比（常緑樹、落葉樹の各本数比率は互いに反比例関係にある）と環境要因との間で強い相関関係があり、統計的にみても有意性が高かったため、さらにその関係性の詳細について環境要因を説明変数、常落別本数比のうち常緑樹比率を目的変数としてその変動をみるために重回帰分析を行った。ここでは目的変数との関係で説明変数に一部抑圧が起こることを回避するため説明変数のうちから降水量<降雪量との相関係数 r = .58（1%水準で有意）>を削除した。表-3から目的変数である常緑樹比率との相関係数は気温 .62、降雪量 -.70、風速 .42、海岸線からの距離 -.57であった。

表-2 変数の分布（土沼，1998） 表-3 重回帰分析の結果（土沼，1998）

	平均値(μ)	標準偏差(σ)		標準偏回帰係数(β)	相関係数(r)
気温	12.51	0.61	気温	.27	.62**
降雪量	629.57	420.59	降雪量	-.42	-.70**
風速	1.90	0.81	風速	-.06	.42*
海岸線からの距離	13.79	10.23	海岸線からの距離	-.16	-.57**
常緑樹比率	75.54	17.47			
			重相関係数(R)	.72**	
			調整済みR ²	.42	

*P<.05 **P<.01

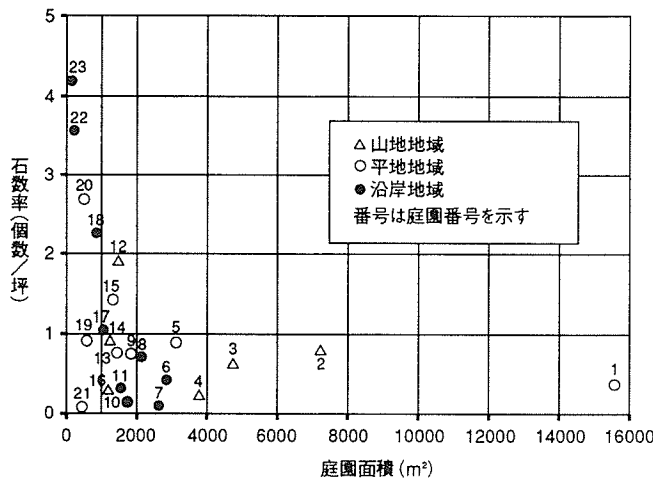
この重回帰式は

$$Y = 7.7 \text{ 気温} - 0.01 \text{ 降雪量} - 1.21 \text{ 風速} - 2.72 \text{ 海岸線からの距離} - 3.84$$

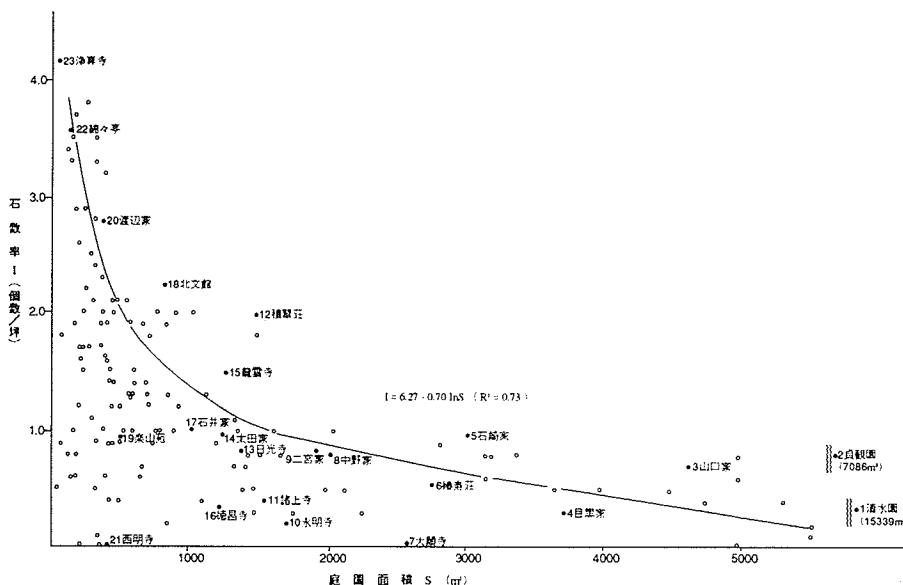
であり、重回帰式の有意性検定における検定統計量 F = 4.95 の確立が Signif F = .007 となっていることから、有意水準を P = .01 とすると P = .01 > .007 となって有意差が認められた。従ってこの重回帰式は常緑樹比率の変動の予測に役立つといえる。

次に寄与率（常緑樹比率の分散の割合）を求めると気温 .17, 降雪量 .30, 風速 .03, 海岸線からの距離 .09であった。これによって、例えば気温では目的変数である常緑樹比率の変動の17%が気温の高低のみによって説明されたことになる。以下、降雪量、風速についても同様である。

ところが標準偏回帰係数値ではそれぞれ気温 .27, 降雪量 -.42, 風速 -.06, 海岸線からの距離 -.16で各説明変数の影響を取り除いたため相関係数が下回っている。さらに標準偏回帰係数値の有意性検定の結果でも、個々の変数が独自には常緑樹比率（母集団）にそれぞれ統計的に有意な影響を与えていない（ $P = .05 < .31 - .97$ ）。これらのことから常緑樹比率（母集団）の変動は環境要因の特定の因子（説明変数）によるものではなく、むしろ四つの因子（気温、降雪量、風速、海岸線からの距離）の寄与率の合計 .59（複合化した環境）によって影響を受けていると推測ができる。



図一 石数率と庭園面積（土沼，1998）



図一 石数率と庭園面積の全国比較（進士に土沼加筆，1998）

(2) 石と水、樹木利用と庭園の関係

a) 石数率にみる庭園の特徴

石数率は、日本庭園の構成の骨格をなす景石、護岸、飛び石、延段、灯籠、蹲踞など石材全ての個数をカウントしたものであり、図一は石数率を庭園面積（以下、Sと記す）との関係で表したものである。これをみると $S = 2,000 \text{ m}^2$ （600坪）以下の集団で分散の幅が大きいことがわかる。① $S = 1,000 \text{ m}^2$ （300坪）以下では平均2.3個/坪、標準偏差1.6、続いて② $S = 1,000 \sim 2,000 \text{ m}^2$ で平均0.85個/坪、標準偏差0.54、さらに③ $S = 2,000 \text{ m}^2$ 以上の集団で平均0.52個/坪、標準偏差0.28となり、それぞれ面積規模の違いで分散の違った庭園が存在しており、それらは上記のおおよそ三つの集団にグループ化できる（ χ^2 検定5%有意）。庭園面積の増大に沿って徐々に標準偏差が小さくなり、ばらつきが小さくなる傾向は、庭園が広くなるにつれて形式化に向かうことをうかがわせる。

その他、全体傾向として石数率と庭園面積はほぼ反比例関係にあり、小庭では庭園意匠（Garden Design）の上から変化に富んだ作庭が行われ、例えば鑑賞目的で庭石を多用して絵画的に強調するような庭（23浄専寺：枯山水式、東西に島を設け多数の石組がなされている、中央東側には立ち石2個¹⁵⁾を据え、奥に枯滝を組んでいるほか礼拝石、臥石、沓脱石、灯籠を設置している）から庭石、特に景石をほとんど使わない庭（21西明寺：池泉回遊式、東西に50㎡ほどの池を有しているが護岸は全て木柵で、全体に小ぶりの景石を配している。10永明寺：枯山水式、開山堂脇に五石組が生まれ、枯滝があるが石数は少なく全体に自然地形を利用した庭）まで幅が広く、バラエティー豊かな庭園となっている。このような傾向は沿岸型地域に強い。

図一は、進士の「石の利用傾向と庭園形態の関係¹⁶⁾」考察で、全国135庭園（○印）を扱い、石数率Iと庭園面積Sとの関係でプロットしたものに本調査で得た23庭園（●印、番号・庭園名で表記）を重ね合わせて、それぞれの範囲に分布しているかとその傾向を比較したものである。

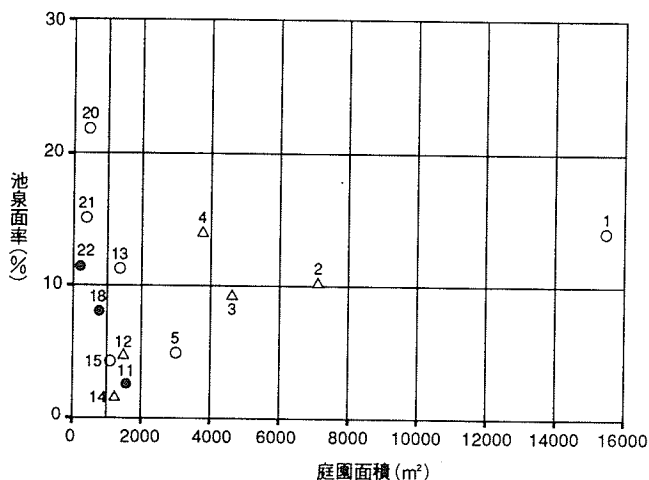
この図から、小規模庭園では石数率Iの分散幅が大きく、大規模庭園は相対的に要所々々に石材を使用するようになるため低率になるといった新潟地方の庭園傾向は、全国レベルの庭園とほぼ同様と考察される。

表一に示した石数率の比較では、新潟地方の庭園の場合、最大4.19個/坪、最小0.02個/坪であり、全国レベル庭園との比較で最大3.8個/坪、最小0とほぼ近似している。

表一 石数率と庭園形式（進士に土沼加筆，1998）

庭園形式	石数率	
	全国レベル庭園	新潟地方庭園
池泉式	最大 3.8 個/坪 最小 0.0 〃	3.6 個/坪（綿々亭） 0.02 〃（西明寺）
枯山水式	最大 3.4 〃 最小 0.1 〃	4.2 〃（浄専寺） 0.2 〃（永明寺）
露地式	最大 2.8 〃 最小 1.0 〃	0.8 〃（二宮家） 0.1 〃（大願寺）

庭園形式別でみると全国レベル庭園が池泉式で最大3.8個/坪，最小0。枯山水式で最大3.4個/坪，最小0.1個/坪。露地式では最大2.8個/坪，最小1.0個/坪であるのに対して，新潟地方の庭園では池泉式で最大3.6個/坪，最小0.02個/坪。枯山水式で最大4.2個/坪，最小0.2個/坪。露地式では最大0.8個/坪，最小0.1個/坪で，おおよそ同程度の石使いとなっているが，その中で露地式が全体的に低率になっている。



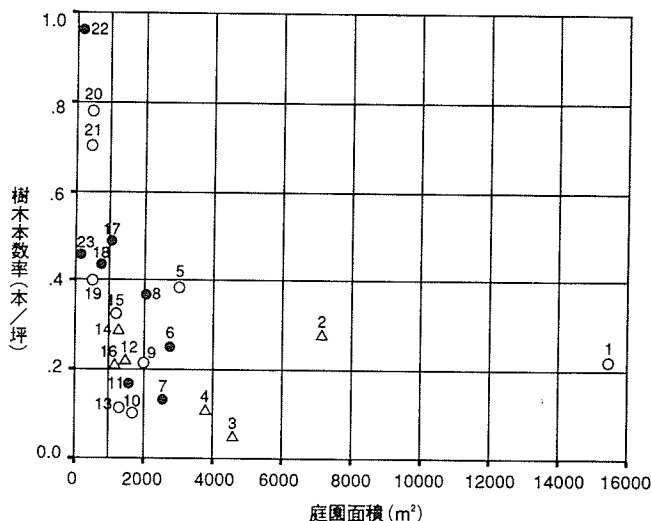
図一 池水面率と庭園面積（土沼，1998）

b) 池水面率にみる庭園の特徴

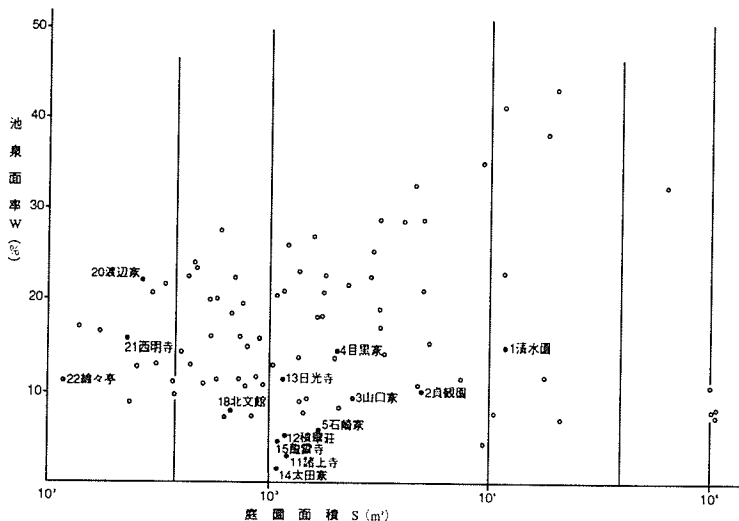
図一4は池水面率と庭園面積の関係を示したものである。これをみると $S = 2,000 \text{ m}^2$ (600坪) 以下の集団で分散幅が大きい。そのなかでも① $S = 1,000 \text{ m}^2$ (300坪) 以下では平均14%，標準偏差5.9で分散幅が最も大きい。続いて② $S = 2,000 \text{ m}^2$ 以上の集団で平均10%，標準偏差3.79，さらに③ $S = 1,000 \sim 2,000 \text{ m}^2$ で平均4.9%，標準偏差3.56となり，それぞれ面積規模で分散の違った庭園が存在しており，それらは上記のおおよそ三つの集団にグループ化でき (χ^2 検定5%有意)，庭園面積の増大に沿って標準偏差が小さくなり，徐々にばらつきが小さくなって10%台をキープする。池水面率は2～20%の範囲で推移し，10%を中心に地域全体に分散する。

図一5は，進士の「池水面率と庭園形態の関係¹⁷⁾」考察で全国76庭園を扱い，池水面率Wを庭園規模との関係でプロットしたものに本調査結果を重ね合わせたものである。

これをみると，全国庭園と比較して新潟地方の庭園では，相対的に池水面率Wの分布幅は小さく，しかも面積



図一六 樹木本数率と庭園面積（土沼，1998）

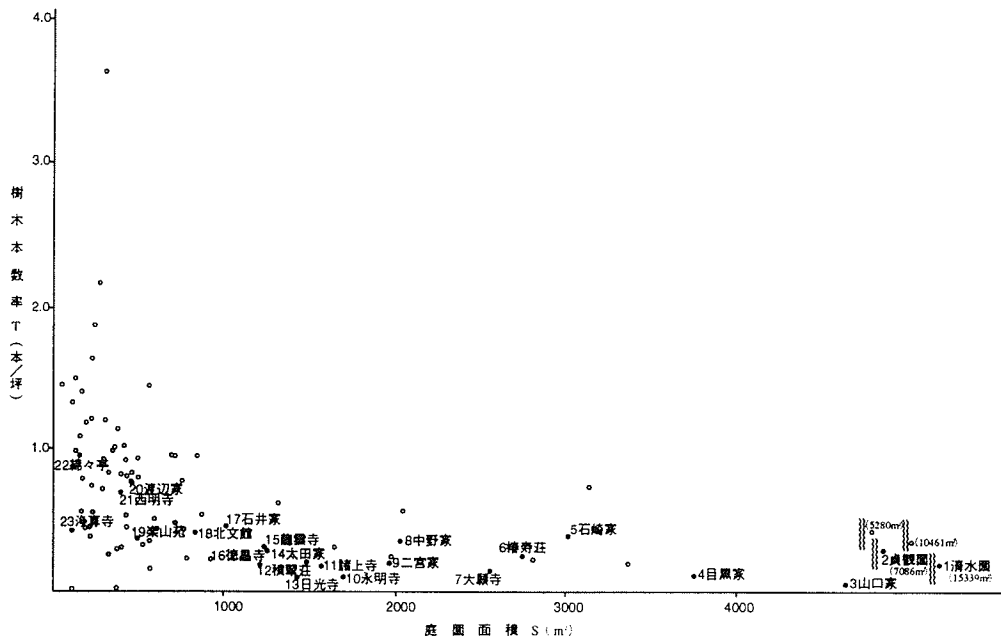


図一五 池水面率と庭園面積の全国比較（進士に土沼加筆，1998）

規模に応じて比例する傾向が見られない。しかし，全体的に低率で推移しているものの，庭園面積 $S = 1,000 \text{ m}^2$ あたりから若干増加傾向がみられる点で両者に共通性がみられる。

c) 樹木本数率にみる庭園の特徴

図一6は樹木本数率と庭園分布の関係を示している。分散は① $S = 1,000$ (300坪) m^2 以下で平均0.62本/坪，標準偏差0.23，② $S = 1,000 \sim 2,000 \text{ m}^2$ で平均0.24本/坪，標準偏差0.12，③ $S = 3,000$ (900坪) m^2 以上で平均0.21本/坪，標準偏差0.13となって，それぞれ分散幅の違った三つの庭園集団が面積規模の違いで存在する (χ^2 検定5%有意) と推察され，その分散は $S = 1,000 \text{ m}^2$ 以下で最も大きい。これは前述の



図一 樹木本数率と庭園面積の全国比較 (庭園面積1,600坪以内の場合の傾向) (進士に土沼加筆, 1998)

表一 樹木本数率と庭園形式の全国比較 (庭園面積1,600坪以内の場合の傾向) (進士に土沼加筆, 1998)

庭園形式	樹高分類	樹木本数率(本/坪)				標準本数比(%)
		最大値	最小値	平均値 \bar{x}	標準偏差 σ	
露地式	高木	0.13	0.07	0.11	0.06	40
		1.47	0.23	0.82	0.47	45
	中木	0.12	0.05	0.1	0.04	40
		1.04	0.37	0.59	0.22	30
	低木	0.06	0.01	0.05	0.03	20
		1.44	0.20	0.46	0.44	25
	計			0.26		100
				1.87		100
池泉式	高木	0.35	0.02	0.12	0.08	35
		0.73	0.03	0.24	0.16	30
	中木	0.11	0.01	0.12	0.01	35
		0.5	0.06	0.19	0.12	20
	低木	0.25	0.00	0.09	0.09	30
		1.18	0.07	0.42	0.31	50
	計			0.33		100
				0.85		100
枯山水式	高木	0.17	0.03	0.12	0.08	35
		0.49	0.04	0.20	0.12	30
	中木	0.22	0.03	0.12	0.01	35
		0.67	0.04	0.24	0.17	30
	低木	0.12	0.05	0.11	0.07	30
		0.94	0.00	0.29	0.23	40
	計			0.35		100
				0.73		100

は新潟地方の庭園調査結果を示す

石数率、池泉面率にみる傾向や範囲の特徴とほぼ同様と考察される。

図一は、進士の「樹木本数率と庭園形態の関係」¹⁸⁾考察で全国66庭園を扱い、日本庭園配植の特徴を全体の分布状態から表したものに本調査結果を重ねたもので、表一はそれを庭園形式と樹木本数率、本数比で対象整理したものである¹⁹⁾である。

図一から、新潟地方における小規模な庭園では本数率Tが総じて中～低率に推移しているものの、全体的な傾向はほぼ全国の庭園と同様、反比例関係にあると考察される。

また、表一から、全国数値との比較では全般的に本数率が低率であり、樹高別では高木で平均37% (全国35%)、中木は37% (同27%)、低木は26% (同38%)で、特に低木にその傾向が顕著であることが指摘できる。新潟地方山沿いでは、冬季に降雪が多く、樹木の雪害が発生しやすいため、特に山地型地域では樹木本数率が低率であろうと予測した。この意味においてはほぼ予

測を裏付ける結果 (図一6, △印) が出ているが、山地型地域に属す14太田家：池泉回遊式／中頸城郡妙高村では樹木本数率が0.3本/坪と割合高めになっている。これについてはイチヨウ、スギ、モミなどの樹種など本来、庭園樹ではないが雪に強いとの理由で植栽され、低木、下草を控えめにし、尚かつ、刈り込み技術で雪に対応して緑量 (樹木本数) を保っているといった創意・工夫もみられる。

また、常緑樹と落葉樹の比較では庭園面積、庭園形式、地域的違いを排除すれば相対的に常緑樹75.5：落葉樹24.5と常緑樹主体の庭園であるが、進士の研究結果²⁰⁾である常緑樹90：落葉樹10との間で違いをみせている点は興味深い。

なお、石数率、池泉面率、樹木本数率と作庭年代についての比較では、それぞれ際立った特徴を見出すことが出来なかった。また、石数率、樹木本数率と池泉面積についてもクロス分析を行ったが、統計的にみた有意性は認められなかった。

d) クロマツ、アカマツ、スギの分布と地域的違い

庭園において特定の樹木群の出現傾向から地域的違いを読み取ることを目的として、調査対象庭園内に存在する庭園樹木の中から高木層で優占度が高く、しかもその庭園立地を代表する要素として3資料 (クロマツ、アカマツ、スギ) を選択した。なお、ヤマモミジについては

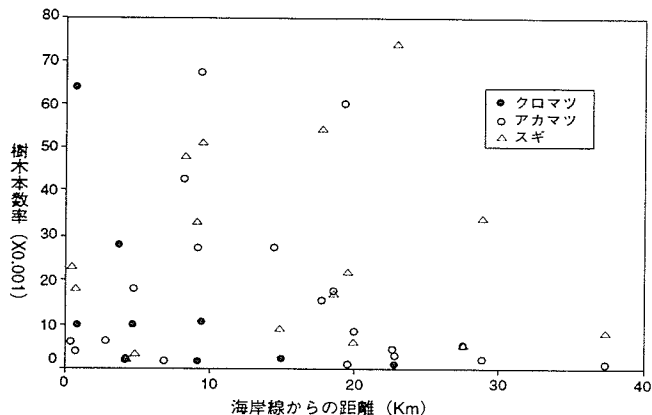


図-8 クロマツ・アカマツ・スギの分布 (土沼, 1998)

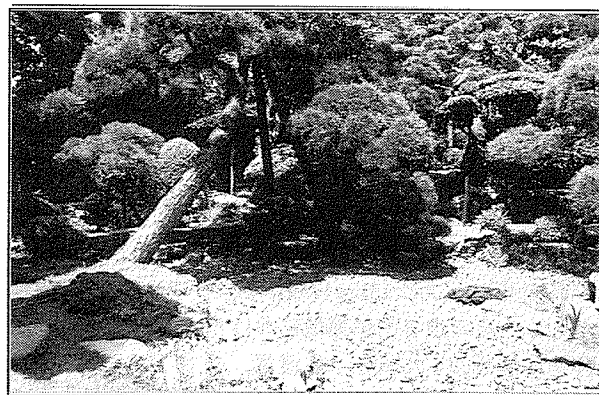


写真-1 クロマツ主体の庭園：北文館(撮影：土沼, 1997)

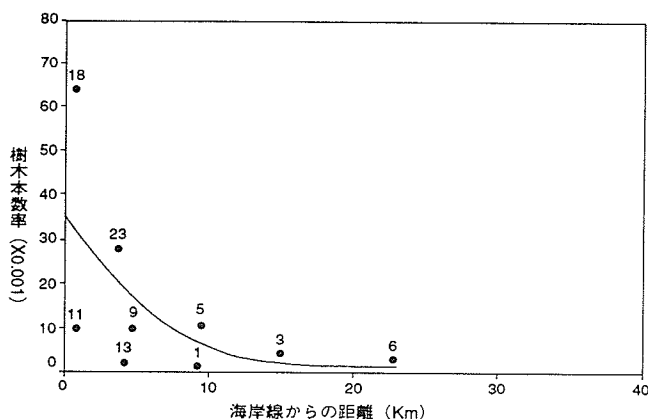


図-8-1 クロマツの分布と地域的違い (土沼, 1998)

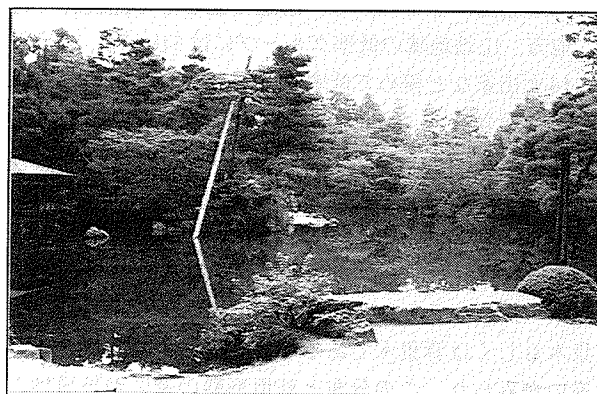


写真-2 アカマツ主体の庭園：清水園(撮影：土沼, 1997)

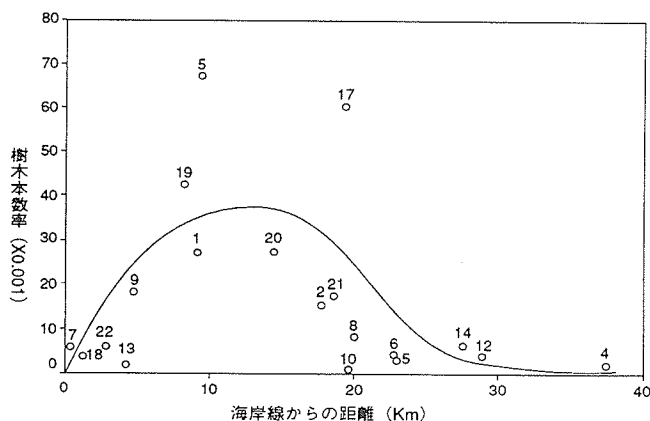


図-8-2 アカマツの分布と地域的違い (土沼, 1998)

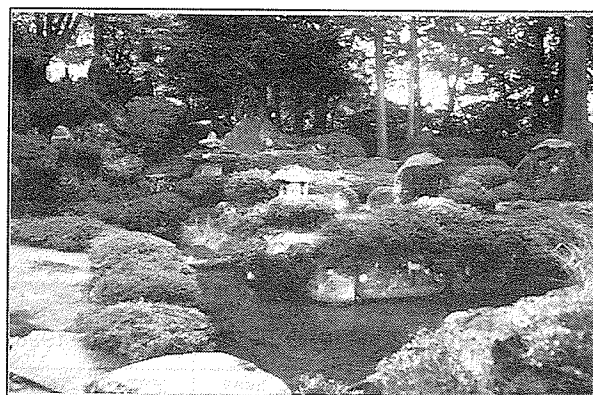


写真-3 スギは裏山をつなぐ景木：龍雲寺(撮影：土沼, 1997)

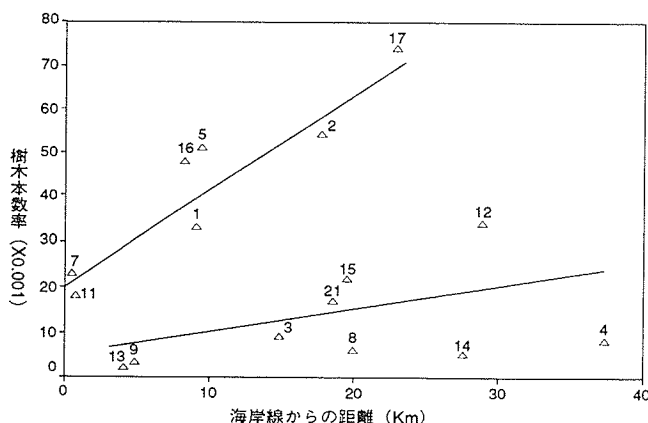


図-8-3 スギの分布と地域的違い (土沼, 1998)

高木層で優占度も高かったが、ほぼ全庭園で多用されており、その意味では立地的特色が出にくいとの判断からこれを除外した。本分析の指標として樹木本数率、海岸線からの距離を用いた。樹木本数率、海岸線からの距離を両軸とする座標軸上にそれぞれクロマツ、アカマツ、スギの分布を示した (図-8)。

図-8-1, -2, -3から、それぞれその出現傾向が明瞭に読み取れる。

クロマツは海岸線からの距離およそ15km以内の沿岸地域にまとまってみられ、しかも海岸地に近い庭園(北文館：新潟市)ほどその本数率が高くなっている。

アカマツは20kmまでの内陸域で多用されているが、高い本数率 (5石崎家：0.067本/坪, 新発田市), (17石

井家：0.06本/坪,水原町, 19楽山苑：0.043本/坪,三島郡, 1清水園：0.027本/坪,新発田市)は10～20km範囲の平地地域である。また、ほぼ20km地点を境界としてそれ以遠の山地地域では極端に利用度が下がる傾向がみられる。

スギは沿岸地域から山地地域までの広範な地域で出現しており、その中で沿岸地域の0から25km付近までの範囲の高率グループと15km以遠の低率グループの二つに分かれる。その中で沿岸地域におけるスギの出現は丘陵部陸側の庭園(7大願寺：佐渡郡, 11諸上寺：村上市)に限られている。平地, 山地地域にわたって出現する高率グループには5石崎家, 1清水園など平場で独立した空間を持つ庭園が含まれ, その用途は主として圍繞林である。他方, 山地地域の低率グループには3山口家, 4目黒家, 14太田家など極めて低率な庭園が含まれるほか15龍雲寺, 12積翠荘のように多くを山林と隣接する庭園もこれとは別に立地しており, その主な用途として周囲山林になじむように全体を一つの庭園景観として繋ぐ役割を持つ。庭園構成面から上記の3樹木についていえば, 沿岸のクロマツ, 平地のアカマツは共に庭園主景を構成する主木・景観木であるのに対して, 山地のスギは圍繞林, 点景木もしくは背景木であるなど立地とその利用の仕方の違いがみられ, この分布と利用形態の違いが地域性となって現れていると考察できる。

6.まとめ

分析及び考察の結果から, 以下のことが特徴として整理される。

(1) 19項目の構成要素を目的変数として, 庭園面積, 降水量, 気温など合計7項目の環境要因を説明変数とした121の回帰分析の結果, 14項目に相関(有意水準5%以上)関係が認められた。²¹⁾(表-6)

表-6 構成要素と環境要因の相関整理表(土沼, 1998)

環境要因	構成要素						
	庭園面積	池泉面積	海岸線からの距離	降水量	風速	降雪量	気温
空間	庭園面積	—	.524*	-.399*	.966**	—	-.395*
	池泉面積	—	.515*	—	.966**	—	—
土地自然	海岸線からの距離	-.574**	—	—	—	-.424*	—
	降水量	—	.461*	—	—	—	.388*
	風速	.419*	—	.357*	—	—	—
	降雪量	-.698**	—	—	—	—	—
	気温	.616**	—	—	—	—	—

*P<.05 **P<.01

(2) 庭園における常緑樹の比率は, 気温, 降雪量, 風速, 海岸線からの距離のなかの特定な環境要因に強く影響を受けているものではないと推測できた。

(3) 石(石数率)・水(池泉面率)・樹木(樹木本数率)利用からみた新潟地方の庭園の総括的特徴として①石利用では分散幅の違いでそれぞれ, おおよそ三つのグループにまとめることができた。分散幅の大きいグループは小規模庭園(S=1,000㎡以下)で, 構成は意匠的で変化に富み, 沿岸地域に立地する傾向が強い。また比較的

大規模庭園(S=3,000㎡以上)では, 庭園デザイン上重要なポイントをシークエンス効果をねらって点々と押さえる庭園構成となっており, 定式的な傾向が強くなっている。これは平地の回遊式庭園で顕著であり, 庭石の扱い, 池形を含めた全体構成においても同様で, この特徴は全国レベルの庭園に類似している。この理由の一つとして新潟地方の平地において大庭園を数多く所有した豪農が京都・江戸庭園に強いあこがれを持っていたことを上げることが出来る。②樹木利用では全国レベルの庭園との比較で全般的にみて少ないが, 特に低木の利用が低い。また, 新潟地方の庭園の常落比率は常緑樹75.5:落葉樹24.5で京都・江戸庭園の常緑樹90:落葉樹10と違いがあり, 落葉樹の比率が高めになっている。その傾向は樹木構成(常落別本数比)を降水量, 気温, 風速, 積雪との関係でみた場合でも同様であった。

また, 地域的に言えば, この常落比率は沿岸地域で常緑樹が高く, 山地地域では逆に落葉樹が高い。その理由の一つとして, 庭園は以前から地域環境を遮断(圍繞)して, 理想世界を構築してきたと言われてきたが, 実は地理や地形, 環境圧といった自然的背景により影響を受けつつ, それに適応して巧みに意匠・技術に転化してきた。

また, 日本庭園は多くの場合, 常緑樹主体で構成されているが, 新潟地方ではその伝統をふまえながらも, 沿岸地域は植生生態的にもともと常緑樹を育む土地柄でクロマツやタブノキが多く, 庭園がそれを骨格または背景にしていることに加えて, 海岸気象の影響を軽減するために常緑樹が多用されたこと。

そして, 山地地域では敷地や屋敷取りなどの理由から裏側に庭園を配置することが多く, 背後にある裏山林(落葉二次林)を取り込む, またはなじませるといった言わば繋ぎの庭園がかなり見られ, さらに, 雪害を軽減

する意味からも落葉高木が多用されたことなどが上げられる。このような点はいずれも地域環境を視野に入れた造庭活動が行われていたことを示すものと考察できる。

(4) クロマツ, アカマツ, スギの分布にみる地域の違いでは, クロマツは沿岸部に, アカマツは平野部で多用され, 共に主景を成す景観木で全体的に京都風の庭園に類似した特徴

を有している。スギは平野では圍繞林, 山地では裏山林を庭園とつなぐ点景木として利用されるなど, その扱いに地域性がみられた。

謝辞

本論文をまとめるにあたり, 東京農業大学 進士五十八教授, 大熊孝教授, 樋口忠彦教授には, さまざまな角度からご指導を承り, 貴重なご示唆を受けた。この場をお借りして御礼申し上げます。

注・文献

- 1) 環境：環境には人間的な環境，社会的な環境を含める必要がある。自然，人工物，情報，社会文化の四つの次元とそれらの関係，時間に伴う以降という見方を含め環境を捉える。人間と環境とが共にある person-in-environment を強調したい。その理論的結実にはトランザクショナリズムがある。空間に生起する人間-環境系を，時間的移行を含めて丸ごと対象とすべきで，これにより新しい生活の質が生み出される。人間-環境系の捉え方：高橋鷹志
- 2) 西岡秀三，「環境が導く技術の将来」，土木学会誌，Vol.83，p.52-55，1998
- 3) 土沼隆雄・進士五十八，新潟地方の史的庭園における地域性に関する調査研究，土木学会論文集，p.165-176，1998/5
- 4) 吉永義信，日本の庭園，至文堂，1959
- 5) 小林章，京都における造園材料の地域性の研究，造園雑誌，1980
- 6) 進士五十八，造園空間の構造に関する研究（その1）特に空間構造分析指標としての形率と形率要素の区分，昭和51年度日本造園学会春季研究発表要旨集，p.177-192，1976
- 7) 進士五十八，日本庭園の特質，東京農業大学出版会，p.149-150，1987
- 8) 文化財的価値を持ち，大正期までの作庭（昭和20年までの改変を認める）である。
- 9) 空間構成要素
面積（㎡）：境界が山林と連続している場合，庭園面積100,000㎡以上は最外周囲路の外側へ10.9mまでを庭園の範囲とみなす。100,000㎡以下10,000㎡以上は8.8m，さらに10,000㎡以下1,000㎡以上は5.3mとする
建蔽面（%）：庭園と有機的な関連があるものを庭園建築とみなし，それが庭園の景観構成上意味を持つものについて計測し，大建築を除く
石被面（%）：不透水面などの石で覆われている面
敷砂面（%）：庭園の効果的な修景上の施設として砂を敷いてある面
裸地面（%）：全ての構成物に覆われていない自然面
流水面（%）：流れなどの流水面
池水面（%）：池の水面
地被面（%）：杉苔，地被植物などで覆われている面
樹木面（%）：樹木（高，中，低木）などで覆われている面
- 10) 庭園形態分析指標
庭園面積（㎡）：大建築を除く庭園敷地の全部
石数率（個/坪）：「景石個数+護岸石個数+飛び石個数（飛び石に換算した延べ段などの石数を含む）÷庭園面積/3.3」
用途別石数比：「景石:護岸:飛び石（個数での3分比割合）」
池水面率（%）：「池水面積/庭園面積×100」
池形複雑比：「池泉外周汀線長+中島汀線周長」÷ $2\sqrt{\pi \cdot \text{池泉面積}}$
汀線複雑比：「池泉面積÷池泉外周汀線長+中島汀線周長」
石組護岸汀線長率（%）：「池及び島の石組護岸汀線長合計/池及び島の総汀線長」×100
樹木本数率（本/坪）：「高木+中木+低木」÷庭園面積/3.3
樹高別本数比：高木：中木：低木の3分本数比
常落別本数比：常緑樹種総本数：落葉樹種総本数の2分本数比率
以上，進士五十八，日本庭園の特質，東京農業大学出版会，p.148-190，1987
- 11) 大地主は，徳川時代またはその以前に於て，領主などから与えられた政治，経済上の各種特権や荒蕪地の開墾等によって発生したものが，明治以降まで遺存したものである。しかし，この種の地主は，維新後の政治改革，経済環境の動揺で，多くは崩壊して農地解放の時まで存在した地主は少なく，小作地貸付の外，金貸し，醸造業，普通商工業等を営んでいた人達が多かった。明治以降発生し，あるいはその所有地を増大した地主は，資本主義の発達に伴う小農経済の不利が原因で耕地を売却したものを順次に購入蓄積したものである。：新潟県農地改革史，1991，p.280
- 12) 江山正美，スケープテクチュア，明日の造園学，鹿島出版会，1977
- 13) 江山正美，進士五十八，自然公園の収容力に関する研究，環境庁，1974
- 14) 海岸線からの距離は国土地理院の5万分の1の地形図により測定した
- 15) H=1.0,L=0.45,W=0.4/H=0.85,L=0.4,W=0.6 単位 m
- 16) 前掲7) p.187-190
- 17) 前掲7) p.190-196
- 18) 前掲7) p.196-200
- 19) 前掲7) p.199
- 20) 前掲7) p.196
- 21) 常緑樹比率と落葉樹比率は相関が高いため，共に反比例関係を示すとの理由から落葉樹比率を割愛した。