大学キャンパスの囲み空間における物的属性と 視覚的意味に関する研究

THE RELATIONSHIPS BETWEEN PHYSICAL ATTRIBUTES AND PERCEIVED MEANING IN THE ENCLOSED OUTDOOR SPACE ON CAMPUSES

宮本文人*, 谷口汎邦**, 鈴木重則***

Fumihito MIYAMOTO, Hirokuni TANIGUCHI and Shigenori SUZUKI

The purpose of this study is to grasp the relationships between physical attributes and perceived meaning in the outdoor space enclosed by buildings on university campuses. In the experiment subjects rated 75 color-pictures of enclosed space on 40 bi-polar adjective scales.

The consequences of analysis were as follows :

At first, three circular structures of adjectives were ascertained through MDS analysis.

Secondly, meanings of affection and composition were fairly explained by Hayashi's quantification I with independent categorical variables of 1) the ratio of building areas in picture, 2) disposition patterns of buildings, 3) differences of heights among buildings, 4) elements of facades, and so on.

Keywords : *university, enclosed space, outdoor space, adjective scale, multidimensional scaling, Hayashi's quantification I*

大学, 囲み空間, 外部空間, 形容詞尺度, 多次元尺度法, 数量化 I 類

1. 研究の背景・目的

高等教育機関である大学は、キャンパスにおいてシンボルの一つとして豊かな雰囲気の外空間を求めてきた。大学キャンパスにおいて外部空間を構成する建物配置手法の一つとして囲み型配置がある。この配置は、各建物が持つ機能を効率的に関連させるのに有効であるばかりではなく、建築群により囲みの内部を外部から遮断し、周囲とは異なる性格の空間をつくりだしたり、また、部分的に周辺の景観を取り込むことも可能である。

大学は、ある時は教育理念を表徴し、学問の場における精神的な高揚を意図してアカデミックな雰囲気を、そして、ある時はコミュニケーションを促すような活気のある雰囲気を求めてきた。このような雰囲気を有する外部空間は、建物のヴォリュームや配置の他に、建物の色彩・テクスチャー、形態、樹木、外構における地表面の仕上材料などによって構成される。

大学キャンパスで建築群が構成する囲み空間は機能的

に有効であり、視環境の面からも意味があるが、囲み空間に関する研究成果はまだ十分とはいえない。

大学キャンパスの外空間に関する宮本、谷口などの一連の研究（その1～その6）の内、特に、本稿の内容と密接な関連をもつものは次のとおりである。

谷口、宮本（1987）（その4）では、囲み空間の写真を用いた分類実験から、建築群のヴォリューム形態、ファサード形態、色彩・テクスチャー、外構について知覚する上で基本的と思われる物的属性を把握している。

谷口、宮本、菅野（1993）（その6）では、ビデオカメラで撮影した囲み空間の映像を、形容詞尺度による7段階の評定を求める心理実験を行っている。形容詞尺度の評定結果を目的変数、囲み空間を規定する物理量を説明変数として回帰分析を行い、特に密度感が“ファサード面積／囲み面積”^{※1)}により対数線形モデルを用いて説明できることを示している。ただし、建築群の色彩・テクスチャーの面積、外構における地表面の仕上面積な

* 東京工業大学文教施設研究開発センター
助教授・工博

** 武蔵工業大学工学部建築学科 教授・工博

*** 竹中工務店・工修

Assoc., Prof., Research and Development Center for Educational Facilities, Tokyo Institute of Technology, Dr. Eng.
Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Engineering, Musashi Institute of Technology, Dr. Eng.
Takenaka Corporation, M. Eng.

ど連続量をダミー変数として扱い、また、ファサード形態など数量化が困難な変数は扱っていない。

キャンパスにおける外部空間の雰囲気について考慮する場合、建築群の色彩・テクスチャー、ファサード形態、地表面の仕上などは本来的に不可欠な物的属性である。しかし、囲み空間全体にわたり上述した物的属性をビデオカメラで撮影した映像や、数枚の写真あるいはスライドなどで提示することを考えると、撮影方法や提示方法で様々な問題が生じると思われる。本稿では、対象とする範囲は限定されるが、撮影方法や提示方法が比較的明確に決定できるので、一枚の写真を用いることにした。したがって、本稿の結論は囲み空間全体に対して直接適用できない。あくまでも、囲み空間の中で視点と視方向が固定されている状況の、限定された空間を対象としている。しかし、囲み空間を計画する場合、例えば写真で撮影される程度の部分をいくつか参考にしながら、他の知識とあわせて総合的に考えることもある。部分を統合したり、初めから全体の空間を考えるには、囲み空間全体にわたる情報が必要と思われるが、写真のような情報も部分的な知識の提供するので有用である。

本稿では、大学キャンパスの建築群が構成する囲み空間を撮影した写真を使用して心理実験を行い、形容詞尺度で表される視覚的意味と物的属性、特に、建物配置、ファサード形態、建物の色彩・テクスチャー、地表面の仕上材料などとの関係を調べることを目的とする。

なお、本研究（その2、6）で把握した形容詞尺度による意味構造とともに、Russell（1980）による情緒形容詞の円状構造モデル²²⁾の妥当性も再度検討する。

建築群が構成する囲み空間を対象した既往研究は、国内では、長倉、糸井（1973）、谷口、松本（1979）、土肥ほか（1979）による研究がある。また、物理量と心理的側面との関係に言及している既往研究は国内では数が多い。例えば、乾、宮田、渡辺（1972）、武井、大原（1977）、谷口、松本（1979）、船越、積田（1987）、八木、乾（1987）、奥（1988）、岡島、若山、ほか（1989）などの研究がある。

既往研究と比べ、本稿の特色は、写真を用いているが、大学キャンパスのように比較的複雑な実際の外部空間を数多く対象としている点にある。

2. 実験の概要

実験は、大学キャンパスの囲み空間を撮影した75枚のカラー写真²³⁾を、被験者に40の形容詞対7段階尺度により評定させるものである。実験の実施時期は1987年10月で、被験者は建築学科の学生・研究生で合計34名（内女子7名）²⁴⁾である。なお、実験に使用した写真は谷口、宮本（1987）と同じであるが、被験者は異なる。

3.1 囲み空間の写真の撮影・選定

（1）実験に使用した写真は、関東地方を中心に近畿、中部地方の26都道府県にある172大学キャンパスで撮影した写真の中から75枚²⁵⁾選定した。

（2）写真の撮影では撮影者の主観をできるだけ排除するために、次の点を原則として撮影地点、方向を決めた。①図1のように正面と定めた建物に対して撮影方向を直交させる。ただし、正面の建物が斜め傾いている場合、基準と定めた側面の建物に対して撮影方向を平行にする。②囲みを構成する建築群が写真の中に写ることを優先とするが、できるだけ外構も入るように配慮する。

（3）使用したレンズは広角の28mmレンズ²⁶⁾で、実験に使用した写真の大きさは101mm×146mmとした。

3.2 形容詞尺度の選定

形容詞尺度は、以下のように一連の既往研究の分析結果を考慮しながら、40の尺度を選んだ。

①谷口、宮本、菅野（1993）の35の形容詞尺度を基にしたが、「方向感のある—方向感のない」の代わりに「遠近感のない—遠近感のある」を選んだ。

②宮本、谷口（1985）を参考に4つの尺度「暗い—明るい」「人工的な—自然な」「緑の少ない—緑の多い」「湿った—乾いた」を、谷口、谷津、宮本（1987）を参考に「窮屈な—のびのびした」を追加した。

3. 形容詞尺度による意味構造の確認

既往研究との関連を確認すると共に、各形容詞尺度の意味構造における位置づけを明確にするために、以下の分析を行った。物的属性と形容詞尺度の関係を個別に分析する際にも、形容詞尺度間の関係が明確であれば、結果の理解が深まると思われる。

3.1 形容詞の分類

形容詞尺度の分類を通して、意味次元を把握するために、因子分析（主成分分析法、直接オブリミン回転）を用いた。分類を行うために因子分析を用いることは、因子という尺度を構成することに比べて、より確実な水準で分析を行うことである。表1は、9つの共通因子を抽出した因子分析結果である。これを基に、形容詞尺度の

凡例：・は撮影地点、→は撮影方向、<は撮影範囲を示す

図1 囲み空間の建物配置と写真の撮影方法

の22の形容詞について、多次元尺度法の2次元解の布置図に分類を重ねたものである。「多様な—様な」は「規則性」の軸で0.38, 「不規則な—規則的な」は「複雑性」の軸で0.34の値を示す。この2つの尺度は、円状構造で2つの分類が隣合う位置に布置されている。

(3) 図2(c)は、密度・スケール形容詞の「密度性」「スケール性」の20の形容詞について、多次元尺度法の2次元解の布置図に分類を重ねたものである。「密度性」の「圧迫感のある—圧迫感のない」は「スケール性」の軸で0.38の値をもち、「高い—低い」は「密度性」の軸で0.43の値を示す。円状構造で「密度性」と「スケール性」の分類区分の境界付近に布置されている。

以上より、情緒形容詞、構成形容詞、密度・スケール形容詞はそれぞれ円状構造を形成し、多次元尺度法及び因子分析による分析結果の整合性が確認できる。

3.3 意味構造に関する既往研究との整合性

宮本、谷口(1985)、谷口、宮本、菅野(1993)での結果と比較するために、情緒形容詞、構成形容詞、密度・スケール形容詞について、2次元平面の円周上に並ぶ順序関係を検討した(表2参照)。

(1) 形容詞の3つの分類別に順序関係が入れ替わっているものを挙げると次のとおりである。

- ①情緒形容詞は、「親しみやすい」「落着きのある」、「洗練された」「新しい」、「かたい」「緊張した」
- ②構成形容詞は、「単調な」「単純な」
- ③密度・スケール形容詞は、「散在した」「密度の低い」

その他の形容詞について、円周上の順序関係は、既往研究における不安定な部分を除けば一致する。

(2) 情緒形容詞に関するRussellの円状構造モデルについては、「快い」「はっきりした」「緊張した」「落着きのない」「不快な」の順序は一致する。しかし、円周上におけるこれらの形容詞の間隔は、Russellがほぼ

45°になると指摘しているのに対し、「快い」と「はっきりした」の間隔がほとんど90°で、「落着きのない」「不快な」が近接している。例えば、「落着きのない」を「冷たい」に置き換えると、この部分の間隔は少し広くなり、しかも、既往研究の結果にも適応できる。いずれにせよ、Russellの円状構造モデルは、順序関係を保持する統計的手法に基づいているため、形容詞間の間隔は一定ではないが、順序関係が安定している。

以上より、情緒形容詞、構成形容詞、密度・スケール形容詞の円状構造は比較的安定している。一方、因子分析では、従来から指摘されているように、負荷量の値が微妙に変動するため共通因子の解釈が問題になる。しかし、分類を目的として因子分析を使用する場合、情緒形容詞を除けば、結果は比較的安定している。

4. 物的属性の設定

本稿では、被験者が直接知覚し得る情報として、写真から測定できる面積^{註9)}と、名義尺度を考えた。物的属性の具体的な設定は以下のとおりである。

(1) 密度・スケールを表す形容詞尺度には建物のヴォリュームが関係すると思われたので、写真上で建物の面積を測定することにした。正面あるいは側面の位置によって知覚上異なる可能性があると考え、正面棟面積、側面棟面積、正面面積、側面面積の4種類を測定した(図3参照)。これらを基に9つの合成変数を作成した。

(2) 情緒や構成に関わる形容詞尺度には、単なる建物の面積よりも色彩・テクスチャー、外構などに関する面積の方が影響を及ぼしていると考えられる。谷口、宮本(1987)では建築群の色彩・テクスチャー及び外構に関して、主要な仕上材料の種類、同じ材料による統一度が知覚上の分類基準となるという結論が得られた。これを

図3 写真から測定した面積および分析に使用した構成率に関する変数

基に、次のように変数を作成した。

①建築群の色彩・テクスチャーは、知覚上、茶色系、白色系、灰色系に大きく分類されるので、3つの占有面積を測定した。これらを基に8つの合成変数を作成した。

②外構は、地表面の仕上の種類が芝生、コンクリート・アスファルト、レンガ・タイルに大きく分類されることから、3つの占有面積を測定することにした。また、地表面全体の面積を表す外構面積と、樹木の占める面積を表す樹木量を測定した（図3参照）。これらを基に11の合成変数を作成した。

（3）建物面積と外構面積から天空率を計算し、最終的に、連続量である合成変数は合計29となった。

図4 形容詞からみた配置形態、建物の色彩・テクスチャーの特性

（4）建築群の配置形態と高低差に関して、谷口、宮本（1987）では建築群により囲まれている度合い、建物間のスリットの見え方、建築群の高低差が軸として抽出でき、知覚上の分類基準になるという結論が得られた。

①囲まれている度合いとスリットの見え方の座標軸を組み合わせた布置図から、側面の建物が傾斜しているもの、L+1字型のもの、囲みが広く各棟が分離しているものなど建築群の配置形態に関する分類を行った（表4参照）。

②建築群の高低差に関する座標軸に沿ってみると、正面の建物が低層で側面が高層のもの、正面の建物が高層で側面が低層のものから、最終的に各棟が同じ高さのものへと移行するように位置づけができた。この結果を基に建築群の高低差に関する分類を行った（表4参照）。

（5）建築群のファサード形態に関して、同様に、知覚上の分類基準となる属性を基に、ファサード形態の統一、凹凸、要素の特徴を分類した（表5参照）。なお、ルーバー、バルコニーなどは横方向の要素としてまとめた。

5. 物的属性と形容詞尺度との関係

5.1 物的属性のもつ視覚的意味

形容詞尺度からみた囲み空間の物的属性のもつ意味を調べるために、多次元尺度法による分析を行った。図4（A）は情緒形容詞、図4（B）（C）は構形成容詞を用いた分析結果に形容詞尺度の特性ベクトル^{（注10）}を重ねて示したものである。さらに、座標の布置に（A）（B）では囲み空間の建物配置形態を、（C）では建物の色彩・テクスチャーを重ねた。

これより、以下のような傾向が明らかになった。

①建物の配置形態について、情緒形容詞では、1)側面斜傾、正面斜傾配置は印象的な、特色のある、2)L+1字型配置は印象的でない、平凡な、3)広い囲みの配置は明るい、陽気な、などの傾向を示す。構形成容詞では、1)側面斜傾配置は多様な、変化のある、2)各棟分離（狭い囲み）配置は不連続な、不統一な、などの傾向を示す。

②建物の色彩・テクスチャーについて、構形成容詞では、1)一棟内統一・全体不統一が不規則な、雑然とした、2)建物の色彩・テクスチャーが全体的に統一されたものの中で、茶色系が灰色系、白色系に比べて統一された、連続した、などの傾向を示す。

5.2 物理量と形容詞尺度の相関関係

形容詞尺度を用いた評価と、写真から作成した29の面積構成率との関係を調べるために、形容詞尺度と面積構成率との相関係数を求めた（表3参照）。形容詞尺度の分類別に相関係数をみると次のとおりである。

①「密度性」の尺度は絶対値で0.60以上の相関係数を示すものが多い。「密度の低い—密度の高い」「圧迫感のない—圧迫感のある」などと建物面積率との間には0.80

表3 物理量と形容詞尺度間の相関係数

凡例 ①表中の数値は 相関係数×100 の値を示す ② 0.40以上 0.60以上 を示す				写真から抽出 した物理量		1 建物面積率	2 側面・側面面積比 (建)	3 正面・側面面積比 (建)	4 側面・側面面積比 (建)	5 正面・側面面積比 (建)	6 側面・側面面積比 (建)	7 正面・側面面積比 (建)	8 側面・側面面積比 (建)	9 正面・側面面積比 (建)	10 最も有彩色・側面面積比 (建)	11 最も有彩色・側面面積比 (建)	12 最も有彩色・側面面積比 (建)	13 最も有彩色・側面面積比 (建)	14 最も有彩色・側面面積比 (建)	15 最も有彩色・側面面積比 (建)	16 最も有彩色・側面面積比 (建)	17 最も有彩色・側面面積比 (建)	18 最も有彩色・側面面積比 (建)	19 最も有彩色・側面面積比 (建)	20 最も有彩色・側面面積比 (建)	21 最も有彩色・側面面積比 (建)	22 最も有彩色・側面面積比 (建)	23 最も有彩色・側面面積比 (建)	24 最も有彩色・側面面積比 (建)	25 最も有彩色・側面面積比 (建)	26 最も有彩色・側面面積比 (建)	27 最も有彩色・側面面積比 (建)	28 最も有彩色・側面面積比 (建)	29 最も有彩色・側面面積比 (建)	
形容詞尺度 (相関係数の値が 0.40 以上示す ものが少なくとも2つある尺度)																																			
評価性	17	親しみにくい	-	親しみにやすい	-50	13	-05	-36	-37	01	06	-34	-40	-05	07	-01	-07	-39	-04	-21	-20	-10	26	-36	15	27	43	-24	21	55	17	09	42		
	25	落ち着きのない	-	落ち着きのある	-48	02	07	-43	-27	02	04	-36	-34	04	00	-01	-01	-35	-08	-18	-19	03	23	-30	18	36	37	-16	24	57	10	01	32		
	20	不快な	-	快い	-57	17	-07	-40	-43	07	02	-38	-47	-01	-01	01	-01	-42	-12	-22	-16	-06	24	-36	19	33	40	-23	26	57	25	07	38		
	27	陰気な	-	陽気な	-52	16	-07	-38	-38	06	00	-36	-42	-06	09	13	-18	-39	-03	-10	-30	-08	19	44	28	27	36	-32	33	52	22	00	31		
	49	暗い	-	明るい	-49	17	-08	-36	-35	06	02	-36	-37	03	07	15	-17	-31	-02	-07	-28	-07	14	41	31	27	31	-30	34	50	20	-01	26		
	29	みにくい	-	美しい	-37	12	-04	-24	-30	07	01	-22	-34	02	07	08	-14	-24	-01	-08	-22	-12	19	42	25	19	29	-31	30	42	10	02	26		
	22	きたない	-	きれいな	-25	10	-03	-13	-23	09	-02	-12	-26	-05	14	13	-26	-19	07	03	-83	-11	17	43	26	12	23	-34	29	31	03	01	21		
	05	ほんやりした	-	はっきりした	56	-15	18	44	37	-01	03	43	38	04	18	-06	-11	44	23	17	09	-17	-21	-13	21	-39	-35	-23	15	48	-32	-15	-39		
	03	やわらかい	-	かたい	48	02	-04	43	26	12	-14	41	28	08	-10	-13	-20	39	-01	10	35	00	-37	18	13	-26	-52	08	08	47	-21	-16	-54		
	12	緊張した	-	のんびりした	-71	18	-14	-54	-50	02	01	-52	-52	-07	-08	10	-02	-57	-18	-20	-27	09	34	-17	-32	44	53	03	03	65	39	09	51		
	38	人工的な	-	自然な	-57	09	-07	-48	-35	-08	10	-48	-36	-01	-01	19	-13	-43	-09	-11	-29	-03	48	28	-16	30	65	-17	-09	51	32	22	68		
人工度	14	緑の少ない	-	緑の多い	-35	-04	04	-36	-15	-10	11	-36	-17	-10	-18	15	00	-33	-20	-01	-14	-43	28	-27	-28	-08	41	-19	21	28	24	69	74		
	09	冷たい	-	暖かい	-46	07	-01	-37	-31	-07	10	-37	-30	-09	31	-11	-33	-36	19	-12	-46	-05	26	-32	08	23	42	-23	12	44	22	07	40		
	06	弱々しい	-	力強い	51	-20	21	34	40	-07	07	34	39	16	23	-25	08	47	28	00	23	-11	-19	-13	19	-29	-32	-21	16	42	-32	-12	-35		
	31	量感のない	-	量感のある	69	-27	26	46	54	-09	06	46	54	21	34	-17	-04	62	41	13	15	-17	-17	-09	07	40	-31	-16	00	50	-51	-02	-28		
	23	低い	-	高い	66	-26	20	42	54	-14	11	39	57	06	22	-05	-09	52	33	19	12	-31	-17	-08	-07	-55	-31	-18	-15	-61	-34	24	-13		
	04	圧迫感のない	-	圧迫感のある	87	-32	27	-57	70	-12	05	57	70	14	27	-08	-11	71	38	26	17	-18	-19	05	-10	-56	-37	-11	-19	-75	-52	05	-29		
	16	散在した	-	密集した	81	-21	18	61	57	-08	01	58	60	10	29	-04	-20	66	36	29	08	-12	-11	00	-08	-46	-23	-17	-17	62	-56	04	-17		
	10	密度の低い	-	密度の高い	84	-20	15	66	56	-07	00	61	61	08	34	-03	-24	66	40	30	07	-20	-16	05	-11	-53	-30	-11	-20	-65	-56	12	-19		
	40	窮屈な	-	のびのびした	-84	23	-17	-62	-61	06	02	-61	-63	-04	-13	-01	12	-64	-25	-33	-15	12	23	-27	23	55	42	-07	31	76	46	-09	31		
	28	閉まれた	-	開かれた	-87	21	-16	-65	-62	-05	12	-69	-60	-03	-26	04	21	-65	-37	-27	-10	11	14	-15	19	52	32	02	28	68	59	-07	23		
	19	狭い	-	広い	-85	26	-21	-62	-62	05	01	-63	-62	-07	-19	-04	20	-67	-31	-36	-09	24	16	-17	26	63	32	03	36	74	49	-19	17		
密度・スケール	02	遠近感のない	-	遠近感のある	-49	69	-62	02	-72	54	-44	-01	-71	-04	-10	-02	08	-38	-19	-20	-07	10	-08	-11	31	34	01	-04	38	43	27	-13	-07

図5 形容詞尺度と物理量の2変数プロット

以上の高い相関係数が得られる。密度感を実際の建物ファサード面積などの絶対量よりも、むしろ建物までの距離を考慮した相対的な量と関係していると思われる。

②「スケール性」の尺度の「弱々しい—力強い」「量感のない—量感のある」は建物面積率などと0.60以上の相関係数を示す。

③「人工度」では「緊張した—のんびりした」が建物面積率と、「緑の多い—緑の少ない」が樹木・芝生面積率と絶対値で0.70以上の相関係数を示す。

④構成形容詞についてはほとんど相関がみられず、構成形容詞の評価には面積率のような物理量よりも、他の要素の影響が大きいと考えられる。

⑤「遠近感のない—遠近感のある」は、正面の建物に対して側面にある建物の面積比が大きい程遠近感がある。

5.3 物理量と形容詞尺度の関係

(1) 相関係数の絶対値が0.70以上のものを選び、形容詞尺度と物理量をそれぞれ縦軸、横軸として2変数プロット図を作成し、検討した。これより、「建物面積率」は「密度性」のいくつかの尺度、【人工度】の「緊張し

た—のんびりした」と非線形関係があると思われる。

(2) 【密度性】の尺度および【人工度】の「緊張した—のんびりした」と、「建物面積率」を対数変換した変数との相関係数を求め、変換しない場合の値と比較した。「緊張した—のんびりした」「密度の低い—密度の高い」などは相関係数が値が0.04~0.05上昇するが、ほとんど値が同じ尺度もある。

(3) 図5は、「建物面積率」と【密度性】の形容詞尺度、【人工度】の「緊張した—のんびりした」などとの2変数プロットに、回帰直線または回帰曲線を重ねたものである。「建物面積率」と「密度の低い—密度の高い」は線形対数モデルに適合している様子がうかがわれる。これは、建物面積率の値が増加するに従い、密度感の増加する割合が通減することを示している。言い換えると、「建物面積率」の値が小さい時、密度感の変化は大きい、値が大きくなると、密度感はいずれも変化しなくなる、ということを示している。

(4) 谷口、宮本、菅野(1993)は、「ファサード面積／囲み面積」が、囲み空間における3次元的な閉鎖性を

表4 数値化I類による結果(外的基準: 情緒形容詞)

外的基準とした情緒形容詞尺度			評価性																新しさ								人工度				冷たい		暖かい	
			17 親しみにくい	20 親しみのある	不快な	快い	陰気な	陽気な	暗い	32 明るい	29 みにくい	美しい	15 平凡な	34 特色のある	印象的でない	印象的な	36 古い	31 新しい	洗練された	05 ぼんやりした	05 はっきりした	03 やわらかい	かたい	緊張した	13 のんびりした	38 人工的な	自然な							
アイテム		カテゴリ	0.00~0.20	0.29	0.58	0.27	0.29	0.31	0.09	0.12	-0.22	-0.39	-0.86	-0.75	0.96	0.78	0.47																	
ヴォリューム形態	01. 建物面積率	0.20~0.40	0.16	0.16	0.10	0.11	0.13	0.07	0.08	0.03	0.10	-0.08	-0.14	0.13	0.08	0.08																		
		0.40~0.60	-0.34	-0.45	-0.22	-0.28	-0.30	-0.04	-0.09	0.12	0.18	-0.59	0.66	-0.72	-0.56	-0.39																		
		0.60~1.00	-0.51	-0.75	-0.44	-0.40	-0.52	-0.53	-0.46	-0.15	-0.44	-0.40	0.28	-0.47	-0.27	-0.25																		
		レンジ	0.80	1.33	0.71	0.69	0.83	0.62	0.58	0.34	0.62	0.45	0.41	0.68	1.24	0.88																		
	02. 配置形態	側面斜傾配置	0.50	0.68	0.27	0.21	0.64	1.03	0.90	0.41	0.40	-0.18	-0.43	0.34	0.51	0.27																		
		正面斜傾配置	0.25	0.45	0.33	0.44	0.49	0.79	0.69	0.57	0.46	-0.46	-0.05	-0.04	-0.39	0.00																		
		L+1字型配置	-0.09	-0.12	-0.14	-0.07	-0.08	-0.40	-0.33	-0.06	-0.13	-0.25	-0.07	0.08	-0.01	-0.16																		
		コの字型配置	-0.15	-0.22	-0.08	-0.14	-0.13	-0.19	-0.21	-0.12	0.00	0.06	0.11	-0.08	0.01	-0.09																		
		広い囲みの配置	0.33	0.46	0.45	0.52	0.40	0.33	0.54	0.52	0.19	0.26	0.17	0.03	0.13	0.27																		
		各棟分離型配置(狭)	-0.00	-0.16	-0.11	-0.17	-0.31	-0.02	-0.15	-0.45	-0.32	-0.35	-0.28	0.15	-0.01	0.18																		
	03. 高低差	各棟分離型配置(広)	-0.32	-0.32	-0.32	-0.36	-0.42	-0.29	-0.31	-0.31	-0.18	-0.38	0.36	-0.43	-0.32	-0.15																		
		レンジ	0.82	1.00	0.77	0.88	1.06	0.43	0.23	0.02	0.78	0.81	0.79	0.77	0.90	0.43																		
		側面高層正面低層	0.06	0.16	-0.05	-0.09	0.08	0.23	0.16	-0.15	-0.07	-0.06	-0.03	0.00	0.02	0.09																		
		正面高層側面低層	-0.03	0.01	0.13	0.26	0.10	0.49	0.32	0.37	0.15	-0.19	-0.37	0.14	0.46	0.08																		
		多少高低差あり	-0.04	-0.04	0.09	0.10	-0.02	-0.17	-0.17	0.00	0.04	0.02	0.04	0.04	0.01	0.01																		
		あまり高低差なし	0.09	0.04	0.07	0.04	0.12	-0.02	0.08	0.21	0.08	0.04	0.02	0.00	0.00	0.04																		
ファサード形態	04. 凹凸—フラット	高さ一定	-0.18	-0.21	-0.43	-0.42	-0.42	-0.14	-0.11	-0.54	-0.31	0.04	0.06	-0.21	-0.33	-0.30																		
		レンジ	0.27	0.37	0.56	0.68	0.54	0.66	0.49	-0.91	-0.46	0.23	-0.43	-0.35	-0.79	-0.39																		
	05. 不統一—統一	フラット	-0.04	0.13	0.02	0.07	0.24	0.29	0.35	0.51	0.48	0.32	0.27	-0.22	-0.28	-0.18																		
		凹凸	0.02	-0.07	-0.01	-0.03	-0.12	-0.14	-0.18	-0.26	-0.24	-0.16	-0.14	0.11	0.14	0.09																		
		レンジ	0.06	0.20	0.09	0.10	0.36	0.43	0.53	0.77	0.72	0.48	0.41	0.33	0.42	0.27																		
		不統一	0.01	0.01	0.04	0.01	-0.10	-0.20	-0.34	0.05	0.07	0.00	0.05	0.04	0.04	0.06																		
	06. 要素の特徴	やや統一	-0.34	-0.44	-0.27	-0.18	-0.35	-0.37	-0.51	-0.06	-0.03	0.13	0.43	-0.09	-0.27	-0.32																		
		統一	0.09	0.12	0.05	0.05	0.17	0.25	0.38	-0.02	-0.04	-0.03	-0.16	0.00	0.05	0.05																		
		レンジ	0.43	0.56	0.32	0.23	0.52	0.62	0.89	0.11	0.11	0.16	0.59	0.13	0.32	0.38																		
		横長窓	-0.41	-0.42	-0.22	-0.19	-0.33	-0.68	-0.63	0.06	0.03	0.14	0.44	-0.30	-0.44	-0.33																		
横方向の要素		0.22	0.28	0.17	0.16	0.19	0.15	0.11	0.13	0.12	-0.05	-0.18	0.20	0.21	0.12																			
方形・縦長窓		0.10	-0.01	-0.12	-0.08	-0.15	-0.26	-0.21	-0.53	-0.40	-0.32	-0.24	0.23	0.34	0.11																			
色彩・テクスチャー	07. 茶系ファサード面積率	柱の強調されたもの	0.31	0.39	0.32	0.29	0.54	1.09	1.18	0.42	0.41	0.36	-0.06	-0.07	0.04	0.19																		
		縦方向の要素	-0.04	0.00	0.08	-0.07	0.03	0.59	0.16	0.24	0.00	-0.18	-0.26	0.04	-0.05	0.14																		
		レンジ	0.72	0.81	0.52	0.48	0.87	0.77	1.81	0.95	0.81	0.68	0.70	0.53	0.78	0.52																		
		0.00~0.30	-0.04	-0.06	-0.06	0.00	-0.03	-0.11	-0.12	0.01	0.02	0.08	0.12	-0.07	-0.12	-0.15																		
	08. 白系ファサード面積率	0.30~0.60	0.18	0.37	0.29	-0.20	0.28	0.50	0.65	0.21	-0.02	-0.32	-0.43	0.25	0.54	0.40																		
		0.60~1.00	0.06	-0.01	0.08	0.12	-0.08	0.23	0.14	-0.30	-0.15	-0.19	-0.37	0.20	0.24	0.62																		
	09. 灰系ファサード面積率	レンジ	0.22	0.43	0.35	0.32	0.36	0.61	0.77	0.51	0.17	0.40	0.55	0.32	0.66	0.77																		
		0.00~0.30	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	-0.03	-0.03	-0.01	0.05	0.03	0.00	-0.07	-0.01																		
		0.30~0.60	-0.31	-0.15	-0.24	-0.20	-0.10	0.05	0.35	0.04	0.36	0.04	-0.03	0.48	-0.43	-0.42																		
		0.60~1.00	-0.02	0.08	0.14	0.12	0.07	-0.07	-0.09	0.07	-0.15	-0.33	-0.35	0.22	0.47	0.24																		
		レンジ	0.35	0.23	0.38	0.32	0.17	0.12	0.44	0.10	0.51	0.63	0.83	0.65	0.89	0.64																		
		0.00~0.30	0.13	0.08	0.15	0.14	0.14	-0.09	-0.14	0.16	0.01	0.05	-0.14	0.10	0.06	0.20																		
外構	10. 芝生面積率	0.30~0.60	0.00	0.06	-0.07	-0.10	0.03	0.20	0.26	-0.26	0.04	-0.03	0.03	-0.04	0.05	-0.04																		
		0.60~1.00	-0.22	-0.16	-0.24	-0.21	-0.25	0.08	0.14	-0.18	-0.04	-0.09	0.23	-0.16	-0.12	-0.33																		
		レンジ	0.35	0.24	0.39	0.35	0.39	0.29	0.40	0.42	0.08	0.14	0.37	0.26	0.18	0.53																		
		0.00~0.35	-0.03	-0.02	-0.01	0.01	-0.01	0.00	0.02	-0.03	0.09	0.02	0.10	-0.06	-0.10	-0.06																		
	11. コンクリート面積率	0.35~0.70	0.18	0.25	0.09	0.12	0.39	0.25	0.31	0.38	0.08	0.33	-0.21	-0.04	-0.06	0.08																		
		0.70~1.00	0.00	-0.08	0.00	-0.12	-0.21	-0.17	-0.32	-0.13	-0.47	-0.33	-0.31	0.33	0.50	0.21																		
	構	12. タイル面積率	レンジ	0.21	0.33	0.10	0.24	0.60	0.42	0.63	0.51	0.56	0.66	0.41	0.39	0.60	0.27																	
			0.00~0.35	0.10	0.15	0.12	0.12	0.19	0.14	0.28	0.07	0.10	0.15	0.00	-0.04	0.08	0.05																	
			0.35~0.70	0.16	0.18	0.12	0.06	0.08	0.09	-0.12	0.26	0.15	-0.22	-0.14	0.19	0.12	0.13																	
			0.70~1.00	-0.42	-0.56	-0.45	-0.39	-0.60	-0.46	-0.63	-0.45	-0.41	-0.20	0.14	-0.09	-0.33	-0.26																	
レンジ		0.58	0.74	0.57	0.51	0.79	0.60	0.31	0.71	0.56	0.37	0.28	0.28	0.45	0.39																			
0.00~0.35		0.01	0.03	-0.02	0.00	0.03	0.03	0.06	-0.02	-0.02	0.02	-0.02	-0.02	0.03	-0.02																			
12. タイル面積率	0.35~0.70	-0.08	-0.24	0.08	-0.04	-0.28	-0.13	-0.50	-0.23	-0.07	-0.12	0.10	0.20	0.16	0.05																			
	0.70~1.00	0.02	0.02	0.05	0.06	0.07	-0.08	0.08	0.34	0.19	0.00	0.05	-0.03	-0.32	0.06																			
レンジ	0.10	0.27	0.10	0.10	0.35	0.16	0.58	0.57	0.26	0.14	0.12	0.23	0.48	0.08																				
重相関係数			0.79	0.84	0.83	0.81	0.81	0.84	0.85	0.83	0.81	0.84	0.85	0.83	0.88	0.83																		

スケール形容詞の分析結果を示している。ただし、形容詞尺度は円状構造における順序と一致するように並べた。また、情緒形容詞はいくつかの尺度を省略した。重相関係数をみると、0.80以上のものが26尺度、0.70～0.80のものが12尺度、全体として比較的高い値を示している。

① [スケール性] の形容詞尺度では、「小さい—大きい」「弱々しい—力強い」の2尺度の重相関係数が低く、それぞれ0.58、0.67である。[密度性] の尺度は、0.90前後の値を示す。[密度性] の尺度は単回帰分析の相関係数でも十分高いが、重相関係数では少し値が高くなる。②情緒、構成を表わす形容詞尺度は、単回帰分析と比べ、重相関係数の値が上昇し、ほとんどが0.80以上になる。

表中のレンジの値から、以下のように解釈できる。

(1) 情緒形容詞に影響を及ぼす物的属性

レンジからみると、全般的に建物面積率、配置形態、ファサードの要素の値が大きい。1) [評価性] の「不快—快い」、[人工度] の尺度には建物面積率、2) [印象度] の尺度には配置形態、ファサードの要素が影響の大きい物的属性といえる。

カテゴリ別に絶対値の大きいものを取りあげると次のような場合が多い。すなわち、1) 斜傾配置にしたり、建物間の高低差をはっきりさせたり、ファサード形態に特殊な要素、特に強調した柱を付加すれば印象的な雰囲気、2) 建物の色彩・テクスチャーを茶色系で統一すれば暖かい雰囲気、3) 地表面に芝生を一面に植えると自然な感じ、しかし、4) 地表面をコンクリートで舗装すると、不快で、みにくく、印象的でない感じがする、などである。

(2) 構成形容詞に影響を及ぼす物的属性

レンジからは、配置形態、高低差、ファサードの要素、地表面におけるタイル仕上の値が大きい。

カテゴリ別に絶対値の大きいものを取りあげると次のような雰囲気である場合が多い。すなわち、1) 側面斜傾配置や正面高層側面低層は多様な、変化のある雰囲気、2) 狭い各棟分離型配置は一体感のない、雑然とした、不連続な感じ、3) 強調された柱は変化のある、複雑な、凹凸のある感じ、4) ルーバーなどの縦方向の要素は多様な、変化のある、しかし、不規則な感じがする、などである。

(3) 密度・スケール形容詞に影響を及ぼす物的属性

建物面積率が及ぼす影響が著しく大きく、次いで配置形態、高低差の順になっている。

6. まとめ

(1) 大学キャンパスにおいて建築群が構成する囲み空間の意味構造について次のことが確認できた。

①形容詞尺度は大きく3分類、さらに細かく8分類できる。すなわち、1) 情緒形容詞：[評価性] [人工度] [新しさ] [印象度]、2) 構成形容詞：[規則性] [複

雑性]、3) 密度・スケール形容詞：[密度性] [スケール性] である。

②情緒形容詞、構成形容詞、密度・スケール形容詞はそれぞれ円状構造を形成し、形容詞の間隔は一定ではないが、順序関係が安定している。

(2) 形容詞尺度と写真から測定した物理量との関係について以下のことを把握した。

①形容詞尺度を用いた評価と、写真から作成した29の面積構成率との相関係数をみると次のとおりである。

1) [密度性] の「密度の低い—密度の高い」「圧迫感のない—圧迫感のある」などと建物面積率との間の相関係数は絶対値で0.80以上になる。

2) [人工度] では「緊張した—のんびりした」が建物面積率と、「緑の多い—緑の少ない」が樹木・芝生面積率と絶対値で0.70以上の相関係数を示す。

3) 「遠近感のない—遠近感のある」は、正面にある建物の比率、側面にある建物の比率と相関が高い。

②“建物面積率”は[密度性] のいくつかの形容詞尺度、[人工度] の「緊張した—のんびりした」と非線形関係にあり、線形対数モデルに適合する。“建物面積率”の値が小さい時には密度感の変化は大きい、値が大きくなると、密度感はいくらも変化しなくなる。

(3) 形容詞尺度で測定される視覚的意味を外基準、建築群のヴォリューム形態、ファサード形態、色彩・テクスチャー、外構に関わる物的属性をアイテムとした数量化Ⅰ類の分析結果は次のとおりである。

① [スケール性] の尺度を除けば、重相関係数はほとんどが0.80前後かそれ以上の値であり、形容詞尺度の評価は物的属性で説明が可能であることを示している。特に、[密度性] の尺度は、0.90前後の高い値を示す。

②影響力の大きい物的属性をあげると、1) 情緒形容詞には建物面積率、配置形態、ファサードの要素、2) 構成形容詞には、配置形態、高低差、ファサードの要素、地表面におけるタイル仕上、などである。

③建物の色彩・テクスチャーや地表面の仕上材料に関する物的属性は、予想した程、影響力が大きくなかった。数量化Ⅰ類ではこれ以上アイテム、カテゴリーを増やせないが、今後、何らかの方法でメインテナンスの問題、他の物的属性などとの相互効果、色彩とテクスチャーの区別などを考慮する必要があると考えられる。

(4) 谷口、宮本、菅野(1993)および本稿では、形容詞尺度で測定できる視覚的意味を物的属性で説明するために、回帰分析や数量化Ⅰ類を用いて分析し、一応の成果を得た。今後は、認知科学や、多変量解析などにおける新しい分析方法も検討しながら、何らかの形で因果的なモデルを考えていく必要があると思われる。

注

- 1) 囲み面積：建築群が構成する囲み空間における平面の面積，ファサード面積：囲みに面する建物のファサード面積を総計したもの。
- 2) Russell (1980) の円状構造モデルは次のようなものである。情緒的意味は、両極の意味をもつ4つの対，合計8つの形容詞によって定義される2次元空間上で概念化されている。8つの形容詞は，pleasant, exciting, arousing, distressing, unpleasant, gloomy, sleepy, relaxing の順に45°の角度をたもちながら円周上に並んでいる。しかも，180°の位置関係にあるものは反対の意味をもつ。
- 3) シミュレーションメディア（空間の提示）の有効性に関する既往研究は，海外では1970年代から1980年代初頭に盛んに行われた。これらの研究について宮本（1990）がまとめているが，カラー写真は最もよいメディアの一つであると指摘している。日本では有効性に関する研究が，1970年代後半から現在まで続いており，松原，松本（1991）がまとめている。一般にカラー写真やスライドは有効であるという認識で，多くの研究が行われているのが現状である。
一方，船越（1987）は，原則として実際の空間を対象とするべきであると主張しながら，やむを得ない場合は，スライド，ビデオ，写真によることもあると述べている。また，船越（1990）では参道空間のシーケンスを調べる実験で写真を使用した結果，失敗であったと述べている。しかし，いずれも客観的根拠となる分析結果や論文を示していないので，研究者としての見解を述べたものと思われる。
例えば，写真について次のような考え方も可能である。写真が仮に実際の外部空間と異なっているととしても，人間は写真から何らかの外部空間を想像することができる。その場合，写真は，単なる図形ではなく，意味を伝達している。もし，過去の経験に基づき想像される外部空間が個人により大きく異ならなければ，写真は十分役割を果たす。
- 4) 海外の既往研究と比較して，日本の建築学分野の既往研究では被験者数が一般に少ない。船越（1987）は場合によっては訓練された被験者なら少数でもよい，被験者を固定できないこともあると述べている。しかし，その正当性を示す既往研究はないので，これは一人の研究者としての見解であり，研究者間で見解が一致している訳ではない。また，吉田は（1976）は，Osgoodらの研究に言及して，30～50名の平均は，我々研究者が抱いている直観的特性を見事に描き出してくれるという見解を示している。本稿では，最終的に物理量との関係を調べるために，形容詞尺度別の評定結果について被験者の平均値を求めることを想定していた。そのため，実際の空間で実験するよりも，写真を使用し，被験者数を30人以上とし，固定することが重要と考えた。
- 5) 実験に使用した75枚の写真の地域別内訳を示すと，東北地方（宮城県）6枚，関東地方（東京都，神奈川県，埼玉県，千葉県，茨城県）50枚，中部地方（愛知県）5枚，近畿地方（大阪府，京都府，兵庫県，奈良県）14枚である。これらの写真は10月，11月に撮影した。理由は，できる限り太陽光線の条件をそろえるため，そして，樹木が繁って建物を覆っている場合，樹木の影響をできるだけ排除し，建物を中心として撮影することを考えたためである。
- 6) フィルムは35mmを用いた。一眼レフカメラで撮影したパノラマ写真は，特殊なレンズを使用しない場合，28mmレンズが多く，プリントの形は異なるが，撮影範囲は同じである。
- 7) アメリカのベル研究所から入手した多次元尺度法のプログラムで，1977年に Kruscal, J. B., Young, F. W., Seery, J. B.

によって作成されたものである。

- 8) これらの単極尺度はあくまでも形式的なものであり，本質的には両極尺度そのものである。したがって，本論文の結果は，両極尺度が受ける批判，例えば，対をなす形容詞が本当に反対の意味を表しているのか否かは不明であるという問題点などから免れることはできない。

本研究において多次元尺度法で分析する際に，両極尺度を単極尺度に変換した理由は次のとおりである。

- ① Russell, J. A. (1979) は，2つの形容詞間の相関が-1に近いことなどから，情緒形容詞は対を形成するとした。ただし，相関係数は希薄化し誤差が修正されている。しかし，通常，希薄化の修正をした相関係数は次の段階の分析に用いない。Russell (1980) らの一連の研究は単極尺度で分析しているが，円状構造モデルでは8つの形容詞が必ずしも安定していない。恐らく，対をなす形容詞間で生じる誤差と形容詞対間の誤差があり，2種類の誤差のため円状構造モデルはあまり安定しないと思われる。そこで，対を形成する形容詞間の相関係数を-1と仮定すれば，誤差が少なくなり，円状構造モデルはより明確になると考えた。
- ② 宮本文人，谷口汎邦（1985）は，実際に両極尺度と単極尺度に変換したものをそれぞれ多次元尺度法で分析し，ストレス（適合度）の値を比較し，後者の方がストレスが小さいので分析に適合すると注で述べている。両極尺度の分析で，例えば，7段階で収集したデータに1，2，……，7の数値を与える場合，対を形成する形容詞のどちらを7にするかは相関係数の正負に影響を及ぼす。これは因子分析では負荷量の正負に影響するが，軸の解釈は同じである。多次元尺度法のように空間の距離に基づく分析では，相関係数の正負は結果に影響する。相関係数の絶対値を類似度として分析することも可能であるが，いずれの結果も解釈できなかった。単極尺度に変換すれば，この問題を避けることができる。
- ③ 両極尺度は，暗黙の内に対をなす2つの形容詞間の相関係数が-1であることを前提とする。単極尺度に変換すると，元の尺度の数だけ-1である相関係数が存在する。これは，多次元尺度法の分析結果に影響を及ぼす。分析した経験からいえば，単極に変換された形容詞は2次元解では円周（1次元球面）上，3次元解では球面（2次元球面）上，4次元解では視覚では捉えられないが3次元球面上……にはほぼ形容詞が布置されると予想できる。問題はストレスを参考にどの次元の解を採用するかということである。
- 9) 実際の空間において物理的に同じ大きさのものが与える網膜上の大きさは観察距離に反比例して変化するが，見かけの大きさはほぼ一定に保たれる傾向にある。大山（1970）は，写真やスライドなどによる実験結果から，日常場面では多くの奥行知覚の手掛かりが大きさ知覚を規定し，このような大きさの恒常性を成立させていることを指摘している。すなわち，視点が固定されていれば，人は同じ大きさのものでも遠くにあれば小さく，近くにあれば大きく感じるが，奥行知覚の手掛かりを利用して同じ大きさであると判断する。写真上では，対象物の大きさは撮影位置からの距離に反比例する。人は，遠くのものと同じものが同じ大きさか否か判断する際は，例えば，建物のスカイラインや，外壁の水平目地，窓，梁などの奥行きを表す手掛かりを用いていると考えられる。そこで，本稿で使用した写真には奥行知覚の手掛かりが豊富であると考え，建物や外構などの面積関係の物理量は，実際の面積を用いずに，写真上で測定できる面積とした。

- 10) 多次元尺度法による分析の結果, 各サンプルの布置図が得られる。ある形容詞尺度の特性ベクトルは, 各サンプルごとに形容詞尺度の平均値を目的変数, 多次元尺度法の布置図における2つの座標値をそれぞれ独立変数として重回帰分析を行うことにより求められる。さらに詳しい説明は, Kruskal, J.B., Wish, M. (1978), 高根 (1980) にある。
 - 11) 情緒形容詞, 構成形容詞の評定結果を外基準として数量化I類で分析する際, アイテム数は12, 総カテゴリ数は44となる。サンプル数が75であるので, アイテム数, 総カテゴリ数が相対的に多い。例えば次の物的属性も影響を及ぼす可能性があったが, 分析に用いなかった。
 - ①谷口, 宮本 (1987) では本稿と同じ写真を使用して知覚上の分類基準となる物的属性を抽出したが, 建物種別やピロティ, ブリッジ, アーケードは抽出できなかった。
 - 1) 写真に写っている建物は講義棟, 研究棟, 管理棟, 図書館, 食堂など (体育館はない) であり, 写真の建物形態から種別を区別することは容易ではないと思われた。
 - 2) ピロティ, ブリッジ, アーケードは, シークエンスを考えると不可欠である。本稿で想定したように視点と視方向を固定した静的な状況では, これらは, 視点からの距離と関連して他の属性の中に吸収されてしまい, 重要な属性として認識されなかった可能性が考えられる。実験に使用した写真の中で, ピロティはデザインされた建物, ブリッジやアーケードは普通の標準的な建物を連結している場合が多かった。これらの属性を意識しながらサンプルを収集したが, 写真を選択する際に偏りを回避できなかった。
 - 3) 見通しがきくか否かは, 建物間のスリットの見え方とある部分で重なる。本稿での建物の配置形態は建物間のスリットを考慮しており, 見通しがきくか否かは配置形態の分類の中で考慮されている。
 - ②窓は, ガラス面が外壁と面がそろっているか否かなどを含めて, 形態がかなり多様であった。例えば, 窓の面積として測定するのは, ガラス面か, 外壁と同じ平面上の開口面積か判断できなかった。さらに, 建物の低層部分にある窓と高層部分にある窓を同じと考えるのか, あるいは, ある高さで分けるのかなども判断できなかった。また, 実際に写真から窓の面積を測定することも困難であった。
- 参考文献
- 1) 宮本文人, 谷口汎邦: 大学キャンパスの建築外部空間における意味構造について —大学キャンパスにおける建築外部空間の構成計画に関する研究 その2—, 日本建築学会計画系論文報告集, pp. 54~63, 第358号, 1985年
 - 2) 谷口汎邦, 宮本文人: 大学キャンパスにおいて建築群が構成する囲み空間の物的属性について —大学キャンパスにおける建築外部空間の構成計画に関する研究 その4—, 日本建築学会計画系論文報告集, pp. 63~74, 第381号, 1987年
 - 3) 谷口汎邦, 宮本文人, 菅野寛: 建築群が構成する囲み空間の物理的特性と視覚の意味について —大学キャンパスにおける建築外部空間の構成計画に関する研究 その6—, 日本建築学会計画系論文報告集, pp. 155~165, 第451号, 1993年
 - 4) 谷口汎邦, 宮本文人, 柳田陽右, 鈴木重則: 大学キャンパスの建築外部空間の分析 その14, 15, 16, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 641~646, 1988年
 - 5) 宮本文人: 環境の意味をとらえる キャンパスの外部空間構成, 日本建築学会編, 建築・都市計画のための空間学所収, 井上書院, 1990年
 - 6) 乾正雄, 宮田紀元, 渡辺圭子: 開放感に関する研究・2 (人工空による模型実験), 日本建築学会論文報告集, pp. 51~57, 第193号, 1972年
 - 7) 岡島達雄, 若山滋, 小西啓之, 渡辺達夫, 内藤昌: 景観構成要素とイメージとの関係 (定性的分析) —日本の伝統的街並みにおける空間特性 (その3) —, 日本建築学会計画系論文報告集, pp. 93~101, 第399号, 1989年
 - 8) 奥俊信: 街路景観構成要素と心理的效果との関係 —主としてまとまりの良さについて— 街路景観の視覚特性ならびに心理的效果に関する研究 第3報, 日本建築学会計画系論文報告集, pp. 108~115, 第389号, 1988年
 - 9) 武井正昭, 大原昌樹: 圧迫感の計測に関する研究・2 (物理尺度との対応について), 日本建築学会論文報告集, pp. 103~113, 第262号, 1977年
 - 10) 谷口汎邦, 松本直司: 住宅地における建築群の空間構成と視空間評価予測に関する研究 —建築群の空間構成計画に関する研究 その2—, 日本建築学会論文報告集, pp. 129~137, 第281号, 1979年
 - 11) 土肥博至, 志田隆秀, 扇原道夫: 外部空間の構成に関する研究 (4) (5), 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 1407~1410, 1979年
 - 12) 長倉康彦, 糸井孝雄: 模型等による住棟配置の実験心理学的研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 945~946, 1973年
 - 13) 船越徹, 積田洋: 街路空間における空間意識と空間構成要素との相関関係の分析 (相関分析) —街路空間の研究 (その3) —, 日本建築学会論文報告集, pp. 49~57, 第378号, 1987年
 - 14) 船越徹: 意識をとらえる [SD法], 日本建築学会編; 建築・都市計画のための調査・分析方法所収, 井上書院, 1987年
 - 15) 船越徹: 参道空間の演出を読む 分節とシークエンス, 日本建築学会編; 建築・都市計画のための空間学所収, 井上書院, 1990年
 - 16) 松原雅輝, 松本直司: 景観シミュレーション手法の有効性に関する研究 既往研究調査及び視知覚実験からの検討, 日本都市計画学会学術研究論文集, pp. 385~390, 1991年
 - 17) 八木澄夫, 乾正雄: 視空間の枠組がつくる視覚的容量の知覚 建築構成面のつくる視空間の容量知覚に関する研究・3, 日本建築学会計画系論文報告集, pp. 24~31, 第380号, 1987年
 - 18) Russell, J.A.: Affective space in bipolar. Journal of Personality and Social Psychology, 37, pp. 345~356, 1979
 - 19) Russell, J.A.: A circumplex model of affect. Journal of Personality and Social Psychology, 39, pp. 1161~1178, 1980
 - 20) Kruskal, J.B., Young, F.W., and Seery, J.B.: "How to use KYST-2A, a very flexible program to do multidimensional scaling and unfolding", Unpublished manuscript, Bell Laboratories, 1978
 - 21) Kruskal, J.B. and Wish, M.: Multidimensional scaling, Sage Publications, 1978 (高根芳雄訳: 多次元尺度法, 朝倉書店)
 - 22) 高根芳雄: 多次元尺度法, 東京大学出版会, 1980年
 - 23) 林知己夫監修, 駒澤勉: 数量化理論とデータ処理, 朝倉書店, 1982年
 - 24) 大山正編: 講座心理学4 知覚, 東京大学出版会, 1970年
 - 25) 吉田正昭: 心理統計学, 丸善, 1976年
 - 26) 池田央: 調査と測定, 新曜社, 1980年

(1994年2月9日原稿受理, 1994年10月7日採用決定)