空間把握の度合いについての計測に関する写真判別テストの適用性

APPLICATION OF A TEST TO HAVE SUBJECTS IDENTIFY PHOTOGRAPHED SCENES TO EVALUATE THEIR SPATIAL ABILITIES

知花 弘吉*, 吉田 勝行**

Kokichi CHIBANA and Katsuyuki YOSHIDA

An experimental study is performed to know each level of students' spatial abilities objectively. Subjects are asked to identify photographed scenes of the town in front of their university. The scores of the test are statistically analyzed. One result shows that the level of students' spatial abilities for the town does not increase from 18 months after their entrance into the university. Another shows that their recognitions on a sequence of scenes of the town are formed slightly behind the formation of their recognitions on each scene of the town.

Keywords : *spatial ability, recognition on a scene, recognition on a sequence of scenes, objective test, to identify photographed scenes*

空間把握, 地点認知, 順序認知, 客観テスト, 写真判別テスト

1. 序

人間の脳裡に持っている地図(イメージマップ)を目で見えるようにするために白紙などにその地図を描画(イメージマップテスト)させ、描画された地図(イメージマップテストの結果)を実際の空間と比較して分析することによって空間把握の度合いを知る研究がなされている。イメージマップテストの方法には、白紙に自由に描画させる方法、空間要素図示法などがある^{※10, 14)}。

イメージマップテストを用いた空間把握に関する研究はケヴィン・リンチ^{※3)}をはじめとし、S. Milgram^{※7)}によるパリへの適用例などがある。また、わが国では足立、紙野^{※1, 2)}の研究に端を発し、宮本、谷口^{※16)}による学校施設への適用例などがある。

しかし、イメージマップテストの結果を用いた空間把握の研究には、土肥^{※14)}も指摘しているように、以下のような問題点がある。まず、得られたイメージマップテストの結果の解析においては、評価基準の設定が難しく、そのため実験者が異なると同じイメージマップテストの結果でも異なる解釈が可能である。また、被験者の描画能力が乏しい場合にも適用が難しい。知っていても描画できないためである。

これに対し、空間把握の度合いを定量的に捉える試みがなされている。加藤^{※20)}は、集落空間において「空間意識図」を用いること

によって記入率を求め、それを空間把握の度合いとみなしており、藤井^{※21)}は、都市の市街地において地区認知アンケート調査を行い、認知強度を求めて、空間把握の度合いとみなすと共に認知圏域を明らかにしている。中田、土肥、志田は、新入生に対し、空間要素図示法を適用したインタビュー方式調査、スライド判定調査、イメージマップ調査などの一連の調査を行い^{※11)}、認知スコアの形で空間把握の度合いを明らかにし、時間経過と認知スコアとの関連を求めている。この場合、被験者は延べ200人程度である。また、中田、土肥は、都市空間への訪問者や居住者に対しインタビュー方式調査、写真判定調査、イメージマップ調査等の一連の調査を行い^{※13)}、訪問者については認知スコアと視覚的認知スコアの間に正の相関があること、居住者にはそれが認められないことなどを明らかにしている。この場合も被験者は160人以下である^{※1)}。

本研究は、空間形態の特性と空間把握の度合いの関連を明らかにすることを前提に、その前段階として、提示された写真や地図をもとに選択肢の中から正解を一つ選ばせる評価基準の明確な客観テストを構成し、空間把握の度合いを計測する過程に導入して、その適用性を検討する。この場合、地図で指定した場所の写真について正解が選択できた場合は、その地点を認知しているものと見なすことにし、指定された出発点から到着点までの写真の順序について正

* 近畿大学理工学部建築学科 講師
** 大阪大学工学部建築工学科 教授・工博

Lecturer., Dept. of Architecture, Faculty of Science and Engineering, Univ. of Kinki
Prof., Dept. of Architectural Engineering, School of Engineering, Osaka Univ., Dr. Eng.

解が選択できた場合は、それらの出現順序を認知しているものと見なすことにする。以下では前者を地点認知、後者を順序認知とそれぞれ呼び、空間把握の度合いをこの両者の度合いで捉えることにする。

本調査の手法は、前記のイメージマップテストを求める方法の一つである空間要素図示法の内、調査者が図上で指定した要素についてのみマークしてもらう指定要素指摘の概念を継承している。ここでは、空間要素の提示に具体的な写真を導入した。

本報では、テストの適用結果を示すと共に、経過時間と得点の関連、および地点認知と順序認知の関連について若干の考察を試みる。

2. 調査の方法

2.1 対象地域と写真撮影

対象地域は近畿日本鉄道大阪線N駅前からK大学西門までの約800mの通学路に沿う空間とする。

写真は人通りの少ない午前中に撮影した。撮影範囲は、建物が単一の用途か複数の用途にかかわらず、店舗の場合には間口が入るようにし、間口以外の周辺の情報は写らないようにした。また、路地はできるだけ路地の入口（付け根）部分から撮影した。写真撮影には38mmレンズのカメラを使用した。撮影した写真の枚数は約400枚所である。写真は8.8cm×12.6cmの大きさに焼き付けた。

2.2 問題用紙の構成

問題用紙を作成するに当たって、全ての写真をテーブルに広げ、交差点に建つ建物の写真、それ以外の建物の写真、路地の写真の3種類に分類する。そのうち住宅や空地の写真は今回の調査から除外する。3種類に分類した中から、建築学科4年生4人によって交差点に建つ建物に関する写真35枚、交差点以外に建つ建物の写真35枚、路地に関する写真20枚、合計90枚を選定する。目立つ建物であること、よく知っていること、利用したことがあることなどを基準とし、それらをもとに選定する。

設問は各頁ともそれぞれ5問で構成し、全部で25問とする。1, 3, 5頁目は地点認知についての度合いを知るために、対象地域を5ブロックに分割し、各ブロックについて4枚の建物ないし路地の写真から、指定されたブロックにあるそれらの写真2枚を選択する問題とする。また、2, 4頁目は順序認知についての度合いを知るためにブロックを指定せず、通学路にある3枚の建物ないし路地の写真を提示し、駅から大学に向かって歩いた場合の出現順に関する問題とする。調査用紙の一例を図1, 2に示す。また、得点は正解を1点として25点を満点とする。

2.3 選択肢の構成

解答の仕方として、5個の選択肢から正解を1つ選び出す択一式を採用する。まず、各問の正解の写真を貼る枠の位置を定めるため、解答のすべての組み合わせ（例えば、地点認知の設問ではAとC、・・・、順序認知の設問ではB→A→C、・・・など）を3cm×5cmの紙に書き上げ、それを丸めて適当な空き箱に入れる。その中から1個取り出す。1回目に取り出した紙片に記入されている英文字の組み合わせの枠に1問目の正解の写真を貼る。その紙片を元の箱に戻し、かき混ぜてからまた1個取り出し、記入されている英文字の紙片の組み合わせの枠に2問目の正解の写真を貼る。このようにして25問とも正解の写真を貼る枠の位置を決定する。

次に、各問の選択肢の内容を決めるために、同じ紙片と空き箱を利用する。1問目の5個の選択肢の内容を決めるために、紙片を5個取り出す。5個の中に正解が含まれておれば、取り出した順を選択肢に対応させ、1～5番目に取り出した紙片の内容（1問目は地点認知の設問であるためAとC、・・・など）を選択肢1～5の内容とする。5個以内にすでに定めた正解が含まれていなければ、取り出した紙片を元に戻し、また5個取り出す。このように取り出した5個の中に正解が含まれるまで、取り出しては元に戻すという手順を繰り返す。同様にして25問とも各選択肢の内容（地点認知の設問ではAとC、・・・、順序認知の設問ではB→A→C、・・・など、^{※1, 2(図)}）を決定する。

2.4 調査対象

被験者はK大学建築学科（建築コース、環境デザインコース）の1, 2, 3, 4年生で、調査の時期などは表1の通りであり、調査は通常の講義時間に実施する。解答時間は20分とする。被験者数は1995年実施分が延468人、1996年実施分が延254人で計722人である。1996年に実施した分では20分のテストの終了後全部の写真（90枚）について、写真に写っている建物や路地を知っている場合は○印、知らない場合は×印をそれぞれ付けるよう指示した^{※2)}。

表1 調査時期と被験者数

調査番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	計
1995年実施	51D4	51D7	51K9	52D9	53D6	53K6	54K4	54K7	(人)
被験者	76	68	71	36	62	54	46	55	468
全問解答者*	67	59	55	34	50	46	36	23	370
2回目受験者	—	68	—	—	—	—	—	28	96
全問解答者**	—	53	—	—	—	—	—	21	74
調査番号	⑨	⑩	—	—	—	⑪	—	⑫	計
1996年実施	61D4	61D7	—	—	—	63K6	—	64K7	(人)
被験者	68	66	—	—	—	62	—	58	254
全問解答者*	62	56	—	—	—	59	—	57	234
2回目受験者	—	66	—	—	—	—	—	—	66
全問解答者**	—	52	—	—	—	—	—	—	52
全問 ○ ×	57	49	—	—	—	56	—	57	219

備考：51D4:1995年, 1学年, 環境デザインコース, 4月実施を示す。

51K9:1995年, 1学年, 建築コース, 9月実施を示す。

調査番号②の2回目受験者欄は①の受験者の内2回目も受験した人数を示す。同様に⑧は⑦を、⑩は⑨を受験した人数を示す。

全問○×は全問解答者のうち、全ての写真について○×印のついている被験者の人数を示す。

*印は被験者の内全問解答した被験者の人数を示す。

**印はテストを2回受験した被験者の内2回とも全問解答であった人数を示す。

3. 結果と考察

本テストの場合、解答されていない設問^{※3)}については、時間制限があるため取り合えず解答しやすい設問から着手し、そのままになったのか、その地点を知らないために解答できないのか、写真の内容がはっきりしないために解答できないのかなどが明らかでない。それ故、単純に非正解（誤答）と見なし集計するには疑義があるところから、以下では全問とも解答した被験者のみについて集計をおこなう。全問解答者数を表1に示す。なお、ここでは性差については特に解析を行わない^{※4)}。

3.1 判別率と得点

1, 3, 5頁目は地点認知の問題である。この問題は、知っているかどうかで得点に結びつきやすい問題であると考えられる。本テストのような択一式の問題は、実際に建物や路地を知らなくても解答が可

地図の指定場所の写真で組み合わせの正しいものに○印

図1 地点認知のテスト用紙の一例 (1頁目)

写真の順番で組み合わせの正しいものに○印

図2 順序認知のテスト用紙の一例 (2頁目)

能であるので、解答の信頼性を1996年に実施した調査で写真に付けられた○×印と地点認知に対する得点を用いて検証する。まず、判別率を次の式で定義する。

$$\text{判別率}(\%) = (A/B) \times 100$$

ただし、A:○印の数、B:○印と×印の合計

全問解答者のうち全ての写真について○×印のついている被験者数を表1に示す。このうち初めてこのテスト（以下では初回と呼ぶ）を受けた調査である⑨、⑩、⑫のデータを用いて判別率⁽⁵⁾と得点の関係について分析を行う。

各調査の判別率と得点の関係を図3に示す。直線関係があることが伺える。そこで各調査について判別率と得点の間に直線関係が存在するかどうかを回帰分析で検討する。目的変数Yは得点、説明変数Xは判別率として、データの構造は、以下の通りである⁽¹⁷⁾。

$$Y = \alpha + \beta X + \varepsilon$$

ただし、 α :切片、 β :回帰係数、 ε :誤差

各調査について $\beta = 0$ の検定をおこなう。その結果を表2に示す。全ての調査について有意差が認められるため直線関係が存在する。それぞれの調査の回帰直線の α 、 β も表2に示す。これらの回帰直線間に有意差が認められるかどうかについて分散分析により検討する⁽²⁰⁾。その結果を表3に示す。切片、回帰係数とも有意差が認められない。このことは1本の回帰直線で表現して差し支えないことを意味する。相関係数は0.7813であり、決定係数は0.6104である。得られた回帰式は以下の通りである。

$$Y = 3.996 + 0.108X$$

図3 判別率と得点

表2 地点認知に関する $\beta = 0$ の t 検定結果

調査番号	⑨61D4(57)	⑩63K6(56)	⑫64K7(57)
切片・回帰係数	α β	α β	α β
係数	3.757 0.111	5.671 0.083	4.749 0.100
t 値	6.978**	3.718**	6.163**
備考:	**印: 1% で有意		

表3 層別因子を含む単回帰分析の分散分析表

要因	自由度	平方和	不偏分散	分散比
全体	169	1748.612		
全体の回帰	1	1067.459		
切片の差	3	4.503	2.251	0.552
回帰係数の差	3	4.221	2.211	0.539
残差	211	672.229	4.099	
F-テストした残差	214	676.650	4.076	

以上のことから、判別率と得点は良い直線関係にあると言える。言い換えると、地点認知に関する問題についての得点は被験者の地点に関する判別の度合いの良い指標であり、解答の信頼性は検証し得たと考える。

3.2 テストを1回受けたことによる影響

初回のテストが2回目のテストに影響するか否かを分析する。テストを2回実施した学年は1995年の環境デザインコース1年生(①と②)と建築コースの4年生(⑦と⑧)、1996年の環境デザインコース1年生(⑨と⑩)である。これらの中から2回とも同一テストを受験し、全問解答した被験者は、それぞれ53人、21人、52人である。また、ここでは比較対象として上記の2回目と同時期、同学年である被験者、1年生は③、4年生は⑫を用いる。それぞれの最低点、最高点、平均点、標準偏差を表4に示す。

それぞれの平均点の差の t 検定⁽²¹⁾の結果を表5に示す。1年生で入学後半年目に初めてテストを受けた③51K9と2回目の②51D7および⑩61D7については有意差が認められない。また、4年生で初めてテストを受けた⑫64K7と2回目の⑧54K7についても有意差が認められない。

このことは、テストを1回受けたことが2回目のテストの得点に大きな影響を与えているとは言えないことを意味している。以下では

表4 2回の最低点・最高点・平均点・標準偏差

調査番号	回数	最低点	最高点	平均点	標準偏差
① 51D4	初回	4(1)	21(1)	9.83	3.331
② 51D7	2回	5(1)	24(2)	16.00	3.943
⑨ 61D4	初回	4(2)	21(1)	11.65	4.372
⑩ 61D7	2回	7(3)	25(1)	15.23	4.353
⑦ 54K4	初回	12(2)	25(2)	20.05	3.605
⑧ 54K7	2回	12(1)	25(3)	21.24	3.100
③ 51K9*	初回	8(4)	24(1)	14.66	3.862
⑫ 64K7**	初回	9(1)	25(1)	19.33	4.067
備考:	*印: 1年生の比較対象, **印: 4年生の比較対象				

表5 平均得点の t 検定の結果

調査番号	平均点	①51D4	②51D7	⑨61D4	⑩61D7	③51K9
① 51D4	9.830		**			
② 51D7	16.000	-6.170				--
⑨ 61D4	11.654				**	
⑩ 61D7	15.231			-3.577		--
③ 51K9	14.655		1.346		0.576	
調査番号	平均点	⑦54K4	⑧54K7	⑫64K7		
⑦ 54K4	20.048					
⑧ 54K7	21.238	-1.190		--		
⑫ 64K7	19.333		1.905			
左上段：検定結果，--印：有意なし、**印：1% で有意						
右下段：平均値の差

図4 K大学への入学からの経過時間と平均得点

表6 各調査の平均得点の t 検定の結果

学年	調査番号	得点	①51D4	⑨61D4	②51D7	⑩61D7	③51K9	④52D	⑤53D6	⑥53K6	⑪63K6	⑦54K4	⑧54K7	⑫64K7
1 年生	① 51D4	9.731		*	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	⑨ 61D4	11.435	1.704		**	**	*	**	**	**	**	**	**	**
	② 51D7	16.17	6.438	4.734		--	**	**	**	**	**	**	**	**
	⑩ 61D7	15.30	5.573	3.869	0.865		--	**	**	**	**	**	**	**
	③ 51K9	14.655	4.923	3.219	1.514	0.649		**	**	**	**	**	**	**
2 年生	④ 52D9	19.265	9.534	7.830	4.610	3.961	4.610		--	--	--	--	*	--
3 年生	⑤ 53D6	19.380	9.649	7.945	4.725	4.076	4.725	0.115		--	--	--	*	--
	⑥ 53K6	19.152	9.421	7.717	4.498	3.848	4.497	0.113	0.228		--	--	**	--
	⑪ 63K6	18.492	8.761	7.057	3.837	3.188	3.837	0.773	0.888	0.660		*	**	--
4 年生	⑦ 54K4	20.216	10.485	8.871	5.562	4.912	5.561	0.951	0.836	1.064	1.724		--	--
	⑧ 54K7	21.083	11.352	9.648	6.429	5.779	6.428	1.818	1.703	1.931	2.591	0.867		*
	⑫ 64K7	19.333	9.602	7.898	4.679	4.029	4.678	0.068	0.047	0.181	0.841	0.883	1.750	

右上段：検定結果，--印：有意差なし，*印：5%で有意，**印：1%で有意

左下段：平均値の差（絶対値）

1回目と2回目のテストの結果を区別することなく集計する。なお、入学試験の成績^{(7), (22)}より建築コース、環境デザインコースの区別は有意でないと仮定し、以上の分析を進めたが、これまでの結果はこの仮定を支持している。従って以下でもこの区別は特に取り上げない。

3.3 経過時間と得点

入学時点からの時間経過と得点について全調査の平均得点の傾向を図4に示す。時間経過に伴って平均点も概ね上昇している。18ヶ月で常達する傾向が伺える。

平均得点についての t 検定の結果を表6に示す。1年生は2, 3, 4年生と有意差が認められる。それに対し2年生以降の平均得点は一部を除き、概ね有意差は認められない。

以上の結果は、K大学の通学路に沿う空間に限っては、被験者の空間把握の度合いは18ヶ月までに安定し、それ以上の時間が経過しても格段に飛躍することはないことを示している。

3.4 地点認知と順序認知

空間把握の度合いを地点認知と順序認知で分析する。まず、正解率を以下の式で定義する。

$$\text{正解率 (\%)} = (\text{正解数} / \text{問題数}) \times 100$$

ただし、問題数は地点認知では15問、順序認知では10問

地点認知に関する問題の正解率および順序認知に関する問題の正解率と経過時間の関係を図5に示す。前節と同様にK大学の大学通りの空間については、地点認知の度合いや順序認知の度合いは18ヶ月程度で安定し、正解率で80%程度に達する。また、いずれの時点においても正解率は地点認知に関する問題の正解率の方が順序認知の問題の正解率よりも高くなっている。

中田、土肥、志田⁽¹¹⁾は、大学キャンパスを対象に新入生の認知領域について調査を行い、空間把握の度合いを認知スコア（（知っている指定ポイント数／指定ポイント数）×100）の形で明らかにしている。その場合の認知スコアは10日後では47.1%、1ヵ月後では59.5%、2ヵ月後では61.8%、半年後では72.4%である。認知スコアの算

図5 地点認知と順序認知の各正解率

図6 地点認知と順序認知の相関関係

表7 各学年の地点認知と順序認知の t 検定の結果

学年	1 年生					2 年生			3 年生			4 年生		
調査番号	①51D4	⑨61D4	②51D7	⑩61D7	③51K9	④52D9	⑤53D6	⑥53K6	⑪63K6	⑦54K4	⑧54K7	⑫64K7		
地点認知の正答率	41.89	50.20	67.34	62.74	61.58	78.04	79.47	80.87	75.71	82.52	86.81	79.41		
順序認知の正答率	34.48	39.02	60.68	58.93	54.18	75.59	74.60	70.22	71.36	78.38	80.63	74.21		
正答率の差	7.41	11.18	6.67	3.81	7.40	2.45	4.87	10.65	4.35	4.14	6.18	5.20		
t 検定結果	**	**	**	--	**	--	*	**	--	--	**	*		

備考：

--印：有意差なし，*印：5%で有意，**印：1%で有意

出方法は、本報の正解率とほぼ同じと見なせるため、地点認知の増加の傾向は中田、土肥、志田の結果に示されている認知領域の拡大傾向とほぼ一致している。

12回の調査のそれぞれについて正解率の差の検定をおこなう。その結果を表7に示す。12回の調査中8回について有意差が認められる。これは同一時点における被験者の地点認知の度合いと順序認知の度合いがそれぞれ異なることを意味している。

地点認知に関する問題の正解率と順序認知に関する問題の正解率の相関を図6に示す。地点認知の正解率の上昇に伴って順序認知の正解率も上昇することが図から読みとれる。相関係数は0.9876であり、決定係数は0.9753である。得られた回帰式は以下の通りである。

$$Y = 1.0733X - 11.528$$

この式は、空間把握の度合いについては、地点認知の度合いが順序認知の度合いに比べて常に高いものの、時間経過とともに地点認知の度合いが増加するにつれて順序認知の度合いとの差が少なくなっていくことを示唆している。

4. 結論

以上、写真判別テストを被験者の空間把握の度合いを計測する過程に導入し、その適用性を検討して、以下のような結果を得た。

(1) 本調査の範囲内では、地点認知に関する問題についての得点は、被験者の地点に関する判別の良い指標であり、被験者の解答には信頼性がある。

(2) 本調査の範囲では、同一テストを2回受験した被験者については、テストを1回受けたことが2回目のテストの得点に大きな影響を与えているとは言えない。

(3) N駅からK大学への通学路に沿う空間(約800m)についての空間把握の度合いは18ヶ月までに安定し、それ以上の時間が経過しても、把握の度合いが格段に飛躍することはない。

(4) 空間把握の度合いは、地点認知が順序認知に比べて、常に高いものの、地点認知の増加につれて順序認知との差は少なくなる。

以上の結果より、写真判別テストにより空間把握の度合いを客観化する可能性は示し得たと考える。なお、イメージマップテストと写真判別テストの結果が同等であるか否かについては、本調査の範囲内では明らかでない。この検討は、本テストの別の空間へ適用、街の景観の変化に対する対応、設問に使う写真の選定方法の客観化、被験者の属性の拡大、性差による違いの検討、補足アンケートの充実、問題の配列などを変更した同種のテストより本報と同様の結果が得られるかどうかの検証、などと共に今後の課題⁽⁸⁾である。

補注

- 1) 研究目的は異なるが、場所の認知のされやすさを定量的に捉える方法としてエレメント想起法がある。志水、福井⁽⁴⁻⁶⁾は、エレメント想起法をインタビュー調査に適用して、イメージ確率の形でその場所の認知のされやすさを明らかにし、物理的属性(建物の全階数、間口など10項目)との関連を求めている。鈴木、志水、塩田⁽¹⁹⁾は、アイカメラ実験と記憶実験を行い、記憶人数の形でその場所の認知のされやすさを求め、経過時間とその場所の認知のされやすさの関係を5つのタイプに分類している。
- 2) 制限時間(5分)以内に、提示されている全部の写真について建物や路地を「見たことがある」、「知っている」、「よく知っている」ものには○印を付けるよう指示し、「見たことがない」、「知らない」写真には×印を付けるように指示した。その際、それらがどこにあるかについては考えなくともよいとした。
- 3) 解答されていない設問については、それを誤答とみなし分析する原因

が明らかでないために除外して処理するかが考えられる。本報では後者の扱いで処理している。

- 4) この論文の範囲では調査用紙には学籍番号のみを記入させ、性別については特に記入させていないので解析は行わない。女子学生は学年によってバラツキが多いが、概ね2割以下である。
- 5) それぞれの判別率は⑨33.5%、⑩69.6%、⑪71.89%である。t検定の結果⑨は⑩と⑪に有意差水準1%で有意差が認められるが、⑩と⑪には有意差は認められない。
- 6) 対応のない場合には、等分散の検定を実施し、等分散で有意の差が認められる場合はwelchのt検定を用いる。有意の差が認められない場合は通常のt検定をおこなう。また、同一被験者で2回受験した被験者は対応のある場合のt検定をおこなう。
- 7) 被験者は建築学科の学生であり、入学試験の問題は建築コース、環境デザインコースとも同じである。平成8年4月入学者より合格者平均点が公表されている。推薦入試(12月実施、200点満点)では建築コース151.4点、環境デザインコース153.6点、一般入試の前期日程(2月実施、300点満点)では建築コース233.2点、環境デザインコース233.6点、一般入試の後期日程(3月実施、300点満点)では建築コース232.9点、環境デザインコース237.9点である。
- 8) 具体的には大阪市内中心部で、最寄駅から約800m離れた大学および企業を対象に本研究の統編を計画している。その際、イメージマップテストを併用し、写真判別テストによる空間把握の度合いとの関連について検討する予定である。

参考文献

- 1) 足立孝、紙野桂人：小学校児童の空間構造に関する研究(1) - 年齢差による空間把握の相違について -、日本建築学会論文報告集、第106号、pp.44~49、1964.12
- 2) 足立孝、紙野桂人：小学校児童の空間構造に関する研究(2) - 空間把握の型について -、日本建築学会論文報告集、第107号、pp.54~59、1965.1
- 3) 丹下健三、富田玲子訳：都市のイメージ、岩波書店、1968
(Lynch, K.: The Image of the City, The MIT Press, 1960)
- 4) 志水英樹、福井通：中心地区空間におけるイメージの構造(その1)、日本建築学会論文報告集、第229号、pp.163~171、1975.3
- 5) 志水英樹、福井通：中心地区空間におけるイメージの構造(その2)、日本建築学会論文報告集、第236号、pp.49~59、1975.10
- 6) 志水英樹、福井通：中心地区空間におけるイメージの構造(その3)、日本建築学会論文報告集、第244号、pp.51~61、1976.6
- 7) Milgram, S.: Psychological Maps of Paris, Environmental Psychology 2nd Edition, Holt, Pinehart and Winston. pp.104~124, 1976
- 8) Moore, G. T.: Knowing about Environmental Knowing - The Current State of Theory and Research on Environmental Cognition-, Environment and Behavior, Vol.11 No.1, pp.33-70, 1979.3
- 9) 奥野忠一、久米均、芳賀敏郎、吉澤正：多変量解析法、日科技連、pp.112~123、1979
- 10) Evans, G. W.: Environmental Cognition. Psychological Bulletin, Vol.88, No.2, pp.259~287, 1980.11
- 11) 中田裕久、土肥博至、志田隆秀：都市空間の認知・評価に関する研究 - その1 初期の環境の認知 - 評価 - 行動の構造 -, 日本建築学会論文報告集、第306号、pp.115~125、1981.8
- 12) 山本正三、奥野隆史訳：頭の中の地図 - メタルマップ -, 朝倉書店、1981
(Gould, P. and R. Whitelam: Mental Maps. Penguin Books Ltd., 1974)
- 13) 中田裕久、土肥博至：都市居住者と訪問者の環境認知に関する比較考察 - 都市空間の認知・評価に関する研究 - その2 -, 日本建築学会論文報告集、第320号、pp.116~125、1982.10
- 14) 日本建築学会編：建築・都市計画のための調査分析方法、井上書店、pp.75-80、1987
- 15) Golledge, R. G.: Environmental Cognition. Altman, Handbook of Environmental Psychology, John Wiley & Sons, pp.131~174, 1987
- 16) 宮本文人、谷口汎邦：児童の空間認知と小学校の平面構成に関する研究、日本建築学会論文報告集、第436号、pp.19~29、1992.6
- 17) 飯塚悦功、猪原正守、岩崎日出男：回帰分析、日本科学技術連、pp.16~26、1992
- 18) 横山勝樹、今井ゆりか、高橋昭志：建築空間の認知における方位概念の考察 空間図式の研究 その3、日本建築学会論文報告集、第448号、pp.81~89、1993.6
- 19) 鈴木信弘、志水英樹、塩田洋：参道空間における視覚・記憶構造に関する研究、日本建築学会計画系論文集 第457号、pp.19~29、1994.3
- 20) 加藤仁美：「空間意識図」による住民の共通な環境イメージ 都市・農村のマージナルエリアにおける都市化の構造と環境計画 第2報、日本建築学会計画系論文集、第479号、pp.159~168、1996.1
- 21) 藤井敏信：地区認知からみた市街地空間構成の研究 計画的圏域論 その2、日本建築学会計画系論文集、第489号、pp.161~167、1996.11
- 22) 近畿大学編：入試データガイド、近畿大学、PP.13~17、1997

(1997年1月23日原稿受理、1997年8月29日採用決定)