室空間における距離・容積の知覚に関する実験的研究

臥位での空間の知覚特性に関する研究

EXPERIMENTAL STUDIES ON PERCEPTION OF ROOM DIMENSIONS

Study on characteristics of space perception from reclining postures

須田 眞史*, 長澤 泰**, 西出和彦***, 橋本雅好****

Masafumi SUDA, Yasushi NAGASAWA, Kazuhiko NISHIDE
and Masayoshi HASHIMOTO

The purpose of this study is to compare perceived room dimensions - made from reclining versus standing postures - to actual room dimensions. The perceptions of subjects are reported for survey in a full-scale room with adjustable wall and ceiling-surfaces. The combinations of the three different ceiling heights and the three different (square) floor areas were presented randomly. The Method of Comparative Judgment was used; each subject was asked to estimate room dimensions using either the Method of Adjustment or Magnitude Estimation.

It is concluded that :

1. From either posture, perceived ceiling height corresponds more closely to the actual as floor area increases; however, the more accurate judgments are made from reclining postures;
2. Room depth was perceived more accurately from standing postures;
3. From either posture, room volume was perceived to be larger when ceiling height was perceived to be higher or the room depth was perceived as smaller;
4. Room volume was perceived more accurately from reclining postures.

keywords : room dimensions, characteristics of perception, reclining postures, standing postures, method of adjustment, magnitude estimation

室空間の大きさ, 知覚特性, 臥位, 立位, 調整法, マグニチュード推定法

1. 研究の背景と目的

室空間の構成要素のうち、壁や床や天井などの構成面は、室空間を規定するものであり、人間と環境の関わりあいにおいて非常に重要な役割を果たしている。しかしながら、これらの要素は空間の使い手にとってあらかじめ与えられたものであり、自らに適合するように変更、あるいはしつらえる自由度が低い。そのため、これらの要素と人間の知覚との関係を理解することは、使い手側の心理評価を踏まえた空間の計画をおこなうにあたって重要である。

室空間の構成要素に対する人間の知覚・認知の研究は数多くおこなわれている。空間の量的な変化を取り扱ったものでは、床面の形状や大きさ、あるいは天井高を変数としたものなどがあり^{※1)}、また、質的な変化を取り扱ったものでは、構成面の色彩やテクスチャーを変数としたものなどがある^{※2)}。一方、感覚量としては、開放感や圧迫感や見かけの容積などの空間の視覚的な大きさの知覚に関するもの^{※3)}、奥行きや天井高などの視覚的な距離の知覚に関するもの^{※4)}、そして空間の印象評価に関するものなど^{※5)}がある。本研究はこれらの研究の中で、空間の量的な変化が距離や容積に対する知覚に与える影響に着目したものと位置づける。

こうした室空間に対するさまざまな評価は、その空間を体験する人間の姿勢によって違いが生じてくることが予想される。姿勢が異

なれば、それに伴って身体自由度や視線を向け得る範囲や方向が異なってくる。これまでの多くの研究は、空間を体験する姿勢が立位や座位の場合について取り扱っている。しかしながら、我々の生活において、寝た状態、すなわち臥位で空間を体験することが少なくないにもかかわらず、これを取り扱った研究は少なく、臥位での室空間の知覚特性は未だ明らかにされていない部分が多い^{※6)}。

そこで本研究では、空間を体験する人間の姿勢が臥位の場合について実験をおこない、臥位での室空間の知覚特性を解明することを目的とする。具体的には、室空間の構成面の中で、壁面と床面に着目し、これらのプロポーションや大きさの変化が、室空間の天井高や奥行きや容積の知覚に与える影響を、空間を体験する姿勢が立位の場合と比較しながら^{※1)}、実験的に検証する。

2. 実験概要

2.1 実験の構成

本実験では、空間を構成する面の変化が空間の知覚に与える影響を検証するために、基準空間に対して比較空間を変化させ、一対比較により実験をおこなった。検証した内容は、①天井高の知覚特性、②奥行きの知覚特性^{※2)}、③容積の知覚特性、④①～③の対応関係、である。そして、これらについて空間を体験する姿勢が臥位と立位の場合

* 東京理科大学理工学部建築学科 助手・博士(工学)

** 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 教授・工博

*** 千葉工業大学工業デザイン学科 助教授・工博

**** 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 大学院生・修士(工学)

Research Assoc., Dept. of Archit., Faculty of Sci. and Tech., Science Univ. of Tokyo, Dr. Eng.

Prof., Dept. of Archit., Graduate School of Eng., The Univ. of Tokyo, Dr. Eng.

Assoc. Prof., Dept. of Industrial Design, Chiba Institute of Technology, Dr. Eng.

Graduate Student, Dept. of Archit., Graduate School of Eng., The Univ. of Tokyo, M. Eng.

について実験をおこない、その違いを検証した。

2.2 実験室の概要

本実験はすべて、実大スケールの実験室でおこなった^{注3)}。図1に実験室の概要を、表1に実験装置の仕様を示す。実験室は2室からなり、入り口に向かって左側の実験室を基準空間、右側の空間を比較空間とした。双方の実験空間ともに、一部の壁および天井が無段階で連続的に可動する。

2.3 実験空間の設定

各実験で設定した空間パターンおよび変数を表2に示す。本実験では、実験空間の床面の形態は正方形とし、被験者は床面の一边が W_0 で天井高 H_0 の基準空間と、床面の一边が W_n で天井高が H_n の比較空間をそれぞれ体験する。基準空間は、床面の大きさが一辺4500(12.5帖)、天井高2700で一定とし、比較空間は、天井高が一定で床面の大きさが変化する実験では、天井高は2700で、床面の大きさが一辺2700(4.5帖)、3600(8帖)、4500(12.5)の3パターン、床面の大きさが一定で天井高が変化する実験では、床面の大きさは一辺4500(12.5帖)で、天井高が2400、2700、3200の3パターンとした(単位mm、以下同様とする)。

図1 実験室の概要 (単位mm)

図2 実験の手順

2.4 被験者

被験者は大学生および大学院生で、各実験パターンごとにそれぞれ20名とした(表3参照)。また、臥位、立位それぞれの姿勢で空間を体験する方法を以下に記す。

①臥位の場合 被験者は空間に置かれたベッド上に仰向けに寝た姿勢で空間を体験する(ベッド面の高さ640、表1参照)。この際、身体は固定したままで、頭は枕から離れない範囲で動かしてもよいこととした。

②立位の場合 被験者は立った姿勢で空間を体験し、空間内での移動は被験者の自由とした。

表1 実験装置の仕様

■実験空間		
部位	素材	色
床	木床下地	N7.5
	合板 (t=15) ビニールタイル貼	
固定壁	木下地	3.5Y9.0/0.5
	プラスターボード (t=12) ビニールクロス貼	
可動壁	ペーパーハニカム (t=25)	3.5Y9.0/0.5
	合板 (t=3) ビニールクロス貼	
天井	アルミ角パイプ下地	3.5Y9.0/0.59
	合板 (t=5.5) 目透かし貼 ビニールクロス貼	
色の表示は、修正マンセル表色系に従う。		
■ベッド(診療用ベッドを使用)		
幅	長さ	高さ
700	1900	640

表2 実験空間の設定

実験方法	実験の種類	変数	基準空間	比較空間
調整法	天井高の知覚	床面の大きさ	4500×4500×2700	2700×2700×2700 3600×3600×2700 4500×4500×2700
ME法	容積の知覚	床面の大きさ	4500×4500×2700	2700×2700×2700 3600×3600×2700 4500×4500×2700
	天井高の知覚	天井高	4500×4500×2700	4500×4500×2400 4500×4500×2700 4500×4500×3200
	奥行きの知覚	床面の大きさ	4500×4500×2700	2700×2700×2700 3600×3600×2700 4500×4500×2700

実験空間の寸法は奥行き×間口×天井高(mm)、以下本論文で同様

表3 被験者データ (人数と身体特性の平均値)

実験の種類		内訳	人数	身長(cm)	視力(左/右)	
調整法	天井高の知覚の実験	男性	8	171.5	1.01	1.05
		女性	12	160.2	1.15	1.12
M E 法	容積の知覚の実験	男性	8	170.8	0.98	0.98
		女性	12	160.2	1.18	1.16
	天井高の知覚の実験	男性	9	172.0	1.06	1.09
		女性	11	159.5	1.06	1.04
	奥行きの知覚の実験	男性	8	171.5	1.01	1.05
		女性	12	160.2	1.15	1.12
		男性平均		171.5	1.01	1.04
		女性平均		160.0	1.14	1.11
		全体平均		165.7	1.08	1.08

2.5 実験方法

以上の条件で、次に示す実験を調整法とマグニチュード推定法(以下、ME法とする)を用いておこなった^{注4)}。実験の手順を図2に示す。

①実験1：調整法による天井高の知覚の実験 基準空間において天井高を一定時間目測し、比較空間で再現する実験をおこなった。再現方法は臥位・立位ともに天井面の上げ下げによる調整法とした^{注5)}。

②実験2：ME法による天井高・奥行き・容積の知覚の実験 臥位・立位ともに空間の天井高、奥行き、容積についてME法で評定する実験をおこなった。被験者は基準空間と比較空間をそれぞれ一定時間体験し、基準空間でのそれぞれの評定値を100とし、それに対しての比較空間での評定値を数値(以下ME値とする)で回答する。

2.6 調整法の実験での用語の定義および比較空間の天井高の初期設定値

調整法の実験では通常、変化刺激が小なる方から大なる方へ変化する場合を上昇系列、大なる方から小なる方へ変化する場合を下降系列と呼ぶが^{注8)}、本実験では、天井面を下から上へ上昇させる場合を上昇系列、天井面を上から下へ下降させる場合を下降系列と呼ぶこととする。また、比較空間での天井高の初期設定値は、基準空間の天井高2700に対して±400とし、上昇系列では2300、下降系列では3100とした。

3. 実験の結果と分析

3.1 実験1：調整法による天井高の知覚の実験

3.1.1 結果と分析

実験の結果を図3と表4に示す。臥位、立位ともに、下降系列では実際の天井高よりも見かけの天井高^{注6)}を高く知覚し、上昇系列では実際の天井高よりも見かけの天井高を低く知覚する。これは、下降系列では天井面が下降してくることによる影響で、上昇系列では天井面が上昇していくことによる影響で、それぞれ天井面を早めに止めてしまうためと考えられる^{注7、8)}。

再現値(平均値)と基準値^{注9)}の差についての検定結果^{注10)}を表5に示す。臥位、立位ともに、比較空間の床面が基準空間と同じ4500×4500のときの上昇系列を除き、すべての再現値と基準値の間に有意差がみられた。基準空間と比較空間が同じとき、再現値と基準値の間に下降系列では有意差がみられ、上昇系列では有意差がみられなかったことから、天井面が上下に移動することが天井高の再現に与える影響は、下降系列で大きく上昇系列では小さいといえる。一方、比較空間の床面の大きさが小さいときは、下降系列、上昇系列ともに、再現値と基準値の間に有意差がみられた。

また、実際の天井高と見かけの天井高の差は、比較空間の床面が2700×2700のとき、臥位では-116.5～+188.5mmに対し、立位では-79～+134.9mm、比較空間の床面が3600×3600のとき、臥位では-85.2～+113.5mmに対し、立位では-64.4～+57.6mm、比較空間の床面が4500×4500のとき、臥位では-24.7～+123.4mmに対し、立位では-3.9～+61.6mmであった。これらより、臥位、立位ともに、天井高の知覚は床面の大きさの変化の影響を受け、比較空間の床面が大きくなるにしたがい、実際の天井高と見かけの天井高の差は小さくなり、天井高を正確に再現できるようになる傾向があるといえる。これは、床面の大きな空間の方が、臥位、立位ともに、

床面から天井面までを見渡すことが容易になり、天井高を知覚しやすくなるためと考えられる^{注11)}。すなわち、臥位では床面の小さな空間では床面が見えにくい、床面が大きくなるにしたがい床面が見えやすくなる。一方立位では、被験者の移動に制限はないが、比較空間の床面の大きさにかかわらず、各実験空間で被験者が位置する場所が同じ場合^{注12)}、床面の大きな空間の方が床面から天井面までを一度に視野に収めやすくなる(図4参照)。

3.1.2 臥位と立位の実験結果の違いについて

再現値の分布および臥位と立位の再現値の分散の差についての検定結果^{注13)}を図5に示す。なお、図5では、ひとつひとつのプロットが被験者の回答を表す。

調整法の実験では、前述のように比較空間での天井高の再現に、天井面が上下に移動することによる影響が生じる。その結果、比較空間の床面の大きさに関わらず、立位の方が臥位よりも、実際の天井高と見かけの天井高の差が小さかった。また、再現値の分布をみると(図5)、比較空間の床面の大きさに関わらず、全体的に臥位の方が立位

図3 臥位と立位の天井高再現値
グラフ中の数値は、再現値(再現値/基準値%)とする

表4 調整法による天井高の知覚の実験結果

比較空間		再現値 (平均値)		分散	標準偏差
4500×4500×2700		2823.43		9678.47	98.38
臥位	下降系列	2675.25		7440.05	86.26
	上昇系列	2761.60		6111.40	78.18
立位	下降系列	2696.06		9665.04	98.31
	上昇系列				
3600×3600×2700		2813.50		7893.42	88.84
臥位	下降系列	2614.80		9735.96	98.67
	上昇系列	2757.75		4073.46	63.82
立位	下降系列	2635.61		2741.57	52.36
	上昇系列				
2700×2700×2700		2888.50		13986.93	118.27
臥位	下降系列	2583.50		8264.62	90.91
	上昇系列	2834.92		10952.51	103.8
立位	下降系列	2621.04		4465.29	66.82
	上昇系列				

表5 再現値(平均値)と基準値の差の検定結果

比較空間	臥位		立位	
	下降系列	上昇系列	下降系列	上昇系列
4500×4500×2700	0.00	0.24	0.01	0.92
検定結果	*	—	*	—
3600×3600×2700	0.00	0.01	0.01	0.00
検定結果	*	*	*	*
2700×2700×2700	0.00	0.00	0.00	0.00
検定結果	*	*	*	*

* 5%水準で有意差あり、—有意差なし

表6 ME法の実験結果および評定値(平均値)と基準値の差の検定結果

		臥位				立位			
容積の知覚・天井高が変化する実験		基準値	ME値(平均値)	検定結果	p値	基準値	ME値(平均値)	検定結果	p値
比較空間	4500×4500×2400	88.89	88.99	—	0.73	88.89	86.66	—	0.35
	4500×4500×2700	100.00	99.76	—	0.98	100.00	100.30	—	0.73
	4500×4500×3200	118.52	123.07	*	0.10	118.52	126.22	**	0.01
容積の知覚・床面の大きさが変化する実験		基準値	ME値(平均値)	検定結果	p値	基準値	ME値(平均値)	検定結果	p値
比較空間	2700×2700×2700	36.00	40.32	**	0.05	36.00	42.63	**	0.02
	3600×3600×2700	64.00	70.80	**	0.01	64.00	72.57	**	0.01
	4500×4500×2700	100.00	99.76	—	0.98	100.00	100.30	—	0.73
天井高の知覚の実験		基準値	ME値(平均値)	検定結果	p値	基準値	ME値(平均値)	検定結果	p値
比較空間	4500×4500×2400	88.89	83.49	**	0.03	88.89	80.95	**	0.01
	4500×4500×2700	100.00	100.44	—	0.69	100.00	98.00	**	0.03
	4500×4500×3200	118.52	123.82	*	0.06	118.52	130.38	**	0.02
奥行き知覚の実験		基準値	ME値(平均値)	検定結果	p値	基準値	ME値(平均値)	検定結果	p値
比較空間	2700×2700×2700	60.00	53.60	**	0.00	60.00	54.57	**	0.00
	3600×3600×2700	80.00	74.57	**	0.01	80.00	78.08	**	0.00
	4500×4500×2700	100.00	100.89	—	0.25	100.00	99.86	—	1.00

*10%水準で有意差あり、**5%水準で有意差あり、—有意差なし

図6 ME法の実験結果(基準空間4500×4500×2700)

これらより、臥位、立位ともに、天井高の知覚は比較空間の天井高の変化の影響を受け、比較空間の天井高が低くなると、見かけの天井高は実際の天井高よりも低く知覚される。一方、比較空間の天井高が高くなると、臥位、立位ともに、見かけの天井高は実際の天井高よりも高く知覚される。また、臥位の方が立位よりも、実際の天井高と見かけの天井高の差が小さく、天井高は正確に知覚されるといえる。

3.2.3 奥行きの知覚の実験の結果・分析

見かけの奥行き^{注16)}の評定値と床面の大きさの関係を図6・4に示す。基準空間と比較空間の床面が4500×4500で同じ場合、臥位、立位ともに、評定値は基準値とほぼ等しかった。また、比較空間の床面の大きさが小さくなると、臥位、立位ともに、評定値は基準値よりも小さかった。その割合は、比較空間の床面が3600×3600になると、臥位では約-6.8%、立位では約-2.4%、2700×2700になると、臥位では約-10.7%、立位では約-9%であった。検定の結果、比較空間の床面の大きさが小さく変化したとき、臥位、立位ともに、評定値(平均値)と基準値の間に有意差がみられた。

これらより、奥行きの知覚は、臥位、立位ともに、比較空間の床面の大きさの変化の影響を受け、床面の大きさが小さくなるにしたがい、見かけの奥行きはより小さく知覚されるようになる。また、臥位よりも立位の方が、実際の奥行きと見かけの奥行きの差が小さく、奥行きを正確に知覚する傾向があり、床面の大きさの変化が奥行きの知覚に与える影響は小さいといえる。

表7 容積・天井高・奥行きの知覚の相関係数

天井高が変化する実験		
容積と天井高の相関係数	臥位	0.735
	立位	0.999
床面の大きさが変化する実験		
容積と奥行きの相関係数	臥位	-0.973
	立位	-0.864

3.2.4 容積の知覚と天井高・奥行きの知覚の関係

容積の知覚と天井高・奥行きの知覚の相関係数^{注17)}を表7に示す。天井高が変化する実験では、臥位、立位ともに、容積の知覚と天井高の知覚との間に強い正の相関がみられた。すなわち、天井高が高くなると、見かけの天井高は実際の天井高よりも高く知覚され、見かけの容積は実際の容積よりも大きく知覚された。また、床面の大きさが変化する実験では、臥位、立位ともに、容積の知覚と奥行きの知覚との間に強い負の相関がみられた。すなわち、床面が小さくなると、見かけの奥行きは実際の奥行きよりも小さく知覚されたが、見かけの容積は実際の容積よりも大きく知覚された。これは床面が小さくても天井高が一定であったので、見かけの容積は実際の容積ほど小さくならなかったと知覚されなかったためと考えられる。これらから、容積の知覚は天井高の知覚と類似した傾向を示すが、奥行きの知覚とは逆の傾向を示すといえる。

3.2.5 臥位と立位の実験結果の違いについて

各実験の評定値の標準偏差と変動係数^{注18)}を表8に示す。本実験では、変動係数は0.04～0.27程度であった。天井高が変化する実験で

は、臥位、立位ともに、比較空間の天井高が変化すると評定値のばらつきは大きくなった。容積の知覚の実験では、臥位の方が立位よりもばらつきは大きかったが、天井高の知覚の実験では、臥位と立位のばらつきはほぼ等しかった。一方、床面の大きさが変化する実験では、臥位、立位ともに、比較空間の床面が小さくなるほどばらつきは大きくなった。容積の知覚の実験では、臥位と立位のばらつきはほぼ等しかったが、奥行きの知覚の実験では、臥位の方が立位よりもばらつきは大きかった。

また、臥位の方が天井高を、立位の方が奥行きを、それぞれより正確に知覚できる傾向がある。これらは、臥位と立位での視線の向きと身体自由度の違いによるものと考えられる。すなわち、天井高の変化に対しては、臥位の方が視線の向きが天井面に向けられているため、敏感に反応することができる。一方、奥行きは立位では身体自由度に制限がなく、空間内を移動できるため測りやすいが、臥位では空間を定点にて観察するため、測りにくい（表9参照）。

また、前述のように、臥位、立位ともに、容積の知覚は天井高の知覚と類似した傾向を示し、天井高は臥位の方がより正確に知覚できるため、臥位の方が立位よりも容積を正確に知覚できる傾向があるといえる。

表8 各実験の評定値のばらつき

容積の知覚		臥位		立位	
天井高が変化する実験		s	C	s	C
比較空間	4500×4500×2400	13.24	0.15	8.59	0.10
	4500×4500×2700	8.02	0.08	7.80	0.08
	4500×4500×3200	14.17	0.12	10.34	0.08
容積の知覚		臥位		立位	
床面の大きさが変化する実験		s	C	s	C
比較空間	2700×2700×2700	10.76	0.27	12.07	0.27
	3600×3600×2700	9.14	0.13	10.99	0.12
	4500×4500×2700	8.02	0.08	7.80	0.08
天井高の知覚の実験		s	C	s	C
比較空間	4500×4500×2400	8.03	0.10	7.95	0.10
	4500×4500×2700	7.93	0.08	3.30	0.03
	4500×4500×3200	12.05	0.10	19.27	0.15
奥行きの知覚の実験		s	C	s	C
比較空間	2700×2700×2700	12.88	0.24	7.83	0.14
	3600×3600×2700	7.95	0.11	8.71	0.11
	4500×4500×2700	3.58	0.04	5.38	0.05

sは標準偏差、Cは変動係数を表す。なお、平均値は表6参照。

表9 臥位と立位での天井高・奥行きの知覚の違い

	臥位	立位
視線の向き	天井面（垂直）方向	壁面（水平）方向
移動に対する制限	あり（定点観察）	なし（移動自由）
天井高の知覚	目視を手がかりに知覚 臥位では視線が天井面に向けられているため、立位よりも天井高を正確に知覚できる	目視を手がかりに知覚 移動を手がかりに知覚 立位では空間内の移動に制限がないため、空間を定点にて観察する臥位よりも奥行きを正確に知覚できる

天井高が変化する実験		天井高が低くなると（2700→2400）				天井高が高くなると（2700→3200）			
		臥位		立位		臥位		立位
比較空間 H ₁ =2400	天井高の知覚 ・臥位、立位ともに、天井高を実際よりも低く知覚する。 ・臥位よりも立位の方が、より低く知覚する。		容積の知覚 ・臥位、立位ともに、容積をほぼ正確に知覚する。		容積の知覚 ・臥位、立位ともに、容積をほぼ正確に知覚する。		容積の知覚 ・臥位、立位ともに、容積をほぼ正確に知覚する。	
	比較空間 H ₂ =2700	-6.2%		-9.1%		+0.4%		-2.0%	
	比較空間 H ₃ =3200	+4.1%		+9.6%		+3.4%		+6.1%	

天井高の知覚と容積の知覚は類似した傾向を示す

床面の大きさが変化する実験		床面が小さくなると（4500×4500→2700×2700）				床面が小さくなると（4500×4500→3600×3600）			
		臥位		立位		臥位		立位
比較空間 W ₁ =2700	奥行きの知覚 ・臥位、立位ともに、奥行きを実際よりも小さく知覚する。 ・臥位の方が立位よりも、より小さく知覚する。		容積の知覚 ・臥位、立位ともに、容積をほぼ正確に知覚する。		容積の知覚 ・臥位、立位ともに、容積をほぼ正確に知覚する。		容積の知覚 ・臥位、立位ともに、容積をほぼ正確に知覚する。	
	比較空間 W ₂ =3600	-10.7%		-9.1%		+12.0%		+18.4%	
	比較空間 W ₃ =4500	-6.8%		-2.4%		+10.6%		+13.4%	

奥行きの知覚と容積の知覚は逆の傾向を示す

矢印の向きは【過小評価→過大評価】を表す。

図7 容積・天井高・奥行きの知覚と空間の関係

4. まとめ

室空間の天井高と床面の大きさの変化が、臥位の天井高・奥行き・容積の知覚に与える影響を、立位と比較しながら検討した。結果の要約を以下にまとめる。

- ①天井高は、臥位、立位ともに、床面の大きな空間の方が知覚しやすい。
- ②天井高が高くなると、臥位、立位ともに、見かけの天井高は実際の天井高よりも高く知覚される。また、天井高が低くなると、臥位、立位ともに、見かけの天井高は実際の天井高よりも低く知覚される。
- ③天井高は、臥位の方が立位よりも正確に知覚できる。
- ④天井高の変化に対しては、臥位の方が立位よりも感覚的に敏感である。
- ⑤奥行きが小さくなると、臥位、立位ともに、見かけの奥行きは実際の奥行きよりも小さく知覚される。
- ⑥奥行きは、臥位よりも立位の方が正確に知覚できる。
- ⑦容積の知覚は、臥位、立位ともに、天井高の知覚と類似した傾向を示し、奥行きの知覚とは逆の傾向を示す。
- ⑧天井高が高くなると、臥位、立位ともに、見かけの容積は実際の容積よりも大きく知覚される。
- ⑨容積は、臥位の方が立位よりも正確に知覚できる。

5. 今後の課題

本研究は、基本的な分析から開始した段階であるが、実験空間の設定などを多様化し、実験を継続するとともに、実際の建築空間での調査を今後分析の枠組みに入れることで、興味ある発見があるのではないと思われる。

謝辞

本実験は、住宅都市整備公団および立米型住宅研究会の協力によりおこなわれた。また、実験の進行等に当たっては後藤善豪（研究当時千葉工業大学工業デザイン学科卒論生）、小林愛、前川光代（研究当時日本女子大学住居学科卒論生）の各氏の協力を得た。ここに記して関係者の皆様にお礼を申し上げます。

本研究は、文部省科学研究費総合研究（A）「患者への医療行為及び生理機能からみた病室・病床まわり環境に関する研究」（研究代表者：長澤 泰・東京大学教授）の一環としておこなわれた。

注

- 1) 本研究では、空間を体験する姿勢が臥位の場合を単独で取り扱うのではなく、立位と比較検討することで、臥位の室空間の知覚特性を位置づける。
- 2) 本実験では、便宜上実験室について、入口から奥の壁面までの距離を奥行きと呼ぶこととする（図1参照）。すなわち、本実験の奥行きの知覚とは、入口のある壁面からそれに対峙する壁面までの距離の知覚のことを示す。心理学での「奥行知覚」は、観察者から対象までの距離（絶対距離）の知覚と、対象相互の隔たり（相対距離あるいは奥行き）の知覚とに分けられるが（参考文献7）、本実験での「奥行きの知覚」は、後者に該当する。
- 3) 本実験は、住宅・都市整備公団、住宅都市試験研究所、八王子試験場・環境工学実験館でおこなった。実験日は、1995年8月9日、1996年6月である。
- 4) 実験の教示文の抜粋（ME法の実験）を付記する。
「これから、空間の容積に関する実験をおこないます。この実験では、皆

さまに空間Aと空間Bの2つの空間に入っていただきます。そして、それぞれの空間を指示した姿勢で体験して下さい。臥位では、頭を枕から離さない程度動かしても構いません。また立位では、空間内を自由に歩いて構いません。まず、空間Aに入り、指定した姿勢で空間の容積を目測して下さい。一定の時間が経ちましたら合図をしますので、空間Aを出て、空間Bに入って下さい。空間Bでも同じように指定した姿勢で空間の容積を目測して下さい。一定時間が経ちましたら同じように合図しますので、空間Bを出て、こちらで回答していただきます。

それでは、回答方法について説明いたします。空間Aの容積を100とすると、空間Bの容積をいくつに感じるかを数値で回答していただきます。例えば空間Bを空間Aの2倍と感じたら200、半分と感じたら50、のように記入して下さい。」

- 5) 調整法では、変化刺激を被験者自身が変化させることが普通であるが、本実験では、実験装置の都合上、被験者の指示にしたがい実験者が空間を変化させる「実験者調整法」とした（参考文献8）。なお、比較空間では空間の体験時間を限定せず、被験者の納得のいくまで実験をおこなった。
- 6) 本実験では、「見かけの天井高」を目測した感覚的な天井高と定義する。以下、本論文と同様。
- 7) 調整法の実験では、標準刺激よりも明らかに大きいところから始めて小さく調整していく場合と、明らかに小さいところから始めて大きくしていく場合の両方をおこなう。これらの調整の際には、被験者の意図に反して調整の変化量に誤差が生じる場合があり、この誤差を調整誤差という（参考文献9）。本実験で上・下降系列それぞれで天井面を早めに止めてしまうという反応の傾向がみられたのは、この調整誤差のためである。
- 8) 調整法の実験では、通常所定の反応の転換点付近では系列の逆行が認められており、被験者が十分納得して所定点に達したとを感じるまで変化を試みるということが許されているが（参考文献8）、本実験でもこの方法にしたがい、天井面が行きすぎたと被験者が感じた場合、戻すことを認めた。しかし、行きすぎて戻す場合はまれであった。
- 9) 本実験では、調整法、ME法のそれぞれの実験において、以下の数値を「基準値」と呼ぶこととする。
 - ①調整法の実験：基準空間の天井高である2700。
 - ②ME法の実験：基準空間に対する比較空間のME値の正解値。各実験の基準値は表6参照。
- 10) 帰無仮説 H_0 「再現値（平均値）と基準値は等しい」について t 検定をおこなった。
- 11) 本実験では、基準空間の床面よりも比較空間の床面の方が大きい場合の実験をおこなっていないため、必ずしも床面の大きな空間の方が天井高を知覚しやすいとはいえない。あくまでも本実験の範囲内での現象である。
- 12) 立位の場合、被験者によって空間の体験の仕方はまちまちであるが、観察の結果から、各被験者の空間の体験の仕方は、空間の大きさにかかわらずほぼ同じであるといえる。例えば、ある被験者は空間の隅に立って空間を体験していたが、この体験の仕方は基準空間と比較空間で同じであった。
- 13) 帰無仮説 H_0 「臥位と立位の再現値の分散は等しい」について F 検定をおこなった。
- 14) 帰無仮説 H_0 「各実験のME値（平均値）と基準値は等しい」について t 検定をおこなった。
- 15) 本実験では、「見かけの容積」を目測した感覚的な容積と定義する。以下、本論文と同様。
- 16) 本実験では、「見かけの奥行き」を目測した感覚的な奥行きと定義する。以下、本論文と同様。
- 17) 相関係数は、個人データをサンプルにして求めた。各サンプル数はそれぞれ20である。
- 18) 測定値のばらつきの程度を、平均値に対する割合で示したものを変動係数 C といい、 $C = s / \bar{x}$ で表される（ s 標準偏差、 $\bar{x}$ 平均値）（参考文献10）。

参考文献

- 1) 例えば、須田眞史、初見 学他：L字空間の知覚特性・その1、同その2、日本建築学会大会学術講演梗概集（中国）、pp.803～806、1990年10月／内田 茂他：空間欠損の視覚的效果に関する基礎研究その2、同その3、同その4、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.189～190、pp.31～32、pp.3～4、昭和52年10月、昭和53年9月、昭和54年9月、等がある。
- 2) 例えば、小木曾定彰、乾 正雄：Semantic Differential（意味微分）法による建物の色彩効果の測定、日本建築学会論文報告集、第67号、pp.105～113、1961／須田眞史、初見 学：色彩が空間認知に与える影響、日本建築学会計画系論文集、第463号、pp.99～106、1994年9月／茶谷正洋、大野隆造他：テクスチャの視覚に関する研究（1）、同（2）、同（3）、同（4）、同（5）、日本建築学会論文報告集、第277、第294、第304号および日本建築学会計画系論文報告集、第349、第395号、pp.71～81、pp.123～130、pp.103～114、pp.1～9、pp.31～40、昭和54年3月、昭和55年8月、昭和56年6月、昭和60年3月、昭和64年1月、等がある。
- 3) 例えば、乾 正雄、宮田紀元、渡辺圭子：開放感に関する研究（1）、同（2）、同（3）、日本建築学会論文報告集、第192、第193、第194号、pp.49～55、pp.51～57、pp.39～44、昭和47年2月、3月、4月／内田 茂：閉空間に対する感覚量に関する実験的研究（1）、同（2）、日本建築学会論文報告集、pp.113～122、pp.117～125、第282、第285号、pp.113～122、pp.117～125、昭和54年8月、11月、等がある。
- 4) 例えば、内藤恵介、初見 学：見上げと見下ろしの距離感、日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）、pp.985～986、1993年9月／長倉康彦、上野 淳他：室空間模型による見かけの天井高さ感に関する試行実験、日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）、pp.1239～1240、昭和59年10月、等がある。
- 5) 例えば、田中美絵、高橋公子、橋本都子他：空間のゆったり感に関する比較実験、日本建築学会大会学術講演梗概集（北海道）、pp.711～712、1995年8月／船越 徹、積田 洋他：内部空間の雰囲気に関する研究その1、日本建築学会大会学術講演梗概集（東北）、pp.761～762、1991年9月、等がある。
- 6) 臥位を取り扱ったものには、例えば、西出和彦、高橋鷹志他：空間における人間集合の研究 その9・臥位におけるPersonal Space、日本建築学会大会学術講演梗概集（東海）、pp.337～338、昭和60年10月／上野 淳、長澤 泰他：シミュレーション心理実験による病室の適正ベッド間隔に関する検討、日本建築学会計画系論文報告集、第410号、pp.65～75、1990年4月、等がある。
- 7) 心理学事典、平凡社、p.301、1981
- 8) 田中良久著：心理学的測定法、東京大学出版会、pp.26～33、1977
- 9) 市川伸一編著：心理測定法への招待－測定からみた心理学入門－、サイエンス社、pp.155～158、1991
- 10) 奥野忠一著：応用統計ハンドブック、養賢社、pp.19～20、1978

（1996年5月8日原稿受理、1997年4月8日採用決定）