室空間における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 その2

EXPERIMENTAL STUDIES ON PERCEPTION OF DIMENSIONS IN THE ROOM

Study on characteristics of space perception from reclining postures Part 2

須田 眞史*, 長澤 泰**, 西出和彦***

Masafumi SUDA, Yasushi NAGASAWA and Kazuhiko NISHIDE

The purpose of this study is to compare perceived room volume and personal area around oneself from reclining 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 Method of Comparative Judgment was used; each subject was asked to estimate using either the Rating Method or Magnitude Estimation. Subjects judged which room volume was larger or personal area around oneself was wider than others.

It is concluded that :

1. In case two rooms were equal in volume, small floor with high ceiling room volume was perceived larger than large floor with low ceiling room volume by the conditions of bed position.
2. Room volume was compared more accurately from reclining postures than standing postures.
3. The judgments factor of personal area around oneself could be classified into "the interval dimension between beds" and "the field surrounding oneself".
4. Perception of room volume was influenced by perception of personal area around oneself.
5. The tendency to perception of room volume and personal area around oneself changed as the interval dimension between beds had become wider.

keywords : reclining postures, characteristics of perception, room volume, perspnal area of oneself, ceiling height, the interval dimension between beds

臥位、知覚特性、容積、自分のまわりの空間の広さ、天井高、ベッド間隔

1. 研究の目的

室空間に対する評価は、その空間を体験する姿勢によって違いが生じてくる。寝た姿勢、すなわち臥位で空間を体験することは少なくないにもかかわらず、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。臥位では、空間を定点で観察しなければならないこと、頭の運動の自由度が低いこと、視線の向きが天井方向に向いていること、などが他の姿勢とは異なる特徴である。そのために、臥位での室空間の知覚には独自の特性があると考えられ、臥位で体験することが多い空間はその特性を考慮して計画されるべきである。本論文は前稿^{*1)}に引き続き、臥位での室空間の知覚特性を解明することを目的としている。前稿^{*1)}では実験の結果、容積の知覚は天井高と密接な関係があり、天井高が高くなると容積は実際よりもより大きく感じられるようになるという結果が得られた。本稿ではこの結果を踏まえ、容積の知覚と天井高の関係をさらに具体的に検証するために、空間内の人数が1名の場合と2名の場合について後述(2.1 実験の構成、参照)の2種類の実験をおこなった。

2. 実験概要

2.1 実験の構成

【実験1】天井高と床面積の異なる2つの空間について容積の比較実

験をおこない、2つの空間の容積のとらえ方について、空間を体験する人数が1人の場合について検証した。実験は比較する2つの空間の床面の形状の違いで以下の3種類に分類した(図1参照)。なお、床面の広い空間を基準空間、床面の狭い空間を比較空間とした。

①大きさが異なる正方形平面空間の比較実験 床面は正方形とし、基準空間と比較空間では一辺の長さが異なる。

②足方向の拡がり異なる空間の比較実験 基準空間と比較空間では、身体の向きに対して足方向の空間の拡がり異なる。

③左右方向の拡がり異なる空間の比較実験 基準空間と比較空間では、身体の向きに対して左右方向の空間の拡がり異なる。

【実験2】前稿^{*1)}および本稿・実験1では、空間を体験する人数が1人の場合を取り扱っているが、実験2では、研究を展開する一環として、空間を体験する人数が増えた場合を取り扱う。ここではその第1段階として、空間を2人で体験する場合において、天井高が高くなることと容積の知覚の関係について検証した(以下、容積の知覚の実験とする)。また、人数が2人になると他者との位置関係が、天井高が高くなることと容積の知覚の関に影響を与えることも考えられる。そこで実験2ではこの影響も検証する目的で、ベッド間隔という視点から他者との位置関係をとらえ、4つの異なるベッド間隔の設定で実験をおこなった。ここでは、ベッド間隔の違いが容積の知覚に

* 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

*** 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 助教授・工博

Research Assoc., Dept. of Archit., Faculty of Sci. and Tech., Science Univ. of Tokyo, Ph. D.

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

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

与える影響を考察するために、「ベッド間隔の違いが、自分のまわりの空間の広さの知覚に影響を与え、このことが容積の知覚に影響を与える」という仮説を立てた。そして、それぞれのベッド間隔の設定の実験において、天井高が高くなることが「自分のまわりの空間の広さ」の知覚に与える影響を検証し（以下、自分のまわりの空間の広さの知覚の実験とする）、そこからベッド間隔の違いが、天井高が高くなると容積の知覚の関係に与える影響を考察した。

2.2 実験室の概要

実験1、2ともに、実大スケールの実験室でおこなった^{注1)}。図2に実験室の概要を示す^{注2)}。実験室は2室からなり、入り口に向かって右側の床面の広い設定の実験室を基準空間、左側の床面の狭い設定の実験室を比較空間とした。双方の実験空間ともに、一部の壁および天井が連続的に可動し、様々な大きさに設定できる。

2.3 実験空間の設定

【実験1】図1に実験1で設定した空間の寸法を示す。本実験での刺激変数は比較空間の天井高である。各実験において、基準空間、比較空間ともに、床面の大きさは一定とし、8段階に天井高が変化した比較空間（すなわち8種類の比較空間）を刺激系列として、1つの基準空間と組み合わせてランダムに呈示した。比較空間の天井高は予備実験の結果により、基準空間と等容積となるとき天井高 H_0 を基準として、容積が $\pm 4\%$ ずつ増減していくように、高い天井高を3段階、低い天井高を4段階の計8段階設定した。各実験で設定した基準空間と比較空間の寸法は以下の通りである。

①大きさが異なる正方形平面空間の比較実験 基準空間と比較空間の床面1辺の長さの違いは実験装置の都合上600mmとした。基準空間の床面の寸法は 4500×4500 とし、天井高は2400と2700の2パターンとした。比較空間の床面の寸法は 3900×3900 とし、天井高は2パターンの基準空間に対しそれぞれ8段階設定した。

②足方向の広がり異なる空間の比較実験 基準空間と比較空間の短辺の長さの違いは実験装置の都合上600mmとした。基準空間の床面の寸法は 4000×3600 とし、天井高は2700とした。比較空間の床面の寸法は 4000×3000 とし、天井高は8段階設定した。

③左右方向の広がり異なる空間の比較実験 基準空間と比較空間の長辺の長さの違いは実験装置の都合上500mmとした。基準空間の床面の寸法は 3000×4500 とし、天井高は2700とした。比較空間の床面の寸法は 3000×4000 とし、天井高は8段階設定した。

【実験2】図3に実験2で設定した空間の寸法を示す。本実験での刺激の変数は比較空間の天井高の変化とベッド間隔である。各実験において、3段階に天井高が変化した比較空間（すなわち3種類の比較空間）を刺激系列として、1つの基準空間と組み合わせて呈示した。基準空間の天井高 H_0 は2700とし、比較空間の天井高 H_n は予備実験の結果により、 $H_1=3000$ 、 $H_2=3300$ 、 $H_3=3600$ の3段階設定した。床面の大きさは基準空間と比較空間で同じとし、奥行きは実験装置の都合上2700、間口はベッド間隔の変化にともない300ずつ広がっていくように4段階設定した。

2.4 空間の体験方法

被験者は空間内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^{注3、4)}。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。空間内にベッドを置く位置は基準空間と比較空間で同じとし、【実験1】では、頭方向を壁寄せと

①大きさが異なる正方形平面空間の比較実験

②足方向の広がり異なる空間の比較実験

③左右方向の広がり異なる空間の比較実験

図1 実験1・実験の分類と寸法（単位mm、以下同様）

図2 実験室の概要

し、空間の幅に対して中央に置いた。【実験2】では、空間内に2つのベッドを置いた。双方のベッドともに頭方向を壁寄せとし、ベッドと壁(ベッドに対して横方向の壁)との間隔は空間の大きさに関わらず800で一定とした。設定したベッド間隔は600、900、1200、1500の4種類で、すなわち空間の間口が広がっていくとともにベッド間隔は300ずつ広がる。基準空間、比較空間ともに、被験者が寝るのは入り口側のベッドとし、入り口から遠い方のベッドには実験者が仰向けに寝た姿勢で居ることとした。なお、被験者と実験者の組合せは同性同士とした。

2.5 実験方法

2.5.1 実験の手順

実験の手順を図4に示す。被験者は、基準空間、比較空間で、【実験1】では容積を、【実験2】では容積および自分のまわりの空間の広さをそれぞれ一定時間目測し、基準空間の容積や自分のまわりの空間の広さと比べて、比較空間ではそれらをどの程度と感じるのかを回答する。

2.5.2 被験者の回答方法

【実験1】基準空間の容積に対する比較空間の容積を、「大きい」「同じ」「小さい」のなかから一つを選び回答する^{注5、6、7)}。

【実験2】①容積の知覚の実験 基準空間の容積に対する比較空間の容積をマグニチュード推定法で評価する。基準空間での容積の評定値を100とし、それに対しての比較空間での容積の評定値を数値(以下ME値とする)で回答する^{注8)}。

②自分のまわりの空間の広さの知覚の実験 基準空間の自分のまわりの空間の広さに対する比較空間の自分のまわりの空間の広さを、「基準空間の方が広い」「同じ」「比較空間の方が広い」のなかから一つを選び回答する^{注9)}。なお、「自分のまわりの空間の広さ」の定義は被験者の判断にまかせることとした^{注10)}。

2.6 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1参照)。

3. 実験の結果と分析

3.1 【実験1】

3.1.1 分析方法^{注5)}

分析方法を図5に示す。被験者全体の過半数が「大きい(小さい)」と回答するようになったとき、比較空間の容積は基準空間よりも大きく(小さく)なると判断されたとみなすことにした。一般に、人間の反応は刺激値の単調変化にともなうS字型にカーブを描いて出現し、直線よりも正規累積曲線の方があてはまりがよいことがわかっている³⁾。すなわち、比較空間の天井高が高く、または低くなっているにしたい、「大きい」または「小さい」の回答比率はS連続体^{注11)}を描いて増加すると考えられ、これは近似的には正規累積曲線と仮定できる。まず、比較空間の天井高の変化と被験者の回答の分布のヒストグラムを作成する。そしてこのヒストグラムを正規累積曲線に補間し、「大きい(小さい)」の回答比率が50%となるとき比較空間の天井高を算出した^{注12)}。このそれぞれを便宜上、「大きい(小さい)弁別天井高」と呼ぶこととした。

また、「同じ」の回答は「大きい」と「小さい」の等疑反応とみなし、「大きい(小さい)」の回答比率に「同じ」の回答比率の1/2を加

図3 実験2・実験空間の寸法

図4 実験の手順

表1 被験者データ(人数と身体特性の平均値)

内訳	人数	身長(cm)	視力(左/右)
男性	12	171.5	0.81 0.80
女性	8	159.0	1.15 1.10
全体平均		166.5	0.95 0.92

図5 分析方法

えたものを回帰分析することで算出される^{※2, 4)}。この回答比率が50%となるときの比較空間の天井高を便宜上、「同じ感覚天井高」と呼ぶこととした。「大きい弁別天井高」「同じ感覚天井高」「小さい弁別天井高」それぞれのときの比較空間の容積は、それぞれの天井高に床面積を乗じることで得られる（以下この3つを弁別天井高とする）。このそれぞれを「大きい弁別容積」「同じ感覚容積」「小さい弁別容積」と呼ぶこととする（以下この3つを弁別容積とする）。

本実験では、この中の「同じ感覚天井高」「同じ感覚容積」に着目して、基準空間と比較空間の容積の知覚を考察する。基準空間と同じ容積と知覚されたときの比較空間の天井高「同じ感覚天井高」が、基準空間と同じ容積のときの比較空間の天井高 H_0 よりも低い値であった場合、基準空間よりも比較空間の容積が小さいときに、2つの空間の容積は同じと知覚されたことがわかる。例えば、このときの比較空間の容積「同じ感覚容積」の基準空間の容積に対する比率（以下、相対比率とする）が90%であったとする。これは、比較空間の容積が基準空間の容積の90%のとき、基準空間の容積と比較空間の容積は「同じ」と知覚されていることを意味する。この90%の数値の逆数をとることで、2つの空間の容積が同じ場合、基準空間の容積を100とすると、比較空間の容積は111程度に知覚されることがわかる。このように「同じ感覚天井高」「同じ感覚容積」の相対比率をみることで、基準空間の容積に対して比較空間の容積がどの程度に知覚されているのかわかる。

また、「大きい弁別天井高」と「小さい弁別天井高」の差を「弁別天井高の幅」と呼ぶこととする。この値から、基準空間と比較空間の容積の比較のしやすさ、すなわち天井高と床面積が異なる2つの空間の容積の比較のしやすさがわかる^{※13)}。

3.1.2 結果と分析

各実験の結果を表2と図6に示す。図6中の比較空間1とは、基準空間と同じ容積と感じられたときの比較空間を、比較空間2とは、基準空間と実際に同じ容積のときの比較空間を表す。

①大きさが異なる正方形平面空間の比較実験 比較空間1の天井高「同じ感覚天井高」は、基準空間の天井高が2400の実験では3111であり、比較空間が基準空間と同じ容積となるときの天井高 H_0 （以下 H_0 と略）=3195よりも84低かった。基準空間の天井高が2700の実験では3277であり、 H_0 =3595よりも318低かった。すなわち、基準空間よりも比較空間の容積が小さい場合に、2つの空間の容積は同じと知覚された。これを容積の百分率で示すと「同じ感覚容積」の相対比率は、基準空間の天井高が2400の実験では97.4%、2700の実験では91.1%であった。すなわち、比較空間の容積が基準空間の容積の約91~97%のとき、2つの空間の容積は同じと知覚された。これより2つの空間の容積が同じ場合、床面積が狭く天井高が高い比較空間は、床面積が広く天井高が低い基準空間よりも、約3.1~9.9%容積が大きいと感じられていたといえる。

②足方向の拡がり異なる空間の比較実験 比較空間1の天井高「同じ感覚天井高」は3090であり、 H_0 =3240よりも150低かった。すなわち、基準空間よりも比較空間の容積が小さい場合に、2つの空間の容積は同じと知覚された。これを容積の百分率で示すと「同じ感覚容積」の相対比率は95.3%であった。すなわち、比較空間の容積が基準空間の容積の約95%のとき、2つの空間の容積は同じと知覚された。これより2つの空間の容積が同じ場合、床面積が狭く天井高が高い比較空間は、床面積が広く天井高が低い基準空間よりも、約

表2 実験1・結果

①大きさが異なる正方形平面空間の比較実験・基準空間天井高2400					
	弁別天井高	適応度検定 ^{※14)}	弁別天井高の幅	弁別容積	相対比率
大きい	3307	96.0%		50.30	103.50%
同じ	3111	94.0%	423	47.32	97.36%
小さい	2884	77.0%		43.87	90.26%
②大きさが異なる正方形平面空間の比較実験・基準空間天井高2700					
	弁別天井高	適応度検定	弁別天井高の幅	弁別容積	相対比率
大きい	3466	82.0%		52.72	96.38%
同じ	3277	80.0%	478	49.84	91.12%
小さい	2988	24.0%		45.45	83.08%
③足方向の拡がり異なる空間の比較実験					
	弁別天井高	適応度検定	弁別天井高の幅	弁別容積	相対比率
大きい	3296	53.0%		39.55	101.68%
同じ	3090	98.0%	454	37.08	95.32%
小さい	2842	88.0%		34.10	87.67%
④左右方向の拡がり異なる空間の比較実験					
	弁別天井高	適応度検定	弁別天井高の幅	弁別容積	相対比率
大きい	3220	93.0%		38.64	106.01%
同じ	3023	99.0%	398	36.28	99.52%
小さい	2822	48.0%		33.86	92.91%

図6 実験結果

5.3%容積が大きいと感じられていたといえる。

③左右方向の拡がり異なる空間の比較実験 比較空間1の天井高「同じ感覚天井高」は3023であり、 H_0 =3038よりも15低かった。また、これを容積の百分率で示すと「同じ感覚容積」の相対比率は99.5%であった。すなわち、比較空間の容積が基準空間の容積とほぼ等しいとき、2つの空間の容積は同じと知覚された。これより2つの空間の容積が同じ場合、床面積や天井高の違いに関わりなく2つの空間の容積はほぼ同じと感じられていたといえる。

このように、2つの空間の容積が同じ場合、床面の形やベッドの置

き方で、床面積が狭く天井高が高い比較空間の方が床面積が広く天井高が低い基準空間よりも、容積は大きいと知覚されることがわかった。このことから、より天井高の高い空間の方が容積は大きいと感じられ、床面積が狭い空間でも天井高を高くすることで、床面積が広い空間と同じ容積と感じられるようになるといえる(具体的な天井高については図3参照)。

また、身体の向きに対する空間の拡がりの方向の違いで、天井高と床面の大きさの関係が容積に与える影響が異なっていたのは、臥位では見る方向によって距離感のわかりやすさが異なってくるのが原因のひとつであると考えられる。すなわち、足方向は見づらいため距離感がわかりにくい、左右方向は見やすいため距離感がわかりやすい。そのため、左右方向の拡がり異なる2つの空間では、両者の容積をほぼ等しく知覚したと考えられる。

3.1.3 臥位と立位の実験結果の違い

同じ手法・空間設定で、空間を体験する姿勢が立位の場合^{注15)}を取り扱った研究がある^{※4)}。この研究の結果と本実験の結果の比較をおこなうことで、臥位と立位の違いを考察する。既往研究と本実験の結果との比較を図7に示す。

基準空間の天井高が2400の実験では、立位での「同じ感覚天井高」は2700、同じ感覚容積の相対比率は84.5%となっており、本実験の結果よりも、床面積が狭く天井高の高い空間の容積を床面積が広く天井高の低い空間の容積よりも大きく知覚する度合いが強い。基準空間の天井高が2700の実験では、立位での「同じ感覚天井高」は3280、同じ感覚容積の相対比率は91.2%となっており、本実験の結果とほぼ等しい。弁別天井高の幅は、基準空間の天井高が2400の実験では、臥位では423なのに対し立位では870、基準空間の天井高が2700の実験では、臥位では478なのに対し立位では590となっており、臥位の方が立位よりも基準空間の天井高にかかわらず小さい。また、立位では基準空間の天井高が異なると弁別天井高の幅も異なっていたのに対し、臥位ではほぼ等しくなっていた。これより、臥位の方が立位よりも比較する空間の天井高にかかわらず、容積を正確に比較できる傾向があるといえる^{注16)}。

3.2 【実験2】・分析方法

容積の知覚の実験、自分のまわりの広さの知覚の実験ともに、図8に示す手順で分析をしたところ、いずれの実験空間パターンでも天井高が高くなると容積や自分のまわりの空間の広さの知覚との関係にある結果や傾向を見出すことはできなかった。これは自分のまわりの空間の広さを何で判断したかが被験者によって異なっていたため、また容積の知覚に自分のまわりの広さの知覚が影響を与えていたためと考えられる。実験2では前述の通り、自分のまわりの空間の広さの定義は被験者に任せることとしていたため、実験後被験者に「自分のまわりの空間の広さの判断要因」をインタビュー調査した。その結果、「自分のまわりの空間の広さ」は「ベッド間隔」を目安として判断する人と、「自分を取り囲む領域の大きさ(以下、領域とする)」を目安として判断する人の2つに分類できることがわかった(図9参照)。そして、このどちらで自分のまわりの空間の広さを判断しているかによって、天井高が高くなると、容積や自分のまわりの空間の広さのとらえ方の関係が異なることがわかった。そこで、以下この両者のタイプを個別に分析した^{注18)}。分析はまず自分のまわりの空間の広さの知覚の実験結果を検証し、その後で容積の知

図7 臥位と立位の実験結果の比較

図8 分析の手順

図9 自分のまわりの空間の広さの判断要因

図10 「ベッド間隔」で判断した被験者の「自分のまわりの空間の広さ」の回答

図11 「領域」で判断した被験者の「自分のまわりの空間の広さ」の回答

覚の実験結果および自分のまわりの空間の広さの知覚と容積の知覚の関係を検証した。

①自分のまわりの空間の広さの知覚の実験

(1)「ベッド間隔」を目安として判断している場合

図10に実験結果を示す。図10の面グラフは各回答数を集計したもので、各回答の凡例の面積が広いほど、その回答をした被験者が多かったことを表す。このタイプの被験者は全体20名のうち7名であった^{注19)}。

「比較空間の方が広い」は、ベッド間隔が900のときに多くみられたがそれ以外のベッド間隔ではあまりみられなかった。「同じぐらい」は、ベッド間隔600のときは多くみられたが、ベッド間隔が広くなるにしたがい少なくなっていた。ベッド間隔が1200になると「基準空間の方が広い」が多くみられるようになり、ベッド間隔が1500になるとさらに多くなった。これらから、自分のまわりの空間の広さをベッド間隔で判断している場合は、天井高が高くなっても自分のまわりの空間は広くなったと感じない。また、ベッド間隔が1200になると、天井高が低い基準空間（本実験では2700）の方が自分のまわりの空間は広いと感じるようになり、ベッド間隔が1500になると、さらにその傾向が強まる。

(2)「領域」を目安として判断している場合

図11に実験結果を示す。このタイプの被験者は全体20名のうち8名であった^{注19)}。

「基準空間の方が広い」は、すべての実験空間パターンにおいてほとんどみられなかった。「比較空間の方が広い」は、ベッド間隔600のときに最も多くみられその比率はほぼ全体を占めるが、ベッド間隔が広くなるにしたがい少なくなっていく、ベッド間隔1500のときにはその割合は全体の約半数になった。「同じぐらい」は、ベッド間隔600のときにはあまりみられないが、ベッド間隔が1200になるとその割合は大きくなり、ベッド間隔1500でその比率は全体の約半数になった。これらから、自分のまわりの空間の広さを領域で判断している場合は、ベッド間隔が900以下と狭いときには、天井高が高くなると自分のまわりの空間は広くなったと感じるようになる。しかし、ベッド間隔が1200になると、天井高が高くなっても自分のまわりの空間は広くなったと感じなくなり、ベッド間隔が1500になると、さらにその傾向が強まる。

(3)既往研究の結果を用いた考察

既往研究の結果を本実験の結果に当てはめてみることにする。ベッド間隔を変数として、隣のベッドの人との関係や自分のベッドまわりの広さの評価をシミュレーション実験で検証した既往研究^{※5)}では、「隣の人が、気になる－気にならない」については、ベッド間隔1200で「あまり気にならない」または「気にならない」の評定比率が50%を超え、ベッド間隔1500で80%を超えている。「ベッド間隔が、近すぎる－遠すぎる」「自分のベッドまわりが、狭すぎる－広すぎる」の各評価項目については、ベッド間隔1500でいずれの項目でも「これでよい」の評定比率が最も大きくなっている、とされている。

本実験では前述の通り、自分のまわりの空間の広さを判断するにおいて、ベッド間隔、領域いずれを目安としている場合も、ベッド間隔が1200になると、前者では天井高が高くなると自分のまわりの空間は狭く知覚されるようになる、後者では天井高が高くなっても自分のまわりの空間は広くなったと知覚されないようになり広さは変わらないという傾向がみられるようになり、ベッド間隔が1500になるとそ

の傾向はさらに強くなった。既往研究と同じように、ベッド間隔1200～1500で評価に変化が生じていた。

これは、ベッド間隔を目安としている場合は、水平方向の広がりをも重視しているため、もともと天井高が高くなっても自分のまわりの空間の広さは変わらないのであるが、ベッド間隔が狭く隣の人が気になる距離だと隣の人が居ることの影響が強いため、自分のまわりの空間の広さは天井高の変化の影響を受けず、天井高が高くなっても自分のまわりの空間の広さは変わらない。しかし、ベッド間隔が広く隣の人が気にならない距離になると隣の人が居ることの影響が弱まるため、自分のまわりの空間の広さは天井高の変化の影響を受けるようになると思われる。天井高が高くなると自分のまわりの空間は狭くなったと知覚されるのは、壁に囲まれているという感覚が強くなり圧迫感^{※20)}が生じるためではないかと思われる。

一方、領域を目安にしている人は、水平方向に加え垂直方向の広がりをも重視していると考えられる。指示代名詞「コレソレアレ」を用いて、臥位での個人空間の領域形成を分析した既往研究^{※7)}によると、コレ領域^{※21)}は天井高の影響を受け、天井方向に拡大・縮小するとされている。領域を目安にしている人は、自分のまわりの空間の広さがコレ領域に該当していると考えられる。ベッド間隔が狭く隣の人が気になる場合、自分の領域すなわちコレ領域に他者が入っていると感じられる。天井高が高くなると上方向に自分の領域が拡張するため、自分のまわりの空間は広くなったと知覚される。しかし、ベッド間隔が広く隣の人が気にならない距離になると、自分の領域すなわちコレ領域は確固として形成されているため、自分のまわりの空間の広さの知覚は天井高の変化の影響を受けず、天井高が高くなっても自分のまわりの空間の広さは変わらないと考えられる。

②容積の知覚の実験

(1)「ベッド間隔」を目安として判断している場合

図12に実験結果を示す。比較空間の天井高にかかわらず、ベッド間隔が狭いときの方が容積は実際よりも大きいと感じており、ベッド間隔が広くなるにしたがい容積は実際よりも小さく感じられるように

図12 「ベッド間隔」で判断した被験者の「容積」の回答

図13 「領域」で判断した被験者の「容積」の回答

■：各実験のME値の相対比率
□：白ぬきのプロットは、検定の結果基準空間で目測した容積と比較空間で目測した容積との間に有意差がみられたことを表す（10%水準）。

なる傾向がある。これから、ベッド間隔で自分のまわりの空間の広さを判断している人は、自分のまわりの空間が狭いと感じるようになると、容積も小さく感じるようになるといえる。

(2)「領域」を目安として判断している場合

図13に実験結果を示す。比較空間の天井高、ベッド間隔にかかわらず、容積は実際のとほぼ等しく感じられていた。これから、領域で自分のまわりの空間の広さを判断している人は、自分のまわりの空間の広さの評価にかかわりなく、容積を正確に評価できるといえる。

このように、両者のタイプに共通していることはベッド間隔の影響であり、ベッド間隔が広がっていくと、自分のまわりの空間の広さや容積のとらえ方にそれぞれ変化がみられた。

4. まとめ

前稿および本稿では、臥位での室空間の知覚特性を、室空間の大きさやプロポーションの違いが距離や広さの知覚に与える影響について明らかにしてきた。本論文で取り上げた「臥位」は、睡眠あるいは休息のための姿勢としての臥位ではなく、生活を送る姿勢としての「臥位」であり、その点では他の姿勢と比較すると極めて特殊な姿勢であるといえよう。そのため、「臥位」を単独で扱うのではなく、他の姿勢一立位と比較することで臥位の室空間の知覚特性を位置づけてきた。立位では空間内の移動は自由と設定し、これに対し臥位では空間を定点で観察しなくてはならないこと、さらに立位とは視線の向きが異なることを、両姿勢での室空間の距離や容積の知覚の違いの原因として分析した。その結果、臥位での室空間の知覚特性について、前稿を含め立位とは異なる独自の結果をいくつか導き出すことができた。定点にて天井面を見ながら過ごす「臥位」では、天井の持つ意味は大きく、天井高の感じ方も鋭敏である。本研究は空間の量的要素のみを扱ったが質的要素も含めて、臥位で過ごす空間を見直す必要があると考える。

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（研究代表者：高橋鷹志・新潟大学教授、東京大学名誉教授）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橋本雅好（現、東京大学大学院博士課程）、高橋洋子（現、東京大学大学院博士課程）、大崎淳志（現、千葉工業大学大学院修士課程）をはじめとする各氏の協力を得た。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・東京大学大学院教授）の一環としておこなわれた。

注

- 1) 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、1996年6月である。
- 2) 実験室の各部仕様については、参考文献1を参照のこと。
- 3) 本実験で用いたベッドは、「パラマウントベッド株式会社製・KC-263診察寝台」、ベッド面の高さは640である。
- 4) 本実験では実験の便宜上、被験者の実験室への入退室は立位でおこなった。そのため、この立位の状態の間にも被験者は空間を知覚していたことが考えられる。この点では本実験の結果は、純粋に臥位の状態のみで空間を知覚したものとはいえないが、実験者が被験者の入退室をできる限り迅速に誘導し、立位の姿勢で空間内にいる時間を極力短くした。
- 5) 実験1の手法および分析手法は、「立米型住宅研究会（1993～）」で使用されたものを参考にしている。
- 6) 実験1では、恒常法を応用した手法を用いた。恒常法では、まず予備実験などにより数段階に変化する刺激系列を選択し、これらの刺激を単独また

は標準刺激と組み合わせ、ランダムな順序で多数回反復呈示する（参考文献2）。この手法は1被験者に対するものであるが、本実験では、個人ではなく多数の被験者を対象としたデータを得ることを目的としているため、反復回数を1回として被験者数を20とした。

- 7) 実験1での被験者に対する教示文の抜粋を付記する。

「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つの空間の入りいただきます。そして、それぞれの空間をベッドに仰向けに寝て体験していただきます。この際、頭は枕から離さない程度動かしても構いませんが、上体は起こさないようにしてください。まず、空間Aに入り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に入ってください。空間Bでも同じように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をしますので、空間Bを出て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の容積の容積と空間Bの容積を比較していただきます。そして、空間Aの容積と比べて空間Bの容積が大きいのか、同じなのか、小さいのかを回答して下さい。」

- 8) 実験2での被験者に対する教示文の抜粋を付記する。

「これから、空間の容積と自分のまわりの空間の広さ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つの空間の入りいただきます。そして、それぞれの空間をベッドに仰向けに寝て体験していただきます。この際、頭は枕から離さない程度動かしても構いませんが、上体は起こさないようにしてください。この実験では、空間にベッドが2つ置かれています。皆さまには入り口のそばにある方のベッドに寝ていただきます。もうひとつのベッドにはスタッフが寝て居ます。

まず、空間Aに入り空間の容積と自分のまわりの空間の広さを目測して下さい。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に入ってください。空間Bでも同じように空間の容積と自分のまわりの空間の広さを目測して下さい。一定時間が経ちましたら同じように合図をしますので、空間Bを出てこちらのテーブルで回答用紙に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。まず空間の容積についてですが、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下さい。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。

つぎに自分のまわりの空間の広さについてですが、空間Aと空間Bでの自分のまわりの空間の広さを比較して、A・Bどちらの空間の方が、自分のまわりの空間が広いと感じるのかを回答して下さい。」

- 9) 教示文（注6、7）に示すように、被験者に対しては「基準空間」「比較空間」という言葉を用いておらず、それぞれを「空間A」「空間B」として説明した。「基準空間の方が広い」は、天井高が低く床面積の広い空間の方が自分のまわりの空間を広く感じる。「比較空間の方が広い」は、天井高が高く床面積が狭い空間の方が自分のまわりの空間を広く感じることをそれぞれ意味する。
- 10) 数名の被験者からは「自分のまわりの空間の広さとは何を指すのか」という質問があった。この際、空間内にいる他者との関係で自分のまわりの空間の広さを判断することのみを説明した。
- 11) 一般に、人間の反応は刺激値の単調変化にともなうS字型にカーブを描いて出現し、直線よりも正規累積直線の方があてはまりがよいことが分かっている。このS字型のカーブを「S連続体」という（参考文献2）。
- 12) 弁別天井高の算出は、回答比率の分布が近似的に正規累積曲線を描いているという仮定のもとにおこなった。そのため、適応度検定をおこない、回答比率の分布が正規累積曲線に適合している度合いを検定した。

検定の方法は以下の通りである（参考文献2）。

$$\chi^2 = N \left[\frac{(p - p')^2}{p'q'} \right]$$

とおくと、 χ^2 がカイ2乗分布することを利用する。ただし、 N は各刺激の反復回数（本実験では被験者数に置き換えたので20）、 p' は得られた平均および標準偏差から逆算された期待値、 $q' = 1 - p'$ である。

また、 p' を求めるには、弁別天井高の値を L とすると、

$$Z = \frac{(S - L)}{\sigma}$$

により、各刺激 S に対する Z を求め、正規分布の表から各 Z に対応する p' を求める。

- 13) 本実験の手法では、2つの容積を正確に比較していた場合は、「大きい弁別天井高」と「同じ感覚天井高」と「小さい弁別天井高」の3つの値は限りなく等しくなる。ゆえに、弁別天井高の幅は限りなく0に近い値となる。
- 14) 適応度検定の結果、正規分布の仮定が妥当しない場合は、矩形分布、ポアソン分布などが用いられることもある。しかし、精神物理的測定における定数決定において、正規型以外の分布を考えざるを得ないケースは希である(参考文献2)。本実験では、適応度検定の結果、いずれの実験結果も正規分布の仮定が成立した。
- 15) 立位で空間を体験する条件設定は、「空間内での移動は被験者の自由とする」である。
- 16) この結果は、前稿で報告した実験結果と一致している(参考文献1)。
- 17) 実験2の容積の知覚の実験では、基準空間に対する比較空間のME値の正解値を「基準値」と呼ぶこととする。
- 18) この2つのタイプに分類できない被験者が5名いた。これらの被験者が何を判断の手がかりとしていたかを言及しておらず、また回答もバラバラであったことから、自分のまわりの空間の広さを判断できなかった可能性が強い。そのため、分析からは外すこととした。
- 19) 「ベッド間隔」と「領域」に被験者を分類すると、それぞれに属す被験者は7～8名となったため、ここでは統計的処理はおこなわず、全体的な傾向を分析するに留まっている。また、男女差の分析は上記の分類の結果、それぞれに属する女性同士の組合せが2～3組と少数になってしまったため、ここでは省略している。
- 20) 内田によると、「どんなに天空方向に抜けた空間であっても、深い井戸の底のように平面的な拡がり小さければ、圧迫感はある」という(参考文献6)。本実験では実験装置の都合上、奥行きが2700と狭かったことも圧迫感を生じさせる要因となったと考えられる。

- 21) 木戸によると、指示代名詞「コレ・ソレ・アレ」で表される指示領域は、身体を中心としてバブルの様に形成されており、「コレ領域」は身体のすぐまわりの領域で他者の侵入などが容認できない固い領域であり、一方「ソレ領域」はコレ領域のまわりに形成される領域でコレ領域よりも柔らかい領域である、とされている(参考文献7)。

参考文献

- 1) 須田眞史、長澤 泰、西出和彦他：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－、日本建築学会大会計画計論文集、No.499、1997年9月
- 2) 田中良久著：心理学的測定法、東京大学出版会、pp.49～77、1977
- 3) 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.149～164、1991
- 4) 畠山 尚、初見 学、高橋鷹志他：空間の容積感と印象評価に関する比較実験－室空間容積の認知構造その3－、日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿)、pp.789～790、1996年9月
- 5) 上野 淳、長澤 泰、寛 淳夫他：シミュレーション心理実験による病室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
- 6) 内田 茂：閉空間に対する感覚量に関する実験的研究・2、日本建築学会論文報告集、第285号、pp.117～125、昭和54年11月
- 7) 木戸将人：人間の心理に基づく建築空間のスケール指示領域の形状による検討－、千葉工業大学修士論文、1995

(1998年1月29日原稿受理、1998年7月17日採用決定)