

実体験による奥行き空間図式の構成

○松本 朋矩*¹ 藤井 晴行*²
篠崎 健一*³ 福田 隼登*¹

キーワード：空間図式 計画 奥行き 連続 分節

1. はじめに

建築空間では、建築空間を構成する壁、床、天井の要素の見え方や感じ方によって空間の奥行き感が増大したり減少したりするように感じる。そのような建築空間の中での奥行きの感じ方として、建築空間を構成する要素を両眼で視認することで感じる奥行きや、建築空間を構成する要素を視認してその形や大きさに関する記憶を呼び起こすことで感じる奥行きなどが挙げられる。本研究では、空間と人との関係に着目し、人が空間の奥行きを感じる時、どのような構造を持った概念を通して空間の奥行きを感じているのかということを探ることが目的である。そのために、人が空間の奥行きを感じる場合の人と空間の関係を表す図式を抽出し、それらの図式の確からしさを検証したい。

2. 既往研究

二次元画像上において存在する物体の大きさや形などの奥行きを認識するための情報に着目し、それらの情報と空間の奥行きの感じ方の関係を明らかにした研究として、北川、西尾らの室空間の奥行き認識の絵画的手がかりの考察¹⁾がある。また、その続稿として、二次元画像上において存在する物体の大きさや形などの奥行きを認識するための情報だけでなく、空間を両眼で視認することで認識する奥行きにも着目し、立体視画像上の奥行きを感じさせる情報と空間の奥行きの感じ方の関係を明らかにした、北川、坂らの室空間の立体視画像の〈絵画的手がかり〉と〈視差の手がかり〉による奥行き認識²⁾がある。他にも、映画から得た静止画を景物やストーリーの展開を捨象した空間の奥行きという指標によってのみ分析、記述し、その後その奥行き指標の変化と映画のストーリーや場面毎の登場人物の心情などとの関わりを交えて、映像による空間構成や空間特性の表現について論じている論文として、若山、北川らの、映画『旅情』と『ベニスに死す』における〈画面空間〉の奥行き³⁾がある。これらの研究は、空間を視認し、形態や大きさに関する記憶を呼び起こすことによって感じる奥行きに着目し、奥行きを感じさせる空間の情報量やそれらの情報がどの程度奥行き感に影響しているのかについて述べているが、奥行きを感じさせる概念が具体的にどのような構造を持っているのかということまでは示していない。これに対し本研究では、身体に基づいた

基本的な経験の構造を踏まえて、人が空間の奥行きを感じる場合の空間と人との関係を表す図式を抽出し、奥行きを感じさせる概念が具体的にどのような構造を持っているかを捉えることが目的である。

3. 運動感覚的イメージ・スキーマ⁴⁾

図式に関して、Lakoff⁴⁾は、運動感覚的イメージ・スキーマという概念を提案している。Lakoffは、運動感覚的イメージ・スキーマについて「存在する概念は、われわれの経験に対してさらなる構造化を施すことがあり得るが、基本的な経験の構造は、そういった概念による構造化とは一切関係なく存在している。」(文献4 p. 37 24行目より抜粋)と述べている。また、Lakoffは、これらの運動感覚的イメージ・スキーマは身体的経験に基づいて直接的に理解されることを主張している。

以下に、Lakoffの提案する代表的な運動感覚的イメージ・スキーマの概要を説明する。

3-1. 〈中心／周縁〉のスキーマ

「われわれは、自分の身体を中心(胴体や内蔵)と周縁(手の指、足の指、髪)を持つものとして経験する。同様に、木やその他の植物も中心の幹と周辺の枝や葉を持っている。中心は周縁よりも次の二つの点で重要である。中心部に受けた傷は周縁部に受けた傷よりも重大である(例えば治療不可能でしばしば生命を脅かす)。同様に、中心は、その個体の同一性(アイデンティティ)を定義するが、周縁部はそうした定義に関わらない。」

構造的要素：〈実態〉、〈中心〉、〈周縁〉

(文献4 P. 332 6行目より抜粋)

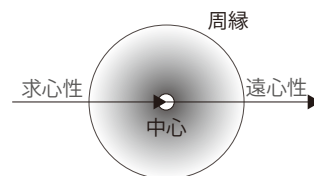


図1 〈中心／周縁〉のスキーマ

3-2. 〈容器〉のスキーマ

「われわれは、われわれの身体を容器として理解している。恐らくわれわれの行う最も基本的な事柄は、摂取と排出であり、空気を肺の中に取り入れて吐き出すことであ

る。」(文献4 p. 328 3行目より抜粋)

「われわれは常に自分の体を容器として経験し、また容器(例えば部屋)の中のものとしても経験する。」

構造的要素：<内部>、<境界>、<外部>。

(文献4 p. 329 3行目より抜粋)

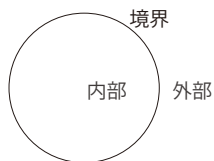


図2 <容器>のスキーマ

3-3. <連結>のスキーマ

「われわれにとっての最初の連結物はへその緒である。幼児期及び幼年期を通して、われわれは親やその他の物をしっかりつかんでいる。それはわれわれの場所あるいはわれわれがつかんでいるものの場所を確保するためである。相互に関連する二つの事物の場所を確保するためには、われわれは紐や網、その他の接続のための手段を用いる。」

構造的要素：AとBという二つの実態、及びそれらを接続する<連結物>。

(文献4 p. 331 22行目より抜粋)

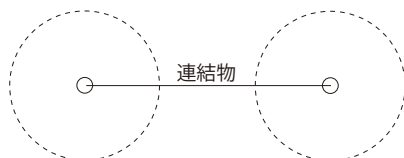


図3 <連結>のスキーマ

3-4. <起点/経路/目標>のスキーマ

「われわれがどこに移動するときでも常に、われわれが出発する場所があり、移動を終える場所があり、出発地点と終了地点を結ぶ隣接した場所の連なりがあり、そして方向がある。」

構造的要素：<起点>(出発地点)、<目的地>(終了地点)、<経路>(起点と目的地を結ぶ隣接した場所の連なり)、(目的地へと向かう)<方向>。

(文献4 p. 332 20行目より抜粋)

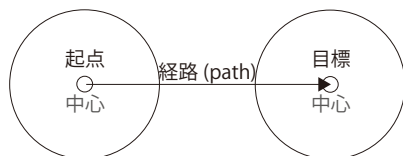


図4 <起点/経路/目標>のスキーマ

3-5. <部分/全体>のスキーマ

「われわれは、われわれが操作できることのできる諸部分を伴った全体的存在である。われわれは終始、われわれの全体性とわれわれの諸部分の両方に対する自覚を伴って一生を送る。われわれはわれわれの身体を<部分>を伴った<全体>として経験する。」

構造的要素：<全体>、<諸部分>、<形態>

(文献4 p. 330 22行目より抜粋)

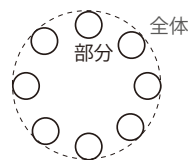


図5 <部分/全体>のスキーマ

4. 写真日記の構造化による空間図式の抽出

奥行きを感じ方のひとつに、空間の分節や連続を感じることで、空間の奥行きを感じるといった体験があるのではないかと考える。特に奥行きを感じる空間での体験をもとに、空間の分節や連続などの概念を用いて空間の奥行きを説明するような表札(題目)を作成する。表札とは、実体験から作成したその体験を説明するような写真日記同士の関係(類似、対比、関係など)を表す文章のことである。その表札の文章をもとに空間図式を抽出する。

4-1. 写真KJ法⁵⁾

1)空間の体験と写真撮影

実際に空間を体験する中で、空間の連続や分節を感じ、そのことによって空間の奥行きを感じるような箇所写真撮影を行う。このとき、どのような経験を記録するためにどのような事実を写真に撮ろうとしているのかを意識する。

2)写真日記の作成

写真を撮影した箇所での体験を文章で記述する。このとき、既往文献⁵⁾より写真KJ法の基礎資料の作成方法を参考に、事実記述(経験に参与する写真によって確認できる事実の記述)、現象記述(事実から何を解釈したかに関する記述)、経験記述(写真撮影時に経験したものごとの記述)の3つの記述を行うことで写真日記を作成する。

3)写真KJ法による構造化

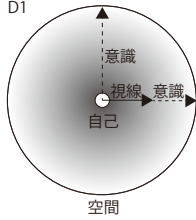
このようにして撮影した写真から作成された写真日記を用い、KJ法で資料をグループ化するように、何らかの関係(類似、対比、関係など)を見いだせる写真日記同士をグループ化する作業を繰り返す。この作業において大切なのは写真日記を順次グループ化する際に、そのグループが表徴する作業者が考えるものごとを、短い文章で記しグループの表札(表題)とすることである。

4-2. 表札の作成

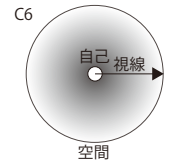
空間の連続や分節、奥行きを感じた空間での写真日記94枚を用いて空間の奥行きを連続や分節の概念で説明出来るようなストーリーを意識しながら写真KJ法を行った。本研究では、これらの手続きを経て、空間の奥行きを連続や分節で説明するような表札を作成した。作成した表札の中で最上位にあたるE1の表札、その下の階層にあたるD1, D2, D3の表札、D1, D2, D3のひとつ下の階層の表札までを図6に示す。

E1：視線方向に空間が長く連続しているように感じるとき、視線方向に奥行きを感じる。また、奥に見える空間に注目するとき、視線が通る経路に交わる様に空間を分節する境界面を感じ、その境界面を視線が通り抜けることでその境界面の手前に連続する空間の奥行きが意識され、その境界面の向こうに見える空間に境界面の手前の空間の奥行き感が加えられるように感じる。また、視線が通り抜ける境界面（空間を分節していると感じる境界面）の数が多いほど視線方向に奥行きを感じる。

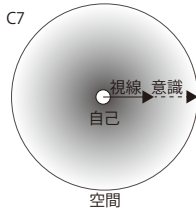
D1：視線方向に伸びる壁や床、天井などの面がある。あるいは、視線方向に一直線に並ぶ四角形の絵画や窓、面にあたる光があるか、空間が手前から奥に明るさが段階的に変化するように照らされていることで、視線方向に連続する空間の長さを感じ、視線の届く空間や視線の先に奥行きを感じる。視線方向以外に向かって連続する空間を感じた場合、視線方向の奥行き感は減少する。



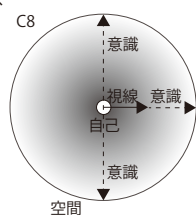
C6：視線の方向に伸びる壁面や床面など線や面に注目することで、視線の方向に空間が長く連続しているように感じ、奥行きを感じる。



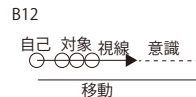
C7：視線方向に手前から奥に向かうに従って明るくなるか暗くなる様に、空間の明るさが変化していたり、柱の影が視線方向に一定の間隔で並び、奥に向かうに従ってその間隔が狭くなるように見えることで、視線方向に空間が長く連続している様に感じ、視線方向に空間の奥行きがあるように感じる。



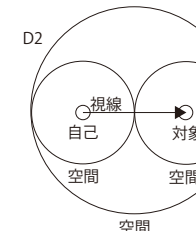
C8：視線方向に空間が伸びていることで、視線方向に軸を感じる。しかし、吹き抜けや開口によって上下か左右の方向に空間が連続していると感じ、軸を感じる。視線の方向に感じる軸に交差するように軸を感じることでそのふたつの軸の交点や、視線方向ではない方向に気を取られ、視線方向の奥行き感が弱まっているように感じる。



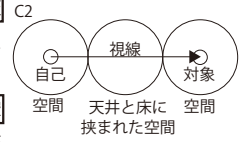
B12：奥に向かって一直線に並ぶ四角形の絵画や窓、奥に向かって細長く伸びる屋根があることで軸を感じ、その方向に注目する。そして、奥に向かって移動したり、移動したいと感じ、その方向に奥行きを感じる。



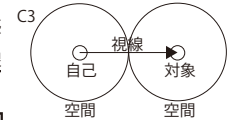
D2：視線の先に透明な面があることで、自分がいる空間とその境界面の奥の空間に空間が分節されていると感じる。空間と空間の間の境界面を視線が通り抜けることによって、その境界面の手前にある空間が意識され、境界面の手前の空間とその境界面の向こうに見える空間全体に奥行きが感じられる。



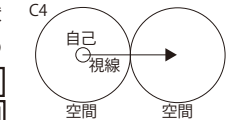
C2：視線の先に天井と床に挟まれた空間が見える。天井と床に挟まれた空間があることによって、その天井と床に挟まれた空間の先に見える木々や壁面まで距離がある様に感じる。天井と床に挟まれた空間の奥に見える空間に奥行きを感じる。



C3：正対する壁面や突き出した天井面があることで壁面や突き出した天井の淵と床を結んだ面に境界面を感じる。その境界面の奥にある視線の方向に伸びる壁面や、正対する壁面を見ることで境界面の奥の分節された空間に奥行きを感じる。



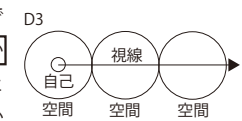
C4：同じ形状が集まり、それらを結んだ面が強調されていたり、建築空間の中で丸いアーチのような形状の開口部が目立ち、その開口部のある壁面が強調されることで、自分のいる空間と奥に隣接する空間の仮想的境界面を視線が通り抜ける時、奥行きを感じる。



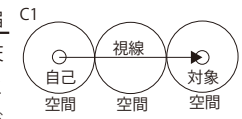
C5：自分がいる空間の床面と高さの異なる位置にある床面が見える。自分のいる空間の床面と高さの異なる位置にある床面の間にある空間を認識することで、奥行きを感じる。



D3：視線方向に交わるように境界面を感じ、空間の分節を感じる。空間を分節しているそれらのガラス面や仮想的境界面が視線の方向に正対するように並んでいると感じ、視線が空間を分節しているいくつもの境界面を通り抜けることで、空間の層が視線の方向にいくつか重なっている様に感じ、奥行きを感じる。視線の方向に感じる空間の分節が多いほど、奥行きを感じる。



C1：透明な面があるだけで、視線方向の視界を遮られずに、遠くにある正対する壁面や植栽まで視線が届く。視線の方向に交わるように天井や壁の段差、ガラス面があることで、空間の分節を感じ、視線が空間の境界面を通り抜けることで奥行きを感じる。また、その分節の数が多く奥行きを感じる。



凡例

	<容器>のスキーマを表す文章
	<起点/経路/目標>のスキーマを表す文章
	<中心/周縁>のスキーマを表す文章
	<部分/全体>のスキーマを表す文章

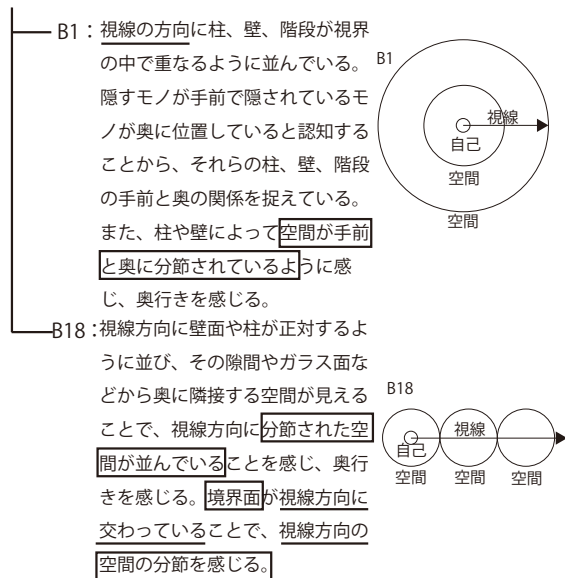


図6 表札と図式の階層関係

4-3. 表札の図式化

Lakoff が提案する運動感覚的イメージ・スキーマ⁴⁾を用いて、各表札の文章を図式化した。その中でも上位の各表札（最上位にあたる E1 の表札、その下の階層にあたる D1, D2, D3 の表札、D1, D2, D3 のひとつ下の階層の表札まで）を表す図式を図6に示す。表札の文章の図式化の仕方については、表札の文章中に下線等（図6の凡例に、下線等と運動感覚的イメージ・スキーマの対応関係を示す。）を引き、表札のどの文章から、Lakoff の何の運動感覚的イメージ・スキーマを用いて表札の内容を表しているのかが分かるように示している。

図6の図式の階層関係から、D1はC6, C7, C8, B1の図式に表れている「自分がいる空間の視線方向の長さを感じ、空間が見えない視線の先にまで連続していそうだと感じた場合は視線の先に奥行きを感じる」という空間と人との関係を、<容器>のスキーマと<起点/経路/目標>のスキーマ、<中心/周縁>のスキーマを用いて図式化していることが分かる。<容器>のスキーマで自分のいる空間を表し、<起点/経路/目標>のスキーマで視線と意識の通る経路を表している。特に、「視線方向に連続する自分のいる空間の長さを感じる」という体験を<容器>のスキーマと<中心/周縁>のスキーマを組み合わせることで、自己を中心として視線方向の周縁に向かうほど空間の連続を長く感じているという図式として表している。

D2の図式では、C2, C3, C4, C5の図式に共通する「空間の分節を視線が通り抜けることにより感じる奥行き」を表している。<容器>のスキーマで自分のいる空間と隣接する空間とそれらの空間の分節の境界を表し、<起点/経路/目標>のスキーマで視線を表している。また、そのようなC2, C3, C4, C5の共通点に気付くことで「空間を分節している境界面（透明な面）を視線が通り抜けることで、分節の

境界面の手前の空間と境界面の向こうに見える空間全体の奥行きが感じられる。」という重要な体験に気が付き、その体験を<容器>のスキーマと<部分/全体>のスキーマを使ってD2の図式の中に表している。

D3では、C1, B1, B18に共通する「視線方向に交わるような空間の分節を感じ、それらの分節が視線方向にいくつも重なっているように感じることで、視線方向に奥行きを感じる」という体験が表れている。<容器>のスキーマで自分がいる空間と視線方向に並んだ隣接する空間、それらを分節する境界を表し、<起点/経路/目標>のスキーマで視線を表している。

5. まとめ

空間の奥行きを感じた体験から奥行きを分節や連続で説明するような表札の文章を抽出し、それらの表札の文章をLakoffの運動感覚的イメージ・スキーマを用いて図式化した。運動感覚的イメージ・スキーマを組み合わせて表された図式は、すべての人間に共通する身体経験に基づいて理解出来るものであると考えられる。これらの運動感覚的イメージ・スキーマで表札の文章を図式化することで、人が空間の分節や連続から奥行きを感じる場合の、空間と人との関係を捉えるいくつかの手がかりを得た。しかし、表札などの文章からLakoffの運動感覚的イメージ・スキーマを用いて図式化する方法を更に明確にし、図式化の再現性を高める必要がある。特に、<中心/周縁>のスキーマの及ぶ範囲や、<中心/周縁>のスキーマと<容器>のスキーマの意味の違いをより明確にし、図式化の方法をより再現性のあるものになりたい。今後は、空間の奥行きを感じる体験とそれらの体験を表す文章を増やすとともに、奥行きに関する図式を抽出し、それらの図式の確からしさを、図式と文章の分析や新たな空間体験によって検証したい。

【参考文献】

- 1) 北川啓介、西尾純一、高橋英明：室空間の奥行き認識の絵画的手がかりの考察、日本建築学会計画系論文集、Vol. 73, No. 627, May, 2008
- 2) 北川啓介、坂雄一郎、坂口大史：室空間の<絵画的手がかり>と<視差の手がかり>による奥行き認識、Vol. 78, No. 688, Jun, 2013
- 3) 若山滋、北川啓介、夏目欣昇、伊藤裕子：映画『旅情』と『ベニスに死す』における<画面空間>の奥行き、No. 592, Jun, 2005
- 4) George Lakoff：認知意味論 言語からみた人間の心、紀伊國屋書店
- 5) 藤井晴行、：創造という行為の研究について、人工知能学会 Vol. 28 No. 5 Spt. 2013

*1 東京工業大学大学院理工学研究科建築学専攻、修士課程
*2 東京工業大学大学院理工学研究科建築学専攻、准教授
*3 日本大学生産工学部建築工学科、准教授