

## 感性と論理

九州大学 名誉教授

三浦佳世

コロナ感染症が急速な拡大を見せ始めた頃、地元の知事がデータを示して話をするというので、緊急報道にチャンネルを合わせた。一枚の画面に、説明する知事の姿とグラフを同時に入れようとする、グラフは小さくなりすぎて、軸名も単位も読み取れない。そこで、画面はズームされたのだが、拡大されたのは知事の顔であって、グラフではなかった。データは提示されないまま番組は終了し、報道の仕方に批判も出なかった。

心理学は「心や行動をデータに基づき、論理的に考察する学問」だとされる。心理学を早くから学ぶことで、客観的な根拠に基づいて、物事を論理的に捉える土壌が育つというと思う。

一方、論理に対置されるのが、感覚や感情、感性などの「感じること」である。私自身は主に感性を扱ってきたが、感性は物事に即して瞬時に行う総合的な判断だと考えている。「原理は直観され、命題は結論される」というパスカルの言葉のように、感性はより大きな「知」を生み出す可能性を内包している。論理的に考えるだけでなく、感じることを通して、物事を大局的、総合的に捉えることも望まれる。

感性を初めて科学研究の俎上に載せた工学者の辻三郎は、感性情報処理を知識情報処理と対置した。「知性」とではない。「知識」とである。AI技術の進展を考えると、彼の視点は慧眼であったと思う。AIは既存の知識や情報に基づき、論理的に素早く解を出すことに長けている。一方、ヒトが瞬時にできて、ときに創造的気づきをもたらすのは、感じることである。おやっ？ あれっ？ どこか変…、面白い！から、科学も社会の変革も始まる。感じることはすでに考えることを含み、新たな何かを生み出す契機を宿している。

感じることはまた、何より個人的なことである。他者の感じたことを真に共有することは誰にもできない。その意味で感じることは多様性の原点であり、自由の原点でもある。「それってあなたの感想ですよ」という小学生の流行り言葉は、感想のもっている知の芽を摘むだけでなく、論理もそれが依って立場によって変わりうるという多様性の視点を欠いている。もちろん、「感想」だけで動く個人や社会は危うい。個人にも社会にも、客観的な論理と主体的な感性が望まれる。それを身につけるのにも、知識としてではなく経験としての心理学を学ぶことが役に立つのではないかと「感じている」。



みうら・かよ

1974年大阪大学文学部卒業、1979年大阪大学文学研究科博士課程満期退学、学術博士。専門は感性認知学、知覚心理学。樟蔭女子短期大学、神戸芸術工科大学を経て、1998年九州大学大学院人間環境学研究科教授。2016年九州大学名誉教授。日本心理学会国際賞功労賞受賞。著書に『知覚と感性の心理学』『視覚心理学が明かす名画の秘密』（ともに単著、岩波書店）、『感性認知：アイステースの心理学』（編著、北大路書房）、『美感：感と知の統合』（共著、勁草書房）、『美しさと魅力の心理』（共編著、ミネルヴァ書房）ほか。

# 心理学史諸国探訪

第21回 キューバ③

立命館大学総合心理学部教授 / 学部長 サトウタツヤ



キューバの心理学史、完結編です。革命後のキューバの心理学を扱います。社会と心理学の関係も見えてきますね。

カリブ海に浮かぶキューバは、かつて「アメリカの裏庭」と呼ばれるほどアメリカに親和的で対米従属的な政権が国を統治していました。しかし、1959年1月、カストロやゲバラらが時のパティスタ独裁政権を倒し、革命政府を樹立するに至りました。さらにその政権が1961年に社会主義革命という性格を明確にして当時のソ連側の陣営についたことで米ソ間に深刻な対立をもたらし、1962年にはキューバ危機が起こりました。第三次世界大戦が始まるか?という緊迫した状況だったと言われています。



Fidel Alejandro Castro Ruz  
(1926-2016)  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/Fidel\\_Castro#/media/File:Fidel\\_Castro\\_-\\_MATS\\_Terminal\\_Washington\\_1959.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Fidel_Castro#/media/File:Fidel_Castro_-_MATS_Terminal_Washington_1959.jpg)

革命後のキューバでは、1961年のラスピージャス大学など、理学部の中に心理学専攻が設置されました。自然科学に根ざした心理学という考え方が強かったようです。そして、心理学を学んだ卒業生たちは、公衆衛生省 (Ministry of Public Health: MINSAP) で心理士として働きはじめ、医療関係のさまざまな職の人びととチームを組むようになりました。この時から、キューバの医療は予防を重視するようになり、健康を社会的現象として捉えるようになっていったと言われています。そして1970年代には、キューバにおいても心理学を社会科学の中に位置づけようという動きが芽生え、臨床心理学、教育心理学、社会心理学などが(自然科学的な)心理学と一体化して一つの学科を構成するようになりました。心理士の養成も組織化されていきました。高校卒業後、大学で5年間学ぶことで資格を得ることができる制度です。これは学部3年+修士課程2年に相当するもので、ヨーロッパの大学のシステムに類似していると言えます。

公衆衛生省で働いていた心理士は1968年の時点では12名でしたが、1979年には300名

の心理士と250名の心理測定士が働くようになりました<sup>1</sup>。医療を心理学によって社会に開き、人びとの健康を予防の観点から捉えることに成功したのがキューバ心理学の特徴の一つだと言えるでしょう。キューバの心理学者はすべてコミュニストであり民衆のニーズに応える姿勢が強いため健康心理学が盛んだという解説もあります<sup>2</sup>。

やがてキューバ出身の心理学者の活躍も始まりました。ハバナ大学出身のゴンザレス = レイ (Fernando Gonzales-Rey) は、初期の博士号レベルの心理学者の一人であり、キューバにおける人格と道徳的発達の実験的研究のパイオニアでした<sup>3</sup>。



Fernando Gonzales-Rey  
(1949-2018)  
<https://instituciones.sld.cu/psicologiadelasalud/files/2019/12/Fernando-Gonzalez-Rey-250x167.jpg>

彼や『キューバ心理学研究 (*The Revista Cubana de Psicología*)』を創刊したバルカルセル (Eduardo Cairo Valcarcel) は当時のソ連に赴いて心理学を学んだため、ロシア心理学の影響が大きかったと言えます。バルカルセルは神経心理学者であり、ルリアと共に研究をしたことがありました。



Eduardo Cairo Valcarcel  
(1941-2018)  
<https://es.paperblog.com/doctor-eduardo-cairo-valcarcel-figura-emblematica-de-la-psicologia-cubana-e-iberoamericana-4771792/>

学会組織も整い始めました。1974年にはキューバ健康心理学会が設立されました (the Cuban Society of Psychology of Health)。名前に健康と入っていますが、あらゆる専門分野のキューバ人心理学者を集めた先駆的な組織だったということです。1981年にはキューバ心理学会 (Sociedad de Psicólogos de Cuba) が設立されました。

<sup>1</sup> Averasturi, L. G. (1980) *Am Psychol*, 35, 1090-1095. <sup>2</sup> Roca, I. (2018) *Rev Puertorriquena Psicol*, 29, 104-115. <sup>3</sup> Bernal, G. (1985) *J Community Psychol*, 13, 222-235.

特集

# 空間認知の科学 最前線

カーナビや地図アプリを使うことが当たり前になっても、私たちはたびたび道に迷います。自身を取り巻く空間がどうなっていて、自分がそのどこにいるのか、というのは、案外重要な問題かもしれません。本特集は、そんな空間認知を理解したい探究者のナビゲーターとなるべく、いろいろな立場・視点の記事を掲載しています。

杉村伸一郎氏の記事は、空間認知発達の研究動向を分析しつつ、数的能力といった他の認知機能との関わりにも目を向けさせます。建築・都市計画が専門の北雄介氏は、地理だけでなく心理が地図を作り、逆に地図が認知を作り出す「地図と認知の相互関係」に光を当てました。理論と実証の両輪で空間認知研究を世界的にリードしてきたケン・チェン氏の最新の考察は、空間認知を含む認知全体の統一理論を予感させます。佐藤暢哉氏による空間認知の神経基盤の解説は、地図もGPSも組み込まないで目的地までたどり着くロボットを作るなら、どんなシステムを組み込むだろうか、そんな想像をしながら読むと楽しんでいただけるかも。空間認知をめぐる旅を楽しむ一助となれば幸いです。 (牛谷智一)

# 空間認知の発達

## —— 研究テーマの変遷と今後の課題

広島大学大学院人間社会科学研究所 教授

杉村伸一郎

### はじめに

私たちは、空間に生きている。空間において行動し、空間について思考する。具体的には、スマートフォンを探したり、目的地への移動中に道に迷ったり、折り紙を折ったり、データをグラフや図を用い可視化したりしている。言い換えれば、空間に関する情報や知識を、獲得し利用している。

空間に関する情報は、どのように貯えられているのだろうか。最初はばらばらかもしれないが、しだいに相互に関係づけられ、体制化された知識となる、つまり、空間表象や空間概念が形成されると考えられる。「空間認知の発達」研究における大きなテーマの一つは、この形成過程であった。

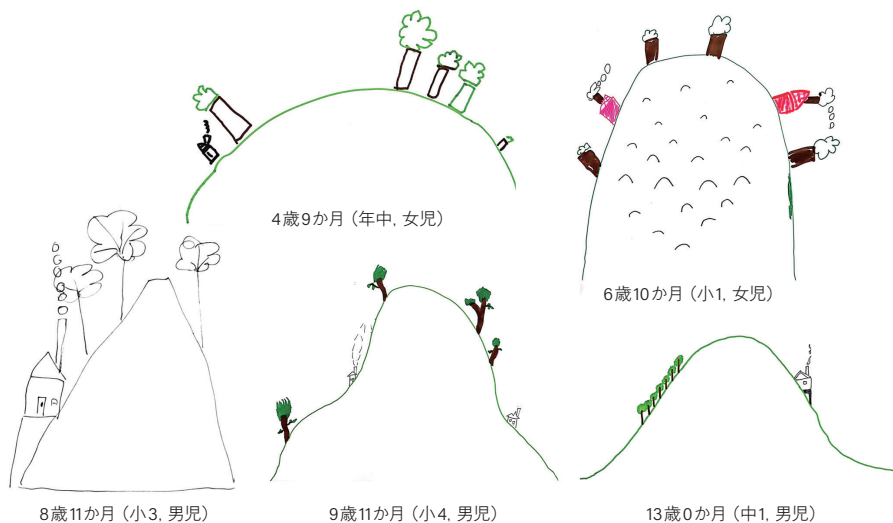
「空間認知の発達」を研究する方法は数多くあるが、見て興味をひかれるのは描画である。身近に幼児や

小学校の低学年の子どもがいれば、A4サイズの手紙とクレヨン等のセットを用意し、山の下からてっぺんまで、家や木のある絵を描いてもらおう。描き終わったら、いま描いた家に煙突から煙が出ている絵を、ただし風は吹いていません、と言い添えて描いてもらおう<sup>1</sup>。

私が今回集めた絵を図1に示した。上の2枚は、予想どおりと言うか、期待どおりの絵であった。つまり、家や木が、鉛直ではなく、山の斜面に対して垂直に描かれている。また6歳児の絵では、右側の家の煙突から出ている煙が、下に向かって出ている。この2枚の絵と、図の下に示した8歳から13歳の絵を比較すると、質的な違いがあると感じる。

上記のような変化、難しく言えば、空間の組織化の水準や構成される空間関係は、操作の発達（一般的知能の発達）に依存する、と考えたのがピアジェ（Piaget）、

図1 山の斜面に描かれた家や木





J.)であった。空間は多くの物から構成されているが、一つの物の認識でさえも、行為の協応を通して、知的に構築されると主張したのである<sup>2</sup>。その根拠は、自身の3人の子どもを対象にした、物の永続性に関する観察であった。

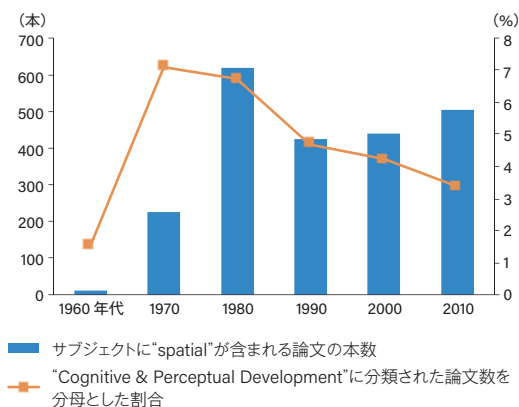
### 論文数の変化

その後の研究は、1960年代以降に、ピアジェの観察やピアジェが考案した「3つの山問題」等の課題を追試するところから行われた。私が「空間認知の発達」という研究の山に登り始めたのは、1980年代である。主観的な印象であるが、登山者が多く活気があった。1990年代には、「空間認知の発達研究会」が発足し、学会や合宿で議論が活発に行われ、本も出版された<sup>3</sup>。国内の研究だけでレビュー論文を書くこともできた<sup>4</sup>。しかし、2000年代以降は、学会に出かけても空間認知の発達に関する発表が少ないと感じることが多くなった。

そこで今回、この印象を、行動科学と社会科学を網羅するデータベースPsycINFOを用いて客観的に検証してみた。サブジェクト用語に“spatial cognition”がなかったため、まず、分類で“Cognitive & Perceptual Development”を指定し、次に、サブジェクトに“spatial”を含むものに限定した。さらに、ソースが学術専門誌で、年齢層を私が関心を持っているchildhood (birth-12 yrs) という条件で絞り込んだところ、2,381件であった(2023年10月13日に検索)。このデータを1960年代(1960~1969年)から10年単位で示したものが図2の棒グラフである。また、10年ごとの件数を同じ条件の“Cognitive & Perceptual Development”の件数で割った値を折れ線グラフで示した。

さて、結果を見ると、論文数は1980年代までは急激に上昇しているが、それ以降は横ばいに近い。しかし、“Cognitive & Perceptual Development”に分類された論文数は1960年代以降ずっと増加しているため、それを分母とした“spatial”を含む論文数の割合をみると、1970年代以降ずっと減少している。ちなみにこの傾向は2020年から2023年のデータにおいても同様であった。さらに悲しいことに、研究対象の年齢層がchildhood (birth-12 yrs) である論文全体における“Cognitive & Perceptual Development”のシェアは、1980年代の18%をピークに減少しており、2010年代は

図2 PsycINFOで“Cognitive & Perceptual Development”に分類された論文の中で、サブジェクトに“spatial”が含まれ年齢層がchildhood (birth-12 yrs) である論文の本数(左軸)と割合(右軸)



9%であった。したがって、子どもを対象にした研究全体における空間認知のシェアの低下傾向は、図2の折れ線の傾きの約2倍ということになる。

### 研究テーマの変遷

空間認知の発達に関する論文数やシェアが右肩上がりであればよかったが、そうでないからといって、それほど悲観する必要はない。「空間認知の発達」の山においても、新たな芽がたくさん出て、その中から大木が育ちつつある。

先ほどの2,381件のデータを使い、各論文におけるサブジェクトを抽出し、全期間で出現頻度が50以上のものを分類し、表1の左側に示した(今回は発達の時期に関するサブジェクトは除外した)。さらに、1999年までと2000年以降とに分けて、件数と各期間の論文数を分母とした割合を算出し、表の右側に示した。

2つの時期における変化が大きかった研究テーマを中心に表を見ていこう。まず「領域」では、知覚発達が減少している。具体的には、表の中ほどにある「知覚」において、形の知覚などが減少している。また、「年齢差・性差」や「表象・概念」に関する研究も減少気味で、後者では概念形成がかなり低下している。これらの変化を言い換えれば、空間はどのように知覚されているか、空間に関する情報はどのように体制化されているか、といった問いから出発し、空間認知の発達段階を明らかにするような研究が少なくなった、と言えるであろう。

それに対して、空間認知の発達を「能力」や「記憶」

表1 空間認知の発達に関する論文における研究テーマ:期間別の件数と割合

研究テーマ	全期間		1999年まで		2000年以降		変化
	件数	%	件数	%	件数	%	
<b>領域</b>							
認知発達 (cognitive development)	456	19.2	247	19.2	209	19.1	
知覚発達 (perceptual development)	245	10.3	200	15.6	45	4.1	↓
言語発達 (language development)	95	4.0	48	3.7	47	4.3	
<b>年齢差・性差</b>							
年齢差 (age differences)	491	20.6	353	27.5	138	12.6	↓
性差 (human sex differences)	158	6.6	101	7.9	57	5.2	↓
<b>能力</b>							
空間能力 (spatial ability)	481	20.2	232	18.1	249	22.7	↑
視空間能力 (visuospatial ability)	81	3.4	12	0.9	69	6.3	↑
算数能力 (mathematical ability)	78	3.3	11	0.9	67	6.1	↑
認知能力 (cognitive ability)	64	2.7	21	1.6	43	3.9	↑
<b>知覚</b>							
空間知覚 (spatial perception)	472	19.8	291	22.6	181	16.5	↓
視知覚 (visual perception)	162	6.8	106	8.2	56	5.1	↓
形の知覚 (form and shape perception)	75	3.1	62	4.8	13	1.2	↓
視覚弁別 (visual discrimination)	53	2.2	43	3.3	10	0.9	↓
<b>定位</b>							
空間定位 (spatial orientation)	384	16.1	266	20.7	118	10.8	↓
<b>記憶</b>							
空間記憶 (spatial memory)	149	6.3	47	3.7	102	9.3	↑
短期記憶 (short term memory)	101	4.2	17	1.3	84	7.7	↑
記憶 (memory)	87	3.7	59	4.6	28	2.6	↓
<b>表象・概念</b>							
空間構成 (spatial organization)	337	14.2	246	19.1	91	8.3	↓
認知地図 (cognitive maps)	85	3.6	52	4.0	33	3.0	↓
概念形成 (concept formation)	79	3.3	65	5.1	14	1.3	↓
描画 (drawing)	78	3.3	60	4.7	18	1.6	↓
<b>思考等</b>							
認知過程 (cognitive processes)	87	3.7	44	3.4	43	3.9	
手がかり (cues)	80	3.4	40	3.1	40	3.6	
空間学習 (spatial learning)	74	3.1	12	0.9	62	5.7	↑
推論 (reasoning)	55	2.3	14	1.1	41	3.7	↑
心的回転 (mental rotation)	54	2.3	14	1.1	40	3.6	↑
空間イメージ (spatial imagery)	52	2.2	38	3.0	14	1.3	↓

注) 割合を算出する際に分母とした件数は、全期間:2381、1999年まで:1285、2000年以降:1096である。

変化の列は、1999年までと2000年以降の%の比が、0.75以下か1.25以上の場合に矢印を付け、0.5以下か1.5以上の場合に色を付けた。

「思考等」のテーマと関連させた研究が増加している。この増加の背景として、ワーキングメモリに関する研究が活発に行われ、その中に視空間性の側面があること、空間認知の発達を教育や学習と関連づけながら研究するようになったこと、が考えられる。

### 今後の課題

最後に、研究テーマの移り変わりを踏まえつつ、私が

興味や関心を持っている幼児教育や数能力の発達の観点から、今後の課題を検討しよう。

まず、研究テーマの「思考等」中では、空間学習の増加が目立っていた。これは、国内外でSTEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) 教育や空間的思考力の育成が重視されるようになってきたことと関係している。STEM学習では、前、左、裏といった空間言語を理解したり、グラフや図、地図などを読ん

だり作成したり、空間的な推論を行ったりする。そのため、これらのスキルを幼年期から身につける必要がある。

幼児期においては、読み書きや計算、そして近年では英語教育などが重視されることはあっても、空間的思考力の育成は積極的に行われてこなかった。しかし、海外の研究では、パズルや積み木などの空間的な遊びの量と、図形の心的変換を伴う課題の成績との間に関係があることが明らかにされており<sup>5,6</sup>、環境を通して教育を行うことを基本としている日本の幼児教育においても、さまざまな活動を通して、空間的思考が培われていると考えられる。

今後は、日本において以前から使われていた折り紙等も含め<sup>7</sup>、幼児の空間的思考は、どのような場面で生起するのか、各場面で保育者はどのようにかかわっているのか、といった実態を明らかにしていく必要がある。また、積み木などの構成遊びにおいて、役割遊びと同程度に自己調整機能が働いていることが示唆されているため<sup>8</sup>、空間的経験が発達に及ぼす影響を幅広く検討すべきであろう。

次に、研究テーマの「能力」の中から、算数能力を取り上げよう。空間と数との間には密接な関係がある。例えば、心的回転課題が得意な人は、数学の課題も得意な傾向があるだけでなく、心的回転の訓練を受けた子どもは、代わりにクロスワードパズルを解いた子どもに比べて、計算問題の成績が有意に向上した<sup>9</sup>。最近のメタ分析においても、空間的な訓練が算数や数学の成績を向上させることが確認されているが、そのメカニズムは不明である<sup>10</sup>。計算問題の成績に関しては、手指の巧緻性が影響することが明らかにされているため<sup>11</sup>、積み木などの経験が手指の巧緻性を經由して算数能力に影響を及ぼしている可能性もあるだろう。

国内でも、小学生を対象にした研究で、空間言語や心的折り紙、そして心的数直線の得点が、算数の文章題テストや標準学力テストの得点と相関があることが示されている<sup>12</sup>。算数では図を描いて考えるよう指導することがあるが、線分図などで表現することで、問題

の構造を整理し考えやすくなる。そのような図の基本が数直線で、幼児期から心的に形成されつつあるが<sup>13</sup>、明らかにされていないことも多い。数と空間の初期の交界りに、空間認知の観点から積極的アプローチすることが期待される。

最後に、個人差について触れておきたい。イメージ能力の個人差に関する研究は以前からあったが、最近、あらためて注目を集めている。その契機は、2015年に、視覚的なイメージを思い浮かべることができない状態や、心的イメージの形成が難しい特質に対して、アフアンタジアと命名されたことであった<sup>14</sup>。日本でも大規模な調査が行われ、成人では約3.7%存在することが明らかになっている<sup>15</sup>。

アフアンタジアは、心的回転課題など行う場合、対象を心的に回転する以前に、対象を思い浮かべること自体が難しい。心的回転に限らず、空間的思考やその訓練は、視覚的イメージを使うことが多い。幼児や児童を対象にしたアフアンタジアの研究は国内外でまだ行われていないが、成人と同程度の割合で存在するならば、空間的な訓練場面だけでなく、保育や教育場面においても、アフアンタジアの子どもに対する配慮や支援が必要になるであろう。

最近の「空間認知の発達」の山の風景は、今後の課題で述べたように変わりつつある。登ってみようと思う人が増え、関連する論文数の変化が、1970年代から2050年代にかけて、U字型を描くことを願っている。



#### すぎむら・しんいちろう

名古屋大学大学院教育学研究科博士課程満期退学。名古屋大学教育学部助手、神戸女子大学文学部助教授、広島大学大学院教育学研究科教授を経て、2020年より現職。博士（教育心理学）。専門は発達心理学。著書に『実験で学ぶ発達心理学』（共編著、ナカニシヤ出版）、『教育・発達心理学（心理学研究の新世界③）』（共編著、ミネルヴァ書房）など。

1 秋生田忠昭 (1993) 日本理科教育学会研究紀要, 34, 25-33. 2 ビアジェ, J. / 中垣啓訳 (2007) ビアジェに学ぶ認知発達の科学. 北大路書房 3 空間認知の発達研究会編 (1995) 空間に生きる:空間認知の発達の研究. 北大路書房 4 杉村伸一郎 (1997) 空間認知. 日本児童研究所編, 児童心理学の進歩 1997年版 (pp.26-52). 金子書房 5 Levine, S. C. et al. (2012) *Dev Psychol*, 48, 530-542. 6 Jirout, J. J., & Newcombe, N. S. (2015) *Psychol Sci*, 26, 302-310. 7 杉村伸一郎 (2018) Origamiの基礎的能力の発達:空間認知能力の観点から. 丸山真名美編, 保育・教育に生かすOrigamiの認知心理学 (pp.31-60). 金子書房 8 藤翔平・杉村伸一郎 (2022) 発達心理学研究, 33, 12-24. 9 Cheng, Y. L., & Mix, K. S. (2014) *J Cogn Dev*, 15, 2-11. 10 Hawes, Z. C. et al. (2022) *Dev Psychol*, 58, 112-137. 11 Asakawa, A., & Sugimura, S. (2022) *Acta Psychol*, 231, 103771. 12 今井むつみ他 (2022) 算数文章題が解けない子どもたち:ことは、思考の力と学力不振. 岩波書店 13 浦上萌・杉村伸一郎 (2015) 発達心理学研究, 26, 175-185. 14 ケンドル, A. / 高橋純一行場次朗訳 (2021) アフアンタジア:イメージのない世界で生きる. 北大路書房 15 Takahashi, J. et al. (2023) *Front Psychol*, 14, 1174873. \*COI:本記事に関連して開示すべき利益相反はない。謝辞:描画の収集にご協力いただいた濱田祥子さんに心よりお礼申し上げます。

# 都市空間の認知研究を「眺める」

長岡造形大学造形学部建築・環境デザイン学科 准教授

北 雄介

## はじめに

筆者は建築学が専門であるが、認知科学や言語学の分野に少しはみ出しながら、都市空間の認知の研究を行っている。これまでゆかりのなかった心理学分野からお声がけいただいたことを意気に感じ、折角なら本稿では、都市空間認知という分野の魅力や射程の広さをお伝えしたいと思う。その際、「図」に着目しよう。

ここでいう都市とは、我々の生活の場そのもののことである。心理実験において統制された空間や、部屋のような単位空間ではなく、きわめて具体的で、全体的な空間を指している。そこでは建物、木々、看板、道、車、人、音、におい、風……といった多様なものごとが同居する。また時間や天候、季節の移ろいは都市の表情を大きく変化させる。そして太古から今日まで、多くの人々の手によって都市はゆっくりとしかし確実に、その姿を変え続けている。このような複雑な場における認知を、どのように理解するのか。そこで、図である。都市は本質的に、空間の広がりなのだ。この空間を、図を用いることで紙上に定着させる。我々にとっての空間のあり方を、視覚的に把握し共有できるようになる。

ただし図化の過程では、都市やその認知現象のもつ豊かな情報量の、ほとんどを捨象あるいは縮約することになる。すると、その方法論や態度が問われるだろう。空間認知のいかなる側面に着目し、どのようにデータを取り、どんな図法を用いて表すのか。そこで本稿では、図そのものをじっくり眺めつつも、その作成方法にも言及する。

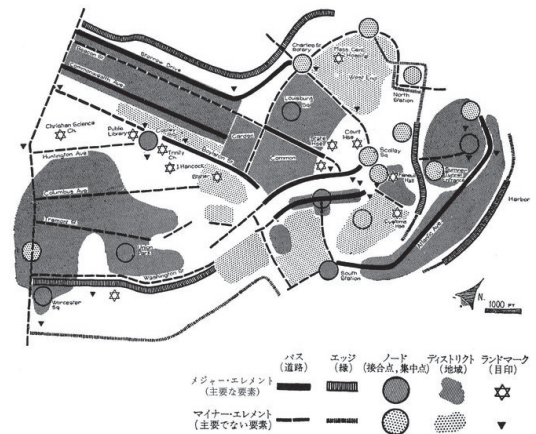
## 都市のイメージ構造

最初に紹介するのが、ケヴィン・リンチの『*The Image of the City*』<sup>1</sup>（邦訳『都市のイメージ』<sup>2</sup>）。都市空間の認知研究の金字塔であり、ご存知の方も多いだろう。

リンチは我々が都市を思い浮かべたり記憶したりする際に「パス」「エッジ」「ノード」「ディストリクト」「ランドマーク」という5つのエレメントを用いていると考え、これらを元に都市のイメージマップを作成した（図1）。無数の街路の中にも他からきわだった重要な道（パス）があり、教会やタワーといった目立つ建物（ランドマーク）は記憶を容易にするとともに、市民の愛着の対象にもなる。かたや、何があるのか、どんな場所なのかよくわからないエリア（図1左下の空白地帯に相当）が、意外と家の周りに存在したりもする。我々の心の中の都市空間は、記憶の濃淡や歪みを伴って存在するのだ。

この図自体は有名であるが、図を得るためにリンチの採った研究方法も面白い。街の居住者を集め、記憶に基づく地図（認知地図）を描いてもらったり、都市景観を収めた写真を地図上に当てはめてもらったり、いつもの通勤ルートを口頭で説明してもらったり、街に出て道案内してもらったりと、あらゆる方法を試したのだ。図1はこれらの方法による成果を元に、最終的にリンチらが自らの足で歩いて確定したものだ。都市の空間認

図1 ポストンのイメージマップ（文献2より転載）





知という複雑な現象は、一元的なやり方では解釈できない。リンチの探究の過程は、彼に続く都市研究者たちにとっての道しるべとなっている。

### 認知のシーケンス

リンチの言う都市のイメージは、日常の経験の積み重ねによって形成される。では我々は、都市をどのように経験するのだろうか。筆者は経験をすべからず、経路的なものだと考える。家を出て、通りを歩き、電車に乗って、旅に出る。経験はこのような時間的・空間的な経路に沿って、数珠つなぎに展開する。そこで、都市を経験するシーケンスが、認知研究の一つの主題となる。

ドナルド・アプルヤードが、同僚であるリンチらとともに行った『*The View from the Road*』<sup>3</sup>という研究を紹介しよう。高速道路を車で走行する中で、人が何を、何を感じているのかを、多彩なダイアグラムによって表現した(図2)。トンネルの両脇を通り過ぎる光、ランドマークとなる橋や建物、カーブを曲がる時の景観の変化。アプルヤードらはこれらを、ドライバーへのインタビューなどを元に図化している。自動車は、都市のダイナミックな体験装置なのである。

ところで図2は元々、縦に長い図である。それに合わせて『*The View from the Road*』という本も、縦長の大型本となっている。紙面には図や写真、文章が自由にレイアウトされ、道路からの景観の移り変わりをパラパラ漫画のように見せる趣向も凝らしている。筆者が知る限り最もカッコイイ研究書であり、是非、手に取って見ていただきたい。

次に手前味噌ではあるが、筆者自身の研究<sup>4</sup>をいくつか紹介する。アプルヤードらの自動車に対し、筆者はより原初的な街歩きという行為に着目する。街を歩けば、いろいろなエリアを横切ることになる。風情のある住宅街、そこから角を曲がればにぎやかな商店街へ、といったように。図3は、各エリアが言葉によってどう表現され、それが歩くにつれてどう移り変わるかを左から右へと示したものだ。隣り合うエリアで共通する言葉もあれば、あるエリアで突然上位にくる言葉もあり、街歩きのリズムを感じさせる。たとえば「AII-4」は茶道の家元の並ぶ京都らしい街並みで、前後のエリアとの間の大きな違いが言葉のリストから見て取れる。

もっとも、都市におけるエリアの境目は決して明示されておらず、人によって捉え方も異なる。図3の元にな

図2 高速道路の空間体験の記述(文献3より転載)

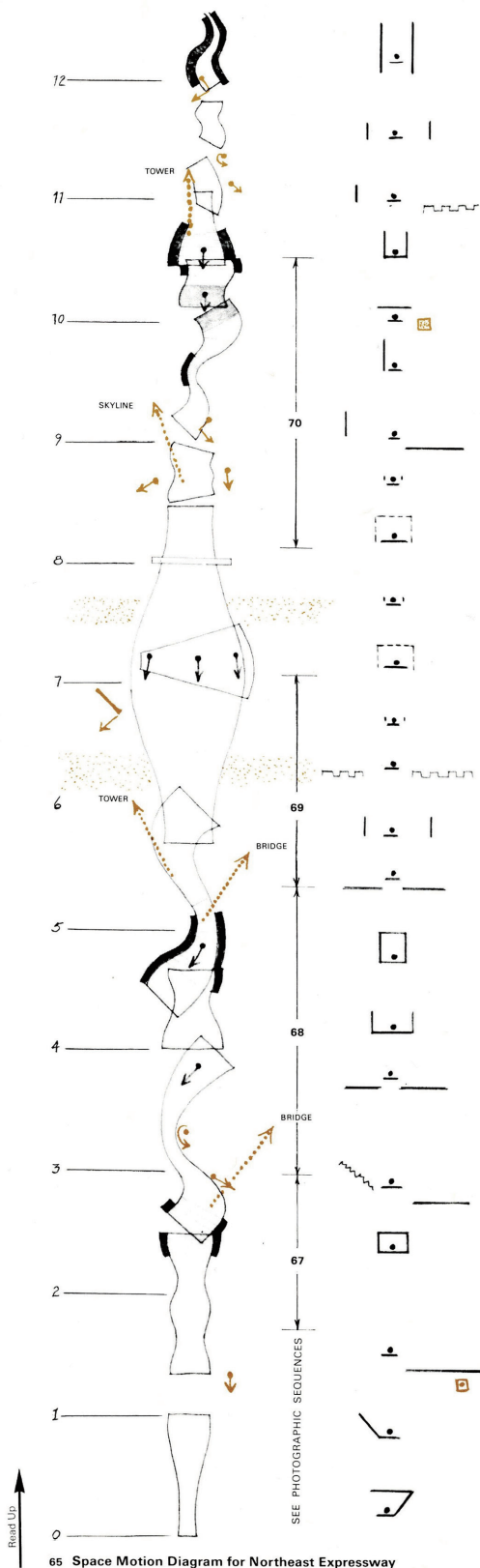


図3 言葉による、エリアごとの様相の移り変わりの記述(部分/筆者)

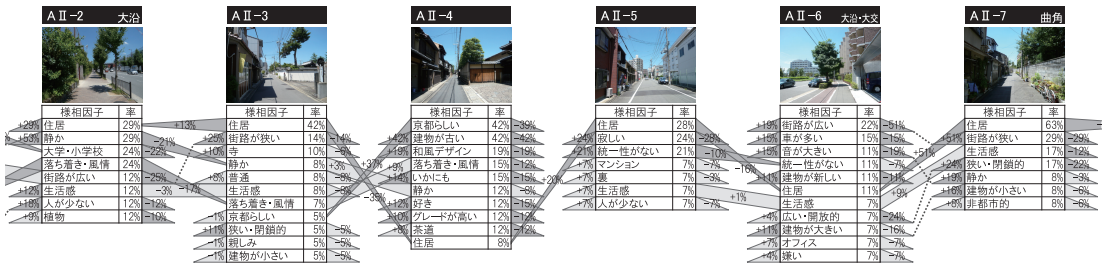
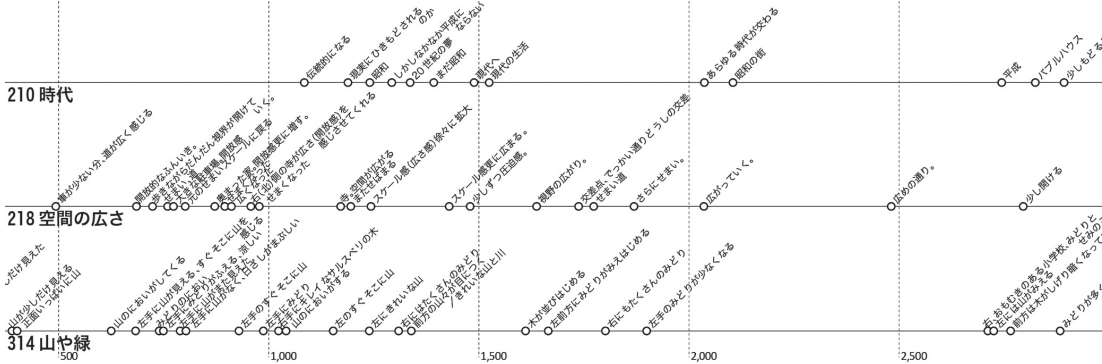


図4 歩くうちに生まれる確認バイアス(部分/筆者)



ったデータは、29名の被験者に京都市内の指定ルートを実際に歩いてもらった直後に、ルート全体を各々の仕方エリアに分割した上で、各エリアに名付けてもらった自由記述だ。だから各エリアの言葉のリストは、被験者間での共有度合いに応じて、パーセンテージによる濃度で表される。都市における認知の多面性と曖昧さを、物語っているとも言えるだろう。

図3は歩き終わった「後」の言葉たちであるが、街を歩く中でも当然、我々は旺盛な認知活動を行っている。面白い現象が多数見つかったが、たとえば図4は、同じ対象にずっと着目して歩いた被験者たちの言葉である。音、お店の名前、脇道の様子、地面につけられた足跡マーク……。歩く中で、一種の確認バイアス<sup>5</sup>が形成されたと見ることができる。元々、その対象に興味があったのか。それとも歩く最中にたまたま一つ気がつくことで、次も次も、と気になるようになっていったのか。さらに、これだけ熱中していた被験者たちも、探すのに飽きると、急に言葉も記さなくなる。都市空間における認知とは、実に気まぐれな現象だと筆者は思う。

認知が地図を揺さぶる/地図が認知を揺さぶる

先の確認バイアスの例にもあるように、何かに着目して歩くことで、都市はいつもとは違った見え方をしてくる。

このことを利用して、少し変わった実験をしてみた。静岡・焼津の港町を歩き、感じたことを全てオノマトベによって表現してもらったのだ。それらを地図にプロットし、「オノマトベマップ」ができあがった(図5)。大きな船は「で〜ん」と構え、小さな船は「ちゃぶっちゃぶつ」と揺れる。オノマトベ縛りで歩くことで特に、音や風、もの様子などに意識が集まった。マリー・シェーファーが提唱したサウンドスケープ<sup>6</sup>の研究ツールとしても、オノマトベは優れている。

街角をよく観察すると、なぜそこにあるのか、何なのかもよくわからないモノたちが顔を出している。「よいたあやしいまっぶ」(図6)は、新潟県長岡市与板町に潜むそんなあやしい(妖しい)モノたちを、学生たちが徹底的に探し歩くことで制作された。地図には、あやしいモノたちの背景にある妄想のストーリーが添えられる。それによると、回転椅子にくくりつけられたゴミ箱は街に潜入して捕らえられたスパイであり、銀色に光る倉庫は宇宙船となる。巻物という装丁も、あやしさをいや増している。この地図を持って与板を歩いた人たちからは、「街の全部があやしく見えてきた」という声も上がった。認知によってつくられた地図が、今度は逆に、人の認知の仕方を変えたのだ。

我々に驚きをもたらす地図として最後に、認知研究者というわけではないが、グラフィックデザイナー杉浦康平による「時間地図」(図7)<sup>7</sup>を挙げたい。大きく

図5 焼津オノマトペマップ(部分/筆者)

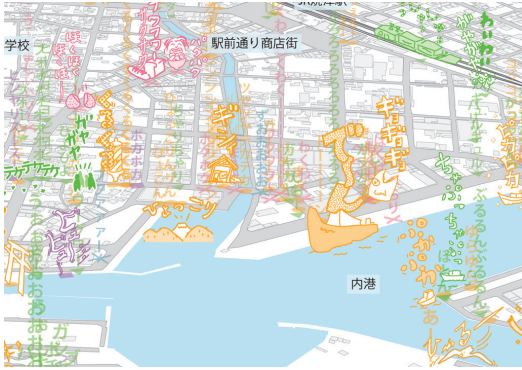


図6 よいたあやしいまっぷ(長岡造形大学北研究室)

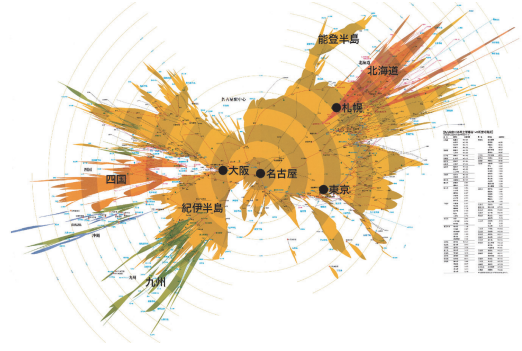


バンクした妙な形をしているが、これは日本地図だ。中心にある名古屋駅からの公共交通機関による到達時間によって、各都市をプロットしている。新幹線や飛行機でアクセスできる東京や札幌は地図の中心へと引きつけられ、それらよりも直線距離では近いはずの紀伊半島や能登半島の諸都市は、逆に遠方に投げ出される。長岡市に住む筆者も、新幹線で行ける東京よりも隣の山形の方が感覚的には遠いと感じるから、名古屋を起点とした距離感もある程度はわかるつもりだ。しかしざ地図として提示されると、予想以上の凹凸形状に衝撃を受ける。所要時間という客観的データから作成されてはいるものの、この地図は我々の空間認知を確かに反映しており、同時に認知を揺さぶるのだ。

### おわりに

紹介してきた7つの図は、各々異なった視点で、都市空間の認知という複雑な現象を切り取っている。切り

図7 時間地図(1985年作成/文献6より転載の上、筆者加筆)



取り図化することによってはじめて、属人的で、容易に移ろいもする我々の認知を、共有することが可能となる。現象の全体は、無数の視点の重ね合わせによって見えてくるだろう。

また図は、研究の推進力にもなる。描かれた図が仮説を生み、次なる研究を誘起する。最初に図のラフスケッチが生まれ、それを描くためにはどのようにデータを取るべきかと、構想することもある。ただ、図という視覚表現に依拠するこのような思考の筋道は、もしかすると建築や都市を専門とする者に特有なのかもしれないと、ここまで書いて思う。私たちは都市を知るだけではなく、デザインしていかなければならないからだ。街に赴き、そこで感じ考えたことを元にして、図面やスケッチを繰り返し描く。そしてそれらの図と対話することを通じて、建築をつくり、街を変えていく。図を介して、認知と研究、そしてデザインとがつながりあっている。都市はそのような、創造的な場なのである。

都市がどのように感じられ、そしてかたちづくられてきたのかを理解しようとすることは、翻って我々の心のあり方を問い直すことにもつながる。一度街に飛び出して、人間と空間との複雑な関係性の中へと思考を巡らせてみるのはいかがだろうか。



きた・ゆうすけ

京都大学大学院工学研究科建築学専攻博士課程修了。博士(工学)。京都大学学際融合教育研究推進センターデザイン学ユニット特定助教・特定講師、長岡造形大学造形学部建築・環境デザイン学科助教を経て2023年より現職。著書に『街歩きと都市の様相:空間体験の全体性を読み解く』(単著、京都大学学術出版会)、『The Social City: Space as Collaborative Media to Enhance the Value of the City』(分担執筆、Springer)など。

1 Lynch, K. (1960) *The image of the city*. The MIT Press. 2 リンチ, K. / 丹下健三・富田玲子訳(2007)都市のイメージ 新装版. 岩波書店 3 Appleyard, D. et al. (1965) *The view from the road*. The MIT Press. 4 北雄介(2023)街歩きと都市の様相:空間体験の全体性を読み解く. 京都大学学術出版会 5 自らの信念や思い込みにより、都合のよい情報だけを集めてしまう傾向のこと。 6 シューファー, R. M. / 鳥越けい子他訳(2006)世界の調律:サウンドスケープとはなにか. 平凡社 7 杉浦康平他(2014)時間のヒダ, 空間のシワ... [時間地図]の試み:杉浦康平のダイアグラム・コレクション. 鹿島出版会 \*COI:本記事に関連して開示すべき利益相反はない。



# ヒト以外の生物における ナビゲーション——振動子と働くサーボ機構

マッコーリー大学自然科学科 教授  
ケン・チェン

『動作の体制化』(“*The Organization of Action*”) <sup>1</sup>の中で、ガリストルは、動作 (action) の3つの基礎構成要素である反射 (reflex)、振動子 (oscillator)、サーボ機構 (servomechanism) について述べている。反射は、「適切な刺激」と呼ばれる特定の刺激群によって確実に引き起こされるステレオタイプの動作、振動子は、振動と呼ばれる規則的・周期的な動作を生み出す内因的メカニズム、そしてサーボ機構は、連続的に働き続ける誤差修正装置を指す。コンパレータ (comparator: 比較器) や積分センター (integration centre) と呼ばれる内的装置は、センサー入力から得られた変数の、現在の読み取り値をその変数の「望ましい」設定値と比較する。観察された現在の値と設定値・参照値の差分が「誤差」(error) で、誤差を低減させるフィードバックループ (negative-feedback loop) の中で、サーボ機構が動作を引き起こす。反射とは異なり、サーボ機構における動作は、最初にそのメカニズムを動かした入力値を必ず変化させることになる。最近、私は、振動子とともに動作するこのサーボ機構が、マイクロメートルレベルから数千キロまでのあらゆる範囲の移動について、生物によるナビゲーションの普遍的な枠組みを形成している、という提案をした<sup>2,3</sup>。

ナビゲーション (navigation) とオリエンテーション (orientation) は、いずれもゴールに向かって移動することだが、私はこの2つを区別している。オリエンテーションは、ある「よい」場所に向かって移動することで、つまり、特定の目的地ではなく、「よりよい」か「より悪い」かが基準になっている。細菌や寄生虫が、食べ物を示して徐々に濃くなる化

学物質を遡っていくのが、その例だ。一方、ナビゲーションは、ある特定の場所に向かって移動することで、例えば、ミツバチやアリが、(他の巣ではなく)自身の巣に向かって移動することが挙げられる。この区別にかかわらず、オリエンテーションとナビゲーションの双方において、振動子と協働するサーボ機構が移動する生物を動かしている。

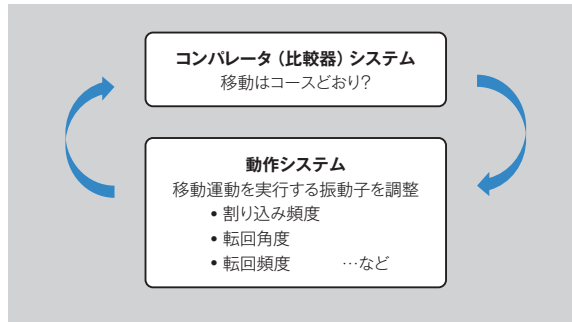
ナビゲーションに関わるサーボ機構が、移動する生物を目的地に向かわせる。すなわち、移動方向が目的地方向からずれると「誤差」が生じ、負のフィードバックループにおいてこの誤差を低減するように動作が引き起こされる<sup>4,5</sup>(図1)。目的地方向の設定は、ナビゲーションのメカニズムによって異なる。経路統合(経路積分: path integration)においては、現在地から出発点(典型的には居住地/巣)までの距離と方向を符号化したベクトルの形で与えられ<sup>6</sup>、風景に基づくナビゲーションでは、移動における目指すべき特定の風景の形で与えられる。私は、この考えを四半世紀以上維持してきた<sup>4</sup>。しかし最近、洗練されているものもないもの、形は違っても、振動子と協働するサーボ機構が移動をガイドする上で働いていることを発見した<sup>2,3</sup>(図1)。ここで例を出して説明するのがよいだろう。スキーマの導入を論じる前に、極小さいものから大きなものまで、いくつかの事例に焦点を当てる。

## 事例紹介

オリエンテーションの単純で最も広く見られるかたちは、移動運動 (locomotion) を実行している振動子の信号に時々割り込んで移動方向を変えることだ。大



図1 ナビゲーションのサーボ機構



コンパレータ (比較器) は、コースを保つために、現在の感覚・知覚情報を目標情報と比較し、移動運動を実現する振動子 (鞭毛や繊毛、翼、四肢) を調整する。

腸菌 (*Escherichia coli*) は単純な細菌と考えられているが、それでも30種ほどの化学受容器を備え、化学物質のグラデーションを遡ったり離れたりする走化性 (chemotaxis) で知られている<sup>2,7,8</sup>。この微生物は、5本程度の鞭毛を振動させながら移動する振動システムを持っている。モーターがその鞭毛を一方向 (例えば、反時計回り) に動かすと、すべての鞭毛が束になって1本の長い尾のようになり、精子の尾のように振動することで前進する。時折モーターが逆方向 (ここでは、時計回り) に鞭毛を動かすと、すべての鞭毛がバラバラになって振動機構に割り込み、前進を止める。大腸菌は、ランダム方向にスピンするが、モーターが安定した転回を再開すると、新たにランダムに選ばれた方向に大腸菌は移動していく。

このようなランダムな方向転換が、どうしてゴールに向かう運動につながるのか? それは、このような振動機構への「割り込み」率を調整することによって可能になっており、ケモキネシス (chemokinesis) と呼ばれている。キネシスは、ある入力に基づいてある行動の割合を調整するメカニズムを指すが、平均して「よりよい」方向に進ませるものではない。文献的には、このような過程のケモキネシスは、走化性と呼ばれることが多い。ルールは単純で、「よりよい」方向に向かっているときは、方向転換の割合が減少する。逆によりよい方向に向かっていないときは、方向転換の割合が増える<sup>2,7</sup>。大腸菌は、化学物質濃度の現在値に適応しているため、移動にともなわずかな濃度変化を検出できる。大腸菌は、小さすぎてその体のどちら側の化学物質濃度が濃いかを検出できないため、最長1秒のわず

かな時間前の濃度の記憶を使う。このメカニズムによって大腸菌は、化学物質濃度がそれ以上よくなるピークまで遡っていき、その場所でくるくる動き回のをやめる。この単純なスキーマは十分機能するため、ある研究者は、コンピュータゲーム上で大学生にこの戦略を採用させることができた<sup>9</sup>。その大学生たちは、大腸菌と同じように、目的とするグラデーションのピークまで遡ることに成功した。

ランダムな方向転換の割合を調整するメカニズムは、小さな生き物には共通している。移動運動を可能にする効果器は異なっても、本質的には同じサーボ機構が、細菌とは別の原核生物群である古細菌 (Archaea) の走化性においても使われている<sup>10</sup>。アーキア鞭毛 (archaella) と呼ばれる古細菌の効果器は、大腸菌のような細菌を動かす鞭毛とは進化的に起源が異なっているが、古細菌のケモキネシス機構の一部は、細菌から拝借したと考えられている。ケモキネシスは、ゾウリムシ (*Paramecium*) といったはるかに大きな (しかし、やはり単一細胞の) 真核生物<sup>11</sup> や線虫 (*Caenorhabditis elegans*)<sup>12</sup> でも採用されている。大腸菌が手こぎボートだとすれば、ゾウリムシは、大きなクルーズ船ほどの大きさだ。ゾウリムシは、時折バックし、ランダムな方向にスピンする。これは、ゾウリムシが何かにつづったときに見せる行動なので、回避反応と言われている<sup>8,11</sup>。線虫は、302のニューロンからなる小さな神経システムを備えているが、移動運動のための神経と筋肉に加え、側方 (つまり左右の) 振動に基づくより強力なメカニズムを見出すことができる。これこそがオリエンテーション機構における大きな進化的転換点かもしれない。

複数の振動子が互いに協調して筋肉を駆動し、線虫を左右にくねらせる<sup>8</sup>。筋肉は背側と腹側にあるが、それぞれの収縮が左右方向のくねりに変換され、結果線虫は側方に転回する。化学物質の空間的なグラデーションを検出するには体サイズの小さすぎるゾウリムシや大腸菌<sup>8</sup>とは異なり、左右への振動によって十分に空間的に分離された状態で、線虫は体の左右の化学物質濃度を比較できる<sup>13</sup>。この左右比較により、線虫はさらに左もしくは右に転回できる。側方振動により、生物は、真の走化性、つまりランダムに方向を変えるのではなく、平均して、進むべき「よりよい」方向に向くこと、を可能にする。これに対して、ケモキネシスは、すでに述べたように、ある行動の確率を変化させるに過ぎない。ショウジョウバエ (*Drosophila*) の幼虫は、この真のタイプの走化性を持っている<sup>14</sup>。左右への振動は、空間的に化学物質濃度の左右比較を可能にし、それに従って、転回角度を調整する。

ナビゲーションしているアリの最近の観察では、このよく研究されてきたナビゲーション生物がやはり、6本脚の通常の振動に加えて、左右に振動することが明らかになった<sup>2, 15, 16</sup>。この左右への振動は、ナビゲーションのために調整される。例えば、私たちが「確信のなさ」(uncertainty)と呼んでいるものを増大させるような操作によって、より頻繁でより大きな振動が引き起こされる。すなわち、この状況下では、アリは、「蛇行」(meander)しながら移動する。例えば、既知のルートを通して巣に戻ってきたアリをルート途中のどこかに戻すと、次に巣に戻るとき、アリはより蛇行するようになる<sup>17</sup>。私の研究グループによる未公開の最近の観察では、巣までの通常の風景を変えてやることで、より多くの蛇行につながることを示唆された。「確信のなさ」は、定義があいまいで、擬人的な言い方かもしれない。アリがこのような「確信のなさ」に対応するものとして何を符号化しているか明らかではない。「確信あり」と「確信のなさ」は、視覚風景やその他感覚手がかりがそれぞれ既知か未知かを反映しているに過ぎないかもしれない<sup>16, 18</sup>。

アリは、パノラマ的視覚風景を手がかりとしてナビゲーションに用いる<sup>19, 20</sup>。視覚風景は移動中の生物にゴール方向に対して極端に左または右を向いていないかという情報を与えるため、左右への振動は移動方向を

常に最適方向に保つよう調整し続けてくれる、というのが左右振動が生み出されることの合理的な説明だ<sup>16, 21</sup>。このトピックについては、さらなる実験や理論的研究が必要である。

地球規模では、ウミガメが、地磁気手がかりを使いつつ広い安全地帯に留まりながら大洋を旅する<sup>2, 20, 22</sup>。ウミガメは、磁場の伏角(地球地表の水平方向に対する磁場の角度)と磁気の強さを符号化することで、世界の「どこにいるか」という感覚を得ている。括弧つきなのは、彼らは自分たちを特定の緯度・経度に位置づけていない可能性があるからだ。実際、ウミガメのナビゲーションの研究の多くを生み出しているグループ<sup>20, 22, 23</sup>は、ウミガメたちがある特定の地磁気条件のときに、単にどちらに向かうべきかを知っているだけで、安全地帯を回る多数のルートを知っているだけ、という方ははるかに近い、と考えている。しかし、問題は、彼らが向きたい方向に進み続けるのに波が障害となることである。

波によって、ウミガメは、ヨー(yaw: 左右転回方向)、ピッチ(pitch: 頭の上げ下げ方向)、ロール(roll: 前後軸に沿う回転方向)の3回転平面で、常に進みたい方向から逸らされてしまう。ウミガメは、バタフライのように、シンクロして振動する前ひれのパワー・ストロークによって泳ぐ<sup>24</sup>。振動するひれと協働するサーボ機構は、ロール・ピッチ・ヨー方向の回転に対して進行方向を調整する。例えば、ロール方向の回転に対し、前ひれの左右で異なる深さで水をかくことで、体のバランスを取る。ウミガメを彼らの自然生息域である大洋で追跡するのは困難であるため、私がサーボ機構と呼んでいるこれらの研究は実験室で実施されるが、将来、自然条件下で波に直面したときに彼らがどのように調整しているか調べる挑戦には意味があるだろう。

## 考察

このように、すべてのスケールを通して、移動する生物においてサーボ機構が振動子とともに働いている<sup>2, 3, 20</sup>。これらのメカニズムは、洗練さにおいて多様だ。ケモキネシスにおける前進運動への割り込みは、移動運動を駆動する振動子を時々止める以上のことはしていない。大きな進化上の「発明」は、側方振動の形で現れた。すなわち、側方振動により、

生物は、ランダム方向ではなく、左か右に向き直って「よりよい」方向に向かって進めるようになったのである。このような側方振動では、生物個体のサイズが大きくなり、神経や筋肉を必要とするかもしれないが、これはさらに調べていく価値のあるトピックであろう。最も洗練されたレベルでは、より不確実と考えられる条件においてより振動するなど、サバクアリは環境の状況に応じてさまざまな方法で振動を調整する。

私の考えでは、振動子は、オリエンテーションやナビゲーション以外でも働いている。振動子は、生活においてあまりにも当たり前なので、サーボ機構とともに生活の基本構成要素とも言えるだろう。他の認知の領域でも、課題を達成するために振動子を調整している。哺乳類の脳は、 $\theta$ や $\gamma$ といったさまざまなギリシア文字で知られる、認知に関わる固有のリズムがあることが特徴である<sup>25</sup>。注意や、知覚、記憶といった多くの種類の認知行動が周期的に「満ち欠け」する<sup>3</sup>。複雑な脳は、振動周期なしに、その諸活動を体制化する（日常的な言葉で言えば、ともに動作する）ことはできないのだろう<sup>26</sup>。複数の核を持つが、単一細胞の「知性的な」粘菌 (*Physarum polycephalum*) も振動に基づいて生活している。粘菌中の細胞質は、行ったり来たりかき回されており、そのような振動を調整することで、食物を探したり、好ましくない化学物質を避けたり、意思決定したり、その他知的な課題をやっているように見える<sup>27</sup>。

サーボ機構もまた、生活でありふれており、サーボ機構なしに生きていくことは不可能だ、とまで言わせてもらおう。心理学のさまざまな研究者が、ヒトの認知と動作が、サーボ機構的な方法で働いている、という見方を打ち出している<sup>28, 29, 30</sup>。生理学では、生理学の中心テーマとも言うべきホメオスタシ

スを維持する上でのサーボ機構の役割を強調している<sup>31</sup>。「なぜ、なんのために」という問いに対して私なりに短くまとめるなら、内的生理機構を含む自身の活動を体制化するために振動子は必要であり、世界の環境に適応するためにサーボ機構は必要である、ということだ<sup>2, 3</sup>。サーボ機構と振動子は動作の基礎構成要素やナビゲーション能力の構成要素であるだけでない。生きていく上での基本構成要素なのである。

(訳:牛谷智一)

### 訳者追記

本稿は、本誌の性質を考慮し、英語で書かれた原文の意を損なわない限りにおいて、自然な日本語となるよう訳した。そのため、原文にはない括弧等を用いている。なお、英語原文は、本記事のウェブサイトにて読むことができる。

本稿を通じて使用されている「振動」は、物体がガタガタ音を立てているときなどに使用されるような、日常的かつ狭い意味ではなく、冒頭に書かれているように、左右や上下といった方向に、規則的に周期的に「往復」する運動という、より広い意味で使われている。ばねに重りを付けて引っ張って離れた際の、重りの動きを想像していただきたい。高校物理に出てくる「ばねの単振動」の「振動」である。



Ken Cheng

カナダのトロント大学卒業。米国ペンシルバニア大学で博士号取得後、トロント大学等での研究員を経て、1995年、オーストラリアのマッコーリー大学に着任、現在に至る。これまでナビゲーションの認知的メカニズムに関する研究を、ヒト含む脊椎動物から無脊椎動物まで幅広く行ってきた。 *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition* などに論文多数。著書に“*How animals think and feel: An introduction to non-human psychology*” (単著, Greenwood) など。

1 Gallistel, C. R. (1980) *The organization of action: A new synthesis*. Erlbaum. 2 Cheng, K. (2022) *Proc R Soc Lond B Biol Sci*, 289, 20220237. 3 Cheng, K. (2023) *Anim Cogn*, 26, 73-85. 4 Cheng, K. (1995) Landmark-based spatial memory in the pigeon. In D. L. Medin, Ed., *The psychology of learning and motivation* (Vol.33, pp.1-21). Academic Press. 5 Cheng, K. (2012) Arthropod navigation: Ants, bees, crabs, spiders finding their way. In T. R. Zentall & E. A. Wasserman, Eds., *The Oxford handbook of comparative cognition* (pp.347-365). Oxford University Press. 6 Wehner, R. (2020) *Desert navigator: The journey of an ant*. Belknap Press. 7 Koshland Jr, D. E. (1980) *Annu Rev Neurosci*, 3, 43-75. 8 Sterling, P., & Laughlin, S. (2015) *Principles of neural design*. MIT Press. 9 Marken, R. S., & Powers, W. T. (1989) *Behav Neurosci*, 103, 1348-1355. 10 Quax, T. E. F. et al. (2018) *Emerg Top Life Sci*, 2, 535-546. 11 Van Houten, J. (1978) *J Comp Physiol*, 127, 167-174. 12 Srivastava, N. et al. (2009) *J Neurophysiol*, 102, 1172-1179. 13 Iino, Y., & Yoshida, K. (2009) *J Neurosci*, 29, 5370-5380. 14 Wystrach, A. et al. (2016) *eLife*, 5, e15504. 15 Murray, T. et al. (2020) *J Exp Biol*, 223, jeb210021. 16 Clement, L. et al. (2023) *Curr Biol*, 33, 411-422. 17 Wystrach, A. et al. (2019) *Anim Cogn*, 22, 213-222. 18 Baddeley, B. et al. (2012) *PLoS Comput Biol*, 8, e1002336. 19 Wystrach, A. et al. (2011) *Front Zool*, 8, 21. 20 Freas, C. A., & Cheng, K. (2022) *Annu Rev Psychol*, 73, 217-241. 21 Wystrach, A. (2023) *bioRxiv*, 2023.03.09.531867. 22 Lohmann, K. J., & Lohmann, C. M. F. (2019) *J Exp Biol*, 222(Suppl\_1): jeb184077. 23 Putman, N. F. et al. (2011) *Curr Biol*, 21, 463-466. 24 Avens, L. et al. (2003) *J Exp Mar Biol Ecol*, 288, 111-124. 25 Buzsáki, G. (2019) *The brain from inside out*. Oxford University Press. 26 VanRullen, R. (2016) *Trends Cogn Sci*, 20, 723-735. 27 Reid, C. R. (in press) *Anim Cogn*. 28 Miller, G. A. et al. (1960) *Plans and the structure of behavior*. Holt. 29 Powers, W. T. (1973) *Behavior: The control of perception*. Aldine. 30 Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1998) *On the self-regulation of behavior*. Cambridge University Press. 31 Stanfield, C. L. (2016) *Principles of human physiology*, Global edition. Pearson. \*COI:本記事に関連して開示すべき利益相反はない。

# 空間認知の神経メカニズム

関西学院大学文学部総合心理科学科 教授

佐藤暢哉

空間認知の神経メカニズムの研究といえば、場所細胞とグリッド細胞の研究が2014年のノーベル生理学医学賞を受賞したことを記憶されている方もあるだろう。どちらも動物が特定の場所にいるときに反応するもので、細胞が反応する様子がヒートマップ形式で示されることが多い。印象として分かりやすい示しかたのため、その細胞が場所を表象しているということでもわかった気になるかもしれないが、少し考えると、必ずしも当然のことではない。本稿では、こうした空間認知の理論的側面について少し議論してみたい。

## 場所細胞

大脳辺縁系の一部位である海馬のニューロンには、生体がある空間内の特定の領域に位置している際に活発に活動電位を発生するものがある<sup>1</sup>。このような細胞は場所細胞 (place cells) と呼ばれ、生体が場所フィールドと呼ばれる領域内にいるときに盛んに活動する (図1A)。その際、環境内での頭の向きは関係がなく、

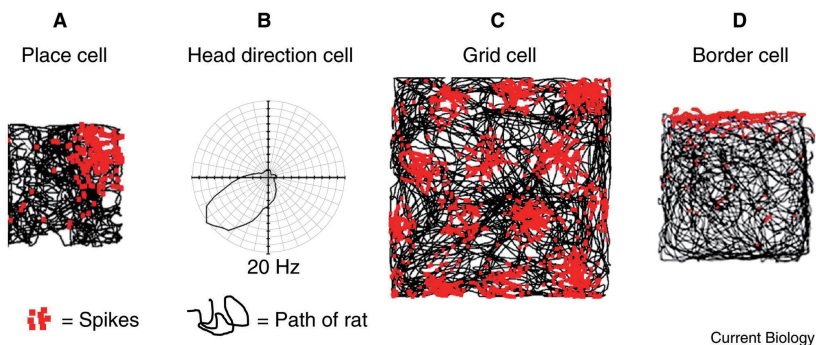
どの方向を向いていても場所フィールド内に入ると活動が盛んになる。ほとんどの場所細胞の場所フィールドは、その空間内でたった一か所である。

海馬の場所細胞については様々な特徴が知られており、その一つにリマッピングがある。リマッピング (グローバル・リマッピング) は、場所細胞が反応する場所フィールドが、外的環境の変化に応じて再配置される現象である<sup>2</sup>。同じ実験室内であっても、異なる形状の実験箱に入れられると、細胞が反応する実験室内の相対位置が変化する。反応する場所が変わるので、位置の表象としては不安定な情報ともいえるが、一定数の細胞ポピュレーション全体としては、空間あるいは文脈に依存した当該空間内の位置を表象していると考えられている。

## グリッド細胞

海馬への主要な情報の入力源は嗅内皮質である。齧歯類の嗅内皮質は内側部と外側部に分けることがで

図1 ラットにおける場所細胞 (A)、頭部方向細胞 (B)、グリッド細胞 (C) の反応例



A, C, Dの黒い線はある空間におけるラットの走行軌跡で、赤いドットは、当該の細胞がスパイクを発生した (細胞が反応した) 場所を示している。Bの黒い線は、ラットがその方向に頭を向けた際の細胞の反応の強さ (スパイクの頻度) を示している。線が中心から外側にあるほど反応が強い。文献<sup>3</sup>より許諾を得て掲載。D (境界細胞) については本記事では扱っていない。



きるが、空間的な情報は主に内側部が扱っている。嗅内皮質内側部には、反応する領域が場所細胞のように一か所ではなく、複数の反応領域が正三角形パターンに整然と並ぶグリッド細胞 (grid cells) が存在する<sup>4</sup> (図1C)。反応領域のパターンは違うが、いくつかの点でグリッド細胞は海馬の場所細胞と類似している。たとえば、海馬場所細胞と同様に、複数のグリッド細胞の活動から、その活動を記録している動物の現在地をデコードするのに十分な情報を得ることができる。また、各グリッドの各反応領域の大きさ、およびグリッドの間隔が嗅内皮質内側部の背側から腹側にかけて増大することも、海馬の場所細胞の場所フィールドが背側部では小さく、腹側部では大きいことと一致する。近くにあるグリッド細胞が反応する領域は少しずつずれているが、そのずれの方向には法則性がないことも、隣り合う場所細胞の場所フィールドの位置に法則性が認められないことと類似している。

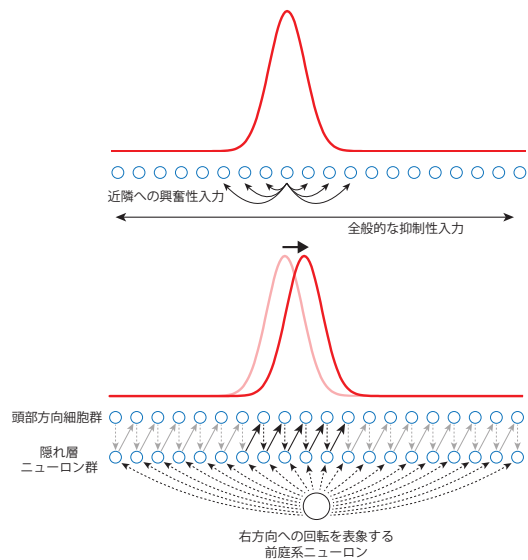
### 頭部方向細胞

場所細胞やグリッド細胞の活動は空間内での位置を表象しており、空間に対する身体の向きとは関係ない。つまり、どこにいるのかという情報は持っているが、どちらを向いているのかという情報は持っていない。これに対して、Papez回路に含まれる後海馬台、乳頭体、視床前核などにみられる頭部方向細胞は環境内での頭の向きによって応答性を変化させ、環境内での場所には依存しない<sup>5</sup>。つまり、その細胞の好みの方向を向いていれば、どこにいるかは関係なく反応する (図1B)。このように、頭部方向細胞と場所細胞とは表裏の関係にある。典型的な頭部方向細胞は単一の好みの方向に強い選択性を示す。

### 細胞応答特性のモデル

頭部方向細胞の選択性の形成過程については、連続アトラクターネットワーク (continuous attractor network: CAN) を基盤とした理論が提唱されている<sup>6</sup>。アトラクターネットワークはニューラルネットワークの一つで、複数の安定状態が存在し、どの安定状態に落ち着くかは、その時々ネットワークの活動パターンに依存する。個々の神経細胞ユニット同士が隣接したユニットと相互に局所的な興奮性の結合を有し、かつ全体的には過活動を抑制するようなフィードバック結合が

図2 連続アトラクターネットワークの概念図 (文献6を参考に作図)



上: 近隣のニューロンへ勾配をつけた興奮性入力、および過活動を抑えるための全般的な抑制性の入力が想定されている。このようなネットワークは一つのbumpを示す状態で安定する。下: 頭部方向細胞の連続アトラクターネットワークモデル。隠れ層のニューロン群には、頭部方向細胞群からの現在情報の入力、前庭系からの頭部回転の情報が入力される。隠れ層ニューロン群の出力は頭部方向細胞群へシフトする形でなされる。このようにして、頭部方向の状態情報が更新される。この図では右方向への頭部方向の変化のみが示されているが、左方向の変化については別の隠れ層が想定される。

あるニューラルネットワークがあるとすると。このようなネットワークは、一つの隆起 (bump, あるいはactivity packetと呼ばれる) を持つポピュレーション活動として安定することが知られている (図2上)。このネットワーク内の特定の細胞集団のみが活性化している安定状態 (隆起) は自然発生的に生じるもので、このままで何かの情報を表象しているわけではない。

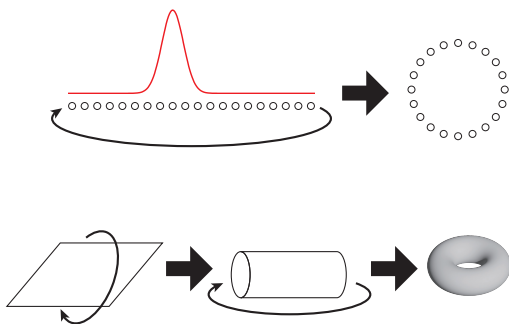
ここで、このネットワークに中間層 (隠れ層) を加える。隠れ層のユニットは、元のネットワークを構成する各ユニットからの入力に加えて、なんらかのパラメータ (頭部方向細胞の場合は頭の向き) が変化したという情報を受ける。そして、その隠れ層の出力によって、元のネットワーク状態が更新されるような結合があると (図では、右方向へユニット一つ分シフトした形での出力結合)、そのネットワークは、そのパラメータの現在状態を表象するものとなる (図2下)。ネットワークが、標的とするパラメータの現在の状態を表象するようになるのは、そのパラメータの変化についての情報が与えられ、そして、その変化の情報によって状態が更新されるからである。頭部方向細胞のCANモデルでは、隠れ

層のユニットは前庭系からの頭部方向の変化情報の入力と、頭部方向細胞から現在の頭部方向の情報を受け取る（頭部方向細胞群から隠れ層への入力は、各ユニットから出る下向き点線の矢印で示している）。そして、隠れ層から頭部方向細胞層へ出力が戻されるわけだが、この出力は変化に応じてシフトする形で行われる（図の例では一つ右隣のユニットに出力が与えられる）。このことで、頭部方向細胞群の状態が更新され、隆起が少しシフトした安定状態へと移行する。

場所細胞やグリッド細胞のように空間内の特定の場所に対する反応する特性も、CANを2次元に拡張することで形成できる。この場合、ネットワーク状態を更新するために、2次元平面上での移動方向の情報と、もとの場所細胞群から入力される現在の位置状態とを集約する隠れ層が必要となってくる。実際に、グリッド細胞の一部には、グリッド状に並んだ位置への反応が頭部方向によって変調されるような特性を示すものがあり<sup>7</sup>、こうした細胞は隠れ層ユニットに相当する可能性がある。

頭部方向細胞は、1次元のCANによって構成できるが、この際、方向という周期性のある性質と一致して、細胞ユニットはリング状に構成されていると考えられている（図3上）。2次元平面の場合も、無限に広がる平面を表象することは現実的ではないため、1次元の場合と同様に、それぞれがある程度の広さの反応領域を持つ細胞ユニットの境界を反対側の境界とつなげるとよい。その結果、細胞の反応の構成はトーラス状になる（図3下）。このトーラス表面上に一つの場所フィールドがあるとすると、実空間上では、反応する場所フィ

図3 頭部方向および場所を表象するネットワークの概念的構造



上:頭部方向細胞では、リング状にユニットが配置される。下:二次元平面の場合、境界をなくすためには両軸のエッジを結合すればよい。図中平面の縦方向の両端を結合すると円筒形になり、さらに円筒の両端を結合すればトーラス状になる。

ールドが一定の間隔で繰り返される形になると予測される<sup>6</sup>。この予測と一致した反応様式を示すのがグリッド細胞である。つまり、グリッド細胞の反応する場所フィールドが規則正しく配置されていることは、それが2次元的なCANによって構成されているためだといえる。実際に、内側嗅内皮質のグリッド細胞の反応様式がトラス状の構造を持つことも報告されている<sup>8</sup>。

グリッド細胞には、ある一定の広がりを持った領域が表象されているが、生体はその領域を出ると同様の反応領域が繰り返し表象されることになる。そのため、同様に繰り返し出現する反応領域のうち、どれが自分のいるものなのかが区別できなくなってしまう。しかし、個々のグリッド細胞が集まったポピュレーションとしては移動についての情報は持っているため、2次元平面上での生体の移動が表現され得る。こうした情報を利用することによって経路統合（path integration）が実現可能である。

経路統合とは、自身の移動の情報（どの方向にどの程度の距離移動したのかという情報の系列）を統合することで、出発地点との相対位置として現在地点を同定することである。空間内での位置の情報は、GPSのように絶対的な位置情報を持つということは考えにくい。巣を持つ動物の多くは、主に巣を基準点として、移動情報を統合することで、巣から出て一定の移動後の現在位置を同定すると考えられる。

経路統合では、現在地情報を更新していくために、自身の運動の情報を随時蓄え、それを統合する計算をし続ける必要がある。常に情報が更新され続けなければならないため、誤差も加算的に増大していくことになる。そのため、長距離・長時間の移動後には、経路統合によって算出された位置は、実際の空間位置とずれてしまうことになる。これを避けるために、ランダムマーク（空間内の特定の位置に紐づいた外部情報）を用いた現在地情報の校正がなされると考えられている。頭部方向細胞では、このような校正プロセスに当たる活動がみられることも知られている<sup>5</sup>。

### 海馬の場所細胞について

グリッド細胞と同様に、海馬の場所細胞の場所フィールドもCANから構成されることが提唱されているが<sup>9</sup>、グリッド細胞に比べると説明できないことも多いと考えられているようである。リマッピング現象はCANの安

定状態の遷移に相当するのかもしれないが、実際にごのように遷移が生じるかなどの詳細はまだ明らかとはいえない。典型的な場所細胞では、当該環境内に一つの場所フィールドがみられ、グリッド細胞のような繰り返しパターンはみられない。つまり、一つの場所細胞が、空間内に複数の反応領域を持つことはない。実空間において、ある環境を表象する際、境界もなく無限に表象空間が広がっているということは考えにくく、我々が実際に実空間の表象を形成する際は、ある境界によって当該空間を切り取っていると思われる。海馬の場所細胞は、このように何らかの形で区切られた空間の表象を構成していると思われる。

この区切られた小空間は「文脈」に相当するのかもしれない。つまり、場所細胞は現在位置というよりも、当該空間を文脈として表象することを行っている可能性がある。この際、場所細胞ポピュレーションに含まれる個々の細胞の場所フィールドが安定化することが当該空間の文脈表象の完成に当たると思われる。海馬と文脈表象との関わりは、これまでも多くの脳損傷実験などで示されてきたことでもある。

グリッド細胞群が経路統合によって現在位置を表象しているとすると、別の形式であるとはいえ、海馬において現在位置情報をもう一度形成する意味はあまりないように思える。実際に、海馬の場所情報には現在位置以上のなにかがあると考えられており、その一つがエピソード記憶への関与である。それを裏づける現象の一つに、かつて通った（あるいはこれから通る）経路に沿った場所フィールドが系列的に、かつ瞬時に再活性化されるリプレイ現象がある<sup>10</sup>。

### 場所細胞様活動の種による違い

場所細胞およびグリッド細胞はラットにおいて発見されたこともあり、その研究のほとんどが齧歯類を対象としたもので、霊長類における報告は多くはない。サル  
の海馬では、場所細胞よりも景観細胞（spatial view cell）と呼ばれるニューロン活動が優勢だといわれている<sup>11</sup>。これは、空間内の場所ではなく、視線を向けた先にある景色に対して反応する細胞である。この景観細

胞の反応様式は、場所細胞（空間内の特定の場所にいるときに反応）や頭部方向細胞（特定の方向に頭を向けているとき反応）とも異なっている。なぜサルの海馬では場所細胞ではなく景観細胞が優勢なのかは未だ不明だが、齧歯類が外界情報の取得に嗅覚系や触覚系に頼る割合が高く、主に経路統合によって現在地を同定するのに対して、霊長類では視覚系に重きを置き、眼球運動系が発達していることから、ランドマークやシーンの視覚的認知を通した現在地の同定が主であることと関係するのかもしれない。

空間情報は元来感覚情報に根差したのではない。時間と同様に、空間情報を直接検出する感覚器官は存在せず、空間情報の表象は感覚情報を利用して内的に作り出す必要がある。そのため、感覚情報やその処理系の重みづけの違いが空間情報処理系に反映されることは当然なのかもしれない。このことは、神経細胞の反応様式の違いだけではなく、現在地の同定やナビゲーション方略にも影響すると予測され、実際にそれらの種差を示唆する報告もなされている。空間認知の神経メカニズムについては齧歯類における研究が華しかったためか、こうした点はあまり着目されない印象もあるが、人間の空間認知を考える上では重要であろう。



さとう・のぶや

広島大学大学院生物圏科学研究科博士課程修了。博士（学術）。京都大学霊長類研究所共同利用研究員、日本学術振興会特別研究員（日本大学）、科学技術振興機構博士研究員、日本学術振興会海外特別研究員（ロチェスター大学）などを経て、2009年関西学院大学文学部総合心理科学科准教授、2014年より現職。専門は行動神経科学。著書に『神経・生理心理学（シリーズ心理学と仕事2）』『なるほど！心理学実験法』（ともに分担執筆、北大路書房）など。

1 O'Keefe, J., & Dostrovsky, J. (1971) *Brain Res*, 34, 171-175. 2 Muller, R. U., & Kubie, J. L. (1987) *J Neurosci*, 7, 1951-1968. 3 Marozzi, E., & Jeffery, K. J. (2012) *Curr Biol*, 22, R939-942. 4 Hafting, T. et al. (2005) *Nature*, 436, 801-806. 5 Taube, J. S. (2007) *Ann Rev Neurosci*, 30, 181-207. 6 McNaughton, B. L. et al. (2006) *Nature Rev Neurosci*, 7, 663-678. 7 Sargolini, F. et al. (2006) *Science*, 312, 758-762. 8 Gardner, R. J. et al. (2022) *Nature*, 602(7895), 123-128. 9 Samsonovich, A., & McNaughton, B. L. (1997) *J Neurosci*, 17, 5900-5920. 10 Wilson, M. A., & McNaughton, B. L. (1994) *Science*, 265, 676-79. 11 Rolls, E. T. et al. (1997) *Eur J Neurosci*, 9, 1789-1794. \*COI:本記事に関連して開示すべき利益相反はない。

# 呼吸で動く心・整う心

自然に生じるけれどコントロールもできる。呼吸は心の働きと深く関係しています。息を吸うときと吐くときで世界の見え方がどう変わるのか。呼吸によって心を整えることは本当にできるのか。“息が止まるほど”おもしろい、研究の最前線をお楽しみください。  
(松田いづみ)

## 鼻から息を吸うと表情が識別しやすい

大阪大学大学院人間科学研究科／日本学術振興会特別研究員（PD）  
水原啓太

### はじめに

呼吸は人が生きていくうえで欠かせない活動の一つです。呼吸は息を吸うこと（吸気）と息を吐くこと（呼気）が周期性をもって繰り返されています。呼吸は心臓活動や血圧など、他の自律神経活動と密接に関連します。例えば、息を吸うと心拍数は上昇し、息を吐くと心拍数は減少します。呼吸はこのような生理学的な側面だけではなく、感情をはじめとする心理学的な側面とも関連します。恐怖や怒りによって呼吸が浅くかつ速くなるのはその一例です。

呼吸の深さや速さは比較的長期の時間スパンで変化しますが、呼吸位相（吸気・呼気）という短期的な変動も人間の心理・行動と関連します。例えば、重い荷物を持ち上げるときには、荷物を持つ前に息を吸い、持ち上げながら息を吐くことが多いと思います。このような関連は日常的に知られたことですが、科学的な実験研究が注目されてきたのは近年になってからです。本稿では、呼吸位相と知覚や認

知との関連を報告した研究を紹介します。

### 呼吸位相と情動知覚

人は習慣的に鼻呼吸をしています。鼻づまりなどによって鼻呼吸が難しいときには口呼吸をすることがあります。これまでの研究から、呼吸経路によって呼吸位相が外界の知覚や認知に及ぼす影響が異なる可能性が示唆されています。

ゼラーノらは二つの実験を行い、鼻呼吸時における呼吸位相が感情判断に影響を及ぼすことを報告しました<sup>1</sup>。最初の実験では、てんかん患者の頭蓋内に電極を埋め込んで、呼吸に伴って脳活動がどのように変化するかを調べました。すると、呼吸に同期して扁桃体の活動も変化すること、鼻から息を吐くときよりも鼻から息を吸うときのほうが扁桃体の活動が高まること示されました。扁桃体は側頭葉の内側にある脳部位で、情動（とくに不安や恐怖）に深く関連しています。一方で、口呼吸をしているときには呼吸

に伴った扁桃体の活動変化は観察されませんでした。次に、ゼラーノらは健常者を対象にした情動顔弁別課題を行いました。実験参加者はコンピュータ画面に提示された1枚の顔画像が恐怖顔か驚き顔をすばやくかつ正確にキー押しで判断しました。実験の結果、鼻呼吸をしながら課題に取り組んだ参加者では、恐怖顔に対する反応時間は呼気位相よりも吸気位相で恐怖顔を提示したときのほうが短くなりました。この効果は驚き顔を提示したときには認められませんでした。さらに、口呼吸をしながら課題に取り組んだ参加者では、恐怖顔と驚き顔のどちらにおいても呼吸位相の効果はありませんでした。生理反応と行動成績を記録した二つの実験結果から、ゼラーノらは鼻から息を吸ったときには扁桃体の活動が高まるため、恐怖顔に対してすばやく反応できたと考察しました。

私たちは、鼻から息を吸ったときのほうが息を吐くときよりも、視覚刺激に含まれる微妙な手がかりから表情を



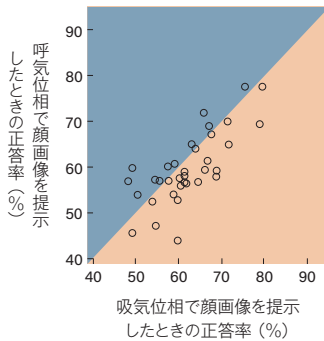
正確に読みとれるようになって予想して検証しました<sup>2</sup>。実験では日本人の表情データベースから真顔と恐怖表情を用いました。コンピュータ画面の左右に真顔と恐怖表情が0.1秒間対提示され、実験参加者は恐怖表情だと思っほうをキー押しで回答しました。実験の結果、鼻から息を吸っているときに画像を提示すると、鼻から息を吐いているときよりも正しく恐怖表情を選ぶ割合が高くなること示されました(図1, 図2)。このことから、鼻から息を吸うと恐怖表情を検出するための扁桃体からの出力信号が強まることで、恐怖表情をより正確に検出できるようになると考えました。

### 呼吸位相と物体画像の認知処理

次に、情動性を含まない視覚刺激の認知処理における呼吸位相の影響を調べた研究を紹介します。パールらの二つの実験では、実験参加者に視空間課題を行わせました<sup>3</sup>。この課題では、コンピュータ画面の左右に三次元の物体画像が提示されました。二つの物体画像のうち、一つは実在可能な物体である可能物体、他方は一見実在するよう見えるが三次元的に存在しえない物体である不可能物体でした。参加者の課題は、対提示された物体画像から可能物体をより正確に選ぶことでした。

実験1では、参加者が好きなタイミングでキー押しをすることによって物体画像が提示されました。その結果、参加者は鼻から息を吸い始めるのに合わせてボタンを押す傾向がありました。実験2では、鼻から息を吸い始めた、もしくは吐き始めた直後に物体画像が提示され、呼吸位相間で正しく可能物体を選ぶ割合が異なるのかについて検討されました。実験の結果、呼気

図1 各参加者の正答率(正しく恐怖表情を選べた割合)を示した散点図



位相よりも吸気位相で物体が提示されたときのほうが正答率は高くなりました。パールらは、吸気時には外界情報を取り込みやすく、物体情報の処理効率も高まるのだろうと考察しました。

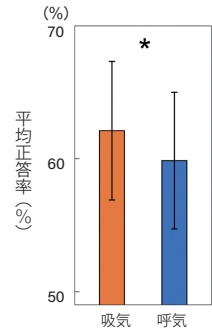
### 呼吸位相に関する実験研究の課題

呼吸位相に関する実験研究は増えてきていますが、問題点もあります。例えば、呼吸の経路に関する問題です。呼吸位相に関する実験研究では、鼻呼吸のみで呼吸位相の影響が認められると報告した研究もあれば、口呼吸でも影響が認められると報告した研究もあります<sup>1,3</sup>。これは呼吸経路によって呼吸位相の影響が変わる可能性を示していますが、実験時にその考慮がない場合には、口呼吸と鼻呼吸の影響がデータ中に混在して結果が不明瞭になるでしょう。一つの方法ですが、鼻クリップや口閉じテープを使用することによって鼻呼吸と口呼吸の混在を防ぎ、影響を分離することができるかもしれません。

### おわりに

本稿では呼吸位相と知覚や認知との関連について報告した研究を紹介しました。紹介した研究のほかにも、記憶や随意運動といった他の心理機

図2 各呼吸位相における参加者全体での平均正答率の棒グラフ(エラーバーは95%信頼区間)



能における呼吸位相の影響について調べた研究もあります<sup>4</sup>。呼吸位相が外界の知覚や認知に影響を及ぼすという知見は、私たちが内的に構築している認知世界が時間的に一様なものではなく、刻一刻と変化するダイナミックなものであることを示唆しています。今後、さらに興味深い知見が報告されてくることが期待されます。

同時に、応用場面への拡張可能性を検討していくことも必要だと考えています。呼吸は他の自律神経系活動とは異なるユニークな特徴があります。それは、自律性(意識しなくても生じる)の活動でありながら、呼吸のペースや深さ、息の吸い始めや吐き始めのタイミングを随意的に制御できることです。もし、本稿で紹介した研究のように、自然呼吸時に認められた呼吸位相の影響が随意的な呼吸位相の調整時にも認められるのであれば、呼吸位相に関する実験研究の応用可能性が一段と高まり、さらに意義深いものとして発展していくでしょう。



みずはら・けいた

2023年、大阪大学大学院人間科学研究科人間科学専攻博士後期課程修了。博士(人間科学)。専門は実験心理学。現在は、呼吸位相が情動刺激の知覚に及ぼす効果について研究。

1 Zelano, C. et al. (2016) *J Neurosci*, 36, 12448–12467. 2 Mizuhara, K., & Nittono, H. (2023) *Psychophysiology*, 60, e14261. 3 Perl, O. et al. (2019) *Nat Hum Behav*, 3, 501–512. 4 水原啓太・入戸野宏(2021) 心理学評論, 64, 189–203. \*COI:本稿に関連して開示すべき利益相反はありません。

# 随意性の呼吸位相が視覚的注意課題の成績に及ぼす影響を調べる

千葉大学大学院人文科学研究院 教授

一川 誠

## きっかけ

呼吸においては息の吸入（吸息）と吐き出し（呼息）が周期的に繰り返される。この周期を構成する各段階を呼吸位相と呼ぶ。ここ数年、さまざまな知覚認知課題の成績が随意的な呼吸の位相によってどのような影響を受けるのか調べている。

この問題に興味を持ったきっかけは、筆者の近親に武道の指導者が複数おり、親族内での酒席などで、呼吸を重視する彼らのやりとりに興味を持ったことにある。彼らは、たとえば、随意的な呼吸に関して、「吸うは虚の息、吐くは実の息」との表現で、呼息の吸息に対する優位性を指摘した。すなわち、息を吸っているときは隙ができやすく、無防備な状態であるのに対し、吐いているときは準備ができた状態にあるというのである。そのため、相手と対峙する際には、相手の呼吸を把握し、相手の吸息の際に攻撃を仕掛けたり、相手の呼吸の位相を操作したりすることも重要と指摘した。

彼らのこうした呼吸位相に関する指摘は、実証科学に基づく知見から得られたものではなく、競技における個人的体験に基づくものであった。ところが、呼吸位相が人間の行動に及ぼす影響についての先行研究を調べると、武道を中心とした日本のスポーツ科学の領域で、1950年代から、攻撃に適した呼吸位相や、相手に隙ができる呼

吸位相に関する研究が行われ、呼息の吸息に対する優位性を見出した研究もあることがわかった<sup>1</sup>。こうした研究の成果に基づき、剣道や柔道などでは、相手と対峙する際には、下腹（丹田、ヘソ下3寸程度）に意識を集中させ、吸う息を短く、吐く息を長くする「長呼吸丹田呼吸法」が有効とされている<sup>2</sup>。

しかしながら、そうした呼吸位相の効果にどのような心理学的な基礎があるのかはまだあまり解明されていない。そこで、我々の研究室では、オーソドックスな知覚認知心理学的課題の成績が呼吸位相によってどのように変動するか検討してきている。ここでは、そのいくつかの成果について紹介しよう。

## 随意的な呼吸位相調整

我々の研究では、主に、実験参加者が随意的に調整できる呼吸位相が知覚認知課題の成績に及ぼす効果について調べている。呼吸位相が身体の状態や身体運動課題成績に及ぼす効果を調べた研究の多くは、非随意的で自発的な呼吸の位相の効果を調べている。本研究であえて随意的な呼吸を扱っているのは、もともと武道における呼吸位相に対する関心が基礎にあったことによる。というのも、武道においては、相手と対峙する際の自分の呼吸の随意的な制御が関心の対象と

なっているからである。

実験の各試行で実験参加者は、随意的に呼吸位相を調整しながら、さまざまな知覚認知課題を遂行する。実験では、1試行1呼吸の割り当ての原則で、呼吸位相（呼息、吸息）×タイミング（呼吸中、呼吸終了後）の4通りの条件を用いることが多い。たとえば、呼息×呼吸中の条件では、息を吐き始めたタイミングで実験参加者がスタートキーを押した。吸息×呼吸後の条件では、息を吸いきったタイミングで息を止め、実験参加者はスタートキーを押した。スタートキーが押された後、一定の時間間隔以降で知覚認知課題用の画像がディスプレイに提示され、実験参加者はその課題を遂行した。

## 損失利得法を用いた検討

視覚的注意の特性についての研究におけるオーソドックスな研究手法に損失利得法（cost-benefit method）がある。典型的な損失利得法では、2つの刺激提示領域の一方を指示する手がかり刺激を提示した後、2つの領域のどちらかにターゲットを提示する。実験参加者には、できるだけ速く正確に、ターゲットに対応したキーを押すことが求められる。手がかり刺激が提示されない中立条件と比べて、手がかりの指した領域にターゲットを提示したことによる反応時間の短縮や正答率の上昇を利得、手がかりの指したの

とは異なる領域にターゲットを提示したことによる反応時間の伸張や正答率の低下を損失として、それらが呼吸位相（呼息、吸息）×タイミング（呼吸中、呼吸後）の4通りの条件によってどのように変動するのか調べた<sup>3</sup>。

視覚的注意には、瞬間的な輝度変化に強制的に惹きつけられる外発的注意と、観察者自身が意識的に注意を向ける内発的注意がある。実験では、注視点の左右に設定されたターゲット提示領域の枠の幅を瞬間的に太くする外発的注意条件ブロックと、注視点の上部に左右どちらかを指す矢印手がかりを提示し、矢印の向いた領域に実験参加者に注意を向けさせる内発的注意条件ブロックを設けた。

実験の結果、外発的注意と内発的注意で、呼吸位相の影響が異なることがわかった。まず、外発的注意に関しては、どの呼吸位相とタイミングでも明確な利得が得られ、損失は呼息の方が大きくなった。他方、内発的注意に関しては、利得は吸息より呼息の方が大きくなること、損失は、呼吸後のタイミングで、呼息より吸息で大きくなること示された。これらの結果は、内発的注意に関して、利得と損失の両方において、吸息に対する呼息の優位性があることを示唆している。

### 視覚的探索を用いた検討

視覚的注意の特性について調べる研究手法として視覚的探索課題がある。複数の妨害刺激の中からターゲットを探し出す課題である。ターゲットと妨害刺激が単独の特徴次元で区別される場合、妨害刺激の数が増えても、ターゲットはすぐに見出される（特徴探索）のに対し、ターゲットと妨害刺激とが複数の特徴次元で区別される

場合、妨害刺激の数が増えるに従って、ターゲット探索に要する時間が長くなる（結合探索）。特徴探索が行われる条件と結合探索が行われる条件において、探索時間は呼吸位相によってどのように変動するのか調べた<sup>4</sup>。

ターゲットと妨害刺激が単独の特徴次元で区別される特徴探索条件では、ターゲットは縦長の黒い長方形、妨害刺激は横長の黒い長方形であった（刺激の方位の次元でターゲットと妨害刺激が区別された）。ターゲットと妨害刺激が複数の特徴次元で区別される結合探索条件では、ターゲットは縦長の黒い長方形、妨害刺激は横長の黒い長方形、縦長の白い長方形、横長の白い長方形であった（刺激の方位と明るさの2つの次元でターゲットと妨害刺激が区別された）。ターゲットと妨害刺激とを合わせた刺激数（セットサイズ）は2, 4, 8, 16の4段階であった。特徴探索条件、結合探索条件はそれぞれブロック化され、4通りの呼吸位相、呼吸タイミング条件で、セットサイズ×ターゲットの有無の8通りの条件がランダム順で10回繰り返し提示された。実験参加者は、各刺激画像にターゲットがあるか否かできるだけ速く正確にキー押しで判断することを求められた。

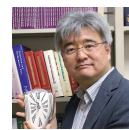
結果として、特徴探索条件では、ターゲットはどの条件でも速く見出され、反応時間、探索率（反応時間をセットサイズで割ったもの）いずれにおいてもセットサイズ、呼吸位相条件による明確な効果は認められなかった。他方、結合探索条件では、セットサイズが大きくなるにつれ、反応時間が長くなった。吸息より呼息で長い探索時間が認められ、探索率も吸息より呼息の方が大きかった。これらの結果は、視覚

的注意の関与を必要とする結合探索課題においては、呼息に対する吸息の優位性があることを示唆している。

### まとめ

これまでの実験のうち、損失利得法を用いた実験の結果は、内発的注意に関して、利得と損失の両方に関して、吸息に対する呼息の優位性があること、しかしながら、視覚探索課題では、結合探索課題において、むしろ呼息に対する吸息の優位性があることが示された。これらの結果から、呼吸位相や課題実施タイミングの効果は、注意課題の内容によって変動するものと推察される。武道における随意的呼吸位相調整も、目的に応じて行う必要があるのかもしれない。

呼息の優位性の基礎には、副交感神経の興奮、交感神経の抑制、吸息における副交感神経の抑制、交感神経の興奮が関係していることが示唆されている<sup>4</sup>。先行研究でも、正確さやスピードが重要な課題成績は呼息により促進されるのに対し、筋力を必要とする課題成績は吸息により促進されることが指摘されている<sup>5</sup>。今後、さまざまな知覚認知課題が呼吸位相やタイミングによってどのような影響を受けるのか解明されることを期待している。



いちかわ・まこと

大阪市立大学文学研究科後期博士課程修了。博士（文学）。山口大学時間学研究所客員教授を兼任。

人間の知覚認知過程や感性の特性についての実験心理学的研究に従事。単著に『仕事の量も期日も変えられないけど、「体感時間」は変えられる』（青春出版社）など。

1 永田晟 (2000) 呼吸の奥義:なぜ「吐く息」が大切なのか。講談社ブルーバックス 2 秋山知文・片岡暁夫 (2003) 日本体育学会大会号 第54回,174. 3 小池俊徳・一川誠 (2019) VISION, 31, 87-100. 4 一川誠 (2014) VISION, 26, 57. 5 永田晟 (2012) 呼吸の極意:心身を整える絶妙なくみ。講談社ブルーバックス \*COI:本稿に関連して開示すべき利益相反はない。

# “身心”の自己調整における呼吸の活用

筑波大学体育系 教授

坂入洋右

## 自己調整の中核となるキーフレーズ

仕事や試験やスポーツなどであがらずに実力を発揮するため、あるいは健康のために、心と身体のコディションを良好な状態に調えたいと、多くの人が願っているだろう。しかし実際は、なかなか思うように調整できない。本稿では、どうしたら心と身体を適切に調えられるのか、呼吸の活用を中心に解説する。キーフレーズは次の2つである。

- ① 身体から心へ（“身心”）
- ② 見守る（マインドフルネス）

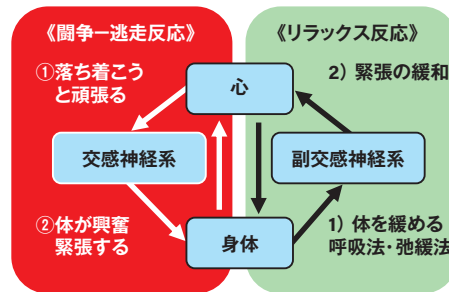
どのような調整でも、現状を観察・測定して正しく理解するモニタリングと、それを適切な状態に変動させるコントロールが必要になるが、その際に重要となるポイントが、この2つなのである。

## コントロールは「身体から心へ」

たとえば、スポーツで選手が緊張している時に、コーチが「リラックスしていけ〜」などと怒鳴ることは逆効果である。選手はリラックスしなくてはと焦って、余計肩に力が入って、自滅してしまうかもしれない。自己調整に失敗する原因は、コントロール困難なことを無理にコントロールする点にある。

心と身体を調える伝統的技法である坐禅のやり方を説明する言葉に、「調身→調息→調心」があるが、身（行動と姿勢：随意系）を調え、息

図1 コントロールは身体から心へ



（呼吸：随意系→自律系）を調べて、心を観察（モニタリング）していれば、心と身体は、自ずから調ってくるということを意味している。この順番が大切で、コントロールが容易な順に調整していかないとうまく行かない。いきなり心を冷静にしようとしたり、ドキドキした心拍（自律系）を抑制しようとしても無理だし、逆効果になってしまう（図1）。

心と身体の興奮や緊張を調整しているのは自律神経系であり、大脳ではなく間脳の視床下部において、サルなどと共通の古いプログラムに従って機能している。図1に示したように、何もしなくて良い時には、自律的に副交感神経系が優位になってリラックスするが、何かを頑張ろうとすると、「戦おう」とか「逃げよう」とする時だけでなく、「眠ろう」とか「リラックスしよう」とする時でも、自律的に交感神経系が活性化して、落ち着きたいという願いと逆になって興奮してしまうのである。

このことを深く理解している一流のスポーツ選手は、難しい自律系や心を

調整することは諦めて、自分の意志でコントロール可能な随意系である筋や行動を調えることに全力で取り組む。たとえば野球の打者では、松井秀喜選手は、打席に立つと肩を動かして筋緊張を緩めているし、イチロー選手は、打席に入るまでの行動をルーティン化して調えることで、結果的に平常心を保つことに成功している。自分を調えなければ、心の調整からではなく、まず体を調整することから始めるというのが、「身体から心へ」を意味する“身心”の自己調整の重要ポイントである。

## 呼吸の活用

“身心”の自己調整のために、行動や筋だけでなく、呼吸を活用することがとても有効である。自律的に機能している各種の身体反応の中で、呼吸だけは、息を止めたり深呼吸したり、随意的にコントロールすることも可能なため、調整に適している。

身心の緊張や興奮の状態は、呼吸とともに常に変動している。息を吸っている吸気時には、胸筋や横隔膜が



緊張するとともに心拍数が増加して興奮し、息を吐いている呼気時には、全身の筋弛緩とともに心拍数が減少して沈静化する。そこで、呼吸のリズムとして、吸気を長めにして、呼気を強めに短くすれば興奮するし、呼気の方を静かに長くすればリラックスしていく。何秒吐いたら良いかなどは、各自の肺活量によっても異なるので、自分の呼吸とそれに伴って生じる身心の状態の変動を毎回観察して、各自の個性や目的に適した呼吸の仕方を見つけてほしい。

スポーツ心理学などで従来用いられてきた覚醒水準の逆U字仮説では、呼吸とともに興奮と沈静の状態が変動するだけだが、覚醒水準の横軸に快-不快の縦軸を加えた「心理状態の二次元モデル」<sup>1</sup>を活用すれば、呼吸法によって身心を快適な状態に調整することが可能になる<sup>2</sup>。

これは、興奮した状態を示す覚醒の因子を、活気・元気などのポジティブな状態と関連する快適な興奮を示すエネルギー覚醒（活性度）と、不安や過緊張などのネガティブな状態と関連する不快な興奮を示す緊張覚醒（この逆が安定度）の2因子に分けたモデルである。このような二次元モデルを採用することにより、心理状態の特徴と

その変動の過程を、図2に示した「こころのダイアグラム」<sup>3</sup>として、視覚的に表示することが可能になる。

呼吸に伴う身体的な覚醒水準の変動とともに、心理的にも、吸気時に快適な興奮であるエネルギー覚醒が上昇し、呼気時に不快な興奮である緊張覚醒が低下する。そこで、息を吸う時には、フレッシュな酸素とともに活気や元気などの快適な興奮のエネルギーを吸い込み、息を吐く時には、不要になった二酸化炭素とともに不安や過緊張などの不快な興奮のエネルギーを吐き出すようなイメージで呼吸を続けていくと、自然に心理状態が快適になっていく。

### モニタリングは「見守る」

一時的にリラックスしたり元気になつたりするためには、呼吸によるコントロールが有効であるが、人生で直面する問題の多くは、そのような単純なものではない。問題を改善しようとして無理にコントロールすると逆効果になるので、何かを変えようとせず、ひたすら真剣に見守ること（モニタリング）が必要になる。

仏教では、数息観や安般念などの呼吸法が実践されているが、これらはコントロール法ではなく、自己の身心を観察するモニタリング法であり、呼吸は、観察の対象なのである。元来、瞑想法の目的は自己客観視であり、ハタヨーガなどでポーズをとる目的は、さまざまな筋感覚を観察するためである。観察（モニタリング）するだけで、制御（コントロール）しようとしなことが重要であり、このような「手出し口出しせず、ただ真剣に見守る態度」をマインドフルネスという。このようなマインドフルネスのスキルを身につけるた

めのトレーニング法として、呼吸の観察が行われているのである。

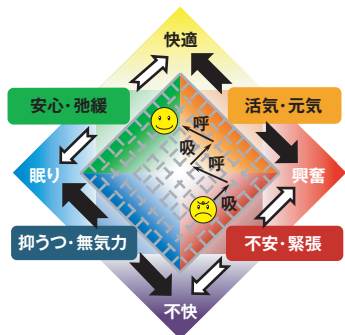
実は、自分の身体をマインドフルに観察する際の対象としては、呼吸の観察が最も難しい。随意系であればコントロールすることが可能で、逆に、心拍や血流のような自律系であればコントロールすることを諦められるが、自律的に機能しているにもかかわらずコントロールすることもできる呼吸を、あるがままに見守り続けることは難しく、不自然な呼吸になったり息苦しくなったりしてしまう。「見守る力」を身につけるために、呼吸の観察は、タフだがとても有効なトレーニングである。

### 自己理解・他者理解と信頼関係

自分自身のコントロール以上に難しいのが、他人をコントロールすることであり、無理に変えようとしても反発されてうまく行かない。相手を信頼して見守るマインドフルな態度を身につけることは、教師やコーチやカウンセラーなどの対人援助職にとっては、不可欠な要素であろう。

このことは自分自身に対しても同様であり、呼吸法や自律訓練法などを実践して、自分の身心を信頼して、真剣に見守る体験を日々積み重ねていくと、ありのままの自分を受け入れやすくなり、無条件の自己受容が高まっていくという報告がある<sup>4</sup>。

図2 こころのダイアグラム



さかいり・ようすけ  
博士（心理学）、臨床心理士。2012年より現職。専門はスポーツ健康心理学。著書に『身心の自己調整：こころのダイアグラムとからだのモニタリング』（編著、誠信書房）、『たくましい心とかしい体：身心統合のスポーツサイエンス』（共編著、大修館書店）など。

1 Thayer, R. E. (2001) *Calm energy*, Oxford University Press. 2 坂入洋右他(2022)身心の自己調整:こころのダイアグラムとからだのモニタリング, 誠信書房 3 坂入洋右他(2019)こころのダイアグラム:二次元気分尺度(TDMS)2項目版. アイエムエフ 4 吉田昌宏他(2020) *J Health Psychol Res*, 32, 43-54. \*COI:本稿に関連して申告すべき利益相反はない。

# 呼吸と健康 — 心拍変動バイオフィードバック

愛知学院大学心理学部 教授

神原雅人

息を吸うと心拍数が増加し、息を吐くと心拍数が減少する。呼吸に伴うこのような心拍のゆらぎは呼吸性洞性不整脈 (respiratory sinus arrhythmia) と呼ばれる生理的現象である。正常成人の呼吸数はおよそ12~20回/分であるが、たとえば意図的に呼吸を遅くすると心拍のゆらぎの程度 (呼吸性洞性不整脈の振幅) はそれに伴って大きくなり、反対に速い呼吸では小さくなる<sup>1</sup>。ちなみに心臓の拍動は呼吸活動のほかにも血圧などの影響を受けてゆらいであり、これを心拍変動 (heart rate variability) と呼ぶ。図1 (A) のように、心電図のR波間隔を測定することによって心拍変動の振る舞いを捉えることができる (R-R間隔の短縮は心拍数増加に、延長は心拍数低下に対応する)。心臓の拍動のペースメーカーである洞房結節は交感神経と副交感神経の影響を受けるため、心拍変動を詳細に分析すると自律神経活動の様相を知ることができる。

さて、ゆっくりとしたペースの呼吸を行うと上述のように心拍変動の振幅は大きくなると予想される。しかし、あるペース、すなわち「約6回/分のペース呼吸」においては心拍変動が著明に増大することが知られている。また、このようなペース呼吸 (おおむね5秒吸気・5秒呼気) をもとに大きく振れる心拍変動を維持するトレーニングのことを心拍変動バイオフィードバック (heart

rate variability biofeedback) と呼ぶ。近年、この手順を継続的に練習することで抑うつや不安などのストレスに関わる症状が改善することが報告されている<sup>2</sup>。本稿は呼吸と健康の観点から、心拍変動バイオフィードバックの特徴について紹介する。

## 技法の特徴

心拍変動バイオフィードバックに関する一連の研究は1980年代にエフゲニー・G・ヴァシロらのグループによって始められた。彼ら<sup>3</sup>は5名の宇宙飛行士を対象として、刻々と変化する瞬時心拍数をモニタ画面に呈示し、これを意図的に変化させる実験を行った。この際、ゆっくりと移動するサイン波が同じ画面に映し出され、参加者はこれに合わせて自らの瞬時心拍数をコントロールするよう求められた (このとき瞬時心拍数を変える方略についてはいっさい説明されなかった)。いくつかの周波数 (サイン波) 条件を比較したとき、瞬時心拍数の変動 (心拍変動) は0.1Hzに近い条件で著しく増大した。この際、ほとんどの参加者は「呼吸」を通じて瞬時心拍数をコントロールしていた。これらの結果から、ヴァシロらは心臓血管系には約0.1Hzで共鳴を起こす性質があることを見出し (共鳴とはある振動システムaに対して他のシステムbから同じ振動で刺激を与えると、システムaの振幅が増大する現象のこ

と)、当該周波数の振動 (すなわち、0.1Hz = 6回/分のペース呼吸) を与えることによって自律神経の調節機能を刺激し、結果的にそれを向上させることができるのではないかと考えた。実際、この手順を神経症患者に適用すると、胸部不快感、頻脈または徐脈、気分不安定、焦燥感などの症状が軽減した<sup>4</sup>。

その後、「共鳴周波数のペース呼吸」の手順は、研究と臨床応用の目的で心拍変動バイオフィードバック・プロトコルとして整えられていった<sup>5,6</sup>。これには心拍変動を測定して個人の共鳴周波数を特定し、当該周波数のペース呼吸を日常で継続的に練習することなどの要領が盛り込まれている。具体的に、共鳴周波数は4.5~6.5回/分の範囲で個人毎に異なるため、最も大きな心拍変動が現れるペースを特定する。また、ペース呼吸は1度に20分程度練習し1日に2セット行う。これらを2~3週間練習すると心拍変動の振る舞いを自ら十分に理解できるようになり、4~5週間で修得することが可能となる。ただし、練習中は過呼吸症状や呼気の終わりに期外収縮 (脈の乱れ) が起こることがあるので注意が必要である<sup>2</sup>。

## 臨床的効果

心拍変動バイオフィードバックはストレスに関連した臨床的症状を緩和することが報告されている。具体

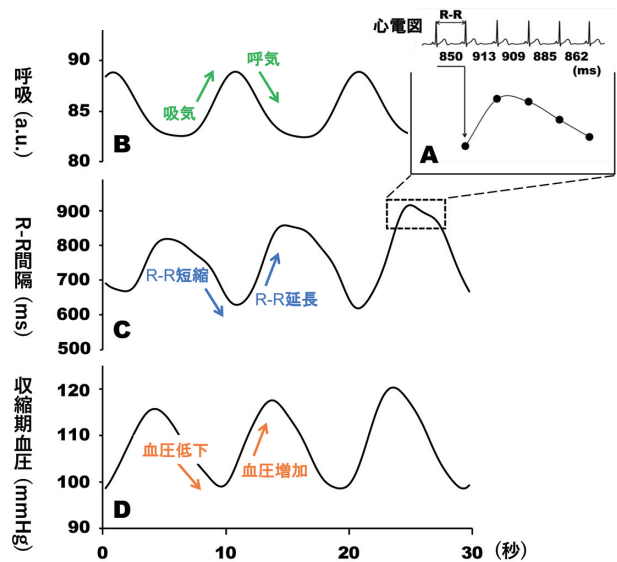
的に、この技法を実施した喘息患者は統制群（通常治療のみ）に比べて投薬量が有意に減少し、介入終了時に中等症から軽症に改善した<sup>7</sup>。一方、大うつ病患者では当該の訓練を通じて複数の抑うつ尺度得点に有意な低下がみられ<sup>8</sup>、線維筋痛症患者ではうつ尺度と痛み尺度得点が有意に低下した<sup>9</sup>。この他、慢性疼痛<sup>10</sup>、心的外傷後ストレス障害<sup>11</sup>、不眠<sup>12</sup>などにおいても症状の緩和が確認され、近年はアスリートのパフォーマンス改善にも利用されている<sup>13</sup>。このような研究の多くは症状の改善とともに安静時の心拍変動の増加を報告しており、訓練によって自律神経活動のペースレベルが変化することが示唆されている。ちなみに、抑うつや不安などの状態は心拍変動を減少させることが知られている<sup>2</sup>。

心拍変動バイオフィードバック研究の系統的レビューとメタ分析は、小～中程度の効果量 (Hedges'  $g=0.37$ ) を示しており、ポール・M・レーラーら<sup>14</sup>はこの技法が補完的な治療として有用であると結論づけている。

### 生理学的な作用機序

上述のように、共鳴周波数のペース呼吸によって心拍変動は著しく増大する。このときの呼吸、心拍変動、収縮期血圧の関係を図1に示した。はじめに、呼吸 (B) と心拍変動 (C) に注目すると、呼吸性洞性不整脈の働きによって吸気でR-R間隔が短縮し呼気で延長しているのがわかる。次に、収縮期血圧 (D) と心拍変動 (C) の変化をみると、血圧の低下に続いてR-R間隔の短縮が生じている (血圧

図1 共鳴周波数 (6回/分) ベース呼吸の際の呼吸、心拍変動、収縮期血圧 (ある実験参加者の例)

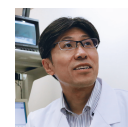


増加のときはR-R間隔の延長)。このような血圧と心拍の相互作用は圧反射 (baroreflex) と呼ばれ、血圧を一定に保とうとするホメオスタシスが働いていることを示している。圧反射の過程では、たとえば血圧の上昇に際し、大動脈弓や頸動脈洞にある圧受容体から孤束核 (nucleus tractus solitarius) に情報が送られて心拍数と血管緊張の低下が起こる (血圧低下の際は反対の作用)。このように、共鳴周波数のペース呼吸においては呼吸性洞性不整脈と圧反射がほぼ同じタイミングで作動し、両者が心拍を同じ方向へ導くことによって顕著な心拍変動が現れる。

心拍変動バイオフィードバックは孤束核を通じ上位中枢にも影響を及ぼしている。特に、情動の生成や調節に関与する領域 (すなわち、大脳辺縁系、帯状皮質、前頭前皮質) の血流を増加させ、大脳辺縁系と前頭

前領野の結合性にも影響を与えることが報告されている<sup>15</sup>。これらの知見は心拍変動バイオフィードバックにおける感情調整のメカニズムを反映しているかもしれない<sup>14</sup>。

以上、心拍変動バイオフィードバックの特徴について解説した。リラクゼーション反応をもとにしたストレスマネジメント技法がこれまでもいくつか知られているが、心拍変動バイオフィードバック (共鳴周波数のペース呼吸) は自律系ホメオスタシスの生理学的基盤に直接働きかけるユニークな方法である。



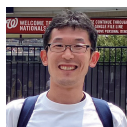
**さかきばら・まさひと**  
愛知学院大学大学院博士  
後期課程満期退学。博士 (文学)。専門は応用心理生理学、臨床心理学。2012年より現職。公認心理師、臨床心理士、バイオフィードバック認定国際機構 (Biofeedback Certification International Alliance: BCIA) 有資格者。

1 Hayano, J. et al. (1994) *Am J Physiol*, 267, H33-40. 2 Lehrer, P. M., & Woolfolk, R. L. (2021) *Principles and practice of stress management* (pp.264-302). Guilford Press. 3 Vaschillo, E. G. et al. (1984) *Human Physiol*, 10, 402-408. 4 Chernigovskaya, N. V. et al. (1990) *Human Physiol*, 16, 105-111. 5 Lehrer, P. M. et al. (2000) *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 25, 177-191. 6 Lehrer, P. et al. (2013) *Biofeedback*, 41, 98-109. 7 Lehrer, P. et al. (2004) *Chest*, 126, 352-361. 8 Karavidas, M. K. et al. (2007) *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 32, 19-30. 9 Hassett, A. L. et al. (2007) *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 32, 1-10. 10 Berry, M. E. et al. (2014) *Glob Adv Health Med*, 3, 28-33. 11 Zucker, T. L. et al. (2009) *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 34, 135-143. 12 McLay, R. N., & Spira, J. L. (2009) *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 34, 319-321. 13 Paul, M. et al. (2012) *Asian J Sports Med*, 3, 29-40. 14 Lehrer, P. et al. (2020) *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 45, 109-129. 15 Mather, M. (2019) *The annual meeting of the Society for Psychophysiological Research*. Washington, D.C., September, 27-29. \*COI:本稿に関連して開示すべき利益相反はない。

# 習慣形成の健康心理学

東京慈恵会医科大学医学部環境保健医学講座 助教

島崎崇史



しまざき・たかし

早稲田大学大学院人間科学研究科人間科学専攻博士後期課程修了。博士（人間科学）。2021年より現職。専門は健康心理学。単著に『ヘルスコミュニケーション：健康行動を習慣化させるための支援』（早稲田大学出版部）。

やる気は十分！でも……

皆さんには「三日坊主」すなわち望ましい行動が3日と続かないような経験がありますか。思い当たる方は、自分は意志の弱い人間だと落ち込んだ経験をお持ちかもしれません。ですが「明日からジョギング」「おやつは食べない」「スマホは無駄に見ない」「朝英語の勉強する」など、自分で決めた行動を3日も続けられる方は、むしろ意志が強いのではないかと感じます。継続すれば自分に利益をもたらす行動は、心理的な負担感が高く、続けることが困難でもあります。また、効果を重視するがあまりに非現実的な目標を立ててしまい、図1のように「明日から～する」の明日がいつまでたっても来ないというのは良くある事です。

習慣形成 (habit formation) という分野では、望ましい行動をいかに毎日のルーティンの中に根付かせるかについて興味深い研究が数多く行われております。今回は、習慣形成について健康心理学の側面から紹介します。

なぜ「わかっちゃいるけどできない」のだろうか

「わかっちゃいるけどできない」状態では、意図と行動にギャップ (intention-behavior gap)<sup>1</sup>が生じると考えられます。行動の予測因子を示した多くのモデル (計画的行動理論<sup>2</sup>など) では、～しようと思うから (意図) ～する (行動) のように意図を行動の先行要因と仮定しています。ですが私たちの生活の中では「お腹周りが気になるから運動しなきゃ」とわかっていながら、実際にはできていない (意図有・行動無)、朝起きた時「よし顔を洗いに行くぞ!」とはりきらなくても、無意識に顔を洗っている (意図無・行動有) など、必ずしも意図と行動が繋がっていない場面も多くあります。これまでの研究<sup>1</sup>

図1 いつまでたっても明日が来ない

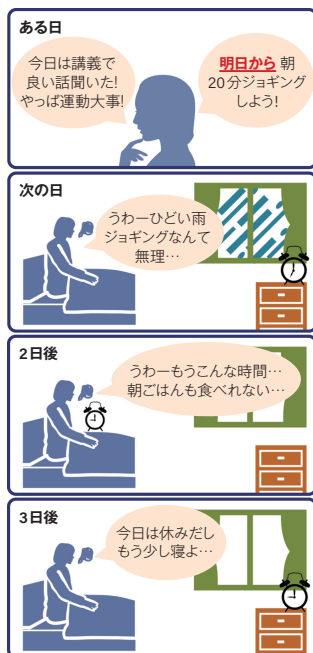
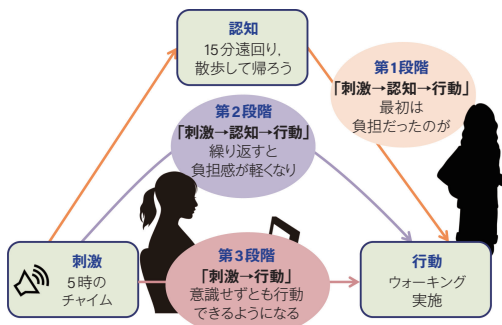


図2 習慣形成のメカニズム





では、意図で行動が説明できるのはおよそ50%程度と考えられています。真面目な人ほど続けられない自分を責めてしまっていますが「わかっちゃいるけどできない」のは、むしろ普通のことなのです。

## 「習慣」とは何か

ここでは、望ましい行動が実行できている「習慣」について考えてみましょう。人が行動を実施するまでの過程を、古典的な心理・行動モデルで捉えてみます。人は、外界から刺激を受けると「やらなきゃ」と考え、行動を起こします。たとえば友達から「最近ダイエット始めたんだよね～」という話を聞いたら、それが刺激になり「自分もやらなきゃ!」と意図して、ダイエットを始めるとするのはよくあることです。一方、こうした行動は「やらなきゃ!」という認知的努力を必要としているため、心理的な負担感も高く、一度きりの行動で終わってしまいやすいという特徴があります。

一方、例えば図2のように、同じ外的刺激でも、午後5時のチャイムが鳴ったら、それを合図にして15分間散歩するなど、日々のルーティンの中にあるものをきっかけにして行動を反復していると、徐々に認知的努力や負担感が減り、特別に意識せずとも刺激があると行動できるという段階になります。このような状態を「習慣」と言います。習慣形成には「刺激への暴露→行動の実践」を反復することが重要です<sup>3</sup>。

## ふたつのプランを意識してみましょう

ここからは、習慣形成を助ける目標（プラン）の立て方について紹介します。意図と行動のギャップを解消し、習慣形成を実現するためには、図3に示すような「ふたつのプラン」<sup>4</sup>を立てることが大切と考えられています。

図3 行動・対処計画作成のコツ

<p><b>アクションプラン（行動計画）</b> 【作成ポイント】時間・場所・合図をひもつけする</p> <p>(例) ・お風呂上がりに <b>(きっかけ)</b>、10分ストレッチ <b>(行動)</b> ・仕事・予備校後に <b>(きっかけ)</b>、15分ウォーキング <b>(行動)</b></p>
<p><b>コーピングプラン（対処計画）</b> 【作成ポイント】実行困難な場面をイメージし対処法を考える</p> <p>(例) ・悪天候 <b>(困難場面)</b> →家の徹底掃除 <b>(対処)</b> ・仕事・学業で忙しい <b>(困難場面)</b> →移動は階段で <b>(対処)</b></p>

## アクションプラン（行動計画）

ひとつめは、行動計画です。行動計画とは、毎日の生活の中で「具体的に何をするのか」を決めることです。行動計画を決める際には、イフゼンルールを意識するとより習慣化しやすいと言われていています。イフゼンルールとは「もし (if) ～という場面・状況になったら、その時は (then) ～する」といったように、行動を起こすきっかけと、行動計画とを一緒に考える手法です。たとえば「お風呂上がりに (場面・刺激)、ストレッチをする (行動)」などは習慣形成につながりやすい行動計画と言えるでしょう。

## コーピングプラン（対処計画）

さらに「サボってしまう要因に直面し、行動計画を行えなかった時にどう対処するか」すなわち対処計画も一緒に考えておきましょう。雨で散歩ができない日には5回だけ腕立て伏せなど「何もしないのはまずい!」という思考を大切に、あらかじめ対処計画を用意しておきましょう。

## 「続けられる人」になるために

プランを立てたら、いざ実践です。実践の場面では、自分が決めた目標を意識できるように、スマホの待受を目標・プランを意識したものに変える（刺激コントロール）、取り組みの状況を記録する（セルフモニタリング）といった行動変容技法を活用しましょう。さらに「行動の習慣形成には時間がかかる」という心構えを持っておくことも大切です。習慣形成に要する期間には大きな個人差がありますが、健康行動の習慣形成に注目した研究<sup>5</sup>では、認知的努力が低減するまでの期間が参加者の中央値で66日（18－254日）であったと報告されています。そのため、何かを始めて2か月程度は「面倒でも頑張ろう」という期間なのだどと覚悟しておきましょう。また、家族や友人に励ましや、一緒に実施するというソーシャルサポートをお願いしておくことは、習慣形成に貢献するかもしれません。

実際には簡単ではありませんが「三步進んで二歩下がっても一歩は前進している!」という前向きな姿勢で、健康行動に限らずさまざまな行動の習慣形成に取り組んでみてください。

1 Sheeran, P. (2002) *Eur Rev Soc Psychol*, 12, 1-36. 2 Ajzen, I. (1991) *Organ Behav Hum Decis Process*, 50, 179-211. 3 Gardner, B. et al. (2012) *Br J Gen Pract*, 62, 664-666. 4 Schwarzer, R., & Lippke, S. (2011) *Rehabil Psychol*, 56, 161-170. 5 Lally, P. (2010) *Eur J Soc Psychol*, 40, 998-1009.

# あなたの周りの心描き

## 第7回

### 「かわいい」は 見た目 決まるのですか？

**A** いいえ、「かわいい」を決めるのは見た目だけではありません。でも、見た目も大切です。「結局どっちなの？」という声が聞こえてきそうですが、この関係を理解するために、心理学の考え方に基づいて整理してみましょう。

#### 「かわいい」と感じる仕組み

ここにこしている赤ちゃんや、あどけない動物、推しのアイドルの写真や動画をみると、思わず「かわいい!」という声が出てしまいますね。それは赤ちゃんや動物、アイドルがかわいいから無条件に生じることなのでしょうが、周りを見るとそんなに反応していない人たちがいます。この違いはどこから生まれるのでしょうか？

私たちが感情を抱くのは、相手（対象）のせいではなく、相手と自分との関係について意識的・無意識的に考えた結果です。この過程のことを「認知的評価」といいます。たとえば、人ごみで足を踏まれたとします。痛いと思うのは自然な反応です。でも、それによって怒りを感じるかどうかは、痛みだけでは決まりません。明らかに悪気がありそうな人なら腹が立ちますが、不注意を申し訳なさそうに謝ってくる人なら許してあげてください。同じ痛さであっても、認知的評価によって、どのような感情が生じるかが変わってくるのです。

「かわいい」も同じことです。かわいいと感じられやすい見た目の特徴というのがあります。動物行動学者のコンラート・ローレンツは1943年に「赤ちゃん図式（ベビースキーマ）」というアイデアを提案しました<sup>1</sup>。ヒトがいとおいしく感じて抱きしめたいくなるような見た目の特徴があるということです。たとえば、身体に比べて大きな頭、前に突き出たおでこ、顔の下の方にある大きな目といった特徴です。こういった特徴のある顔は、実物であっても、イラストであっても、かわいいと感じら

れます。日本の赤ちゃんの顔を集めて、かわいいと感じられやすい顔に共通する特徴を探ったところ、確かに似たような特徴が認められました<sup>2</sup>。

#### 「見た目」も大切だが、それだけではない

このように、かわいいと感じられやすい見た目があることは確かです。私たちは生きていくために、出会った対象が自分に害を与えるものなのか、益を与えるものなのかといった判断を、さまざまな手がかりを集めることで行っています。見た目はそのときの大きな情報源となります。「かわいい」について見た目が大切というのはこういった理由です。

しかし、見た目がかわいいからといって、かわいいと感じられるとはかぎりません。反対に、見た目はかわいくないけど、かわいいと感じられることもあります。これは先ほど説明した認知的評価によるものです。対象が持つ「かわいさ」とその人が感じる「かわいい」感情とを区別して考えると「かわいい」にまつわるいろいろな疑問が解けていきます<sup>3</sup>。

図1に「かわいい」感情のモデルを示します<sup>4</sup>。私たちは環境のなかのいろいろな手がかり（刺激）の特徴（属性）を知覚しています。ベビースキーマだけでなく、笑顔や丸み、ある種の色などは、一般的にかわいさと知覚されます。これは個人の好みとは関係ありません。ピンク色が好きでない人でも、それがかわいい色だということは分かります。次に、こうした手がかりに基づいて、自分と対象との関係性についての認知的評価が行われます。その結果、対象が自分に害を加えないポジティブなものであると分かれば、近づいて関わりたい、見守りたいといった心理状態が生まれます。これが「かわいい」感情です。この感情は、英語やスペイン語では「や



大阪大学大学院人間科学研究科 教授  
入野 宏

にっとの・ひろし

博士（人間科学）。専門は実験心理学・心理生理学。著書（単著）に『「かわいい」のちから:実験で探るその心理』（化学同人）、『見るだけで心が整うかわいい動物の写真』（アスコム）、『心理学のための事象関連電位ガイドブック』（北大路書房）。

さしい (tender, tierno/tierna)」という言葉で表現されることもあります<sup>5</sup>。

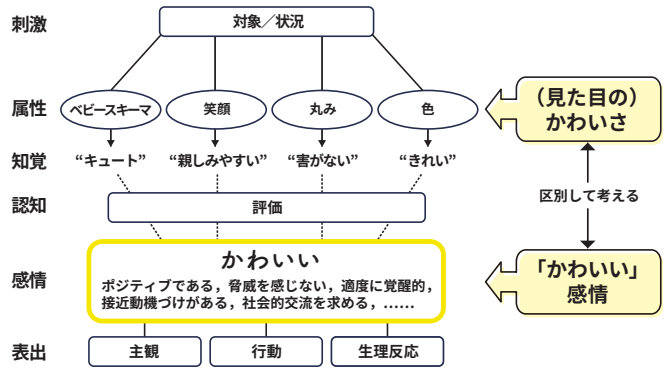
最近の研究は、個体の見た目を中心とするベビースキーマ説を超えて、社会的な関係性・親和性が「かわいい」感情と関連することを示しています。たとえば、子どものかわいさは見た目だけでなく、性格についての情報によって変わります。やさしい性格だと知らされた子どもはよりかわいいと感じられるようになり、意地悪な性格だと知らされた子どもはかわいいとは感じられなくなりました<sup>6</sup>。また、相手が人であってもロボットであっても、1人よりも2人であるときの方が、また2人がばらばらであるよりも社会的につながって見える方が、よりかわいいと感じられました<sup>7</sup>。

### 「かわいい」と感じる気持ちに注意を向けよう

インターネットの動画サイトやSNSには、かわいい動物や赤ちゃんを紹介する投稿があふれています。そういったものを次から次へと見て、時間を無駄づかいしてしまったことはありませんか？

もっともっとかわいいものが見たいという気持ちはよく理解できます。でも、先に述べた「かわいい」感情が生じる仕組みに基づけば、いくら外部に手がかりを求めても「かわいい」感情が満たされることはありません。かわいいと感じるのはあなた自身なのですから。かわいいものの大量消費をいったん中断して、対象に向いている注意を自分の方に向けなおしましょう。そして、かわいいと感じている自分の心の状態をじっくり味わってみてください。胸が

図1 「かわいい」感情のモデル<sup>4</sup>



温かい、顔の表情がゆるんで微笑んでいるといった自分の身体の変化に気づくことで、やさしい気持ちをより強く感じることができるでしょう。

### 自分の「かわいい」を取り戻せ

メディアでは、容姿やファッション、メイクなどに対しても「かわいい」という形容詞がよく使われます。ここでも見た目の「かわいさ」に注目が集まっています。でも、これまで述べてきたように「かわいい」感情はそれぞれの人の心の中で作られるものです。だから、かわいいと感じる気持ちそのものは、間違いなくあなたのものです。誰かが言った「かわいい」に左右されたり、他の人と比較したりする必要はありません。何かをかわいいと感じることができたら、そのときのやさしい気持ちの一部を自分にも分けてあげてください。こういったものをかわいいと感じられる自分ってかわいいなど素直に思えたらラッキーです。自分の感覚を頼りに自分の「かわいい」を取り戻してみよう。

1 Lorenz, K. (1943) *Z. Tierpsychol*, 5, 235–409. 2 Nittono, H. et al. (2022) *Front Psychol*, 13, 819428. 3 入野宏 (2019) 「かわいい」のちから:実験で探るその心理. 化学同人 4 Nittono, H. (2016) *East Asian J Pop Cult*, 2, 79–95. 5 Nittono, H. et al. (2023) *SAGE Open*, 13. <https://doi.org/10.1177/21582440231152415> 6 Takamatsu, R. et al. (2023) *PLOS ONE*, 18, e0279985. 7 Shiomi, M. et al. (2023) *PLOS ONE*, 18, e0290433. \*本稿の執筆は科研費21H04897の一環として行いました。

# 裏から読んで心理学

平石 界  
慶應義塾大学文学部教授

## 鍛錬の先に待つもの

どんなものでも万能ということはなかなかないですよ。例えば辞書。基本はお役立ちで感謝なわけですが、時々、期待を裏切ってくる。「brand」を「焼き印」って説明が足りなさすぎでしょ。「discipline」もそう。なんで「鍛錬」や「規律」と「学問の分野」が同じ単語になるのさ。とある実験哲学の論文を読んで、そんな経験を思い出しました (Maćkiewicz et al., 2023)。

ということで突然ですが質問です。

花子は太郎の友人です。太郎の記憶では、花子は何年もビュイックというアメ車\*に乗っています。なので太郎は、花子はアメ車に乗ってると思っています。実は花子は最近、太郎の知らないうちに、ポンティアックというアメ車に乗り換えました。さて「太郎は花子がアメ車に乗ってることを知ってる」と言えるでしょうか？

ゲティア問題 (Gettier case) って言うんですって。哲学の有名な思考実験の一つだそうなんですけど、困ったことが。実験と言うからには再現性があるって、およそ「人間」に尋ねたら同じ回答が出てきて欲しいわけですが、一般人に回答してもらおうと、人によって回答が違う。「いやー、それってまずいんじゃない」と議論になるわけですが、「専門性のない素人の回答がバラついてても哲学的には問題ない」という意見もある。なるほど、それじゃ哲学の専門性って一体なんだろう、どうやって身につくのだろう？ ということでワルシャワ大学の哲学専攻の学生に、入学時から4年の頭まで、毎学期始めに同じ10の思考実験に繰り返し回答してもらったのが件の論文。もちろん統制群 (認知科学専攻) も設けてます。

読み始めに期待したほどクリアな結果ではなかったのですが、それはそれ、興味深い知見もありました。その一つが先述のゲティア問題。1年前期の講義で集中的に扱うそうなのですが、その甲斐あってか、入学時には見られなかった専攻による差が、半年後の“実験”ではきっちり現れました。哲学の担当教員によれば「そりゃ、うちの学生はガッツリ鍛えましたんでね (極端な意識)」とのこと。

何かがちよびっとモヤる気もしますが、加えて気になったことが。ひたすら論文が読みづらいのです。なぜって自分の鍛錬が圧倒的に足りない。例えば論文中では「アメ車問題」が「ゲティア問題」であることの説明がない。専門家なら一発で分かるだろうゲティア=アメ車の対応をつけるのにしばらく掛かりました。他にも「ジョンと温度計問題」=Truetempとか、「誕生日パーティ問題」=Knobeとか、素人的には「知らんがな」な組み合わせが多数、説明なく登場する。さらに困ったことに諸々の思考実験の哲学的に正統な回答が何なのかも良くわからない (書いてない)。いろいろ調べてみたものの自信が持てず、なのでここで「アメ車問題の正解はこれ」と紹介できません。

ああでもこれって心理学論文を読み始めた頃と同じ。Meanが平均って分からず、なんて意地悪なんだろうって思ったなあ。こうやって学生と参加者を鍛え上げて、先人の蓄積を未来に繋げていくのが「分野」なのであるなあとしみじみ。気がつけば、初めてリッカートの質問紙を見たときの納得のいかなさをすっかり忘れて、心は数字にして並べられるものと思いついで幾星霜 (Wijsen et al., 2022)。見落としているものも少なくなさそうですが、何についてもなかなか、万能ってわけにはいかないですよものね。



ひらいし・かい  
東京大学大学院  
総合文化研究科  
博士課程退学。  
東京大学、京都

大学、安田女子大学を経て、  
2015年4月より慶應義塾大学。  
博士(学術)。専門は進化心理学。

\*アメ車とは米国メーカーの車(アメリカ車)のことです。ビュイックもポンティアックも代表的なアメ車ブランドです。



# 私のワークライフバランス

## ウェルビーイング模索中の研究者

福島県立医科大学医療人育成・支援センター 助教  
青木俊太郎

コロナ禍、また30代半ばになることを契機として、家族を大切にしながら、仕事や生活に時間と熱量をどう配分するかという問題に取り組まれているという青木俊太郎先生に、現在の心境を語っていただきました。

コロナ禍になってから、人生についてよく考えます。コロナ禍に原因帰属をしています。これが30代も半ばに差しかかった人間にプログラミングされた機能である可能性もあり、小学校の同級生に聞いたところ、同じようにこのままでいいのかなあと葛藤していました。「ばっちこい心理学」というYouTubeチャンネルを私と共同運営している岩野卓<sup>すくろ</sup>さんは、葛藤の結果、大学教員を辞めてフリーランスになりました。

私は「何に?どのくらい?時間を使うのか」について葛藤しています。コロナ禍では何かしなくちゃと思って、ブログや動画配信を通して、できる限りの情報発信に努めました。一方、その時間はコロナ禍でできた空白に過ぎず、今では100% (150%かも) 仕事に戻り、学会にも物理的時間がとれるようになりました。30代とはいえ、体も歳を重ね、昔と同じ時間と熱量で行動するとガス欠を起こします。研究、病院臨床、医学教育、情報発信など、すべてに全力をつくす、「このペースでいけるのか?自分よ」と思い始めています。

YouTuber仲間の太田滋春<sup>しげはる</sup>さん(さっぽろカウンセリングスペース こころsofa)とよく話すのが、「ガチ凸とゆるぶか」についてです。太田さんとは

YouTube運営について話す中で、こんな働き方でいいのかなえという話をします。ガチ凸、つまり、一つの事(特にワークですかね)に熱中するのが良い? 事務仕事に忙殺、二つ返事、アイデアが湧き出すぎて自分を苦しめ、来月には時間ができると思いつつ、その来月はいつやってくる? 周囲からの仕事も、自分のやりたいことも、いろいろなことに熱中しすぎるとしんどくもなります。

そういったことから解放され、ゆるゆると森の中でサウナに入った後に湖の上に浮かぶようなゆるぶかな過ごし方もあります。圧倒的な価値を世界に創り出すために、ガチ凸する人材はもちろん必要で、それを選択し、そこに向けて突き進むのも、かっこいい生き方だだと思います。しかし、私の人生もそう? 本当にそれが自分のウェルビーイングを満たしてくれる?

ライフのことも考えます。妻はフリーランスで、お互いわりあい自由な暮らしをしています。一人暮らしが長かったのもあり、ガチ凸ではちょっとなあとってから仕事のペースを抑えているので、家事はするほうかなと思います。家事だけの話ではありませんが、家庭での過ごし方や時間の過ごし方など、彼女と私の生活がもっとも満た

される生活についてよく考えます。妻のじじが言っていた「結婚生活五十数年、大切なものは家族」という言葉は忘れることはないでしょう。私にとって家族が大切であることは間違いありません。

わが家は旅をするのが好きです。メディアアーティストで研究者の落合陽一さんが言うワークアズライフという生き方<sup>1</sup>には、生活の中に自然と仕事が溶け込む様子が表現されています。研究者の生き方では、旅をしながら(出張や学会、ミーティングもありますよね)、その道中や空き時間に仕事をし、旅先でいろいろな人と語り見識を広げ、土地の良さに触れ、美味しいものを食ベリフレッシュするという形の人生の過ごし方もできると思います。旅しながら生きるは私の理想ではありますが、家族がお互いに自分のやりたいことや研究・仕事・ライフを楽しみながら、家族と過ごす時間も大切にしている過ごし方は、ワークアズライフの発想に立つとより実現できるよなあとと思います。

どのようなワークとライフ、そしてそれらのバランスを選択するのは、本当に人それぞれですね。そして、より良い人生に近づくために、いろいろな価値観に触れ、まだまだ模索する毎日です。



あおき・しゅんたろう

博士(臨床心理学)。公認心理師・臨床心理士。医療コミュニケーションや慢性痛への認知行動療法の効果・プロセス研究に従事。医学教育の中でコミュニケーション教育を行っている。

1 落合陽一(2018)日本再興戦略。幻冬舎。

# この人を たずねて

法政大学グローバル教養学部教授  
新谷優氏  
インタビュー

聞き手 酒井麻紀子



にいや・ゆう ミシガン大学ラッカム大学院心理学部博士課程修了。Ph.D.（社会心理学）。ミシガン大学 Institute for Social Research ポスドク研究員、法政大学グローバル教養学部助教、准教授を経て現職。専門は社会心理学、文化心理学。2018年スタンフォード大学心理学科客員研究員。著書に『自尊心からの解放：幸福をかなえる心理学』（単著、誠信書房）など。

ることは、どんな背景がありますか。

私は帰国子女でした。その異文化体験の影響から、「文化の違いでどうしてこうも違うのか」といった疑問は自然に浮かび、これは文化心理学に繋がる原動力の一つだったと思います。もう一つはもっとプラクティカルな意味合いです。アメリカの大学院に留学した時、留学生がやる研究となると、どうしても文化の要素を期待されました。アメリカの研究者はアメリカ人を対象にいろいろな実験をしていましたが、私が日本人を対象にやった実験を報告すると「それって日本文化の影響ですか?」といった質問が出てくるのが、ちょっと私には悔しくもありました。もちろん文化による違いもあります。しかし私がいろいろな文化を体験して思ったことは、表面上は異文化間で行動の違いがみられるけれども、失敗するとへこんだり、褒められると嬉しかったりといった根本的なところは変わらないのではないかとことです。そのため、文化差を検証したいというモチベーション自体はあまりありま

——先生の研究テーマについて教えてください。

心理学をやっている人は自分の問題を研究テーマにする人が多いと思いますが、私の場合は自分の弱ところが気になっていました。最初は、失敗をした時に自尊心がどうしてこんなに傷つくんだろうということや、失敗してへこたれる人とそれをバネに成長していく人は何が違うのかということテーマに掲げ、自尊心の研究をしてきました。そのうち、自分のことばかり気にしていることこそが問題なんじゃないかと気づき、もう少し周りの人に目を配ることによって自分も救われるのではないかと考えました。最近では援助行動について研究しています。他者への援助は、人のためにやってはいるけれども、結局それをすることによって対人関係が良くなったり、自尊心が高まったり、自分にもポジティブな波及効果が生まれることが面白いと思っています。ただし特に日本人では、困ってる人がいてもなかなか自分から進んで援助をしません。そこで最近の一番の関心事は「お節介」です。

——研究を通して目指していることはどんなことでしょうか。

どんな研究者も同じかと思いますが、もっと生きやすい世の中になればいいと考えています。自分だけが楽になるのではなく、周り全体が生きやすくなる社会を作りたいと思います。他人に対して無関心なところを目の当たりすると、「ちょっとお節介すれば解決するのに」と思うことがあります。町ですれ違う人がちょっとずつお節介をする世界になれば、それだけでいろんな問題が解決するのではないのでしょうか。人が援助をしないのは、人間が冷たいからとか、相手に関心がないからといった理由ではなく、特に日本人の場合は、援助をして相手に嫌われたらどうしようとか、自分が傷つくことが怖いから手を出さないでおこうとか、考えすぎてしまうところがあるのでしょうか。先ほどの自尊心とも関連しますが、もっと傷つきにくい自分になれば、お節介をして相手から迷惑がられてもそれほど傷つきませんし、反対に相手が援助を喜んでくれれば大きな効果を生むと思います。そういうことに繋がればと思って研究をしています。

——先生は文化心理学をご専門の一つとされています。文化心理学という枠組みから援助行動について検討す

せん。研究では日本とアメリカのデータを両方とったりもしますが、それは文化差をみるためというよりも、本当に一般化できるのかを確かめたくてやっています。

——先生は海外での研究の経験もありですが、どういった体験でしたか。

海外はすごく刺激的でした。大きな研究大学に留学やサバティカルに行けたおかげもあって、毎日が学会のようでした。世界各地から研究者が来て、研究発表や議論をしたり、講演会があったり、そういう場がほぼ毎日ありました。それが心理学部だけではなく、隣の学部やいろいろなところで同時進行していました。日本では学会や講演会が年に数回ある程度ですが、アメリカだと普段の生活の中でも「こういう発表あるけど行く？」といった感じで日常的に勉強する機会がありました。そういった場に参加すると、関係ないと思っていたところからも研究のヒントが得られることもありました。

——研究活動を続けるあたって、研究テーマをどのように発展させておられるのでしょうか。

その当時は興味があるからという理由でいろいろな研究をやっていますが、今振り返ってみると、自分の関心事として一本通っているものがあることに気づきます。学生の時は、自尊心の研究と甘えの研究をそれぞれ別の先生とやっていました。当時は両者の接点を意識していませんでしたが、最近になってそれほどテーマが離れていないことに気づきました。自尊心の研究が行き着く先としては、人を助けることによって自分も救われるといった話に繋がります。甘えには、援助を求めるという意味もあり、また甘えを受け入れることが援助でもあります。一見異なる研究にみえても、結局はどこかで繋がってくると思うので、無理やりテーマを繋げる必要はなく、いろいろなことに目を向けて研究ができると思います。そのためには共同研究者の存在は大きいですね。一人で全部はできないので、たまたま一緒に研究をした人の影響から自分の興味も広がって、研究のレパートリーが増えていくこともあるでしょう。

——最後に、若手研究者に一言お願いします。

研究をやっていると、やはりその研究が好きか嫌いかをどこかで感じていると思います。研究をやろうとしている人は、何かしら研究が面白いと思ってここまで来ていると思いますが、その「面白いからやる」というスタンスが一番大切だと思います。やりたくてやっている研究の方が絶対面白いし、アイデアも出てきてより良い研究になると思います。なので、本当にワクワクするかを自分に問い直してみ、自分の中の原動力を探り当てていくことが長続きの秘訣かと思います。興味がある研究をしていく中で、たとえ周りの研究者や査読者に面白いと思われなかったとしても、それは相手がまだ面白さに気づいていないのかもしれない。一つの学術誌で評価されなくても、他の学術誌にはその研究に関心をもってもらえることもあります。自分の研究が面白くないわけではなく、面白さをちゃんと伝えられていないかもしれないという視点を持ち、面白いと思ってくれる人を探すことも大事だと思います。

## 聞き手はこの人

### インタビューを終えて

今回のインタビューでは、新谷先生のこれまでのご研究の経緯や、その背後にあるお考えを中心にお話をうかがいました。印象的だったのは、例えば、援助-被援助関係において、援助者側が実は援助されている側面があるということなど、人と人が共に生きる中で体験する事象をていねいに見つめ、それを研究に反映しておられることでした。紙幅の都合で全てをご紹介できないことが残念ですが、新谷先生のお話から、人々の現実的な生活に根差した研究を行うことの大切さを改めて意識しました。また、日々の生活

で出会う素朴な疑問や興味関心を大切にすることや、他領域の研究者やさまざまな機会との接点から視野を広げていくことの重要性を感じました。

### 研究テーマ

私は、教師の職場における援助要請をメインテーマに研究をしています。また、スクールカウンセラーとして臨床実践にも携わっています。学校が、子どもはもちろん、子どもたちを支える教師にとっても安心できる場であることが重要だと考え、組織風土をはじめとする教師を取り巻く環境要因に着目して研究を行って

きました。今後も教師の相互的な援助要請や協働の促進につながるような研究を行い、その知見を臨床実践にも活かしたいと思っています。



さかい・まきこ

名古屋大学心の発達支援研究実践センター 講師。名古屋大学教育発達科学研究科心理発達科学専攻博士後期課程修了。博士（心理学）。専門は臨床心理学、教育心理学、学校心理学。共著論文に「小学校教師の職場における援助要請に関わる要因の検討」『教育心理学研究』67, 236-251, 2019 など。

## こころの測り方

# 測定法によるこころの乖離

東海大学文理融合学部 講師  
川越敏和

### 客観的データを重視する心理学

「心理学は客観的な根拠に基づく科学的な学問である」という旨の表現は、心理学、特に基礎系の概念的な授業を受けたことがある人であれば耳にしたことがあるでしょう。心理学は科学です。にもかかわらず、心理学系の講座は本邦ではいわゆる「文系」の学部配置されることが多く、統計や英文講読、プログラミングなどの授業内容に一部の学生は面食らうこととなります。近年では「心理学部」も増えてきましたが、なお文系の学部であるという印象は根強いようです。心理学者の端くれとしては、学問としての心理学の認知度が高まり、学び始めてからギャップを感じるということが減るといいと思います。

さて、心理学は科学であり実証的な学問なので、心理学における知見にはほとんどの場合客観的データが伴っています。そこで重要なのはここをどう測定するかでしょう。心理学が他の科学的学問と大きく異なるのは、測定対象が不可視であるということです（これが多くの心理学者を魅了してきた部分であり、世間で心理学が科学とは遠く位置づけられてしまう理由の一つでもあると思います）。そのため、どのように測定するかと言う部分には多大な注意

が払われてきました。種々の測定法の中で、代表的なものとして行動課題と質問紙があります。本稿ではこの二つに注目します。

### 行動課題と質問紙

心理学を始めとした科学的学問の主たる研究方法の一つが実験法です。厳密で輻輳的な条件設定によって、現象の因果関係に直接アプローチすることができます。その際の従属変数の測定には行動課題が用いられることが多く、その理由として、知覚レベルの処理能などは質問紙では捉えにくいことや、対象となる能力等を直接的に測定するため妥当性が高いことが挙げられます。一方の質問紙（心理尺度：慣習として媒体がなにかに抛らず質問「紙」と呼ぶ）は、検査者に特段のスキルを求めないなど測定が容易であるという特徴があり、大規模な社会調査や臨床現場などでの主たるデータ収集法となっています。心理尺度の開発にあたっては信頼性・妥当性が重視され、回答者に起因するバイアス等の影響を除けば、高い精度で対象概念における個人差を描出できるようになっています。ここで重要なのは、これらはいくまで対象となる能力等を定量化するための「方法」であり、同一概念の測定においては行動課題と質問紙は同じような結果を得ることが期

待されているということです。

### データの乖離

しかしながら、近年の報告ではこの前提に疑問が投げかけられています。トブラックら<sup>1</sup>は実行機能に着目し、行動課題と質問紙の成績の乖離についてレビューを行いました。実行機能とは、目標指向的な行動の遂行において思考や行動を制御する認知システムのことで、「目標を設定して計画を立てる」、「柔軟に注意を切り替える」など、高次な心的機能です。実行機能の指標は行動課題・質問紙ともに複数存在しますが、驚くべきことにそれら指標間の相関係数の中央値は0.19とかなり小さいことが報告されました<sup>1</sup>。この結果は、同時期に報告されたメタ分析でも支持されています<sup>2</sup>。筆者がこの乖離に着目したのは、我々が研究を行っているマインドワンダリング（MW）と呼ばれる現象においても同様の現象が確認されたためです。MWとは、現在行っている課題や環境の情報から注意が逸れ、それらとは無関係なことを考える心理現象であり<sup>3</sup>、いわゆる「ぼんやり」現象です。行動課題としては、Go / No-go 課題のような単純な課題を参加者に長時間行ってもらい、その課題中にランダムなタイミングで「今（この直前）、なにを考えていましたか」



というようなキューが提示され、その回答からMWの頻度を推測します。一方の質問紙は、「人の話を聞きながら、気づいたら何か他のことも考えている」「仕事や授業中に別のことを考えてしまう」など、普段の生活でのMW頻度を尋ねるような5項目で1因子の尺度となっています(Mind-Wandering Questionnaire<sup>4</sup>)。我々の研究では、MWの行動課題と質問紙間の相関は0.2-0.3程度しかないことがわかりました<sup>5</sup>。この結果は手元の別サンプルでも確認されており、他の研究グループも同様の報告をしています<sup>6</sup>。

このような指標間の乖離が生じる理由としては、信頼性パラドクスという問題が挙げられます<sup>7</sup>。これは、実験的操作を前提とした行動課題は被験者間の分散が小さくなるように設計されており、数理的にその指標の信頼性の低下に繋がるといえるのです。数式で考えると自明で、代表的な信頼性の指標である級内相関係数(ICC)の計算式において、分母は「セッション間での変化」「測定誤差」「被験者間の分散」の和であり、分子は「被験者間の分散」であるため、「測定誤差」が一定だとすると「被験者間の分散」が小さいほど「セッション間での変化」の影響が大きくなり、信頼性は低下することになります。実際に、多くの行動課題は信頼性が低いことが実証されています<sup>8</sup>。方法論的な解釈としては、行動課題は通常ある程度統制された環境下で行われ、対象者はパフォーマンスの最大化を目標に課題を行う一方、質問紙は日常生活上の構造化されていない場面について尋ね

ることが多く、評価されるのは対象となる能力等への本人の自覚や認知だという違いが挙げられます<sup>1</sup>。さらに、質問紙は「特性」、行動課題は「状態」を測定しているという見方もできます<sup>2</sup>。

### 乖離のメカニズムに迫る

「異なるものを測定しているのだから乖離するのは当然で、どちらの調査も必要だ」という方法論的解釈に基づいた考察<sup>9</sup>は、一理あるとは思いますが、行動課題と質問紙が同一の概念・能力を捉えているという前提に沿いません。筆者は、メタ認知の不正確さが乖離を引き起こしているという仮説を立て、それを実証する調査を行いました。行動課題は能力やスキルを直接測定しているのに対し、質問紙はそれに対する本人の自覚や認知を測定している<sup>1</sup>ため、メタ的な要素によって評価が歪んでいる可能性は大いに考えられます。この仮説を検証するため、Web上にて実行機能(中でもワーキングメモリ)を測定する行動課題(3-back課題)と質問紙(J-ADEXI<sup>10</sup>)を実施しました。メタ認知は3-back課題の成績について自身が全体の上位何%に位置するかを評価してもらい、実際の成績との差分を取ることで推定しました(Postdiction Discrepancy Method<sup>11</sup>)。クリーニング後のデータ( $n = 295$ )を用いてメタ認知スキルの調整効果について調べたところ、統計的に有意ではなかったものの( $p = 0.06$ )、「メタ認知スキルが高いと行動課題成績と質問紙評価間の相関が高い」という仮説に整合する方向の関係性が確認されました。統

計的には非有意だったのですが、この調査では課題不純問題<sup>12</sup>の影響が考慮されていませんでした。これは、ほとんどの行動課題が対象の構成概念以外の要素(例えば反応に係る言語処理や知覚処理、運動出力に係る機能など)を多分に反映することを指します。その解決策としては、複数の課題を施行しそれらに共通する要素を取り出す潜在変数アプローチが提案されています<sup>12</sup>。今回のデザインやモデルに潜在変数を取り入れることで、より明確な結果が得られる可能性があり、今後の展開の1つとしています。

### 測りたいものが測れているか

心理学の研究を行う上で、本当に測りたいものが測れているかどうかを気にすることはとても重要です。新しい行動課題や尺度を考案するときはもちろんですが、乖離の例から示唆されるように、既存の指標についても慎重に検討する必要があります。ここは不可視であり、操作的に定義するしかない捉えどころのないものであるということを忘れずに、自身の主張の妥当性・信頼性を高めるためにも、ぜひいつも使っている指標について再考してみてください。



#### かわごえ・としかず

専門は実験心理学・認知神経科学。博士(学術)。2018年より立教大学心理学部助教、2021年より東海大学SAC講師、2022年より現職。理化学研究所革新知能統合研究センター客員研究員兼務。著書に『人間の許容・適応限界事典』(分担執筆、朝倉書店)。

1 Toplak, M. E. et al. (2013) *J Child Psychol Psychiatry*, 54, 131-143. 2 Sharma, L. et al. (2014) *Psychol Bull*, 140, 374-408. 3 Smallwood, J., & Schooler, J. W. (2015) *Annual Rev Psychol*, 66, 487-518. 4 Mrazek, M. D. et al. (2013) *Front Psychol*, 4, 560. 5 Kawagoe, T. et al. (2020) *PLoS One*, 15, e0237461. 6 Seli, P. et al. (2016) *Conscious Cogn*, 41, 50-56. 7 Hedge, C. et al. (2018) *Behav Res Methods*, 50, 1166-1186. 8 Zeynep Enkavi, A. et al. (2019) *Proc Natl Acad Sci USA*, 116, 5472-5477. 9 Friedman, N. P., & Banich, M. T. (2019) *Proc Natl Acad Sci USA*, 116, 24396-24397. 10 Kawagoe, T. et al. (2023) *medRxiv*, 2022.11.16.22282379. 11 Rosen, H. J. et al. (2014) *Neuropsychology*, 28, 436-447. 12 Miyake, A. et al. (2000) *Cogn Psychol*, 41, 49-100.

# 高校生に伝えた心理学の心

伝高校生に  
え校生に  
た生に  
いに

Psychology for U-18

立命館大学総合心理学部 教授  
山本博樹



やまもと・ひろき

博士(学術)。専門は教育心理学。2016年より現職。著書に『教師のための説明実践の心理学』『公認心理師のための説明実践の心理学』(ともに単編著, ナカニシヤ出版)など。

## 受け手を「明らかに」しない問題

「・・・生徒をこきおろし、・・・自分をいつも彼らよりえらい者に見せかけようとしている教師たちの間違った威厳を、私はここで指摘せずにはいられない。」<sup>1</sup>

「教師」が威厳をかざしても「教師」の声は生徒には届きません。教育学の古典である『エミール』の中で、ルソーは生徒たちが「熱病にかかったライオン」のように「教師」の説明に耳を傾けなくなるといいます。間違った説き方に我慢ならないという生徒の意思にいたく同感します。

一方で「教師」の字義を調べると「学術・技芸を教授する人」とあり(広辞苑第二版)、この限りではだれもが「教師」になりうるものだと気づくとき複雑な気持ちになります。実際、皆さんは友人に難解な英文の意味を説明し、部活では後輩にプレーのコツを説明するでしょう。また、卒業後にデパートの店員となれば商品の扱い方を説明もするし、医師になれば病状の説明もします。現代社会が説明社会なだけに学校でも職場でも説明力が求められるわけです。

いま「複雑な気持ち」と言いましたが、今度は攻守が交代して、自らがさまざま場面では説き手となったときに、「相手意識」を持った説明が提供で

きるのかと、自らを振り返り思うからです。杜撰な説明が大事な命を奪うこともあるのです。1960年頃のイギリスで起こった少年の凍死事故はレスキュー隊の派遣が遅れたためでしたが、これは公衆電話に貼られた操作説明書の内容をだれ一人として理解できなかったためでした。この事故が契機となり説明書の改善の歴史が始まるのですが、私などには説明の業務は荷が重すぎる気がします。

もとより「説明」(explain)は「明らかにする」ことを意味するわけですから、相手の抱える「明らかでない状態」を「明らかな状態」に転じるように支援する行為ともいえます。しかし、説き手はこの理解支援に踏み込むことが容易ではない。このことを説明書の歴史が教えてくれるのです。

本稿では、説明社会を説き手として生き抜かねばならない皆さんに、「本当の」説明のあり方を教育心理学の力を借りて解説しましょう。

## 豊かな知識を持つために陥るワナ

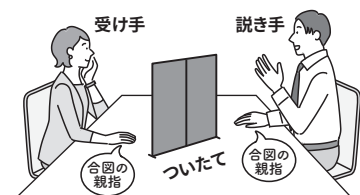
それでは手始めとして、なぜ説き手が理解支援に踏み込めないかについて、データや事例を踏まえて解説しましょう。

一つめの理由が説き手と受け手の知識ギャップです。伊藤貴昭らが面白い実験<sup>2</sup>をしました。図1のように、説き手(右側)が受け手(左側)に説明をします。ここで説き手に求めるの

は、「説明を受け手がわかっていない」と思ったときに親指を立てることで。同様に、受け手には「説明がわからない」ときに親指を立てるように求めました。両者の親指はついたで隠れており相互に見えませんが、実験者からは見えるので、説き手が汲み取った「受け手の理解不振」と、受け手の自覚した「自身の理解不振」の一致が評定できるのです。

驚くべき結果が得られました。親指が同時に上がったのは30%ほどに過ぎませんでした。事後のインタビューからは、自分の説明を自分なりに内省し、「相手に伝わらないかも」と判断したために、相手が「わかっていない」と推察してしまったと回答した者が多くみられたのです。これは説き手が豊かな知識を持つからこそ、それを使って受け手の理解状態を推論したことによると解釈されました。これは「知識の呪縛」という現象ですが、「知識の呪縛」に囚われると相手の理解状態は捏造されるため、理解支援は困難になります。

図1 説明実験の状況<sup>2</sup>



※実際の状況を改変している

## 「わかりにくさ」に寄り添う難しさ

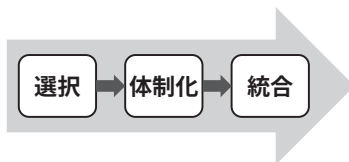
説き手が理解支援に踏み込みにくいもう一つの理由は、受け手の理解が個人的体験だからです。私事で恐縮ですが、約20年前に父のがん検診に付き添った母がたまたまがん検診を受診し、その場で末期がんが発覚しました。医師はすかさず医学の「論理」に基づいて余命を「説き」ましたが、説かれた当事者の母親には理解などできようはずもありません。時は流れ、医師から母は抗がん剤の効果の説明を疼痛に堪えつつ聞くことになった際にも、鎮痛剤を投与されて意識レベルの下がった母には「わからない」。この「わからなさ」は当事者である母の心身両面の経験からにじみ出た個人的体験です。医師にはつかみかねるものでした。

一方で当事者の個人的体験ということであれば、あえて個人的な「わからなさ」を重視した説き手があります。「伝説の教師」と呼ばれた東井義雄<sup>とよい</sup>です。彼は当事者の「感じ方・思い方・考え方・行い方」を徹底的に重視しました。この文字 **B** をご覧ください。これが「A」の続きだと思えば「B」と見えますが、「12」に続く「13」として見える世界があってもよいわけです。東井は、つまずきながらも本人なりに意味理解を続ける子どもに寄り添い、その意味理解の支援に踏み込んでいきます。これは、著名な教育心理学であるリチャード・E・メイヤーの言葉を借りれば、意味理解者の支援ということになるでしょう。

### 意味理解を支援する説明のあり方

ここまでの要旨を整理しておきましょう。相手をこきおろす説き手など論外ですが、攻守が交代して自分が説き

図2 受け手の理解過程



手に代わったとき、相手を「明らかに」する説明がいかに難しいかが自覚されるでしょう。説き手は自身の知識に縛られ、当事者の「わかりにくさ」をつかみ損なうため、理解支援に踏み込めません。

そんな説き手に対して、教育心理学の観点から最低限必要な提案をします。先のメイヤーは理解過程が図2のように、「選択」（概念に注意を向ける）、「体制化」（概念同士を整理し関係づける）、「統合」（既有知識と結びつける）からなると考えました。これはあらゆる受け手に再現可能なので、これに基づいて、「選択」→「体制化」→「統合」を支援した説明にすればよいことになります。一つずつ解説しましょう。

#### ①「選択」を支援する説明

授業の説明でキーとなる概念や法則を聞き逃して理解に苦戦する生徒がいます。これが「選択」のつまずきです。対して上手な説き手は、生徒の注意が概念や法則に向くように、冒頭から出会いの準備をします。そして本格的に説明する前にサラリとこう言います。「一次関数って知っている？」新出概念だから知るはずもないのに、です。これは挿入質問と呼ばれ、大事な概念などへの選択的な注意を支援する効果があります。

#### ②「体制化」を支援する説明

概念などの説明を聞くうちに、関係がつかめなくなる「体制化」のつまずきが起きます。このような生徒には、「第一に、第二に」のような序数詞や、「先に〇〇を説明します」のような表

現を用いて交通整理をするといえます。交通整理の役目を果たす説明をメタ説明と呼びますが、他には見出しや余白も有効です。動作を説明する場合には、動作を箇条書きで列記し、①や②などと番号を振ることも「体制化」の支援に寄与します。

#### ③「統合」を支援する説明

2024年より公民科「倫理」に心理学領域が本格導入されますが、この「倫理」は新出概念が生徒の既有知識と結びつかず、「統合」につまずきやすい科目です。例えば半世紀も指摘され続けてきた例を示すと「悪人正義説」があります。ここで「悪人」を「法律上の悪人」と捉える生徒がいます。授業の説明では「法律上の意味」と「真の意味」の異同をコンパクトに概説することが有効で、これは先行オーガナイザーと呼ばれる有名な手法です。

### 説明社会を生き抜く皆さんへ

皆さんが受け手の意味理解を支援する上手な説き手になることを期待しています。授業やクラブなどで説明の機会を持つことは、将来実社会で役立つことでしょう。これは口頭説明や文書説明に限りません。今後求められる映像説明にも効果は及ぶと思います。いずれの説明でも共通するポイントは相手の理解状態に寄り添い、理解支援に踏み込むこと。皆さんの説明によりこの社会が「明るく」なることを願ってやみません。

### Book Guide ブックガイド

『教師のための説明実践の心理学』（山本博樹 編）ナカニシヤ出版、2019年  
説明が独りよがりな言語活動ではなく、むしろ苦戦する受け手の理解を手助けし、深い学びを紡ぎ出す支援行為であることを説いた書です。

## メンタル不調とリスク認知

### — 行動経済学のアプローチ

山口大学大学院医学系研究科高次脳機能病態学講座 助教

陳 冲

#### ストレス社会の現状

私たちが暮らすこの時代は、過去最高の文明の発展を享受しながらも、新ストレス源が増加している。都市化、グローバル化、デジタル化の進展と共に、環境問題、競争の激化、そして情報の過剰などが心の負担となっている。この結果として「ストレス社会」という言葉が広がり、コロナ禍による孤立感もストレスを増大させている。これらの問題には、不確実性が大きく関与している。不確実性は未来の出来事や結果の予測が不明確または不確かであることを意味する。テクノロジーや経済の変化などが未来予測の困難さを増やしており、これが人々のストレスや不安を引き起こしている。

#### メンタル不調のコスト

ストレスは、うつ病や不安症の大きな原因とされている。最近の調査によると、うつ病と不安症の生涯有病率は6.0%と4.2%と高く、両疾患の合併を除外して計算すると、10人中約1人がいずれかの疾患を経験することが明らかとなった<sup>1</sup>。うつ病や不安症によるメンタルや認知の不調の結果、欠勤が増え、生産性が低下する<sup>2</sup>。私たちの調査では、K6といううつや不安のスクリーニング尺度を使用し、得点が13点以上の者は、それ未満の者に比べ

て過去1か月の欠勤率が約2.2倍、生産性の低下率も約4.9倍と高いことが分かった<sup>3</sup>。

#### リスク認知の役割

多くの疫学調査により、女性は男性の2倍ほどうつ病や不安症になりやすいことが示されている。私たちの研究では、行動経済学的手法を用いてこの性差の関連要因を調べている。慢性ストレスを受けた際、女性は低確率（例えば0.1や0.2）の不確実性を男性よりも強く嫌悪し（リスク回避と呼ばれる）、非合理的な行動選択をする傾向が確認された<sup>4</sup>。例えば、20%の確率で9,000円を得る選択肢と、80%の確率で1,000円を得る選択肢の間で、高ストレスの女性は後者を選ぶことが多かった。この選択に対し、彼らから「高いリターンの選択肢は当たらない限り意味がない」という意見が多く寄せられた。

この傾向はうつ症状の重さと関連しており<sup>5</sup>、半年間の追跡研究では、不確実性を強く嫌悪する人は、半年後のうつ症状がより高くなることが確認されている<sup>6</sup>。報酬とその獲得確率の両方を考慮すべき場面で、彼らは報酬額よりも確率を重視する傾向がある。

不確実性に対する高い感受性は、う

ちん・ちよん 2016年、北海道大学大学院医学研究科博士課程修了。博士（医学）。2018年より現職。専門は精神医学、認知神経科学。『頭を良くしたければ体を鍛えなさい：脳がよろこぶ運動のすすめ』（共著、中央公論新社）など。

つ病患者特有の「白黒思考」やリスク回避行動の一因として認識されている。うつ病患者は、不確実性に特に敏感で、些細なリスクであっても過大に評価し、それを避ける傾向にある。これが不適切な結果を招き、抑うつ気分の増加という悪循環を生んでしまう。これらの認知の歪みや行動パターンは、治療やサポートの際の重要な考慮点となる。

#### ポジティブな自伝的記憶の効果

興味深いことに、自分の人生で経験した幸せや楽しい出来事を振り返ることで、不確実性に対する嫌悪感が軽減されることが確認された<sup>7,8</sup>。この結果は、ポジティブな感情が思考や行動の幅を広げ、新しい可能性を生み出すと主張するバーバラ・フレドリクソンの拡張-形成理論と一致する。さらに、我々の別の研究で「全般的に、あなたは普段幸せを感じていますか」という質問に10点満点中8点以上と答えた人は、そうでない人に比べて、欠勤および生産性低下のリスクがそれぞれ21%、47%低いことが示された<sup>3</sup>。

脳とところに良い活動として、記憶想起のほか、運動や自然とのふれあいがある。これらがリスク認知にどのような影響を与えるのかは、今後の研究で調べていく予定である。

1 Ishikawa, H. et al. (2018) *J Affect Disord*, 24, 554-562. 2 Sado, M. et al. (2011) *Psychiatry Clin Neurosci*, 65, 442-450. 3 Chen, C. et al. (2023) *J Affect Disord*. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2023.10.091> 4 Lei, H. et al. (2021) *Sci Rep*, 11, 8700. 5 Hagiwara, K. et al. (2022) *Front Psychiatry*, 13, 810867. 6 Chen, C. (2022) *J Psychiatr Res*, 1, 307-314. 7 Shimizu, N. et al. (2022) *Front Psychiatry*, 13, 930466. 8 Watarai, M. et al. (2023) *Cogn Affect Behav Neurosci*, 23, 1365-1373.



# 異分野協同で創り上げる 展望記憶トレーニング

長崎純心大学人文学部地域包括支援学科 准教授

三浦佳代子



みうら・かよ 博士 (医学)。  
日本学術振興会特別研究員  
(DC1)、富山大学エコチル富  
山ユニットセンター研究員、金  
沢大学保健管理センター助教

などを経て現職。著書に『心理教科書公認心理師精選一問一答 1250』(分担執筆、翔泳社)など。

## 日常生活を支える展望記憶

日常生活において、展望記憶は非常に重要な役割を果たす。展望記憶は未来の予定に関する記憶であり、これが正常にはたらくことで、私たちは日常のタスクや目標を達成し、スムーズな生活を送ることができる。重要な約束や予定を覚えておくことは、社会的な関係を維持するためにも必要なことである。

## 展望記憶障害により生じる困難さ

展望記憶は、脳損傷、統合失調症、アルツハイマー型認知症などにおいてその機能が低下することが報告されている。さらに、加齢による影響を受けやすく、高齢者の中には展望記憶に関する問題を抱えている人々が少なくない。実際、展望記憶が障害されると、薬の飲み忘れ、火の消し忘れ、予定の失念など、日常生活において多くの困難が生じる。このような状況に直面した場合、本人に代わって家族が予定を覚えておかななくてはならないため、家族や介護者にとっても深刻な問題となる。

## 展望記憶障害の改善に向けて

展望記憶は日常・社会生活の遂行と密接に関係した重要な認知機能である。これまでも、展望記憶障害に対する認知トレーニングが行われてき

たが、トレーニング環境と実生活の分離という大きな問題点があり、展望記憶障害に対する効果的で生態学的妥当性の高い認知トレーニングは確立されていないのが現状である。そこで、私たちは日常生活場面に近い状況下で実施できる認知トレーニングが必要であると考え、現在、バーチャルリアリティ技術を導入した新たな展望記憶トレーニングの開発と効果検証に取り組んでいる。

## トレーニングシステムの開発

これまでに行われてきた展望記憶トレーニングや展望記憶課題を参考に、視覚イメージトレーニングとバーチャルリアリティトレーニングの2種で全8セッションからなるシステムを開発した。筆者と心理学を専門とする共同研究者がトレーニングで使用する単語や課題、時間配分などを考え、いわば設計図のようなものを作成した。その後、情報工学を専門とする共同研究者がシステムを構築する作業を担当した。その間、ミーティングを何度も重ね、試行錯誤しながらVirtual Reality Based Prospective Memory Training (VR-PMT) システム完成させた。開発したシステムの実施可能性と妥当性を検討するため、予備研究を行ったところ、基本的に参加者全員がプログラムに取り組むことができた。疲労や負担感に関する自覚症調査の得点

は低く、ユーザビリティも良好であった。また、トレーニング課題における正答率は展望記憶検査の得点と正の相関を示し、VR-PMTシステムは展望記憶を反映した妥当なシステム構成となっていることが確認できた<sup>1</sup>。

## 効果検証

VR-PMTの効果について、健常者10名(大学生5名、高齢者5名)を対象に予備的な検討を行った<sup>2</sup>。結果、トレーニング後の展望記憶検査の成績に有意な改善が見られ、内的な展望記憶方略の利用頻度も有意に増加した。これはVR-PMTシステムによるトレーニングによって、参加者の内的な展望記憶方略の利用が増え、展望記憶が向上した可能性を示唆している。効果はフォローアップ時まで持続しており、長期的な効果が期待できる可能性がある。現在、高齢者集団への介入を終え、臨床例(高次脳機能障害と統合失調症の方)を対象とした研究を進めている。各集団の展望記憶の特徴やトレーニング効果の違いを明らかにしていきたい。

## おわりに

この研究は、若手研究者による異分野間連携研究プロジェクトである。異分野の研究者が連携して研究を行うことで、研究内容の充実と質の向上が期待できると考えている。

1 福森聡・三浦佳代子他(2023)日本心理学会第87回大会。 2 三浦佳代子・大塚貞男他(2023)日本心理学会第87回大会。

# OverSeas

## 家族でのデバイス滞在を振り返る

関西学院大学文学部総合心理科学科 助教

伊藤友一



いとう・ゆういち 2015年、名古屋大学環境学研究科単位取得後退学。博士（心理学）。2020年より現職。専門は認知心理学。共著論文に Ito, Y. et al. (2019) Affective and temporal orientation of thoughts: Electrophysiological evidence. *Brain Research*, 1719, 148–156. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2019.05.041> など。

私は、日本学術振興会特別研究員在任期間の最終年度であった2019年8月から2020年2月までの6か月間を、カリフォルニア大学デイビス校（UCデイビス）で客員研究員として過ごしました。デイビスは、カリフォルニア州の州都であるサクラメントの隣町で、サンフランシスコにも車で1時間半程度の距離にある、大学を中心とした町です。留学当時はこどもが1歳（双子）で、ちょうど妻も育児休業中であったため、一家で渡米することとなりました。もう3年以上前のことになるので、うろ覚えのところもありますが、外国の小さな田舎町で家族と研究留学することの魅力をお伝えできればと思います。

受入先はComputational Cognitive Neuroscience Lab (CCNLab) というランドール・オライリー先生（ランディ）の研究室でした。エピソード記憶を含めた高次認知の計算論モデル研究をしている研究室で、ランディらが発展させたモデルを、私の主な研究テーマであるエピソード的将来思考（将来経験する事象を想像する認知機能）に拡張する研究を行うことを希望して選択しました。ランディと最初に会ったのは、日本で開催された国際研究会でのことで、初対面でも非常にフレンドリーに対応してくれ、あっさりとして客員研究員としての受け入れを承諾してくれま

した。CCNLabは比較的小規模だったのですが、UCデイビスには著名な記憶研究者が主宰する研究室が複数あり、毎週それらの研究室が合同で記憶研究ミーティングを行っていました。そこでは、動物やヒトを対象とした神経科学、行動研究、計算論研究など、領域横断的な研究発表・研究紹介、議論が交わされていました。また、頻りに学外から招待講演者が来訪し、刺激的なトークが開催されていました。田舎にあるとはいえ、UCデイビスは記憶研究の拠点として存在感のある研究機関の一つです。その背景として、組織で研究方針を共有していることの強みを実感させられる環境で、大変羨ましく感じたものでした。

現地での日常生活はというと、私は9時～17時を主に研究室で過ごし、妻は専業主婦としてこども達と過ごすのがルーティンでした。当時は在宅ワークをする雰囲気でもなかったので、ほとんどの平日日中を私抜きで過ごしてもらっていたことになりました。正直、逆の立場ならなかなか辛く感じたかもしれませんが、幸いにも妻はうまく適応できていたそうです。現地での移動手段は主にバスで、市内の主要な場所にはバスと徒歩だけで行くことができました。妻子がよく行っていた場所は図書館、公園、教会、スーパーマーケットで、研究室からの帰りに私が図書館や公

園で合流して一緒に帰宅することもよくありました。図書館は市内各地に点在しており、曜日ごとに異なる図書館でストーリータイムということも向けのイベントが開催されていました。そこでは、読み聞かせだけでなく、歌や踊り、ペーパークラフト作りなど、さまざまな活動が行われ、こども達も退屈せずに過ごすことができました。ダウンタウンにある公園では、留学中の日本人家族とも会う機会がたびたびあり、情報交換などもできました。そのとき知り合った方々とは、今でも家族ぐるみでお付き合いさせていただいています。

このような安心した生活を私達が送ることができたのも、デイビスが大学を中心とした非常に治安の良いのどかな場所であったからに違いありません。子連れでバスに乗車するときも常に乗務員のサポートや乗客の温かい眼差しがありました。カリフォルニアということでデイビスの家賃も思いのほか高額で、生活基盤を整えるのには（妻の財形貯金も崩すくらいに）お金がかかったものの、都市部と違って比較的落ち着いた場所に広めの住居を構えることができたのも良かった点です。研究留学先を探すとき、都市部が候補地に挙げやすいかと思いますが、家族連れであれば、デイビスのような小さな町も積極的に検討してみてもいいのではないでしょうか。

# 心理学ライフ

## シンギュラリティまで夏休み

島根大学医学部附属病院脳神経内科 助教  
高村真広

### 来～、きっと来る～(何が?)

『リング』は1998年に公開された日本のホラー映画で、印象的な主題歌とともにかなりヒットしたので内容をご存知の方も多いでしょう。私は当時中学生でその原作小説である『リング』『らせん』『ループ』の三部作(鈴木光司著)を読んで感動し、強い影響を受けました。

なぜそれほどのもりこんだのか考えてみると、まず、7日以内に呪いの謎をとかないとゲームオーバーという迫力ある状況設定、実はこれ自体がほぼノンフィクションであるからでしょう。人生にタイムリミットがあるという気づきはおおむね小学生ごろにあるものですが、私はその衝撃が強く、尾を引くタイプでした。だいたいは夜、ふと、いつかそれが「きっと来る」ことが切実に意識され、途方に暮れ、朝が待ち遠しく、深夜に近所を散歩してしまうなど。

リング三部作はそんな実存的恐怖を刺激しかねない反面、私の心を強く捉えたわけですが、それは、デッドエンドを目の前にした登場人物たちが限界を超えた発想で活路を切り開いてゆく展開への感動によるものだったと思います。この「発想によって道を切り開くことができる」という信念は、考え方の基本として今も大切にしています。ややねたばれになりますが『リング』は心理学、

『らせん』は医学・分子生物学、『ループ』は物理学・情報学がキになっており、こうした研究分野への興味や、研究職への憧れにもつながりました。とはいえ、私自身が実存的問題を医学的、工学的に解決するのはだいぶ難しそうだなというプレッシャーを感じつつ。

### 私はいかにして心配するのを止めてシンギュラリティを期待するようになったか

結局その後の私は、医学でも物理学でもなく心理学を専攻し、古本屋や図書館に通っては下宿に帰って本を読む、かなりのどかな部類の大学生になりました。そしてあるきっかけからシンギュラリティという概念を知り、「きっと来る」が「シンギュラリティの到来」というポジティブな響きになるという一大転回が起きました。

ここでのシンギュラリティとは技術的特異点とも呼ばれるもので、技術の進歩が加速して予測不可能な領域に達することを指します。特に、人工知能が人類を超える汎用的な情報処理能力を獲得し、しかも自らの設計を自己改良できる段階に達することで、際限なく人工知能の能力が高まり、人類には予測不可能なスピードの技術発展が起きる可能性があ



何が来るかはお楽しみ

ります。近年の大規模言語モデルや生成AIの急速な進化を目の当たりにしていると、決して非現実的ではない想定のように思えてきます。

人類文明がシンギュラリティに到ることで、医療、エネルギー、環境、政治経済などにおけるさまざまな困難が解決されることが期待されます。人間のデジタル情報化によって実存的恐怖の問題さえ解決するかもしれません。もちろんこれはきわめて楽観的な部類の想定ですし、シンギュラリティがいつ、どのように到来するのかは本質的に予測不可能です。それでも、その到来を気長に期待しつつ、持続可能な社会をつくれるよう、自分なりの発想を尽くして役割を全うしたいと思う日々です。すこし気楽に、夏休みのように。



たかむら・まさひろ

博士(心理学)。2021年より現職。2022年より島根大学脳・こころ・感性科学研究センター客員准教授を兼任。専門は認知心理学、認知神経科学。特に脳画像データを用いた精神疾患、神経疾患の研究に従事。

## 組織や職場で活かす

株式会社リクルートマネジメントソリューションズ（組織行動研究所）主幹研究員  
今城志保

**私**は、人事系のコンサルティング、アセスメント、研修などを提供する会社で研究員をしています。専門は産業組織心理学です。専門学会や授業の科目はありますが学科はなく、心理学分野の中では相対的にマイナーだと思います。仕事との関連で産業組織心理学を専門にするようになったのですが、学部では教育や発達心理学を学んでいました。

就職する時のキャリア選択の軸の一つが「心理学を仕事で使うこと」でした。どのように使うのかは当時はぼんやりとしていたのですが、あまりまじめに勉強していなかった割には、きっと使えるはずといった変な自信があったことを覚えています。その後、仕事を始めて以降は産業組織心理学や社会心理学の勉強を行いました。振り返るとキャリアの軸は、一貫していたように思います。

私の研究のフィールドである企業や



職場では、ほとんどの課題が人にまつわる課題であると言っても過言ではありません。わかりやすいのは上司・部下の関係性や職場の人間関係ですが、企業トップの経営判断ですら、本人の問題というよりも、その人を取り巻く現在や過去の環境によって影響を受けることが多いのです。経営者は、現在のビジネス環境だけを合理的に見るのではなく、自身の経験から得た知識やそれに基づく今後の見通し、さらには役員や顧客など周囲の人たちの反応や意見を意思決定に活用します。大企業であったとしても、最後は人が判断を下している以上、そこには何らかの心理的影響があると考えます。つまり、産業組織場面において、心理学の利用価値はとても高いのです。

一方で、私自身が対応する仕事の中でどのくらい心理学が活用できているかを問われると、雲行きは怪しくなります。なぜならば、企業は問題の分析ではなく、問題の解決を望むからです。乱暴な言い方をすれば、例えば市場から安く資材を調達する方法を提案するように、ほしい人材を獲得できる方法を提案することを求められるのです。

心理学者は、目の前の現象の裏に複雑な心理プロセスが存在することを知

っています。また、特定の問題を説明する原理として、複数の理論が候補となることも理解しています。上記の経営者の意志決定などは、経営者個人の意思決定プロセスとしてみることもできますが、経営会議のグループダイナミクスとしてみることもできます。残念ながら、辛抱強くこういった問題の分析に付きあってくれる企業はあまり多くありません。仮にそのような企業があっても、適切な課題分析ができたとしても、それに対処するための適切な方法がデザインできるかは、別の問題です。

心理学的知見を用いて課題の分析を行うことには高い価値がありますが、正しい課題把握のうえで適切な対処方法を考えることは、現場の人が主体になって行う方がよいと思います。なぜならば、心理学は一般的な原理原則を明らかにすることを目指しますが、課題の対処にあたっては、状況の個別性に目を向けることが必要だからです。経営者の判断に誤りが生じる主要な原因が、経営会議における心理的安全性の低さにあったとします。経営者以外の役員が誰も経営者に反論できないために、判断に用いる情報や判断の基準に偏りが生じている。この場合に打つ手は、心理的安全性を高めることに限りません。心理的安全性を高めることが難しい状況下でも、役員の意見が経営者に届く方法を考えればよいのです。

正しく課題が把握できていれば、最初の手で効果がなかったとしても、次の効果的な手を考えることもできます。このように、心理学的知見の効果的な活用を目指して、日々チャレンジをしています。

**いましろ・しほ** 1989年、リクルート入社後、ニューヨーク大学でM.A.、東京大学で博士（社会心理学）取得。単著に『職場に活かす心理学』（東洋経済新報社）、『採用面接評価の科学』（白桃書房）。



## 認定心理士の会から

### 情報の海を専門家と渡る

この原稿を執筆している現在（2023年10月初旬）、コロナ禍前の日常へと回帰しようとする動きが加速しているように感じられます。コロナ禍が社会に及ぼしてきた影響を心理学の視点から改めて考えてみると、特に注目されるもののひとつが、偽情報や陰謀論の流布です。これらの情報が拡散する速度は、専門家の反駁が追いつかないほど速く、それが混乱や不安を引き起こしています。

このような背景の中で、専門家による正確な情報のアウトリーチの必要性が一層、増してきました。アウトリーチの魅力は、一般市民と専門家との間のギャップを埋めることにあります。専門家は研究や実務の中で得られた知見を、具体的でわかりやすい形で伝えることで、一般市民の理解を促進することができます。このようなコミュニケーションは、社会の不安や誤解を減少させ、より健全な社会を形成する礎となるでしょう。

私自身、認定心理士の会の公開シンポジウムに関わった経験から、アウトリーチの効果を実感しています。オンライン開催のおかげで、これまでよりも多くの方々に参加でき、多くの疑問に丁寧に答えられたのは、大きな収穫でした。公開シンポジウムは正確な情報を欲する一般市民と専門家をつなぐ重要な場として機能していると思います。

専門家と一般市民が情報を交換し、知識を深めるプロセスは、社会全体の認識を豊かにします。情報をオープンマインドで共有することを通じて、一緒に学び、理解を深めることができます。認定心理士の会は、この対話を推進するプラットフォームとして活動し続けてまいります。皆さんとの共同作業を楽しみにしています。

（認定心理士の会運営委員会委員 宮島 健）

## 若手の会から

### 現役学生の悩みごとについて

9月に日本学術振興会特別研究員の採用者が発表され、SNSでは多様な声が上がっていました。二十代後半となると結婚や子育てのようなイベントが増える一方、お金の事情は切実であり、特別研究員に支給される研究奨励金を当てにしている人が多いのだと思います。私にとっても過ぎ去った出来事ではなく、特別研究員PDに応募できる資格を一応は持っています。実際に応募するかは別として学振関係の講演には興味を持っています。

最近若手の会で「学振」をテーマにした企画を行いました。聴講いただいた方々から厳しいご意見をお寄せいただきました。その多くが、所謂「成功者」の方略は参考にならない部分が多いとのコメントでした。確かに、現役世代が直面している悩みを拾い上げ、適切な情報供給をできていなかったように思います。特別研究員の採択率（20%程度という話が有名ですが、社会科学区分だけで考えると実は20%を下回っている）を考えると、焦点を当てるべきは、申請書類の採択可能性を上げる方法論よりも、不採択だった場合にどうするかという情報なのかもしれません。

最近では大学院生に対する金銭的な支援網が向上し、特別研究員になる以外の選択肢が増えてきています（それでも生活はやや厳しいかもしれませんが）。中にはクラウドファンディングや動画投稿の収益といったような特殊な金銭獲得手段も散見します。再現性が低い手段は除外しても、若手が研究職を諦めないための情報を探り提供することに努力を注ぐ価値はありそうです。ちなみに、現役学生の方々からは社会人学生という手段について何度か尋ねられたことがあります。一般企業にお勤めの方々、長い就学期間を要しても学位を取得できる環境が整備されれば、それはそれで心理学界にメリットがあるかもしれません。

（若手の会幹事 前澤知輝）

# 常務理事会から

## 財務状況のご報告

会員の皆様には日頃の学会活動大変お疲れ様です。本稿では、学会活動の原資である昨年度および今年度の財務状況についてご報告いたします。

### 2022年度決算について

まず、2022年度の決算ですが、収入（経常収益）は226,777,676円となりました。2021年度は239,780,432円でしたので、13,002,756円の減少でした。実はこれらはコロナの影響ではありません。2020年度にコロナの影響で大きく減収した後、2021年度には一定回復し、さらに、本年度については、受取会費は2021年度から230万円ほど減ったものの、学術集会収入は760万円ほど増えており、コロナ禍からは着実に脱しつつありました。が、すでに稼働しております、新会員システム（JPASS）と同時にオープン予定であった新認定心理士申請システムの稼働のため、一時期申請システムを停止させていただいたために、認定心理士関連の収入が1670万円ほど減少しました。しかし、これは年度をまたいで時期がずれたということで、この分については、すでに2023年度の収入となっておりますのでご安心ください。

一方、支出（経常費用）は246,341,628円となり、2021年度よりも30,050,008円増となりました。これは学術集会開催経費が2021年度よりも31,339,900円増となったことが主な要因です。2021年度はオンライン開催をさせていただき、さらに大会運営会社を厳選することにより、大幅に開催経費を抑えることができました。一方、2022年度につきましては、ご承知のように、コロナ禍明けということで、ハイブリッドでの開催を試みました。ハイブリッド開催は初めての試みであり、コロナ禍明けの久しぶりの対面開催で会場費や人件費等の経費が膨らんだことや、オンライン、オンデマンド配信にはコロナ禍で培ったさまざまなサービスを提供した結果、2021年度を大幅に

超える経費となってしまいました。

2022年度単独では、最終的に、19,563,952円の赤字となり、この要因はすでに述べましたように、新システム稼働のための認定心理士関連の収入減約1000万円と、学術集会経費約1000万円です。

### 2023年度予算について

次に、2023年度の予算ですが、収入予算につきましては257,114,427円で、コロナ禍からの回復と昨年度からの繰り越し分を見込んで、2022年度決算額より3000万円ほどの増としております。また、支出予算につきましては265,706,000円で、これもコロナ禍からの回復を見込み、対面開催に関する、旅費、会場費、人件費、管理費、通信運搬費などを増額しております。当初これらの支出予測を積み上げたところ、現在の収入予算では2400万円ほどの赤字となりましたので、事業費および管理費全体を見直し、一部についてはカットできる部分をカットし、同時に一律割合でカットをかけることにより、860万円の赤字予算としております。結果、やや緊縮予算になっております。

### 学術集会の経費を考える

学術集会については、2022年度単独で見ても、学術集会収入34,147,000円を大幅に超える44,794,477円の支出となり、1060万円ほどの赤字となりました。学術集会は学会の中核の活動ですので、今後もさらに充実を図ることが期待されますが、持続可能な学会運営を考えますと、経費については、収入内で収めることが重要です。これには、学術集会収入を増やし、経費を抑えることが必要です。参加者が増えることは集会の充実にも通じ、収入が増えれば使える経費が増えます。今年の学術集会には多くの方にご参加いただくことができましたが、来年度はさらに多くの皆様に学術集会にご参加いただければと思います。

（財務担当常務理事／名古屋大学教授 金井篤子）

## 新編集委員のご紹介 (五十音順)



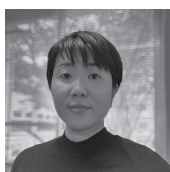
**大北 碧** おおきた・みどり

甲南女子大学人間科学部講師。比較認知心理学と学習心理学が専門で、最近ではヒトとイヌ・ウマの異種間インタラクションに興味があり研究しています。『心理学ワールド』の魅力は、専門領域以外の研究にも手軽にアプローチできる点だと思います。皆様の研究や実践に思わぬ発想を提供できるような紙面づくりができれば幸いです。



**川島大輔** かわしま・だいすけ

中京大学心理学部教授。人の一生涯の発達を心理学の観点から研究しています。特に、喪失や死とどのように向き合いながら人は生きるのかという壮大なテーマに関心を持っています。心理学以外の専門家と研究や議論をすることが多いため、その経験を活かして、心理学の多様な世界を読者の皆さんにご紹介できるよう頑張りたいと思います。



**蔵永 瞳** くらなが・ひとみ

滋賀大学教育学部准教授。私の主なテーマは「感謝」です。教育心理学、社会心理学、感情心理学の観点から研究しています。これまで『心理学ワールド』から、一読者としてたくさんの刺激を受けてきました。今後は編集委員として、心理学に関わる皆様の挑戦や発展に貢献できればと考えています。どうぞよろしくお願いします。



**野内 類** のうち・るい

人間環境大学総合心理学部教授。専門は認知健康科学。適応的なこころの働きを調べ、こころと社会の健康を促進する方法の開発と実証を行っています。心理学者の立場から多くの産学連携や地域連携や国際連携に関わってきました。心理学が日々の生活や社会に役立つことを読者の皆様にお伝えできるよう頑張ります。



**野村和孝** のむら・かずたか

北里大学医療衛生学部准教授。再犯防止や、社会復帰、嗜癖行動、家族支援をキーワードに行動療法・認知行動療法を軸とした心理臨床、研究活動を行っています。偏見や誤解の多い現場での活動が多く、そのような実態や適切な理解について心理学の観点からお伝えできるよう取り組んでいきたいと考えています。よろしくお願いします。



**福田実奈** ふくだ・みな

北海道医療大学心理科学部講師。専門は行動分析学、食行動の心理学。好きな条件づけは古典的条件づけです。私の好きなものと皆さんが好きなものは違うかもしれませんが、それでも、自分が好きだ、面白い、と思うものを作っていくのが大事だと思っています。読者の皆さんにも面白い！と思っていただけるよう頑張ります。



**森本裕子** もりもと・ゆうこ

宇部フロンティア大学心理学部講師。社会心理学、進化心理学あたりを専門としています。心理学の研究が好きすぎて、ひまさえあれば論文を読みあさってX(Twitter)で紹介する日々を送っています。『心理学ワールド』を通じて、心理学研究の面白さ・楽しさ・素晴らしさをさらに広く読者の皆さまと共有していければ嬉しいです。

## 資格認定委員会から

## 1 認定心理士について

2023年度第3回委員会（通算第196回）が10月14日に開催されましたが、原稿執筆時点でまだ結果がまとまっておりませんので、本年度、現在までの通算件数を今回はお知らせいたします。2023年4月1日以降、9月30日までに受け付けましたうち通算、1,360件を審査し、1,249件を合格としています。取得者累計は、72,025名となっております。

## 2 認定心理士（心理調査）（通称：心理調査士）について

本年度4月1日から9月30日までにおきまして、128件を審査し、93件を合格としました。通算取得者は、519名となっております。

## 3 第87回大会について

2023年9月15日～17日に、神戸国際会議場・神戸国際展示場にて開催されました日本心理学会第87回大会にて、認定心理士の会運営委員会企画のシンポジウムとして、「心理学を効果的に活用できる人材の育成：人の特性に根ざした産業・社会の問題解決に向けて」と題し、大阪大学の平井啓先生、名古屋工業大学の田中優子先生のほか、資生堂から平尾直靖様、イデアラボから澤井大樹様と産業界からもご登壇いただき、小俣貴宣様（ソニーグループ株式会社）、渡邊伸行先生（金沢工業大学）の司会のもと、活発に意見を交わしました。社会で心理学を活用する例やそうした心理学のポテンシャルを討議し、その育成に向けての意見も交わされました。大会2日目には、社会連携セクション・ポスターの発表が行われました。認定心理士を取得された方々が広い範囲で心理学の知識を生かして活躍いただけるよう、今後もどういったこと

ができるか、アイデアを出し合いながら考えていきたいと思っております。さらに認定心理士の会につきましても、いくらかの組織変更の上、今後さらに発展を目指してまいりたいと思っております。

## 4 認定委員会について

10月末任期中で交替される委員の先生方もかなりおられます。これまでのご尽力ありがとうございました。細かな作業で労力も多いのですが、こうした機会がないと、あまり他大学のシラバスなどに接する機会もありません。ほかの大学でこういった実験演習を行っているかや、カリキュラム上の工夫なども垣間見え、知識として参考になることも多くあります。また、認定の実際を知ることで、所属する大学のカリキュラム改変などの際、気をつけるべきことなど実践的な知識も得られます。また、学会の委員会などの機会でも新たな知遇を得、思わぬ人間関係が広がるメリットも享受することがあります。

学会の会務的な仕事はボランティア要素の強い作業で、たいへん恐縮ですが、こうしたいくらかの利点も念頭に、会員の先生方の積極的なご参加、ご協力を仰ぐことができましたら幸いです。新任期の先生方、どうぞよろしく願いいたします。

（資格担当常務理事／東洋大学教授 北村英哉）

## 編集後記

特集は、空間認知研究の紹介です。いつもは手に取ってすぐに読みたいくなるような特集ばかりですが、今回ばかりは「あ、勉強か・・・小特集の方を読むか」となるような気がしています。日頃、学校や職場との往復では気づきませんが、旅行に出かけ（て迷ったり）すると、自分の空間認知のあり方とその複雑さに気づかされます。「旅行に出たくなる心理学」とか銘打てばよかったかな。いえいえ、嘘はつけません。学問の醍醐味をそのままお楽しみください。（牛谷智一）

## 編集委員

## 編集委員長

片山順一（関西学院大学）

## 副委員長

松田いつみ（青山学院大学）

## 委員

牛谷智一（千葉大学）

大北 碧（甲南女子大学）

川島大輔（中京大学）

蔵永 瞳（滋賀大学）

坂田陽子（愛知淑徳大学）

東海林渉（東北学院大学）

野内 類（人間環境大学）

野村和孝（北里大学）

橋本博文（大阪公立大学）

福田実奈（北海道医療大学）

森本裕子（宇部フロンティア大学）

担当常務理事

原田悦子（筑波大学）

