

## 岩波新書で「認知科学」を読む

龍谷大学 理工学部 教授  
小堀 聡

### テキストについて：

心と脳——認知科学入門 (岩波新書) 安西 祐一郎 (著) 税抜定価：860 円

### 勉強会の進め方：

この本は入門書とはいふものの、内容的には密度が濃く、読み解くには背景となる知識が必要なので、分からないところは、皆さんから質問していただき、勉強会に集まった人たちに講義形式で補うようにしたい。一昨年度と昨年度で第 1 部 (第 1 章～第 4 章) と第 2 部 (第 5 章～第 8 章) について読み進めてきたので、今年度は第 3 部 (第 9 章～第 10 章) を対象にし、この本を読み終えたい。ただし、必要に応じて前年度までの内容についても、必要に応じて繰り返し解説するようにする。

Web サイト <http://milan.elec.ryukoku.ac.jp> ※担当科目の講義ノートなどもあり  
<http://milan.elec.ryukoku.ac.jp/~kobori/resume.html>  
↑こちらに勉強会用のページを公開しています

電子メール [kobori@rins.ryukoku.ac.jp](mailto:kobori@rins.ryukoku.ac.jp) ←質問など、どんどん送ってください

第 1 学期の日程 第 3 部 (第 9 章～第 10 章)

月	日	曜日	時間
4 月	23 日	木	10:00～11:30
5 月	21 日	木	10:00～11:30
6 月	18 日	木	10:00～11:30
7 月	16 日	木	10:00～11:30

### テキストについての覚書：

第 3 部 未来へ

第 10 章 未来へ—医療・身体・コミュニケーション・教育・デザイン・芸術・創造性 (前半)

#### < 1 医療 >

##### 分子と心

神経細胞のシナプスでは、神経伝達物質によって活動電位が伝えられる。こうした分子レベルの情報処理が脳神経系の働きを支え、それがさらに心の働きを支えている。

分子レベルのメカニズムを解明して、心の障害の治療や予防に役立てる研究が行われている。

アルツハイマー病 (認知症)：アセチルコリン、うつ病、不安障害：セロトニン。

分子マーカーや遺伝子マーカー：脳の特定のはたらきを推測する指標。

多種類の分子の相互作用を明らかにしていくには、分子レベルの情報処理モデルが不可欠。

↑認知科学の基礎＝情報の概念と情報科学の方法論が活用できる。

##### 心の障害と総合的なケア

自閉症への対応には、医療だけでなく、多様な心の働きや行動に対応する総合的な心のケア、またそれを可能にするコミュニティや社会システムの整備が不可欠である。

認知症に対応するには、脳の局所的なはたらきだけでなく、広い範囲にわたる心や身体の働きを理解しなければならない。また、認知症は社会のあり方と深い関係にある。

心、脳、社会の 3 つの面すべてをシステムとして理解し、心のはたらきを脳や社会のはたらきに結びつけて、総合的な心のケアにあたるのが大切。→認知科学の基礎の理解に通じる。

## < 2 身体 >

### 身体と心

人は脳だけでなく、身体があって初めて心をもつことができる（身体性）。  
ソマティックマーカー仮説（ダマシオ）：身体に分布したいろいろな感覚細胞からの情報が感情のはたらきを引き起こし、その情報が思考や意思決定を後押しする。  
人間の生活の大部分は、体の動きによって周囲の環境と相互作用することで成り立っている。  
胎児の動きのシミュレーションによる研究：お母さんが体を動かすことによる子宮の内壁の動きと胎児の動きの相互作用によって胎児が運動のはたらきを学習し、生後の活動の基礎をもたらしと考えられる。

### イメージと身体

人間とロボットの相互作用の研究：人とロボットの間のコミュニケーションが、ロボットが相手の人間と同じようなジェスチャーをすることによって円滑に進む。  
身体は心の中での運動のイメージとも相互作用する。運動のイメージ→身体の動き、身体の動き→運動のイメージ。  
運動のイメージを創り出す脳のはたらきは、エピソード記憶とも深い関係があると考えられる。  
デジタル携帯端末を使って学習する子どもにとって大事なことは、教材を読んだり、検索したり、デジタルノートにメモを書いたり、まとめたり、ネットを使ったりするとき心の中ではたらくメンタルモデルと、端末を使う運動のはたらきが整合することである。

### 身体の認知科学

記憶、感情、社会性のような心のはたらきも、身体と相互作用する。による能動的視覚（バルンシユタイン）やアフォーダンスの概念（ギブソン）。  
ブレイン・マシン・インタフェース（BMI）：脳の中の情報を用いて外の世界にはたらきかけるシステムの総称。  
神経フィードバック：EEG、NIRS、ECOG、実時間処理のできるfMRIなどによる脳活動計測から得られる大量のデータをデータ指向的な方法で解析し、その結果から得られる情報を脳の特定の部位にフィードバックする。これにより、神経障害があっても外部の機器を操作できるようにしたり、リハビリテーションの分野などの臨床に応用したりする。  
身体と心の相互作用には、数多くの応用分野が広がっているが、こうした応用をさらに進め、社会的な必要性に応じていくためにも、心と身体の相互作用について、情報処理の面から創造的な研究を展開していく必要がある。  
記号接地問題（symbol grounding problem）（ハルナード）：記号とその意味はもともと人為的にくっつけたものに過ぎないのに私たちの心の中では融合された感じがあるが、どのようにして単なる「形式的な記号とその意味解釈」という関係を超え、「記号に意味が内在化していくのか」という問題。身体感覚細胞を通して脳に入力される情報から、ことばや概念の情報処理のために心の中で創り出される記号情報がどのようにして生じるのかという問題。身体を通じた体験や経験からどのようにして知識が産み出されるのかという学習の基本問題でもある。

## < 3 ネットワーク社会のコミュニケーション >

コミュニケーションの方法がマスメディアから個人同士の情報の交換や共有へと変化。  
ダンバー数：直接対話の可能な安定的な集団の人数が150人程度（100～230人）。  
それに対して、Facebookの参加者は数億人とされる。  
ソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）でのコミュニケーションは、実世界のそれとどのように違うのか。

### 知覚情報の質と量

第1に、コミュニケーションの中で知覚される情報の質と量が異なる。  
インターネットを介したコミュニケーションでは、限られた時間や空間の枠で切り取られた情報、しかもほとんどは視覚と聴覚の情報だけである。

### 意識下の情報処理

第2に、意識下のはたらきが異なる。  
ネットによるコミュニケーションでは、入力情報は主にことばや映像によって与えられ、身体の果たす役割は大きくない。

## 情報の共有

第3に、相手と情報を共有するための心の働きが異なる。

ネットによるコミュニケーションの場合は、相手の表情や行動の情報が得られにくく、情報が限定されているために、相手への深い感情移入や相手との共感、あるいは苛立ちや不安のような複雑な感情を呼び起こす機会が多くなる可能性もある。

## 共感の共同体と巨大ネット組織

第4に、コミュニケーションを行う共同体の質に違いがある。

直接対話では感情や社会性の共有が身体を通して意識下でも日常的に生じているのに比べ、ネットの場合は意識のうえで推論された感情や意図の共有部分が相対的に大きくなると考えられる。

## 記憶・思考の方略と連帯の強さ

第5に、記憶や思考の方略に違いがある。

大きなネット組織のメンバーは、他のメンバーとのつきあいについて、メールアドレスやファイル管理の方法など、まったく違った記憶や思考の方略を学習している。

直接対話の共同体では強い連帯の維持を支え、ネット組織ではコミュニティへの参加と離脱が簡単にできる柔らかい連帯を創り出している。

## コミュニケーションの認知科学

インターネットを介したコミュニケーションでは、参加者の数を多くすることはできるが参加者同士の間隔は緩く、開放的になる。

SNSで円滑なコミュニケーションが取れるケースの多くは直接会ったことのある場合だと言われる。

医療に関する総合的なケア、身体のはたらき、教育のような問題も、コミュニケーションの大きなテーマである。

## < 4 教育 >

教育は、コミュニケーションが中心的な役割を果たす分野。

教育：教え込むというイメージ。学習：能動的に学ぶというイメージ。しかし、行動主義的な強化のイメージもある。学び：柔らかいイメージ。

## 能動的な学習

協働学習やプロジェクト学習などは、学習内容を習得するだけでなく、コミュニケーションの取り方を体得することも目的となる。

受け身の教育から自律的な学習へ

一人の先生がたくさんの児童生徒を教える一斉授業だけでなく、

協働学習によってコミュニケーションの力を向上させること、

他人が理解できるように書くことによって思考の内容をはっきりさせること、

大勢の前で話すことによってことばの力を向上させることを目的とする。

## 学習の科学

認知科学の成果を学習の実践に応用するという考え方は、すでに一九七〇年代に生まれていた。

学習科学：学習の文化的な状況や文脈を重んじ、学習者が社会的な文脈に参加し、そこでの実践を通して心の中に知識をつくりあげていく。

デザイン実験：実践の方法をデザインしていく中で検証も行っていく。

学習科学に対する批判：

個別の状況や文脈に依存した観察では多様な学習のありかたを支える理論やモデルを構成することは困難ではないか、

状況に依存した学習で得られた知識はその状況以外では使いにくいのではないか、

多様な状況に臨機応変に応用できる柔軟で一般的な知識や、それを使いこなす方法こそ学ぶべきではないか。

一人で学ぶことには、自分の考えをしっかりとまとめていける長所とともに、自分の考えだけに閉じてしまいがちな弱点もある。

## 体験と教育

学習障害や発達障害などに対応する学習方法を考え、実践していくことも重要な課題。

デジタル技術やネットワーク技術を活用して能動的な学習の方法を身につけられる新しい学習環境を開発していくことも重要。

体験を通じて学ぶことが学習の基本である。