

岩波新書で「脳科学」を読む

龍谷大学 理工学部 教授
小堀 聡

テキストについて :

脳科学の教科書 こころ編 (岩波ジュニア新書) 理化学研究所脳科学総合研究センター (編)
税抜定価 : 920 円
理化学研究所脳科学総合研究センターのサイト :
<http://www.brain.riken.jp/jp/aware/index.html>

勉強会の進め方 :

この本はジュニア (高校生) 向けの入門書とはいうものの、内容的に高度なものも含まれるので、少しずつ読み進め、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。今年度の第 1 学期 (全 4 回) では、前年度の第 2 学期に引き続いて、「こころ編」の第 3 章と第 4 章 (前半部分) の内容について学習する予定である。

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 ←質問など、どんどん送ってください

第 1 学期の日程 第 3 章と第 4 章 (前半部分)

月	日	曜日	時間
4 月	20 日	木	10:00~11:30
5 月	18 日	木	10:00~11:30
6 月	15 日	木	10:00~11:30
7 月	13 日	木	10:00~11:30

テキストについての覚書 :

第 3 章 言語思考のしくみ (入来篤史) 後半・続き

3 言語の発達と学習

字を読み書きできない人たちもいるが、人間は大人になるまでには誰でも言葉をしゃべるようになる。ただし、生まれてすぐにはしゃべれるわけではない。

母語 (第一言語) : 家庭や社会の中で自動的に獲得し、自然にしゃべれるようになる言葉。

人間には進化の過程で獲得した自動的な言語獲得のメカニズムがあり、その機能が自動的に発動されて言葉を習得する能力が備わっている。

人間の脳神経系に備わった生物学的な成長発達のメカニズムと対応していると考えられる。(p. 69 の図を参照。)

字の読み書きは一定の成長のあと、学習によって獲得される。

外国語も習得できるようになるが、母語のようにはならない。

成長発達にともなう母語の獲得

幼児が生後に母語を習得していく過程は4つの段階を経るとされる。脳神経メカニズムが生後少しずつ成熟していく過程に関連づけて解釈できる。

1 喃語期（生後1～2ヶ月頃から）：単純で意味のない声を繰り返し発するようになる。生後7～8ヶ月にかけてはさらに頻繁になる。意味には関係なく、言葉の持つ音を生み出したり聞き取ったりする、運動・感覚レベルの神経メカニズムが成熟していく過程。

感覚野や運動野の髄鞘化は生後1年でほぼ完成する。構音システムの出口である運動皮質周辺や聴覚システムの入口である感覚野周辺の領域が関係する。

2 一語発話期（生後1年頃）：物事の名称など単純な意味のある最初の単語（初語）を獲得するようになる。発音しやすく、生活環境に密接に関係している母親や食べ物に関わるようなものがまず出現する。しゃべり始める3ヶ月ほど前には言葉を理解できるようになっているとされる。

語彙の貯蔵庫であるレキシコンは、左側頭葉外回から内側面にかけての広い範囲の領域が関係している。生後1年前ぐらいから髄鞘化が進んでいる。言葉の音や意味についての情報はレキシコンに蓄えられて準備されている。

3 二語発話期（生後1年半頃）：単語を2つ組み合わせて物事を表現するようになる。直接的に指し示すことができないものについても表現できるようになる。

ウェルニッケ野から角回、ブローカ野、ブローカ野周辺の広い領域が関係していて、それらの領域の髄鞘化が2歳前後にかけて進んでいくことに対応している。

4 多語発話期以降（生後3年～成人まで）：3つ以上の言葉を組み合わせてより複雑な内容を表現することができ、子供は大人と簡単な会話ができるようになる。さらに5歳～6歳頃、重文や複文などの複雑な文章表現もできるようになる。

ウェルニッケ野、ブローカ野や角回や縁上回を含む頭頂連合野の髄鞘化と神経回路形成が進むことで計算システムがより効率的に機能するようになるためである。

思考や意図のシステムを担う前頭連合野の髄鞘化は生後4～5ヶ月からゆっくりと始まるが、本格的な成熟は10歳すぎから20歳ごろまでに次第に完成される。思考装置としての言語機能の本質的部分を担う概念・意図システムと心的文法システムとの相互作用は、長い成長期間を通じて少しずつ獲得されていく。

言語学、脳損傷臨床症例、神経解剖学などの多くの分野の知見を総合することで、子供が母語を獲得していく過程を、言語機能の各要素を担う脳部位の生後発達のスケジュールと対応させて理解できるようになってきた。しかし、内部の神経回路でどのようなメカニズムが働いているかは不明である。

母語の獲得には様々な謎が残っている。通常の学習理論では説明できない言語の本質的謎がいくつかある。

外国語の学習とバイリンガル

母語は自然に獲得されるのに対して、外国語は意識的な学習によって習得される。しかし、その違いが生じるような脳神経機能を示す事実はほとんど分かっていない。

成長後の外国語の学習

第二言語を操る場合もほとんどは母語と同じ脳の部分が使われる。

しかし、内部のメカニズムは少し異なるようで、スイッチのようなものにより、使いたい言語のシステムが発動されると、使わない言語のものはブロックされるという説もある。

すでにある言語システムのパラメータが母語に最適化されているので、第二言語のためのパラメータの習得を阻害している可能性もある。

生活言語としての外国語の学習には明確な臨界期はないと考えられる。

しかし、外国語に特有で、すでに獲得されている母語にとってはあいまいな音声の、聞き分けと発音の区別は難しい。日本人にとって英語のrとlの区別はその典型例。感覚・運動系のメカニズムによるものなので、臨界期が存在している可能性がある。

バイリンガルの言語発達

幼少期から同時に2つの言語環境にさらされた子供はスイッチなしに2つの言葉を使いこなす。

外国語の習得が幼児期の場合は母語と同じ左半球で処理され、思春期以降の場合は母語とは違う右半球で扱うという説があるが、正しいかどうか分からない。

生後発達の早い時期に2つの言語を学習した人は、両方の言語ともに同じ脳神経メカニズムを兼用しているのに対して、母語の獲得が完了するとこのメカニズムが外国語に対応できなくなり、新たな別のメカニズムを必要とすると言われる。

バイリンガルとして第二言語を獲得できる臨界期は小学校の低学年の頃だという説もあるが確かではない。

言語の発達異常

正常とは異なる言語機能の発達様式がいくつか見られる。

しゃべりことばの遅れ

知的遅れがないのに、早期の幼児期に学習面のある面に明確に遅れが現れることを特異的発達障害という。このうち、言葉の表現や理解の遅れは言語発達障害と呼ばれる。

これらの障害や遅滞は、対人関係や行動上の問題も伴うことがある。

言語にかかわる脳機能に局限した障害によるものだと推測される。言語機能が他とは独立したメカニズムであることを示している。

書きことばの遅れ

知的能力に異常がないにも関わらず、文字の読み書きの学習が困難になる学習障害を失読症（ディスレキシア）と呼ぶ。

一般の人は脳内の情報を統合する領域で文字を自動処理しているのに対して、ディスレキシアではこの文字処理がスムーズに行えない。

英語やフランス語のように綴りと発音の間に複雑な関係がある言語において高い頻度で見られる可能性がある。

しゃべる内容の遅れ

言語的サヴァン：知能指数が低いのに関わらず、複雑な文法を駆使してきわめて流暢に話す。

言語のうちの統語機能が自律する生得的なものであることを示す現象である。

ウィリアムズ症候群：突発的衝動を抑えることが困難であるが、正常な子供かそれ以上に流暢で多弁で複雑な文を理解でき、文法的な誤りを訂正できる。ただし、しゃべる内容は論理的ではない。

高い知性と複雑な文法を使う能力は同一の能力ではない。統語能力は一般的な認知から独立したモジュールではないかと考えられる。下部頭頂連合野に関わるという説もある。

人間は言語によって思考し、意思疎通により社会を構成しているが、言語機能というものを考えるには様々な方法を総合する必要がある。

- ・ 脳の進化の過程と生後発達の視点から考える。
- ・ 正常と異常の状態を比較する。
- ・ 言語学、脳神経科学、計算理論、臨床症候学、心理学など様々な分野の知見を集める。