

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

2 人間の言語とその進化

人間言語の特殊性

音声によるコミュニケーションは人間以外の動物でも見られるが、人間の言語は様々な形の複雑な情報を無限に作り出し、心の活動の元になっている。

人間は言語を使うことで想像することができるようになった。

動物の音声コミュニケーションを担う神経メカニズムは、音を聞いたり発したりする言語の生物的な基盤となっている。

人間の言語の本質に関わる脳神経部位は、仮想的な概念中枢に結びつけられる。

人間の言葉は頭の中だけで考えられる無限の抽象的な世界の事柄を扱うことができるが、それらを見たり測ったりできないならば、自然科学的な研究は難しい。

しかし、人間の言語機能を脳の構造や機能と結びつけることが一般的になってきた。

コラム3・2 言語学と脳神経科学

人間の言語と人間以外の動物の音声コミュニケーションの比較
比較言語学
構造主義言語学
生成文法理論、語彙目録（レキシコン）、計算システム

抽象的な情報をつつかう脳領域

原始的な生物の神経系：動物が環境の情報を察知して適切な反応を引き起こすための情報処理装置。言語の運動感覚機能はその延長上にある。
上位中枢：脳が大きく複雑になると、外界の感覚運動情報とは直接つながっておらず、中枢神経系の下部構造とのみ情報のやりとりをする脳の場所ができてくる。
大脳連合野：外界との情報のやりとりから隔たっていて、皮質下との情報をやりとりする大脳皮質部位での情報を統合する部位。
頭頂連合野と前頭連合野：特に言語機能に関連する抽象的な世界の情報処理や操作に深く関わっている。脳損傷の臨床知見や言語学からの洞察とも一致。しかし、動物実験は不可能。
脳機能画像を用いた研究によって、この脳領域では、数、時間、因果関係、概念形成などの言語の基礎となることを人間が考えると、賦活されることが明らかになっている。逆に、この領域が傷つくと、これらに関わる機能が働かなくなる。
人間に至る進化の過程で、思考能力が言語の発達を促したことで、言語を獲得したことで思考能力が発達したことが相補的に影響しあって両者が発達した可能性がある。
このメカニズムの基礎は、人間以前の生物の脳神経系の生物学的メカニズムの中に潜んでいたと考えられる。基本的な動作原理のうえに、言語の本質的な能力が獲得されたと考えられる。

言語の起源と進化

前適応：言語機能の元となるものは人間以外の動物にも見出すことができるはず。人間の祖先の脳内に言語機能の材料となるものは他の状態で準備されていたはず。
進化における自然選択圧の対象となるのは遺伝子と行動様式と自然環境との相互作用による表現型の総体であると考えられている。
モジュール=ひとまとまりの機能形態。
身体システム、認知システムなど、生物システムには多種多様な基本モジュールを発達させて準備していることがカギとなる。こうして準備されたいろいろなモジュールが選択によって蓄積されて総体として進化していき、言語が生まれたと考えられる。
脳神経系とは、個別に問題に特化して機能するモジュールが積み重なってできた集合体。言語の機能も、いろいろな形質や機能が先に存在し、それがある時点で何らかの契機によって組み合わされて、新しい機能として作り出され、選択されて進化の過程で生き残ったと考えられる。
人間の脳に言語が出現したのは、前適応した様々な機能を統合する余裕があったためと考えられる。言語の概念中枢や言語機能の座として推定されている脳領域は進化に伴って膨大化した霊長類の脳部位と一致する。
新たな機能がどのように作り出されるのかの原理的メカニズムは不明。
脳神経系の膨大化と新たに生み出された認知機能が相互作用して言語機能を作り出したと考えられる。前適応で培われた神経情報処理の基本原則が継承、保存されているに違いない。
進化において淘汰の対象となるのは表現型であり、遺伝子がすべてをコードしているのではなく、生後の発達過程での発現パターンの多様性が表現型の多様な可能性につながっていて、その結果が選択されることによって進化が駆動される。

コラム3・3 言語の起源と進化の理論

連続（漸進）説
不連続（飛躍）説
創発（前適応）説

機能器質モジュール
付加機能モジュール
認知機能モジュール