

**書評****脳の学習力**

ブレイクモア, フリス著 乾, 山下, 吉田訳  
(岩波書店 2006, 2800 円, A5 判, 317 ページ)

脳に関連した広義の脳科学の領域には、1990 年代から多くの資金が投入され、目覚しい研究成果が得られてきました。それらは論文として発表され、日本の脳科学は世界に通用するレベルを維持し続けているということは、多くの人が認めるところです。ところが最近、そのような脳科学の研究の進展は一般の人々にどのように還元されるのか、より端的には脳科学は何にどう役立つか、その具体的な効果が問われ始めています。研究資金の多くは税金である以上、納税者としては当然の問い合わせあり、工学も含めた広義の脳科学は、それに対する回答を用意していく必要に迫られています。それは、研究論文ではなく、実用的な問題に対する脳科学的な見地からの解答、という形をとらざるを得ないように思えます。これは世界的な傾向です。

そのような背景のもとで、ここで紹介する「脳の学習力」(原題 The Learning Brain) はブレイクモア、フリスといった認知神経科学の領域では巨人とされる人々が、脳科学が現在の教育のかかえる多様な問題に対して何を提供できるのかという問い合わせるために執筆した、一般向け解説書です。彼らは最新の脳科学の研究成果の中から教育に何らかの影響を持ちうると考えられるものを厳選し、その内容を丁寧に現実の問題とマッチさせながら紹介しています。その紹介の特色は、現段階で脳科学では何が言えて、何が「言えない」あるいは「未解明」なのかを、一般向けの易しい言葉で丁寧に述べていることです。それは、脳科学の研究成果の応用ということで起こりがちな「部分的な研究成果の拡大解釈」による不正確な理解を防ぐ、科学的な知見に基づく教育を実現していくための重要なポイントです<sup>1</sup>。以下、各章で説明されている内容を、私なりの視点から紹介していきたいと思います。

2 章ではまず、脳の発達とはどういう現象なのかという問い合わせに対して、現在の脳科学でわかっていることを紹介しています。これは、幼児には早期教育を行う

べきなのかという昔からの、しかしまだ解決できない論争に対する現状説明となっています。議論は、①脳内結合の変化、②敏感期、③豊かな環境、というよく知られた知見からはじまり、結論としてはまだよく判っていないということで終わっています。

3 章では幼児の言葉と数について、比較的よくわかっている心理・行動的な側面から紹介しています。これは次章以降の数と言葉に関する脳科学的な研究紹介の背景説明ともなっており、第一言語の習得、第二言語の獲得、語彙の即時マッピング、文法の学習、さらには読み書きや数と計算といったより高次の記号と文字の利用にいたる全体像が解説されています。その意味で、この章は幼児の言語関連機能の発達のよい概説となっているようです。

4 章は数学のための脳についての研究紹介となっています。脳損傷の心理検査からわかったこととして、大まかな量の理解と精密な計算とは脳部位が違うことが紹介され、脳の左右差、左脳人間・右脳人間といった通俗的な心理学には根拠がないこと、さらにはその教育への効用に対する疑問、性差の存在は認めつつ個人差のほうが大きいことなどが議論されています。

5 章は、読み書きの能力の背後にある脳機能について紹介しています。読み書きの訓練をうけずに育った人々の脳の調査の事例を紹介し、記号や文字といった視覚言語を持つということの思考の特性への影響、言語を処理する脳部位の言語依存性など、多くの文字種と異なる文法をもつ我々日本人にも直接に関係する話題が紹介されています。

6 章は読むことの学習に伴う脳の変化と、読みの学習の障害について解説しています。この分野は最近になって研究が始まったため、まだ研究の蓄積は多くはありません。その中で、難読症とはどういう現象であるかという現象理解とその治療効果の評価のための脳計測の結果は、大人の脳といえども訓練によって大きく変化することを示しています。

7 章、社会的発達と情動的発達の障害について述べています。社会的発達の障害とは自閉症を代表とする発達障害が中心で、この章ではその障害が脳のどういう機能の障害によって発生するのかいくつかの仮説を紹介しています。しかし現状では、その本質的なところはいまだ未解明というのが結論であり、同様のことは ADHD、行為障害、共感と道徳的感受性といった発達の過程で見られる障害についても当てはまる結論付けられています。教育の分野で長年の経験のある読み書きの障害とは異なり、この領域はまだ蓄積が少なく脳科学の発展に大きな期待が寄せられるところでも

<sup>1</sup> この点は工学でも同じで、我々は新しい手法が提案されてもその効用と同時にその限界が明示されないと、その手法はなかなか使えないと思ってしまう。

あります。

本書でここまで章は、言語、計算、社会的能力など比較的明確な知的機能を対象に、そのメカニズムと障害について紹介しています。これは教育の現場にいる方にとって日々直面する課題に対する解説でもありました。しかし脳科学の提供するものはこれだけではありません。以降の章では、思春期、生涯学習、記憶と学習法、などより幅広い一般の方々の興味の対象について、脳科学が与える説明について紹介しています。

8章は思春期の脳について述べています。思春期は発達の中でも難しい領域であり、これまで脳科学としては積極的には研究してこなかったもようです。思春期は前頭葉の変化、特にミエリン髓鞘の発達が大きいとされる時期です。思春期については今後の研究の発展を期待したいところです。

9章は思春期だけに限らない、生涯にわたる学習について述べています。その典型は我々の日々の記憶です。記憶は脳の海馬という部位に一時的に蓄積され、それから大脳皮質に転写・整理されると考えられています。ここでは地図記憶の職業的な達人とされるロンドンのタクシー運転手の海馬が普通の人々よりも大きいということが紹介されています。これは、脳は長年の練習によって個々の機能が変化し、全体の機能配置が調整されることを示しており、その延長として脳の可塑性の特性や、身体運動による脳の機能回復の促進なども紹介されています。

10章では記憶と想起について解説しています。記憶には我々の意識には上らないけど確実に機能する潜在記憶というものがあること、それが技能学習とも関係することが紹介されています。その先には、日常的な課題場面における作業記憶や、日々の記憶となるエピソード記憶など、我々の生活とは切っても切れない記憶についても論じられています。

11章はさまざまな学習技法について論じています。御存知の通り、世の中には記憶術と呼ばれるものが多くあります。しかし実際にそれがどういう脳過程であるのかはまだ未解明の点も多く、暗記学習、イメージ、多感覚連合、模倣など多様な側面からの議論がなされています。

最後の12章は、脳の学習力を活用するための研究が紹介されています。例えば睡眠は脳の学習と強い関係があり、睡眠不足は学習を妨げること、昼寝は学習を促進すること、催眠や情動は学習に影響を与えることなど、この章は本書の中でも最も未解明な領域について議論して、全体を終わっています。

以上が本書の各章の概要です。ここまで紹介でおわかりの通り、本書が全体として言っていることは、現状の脳科学は基礎的な研究の成果を現場で使える手法や判断基準へと転化するにはさらなる多くの努力が必要である、ということです。そして、そのような脳科学の応用に関わる人々の、学習という現象についての理解の深化もまた必要です。

そして評者の視点からはなにより、脳科学の基礎と教育の現場の間をつなぐ多くの研究の蓄積が必要なのだと思います。脳科学に新しい発見があったとしても、それが意味することを教育の現場で確認し、さらに教育手法やその判断基準として使えるものとするには、いくつもの発見・発明・データの蓄積が必要です。しかし現在、そのような基礎と応用の間をつなごうという努力は大きく不足しているように思います。この方向での研究が求められている、ということをひしひしと感じる一冊でした。なお、本書の翻訳は京都大学の乾敏郎先生のグループが行っています。翻訳の質は高く、読みやすい文章となっています。

(玉川大学工学部／脳科学研究所 大森 隆司)