

## 理研-富士通が脳機能活動に関する共同研究プロジェクトを開始

### - 将棋における直感思考の解明を目指す新たな試み -

独立行政法人理化学研究所（野依良治理事長、以下 理研）と富士通株式会社（黒川博昭社長、以下 富士通）及び株式会社富士通研究所（村野和雄社長、以下 富士通研究所）は、社団法人日本将棋連盟（米長邦雄会長、以下 日本将棋連盟）の協力を得て、将棋における局面の状況判断や指し手の決定過程等にかかわる脳の神経回路の情報処理メカニズムを解明し、人間に特有の直感思考の仕組みを解明することを目的とした共同研究プロジェクト「将棋における脳内活動の探索研究」を開始しました。

本研究プロジェクトは、理研脳科学総合研究センター（BSI）伊藤正男特別顧問（神経回路メカニズム研究グループ グループディレクター）の「運動のみならず思考過程においても小脳が重要な役割を果たす」との仮説（小脳仮説）から出発し、プロ棋士が将棋を行っているときの小脳の思考活動を世界で初めてfMRI\*1で測定し、人間の直感に関する小脳の活動を解明していくなど、脳研究分野で世界をリードしている日本の科学技術をさらに発展させるものです。

この研究プロジェクトにより、人々がそれぞれ個々に必要とする知識を得て、蓄積する一つのモデルを提示するとともに、小脳の神経回路の情報処理的な仕組みが解明できると、高技能技術者からの技能の継承のあり方に関する知見を提供することが期待できます。また、富士通では複雑化する情報システムの安定運用にそのメカニズムを応用していくことができると期待を寄せています。

研究プロジェクトの成果は、インターネット上の三次元仮想空間として急速に成長している「セカンドライフ」内に富士通が保有する「島」でも、順次発表し、世界中の研究者ともオープンな議論を進めていきます。

>>富士通プレスリリース (<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2007/08/3.html>)

## 1. 背景

人間の脳細胞は、約140億個あると言われていますが、これは大脳皮質の神経細胞の数を指しています。脳全体では約1,000億個もの神経細胞があります。小脳の大きさは大脳の約10分の1ですが、小型の細胞が多数あり、大脳とほぼ同数の神経細胞が活動しています。小脳は、運動を制御する役割を担っているとして一般には知られていますが、大脳とほぼ同数の神経細胞を有している小脳は、脳科学者の間では、運動以外にも脳の重要な役割を担っていると考えられています。

## 2. 研究テーマ

共同研究プロジェクトでは、当面は、次の三つの研究テーマから着手し、小脳仮説の実証を進めていきます。

- テーマ 1： 将棋を指すことに伴う思考過程の fMRI による研究  
(BSI 認識機能表現研究チーム)  
課題を考えているプロ棋士の脳を 4 テスラの磁場を発生させる fMRI で測定し、脳内の活動する場所を調べる。
- テーマ 2： 将棋思考過程における脳活動の脳波による解析  
(BSI 創発知能ダイナミクス研究チーム)  
課題を考えているプロ棋士の脳波を測定し、脳が活動する時間との関係を調べる。
- テーマ 3： 将棋課題解決時の思考制御における小脳内部モデルの関与  
(BSI 記憶学習機構研究チーム)  
将棋における思考過程について種々の測定を行い、大脳と小脳の連携による学習の過程を調べる。

### 3. 各社の役割

#### (1) 理研脳科学総合研究センター (BSI) の取組み

小脳仮説の理論では、小脳が、特に人間の直感思考で、大脳よりも主要な役割を担っていることが示唆されています。具体的には、

- ・集中して勉強し続けることで大脳に思考のモデルが形成され、それが小脳に写し取られること
- ・問題が与えられると、その情報をもとに小脳が考え続けていること
- ・小脳での処理過程は、本人には意識されない (考えていたという実感がない) という過程で直感思考が行われること

が、その骨子となっています。数千万本の神経繊維が、小脳と大脳をつないで、情報のやり取りをしていることが、その有力な証拠のひとつになっています。この理論を証明するためには、思考をしている時の小脳活動を詳細に測定する必要がありますが、この測定の難しさが研究の大きな壁になっていました。この壁は、

- ・あるテーマに関して深い知識を持っている被験者を集めなくてはならないこと
- ・強力な fMRI で測定するため、被験者は動いてはならず、機器も使えず、電子機器は強力な磁界で壊れてしまうこと
- ・被験者に思考をさせ、持続させていかなければならないこと
- ・測定データにあわせて被験者が何を考えていたかを説明し、それを第三者が検証できる必要があること

などです。

これらの壁を突破する鍵となったのが、日本の伝統文化である将棋でした。棋士は常に思考を重ね、経験で得た情報をもとに、直感的に瞬時に次の一手を繰り出すことができます。これにより、思考過程での小脳の役割の研究を進めることができるようになり、小脳仮説の実証をはじめとして、脳内活動の探索研

究が一気に進展する可能性が高まることとなります。

## (2) 日本将棋連盟の取組み

「将棋道の普及・発展を図り、併せて国際親善の一翼を担い、人類文化の向上に寄与すること」を目的とする日本将棋連盟は、脳科学研究分野で世界をリードしている日本の科学技術の発展に貢献するとの観点から、プロ棋士を被験者として派遣することを決めました。プロ棋士は、直感思考を含め優れた思考能力を持つ集団であり、前述の課題に対応することができるのがその大きな理由となりました。具体的には、

- ・幼い頃から将棋を勉強している人達が、プロ棋士と認められた集団として存在すること
- ・頭の中で将棋盤をイメージして、現実の駒を扱わずに対局を行う事ができること
- ・対局、詰め将棋など、一つのことを考え続けることができること
- ・手を読むという活動を測定後に被験者が説明し、他の棋士がその内容を検証できること

です。

これにより、思考過程での小脳の役割の研究を進めることができるようになり、小脳仮説の実証をはじめとして、脳内活動の探索研究が一気に進展する可能性が出てきました。

## (3) 富士通の取組み

このような、取組みに対して富士通は、人間の思考過程、特に、直感、着想、アイデアといった「人間の知的活動」を研究することで、小脳の神経回路の情報処理的な仕組みが解明できれば、複雑化する情報システムの安定運用にそのメカニズムを応用していくことができるのではないかと考えました。

情報システムは経済活動や日々の生活を支える重要な社会基盤の役割を担っており、その安定的な運用はますます重要なテーマになっています。

さまざまなソフトウェア、ハードウェア、ネットワーク製品で構成される情報システムは、新サービスや新機能の追加、システム統合などにより大規模かつ複雑化しており、この傾向は今後さらに加速していくと考えられています。そのため、情報システム全体の構成をリアルタイムに捕捉することが困難な状況に近づくと予想され、将来の情報システムをより安定的に運用するためには、従来の運用技術に加え、プロのシステムエンジニアの思考過程を研究していくことが運用技術開発のブレークスルーにとって重要になると考えています。

そこで、今回、理研と共同研究プロジェクトを発足させ、将棋における脳内活動の探索研究を進めることにしました。

## 4. 今後の期待

共同研究プロジェクトの成果は、実世界での発表、公開だけでなく、インターネット上の三次元仮想空間として急速に成長している「セカンドライフ」内に富士通が所有する「島」でも展示し、世界中の研究者とのオープンな議論や、一般の公開授

業を行ないます。

また、本「島」の中で、日本の将棋文化を世界に普及させる一助として、将棋に関連したアイテムの展示や、将棋の対局を行える将棋の道場を設置し、一般に公開していく予定です。

## 5. 各社概要

### (1)独立行政法人理化学研究所

理研は、科学技術（人文科学のみに係るものを除く）に関する試験及び研究等の業務を総合的に行うことにより、科学技術の水準の向上を図ることを目的とし、日本で唯一の自然科学の総合研究所として、物理学、工学、化学、生物学、医科学などにおよぶ広い分野で研究を進めています。研究成果を社会に普及させるため、大学や企業との連携による共同研究、受託研究等を実施しているほか、知的財産権等の産業界への技術移転を積極的に進めています。

### (2)富士通株式会社

富士通は、1935年に通信機メーカーとして設立。その後、国内初の純国産コンピュータの開発に成功しました。以来、強いインフォメーションテクノロジーをベースにお客様の求める高性能・高品質のプロダクト、サービスによるトータルソリューションを提供しています。そして、お客様に信頼されるパートナーとして、お客様とともに成長することを目指しています。

富士通研究所は、富士通グループの研究開発の中核として、富士通のテクノロジーバリューチェーンに貢献することをミッションとして、サービス、コンピュータ、通信システムをはじめとして、これらを支える電子デバイスや材料技術に至るまで、さまざまな先端技術の研究開発を進めています。

### (3)社団法人日本将棋連盟

日本将棋連盟は、1924年9月「東京将棋連盟」を結成し、その後1949年7月29日社団法人となり、2005年には創立81周年「盤寿」を迎えました。「日本将棋の普及・発展を図り、我が国の文化の向上に資するとともに、日本将棋を通じて諸外国との交流親善を図り、もって人類文化の向上に寄与すること」を目的としています。また、四段以上の専門棋士によって組織される団体で、現在の専門棋士は、現役156名、引退42名です。

(問い合わせ先)

独立行政法人理化学研究所 脳科学研究推進部

Tel : 048-467-9596 / Fax : 048-462-4914

(報道担当)

独立行政法人理化学研究所 広報室 報道担当

Tel : 048-467-9272 / Fax : 048-462-4715

Mail : koho@riken.jp

富士通株式会社 広報 I R 室

Tel : 03-6252-2175 / Fax : 03-6252-2783

社団法人日本将棋連盟 広報部

Tel / Fax : 03-3408-6260

## <補足説明>

### ※1 fMRI

fMRI とは、functional（機能的）Magnetic Resonance Imaging（磁気共鳴画像）の略で、磁気共鳴画像装置を用いて脳機能を調べるための装置。脳のある部分が活動するとその部分に酸化ヘモグロビンが多く供給されるため、酸化ヘモグロビン濃度分布を計測し画像化することで脳の部位と機能の関係を調べることができる。実験は4テスラ（磁束密度の国際単位。4テスラは10,000 Gauss。）の磁場がかかった暗室内で行う。

### 会見の様子



左から、秋草直之会長(富士通)、野依良治理事長(理研)、米長邦雄会長(将棋連盟)