

nature café

科学の夕べ 第6回



第6回 Nature Café × カロリンスカ研究所

賢い脳は、こうして働く！ The Smart Brain at Work レポート

主催：NPG ネイチャー アジア・パシフィック
共催：カロリンスカ研究所
後援：スウェーデン大使館 科学技術部 投資部

脳は自動化された行動や学習による予測を使って、環境に適応する

第6回のNature Caféは、『賢い脳は、こうして働く！ The Smart Brain at Work』をテーマにスウェーデンのカロリンスカ研究所の研究者を招いて開催された。モデレーターは、毎日新聞科学環境部副部長の元村有希子氏が務めた。

駐日スウェーデン大使館のステファン・ノレン大使の歓迎の挨拶の後、カロリンスカ研究所総長のHarriet Wallberg-Henriksson教授が創設200周年を迎えた同研究所の歴史を概説した。

続いて、Martin Ingvar教授（統合医療）兼研究本部長が、「Genetically coded for adaptation」と題して、脳の順応性について発表した。

「遺伝的に脳は自然環境や社会に適応するようにできており、生まれつき自動化された行動や学習によって反応を速くし、予測をし、脳の演算処理能力をセーブしている」とIngvar教授。また、脳には柔軟性と安定性の2つのフェーズがあり、「子どもの脳は柔軟性があり、5歳時のシナプスは成人の2倍。

たくさん情報を加えられるが、誤った情報も入力する。一方、成人するとシナプスは約半分に減るが、安定的になり、学習によって環境に適応できるようになる」と解説した。

脳にはAutomaticity、Emotional reaction、Feeling、Thoughts reflectionの4つの階層があり、これらを使い分けて演算処理能力をセーブしている。ただし、この“一部の行動の自動化”が正しい判断を邪魔することもある。Ingvar教授が子音のDを発音している動画を見ながら子音のBの発音を聞くとDに聞こえるテストを紹介、会場の参加者も、目を開けていると聴覚経路よりも視覚経路がより上位で働き、判断を誤らせることを実感した。

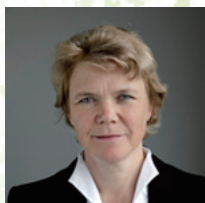
Ingvar教授は言語の学習についても触れ、「書くことも読むこともできる人は脳梁が発達する。このように、外からのプレッシャーによって脳は形態的にも変化する」と述べた。また、クリエイティブであるために柔軟性は重要だが、「ストレスによって可塑性が減ることもある」と結んだ。

音楽の即興では、前頭前野と運動前野の両方が活性化する

次に、医師であり、プロのピアニストでもある Fredrik Ullén 教授（認知神経科学）が“The creating brain”と題して、クリエイティビティと音楽や統合失調症との関連について発表した。

Ullén 教授は、fMRI 下でも使える特殊なキーボードを用意し、18名のプロのクラシックのピアニストにシンプルなメロディーの楽譜を見せた後、即興で装飾音を付けたとき、さらにそれを再現したときの脳の活性部位とその強さを測定した。その結果、前頭前野背外側部をはじめとする前頭前野（複雑な認知行動の計画を司る）と運動前野に高い活性があり、とくに前補足運動野がリズムと強い相関があることがわかった。

続いて、昔からよくいわれる“統合失調性とクリエイティビティの関係”に関する知見を紹介。統合失調症の患者さんの脳では、ドーパミン D2 受容体の濃度が視床で下がり、線条体では上がること、一方、クリエイティブな発散した考えは D2 受容体の多型に関係していることから、Ullén 教授らは、健常人のインテリジェント・テストの結果と D2 受容体の密度の関係を調べ、視床の D2 受容体の密度とクリエイティビティは負の相関があることを突き止めた。そして、「統合失調症の患者さんの親戚にクリエイティビティが高い人が多いことが知られている。統合失調症の陽性症状の突拍子もない考えが健常人のクリエイティビティと生物学的な共通項があると推測できる」と締めくくった。



カロリンスカ研究所所長
Harriet-Wallberg Henriksson 教授

パネリスト



Martin Ingvar 氏
カロリンスカ研究所教授（統合医療）兼研究部長
脳の発達に関する著書多数。早期学習、統合医療、プロボクシングの危険に関する論争にも積極的に参加している。

認知機能は年をとっても高められるが、限界もある

休憩の後の Q&A セッションでは、さまざまな質問が出たが、中でも「年をとってからも認知機能は変えられるか」といった脳の機能の向上に関する質問が相次いだ。

それについて、「認知機能は若干のトレーニングでよくなるが、例えば言語習得は 10 歳くらいがピークだといわれている。スポーツ選手も若いときからスポーツを始めている例が多い」と Ingvar 教授。Ullén 教授は、「数学の発見は若いときに、一方、歴史学などの業績は年をとってから出てくるといわれている」と答えた。ただ、二人とも脳に刺激を与えることには否定的でなく、Ullén 教授は「音楽や運動などでの脳の訓練は、複雑に考えずにやってみればいい。活動に自らが参加して、集中すること、楽しむことが大事」と述べた。また、Ingvar 教授は、「記憶の改善や認知症には読書やパズル、友人を持つのが保護的な手段になる。ただし、お休みモードも必要」と付け加えた。

最後に元村氏が「おふたりの掛け合いで興味深い話を聞かせていただいた。まだ脳にはわからないところがいっぱいあることがみなさんにわかってもらえたら、成功」と挨拶し、閉会した。■



Fredrik Ullén 氏
カロリンスカ研究所教授（認知神経科学）

プロのコンサートピアニストとしても活躍。獨創性と統合失調症は、脳内で化学的関連性があることを明らかにした研究を最近発表し、大きな関心を集めた。