

報告書



うつ病の 起源から 未来医療へ

2014年7月19日(土)
広島国際会議場 フェニックスホール

うつ病の 起源から 未来医療へ

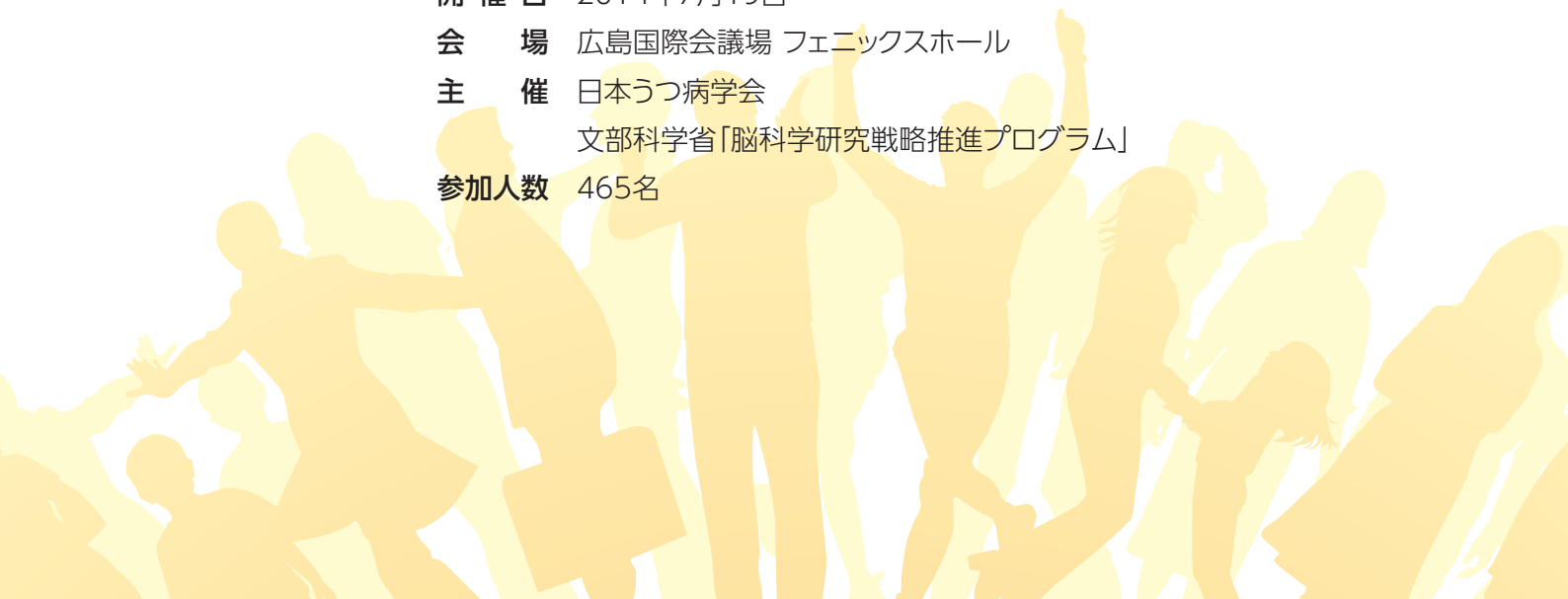
なぜ、私たちはうつ病になるのでしょうか？そして、この病とどのように向き合えば良いのでしょうか？うつ病は、この10年余りで2倍に急増、100万人に達しています。抗うつ薬の処方数は激増していますが、その一方で、うつ病が関連するとされる自殺者数は高止まりのままです。

本シンポジウムでは、現代社会に生きる私たちを脅かすうつ病の進化論的起源から、うつ病に関連した生活習慣や心のスランプと向き合う様々な工夫、さらに、最新の脳科学研究が目指す、その病態の解明、新しい診断法や治療法の開発を御紹介しました。今回の講演を通じて、皆様方と、これからの医療について共に考えたいと思います。

今後とも、御支援・御協力を頂きますよう、よろしくお願いいたします。

日本うつ病学会
文部科学省「脳科学研究戦略推進プログラム(脳プロ)」

開催日 2014年7月19日
会場 広島国際会議場 フェニックスホール
主催 日本うつ病学会
文部科学省「脳科学研究戦略推進プログラム」
参加人数 465名



目次

開会挨拶 津本 忠治 脳科学研究戦略推進プログラム プログラムディレクター P1

[講演 第1部] 座長: 山脇 成人 広島大学 大学院医歯薬保健学研究院 教授

講演 1 「脳の進化から探るうつ病の起源」 P2
山本 高穂 NHKスペシャル「病の起源」ディレクター

講演 2 「心のスランプとどう向き合うか」 P8
為末 大 一般社団法人アスリートソサエティ 代表理事

[講演 第2部] 座長: 加藤 忠史 脳科学研究戦略推進プログラム プログラムオフィサー

講演 3 「うつ病の現状と脳科学研究の応用」 P12
山脇 成人 広島大学 大学院医歯薬保健学研究院 教授

講演 4 「BMIなどの脳科学によるうつ病の治療創成」 P19
川人 光男 (株)国際電気通信基礎技術研究所(ATR) 脳情報通信総合研究所 所長

パネルディスカッション P26
座長: 加藤 忠史 脳科学研究戦略推進プログラム プログラムオフィサー

閉会挨拶 山脇 成人 広島大学 大学院医歯薬保健学研究院 教授
第11回日本うつ病学会総会 会長 P30

開会挨拶

津本 忠治 (つもと ただはる)

(脳科学研究戦略推進プログラム プログラムディレクター)



本日は御参加いただきありがとうございます。最初に、脳科学研究戦略推進プログラム(脳プロ)について簡単に御紹介させていただきたいと思います。

脳における研究は、20世紀の終わり、1990年代頃から今世紀にかけて非常に大きな発展を遂げました。このような脳科学研究の発展という時代背景の中で、脳科学研究の成果を現在の日本の社会が直面している様々な問題に適用できる時代になったのではないかという認識の下に、我が国における脳科学研究を推進すべく、平成20年度より脳プロがスタートいたしました。

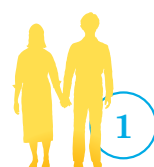
脳プロでは、「社会に貢献する脳科学」を目指し、応用を見据えた脳科学研究にまい進しておりますが、脳科学研究の成果を社会一般の皆様にお伝えするというのも、本事業の大きなポイントです。これまで、東京、大阪、京都、名古屋で公開シンポジウムを開催してまいりましたが、今回、広島で、日本うつ病学会との共催として開催させていただき、大変うれしく思っております。本日は、脳科学分野を率いている研究者による研究報告だけでなく、NHKの科学番組を制作しておられます山本高

穂さん、トップアスリートとして有名な為末大さんにも快く講師をお引き受けいただき、改めまして感謝申し上げます。

本日は、うつ病に焦点を当ててお話しいただくことになっております。現在の日本社会では、うつ病で苦しんでいる方もたくさんおられますし、年々増加しているとも言われております。脳プロでは、うつ病の診断方法や治療法の開発について現在研究を進めており、後ほど山脇成人先生、川人光男先生から詳しいお話があるかと思っております。

なお、専門家の先生方のお話については、どのような話をなさるのか私は大体の予想がつくのですが、本日は、脳科学の研究者ではないお二人の方々にお話しいただきますので、どのようなお話をされるのか、非常に楽しみにしております。

本日の公開シンポジウムは、想定外のお話があったり、過去に類を見ないような、あるいは驚くような展開があるのではなかろうかと大変期待しております。私も、皆さんと一緒にじっくりとお話を伺いたいと思っております。



「脳の進化から探るうつ病の起源」

山本 高穂 (やまもと たかお)

(NHKスペシャル「病の起源」ディレクター)



略歴

1971年生まれ。1997年北海道大学水産学部卒業後、NHK入局。「ダーウィンが来た!生きもの新伝説」「サイエンスZERO」「ためしてガッテン」「クローズアップ現代」などを制作。主な作品にNHKスペシャル「謎の海洋民族モーケン」(2008年)同「病の起源 うつ病」(2013年)。著書に「NHKスペシャル 病の起源 うつ病と心臓病」(宝島社)など。現在は、NHKエンタープライズ 自然科学番組ディレクター。

ポイント

- うつ病の起源は、5億2000万年前に誕生した魚に備わった脳の「^{へんとうたい}扁桃体」にあります。
- 脳を劇的に進化させた人類は、一方でうつ病のリスクを抱えてしまいました。
- 「平等」は狩猟採集民の調査や脳科学研究から、うつ病を防ぐことが分かってきました。

私は、2013年に放送したNHKスペシャルのシリーズ企画「病の起源」を担当しました。人類は、その進化の過程で病の“タネ”を抱え込んでおり、「病の起源」では、その“タネ”を解明する研究や、新しい治療法の確立に向けた取組を紹介しました。本日は、その中から「うつ病の起源」についてお話しします。

うつ病は扁桃体の活動に関連した「脳の病」

うつ病とは、抑うつ気分、興味や喜びの喪失、不安・焦燥、精神活動の低下、食欲不振、不眠症などの症状が特徴的に見られる疾患です。代表的な症状が精神症状であることから、かつて、うつ病は「心の病」と捉えられていましたが、うつ病の患者さんの身体の状態、特に脳内の状態を詳細に解析することが可能となった現代では、うつ病は心の病ではなく、「脳の病」であることが知られています。

脳の中心部に位置する大脳辺縁系には「扁桃体」と呼ばれる小さな器官が存在し、不安、恐怖、悲しみといったうつ病の症状に関連する感情をつかさどっています。最近のヒトを対象とした脳活動の画像研究により、うつ病の患者さんは健康な人に比べて扁桃体の活動が上昇しており、不安や恐怖の感情を強く受け止めてしまうことが明らかになりました。このことから、うつ病の発症には扁桃体が深く関与している可能性が示唆され、扁桃体を中心としたうつ病発症の仕組みを解明する研究が進められるようになりました。

身体外部からのストレスにより、扁桃体の活動が上昇します(図1)。これにより、視床下部-下垂体-副腎系とい

う経路が活性化します。扁桃体からの信号は、視床下部で副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモン(CRH)を分泌させ、それが下垂体に届くと副腎皮質刺激ホルモン(ACTH)というホルモンの分泌を促します。さらにACTHが副腎皮質に作用して最終的にコルチゾールなどのストレスホルモンが放出されます。ストレスホルモンの作用により、免疫系、血管系、代謝系を活性化させることで、身体は外部からのストレスに対抗できる状態になります。

つまり、扁桃体はヒトがストレスから身を守り、生存していくために不可欠な自己防衛機能の指令系統の要だと言えます。しかし、ヒトが強い不安や恐怖などのストレスを長期にわたり受け続けると、扁桃体は過剰に活動するようになり、自己防衛機能は暴走します。その結果、大量のストレスホルモンが分泌され、やがて脳内のストレスホルモンが過剰となり、神経細胞の生存・活動に必要な栄養物質(BDNF)が減少してしまうことが明らかになりました。そして、この状態が長期間持続すると、神経細胞は栄養不足に陥り、脳が萎縮してしまうと考えられています。実際に、健康な人とうつ病の患者さんの脳の検査画像を比較すると、うつ病の患者さんの脳は萎縮していることが確認されています。

天敵に対応するために備わった扁桃体

では、うつ病に関連することが分かった扁桃体が、生物の進化の中で、いつから、どのようにして備わったのか。その謎を解明する研究が行われています。

最初の脊椎動物とされる魚類は、ヒトの扁桃体と同様の働きを担う脳部位を持つことが分かっており、ヒトの脳

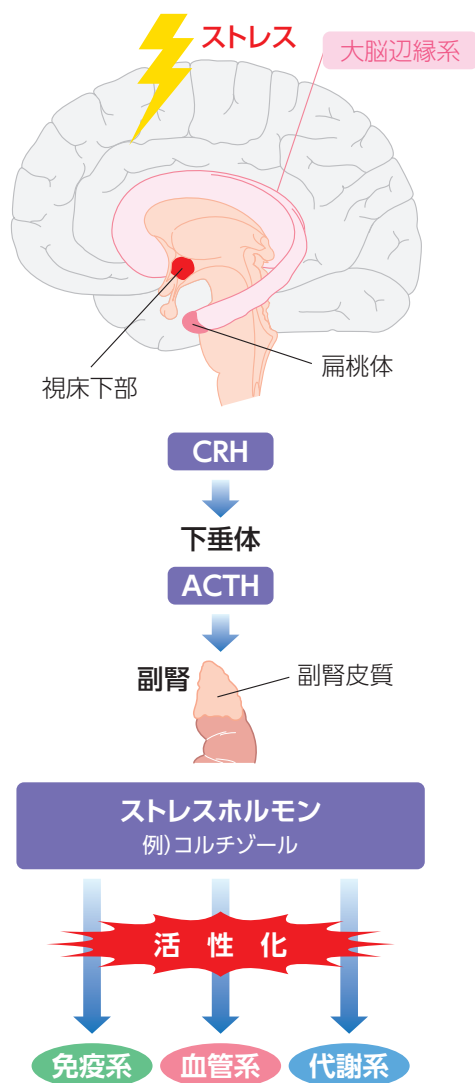
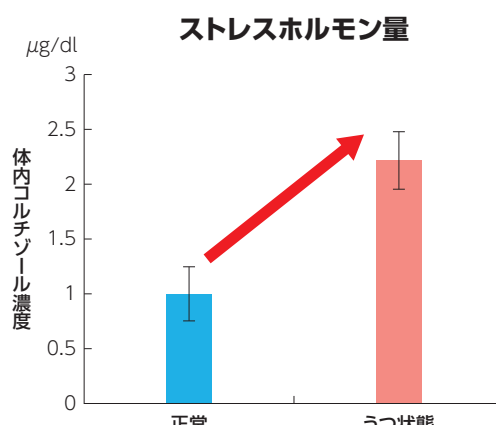


図1 扁桃体とストレスホルモン分泌機構

と類似した仕組みの脳を初めて獲得した生物ではないかと推定されています。魚類は、約5億2000万年前のカンブリア紀に誕生しました。その時代、食物連鎖の頂点にいた生物は肉食の大型節足動物でした。魚類は、強力な天敵である節足動物から逃れるための自己防衛機能として、不安や恐怖などのストレスに迅速に反応できる扁桃体とストレスホルモン分泌機構を獲得したと推測されています。

うつ病の起源である扁桃体を持つ魚類が、ヒトのうつ病に近い状態に陥る可能性があるのかを調べるために、次のような実験が行われました。ゼブラフィッシュという体長4~5cmの小型魚と、その天敵である大型肉食魚を同一の水槽内で飼育し、1ヵ月後、水槽にゼブラフィッ



番組制作に向けたNHK調査による

ゼブラフィッシュのみで飼育した個体（正常）と、1ヵ月間、天敵と同一の水槽内で飼育したゼブラフィッシュ（うつ状態）では、天敵と同一の水槽内で飼育したゼブラフィッシュにおいてストレスホルモンの量が約2倍以上に増加しており、ストレスが大きい状態であることが分かる。

図2 ゼブラフィッシュのストレスホルモン量の比較（正常vs.うつ状態）

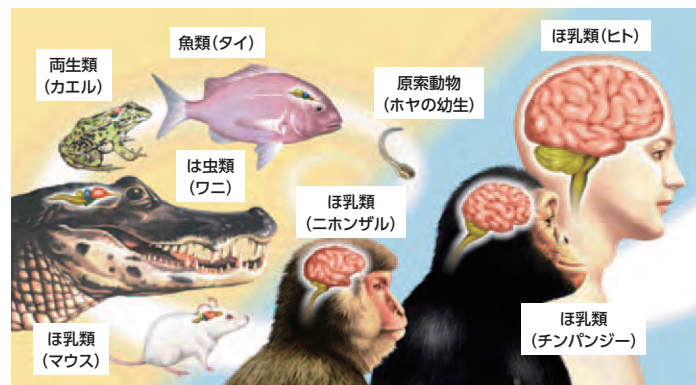
シュのみを入れた正常な状態で飼育した個体と行動の様子を比較しました（図2）。その結果、正常な状態で飼育したゼブラフィッシュは水槽内を自由に泳ぎ回ったのに対し、大型肉食魚と飼育したゼブラフィッシュは水槽内の底に留まってほとんど動かず、食欲や繁殖力の低下も見られました。このような状態は、ヒトのうつ病の状態に近いと考えられます。また、そのような状態になったゼブラフィッシュは正常な状態で飼育したゼブラフィッシュに比べ、体内のストレスホルモン量が2倍以上に増加していることも明らかになりました。

このように、生物は進化のなかで、天敵に対応するために自己防衛機能を手に入れましたが、同時に、うつ病を発症する要因も手に入ってしまったと考えられます。

猿人類に至る脳の進化の中で獲得された新たな要因

魚類から両生類、は虫類、ほ乳類へと進化するに従って脳も進化してきましたが、特に、初期のほ乳類から猿人類への過程で脳は急激な進化を遂げました（図3）。

ほ乳類は、前頭前野が大きく発達したため、社会のルールを作ったり、本能的な欲望をコントロールしたり、



理化学研究所 脳科学総合研究センター ウェブサイトより

図3 ほ乳類から猿人類までに急激に進化した脳

他人の気持ちを理解するなどの理性を保つことができるようになり、個体同士の結びつきを重視する「社会性」を確立することで繁栄してきたと考えられています。その一方で、社会性を持ったことで、大きなストレスにもさらされるようになりました。例えば、社会と隔絶された孤独な状態に置かれると、このままでは生きていけないという不安や恐怖に扁桃体が反応し、ストレスホルモンが大量に分泌され、孤独が原因となりうつ病を発症するようになったことが推察されています。

実験室で個別飼育されていたチンパンジーを群れに戻す取組において、チンパンジーの体内ストレスホルモン指標について調べた研究があり、3年以上個別飼育されていたチンパンジーでは、そうでないチンパンジーと比較して、実験室から移動し、群れに慣れていく段階の間、ストレスホルモン分泌量が高かったことを示唆する結果が得られました。このことから、孤独状態がストレス反応を亢進させるということが考えられます。

また、孤独がうつ状態の要因となったと思われる具体的な事例もあります。チンパンジーの保護や研究を行っている米国のある施設では、チンパンジーを自然環境に近い状態で飼育し行動を観察しています。そこで飼育されているネグラと名付けられたチンパンジーは、かつて医学研究施設で飼育されていた際に感染症の疑いがあるとして、約1年半の間、他のチンパンジーから隔離され飼育されていました。一時期そのような孤独な状況で飼育されたネグラは、集団での飼育環境に戻った後も他の仲間と関わることや動き回ることもほとんどなくなりました。研究者グループは、ネグラをヒトのうつ病のような状態だと診断しています。ネグラの事例においては、

孤独がうつ状態を引き起こした可能性が強く示唆されています。猿人類は社会性を獲得すると同時に、「孤独」という、うつ病の新たな要因を抱えてしまったと言えるでしょう。

人類進化の過程で獲得したうつ病の要因

私たち人類は、約700万年前にチンパンジーとの共通祖先から分かれ、更なる進化を遂げてきました。その人類の進化の過程で最も重要な出来事は、二足歩行を始めたことでしょう。地面に直立して行動範囲を広げ、森林から草原へと進出したことが、後の文明社会の構築へとつながったのです。しかし、草原は、大型の肉食動物を始めとする天敵が多く生息し、人類にとって決して安全な環境ではありませんでした。実際に、当時の人類の骨の化石には天敵に襲われた跡がいくつも認められています。

草原に進出した人類は、厳しい環境の下でどのようにして生き延びてきたのでしょうか。それを明らかにするため、私たちはアフリカ大陸の東部に位置するタンザニアのサバンナで、自給自足の生活を続ける狩猟採集民ハッザの人々に注目しました。ハッザの人々は、初期人類の面影を色濃く残していると言われており、人類学、言語学、心理学などの様々な学術分野の研究対象になっています。そこで、初期人類の生き方やうつ病の起源を探るべく、1ヵ月にわたりハッザの人々の暮らしを密着取材しました。

取材の中で、ハッザの長老の一人が、若い頃にライオンに襲われそうになった恐怖の経験を鮮明に記憶しており、その後、その恐怖の記憶に基づいて危険を回避す

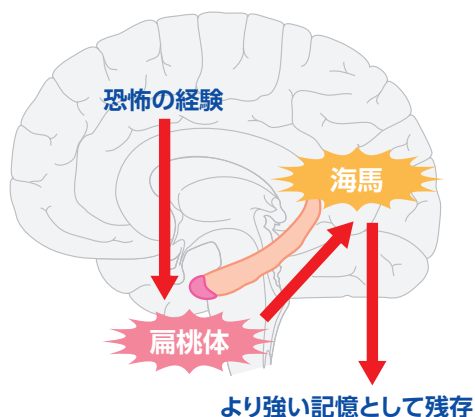


図4 記憶をつかさどる海馬は強い恐怖に反応

る行動をとっていることが分かりました。このように、ヒトは危機的状況に接したときの記憶を詳細に覚えていることが少なくありません。そして近年、恐怖の記憶が残存する仕組みにうつ病の要因である扁桃体が深く関わっていることが明らかになってきました（図4）。

脳の構造を観察すると、扁桃体は記憶をつかさどる海馬に接していることが分かります。ある出来事を経験しても、扁桃体が活動しない場合には、その記憶の多くは海馬で消失し、やがて忘れられます。しかし、恐怖のように扁桃体が激しく活動する出来事を経験した場合には、それに応じて海馬の活動も増加し、その結果強い鮮明な記憶として残存すると考えられています。

このように、自己防衛機能として備わった扁桃体は、生

き延びるために必要な恐怖の記憶の能力にも寄与することが脳科学的研究から分かってきました。一方、扁桃体が強く活動するうつ病患者さんでは、恐怖を記憶する能力は、皮肉なことに、うつ病の苦しみを増大させるきっかけとなってしまいます。

また、人類の進化の過程でもう一つ重要な出来事が、言葉を話すようになったことです。約190万年前の人類の頭蓋骨化石からブローカ野という言葉をつかさどる領域が発見されており、その頃の人類は簡単な言葉を話し始めていたと考えられています。人類は言葉を用いることで、より質の高いコミュニケーションを取ることが可能になったと同時に、経験した不安や恐怖の記憶を他者へ詳細に伝えることができるようになり、自らが経験していない不安や恐怖の情報にもさらされるようになりました。その結果、扁桃体の活動の頻度や程度は増大したと考えられます。つまり、言葉の獲得もうつ病に深く関連する要因だと言えるのです。

平等な社会に生きるハッザの人々はうつ病を発症しない

ここまでの考察から、人類のうつ病発症の要因として、天敵に対する自己防衛機能、孤独の感情、恐怖の記憶、言葉の獲得による恐怖の記憶の伝達や受容が挙げられました（図5）。

そこで私たちは、初期人類に近い暮らしを続けているハッザの人々がうつ病に悩まされているか否かを確認するための聞き取り調査を行うことにしました（図6）。

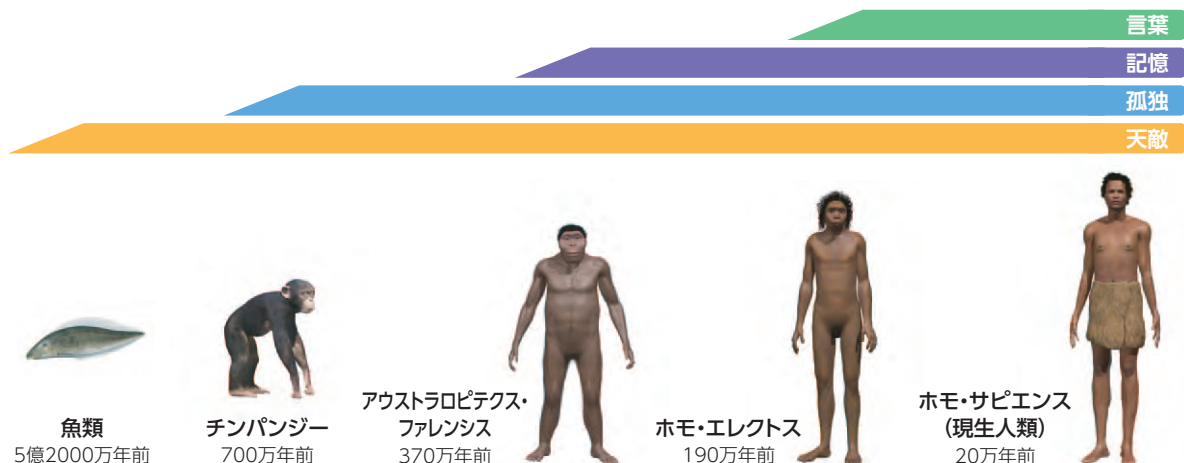


図5 次々に獲得されたうつ病の要因:天敵、孤独、記憶、言葉



NHK番組映像より

図6 ハッザの人々への聞き取り調査の様子

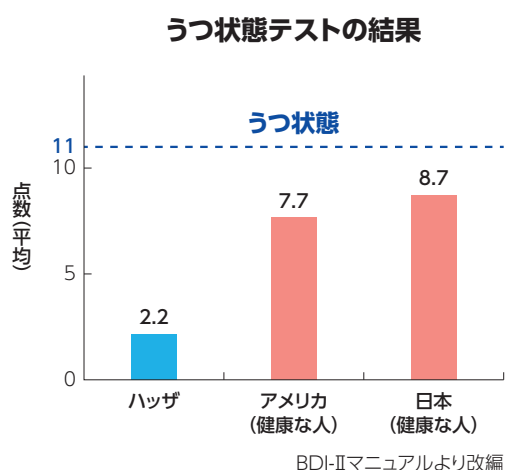


図7 うつ状態の程度を測る調査

調査では、ハッザの人々100人に対して、将来への希望、仲間との人間関係、生活への満足度などに関する21項目の質問を投げ掛け、回答を点数化し、うつ状態の程度を評価しました(図7)。回答の合計点数が11点以上の場合はうつ状態と判定されますが、ハッザの人々の合計点数は平均2.2点であり、うつ病の人はいませんでした。また、この点数は、健康な米国人(平均7.7点)及び健康な日本人(平均8.7点)と比べても、著しく低いことが分かりました。

この調査結果から、ハッザの人々は幸福度や生活への満足度が高く、人間関係も良好であり、うつ状態の程度は極めて低いことが示されたのです。

ハッザの人々が、人類が進化の中で抱えてきたうつ病

発症の要因を持ちながらも、うつ病を発症させていない理由は、その生き方にあると考えられます。ハッザの人々は、得られた食料は共に暮らしている集団全員で平等に分け合う習慣を持っています。これは厳しい狩猟採集生活の下では、食料を得られるかどうかは最終的に運による部分も多く、得られたものは分かち合わなければ生きていけないという背景があります。平等で助け合って生きるという社会基盤が、孤独やうつ病を発生させない状況を作り出していると考えられるのです。

「平等」であることは 扁桃体の過剰な活動を抑制

近年、平等という社会基盤がうつ病と関係することを示唆する脳科学的研究が行われました。他者と金銭を分けるというゲームを実験として行い、自分が損をする場合、自分が得をする場合、他者と公平に分け合う場合という三つの状況で金銭を分けるときの扁桃体の活動量が比較検討されました(図8)。その結果、扁桃体の活動量は、自分が損をする場合に高まりましたが、それ以上に、自分が得をする場合に高まることが明らかになりました。

これは、集団の中で自分だけが損をした場合には、生存するために不利益な状況になったという直接的な危機による不安が扁桃体へ伝わり、活動を上昇させますが、自分が得をした場合には、他者に恨みや妬みといった悪感情を抱かせて集団から孤立するのではないかという間接的な危機による不安が扁桃体に伝わり、活動をより上昇させたためではないかと推察されます。

一方、この実験では、他者と公平に分け合う場合には扁桃体はほとんど活動しないことも明らかになりました。公平、すなわち平等という条件は扁桃体の過剰な活動を抑制し、扁桃体に起因するうつ病の発症を抑制すると考えられます。これらを踏まえると、ハッザの人々のように平等を社会基盤として狩猟採集生活を送っていた初期人類は、うつ病に悩まされることがなかったのではないかと推察されます。

文明と階級社会の成立によって発現したうつ病

では、いつ頃から人類はうつ病に苦しむようになったのでしょうか。番組の取材によって農耕・牧畜の始まりが大きな転換点だと分かってきました。

狩猟採集生活から農耕を開始したことで、人々は長期的に計画して多くの収穫を得られるようになり、食料以外のものも「富」として蓄積していくようになりました。それと同時に、持つ者と持たざる者の格差が発生してきたことが考えられます。世界最古のメソポタミア文明の遺跡から発掘された紀元前2500年前の考古学的資料からは、ハッザの人々に見られるような平等な社会は崩壊し、権力者と労働者が明確に分かれる階級社会が既に成立していたことが読みとれます。また、古代ギリシャ時代の医師や科学者たちが残した文献には、現代の「メランコリー（憂うつ）」の語源となる言葉が認められ、文明が興っ

た時代以降、人々は階級社会により強いストレスを受け、うつ病やうつ状態に陥る人々が存在するようになったのではないかと推察されています。

さらに、文明による階級社会成立後も、うつ病を拡大させる要因となる人類史上の出来事は続きました。18世紀には産業革命が起こり、人々の労働時間は急激に増加しました。そして、20世紀以降では、都市が急速に発達し、人と人との結びつきが希薄化しています。産業革命による過労や、都市化による孤独なども要因となり、うつ病に悩まされる人々を益々増大させていると考えられます。

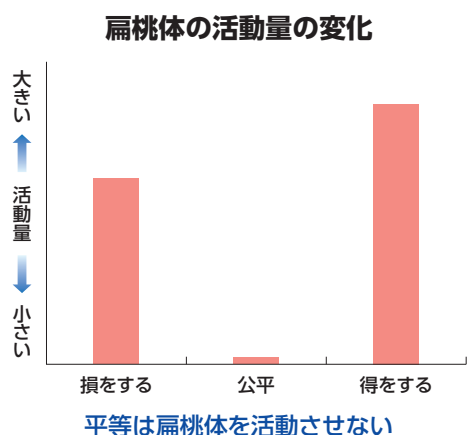
「うつ病の起源」とは

人類のうつ病の起源は、魚類の時代に備わった扁桃体という自己防衛機能であり、その後、脳の進化に伴う社会性の発達により生じた孤独の感情、恐怖の記憶、言葉の獲得による恐怖や不安の伝達と受容、といったうつ病の要因を次々に抱え込むこととなりました。初期人類は平等な社会基盤の下に暮らしていたため、うつ病に悩まされることはありませんでしたが、農耕を始めて文明が発展し豊かで安定した生活を得た一方で、階級社会や過労、孤独に悩まされるようになり、うつ病が発症することとなったのです。「うつ病は文明の病である」というある研究者の言葉が、大変印象に残っています。

ハッザの人々のように、現代社会における組織や属性に縛られない緩やかな人間関係を築き、彼らがモットーとする“肉が無ければ果物を食べる、それもダメなら引っ越し”といったプラス思考で、物事を肯定的に捉えて生きられるならば、現代における文明の病も少しは防ぐことができるのかもしれません。実際、アメリカなどでは、そのような狩猟採集民族の暮らしを参考にしたうつ病治療の研究も始まっています。

以上、脳科学、文化人類学、社会学など様々な学問の見地から取材してきたうつ病の起源について、お話しさせていただきました。

本日はありがとうございました。



Haruno & Frith, Nature Neuroscience, 13(2): 160-161, 2010

図8 他者と金銭を分けるゲームでの扁桃体の活動

「心のスランプとどう向き合うか」

為末 大 (ためすえ だい)

(一般社団法人アスリートソサエティ 代表理事)



略歴

1978年広島県生まれ。スプリント競技における日本初の「プロ陸上選手」。男子400mハードル日本記録保持者(47秒89、2014年11月現在)。世界選手権で二度の銅メダルを獲得、五輪はシドニー、アテネ、北京の三大会に連続出場。2012年に現役を引退。現在、アスリートソサエティ代表理事、R.project取締役、地元広島でランニングクラブ「CHASKI」を運営。

ポイント

- スランプの入り際がはっきりとは分からないことについて。
- 何が本当のスランプの原因か分かりにくいことについて。
- どうやってスランプを抜ければ良いかが分からないことについて。

スポーツの世界で、選手やチームの成績が一時的に落ち込んでいる状態を「スランプ」と言います。私自身、25年間の競技人生の中で、スランプにどう対処するかは大きな課題でした。スポーツのスランプと一般社会とは縁遠いと思われるかもしれませんが、「うつ病は心理的スランプである」という見方をしてみると、接点や共通の要素が見えてきます。そこで今日は、スポーツの世界でのスランプとは何なのか、選手がどのようにスランプと向き合いそれを克服するのかについてお話したいと思います。

努力を継続できるのは一時的な意欲低下を容認できる選手

スポーツの世界では、長年にわたって努力し続けなければ、良い成績を得ることはできません。そのため、私たちスポーツ選手にとって、「継続」できることは重要な能力です。例えば、サッカー日本代表の本田選手や米国のメジャーリーグに所属するイチロー選手が、小学生の頃に作文に書いた「ワールドカップに出る」「一流のプロ野球選手になる」といった目標を達成し、活躍していることは有名な話です。そして、この二人のように強い意志を持って努力を継続できることが、一般的なスポーツ選手のあるべき姿と認識されており、そのような選手が多いと思われるがちです。しかし実際には、これほど強い意志を持っているスポーツ選手ばかりではありませんし、長期的な目標を定めても、道半ばで目標を見失ってしまう選手は少なくありません。私自身も、どちらかというとそのようなタイプでした。このような選手の多くは1週間～1ヵ月程度の短期的な目標を立てて、その短期

目標を一つ一つ達成していくことで長期的な目標に近づいていく方法をとっているのではないかと思います。

また、一流のスポーツ選手は競技に対する積極性や意欲(モチベーション)が常に高い状態を保っていると思われるかもしれませんが、しかし実際には、一流の選手でも意欲の状態は変化しており、練習や試合への意欲を失っている時期もあります。また、常に意欲が高い状態を維持しているように見えていても、ある時突然引退してしまう選手もたくさんいました。

常に高かった意欲が、なぜ突然に切れてしまうのでしょうか。これには、心の「揺らぎ」が関係していると思われます。通常、人間の心は調子が良いときも悪いときもあり、揺らいでいます。しかし、高い意欲を維持し続けようとする選手は、自身の心の揺らぎから意欲が変化することを認められない心理に陥っています。そのため、意欲が低下したときにその状態を受け入れられず、自分を責める気持ち(自責感)が強くなり、この自責感からうまく抜け出せなかった選手が引退という選択をしてしまう場合もあるのです。すなわち、心の揺らぎを想定し、意欲が低下する時期があることを受け入れ、そのようなときには、意欲は再び高めることができれば良いというスタンスで取り組む選手の方が、長期的に努力を継続することができ、最終的に目標を達成できるのではないかと考えています。

スランプの入り際に表れる表情や体の反応

以前に比べて笑っている表情や動きが硬いと感じた選手が、しばらく後にスランプに陥る状況を多く見てきまし

た。そのような顔や体の変調は、意欲喪失とスランプの入り際を示す警告だったと考えられます。一度スランプに入ってしまうと脱出するには1～2年かかってしまいますから、スランプを回避する工夫が必要になります。私も現役時代には、自分の表情や体の状態を毎朝確認し、数日間も変調が続くようであれば、思い切って1週間ほど練習を休み、本来の自分の表情が戻るのを待つこともありました。このように顔や体に表れる反応は、心の状態を把握する上で重要だと考えています。

嫉妬心に折り合いをつける方法： 他人と自分の人生を分けて考えること

スポーツの世界は激しい競争社会であり、スポーツ選手の多くは「勝ちたい」という意識が非常に強いと思います。健全な競争心は選手自身の努力を促し、競技力の向上につながりますが、心の持ちようを少しでも間違えると、競争心は嫉妬心に置き換わってしまいます。嫉妬心を持った選手は、自分の敗北を認められず攻撃的になり、「問題は外にあって自分にある訳ではない」と考えます。そして、自分の敗北の要因は勝利した選手にあると思込んでしまいます。このような心理状態では、競技力の向上は望めません。

私自身も若い頃は競争心が強く、嫉妬心も強い選手でした。そのため、私が負けているときに勝利を重ねていた選手に対して「この選手には努力しても勝てない」という感情を持つことが多く、この感情に折り合いをつける方法を身に着けるまで非常に悩みました。悩んだ末に「他人の人生はコントロールできないが、自分の人生はコントロールできる。自分の人生に向き合わなければならない」という答えにたどり着きました。その後、他人の人生と自分の人生を分けて考え、できないことはできないと割り切り、できることに焦点を定めて努力し始めてから、自分が成長できたことを肯定する気持ちが生まれ、嫉妬心に折り合いをつけられるようになったと思います。

心の状態を客観的に捉えることで 緊張を味方に

スポーツ選手は常に、「勝負」という究極のストレスにさらされていると言えます。何年も努力し続けて一つの試合の勝負に賭けるというストレスは非常に大きくて、試合の際には、制御することが困難なほどの緊張感が

あります。極度の緊張感の中、不安や恐怖による混乱状態に陥る場合もあります。この勝負のときに感じる不安や恐怖の根源は、①勝負の結果が自分の将来にどのような影響を及ぼすか、及び、②世間からの評価がどのように変化するか、という二つを想像することにあると思います。

映画「アフター・アース」の中に、興味深い台詞があります。「Fear is not real. The only place that fear can exist is in our thoughts of the future. <中略> Danger is very real. But fear is a choice. We are all telling ourselves a story.」つまり、「恐怖は現実ではない。恐怖は未来の想像の中にだけ存在できる。<中略> 危険は確かに現実存在する。しかし恐怖は存在しない。恐怖は自分自身が作り出している存在(物語)である」という台詞です。これは試合前の緊張状態にあるスポーツ選手の心境に近い状態を表していると思います。混乱状態に陥るほどの緊張状態の選手は、ほとんどの場合、自分自身で作り上げた将来の物語を現実だと思い込んでしまっています。選手がこの状態を克服するには、心の状態を客観的に捉え、目の前のやるべきことだけに対して全力を尽くすしかないと考えています。

一方、緊張感が全くなければ良い結果も期待できません。緊張は悪者ではないのです。自分にとって良い結果を引き出すために必要な心の状態を把握し、緊張を味方にするのが重要だと思います。



銅メダル獲得後に経験した 周囲の反応の変化

私は、国際大会でメダルを獲得することに自分の競技人生の全てを費やそうと覚悟を決め、挑戦を続けていました。当時、陸上競技で日本人選手が国際大会のメダルを獲得したことはほとんどなく、メダルを獲得できれば日本の陸上競技界の金字塔になれると考えたからです。ところが、23歳のときの世界陸上エドモントン大会(2001年)において、男子400mハードルの銅メダルを思いがけず獲得してしまいました。世界陸上や五輪という大舞台での短距離・トラック種目のメダル獲得は日本人初だったために、私は初めて世間から注目されて有名になるという経験を、評価を頂くこととなりました。しかし、このことは私にとってあまり良い効果をもたらさませんでした。

スポーツ選手が競技人生を賭けるような大きな目標に向かっていているときには、その目標を達成した後に進むべき方向を考えていない場合がほとんどです。短期的な小さな目標ならば、達成後に新たな方向性や目標を設定することは容易ですが、大きな目標ではそれが困難になります。むしろ、大きな目標に向かっていているときには、達成後の方向性について考えることで、大きな目標への動機が弱まってしまうとも考えられます。世界陸上で初めてメダルを獲得する以前の私は、目標達成後のことを全く考えていませんでした。そのため、メダルを獲得した後のこのときが、競技人生で初めて努力の意味や方向性を見失った時期だったと思います。それまでは、例えば「五輪に出場する」という目標を立てても周囲の人々からは現実味のある目標とは受け取られず、実際に目標を達成すると驚かれるようなことばかりでした。しかし、銅メダルを獲得した後、私自身は「もう一度、人生を賭けて銀メダルが獲得できれば良い」と思っていたのに対し、世間は「次は金メダルを獲得できる」という雰囲気になっていました。私はそこで初めて、世間からの期待値が自分自身の期待値を上回るという経験をしました。

競技を続ける“意欲”の二つの側面

世間からの期待値が自分自身の期待値を上回ったとき、私の気持ちにある変化が生じました。「練習したい」「勝ちたい」という気持ちが、「練習しなければならない」「勝たなければならない」という気持ちに変化してしまったのです。自らの意欲があるから取り組んでいたことに

対して、周囲の期待に応えなければならないという義務感を持つようになりました。

以前は周囲の期待にどのように向き合っていくかということを考えたことはありませんでしたが、この時期から自分を見る他者の存在を意識し、苦しみながら、その期待に向き合う方法を深く考えるようになったことを覚えています。同時に、意欲についても深く考えるようになりました。

考えた結果、意欲には二つの側面があることに気が付きました。一つは、明確な目標があり、その達成に向かう“目的型”意欲です。“目的型”の場合、取り組みの途中の段階は苦しい思いをしても、将来、目標達成という報酬を得ることができます。また、意欲の方向が定まっている、努力の量がある程度安定しているという長所がありますが、一度意欲が壊れると復帰が難しいという短所もあります。

もう一つは“夢中型”意欲です。例えば、私も子供の頃は走ること自体が楽しく、他の目的のために走っているわけではありませんでした。このように、取り組み自体が報酬となっているのが“夢中型”です。“夢中型”の場合、意欲の方向は定まっておらず、努力の量もその日次第のため安定しませんが、意欲がすり切れることはなく、反対に加速することもあります。

長く選手生活を続けるうちに、結果を出すことや周囲の期待に応えることに気持ちが向いていき、「練習しなければならない」「勝たなければならない」という“目的型”の側面が多くなり、反対に、「練習したい」「勝ちたい」という“夢中型”の側面が少なくなっていたことに気が付きました。そのときから、“目的型”と“夢中型”のどちらも強くなりすぎないように、意欲のバランスをとりながら競技を続けていくことを心掛けるようになりました。

自分の価値観にこだわるのが苦しさの元

人間が様々な場面や出来事に対して苦しさを感じるのは、「心」を持つからこそでしょう。人間の心は自分自身のものでありながら、コントロールすることが難しいものです。苦しさを感じないように、幸せであり続けるように心をコントロールすることは不可能です。

また、「こだわること」が苦しさの元になっていると考えています。現役時代の私は理想とする自分の姿を思い描き、その理想の姿を追いかけるようにして競技人生を歩んでいました。そして、理想から外れることを恐れていました。私は理想の姿に到達することにこだわっていたと

言えます。

競技人生の終盤、私は国際大会の金メダル獲得を目指していましたが、次第に「自分は世界一に到達できないだろう」ということを意識するようになりました。理想の姿に到達できない可能性を受け入れることは、当時の私にとって非常に苦しい闘いでした。

そこで、私は苦しいと感じる理由を突き詰めて考え、結果の良し悪しを判断する基準は自分の価値観だけである、つまり、自分自身が「試合で勝てることは素晴らしい」という価値観を持っているため、負ける自分はだめだと決めつけて苦しくなっていることに気が付きました。私は、金メダル獲得という理想の姿へのこだわりが価値観の中心になっていましたが、この価値観を客観的に見るように努めると、ある種のこだわりがとれて、気持ちが楽になりました。

物事や出来事の見方・捉え方を コントロールすることが重要

本日はスポーツの世界のスランプとその克服についてお話ししましたが、スポーツのスランプでも、心理的ス

ランプであるうつ病でも、全ての問題が解消するような方法論は存在しないと考えています。自分自身でコントロールできることは物事や出来事の見方・捉え方だけであり、自分が持っている見方のくせを理解し、それを十分にコントロールしていくことは、スポーツの世界のみならず一般社会においても自分の人生を豊かにするために必要なことではないかと思います。

最後に、ロンドン五輪(2012年)期間中にシャルル・ド・ゴール国際空港(フランス)で見掛けた、大変印象深いポスターについてお話しします。モデルは一人のパラリンピック選手で、そこに記されていた彼女の言葉に私は感銘を受けました。「私は事故で右足を失ったが、左足は残った。失った足を思っ生きて生きるか、残った足を思っ生きて生きるか。私は後者を希望と呼ぶ。」と、彼女は語っていました。現実を変えるのは難しいことですが、ものの見方や捉え方はいつでも変えられます。私たちが自分自身でコントロールできることは限られていますが、「物事や出来事の見方・捉え方のコントロール」という要素は、心理的スランプから脱出するために最も重要だと考えています。

御清聴ありがとうございました。



「うつ病の現状と脳科学研究の応用」

山脇 成人 (やまわき しげと)

(広島大学 大学院医歯薬保健学研究院 教授)



略歴

1979年広島大学医学部卒業。1980年国立呉病院精神科医師。1982年ワシントン大学留学(科学技術庁在外研究員)、1985年広島大学より医学博士号を取得(医学博士)。国立呉病院精神科医長を経て、1990年より現職。国際神経精神薬理学会(CINP)理事長。

ポイント

- うつ病は休職や自殺の要因ともなっており、社会的損失の大きい疾患です。
- うつ病の原因は様々ですが、最終的には脳機能の不調により症状が出現します。
- 脳科学研究の成果を応用して、うつ病の客観的な診断法や治療法を目指しています。

うつ病は様々な外的ストレスにより脳機能の不調が起こって症状が現れますが、今までに診断法や治療法の確立が遅れていました。しかし、近年の脳科学研究の進歩はめざましく、MRI(磁気共鳴画像法)などを用いた脳機能解析研究により、うつ病を引き起こす脳内のメカニズムが解明されつつあります。本日は、うつ病医療の現状と、脳科学研究を応用したうつ病の客観的な診断法や治療法について御紹介したいと思います。

うつ病増加の背景

現在、情報通信技術や交通手段の発達によって、国境を超えた人、物、情報の移動が活発になりグローバル化が急速に進み、人々が手に入れられる情報量は爆発的に増大して情報化の一途をたどっています。そして、グローバル化によって市場原理が優先され競争が激化し、情報化によって対人関係に変化が起きることで、人々の心の健康にも大きな影響を及ぼしていると考えられます。社会や経済はグローバル化できても人の心は必ずしもグローバル化できていませんし、人の情報処理の限界を超えて情報化が進む一方で、直接顔を合わせてのコミュニケーションが少なくなっていることが原因だと言えるでしょう。

このような背景から、日本のうつ病患者数は、1999年には約40万人だったものが、9年後の2008年には100万人を超えて2倍に急増しました。また、1998～2011年の自殺者数は毎年3万人を超えており、最近15年間の合計では約50万人にも達しています。そして、自殺の動機の6割は健康上の理由であり、そのうちの半数近くは

うつ病によるものでした。これらうつ病と自殺による経済的損失は、2009年度では年間2兆6782億円にも上ると試算されました。このことから、我が国におけるうつ病対策は急務であると言えます。

うつ病の臨床症状と治療

うつ病になると、憂うつな、抑うつ気分になり、何をやっても面白くない、意欲が低下する、集中力が無くなって考えがまとまらない、イライラして不安であるといった精神的な症状が見られます。そして、次第に自責的になり、自分に生きている価値を感じられなくなるなど、ネガティブ思考のサイクルにはまってしまいます。また、夜に寝付けず早朝に目が覚めてしまうといった睡眠の障害や、食べ物を美味しく感じられず食欲が低下するなど、身体的な症状も伴います。このうつ病を典型的に発症しやすいのは、几帳面で、物事にこだわりがあり、真面目で、他者に配慮し、ルールに忠実で、少し融通が利かないといった性格の人です。このような性格の人は、ストレスをまともに受けてしまいうつ病になりやすいと考えられます。

現在、うつ病の診断は米国精神医学会が刊行した「精神疾患の診断・統計マニュアル」(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders:DSM-5)に基づいて行われます(図1)。DSM-5では、「抑うつ気分」あるいは「興味または喜びの喪失」を含む五つ以上の症状が同時に2週間以上存在し、職場に行きたくない、家事が出来ないなどの障害が起きていることをうつ病の条件としています。しかし、診断基準に当てはまっているからといって、ひとくくりに“うつ病”としてよいのかという問

DSM-5によるうつ病の診断基準

- ①あるいは②を含む五つ以上の症状が同時に2週間存在し、社会的、職業的機能の障害を惹起している。症状は一般身体疾患又は薬物の作用によるものでない。

- ①抑うつ気分
- ②興味又は喜びの喪失
- ③食欲低下、体重減少（あるいは過食、体重増加）
- ④不眠（あるいは過眠）
- ⑤精神運動制止又は焦燥
- ⑥易疲労性
- ⑦無価値観又は罪悪感
- ⑧思考力減退又は決断困難
- ⑨死についての反復思考

図1 現在のうつ病診断基準

題も議論されています。

うつ病の病型は多様であり、年齢や出来事によって区切られたライフステージごとに、病型が異なることが指摘されています。20代前後の青年期には、メディアなどで新型うつ病とも言われているディスチミア親和型うつ病が多く認められ、40～50代以上の中高年期には、典型的なうつ病であるメランコリー親和型うつ病や、女性

の更年期うつ病が認められます。さらに高齢者では、初期の認知症や脳梗塞の合併症として老年期うつ病が認められる場合もあります。

メランコリー親和型うつ病は、中高年で、前述の真面目な性格の方に多く発症します（図2）。このタイプの患者さんは、うつ病の診断を受け入れることは難しいものの、きちんと休養を取って抗うつ薬を飲めば薬が効いて治ることが多いと言われています。一方、ディスチミア親和型うつ病は、社会的に未成熟な部分が背景にあり、無気力で、自己愛が強く、漠然とした万能感を持っていて、周りのせいで自分が苦しめられていると考える他罰的な傾向があり、うつ病の診断には協力的ですが、抗うつ薬があまり効かず、慢性化する患者さんが多いと言われています。

うつ病の治療は、薬物療法、十分な休養、周囲のサポートの三原則が基本となります（図3）。新規にうつ病と診断された患者さんには、抗うつ剤である選択的セロトニン再取り込み阻害薬（SSRI）またはセロトニン・ノルアドレナリン再取り込み阻害薬（SNRI）が処方されます。これらの治療薬を、十分な量・十分な期間で医師の指示通りに飲むことが大切です。また、休養は最短でも2～3ヵ月以上を確保し、回復を焦らせて再発しないように注意します。さらに、治療成功のためには、家族を始め周囲の人々がうつ病のことを良く理解して、適切なサポートを継続することも大切です。患者さんは、うつ病によって物事を否定的に捉える思考回路に陥っており、正しい判断ができなくなっていることが多いため、重大な決断は回復

	メランコリー親和型（典型的）	ディスチミア親和型（いわゆる新型）
年齢層	中高年	青年層
関連する気質	メランコリー（憂うつ）、執着気質	退却傾向と無気力
病前性格	社会的役割・規範への愛着 規範に対して同一化、秩序愛 几帳面で仕事熱心	自分自身への愛着 秩序への否定的感情 漠然とした万能感
症状の特徴	抑制と焦燥、 疲弊と自責感	不安全感と倦怠、 回避と他罰的感情
治療関係	「うつ病」の診断に抵抗 無理ない生き方を習得 抗うつ薬有効	「うつ病」の診断に協力的 うつ文脈からの離脱が困難 抗うつ薬無効・慢性化

樽味伸, 神庭重信 日本社会精神医学会誌, 13: 129-136, 2005

図2 メランコリー親和型うつ病とディスチミア親和型うつ病の違い

薬物療法

- 抗うつ薬SSRIまたはSNRI第一選択薬
- 十分量を、十分な期間、投与する

十分な休養

- 最低でも2～3ヵ月
- 焦らせて再発させないように

周囲のサポート

- 適度なサポートを、変わらずに継続

図3 うつ病治療の三原則

するまで保留すべきでしょう。また、うつ病による自殺は、重症時期を脱した治りかけの回復期に多いことが分かっており(図4)、回復が見られ始めても安心せずにサポートを続けることが大切です。

うつ病医療の課題

現在、うつ病患者数の急増に伴い、うつ病医療の向上に対する期待は高まっています。しかし、うつ病は複雑な構造と機能を有する脳の疾患であり、脳内での発症メカニズムがまだ十分に解明されていないことから、診断法や治療法の確立が他の身体疾患に比べて遅れています。

近年の医療技術の革新によって、多くの疾患では診断の精度や治療の成功率が向上しました。例えば呼吸器疾患の場合、古くは問診と聴診で診断していましたが、今ではCT検査などの画像検査、喀痰検査、血液検査、肺生検による病理検査など、客観性の高い検査が数多くあります。治療方法も、薬物療法、外科手術、ロボット手術、放射線治療など、様々な選択肢があり、技術の進歩とともにどんどん良い治療法が出てきています。

しかし、現在、うつ病の診断は前述のDSM-5(図1)に基づいた問診と心理検査によって行われており、診断方法一つとってみても、先ほどの呼吸器疾患と比べてまだまだ出遅れている状況です。また、うつ病の病型は前述のように多岐にわたる一方で、症状に応じてしか分類がされておらず、異なる病型であっても全てひっくるめて同じ“うつ病”と診断されて治療が行われているのが現状

うつ病における自殺は回復期に多い!

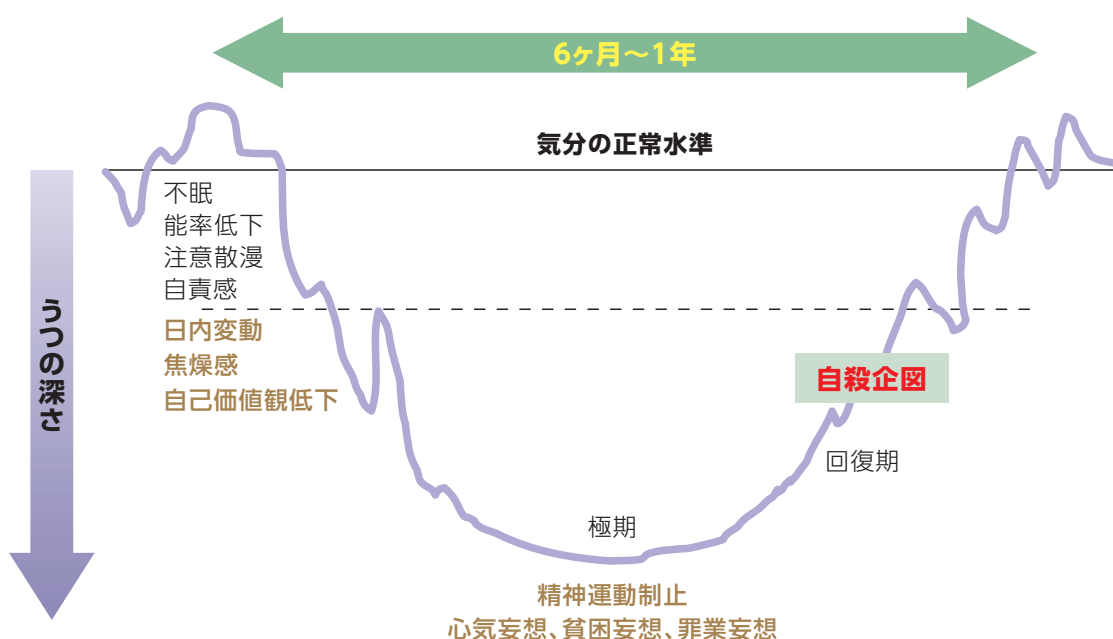


図4 重症時期を脱した回復期に多い自殺・自殺企図

です。病態に基づいた診断と治療が行われていないことは、うつ病医療の大きな課題の一つとなっています。

うつ病では、外部から強いストレスが加わり、その結果、様々な精神症状や身体症状が表れますが、外部ストレスに対して脳内で生じる反応、そして脳内の反応から症状が表れる仕組みは十分には分かっていません。そのため、うつ病症状を客観的に評価できず、このことが病型の診断や治療法の確立を困難にしていると考えられます。今後、うつ病医療を向上させるためには、うつ病の発症機構に関わる脳内の部位やそこでの分子メカニズムを解明することが必要不可欠であり、脳科学研究の発展が求められています。

うつ病医療への応用を見据えた 脳科学研究プロジェクト

世界では脳科学研究をさらに促進するため、国家レベルの大型研究プロジェクトが次々と開始されています。米国では、^{ブレイン イニシアティブ}「BRAIN Initiative」と呼ばれる年間100億円の予算をかけて種々のモデル動物の脳活動を網羅的にマッピングする研究が2013年より開始され、欧州では、^{ヒューマン ブレイン プロジェクト}「Human Brain Project」と呼ばれる年間150億円の予算を計上したヒトの脳の完全なコンピューターモデルの構築を目指す研究が進行中です。

日本でも、うつ病に関する研究プログラムが始まっています。政府が打ち出している成長戦略の中で、平成26年度からは、政府の健康・医療戦略推進本部の下、「脳と

こころの健康大国実現プロジェクト」として、うつ病や認知症などの精神・神経疾患の克服に向けて政府一体で推進する枠組が構築されました。2020年頃までの達成目標の一つとして、うつ病や認知症等の根本治療薬候補の治験開始が掲げられています。

そして、私が参画している脳科学研究戦略推進プログラムでは、平成23年度より課題F「精神・神経疾患の克服を目指す脳科学研究」プロジェクトがスタートし、発達障害研究チーム、うつ病等研究チーム、脳老化研究チームをオールジャパン体制で構成し、脳科学研究を推進しています。中でも、MRIなどの脳機能計測装置の開発が急速に進み、脳の機能や活動を可視化することが可能になってきました。それによって、これまで研究が困難であったうつ病などの心の病気の脳内メカニズムにもアプローチできるようになってきています。

うつ病の発症機序に関する 脳科学研究の現状

私たちの脳は千数百億個もの神経細胞で構成されており、一つ一つの神経細胞の間は20nmほどの微小な隙間を持つシナプスと呼ばれる構造で結合することで、複雑な神経ネットワークを形成しています(図5)。神経細胞からは、情報を他の細胞に送り出す軸索と他の細胞から情報を受け取る樹状突起が伸びており、さらに樹状突起にはスパインと呼ばれる棘状の構造が無数に存在します。軸索の末端部とスパインが結合している構造がシナ

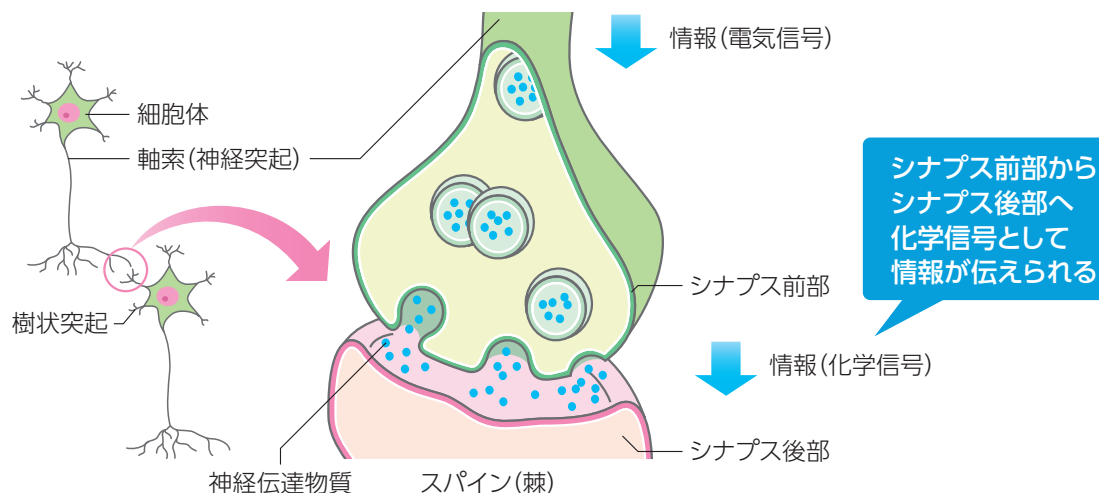


図5 神経細胞とその接合部の構造

プスです。シナプスでは電気信号を受け取ると、軸索の末端部であるシナプス前部からドーパミン、セロトニン、ノルアドレナリンなどのモノアミンと呼ばれる神経伝達物質が放出され、スパインのシナプス後部がそれら神経伝達物質を受け取ることで、神経細胞間の情報伝達^{かんげき}が成立します。

モノアミンは、気分、意欲、思考などの制御に重要な役割を果たしており、この欠乏がうつ病発症に強く関連すると考えられています。特に、うつ病患者では、不安、緊張、衝動性に関係するセロトニンの濃度が脳内で低下していることが明らかになっており、シナプス間隙のセロトニンの欠乏がうつ病を引き起こすのではないかと考えられています。抗うつ薬のSSRIは、シナプス前部にセロトニンが再び取り込まれるのを阻害し、シナプス間隙のセロトニン量を増加させることで、うつ病症状を改善させる作用を発揮します。

このような異常が脳のどの部位で起こっているかについては、これまであまり分かっていませんでした。しかし、近年、MRIを用いた脳の画像検査による研究が進み、うつ病を繰り返し発症する患者さんは、健常人に比べて脳の中でも記憶をつかさどる海馬という部位の容積が減少していることが明らかになるなど、うつ病患者さんの脳の状態が明らかにされつつあります。

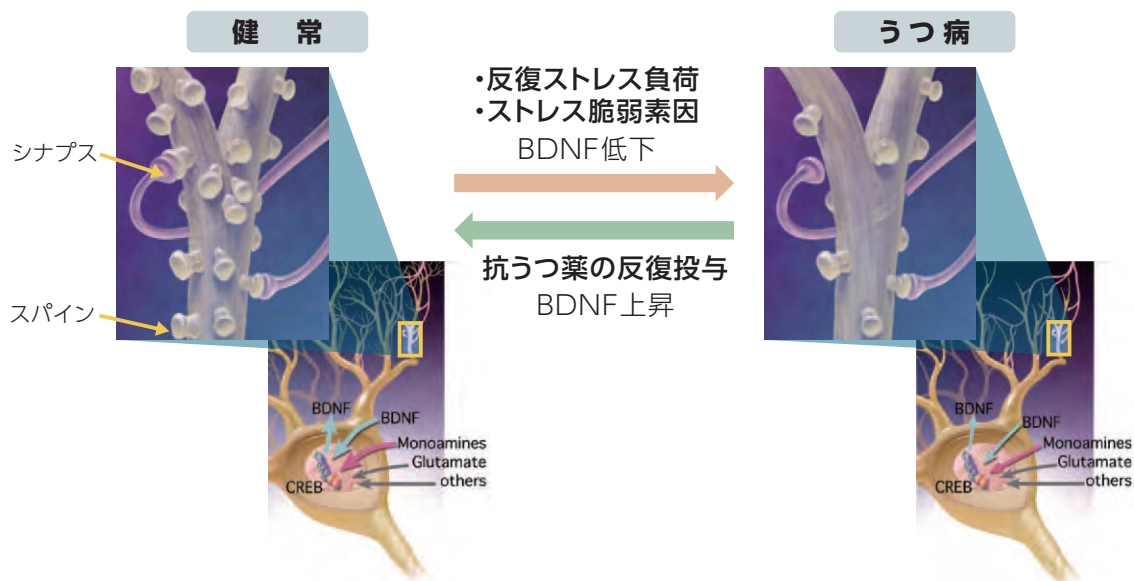
また、うつ病患者さんでは、神経細胞の樹状突起にあ

るスパインが健常人に比べて減少していることが分かっています(図6)。脳の神経細胞の情報伝達の受け手であるスパインが減少することで、患者さんの脳の機能や活動が低下すると考えられます。神経細胞がスパインを維持するにはBDNF(脳由来神経栄養因子)と呼ばれる物質が必要ですが、外部から強いストレスを繰り返し受けると脳内のBDNFの量が低下し、スパインを維持できなくなって減少すると考えられます。スパインが減少したうつ病患者さんに抗うつ薬を反復投与するとBDNFの量が上昇することが明らかになっており、うつ病治療の新たな可能性に期待が寄せられています。

脳機能画像解析を応用したうつ病研究

近年、人の脳内の血流の動態を可視化することで脳の活動を測定できる画像解析法、fMRI(機能的磁気共鳴画像法)が確立されました。このfMRIを用いることで、うつ病を発症した時に脳内でどのような変化が起こっているか、異常を来している脳部位の解明に向けた研究が進展しています。

被験者にfMRI装置に入ってもらい、ハッピーな顔、泣いている顔の映像と、ポジティブな言葉やネガティブな言葉を組み合わせて記憶してもらい、後でどれかを思い出してもらった時の脳の活動を測定するという実験を行



Nestler et al, Neuron 34(1): 13-25, 2002より一部改変

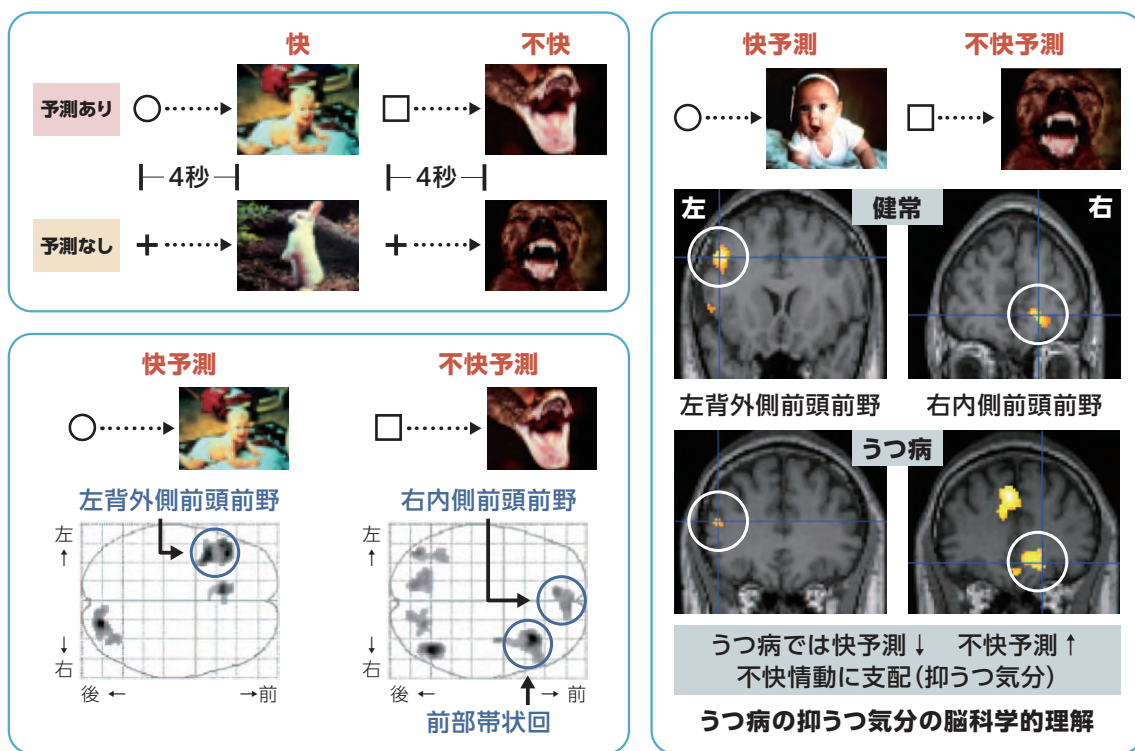
図6 うつ病のBDNF(脳由来神経栄養因子)仮説

いました。その結果、うつ病患者さんは健常人と比べて、ネガティブな言葉の記憶に関わる海馬の活動が亢進しており、反対にポジティブな記憶を呼び起こすときに活動する左側の前頭葉の活動が低下していることが分かりました。このため、うつ病患者さんの脳内では恐怖や不安といったネガティブな記憶はすぐに思い出すのに、興味や喜びといったポジティブな記憶は思い出しにくくなっていることが分かりました。さらに、うつ病患者さんが悲しい表情を見たときには健常人に比べて扁桃体の活動が亢進し、亢進の程度はうつ病の重症度に比例することも分かりました。これは講演1で山本高穂さんが話された、嫌な記憶が扁桃体と連動して記憶がよみがえるというお話とも一致します。そして、このようにうつ病患者さんで脳の活動が亢進又は低下する部位を調べることで、客観性の高いうつ病診断が可能になると考えられます。

次に、どのようにして人はうつ状態になり、不快になるのだろうかということを、情動(快・不快)を予測しているときの脳活動から調べました(図7)。「○」が出た4秒後に必ず快の画像が、「□」が出た4秒後に必ず不快な画像

が出るという予測ができる課題と、「+」が出た4秒後にはどの画像が出るか予測できない課題を繰り返したときの脳活動を、fMRIを用いて解析し、健常人とうつ病患者さんで比較しました。その結果、健常人の場合、快を予測しているときは左側の前頭葉が活動していたのに対し、不快を予測するときは右側の前頭葉が活動していました。一方、うつ病患者さんでは健常人と比べて、快を予測する左側前頭葉の活動が低下し、不快を予測する右側前頭葉の活動の亢進が見られました。このことにより、うつ病患者さんでは不快な予測機能が亢進しており、嫌な気分にならずと支配されていることが推測されます。

さらに、精神療法(カウンセリング)を受けている時に、脳の中でどのようなことが起こっているかについても研究しました(図8)。被験者にキャッチボールをしている映像を見てもらいながら、fMRIを用いて脳活動を測定しました。画像には被験者の手と仮想上の2名が表示され、被験者はスイッチを操作して3名でキャッチボールをします。しかしある時、被験者にだけボールが来なくなり、仲間外れにされてしまいます。そしてこの仲間外れにされた状態の後に、「嫌な思いをさせてすみません」といった



Ueda et al, NeuroReport 14(1): 51-55, 2003

図7 うつ病患者における情動予測の脳機能解析

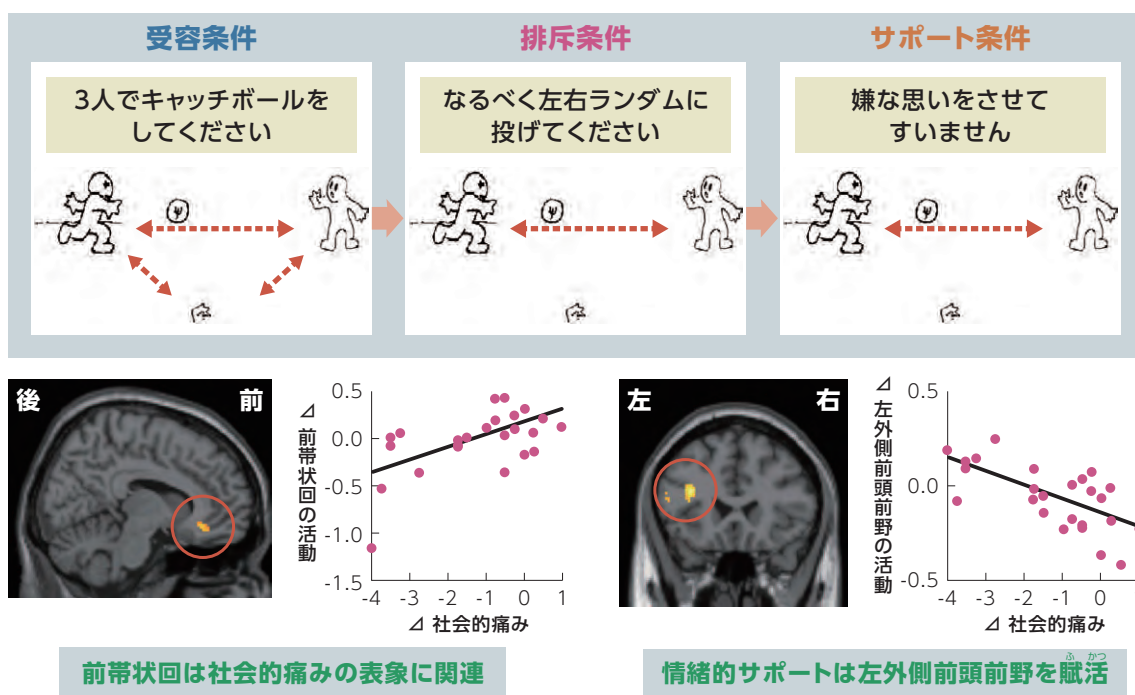
共感的なメッセージを表示します。このような情緒的なサポートをした場合とそうでない場合を比較したところ、仲間外れにされたときには前帯状回の活動が亢進し、被験者が感じた社会的痛みのスコアも上がりました。つまり仲間外れにされて嫌な思いを感じているのは、脳の前帯状回である可能性が示唆されました。また、そのような状況の中で共感的なメッセージを表示した場合、先ほど快を予測するときに活動した左側の前頭葉の活動が亢進しており、社会的痛みのスコアが下がりました。つまり、情緒的なサポートを受けていると、左側前頭葉が活性化して気分が良くなっている可能性が考えられます。このことから、精神療法が左側前頭葉を含む神経回路に何らかの作用を及ぼしている可能性が示唆されました。

ます。さらに、脳波検査やNIRS (近赤外線分光法)、PET (ポジトロン断層撮影法) といった画像検査をうつ病診断へ応用する試みも進んでいます。また、講演4で川人光男先生がお話しされるニューロフィードバックや迷走神経刺激療法、経頭蓋磁気刺激療法、脳深部刺激療法などの脳科学を応用した新しいうつ病治療技術の創出が進行しており、今後、うつ病医療の大きな進展が期待されます。

御清聴ありがとうございました。

脳科学研究を応用した未来医療への展開

うつ病医療は、呼吸器疾患などの他の病気と比べて、これまでに診断法や治療法の確立といった面で課題が多くありました。しかし、現在、fMRIなどの測定機器の進歩により脳の機能や活動を可視化することが可能になり、脳科学に基づくうつ病診断の実現に期待が集まっています。



Onoda et al, Social Neuroscience 4(5): 443-445, 2009

図8 疎外時の社会的痛みに対する情緒的サポートによる脳機能変化

「BMIなどの脳科学によるうつ病の治療創成」

川人 光男 (かわと みつお)

(株)国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) 脳情報通信総合研究所 所長



略歴

1976年東京大学理学部物理学学科卒業。1981年大阪大学大学院博士課程修了、同年助手。1987年大阪大学大学院講師。1988年(株)国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) に移る。2003年ATR脳情報研究所所長。2004年ATRフェロー、IEICEフェロー。2010年より現職。

ポイント

- BMI*は、失われた機能を代償し回復する、システム神経科学の応用分野です。
- コミュニケーションを助け、精神・神経疾患を治療することが可能となります。
- デコーディッドニューロフィードバック (DecNef) ^{デックネフ} 法を用いて、脳の仕組みや、脳活動とこころの因果関係の解明を目指します。

*ブレイン・マシン・インターフェース。Brain (脳) と Machine (機械) を相互につなぐ技術です。

両手が荷物で塞がっていても開けたいと思うだけでドアが開く。やりたい家事のことを考えるだけで家電やロボットが動き、家事を手伝ってくれる。このように、人が何か操作をしなくても、考えるだけで機械を制御する技術のことを、BMI (ブレイン・マシン・インターフェース) と呼びます。生活を便利にするだけでなく、医療や福祉も含む幅広い分野への応用が期待され、現在、世界中で盛んに研究が行われています。本日は、BMIという、人と機械とをつなぐ新しい技術、応用例、将来への可能性、さらに最新の研究成果についてお話ししたいと思います。

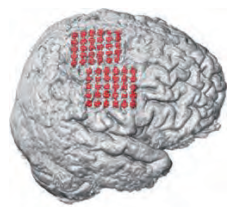
最先端のBMI研究が行われているのは医療分野

医療の現場では、感覚の情報処置、中枢神経での意思決定、運動の制御といった脳の機能を、電気的な人工回路で補綴・再建・増進する技術としてBMIが応用されています。例えば、聴覚障害がある方の中には補聴器の装用効果がほとんど得られない方がいます。そのような方たちの聴力を補う方法として、人工内耳の手術が行われます。人工内耳とは、外耳に取り付けたマイクで集めた音を電気信号に変換し、その電気信号は内耳に埋め込んだ受信装置に送られ、受信装置の電極から聴神経を介して脳に伝えられ、音を認識できる装置です。1980年代から実用化されており、既に世界で数十万人の方が聴覚を回復されています。人工網膜についても研究が続けられており、近い将来、全盲の方の視覚獲得に向けて実用化される見込みです。さらに、パーキンソン病では患者の

意思に関係なく身体が動いてしまう症状 (不随意運動症状) が現れ、悩まされる方が少なくありません。その不随意運動症状に対する治療法として開発されたのが脳深部刺激療法です。この治療法では、異常な活動をしている脳の深部に電極を埋め込み、そこから微弱な電流 (電気刺激) を与えて脳の活動を抑制することで、不随意運動症状を改善させます。欧米では、脳深部刺激療法に基づき、神経疾患のみならず、精神疾患に対する治療法として、脳に埋め込んだ電極から電気刺激を与えて特定の脳の活動を抑制する方法の開発が進められています。既に、薬物療法、心理療法、認知行動療法で十分な効果が得られない精神・神経疾患の患者さんにおいて、良好な治療結果が得られています。

脳に磁気刺激や電気刺激を与えて脳の機能を補償し、治療するだけではなく、脳が出す微弱な信号 (脳波など) を検出して機械を動かし、失われた運動機能を代償する技術として、BMIを応用する研究も各国で進められています。米国ブラウン大学の研究チームでは、脊髄損傷により首から下の運動機能が完全に麻痺した患者さんを対象に、BMIの臨床試験を行っています。2002年には、被験者の大脳皮質内で運動機能の制御をつかさどる領域に複数の電極が付いたセンサー (多重電極) を埋め込み、ニューロンの神経活動を検出・解読し、その指令により、コンピュータ画面上のカーソルとボタンの操作を被験者の意思通りに行うことに成功しました。さらに2012年のブラウン大学とドイツ航空宇宙センターの共同研究では、脳幹梗塞により手足が麻痺した女性の脳に多重電極を埋め込み、2002年と同じ方法を使い訓練を繰り返すことで、人間の手や腕のように働く装置 (ロボットアー

筋萎縮性側索硬化症(ALS)患者さんへの応用を目指した臨床研究



電極の位置



物の把握・把握解除



手・肘の同時制御



初回の設定を用いて
4日後も制御可能

Yanagisawa, et al. Ann Neurol; 71 (3): 353-361, 2012

図1 低侵襲型・皮質脳波BMIの研究

ム)を、自分の意思通りに操作して水を飲むことに成功しました。

日本で進展する 非侵襲型・低侵襲型BMIの研究

脳内に電極を埋め込むなどの外科的な手術が必要な侵襲型BMIに対し、脳内ではなく頭皮に取り付けたセンサーやfMRI(機能的磁気共鳴画像法)で脳活動を捉える方法を非侵襲型BMIと呼びます。日本では、多くの研究チームが共同し、非侵襲型BMIの開発・応用において成果を挙げています。

2006年、ホンダ、ATR脳情報研究所の共同研究チームは、fMRIを用いた非侵襲的BMIの技術により、人が動くのと同様タイミングでロボットを動かすことに成功しました。この実験では、人が手を動かすときに生じる脳活動に関連する信号を検出・解読し、ロボットアームに同じ動きをさせる指令を出しました。脳内の電極の埋め込みや訓練が不要なBMI技術の開発は世界初のことでした。

一方、fMRIによるBMIは、大型の装置が必要なことが課題でした。そこで2009年、ホンダ、ATR脳情報研究所、島津製作所の共同研究チームはfMRIさえも用いない非侵襲型BMIを開発しました。この新しい技術では、被験者の頭部に脳波計測器と脳血流計測器のセンサーを装着し、それらの計測器が検出した脳波と脳血流の情報を瞬時に解読します。解読した指令を受け取ったロボットは被験者の意思通りに動き、被験者の意思とロボットの動きの一致率は90%以上と良好でした。

さらに、平成20年度に開始された脳プロの一環として、大阪大学、東京大学、ATR脳情報研究所の共同研究チームは、脳の表面に配置した電極で脳波を検出・解読し、ロボットアームを動かすことに成功しました(図1)。この低侵襲型・皮質脳波BMIの技術は、運動機能が徐々に低下する筋萎縮性側索硬化症(ALS)患者さんの生活を補助する装置として実用化を目指し、改良が進められています。

様々な分野へのBMI技術の応用

BMIは医療の現場のみならず、超高速コミュニケーションの実現、手動操作を必要としない装置の実用化など、様々な分野への応用が期待されています。

さらに、言語化されることのない・無意識下の脳情報を表現する手段としての実用化にも期待が寄せられています。例えば、精神状態が成績に大きな影響を及ぼすスポーツの世界では、選手は試合時にも精神状態を制御できるようにメンタルトレーニングを行います。その際、BMIの技術を活用すれば、選手は自身の脳の状態を見ながら気持ちを落ち着かせる方法を身に付け、より効果的なメンタルトレーニングを行うことが可能になります。また、企業が商品の販売戦略を検討する際に、消費者の脳活動に基づいた心理状態を分析するなど、応用の場が広がっています。

BMIによって可能となった ニューロフィードバックの技術

脳卒中により身体の一部が麻痺すると、その部位の運動機能は回復しないことがほとんどです。しかし、脳卒中は大脳皮質よりも下部で生じる場合が多く、運動の指令（運動関連脳波）を出す大脳皮質の機能自体は残存している可能性があります。そこで、脳プロにおいて、慶應義塾大学の研究グループは、脳卒中で身体の片側が麻痺した患者さんを対象に、運動機能回復方法の開発に向けた非侵襲型BMIリハビリテーションの臨床研究を

行いました（図2）。

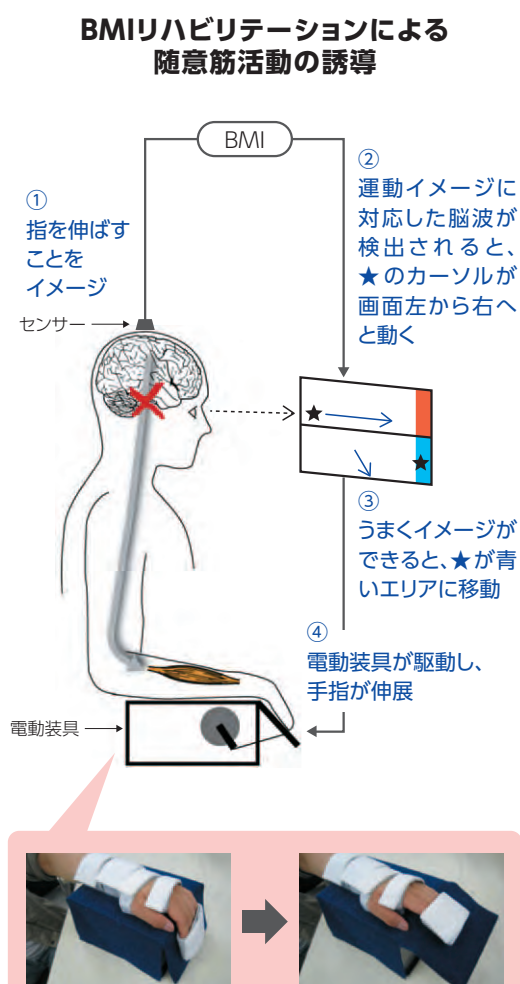
まず、患者さんの頭皮に脳波計測用のセンサーを付け、運動関連脳波を測定します。患者さんには、コンピュータの画面を見ながら指を伸ばすことをイメージしてもらいます。すると、脳波に変化が現れます。その変化を画面中の星型のカーソルの動きが表しており、指を伸ばすイメージが成功すると、この星型カーソルが青い部分に移動します。そして、この脳波の変化をコンピュータが検出すると、麻痺手に装着した電動装具が駆動され、手を開きます。このような運動関連脳波の検出・解読から他動的動作を与えるまでの一連の試行を、ニューロフィードバックと呼びます。こうした試行を繰り返した結果、ニューロフィードバックを行った患者の約80%で、何らかの改善が見られ、例えば麻痺した手指が伸展するようになり、小さな物をつかんで移動させる動作が可能になりました。

現在、100人以上の患者さんがこのニューロフィードバックの試行を受けており、装置の製品化が検討されています。さらに、歩行や姿勢制御を補助する装置への応用に向けた研究も始まっています。

fMRIによって解明された安静時脳活動

1993年にfMRIの基本原理が確立されると、それぞれの機能をつかさどる脳部位を明確に同定する研究（脳機能マッピング）が数多く行われました。これらの研究から得たビッグデータの解析が進められ、成果を挙げています。その一つとして、1万件の実験、2千本の論文、3万人の被験者から得たビッグデータの解析によって、行動、視覚、作業記憶、言語などの機能をつかさどる18個の脳内ネットワークと経路が特定されました。

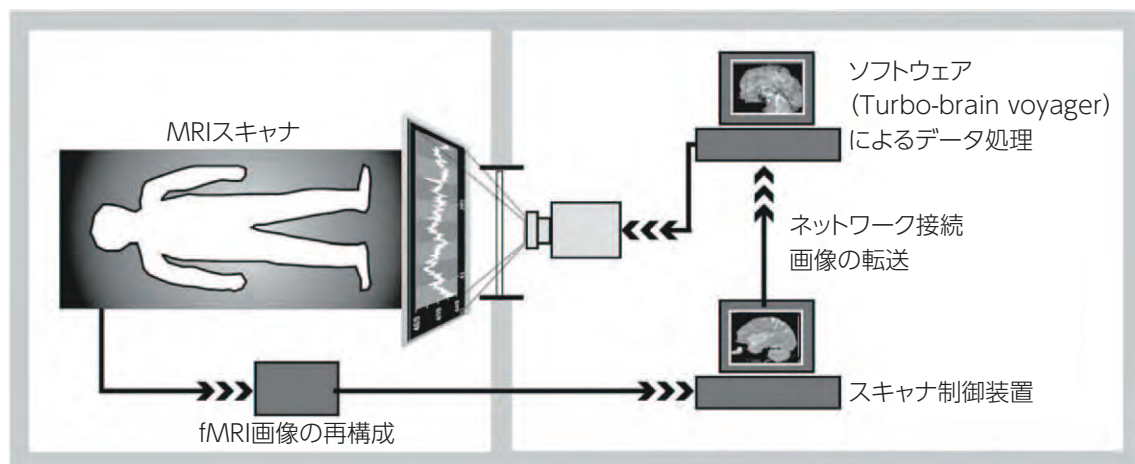
しかし、これまで行われてきた研究は、被験者に課題を与えたときの脳活動を対象としたものがほとんどでした。そこで、被験者306名から安静時のfMRIデータを集め、安静時脳活動の様子が検討されました。その結果、安静時脳活動から20個の脳内ネットワークと経路が特定され、活動時脳活動のデータの解析で明らかになった18個の脳内ネットワーク・経路のうち16個と一致しました。つまり脳には、安静時にも活動を停止することではなく、課題を与えられたときのように活動する脳内ネットワーク・経路が存在することになります。



- ・皮質下が障害された脳卒中片麻痺患者さんを対象
- ・1日50～100回、週1～2日を4～7週間実施
- ・入院による週5日（2週間）の集中トレーニングも実施

Shindo, J Rehabil Med; 43(10): 951-957, 2011

図2 非侵襲型BMIによるニューロフィードバック



Weiskopf et al, NeuroImage 19(3): 577-586, 2003

図3 fMRIを用いたデコーディッドニューロフィードバック(DecNef)法の仕組み

BMIとニューロフィードバック技術の応用: 実時間ニューロフィードバック法

近年、安静時脳活動の様子から精神疾患を特徴付ける異常な脳活動や領域間の結合パターンを検出できるという研究結果がいくつも報告されています。そして、正常と異常の違いが判定できるならば、異常な脳領域・経路を正常化できるのではないかという考えに基づき、BMIとニューロフィードバックの技術を精神・神経疾患の治療に応用する試みが始まっています。それが、fMRIを用いた実時間ニューロフィードバック[更に洗練されたデコーディッドニューロフィードバック(DecNef)]法です(図3)。

この方法では、fMRIを用いて被験者の脳活動を測定し、特定の脳部位のデータを抽出します。そして、被験者自身がそのデータを見て、脳活動を制御できるように訓練します。例えば、中枢性慢性疼痛は前部帯状回の活動を抑制できるようになれば改善することが報告されています。また、補足運動野の活動を賦活^{ひかつ}できるようになればパーキンソン病の運動症状が改善すること、眼窩前頭皮質の活動を制御できるようになれば強迫性障害が改善することも報告されています。

さらに私たちは、知覚学習と脳活動の関連性を検討しました。人間の視力は成人後に向上することは通常ありませんが、徹底した訓練を行うことで視覚能力は向上します。この視覚知覚学習と呼ばれる視覚能力には、低次

視覚野という脳領域が関連することが以前から分かっていたましたが、視覚知覚学習の結果として脳活動が変化したのか、低次視覚野が活動したことが原因となり、視覚知覚学習が起こるのか、明確な結論は出されていませんでした。そこで私たちは、fMRIを用いたDecNef法を開発し、視覚知覚学習が低次視覚野の活動により起こるかどうかを検討しました(図4)。被験者にはフィードバック訓練とその前後に視覚テストを行ってもらい、フィードバックによる学習効果を確認しました。訓練内容は、被験者の低次視覚野の活動パターンを検出・解読し、目標とする脳活動パターンとの類似度を報酬として低次視覚野にフィードバックします。その間、被験者には、フィードバックが低次視覚野内の縞模様の方位情報に関するものであることは知らされません。フィードバックを繰り返した結果、被験者の視覚知覚学習は向上しました(図5)。つまり、直接の視覚刺激がなくても、低次視覚野で特定の活動パターンが繰り返されることで、そのパターンに対応する視覚知覚学習が引き起こされることが示されました。

一方、視覚知覚学習に比べて精神疾患には複数の脳領域が複雑に関連しているため、DecNef法の有用性は確保されないことが当初予想されました。しかし、複数の精神疾患と深く関連する脳領域である帯状回の活動をDecNef法で制御し、臨床指標を改善できることが報告されたため、精神疾患全般への応用は可能だと考えています。

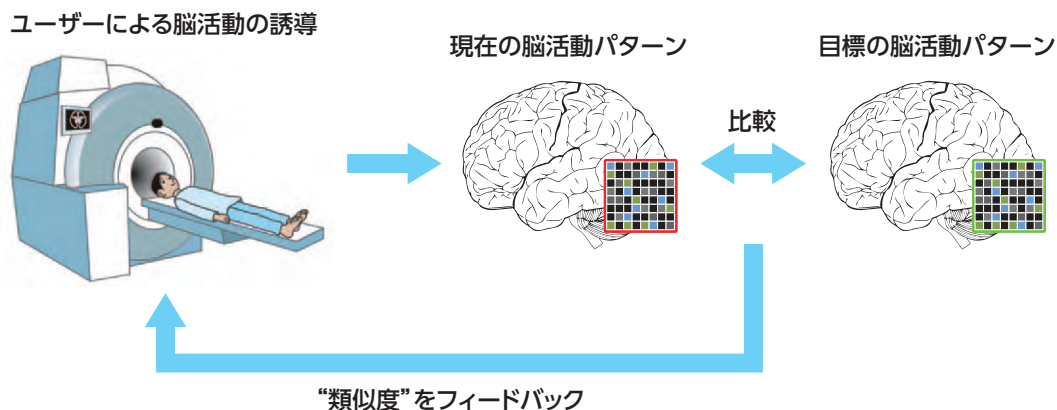
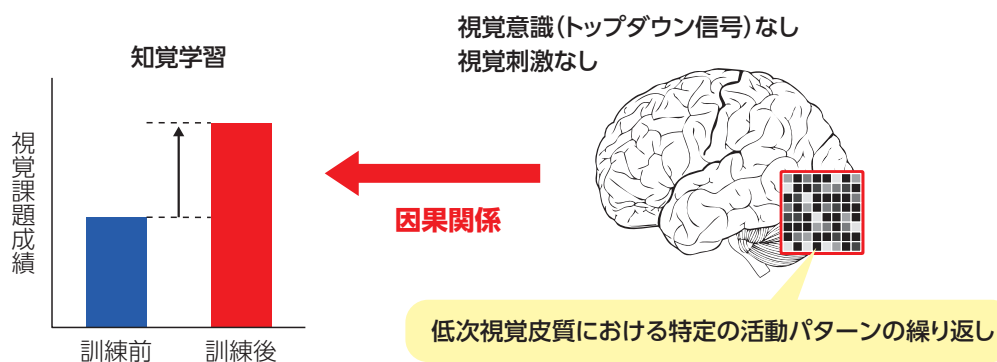


図4 DecNef法の仕組み



Shibata, et al. Science; 334(6061): 1413-1415, 2011

図5 低次視覚野での活動の繰り返しで引き起こされた視覚知覚学習

BMIやDecNef法による 精神・神経疾患の新しい治療法の開発へ

様々な疾患に対し、解剖学に基づいた外科的治療や、生化学・分子生物学・薬学に基づいた薬物治療が行われますが、疾患の原因が脳内にある場合、電気刺激を用いた電氣的治療も選択肢の一つとなります。なぜなら、脳がつかさどる情報伝達系には情報伝達物質(モノアミンなど)による化学的な伝達系の他に、電気信号による電氣的な伝達系がより本質的な役割を果たしているためです。

現在、電氣的治療として実用化されている治療法は多くはありません。そこで私たちは、BMIやDecNef法に基づいた新しい治療法の開発に向け、研究を続けています。

人間の脳内では、様々な領域同士が複雑に結合して情報伝達を行い、あらゆる生理的な機能と運動機能を維持していますが、近年、精神疾患はこれら脳内の機能的結合の異常が原因となっているのではないかと仮説が有力視されています。この仮説は、少数個の遺伝子・神経伝達物質・特定の脳領域の異常だけでは精神疾患の全てを説明できないことや、疾患ごとに特異的な機能的結合異常が見つかり、その異常の改善度と治療効果に相関が認められたことが根拠になっています。

そこで脳プロに参画しているATR脳情報研究所、昭和大学、東京大学の共同研究チームは、自閉症スペクトラム障害を持つ人及び健常者を対象に、合計約200例の安静時脳活動のデータを収集し、疾患に特異的な異常や疾患を見分ける生物学的指標について検討しました(図6)。まず、脳を解剖学的に140ヶ所の領域に分割



ATR脳情報研究所



昭和大学



東京大学



健常者
114人

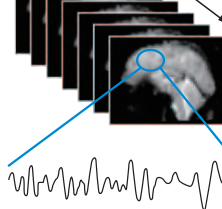


自閉症スペクトラム障害の方
74人

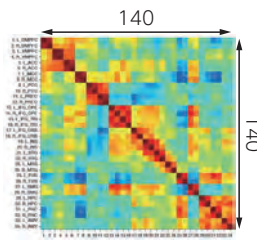
約200人のデータ

ATR脳情報研究所・昭和大学・
東京大学の3施設で、自閉症ス
ペクトラム障害の方及び健常
者のMRIによる安静時脳活動
のデータを約200人分収集

安静時脳活動
時系列データ



各関心領域における
平均波形の抽出



140領域間の
相関行列を算出

標準的前処理の施された各被験者の
時系列データから、解剖学的に決めた
140領域間の相関行列を算出



被験者ごと

9,730個($140 \times (140 - 1) \div 2$)の結合から
スパースデコーディング技術により、
20個が自動的に選択

図6 自閉症スペクトラム障害に特異的な機能的結合と生物学的指標

すると、 $140 \times (140 - 1) \div 2$ で、9,730個の機能的結合がfMRIの信号の時間相関として計算されました。スパースデコーディング技術と呼ばれる手法により、そのうち20個の機能的結合を組み込んだ生物学的指標を作成し、適用したところ、87%の正答率で自閉症スペクトラム障害を見分けることに成功しました。さらに、この生物学的指標を米国の68例のデータに適用したときの正答率は74%となり、遺伝的背景も異なる人種、そして文化の違いをも超えた生物学的指標が確立され、その有用性が証明されました。

自閉症スペクトラム障害に関する機能的結合の異常にとどまらず、強迫性障害、うつ病、統合失調症に関する結合異常についても詳細が解明され、それらの結合異常を標的としたDecNef法による新しい治療法の検討が進められています(図7)。この治療法では、fMRIを用

いて測定した被験者の脳の活動を解析し、得られた機能的結合強度から計算された生物学的指標の数値を被験者に提示します。そのフィードバックされた数値を健常者数値に近づけることで症状を改善させようとするものです。

健康に生活している人であっても、多かれ少なかれうつ病を始めとする精神疾患の素因は持っており、そこに発達、環境といった他の因子が加わることで、発症するのではないかと考えています。中には、薬物療法や認知行動療法で積極的に治療しても効果が感じられなかったり、完治することが難しい患者さんもたくさんいらっしゃると思います。そういった中、これまでにない全く新しい治療方法として、BMIとDecNef法は大きな可能性をもたらすのではないかと期待しています。

御静聴ありがとうございました。

fMRIデータにリアルタイムで生物学的指標 (SLR判別器) を適用し、
ある時点での脳内ネットワーク状態を数値化し、
被験者にフィードバックして、健常パターンを誘起してもらう助けにする。

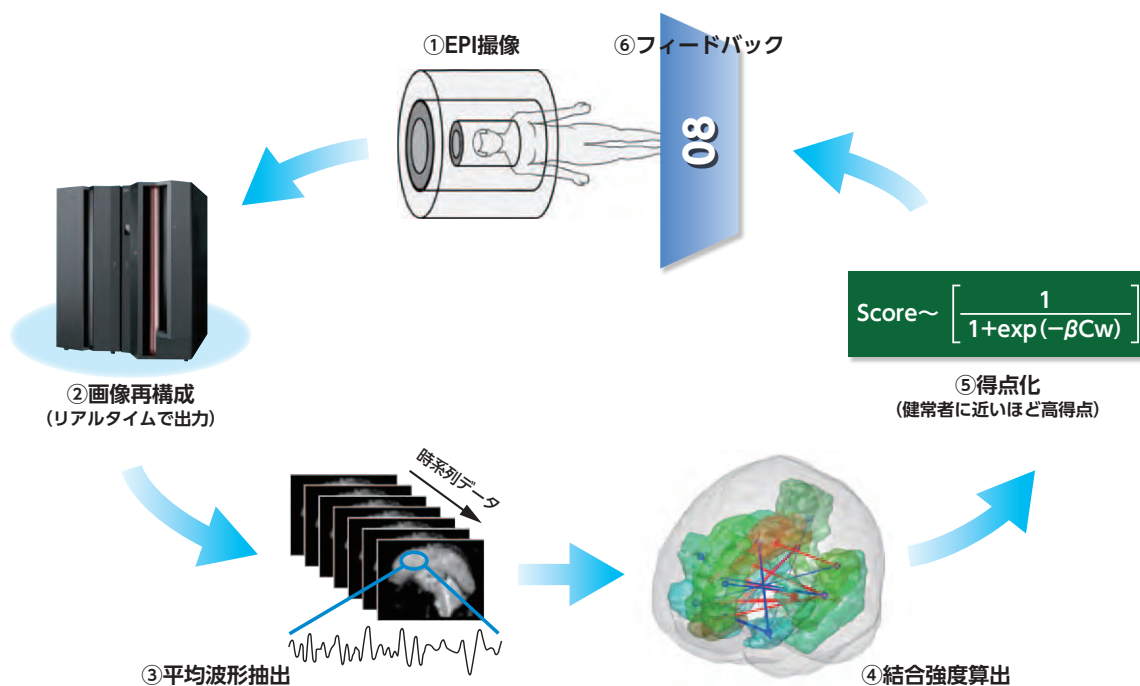


図7 精神・神経疾患治療へのBMI及びDecNef法の応用



パネルディスカッション

座長

加藤 忠史 (かとう ただふみ)

(脳科学研究戦略推進プログラム プログラムオフィサー)

略歴

1988年東京大学医学部卒業。滋賀医科大学精神医学講座助手、東京大学医学部精神神経科助手、同講師を経て、現職(独)理化学研究所主任研究員、脳科学総合研究センター精神疾患動態研究チーム シニア・チームリーダー。

パネリスト

山本 高穂 (やまもと たかお)

(NHKスペシャル「病の起源」ディレクター)

山脇 成人 (やまわき しげと)

(広島大学 大学院医歯薬保健学研究院 教授)

為末 大 (ためすえ だい)

(一般社団法人アスリートソサエティ 代表理事)

川人 光男 (かわと みつお)

((株)国際電気通信基礎技術研究所(ATR) 脳情報通信総合研究所 所長)

日本の脳科学研究は1990年代から本格的に行われるようになり、平成20年度の脳科学研究戦略推進プログラムの開始以降、大きな成果を挙げています。そして、現代社会が直面する課題の一つであるうつ病診療への貢献が期待されています。このような背景の下、本日は『うつ病の起源から未来医療へ』と題し、講演ではうつ病を発症する要因から未来の治療法に向けた研究までが紹介されました。最後のパネルディスカッションでは、演者の皆さんに脳科学とうつ病診療の未来について話し合っていました。

脳の活動を可視化することで 心を効率的にコントロール

加藤 四つの講演が続き、皆さんの脳は非常に活発に活動していることと思いますが、最後の川人先生の講演では、脳科学の技術で脳をコントロールし、リラックスすることができるようになるのでは、という話題がありま

したね。このような脳科学の技術はスポーツの世界にも応用できるのでしょうか。

為末 できると思います。例えば、ゴルフのパットや相撲の立ち合いなど、スポーツ選手が「今」というタイミングを図っている場面を見たことはありませんか。この「今」を選手たちは感覚で捉えていますが、可視化した



情報に変換できれば、より高い精度でコントロールできるのではないかと思います。



川人 光男 氏

川人 射撃やアーチェリーでも同じことが言えますね。特に興味深いのがバイアスロンの射撃で、時間を競う競技ですからすぐに撃てばよさそうに思えますが、選手たちは撃つタイミングを待っています。脳科学分野では、どのような

状況で脳活動が大きく揺らぎ、それに対応して運動成績がどの程度揺らぐか、という研究も行われています。ソチオリンピック(2014年)で日本選手は大活躍でしたが、その一方で、精神的な要因で実力を出しきれなかったと感じられる選手もいました。そこで、私たちが2020年の東京オリンピックに向けて実現したいと思っているのは、ブレイン・マシン・インターフェースのメンタルトレーニングへの応用です。

為末 試合になると浮き足立って混乱状態になってしまう選手たちが、何かコツをつかむためには、こういった技術が重要だと思います。

山脇 うつ病治療でも同様のことが言えます。科学技術の進歩やグローバル化によって競争社会となったことが、うつ病の患者さんが増加している背景にあると考えていますが、昔の生活に戻ることにはできません。そこで反対に、進歩した科学技術をうつ病治療に応用・活用する方法を模索すべきだと思います。

加藤 現在のうつ病診療では、薬物療法の他には認知行動療法が主流です。これは、うつ状態のときの患者さんの思考には、特徴的なパターンがあることに気づき、これを客観的で合理的な思考に変えていく治療法ですが、脳の活動を可視化してリアルタイムで患者さんにフィードバックし、その情報に基づいて考え方を工夫できるようになれば、より効果的な治療につながるものが期待できると思います。

山脇 認知行動療法の効果が明確に見えるようになれば、患者さんの治療に対する意識も変わってくるのでは

ないでしょうか。脳の活動を可視化することにより、治療中の変化を患者さんご自身が実感できれば、より前向きに治療に取り組めるようになるのではないかと思います。客観的な思考を身に付ける手助けになりそうです。

長期的な予測・目標を持つことで 不安や悩みが生じる

加藤 ハッザの人々は平等な社会を築いているため、うつ病の頻度が非常に低い可能性があるということでしたが、うつ病を回避している要因は他にもあるのでしょうか。



山本 高穂 氏

山本 想像や予測といった点でも示唆がありました。狩猟採集民である彼らは、得られた食料を備蓄することではなく、場当たり的な厳しい生活をしているため、長期的な予測をほとんど行いません。その場の判断だけで生きているので、く

よくよしません。私たち農耕民は、来年の収穫はどうか、天候はどうか、どれくらい備蓄すればいいかなど、様々なことを予測しながら生活するため、不安や悩みが起こるのだと思います。

加藤 為末さんの講演の中にも、長期的すぎる目標では意欲を維持しにくいという話題がありましたし、つながる部分があるかもしれません。

山脇 現代社会では、ある程度の長期予測を行わなければ生活できませんが、その予測の方向が悲観的か、楽観的かという部分は変えられると思います。楽観的・積極的な方向に予測できるように、自分でコントロールすることが重要です。

川人 うつ病の患者さんだけでなく、強迫性障害の患者さんにもプラス思考が難しいと言われています。例えば、長期的な目標に向かうとき、望ましい行動によって報酬を得る期待値よりも、望ましくない行動によって不利益や損失を引き起こす確率が過剰に大きく捉えてしまい、予想される結果をネガティブな方向に考えがちになります。

自分自身への期待値と周囲からの期待値



為末 大氏

為末 「自分はこの高い目標を達成できるはずだ」という、自分自身に対する期待値が高い選手はスランプに陥りやすい印象があります。また、周囲からの期待値が高まると、「まだ手元にないメダルをとるために競技をする」という

攻めの心境が、「手に入るはずのメダルを失わないように競技をする」という守りの心境に変化することがありますが、守りの心境では良い結果を出せません。この「期待値」というものは脳科学的に説明できるのでしょうか。

川人 私が専門とする計算論的神経科学の分野では期待報酬 (expected reward) という考え方があります。これは、高い報酬の目標を設定し、達成するための行動をとるという思考ですが、世間からの期待値が過剰に高まったときには、やはり正しい行動はとれなくなると思います。



山脇 成人氏

山脇 典型的なうつ病の背景には、几帳面、真面目、責任感が強いといった病前性格があります。このような人は、周囲の期待に応えたい、迷惑をかけたくないと思い、自分への期待値を高く設定して頑張ります。その結果、周囲から信頼されて多くの仕事を任せられ、最終的に心が折れてしまいます。典型的なうつ病の患者さんとスランプに陥るスポーツ選手には共通点があると思います。

未来のうつ病医療に向けた研究の進展に期待

加藤 山本さんに紹介いただいた番組「病の起源」では、人類の歴史との関連からうつ病をひもといていましたが、今後、未来のうつ病医療に関する番組を制作するとしたら、どのような内容になるか興味があります。

山本 「病の起源」ではうつ病の要因の一つが扁桃体にあることが分かりましたので、扁桃体と報酬系をつかさどる脳領域をつなぐ部分に電気刺激を与えて活性化させる治療法などの実現が期待されます。また、ハッザの人々のようなプラス思考を取り入れた心理療法も、米国では始まっています。そういった最新の治療法を、開発段階の研究も含めて紹介する内容になるのではないのでしょうか。今回の取材を通し、新しい治療法や診断法に応用される研究は、今後加速していくと感じました。

加藤 同感です。日本では脳科学研究戦略推進プログラムにおいて様々な分野の脳科学研究が進行中で、今後の進展に期待が高まります。

川人 実は、山脇先生のグループと私たちのグループとの共同研究において、90%近い正答率でうつ病を他の精神疾患と区別し、正しく診断することができる生物学的指標の作成に成功しています。

山脇 これまでの多くの研究成果から、複雑な脳の機能や活動が測定可能となり、可視化できるようになった現在、我々はようやく、精神疾患の診断や治療法を確立していくスタート地点に立てたのだと思います。やはり心の問題は、お子さんからお年寄りまで含めて、これ抜きにして人の幸福はあるのだろうかというぐらい、大切な問題です。精神疾患に苦しんでいる多くの患者さんに貢献できるよう、日々の研究にまい進していきたいと思っています。

為末 本日は、心や脳を理解するために非常にたくさんの研究がなされていることを認識しました。以前はそれぞれの研究成果が関連付けられていなかったように思いますが、今後、様々な角度からの研究がつながっていくのではないかと思います。スポーツ選手は自分を客観的に見てコントロールをすることについて、一般の人より少しは長けていると思います。私は元スポーツ選手

として、自分のコントロールという側面から、人間の心の理解に協力していきたいと思います。

山本 今回の番組の取材を通して、うつ病を理解する、研究することは、「人間とは何者か」あるいは「脳とは何か」を知ることにつながると感じました。人間の進化の歴史を知ることが、将来の治療、予防、診断につながるという信念を持って取材を行いました。研究が進む中で私たちがメディアの立場からできることは、最新の重要な研究を取り上げ、社会に広く伝えることだと思いました。



加藤 忠史 氏

加藤 これまで、うつ病は国民の健康に大きな影響を及ぼすことが分かっていても、研究体制が整わないという課題がありました。しかし、平成23年度に脳科学研究戦略推進プログラム課題Fが開始され、精神・神経疾患に対する基礎

的な脳科学分野と臨床的な分野が共同して一つの目標に向かって研究を進める体制が確立しました。今後も、私たちの研究が脳科学分野を先導するという自負を持って、研究を進めて行きたいと思います。

本日はどうもありがとうございました。



閉会挨拶

山脇 成人 (やまわき しげと)

(広島大学 大学院医歯薬保健学研究院 教授 / 第11回日本うつ病学会総会 会長)



本日は、週末の御多用のところ、第11回日本うつ病学会市民公開講座・脳プロ公開シンポジウム in HIROSHIMA「うつ病の起源から未来医療へ」にこのように多くの皆さんに御参加いただきまして、誠にありがとうございました。また、脳プロとは直接的な接点のない分野から、NHKの科学番組のディレクターである山本高穂さん、元陸上選手であり現在多方面で活躍されている為末大さんに、快く講演をお引き受けいただきましたことに対してもお礼申し上げます。また、私も参画させていただいております脳プロのプログラムディレクターである津本忠治先生には開会の御挨拶をいただき、プログラムオフィサーである加藤忠史先生にも座長を務めていただき、お礼申し上げます。

第11回日本うつ病学会のテーマは、「うつ病治療の再考 ～脳科学からメンタルヘルスまで～」です。会長とし

てこの2日間を通し、今まで脳科学研究とは距離のあった実地臨床を行う医療従事者も、脳科学の視点からの疾患の治療について理解し、考え方を柔軟に変えていかななくてはならないという流れに大きく転換してきているということを感じております。

本シンポジウムでは、脳プロでの研究成果を市民の皆様にご紹介し、御理解いただく機会を頂き、感謝申し上げますと共に、うつ病の疾患解明に向けて我々も益々研究を頑張っていきたい、御期待に応えられるよう臨んでいこうと思いました。更なる脳科学研究の進展が、患者さんあるいは一般の市民の方々にも希望を持っていたけよう、これからも研究を進めてまいりたいと思います。今後とも、御支援のほど何卒よろしくお願い申し上げます。

本日は、誠にありがとうございました。





文部科学省「脳科学研究戦略推進プログラム」

オフィシャルウェブサイト <http://brainprogram.mext.go.jp/>

平成27年2月発行 ©2015 MEXT SRPBS Printed in Japan. 本書を無許可で複写・複製することを禁じます。