

筆跡の時間情報を用いて メンタルヘルス不調の予兆を捉える



取得した筆跡データを解析する学生たち。国際学会で発表経験のある学生も多い。

近年、うつ病などのメンタルヘルス不調者が急増し、それに伴う休職・退職者の増加が社会問題になっている。うつ病は再発率が高いため、早期発見し、発症そのものを防ぐ方が重要になる。そうした社会的ニーズに応じて、東洋大学生命科学部の脳神経科学研究室では、デジタルペンを用いて取得した筆跡データから、メンタルヘルス不調の予兆を早期に把握する研究に取り組んでいる。同研究室の川口英夫教授に、研究内容と今後の展望などを伺った。

行動解析に基づく メンタルヘルスの定量化

脳は「最後のフロンティア」と呼ばれ、数多くの謎が残されています。脳機能計測装置の進歩に伴い、脳の活動を可視化できるようになってきましたが、その活動にどのような意味があるのか、解明はなかなか難しいのが現状です。運動、触覚、視覚などの1次機能であれば、1対1の対応関係が分かりやすいのですが、高次機能になると対応関係が複雑になることも多いからです。そこで、私たち脳神経科学研究室が目指しているのが「行動を通して脳の機能を解き明かす」ことです。

具体的な研究テーマの1つが「行動解析に基づくメンタルヘルスの定量化」です。うつ病などのメンタルヘルス不調の予兆を早期に把握し、予防措置に役立てることが目標です。

周知の通り、うつ病の増加は大きな社会問題になっています。厚生労働省の調査によると、医療機関を受診しているうつ病患者数は、1999年度の44万1000人から、年々増え続け、2014年度には111万6000人に達しています。病院に通いたくない、あるいは自分がうつ病であることを認めたくないという心理も働くようで、潜在的な患者数は500万~600万人に上ると推定されて

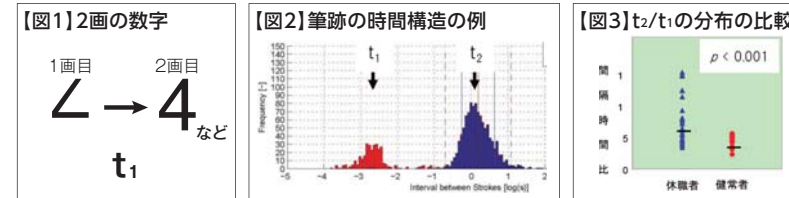


デジタルペンを用いた「内田クレペリン検査」

います。うつ病による休職・退職者も増加しており、対策は急務といえます。

休職者は認知機能に関わる 行動が遅くなる傾向に

脳の機能を解明するための「行動」として着目したのが、「筆跡」です。ただし、一般的な筆跡鑑定のように文字の形を見るわけではなく、時間情報を用いています。スウェーデンのANOTO社が開発したデジタルペン(手書きの文字や図形を画像データとしてパソコンなどに転送するペン)を用いることによって、それが可能になりました。これまで筆跡の時間情報に焦点を当てた研究は



ほとんどなく、新しい試みといえます。

まず、日立製作所基礎研究所に在籍していたときに取り組んだのが、休職者と健常者を対象とした調査です。デジタルペンで「内田クレペリン検査」(簡単な1桁の足し算を1分ごとに行を変えながら行う検査)を受けてもらいました。その上で、2画の数字(4、5、7)を書く際の1画目と2画目の間隔時間(ストローク間隔時間= t_1)と【図1】、数字を書き終わって次の数字を書き始めるまでの間隔時間(t_2)を抽出し【図2】、両者の時間の比を「ストローク間隔時間比」(t_2/t_1)として算出しました。すると、健常者よりも休職者が大幅に大きな値になることが分かりました【図3】。この現象はなぜ起こるのでしょうか。数字を書くときは、2画であっても、考えるまでもなく書くことができる、いわば脳の自動回路による行動です。それに対して、次の数字に移る間は計算・判断などの認知機能が主に働くのではないかと考えられます。つまり、休職者は認知機能に関係する行動が遅くなるという仮説が立てられるわけです。

次に、東洋大学に赴任してから実施したのが、学生200人を対象にした調査です。4年間の追跡調査を行った結果、1年次の調査で「ストローク間隔時間比」が大きかった学生の方が、4年間で休学・退学する確率が5.9倍高いことが判明しました。被験者数が少ないため、まだ傍証としかいえませんが、今後も調査を続け、データを蓄積して、認知機能に関連する行動が遅くなるのがメンタルヘルス不調の予兆把握につながることを明らかにしていきたいと考えています。

リスクファクターを抽出し 具体的な対処法を提示

今後の目標は、研究成果をうつ病の予防に役立てることです。うつ病は再発率の高い病気です。2回目にかかる再発率は50%、2回かかった人の3回目の再発率は75%、それ以降の再発率は90%といわれています。したがって、うつ病になる前のうつ傾向の段階で対処することが大切です。そのためには何よりも早期発見が重要であり、本方法が有効になると考えています。

そこで、次に進めているのが、リスクファクターの抽出です。生活環境、運動習慣、食習慣や摂取栄養素などの項目を調査し、「ストローク間隔時間比」の大きい高リスク群と、その数値が小さい低リスク群に分けて、違いを比較しています。同時に、個人の追跡調査で、4年間に低リスク群から高リスク群に移行した人について、調査項目に何らかの特徴がないか分析しています。

その結果、運動習慣の項目で高リスク群と低リスク群の間に有意な差が見られました。また、栄養面では、不飽和脂肪酸とうつ病の関係がすでに多くの論文で報告されていますが、私たちが報告されています。また、DHA(ドコサヘキサエン酸)、EPA(エイコサペンタエン酸)に代表されるオメガ3系脂肪酸の摂取が重要という結果を得ています。実家から通学している学生よりも、独り暮らしの学生の方が、リスクが高いのも、居住環境の問題だけでなく、栄養摂取の偏りが影響し



東洋大学
生命科学部生命科学科
教授

川口 英夫 氏

東京大学工学部化学工学科卒業。同大学院工学系研究科化学エネルギー工学専攻修了。博士(工学)。日立製作所基礎研究所主任研究員などを経て、2009年から現職。東洋大学工業技術研究所所長も務める。2004年、日経BP技術賞大賞を受賞。「精神状態判定支援方法および装置」など、特許多数。

ている可能性があります。そこで、キャンパスの学生食堂で有効な食事を提供するという対処法も考えられます。

もちろん、研究成果は、学生だけでなく、企業の社員指導にも役立てられることを想定しています。すでに法改正によって、2015年12月から、労働者50人以上の事業所では、毎年1回、ストレスチェックを実施することが義務づけられています。私たちが開発した方法は、メンタルヘルス不調のリスクがある程度定量化できるところに特色があり、有用な情報になるはずです。また、筆跡情報の取得はITとの親和性が高く、今後、スマートフォンやタブレット端末での検査も可能にし、遠隔受検できるようにする構想もあります。さらに、早期発見だけでなく、リスクファクターの解明を進め、具体的な対処法の提示にも力を入れたいと考えています。