

慢性の痛み、AIが薬に

Next Tech 2030

傷が治っているのに痛みが
続く慢性疼痛(とうつう)の
症状の緩和に人工知能(AI)
を役立てようとする研究が進
んでいる。国際電気通信基礎
技術研究所(ATR、京都府
精華町)などはAIを薬のよ
うに使う手法を開発中だ。A
Iの学習能力を生かし、人が

痛みを感じる神経回路の異常
を修復できる可能性が見えて
きた。早ければ2030年代
の実用化を目指している。
けがや病気をすると患部が
痛むが、治っても痛みが残る
場合がある。これが数カ月以
上続くのが慢性の痛みだ。痛
みから動くのがおっくうにな
ると体の機能が低下する。入
浴や排せつなど日常の動作が
できなくなれば介護の負担も
増す。仕事や家事などを長期
間休むことになれば、患者の
社会参加にも支障が出る。
国内の慢性疼痛患者は23
00万人以上とされる。高齢
者で発症しやすく今後も患者
が増えると懸念されている。

痛みの治療には一般的に薬
剤が用いられるが、慢性疼痛
では効きにくいことも多く、
有効な治療法の開発が課題
だ。患者では痛みの感じ方を
調節する機能が低下している
場合がある。機能が正常だと
楽しいことに熱中した際、脳
が痛みを抑制して痛みが軽
くなる。この機能を担う神経回
路が治療の標的になりうると
みられていた。

ATRなどの研究チームは
AIを活用すれば、痛みの調
節機能を高められることを突
き止めた。強い痛みを常に感
じることのないようにできる
可能性がある。研究にあたり
開発したのはAIと人が試行



脳の活動を血流量や脳波から分析し、
治療に生かそうとしている(ATR提
供) 一部画像処理しています

ニューロフィードバックを用いた治療法の研究動向

2005年	米研究者らがMRIを用いたニューロフィードバックで慢性の痛みを軽減できると発表(その後、再現性に難があるとの見方が広がる)
11年	詳細に解析できる新しいニューロフィードバックをATRなどが開発
18年	ATRなどがPTSDを治療できる可能性を示す
20年	ATRなどが慢性の痛みを治療できる可能性を示す
30年代	慢性の痛みが治療可能に?

神経回路訓練「一緒に試行錯誤」

錯誤して互いを訓練し合うと
いう一風変わった仕組みだ。

訓練の詳細はこうだ。人の
手に電極を付け、AIの判断
で電極に電流を流すと痛みを
感じるようにしておく。電流
の大きさは2種類あり痛みの
程度が異なるが、最初の段階
ではAIはどちらの電流を選
ぶと人がより痛がるか分かっ
ていない。AIは人の脳の活
動を分析し、強い痛みを与え
ないよう学習を重ねる。一
方、人は痛みの強弱をよく感
じ取るように努め、強弱をA
Iにうまく伝えようとする。
訓練では磁気共鳴画像装置
(MRI)などを用い、脳の
血流量や脳波から分析する。
AIは事前に与えたデータを
使って画像を分析し、人が強

PTSDの治療にも光

ATRの研究では「ニュー
ロフィードバック」という技
術を使っている。脳波や脳の
血流量など、脳の活動の状態
をリアルタイムで捉え、被験
者に見せるなどして脳の状態
を変化させる仕組みだ。

ニューロフィードバックで
慢性の痛みを治療できる可能
性を示したのが、2005年
に米国の研究者らが発表した
研究だ。脳の血流量を磁気共
鳴画像装置(MRI)で分析
する手法だったが、その後効
果を再現できないとの見方が
広がり、治療効果に疑問符が
付いていた。

脳に反応を読み取りにくい
場合もあった。ATRは11年、
改良版の「デコーディッドニ
ューロフィードバック」を開
発。脳の領域を細かく分けて
分析でき、慢性の痛みへのア
プローチに弾みがついた。
ニューロフィードバックで
はこれ以外にも、脳に関わる病
気の治療を目指した研究が進
んでいる。18年にはATRな
どが、心的外傷後ストレス障
害(PTSD)の治療につな
がる可能性を示した。
薬剤に頼らない慢性の痛み
の治療では、認知行動療法な
ども実証が進みつつある。有
効な治療法の選択肢が増えれ
ば、より多くの患者の生活の
質向上が見込めそうだ。

痛みと弱い痛みのどちらを
感じているかを判断する。
研究チームが健康な人で訓
練したところ、痛みの調節機
能を担う脳領域に変化がみら
れた。痛みの強弱ごとに領域
の活動の違いがより明確にな
り、AIが痛みの強弱を正し
く判断できるようになってい

た。訓練で人の痛み調節機能
が向上したためとみられる。
ATRの川人光男・脳情報
通信総合研究所長は「被験者
が痛みに注意を向け、強弱を
主観的にとらえようとしたこ
とで、痛み調整機能をコント
ロールできた可能性がある」
と話す。訓練で機能を十分に
高めることができれば、機能
低下による慢性の痛みを治療
できる可能性が出てくる。
今後は長期間たっても訓練
の効果が維持されるかなどを
確認する。慢性疼痛患者でも
訓練して検証し、有望なら治
療効果を確かめる臨床研究に
進む考えだ。(尾崎達也)