

理科の探検

[リカタン]

Rikatan

特集1

キノコ・カビ・酵母

さまざまな形、多様なはたらき
菌類のふしきな生活について

September

2010

9

菌類の世界

理科の
探検

特集2

「周期表」の
読み方



リカ先生の10分サイエンス

33



リカは小学校の新米先生。
科学に関心はあるのです
が、詳しくはありません。
わからないことがあると、
近所の知り合いの博士に
話を聞きにやってきます。

世間に広がる「脳の迷信」
～うそと真実を見分けよう

Ichiro FUJITA
藤田一郎

リカ：博士、こんにちは。

博士：おや、どうしたんだい。いつもの元気がないようじゃが……。

リカ：ううん、そんなことないんだけど、ちょっと考えごとしてたんだ。子どもたちに、「ゲームばかりしていると脳が壊れるよって、お母さんに言われたけど、本当？」って相談されたんだけど、どうなのかな？

博士：「脳が壊れる」とはすごい言い方じゃな。

リカ：うん、ゲームばかりしていると、「ゲーム脳」と呼ばれる状態になってしまうんだって。ある研究者がコンピューターゲームの好きな人の脳を調べたところ、認知症の患者さんと似た特徴があつたらしいんですよね。

博士：ああ、その話かい。しばらく前に本がベストセラーになっておったな。

リカ：そうそう、それ。博士、ホントのところはどうなの？

博士：一言で言えば、その話は信用しないほうがいいじゃろうな。

リカ：えっ、どうして？

博士：そうじゃな、わしがそう思っている理由を話さなくてはいかんな。

脳波ってなんだろう？

博士：その研究者は、認知症の患者さんや大学生の脳波を調べたんだ。その結果、「いつもゲームをしている人は認知症患者と同様の脳波の特徴を示す」ことを見つけたとして、「その特徴は前頭葉機能の低下を意味している」、「ゲームのやりすぎがその低下を引き起こし、『キレる』子どもや少年犯罪の増加の原因になっている」などと主張しているんじゃ。

リカ：本当ならばたいへんな話ですよねえ！ 博士、まず、脳波って何なんですか？

博士：そうじゃな。神経細胞は、電気信号を使って情報をやりとりすることを覚えとるかい？

リカ：fMRI^{*1}（機能的核磁気共鳴画像法）の話をしてもらったときに聞いたのかな？ 活動電位という電気パルスを使っているという話？

博士：うむ。神経細胞は、活動電位を神経線維の端まで送る。神経線維の先っぽは、他の神経細胞に接しておりシナプスと呼ばれるんじゃが、そこで情報を伝えるときは、神経伝達物質と呼ばれる化学物質を使うんじゃ。ノルアドレナリンとかドーパミンという言葉を聞いたことがあ

るじゃろう。これらは神経伝達物質の例じや。

リカ：ええ、聞いたことあるわ。情報を伝えるのは電気信号だけじゃないということね。

博士：そうじゃ。しかし、神経伝達物質を受けた神経細胞はシナプス電位と呼ばれる電気信号を発し、この電位が十分に大きくなると活動電位が発生する。こうして、情報は、神経細胞から神経細胞に伝えられるわけじや。

リカ：神経伝達物質を受けた神経細胞も、結局は電気信号を発するってことね。すると脳の中は電気だらけなのかな？

博士：そう、起きているときも寝ているときも、ぼーっとしているときもゲームに熱中しているときも、電気活動が活発に起きているんじや。

リカ：電気だらけでしごれたりしないの？

博士：それは大丈夫。流れているのはすごく弱い電流じゃからな。何百万、何千万という数の神経細胞から発せられるこの微弱な電流を足し合わせたものが、ほんのわずかだが頭皮に漏れる。頭皮上を流れる電流に伴う電位差を、頭皮の上の数か所に置いたセンサーを使って記録したものが脳波なんじや（図1）。

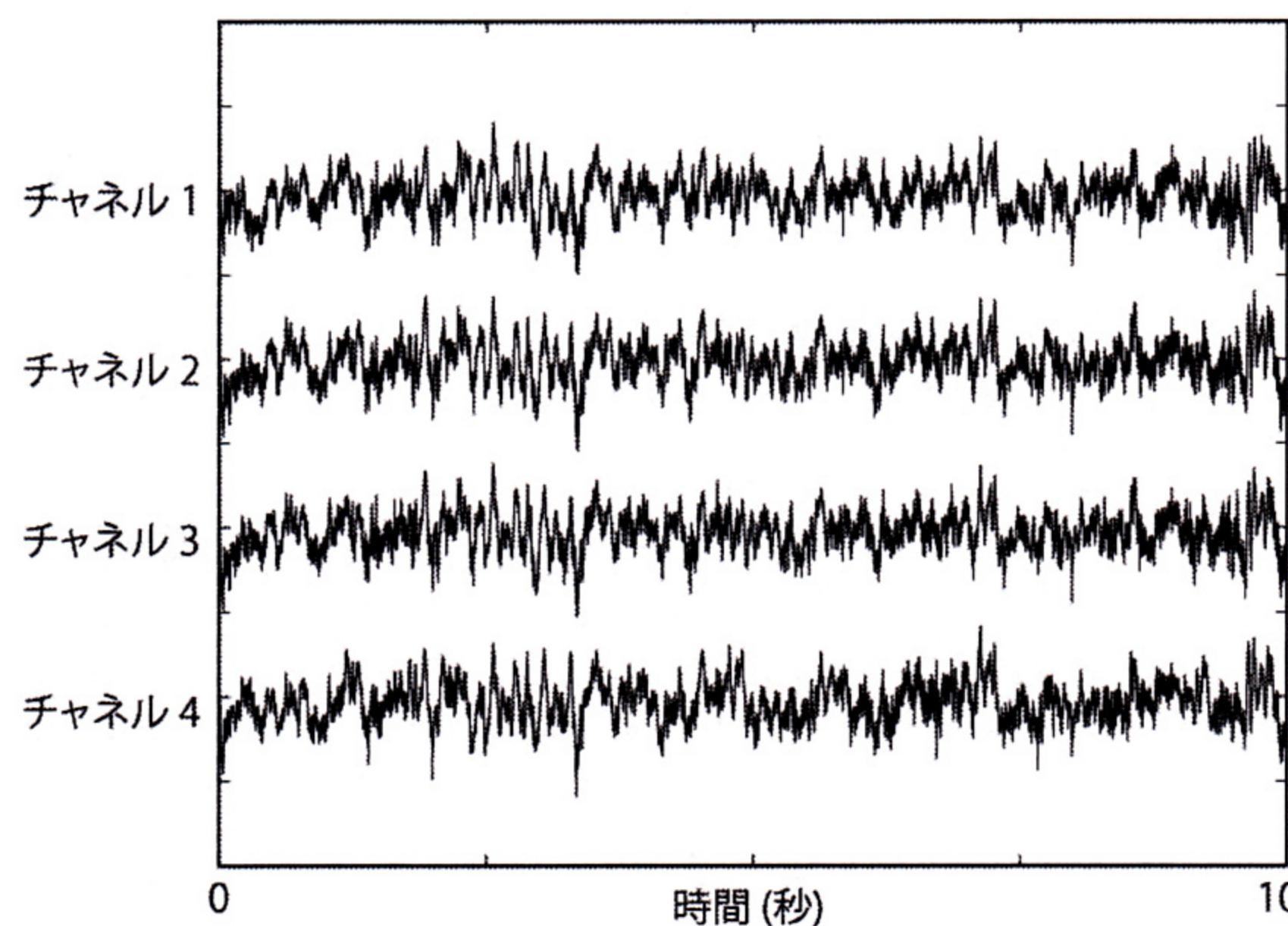


図1 脳波の実例
頭皮上の4か所（チャンネル1～4）から記録した脳波。
提供／田村弘（大阪大学大学院生命機能研究科）

リカ：ぎざぎざな波のようだから、脳波って呼ぶのね。

博士：この波の形は、脳の中の神経細胞がどのくらい活動しているか、どんな活動をしているかによって異なる。たとえば、たくさんの神経細胞がいっしょになって活動しているのか、それともてんてばらばらに活動するのかで、波形は異なる。このことを利用して、睡眠の深さなどを知ることができるんじや。

リカ：医学の研究に役に立ちそうですよね。

博士：さきほどの研究者は、この波のぎざぎざの細かさを解析して、認知症患者とゲーム爱好者には共通の特徴があると言っているんじや。

リカ：なるほど。

博士：しかし、脳波を解釈するときは気をつけなくてはいけないことがたくさんある。リカちゃん、頭蓋骨の中で脳はどんなふうに収まっているか知ってるかい？

リカ：ううん、知らない。

博士：脳は硬膜と呼ばれる袋に包まれており、そのうせきずいえきの中で脳脊髄液と呼ばれる液に浸かっておるんじや。この液は、塩分を含んでおり電気をよく通すが、頭蓋骨はあまり電気を通さない。

リカ：脳波が小さな信号である理由の一つね。

博士：さらに問題はじゃな、頭蓋骨というの一枚の骨ではなく、何枚もの骨をタイルのように接ぎ合わせたものだということじや。

リカ：あー、漫画のガイコツでひび割れみたいに描かれているやつね。

博士：そうじゃ。接ぎ目部分とタイル部分では電気抵抗に差があるので、脳の中での電流の分布は、ずいぶんとゆがんだ形で頭皮上の電位分布に反映されるんじや。また、弱い信号だから、さまざまな計測ノイズの影響も受けやすい。

リカ：ノイズって雑音のことね。

博士：「ゲーム脳」を主張している研究者は、計測した脳波の生のデータを示しておらず、信頼できる計測をしているかどうかを、専門家が評

価できないんじゃ。

リカ：でも、ちゃんと脳波を計測しているかもしれないから、それだけじゃ、「ゲーム脳」の話を否定することはできないと思うけど……。

「ゲーム脳」なんてあるの？

博士：問題はそれだけじゃないんだ。被検者の脳波の特徴を「ノーマル脳人間」「ビジュアル脳人間」「半ゲーム脳人間」「ゲーム脳人間」とタイプ分けして、それぞれの人たちの気質や特徴を述べているんじゃが、少数の被検者に関する印象を述べたにすぎず、厳密な科学的な検討によっているのではないんじゃ。

リカ：でも学説として発表しているんでしょ。

博士：いや、専門家が手にする研究論文としては発表されてはおらん。一般書を通じて流布した説に過ぎないんじゃ。

リカ：ええっ、そうなの。

博士：その上に、その本の中には、辯證の合わないことや事実誤認がいっぱい書かれておる。例えば、「ゲームをやることが少年犯罪の増加につながっている」と言うんじゃが、少年犯罪はゲームが流行る前と比べて減っているんじゃ。そういうさまざまな理由から、わしを含め多くの科学者は、ゲームをすると「脳が壊れる」とか「キレる子どもに育つ」という話は信じておらん。

「脳トレ」はホント？

リカ：うーん、なるほど。博士、「ゲームが脳に有害で、キレる子どもや少年犯罪の原因」という話は信憑性が低いことはわかったけど、その逆に、ゲームソフトやドリルを使って計算をやると「脳が鍛えられる」っていう話もあるよね。

こっちの話は、信じてもいいんでしょ？ 私の知ってるおばあちゃん、がんばっているんだけど。

博士：う～む……。

リカ：う～むって？

博士：残念なことじゃが、実は、その話も今のことろ科学的根拠は薄弱と言わざるを得ない。

リカ：えーっ！ うそ……。

博士：「脳を鍛える」とか「ボケを防止する」とかの宣伝文句で販売されているいわゆる「脳トレ商品」のほとんどはその根拠すら示しておらん。その中で、一部の会社の計算ドリルやゲームソフトは、医学的根拠があると謳っておる。

リカ：私も見たことがあるけど、宣伝には脳科学的証拠に基づいていると書いてありましたよ。

博士：根拠とされている事柄は2つある。まず第一は、「簡単な計算問題を速く解いているときは、脳の広範囲が『活性化』されることをfMRIで確かめた」というものじゃ。

リカ：fMRIって、脳のどの場所が働いたかを、そこに集まる血液からの信号で調べるという方法でしたよね。

博士：そうじゃ。fMRIのデータが示すのは、脳のどこの血流量が相対的に他の場所に比べて増えたかなんじゃ。「脳トレドリルやゲームで脳の広範囲で血流量が増えた」というんだが、血流量の上昇は、その部位の神経活動の上昇を意味するが、その場所の働きがよくなつたことを意味するのではないんじゃよ。血流量の上昇を称して『活性化』という言葉を使うことで、あたかも、脳の性能があがるというような誤解を消費者に持たせてしまっているんじゃな。

リカ：はあ、なんだ。もう一つの根拠って何？

博士：音読や単純計算による一日20分くらいの訓練を認知症の高齢者の方々に6か月間やってもらったところ、前頭葉の機能検査テストの成

績が上がったのに対し、何もしなかった人たち
は成績に変化がなかったというんじや。

リカ：すごーい、効果があるってことじゃない！

博士：ところがこの研究結果の解析には、不適切な統計学的手法が用いられており、効果があつたかどうかは再検討の余地があるんじや。さらにじゃな、たとえ、効果があつたとしても、その効果が音読や単純計算といった訓練の成果なのか、それとも、訓練につきあってくれた世話係の人とのコミュニケーションのおかげなのかがわからないんじや。この研究では、科学研究における基本が守られていないので、得られた結果から信頼できる結論を導き出すことができないんじやな。

リカ：ふーっ、がっかり。「脳トレ」の効果を調べた研究って他にはないの？

博士：いくつかはある。例えば、今年の4月、イギリスの研究者が放送局のBBCと共に1万人以上の人で検討をおこなった研究結果が発表された。訓練をした課題の成績は上がるが、脳機能全般の向上は一切なかつたということじや。

リカ：筋トレで筋肉を鍛えるようにはいかないね。

ない風説なんじや。

リカ：どれも聞いたことがある！ 本当に迷信や風説といったレベルなんですか？

博士：その通り。現在の脳科学では、脳のすべての部分、すべての細胞が活動していると考えられておる。また、さまざまな活動で脳の右半球、左半球のどちらかが優位に働いていることは知られておるが、右脳だけ左脳だけを使っているなんてことはない。言うまでもなく、この栄養素を摂取すれば学力がアップするなんていう魔法の物質も見つかってはおらん。

リカ：なんだあ、ちょっと残念。

博士：まあ、怪しい話というのは脳に関係する話題だけではないからのお。わしらは毎日、膨大な量の情報を受けながら社会で生活しておるが、どんな分野にも必ずと言っていいほど、まやかしが混入しておる。つまり、わしらは、いつだってウソとホントを区別しなくてはいけないんだ。リカちゃんは、子どもたちに、『真実を見きわめる力』を育ててやらんといかんぞ。

リカ：うわっ、博士にプレッシャーもらっちゃつたな。でも、本当にその通り！ がんばるね。

RT

* 1 : fMRIについては、2010年7月号のリカ先生の記事に詳しい解説があります。参考にして下さい。

キャラクター設定：田崎真理子
イラスト：常田麻里子

プロフィール

ふじた いちろう
大阪大学大学院生命機能研究科教授。「ものを見るとき、脳はどのようなしくみで働いているか」を研究している。脳に関する迷信に対して注意を呼びかける活動もしている。著書に「見るとはどういうことか～脳と心の関係をさぐる」(化学同人)、「脳ブームの迷信」(飛鳥新社)など。



リカ：う～ん、驚いた。ゲーム脳も怪しければ、
脳トレも怪しいだなんて。

博士：そんなに驚きかい？

リカ：だって、両方とも、まことしやかに世間に
広まっているでしょう？

博士：脳に関する間違った話は、これだけじゃないぞ。「脳は10%しか使っていない」とか「人は右脳型人間と左脳型人間に大別できる」とか「青魚を食べたら頭がよくなる」とか、これらはいずれも不正確であつたり、まったく意味の