研究室紹介 8

fMRI を使って
人の主体性が生み出される謎
を解き明かしたい

松元健二 研究室

研究内容

ヒトは他の動物とは異なり、自分の生を主体的に生きることができるという特徴を持っているように思われます。しかし最近の科学はむしろ、実はヒトにも自由意志などはなく、主体的に生きているという感覚は錯覚に過ぎないというあまり受け容れたくない考えを支持しています。ヒトは一体、自由で主体的な存在ではあり得ないのでしょうか？　もしヒトが主体的な存在であり得るなら、どのような脳のはたらきが必要となるでしょうか。そんなことを考え、実験参加者を募り、磁気共鳴画像撮影（MRI）装置の中でさまざまな課題をこなして貰っているときの脳活動を計測することによって、主体性を生み出すヒトの脳のしくみを明らかにしようとしているのが松元研究室です。

そもそも主体性とは何でしょうか？「自らの判断と意志とに基づいて対象に働きかけ、目的を実現し、さらにその結果についての責任を負おうとする態度」のことを主体性と呼びます。主体性には、目的を実現するために対象に働きかける側面と、その働きかけの原因を自己に帰属させる側面とがあります。前者の側面は、どのような目的にどのくらいの価値を置くか（「目的の価値づけ」）、そして高い価値の目的の実現につながる行動をどのように選ぶか（「目的と行動とのリンク」）という 2 点が要になります。

「目的と行動とのリンク」は、動物でも調べることができ、前頭前野（ヒトやサルで特別に発達している脳の一番前の部分）の内側部（左右の大脳半球が合わさった面に近い部分）が担っていることが、私自身が実施した研究も含め、多くの研究から明らかになっています。ところが「目的の価値づけ」については、動物で調べるのが困難です。動物が持つ目的の価値づけは、報酬の量や遅れ時間、喉の渇きの強さなどの客観的な指標のみで決まってしまい、主体性とは結び付かないからです。ヒトが持つ目的は、一人ひとり極めて多様であり、しかも考え方一つで目的の価値は大きく変わります。目的の価値づけが変わると、その目的を実現するための行動を起こし、継続しようという意欲（動機づけ）の高さも変わります。結果､別の動機づけが優勢になることもあります。そこで当研究室では､「ヒトの動機づけ」を主要な研究テーマの一つに掲げています。課題を楽しむこと自体を目的とする動機づけ（内発的動機づけ）は、金銭報酬を目的として一度意識すると、それ以降低下してしまうことが知られています。このときに前頭前野や線条体がどのように関与しているかなどをこれまで明らかにしてきました。

ヒトの生活は極めて社会的です。したがって、ヒトの主体性も社会生活と切り離すことができません。社会の中でヒトは、どのような社会的目的を脳内で形成しているのでしょうか。社会的な目的の価値づけは言葉による思考を通して変わります。このとき脳はどのようにはたらいているのでしょうか。このような、主体性を支える「ヒトの社会性」が､研究室のもう一つの主要な研究テーマです。

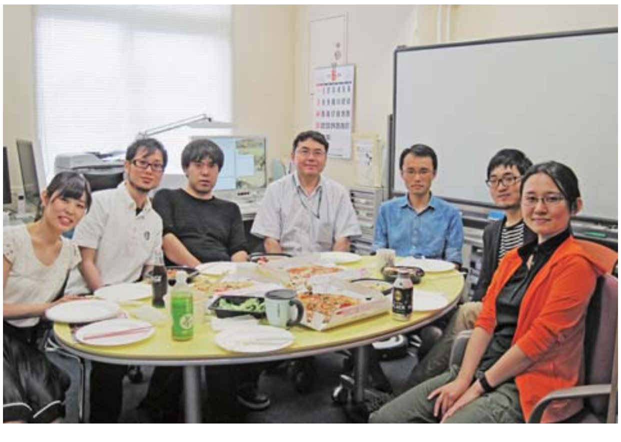
対象に働きかけ、ある結果を引き起こした原因として自分自身を位置づけるとき、私たちは自分自身の価値を認識します。このような自己の価値づけの脳内メカニズムとして、主体性の「対象への働きかけの原因を自己に帰属させる側面」についてもアプローチを開始しています。さらに、主体性に障害の現れる精神疾患では、脳内ネットワークに何が起きているのかについても研究しています。

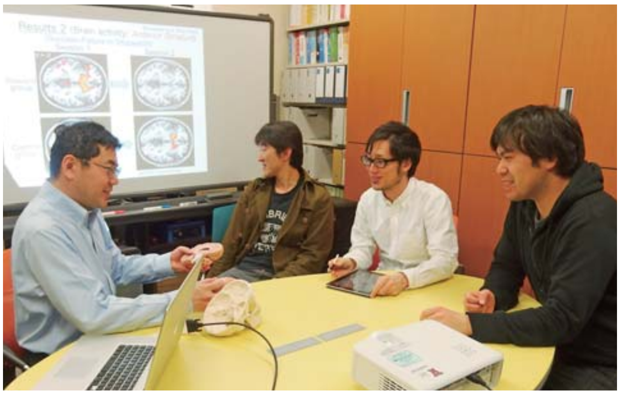
これらのアプローチが統合された先には、ヒトが自由で主体的な存在であり得る脳科学的な根拠を示すことができるのではないかと考え、日夜研究に励んでいます。

研究体制

松元研究室では、大学院生と博士研究員数名がめいめいオリジナルの関心に基づいて主体的に計画した研究に日々取り組み、主体性のさまざまな側面にアプローチしています。一度始めた研究テーマには少なくとも1年以上掛かりきりになるので、本当に努力する価値のある研究であると信じられるところまで計画を詰めます。機能的磁気共鳴画像法（fMRI）を用いた研究は、実験参加者の脳と心を適切な状態に保つことが非常に大事ですので、それぞれの実験は主な担当者一人だけに任せて過度な負担を強いるのではなく、互いに協力し合うことで、実験パフォーマンスの最大化を図るようにしています。そのために、最善の実験手続きを計画段階から皆で話し合い、忌憚のない議論を重ね、互いの研究に対する理解を深めます。また、事務支援者1名がとても明るい雰囲気で、それぞれの研究活動を日常的かつ大変献身的に支えてくれています。それらすべてが相俟って、メンバー間の仲がとても良いのも当研究室の特徴です。

fMRI 実験で得られるデータは大変な大容量になり、その解析は大変に骨の折れる作業です。それぞれが自分の頭で考えつつ、ことある毎に互いに相談し合い、この難事を乗り越えていきます。セミナーは、必要に応じて必要な内容で、各自が招集をかけて行いますので不定期です。あくまで各人の主体性を最大限に尊重するのが当研究室のポリシーなのです。研究室主催者である私（松元）は、「各メンバーの主体的な研究活動の邪魔をしないこと」をモットーとしています。それぞれの研究の価値をより高めるためには、超えるべき高いハードルを掲げることもときとしてあります。自由度が高い反面、各人の責任が大きくなるので、実は大変厳しいスタイルとも考えられるかもしれません。





松元研究室のメンバーは皆、研究には厳しくても人間的には本当に心優しい人たちばかりです。百聞は一見に如かず。「ヒトの主体性の神経基盤を本気で解明したい、そのための努力は惜しまない」という方は、ぜひ一度、研究室に見学にいらしてみてください。

略歴

1991年帯広畜産大学畜産部獣医学科卒業、1996年京都大学大学院理学研究科博士後期課程修了。京都大学博士（理学）。同年理化学研究所基礎科学特別研究員、1999年理化学研究所脳科学総合研究センター・研究員、2004年同スタッフ研究員、2007年カリフォルニア工科大学神経科学訪問研究員 / 玉川大学嘱託研究員、2008年玉川大学脳科学研究所・准教授を経て、2011年より玉川大学脳科学研究所・教授。専門は認知神経科学。所属学会は日本神経科学学会、日本生理学会、Society for Neuroscience、Society for Neuroeconomics など。

参考文献

- 松元健二、松元まどか（2002）数理科学 39(10): 76–83.
- Matsumoto K. et al. (2003) Science 301(5630): 229–232.
- Matsumoto M. et al. (2007) Nat. Neurosci. 10(5): 647–656.
- Murayama K. et al. (2010) PNAS 107(49): 20911–20916.
- Izuma K. et al. (2010) PNAS 107(51): 22014–22019.
- Aoki R. et al. (2014) J. Neurosci. 34(18): 6413–6421.
- Murayama K. et al. (2015) Cereb. Cortex 25(5): 1241–1251.