



東北大学

平成 24 年 11 月 13 日

報道機関各位

東北大学大学院生命科学研究科

ハイリスクハイリターンを好む脳の領域を発見

時として積極的にリスクを冒すことで問題解決や大きな成功に至ることがあります。東北大学大学院生命科学研究科の飯島敏夫教授らの研究グループは、リスクを冒すべきか、それとも回避すべきかを脳がどのように判断をしているのか、その謎を解明するためリスク選択課題を遂行しているラットをモデルとして研究を行ってきました。「リスクはあるが当たれば大きな報酬が得られるという選択肢」を多く選んでいたラットの島皮質と呼ばれる脳領域の活動を抑制すると、「リスクを避けて、報酬が少なくても確実にそれが得られる選択肢」を多く選ぶ行動に切りかわることを、このたび世界で初めて見出しました。リスクを冒してもより大きな利益の獲得を目指すという行動の積極性を促進する脳領域はこれまで知られておりません。今回の成果をきっかけとして、脳における意思決定のメカニズムの解明が大きく前進すると共に、深刻な社会問題の1つであるギャンブル依存症などの治療法が開発されることが期待されます。本研究成果は11月7日付で国際誌 The Journal of Neuroscience に掲載されました。

最近の若者の一部に、あるいは少し元気をなくした大人に、リスクを冒してまで大きな収穫を得ることは欲せず、むしろ小さくても確実に得られる報酬の道を選ぶという風潮があるとすれば、それには今回明らかになった脳内機構が関係しているのかもしれませんが。本研究成果はニューロエコノミクス（神経経済学）の切り口から、社会的動向の分析や経営戦略などにも活用される可能性が考えられます。

【研究内容と研究の意義】

私たちは日常の様々な場面で、リスクを避け安定した結果が得られる選択を行う一方、時にはより大きな利益を求めて積極的にリスクを冒すことがあります。ではこうしたリスクを伴う行動選択はどのような神経基盤に基づいて行われているのでしょうか。過去の研究によって幾つかの脳領域の関与が明らかにされてきました。中でも前頭眼窩野と呼ばれる脳領域は、その損傷によってリスクを度外視してしまうようになることから、リスクを回避した行動選択を行う上で重要な役割を果たす脳領域の一つと考えられてきました。今回飯島教授らの研究グループは、前頭眼窩野の隣接する島皮質前部には、反対にリスクを積極的に冒し、より大きな利益の獲得を目指す行動を促進する機能があることを発見しました。

今回の研究ではリスク選択課題を遂行しているラットをモデルとし、島皮質前部の神経活動の抑制がリスクを伴う行動選択にどのような影響を与えるのか調べることで、島皮質前部と行動選択との因果関係に迫りました。課題では、常に2滴の水を報酬として得られる「リスクがない選択肢」と、4滴の水

が得られる可能性と全く得られない可能性が50%の確率である「リスクがある選択肢」を、左右のレバー押しによって選択させました。どちらの選択肢も報酬量の期待値は同じですが、喉が渇いた状態におかれたラットはリスクがある選択肢を選ぶ傾向を示しました。つまりラットはリスクを冒してより多くの報酬が得られる可能性を選択しました。しかしこの課題中に島皮質前部の神経活動を抑制すると、逆にリスクを避けて、報酬が少なくても確実に得られる選択を行うようになりました。この結果は、島皮質前部にはリスクを冒してより大きな利益の獲得を目指す行動を促進する性質があることを示しています。

確実に餌が得られてもその量が十分でなく生存が危ぶまれるような状況では、リスクを冒しても大量の餌を求めて冒険に出る必要もあるでしょう。そのような生存戦略の中で島皮質前部が使われてきた可能性があるのではないのでしょうか。一方で島皮質前部が過剰に働いてしまうと、病的にハイリスクハイリターンを好むようになり、いわゆるギャンブル依存症になってしまう可能性も考えられます。今回の成果は、リスクを避けるのか冒すのかの意思決定がどのような脳内メカニズムによって実現されているのかの謎を解明していく上で非常に重要な知見となると同時に、今、大きな社会問題の1つとなっているギャンブル依存症などの治療法の開発にも結び付くことが期待されます。

最近の若者の一部に、あるいは少し元気をなくした大人に、リスクを冒してまで大きな収穫を得ることは欲せず、むしろ小さくても確実に得られる報酬の道を選ぶという風潮があるとすれば、それには今回明らかになった脳内機構が関係しているのかもしれない。本研究成果はニューロエコノミクス（神経経済学）の切り口から、社会的動向の分析や経営戦略などにも活用される可能性が考えられます。

【論文題目】

Inactivating anterior insular cortex reduces risk taking.

邦訳：島皮質前部の不活性化によりリスク選択行動が減少する。

Ishii H, Ohara S, Tobler PN, Tsutsui KI, Iijima T.

The Journal of Neuroscience, November 7, 2012 • 32(45):16031-16039.

(お問い合わせ先)

東北大学大学院生命科学研究科

教授 飯島 敏夫 (いじま としお)

電話番号：022-217-5046

Eメール：t-ijima@m.tohoku.ac.jp

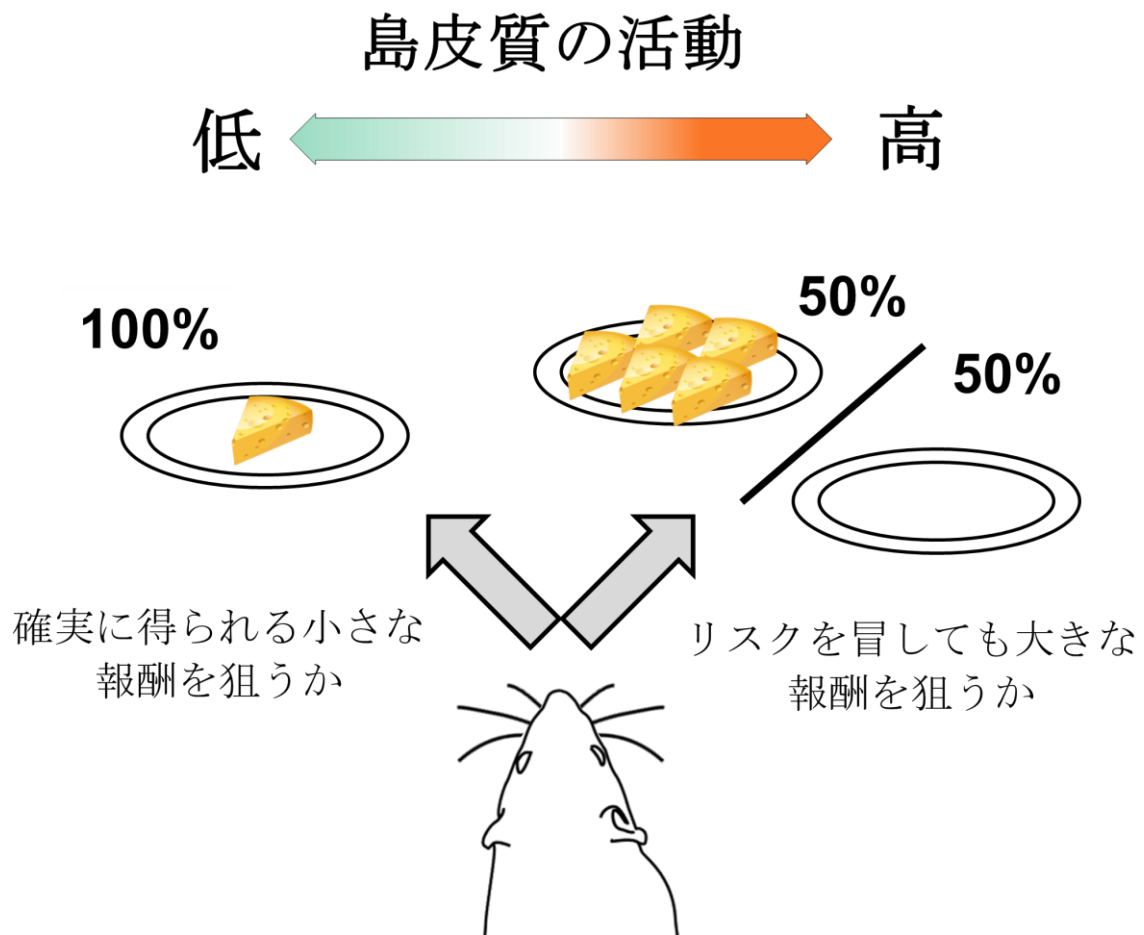


図1 島皮質の活動性によってリスクに対する行動が変化する

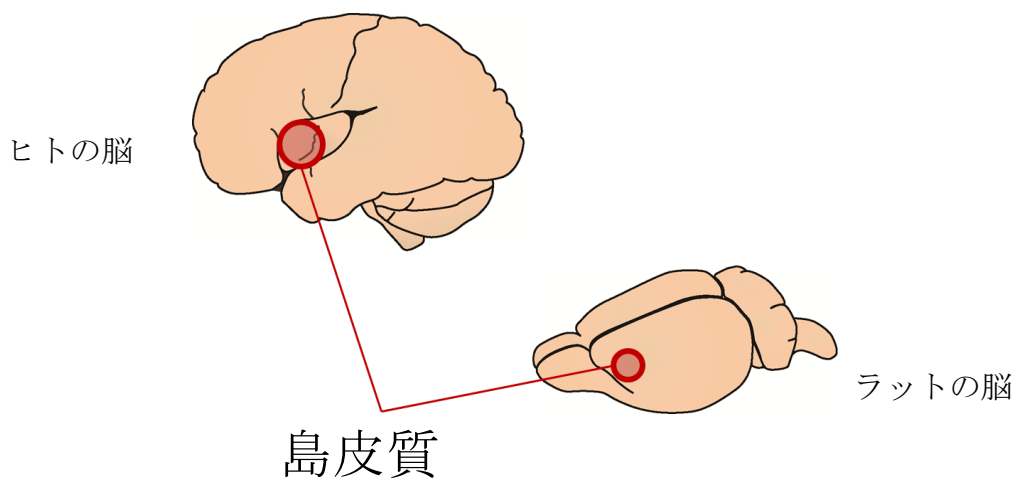


図2 ヒトとラットの脳における島皮質の位置

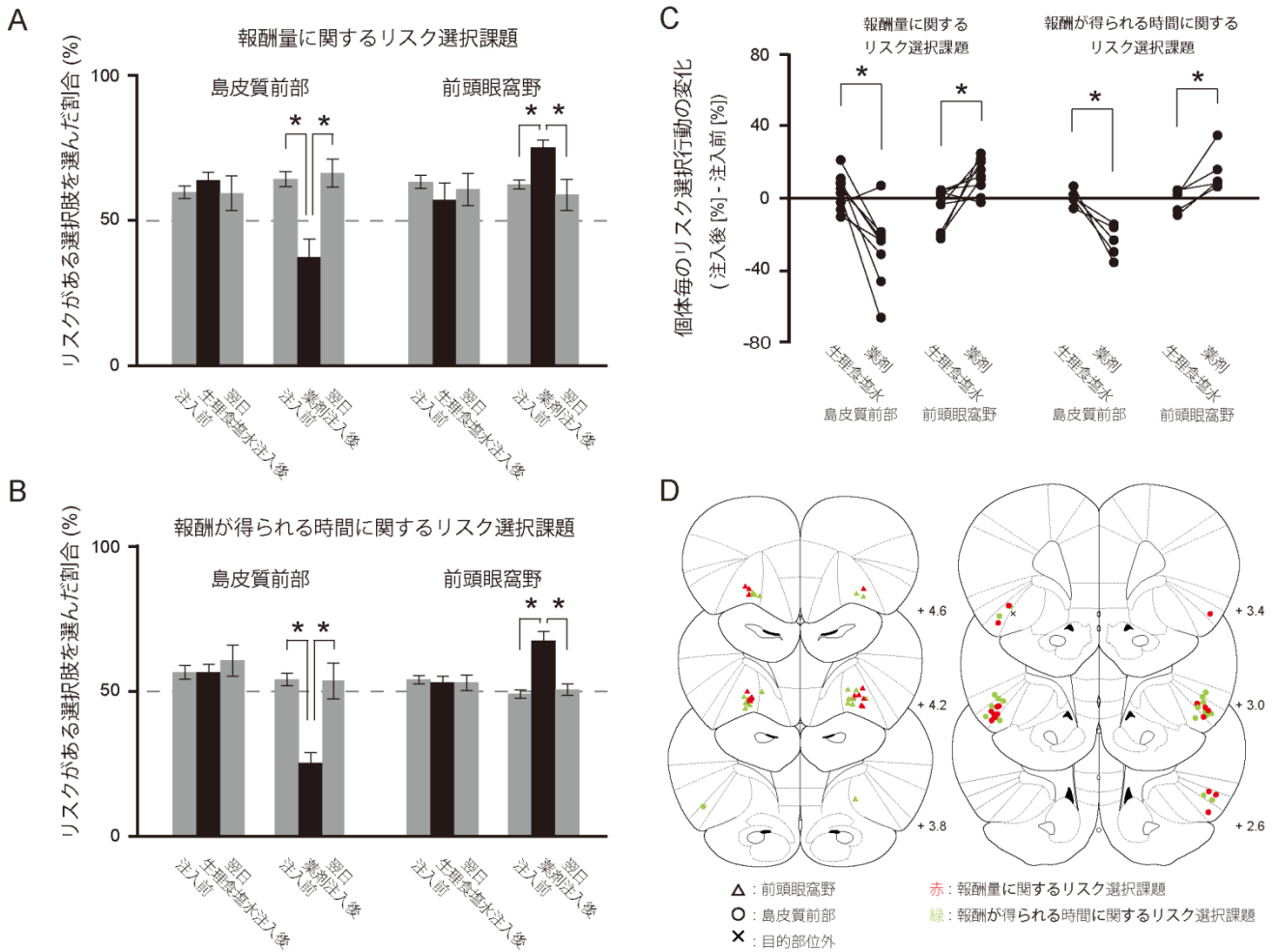


図3 島皮質前部と前頭眼窩野の活動抑制がリスク選択行動に与える影響

(A) 報酬量に関するリスク選択課題ではリスクがある選択肢[水4滴か0滴(確率50%)]とリスクがない選択肢[常に水2滴]を選択させた。薬剤(ムシモールとバクロフェンの混合液)の注入によって島皮質前部と前頭眼窩野の神経活動を抑制し、それぞれがリスク選択行動に与える影響を評価した。生理食塩水は神経活動を抑制する効果がないため、生理食塩水を用いた実験を行うことによって、薬剤注入によって生じた変化の原因が神経活動の抑制であることを確かめている。島皮質前部に薬剤を注入すると、薬剤注入前に比べリスクがある選択肢を選ぶ割合が減少した。一方前頭眼窩野に薬剤を注入すると、反対にリスクがある選択肢を選ぶ割合が増加した。薬剤の効果がなくなった翌日にはリスクがある選択肢を選ぶ割合は注入前と同じレベルに戻った。(B) Aの結果の一般性を確かめるため異なる課題で同様の実験を行った。報酬が得られる時間に関するリスク選択課題ではリスクがある選択肢[報酬をすぐに得られるか10秒待たされる(確率50%)]とリスクがない選択肢[常に2.3秒待てば報酬が得られる]を選択させた。薬剤の効果を正當に評価するため、リスクがある選択肢を選ぶ割合が50%付近になるように、リスクがない選択肢を選んだ時待つ時間を2.3秒に調整した。その結果Aの結果と同様の結果が得られた。(C) 同じ個体の薬剤注入後と生理食塩水注入後のリスク選択行動の変化を示している。同じ個体の結果は黒線で結ばれている。(D) 注入が行われた場所を表している。図中の*は統計的に有意な差があったことを示す。