

論文内容の要旨

博士論文題目

実行中の動作配列に発生する、反応選択処理からの干渉の神経行動学的意義

氏名 鈴木 裕輔

環境の多様性は、そこに置かれた生物に多くの可能な行動の選択肢を提供する。そのため、環境からの刺激に応じて適切な反応を選択する処理(反応選択処理)は、ヒトを含めた生物にとって極めて重要な機能である。一方で、環境からは絶えず複数の刺激が入力されていて、それぞれに対する反応選択処理は常に競合状態にある。そのため、しばしば、それらの処理の間に干渉が発生し、実行中の行動は停止され、新たな行動が選択される。本研究では、心理学および神経行動学的アプローチから、反応選択処理の競合から生じる干渉が行動をどのように分岐させるのかを検証し、その意義を考察した。第1章では、ヒトを対象とした心理実験から、反応選択処理の競合および干渉が、それが無いときと比較してどのように行動を変化させるのかを示した。第2章では、行動を複数の単純な動作の配列に細分化することで、実行中の行動のどの動作で干渉が発生し、これ以降どのような動作配列に分岐するかを検証した。ラットを対象とした行動実験で、個体が危険を知覚した際に選択される動作配列を通常時のそれを比較した結果、両者の分岐点となった動作と、危険を知覚した際に特有の動作が示された。特に後者では、個体を危険源から遠ざけるような動作が促進される一方、その場に留まるような動作が抑制された。本研究を通して、反応選択処理の干渉は、環境に対して個体により瞬時に適応的な振る舞いをするために重要な意義を持つと結論された。

(論文審査結果の要旨)

生物は環境からの刺激に応じて適切な反応を選択するように進化してきた。複数の刺激が入力された場合、その反応選択処理は競合状態にあり、干渉が発生する。この干渉は行動の分岐を特徴づけているので、刺激と行動の分岐の関係を調べることでその仕組みに迫ることができる。

本研究ではまず心理学的アプローチを用いた。反応選択処理の競合及び干渉がある時の心理的不応期 (PRP) を調べる実験を行い、競合する反応選択処理がいずれも遅延することを見出した。これは従来の先送り説では説明できず、反応選択処理の干渉が遅延として表出することを示している。さらに tDCS が遅延に与える影響を調べる実験を行い、これが PMD での各反応選択処理に割り当てられる神経活動の不足に起因している可能性を示した。

次に神経行動学的アプローチを用いた。行動を複数の単純な動作の配列として表し、ラットが危険を知覚した際に選択される動作配列を通常のものと比較することで、両者の分岐点となる動作と危険時特有の動作を検出した。さらに、後者がどのように適応的であったのかを議論した。

以上をまとめると、本論文は、反応選択処理の競合及び干渉について、心理学的アプローチおよび神経行動学的アプローチにより、その仕組みの一端を明らかにしたものである。これは行動選択の機序の解明に寄与するものであり、博士 (工学) の学位に値するものと認められる。