

主 論 文 要 旨

No.1

報告番号	甲 乙 第	号	氏 名	品川 和志
主 論 文 題 名 : 自発思考の変動性に影響する要因および脳動態の解明				
(内容の要旨) 本論文では、これまでの自発思考研究が取り残してきた問題である、自発思考の変動性に関する 4 つの研究を通して、個別の思考間での遷移や、全体での遷移傾向を同時に表現できるような、思考遷移を包括的に捉えなおすような枠組みを通し、影響する要因を解明することを目的とした。 自発思考は、各思考内容や、ある心的状態から別の心的状態への遷移に強い制約がないために、比較的自由に生じる心的内容の状態、あるいは一連の変遷と定義される。特に、マインドワンダリング (MW) と呼ばれる、現在の課題や状況とは関係のない、内的思考への遷移を中心に研究が進められている領域である。MW 研究では、特定の思考に取り組んでいる最中の評価を中心に進められてきた。そのため、自発思考の重要な側面である、思考の切り替わりや、個人ごとの切り替わりやすさなど、思考の時間的性質に関しては検討が進められていない。具体的には、これまでの研究動向の中でも特に重要な問題として、課題中の思考遷移を包括的に扱うことのできるモデルがないこと、個別の思考間、および課題中の思考の時間的特性を評価する手法がないことがあげられる。本研究では、新しい研究手法を提案しながら、思考遷移を包括的に扱うための基盤構造の提案、およびその構造に対して影響するような、心理、生理、神経活動などの多様な要因を解明した。 研究 1 では、行動を駆動する要因の一つとして認識される、生理状態を一定に保つメカニズムである、ホメオスタシスが、思考遷移の背景メカニズムとしても応用される可能性を提案した。この仮定に基づき、ホメオスタシスに基づく行動選択を行うエージェントを作成し、一般的な MW 研究で使用される、持続的注意課題中の行動選択をシミュレートした。結果として、課題や MW へのモチベーション、および課題難易度についての先行研究の再現に成功した。このエージェントの行動選択を解析すると、課題中の MW は、主課題への過剰な従事により飽和した状態を解放すること、およびモチベーションの高い MW 内容への従事によって、報酬信号を得ることによって駆動されていることが示された。さらに、このモデルでは、行動に対するモチベーションを増加させると、その行動の従事開始確率の増加、それ以外の行動の持続時間の減少により、行動への総従				

事時間を増加させることが示された。研究2では、個別の思考間で、思考が切り替わる点を扱うために、自身のMWに気付く際の思考遷移を対象とした。特に、先行研究や研究1で指摘されるような思考状態の遷移を駆動するような、心的負荷が発生するのか、またそれに付随するような身体状態の変化やその知覚が遷移を駆動するのかについて、生理状態や脳活動の観点から検討した。結果として、MWから気付きに移行する区間は、 α 波と β 波の減少、および身体からの求心性信号を反映している、HEPの増加により特徴づけられた。 α 波は内的思考、 β 波は心的負荷との関連が指摘されていることから、MWの終了や付随する心的負荷からの解放が発生している可能性が示唆された。さらにこれらの変化を、HEP信号を介して知覚することが、気付きを導く可能性があることを示唆した。

研究3および研究4では、特定の思考間の切り替えではなく、課題全体を通しての思考の遷移傾向がどのような要因により操作されるのかを検討した。研究1による予測では、行動選択のモチベーション操作は、操作した行動の選択頻度の増加、およびそれ以外の行動選択肢の連続的従事の減少を導く。これらの関係が、実際の課題中の思考遷移傾向にも見られるかを検討するために、課題中に得られる自己報告に対して、隠れマルコフモデルを使用し、課題やMWに集中した状態ごとの時間的な活動特性を調べた。

この目的のために、研究3において、まず思考を取得するために必要な質問項目の検討を行った。これまでの研究において、思考を取得するための方法が複数提案されている一方で、様々な思考種類が同時に発生することを許容するような形式での方法は提案されていなかった。この観点から、多くの研究で用いられてきた、課題関連性、外的刺激関連性の有無による思考識別法に加えて、これらの思考状態の共存を認めるような質問項目を作成した。結果として、思考の共存は、単独の時よりも一般的な状態であることが示された。さらに、課題とMWへの集中度合いは、行動指標に対して交互作用を持つことが示され、思考を単一の思考状態としてラベル付けし、単独の効果を考えることは、潜在的に別の思考種類への没入時のノイズを含むことが示された。

研究3の結果に基づき作成された思考の質問項目を使用し、研究4において課題中の思考遷移傾向に与える影響を、個人の状態的な傾向と、特性的な傾向の観点から解明した。結果として、MWの頻度への影響が考えられているほかの状態要因を統制した場合であっても、課題へのモチベーションは、課題集中状態の発生頻度のみを増加させ、さらにMWの連続的な従事のみを減少させることが示された。個人の特性要因からも、内的思考へのモチベーションが増加した状態と考えられる、うつ病傾向が、課題集中状態の持続時間を低下させることが示された。これらの関係は、研究1で想定したようなモチベーションと行動選択の微細構造の関係と一致するものである。また、従来の研究では、

主 論 文 要 旨

No.

WMC が MW を減少させるという実験結果について、WMCによって MW の生起が阻止されることで従事時間が減少することが想定されてきた。しかし、思考状態の時間的な活動特性を解析したところ、WMC は、MW の持続時間を減少させ、課題集中状態の頻繁な発生開始を促進することによって、課題中の MW 頻度に影響を与えていることが明らかになった。

これらの研究 1～4 を通して、本論文では、課題中に発生する自発思考は、個人内で保存されていると考えられる、長期的な思考状態への従事傾向と、モチベーションなどの状態的なパラメータを組み合わせた値によって構成される、各思考状態への従事量を維持するように選択される可能性が提案された。個別の思考間での遷移は、従事している思考状態への認知的な負荷が蓄積することにより、身体内部状態の信号が手がかりとなり発生する可能性が示唆された。さらに、変動性を研究対象とすることによって、従来の解析手法以上に詳細な思考と関連する要因を描出できることが明らかになった。