

医研第347号


(別紙様式第3号)

論 文 要 旨

論 文 題 目

Paralimbic System and Striatum are Involved in Motivational Behavior

(傍辺縁系と線条体は動機づけ行動に関与する)

氏名 西村正彦 

【背景】動機づけは行動を支配する重要な因子である。食物や金銭等の報酬に動機づけられた目標志向行動に線条体、前頭眼窩野、島回の関与が明らかにされている。その一方で、例えば、試験の合格のために勉強に励むことや、障害の克服のためにリハビリテーションに取り組むことなどは報酬獲得を伴わない目標に動機づけられた目標志向行動であることが知られている。臨床において、線条体や前頭眼窩野の傷害を負った患者では、機能回復への関心が薄れ、リハビリテーションに対する意欲が低下することが報告されているが、報酬獲得を伴わない結果に動機づけられた目標志向行動に関与する脳領域は明らかでない。

【目的】本研究の目的は、報酬獲得を伴わない目標志向的行動と動機づけに関連する神経領域の関係について解明することである。機能的MRIを用い、目標に向かって道具を操作する時の脳活動と明確な目標がない動作を遂行する時の脳活動を計測し比較すること、報

酬を伴わない目標志向行動に動機づけに関連する脳領域の関与を明らかにすることを試みた。

【方法と材料】対象は、本研究の参加に同意した健康な16名（男性8名、女性8名、右利き）のボランティアである。実験課題は、目標志向行動としてドライバーでボルトを締める課題（REAL）、明確な目的がない動作としてボルトを締めるようにドライバーを回す課題（SIMU）、2種類とし、それぞれ両手で行わせた。脳機能画像は1.5-TMR装置を用い撮像した。解析は、Statistical Parametric Mappingソフトを用い、各被験者のREAL条件からSIMU条件を差分した脳活動画像（REAL vs SIMU）を求めた後、被験者集団におけるREAL vs SIMUの有意な脳活動領域を求めた。

【結果】右手のREAL vs SIMUは、腹側線条体、前頭眼窩野、島回、前帯状回、前頭前野、扁桃体、腹側被蓋野、上側頭溝後部、小脳前部に有意な活動（ $P < 0.001$ ）を示した。左手のREAL vs SIMUは、背側線条体、前頭眼窩野、島回、前




带状回、前頭前野、上側頭溝後部、小脳前部に有意な活動 ( $P < 0.001$ ) を示した。

【考察】本研究結果から、報酬の獲得を伴わない目標志向行動は、明確な目標がない行動に比べ、線条体、前頭眼窩野、島回、前頭前野、前带状回の同時的活性化を引き出すことが判明した。霊長類やヒトの動機づけに関連した先行研究において、線条体、前頭眼窩野、島回、前頭前野、前带状回の各部位は、行動の動機づけに密接に関係することが別個に報告されているが、これらすべての部位をヒトに於いて同時に検出したのは我々の新規である。従って、これらの脳領域は明確な報酬の獲得を伴わない動機づけ行動において重要な役割を演じることが示唆され、臨床上、リハビリテーションを進める上で有用な基盤的情報となり得ると考えられた。

平成21年11月25日

(別紙様式第7号)

論文審査結果の要旨

報告番号	課程博 * 第347号 論文博	氏名	西村 正彦
論文審査委員	審査日	平成21年 11月 25日	
	主査教授	高山 千利	
	副査教授	村山 貞之	
	副査教授	辺 茂 敏	
(論文題目)			
Paralimbic System and Striatum are Involved in Motivational Behavior (傍辺縁系と線条体は動機づけ行動に関与する)			
(論文審査結果の要旨)			
上記論文に関して、研究に至る背景と目的、研究内容、研究成果の意義、学術的水準等につき慎重かつ公正に検討し、以下のような審査結果を得た。			
<b>研究の背景と目的</b>			
<p>生理的・社会的な要因による動機づけは、ヒトの行動を支配する重要な因子である。様々な要因に動機づけられた行動は、目標志向行動と呼ばれる。食物や金銭等の報酬獲得に動機づけられた目標志向行動には、線条体、前頭眼窩野、島回の関与が重要であることが知られている。その一方で、例えば、試験の合格のために勉強に励むことや、障害の克服のためにリハビリテーションに取り組むことなどは、報酬の獲得を伴わない目標に動機づけられた目標志向行動であることが知られている。臨床上、線条体や前頭眼窩野の傷害を有する患者は、機能回復への関心が薄れ、リハビリテーションに対する意欲が低下することが報告されているが、報酬の獲得を伴わない目標志向行動に関与する神経機構は不明であった。そこで、本研究は、報酬の獲得を伴わない目標志向行動と動機づけに関連する神経領域の関係について解明する事を目的とした。</p>			
<b>研究内容</b>			
<p>報酬獲得を伴わない目標志向行動課題としてドライバーでボルトを締める課題、コントロール課題としてボルト無しで空回りするドライバーを回す課題を被験者にそれぞれ両手で行わせ、機能的MRIによって脳血行動態を計測し、それらの脳活動を比較した。結果、右手の報酬獲得を伴わない目標志向行動課題はコントロール課題に比べ、腹側線条体、前頭眼窩野、島回、前帯状回、前頭前野、扁桃体、腹側被蓋野、上側頭溝後部、小脳前部の有意な活動を示した。左手の報酬獲得を伴わない目標志向行動課題はコントロール課題に比べ、背側線条体、前頭眼窩野、島回、前帯状回、前頭前野、上側頭溝後部、小脳前部の有意な活動を示した。一方、右手の目標志向行動において、扁桃体、腹側被蓋野の活性が認められたが、左手の結果には認められなかった。</p>			

## 研究成果の意義と学際的水準

報酬の獲得を伴わない目標志向行動は、線条体、前頭眼窩野、島回、前頭前野、前帯状回を活性化させることが判明した。線条体、前頭眼窩野、島回、前頭前野、前帯状回の各部位は、報酬獲得を目標とした行動の動機づけに密接に関係することが別個に報告されているが、報酬の獲得を伴わない目標志向行動はこれらすべての部位の同時的活性化を引き出した。つまり、線条体、前頭眼窩野、島回、前頭前野、前帯状回は、勉学に励むことや、リハビリテーションに励むような報酬の獲得が伴わない動機づけ行動に重要な役割を演じていることが示唆される。また、扁桃体、腹側被蓋野の活性が利き手、非利き手の行動にどのように関与しているかは不明である。現在、目標志向行動に関与する神経活動について研究が進められているが、扁桃体、腹側被蓋野の活性化について明らかにすることは、今後の医療に役立ち、またリハビリテーションを進める上での有用な基盤的情報となり得ると考えられる。

本研究成果は、線条体、前頭眼窩野、島回、前頭前野、前帯状回の同時的活性化がヒトにおける報酬の獲得を伴わない目標志向行動に関与することを初めて明らかにしたものであり、国際的に認められる水準にあると判断される。

以上より、本論文は学位授与に値するものであると判断した。

- 備考
- 1 用紙の規格は、A 4とし縦にして左横書きとすること。
  - 2 要旨は800字～1200字以内にまとめること。
  - 3 \*印は記入しないこと。