

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2007～2010

課題番号：19700312

研究課題名(和文) 長期にわたり訓練した将棋思考過程の fMRI による研究

研究課題名(英文) Long-term training on shogi thought processing using fMRI

研究代表者

万 小紅 (Wan Xiaohong)

独立行政法人理化学研究所・認知機能表現研究チーム・研究員

研究者番号：60450425

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：神経科学・神経科学一般

キーワード：(1) 将棋 (2) プロ棋士 (3) 盤面記憶 (4) 長期訓練 (5) チャンキングメモリ (6) 棋力 (7) アマ棋士 (8) fMRI

1. 研究計画の概要

ヒトの脳の潜在的な可能性は無限であるが、未だ完全に開発されていない。脳の能力は長期学習によって大きく発展した。一連のチェス名人の行動・心理研究は、“chunking”記録理論に基づいて統合された情報機構-チェス名人は、情報の階層を長期記憶から瞬時に想起できる chunks に組織化する一を示した。しかし、彼ら熟練者における“chunking”記憶の神経生物学的機構と処理方法は明らかではない。日本の将棋は、取った駒を再利用できるため、チェスよりも複雑であり、熟練した棋士はチェス名人同様典型的な将棋の局面に関する並外れた記憶を持ち、苦もなく瞬時に最良の一手を見出すことができる。従来の学説は、学習は特定の神経回路の効果的な使用を通して起こるとする説と、複数の神経回路を通して行われるとする説のどちらかに重点をおいているが、我々は、熟練者の基本的な長期学習機構は、後者の説に従っていると仮定する。熟練した棋士の能力の本質的特徴は、二つの機構間の動的相互作用の中に存在するはずである。

この研究は、従来のチェス名人の行動・心理研究では用いられたことのない機能的磁気共鳴画像システム (fMRI) を用いて、将棋の対局における名人の脳の機能を研究する初の試みとなる。

2. 研究の進捗状況

本研究プロジェクトの目的は、プロ棋士の優れた将棋遂行能力のメカニズムを解明することである。この研究では、主に機能的磁気共鳴画像法 (fMRI 法) を用いて、これらの能力に関わるプロ棋士の脳活動を測定し、アマチュアと比較する。これまでには、盤面認知と直観的思考のメカニズムを調べた。

(1) 将棋盤面認知のメカニズム：9 カテゴリー

リーの視覚刺激 (ヒトの顔、景色、一般的物体、チェスのパターン、中国将棋のパターン、将棋序盤、将棋終盤、ランダムな将棋パターン、スクランブルパターン) を用いた。刺激提示は12秒のブロックごとに行い、ひとつのブロックにはひとつのカテゴリーの刺激24個を次々と提示した。4個のスキャンを行い、その合計として、それぞれのカテゴリーの刺激は10ブロックで提示した。被験者の刺激への注意を維持するため、被験者には同じ刺激が連続して繰り返して提示されたときにボタンを押して報告するように指示した。高位のアマチュア棋士では、後頭葉と頭頂葉を分ける後頭-頭頂溝の頭頂側の壁の内側部 (楔前部と呼ばれる部分) に将棋序盤パターンだけで活動した。低位のアマチュア棋士では、この部位は全てのゲーム関連パターン (将棋序盤、将棋終盤、将棋ランダム、チェス、中国将棋) で活動した。プロ棋士では、頭頂葉後内側部の楔前部に有意な将棋パターン特異的な活動が現れた。

(2) 直観的思考のメカニズム：将棋問題 (詰将棋か必至問題) を短時間で提示した。被験者にはこの短い時間に最も有利な初手を見つけるように指示した。その後、複数選択肢を示した。被験者は直感的な答えに合っていたオプションを選択することによって、思いついた初手を報告した。対照条件としては、相手の駒しか存在しない序盤の将棋パターン (次の一手があり得ない) を提示し、被験者は王の位置を答えた。プロ棋士17人 (プロ4-9段とアマ上級者17人 (アマ2-4段) がこの実験に参加した。アマチュアは180問将棋問題の中に38.4%の答えが正しかった。プロ棋士 (63.5%) よりはるかに低かった。直観で初手を見つけたときと対照条件 (序盤将棋パターンの知覚) でのfMRI信号を比較したところ、アマチュアでは有意な活動はどこにも

見られなかった。プロ棋士が直感的に次の手を思うときに背側線条体の活動に神経活動が起こることを示した。この活動は2つの意味で選択的であった。第一に、時間をかけて「読み」により次の手を考えるときには活動はなかった。第二に、アマチュアでは直観により次の手を思うときも背側線条体の活動はなかった。これらの選択性は、背側線条体の活動が直観に特異的に関わるものであることを示し、そしてまた、この活動が長い将棋の職業的学習と経験の中で発達した神経回路に依存することを示唆する。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

現在までの fMRI 実験の結果によって、プロ棋士の盤面認知と直観思考に関わる脳の部位が確定した。

4. 今後の研究の推進方策

アマチュア棋士の脳活動について解析を進める。また、脳部位間の機能的結合に関する解析を進める。一方、将棋盤面の知覚・認識を行なっているときの頭頂葉楔前部の活動の微細構造を調べる実験を開始した。

5. 代表的な研究成果

(〔雑誌論文〕 (計 0 件))

(〔学会発表〕 (計 4 件))

- (1) Wan X., Nakatani H., Ueno K., Asamizya T., Cheng K. and Tanaka

K. Specific medial parietal activation evoked by seeing Shogi patterns in professional players. The 31st Japanese neuroscience annual meeting, Tokyo, Japan. 2008, July.

- (2) Wan X., Nakatani H., Ueno K., Asamizya T., Cheng K. and Tanaka K. Shogi patterns recognition in professional players. 2008 annual society for neuroscience meeting, Washington D.C., USA. 2008, Nov.
- (3) Wan X., Nakatani H., Ueno K., Asamizya T., Cheng K. and Tanaka K. The neural basis of intuitive judgment in professional shogi players. The 32nd Japanese neuroscience annual meeting, Nagoya, Japan. 2009, Sep.
- (4) Wan X., Nakatani H., Ueno K., Asamizya T., Cheng K. and Tanaka K. Neural Correlates of Experience-Based Intuition in Dorsal Striatum. 2009 annual society for neuroscience meeting, Chicago, USA. 2009, Oct.

(〔図書〕 (計 0 件))

(〔産業財産権〕

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)