

創造性育成のための UFO 型ロボットの機能評価

知能ロボティクス研究室

村田好志朗

1. 緒言

近年、子供の理科離れが指摘されている中に、少子化も社会問題として加えられている。対策の一つとして、創造性豊かな子供を相対的に多く育てれば、結果的に技術力や国際競争力が将来的に向上してゆくと考えられるので、児童・生徒の創造性育成法について盛んに研究されている⁽¹⁾。著者らの研究グループも独自の創造性育成モデルを提案し、実証実験を重ねてきた⁽²⁾。本報告では、創造性育成モデルの妥当性を更に検証するために、光トポグラフィ装置（NIRS）を用いて、実体験が脳の活動に与える影響を定量的に測定した。

2. 創造性育成モデル

文献(2)では、図1に示すような創造性育成モデルを提案している。具体的に創造力は問題解決能力と問題設定能力の総合力であり、創造力は豊かな感性から生まれ、空想できる空間で高められ、そして現実社会で発揮される。創造性の育成は本スパイラルサイクル型創造性育成モデルにしたがって行えば、創造性の向上が期待できる。

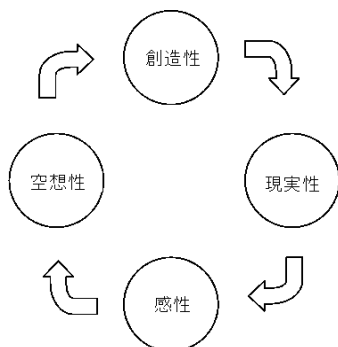


図1 創造性育成モデル

図1に示す各ブロックについて説明する。現実性ではロボットのような実際に触れる、操縦するといった実体験のできる対象を通じて、物理現象に対する感性の向上を図る。本研究では感性を「物事の価値、価値観に気が付く能力」と定義し、実体験をもって重力、加速度、揺れといった物理現象を体感することで物理的概念の理解を期待する。次のフェーズの空想性では、現実性と感性のフェーズで得られた事柄から、実際に作りたい対象を具現化するためのアイデアを想像する。そして次の創造性ステップでは自分自身で形や構成を設計し空想を具現化する。以上のサイクルによって創造性を向上可能である。

3. 感性向上における実体験の影響

本研究グループで提案している創造性育成モデルでは、感性は現実の物理現象からのみ得られると予測している。一方、近年のバーチャルリアリティ技術の進歩により、仮想体験の現実感が向上してきている。しかしながら創造性育成のためには仮想現実では得られない真の現実感が重要であると考え、

実体験の優位性を検証するために、ロボットを実際に操作している場合と仮想的に操作している場合の脳活動を比較する。



図2 全方向移動型ロボット

4. 脳血流測定実験

本実験では実際に乗る事ができ全方向に移動可能なロボット（図2）を用いて測定した。実験ではロボットに被験者が乗り、実際にロボットを操縦する場合と自動車レースゲームを用いた擬似操縦を行う場合の脳血流測定を行った。脳活動測定には、光トポグラフィ装置 ETG-7100⁽³⁾を用いて脳血流の変化を測定した。図3にロボット操縦時(左)、擬似操縦時(右)の脳血流データを示す。その結果、運動野に関してロボット操縦時により強い活性化が得られた。従って、実際にロボットを動かすことで、より様々な操作体験が来ていると予測される。それに加えて前頭前野についても擬似操縦時よりもロボット操縦時に強い活性化が得られた。これは、ロボット操縦時に加速度、振動などの物理現象を予測しバランスを取る等様々な認知処理を行っているため前頭前野が活発になっていると考えられる。それらの物理現象は擬似操縦では知覚されないことから、物理現象を理解する上では実体験の方がより有効である事が脳活動から示唆された。

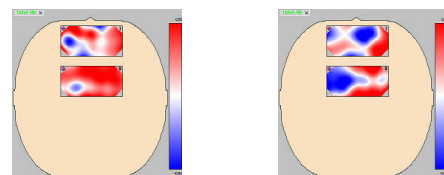


図3 ロボット操縦時(左) 擬似操縦時(右)

5. 結言

本報告では、実際にロボットを操作している場合と現実では無い擬似操作している場合でのそれぞれの脳血流測定を行い、実体験が脳の活動に与える影響を検証した。今後は、実験データの詳しい解析、被験者数を増やし、より詳細な脳活動の考察に取り組んでいきたい。

参考文献

- (1) 増本健：「新世紀型理数系教育の展開研究」報告書(2005)
- (2) 王碩玉：左脳の論理的思考力右脳の形象的想像力を生かす創造性育成法の開発、公開シンポジウム「脳科学と教育」、日本科学未来館。科学研究費補助金「特定領域研究」新世紀型理数系教育の展開研究報告書 pp.389~398 収録 (2006)
- (3) 株式会社日立メディコ：光トポグラフィの原理、<http://www.hitachi-medical.co.jp/info/opt/genri-2.html>