HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	認知技能の熟達に伴うイメージ操作過程の変化 ： 珠算学習者を対象にした実験的検討［全文の要約］
Author(s)	松本, 信吾
Description	この博士論文全文の閲覧方法については、以下のサイトをご参照ください。 https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(文学)
Dissertation Number	甲第11636号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58824
Type	doctoral thesis
File Information	Shingo_Matsumoto_summary.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

認知技能の熟達に伴うイメージ操作過程の変化
-珠算学習者を対象にした実験的検討-

松本信吾

われわれは，特定の対象を心に思い浮かべ，それをイメージ上で様々に操作する場合がある。こうした心的表象の処理，すなわち，「対象」であるイメージと，それに対する「操作」の組み合わせにより成立する心的な表象操作は，イメージ操作と呼ばれている。このような様式の表象処理が，自然科学上の重要な発見に貢献することは，古くから逸話的に報告されてきた。しかし，イメージ操作が如何に行われるかという，その心理学的メカニズムについては，長く不明のままであった。ところが，近年になり，イメージの操作には，身体制御に関わる脳内の運動システムが密接に関係すること，また，特定のイメージ操作に熟達すると，その能力が転移し，別のイメージ操作も上手く行えるようになること等が，徐々に明らかになってきた。ただし，従来の研究では，1）熟達に伴い，イメージ操作と運動システムの関係がどのように変化するのか，あるいは，2）イメージ操作能力の転移の範囲はどの程度で，3）転移のメカニズムは如何なるものかという問題については，ほとんど検討が行われておらず，解明が進んでいない。これらを解明することは認知の基礎課程を理解する上で，極めて重要と考えられる。そこで，本論文では，特定のイメージ操作の熟達に伴い，それに密接に関連した運動システム内の領域特殊的な運動システム（以下，特殊機能と略記）と同時に，そのイメージ操作とは関連しない，非特殊的なシステム（以下，一般機能と略記）の機能も上昇するため，イメージ操作能力が広範囲に転移していくという作業仮説を立て，その下で，上述した諸問題の実験的検討を行っている。

仮説の検証にあたっては，典型的なイメージ操作者であり，その熟達度を客観的に査定可能な珠算学習者を実験参加者として選出すると同時に，「対象」や「操作」の種類を体系的に変化させたイメージ操作課題が新たに考案されている。また，実験に際しては，イメージ操作課題と同時に，一般，特殊機能にそれぞれ選択的に干渉する，非関連タッピング，あるいは関連タッピングを課す二重課題法が採用されていた。本研究では，以上のような，実験参加者の選択，さらには，課題や実験パラダイムの工夫の下，6 つの実験と 1 つの調査が実施され，熟達に伴うイメージ操作と運動システムの関係性の変化や，イメージ操作能力の転移の範囲，転移のメカニズム等について検討が行われている。

本論文は，第 1 章「序論」，第 2 章「技能熟達に伴う領域特殊的なイメージ操作と運動システムの関係性の変化に関する検討」，第 3 章「技能熟達に伴う領域非特殊的なイメージ操作と運動システムの関係性の変化に関する検討」，第 4 章「総合考察」から構成されている。

第 1 章では，先ず，先行研究の概観を行った上で，未解明の問題が整理されている。次いで，それらを統合的に説明するために，運動システム内に 2 つの機能，すなわち，一般機能と特殊機能が存在し，熟達に伴い，両機能が高まることで，イメージ操作能力が広範囲に転移するという作業仮説が立てられ，その検証に必要な方法論が提案されている。

第 2 章では，ソロバンイメージ操作の熟達に伴う，イメージ操作と運動システムの関係性の変化を検討するために行われた，1 つの調査と 3 つの実験が報告されている。調査では，熟達度の査定と実験参加者の選出および各熟達度に適した暗算課題の難易度設定が行われた。暗算課題を用いた実験 1～3 では，熟達の程度が低い場合，一般機能，特殊機能に選択的に干渉する非関連，関連タッピングの両方が，ソロバンイメージ操作に同等に干渉すること，ある程度熟達が進むと，両タッピングともに干渉するが，干渉の程度は関連タッピングの方が大きいこと，さらに高度に熟達すると，両タッピングの干渉が再び等しくなることが示された。この結果は，熟達の初期段階では，特珠機能の形成が十分ではなく，ソロバンイメージ操作は一般機能に依存し，熟達に伴い特殊機能の形成が進むと，両機能に依存するが，相対的には特殊機能により多く依拠し，一般機能も向上した高度な熟達段階では，両機能に同等に依存することを示すものと考察されている。

第 3 章では，ソロバン以外のイメージ操作と運動システムの関係性を検討した実験が報告されている。実験 4 では，熟達度が高いほど，「対象」・「操作」ともに類似しているイメージ操作課題の成績が良いことが示された。これは，熟達に伴い，ソロバンイメージ操作能力が，類似したイメージ操作に転移することを示す結果と解釈されている。実験 5 では，その類似したイメージ操作は，概ね実験 1～3 同様に初級から上級までの全ての熟達レベルで関連，非関連両タッピングの影響を同等に受けること，熟達度が高いほど課題成績が良いことが示された。この結果は，第 2 章（実験 1～3）の考察を踏まえ，熟達の初期段階では，類似したイメージ操作は一般機能に依存すること，熟達が進むと，一般，特殊両機能に同等に依存すること，さらには，熟達度が高いほど，両機能を駆使できるために，転移現象がより顕著に現れることを示すものと考察されている。実験 6 では，「対象」のみが類似し「操作」は類似していない，あるいは両者ともに類似していないイメージ操作課題は，熟達度が高いほど成績が良いことが示された。また「対象」のみが類似している場合，全ての熟達レベルで，関連，非関連両タッピングの干渉が生じるが，関連タッピングの干渉効果の方が大きく，「対象」・「操作」ともに類似していない場合，関連タッピングよりも非関連タッピングの干渉効果の方が大きくなる傾向を示す結果が得られている。これらは，熟達度に関わらず，「対象」のみが類似したイメージ操作は，一般，特殊両機能に依存するが，相対的には特殊機能により多く依存すること，「対象」・「操作」ともに類似していないイメージ操作は，相対的には一般機能により多く依存することを示す結果であろうと解釈されている。また，課題によ

る一般および特殊機能への依存度の違いは，「対象」の類似度の違いにより生じたと考察されている。熟達度が高いほど課題全般の成績が良いという結果に対しては，熟達に伴い，一般，特殊両機能が共に向上したため，「対象」や「操作」の類似度に関わらず，イメージ操作のパフォーマンスが上昇するのであろうという解釈が行われている。

第 4 章では，先ず，第 2 章，第 3 章で実施された一連の実験結果を整理し，熟達に伴うイメージ操作と運動システムの関係性の変化に関する議論，ならびに，特定のイメージ操作の習熟に伴って，イメージ操作能力が広範囲に転移する機序に関する考察が行われている。次いで，この考察をさらに展開し，本論文で得られた知見がイメージ研究のみならず，転移や教育といった，他領域の研究にも寄与する可能性が指摘され，最後に，本研究を深化させるための改善点や今後の展望などが述べられている。