

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 5月18日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21530695

研究課題名（和文） 知識の活用を可能にする操作的思考の活性化と抑制条件に関する教育心理学的研究

研究課題名（英文） A psychological study of activation and suppression of operational thinking

研究代表者

工藤 与志文 (KUDO YOSHIFUMI)

東北大学・大学院教育学研究科・教授

研究者番号：20231293

研究成果の概要（和文）：

知識の活用において重要視される操作的思考の活性化要因ならびに抑制要因について検討した。活性化要因としては、属性の共変関係に関するルール教授や事例情報による思考の方向性の制御などが挙げられたが、その効果は部分的であった。また、抑制要因としては、科学的思考における操作の役割について、全般的に低い評価しか与えられていない点が挙げられた。今後、操作の論理的側面に加え、イメージ表象や背景知識の影響についてさらに検討する必要がある。

研究成果の概要（英文）：

Activation and suppression of operations of rule representation were investigated. The activation was influenced by the logical types of rules and the contents of example information given. The suppression was suggested to be caused by underestimation of the operational thinking.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・教育心理学

キーワード：思考，知識操作，ルール学習，科学教育

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 我が国の学校教育は、知識の活用という点で大きな課題のあることがたびたび指摘されてきた。「PISA型学力」に注目が集まることからわかるように、知識の活用を促す教育的な方策を開発し実

行することは、学校教育改革の中でも重要度の高い課題である。この課題に取り組むためには、知識の活用が生起する条件、積極的・発展的な活用が見られるケース、活用の様態に関する個人差等につ

いて、根本的な分析検討が必要であると  
考えられる。

(2) 研究代表者はこれまで、教育心理学の観  
点から、知識表象の「操作可能性」に注  
目した研究を重ねてきた。その過程で、  
大学生でさえも操作的思考の不活発さが  
しばしば見られること、操作的思考の活  
発さが知識の積極的な活用と密接に関係  
することを示すことを見いだしてきた。

(3) 上記の研究から、教授された知識を与え  
られた形で記憶し再生するという学習形  
態を越えること、すなわち、遭遇した問  
題事態にあわせて適切に変形・操作する  
ことが、知識の活用可能性をのばすこと  
につながることを示唆されている。

## 2. 研究の目的

- (1) 操作的思考の基盤として、操作の分類・  
記述体系を提案すること
- (2) 知識の発展的活用を可能にする「操作的  
思考」を対象に、操作的思考が活発化す  
る条件を特定すること。
- (3) 操作的思考の活発化方略の開発とその有  
効性を検討すること。

## 3. 研究の方法

- (1) 先行研究で見いだされた、知識の発展的  
活用の促進および抑制現象をとりあげ、  
促進あるいは抑制にいたった経緯に関す  
る情報を収集・分析する。
- (2) 分析結果をもとに、操作的思考の促進・  
抑制要因を仮説的に設定し、調査および  
教授実験によって実証的に検討する。
- (3) 操作的思考の促進・抑制要因に関する情  
報をもとに、教授方略を開発し、その有  
効性を教授実験により実証的に検討す  
る。
- (4) 研究成果は逐次関連学会および研究会で  
報告し、情報交換をおこなう。最終年度  
では、その成果を公開するためのシンポ  
ジウムを企画実施し、今後の研究課題を  
明確にした。

## 4. 研究成果

(1) ルール表象の操作について、これまでの  
研究で得られた結果を整理し、主として  
論理的観点から、変数操作・関係操作・  
抽象度操作という分類の枠組みを提起し  
た。

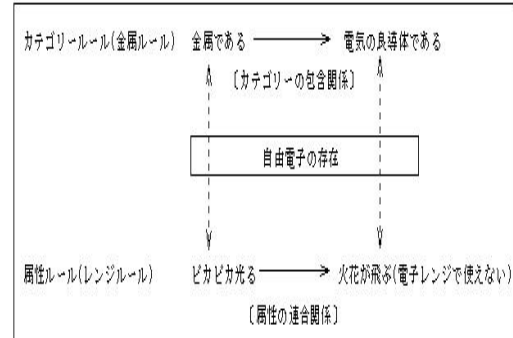


Figure 1 カテゴリールールと属性ルールの関係

(2) 教授するルール命題の関係構造がルール  
表象の操作に影響することを見いだし  
た。特に、カテゴリーの包含関係を表す  
ルール (カテゴリールール) よりも属性  
の共変関係を示すルール (属性ルール)  
を教授した方が、操作を促進しやすいこ  
とが明らかとなった。

Table 3 ルール命題に対する操作的思考

操作的思考	操作の種類	内容
変数操作的思考	裏操作	変数値ないし値の変動方向の逆転
	変動値操作	変動方向を維持した変数値の変動幅の変化(量的ルール) 変動方向を仮定した命題化(特に数式)
	固定値操作	変数値の固定(量的ルール) 変数値の固定による命題化(特に数式)
関係操作的思考	特異値操作	変数値の極端な変動(量的ルール)
	逆操作	関係項の方向の逆転
	手続き化操作	目的-手段関係の表現
抽象度操作的思考	手がかり化操作	判断の証拠や手がかりの表現
	因果操作	因果関係の表現
	代入操作	変数項への具体例の代入
	上位ルール化操作	複数のルールの組み合わせによる上位ルールの生成

(3) 科学的推論における「アブダクション」  
の事例に対する評価調査の結果より、思  
考における「逆操作」については、全般  
的に低い評価しか与えられていないこと

が示された。さらに、知識水準が相対的に高いと思われる対象者において、特に低い評価が得られたことから、より専門的な知識が操作的思考の妨害要因となる可能性が示唆された。

(4) 事例情報による思考の方向性の制御など、「操作」を外的手段によって促進することは効果があっても部分的であることが多く、少なくとも短期的な働きかけで操作的思考を促進することは容易でないことが示された。

(5) シンポジウムの結果、操作的思考研究の今後の方向性として、内部表象の操作に力点をおく方向と、外部表象化された知識の操作に力点をおく方向がありうるということが明確になった。

(6) 今後の課題として、操作的思考を促進するには、記号操作の論理的側面だけではなく、課題に関するイメージ表象や背景知識との関連なども検討していく必要があることが示唆された。今後はさらに詳細に調べ、多角的な視点からも実証し、新たな知見が得られるよう研究を進める所存である。また、本課題を発展させて新たな研究課題へとつなげていく予定である。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

1. 工藤与志文 理科学習における「発見的推論」に対する教員志望学生の評価について 東北大学大学院教育学研究科研究年報, 査読無, 59集, 2011年, 23-37.

2. 工藤与志文 ルールの関係構造が操作的思考と発見的推論に及ぼす影響, 東北大学大学院教育学研究科研究年報, 査読無, 58集, 2010年, 65-83.

3. 工藤与志文 ルール学習と操作的思考—概観と展望— 教授学習心理学研究, 査読有, 6巻, 2010年, 29-41.

[学会発表] (計6件)

1. 舛田弘子・工藤与志文 道徳的誤読の生起

と論理操作水準との関連 日本教育心理学会 2011年7月24日 札幌

2. 工藤与志文 事例提示における推論方向の違いがルール学習に及ぼす効果—「例外への懸念」との関連を中心に— 日本教授学習心理学学会 2011年6月18日 兵庫教育大学

3. 工藤与志文 ルール学習における「操作」の問題 シンポジウム「ルール学習と操作的思考—これまでの成果と今後の展望—」 2011年3月10日 早稲田大学

4. 工藤与志文 操作的思考と発見的推論の関連について—ルール学習における命題の操作に注目して— 日本教育心理学会 2010年8月27日 早稲田大学

5. 工藤与志文 「発見的推論」に関する大学生の評価について 日本教授学習心理学学会 2010年7月18日 北海学園大学

6. 工藤与志文 概念的知識の転移可能性に及ぼす「操作事例」提示の効果—「物質の密度」概念の場合— 日本教授学習心理学学会 2009年6月20日 東北福祉大学

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

工藤 与志文 (KUDO YOSHIFUMI)  
東北大学・大学院教育学研究科・教授  
研究者番号：20231293

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし