

氏名	重森 雅嘉
学位の種類	博士(心理学)
報告番号	乙第341号
学位授与年月日	2018年3月31日
学位授与の要件	学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号) 第4条第2項該当
学位論文題目	認知スリップの発生メカニズムの解明と応用研究
審査委員	(主査) 芳賀 繁(立教大学大学院現代心理学研究科教授) 日高 聡太(立教大学大学院現代心理学研究科 准教授) 細田 聡(関東学院大学社会学部現代社会学科 教授)

## I. 論文の内容の要旨

### (1) 論文の構成

本論文は、本文 201 頁（A 4 判・ワープロ打ち；約 130,000 字）からなる。構成は、下記記載のとおりである。

#### 第 1 章 序論

- 1.1 本研究の目的
- 1.2 スリップやラプスを科学する意義
- 1.3 体系的なスリップやラプス研究の必要性

#### 第 1 部 認知スリップの基礎研究

##### 第 2 章 認知スリップの定義

- 2.1 逸脱基準によるヒューマンエラーの定義
- 2.2 スリップの再定義

##### 第 3 章 認知スリップ・モデル

###### 3.1 認知スリップ・モデルの構築

- (1) 記憶の問題（スキーマの活性化（値）の問題）
- (2) 注意の問題

###### 3.2 認知スリップの発生要因の検証

- (3) 実験 1：知覚スリップにおけるスキーマの活性化（値）要因の検証（1 桁条件と比較）
- (4) 実験 2：知覚スリップにおけるスキーマの活性化（値）要因の検証（混合条件と比較）
- (5) 総合考察

###### 3.3 認知スリップ・モデルの検証（発生要因の共通性）

- (1) 体系的な認知スリップの実証研究の必要性
- (2) 要因間の相互作用を検討する必要性
- (3) 認知スリップ・モデル検証の目的と方法
- (4) 実験 3：知覚スリップに及ぼすスキーマ活性化（値）要因と注意欠損要因の影響
- (5) 実験 4：判断スリップに及ぼすスキーマ活性化（値）要因と注意欠損要因の影響
- (6) 実験 5：行為スリップに及ぼすスキーマの活性化（値）要因と注意欠損要因の影響

## (7) 総合考察

### 第2部 認知スリップの応用研究

#### 第4章 認知スリップの分類体系

- 4.1 認知スリップの分類体系を見直す意義
  - (1) 認知スリップの分類体系構築が応用研究である理由
  - (2) 既存の認知スリップ分類の問題
- 4.2 既存の認知スリップ分類体系
  - (1) 分類の枠組み
  - (2) さまざまな枠組みによる分類
  - (3) 包括的な分類体系
- 4.3 認知スリップ・モデルに基づいた認知スリップ分類体系
  - (1) 認知スリップ分類体系の構築
  - (2) 研究：鉄道運転取扱作業における認知スリップ分類
  - (3) 事故原因としての認知スリップ要因同定手法
  - (4) 総合考察

#### 第5章 認知スリップ発生傾向測定課題

- 5.1 問題の背景と目的
- 5.2 認知スリップ別発生傾向測定課題
  - (1) 課題に組み込むべき要因操作
  - (2) 認知スリップ別発生傾向測定課題の作成
  - (3) 実験6：認知スリップ別発生傾向測定課題の妥当性検証
- 5.3 習慣割込スリップ・ペーパーテスト
  - (1) 習慣割込スリップ・ペーパーテストの作成
  - (2) 実験7：習慣割込スリップ・ペーパーテストの妥当性検証
- 5.4 総合考察
  - (1) 成果
  - (2) 問題

### 第3部 全体的考察

#### 第6章 全体的考察

- 6.1 本論文全体の目的と要約
- 6.2 認知スリップの基礎研究の今後の課題
  - (1) 基礎研究の成果と課題
  - (2) 注意の限界に関する課題
  - (3) タイムプレッシャーと注意分割の課題

(4) 注意の再投資に関する課題

### 6.3 認知スリップの応用研究の今後の課題

(1) 応用研究の成果と課題

(2) 分類体系の発展に関する課題

(3) 認知スリップ分類体系と要因同定手法の実用化に関する課題

(4) 基礎研究の認知スリップ防止対策への応用に関する課題

## (2) 論文の内容要旨

第1章の序論では、まず、本章の最初に本研究全体の目的が、認知スリップの発生メカニズムの検証と産業場面での応用研究であることを明示した。続いて、本研究が対象とする「認知スリップを科学的に研究すること」の意義や特に体系的に認知スリップを研究することの必要性について先行研究を基に考察した。

第1部認知スリップの基礎研究として、第2章、第3章は認知スリップの発生メカニズムについて検討した。

第2章の認知スリップの定義では、第3章で認知スリップの発生メカニズム（認知スリップ・モデル）を検討する前に、対象とする認知スリップの範囲を明確に定義した。この際、従来よく用いられてきたヒューマンエラーやアクション・スリップなどの概念の矛盾や問題点を検討し、知覚や認知、記憶、判断、行為などの広い範囲のスリップを表す新しい用語として「認知スリップ」を提案した。

第3章の認知スリップ・モデルでは、まず、認知スリップの発生メカニズムに関して、ある状況で適切なスキーマを制御処理により活性化しようとした際に状況と強く連合した不適切なスキーマが自動処理により活性化する記憶の活性化問題と、制御処理による記憶の活性化を促進させる注意が当該の処理に十分向いていない注意欠損の問題の2つを中心に整理した。さらに、不適切なスキーマの処理が自動化する記憶の活性化要因として経験頻度と直前活性、注意の欠損要因として容量制限と持続制限を加え、認知スリップ・モデルを構築した。

続いて、認知スリップ・モデルで仮定された認知スリップの発生に及ぼす記憶の活性化要因の影響を数字書き写し課題を考案し検証した（実験1, 2）。結果、同じパターンの知覚経験を繰り返すとそのような繰り返しのないときに比べて知覚スリップが多くなることが明らかになった。さらに、同じく認知スリップ・モデルで仮定された記憶の活性化要因と注意欠損要因の2つの相互作用が、知覚、判断、行為の2つの情報処理段階のいずれで発生する認知スリップにおいても同様に影響することを、数字書き写し課題、ルーチンスの水瓶問題、急速反復書字課題を用いて検証した（実験3, 4, 5）。いずれの課題におい

でも、同じパターンの反復経験による不適切なスキーマの活性化値の高まりがあり、かつタイムプレッシャーによる注意欠損の両方の条件が重なったときに特に顕著に認知スリップの発生傾向が高まることが明らかになった。個々の要因の主効果も見られたことから個々の要因も単独で認知スリップの発生に影響していることも示唆されたが、特に2つの要因が複合した時に認知スリップの発生率が顕著に高かった。記憶の活性化要因と注意欠損要因の相互作用が、どの情報処理段階の認知スリップの発生にも影響することを明らかにしたこれらの実験結果から、認知スリップ・モデルの妥当性が検証されたといえる。

第2部の認知スリップの応用研究として、第4章、第5章では、認知スリップの分類体系を構築し、分類された認知スリップの発生傾向を測定する課題を開発した。

第4章の認知スリップの分類体系では、既存の認知スリップの分類基準や分類体系を概括し、一貫した分類基準に従った体系化された枠組みになっていないものが多いという問題を明らかにした。この問題を解決するために、第3章で考案した認知スリップ・モデルを基準とした新しい分類体系を構築した。続いて、構築した認知スリップ分類体系を用い、鉄道運転取扱作業において想定される重大認知スリップの分類を実施した。その結果、鉄道運転取扱作業の想定重大スリップは、注意欠損および減衰による展望的記憶スリップ、注意欠損および減衰による習慣割込スリップ、注意欠損および減衰による効率割込スリップの6種類であることがわかった。

さらに、このような分類体系を構築する際に用いた方法を応用し、認知スリップを原因として発生した事故の要因を同定する手法(Protocol of Identification for Causes of Human Error based on COgnitive Mechanism, PICHE-COM)を提案した。

第5章の認知スリップ発生傾向測定課題では、第4章で明らかにしたいいくつかの認知スリップの発生傾向を測定する課題を作成した。

一つは、パーソナル・コンピュータを用いて実施する測定課題として、鉄道の運転取扱作業において同定された6種類の認知スリップの発生傾向を測定する課題であった。これは認知スリップ・モデルが仮定する記憶の活性化問題と注意欠損の問題のそれぞれを要因を組み合わせて作成された。続いて、これらの課題の成績と列車運転シミュレータ課題における成績との相関を検討することにより、課題の妥当性の検証を試みた。その結果、早発エラーと注意欠損による習慣割込スリップ課題の成績に、高い相関が見られた。しかし、その他の課題の成績には予測された相関はみられず、失制御課題と注意減衰による効率割込スリップ課題の成績の間に予期しない逆の相関がみられた。この結果から、注意欠損による習慣割込スリップ課題が鉄道の運転取扱作業における認知スリップの発生傾向を反映していることが示唆された。

もう一つは、習慣割込スリップの発生傾向を測定するストループ課題を応用したペーパーテストであった。このペーパーテストを大手鉄道会社の運転関係従事員に実施し、運転事故や輸送障害を起こした経験とペーパーテストの成績を比較し、ペーパーテストの事故予測力を検討した。結果、事故経験のある者は事故経験のない者に比べ、ペーパーテスト

の成績が有意に悪かった。このことから、開発した習慣割込スリップ・ペーパーテストが、鉄道事故の発生をある程度予測する力があることが示唆された。

## II. 論文審査の結果の要旨

### (1) 論文の特徴

本論文は、人が意図しないでおかしてしまうエラー、いわゆる「うっかりミス」のメカニズムに関する基礎的かつ応用的な心理学研究である。申請者は、認知心理学の理論に基づいて意図しないエラーの発生メカニズムを検討し、申請者が新たに提案した概念である「認知スリップ」の発生モデルを提案した上で、モデルの妥当性を実験心理学的手法を用いて検証した。さらに、新たに提案されたモデルに基づいて、産業場面でのエラー防止に資する実践的研究にも踏み込んでいる。

まず、第1章(序論)では認知スリップ研究をすることの意義と必要性について多くの先行研究を概観しながら考察し、本研究の意義や位置付けを明確にした。

第2章と第3章からなる第1部は認知スリップの基礎研究である。

第2章では研究の対象とする認知スリップについて定義し、種々のエラーの中で概念が適用される範囲について明確にした。注目すべきは、従来から広く学会・産業界で受け入れられてきたヒューマンエラーやアクション・スリップといった概念の矛盾や問題点を指摘して、新たに「認知スリップ」という概念を提案したことである。

第3章では、注意、スキーマ、活性化、自動処理/制御処理などの認知心理学的概念を駆使して、認知スリップが不適切なスキーマの活性化から生じる場合と、適切なスキーマが活性化しないことから生じる場合に分けて考察した上で、それらの両方を説明できる単一のモデルを構築した。その上で、このモデルを検証するための実験を5つ行い、(1) 同じパターンの知覚経験を繰り返すとそのような繰り返しが無いときに比べて認知スリップが多くなること、(2) 記憶の活性化要因と注意欠損要因の2つが、知覚、判断、行為の情報処理段階のいずれかで発生する認知スリップにおいて同程度の影響を及ぼすこと、(3) 同じパターンの反復経験による不適切なスキーマの活性化と、タイムプレッシャーによる注意欠損の両方が重なったときに顕著に認知スリップの発生傾向が高まること、などを様々な実験課題を用いて明らかにした。これらの実験結果は、提案されたモデルが妥当性の高いものであることを示唆している。

第2部は第4章と第5章からなる認知スリップの応用研究である。

第4章では、第3章で提案した認知スリップモデルに基づく認知スリップ分類体系を構築し、鉄道運転取扱作業におけるエラーの分類を試みた。さらに、認知スリップが要因となって起きる事故の要因分析手法を開発した。

第5章では、認知スリップの個人傾向を測定する手法の開発を目指して、コンピュータを用いて個別に実施するテストと、集団で実施できるペーパーテストを考案し、それらの妥当性の検証を行った。

最後に、第3部(第6章)において、申請者は認知スリップに関する基礎研究と応用研

究に残された今後の課題について、詳細に論考している。

## (2) 論文の評価

本論文は、3つの内容から構成されている。1つ目は既存のヒューマンエラーあるいはスリップに関する現象や理論を概観し、認知スリップという新たな定義を設定し包括的に説明を試みている。2つ目は、実験的手法をもちいた行動実験から、スリップの生起要因を操作し、実際にスリップの生起パターンがどのように変化するかを検討している。3つ目は、実際の社会・現場である応用場面において生じるスリップについて、認知スリップの概念の観点から分類・整理し、その類型化や適用可能性を検討している。

当委員会は以下の点で本申請論文を高く評価した。

1. 既存のヒューマンエラー発生モデルの問題点を指摘し、「認知スリップ」という新たな概念を提唱した上、その生起プロセスをモデル化したこと。
2. 自ら提唱したオリジナルなモデルを検証するための心理学実験を工夫し、5つの実験を通してモデルの妥当性を実証しようと試みたこと。
3. 基礎的な実験心理学の枠を超えて、エラー防止、事故防止につながる応用的な研究も行い、提唱したモデルに基づく事故のヒューマンファクター分析手法や、個人特性測定テストを開発したこと。
4. 基礎的な心理学実験、鉄道運転シミュレータを用いた実務的課題、インタビュー、ペーパーテストなど多様な方法論を用いて「認知スリップ」という現象にアプローチしたこと。

この分野の最高権威者ともいえる David Norman と James Reason が提唱し、現在の研究者や実践家に広く受け入れられているヒューマンエラーの発生モデルや分類方法の問題点を大胆に批判し、独創的なモデルを提唱し、その妥当性を実験心理学の手法で検証しようとした試みは、既存の理論やモデルを無批判に受け入れてそれに立脚したり、そこに小さな修正を施す程度にとどまったりする研究が多い中であって異色であり、申請者の掲げた高い目標とそれに挑戦する試みを賞賛したい。

また、産業・交通の安全を脅かすヒューマンエラーという現実的な問題に心理学的な手法を用いてアプローチをしている点においても、大変意義のある研究であるといえる。

ただし、申請者が行った実験だけでは提唱されたモデルの検証には不十分であり、実験結果の間にもいくつかの矛盾が含まれている点について、今後更なる研究が必要である。さらに、認知スリップの傾向を測定するテストについて、



事故経験のある者は事故経験のない者に比べテストの成績が有意に悪かったが、申請者が自ら指摘しているとおりの効果量は小さく、更なる改良が必要である。この点も今後の研究が待たれる。

なお、本審査委員会は審査の過程で、本論文の完成度をさらに高めるために限定的な修正を求め、申請者はこの要求にもとづく修正を行った。

本審査委員会は本論文を総合的に判断し、その価値、意義および課題について検討した結果、本論文が期待される要求水準を十分に満たしたものであり、博士学位の授与に値すると判断する。