

人間科学

## 指差喚呼のエラー防止効果の検証

増田貴之 重森雅嘉 佐藤文紀 芳賀繁

本研究では、5つのエラー防止効果について実験的に検証した。ディスプレイに提示されたターゲットの点を数える課題を用いた、指差の視線停留効果の検証や、繰り返し実験刺激を提示した後にN個前に提示されていた刺激は何であったかを答える課題(N-back課題)を用いた、喚呼の記憶強化効果の検証など、指差、喚呼それぞれについてエラー防止効果を検証した。その結果、明確に効果が見られたものもあれば、明確には見られなかったもの、別の効果の可能性が残されたものもあった。今回取

り上げた効果以外のエラー防止効果も含め、今後さらなる検証が必要である。エラー防止効果を実験的に示すことで、現場作業員に対して、科学的な知見に基づいた指差喚呼の教育を行うことができる。また、こういった効果によってエラーが低減するのかを教育することで、納得感を持って指差喚呼を行うことが可能になる。今後、本研究で得られた知見を指差喚呼の教育に活用できる。

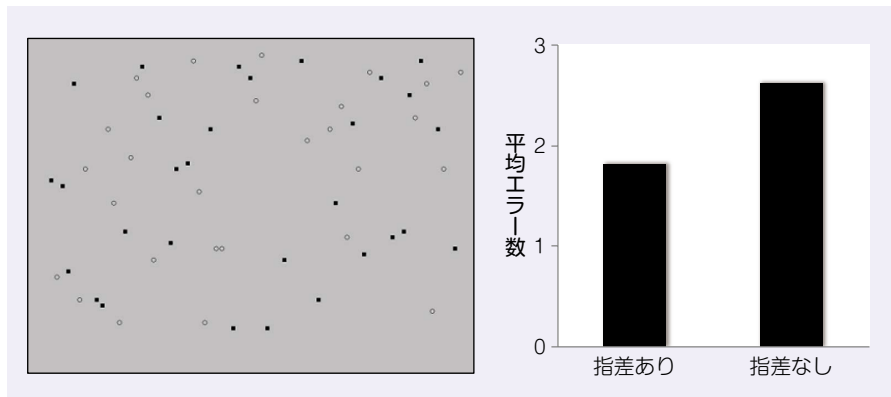


図 実験課題の例(点数え課題)とその結果

人間科学

## 自己チェックを活用した安全コーチング

井上貴文 北村康宏 佐藤文紀 増田貴之

本論文は、鉄道運転士を対象に、安全意識を向上させるために会社が行う教育について、既存の取り組みとは別に新たな手法を提案するものである。我々は安全教育にコーチングを取り入れることを目指し(これを安全コーチングと呼ぶ)、鉄道会社の電車区において試行を繰り返して具体的な手順を検討した。提案した手法は、最初に注意の特性に関する自己チェックである日常的注意経験質問紙を行い、フィードバック結果(図)を参考に、自分の弱点を考えてもらう。つぎに、グループ・ミーティングで注意と作業やエラー場面との対応について解説し、小グループで類似体験やエラー防

止のための自主的工夫についての討議を行ってもらう。その後、面談において、運転士が不安に思う注意の特性、作業場面、それに対処するための工夫についてコーチングによる面談を繰り返していくものである。2013年度より新しく運転士になる者を対象に実用化が開始された。

**自己チェック結果のご報告**

**日常的注意経験質問紙**  
この質問紙は、職業生活の中で注意の能力や傾向を調べるものです。大阪大学藤原教授の許可を受けて使用しています。

注意を集中する能力	注意のそれやすさ	上手に注意を割りふる能力
自分の意思や作業の特徴にしたがって、自分の注意力(集中度)を思ったように高めることができる能力。	自分の意図に反して、注意が適切な対象以外のものごとに向けられてしまう傾向。	複数の課題をうまく組み合わせたり、新しい課題が加わってもうまく注意を割りふる能力。
<p>あなたは、注意を集中する力は中程度(平均的)のようです。 注意の集中ができないと問題になりやすいのはどのような作業場面でしょう?</p>  <p>その場面は、とくに、あなたにとって事故防止上重要な場面になるかもしれません。</p>	<p>あなたは、注意が逃れにくい方で、それは長所とないでしょうか?</p>  <p>しかし、油断は禁物です。もし、あなたがたびたびエラーをしていたら、知らず知らずのうちに油断をしているのかもしれない。</p>	<p>あなたは、要領よく作業することが苦手のようです。 複数の課題をうまく組み合わせたり、経験したことのない状況に速やかに対応できなかったら、問題になりやすいのはどのような作業場面でしょう?</p>  <p>その場面は、とくに、あなたにとって事故防止上重要な場面になるかもしれません。</p>
<p>上で思いついた場面に対し、自分でどのような対策ができるかを考えてみてください。グループ討議と面談で話し合ってください。</p>		

監修: (公財) 鉄道総合技術研究所 人間科学研究部 安全心理

図 自己チェック結果のフィードバック例

人間科学

培養細胞を用いた中間周波磁界の遺伝子および細胞分化への影響評価

吉江幸子 池畑政輝 小笠原裕樹 石井一行  
大久保千代次

鉄道車両用主変換器等から発生する中間周波磁界の生物影響に関する知見は少なく、科学的知見の収集とそれに基づく健康リスク評価を行うことが課題である。本研究では、21kHz、最大磁束密度3.9mTの磁界を発生可能な曝露装置を用いて、遺伝毒性等の遺伝子への影響、および発生初期を想定した細胞分化に与える影響を評価した。遺伝毒性を調べるために実施した哺乳類細胞を用いる小核試験および遺伝子突然変異試験の結果、中間周波磁界は、小核の形成と突然変異のいずれも誘発し

ないことがわかった。また、マウスの胚性幹 (ES) 細胞を用いて、拍動を指標として、心筋細胞への分化に対する影響を調べたが、磁界による影響は観察されなかった。本研究で曝露した磁束密度は、鉄道環境や国際的なガイドラインより非常に高い磁束密度であるため、鉄道環境における中間周波磁界が、遺伝子および細胞分化に対して影響を及ぼす可能性は極めて低いと考える。

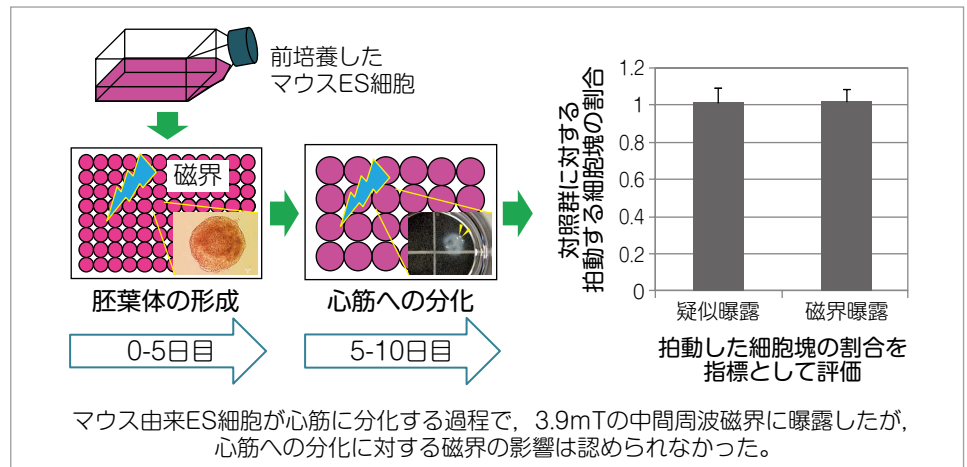


図 細胞分化試験の概要

防災  
人間科学

積雪・寒冷地における踏切安全性評価手法

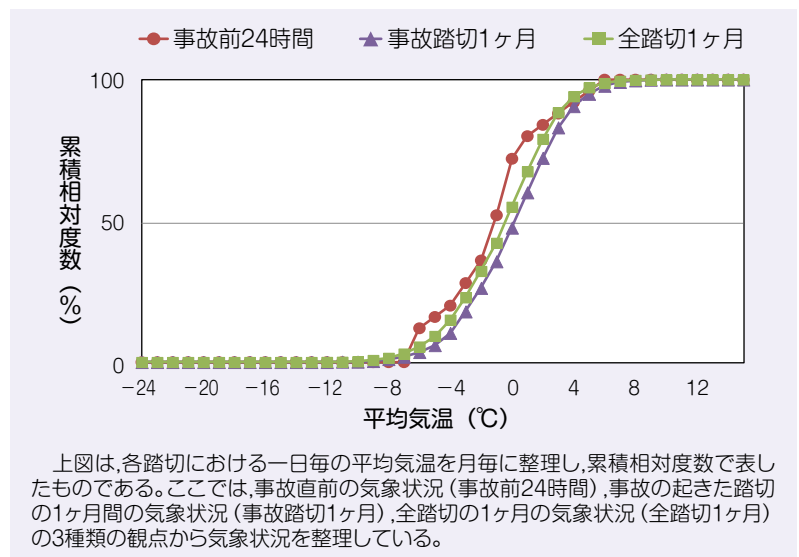
畠山直 宮地由芽子 栗原靖

踏切の安全性評価手法は、個々の踏切の安全性を統計的に評価する手法である。従来手法では、踏切事故と踏切設備台帳の情報から評価式を求めており、気象などの要因については考慮されていなかった。そこで、本手法では、積雪・寒冷地の踏切の安全性評価をするため、気象要因を追加した。

気象要因データとしては、平均気温、累積降水量、累積日照時間、最大積雪深の4項目(各踏切1日ずつの値)を採用した。なお、それぞれの項目にについて、2種類の観点から気象条件を抽出し、指標とした。

また、従来手法の検討結果から、踏切から交差点までの距離と交差点での交通量も本手

法の要因として採用した。従来手法で使用している要因に、これらの要因を追加し、希にしか起きない事象の分析に用いられるポアソン回帰分析によって評価式を求めた。本手法を用いることで、各踏切の安全性評価、事故要因の診断、事故対策による事故低減効果の推定等が可能となる。



上図は、各踏切における一日毎の平均気温を月毎に整理し、累積相対度数で表したものである。ここでは、事故直前の気象状況(事故前24時間)、事故の起きた踏切の1ヶ月間の気象状況(事故踏切1ヶ月)、全踏切の1ヶ月の気象状況(全踏切1ヶ月)の3種類の観点から気象状況を整理している。

図 気象要因の分析

鉄道一般  
人間科学  
**鉄道利用者の認知によるリスクの  
重み付け算出手法**

宮地由芽子 岡田安功

リスクマネジメントでは、組織の内外への情報提示や議論・対話が求められているが、人の意思決定は科学的合理性によるとは限らず、効果的なリスクマネジメントのためには組織の内外の状況の把握が必要である。そこで、本研究では、鉄道の輸送障害や事故のリスクを利用者がどう認知しているのかを把握するための社会調査を実施し、2因子から構成される「鉄道利用者のリスク認知モデル」(図)を作成した。一つ目は、鉄道利用者が実際の発生状況(発生件数の他、死傷者数や影響時間)やその内容に応じた主観的な見積りによって自身が事故や輸送障害に遭遇する可能性があるかどうかを評価する側面であり、「近接性」のリスク認知とした。二つ目は、利用者による遭遇時の影響や危険性の評価に関連したリスク認知の側面であり、「恐

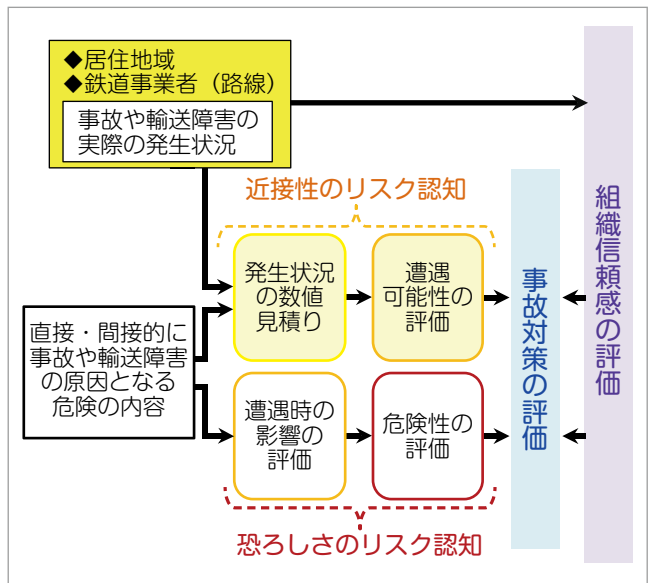


図 鉄道利用者におけるリスク認知モデル(概要)

ろしさ」のリスク認知とした。さらに、この2因子モデルの構造を参考にして、リスクの重みづけ方法を作成した。

人間科学  
**運転再開見込み情報の社内教育向け  
視聴覚教材の効果検証**

山内香奈 菊地史倫 村越暁子

事故や災害などで列車が停止した際の運転再開見込み情報の早期案内を実践するために鉄道総研が開発した社員向けDVD教材について、先行研究とは異なる鉄道事業者の協力を得て、視聴から1年後までの長期的効果を検証した。教材の視聴により、推奨する行動(推奨行動)の選択状況は1年後まで維持され(図)、その効果は、年代や職種によらないことが明らかになった。概して、教材はアナウンスの改善に有効であることが示唆された一方、視聴から1年後に推奨行動を安定してとれない人が、全体の約20%を占めることもわかった。これらの社員には、自社の司令からの情報の精度を示したり、運転再開見込み情報の積極的な発信についての会社や職場の姿勢を明確に打ち出したりすることが有効であると考えられる。更に、職場でお互いの案内行動について意見交換するなどのフォロー教育を行うことも推奨行動の促進に役立つと推察される。

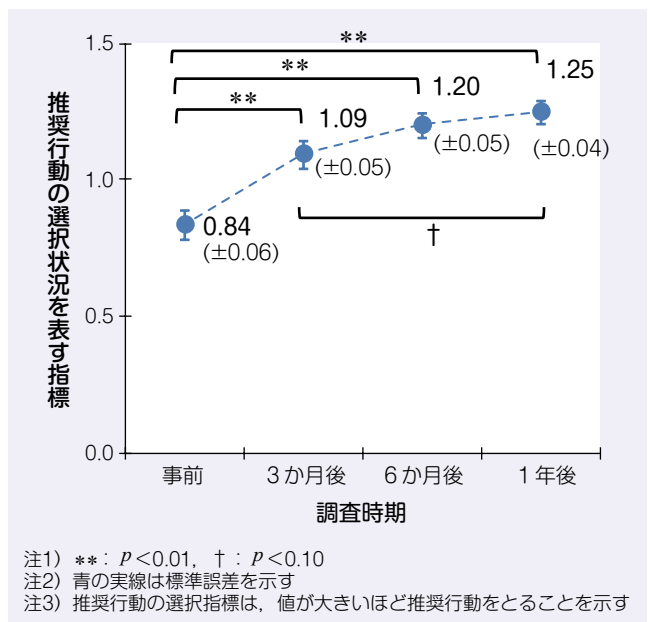


図 推奨行動の選択状況を表す指標

注1) \*\*:  $P < 0.01$ , †:  $P < 0.10$   
 注2) 青の実線は標準誤差を示す  
 注3) 推奨行動の選択指標は、値が大きいくほど推奨行動をとることを示す