



# 人間科学ニュース No. 234

2021. 7. 1

- 新型コロナウイルス影響下での研究開発 宇治田 寧
- コミュニケーションエラーと対策 その6 中村 竜
- お褒めを直接伝えないお客さまが、良いと感じる案内放送の特徴 菊地 史倫
- ポジティブ感情を上手に活用する 鈴木 綾子
- ヒヤリハットデータのテキスト分析 宮地由芽子
- 鉄道車両における微生物の見える化 吉江 幸子



## 新型コロナウイルス影響下での研究開発

研究開発推進部長  
宇治田 寧

2019 年末から全世界的に猛威を振るう新型コロナウイルス感染症については、本原稿執筆段階では、いまだ収束が見通せない状況で、様々な社会活動に大きな打撃を与え続けています。鉄道事業者各社におかれましても、日々の安全・安定輸送の実現とともに、未曾有の事態への対応にご尽力されておられるものと承知しております。

鉄道総研で実施している研究開発についても、感染症の影響拡大により、従来実施していた鉄道フィールドでの人を対象とした試験や現車試験等に大きな制約が発生していることや、旅客・貨物輸送量の減少に伴って研究開発費が極めて厳しい状況にあることなどの課題に直面しています。しかしながら安全性向上に関するテーマや、デジタル技術の導入によるシステム革新といった、鉄道事業者からの

早期実現のご要望が高い課題については、優先度を高めてリソースを集中するなど、メリハリをつけて取り組んでいるところです。

人間科学分野については、最新の生理計測技術を活用した生体情報のデジタル化やシミュレーション技術により、従来は定性的分析に留まっていた情報が定量化できるようになってきましたが、一方で、安全、安心を定量的に評価することは容易ではありません。一例として、今回の新型コロナウイルスに関連して、シミュレーション技術や車内環境測定ノウハウを駆使して、鉄道車両の車内換気性能、設備の衛生状態の定量評価等に取り組んでいますが、どこまでやれば安全なのか、どうすればお客様に安心を提供できるのかについては、現段階で数字としてお示するのは難しいのが実情で、鉄道以外の分野も含め内外の最新の研究動向把握や他機関等との連携により克服する必要があると考えています。

今般の急激な社会環境の変化に鉄道システムが対応していくためには、スピード感をもって技術開発に取り組むとともに、新技術によって利用者に安全、安心を実感していただく必要があります。道のりは困難ですが、鉄道総研としてチャレンジしなければならない課題と認識しています。今後とも皆様のご指導・ご鞭撻をお願いいたします。

### ☆ 人間科学関連 刊行物のご案内 ☆

刊行物のバックナンバーは鉄道総研の Web ページからご覧になれます。

- 人間科学ニュース (<https://www.rtri.or.jp/rd/news/human/#new>)  
鉄道と人間科学、安全性、快適性などにまつわる研究成果やトピックをご紹介します。
- 鉄道総研報告—RTRI Report— (<https://www.rtri.or.jp/publish/rtriirep/>)  
研究成果を学術的な観点からまとめた論文誌で月 1 回発行しています。
- RRR—Railway Research Review— (<https://www.rtri.or.jp/publish/rrr/>)  
研究開発成果および鉄道技術をわかりやすく紹介する鉄道総研の月刊 PR 誌です。



## コミュニケーション エラーと対策 その6

安全心理グループ  
中村 竜 ☎053-7346

### はじめに

これまで5回にわたって紹介してきましたコミュニケーションエラー防止対策(人間科学ニュースNo.206(2016年11月号)、211(2017年9月号)、217(2018年9月号)、224(2019年11月号)、232(2021年3月号))についての紹介は、今回で最後になります。

コミュニケーションエラー防止の研究は、医療分野でも多く実施されています。今回は、そのうち鉄道現場にも参考になるとと思われるものを紹介します。

### チームエラー

多くの医療現場では1人の患者に複数のスタッフが連携して治療やケアにあたるチーム医療の体制がとられています。チーム医療では、個人のエラーが生じたとしても、それをチーム内でリカバーすることで事故を防止しようという考え方をしています。チーム医療において、個人のエラーが作業過程で残りのメンバーによって修復されない場合、それをチームエラーといいます。

チームエラーの研究では、チーム内でエラーが修復できなかった過程に、「受けとった情報に疑問や不安があるにもかかわらず確認していない」や「相手の失敗を指摘できない」というコミュニケーションエラーが関わっていることが指摘されています。

鉄道においても、チーム作業は多く存在します。疑問がある場合には分かるまで遠慮せず何度も質問することが重要で、これがチームのエラーを減らし、事故防止にも繋がるでしょう。

### 医療現場での報告手法「SBAR」

米国海軍の潜水艦において、重要な情報を船長に迅速に伝えるために開発され、現在多くの病院に導入されている報告の手法にSBARというものがあります。これは、伝えるべき次の4つの項目の頭文字をとったものです。

- ・ Situation (状態) : 今患者に何が起きているか
- ・ Background (背景) : 起きていることの原因、患者のこれまでの状態

- ・ Assessment (評価) : 私はこう思う
  - ・ Recommendation (提案) : 私はこうしてほしい
- SBARを導入したことによって、自分の意見や、提案を明確に示すことが可能になった結果、情報不足や情報の誤りによるコミュニケーションエラーが減少し、薬剤に関するミスが減少したという研究報告があります。

鉄道でも、限られた時間で、情報を正確に伝える、また理解しなければいけない場面は多くあります。SBARのように指示内容だけではなく、背景情報や、自分の意見も伝えることによって、重要な情報を正確・迅速に伝えることができると考えられます。

### 職場の人間関係の構築

医療現場において、コミュニケーションを行うべきなのに行わなかったという不安全行動(例、機器の使い方がわからなくて、誰かに聞かなければならない状況にもかかわらず、誰にも聞かなかった)の要因を分析した研究では、以下の2つの要因が関与していることが指摘されています。

- ✓ コミュニケーションをとるべき相手との物理的距離が離れている
- ✓ コミュニケーションをとるべき相手との人間関係が良好でない

これらのことから、不安全行動の発生は当人だけの問題ではなく、他者との連携や職場の人間関係のあり方も影響しているといえます。

鉄道総研が、鉄道事業者を対象に行ったコミュニケーションエラー防止対策の実態調査では、管理者が作業者に積極的に声かけを行っているという意見が複数ありました。このような工夫は、管理者と作業者の心理的な距離を縮め、質問のしやすい雰囲気作りにつながります。

共同で作業を実施するメンバーはなるべく近くで作業することも重要です。コロナ禍ではソーシャルディスタンスをとる必要があるなど、難しい状況ではありますが、なおさらコミュニケーションをとることに意識を向ける必要があります。特に、複数の会社の作業者が協力して行う作業では、事前に顔を合わせて十分に打ち合わせをし、心理的な距離を縮めておくことも効果的でしょう。

### 参考文献

- 1) 中村竜ら: コミュニケーションエラー防止対策の実態調査、鉄道総研報告、2020



**お褒めを直接伝えない  
お客さまが、良いと  
感じる案内放送の特徴**

人間工学グループ  
菊地 史倫 ☎053-7348

**はじめに**

人間科学ニュース No.222 号 (2019 年 7 月号) では、車掌の案内放送に着目し、お客さまからのお褒めの言葉 (以下、「お褒め」とします) を得やすい案内放送の特徴について紹介しました。首都圏の鉄道事業者に寄せられたお褒めを分析したところ、お褒めを得やすい案内放送は、(1) 発声・発音・テンポや間が良く聞き取りやすい等の「仕方」が良いものと、(2) 案内の内容が理解しやすく伝わりやすいように工夫している「内容」が良いものでした。内容は『お降りの際は、傘やお手荷物のお忘れ物にご注意ください』などの「マニュアル内の工夫」と『この先も気をつけて行ってらっしゃいませ』などの「マニュアル以上の工夫」から構成されていました。

しかし、多くのお客さまは案内放送に良い印象を持ってもお褒めを直接伝えることは少なく、鉄道事業者に寄せられたお褒め (顕在お褒め) と、寄せられなかったお褒め (潜在お褒め) の特徴が異なる可能性があります。そこで、潜在お褒めの特徴を調べ、顕在お褒めと比較した結果を紹介します。

**顕在お褒めと潜在お褒めの経験割合**

鉄道をよく利用している関東地方在住のお客さま 928 人を対象に Web 調査を行い、これまで車掌の案内放送に良い印象を持った経験があるかを回答してもらいました。その結果、良い印象を持ったことがある人は 601 人 (約 65%) でした。この中で、鉄道事

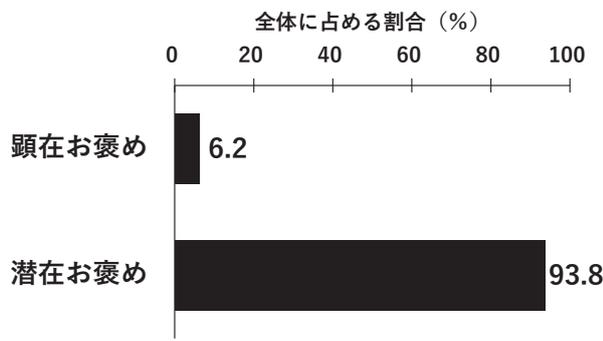


図 1 各お褒めの経験割合

業者に直接伝えた人 (顕在お褒め) と、事業者には直接伝えずに家族や友人に話したり、Twitter 等のソーシャルネットワークサービスに投稿するなど間接的に伝えた、または、特に何もしなかった人 (潜在お褒め) の割合を図 1 に示します。鉄道事業者にお褒めを直接伝えた人は 1 割に満たず、9 割程度は案内放送に良い印象を持ったとしても事業者に直接伝えていない潜在お褒めであることがわかりました。

**顕在お褒めと潜在お褒めの関連**

潜在お褒めのお客さまが良い印象を持った案内放送の具体的な内容をお褒めを得やすい特徴別に分類しました (図 2)。この結果を人間科学ニュース No.222 号で紹介した鉄道事業者の顕在お褒めのデータと比較したところ、案内放送の仕方と内容について、ほぼ同じ割合で良い印象を持っていました。したがって、お褒めを直接伝えた 1 割未満のお客さまと、直接伝えていない 9 割以上が良いと思う案内放送の印象は概ね一致していることがわかりました。

**おわりに**

お褒めを鉄道事業者に直接伝えるお客さまは非常に少ないですが、お褒めを得やすい案内放送の特徴は直接伝えられていないものと一致していることがわかりました。顕在お褒めを手がかりにして案内放送業務の改善を検討することは、お客さま全体の満足度の向上のつながると考えられます。そのため、お客さまが聞き取りやすい案内放送を行った上で、説明を追加する等の案内放送の内容が誤解なく伝わる工夫を行うことがお客さまにとって望ましいと考えられます。今後もお客さまからお褒めをいただいた業務実践を分析することで、良い業務内容を見える化し、その結果を有効活用していくための研究開発に取り組んでいきたいと思えます。

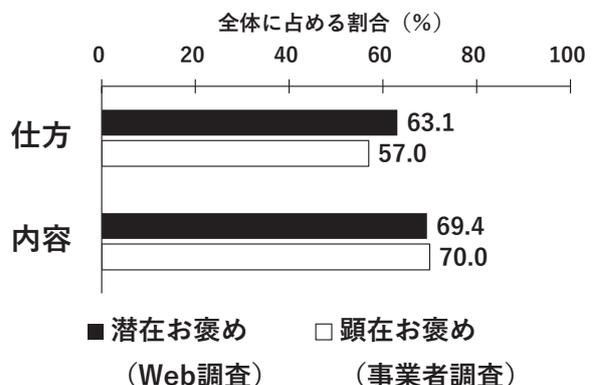


図 2 調査別の案内放送の仕方と内容の割合



## ポジティブ感情を 上手に活用する

人間工学グループ  
鈴木 綾子 ☎053-7348

### 新入社員が求める上司・先輩像の変化

リクルートマネジメントソリューションズ社が毎年行っている新入社員意識調査<sup>1)</sup>では、新入社員が上司・先輩に求める行動・特徴として3年連続で値が上昇している項目には、「一人ひとりに対して丁寧に指導すること」「よいこと・よい仕事を褒めること」「相手の意見や考えに耳を傾けること」などがありました。逆に、3年連続で低下している項目には、「言うべきことは言い、厳しく指導すること」「周囲を引っ張るリーダーシップ」「仕事に情熱を持って取り組むこと」などがありました。これらの結果から、新入社員は、厳しく指導し自らもバリバリと仕事をこなすというリーダーシップより、丁寧に指導をし、褒めて伸ばしてもらうことを望んでいることがわかります。

褒められることによって人は、楽しい、嬉しい、誇らしいなどのポジティブな感情が高まります。ポジティブ感情研究の第一人者であるフレドリクソンによれば、ポジティブな感情は、思考-行動のレパトリーを拡張し、利用可能な新たな能力の形成や成長につながるとされています。

### ネガティブ感情の功と罪

では、ネガティブ感情が悪いのかというと、一概にそうとは言えません。命が脅かされるような危機的な状況では、人は恐怖を覚えて逃走し、その生命を守ろうとします。また、不安を感じると無謀な行動を控えて慎重になり、失敗を防ごうとします。これらは人が生命を維持するための本能的な必須の感情であり、否定すべきものではありません。例えば、事故やインシデントの情報を耳にして不安や恐怖を感じれば、同じような場面に直面したときにそれまで以上に慎重に行動するでしょうし、周りの人から情報を集めるなど、最悪の事態を避けるための対処行動を取るようになり、より安全性は高まると言えるでしょう。このように、一時的なネガティブ感情はむしろ重要なものであることがわかります。

では、ネガティブ感情が良くない状況とはどのような時でしょうか。それは、長期にわたってネガティブ感情を経験している場合です。ネガティブ感情によ

て引き起こされる生体の状態は、一時的には適応的な行動を可能にしますが、長期化することで生体の免疫機能を低下させ、疾病をもたらすことが知られています。つまり、常に厳しい環境下に置かれた場合など、ネガティブ感情が持続していると、人は当初発揮していた高いパフォーマンスを維持できなくなると考えられます。

また、もう一つ、ネガティブ感情が良くない状況があります。それは、ポジティブ感情が全く与えられない場合です。ポジティブ感情はネガティブ感情が生体に与える影響を減少させることが知られており、フレドリクソンはそれらの比率は3:1以上で、ポジティブ感情が多いことが望ましい、と述べています。褒められることで生じるポジティブ感情は、注意される、叱られる等によって生じたネガティブ感情の良くない状況を引き起こさないための必須アイテムと言えるでしょう。

### 密かに褒める

近年の新入社員の「意見に耳を傾け、良いところは褒めて欲しい」という要望は、これまで褒めることを自身のスタイルとしてこなかった上司・先輩方にとって、ちょっとしたことでいちいち褒めていては、仕事への緊張感が緩むのではないかと、という恐れを抱かせるかもしれません。その場合は、第三者を利用するという手もあります。アーリーン・ロマンネスが著した「伯爵夫人はスパイ」という本の一節に、「第三者の褒め言葉が、どんなときでも一番効果があるのよ、忘れないでね」というウィンザー伯爵夫人の台詞があります。ここから転じて、心理学では、第三者から伝達されるメッセージは、直接伝えられるより影響力を持つという現象を指して、「ウィンザー効果」と呼びます。例えば、お店の口コミなどの評価が信用されて良く利用されるのは、これに当たると考えられます。「厳しい〇〇さんが、△△さんのことを評価していましたよ」と、第三者から伝達されるメッセージは、直接言われる以上に信憑性を持って伝わり、より効果的であると考えられます。

### 引用文献

- 1) リクルートマネジメントソリューションズ 2020年 新入社員意識調査  
[https://www.recruit-ms.co.jp/issue/inquiry\\_report/0000000867/](https://www.recruit-ms.co.jp/issue/inquiry_report/0000000867/)  
(最終閲覧日 2021年6月2日)





## ヒヤリハットデータの テキスト分析

安全性解析グループ

宮地 由芽子 ☎053-7344

### はじめに

事故・ヒヤリハットなどのリスク情報を安全管理に活かすためには、得られた情報の整理が必要です。しかし、事故は報告件数が多くないものの、詳細な調査・分析を実施するため、情報の記述量が多く、その整理に手間がかかるのが課題です。一方、ヒヤリハットなど自発的な報告は、安全意識の向上や職場の安全風土の醸成に伴い、この10年で多くの事業者で報告件数が増大し、情報整理の負担が大きくなっています。

そこで、私たちはリスク情報の記述データから、特にヒューマンエラーの発生傾向を把握するため、テキストマイニング技術の活用を検討しています。今回は、その試行結果の例として、リスク情報のデータの種類と報告されているエラー行動の種類の関係について分析した結果を紹介します。

### 分析対象データ

複数の事業所を持つ一企業で2012～2017年に報告された以下の3種のリスク情報を対象として、エラー行動の記述の分析を試行しました。

- A:物損や作業の遅延等が発生した事象（箇条書きに記述された原因事項を1件としてカウント）
- B:上記Aの原因と類似した事象が発生したもののほぼ影響がない／軽微な影響が発生した事象
- C:上記に該当しないヒヤリハット報告

### エラー行動の分類

エラーの分類方法は、目的によって様々なものがあります。ここでは、まず、行動がなかったのか（オMISSIONエラー）、行動があったのか（コミッションエラー）を分類しました。そして、行動がなかった場合は、気づかないこと（知覚ミス）によるものなのか、気づいてはいたが行動が抜けた（行動ミス）のかを分類しました。また、何かしらの行動があった場合は、その内容が誤っていたのか（余計・異なる行動）、内容はあっているがやり方が間違っていたのか

（タイミング・順序の誤り／量・程度の誤り）を分類しました。

### テキスト分析の結果

事前に分類のためのルール（コーディングルール）<sup>1)</sup>を作成し、フリーソフトのKH Coder<sup>2)</sup>を使ってリスク情報に記述されたテキストデータの内容を自動分類しました。

分析の結果（図1）、前述の3種のリスク情報のうち、データAは「行動ミス」が比較的多く、データCは「余計・異なる行動」が比較的多いことが分かりました。

すなわち、リスク情報のデータの種類によって、報告内容の質が異なることが分かりました。

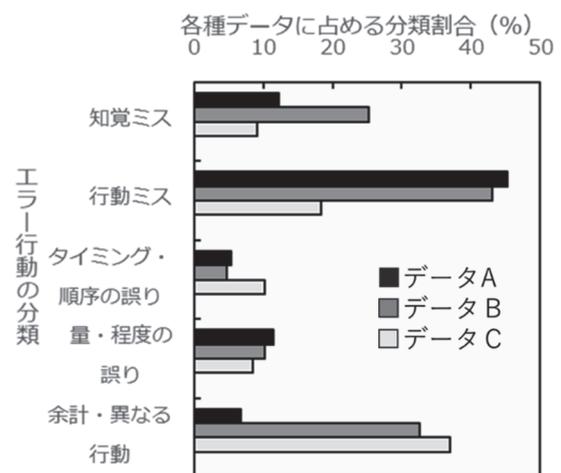


図1 3種のリスク情報別のエラー行動の内容

ここではエラー行動について、テキスト分析を実施した試行例を紹介しました。

リスク情報を安全管理に活かすためには、エラー行動を誘発する要因に着目する必要がありますが、ヒューマンファクターについての分析の試行例<sup>3)</sup>については、次の機会に紹介します。

### 参考文献

- 1) 宮地由芽子ら：報告方法とヒューマンエラーの報告内容の関係分析、第28回春季信頼性シンポジウム、2020
- 2) H Coder：https://kncoder.net/（最終閲覧日2021年5月12日）
- 3) 宮地由芽子ら：テキスト分析を用いたエラーの心理要因の分析、日本人間工学会第61回大会、2020



## 鉄道車両における微生物の見える化

生物工学グループ  
吉江 幸子 ☎053-7316

### はじめに

鉄道環境における安全・安心や快適に関わる要因は、温湿度、振動、音、におい等様々ですが、それらが見える化し、得られた情報を活用して鉄道環境を改善する取り組みが進んでいます。様々な要因のうち、微生物については見える化が進んでいないため、具体的な対策を立てたり、その効果を検証することが困難です。例えば清掃・消毒を行う現場の負担が増えたり、利用者が漠然とした不安を抱いてしまうことも考えられます。このため、鉄道総研では、遺伝子情報を活用した微生物の調査方法（人間科学ニュース No.228 (2020年7月号)）を導入し、微生物が見える化することで、より安全・安心かつ快適な鉄道環境の提供を目指した取り組みを行っています。ここでは鉄道車両を対象とした内容をご紹介します。

### 微生物の見える化

環境中には細菌、カビ等の多様な微生物（ウイルスは生物ではありませんがここでは含むものとします）がありますが、微生物の見える化により、環境衛生面の対策の検討が可能となります。例えば、清掃・消毒の重点箇所、薬剤の種類、頻度の検討や抗菌等の機能を持つ素材の選定には、その場の微生物の種類、特徴、分布、量等の情報を得ること（見える化）が必要です。これらを踏まえて、必要な情報が得られる微生物検出技術を選定し、鉄道環境への適用を検討しました。

実車両の調査にあたっては、車両センターでのメンテナンス時等の営業の合間に試料採取を行う必要があります。このため、30分～1時間程度で車両客室内の各設備の試料採取を行うことができるよう、手順を整理しました。採取した試料は、実験室に持ち帰り、DNAを抽出します。このDNAに含まれる微生物の遺伝子を解析することにより、微生物の種類や特徴を調べます。これにより、その場に存在するまたは存在した微生物の集合（これをマイクロバイオーームといいます）の全体像が把握できます。このマ

イクロバイオーームを定性的に検出する技術をマイクロバイオーーム解析といいます。これに着目すべき微生物の定量的検出技術（定量PCR等）を組み合わせることで微生物の見える化を行います（図1）。

### 通勤車両の調査<sup>1)</sup>

通勤車両の設備におけるマイクロバイオーーム（今回は細菌を対象）の調査を行いました。試料は、手すり、つり手、乗降ドアに設置された窓、座面、床等から、綿棒によるふき取りや掃除機を用いて塵埃を集める等の方法で、営業後の清掃前に採取しました。

各設備から検出された細菌の種類は、床が最も多く、次いで手すりが多いという結果が得られました。床は利用者の靴に付着した土の持ちこみ等により、多くの種類の微生物が検出されたと考えられます。

各設備のマイクロバイオーームの類似性を解析した結果、人が手で触れる頻度の高い手すり、つり手、乗降ドアに設置された窓は、他の設備と比較して類似していることがわかりました。このように、設備ごとの特徴を把握することにより、例えばメンテナンスの重点箇所の特典等に役立つ知見を得られるものと考えています。

### おわりに

鉄道車両における微生物の見える化についてご紹介してきましたが、今後、定量的な情報も含めて、人の利用に伴う短期的な変化や季節等に応じた長期的な変化を把握することにより、鉄道車両の環境衛生状態の維持・向上に取り組む予定です。

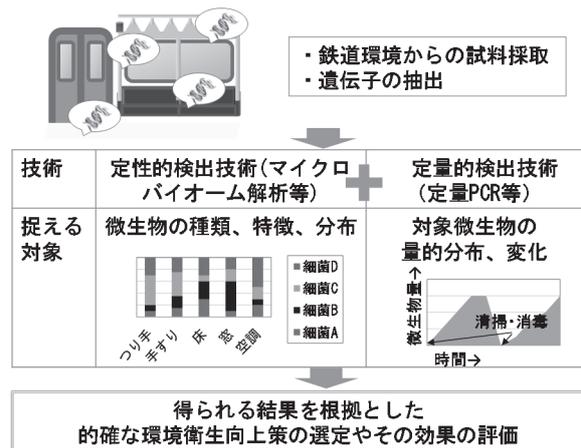


図1 鉄道環境の微生物の見える化の流れ  
参考文献

1) 吉江幸子ら：通勤車両内の設備に存在する微生物の比較、J-RAIL2020、2020