

# 降雨災害時の レジリエントな対応を促す職場活動



宮地 由芽子  
Miyachi Yumeko  
人間科学研究部  
安全心理研究室長

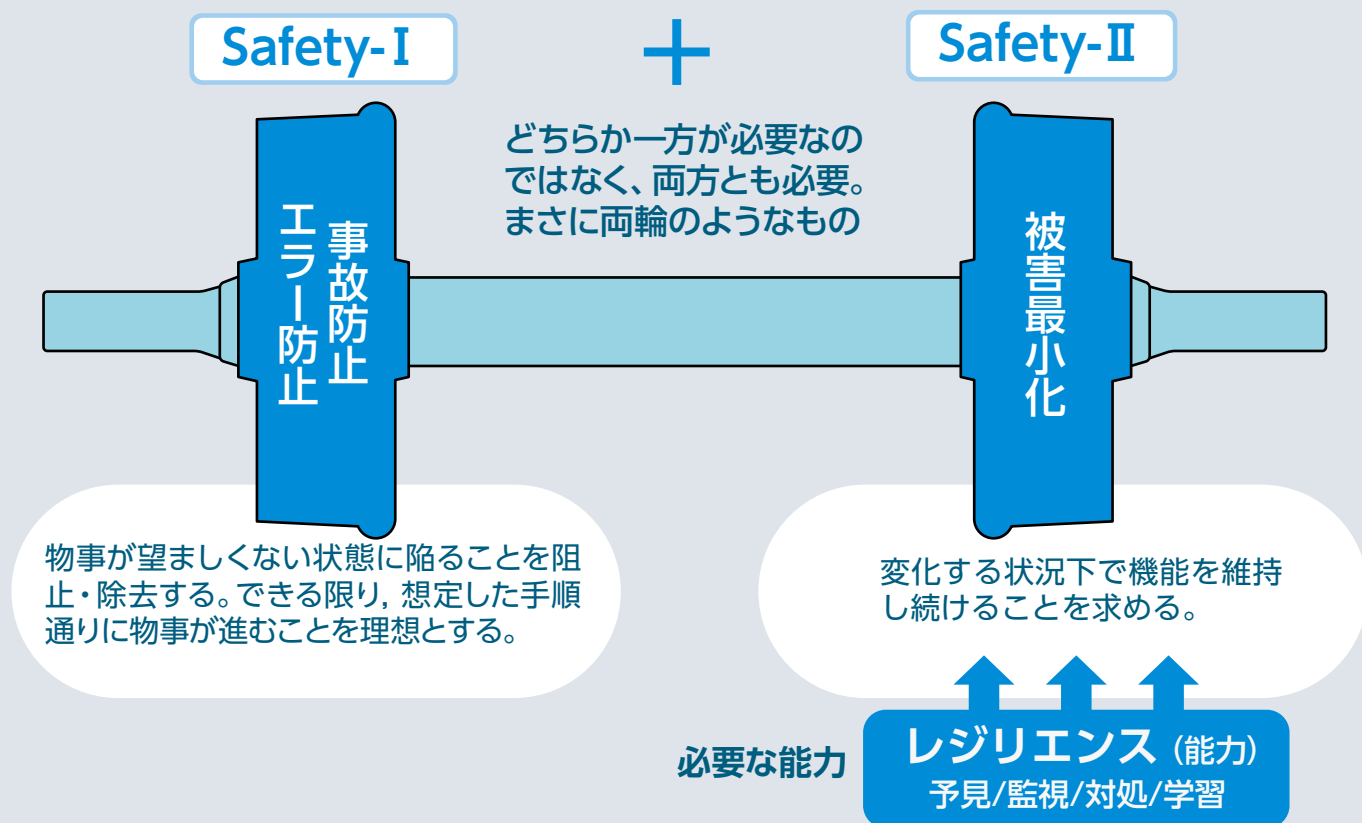
## はじめに

安全工学の分野では、これまでの安全戦略に加え、近年、変化する状況下で機能を維持し続けることを求める戦略であるセーフティーII (図1) が注目されています。そして、この戦略を実施するために必要な組織の能力であ

る「レジリエンス」<sup>®</sup>が求められています。レジリエントな組織には、予見 (anticipating)、監視 (monitoring)、対処 (responding)、学習 (learning) の4つの能力が求められています。

近年、大雨や局地的豪雨の発生頻度が増加し、災害が激甚化する傾向にあるため、鉄道におい

図1 安全戦略 (Safety-I / II) とレジリエンス



ても、事故を早期に回復するレジリエントな組織・現場づくりが求められています。そこで、災害からの早期回復のために必要なふだんの職場活動についての調査研究<sup>1)2)</sup>を行いました。

この研究では、降雨災害時の復旧対応や併発事故防止、被害の拡大防止のための現業職場での対応行動について災害対応経験のある現場長や助役などの職場管理者にヒアリングを行い、対応行動の有無をチェックするための項目を作成しました。また、同じヒアリング調査に基づき、災害対応のための職場活動（ふだんの職場での備え）をチェックするための項目を作成しました。そして、それぞれのチェック項目について、災害時に「見込みより早期回復が達成できた」かどうかとの関係を分析しました。ここでは、その結果の一部を紹介します。

## 災害時の対応行動と早期回復

本研究では、降雨災害時の復旧対応や併発事故防止、被害の拡大防止のための現業職場での対応行動について、運転や施設、電気の各職種系統で災害対応経験のある現場長や助役などの職場管理者にヒアリング調査を行いました。ヒアリング調査で得られた結果を整理し、職種系統別に災害時の対応行動を42～59項目のチェック項目に整理しました。そして、整理した災害対応の各項目と早期回復の関係を確認するために、降雨災害時の事例調査を行いました。調査では353事例のデータを収集しました。

事例調査では、降雨災害に遭遇した職場の職場管理者がチェックリストを用いて、1事例ずつ「見込みより早期回復が達成できた」かどう

かと、各事例において対応行動のチェック項目ごとに「その行動が実施できた」かどうかについて回答をしました。そして、この回答データから、早期回復の結果への寄与率を算出しました。早期回復への結果の寄与率とは、項目ごとに「その行動が実施できた」ときに「見込みより早期回復が達成できた」割合であり、対応行動をチェックする各項目が早期回復の結果とどの程度の関係があるのかを示します。

対応行動をチェックする項目ごとの寄与率を算出した結果を図2の横軸に示します。この結果、各災害対応行動の早期回復への寄与率は12.2～88.0%と数値にバラツキがみられました。このうち、早期回復への寄与率が特に高い対応行動は、

- 災害時に即時対応ができるよう、天候が悪くなる前から、前線や台風接近の予測をしていた
- 災害対応が予測されていたので、対応に備えて、職場内の作業や社員の状況を確認し、警戒態勢の準備を開始した
- 情報はスムーズに関係個所に伝えることができた

といった災害の予想・予測や、予測に基づく警戒態勢、情報の共有化を示す項目でした。

さらに、調査では、早期回復以外の結果の一つとして、参考として、1事例ずつ「取り扱いミスが防止できた」かどうかについても調査を行い、取り扱いミスの防止への寄与率も算出しました。取り扱いミスの防止への寄与率は、各対応行動の評価項目ごとに「その行動が実施できた」ときに「取り扱いミスが防止できた」割合です。この結果を図2の縦軸に示します。

この結果、対応行動をチェックする各項目の取り扱いミス防止への寄与率は、64.3～97.2%と一定の高い数値を示しました。つまり、早期回復への寄与率が高い災害対応行動は、取り扱いミスの防止への寄与率においても一定レ

### レジリエンス

安全工学におけるレジリエンスとは、「変化や擾乱に対してシステムの機能を調整することにより、状況が予見可能か否かに関わらず必要な機能を継続するシステム固有の能力<sup>3)</sup>あるいは「外乱に対する反応を適応させる能力<sup>4)</sup>」と定義されています。

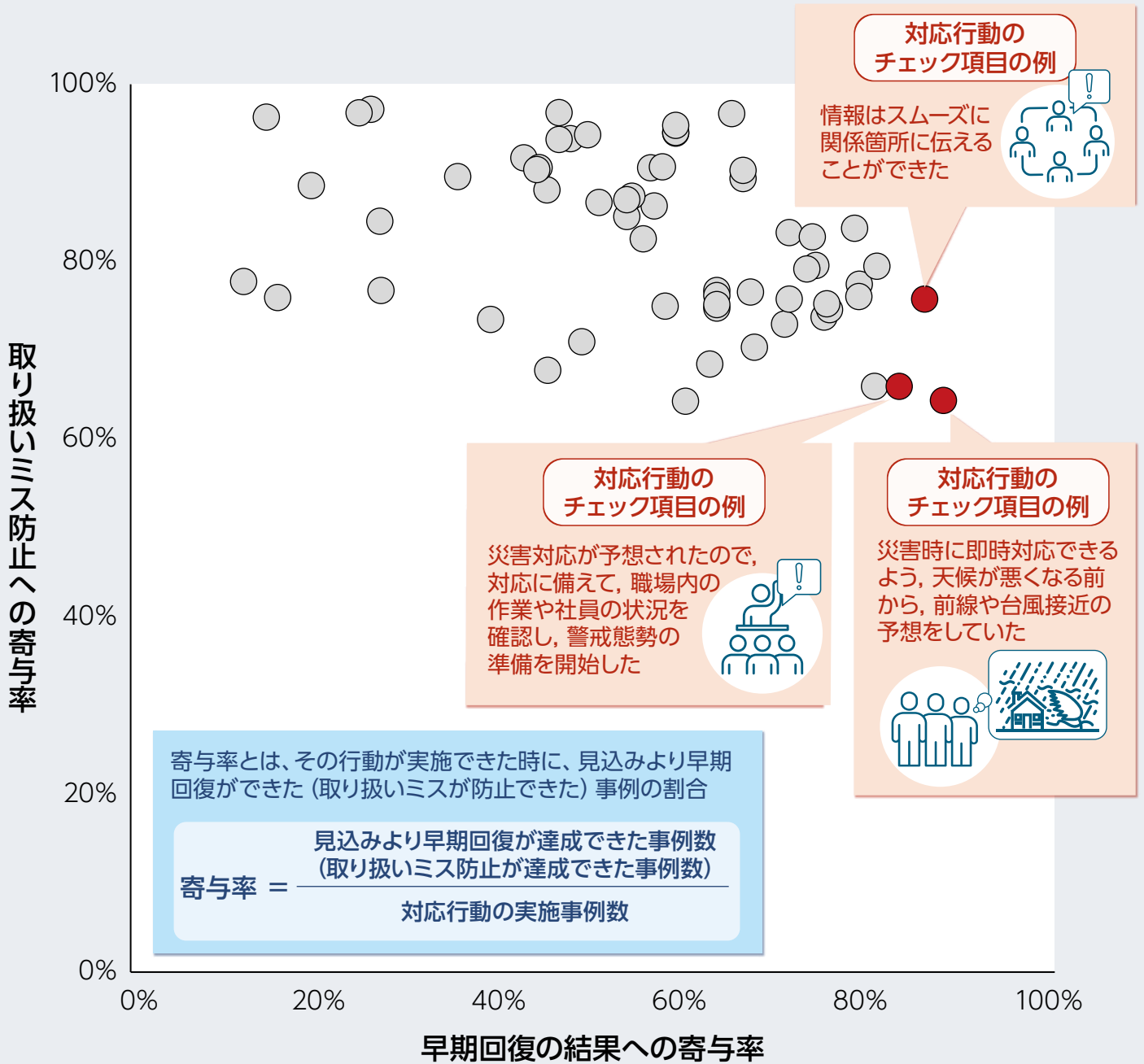


図2 降雨災害に必要な対応行動の取り扱いミス防止・早期回復への寄与率

ベル以上の高い結果となりました。このことから、特に早期回復を重視した行動を実施しても、必ずしも取り扱いミスを誘発するものではないことが確認できました。

### ふだんの職場活動と早期回復

職場活動（職場での備え）の実施の程度についても、運転や施設、電気の各職種系統で災害対応経験のある現場長や助役などの職場管理者にヒアリングを行い、その結果と既存の職場の

安全風土研究による知見を合わせ、職場活動をチェックする項目候補を作成しました。項目候補は、職場管理者が回答する80項目、職場社員が回答する33項目です。

次に、この項目候補の妥当性を確認するために、項目候補の中に「災害対応が上手<sup>うま</sup>くいくために最も重要だと思うこと」があるかどうか、なければ重要だと思う内容について記述していただくアンケート調査を実施しました。調査の結果、職場管理者は、「安全のために列車抑止

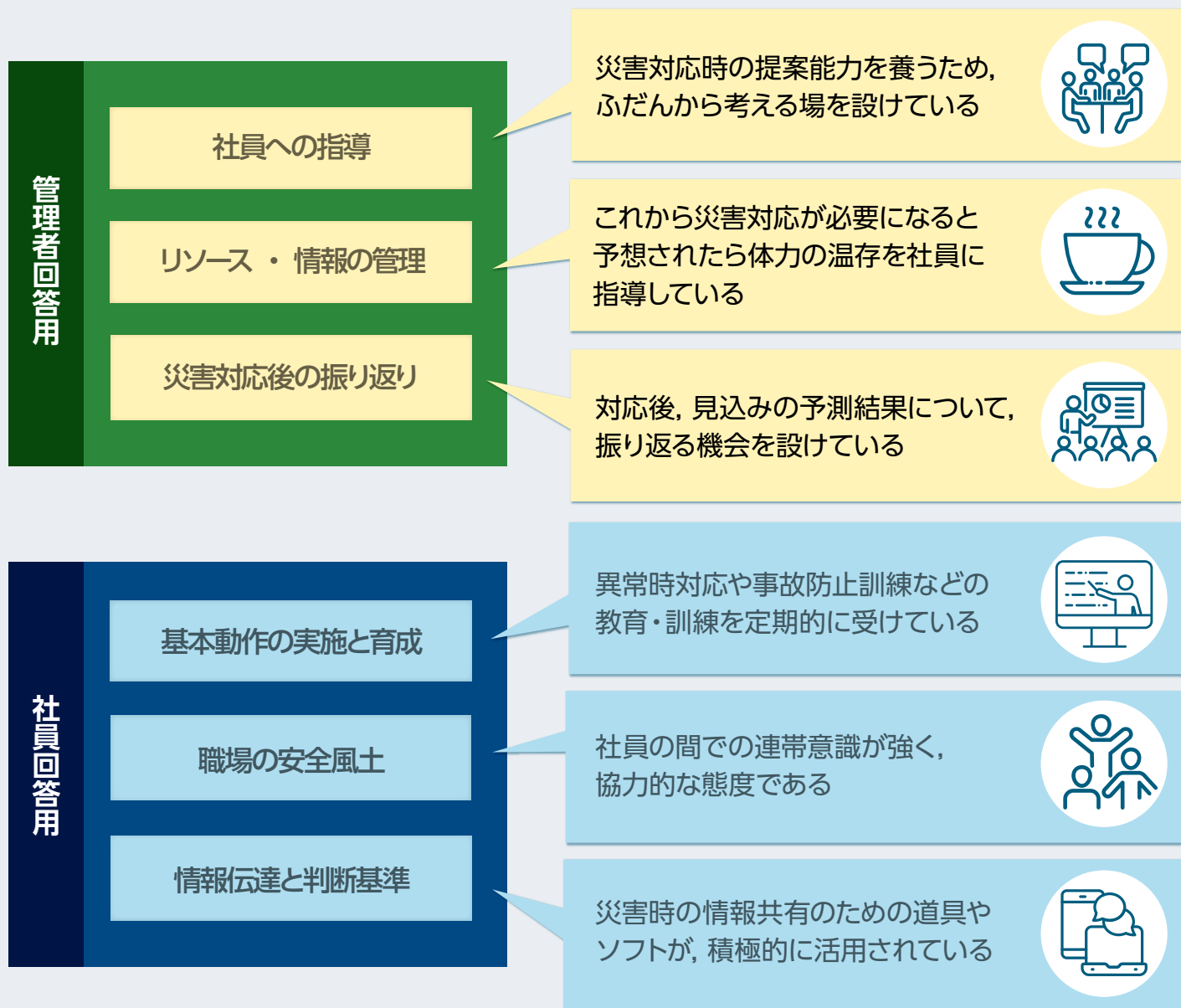


図3 災害時の対応行動が上手くいくための職場活動の例

が必要であれば、躊躇ちゅうちよしないように、ふだんから指導している」といった安全重視の指示や「災害対応後、対応の仕方について、職場全体で振り返りの機会を設けている」といった対応の振り返りなどを重視していることがわかりました。一方、現場社員は、「社員の間で連帯意識が強く、協力的な態度である」や「他系統と常に連携が取れている」といった職場内外の連携が重視されていることがわかりました。また、職場管理者、現場社員ともに、候補の評価項目以外に職

場の活動として重視する内容はみられませんでした。

つまり、職場活動の重要なポイントは作成した職場活動をチェックする項目候補で十分把握可能であることが確認できました。

そこで、作成した項目候補を用いて、職場活動の実施の程度を評価する方法を検討しました。本研究では、職場の活動の実態を把握するための調査を行い、項目候補に対して各職場があてはまる程度について、対象職場に所属する職場

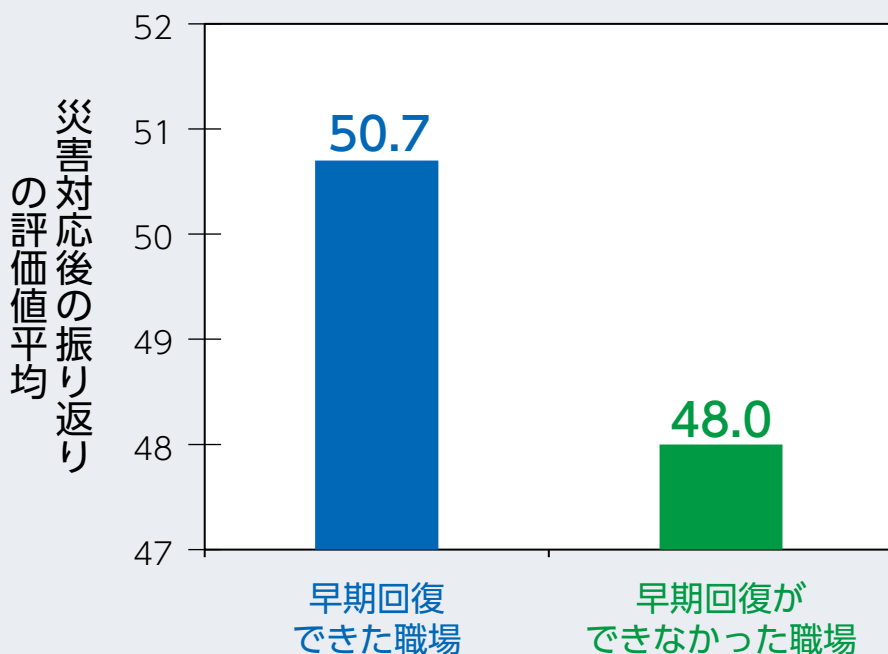


図4 早期回復と職場活動の評価の関係（分析例）

管理者や職場社員に7件法<sup>※</sup>で回答をしてもらい、その職場ごとの平均値を算出しました。また、そのデータに基づいて、項目の内容を6つに分類しました。各分類に対応した項目の例を図3に示します。なお、職場ごとの評価値は、分類ごとに、相対評価となるよう、正規分布を仮定して平均50、標準偏差10の正規化変換（偏差値の算出）を行いました。

職場活動の評価値の算出結果の例として、『災害対応後の振り返り』の評価値の分析結果を

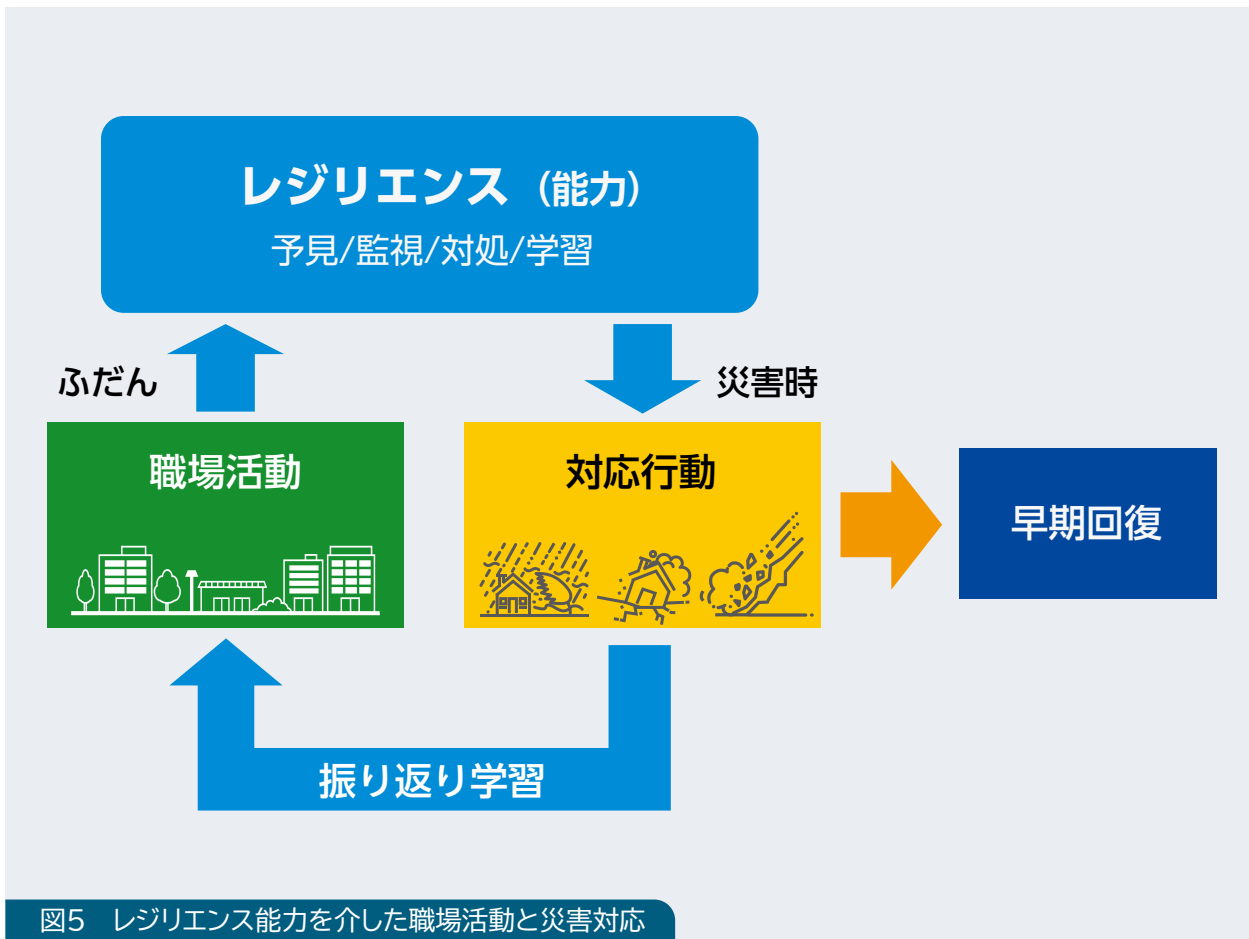
図4に示します。『災害対応後の振り返り』の評価値を、災害のときに「結果的に、当初の見込みよりも早く復旧することができた」職場か否かで比較しました。なお、「結果的に、当初の見込みよりも早く復旧することができた」か否かは、前述した災害対応の各項目と早期回復の関係を確認するために実施した降雨災害時の事例調査と同一です。調査の結果、見込みより早期回復ができた事例の職場では、それ以外の職場と比べて、『災害対応後の振り返り』の評価値が統計的に有意に高いことが確認できました。

#### ※7件法

態度や意見などを問うアンケート調査において、質問に対して賛否両論で5段階や7段階の選択肢を設ける方法（リッカート尺度）がよく使われます。このうち、7つの選択肢がある場合を7件法（7：非常にあてはまる～1：全くあてはまらない）といいます。

#### おわりに

ここでは、災害からの早期回復のために必要なふだんの職場活動についての調査研究<sup>1)</sup>の結果の一部を紹介しました。



最後に、ふだんの職場活動と災害時の対応行動、早期回復の関係を図5に示します。災害時の対応の振り返りを災害後に行うことは、レジリエンスな組織に求められる能力の一つである「学習」そのものでもあります。職場内で振り返りや必要な職場活動を行うことによって、レジリエンス能力を高め、その結果、災害時の対応行動が実行されると、災害に対する早期回

復が達成すると考えています。

ここでは、降雨災害を想定して職場の活動をチェックする方法を検討しましたが、その内容は雪害などの冬の災害にも適用可能な内容となっています。レジリエントな組織づくりの推進のために、ぜひ本研究を活用していただければ幸いです。RRR

## 文献

- 1) 宮地由芽子, 羽山和紀: レジリエンスの実現のための職場活動評価手法, 鉄道総研報告, Vol.36, No.1, pp.5-10, 2022
- 2) 宮地由芽子, 羽山和紀: 鉄道における災害対応行動の組織的学習支援, 人間工学, Vol.57(Supplement), 2021
- 3) 古田一雄: レジリエンス工学入門: 「想定外」に備えるために, 日科技連, 2017
- 4) 北村正晴 (監訳): レジリエンスエンジニアリング 概念と指針, 日科技連, 2012 (Hollnagel, E., Woods, D.D. & Leveson, N.: Resilience Engineering: Concepts and Precepts, 2005)