

リスク管理において考慮すべき社会的認知の内容と条件

宮地 由芽子* 畠山 直*

Social Cognitive Contents for Risk Management

Yumeko MIYACHI Naoki HATAKEYAMA

Risk management needs communication and consultation with outside stakeholders on each process of management. At first, we investigated contents of concerns about railway risk and classified them into 50 hazards of railway accidents. After that, we investigated risk perception and cognition of 50 railway hazards. The subjects of investigation were regular users of the railway who experienced transport disorder in Tokyo. In result, we found that the two factors model can be constructed for risk perception and cognition of railway hazards. One factor is “situations and possibility of occurrence of events”, and the other is “damaging effect and danger property of events”. Through all genders and ages, this two factors model is common, but factor score of each event is various.
キーワード：リスク認知，鉄道事故，性別，年齢

1. はじめに

近年，リスクマネジメントの規格「ISO31000」が発行され，マネジメントプロセスの全ての段階で，組織内部だけではなく，外部とのコミュニケーションや協議の実施が望まれる。ただし，リスクに関する判断は科学的合理性によってのみ実施されるわけではない。そのため，コミュニケーションや協議の実施にあたっては，まずは，リスクに対する認知（価値観，ニーズ，前提，概念および関心事）の実態を把握することが必要である¹⁾。

そこで，我々は，一般社会が考えるリスクに対する認知の実態を把握するための調査研究に取組み始めた。まず，関連文献を調査・整理したところ，社会のリスク認知は，①関心事（危険内容）の認知，②工学的なリスクに対応した見積もり，③危険性の認知，④対策やその実施機関に対する認知といった側面があることがわかった²⁾。このうち，鉄道に関しては，線路からの距離や居住条件によってリスクが増大して認知されるものの，実際の事故事例の発生頻度の低さや最悪の被害といった事故情報を提示することによってリスクが減少して認知される傾向が確認されている³⁾。また，様々な技術分野に対する不安感は，7つに分類（①日常生活にかかる技術（人工），②従来からある突然の災難・災害（天然），③社会的なトピックスとなった特殊災害，④安らかな家庭生活を乱すもの，⑤世界規模の環境問題，⑥死亡者が多い死因および⑦犯罪）され，このうち「鉄道事故」は比較的不安が小さく，天然リスク（②）に分類された研究もあ

る⁴⁾。

ただし，同じ「鉄道事故」であっても，内容により，リスクの判断が異なる可能性がある。そこで，本研究では，鉄道における一般社会が考える様々な関心事を調べ，その内容別の発生状況やリスクの見積もり，危険性の評価について調査を行い，これらのリスク認知の関係を分析した。本報告書は，その手続きと結果について述べる。

2. 鉄道リスクの関心事の把握（調査Ⅰ）

一般社会がとらえる鉄道におけるリスクの関心事を把握するための調査を実施した（調査Ⅰ）。以下に，その手続きと結果の概要を示す。

2.1 調査方法と内容

調査Ⅰは，東京都及び大阪府在住の20～59歳の男女を対象に，2011年1月21～26日にインターネットで実施し，6,284人からの回答を収集した。なお，回答者の年齢構成や性別の人数構成はほぼ均等である。また，回答者の鉄道利用頻度は「ほぼ毎日」とする回答者が4割いるものの，ここでは広く意見をとらえるため，「年に数回程度」や「ほとんどない」といった利用頻度が少ない者も2割ほど含んでいる（図1）。

2.2 調査内容と結果

調査では，「鉄道利用時に危険だと感じる事」について自由記述での回答を求めた。この結果，全体の6割となる3,773人が何らかの回答を行った。これらの回答の内容を整理分類した結果を図2に示す。この結果，回答

* 人間科学研究部 安全性解析研究室

者の3割程度が「ホーム」に関する記述を行い、関心が高いことがわかった。さらに、「ホーム」についての記述内容を分類した結果を図3に示す。この結果、「ホームと車両の間が広い」や「ホームが狭い」といったハード面だけではなく、「混雑時」や「利用者マナー」といったソフト面についても関心をもつ人が多いことがわかった。

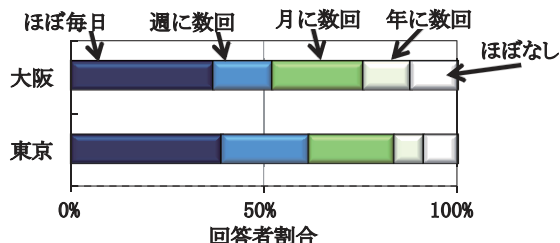


図1 回答者の鉄道利用頻度 (調査 I)

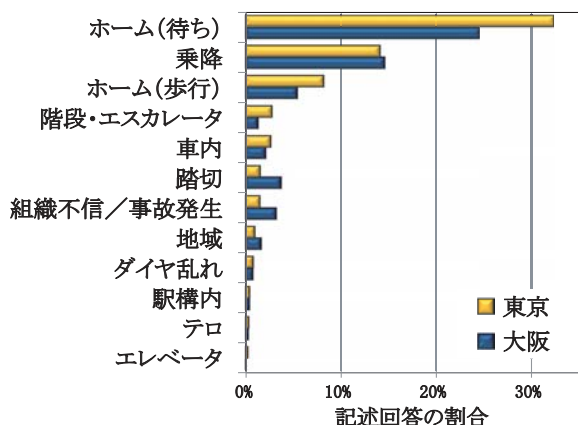


図2 「鉄道について危険だと感じること」の内容

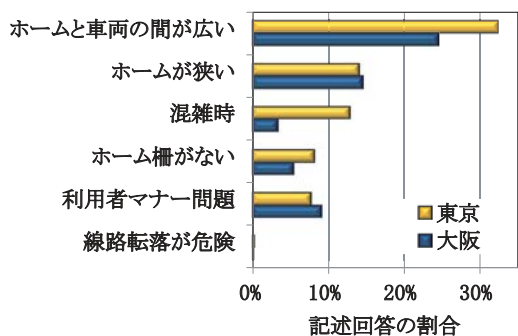


図3 「ホーム」についての回答の内容

3. リスクの見積もりと評価の関係分析 (調査 II)

調査 I から得られた一般社会の鉄道リスクの関心内容と現在の事故報告書の原因分類項目を合わせて整理し、鉄道事故の発生に関係するハザード事象を、表1に示す50項目に整理した。そして、これらのハザードを起因とする事故について、その発生状況とリスクの見積もり、および危険性の評価についての回答を求め、一般社会の考える鉄道に対する概念構造を分析するための調査を実施した (調査 II)。以下に、その手続きと結果を示す。

3.1 調査方法

調査 II は、東京都在住の20~59歳の男女を対象とし、2011年4月7日~5月17日の各週の週末にインターネットで実施した。ただし、ここでは、鉄道の運行に関心がある人を抽出するため、「鉄道の定期券を保有」し、「調査実施時点の直近の1週間に、乗車中または駅で、『30分以上の列車運行停止・遅延』を経験、あるいは、これにより電車の利用をあきらめた(利用しなかった)」人を対象とした。

その結果、148,498人に調査依頼を行い、1,855件のデータを得た(有効回収率1.2%)。回答者の年齢構成や性別の人数構成はほぼ均等である。また、鉄道利用頻度は「ほぼ毎日」とする回答者が9割である。

なお、回答者が経験した「30分以上の列車の運行停止・遅延」は、必ずしも調査回答の1週間以内ではなかったが、本調査の目的は、経験した運行障害についてではなく、鉄道の運行に関心がある人を抽出するためであることから、以降の分析ではこれらを含めた全回答者のデー

表1 鉄道のハザード内容

分類	内容
自然災害	<ul style="list-style-type: none"> ・風雨や台風 ・雪 ・雷 ・濃霧 ・地震 ・落石等 ・動物
施設関連	<ul style="list-style-type: none"> ・構造物 ・信号設備 ・電気設備 ・遮断機故障
列車関連	<ul style="list-style-type: none"> ・列車衝突・脱線 ・列車火災 ・車両 ・急ブレーキ ・運転士のミス ・車掌のミス ・駅員のミス ・保守係員のミス ・運行管理者(指令員や現場管理者など)のミス
駅構内・ホーム関連	<ul style="list-style-type: none"> ・駅ホームでの乗客同士または乗客と駅員間のトラブル ・不審者によるトラブル ・エスカレータや階段の駆け上り・下り ・通過列車の列車風 ・ホーム幅が狭いこと ・ホームドアや転落防止柵がないこと ・ホーム転落 このうち <ul style="list-style-type: none"> ・障害者のホーム転落 ・酔客のホーム転落 ・高齢者のホーム転落 ・子供のホーム転落 ・携帯電話やゲーム等の操作しながら歩いている人のホーム転落 ・駆け込み乗車によるホーム転落 ・ホームと車両の隙間が広いために生じたホーム転落 ・ホームの混雑(ラッシュ時等)により起きたホーム転落 ・他の人と接触したために生じたホーム転落
地域・沿線関連	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄道係員の線路内立ち入り ・旅客の線路内立ち入り このうち <ul style="list-style-type: none"> ・障害者である旅客の線路内立ち入り ・自動車の踏切の直前横断 ・自動車の踏切での滞留・落輪 ・歩行者や自転車・シニアカーの踏切の直前横断 このうち <ul style="list-style-type: none"> ・障害者の踏切横断 ・高齢者の踏切横断 ・歩行者等の踏切滞留・落輪 ・マニアの無理な撮影 ・置き石や障害物 ・沿線火災
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・旅客の自殺 ・テロ

タを用いることとした。

3.2 調査内容

発生状況は、「昨年度（2010年度）」における、各項目（表1）を原因とする事故や30分以上の遅延の発生件数、死傷者数、影響時間（分）について回答を求めた。ただし、1項目（雷による遅延・事故）については2009年度の実数⁵⁾を呈示し、回答の基準とした。一方、リスクの見積もりについては、「この先の5年間」で「回答者自身がこれらの事故や遅延に遭遇する可能性」を7件法⁶⁾（表2）で、また、「遭遇時の影響」を7件法⁶⁾（表3）で回答を求めた。さらに、危険性の評価は4件法^{7) 8)}（表4）による回答を求めた。

表2 遭遇の可能性の評価尺度

選択肢	遭遇の可能性
1	ほぼ確実に事故にあわない
2	あまり可能性はない
3	どちらかと言うと可能性はない
4	どちらでもない
5	どちらかと言うと可能性がある
6	ある程度の可能性がある
7	ほぼ確実に事故にあう

表3 遭遇時の影響の評価尺度

選択肢	遭遇時の影響
1	何が起きても怪我はしない
2	小さなすり傷や打撲くらい
3	手あては必要だが、病院に行く必要はないくらい
4	病院に行く必要があるくらい
5	入院が必要なくらい
6	寝たきりになるくらい
7	死に至るくらい

表4 危険性の評価尺度

選択肢	危険性
1	全く危険はない
2	あまり危険はない
3	ある程度危険がある
4	非常に危険がある

3.3 リスク認知の概念構造

事故や遅延の発生状況の見積もり（発生件数、死傷者数、影響時間）の中央値、リスクの見積もり（回答者自身の遭遇可能性、遭遇時影響）の平均値および危険の評価平均値の計6指標に対する因子分析を行った結果を表5に示す。この結果、「固有値が1以上」の基準で2因子モデルが採択され、全分散の74.6%が説明できることがわかった。

また、この2因子に対する各指標の因子負荷量を図4に示す。この結果、Factor1には発生件数、死傷者数および影響時間の見積もり、さらに回答者自身の遭遇の可能性が、Factor2には回答者自身の遭遇時の影響と危険性

の評価が強く関連する単純因子構造が見られた。また、正規化を伴うPromax法によって算出した2因子間の相関は-0.034であり、ほぼ直交構造（無相関）であった。そこで、抽出されたFactor1を「事象の発生状況と自身の遭遇可能性」、Factor2を「自身への影響と危険性」と名義づけした。

なお、回答者の性別・世代別の結果を算出したところ（表6）、いずれの条件においても、全データの場合と同様のほぼ直交（無相関）の単純因子構造が見られた。つまり、鉄道のリスク認知の2因子構造は安定した概念構造であることが示唆された。

表5 因子分析の結果（データ全体）

因子数	固有値合計	分散説明率	累積説明率
1	2.498	41.6%	41.6%
2	1.980	33.0%	74.6%
3	0.711	11.9%	86.5%
4	0.554	9.2%	95.7%
5	0.224	3.7%	99.5%

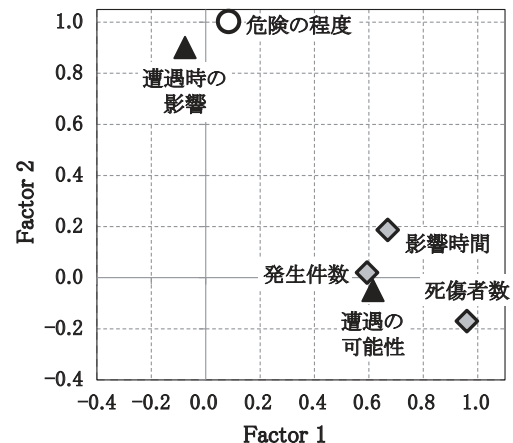


図4 リスク認知の2因子構造（n=1855）

3.4 各ハザードのリスク認知の因子得点の推定

3.3節で確認した2因子モデルの各項目について、回帰法によって推定された因子得点を図5および図6に示す（なお、図6は図5の一部を拡大したものである）。

この結果、「旅客の自殺」や「ホーム転落」「信号設備の不具合」「風雨や台風」による事故・遅延は、＜事象の発生状況と自身の遭遇可能性＞（Factor1）の得点が高いが、＜自身への影響と危険性＞（Factor2）の得点は比較的低かった。すなわち、これらの事象は発生しやすく、遅延による負の側面の影響も感じているが、自身の危険とはあまり関連がないと考えられていることが示唆された。一方、「テロ」や「列車火災」「列車衝突および列車脱線」による事故・遅延は、＜自身への影響と危険性＞（Factor2）の得点が高いが、＜事象の発生状況と自身の遭遇可能性＞（Factor1）の得点が比較的低かった。すなわち、これらの事象はめったに発生しないが、もし発生

表6 回答者の性別・世代別の因子構造

年齢	性別	男性		女性	
		Factor1	Factor2	Factor1	Factor2
20歳代	発生件数	0.882	-0.250	0.883	-0.176
	死傷者数	0.569	0.083	0.540	0.051
	影響時間	0.691	0.159	0.679	0.187
	遭遇可能性	0.700	-0.178	0.749	0.019
	遭遇時影響	-0.166	0.931	-0.059	0.912
	危険の程度	0.050	0.964	0.116	0.995
因子間相関		-0.084		0.009	
30歳代	発生件数	0.995	-0.142	0.891	-0.177
	死傷者数	0.543	0.029	0.540	-0.022
	影響時間	0.688	0.167	0.702	0.162
	遭遇可能性	0.574	-0.050	0.671	-0.017
	遭遇時影響	-0.081	0.872	-0.110	0.899
	危険の程度	0.078	1.001	0.068	1.004
因子間相関		-0.014		-0.028	
40歳代	発生件数	0.961	-0.169	0.957	-0.259
	死傷者数	0.524	0.025	0.544	-0.037
	影響時間	0.705	0.286	0.664	0.094
	遭遇可能性	0.550	-0.113	0.609	-0.053
	遭遇時影響	-0.149	0.822	-0.138	0.948
	危険の程度	0.112	1.001	-0.031	0.980
因子間相関		0.000		-0.113	
50歳代	発生件数	0.969	-0.081	0.982	-0.178
	死傷者数	0.604	0.055	0.701	0.002
	影響時間	0.612	0.231	0.567	0.132
	遭遇可能性	0.735	-0.047	0.569	-0.008
	遭遇時影響	-0.028	0.879	-0.081	0.879
	危険の程度	0.102	1.002	0.048	1.003
因子間相関		0.027		-0.045	

注) 因子負荷量が 0.35 以上を網掛け強調した

することがあれば危険であると認識されていることが示唆された。

2因子は独立であるため、因子得点の和を「総合リスク得点」として算出した。このうち、正の値を示した項目のみを抜粋して図7に示す。この結果、鉄道利用者は「旅客の自殺」「地震」あるいは「ホーム転落」についてリスクを大きく認知していることがわかった。

次に、性別・世代別に、因子得点を推定した結果のうち特に特徴的な結果例を図8（旅客の自殺）と図9（車両の故障・不具合）に示す。

例えば、「旅客の自殺」（図8）では、＜事象の発生状況と自身の遭遇可能性＞（Factor1）については、男性に比べ女性の方が世代別のばらつきが大きく、＜自身への影響と危険性＞（Factor2）については、いずれの年代においても女性に比べて男性の方がリスクを大きく認知している。また、「車両の故障・不具合」（図9）では、＜事象の発生状況と自身の遭遇可能性＞（Factor1）については、女性に比べて男性の方が世代別のばらつきが大きく、＜自身への影響と危険性＞（Factor2）については、いずれの年代においても男性に比べて女性の方がリスクを大きく認知している。

つまり、性別・年代別のリスク認知の傾向は、「車両の故障・不具合」と「旅客の自殺」では全く傾向が逆転していることがわかった。ここでは2例のみを示したが、これらの結果から、回答者の属性条件によって、概念構造（評価次元）は共通であるものの、評価結果については、

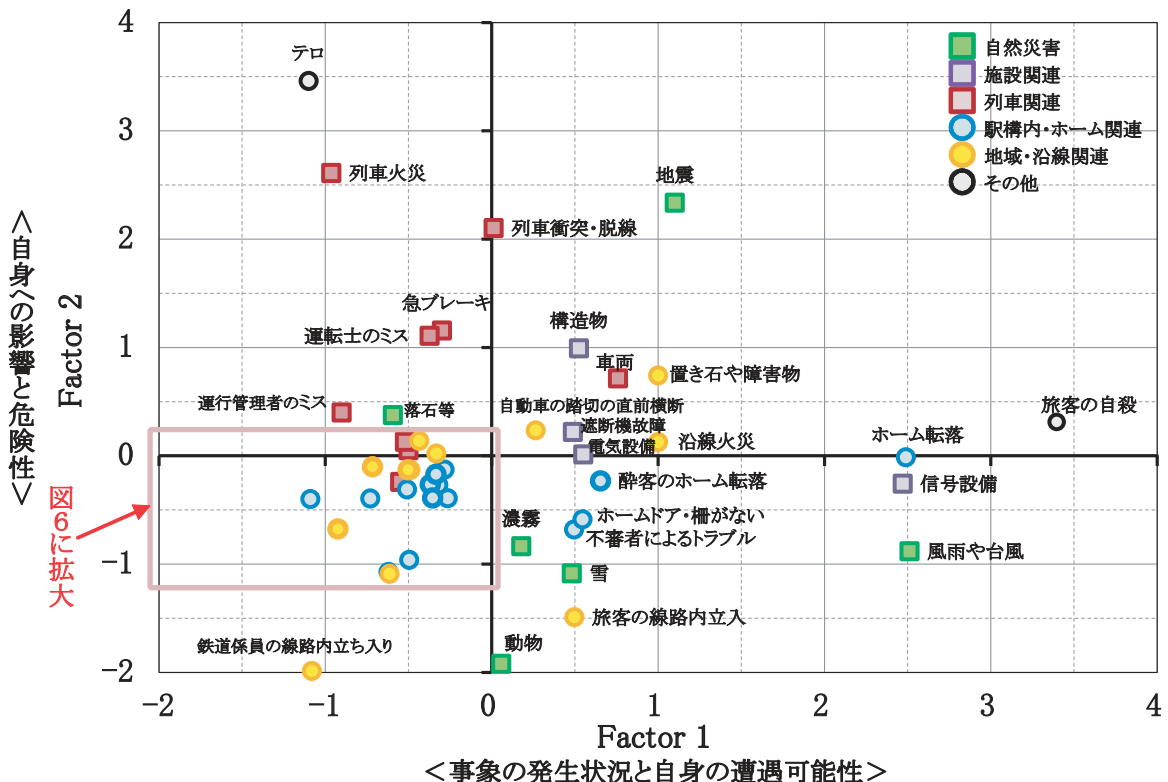


図5 各事象に対する因子得点の推定結果

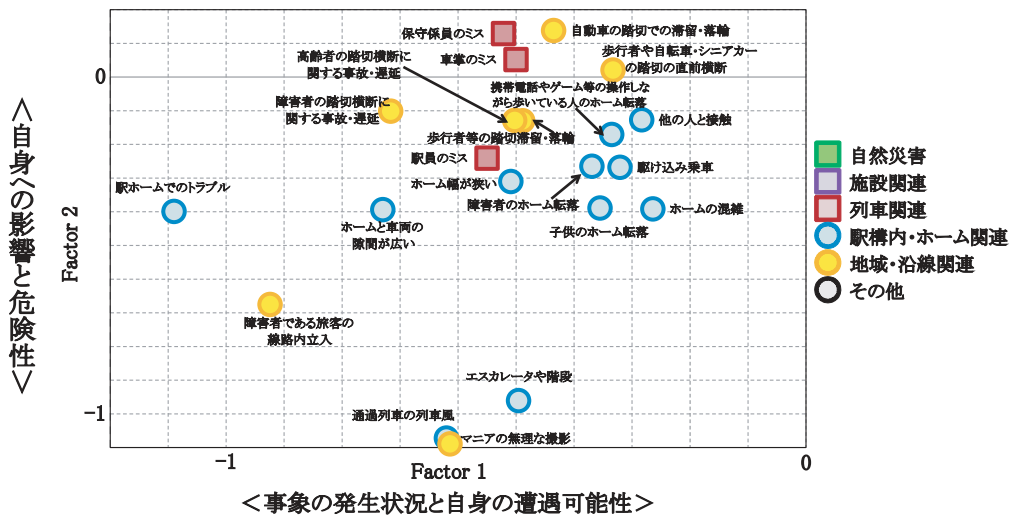


図6 各事象に対する因子得点の推定結果（図5の一部を拡大）

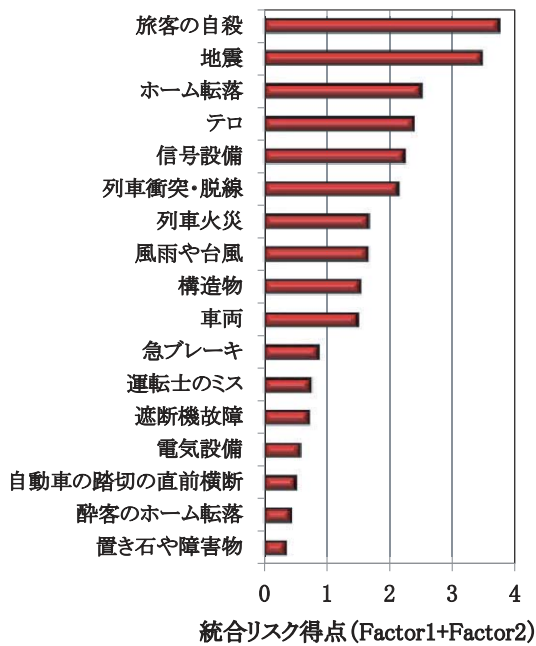


図7 総合リスク得点（値が正の項目のみ）

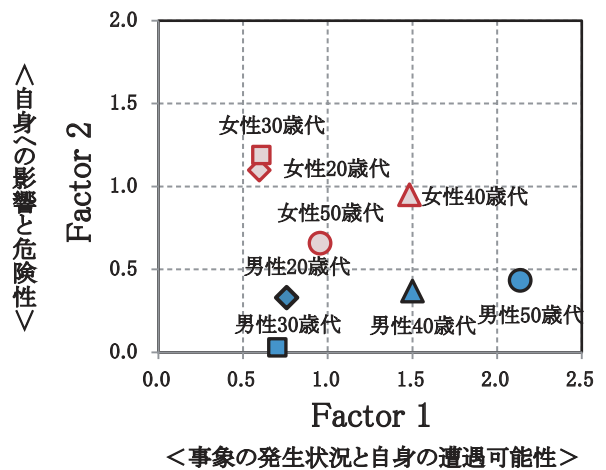


図9 「車両の故障・不具合」に対する性別・年代別の因子得点の推定結果

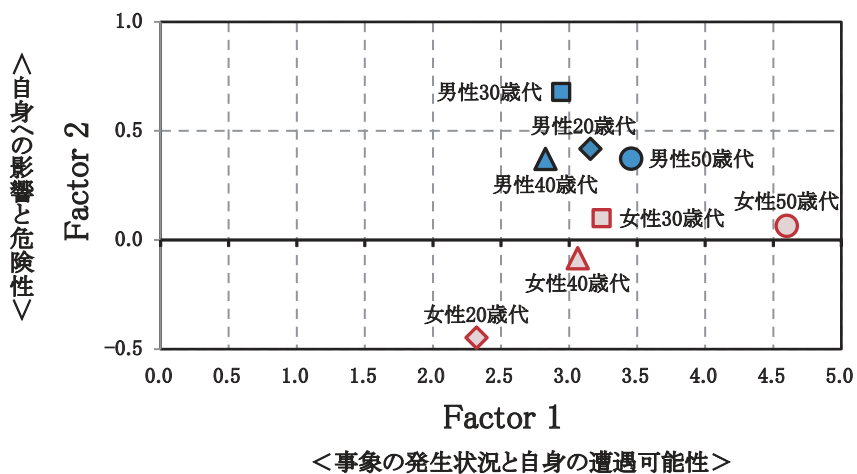


図8 「旅客の自殺」に対する性別・年代別の因子得点の推定結果

それぞれ特徴がみられることが確認できた。

4. 結果のまとめ

本研究では、鉄道における一般社会が考える様々な関心事を調べ、その内容別の発生状況やリスクの見積もり、危険性の評価について調査を行い、これらのリスク認知の関係性を分析した。調査分析の結果、鉄道におけるリスク認知について以下の結果を得た。

- (1) 鉄道のリスク認知は、＜事象の発生状況と自身の遭遇可能性＞と＜自身への影響と危険性＞の2因子で説明できる。また、この構造は、回答者の性別・世代別に共通であり、安定した概念構造である。
- (2) 2因子を合わせた「総合リスク得点」を算出した結果、鉄道利用者は「旅客の自殺」「地震」あるいは「ホーム転落」についてリスクを高く認知している。
- (3) 回答者の属性条件によって概念構造（評価次元）は共通だが、評価結果はそれぞれ特徴がみられる。

5. おわりに

本研究は、一般社会のリスク認知の実態を把握し、リスク評価やリスク管理の際に考慮すべき条件を洗い出し、鉄道事業者におけるリスクマネジメントの意思決定を支援することが目的である。

一般の人や日常生活では分析的システム（アルゴリズムや規範的规则を適用し、時間をかけて意識的に行う）ではなく、経験的システム（経験に基づく直観的な判断を行う）が機能し⁹⁾、実データと認知のズレは対象とする事象の実際の発生件数の大小にも依存する¹⁰⁾¹¹⁾。そこで、発生状況を示す指標（発生件数、死傷者数や影響時間）について、実際のデータとの認知のズレがどの程度あるのかについては、今後、分析を行う予定である。

また、実際の事故や遅延の発生が個人の認知に影響を与えると考えられるため、事故の報道の在り方や地域性等が調査結果にも関連している可能性がある。特に、調査Ⅰの前にはホーム転落事故が、調査Ⅱの前には東北地方太平洋沖地震が発生している。このため、「地震」や

「ホーム転落」については、通常よりリスク認知が高くなっている可能性がある。一方で、調査Ⅱの回答者には地下鉄の利用者が含まれていることから、自然災害のリスクを低く認知している可能性も考えられる。よって、調査対象地域や調査実施時期を変更するなど、今後も調査を重ね、検証を積み上げていく所存である。

文献

- 1) リスクマネジメント規格活用検討会（編著）：ISO31000:2009 リスクマネジメント 解説と適用ガイド、財団法人日本規格協会、2010
- 2) 宮地ら：社会的認知をふまえたリスクマネジメント(1)、日本信頼性学会第19回春季信頼性シンポジウム、2011
- 3) L. W. Hiselius: Using Choice Experiments to Assess People's Preference for Railway Transports of Hazardous Materials, *Society for Risk Analysis*, Vol.25, No.5, pp.1199-1214, 2005.
- 4) 中谷内ら：日本人のハザードへの不安とその提言、*日本リスク研究会学会誌*, Vol.20, No.2, pp.125-133, 2010
- 5) 鉄道総合技術研究所（鉄道技術推進センター）：鉄道安全データベース
- 6) R. B. Noland: Perceived Risk and Modal Choice: Risk Compensation in Transportation Systems, *Accident Analysis and Preview*, Vol.27, No.4, pp.503-521, 1995.
- 7) 岸川ら：リスクに対する対策の要求とリスク認知との関連、*日本リスク研究会学会第22回年次大会 講演論文集*, Vol.22, pp.125-130, 2009
- 8) 村山ら：日本人のリスク認知に関する調査研究—2005年の調査研究について—、*日本リスク研究会学会誌*, Vol.17, No.3, pp.53-62, 2008
- 9) P. Slovic, et al.: Risk as Analysis and Risks as Feelings: Some thoughts about Affect, Reason, Risk, and Rationality, *Risk Analysis*, Vol.24, No.2, 2004.
- 10) 中谷内：犯罪リスク認知に関する一般人—専門家間比較：学生と警察官の犯罪発生頻度評価、*社会心理学研究*, Vol.24, No.1, pp.34-44, 2008
- 11) 中谷内：火災リスク認知に関する一般人—専門家間比較、*応用心理学研究*, Vol.33, No.1, pp.26-27, 2007