
多角的リスクのマネジメント

阪神淡路大震災・東日本大震災から学ぶべきこと
— 再発防止から未然防止へ —

2016年11月25日

横浜国立大学 リスク共生社会創造センター大学院
環境情報研究院 教授 野口 和彦

自分が経験していないことに備えることができるのか

- 東日本大震災の反省とは何なのか
 - 「津波への対応が不十分」、「原子力の安全対策が問題」など、
直接経験した事象に対する断片的な反省に終始すると、別のタイプの災害事象での大きな被害を防げない
- 低減できないリスクに正対することの必要性
 - 経験してきたことや対策可能な事象のみをリスクとして取り上げてきた・・・「想定外」の問題
 - 多分野の知識を必要とする現代の安全の課題
 - 分析において、多様な専門知識とその知識を総合的に活用する技術とシステムが必要
- 再発防止から未然防止へ
 - 事故や災害がなければ安全なのか？
 - 熊本地震は本当に想定外だったのか？
- 危機対応と緊急時対応の違いに注意

再発防止にとどまりやすい日本の安全対策

- 再発防止は、非常に重要
 - ただ、再発防止に終わってはいけない
- 事故・災害事例調査を重視する
 - 安全の基本より、答えを求める姿勢が見受けられる
 - 同じ業界の事故には学んでも、業界が異なる興味を示さなくなる
- その事故の分析や反省も不十分である
 - 事故分析で、直接原因の追究に時間をとられる場合が多く、その状況を生じさせた業務環境・風土や、技術・知識の課題等にまで、分析が及ばない場合が多い
 - 水平展開の技術が無い
 - 事例分析は行っているが、リスク分析はできていない

事故がなければ安全か

- 興味深いことや、劇的なことや、悲惨なことが起こるたびに、われわれは、無意識のうちに説明を探すが、出来事があったはじめて説明を求めるせいで、「**起こってもおかしくなかったが起こらなかったこと**」よりも、「**実際に起こったこと**」の説明に偏り過ぎる
(ダンカン・ワッツ 偶然の科学より)
- 伝統とは、単に昔の通りのことを反復し繰り返すのではなく、「**昔の精神、古典主義的なものから何かを学び取って、それによって新たに展開するもの**」
(T・S・エリオットの伝統論より)
 - 同じことを繰り返して生き残れるわけがない
 - 自分で、今必要なことを考えることが大事

行政の動向 事後対応にまわりがちな対応 ①

- 大災害が発生するごとに、規制強化や公費投入が実施される

主な事態	主な国の動き
1959 伊勢湾台風 ...	1961 災害対策基本法 ...
1995 阪神・淡路大震災	1995 災害対策基本法改正
1996 O-157集団感染	1998 感染症法
1998 テポドン1号発射	
1999 JCO臨界事故	1999 原子力災害特措法
2001 BSE騒動	2003 食品安全委員会設置
	2003 有事法制
2005 JR西日本脱線事故	2006 鉄道事業法改正

行政の動向 事後対応にまわりがちな対応 ②

後追いで進んできた消防防災力

- 大災害に対応する形で装備整備や体制整備がなされてきた
- 1972年：大阪千日デパート火災や翌年の太洋デパート火災
 - はしご車の高度化
- 1989年：江東区高層マンション火災、1995年：阪神淡路大震災
 - 消防へり、防災へりの整備が進む
- 1995年：阪神淡路大震災
 - 大規模災害に対する全国消防機関の相互迅速な援助体制整備が求められ、緊急消防援助隊が創設された。
- 2004年の新潟中越地震
 - 特に中山間地域の情報収集・救助のための航空力強化の方向が打ち出された

チェックすべき危機対応の実効性の確保

■ 行政による防災の限界

- 公助、共助、自助の連携の推進

■ 形式的になっている防災訓練の改善

- 明確でない訓練目的：対応可能な目標しかたてない
- やる気のない参加者：危機に際する実感がない
- 評価ポイントがわからない評価者
- 指導のポイントがわからない指導者

■ 何ができていないかを把握することが重要

- 防災訓練は何を行ったかだけでなく、何を行っていないかを明らかにする事
- 防災訓練の中長期計画の策定が必須
- 防災計画の前提が異なった場合の計画の有効性を検討

安全安心に関する行政・企業・市民の役割分担

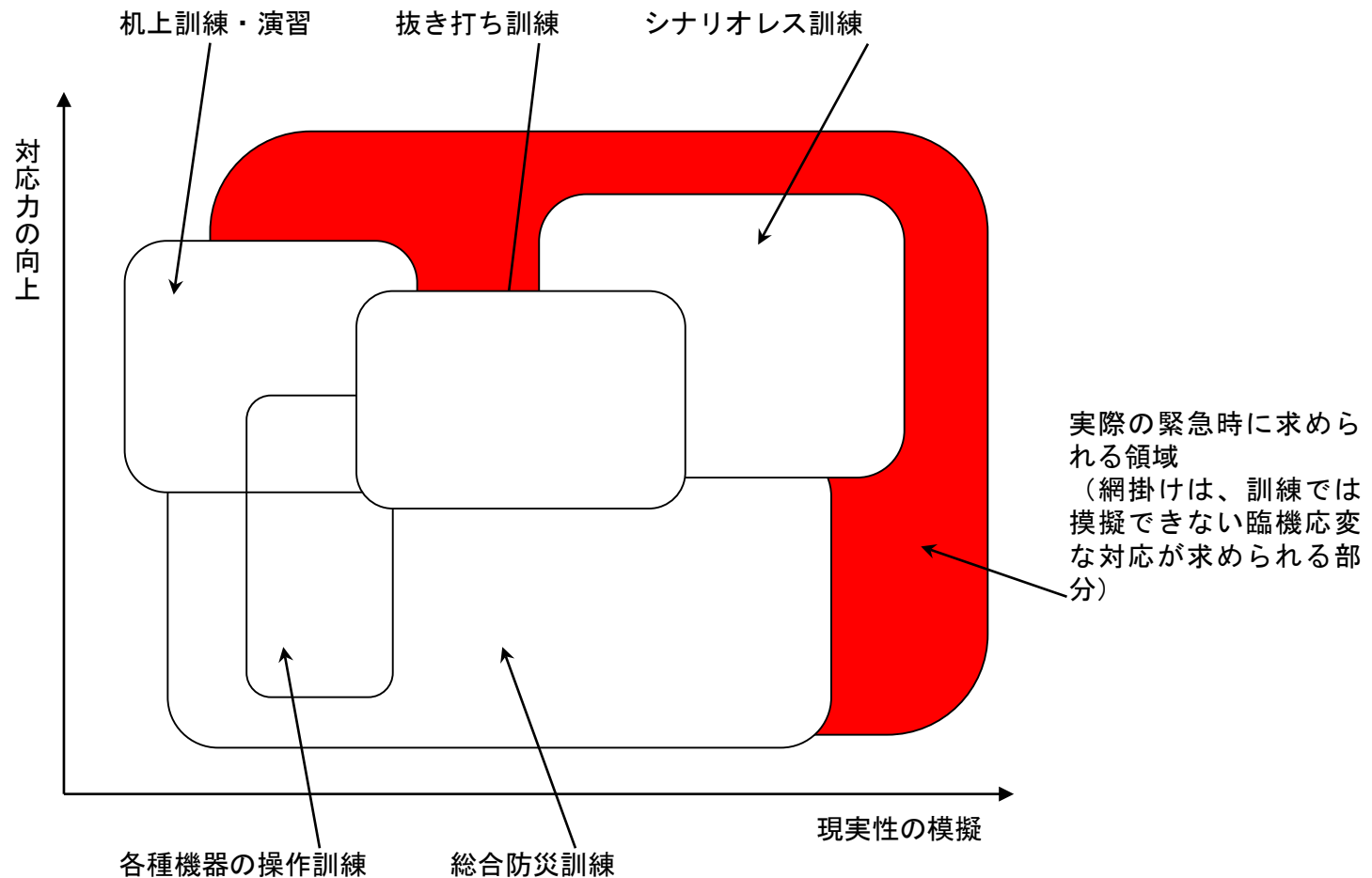
■ 災害の種類で役割が異なる

	自然災害	産業災害	道路交通事故	鉄道運転事故	家庭内事故	自殺
加害者	自然	事業者	市民	事業者	市民	市民 (自分)
被害者	市民 事業者	事業者 市民	市民	市民	市民	市民 (自分)
安全責任を主に負う者	市民 行政 事業者	事業者	市民 行政	事業者	市民	市民

訓練体系の構築

番号	目的	訓練の種類
1	関連機関の連携を訓練する。	総合防災訓練
2	定められた対応を間違いなく実施するための訓練	シナリオを事前に知らせ、規定通りに実施できるか否かを確認する訓練
		各種機器の操作訓練（施設機器、消火機器等の防災設備、コンピュータシステム、TV会議システム等）
3	事故時の判断能力を高める訓練	机上訓練・演習
		シナリオレス訓練
4	弱点を補完するための訓練	事故時対応の課題を把握するための訓練*
		シナリオレス訓練
	弱点克服のための訓練**	抜き打ち訓練
		シナリオレス訓練
		抜き打ち訓練

各種の訓練がカバーする領域イメージ



学問の視点とリスクの捉え方

- 問題解決型になりやすい日本の学問
- 工学的リスクを例に
 - これまでの安全の視点・・・発生した事故をどう防ぐか
 - リスクも、爆発や火災現象自体をリスクとして捉える
 - リスクは、小さくすべきもの
 - 問題解決型であるがゆえに、リスク特定が経験した事故の整理になりがち
 - **リスクの捉え方も過去の整理へ**
- 施策の議論の現状
 - 施策を推進した場合は、メリットを強調
 - 施策を止めたい場合は、デメリットを強調
- リスク論を施策の**多様な可能性・影響を基に検討する仕組みの構築として活用すべき**

防災対応における不確かさ 1

- 発生する事故や災害の種類や規模に関する不確かさ
 - 変化する環境に対して、後手手に回しやすい防災対策
- 災害や事故の現象に対する、防災組織の認知に関する不確かさ
- 災害・事故発生時の地域状況の不確かさ
- 事故・災害事象が発生した際の防災組織状況の不確かさ
- 災害・事故発生時の住民行動の不確かさ
- 防災計画の不確かさ
 - 計画の前提の網羅性に関する不確かさ
 - 計画施策実効性の検討に関する不確かさ

防災対応における不確かさ 2

- 施策判断に関する不確かさ
 - 目の前で起きていることに判断が奪われる可能性
- 施策準備に関する不確かさ
- 施策実施に関する実効性の不確かさ
 - 施策展開時間に関する不確かさ
 - 何時施策を展開するかによっても、効果は異なる
 - 施策効果に関する不確かさ
 - 施策結果の確認に関する不確かさ
 - 対応の広報内容・効果に関する不確かさ
- 住民の不安・不満に対する対応の不確かさ

リスク概念を活用した安全 変化するリスクの定義

■ これまでのリスクの考え方

- アメリカ原子力委員会:

「リスク = 発生確率 × 被害の大きさ」

- MIT:「リスク = 潜在危険性／安全防護対策」

- ハインリッヒの産業災害防止論:

- 「リスク = (潜在危険性が事故となる確率) ×
(事故に遭遇する可能性) × (事故による被害の大きさ)」

- ISO/IEC ガイド51:

「危害の発生確率及びその危害の重大さの組み合わせ」

最新のリスクの定義（ISOガイド73、ISO31000）

■ リスク: 目的に対する不確かさの影響

- 注記1 影響とは、期待されていることから、よい方向及び／又は悪い方向に逸脱すること。
- 注記2 諸目的は、例えば財務・安全衛生・環境に関する到達目的など、さまざまな側面をもち、戦略・組織全体・プロジェクト・製品・プロセスなどさまざまなレベルで設定され得る。

中略

- 注記5 不確かさとは、事象、その結果、又はその起こりやすさに関する情報、理解、若しくは知識が、たとえ部分的でも欠落している状態である。

■ リスクの定義によって生まれるリスクマネジメントの意義

- リスクマネジメントを実施することによって、少しずつ企業が**目指している状況に近づけているという実感**が持てることが大切

- 設定された各目標の達成を促進、妨害、低下、または遅延するかもしれない事象を検討

組織の管理下にあるリスクだけでなく、
管理下にないリスクも含めることが望ましい

把握するリスクを、自分の部署だけで対応できることに限定してはいけない

顕在化を低下させる手段がなくとも、リスクの存在を認識していることが重要である



各部署のリスクに適した分析手法の構築が重要

リスクを把握するとは？

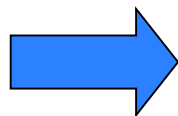
「リスクを把握する」とは、何を把握する事か？

何が起きるか

どのような影響があるか

どのような確率で起きる可能性があるのか

何故起きるのか



対策の検討、受容の判断時に必要

リスク評価

- **目的**: リスク分析の結果により、リスクに対応の必要性や優先順位に関する意思決定を支援すること
 - **リスク評価**: リスク基準と、リスク分析プロセスで明らかになったリスクレベルとの比較が含まれる
- **意思決定時の要点**
 - そのリスクから便益を得る組織以外の**他者が負う諸リスクの許容度**についての検討も含めることが望ましい。
 - **法律、規制、ならびにその他の要求事項**に従って行なわれることが望ましい
 - リスク評価の結果、**更なる分析を実施**するという意思決定が導き出されることもある。
 - リスク評価の結果、そのリスクについては、**既存の管理策を維持する以外は何の対応もとらない**という意思決定が行なわれることもある

リスク対応

- リスク対応は、リスクを加減するための一つまたは複数の選択肢を選び出し、実施する
- リスク対応には、あるリスク対応の分析を実施し、その効果を検証し、新たなリスク対応を策定する、という循環プロセスが含まれる
 - 原因によって異なる対策効果
- 最適なリスク対応選択肢の選定においては、法規、社会の要求等を尊重しつつ、得られる便益と実施費用・労力との均衡を取る
- 意思決定では、経済的効率性より重要な社会的要求がある
- 対応計画では、個々のリスク対応を実施する優先順位を明確に記述しておくことが望ましい
- リスク対応それ自体が諸々のリスクを派生させることがある

危機を知る

危機を知り、備える

変わる危機 変わらぬ危機

出現する新たな危機への対処

- 新たに出現する危機
- いよいよ出現する危機
- 発生していない危機が発生させる危機

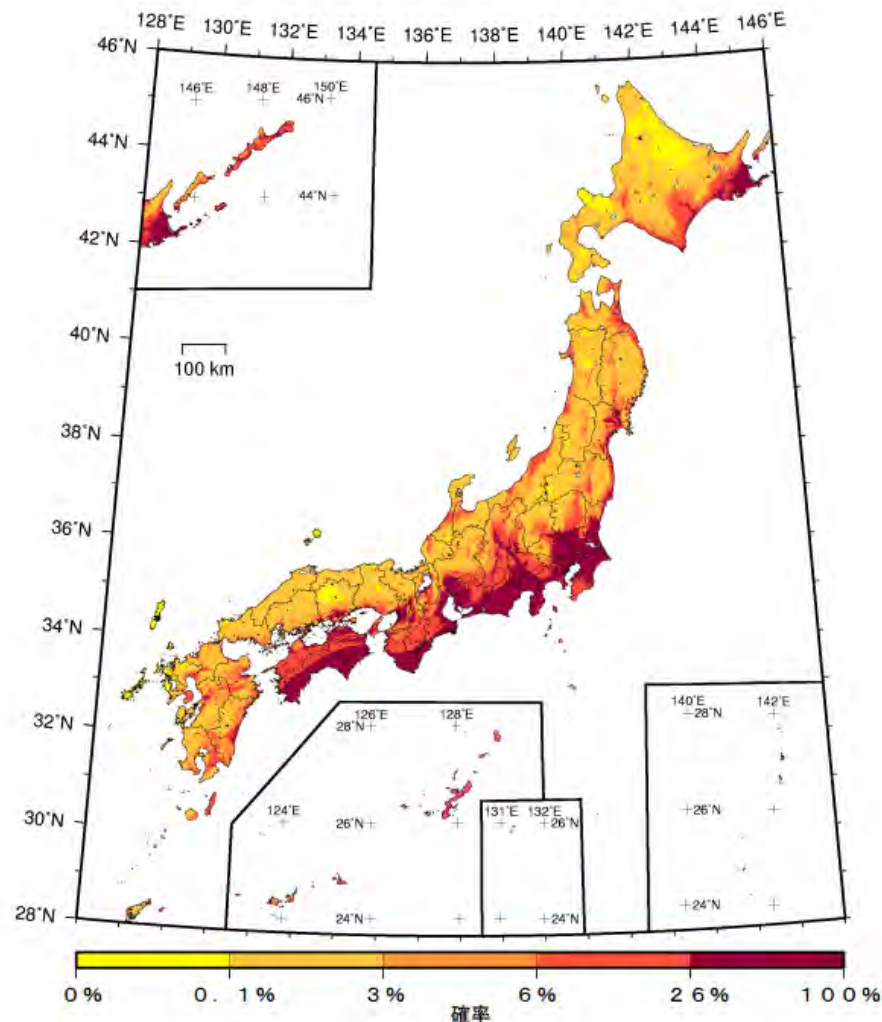
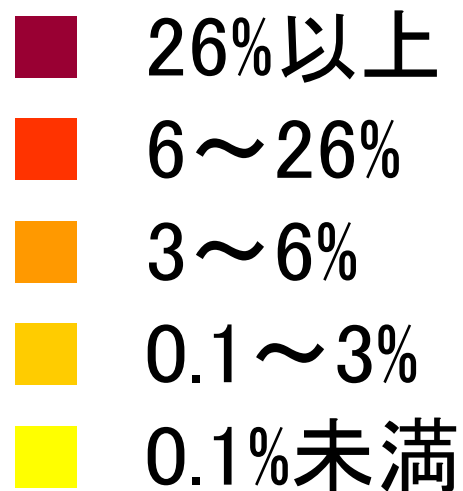
常に存在する危機への対処

- 復活する過去の危機(克服したはずが..)
- 対処できているはずが.....
- 人は間違ふ

大規模地震の切迫性

今後30年以内に震度
6弱以上の揺れに見
舞われる確率の分布

(2016.1.1時点)



出典:地震調査研究推進本部ホームページ

気候変動

気象・災害	気温上昇、降雨量変化、異常気象、台風強大化、洪水・高潮、海面上昇 等
水	渇水・干ばつ、融雪 等
食料	収量減少、品質低下、栽培適地変化 等
生活・健康	猛暑日・熱帯夜、熱中症、感染症の増加 等
土地	低地消失 等
生態系	森林減少、サンゴ白化、多様性低下 等

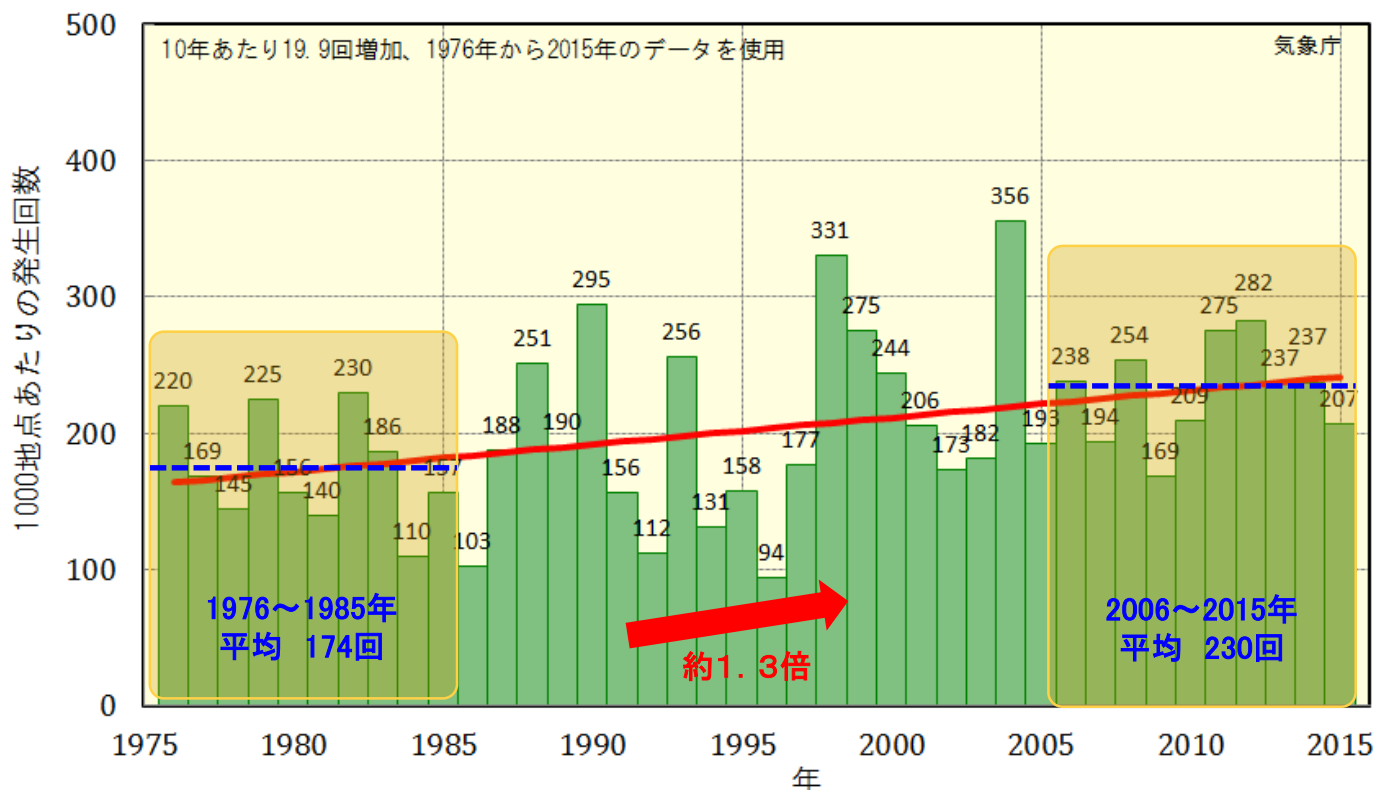


Wikipedia: Hurricane Katrina August 28 2005 NASA.jpg

最近の危機の特徴 ①-1

■ 短時間の集中豪雨は増加傾向

- 2016年1月～8月、アメダスが観測した1時間降水量の短時間強雨の発生回数(50mm以上は168回、80mm以上は14回)



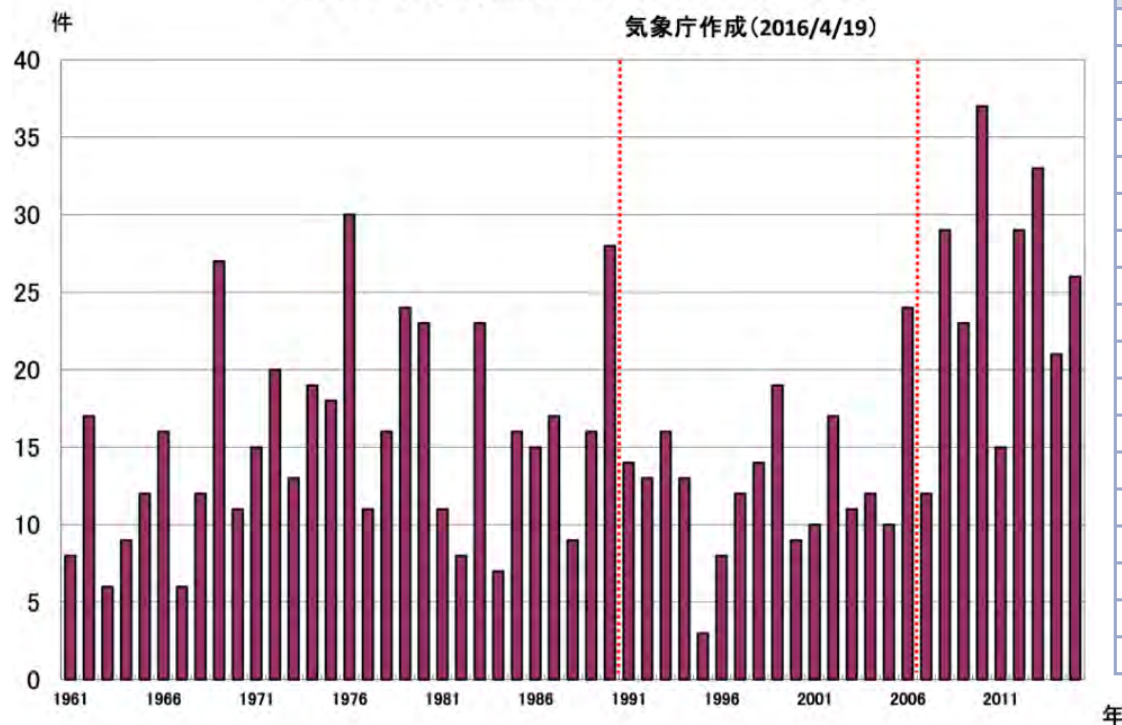
出典:気象庁2015を加工

最近の危機の特徴 ①-2

- 前線、寒気や暖気の移流等による不安定な気象要因による発生が全体の約60%

竜巻の年別発生確認数(1961～2015年)

気象庁作成(2016/4/19)



発生時の気象条件等(1991～2015年)

要素	件数	要素	件数
台風	82	移動性高気圧	2
熱帯低気圧(台風以外)	1	中緯度高気圧	0
南岸低気圧	12	太平洋高気圧	5
日本海低気圧	35	大陸高気圧	0
二つ玉低気圧	4	オホーツク海高気圧	0
気圧の谷	61	帯状高気圧	0
局地性じょう乱	17	その他高気圧	1
東シナ海低気圧	11	季節風	1
オホーツク海低気圧	0	大循環異常	0
その他低気圧	18	雷雨(熱雷)	15
温暖前線	5	雷雨(熱雷を除く)	10
寒冷前線	77	地形効果	0
閉塞前線	2	寒気の移流	82
停滞前線	55	暖気の移流	112
前線帯	3	湿舌	0
不安定線	3	局地性降水	1
梅雨前線	17	その他	1
その他前線	2		

出典:気象庁2015

10人以上の死者・行方不明者が出た火山活動(日本、18世紀以降)

噴火年月日	火山名	犠牲者(人)	備考
1721(享保6)年6月22日	浅間山	15	噴石による
1741(寛保元)年8月18日	渡島大島	1,467	津波による
1779(安永8)年11月8~9日	桜島	150余	噴石・溶岩流などによる 「安永大噴火」
1781(天明元)年4月11日	桜島	死者8、不明7	高免沖の島で噴火、津波による
1783(天明3)年8月5日	浅間山	1,151	火砕流、土石なだれ、吾妻川・利根川の洪水による
1785(天明5)年4月18日	青ヶ島	130~140	当時の島民は327人、以後50余年無人島となる
1792(寛政4)年5月21日	雲仙岳	約15,000	山崩れと津波による 「島原大変肥後迷惑」
1822(文政5)年3月12日	有珠山	50~103	火砕流による
1856(安政3)年9月25日	北海道駒ヶ岳	21~29	降下軽石、火砕流(軽石流)による
1888(明治21)年7月15日	磐梯山	461	岩屑なだれにより村落埋没
1900(明治33)年7月17日	安達太良山	72	火口の硫黄採掘所全壊
1902(明治35)年8月7日	伊豆鳥島	125	全島民が死亡
1926(大正15)年5月24日	十勝岳	144 (不明を含む)	火山泥流による
1940(昭和15)年7月12日	三宅島	11	火山弾・溶岩流などによる
1952(昭和27)年9月24日	ベヨネース列岩	31	海底噴火、観測船第5海洋丸遭難により全員殉職
1958(昭和33)年6月24日	阿蘇山	12	噴石による
1991(平成3)年6月3日	雲仙岳	43 (不明を含む)	火砕流による 「平成3年(1991年)雲仙岳噴火」
2014(平成26)年9月27日	御嶽山	死者58、不明5	噴石などによる 日本における戦後最悪の火山災害である

出典: 気象庁HPを基に作成

最近の危機の特徴 ②

検討が十分でない複合災害

- 地震時の危険物施設事故への対応 等

社会変化への対応の未整備

- ビルの高層化、地下街の拡大
- 高度化するバイオ産業、化学産業のリスクに対する対応 等

広がる不安への対処

- 食品安全問題
- 制度不信 等

最近の危機の特徴 ③

変化する危機の状況

- 日本の新たな危機の形が現れている

未知の事象の発生

- 情報社会の新たな危機
- パンデミックの可能性
- テロ、戦争のリアリティ

高齢化社会における安全の姿の再検討

- 高齢者被害 災害体力の低下

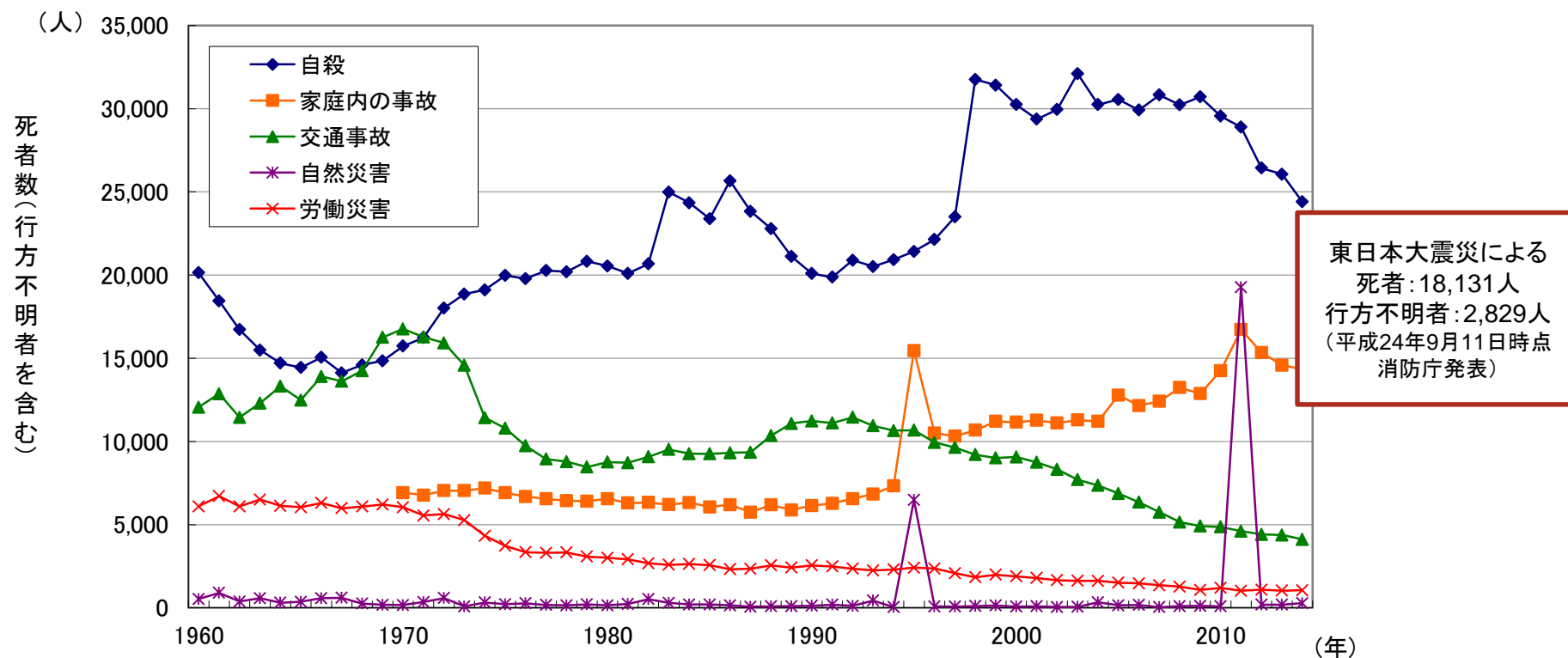
最近の危機の特徴 ④

「レベル2」災害への対応

- 東日本大震災後、「最大クラス」、「1000年に1回」(いわゆるレベル2災害)の被害想定が実施
(例) M9クラスの南海トラフ地震で30mを越える津波
- 処方箋
 - レジリエンス(回復力)に力点
 - 被害抑止(ハード対策)の限界を認める→ソフト対策
 - リスク論に基づく冷静な対応戦略
 - 「レベル2対策=諦め」ではなく、「レベル1対策の充実強化」に着手

日本は安全になのか？ ①

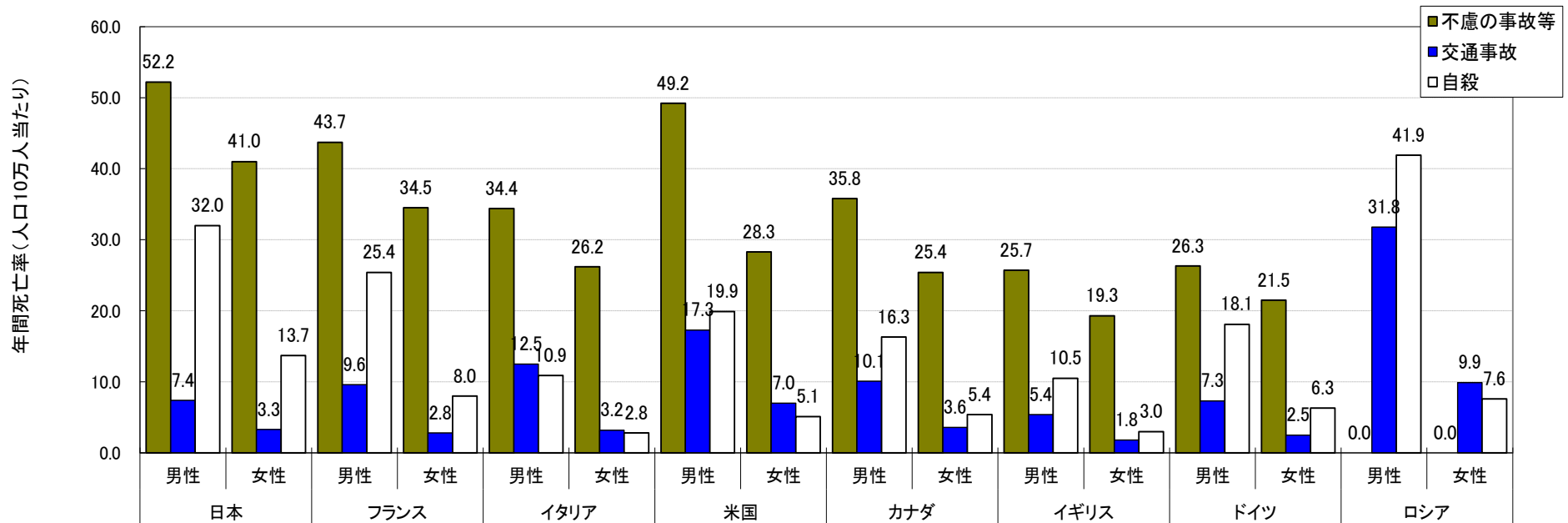
- 死者、自殺2.5万人、家庭内事故1.4万人、交通事故4千人



出典: 内閣府自殺対策白書、厚生労働省人口動態統計、総務省統計局統計データ、内閣府防災白書、厚生労働省報道発表資料より作成

日本は安全になのか？ ②

- 不慮の事故等における死亡率は日本が一番高い
- 自殺は、男性は2番目に多く、女性は1番多い



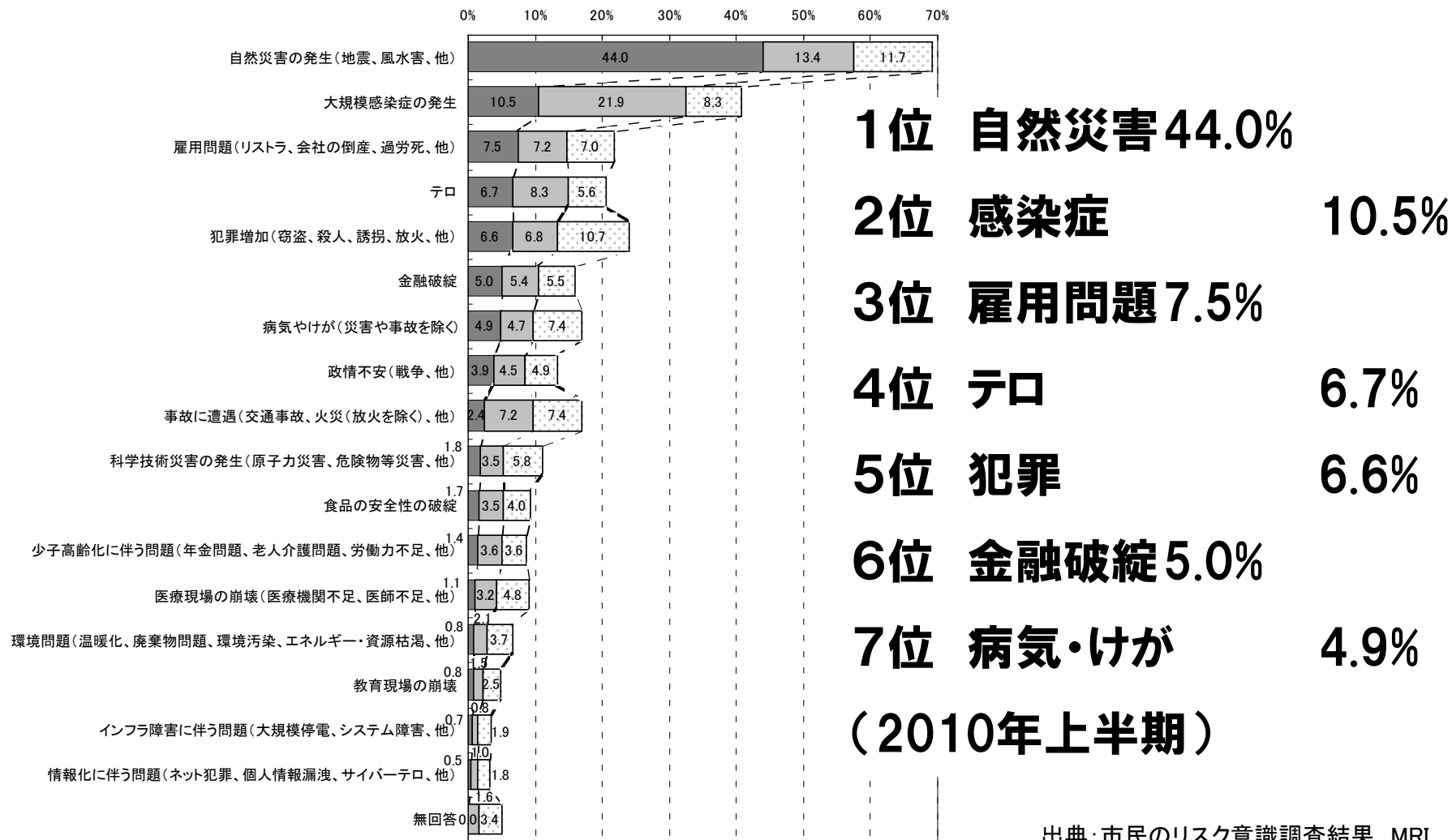
出典: 総務省統計局世界の統計2016よりMRI作成

自殺者数の推移



出典: 平成26年版 自殺対策白書

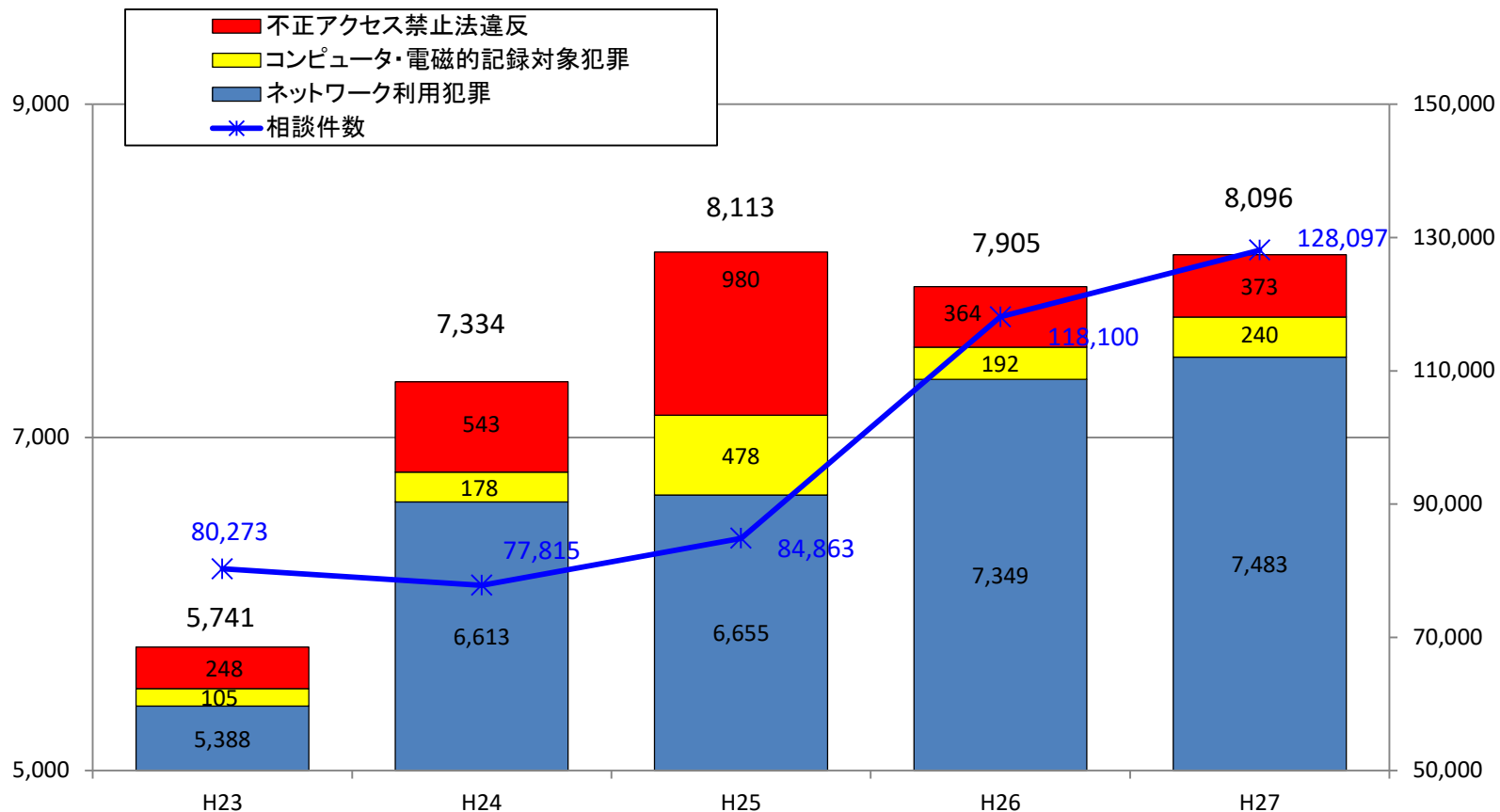
市民個人が脅威と感じるリスク



出典:市民のリスク意識調査結果、MRI

新たな危機の形 ① 増加するサイバー犯罪

- サイバー犯罪は騒動を楽しむ愉快犯から金銭目的の犯罪へ変化
- 平成25年からサイバー犯罪の検挙件数は平行線を辿っている様に見えるが、警察への相談件数は増加している。



出典：警察庁 広報資料H27より作成

新たな危機の形 ②(新型インフルエンザ等)

- パンデミック(大流行)の可能性
- 日本での想定例(米国RMS社(2006年))

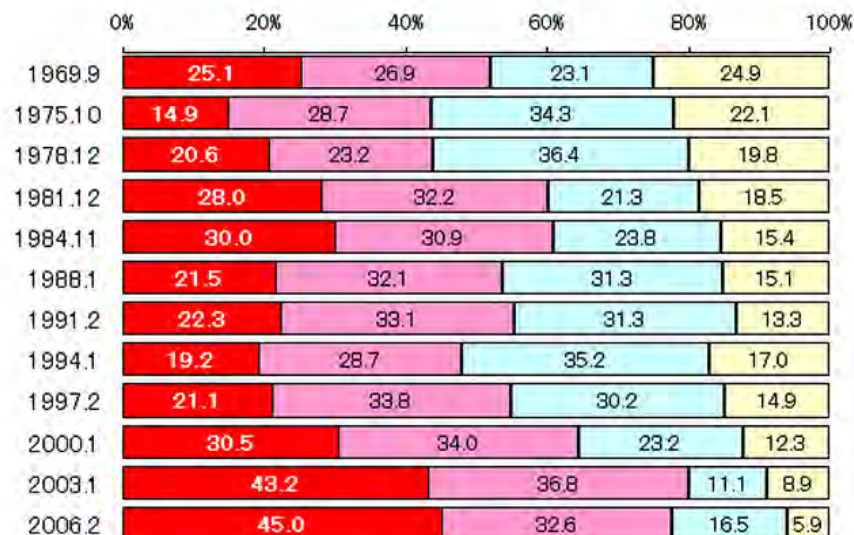
	感染者	死亡者
対策なし	4,500万人	97.5万人
タミフル投与	2,900万人	51万人
地域的封込め	110万人	5.5万人
厳密な隔離	6,200人	1,300人



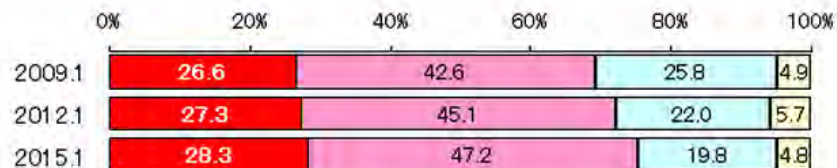
資料:WHO

新たな危機の形 ③ 日本が戦争に巻き込まれる危険性

日本が戦争に巻き込まれる危険性



■ 危険がある ■ 危険がないことはない □ 危険はない □ わからない



■ 危険がある ■ どちらかといえば危険がある □ 危険はない □ わからない

(注) 2009年以降の「危険はない」には「どちらかといえば危険がない」を含む。

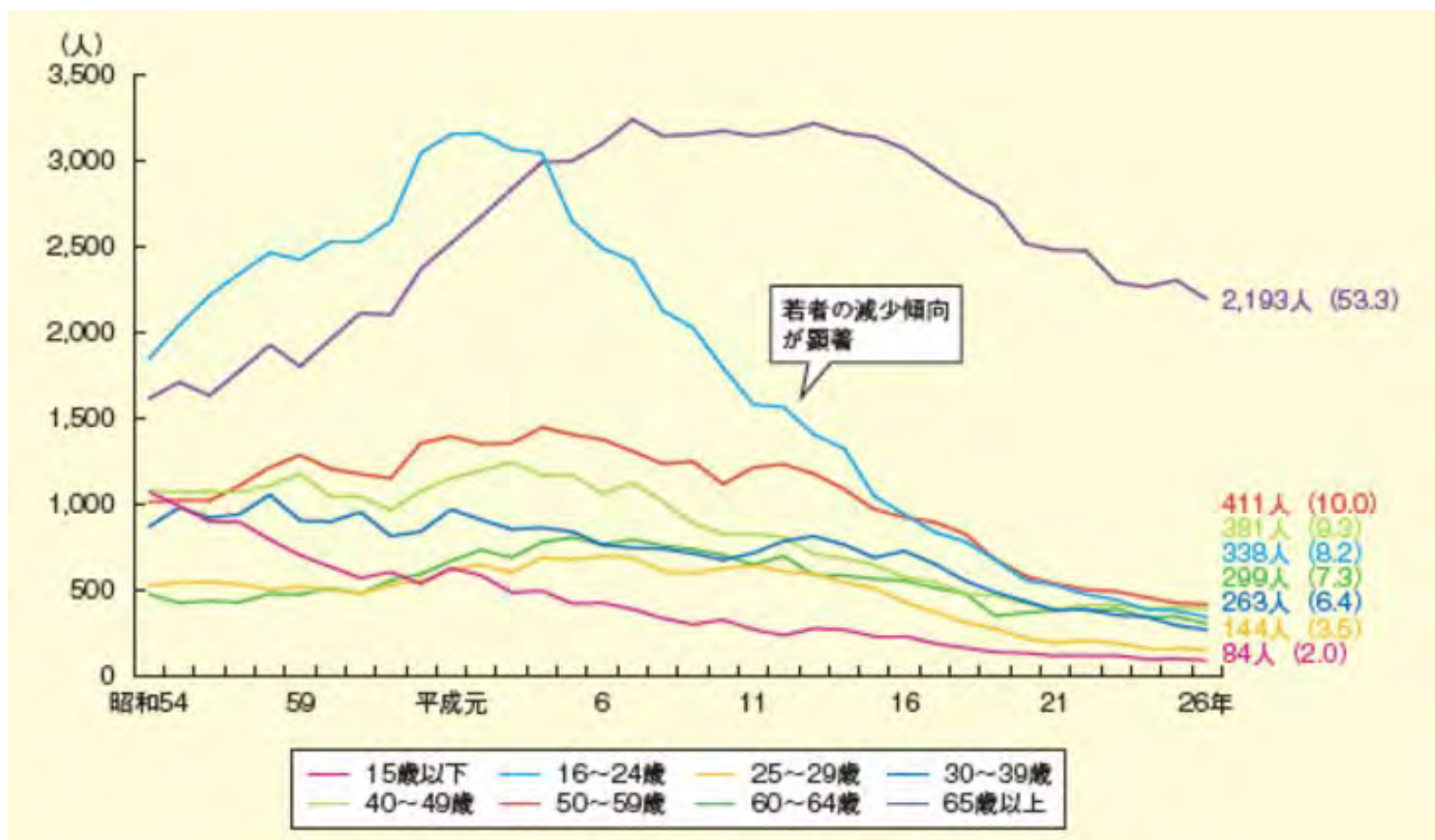
出典:「社会実情データ図鑑」より
内閣府「自衛隊・防衛問題に関する世論調査」

高齢化社会を考える

- 20年たつと75歳以上の人口は現在の約二倍に
- 高齢化社会の安全を向上させるための視点
 - 高齢者自身の衰えてゆく能力（運動能力、記憶能力、判断能力・・・）を補完することによる安全確保
 - 高齢者特有の活動や使用を前提とした環境整備や技術製品開発による安全確保
 - 高齢者の活動や使用に制限を設けることで確保する個人や社会の安全

必要となる高齢者対応 ①年齢別交通事故死者数の推移

- 全体に占める高齢者の交通事故死亡者の割合は年々増加している。



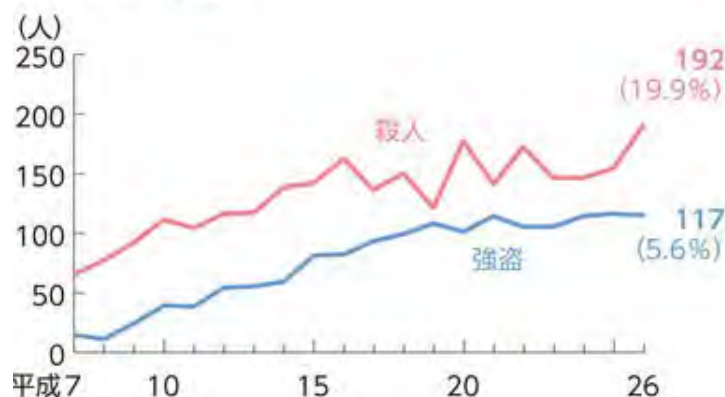
出典：平成27年交通安全白書

必要となる高齢者対応 ②刑法犯検挙人員の推移

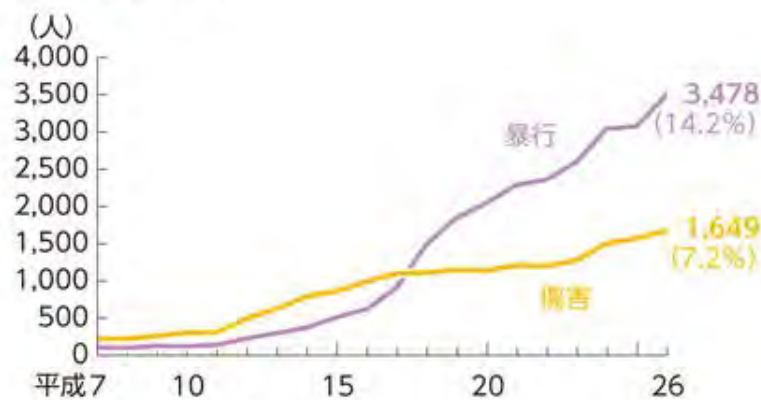
- 罪名別に見ると窃盗が圧倒的に多い。さらに傷害及び暴行も著しく増加、重大事犯である殺人及び強盗も増加傾向にある。

(平成7年～26年)

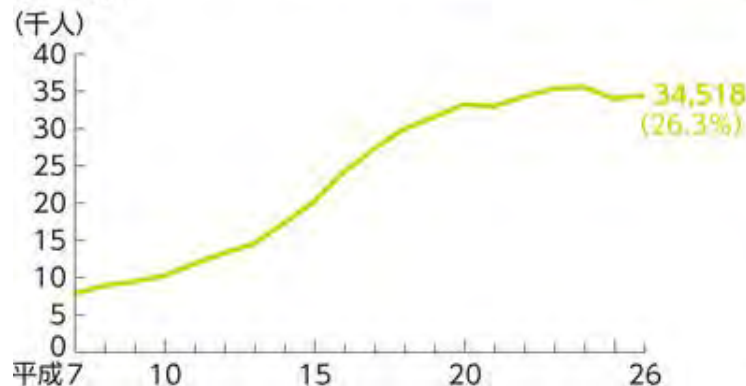
① 殺人、強盗



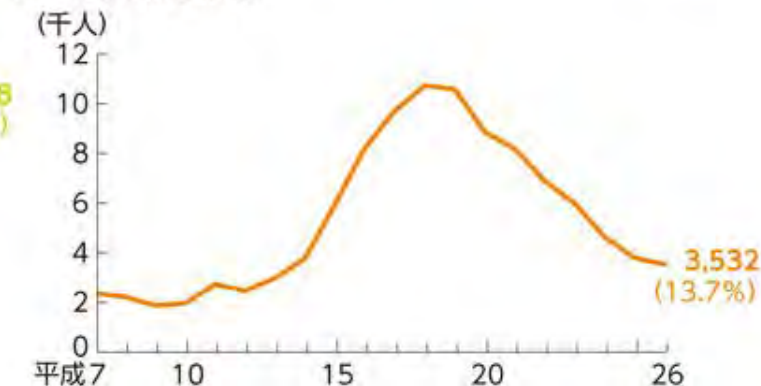
② 傷害、暴行



③ 窃盗



④ 遺失物等横領



出典：警察庁 平成27年の犯罪白書

豊かな地域を守る

地域の豊かさは、安全で決まる

- ・防人の仕事の大切さ

地域を守る風土を醸成

- ・地域を好きになることが大事

敵を知り己を知らば百戦危うからず

- ・どこかで起きたことは、自分の身近でも起きると
覚悟し対処を考える
- ・自分の弱さから目をそらさず、
自分の仕事と生活に誇りを持ち、
未来に備える