

レジリエントICT研究シンポジウム2023基調講演
2023年12月20日（水） 15:20～16:00

情報通信の強靱化を含む
東北大学災害科学国際研究所の活動状況紹介



TOHOKU
UNIVERSITY

東北大学 災害科学国際研究所 所長
栗山 進一



- 2011年東日本大震災を受け、2012年4月設立
- 東北大学で最も新しい附置研究所
- 略称 災害研／IRIDeS（イリディス）

東日本大震災の経験・教訓を踏まえた基本理念

- 東北大学の英知を結集し、被災地の再生に貢献する。
東日本大震災をはじめとする災害被災者の助けとなる。
- 「仙台防災枠組2015-2030」をはじめとする国際アジェンダを推進し、
世界の災害被害の減少に貢献する。
- 国内外の関連機関と協力し、災害科学の知を創造・蓄積する。
知見を迅速に発信し、ローカル・グローバルに防災を実践する。



ロゴマーク

「災」を上下逆転
=災いを転じて福となす

特色：学際性と実践性

- ・工学、理学、人文・社会科学、医学、防災実践の研究者が協力し世界最先端研究を推進する**学際性**
- ・レジリエント社会の構築と被災者への貢献を直接目指す**実践性**

教職員数 専任教員69名



- ・専任教員：教授 24、准教授 23、講師 2、助教 18、助手 2
- ・全教職員 約200名（兼任、事務部、非常勤職員含む）

組織構成



災害評価・低減研究部門

- 海域地震学研究分野 ● 陸域地震学・火山学研究分野 ● 地震工学研究分野
- 計算安全工学研究分野 ● 津波工学研究分野
- 災害ジオインフォマティクス研究分野 ● 気象・海洋・宙空災害研究分野
- 災害対応ロボティクス研究分野

災害人文社会研究部門

- 災害文化アーカイブ研究分野 ● 歴史文化遺産保全学分野
- 認知科学研究分野 ● 国際防災戦略研究分野
- レジリエンス計画研究分野 ● 空間デザイン戦略研究分野

災害医学研究部門

- 災害医療国際協力学分野 ● 災害医療情報学分野 ● 災害放射線医学分野
- 災害精神医学分野 ● 災害産婦人科学分野 ● 災害公衆衛生学分野
- 災害感染症学分野 ● 災害口腔科学分野

防災実践推進部門

- 防災教育実践学分野 ● 防災社会推進分野 ● 国際研究推進オフィス
- 2030国際防災アジェンダ推進オフィス ● レジリエントEICT研究推進オフィス

寄附研究部門

- 地震津波リスク評価(東京海上日動)寄附研究部門
- 都市直下地震災害(応用地質)寄附研究部門

共同研究部門

- イオン防災環境都市創生共同研究部門
- 日本工営レジリエントシティ技術実装共同研究部門

災害レジリエンス
共創センター

災害統計
グローバルセンター

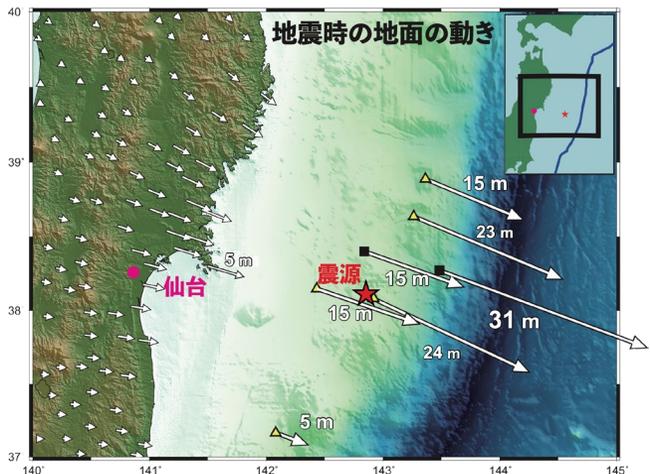
気仙沼
サテライト

事務部

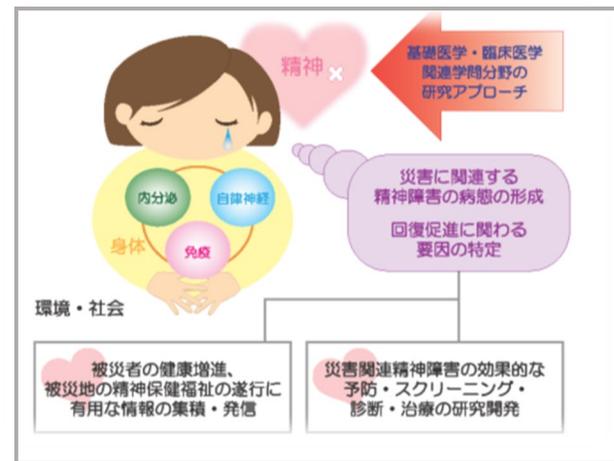
広報室

主な成果例（研究・実践）

● 東日本大震災をはじめとする災害メカニズム解明



● 被災者・被災地支援



● 特色ある文理連携研究

● 次世代防災システムの構築

CPUコア数	計算時間(分)
100	13 (min.)
200	6.6
300	3.1
400	2.2
500	1.5

リアルタイム津波浸水予測システム



- 2011.3 東日本大震災
- ↓
- 2015.3 第3回国連防災世界会議@仙台

2015年制定 国際社会の三大アジェンダ

- 仙台防災枠組 (2015.03)
- 持続可能な開発目標SDGs (2015.09)
- COP21パリ協定 (2015.12)



- 2017.11 第1回世界防災フォーラム@仙台
- ↓
- 2019.11 第2回世界防災フォーラム@仙台



- ↓
- 2023.3 第3回世界防災フォーラム@仙台
- ↓
- 2023.5 仙台防災枠組中間評価 国連ハイレベル会合@ニューヨーク



第3回国連防災世界会議 (仙台) で採択、2030年までの世界の防災指針

● 4つの優先行動

- ① 災害リスクの理解
- ② 災害リスクの管理
- ③ レジリエンス向上のための防災投資
- ④ ビルド・バック・ベター (より良い復興)



World Conference on
Disaster Risk Reduction
2015 Sendai Japan

● 7つのグローバル防災目標

- 2030年までに、A 災害による死者数、B 被災者数、C 経済的損失、D 主要インフラ被害を大幅に削減
- 2020年までに、E 防災政策を有する国・自治体の数を増やす
- 2030年までに、F 国際防災支援の強化、G 早期警報システムの拡充

【東北大学の貢献】

- ターゲットを明確化しエビデンスに基づく防災政策を推進することを主張
- 各国で災害被害データを整備、その分析結果を防災白書として発行、防災政策の高度化を図る
- そのために、UNDPと共同で「災害統計グローバルセンター」を設置。主として途上国の防災政策立案を支援

持続可能な開発目標（SDGs）の中心課題「誰一人取り残さない（Leave No one behind）」

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



- 持続可能な開発目標（SDGs：Sustainable Development Goals）
- 2001年に策定されたミレニアム開発目標（MDGs）の後継
- 2015年9月の国連サミットで加盟国の全会一致で採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標
- 17のゴール・169のターゲット
- 「誰一人取り残さない（Leave No one behind）」ことを誓っている



長距離化
大容量化
強靱化

JST-産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム (OPERA) [2019FY-2024FY]

自律分散協調型直流マイクログリッドの全体最適化を実現する 電力・通信融合ネットワーク基盤技術の創出

幹事機関：東北大学

領域統括：尾辻泰一教授



OPERA

Program on Open Innovation Platform with Enterprises,
Research Institute and Academia



FUKUDA AND PARTNERS



<http://web.tohoku.ac.jp/opera/en/>



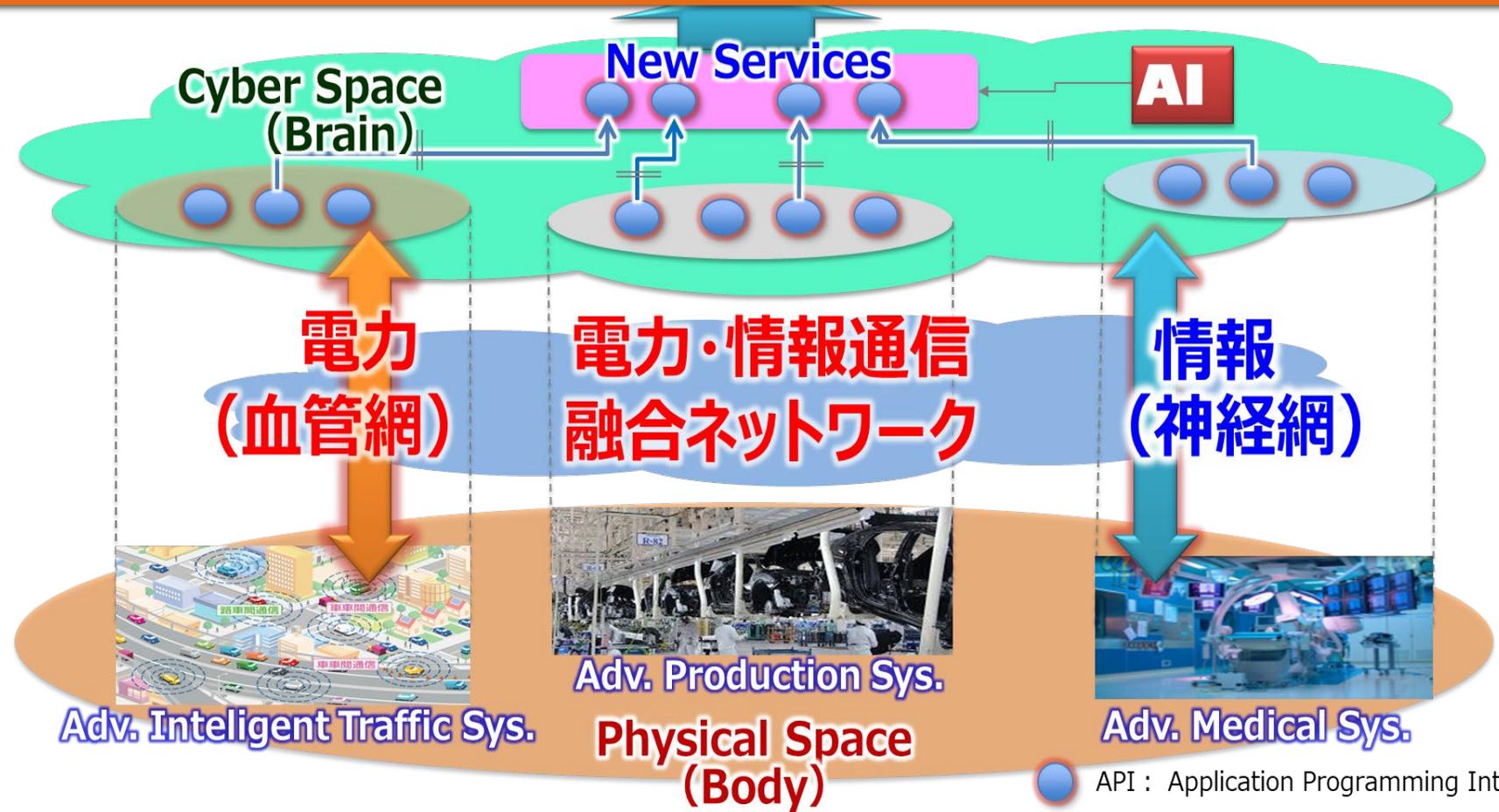
電力と情報通信のネットワーク融合

■ 電力と情報通信のネットワーク融合技術を「R-EICT」と呼び、オープンイノベーションを推進

■ 自律分散協調制御によりレジリエントなネバーダイのインフラを創成

■ 再生可能エネルギーの大量導入により脱炭素化の促進と地球温暖化の抑止に貢献

Resilient – Energy & Info. Comm. Technology



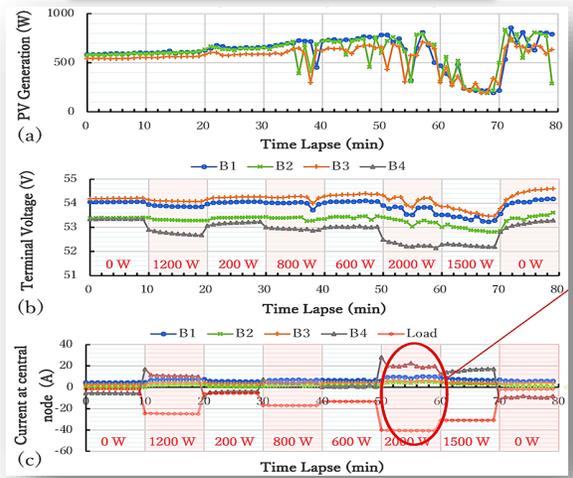
● API : Application Programming Interface



青葉山キャンパスに構築したテストベッドにより R-EICTネットワーク実証基盤運用を開始！



自律分散協調制御による電力融通の有効性を確認！



← 100 m →





DCグリッドのスケールラビリティと社会実装に向けたシナリオ

OPERA

Post-OPERA

2020

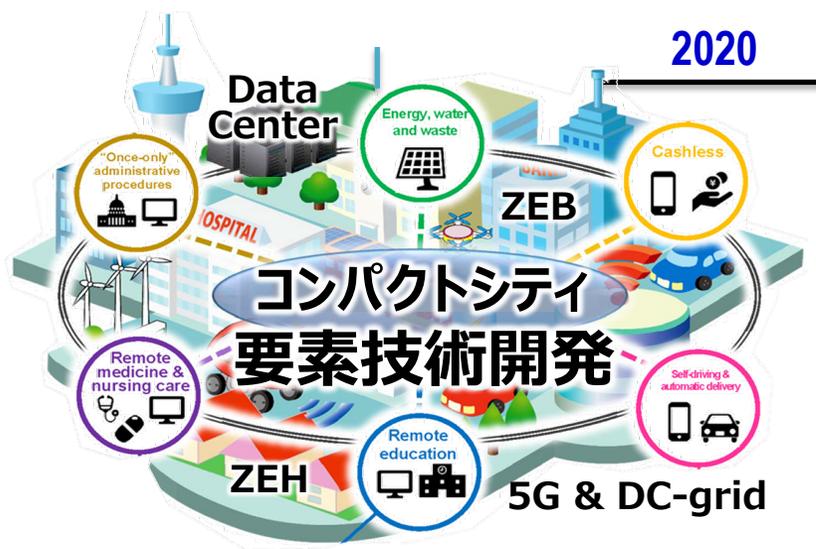
2025

2030

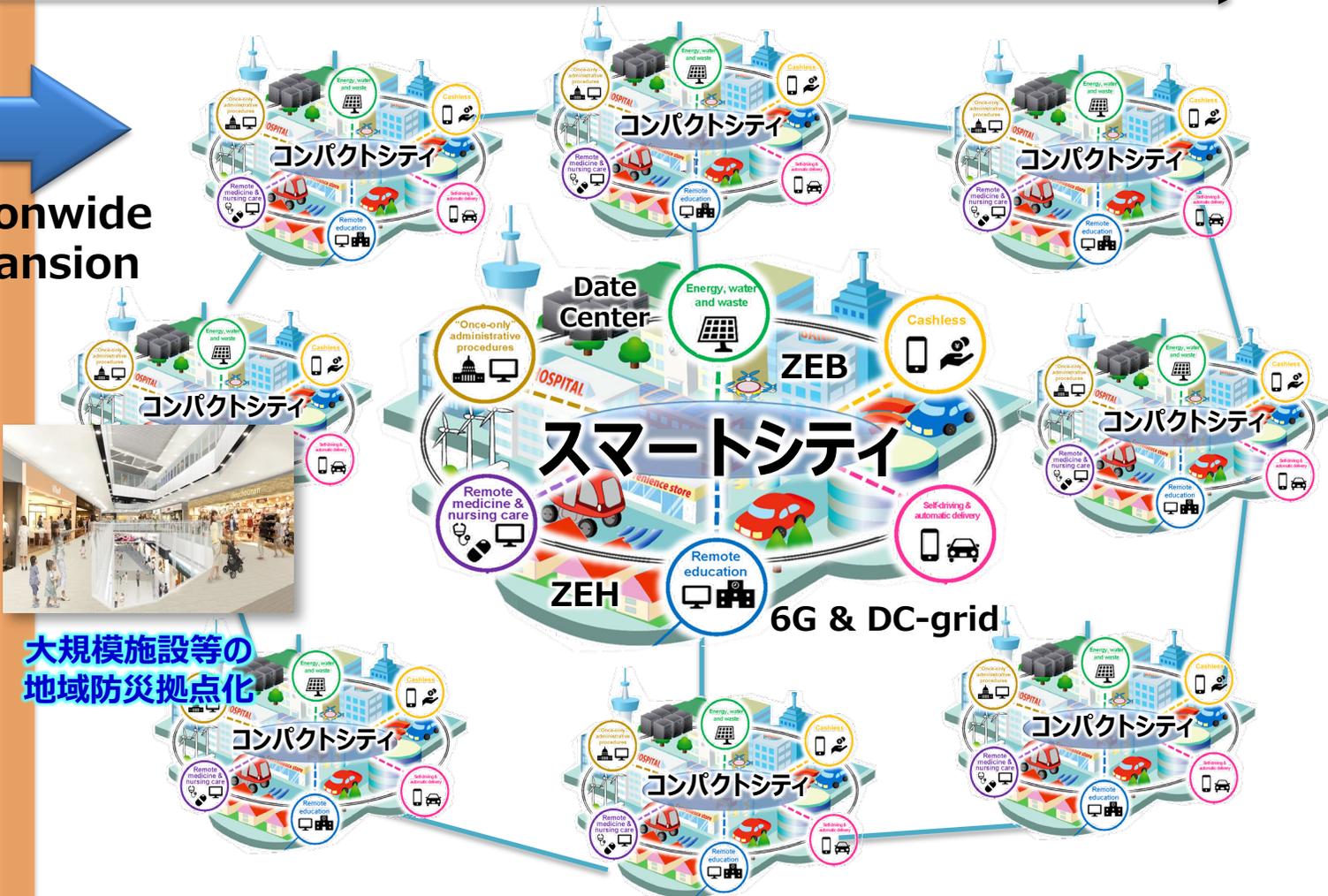
2035

2040

2045



Nationwide expansion



コミュニティ



大学キャンパス



災害復興からの街造り



大規模施設等の地域防災拠点化



圃場



島嶼地域への導入



公衆衛生学とは、**組織的な社会の努力**を通じて疾病を予防し、寿命を延伸し、**身体的、精神的、社会的健康を増進**させ、リソースのより効果的かつ効率的配分の増進を図る科学であり、技術である

Public health

is “the **science** and **art** of **preventing disease**, prolonging life and promoting human health through organized efforts and informed choices of society, organizations, public and private, communities and individuals.”

Winslow, Charles-Edward Amory (1920). "The Untilled Field of Public Health". *Modern Medicine*. **2**: 183–191.

Disaster Public health

is "the **science** and **art** of **preventing damage**, prolonging life and promoting human health before, onset, and after disaster through organized efforts and informed choices of society, organizations, public and private, communities and individuals.”



**日本人の防災意識は非常に高い（と思われる）。
が、まだまだ行動には移せていない。**

防災行動 1. 最寄りの避難場所がどこかわかる。

防災行動 2. 災害時、家族や知人などと連絡をとる方法を決めている。

防災行動 3. 非常持ち出し袋を準備している。

防災行動 4. 3日分以上の飲料・水を備蓄している。

防災行動 5. 災害時に情報を得るための手段を準備している。

防災行動 6. 家具を固定している。

防災行動 7. 災害の被害予測を地図化したハザードマップを見たことがある。

防災行動 8. 日頃から災害に関する情報が即座に得られるような準備をしている。

- ・「はい・いいえ」の2段階評価
- ・特典が高いほど防災に向けた行動が多い。
- ・南海トラフ地震被害想定地域に在住する4,917人を対象とした調査

防災行動の平均点

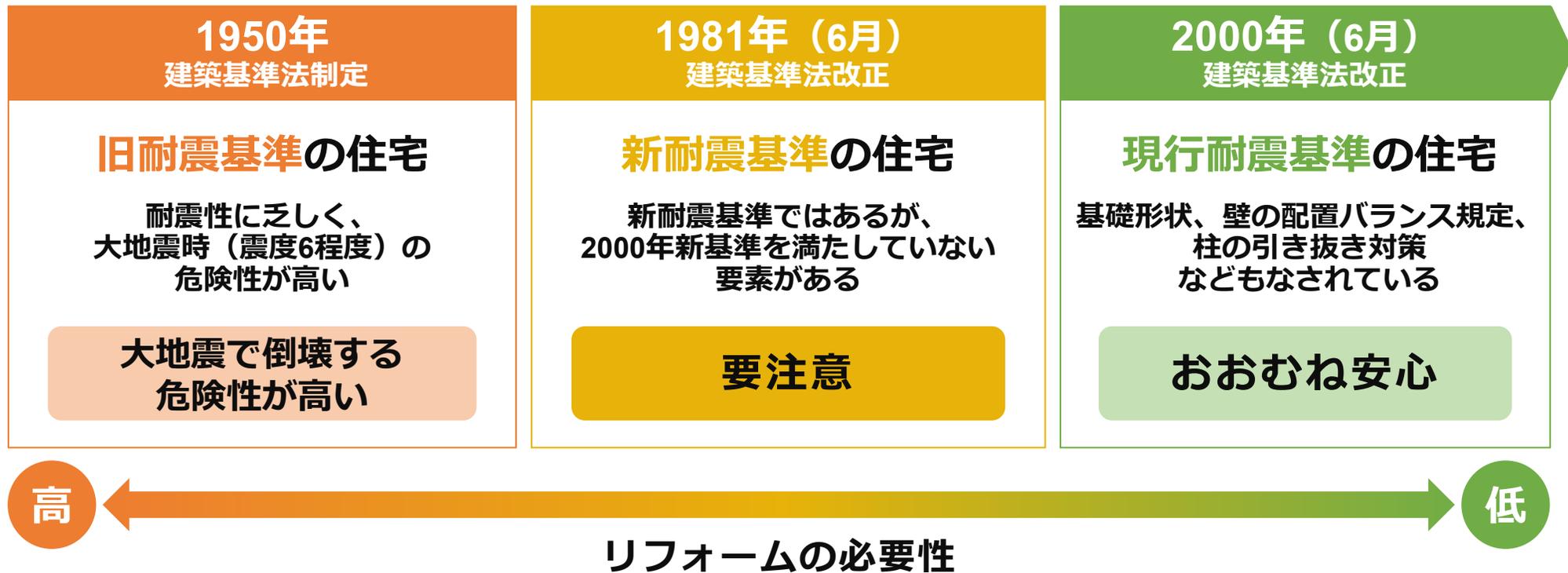
4.5点

4点以下の低値群

48.1%



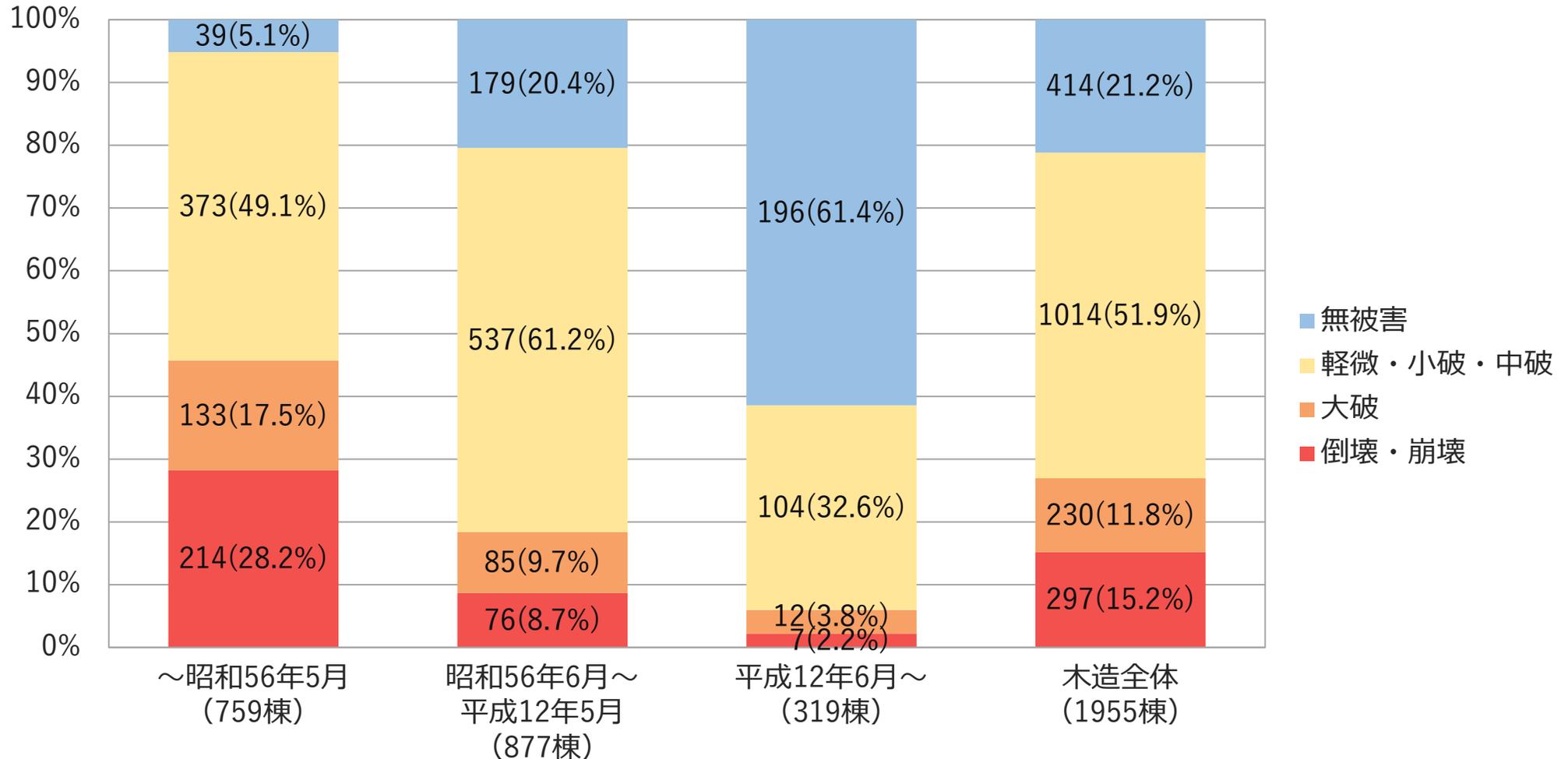
2000年5月以前に建てられた住宅は耐震診断を受けましょう



新耐震基準であっても、1981年から2000年に建てられた住宅については、厳密には現行の基準を満たしていません。2000年以前の建物については、一度耐震診断を受けられることをおすすめします。耐震診断を無償または低額で受けられる制度が多く自治体で設けられています。

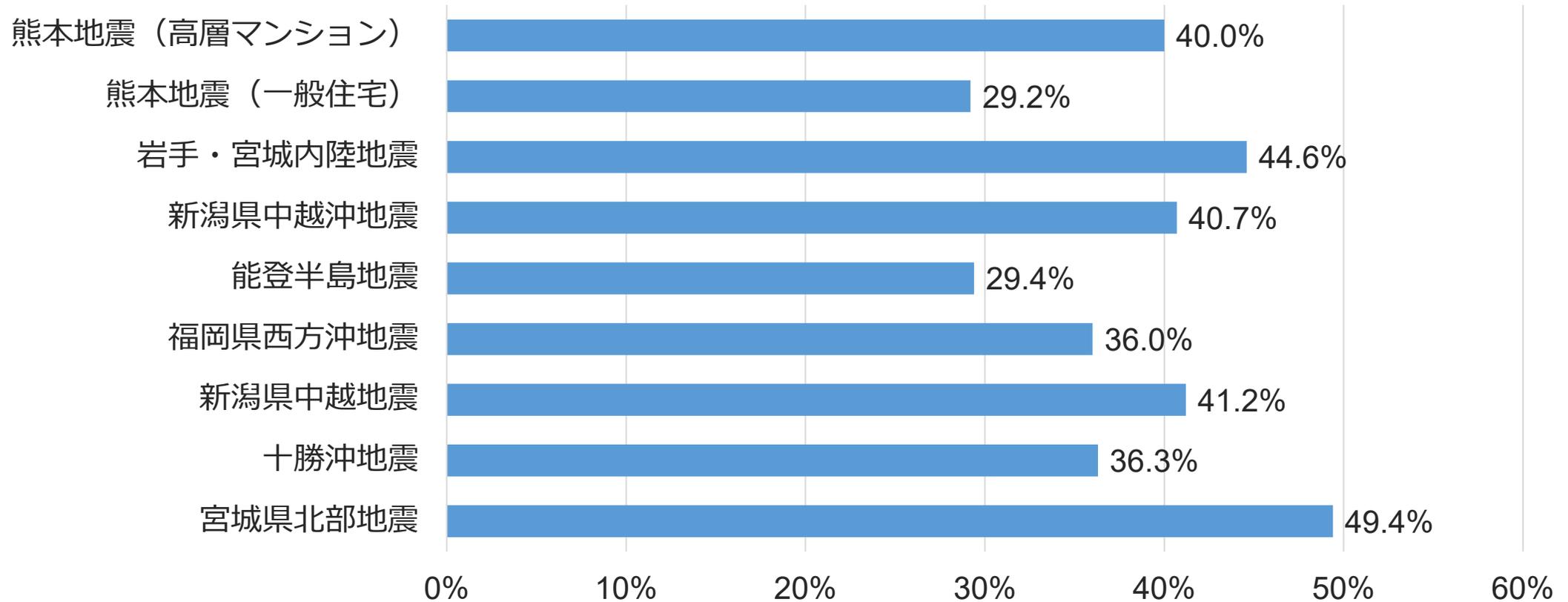


木造の建築時期別の被害状況





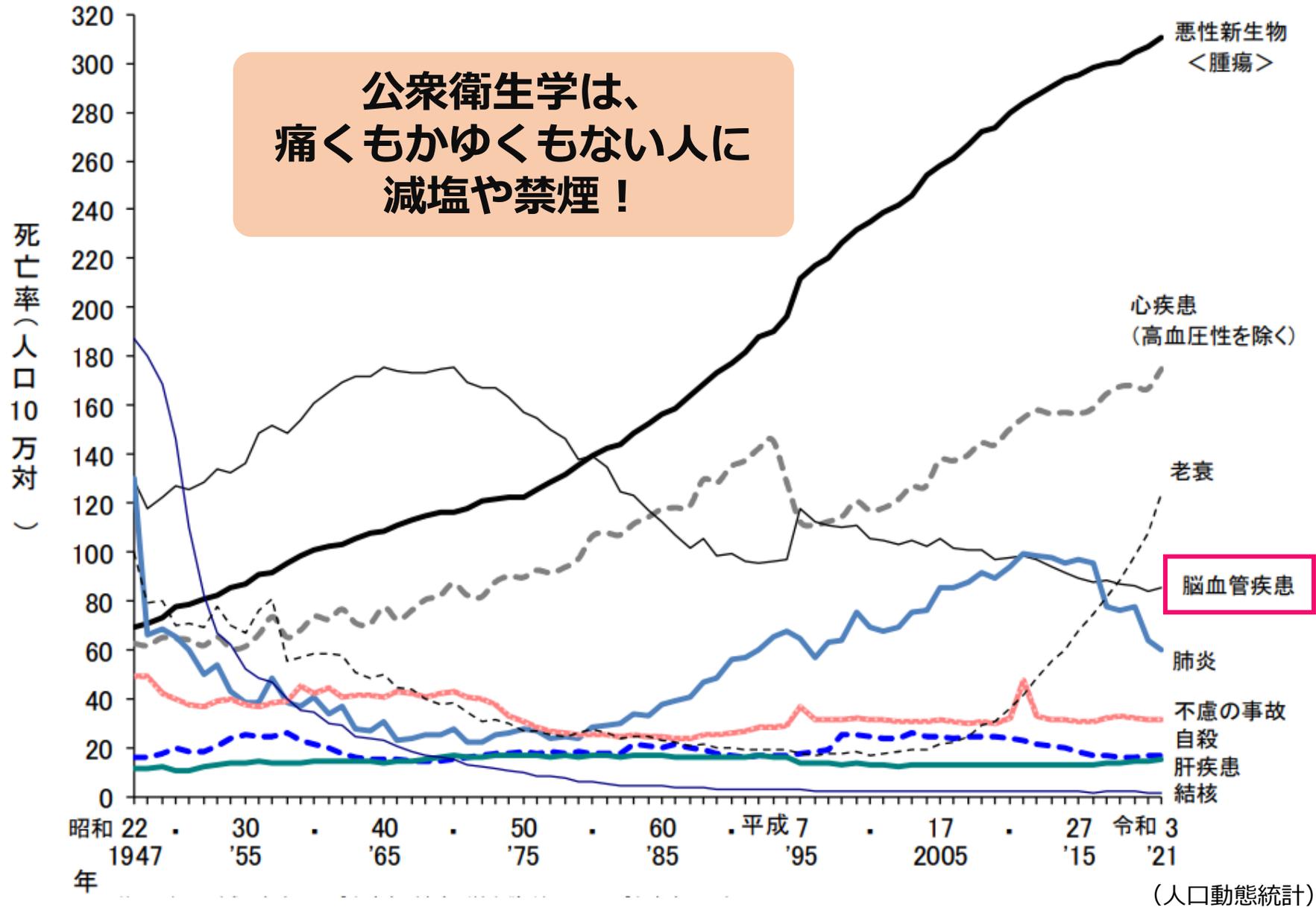
近年発生した地震における家具類の転倒・落下・移動が原因のけが人の割合



出典：東京消防庁「家具類の転倒・落下・移動防止対策ハンドブック 令和5年4月発行」（一部改変）
<https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/hp-bousaika/kaguten/danger.html>



主要死因別にみた死亡率（人口10万対）の推移

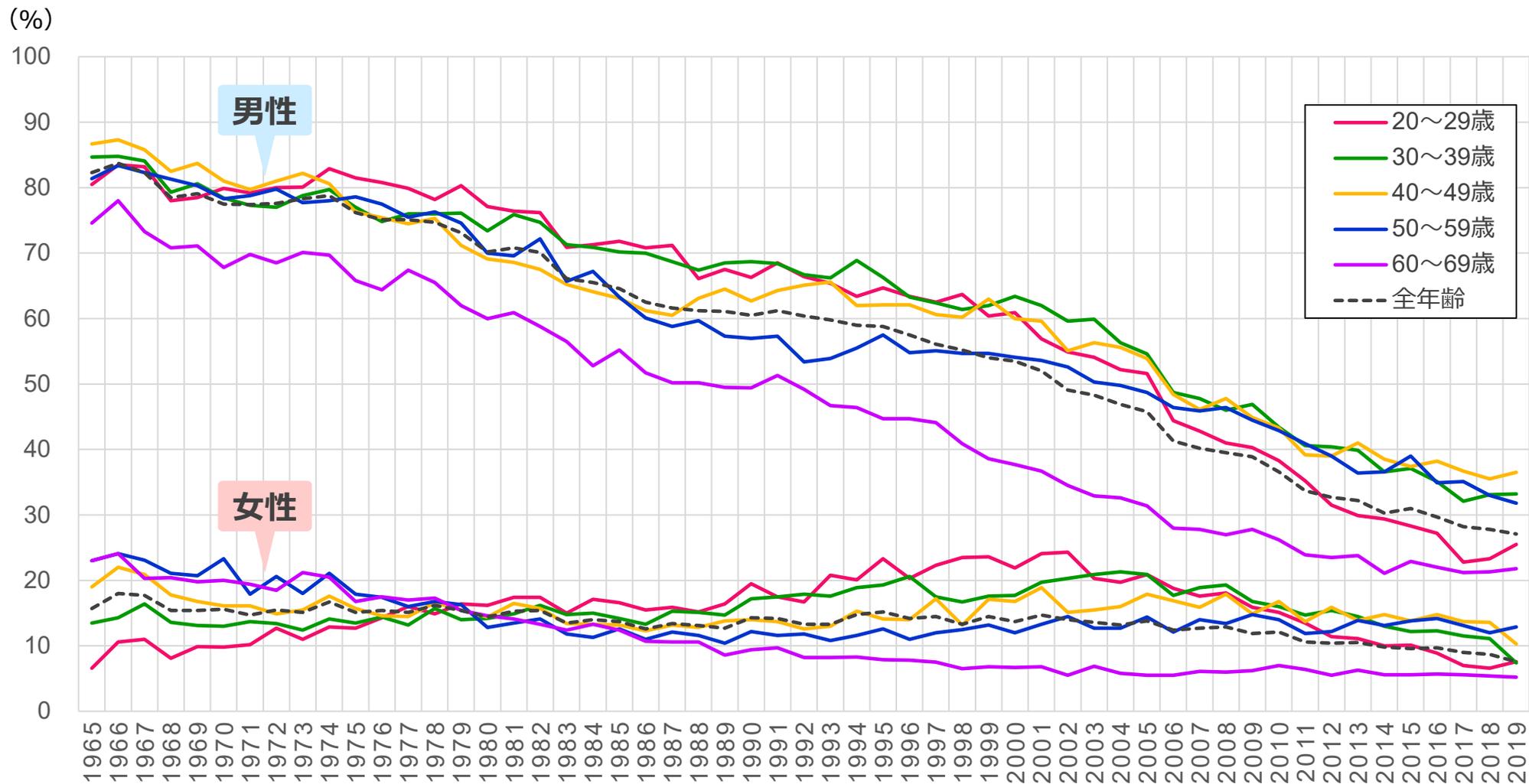




出典：たばこと塩の博物館（画像の使用許諾済）



性別年齢別喫煙率の推移

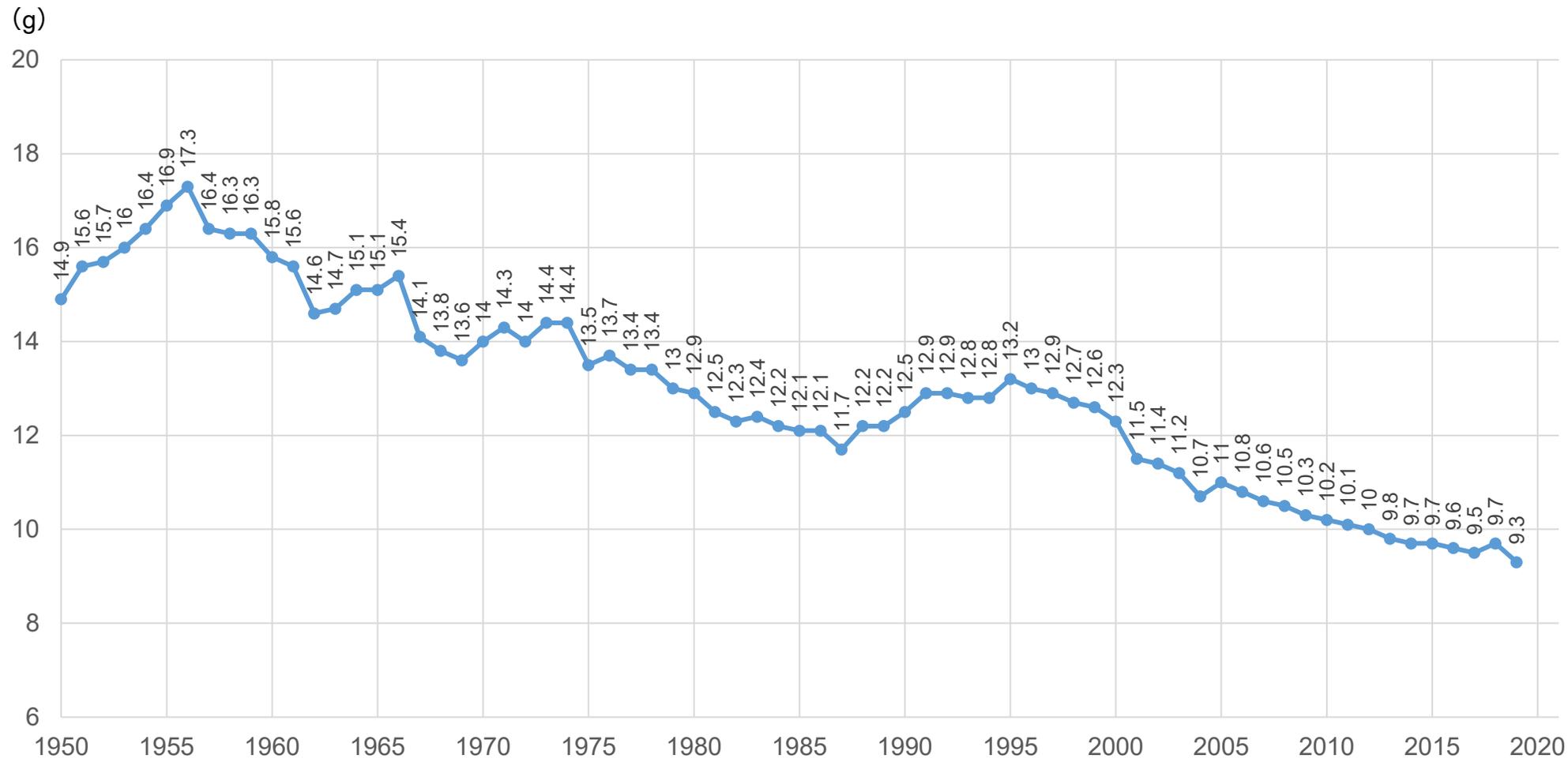


(注) 「全国たばこ喫煙者率調査」は2018年調査をもって終了。2019年からは「国民健康・栄養調査」の「現在習慣的に喫煙している者の割合」を使用したため厳密には接続していない。

(資料) 日本専売公社・日本たばこ産業株式会社「全国たばこ喫煙者率調査」、厚生労働省「国民健康・栄養調査」



日本人の食塩摂取量（1人1日当たり）



(注) 1974年以前：みそ、しょうゆ、漬物、塩干魚、小麦製品の消費量動向から求めた「社会実情データ図録」推計値。
1975年以降：厚生労働省「国民健康・栄養調査」による。

(資料) 厚生労働省「国民健康・栄養調査」、農林水産省「食糧需給表」、農政調査委員会編「改定日本農業基礎統計」



- 無関心期** 自分がリスクのある行動を取っているという自覚がない
「他に取るべき行動はない」と思っている **気づきと知識**
- 関心期** いずれは行動を変える必要があるだろうと考え始める
「行動を変えたら、どうなるか」に関心 **メリット強調**
- 準備期** リスク行動から健康な行動への転換を図る
実行を促進する（阻害する）要因や環境があるか
行動計画の設定：無理なく難度を上げていく
- 実行期** 健康な行動を実践する
モチベーションの維持、健康な**行動の習慣化**
実践状況の把握、自信を維持・向上できるサポート
- 維持期** 健康な行動を継続する
阻害要因にうまく対処 行動変容による**利得の認識**

相手の心の状態を理解して、それに合わせた働きかけを行う
リスク・メリットの認識：遠い未来のことではなくリアルタイムで



(1) 広報活動・環境整備

(例：メディアなどを通じた**広報活動**、施設の**禁煙・完全分煙**、**遊歩道・公園整備**、飲食施設での**ヘルシーメニュー**、など)

(2) 自治体保健事業を活用して、広く介入

(例：**健康教育**など参加者への働きかけ)

(3) 義務教育と連携

(例：小・中学校の**児童・生徒**や親への働きかけ)

(4) 税・経済的誘導/インセンティブ・企業の取り組み

(例：**タバコ税の値上げ**、健康保険の保険料の差別化、
非喫煙者用保険商品、禁煙補助製品の販売)

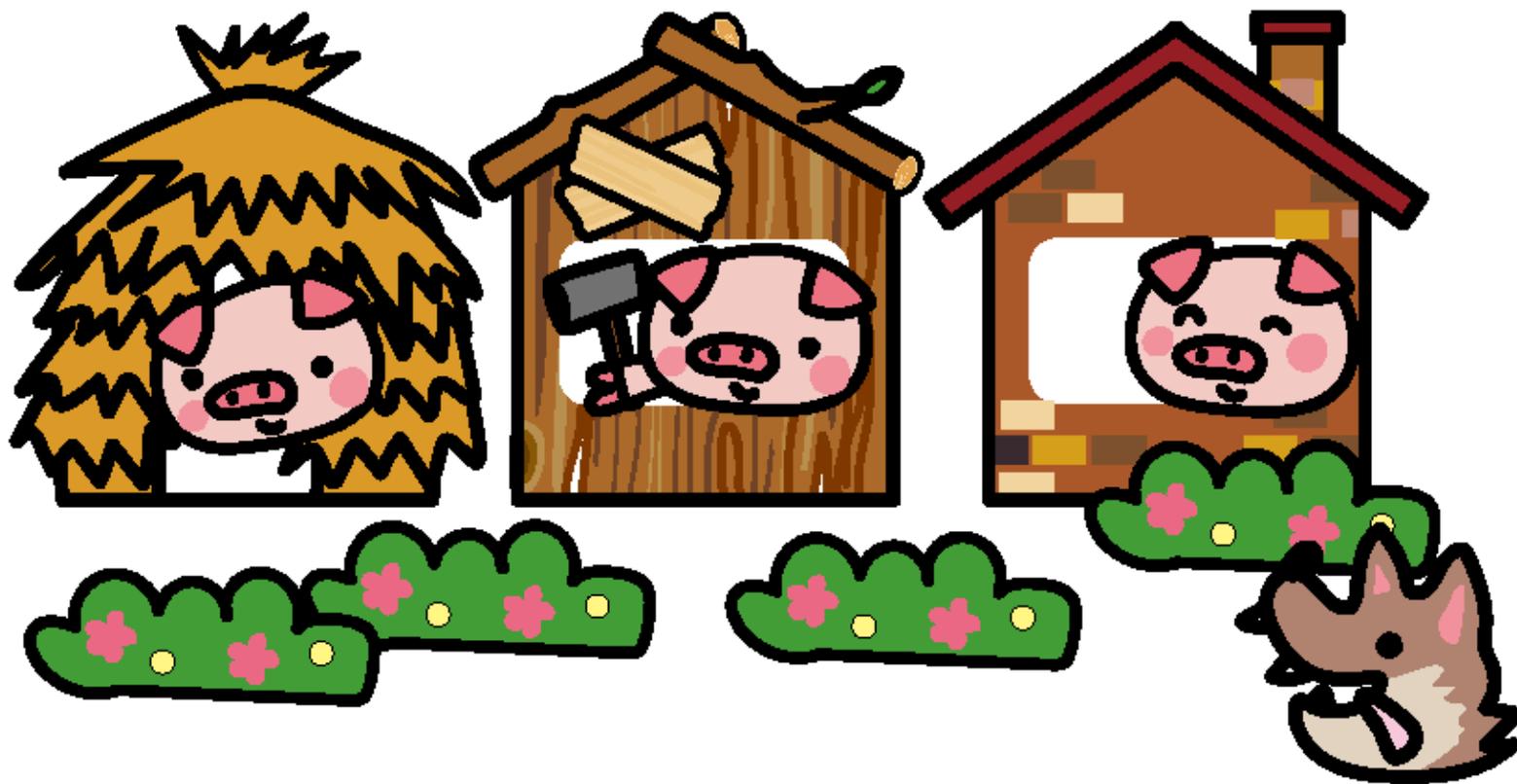
(5) 法令による社会通念の形成

(例：シートベル着用、未成年の**禁煙・禁酒**、自販機撤去条例、
生活環境条例（千代田区）、**健康増進法**、**食育基本法**)





三匹の子豚



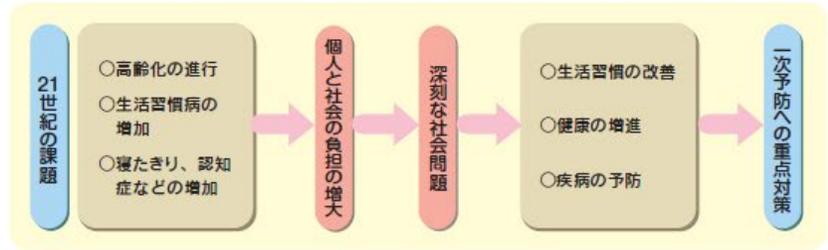
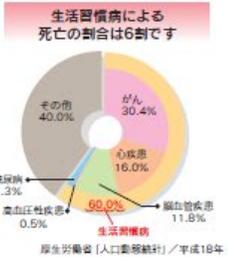
1812年に初版が発行されて以来、世界中で伝承されている。

「健康日本21」とは 21世紀における国民健康づくり運動

健康で活力ある21世紀へ

わが国は、いまや世界有数の長寿国となっています。このような人口の急速な高齢化とともに、食生活、運動習慣等と深くかかわりのある生活習慣病の増加に伴い、寝たきりなどの要介護状態になってしまう人々の増加は深刻な社会問題ともなっています。さらに、少子高齢社会では、疾病の治療やこれらを支える人々の負担の増大も予想されます。

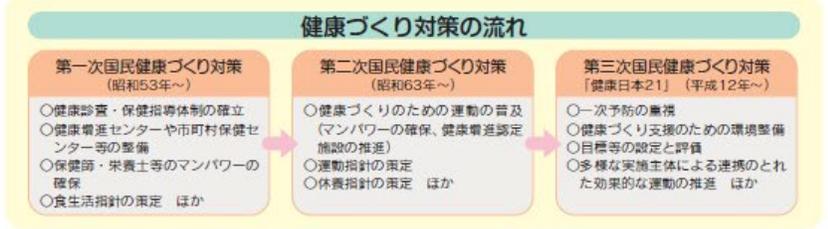
そこで、21世紀の日本をすべての国民が健やかで心豊かに生活できる活力ある社会とするために、従来にも増して、健康を増進し、発病を予防する「一次予防」に重点を置く対策を強力に推進し、早世（早死）や要介護状態を減少させ、健康寿命の延伸等を図っていくことがきわめて重要になっています。



これからの健康づくり運動

わが国の健康づくり対策として、昭和53年からの第一次国民健康づくり対策、昭和63年からの第二次国民健康づくり対策があり、老人健康診査体制の確立、施設整備・人材の育成指導や活動指針の策定等の基盤整備を進めてきました。

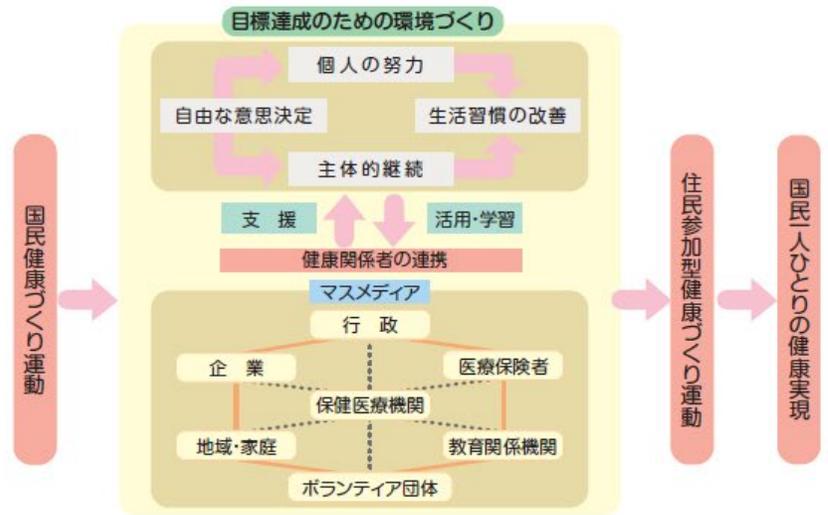
これらの成果を踏まえて、21世紀の健康寿命の延伸のため、新たに第三次国民健康づくり対策として、平成12年より「21世紀における国民の健康づくり運動（健康日本21）」が開始されました。



「健康日本21」がめざすもの

「健康日本21」がめざすものは「すべての国民が健やかで心豊かに生活できる活力ある社会」の実現です。健康の実現は、個人の健康観により一人ひとりが主体的に取り組む課題です。こうした個人の力と合わせて、社会全体が個人の主体的な健康づくりを支援していくことも重要です。

そこで、「健康日本21」では、健康寿命の延伸に向けて、平成22年度をめざして具体的な目標を提示しています。これにより、健康に関するすべての関係機関・団体等と国民が一体となって健康づくり運動を総合的・効果的に推進し、国民各層の自由な意思決定に基づく健康づくりへの意識の向上と取り組みを促します。



みんなで支える「健康日本21」



9分野別の 代表目標項目

25の代表目標項目を中心に、健康づくり運動を進めます

「健康日本21」は、9分野79項目にわたる数値目標等を設定しています。健康づくりのために日常生活において具体的に何に取り組めばよいのか、といったことを国民にわかりやすい形で示すため、各分野の代表的な25の目標項目を選びました。

1 栄養・食生活

栄養・食生活は、多岐にわたる分野にわたる重要な要素です。栄養摂取全般の状態を把握し、その消費のパラメータに基づいた2つの代表目標項目を選びました。

目標項目	ベースライン値	中間実績値	目標値
①適正体重を維持している人の増加			
・児童・生徒の肥満率	10.7%	10.2%	7%以下
・20歳代女性のやせの者	23.3%	21.4%	15%以下
・20～60歳代男性の肥満者	24.3%	29.0%	15%以下
・40～60歳代女性の肥満者	25.2%	24.6%	20%以下
②脂肪エネルギー比率の減少			
・20～40歳代	27.1%	27.1%	25%以下
③野菜の摂取量の増加			
・成人	292g	292g	300g以上
④朝食を欠食する人の減少			
・中学、高校生	6%	6%	5%以下
・男性（20歳代）	32%	32%	30%以下
・男性（30歳代）	20%	20%	18%以下
⑤メタボリックシンドローム（内臓脂肪症候群）を認知している人の割合の増加			
・全国平均（20歳以上）	20%	20%	25%以上

2 身体活動・運動

身体活動・運動は、生活習慣病の予防効果が大きく、健康づくりの重要な要素です。日常生活における身体活動量と、運動を実践している人の割合を示す、次の2つの代表目標項目を選んでいきます。

目標項目	ベースライン値	中間実績値	目標値
①日常生活における歩数の増加			
・男性（20歳以上）	8,202歩	7,532歩	9,200歩以上
・女性（20歳以上）	7,282歩	6,446歩	8,300歩以上
・男性（70歳以上）	5,436歩	5,386歩	6,700歩以上
・女性（70歳以上）	4,604歩	3,917歩	5,900歩以上
②運動習慣者の増加			
・男性（20歳以上）	28.6%	30.9%	39%以上
・女性（20歳以上）	24.6%	25.8%	35%以上

予防医学の根幹は、保健師さんが担ってきた！ 防災における活躍も期待！

予防医学の世界では、アプリケーションやウェアラブルデバイスも

休養・こころの健康づくり

十分な睡眠をとり、ストレスと上手に付き合うことが、健康に欠かせない重要な要素です。休養に関する社会問題に2つの代表目標を設定しています。



目標項目	ベースライン値	中間実績値	目標値
①十分な睡眠をとり、ストレスと上手に付き合うことが健康に欠かせない重要な要素です。休養に関する社会問題に2つの代表目標を設定しています。			
・全国数	31,755人	30,539人	22,000人以下
・20歳以上	21.2%	21.2%	21%以下

たばこ

喫煙による健康被害など多くの疾患に関連した異常行動目標や環境整備目標を2つの代表目標項目として設定しています。



目標項目	ベースライン値	中間実績値	目標値
①喫煙による健康被害など多くの疾患に関連した異常行動目標や環境整備目標を2つの代表目標項目として設定しています。			
・男性（高校3年）	36.9%	3.2%	0%
・女性（中学1年）	3.8%	2.4%	0%
・女性（高校3年）	15.6%	9.7%	0%
②公共の場及び職場における分煙の徹底及び効果の高い分煙に関する知識の普及			
・公共の場（都道府県）	89.4%	100%	100%
（政令市等）	95.9%	100%	100%
（市町村）	50.7%	89.7%	100%
（保健所）	95.5%	100%	100%
・職場	40.3%	55.9%	100%
・効果の高い分煙に関する知識の普及（男性）	—	77.4%	100%
（女性）	—	79.0%	100%
③禁煙支援プログラムの普及			
・全国	32.9%	39.7%	100%
④喫煙をやめたい人がやめる			
・男性（参考値）	現煙率43.3%	（参考値）	禁煙希望者の割合24.6%
・女性（参考値）	現煙率12.0%	（参考値）	禁煙希望者の割合32.7%



Cyber避難構想：PHRと次世代避難

- **社会的課題と災害的課題の同時解決**
- **データに基づく避難行動**



サイバー空間に開設される避難所
 避難所にいる人も、自宅避難している人も、
 孤立しない・させない、デジタル対応

ローカル5Gによるエリアサービス
パブリック5Gとの連携によるデータベースの統合化

社会に必要な
 プラットフォームを
 実装したい！！

発生が懸念される主な大規模地震

首都直下地震

M7クラスの南関東で発生する地震は今後30年間で70%程度の確率で発生

<被害想定>

死者：約11,000人、全壊家屋：約85万棟、経済損失：約112兆円

東海地震

今後30年間でM8程度の地震が87%
(参考値)の確率で発生

<被害想定>

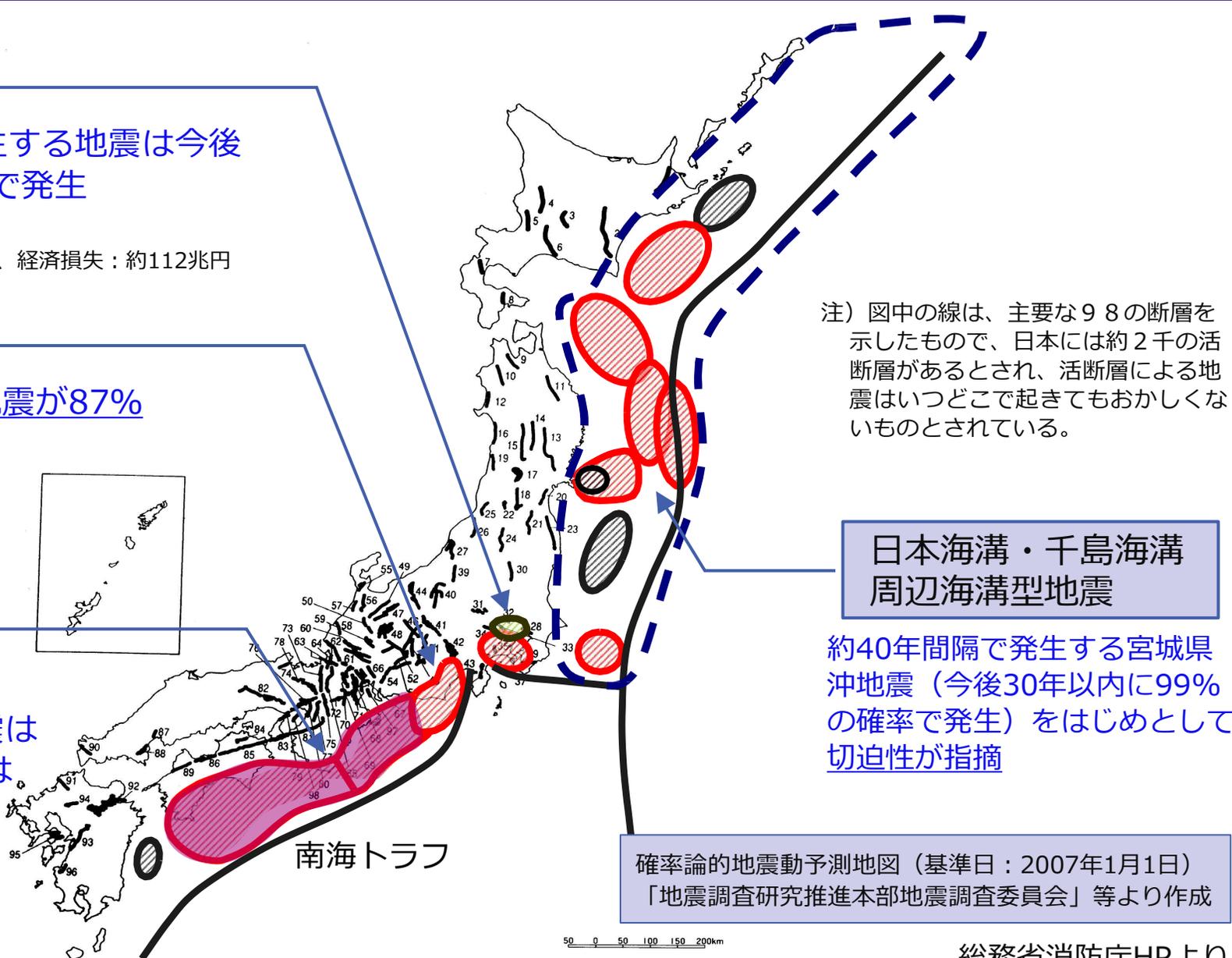
死者：約9,200人、全壊家屋：約26万棟、
経済損失：約37兆円

東南海・南海地震

今世紀前半での発生が懸念
(今後30年間で東南海地震は
60~70%程度、南海地震は
50%程度の確率で発生)

<被害想定>

死者：約18,000人、全壊家屋：約36万棟、
経済損失：約57兆円



注) 図中の線は、主要な98の断層を示したもので、日本には約2千の活断層があるとされ、活断層による地震はいつでもどこでもおこしにくいものとされている。

日本海溝・千島海溝 周辺海溝型地震

約40年間隔で発生する宮城県沖地震（今後30年以内に99%の確率で発生）をはじめとして切迫性が指摘

確率論的地震動予測地図（基準日：2007年1月1日）
「地震調査研究推進本部地震調査委員会」等より作成



**ソナエル！
ニゲル！**



インクルーシブ防災について

インクルーシブ防災セミナー

- 仙台防災枠組：障がい者や高齢者を含むあらゆる人のための防災（インクルーシブ防災）を進める
- さまざまな障がいのある方々が、災害発生時にどのような課題に直面するかに関し、理解を深めるセミナーを開始



- 1) **「医療的ケア児・者と災害」** 6月19日(月)午後 実施済
協力：あおぞら診療所ほっこり仙台 院長 田中総一郎氏、
宮城県医療的ケア児等相談支援センター センター長 遠山裕湖氏、
当事者2名
- 2) **「視覚障がい者と災害」** 7月19日(水) 午後
- 3) **「聴覚障がいと災害」** 11月14日(火) 午後



目指す成果

すべての人を対象とした個別防災対策及び個別避難計画の策定



6月19日「医療的ケア児・者と災害」セミナーの様子

Nothing about us, without us

今後に向けて

- 東日本大震災被災地の課題
南海トラフ地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震、首都直下地震、気候変動
- 仙台防災枠組が終了する2030年に向け、後継枠組として
「**持続可能な開発目標（SDGs）**」に**防災が単独目標として盛り込まれること**を目指す
- 「**防災テクノロジー**」の深化：ハードウェア/デジタル
より強靱な通信
PHRを用いたCyber避難所、ウェアラブルデバイスの災害時活用などを展開
- 「**防災コミュニケーション学**」の確立：ソフトウェア/アナログ
公衆衛生学の手法を生かし、保健と防災を融合させ、防災無関心層への働きかけて
今後の大規模災害に備えた一人ひとりの行動変容の実現：**ソナエル、ニゲル**
- 「**インクルーシブ防災学**」の確立：障害者、高齢者を含む“災害弱者”を「誰一人取り残さない」
個別防災対策、個別避難計画の策定。ここでもアプリケーションなどが活躍

**被災された方々、今後被災しうる方々の助けになることを目指し、
社会の重要課題を見据え、東北復興と国内外の防災に取り組んで参ります**