


## ■本資料のご利用にあたって(詳細は「利用条件」をご覧ください)

本資料には、著作権の制限に応じて次のようなマークを付しています。  
本資料をご利用する際には、その定めるところに従ってください。

**\*** : 著作権が第三者に帰属する著作物であり、利用にあたっては、この第三者より直接承諾を得る必要があります。

**CC** : 著作権が第三者に帰属する第三者の著作物であるが、クリエイティブ・コモンズのライセンスのもとで利用できます。

 : パブリックドメインであり、著作権の制限なく利用できます。

なし : 上記のマークが付されていない場合は、著作権が東京大学及び東京大学の教員等に帰属します。無償で、非営利かつ教育的な目的に限って、次の形で利用することを許諾します。

- I 複製及び複製物の頒布、譲渡、貸与
- II 上映
- III インターネット配信等の公衆送信
- IV 翻訳、編集、その他の変更
- V 本資料をもとに作成された二次的著作物についての I からIV

ご利用にあたっては、次のどちらかのクレジットを明記してください。

東京大学 UTokyo OCW 朝日講座「知の冒険」  
Copyright 2015, 上田俊英

The University of Tokyo / UTokyo OCW The Asahi Lectures “Adventures of the Mind”  
Copyright 2015, Toshihide Ueda

# 朝日講座

## 科学

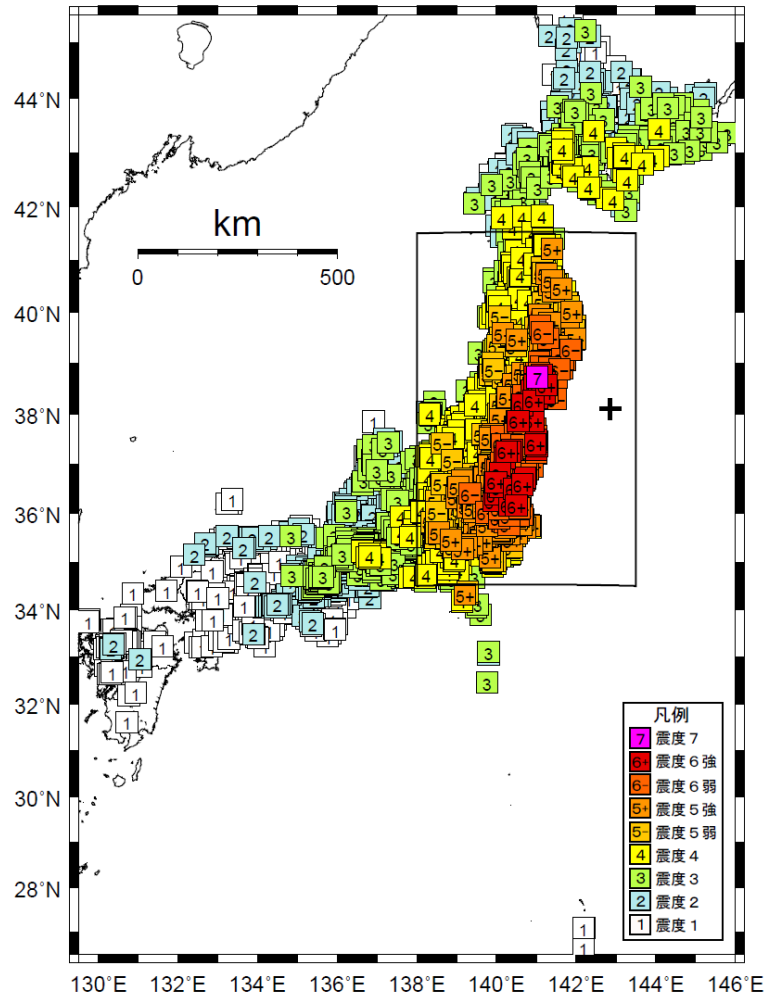
### その不確実さと、どうつきあうか

朝日新聞東京本社報道局編集委員(福島駐在)

上田 俊英

2015年1月19日

# 東日本大震災



2011年3月11日

14時46分発生

マグニチュード: 9.0

人的被害

死者 : 15,889人

行方不明: 2,594人

(2015年1月9日現在)

\*

出典: 気象庁ホームページ

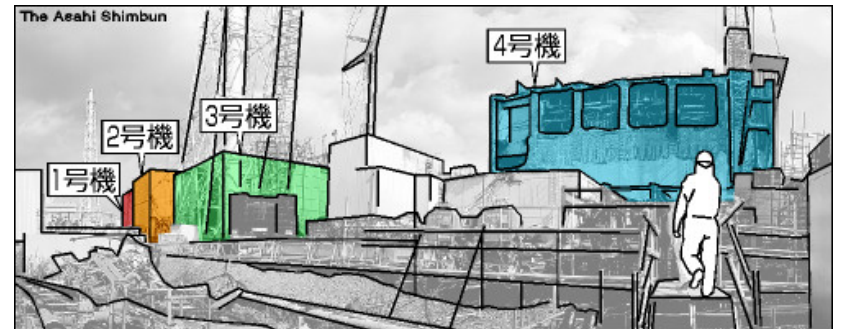
[http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/2011\\_03\\_11\\_tohoku/](http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/2011_03_11_tohoku/)

# 東京電力福島第一原発



\*

- 1、2、3号機：炉心溶融
- 1、3、4号機：水素爆発で原子炉建屋が崩壊



\*

2013年2月21日 ©朝日新聞社

# ふるさとに戻れない

## 避難指示区域の概念図

平成26年10月1日時点



## 避難指示区域の内訳

### 帰還困難区域

空間放射線量: 年間50mSv超  
区域内人口: 約24,400人

### 居住制限区域

空間放射線量: 年間20~50mSv  
区域内人口: 23,000人

### 避難指示解除準備区域

空間放射線量: 年間20mSv以下  
区域内人口: 31,800人

\*

避難指示区域の概念図

(首相官邸ホームページ「東電福島原発・放射能関連情報」より)

<http://www.kantei.go.jp/saigai/anzen.html>

# 富岡町



\*

2011年11月9日 ©朝日新聞社

# 富岡駅



\*

2013年5月10日 ©朝日新聞社

# 浪江町



2011年9月2日 ©朝日新聞社

# 川内村



\*



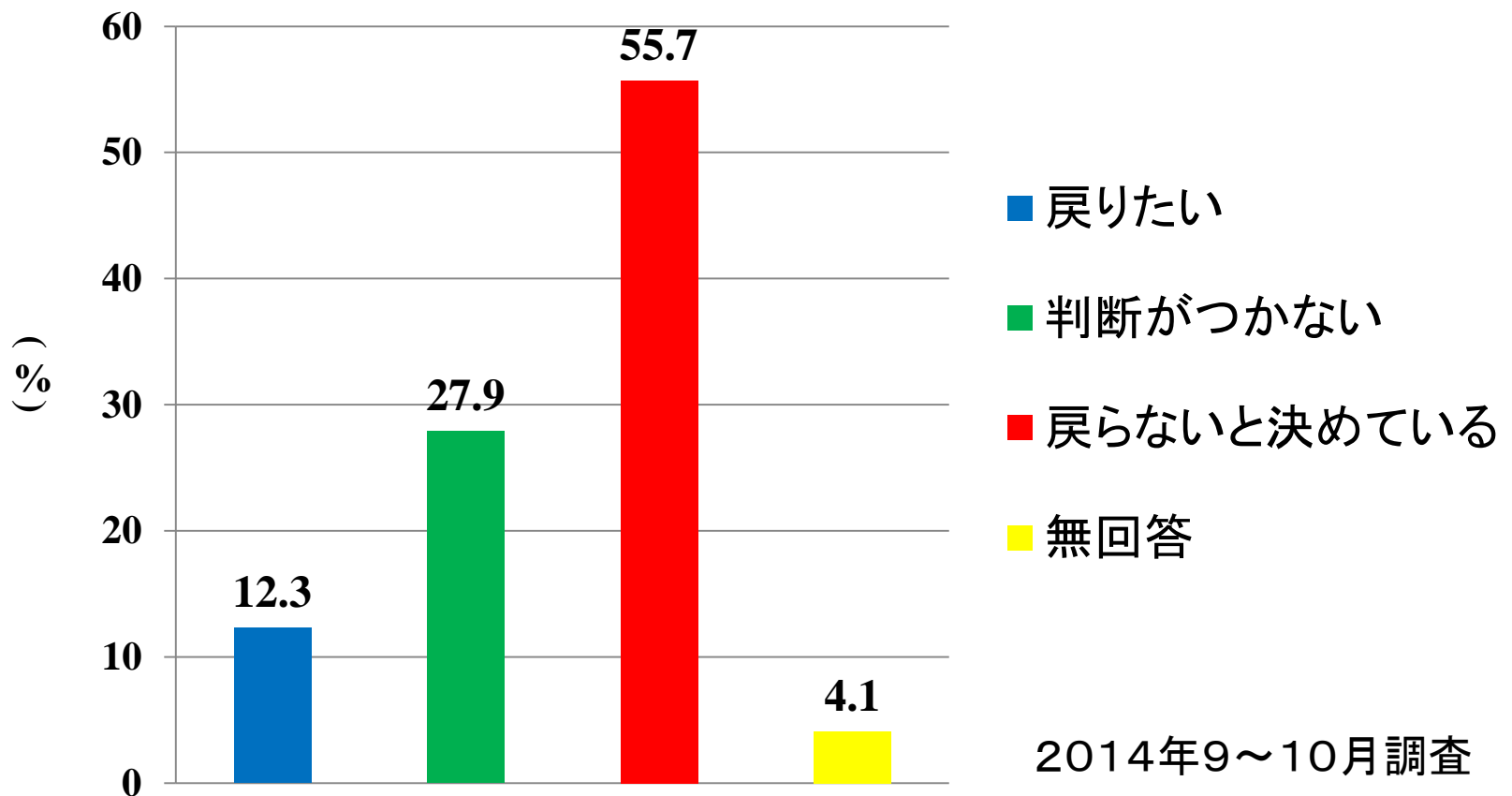
\*

「警戒区域」に一時帰宅する川内村の人たち＝2011年5月10日 ©朝日新聞社

# 双葉町民の思い

「ふるさとに戻りたいですか？」

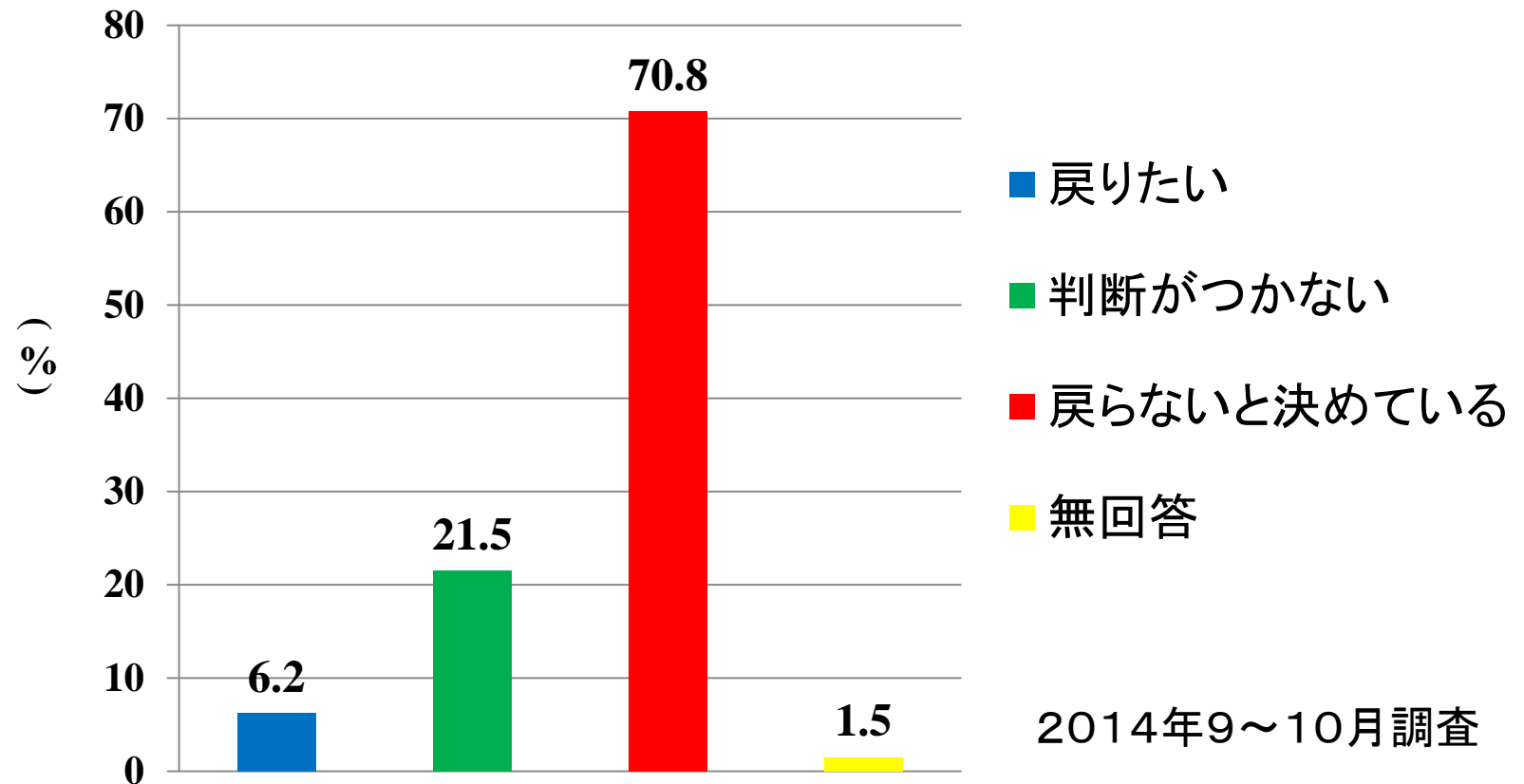
出典：復興庁



# 20代の町民は

「ふるさとに戻りたいですか？」

出典：復興庁



2014年9～10月調査

# キーワード

「想定外」

大震災による被害は

「偶然」？「不運」？「無知」？

「1000年に1度」の巨大地震

なにが「1000年に1度」？

# 科学

さまざまな自然現象の法則性を  
見いだし、自然を理解する学問



現象を理解し、未来を予測

# 期待と現実

「明確な答え」 vs. 「確率的な答え」

- ・科学は驚くほど多くの現象を説明してきた
- ・しかし、科学が導く解答は大抵は確率的



科学と人びととの対立

# 「ディオバン」論文不正



\*



\*

# 高血圧治療薬「ディオバン」

「ディオバンをのんだ人は、高血圧にかかわる脳卒中などのリスクが半減した」



年間売り上げ1000億円超

# ディオバンの「効果」

高血圧の患者3031人を2グループに分け、一方だけにディオバンをのませ、その後の病気の起こり方を調査



脳卒中になる人は患者1000人あたり  
ディオバンをのむと年間 5.6人  
のまないと 年間10.4人

「欧州心臓病学会誌」に掲載された京都府立医科大学の論文から

# ディオバンの「効果」

高血圧の患者3031人を2グループに分け、一方だけにディオバンをのませ、その後の病気の起こり方を調査



脳卒中にならない人は1000人あたり  
ディオバンをのむと 年間994.4人  
のまないと 年間989.6人

# 人にとっての確率

- ・「当たりくじ」の数を教えるもの
- ・人はそこになにを期待するのか
- ・価値観、人生観、死生観、意志

# 放射線への不安



ヨウ素剤をのむ女の子

=2011年3月12日

©朝日新聞社

\*

## 子どもの甲状腺がんの 発生割合

### 福島県

10万人あたり 35人  
(2011~14年)

### 宮城県など

10万人あたり 1.7人  
(2007)

# がんのリスク①

国際放射線防護委員会 (ICRP)

2007年勧告の要旨

- ・広島や長崎の被爆者の調査によると、100ミリシーベルト以上被ばくした人は、被ばく線量に比例して、がんで死亡するリスクが上がる

## がんのリスク②

- ・100ミリシーベルト以上被ばくすると、がんの死亡リスクは全年齢の平均で0.5%高くなる
- ・100ミリシーベルトを下回るときも、被ばく線量に比例して、発がんや 遺伝性影響の確率が増すであろうという仮定に根拠をおく

## がんのリスク③

- ・この仮説を明確に実証する生物学的、疫学的知見がすぐには得られそうにないということを強調しておく

## がんのリスク④

- ・低線量における健康影響が不確実であることから、非常に長期間にわたり多数の人が受けたごく小さい線量に関連するかもしれないがんまたは遺伝性疾患について、仮想的な症例数を計算することは適切でないと判断する

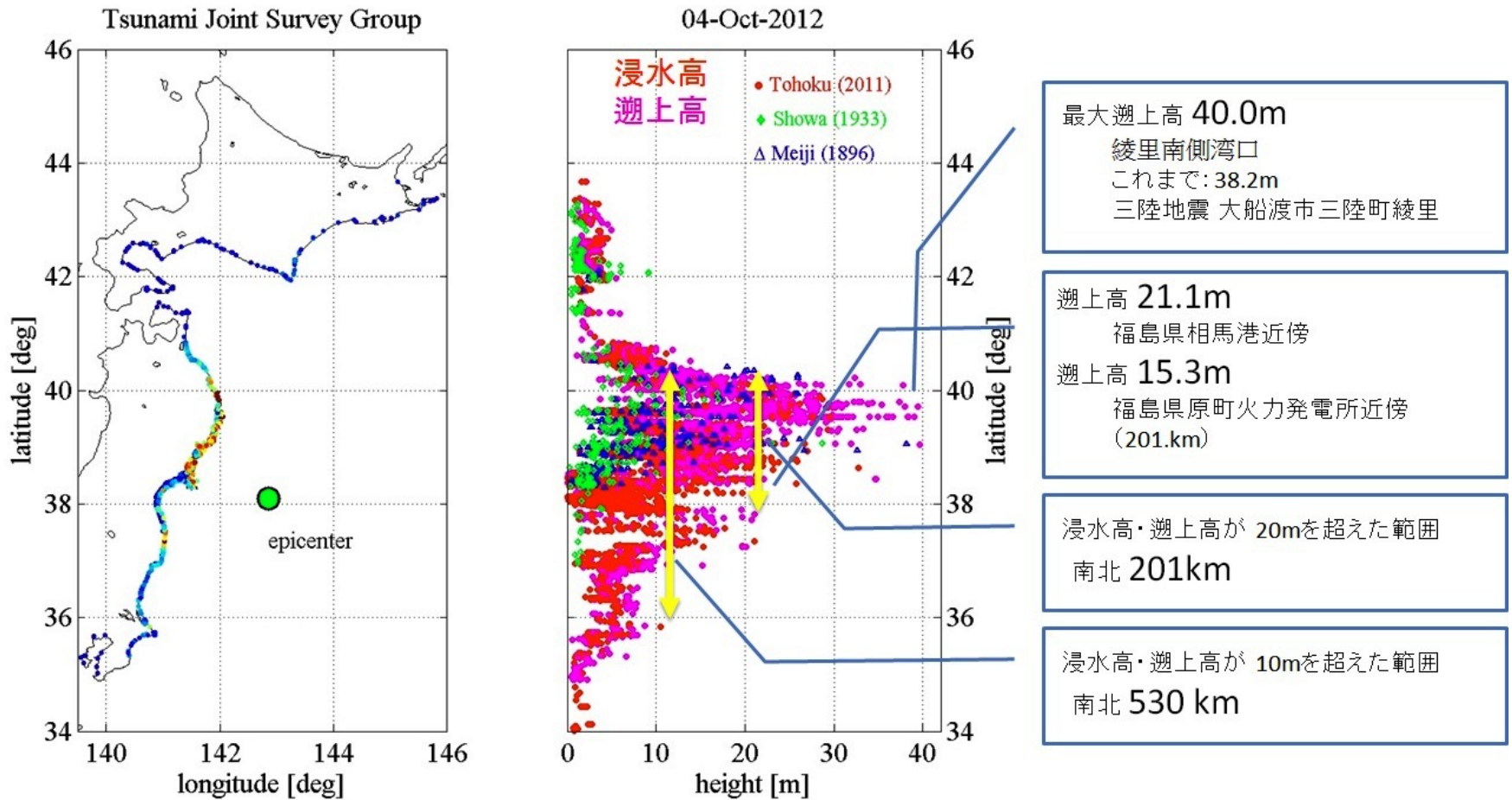
# 「想定外」

## アクシデント・マネジメント

- ・安全評価で想定している設計規準事象を大幅に超え、炉心の重大な損傷に至る「シビアアクシデント」(過酷事故)には、アクシデント・マネジメントで対応
- ・アクシデント・マネジメントは、本来原子炉設置者がその技術的な知見に基づき、現実の事態に直面しての臨機の処置も含め、柔軟に行う措置



# 「1000年に1度」



\* 『東日本大震災合同調査報告 共通編2 津波の特性と被害』土木学会、2014  
p.72 図5.1.3 緯度方向に投影した津波高の分布

# 蛸薬師



\*



\*

2014年3月13日 ©朝日新聞社

# 浪分神社



\*

2014年3月14日 ©朝日新聞社

# 対立は解消できるのか

「想定外」 vs. 「予見可能」

「偶然」 vs. 「必然」

# 意志決定の際に重要なこと

個人としての意志決定

社会としての意志決定

# 人びとの自然観の変化

自然を受け流す



自然に抵抗する



それに成功したと「錯覚」した

首藤伸夫・東北大学名誉教授

# 原発事故の確率

国際原子力機関(IAEA)の技術的  
安全目標(1988年)

重大な炉心損傷が発生する可能性

既存炉	1基あたり	1万年に1回
新設炉	1基あたり	10万年に1回

# グループワークテーマ

「偶然」と主張する人と

「必然」と主張する人の対立は解消できるのか

: 社会的な意志決定において重要なこと