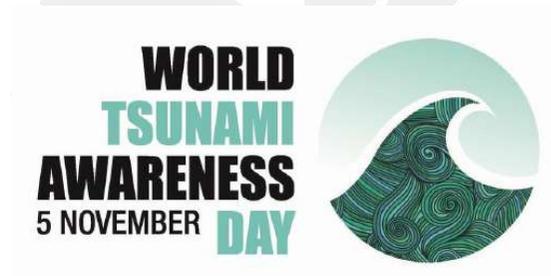


令和3年 津波防災の日
スペシャルイベント
2021年11月5日
津波防災の日 世界津波の日

東日本大震災の教訓と今後の津波防災

東北大学災害科学国際研究所
所長, 津波工学教授
今村文彦



津波の脅威

**WORLD
TSUNAMI
AWARENESS
5 NOVEMBER DAY**



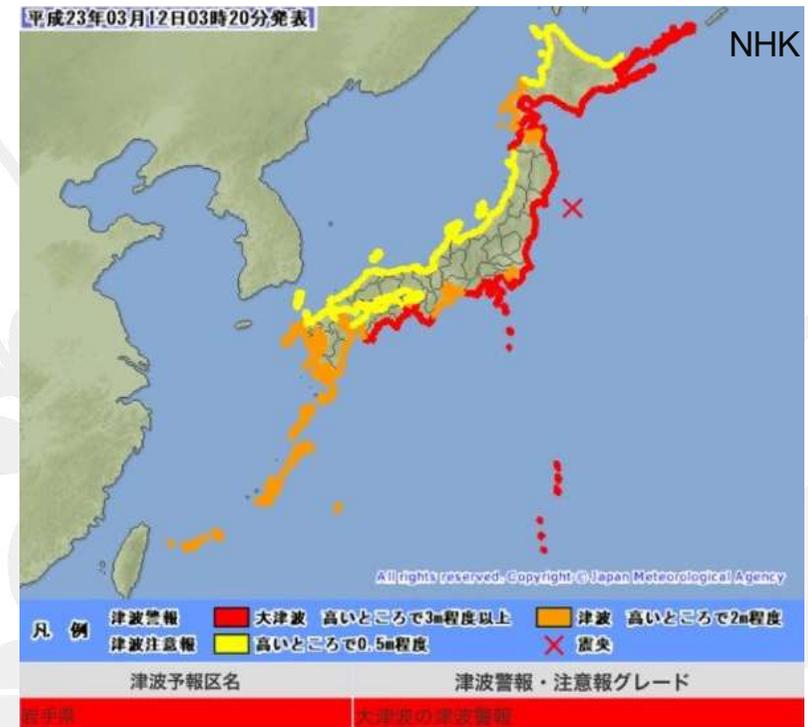
- 低頻度大災害(人的被害が大きい)
 - 一度発生すると広域に影響し, 人的被害が大きい
 - 1998~2017年の20年間に(UNISDR2019年11月2日発表)
 - 津波による死者が世界で25万人を超え
 - 家屋流失などの経済損失額が2800億ドル(約31兆7000億円)
- しかし, 発生から猶予時間もあり, 適切な避難を実施すれば, 人的被害をゼロにすることも可能

東日本大震災の教訓

- 我々は備え以上のことはできませんでした。
- 出来た備え；
 - 耐震化，関係機関協定（有効）＝> 啓開・復旧活動，防災訓練（一定の備蓄）
- 出来なかった備え；
 - 津波避難，複合災害対応，帰宅困難者，大規模捜索・ご遺体対応，避難所（運営）
 - 安心・安全なまちづくり＝> 各地での合意形成，安心すぎると防災意識の低下（バイアス）

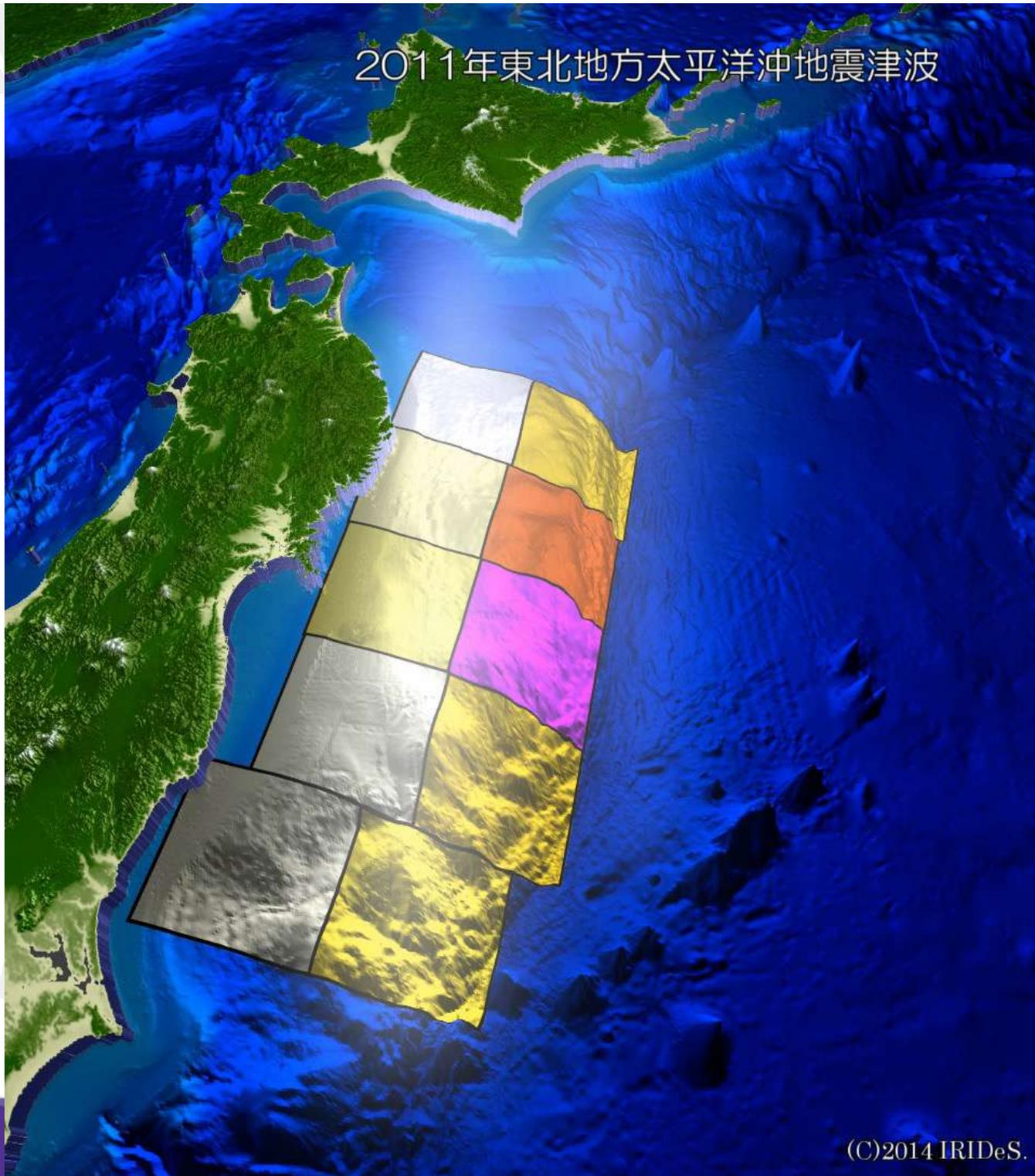
• Triple Disasters: TWO – 津波 Tsunamis

- 津波警報・避難指示の発令
Tsunami evacuation order and warning, immediately after Time reaching the coast:
less than 20-30 min 到達時間20-30分後
- 6時間で7回の津波来襲
- 2日間の継続時間



- According to the information:
 - 記録値 Highest wave recorded: 9.3m
 - 津内遡上高さ Highest run up height : 35 m
 - 内陸への遡上距離 Farthest inland reached: 8km

2011年東北地方太平洋沖地震津波



他の2次災害

- 浸水域 + 地形変化
560km² Inundated area
- 液状化 Liquefaction
- 火災 Fire



ABC News

東日本大震災の教訓

- 事前防災(取組)は確実に被害を軽減できますが、ゼロにはできません
 - インフラ ー 仙台東部道路などのかさ上げ,
 - グリーンインフラ ー 防潮林(地盤高さ重要)
 - 避難場所・避難所 ー 学校での避難(事前の関係者との協議)

来襲する津波(仙台平野)



(毎日新聞) http://www.boston.com/bigpicture/2011/03/massive_earthquake_hits_japan.html
<http://irides.tohoku.ac.jp/>

仙台空港での被害と復旧

- 津波警報発表を受け、周辺の住民や高齢者施設の入所者らが徐々に避難
- ビル1階部分に大量海水が流れ込み、周辺に高台がない空港は「孤島」に、ライフラインは寸断
- 一時1700人孤立
- 土産物店商品があり、食料心配なし
- 隣接する貨物ターミナルに引火して全焼。しかし、ターミナルビルは延焼を免れた。燃料タンク元栓を閉めていた。
- 翌日の午前10時過ぎに富山県高岡市の消防隊がボートで到着
- 米軍が大規模な支援活動「トモダチ作戦」の一環として東北の空の玄関の復旧活動に加わり、約1カ月で国内線が再開

津波（被害）には多様性がある

- **浸水 Inundation**（海水だけでなく土砂も含む）
- **流れの強さ Current**（タンカーなど大型船舶も漂流）
- **波力の破壊力 Wave force**（木造建物は土台のみ残り流失）
- 流れにより、**浸食・堆積 Sedimentation**（土砂移動）⇒地形変化
- 来襲の後に、**津波火災 tsunami fire**

誘因	素因	影響（拡大要因）	被害
浸水 （泥水） Inundation	海水（塩分），土砂移動，地形・土地利用	溺死（呼吸困難，津波肺），大規模延焼，海水植物枯	地域崩壊，消失，農業被害 
流れ Current	漂流物・船舶，可燃物，地形・土地利用	破壊，浸食堆積，火災延焼，土砂移動	家屋・施設被害，インフラ被害，環境破壊 
波力 Wave force	浸水 × 流れ ²	破壊力（破壊増）	家屋・施設被害，インフラ被害 

■ 我々が伝えたい基本メッセージ

「教訓が、いのちを救う」



備えることで救える“いのち”があることを知ってもらう！

学ぶことで助かる“いのち”があることを知ってもらう！

<https://www.311densho.or.jp>

我々が伝えたい基本メッセージ

備えることで救える“いのち”があったという事実



2度の津波被害を受けて整備された巨大堤防（高さ10m、長さ2,600m）が町民の死亡率を激減させた田老村

明治三陸地震（明治29年）

写真：ウィキペディア「明治三陸地震」より
※宮内省 - 吉川弘文館「明治の日本」



345戸が一軒残らず流され、
人口2,248人のうち
死者・行方不明者は1,867人

死亡率
83%

三陸沖地震（昭和8年）

写真：「時事通信社」より
https://www.jiji.com/jc/v2?id=20100822earthquake_disaster_of_japan_05photo



559戸中500戸が流失、
人口2,773人のうち
死者・行方不明者は911人

死亡率
33%

東日本大震災（平成23年）

写真：「JFたろう 岩手県・田老町漁業協同組合」より
<http://www.masaki-wakame.com/fukkou.html>



1467棟中、全壊は979棟、
人口4,302人のうち
死者・行方不明者は166人

死亡率
4%

出典：流出家屋、人口、死者・行方不明者は「地震津波による田老町の被害」（辻本研究室 5109421 林那須弘）より
辻本研究室：辻本誠（元東京理科大学国際火災科学研究科教授） <http://tsujimoto.sub.jp/pdf/2012hayashi.pdf>

命を繋いだインフラ(仙台東部道路への避難)



仙台東部道路への避難状況(仙台港北IC付近)
Evacuations to the Sendai-Tobu Road (near the Sendai Port North Interchange)



仙台東部道路が内陸の市街地への津波・がれきの流入を抑制
The Sendai-Tobu Road blocked the tsunami and rubble from reaching farther inland.



出典: 東北地方整備局HP
URL: http://infra-archive311.jp/sp_sign/infra.html

東日本大震災と救命・救援ルート確保・復旧への記録

忘れない。

本報告の録音をもとにした東日本大震災
津波発生、津波が到達してからも、太平洋沿岸の
状況は立派。

津波を避け、一層も早く、
人命救助と救助ルート確保へ緊急対応。仙台市、
県上野原線などを通り、津波が到達するまで
地方整備局は緊急輸送ルート確保に全力を投入した。

この13日は、身の安全をとり、避難中や避難
先で被災者や家族の行方を探し、被災者、被災
者への思いを伝えたい。津波と戦った日々を
歴史として残さず、地盤や津波を避けて、
今後の復興を共有していくことが大切です。
この日の13日は、地域の防災力向上のため、
防災訓練への参加の一助になれば幸いです。

国土交通省 東北地方整備局

『教訓が、いのちを救う』

点在する遺構等を
ネットワークで結ぶ
『3.11伝承ロード®』の形成



多様な方を誘う機会を創出

- ・防災専門家
- ・学術・研究機関
- ・修学・学習
- ・自治体関係者
- ・業界関係者
- ・一般の方 など



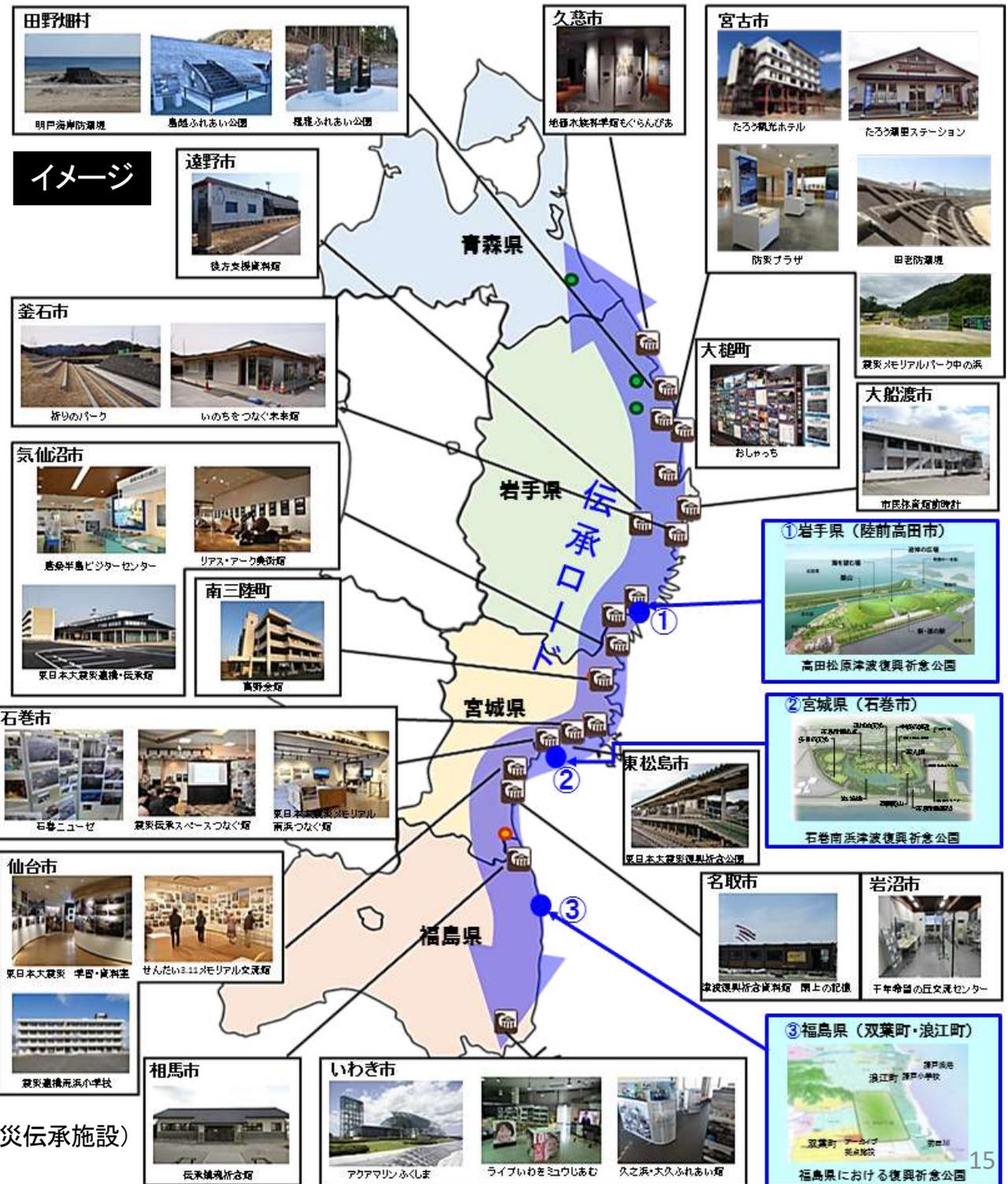
目標

- ①防災力の向上(教訓の伝承)
- ②地域の活性化(学びの対流)

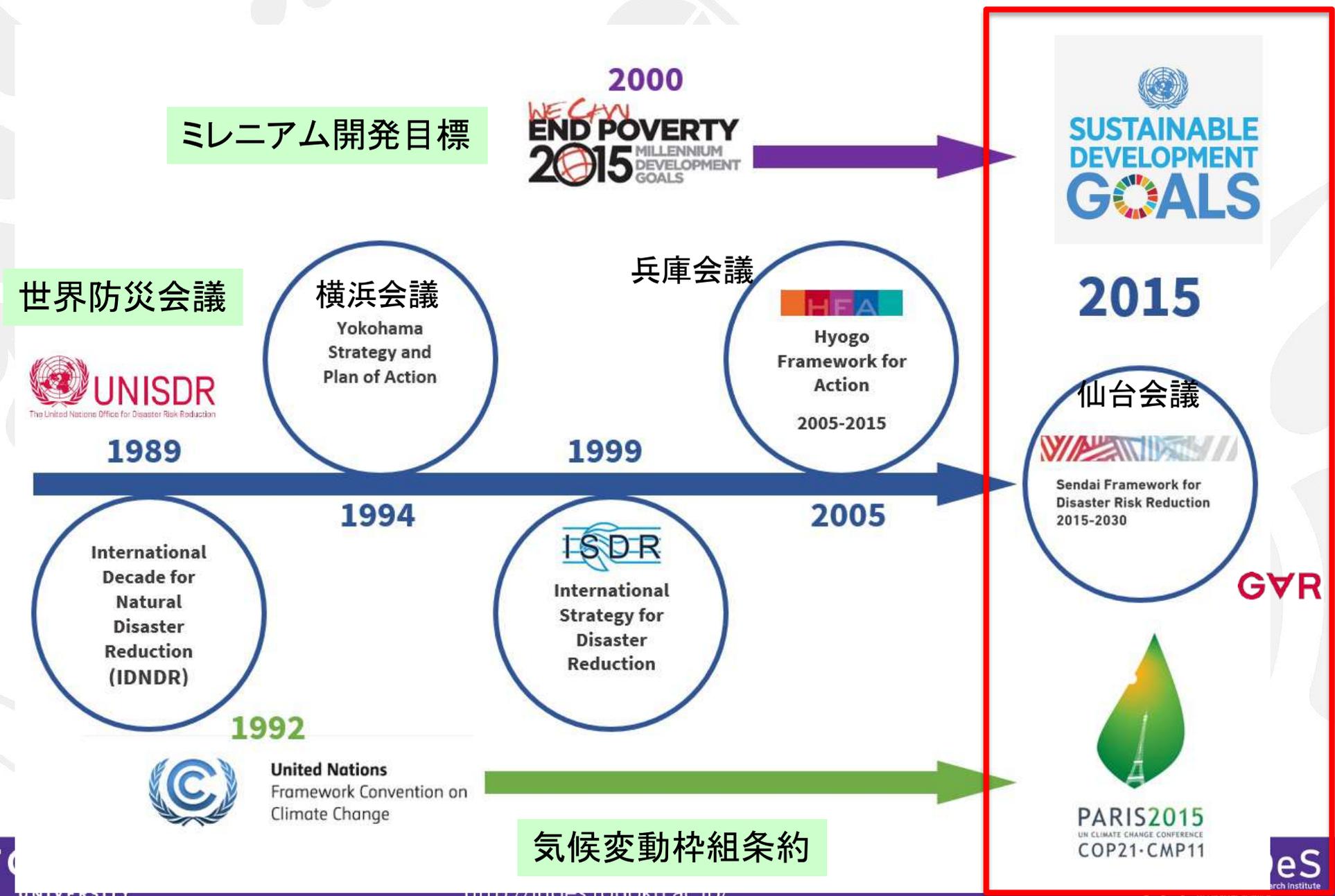
震災伝承ネットワーク協議会(官)
→<http://www.thr.mlit.go.jp/sinsaidensyou/>

3.11伝承ロード推進機構(民)
→<http://www.311densho.or.jp/>

(※主な震災伝承施設)



2015年国連会議を巡る世界的な動き



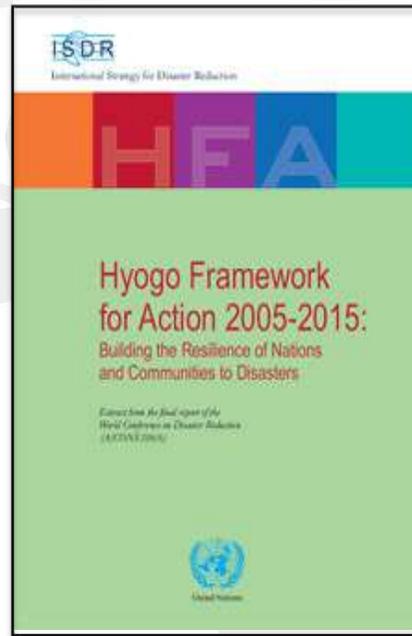
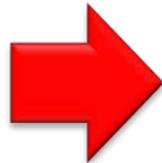
兵庫行動枠組から仙台防災枠組へHFA to SFDRR



Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World

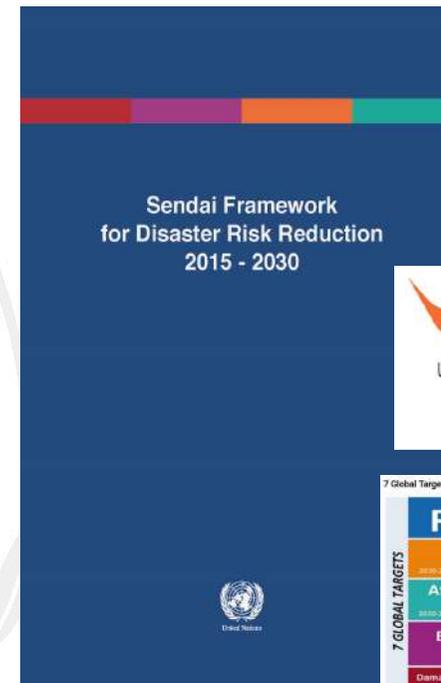
(May 1994 @ 1st WCDR)

横浜戦略
防災について世界で
関心を高めましょう



(Jan. 2005 @ 2nd WCDR in Kobe)

**兵庫行動枠組防災・
減災への行動を始め
ましょう**



(Mar. 2015 @ 3rd WCDR in Sendai)

仙台防災枠組
防災・減災へ具体的な活
動計画・実施へ、
減災目標と指標

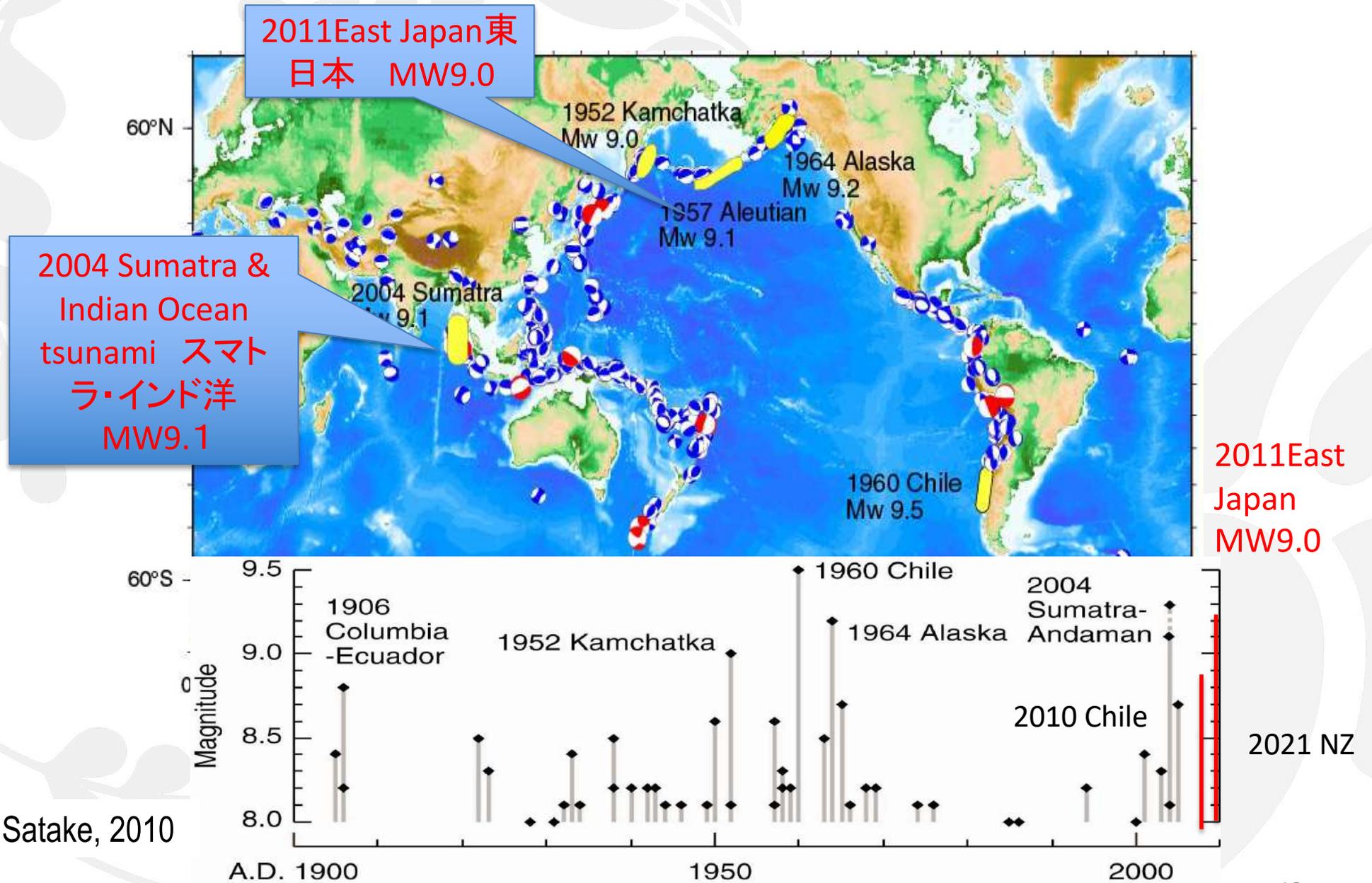


7 Global Targets of SFDRR are

	Reduce	Increase
Mortality/ global population 2020-2030 average vs 2005-2015 average		Countries with national & local DRR strategies 2020 vs 2015 value
Affected people/ global population 2020-2030 average vs 2005-2015 average		International cooperation to developing countries 2020 value vs 2015 value
Economic loss/ global GDP 2020-2030 average vs 2005-2015 average		Availability and access to multi-hazard early warning systems & disaster risk information and assessments 2020 value vs 2015 value
Damage to critical infrastructure & disruption of basic services 2020 value vs 2015 value		



過去100年間の世界での巨大地震活動(Satake,2000)



Satake, 2010

インド洋津波では、23万名もの犠牲者があった。
その後、インド洋で警報センター設置

The 2004 **Indian Ocean tsunami** caused 230,000 casualties and shook the world.
After this, the tsunami warning system was started in the Indian Ocean.



世界津波の日, World Tsunami Awareness Day



- 安倍晋三首相が, 昨年9月国連総会で提案
 - Japan in bid for U.N. designation of Nov. 5 as World Tsunami Day
- 日本政府が呼びかけ, 第3回国連防災世界会議のアウトプットとして, 昨年12月で全会一致で決議
 - The World Tsunami Day proposal materialized after the third U.N. World Conference on Disaster Reduction in Sendai in March.
- 安政南海での逸話(いなむらの日)を教訓に
 - The day was chosen in honor of a villager, [Mr. Hamaguchi](#), in the region currently known as Wakayama Prefecture who saved the lives of many by evacuating them in anticipation of a massive tsunami spurred by the Ansei Nankai earthquake of [Nov. 5, 1854](#). [旧暦](#)

稲むらの火; 人命救助とレジリエンス社会構築

<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/000200/nagomi/web/nagomi01/tour.html>

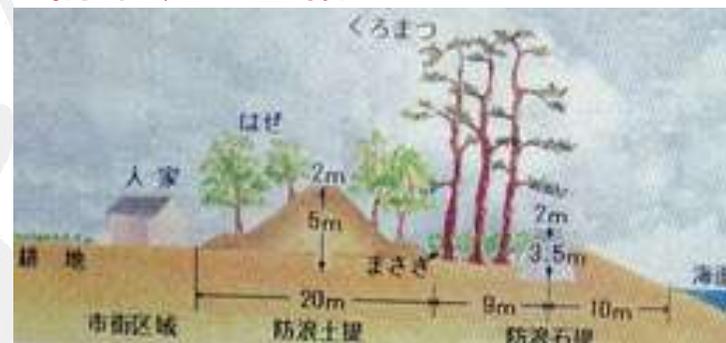


古田庄右衛門「安政閩録」より(養源寺蔵)

人命救助, 火災の掟

安政南海地震津波の浸水域

防潮堤の整備

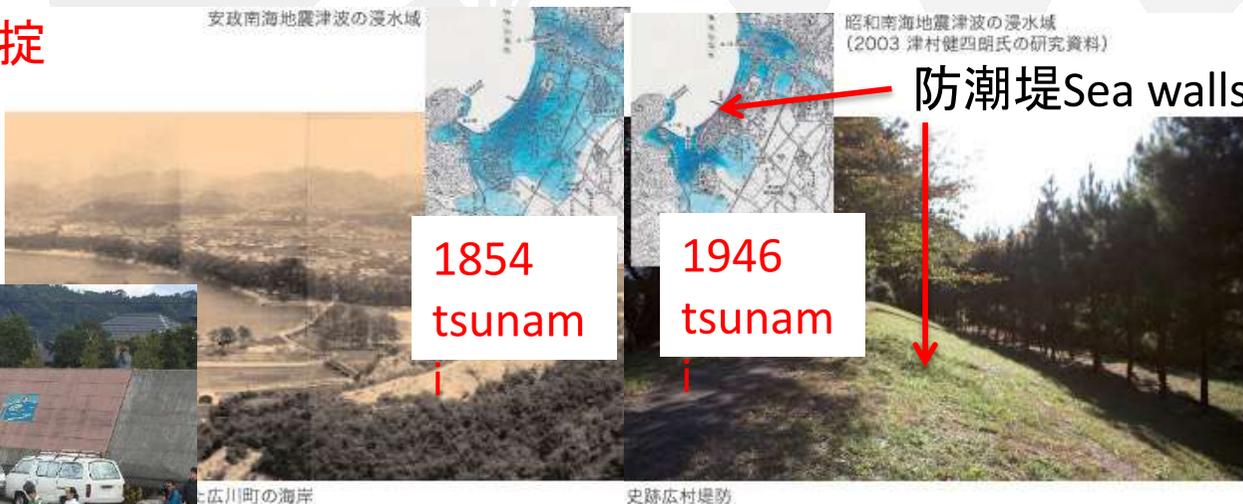


昭和南海地震津波の浸水域
(2003 津村健四朗氏の研究資料)

防潮堤Sea walls



津波祭りの開催



英国少女;ビーチの人々を救う, 教育の重要性

2004年スマトラ地震・インド洋津波での事例

- <https://www.youtube.com/watch?v=V0s2i7Cc7wA>
- Tilly Smithさんは, 当時11才, 家族と一緒にタイのプーケットに滞在
- 彼女は, 突然目の前で海が引いてるのを見て, 津波だと認識
- 両親に伝え, 周辺の方にも声をかけ, 100名以上の命を救った.
- **なぜ, 彼女だけが津波を認識出来たのでしょうか?**
- 数週間前に, 英国の学校で地震や津波の勉強をしたところでした.
- 知識が, 目の前に災害を理解さえ, 多くの命を救った



3月11日を防災教育と災害伝承の日に

- 東日本大震災を契機として、防災教育と過去の災害から得られた教訓の伝承の重要性が確認
- その後の災害対策基本法の改正で、この二つの言葉が初めて書き込まれ、学習指導要領でも防災教育の内容がさらに充実
- 自然災害が多発する我が国においては、これらのテーマを国民全体のものとして受け止め、東日本大震災だけに留まらず、各地の取り組みを共有し、防災教育と災害伝承の活動を一層強化
- 防災教育と災害伝承活動のさらなる実践を全国によびかけるもの
- **ご賛同を； <https://www.bousai-edu.jp/info/saigai-denshou/>**

時事通信 2021/2/13「防災教育と災害伝承の日」に 3月11日、大学教授ら提唱
<https://www.jiji.com/jc/article?k=2021021300467&g=eqa>



将来のテーマ； スポーツ科学x災害科学

- 身近なテーマとして捉えていただきたい
- スポーツと防災にはいくつかの共通点
 - チーム(協力が重要)
 - 知識・判断力が大切
 - 体力が最後に…
- 楽しく学ぶ；防災運動会，サッカーx防災
- 学びを行動に，そして，地域力向上に

東日本大震災の教訓

- 我々は備え以上のことはできません。
- 危機管理と対応計画は、最悪のシナリオに基づいている必要があります。
- 事前防災(取組)は確実に被害を軽減できますが、ゼロにはできません=>
- 不確実な状況下での判断と対応が必要です。
=> **そのためにはレジリエント社会(回復力)構築が必要**
- 皆さんと想いを共に、そして想いを行動に