第3講座

日本海溝・千島海溝沿いで発生する巨大地震と津波のメカニズム

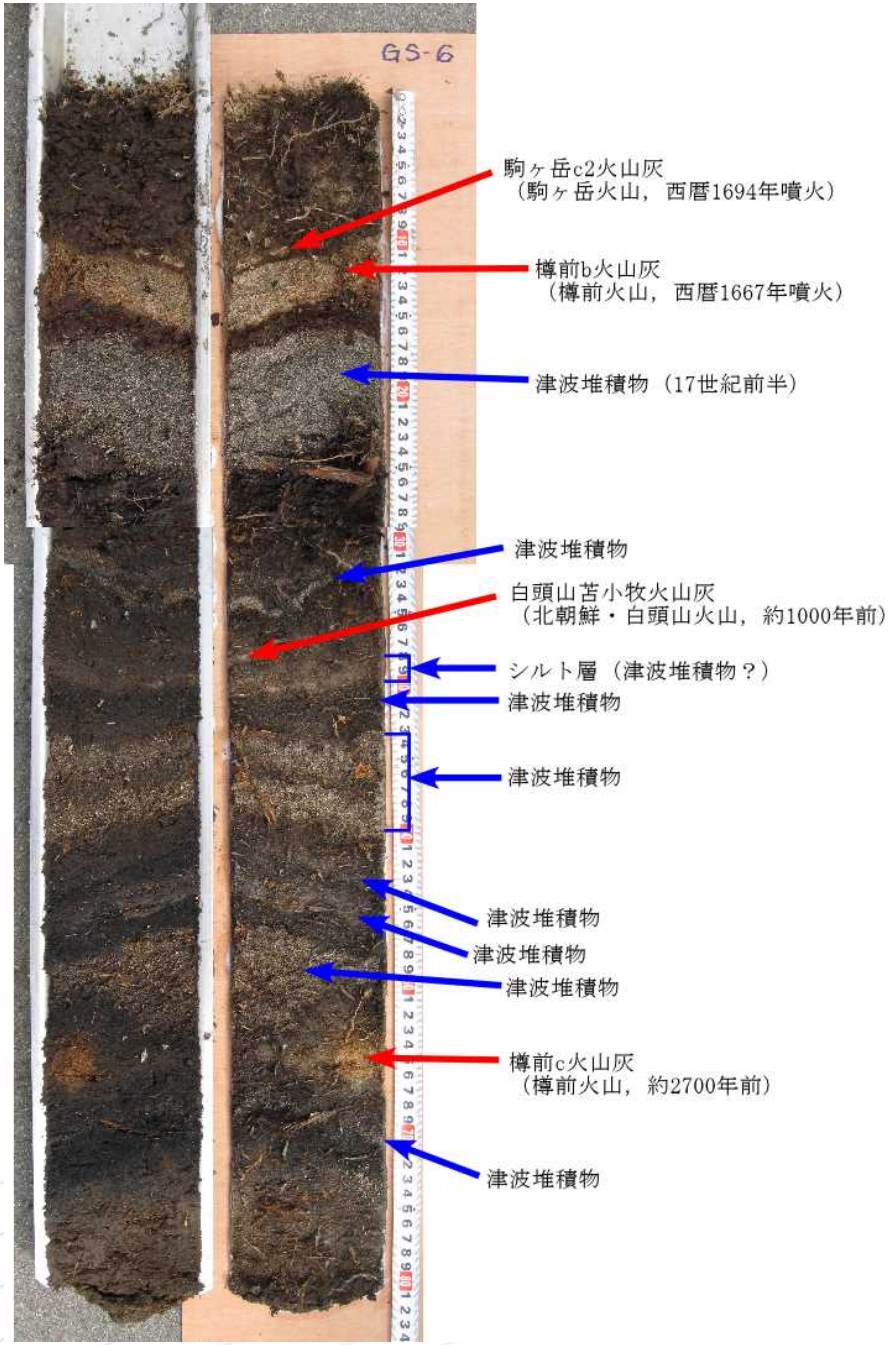
谷岡 勇市郎

北海道大学大学院理学研究院附属

地震火山研究観測センター教授

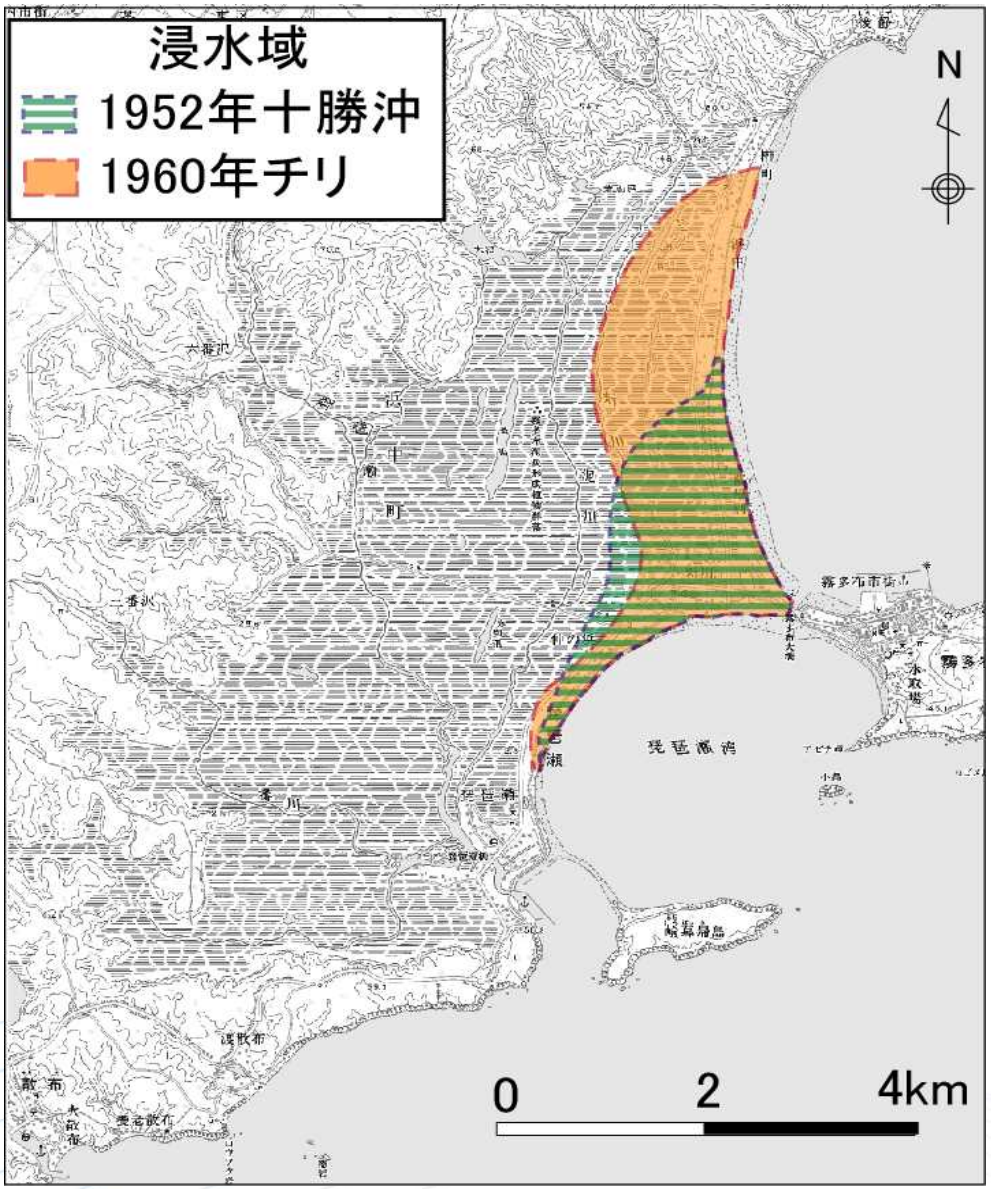
『日本海溝・千島海溝沿いで発生する巨大地震と津波のメカニズム』

- 大津波を発生させてきた超巨大地震・津波地震
- 北海道・三陸（寒冷地での津波避難）
- 津波避難のための安全確保



北海道太平洋沿岸ではすでに北大（平川先生）や産総研により多くの津波堆積物調査が実施されていた。

霧多布における20世紀の地震の津波浸水域



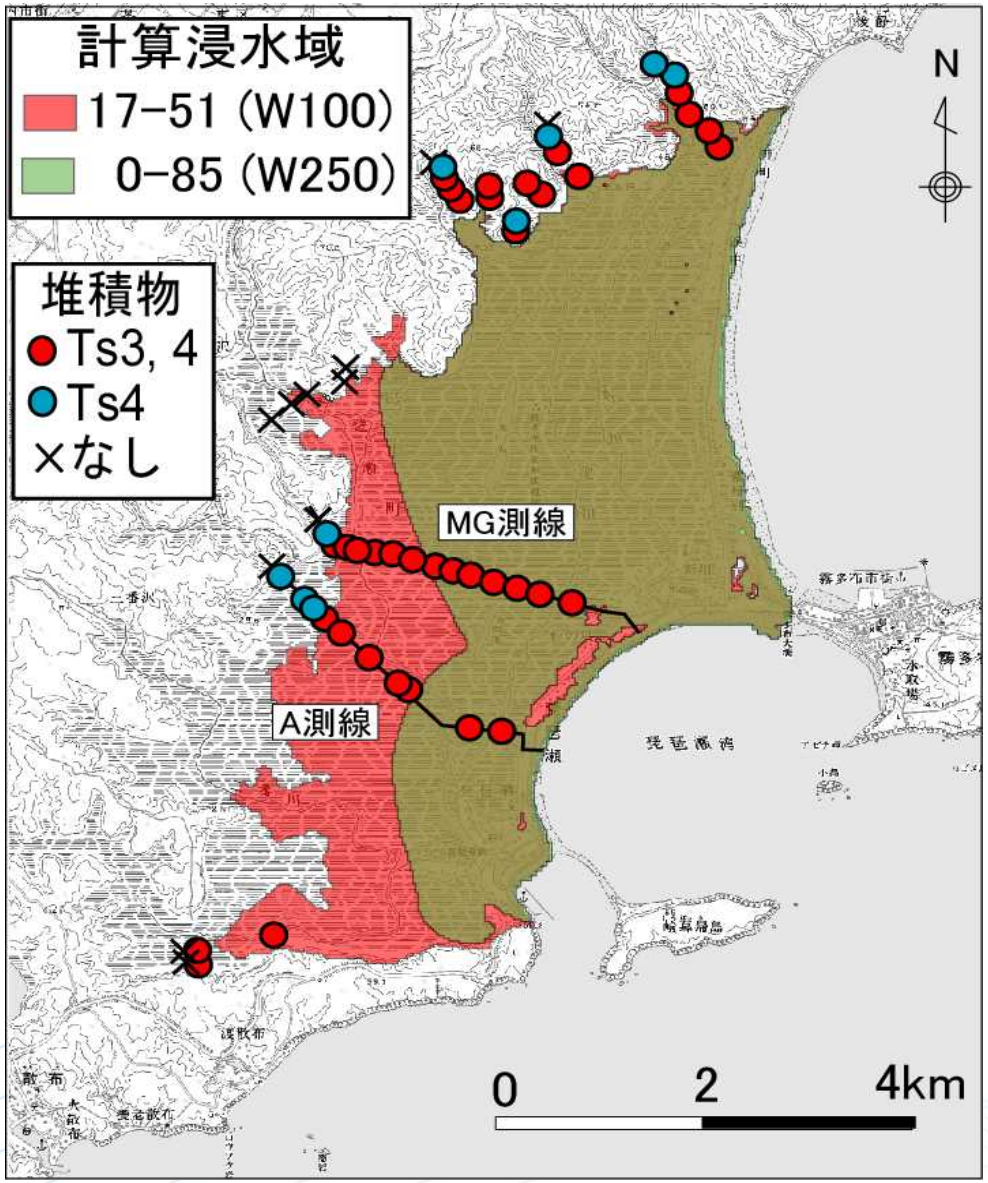
1952年十勝沖地震津波

写真を削除

1960年チリ地震津波

写真を削除

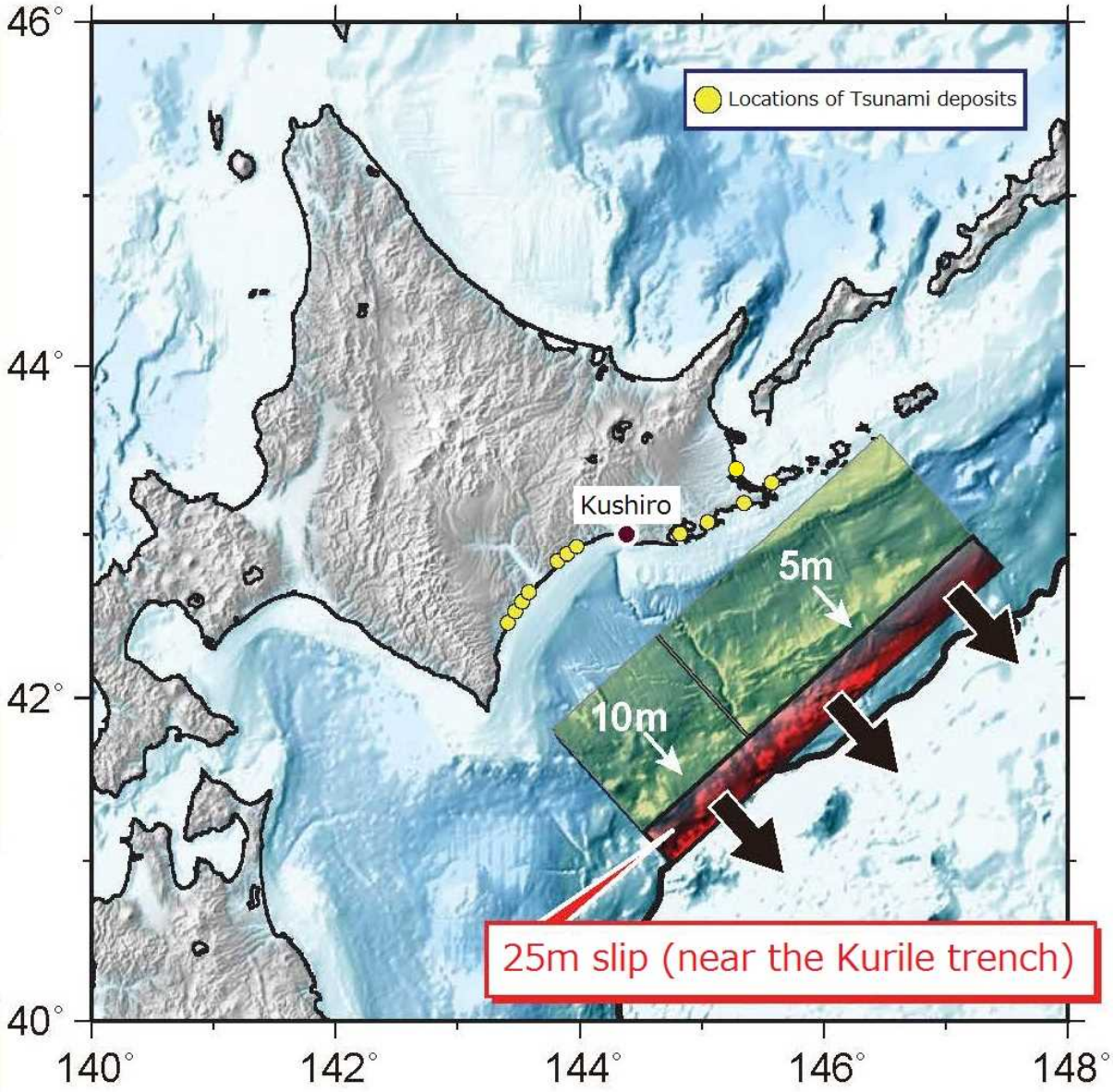
霧多布における津波地積物調査

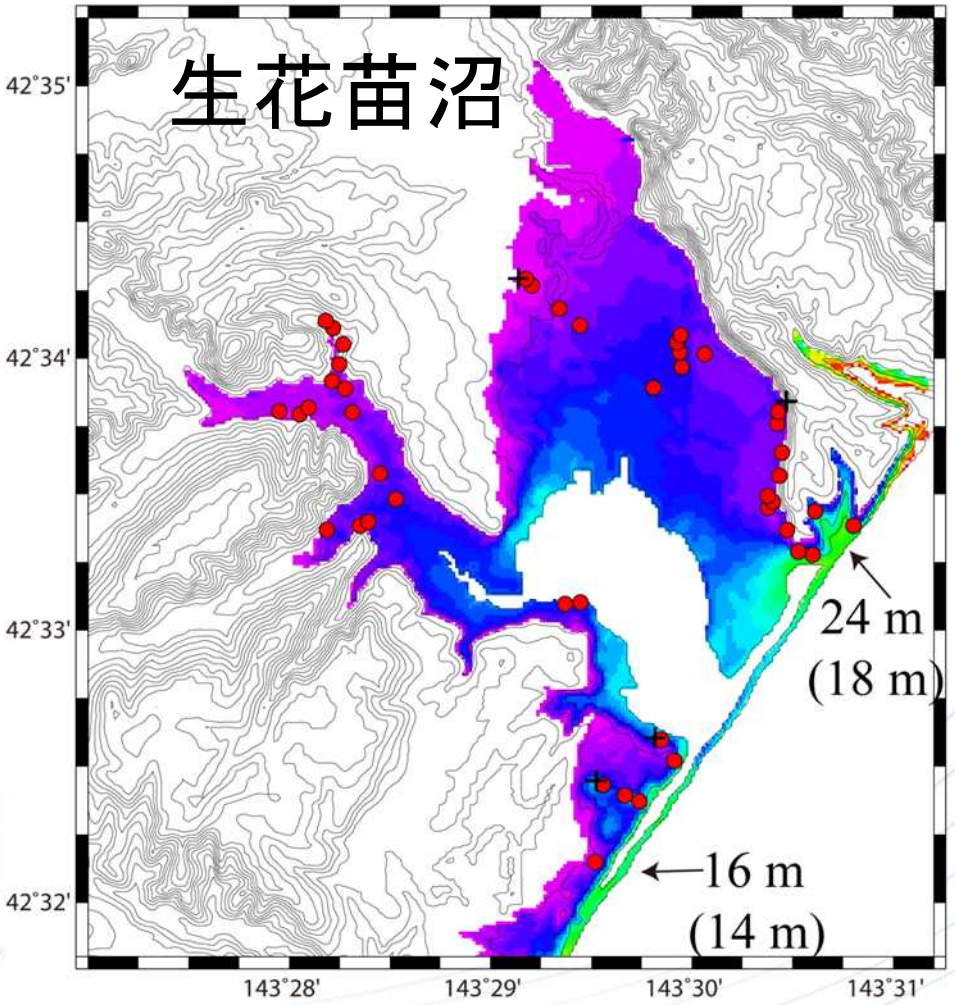


産業総合技術研究所により
17世紀前半の巨大地震断層モデルが提案

17世紀の巨大津波

Ioki and Tanioka（2016）





Earth and Planetary Science Letters 433 (2016) 133–138

Contents lists available at ScienceDirect

Earth and Planetary Science Letters

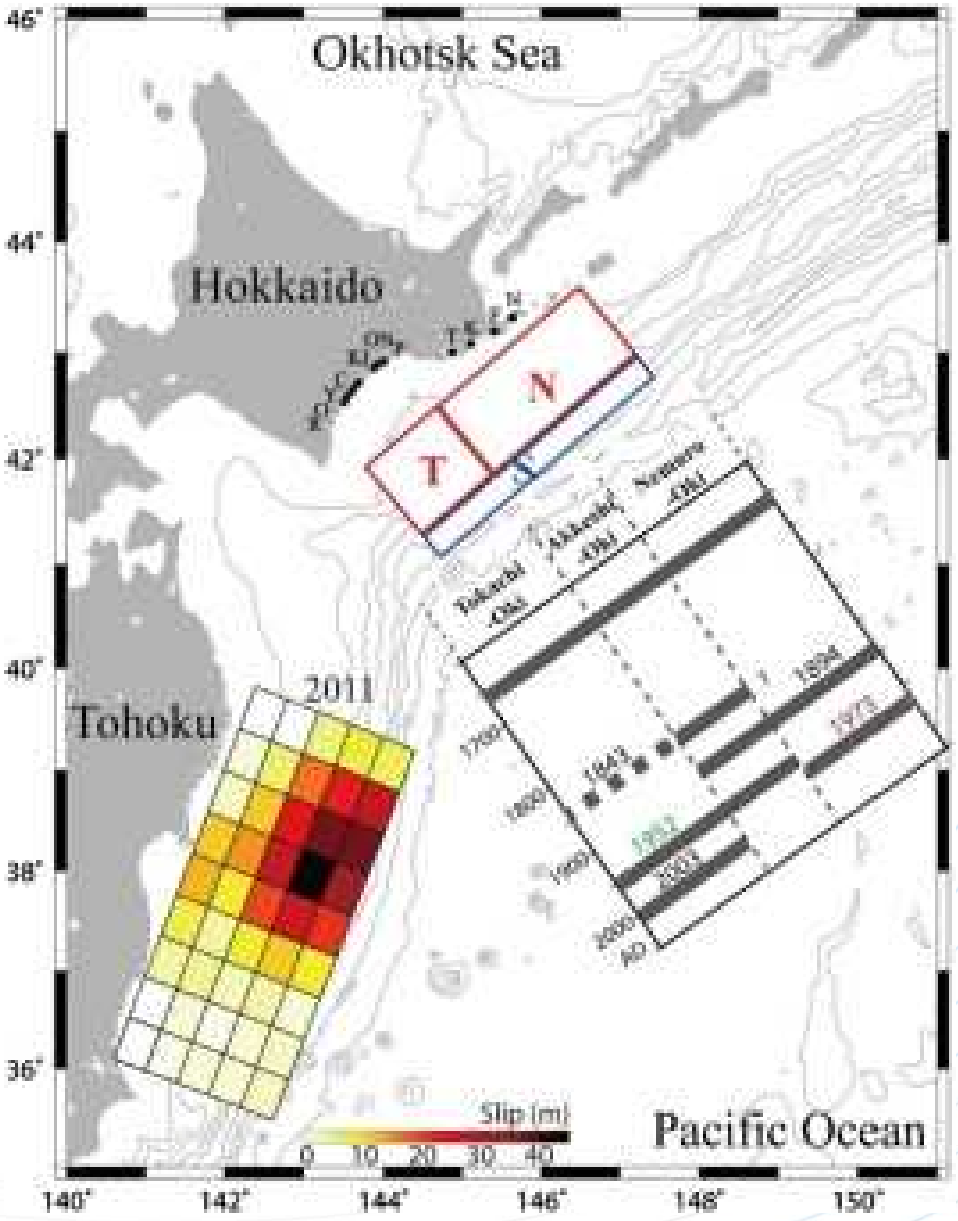
www.elsevier.com/locate/epsl

Re-estimated fault model of the 17th century great earthquake off Hokkaido using tsunami deposit data

Kei Ioki*, Yuichiro Tanioka

Institute of Seismology and Volcanology, Hokkaido University, Japan

17th 前半に発生した北海道沖巨大地震は2011年東北地方太平洋沖巨大地震とよく似た震源過程であった。



千島海溝沿いの地震活動の長期評価（第三版）のポイント

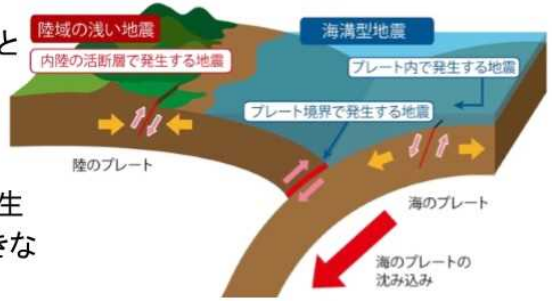
（概要１）

地震調査研究推進本部　事務局

1．海溝型地震の長期評価

・地震調査研究推進本部の下に設置されている地震調査委員会は、防災対策の基礎となる情報を提供するため、将来発生する可能性のある地震の場所、規模、確率について評価し、これを長期評価として公表している

・海溝型地震とは、海のプレートと陸のプレートとの間のずれによって生じるプレート間地震（プレート境界地震）と、海のプレート内部の破壊によって発生するプレート内地震を指し、大きな津波を伴うこともある



2．改訂のポイント

・東北地方太平洋沖地震を踏まえ、津波堆積物から超巨大地震（17世紀型）を評価

・過去の地震の震源域に多様性があると考え、北方領土側の領域を統合して評価

・三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価を踏まえ、海溝寄りのプレート間地震や海溝軸外側の地震を評価

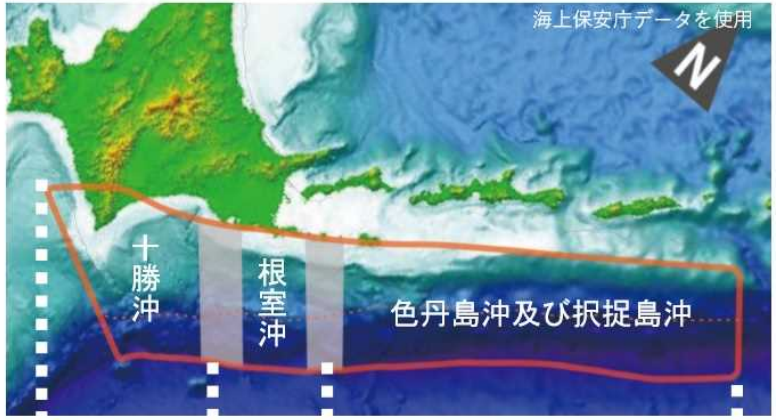
4．評価のポイント

・北海道東部に巨大な津波をもたらす「超巨大地震（17世紀型）」は、発生から400年程度経過し、切迫している可能性が高い

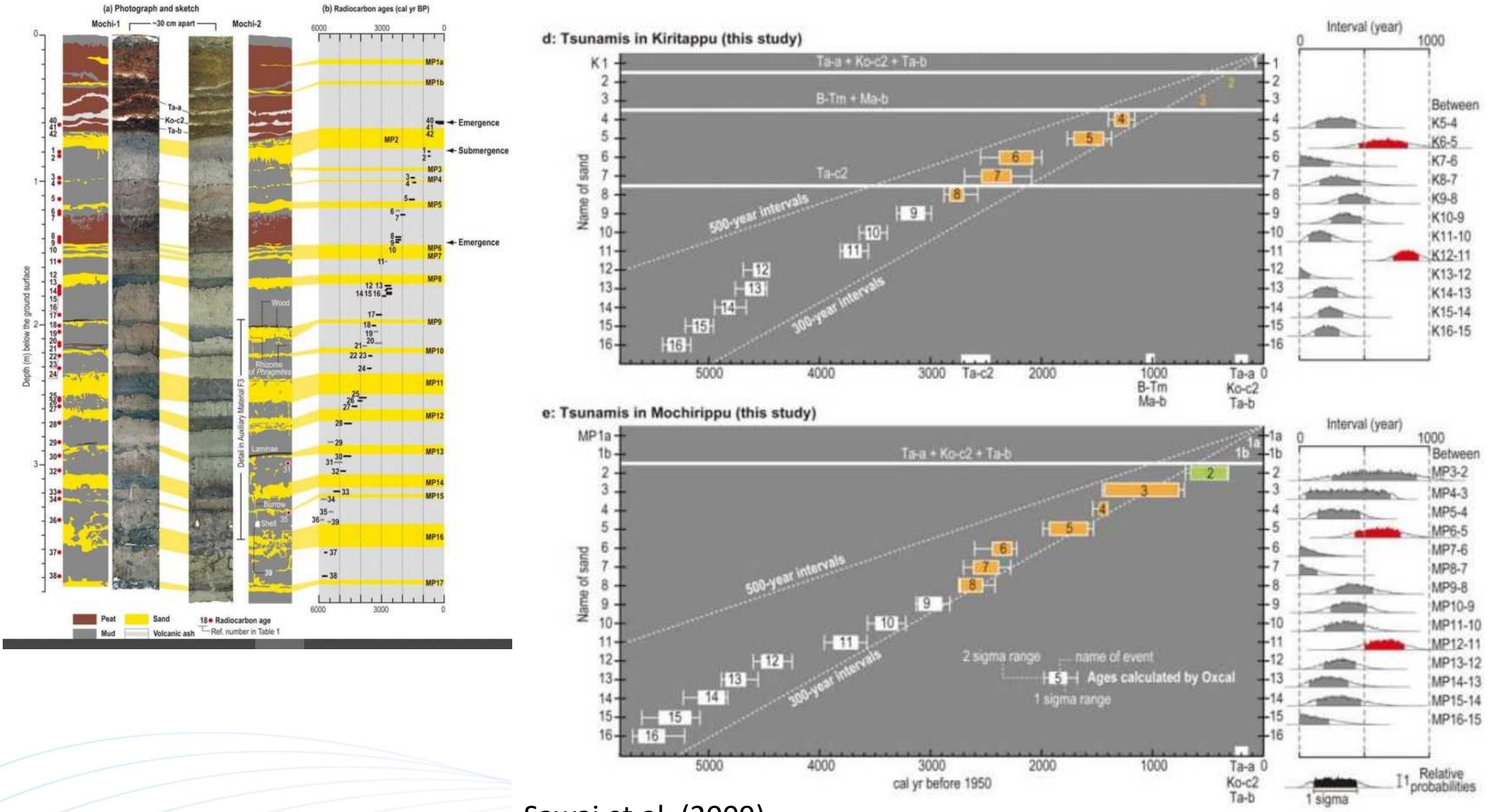
・M7程度の地震はどの領域でも、高い頻度で発生している

3．千島海溝沿いで発生する地震の規模・確率

（今後30年以内の地震発生確率　2017年1月1日時点）



	評価対象地震＼領域	十勝沖	根室沖	色丹島沖及び択捉島沖
プレート間地震	超巨大地震（17世紀型）	M8.8程度以上　7～40%		
	プレート間巨大地震	M8.0～8.6程度 7%	M7.8～8.5程度 70%程度	M7.7～8.5前後 60%程度
	ひとまわり小さいプレート間地震	M7.0～7.5程度 80%程度		M7.5程度 90%程度
	十勝沖から択捉島沖にかけての海溝寄りのプレート間地震（津波地震等）	Mt8.0程度・50%程度		
プレート内地震	沈み込んだプレート内のやや浅い地震	M8.4前後・30%程度		
	沈み込んだプレート内のやや深い地震	M7.8程度・50%程度		
	海溝軸外側の地震	M8.2前後・確率不明		



Sawai et al. (2009)

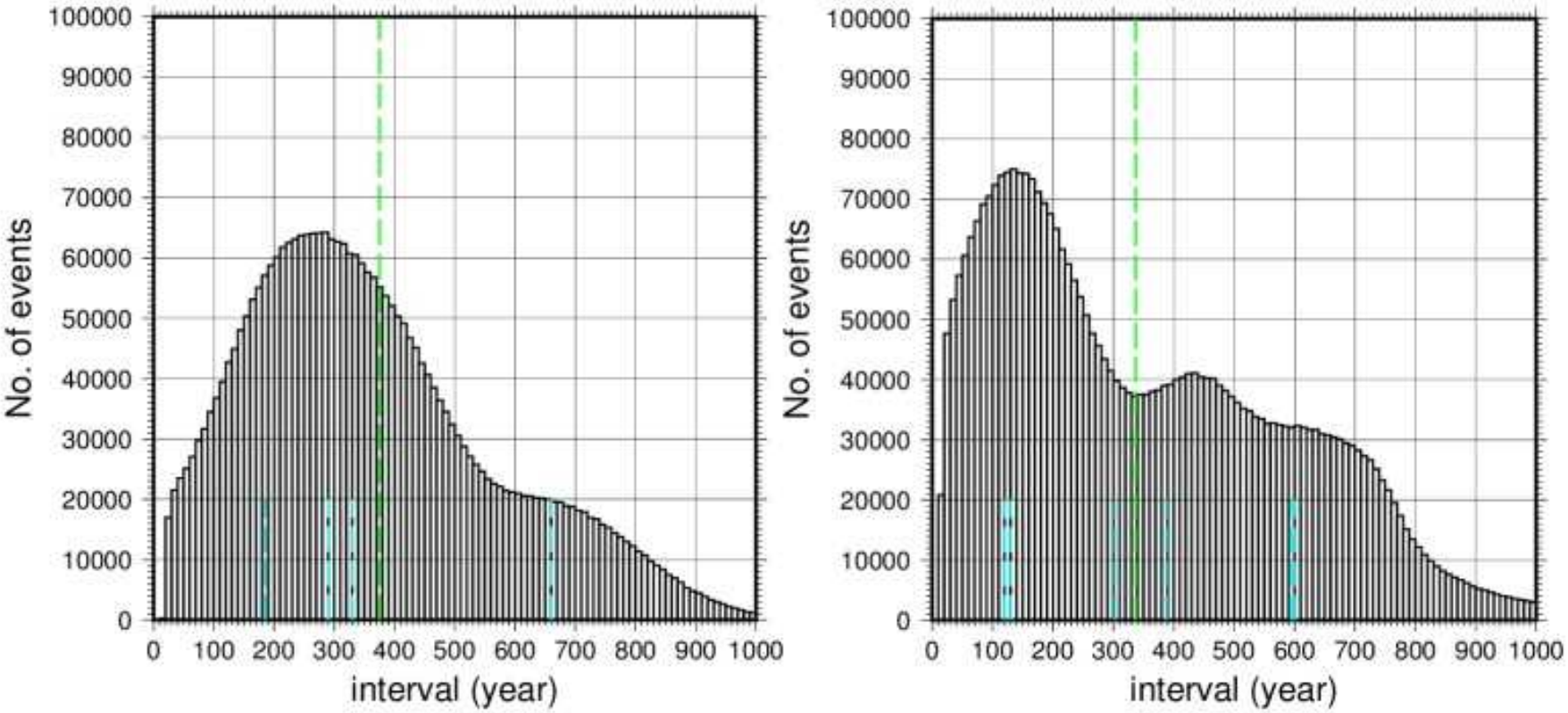


図 4-19　シミュレーションにより求められた時系列の発生間隔の頻度分布。左が霧多布湿原、右が藻散布沼のデータから求めた分布を表す。縦に入っている緑の破線が図 4-18 で描かれている最頻値の値、水色の破線がイベントが±1σの中央で発生したと仮定したときの地震発生間隔の値を示す。

地震調査研究推進本部

Earth and Planetary Science Letters 433 (2016) 133–138

Contents lists available at ScienceDirect

Earth and Planetary Science Letters

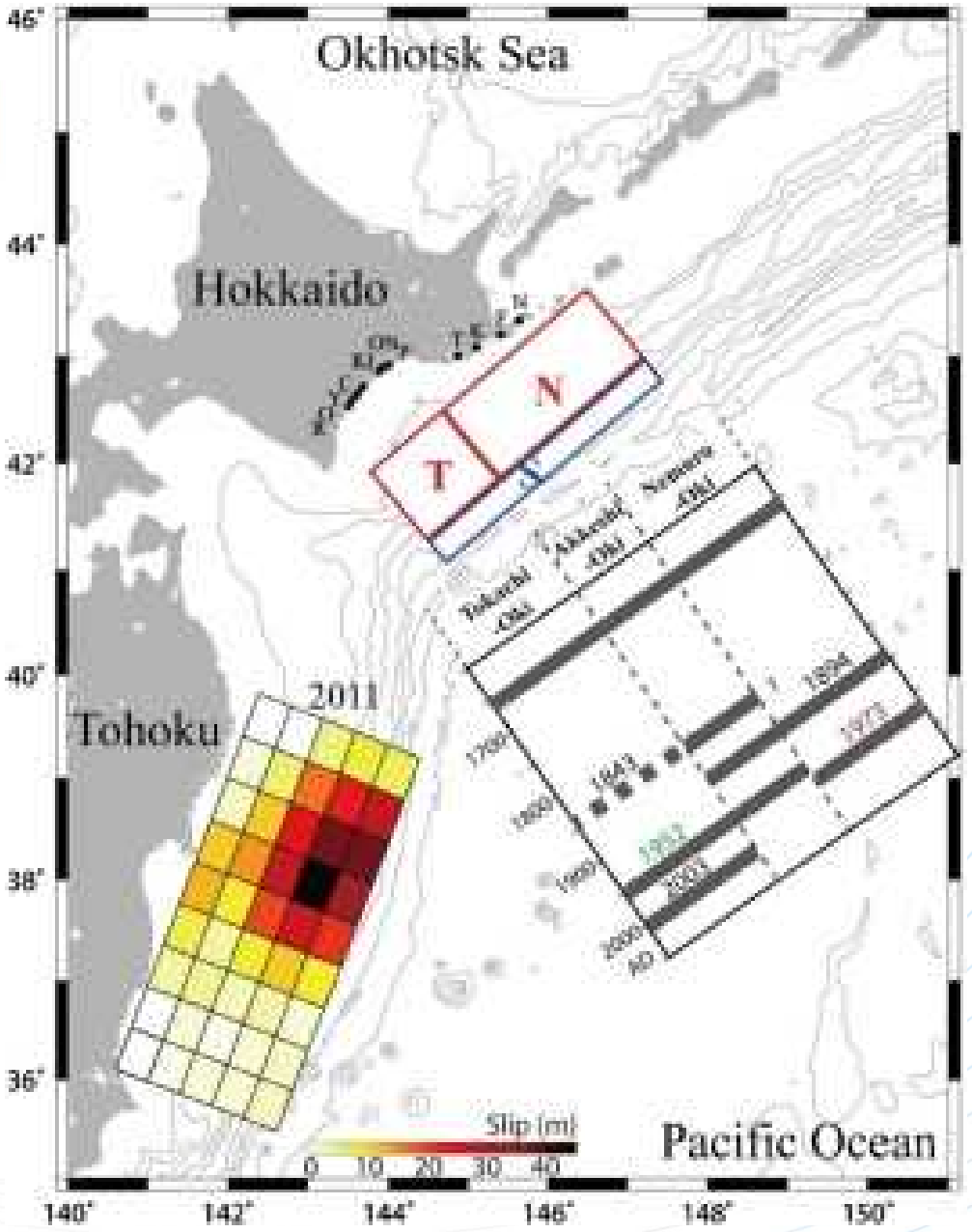
www.elsevier.com/locate/epsl

Re-estimated fault model of the 17th century great earthquake off Hokkaido using tsunami deposit data

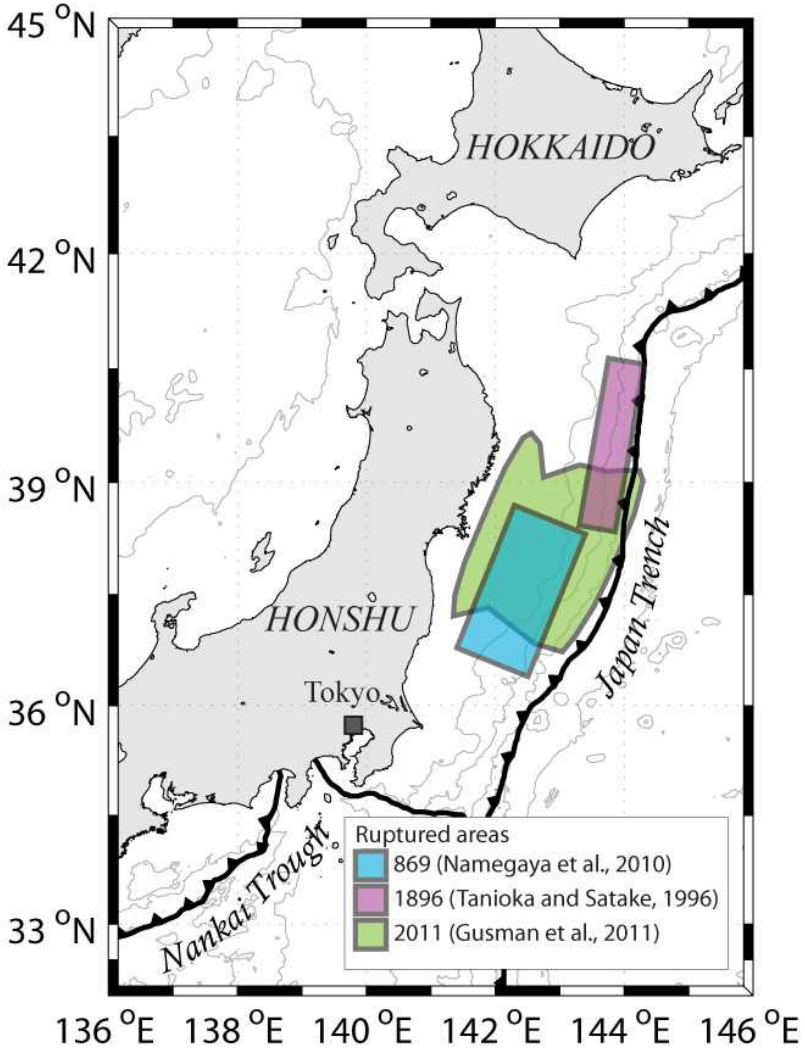
Kei Ioki *, Yuichiro Tanioka

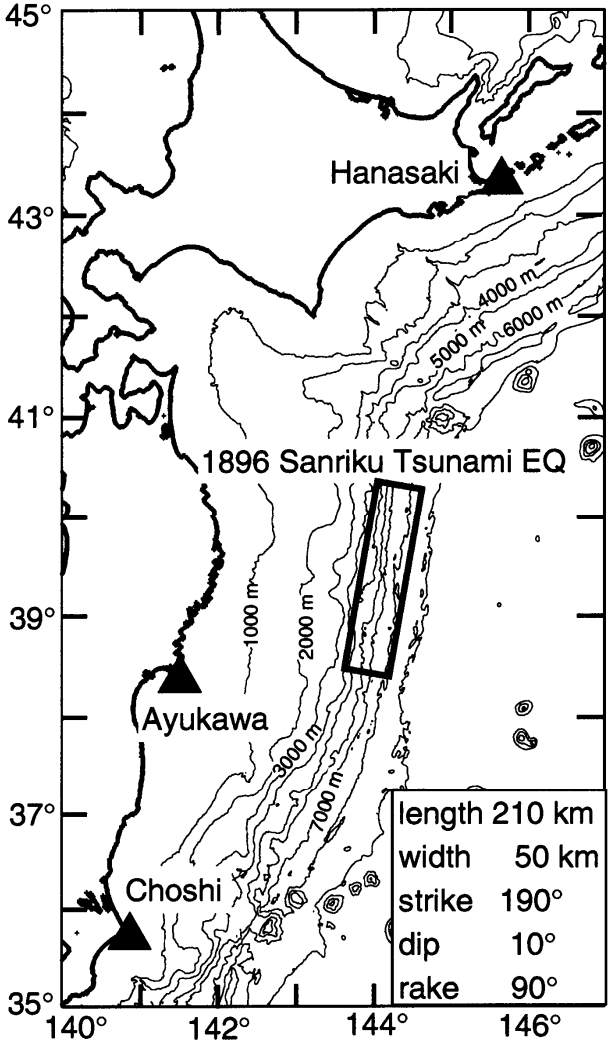
Institute of Seismology and Volcanology, Hokkaido University, Japan

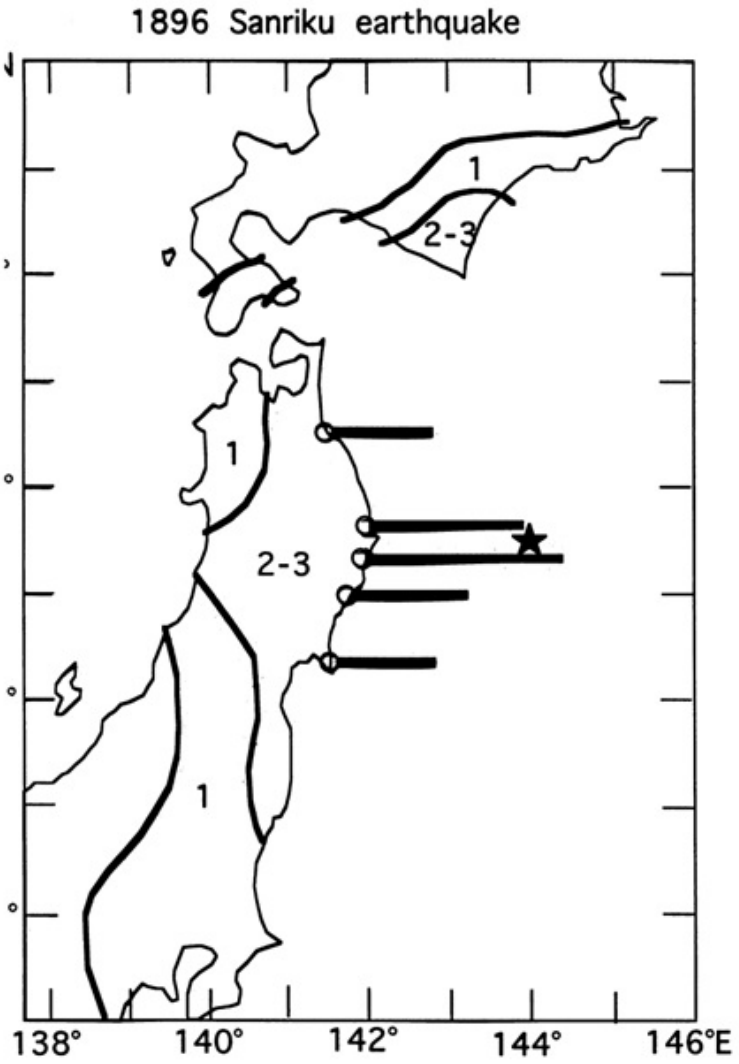
17th 前半に発生した北海道沖巨大地震は2011年東北地方太平洋沖巨大地震とよく似た震源過程であった。



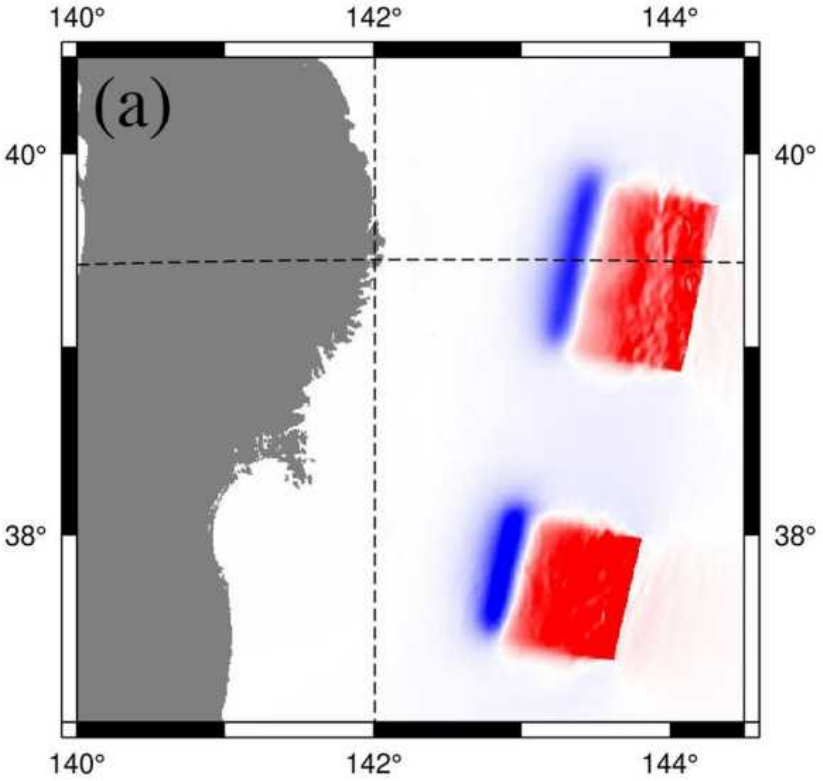
日本海溝沿い津波地震：1896年明治三陸津波地震

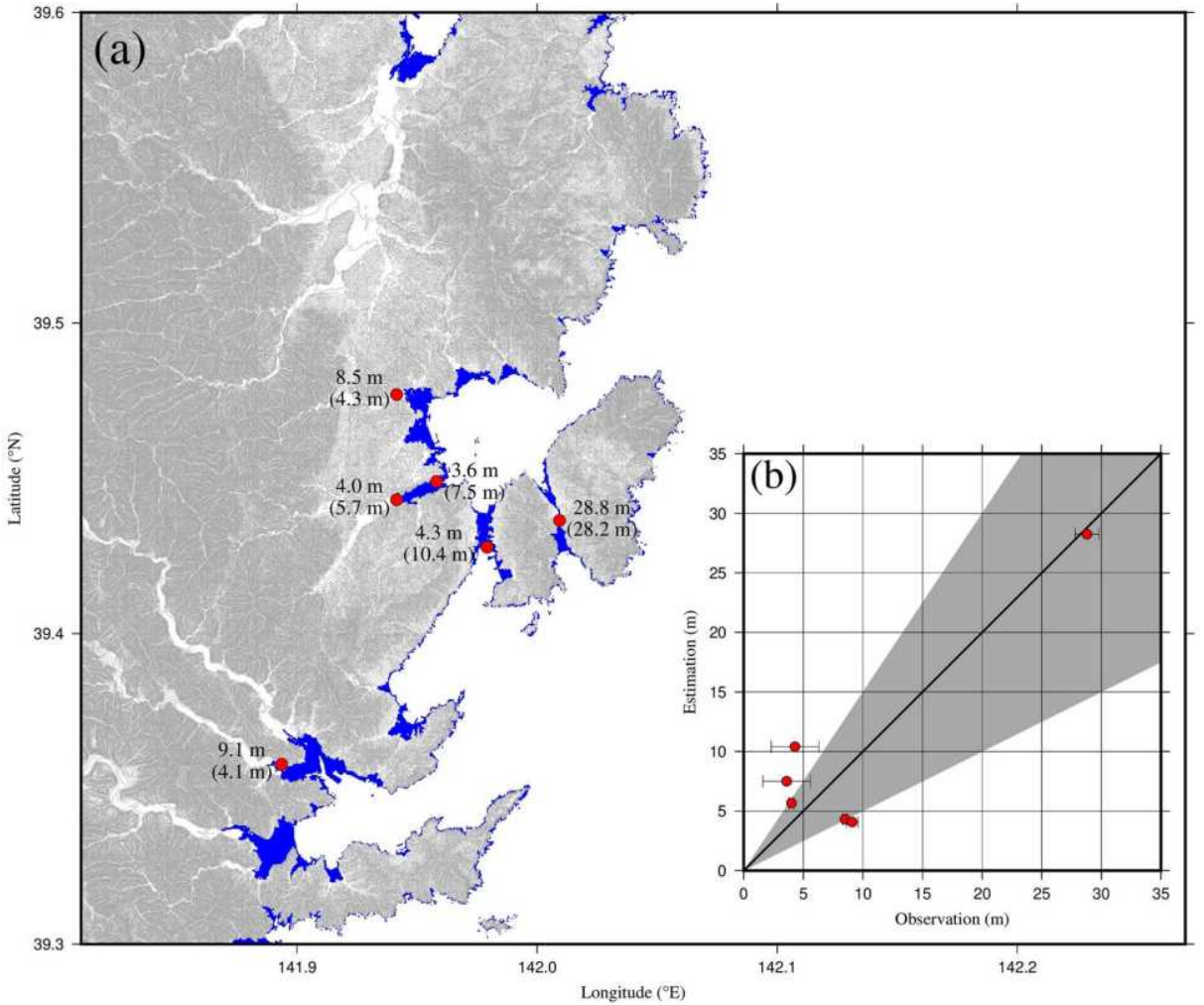


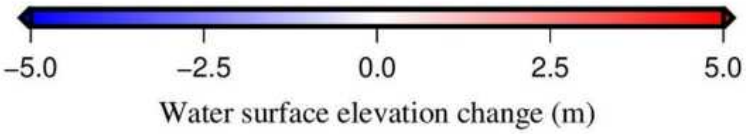




1611年慶長三陸津波地震

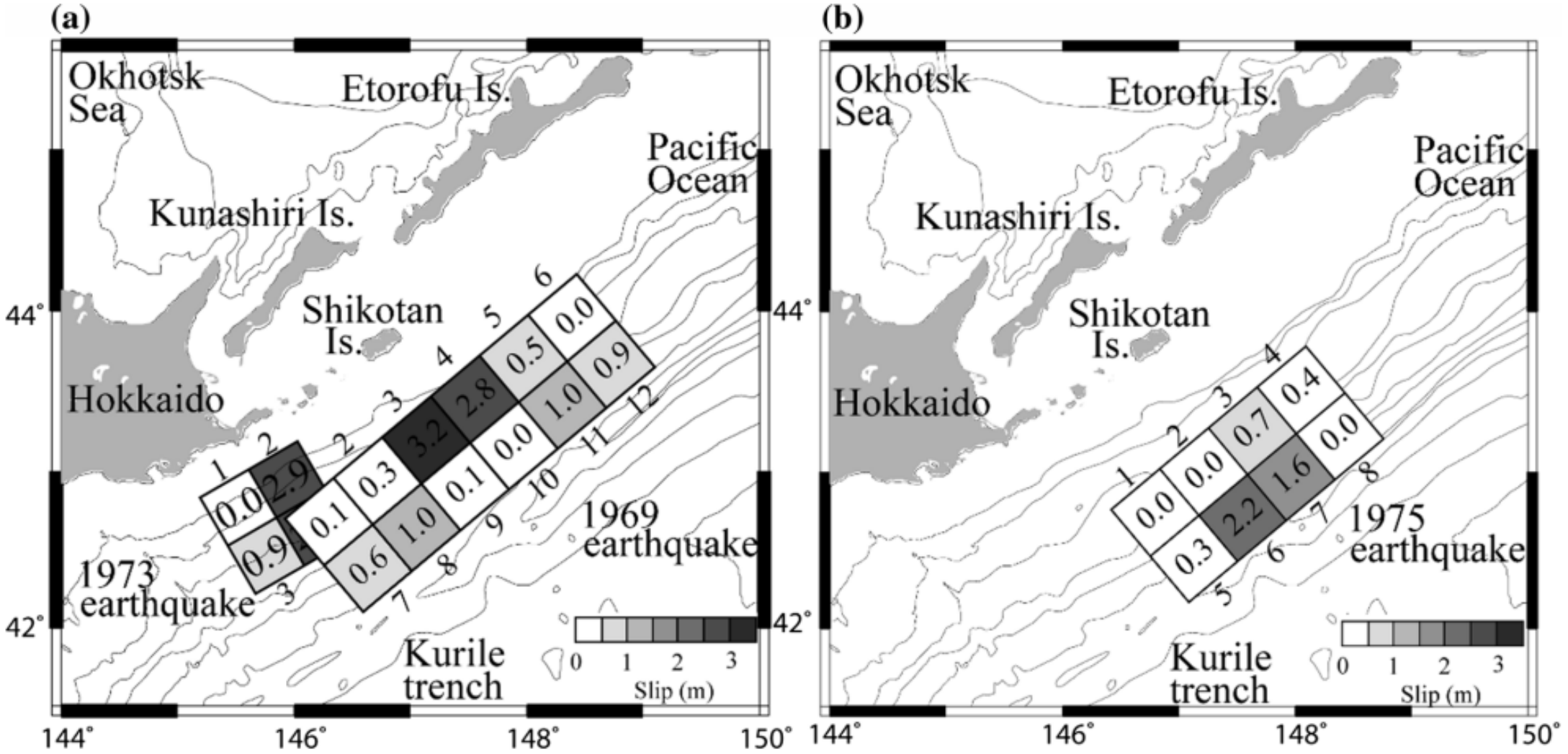






Yamanaka and Tanioka (2022)

千島海溝沿い津波地震：1975年根室沖津波地震

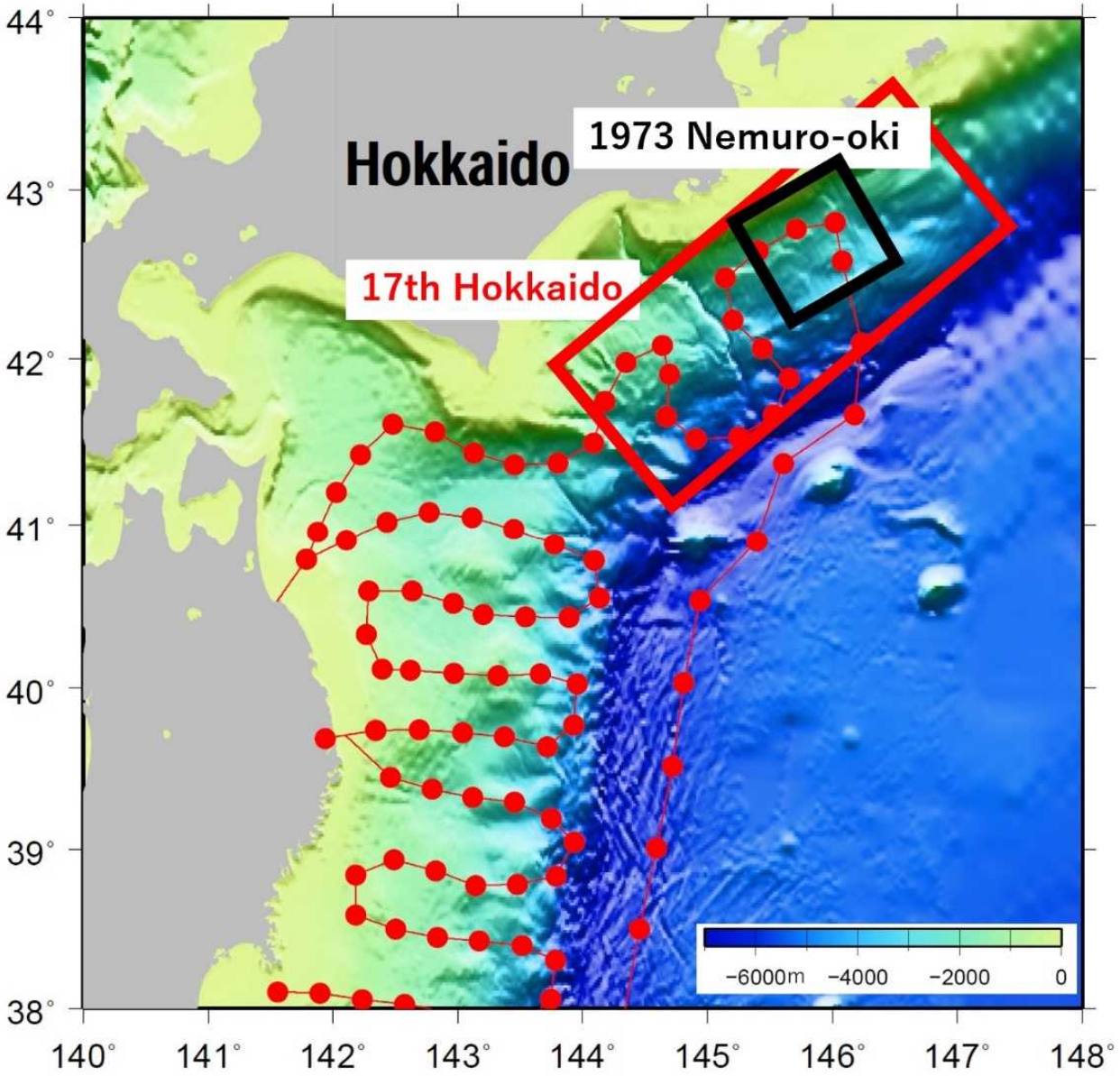


津波即時予測のためのシステム開発

S-net (防災科学技術研究所)

●観測された津波データを利用した
即時予測手法の開発

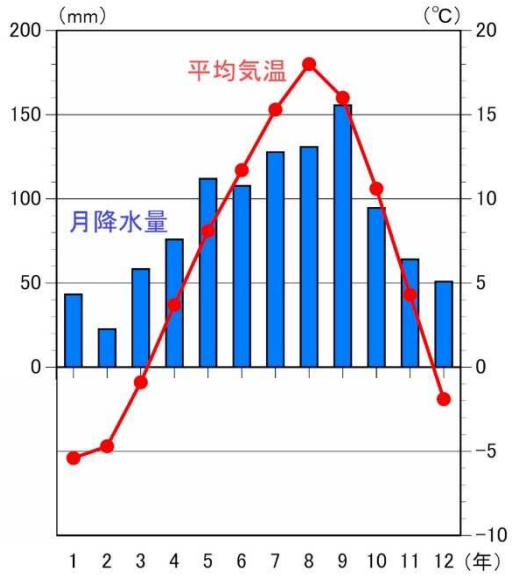
防災科学技術研究所
気象庁
JAMSTEC
大学



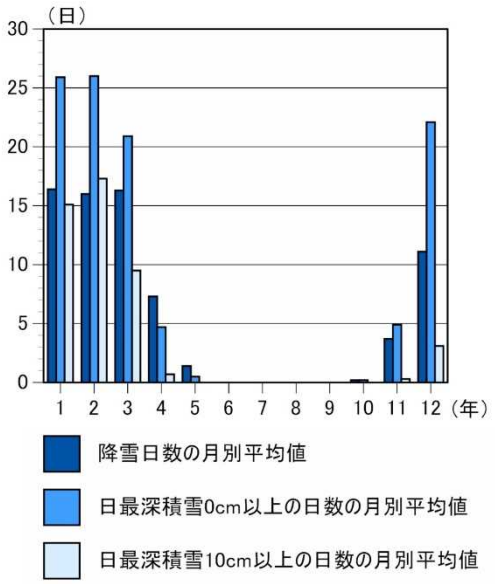
日本海溝･千島海溝沿い（冬季）の津波防災

釧路市の気候

月別平均気温および降水量



降雪・積雪日数



気象庁30年平年値（1981～2010年）により作成。

路面凍結

写真を削除

道路幅減少

写真を削除

資料提供：橋本雄一（北海道大学 大学院文学研究院 地域科学講座）

津波のよる人的被害の想定（南海トラフ同様）

寒冷地・冬期

・避難速度＋津波浸水時系列ー＞避難未完率

避難速度低下

避難成功ー＞生還

ー＞暖をとれず凍死

津波に巻き込まれる

ー＞脱出（浸水が数cm）

ー＞暖をとれず凍死

ー＞津波に巻き込まれたまま凍死

津波による低体温症のリスク

2011年東北地方太平洋沖巨大地震での統計
宮城岩手沿岸で地震後24時間の平均気温約1°，最低気温－1.5°

・低体温症としての死者は東北3県で全体の0.2%.
（低体温症が原因でも溺死として数えられている。）

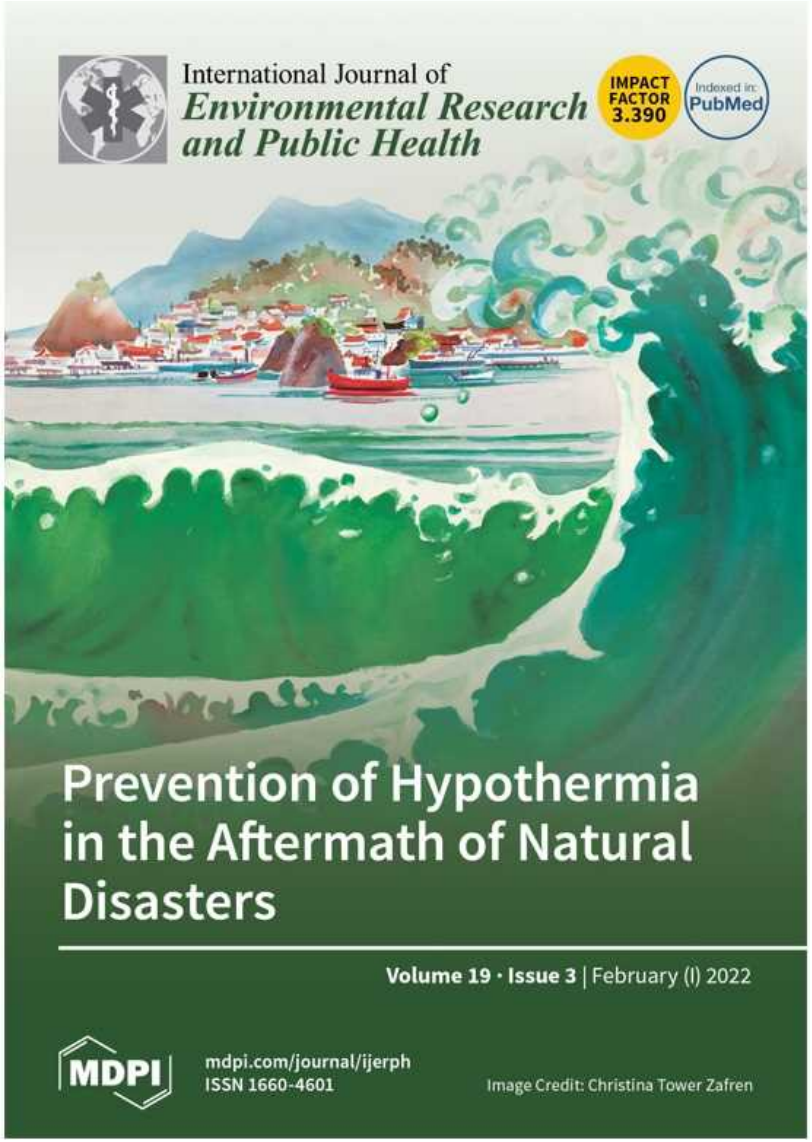
・宮城県での調査結果
72時間以内に病院で治療を受けた134名中59名が低体温症、
32名が低体温（体温35° 程度）。59名のうち45名が津波原因。
多くの低体温患者は軽度（80%）。
低体温症ステージ4（心肺停止）の被災者は現場のトリアージで
不幸にも病院に搬送されなかった可能性が高い。

91名の患者の内死亡したのは4名（4.4%）

復温のための備え （電気･ガス･暖房が無い避難所等）

使い捨てカイロ

食品･飲料水を温める



International Journal of
Environmental Research and Public Health

MDPI

Review

Prevention of Hypothermia in the Aftermath of Natural Disasters in Areas at Risk of Avalanches, Earthquakes, Tsunamis and Floods

Kazue Oshiro [1,*], Yuichiro Tanioka [2], Jürg Schweizer [3], Ken Zafren [4,5], Hermann Brugger [6] and Peter Paal [7]

1 Department of Cardiovascular Medicine and Mountain Medicine, Research, and Survey Division, Hokkaido Ohno Memorial Hospital, Sapporo 063-0052, Japan
2 Faculty of Science, Institute of Seismology and Volcanology, Hokkaido University, Sapporo 060-0810, Japan; tanioka@sci.hokudai.ac.jp
3 WSL Institute for Snow and Avalanche Research SLF, 7260 Davos, Switzerland; schweizer@slf.ch
4 Department of Emergency Medicine, Stanford University Medical Center, Stanford, CA 94304, USA; zafren@stanford.edu
5 Alaska Native Medical Center, Anchorage, AK 99508, USA
6 Institute of Mountain Emergency Medicine, Eurac Research, 39100 Bolzano, Italy; hermann.brugger@eurac.edu
7 Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, St. John of God Hospital, Paracelsus Medical University, 5020 Salzburg, Austria; peter.paal@icloud.com
* Correspondence: kazooshiro@gmail.com

- 地震動がおさまってから、避難！

  強震動でけがをすれば、避難もできない。

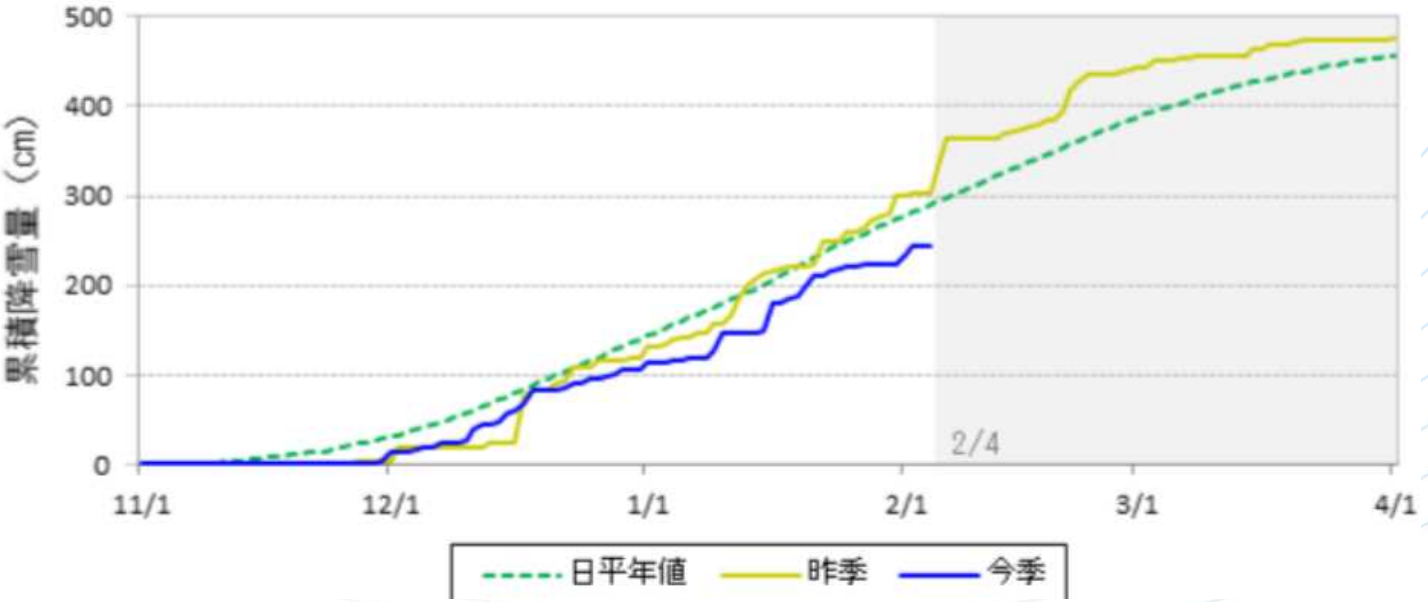
  事前準備が重要（何をする？）

北海道の家屋

●毎年の積雪に耐える。

他地域よりも頑丈

札幌の現在の積雪量（気象庁HP）



家具固定の考え方

家具固定は有効である。
しかし、固定してあっても倒れることがある。
家具を減らすことをまず考えよう。
どれだけ減らしたらよいか？

安全配置のポイント

1. 普段生活する部屋、寝室はできるだけ家具を減らす。
2. 使っていない部屋を納戸にして家具を減らす。
3. 空間にメリハリをつける。
4. 安全な場所を情報として家族で共有する。

最中時の危機対応

ゆれている最中の行動規範を考えよう

1. 揺れが始まったときの行動が負傷を決める
2. 部屋ごとに家具配置で安全空間を確保しよう
3. 家族会議で情報を共有しよう
4. 揺れ始めたら安全空間でじっとしていよう
5. お互いに声かけをし、安全を確認しよう

ご清聴ありがとうございました。