

2021年9月4日(土) 日本地質学会第128年学術大会(名古屋大学 第5会場)

「原子力と地質科学」 R23-O-2 (On-Line Presentation Ch. 5) 10:45-11:00

津波は引き波も怖い: JAEA東海 再処理施設の津波対策の改善

Danger of the tsunami ebb: improvement of
anti-tsunami measures of the JAEA Tokai
Nuclear Fuel Cycle Engineering Laboratories

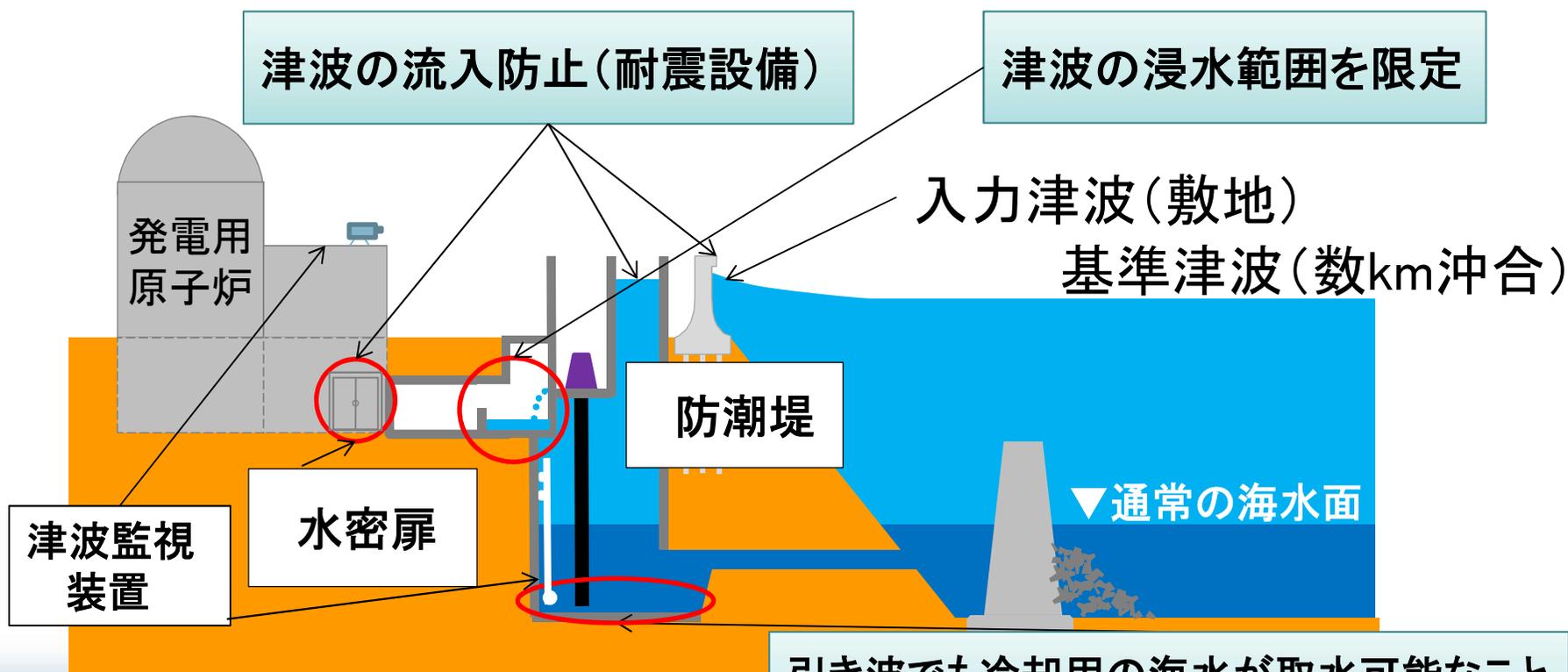
石渡 明(原子力規制委員会委員)

Akira ISHIWATARI (Commissioner,
Nuclear Regulation Authority,
Japan)



基準津波の策定と津波対策の大幅強化

- ◆ 既往最大を超え、科学的に妥当な津波を設定
- ◆ 深層防護の方針に基づく多重的な対策



【川内】基準 2.0m 入力 7.0m 敷地 13m
【伊方】基準 1.9m 入力 8.7m 敷地 10m
【高浜】基準 1.7m 入力 6.7m 敷地 3.5m

引き波でも冷却用の海水が取水可能なこと
漂流砂などが取水口を塞がないこと

(2015年地質学会長野大会講演の再掲)

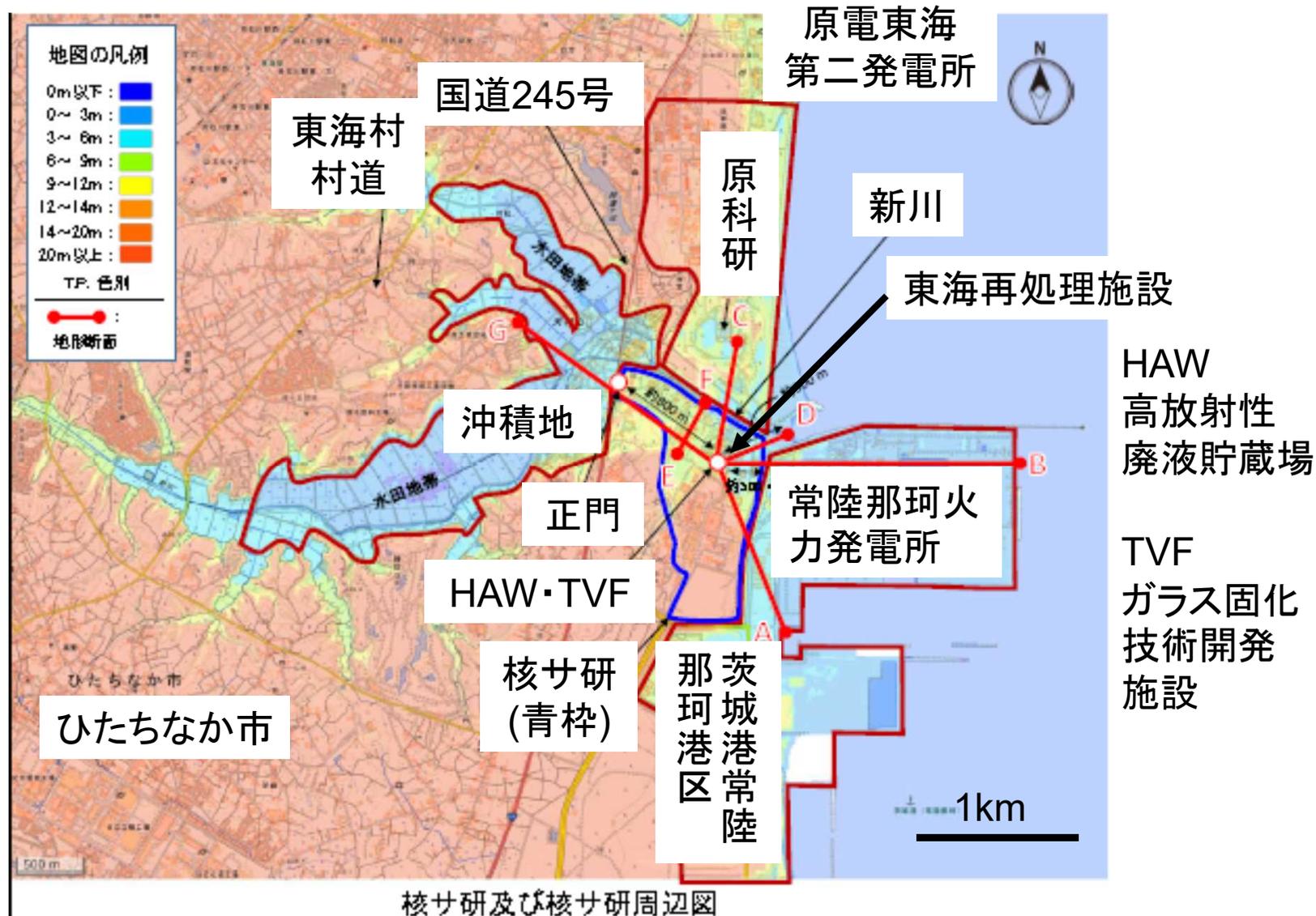
東海再処理施設の位置、現状と2011年津波

日本原子力研究開発機構(JAEA)核燃料サイクル工学研究所(核サ研)東海再処理施設は、茨城県東海村の新川右岸の河口近くに位置する。

現在この施設は廃止措置中であるが、高放射性廃液のガラス固化処理を速やかに行ってリスクを低減する必要があるので、稼働が認められており、原子力規制委員会の東海再処理施設安全監視チームがその稼働と安全対策を監視している。

この施設の標高は約6mであり、この付近の2011年3月11日津波の痕跡高は標高4.0～5.2mだったので、この津波による浸水はなかった(中野ほか, 2015:「平成23年東北地方太平洋沖地震後の東海再処理施設の健全性に係る点検・評価の結果について」原子力学会誌, 57, 14-20)。

因みに、既に新規制基準への適合性審査により許可を受けた日本原子力発電(株)東海第二発電所の敷地前面の入力津波高さは最大17.9mである(基準津波は沖合19km、水深100mの地点において7.1m)。



原子力規制委員会東海再処理施設安全監視チーム第54回資料2「再処理施設における代表漂流物の妥当性の検証について」国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(JAEA) p. 10. (2020年12月24日)

JAEAの津波対策案と私の指摘

昨2020年6月17日の第10回原子力規制委員会において、東海再処理施設安全監視チームの報告があり、その中で、津波漂流物が高放射性廃液貯蔵場(HAW)建屋に衝突・破壊して高放射性廃液が環境に漏れることへの対策として、同建屋の海側と新川側に防護柵を設置する計画が示された。

私は、津波は押し波(遡上波)だけが危険なのではなく、川沿いの低地に入り込んだ津波が海に戻る時の引き波も同様に危険であり、漂流物対策の柵を設けるのであれば、陸側(上流側)にも設けるべきである旨を指摘した(議事録参照)

畑村洋太郎(平田直ほか, 2011:「巨大地震 巨大津波 東日本大震災の検証」p. 168, 朝倉書店)は、「津波は押し寄せてくるときだけでなく、引くときにも破壊的な力をもつ」と述べている。このことは、岩手県大槌町江岸寺の津波被災墓地を調査した石渡明ほか(平川新・今村文彦編著, 2013:「東日本大震災を分析する」第1巻, p. 271-274, 明石書店)も確認していて、「この墓地を襲った津波の引き波の流速は、自動車が走る速さ(36km/h)に達していたと考えられる。これは豪雨の際に山間地で発生する土石流のスピードとパワーに匹敵する」と述べている。



仙台市宮城野区の仙台平野の水田と墓地における2011年3月11日の津波の被害状況(2011年3月27日 石渡撮影)

津波では、タンク、車両、木材などが漂流物となる。津波で被災した専能寺の墓地における墓石の転倒は、地震の揺れによるものか、津波漂流物との衝突によるものか、判断が難しい。



岩手県大槌町の江岸寺墓地の津波・津波火災被害状況(1)(2011年7月31日石渡撮影)



津波で破壊された大槌市街



破壊された江岸寺墓地と大槌市街



津波と火災で破壊された江岸寺墓地



丘陵上部の墓地は健全

岩手県大槌町の江岸寺墓地の津波・津波火災被害状況(2)(2011年7月31日石渡撮影)



7m程度の高さまで津波火災が及んだ



墓石の上流側が欠損している



墓石が下流側に倒れ、火災で表面が剥離



地震で墓石は倒れておらず、ずれただけ





かどのわき
宮城県石巻市門脇
小学校の津波火災
及び周囲の西光寺
墓地における墓石の
津波・火災被害状況
(2011年8月16日
石渡撮影)



2011年津波の各地の浸水高、流速と河川勾配の関係

岩手県大槌町の最高浸水高(津波痕跡標高)は12.9mだったが、江岸寺墓地付近では8.6m程度だった(原口強・岩松暉, 2011:「東日本大震災津波詳細地図」, 古今書院)。江岸寺墓地での津波の引き波の流速は36km/hに達した可能性がある(前頁参照)。

宮城県気仙沼市の浸水高は大川沿いで最高6.98m、鹿折川沿いで最高9.17mだったが(同書)、その記録DVDを見ると、押し波と引き波はどちらも10km/h程度の速さだったように見える(東北放送, 2011:「東日本大震災の記録～3.11宮城～」)。

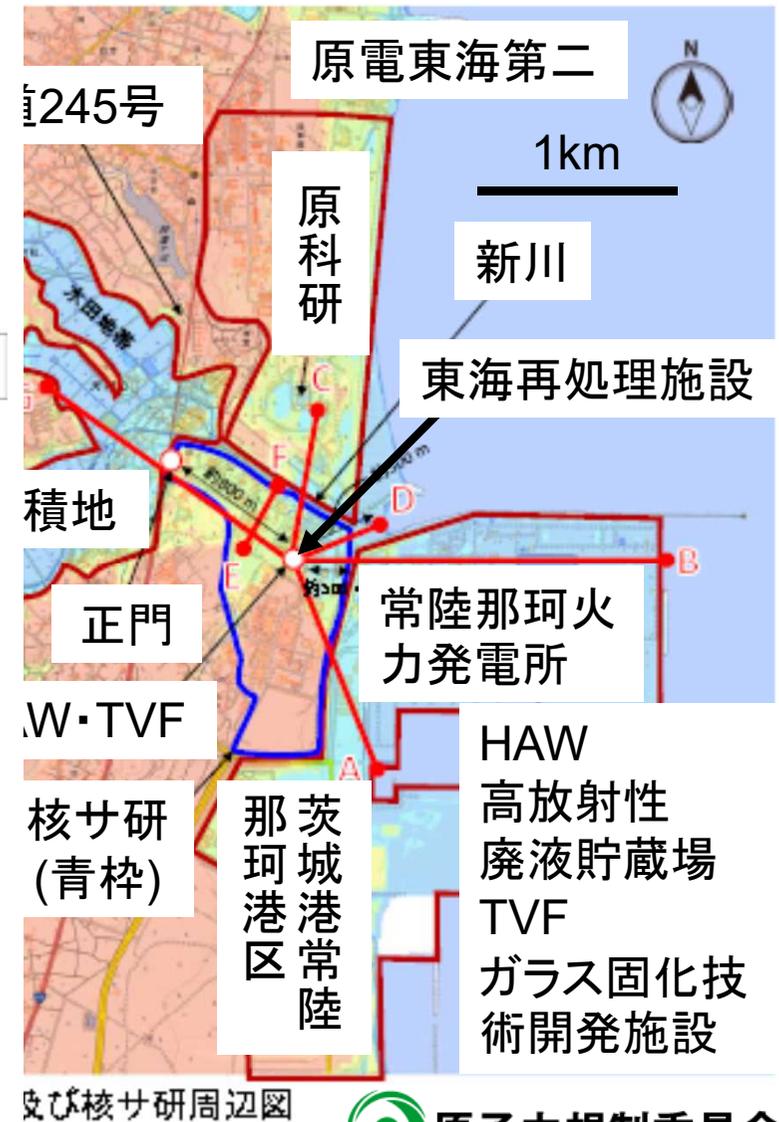
宮城県南三陸町志津川の津波(最高浸水高17.51m(同書))は、気仙沼の津波よりは速かったように見える(20～30km/h? 同DVD)。

宮城県石巻市雄勝町名振地区は海岸に山が迫り、最高浸水高が34.94mと非常に高かった(同書)。住民の「下げる時の速さね...すごいスピードで降りて行くんだね」という証言がある(ビデオプラザ神奈川, 2011:「東日本大震災 宮城・石巻地方の記録」)。

茨城県東海村の新川の下流部河川勾配(0.0012)は大槌の大槌川(0.0030)や志津川の八幡川(0.0058)よりは小さいものの、気仙沼の大川(0.0010)や鹿折川(0.0016)と同程度であり(同書から読図)、東海村の新川沿いの引き波の破壊力は気仙沼の2011年津波と同程度で、押し波と同程度と考えられる。



図 5 津波漂流物防護柵の全体配置計画図



原子力規制委員会東海再処理施設安全監視チーム第58回資料7「漂流物の影響防止施設として設ける津波漂流物防護柵について」国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(JAEA) p. 12. (2021年5月18日)

結論（JAEAのその後の対応と津波火災への注意）

2020年6月の原子力規制委員会における私の指摘から約1年後、JAEAは2021年5月18日の第58回東海再処理施設安全監視チーム会合において、引き波用津波漂流物防護柵をHAW建屋の上流側にも設置する方針を示し、構内を走る公用車（中型バス約9.7t）を想定漂流物として、浸水標高10.5m、流速2.7m/s（9.7km/h）を設計条件とすることを表明した（同会合資料7）。

私は同チームには参加していないが、JAEAが私の指摘を受け止め、妥当な計画変更を行ったことは評価したい。津波の引き波は、その土地の地形によっては押し波よりも破壊力が強くなることもあり、津波対策には引き波への配慮が不可欠である。

なお、私は2020年6月の指摘の中で津波火災対策の必要性も述べた。大槌や石巻などでは、津波漂流物の油や木材が燃えて火災が発生し、石巻では門脇（かどのわき）小学校が津波火災で全焼した（石渡ほか，2013）。防護柵は大きい漂流物を防ぐことはできても、燃える油の流入を防ぐことはできない。火災対策は津波対策とは別の事項であるが、実際に発生するのは複合災害であり、今後の火災対策は津波火災にも配慮してほしい。

原子力規制委員会の理念

- ◆ 人と環境を守ることを使命とする
- ◆ (1)科学・技術に基づく独立した意思決定
- ◆ (2)現場重視の実効ある規制
- ◆ (3)透明で開かれた組織
- ◆ (4)向上心と責任感ある職員
- ◆ (5)緊急事態への組織的かつ迅速な対応
- ◆ 原子力規制委員会＝5人、規制庁≒1,000人

原子力規制における地質学の重要性は以前より格段に増しており、学界全体での議論の活発化と深化を期待する(2015年講演再掲)¹³

ご静聴ありがとうございました

2021年9月4日(土) 日本地質学会第128年学術大会(名古屋大学 第5会場)

「原子力と地質科学」 R23-O-2 (On-Line Presentation Ch. 5) 10:45-11:00

津波は引き波も怖い: JAEA東海再処理施設の津波対策の改善

Danger of the tsunami ebb: improvement of anti-tsunami measures of the JAEA Tokai
Nuclear Fuel Cycle Engineering Laboratories

石渡 明(原子力規制委員会委員)

Akira ISHIWATARI (Commissioner, Nuclear Regulation Authority, Japan)

