

南海トラフ巨大地震における大規模津波の数値シミュレーションに基づく塩分変動ビジュアル解析

森本 行哉*, 中田 聡史†, 長谷川 恭子‡, 李 亮‡, 田中 寛‡

*立命館大学大学院 情報理工学研究科 †国立環境研究所 地域環境研究センター

‡立命館大学 情報理工学部

研究背景

- 大規模津波シミュレーションデータの可視化
 - スーパーコンピュータを利用することによって大規模データの計算が可能
- 塩分変動による海生生物に対する影響[1]
 - アサリやヒラメ等の死亡率が高まる
 - 海面の塩分変動は分析されている[2]

津波によって**海中の塩分**がどのように変動するのか**解明されていないことが多い**

海中の塩分変動を可視化する必要がある

[1] 下茂 繁, 秋本 泰, 高浜 洋 “海棲生物の水質環境耐性について,” 海生研研報, 第6号, 1-159, 2004
 [2] Hayashi M., Koshimura S., Nakada S., “Transportation of Sediment and Heavy Metals Resuspended by a Giant Tsunami Based on Coupled Three-Dimensional Tsunami, Ocean, and Particle-Tracking Simulations” Journal of Water and Environment Technology, 16(4):161-174 (2018)

研究目的

- 南海トラフ巨大地震によって生じる津波が**海中の塩分**にどのような影響を及ぼすのか分析を支援する可視化手法を提案

データの概要

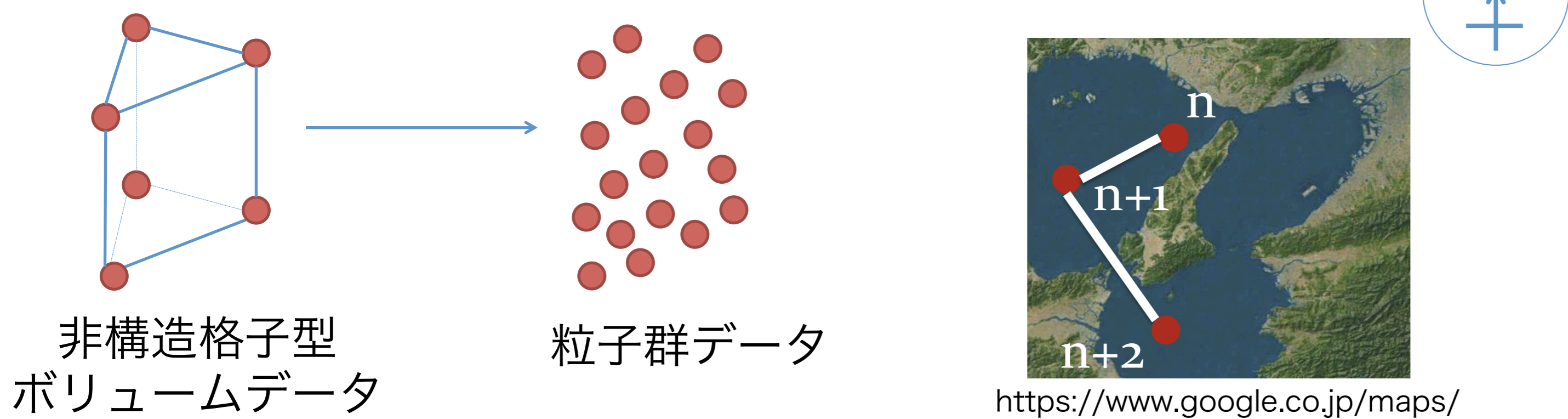
- 南海トラフ巨大地震発生直後6時間分のデータ
 - FVCOM [1]とDREAMS [2]を利用
 - データの構造：非構造格子型ボリュームデータ(三角柱)
 - データ数：36
 - データの種類：塩分, 流速, 水温

[1] Nakada, S., M. Hayashi, S. Koshimura, Y. Taniguchi and E. Kobayashi, Salinization by Tsunami in a semi-enclosed bay” Tsunami-Ocean 3D simulation based on the great earthquake scenario along the Nankai Trough, ”J. Adv. Simulat. Sci. Eng., 3(2), 206-214, 2016.

[2] Nakada, S., Hirose, N., Senjyu, T., Fukudome, K., Tsuji, T., Okei, N., “Operational Ocean Prediction Experiments for Smart Coastal Fishing,” Progress in Oceanography, vol.121, 125140, 2013.

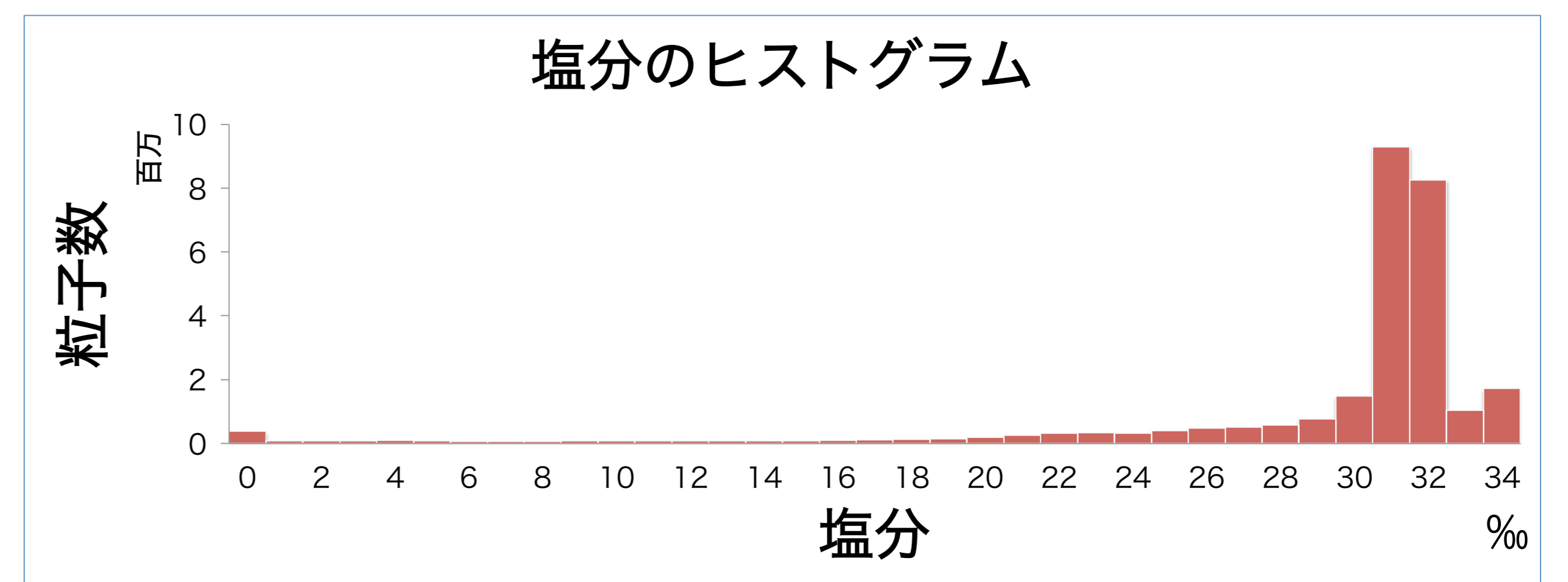
断面図の抽出手法

- 非構造格子型ボリュームデータに粒子を生成する
- 分析したい海域を連続した直線で指定する
- 指定した直線に少し幅をもたし直線上に存在する粒子のみを抽出する



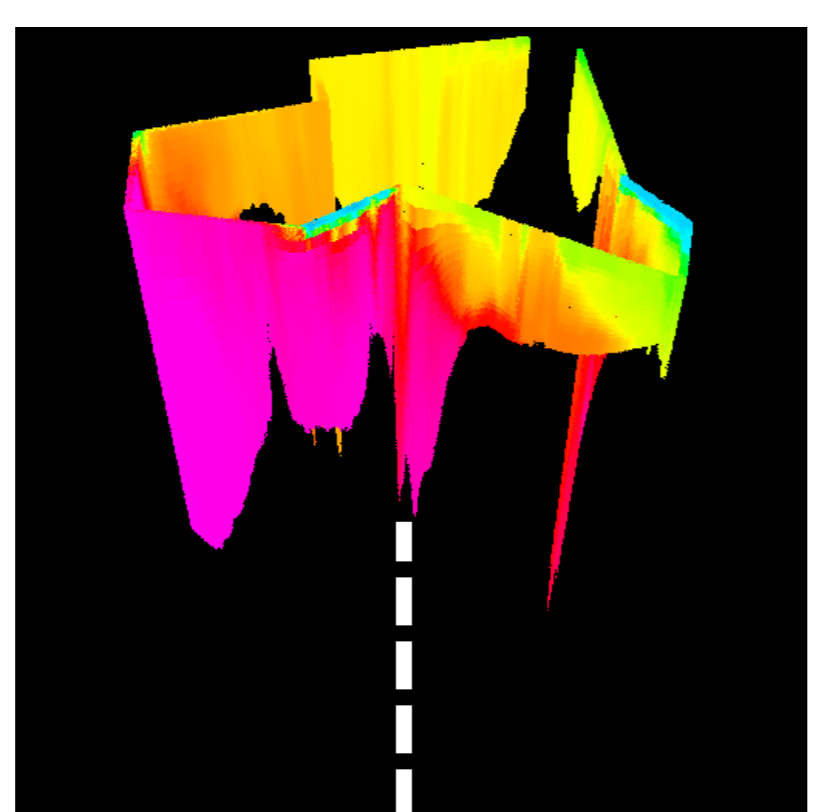
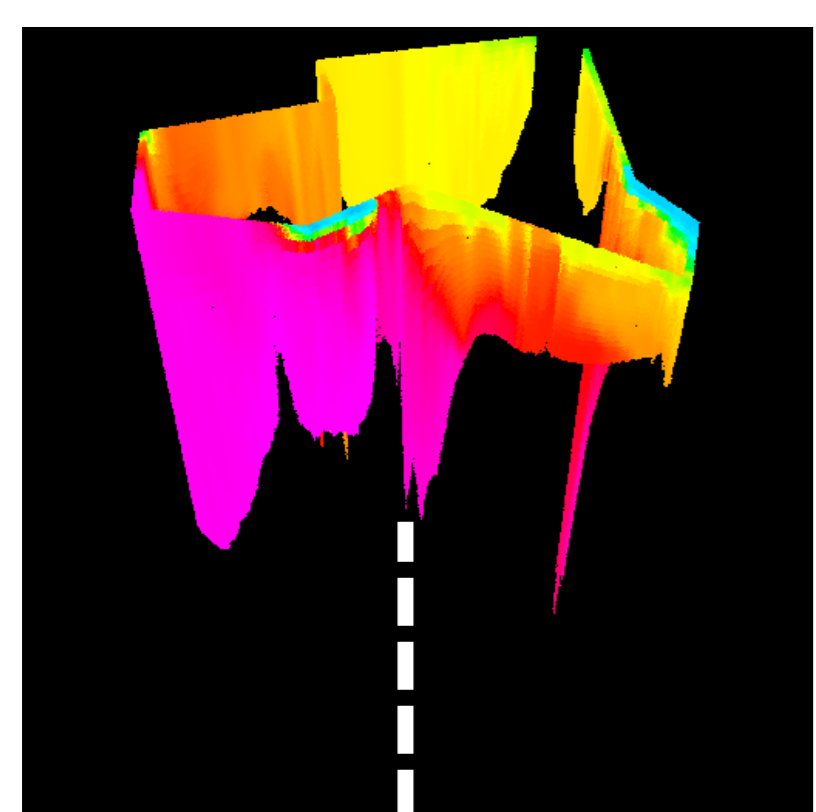
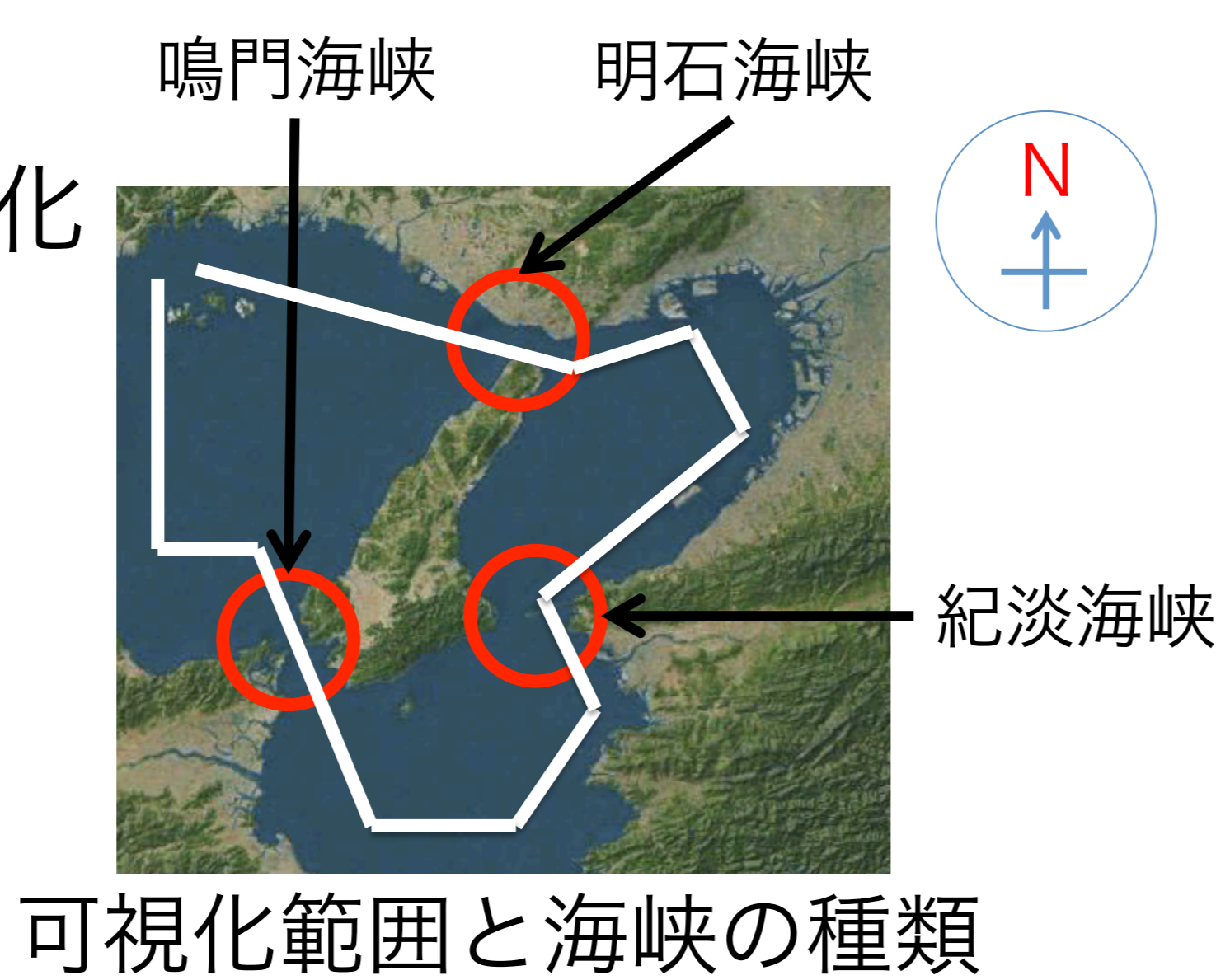
伝達関数

- 塩分に応じて色相と不透明度を変更することが可能
 - 塩分のヒストグラムに応じて色相を割り当てている



可視化結果

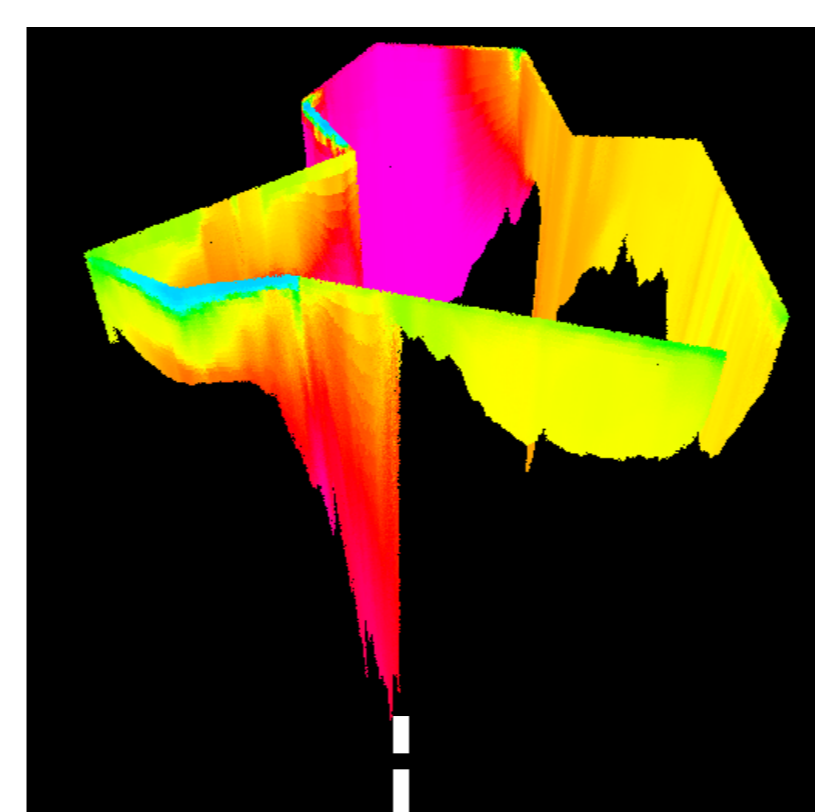
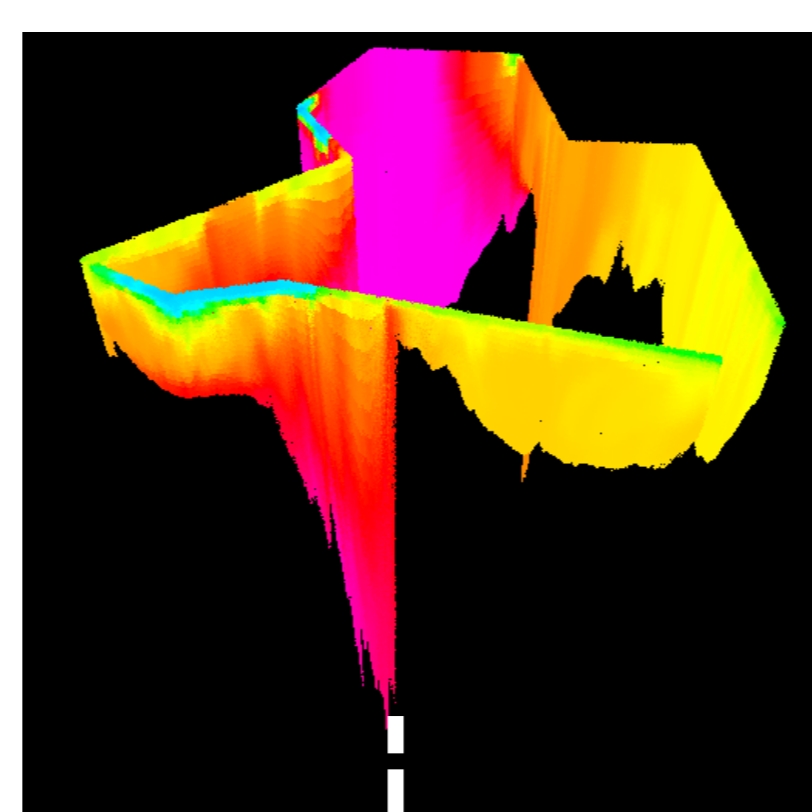
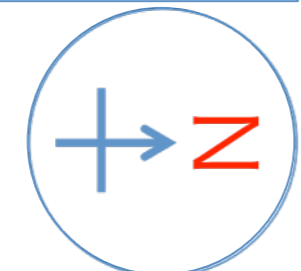
- 直線で指定した海域を可視化
 - 紀淡海峡, 明石海峡, 鳴門海峡に注目
- 地震発生直後と塩分変動が大きい時間を比較
- 白の点線は海峡を示す



地震発生直後

地震発生120分後

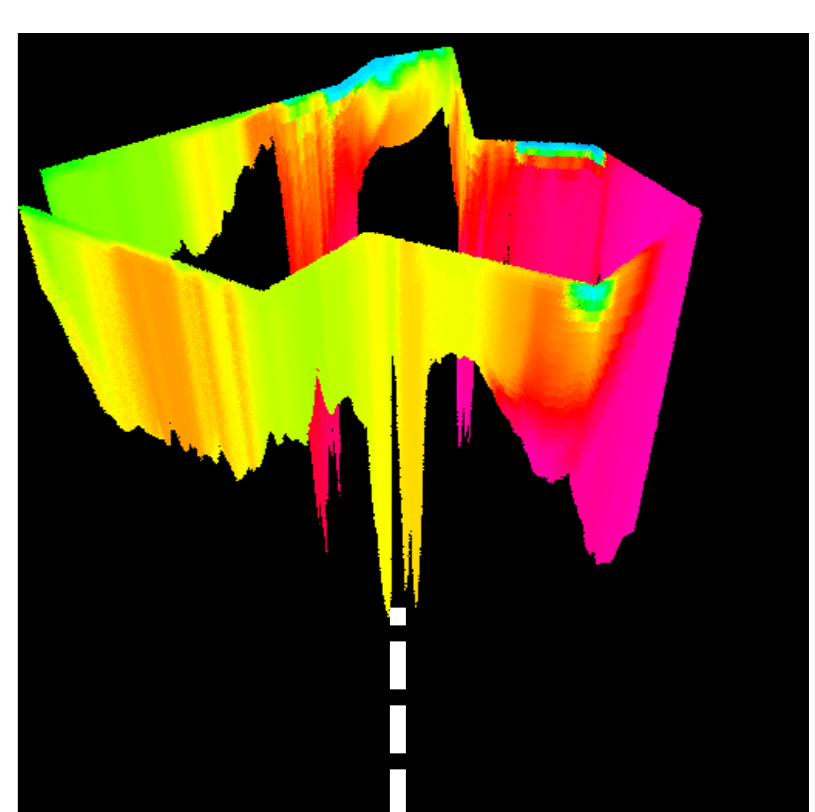
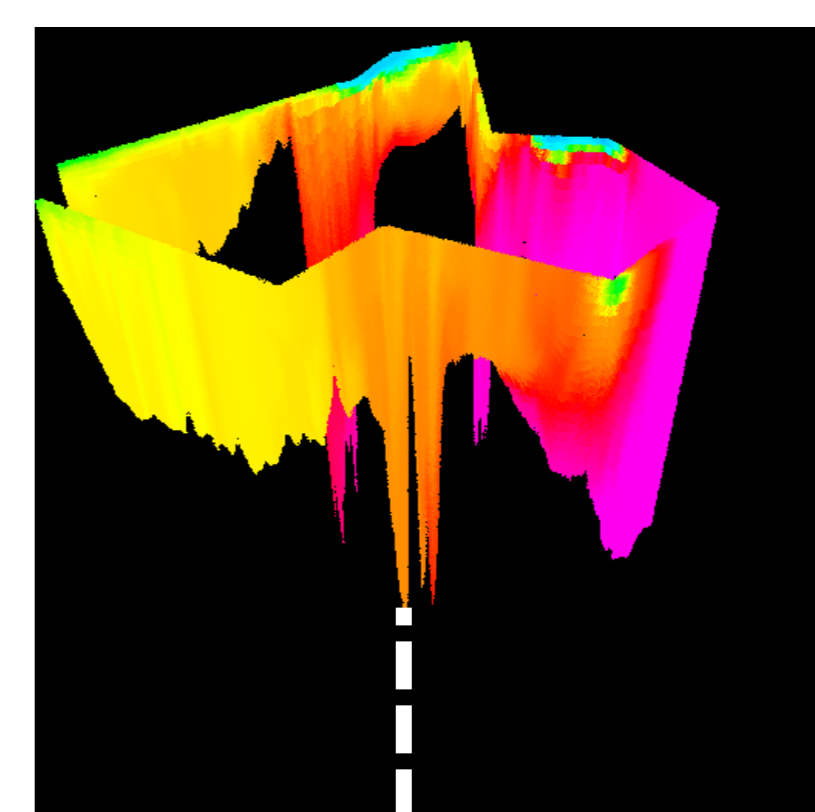
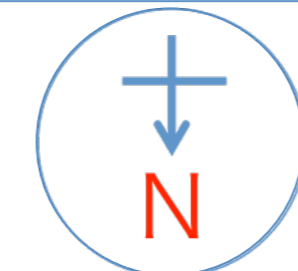
紀淡海峡



地震発生直後

地震発生120分後

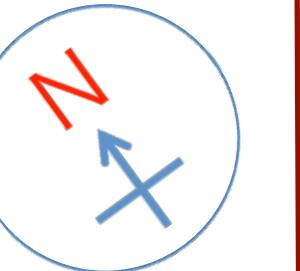
明石海峡



地震発生直後

地震発生360分後

鳴門海峡



紀淡海峡と明石海峡

- 海面から深くなるにつれて塩分が高くなる
- 地震発生直後に比べて地震発生120分後の塩分は低くなる
- 海峡付近を境に塩分が大きく異なる

鳴門海峡

- 海面と海底の塩分にあまり差がない

まとめと展望

- 指定した海域の断面図を利用した可視化
 - 津波によって変動する海中の塩分を可視化
- 渦度と塩分の融合可視化
 - 渦度の計算が可能
 - 渦度と塩分の関係性が注目されている