

# 津波の授業モデル の開発と実践

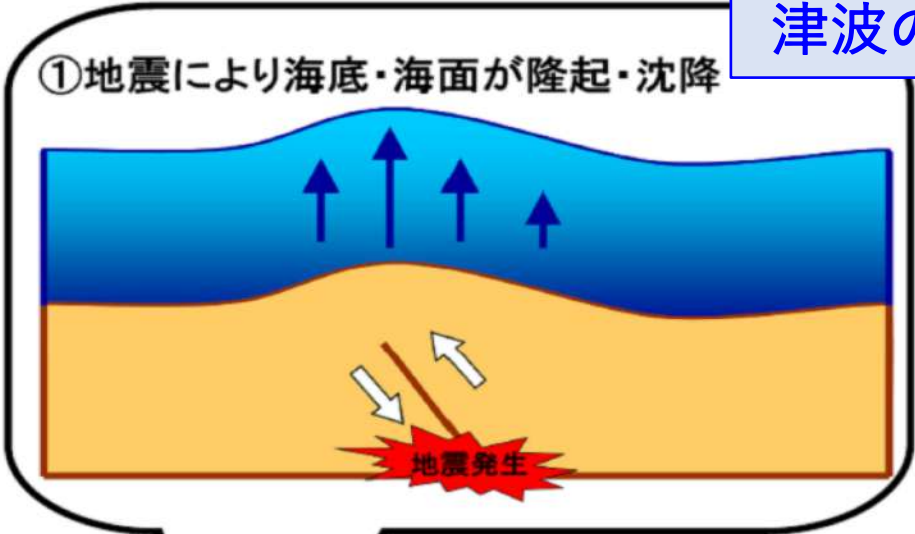
前・東京大学大学院教育学研究科  
附属海洋教育センター  
丹羽淑博

津波の伝わりかたを簡単な水槽実験やコンピュータシミュレーションを使って理解する授業の紹介。

←高校や中学校での海洋教育および防災教育として実施

# 津波の発生, 伝播, 到達プロセス

中学校 1 年理科  
津波の発生機構



**B 日本付近のプレート**

日本付近で起こった地震の震源から何がわかるのだろうか。

日本付近では、図2のように4枚のプレートが押し合っており、海のプレートが陸のプレートの下に沈みこんでいる。

陸のプレートと海のプレートとの境界付近でのゆがみが限界に達すると、陸のプレートははね上がる。これが、海溝型地震とよばれる地震である(図3)。マグニチュード8~9の、日本付近の大きな地震は、この海溝型地震で、数十年から数百年程度の間隔で発生している。こうした地震の震源は、太平洋側で浅く、日本海側にいくにつれて深くなっており(図5)、プレートの沈みこみに沿っている。

日本列島の真下の浅いところで起こる地震は、陸のプレート内のゆがみによって起こる地震で、内陸型地震とよばれている。これは、海のプレートに押されて陸のプレートに大きな力が加わり、岩盤が破壊されるためで、国内でも多くの活断層がある。

図2 日本付近のプレート

海溝

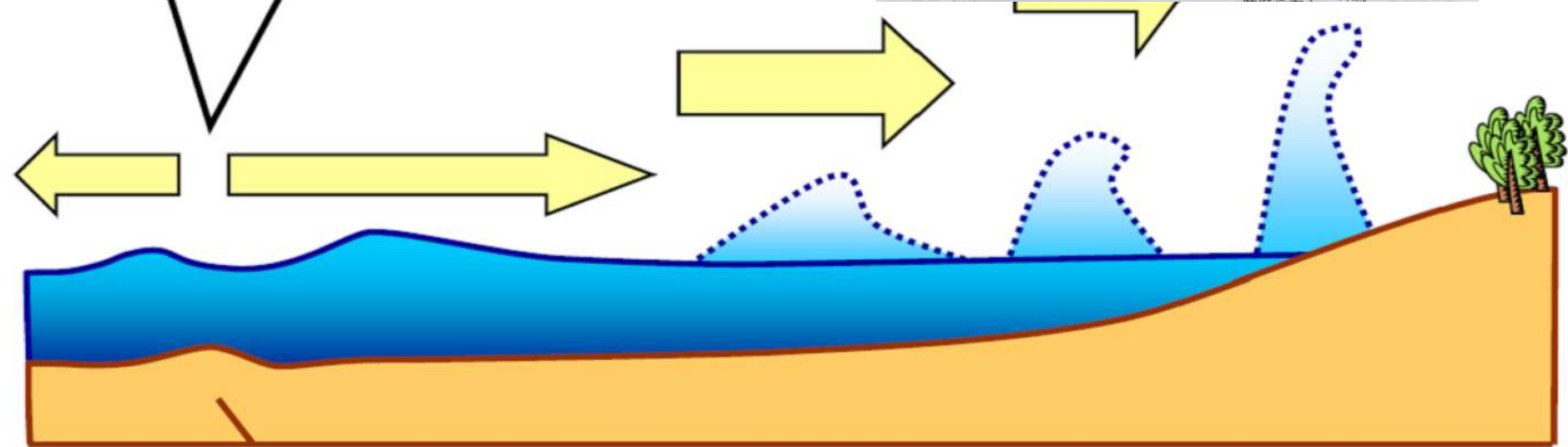
陸のプレート

海のプレート

ひずみの蓄積

地震の発生

ひずみが限界に達すると陸のプレートがはね上がり、破壊が起こる。



新学習指導要領(～20年度)では  
東日本大震災をはじめとする  
近年の自然災害の発生をうけ、  
防災教育の内容が拡充された。

小学校4年**社会科**  
中学校**社会科(地理)**  
高校**地理総合**

津波災害, 防災

## ハザードマップの読み方

さまざまな自然災害による被害の可能性や、災害発生時の避難場所などを示した地図のことです。自然災害の多い日本では、都道府県や市区町村など、多くの地域でハザードマップが作成されています。また、「国土交通省ハザードマップポータルサイト」では、全国の

津波に関するハザードマップでは、浸水範囲や避難場所などの災害に関するさまざまな情報が、特別な記号や表現で示されています。ここでは、神奈川県鎌倉市の「津波ハザードマップ」を例に、ハザードマップの活用法を学びましょう。

### やってみよう

1. 県が想定する地震で津波が発生した場合、長谷駅は何m浸水すると予測されているのか、図②を見て考えよう。
2. あなたが図②の★の地点の海岸にいる時に、津波が発生する危険性を感じたら、ア、イ、ウのどちらに避難すればよいのか、図②を見て考えよう。



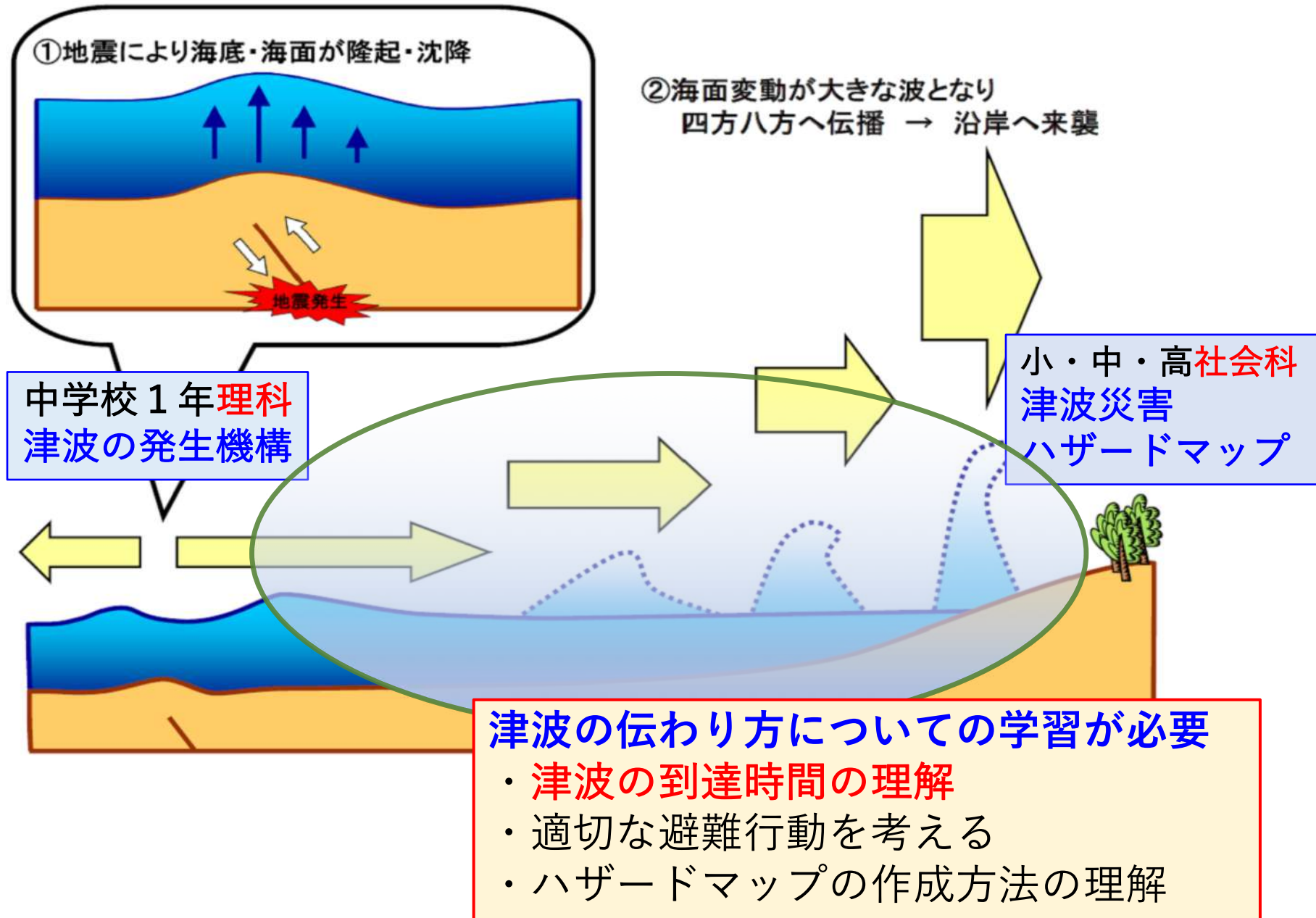
図②が示している  
おおよその範囲

①空から見た鎌倉の市街地(神奈川県、鎌倉市)





# 津波の発生, 伝播, 到達プロセス



津波の伝わり方を簡単な水槽実験やコンピュータ  
シミュレーションを使って理解する授業を実施。  
→(津波と直接関係がない)理科や数学の既存の単元で実施



新学習指導要領→

既存の教科の学習内容を防災との関係で見直し教科横断的に  
防災教育を進める「カリキュラムマネジメント」が求められている。  
(限られた授業時間の中で最大限の教育効果を上げる)



# 津波の伝わり方の実験

石川県能登町〇〇中学校 他  
総合的な学習の時間(防災の授業)  
「津波が来るまであと何分？  
-津波の物理の基礎-



| 水深   | 1cm       | 2cm       | 4cm       |
|------|-----------|-----------|-----------|
| 時間1  | 5.22      | 3.69      | 2.68      |
| 時間2  | 5.19      | 3.65      | 2.66      |
| 時間3  | 5.28      | 3.72      | 2.69      |
| 時間4  | 5.35      | 3.82      | 2.72      |
| 時間5  | 5.34      | 3.78      | 2.82      |
| 平均時間 | 5.276     | 3.732     | 2.714     |
| 速度   | 0.378 m/s | 0.535 m/s | 0.736 m/s |
|      |           | ↑1.41     | ↑1.95     |

長さ1mの細長い水槽を波が往復する時間を複数人で測定し、波の伝播速度を計算。



- ・ 水深を 1cm, 2cm, 4cmと変えて実験。
- ・ 津波の伝播速度が水深によって変化することを確認

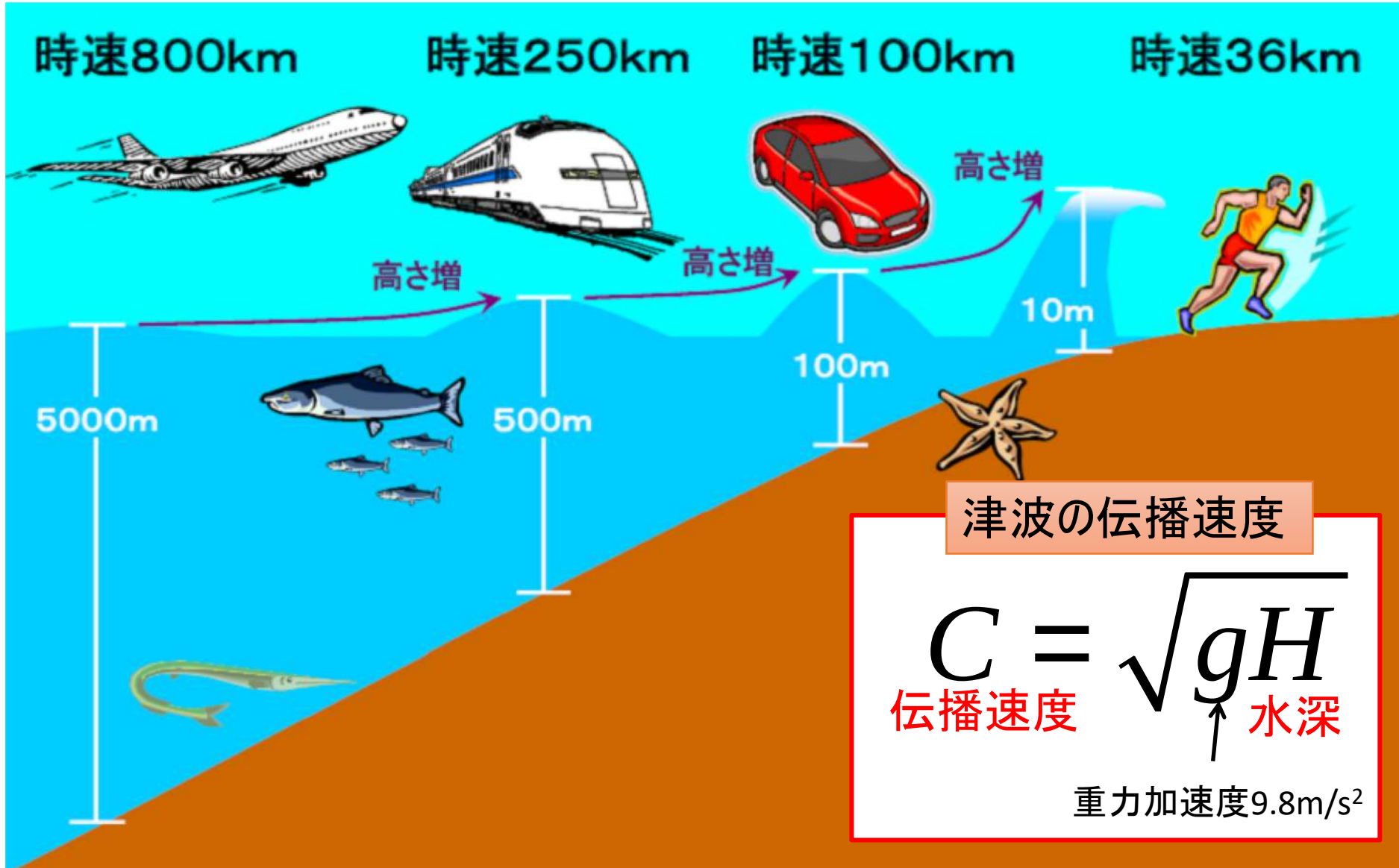
水深1cm



水深2cm



# 津波の伝播速度は水深の平方根に比例する





## 津波の伝わり方の実験



- 水深を 1cm, 2cm, 4cmと変えて実験。
- 波の伝播速度を計算し、**伝播速度が水深の平方根に比例**することを確認

| 水深   | 1cm       | 2cm       | 4cm       |
|------|-----------|-----------|-----------|
| 時間1  | 5.22      | 3.69      | 2.68      |
| 時間2  | 5.19      | 3.65      | 2.66      |
| 時間3  | 5.28      | 3.72      | 2.69      |
| 時間4  | 5.35      | 3.82      | 2.72      |
| 時間5  | 5.34      | 3.78      | 2.82      |
| 平均時間 | 5.276     | 3.732     | 2.714     |
| 速度   | 0.378 m/s | 0.535 m/s | 0.736 m/s |
|      |           | ↑ 1.41    | ↑ 1.95    |

# 【小5理科】教科書 ふりこのきまり



津波の実験で  
おき換える  
ことも可能

## ふりこの1往復する時間

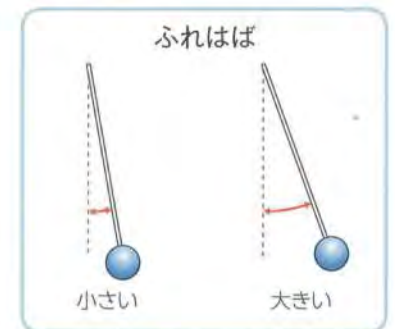
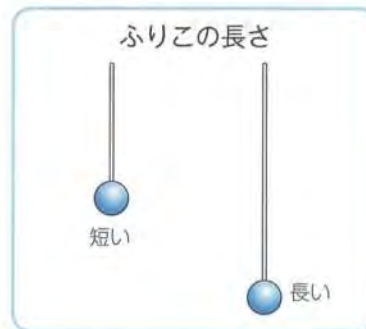
作ったふりこはどれも左右にゆれ続けたが、1往復する時間がちがうふりこがあった。



ふりこの1往復する時間は、何によって変わるだろうか。

予想しよう

ふりこによって、1往復する時間がちがっていたのは、なぜだろうか。ふりこの1往復する時間がちがった原因を、作ったふりこをもとに予想しよう。



その他の教科単元との関連

【小5算数】データの調べ方

【小6算数】速さの計算

【中3数学】平方根



# 津波の到達時間の計算実習



能登半島東方沖(富山湾): 想定される震源⇒能登町

| 区間 | 区間距離<br>(メートル) | 水深<br>(メートル)      | 津波が伝わる速度<br>(秒速何メートル)<br><small>小数点以下は四捨五入して0R</small> | 区間経過時間(秒)<br><small>小数点以下は四捨五入して0R</small> |
|----|----------------|-------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1  | 3000m          | 800 <sub>m</sub>  | 89(m/s)                                                | 34(秒)                                      |
| 2  | 3000m          | 850 <sub>m</sub>  | 91                                                     | 33                                         |
| 3  | 3000m          | 900 <sub>m</sub>  | 94                                                     | 32                                         |
| 4  | 3000m          | 1000 <sub>m</sub> | 99                                                     | 30                                         |
| 5  | 3000m          | 1050 <sub>m</sub> | 101                                                    | 30                                         |
| 6  | 3000m          | 1100 <sub>m</sub> | 104                                                    | 29                                         |
| 7  | 3000m          | 1100 <sub>m</sub> | 104                                                    | 29                                         |
| 8  | 3000m          | 1050 <sub>m</sub> | 101                                                    | 30                                         |
| 9  | 3000m          | 1000 <sub>m</sub> | 99                                                     | 30                                         |
| 10 | 3000m          | 700 <sub>m</sub>  | 83                                                     | 36                                         |
| 11 | 3000m          | 350 <sub>m</sub>  | 59                                                     | 51                                         |
| 12 | 3000m          | 200 <sub>m</sub>  | 44                                                     | 68                                         |
| 13 | 3000m          | 100 <sub>m</sub>  | 31                                                     | 96                                         |

区間経過時間の合計(秒)

527(秒)

(秒)→(分)変換

津波到達時間(分)

8.8(分)



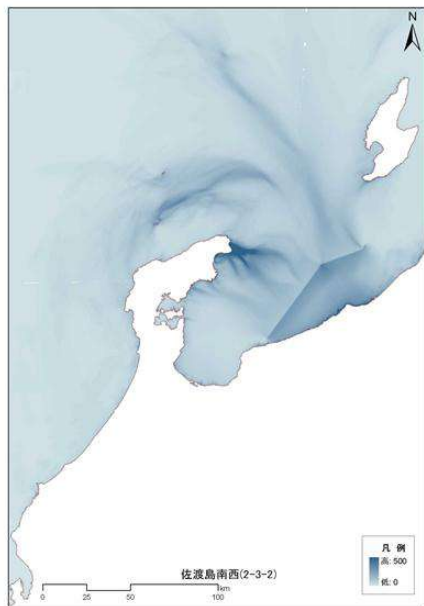
震源と沿岸の間を小区間に分割。  
各区間の水深データを記したワーク  
シートを用いて津波が震源から沿岸  
まで伝播する時間を計算する。



# 自治体作成の津波予測・ハザードマップとの比較

## (2) 能登半島東方沖を波源とする津波の概要

考え得る最大の規模を想定するため、3つの断層帯が同時にずれると想定し、断層長82km(マグニチュード Mw7.58 (Mj8.0))と設定している。



| 市町名           | 海岸付近の<br>最大津波高<br>(平均) | 浸水面積                 | 推 計<br>域内人口 | (参考：構造物あり)           |             | 海岸等への<br>第一波到達時間 | (参考)                          |                          |
|---------------|------------------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|------------------|-------------------------------|--------------------------|
|               |                        |                      |             | 浸水面積                 | 推 計<br>域内人口 |                  | 海岸付近の<br>最大津波高<br>(低い地点～高い地点) | 最 大<br>浸水標高<br>(陸域の最高地点) |
| 加賀市           | 1.8m                   | 1.12km <sup>2</sup>  | 400人        | 0.18km <sup>2</sup>  | 300人        | 78分～83分          | 0.9m～2.8m                     | 3.0m                     |
| 小松市           | 1.8m                   | 1.20km <sup>2</sup>  | 100人        | 0.04km <sup>2</sup>  | 300人        | 80分～81分          | 1.4m～2.2m                     | 2.3m                     |
| 能美市           | 1.7m                   | 0.10km <sup>2</sup>  | —           | 0.09km <sup>2</sup>  | —           | 80分～81分          | 1.6m～2.1m                     | 2.3m                     |
| 白山市           | 1.9m                   | 0.27km <sup>2</sup>  | 200人        | 0.23km <sup>2</sup>  | 200人        | 80分～80分          | 1.5m～2.3m                     | 2.7m                     |
| 金沢市           | 1.8m                   | 0.79km <sup>2</sup>  | 1,800人      | 0.17km <sup>2</sup>  | 300人        | 80分～101分         | 1.1m～2.7m                     | 2.7m                     |
| 津幡町           | —                      | 0.24km <sup>2</sup>  | —           | 0.02km <sup>2</sup>  | —           | 128分～128分        | —                             | 0.7m                     |
| 内灘町           | 2.2m                   | 0.61km <sup>2</sup>  | 1,300人      | 0.12km <sup>2</sup>  | 200人        | 98分～98分          | 1.8m～2.8m                     | 3.1m                     |
| かほく市          | 1.9m                   | 0.40km <sup>2</sup>  | —           | 0.31km <sup>2</sup>  | —           | 96分～98分          | 1.5m～2.5m                     | 2.8m                     |
| 宝達志水町         | 2.0m                   | 0.44km <sup>2</sup>  | —           | 0.40km <sup>2</sup>  | —           | 86分～96分          | 1.5m～2.7m                     | 3.4m                     |
| 羽咋市           | 2.3m                   | 2.34km <sup>2</sup>  | 300人        | 0.63km <sup>2</sup>  | 300人        | 82分～86分          | 1.5m～4.1m                     | 5.3m                     |
| 志賀町<br>(志賀原発) | 2.4m<br>(2.1m)         | 1.61km <sup>2</sup>  | 1,600人      | 1.43km <sup>2</sup>  | 1,300人      | 63分～83分<br>(74分) | 1.4m～4.9m<br>(1.8m)～(2.7m)    | 5.6m<br>(3.2m)           |
| 輪島市<br>(舳倉島)  | 2.9m<br>(3.5m)         | 1.60km <sup>2</sup>  | 3,600人      | 1.44km <sup>2</sup>  | 3,100人      | 32分～57分<br>(30分) | 1.6m～7.2m<br>(2.3m)～(6.2m)    | 7.4m<br>(6.4m)           |
| 珠洲市           | 5.3m                   | 10.72km <sup>2</sup> | 10,100人     | 10.41km <sup>2</sup> | 9,900人      | 14分～32分          | 1.4m～18.6m                    | 22.4m                    |
| 能登町           | 5.1m                   | 3.46km <sup>2</sup>  | 8,400人      | 3.01km <sup>2</sup>  | 8,100人      | 9分～16分           | 2.6m～12.1m                    | 13.4m                    |
| 穴水町           | 2.3m                   | 2.27km <sup>2</sup>  | 3,300人      | 1.86km <sup>2</sup>  | 3,100人      | 13分～29分          | 1.0m～7.7m                     | 9.2m                     |
| 七尾市           | 2.1m                   | 7.97km <sup>2</sup>  | 13,000人     | 4.37km <sup>2</sup>  | 11,000人     | 11分～47分          | 0.6m～9.5m                     | 10.7m                    |
| 計             |                        | 35.16km <sup>2</sup> | 44,100人     | 24.69km <sup>2</sup> | 38,100人     |                  |                               |                          |

# 「津波の到達時間」の授業

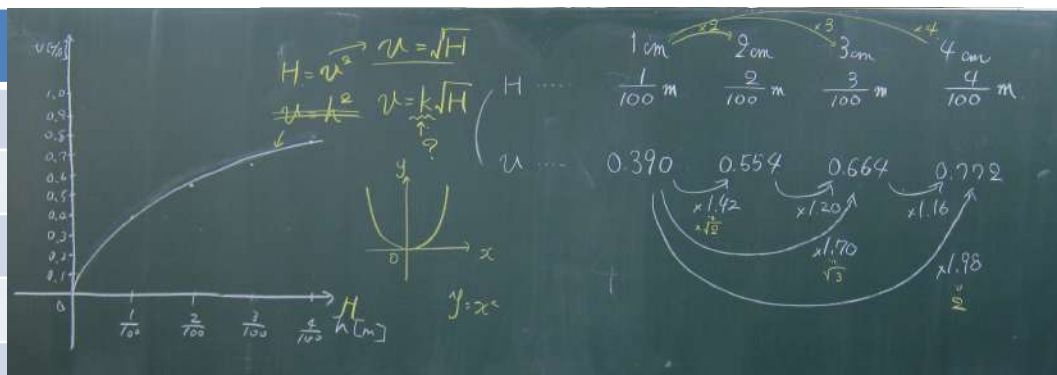
〇〇中等教育学校

高校2年数学「積分」の授業

## 津波の伝播速度の水槽実験(1時限目)

- ・長さ1メートルの水槽に水を入れ、木べらを横に動かして波を起こし、波が水槽を往復する時間を7名でストップウォッチで計測。
- ・平均往復時間から波の伝播速度を計算。
- ・水の深さを1cm～4cmまで1cmずつ変えてそれぞれ実験を実施。

| 水深            | 1cm          | 2cm          | 3cm          |              |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 計測者A          | 5"12         | 3"62         | 2"91         |              |
| 計測者B          | 5"06         | 3"60         | 2"98         |              |
| 計測者C          | 5"22         | 3"53         | 2"97         |              |
| 計測者D          | 5"16         | 3"62         | 3"06         |              |
| 計測者E          | 5"10         | 3"57         | 3"04         | 2"54         |
| 計測者F          | 5"15         | 3"69         | 3"09         | 2"69         |
| 計測者G          | 5"12         | 3"66         | 3"00         | 2"59         |
| 平均速度<br>(m/s) | <b>0.390</b> | <b>0.554</b> | <b>0.664</b> | <b>0.772</b> |



津波の伝わる速度  
の公式を確認

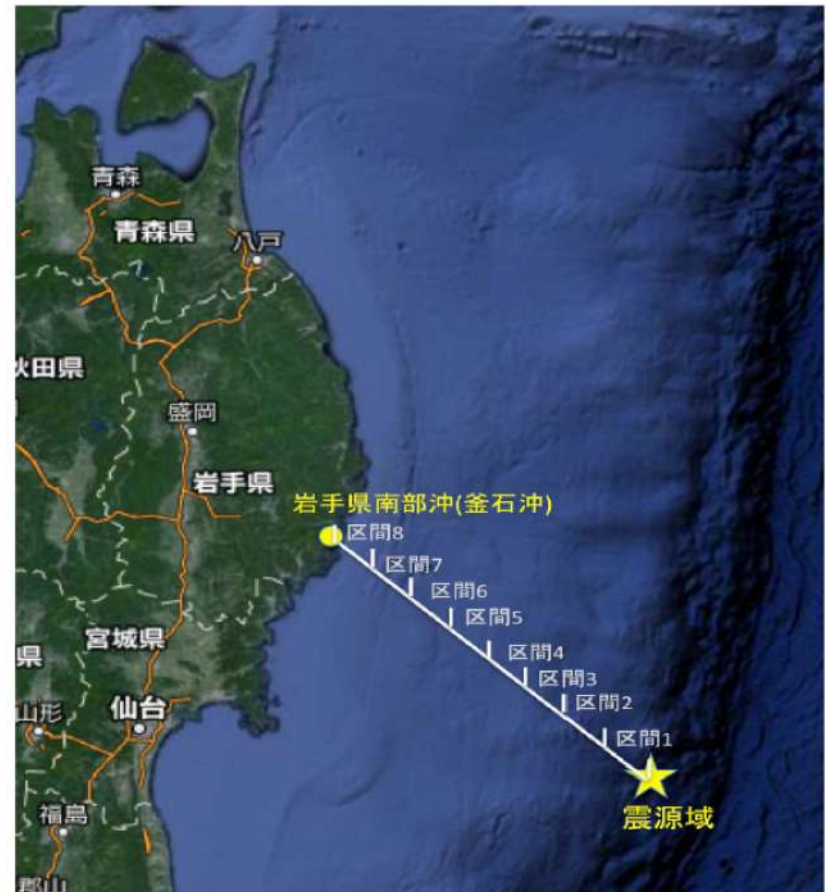
$$C = \sqrt{gH}$$

# 「津波の到達時間」の授業

## 東日本大震災の津波の到達時間の計算(2時限目)

震源地点から釜石までを結ぶ直線を幅20kmの小区間に分割。  
各小区間の水深データから津波の伝播速度を計算。  
各区間の通過時間の総和から津波の到達時間を算出

| 区間 | 区間距離<br>(メートル) | 水深(メートル) |
|----|----------------|----------|
| 1  | 20000 m        | 2442 m   |
| 2  | 20000 m        | 1878 m   |
| 3  | 20000 m        | 1644 m   |
| 4  | 20000 m        | 1415 m   |
| 5  | 20000 m        | 1241 m   |
| 6  | 20000 m        | 1098 m   |
| 7  | 20000 m        | 807 m    |
| 8  | 20000 m        | 397 m    |



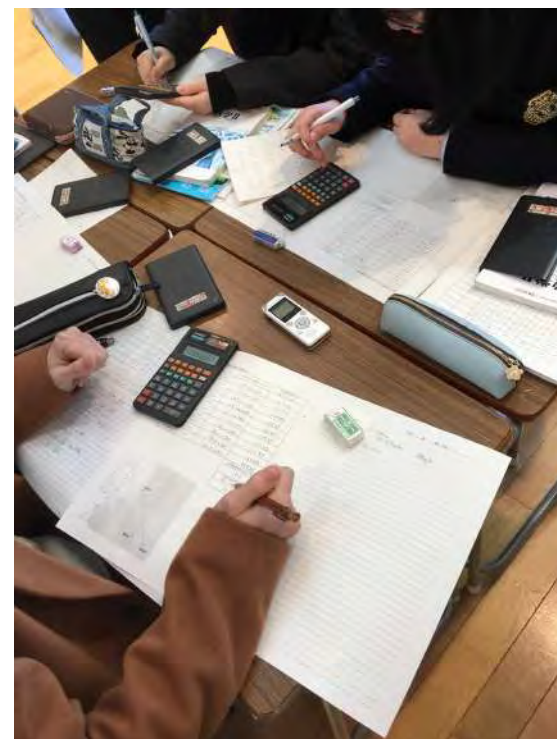
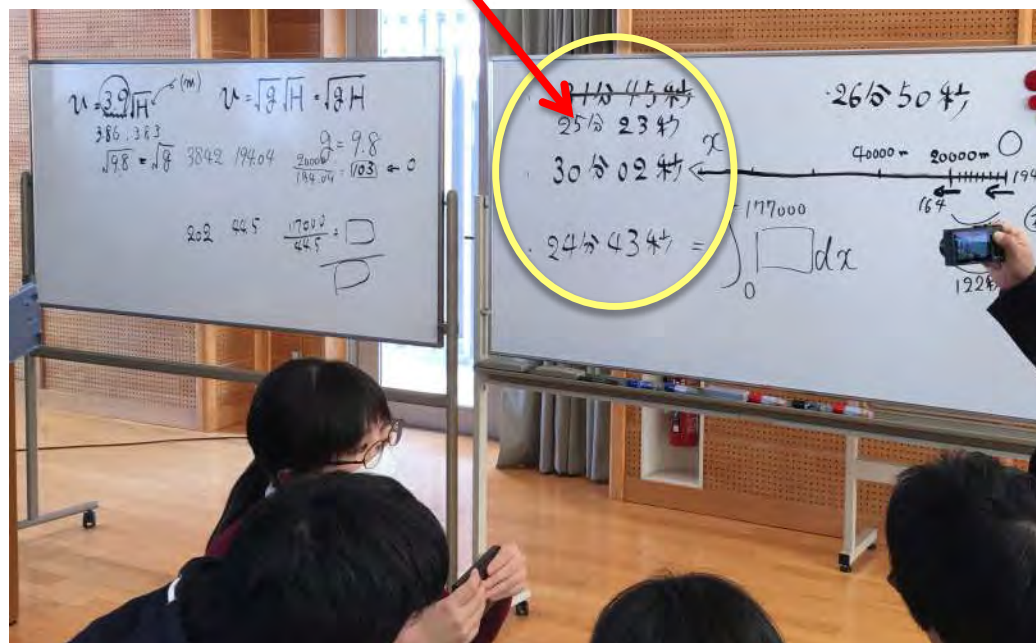


# 「津波の到達時間」の授業

## 〇〇中等教育学校 高校2年数学「積分」の授業

公開研究会の模擬授業として実施

各区間内において津波の速度を計算する  
水深をどこに取るかによって、  
三通りの答えが提案される



### ③「津波の到達時間」の授業

## 津波の到達時間の計算(2,3時限目)

各区間内において津波の速度を計算する水深をどこに取るかによって、**三通りの答え**が提案される



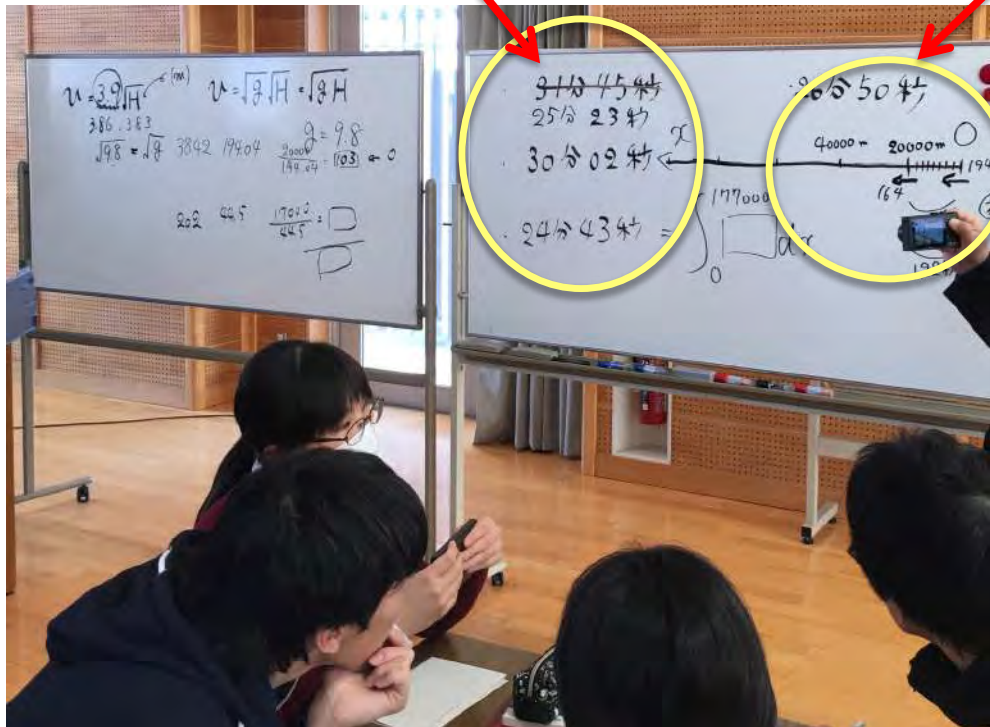
この差を小さくするには  
**区間を短くすればよい。**  
←面積を求める  
区分求積法の考え方と  
似ていることを確認。



積分による定式化(3時限目)



$$T = \int_0^L \frac{dx}{\sqrt{gH(x)}}$$



## 生徒の感想

積分が日常生活に関わることに使われていることを知った。

自然を式で表すことは難しいができなくもない。

積分って面積だと思っていた。

積分についての理解を深める良い機会となった。

## 公開研究会に参加した数学教員の感想

抽象的な話ではなく現実の現象を題材するのはやはり面白い。

津波というテーマを題材にしているので、数学的に処理するだけでなく、社会科や理科(地学/物理)とのコラボがあるといい。

現象数理を題材にするのは面白いが、これが出来ることと数学を理解できる楽しめることは全く無関係だと思う。



都立〇〇高校 高校2年「物理基礎」

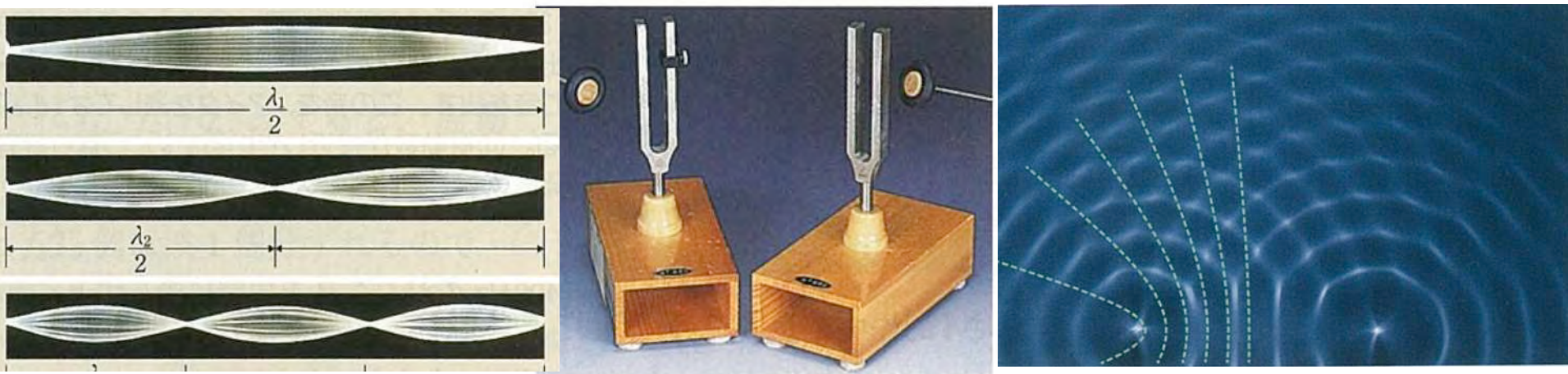
# 数値シミュレーションで学ぶ津波の物理の基礎



- ・ 高校2年生「物理基礎」の波動の単元の授業。
- ・ 2時限(1時限=45分)の続きの授業 (1時限目: 講義, 2時限目: PC実習)
- ・ 3クラス(1クラス=約40名)に対し計3回の授業実践。  
文系志望と理系志望の生徒の割合はほぼ1:1

# ☆ 高校物理における津波の位置づけ

- ・ 高校物理で取り扱われる波動現象。  
＝弦の運動、音波、表面波（≠津波）  
← 欧米の物理教育の影響
- ・ 高校物理では「津波」は取り扱われていない。  
（現在も過去も）。



日本では「津波」は社会的に重要な波動。波動現象の一つとして物理教育の中に位置づけるべきではないのか

# 東日本大震災の津波シミュレーション

東京大学地震研究所 古村教授による



津波の数値シミュレーション

→数値シミュレーションの原理を学ぶ題材として適している。



# 1限目講義

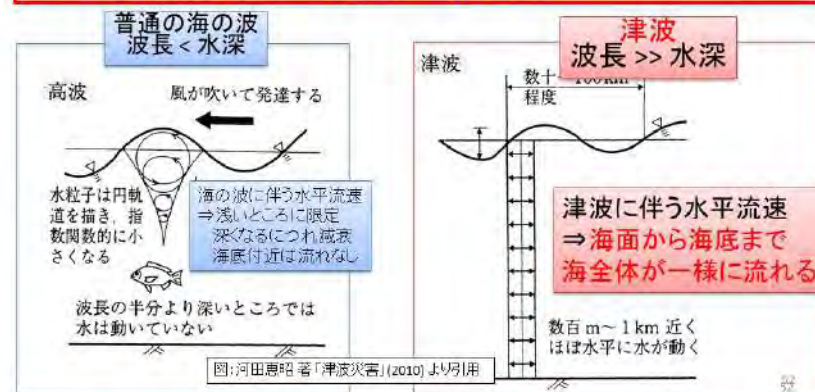
- ・津波の物理的特徴  
(長波, 非分散)
- ・津波の物理法則  
(運動方程式, 体積保存則)
- ・津波の支配方程式  
(微分方程式, 波動方程式)

## 1限目講義

### 津波の物理的特徴: 普通の海の波との違い

※「津波」は「普通の海の波」に比べて波長が圧倒的に長い

- ・津波の波長 = 数km ~ 数百km
- ・海の波の波長 = 数m ~ 数百m

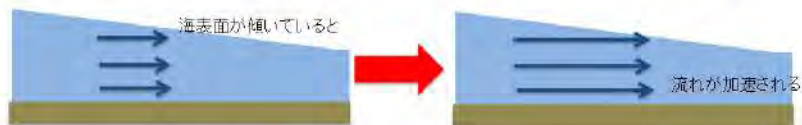


## 1限目講義

### 津波の運動を支配する物理法則①

#### ニュートンの運動方程式

海面が傾いた方向に流れが加速される



この法則を数式で表すと。。。

$$\frac{\partial U(x,t)}{\partial t} = -g \frac{\partial Z(x,t)}{\partial x}$$

流速の時間変化率  
= 加速度

海面変位の空間変化率  
= 海面の傾き

## 1限目講義

### 津波の運動を支配する物理法則②

流れが集まると海表面が盛り上がる



この法則を数式で表すと。。。

$$\frac{\partial Z}{\partial t} = - \frac{\partial (HU)}{\partial x}$$

海表面変位  
の時間変化率

総流量 = 流速 × 水深  
の水平方向の変化率

# 1限目講義

## 数値シミュレーションの方法

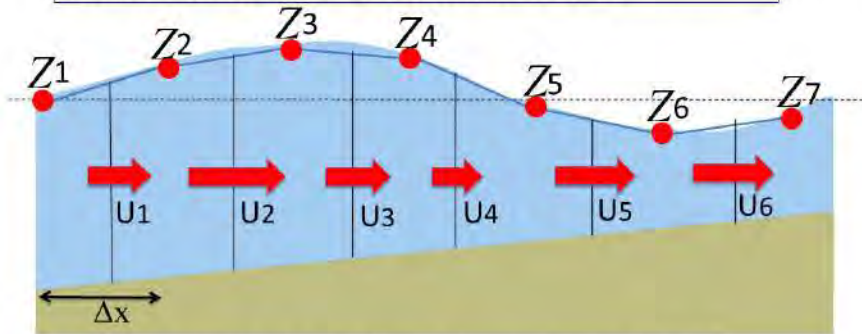
- ・ **グリッド点**の配置
- ・ 支配方程式の**差分近似式**  
(中心差分)
- ・ 差分近似式の**数値積分法**  
(リープフロッグ法)

1限目  
講義

## 数値シミュレーションへの準備

### グリッド格子点の配置

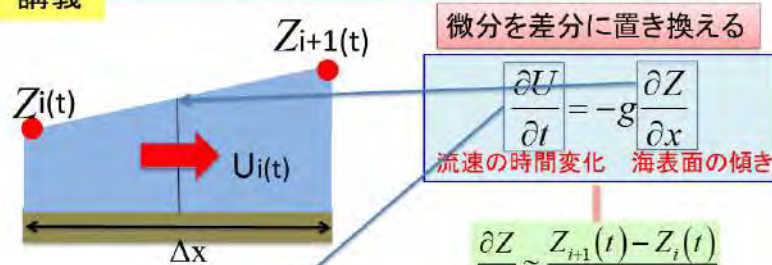
コンピュータでは連続的に変化する津波の運動を直接表現できない。  
代わりにとびとびのグリッド点で津波の運動を計算する。



流速Uの計算は海面変位ηの各グリッド点の中央で行う

1限目  
講義

## 数値シミュレーションへの準備



$$\frac{\partial Z}{\partial x} \approx \frac{Z_{i+1}(t) - Z_i(t)}{\Delta x}$$

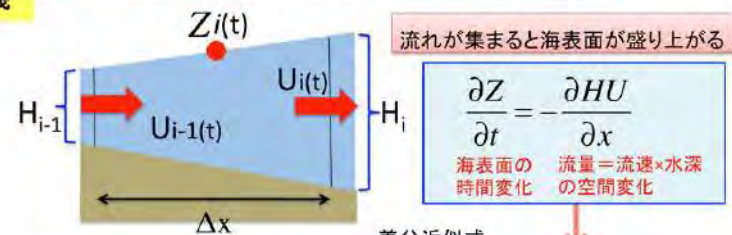
$$\frac{\partial U}{\partial t} \approx \frac{U_i(t + \Delta t) - U_i(t - \Delta t)}{2\Delta t}$$

差分近似式

$$\frac{U_i(t + \Delta t) - U_i(t - \Delta t)}{2\Delta t} = -g \frac{Z_{i+1}(t) - Z_i(t)}{\Delta x}$$

1限目  
講義

## 数値シミュレーションへの準備



### 差分式の導出

差分近似式

$$\frac{Z_i(t + \Delta t) - Z_i(t - \Delta t)}{2\Delta t} = - \frac{H_i U_i(t) - H_{i-1} U_{i-1}(t)}{\Delta x}$$

各グリッド点の現在(t)と過去(t-Δt)の値から、  
未来(t+Δt)の値が求める式を導く。

$$U_i(t + \Delta t) = U_i(t - \Delta t) - \frac{2g\Delta t}{\Delta x} (Z_{i+1}(t) - Z_i(t))$$

$$Z_i(t + \Delta t) = Z_i(t - \Delta t) - \frac{2\Delta t}{\Delta x} (H_i U_i(t) - H_{i-1} U_{i-1}(t))$$

この式を使って未来の値を繰り返し更新する事によって数値シミュレーションを進める。



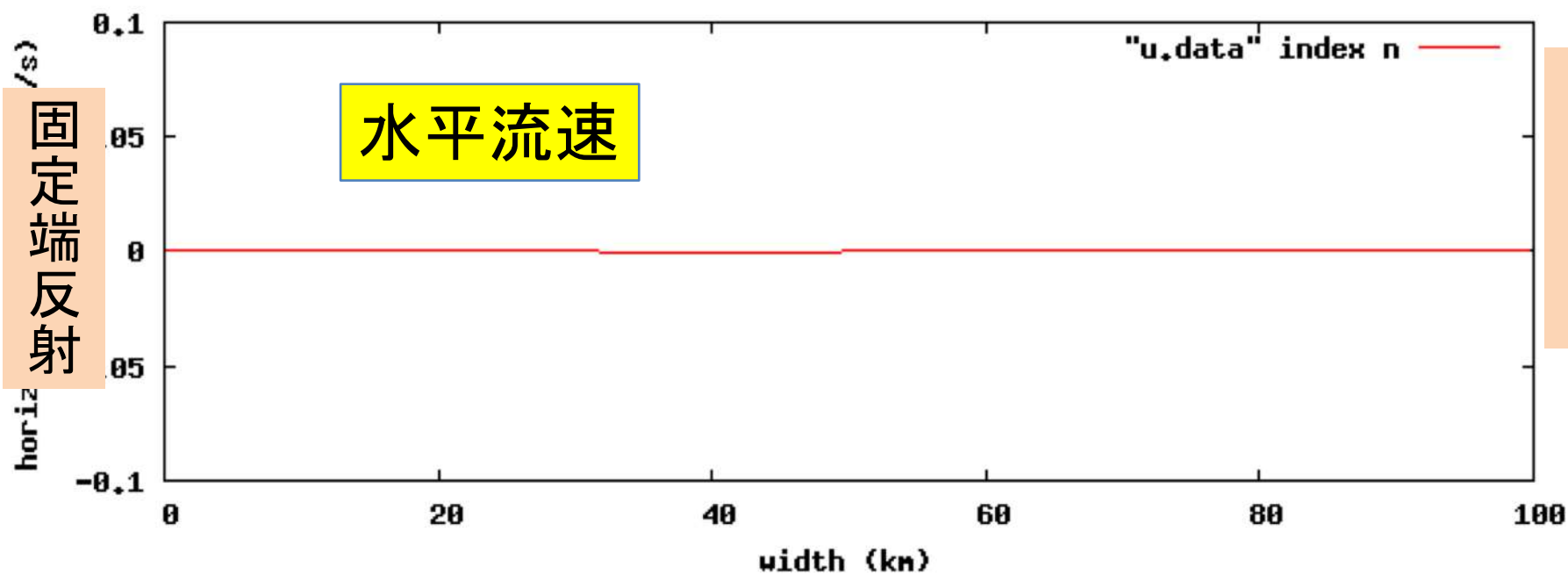
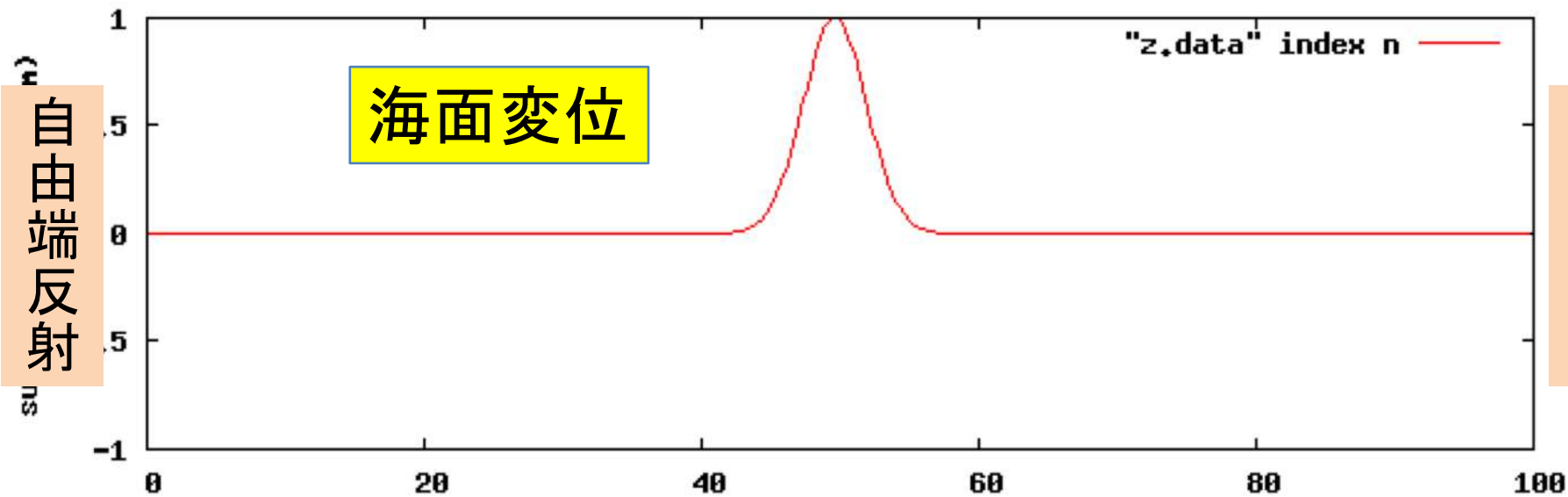
## 2 限目パソコン実習

- ・生徒2名に1台のノートパソコンを使用
- ・使用言語は**FORTRAN**
- ・データ可視化は**gnuplot**
- ・プログラミング基礎の説明
  - ・・・プログラム実行方法
  - ・・・Fortranの文法の基礎
  - ・・・四則演算の繰返し計算（簡単なプログラムを使用）
- ・津波の数値シミュレーション(水平1次元モデル)の実行
  - ・・・プログラムコードを配布し内容を説明
  - ・・・水深一定のケース(伝播速度の水深依存性を確認)
  - ・・・東日本大震災の津波のケース





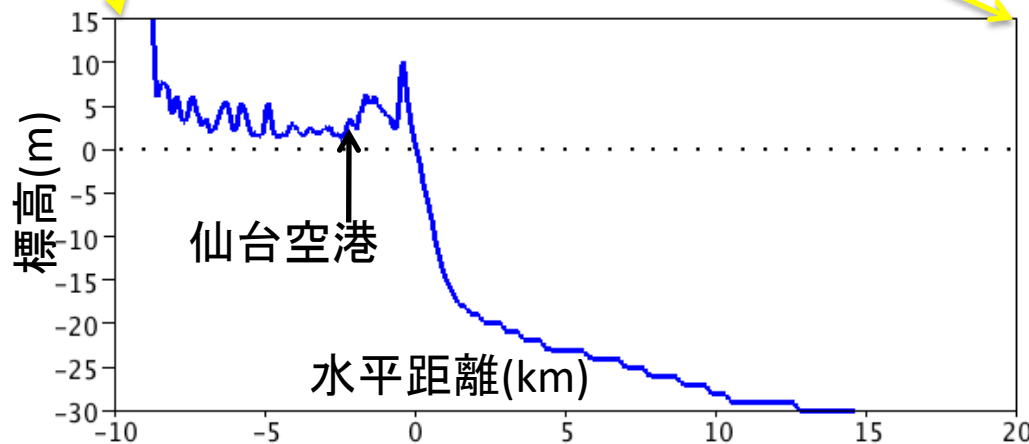
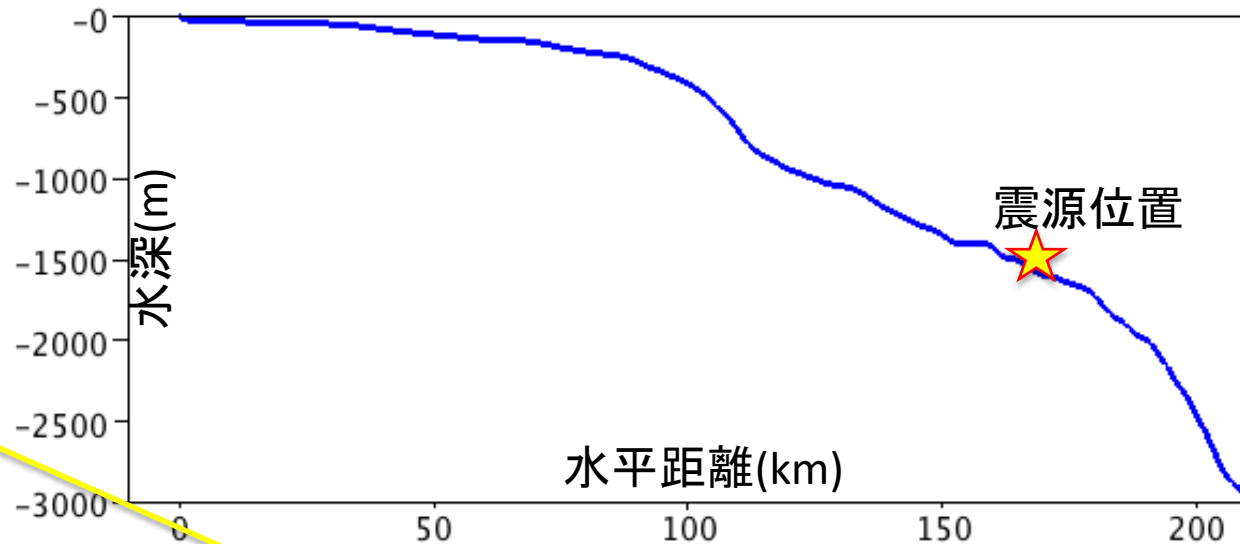
time=0.000000 (min)



## 2時限目 PC実習

# 東日本大震災の津波シミュレーション

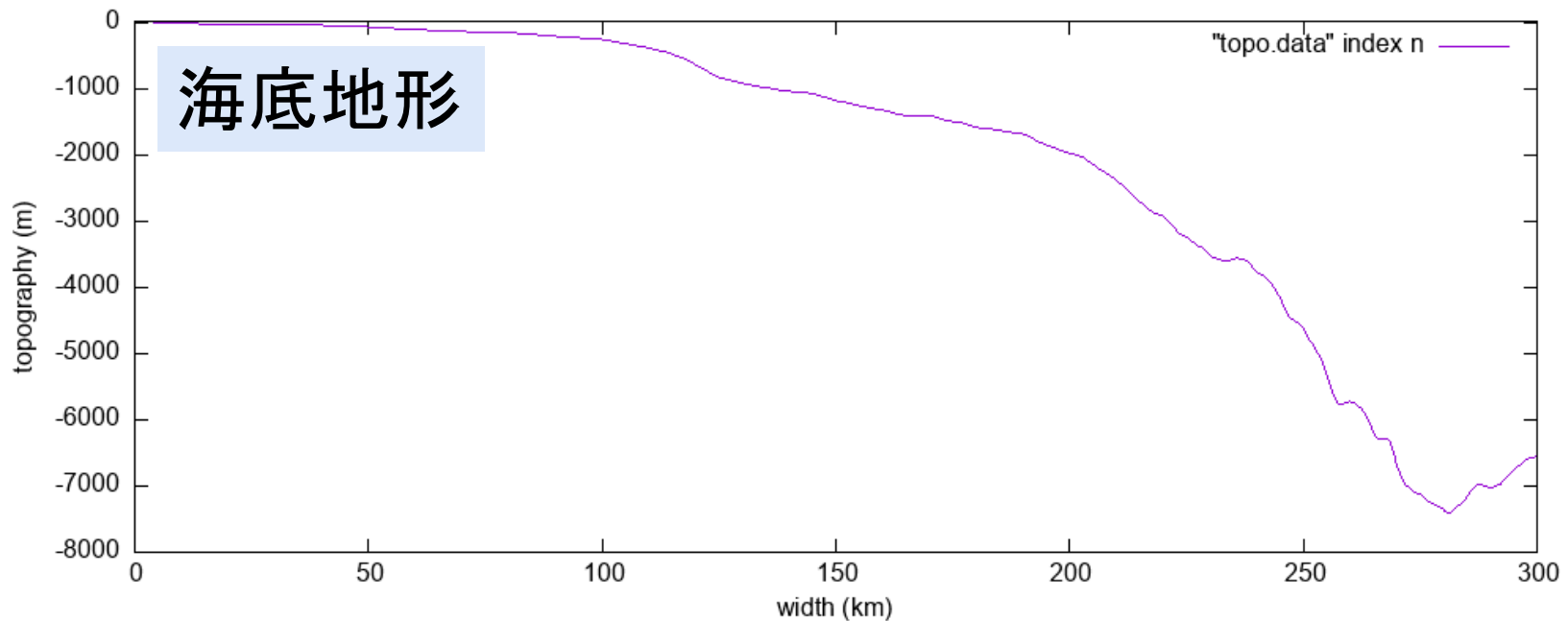
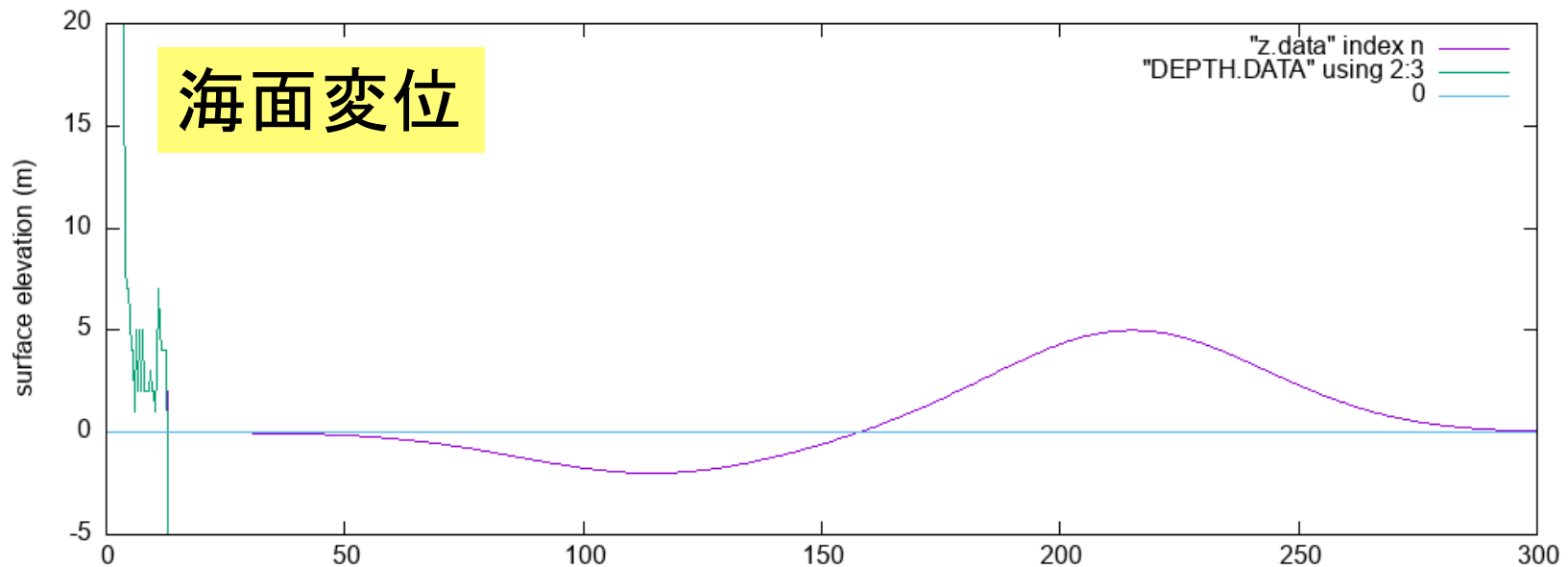
## 仙台空港を横切る(北緯38.13°)海底地形



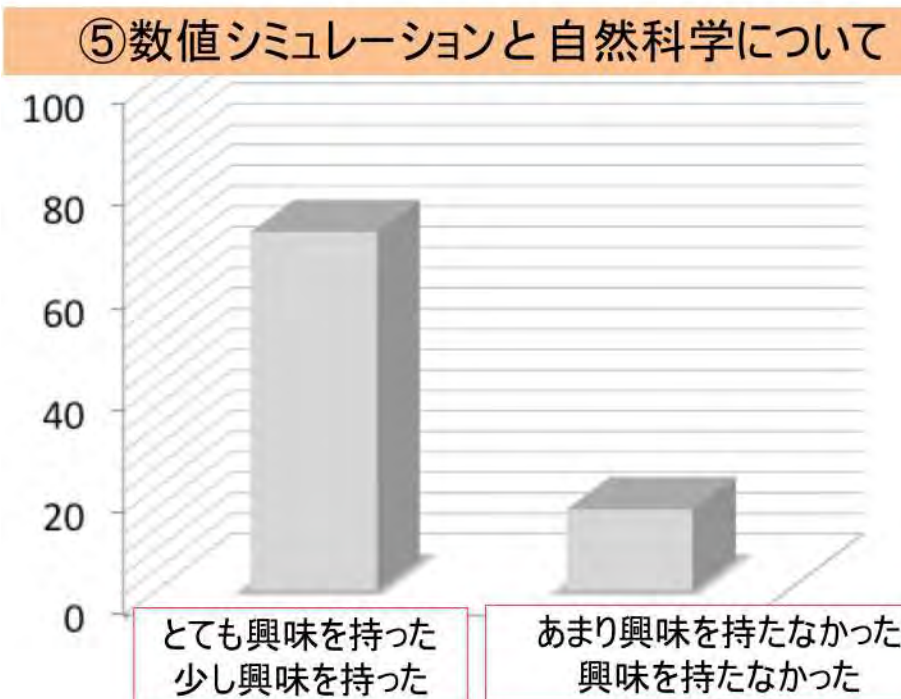
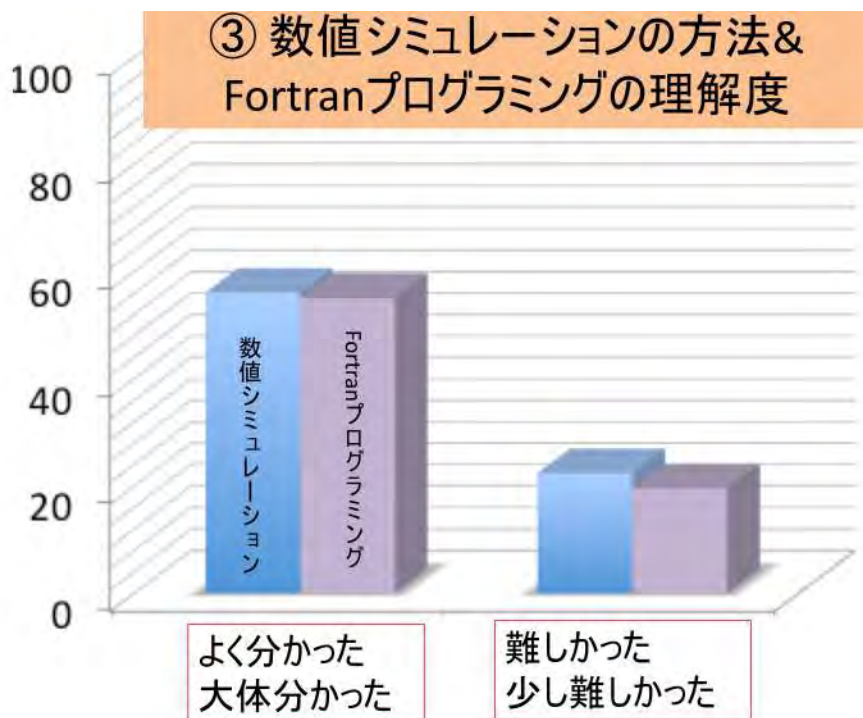
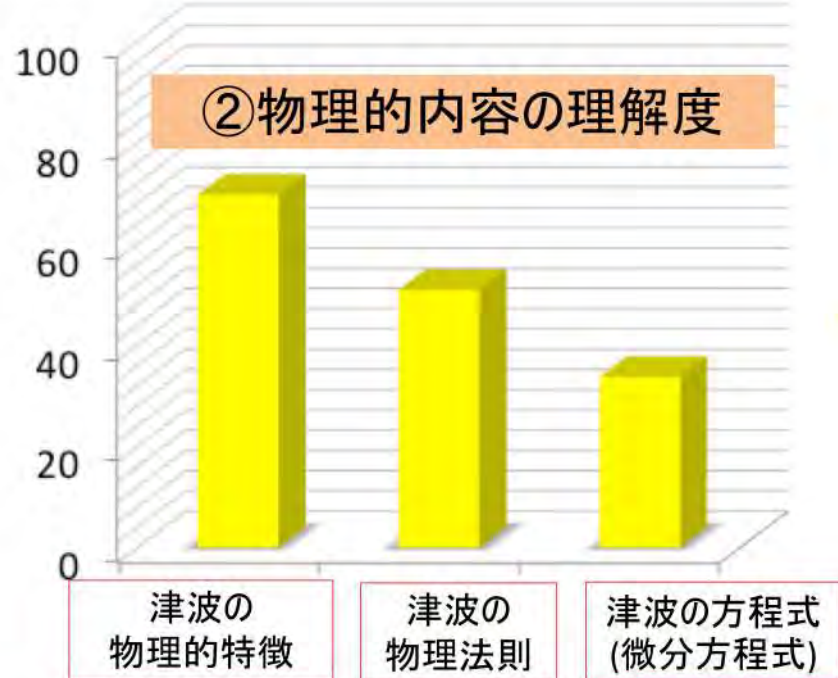
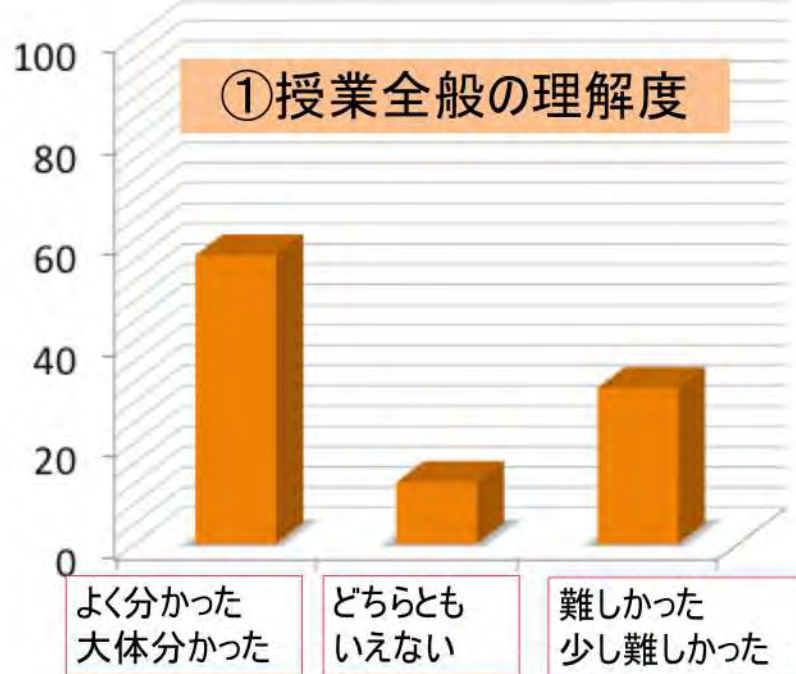
- ・海底水深データ:  
日本海洋データセンター(JODC)  
[http://jdoss1.jodc.go.jp/cgi-bin/1997/depth500\\_file.jp](http://jdoss1.jodc.go.jp/cgi-bin/1997/depth500_file.jp)
- ・地上標高データ:  
NASAスペースシャトル地形データ  
<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>

# 仙台湾を伝播する津波の数値シミュレーション(水平1次元モデル)

time=0.000000 (min)







# 自由記述の回答例

## 生徒1(理系、物理【好きである】)

| 質問項目と回答                          | 選択肢回答の理由を問う自由記述の回答                                                                          | 理解の特徴の類型               |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 「数値シミュレーションと津波」<br>【少し役立つ】       | 津波と普通の波との違いがわかりやすかった。また、それぞれの原因の説明もわかりやすかった。しかし、数式で表すときの数式の意味が難しかった。                        | 【A具体化・視覚化】             |
| 「数値シミュレーションと物理」<br>【とても役立つ】      | 物理に出てくる内容を具体化し、それを数式に表してそのもとで視覚的にシミュレーション(??)を見ることができると。身近なことに関連づけながら理解をすることができるから。         | 【A具体化・視覚化】             |
| 「数値シミュレーションと自然科学」<br>【とても興味を持った】 | 自然というものを数値化することで、さまざまな災害の原理を数値化したりシミュレーション(??)することもできるので、それによる被害の減少や防止につなげることができそうだなと思ったから。 | 【B原理・数式による自然現象へのアプローチ】 |

## 生徒6(文系、物理【あまり好きではない】)

| 質問項目と回答                         | 選択肢回答の理由を問う自由記述の回答                                           | 理解の特徴の類型               |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------|
| 「数値シミュレーションと津波」<br>【とても役立つ】     | シミュレーションででた予測図が実際の津波にそっくりだったから。それに驚いた。かなり正確だった。              | 【Eシミュレーションの有用性】        |
| 「数値シミュレーションと物理」<br>【少し役立つ】      | 物理の式ででたものが実際に使えることが理解できたから。式は、実際には使えないと思っていた。でもそうではなかった。     | 【B原理・数式による自然現象へのアプローチ】 |
| 「数値シミュレーションと自然科学」<br>【少し興味を持った】 | 実際にあそこまで精巧に予測で近づけるとは思わなかったから。あれは本当に役に立ちそうだ。災害などにも使えるなと思ったから。 | 【Eシミュレーションの有用性】        |

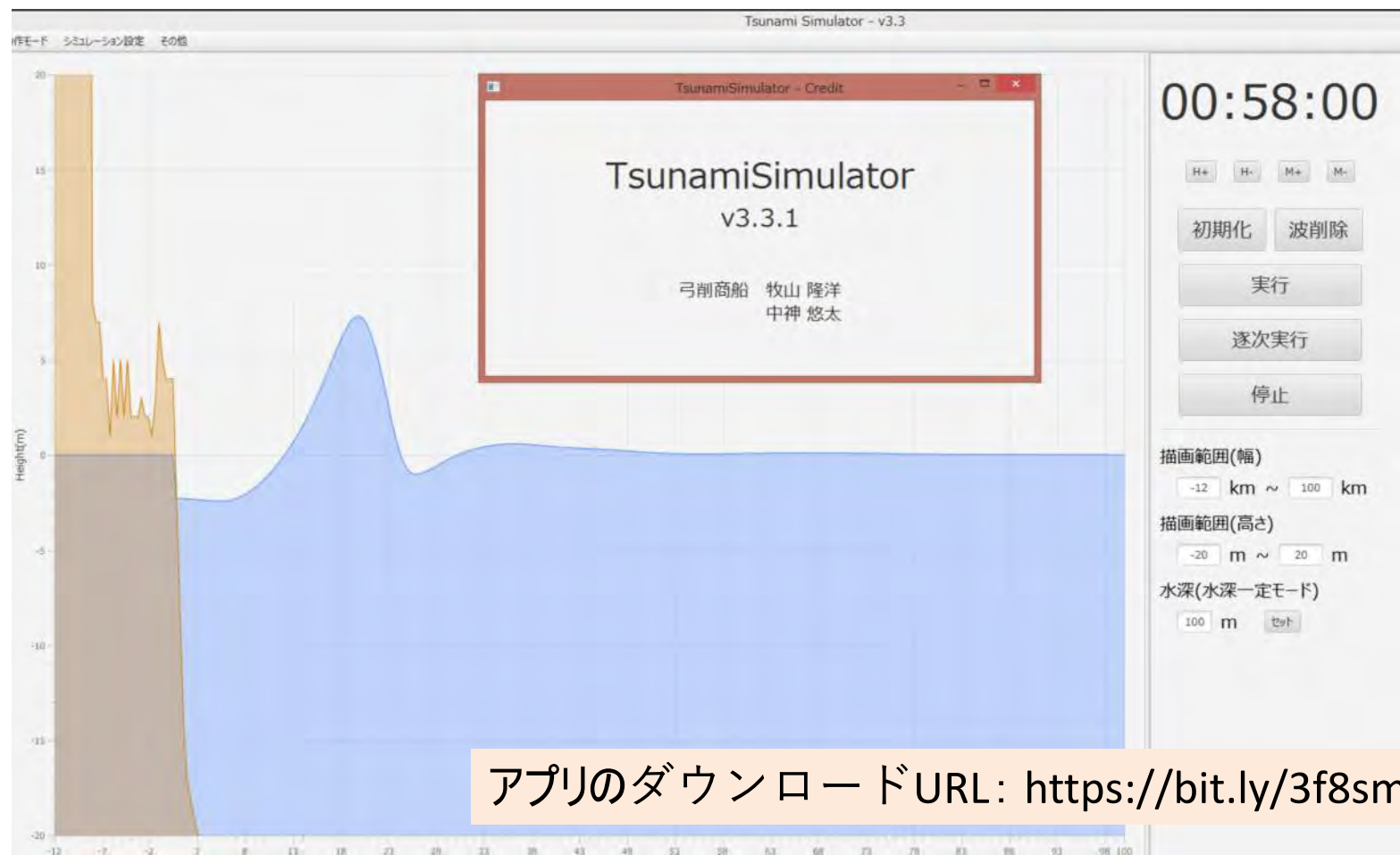
物理的な内容は難しくても、数値シミュレーションが物理を体験的に学習し興味を持たせる手段として有効であることが示唆された。



# 津波数値シミュレーションアプリの開発

中神悠太さん（弓削商船高専・当時3年生）  
牧山隆洋先生（弓削商船高専・准教授）が制作

学習情報研究センター・2020年学習デジタル教材コンクール  
日本児童教育振興財団賞 受賞



アプリのダウンロードURL: <https://bit.ly/3f8smoU>

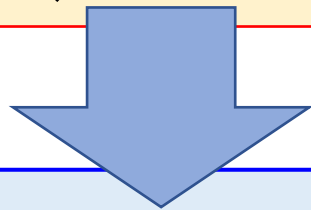


研究者と学校教員とのコラボレーション

津波の伝わり方を簡単な水槽実験やコンピュータ

シミュレーションを使って理解する教材を開発。

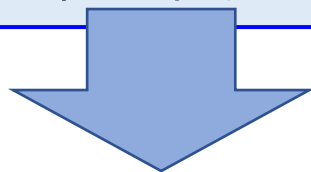
→(津波と直接関係がない)理科や数学の既存の単元で実施



新学習指導要領→

既存の教科の学習内容を防災との関係で見直し教科横断的に  
防災教育を進める「カリキュラムマネジメント」が求められている。

(限られた授業時間の中で最大限の教育効果を上げる)



(今後の課題) 学校教員が主体として進める

災害時の行動や防災に強いまちづくりを子どもたちが  
主体的・対話的に深く学考える「アクティブラーニング」