

文部科学省科学技術人材育成費補助事業
ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ
(先端型)
国際共同研究PI養成プログラムによる
海外派遣に関する報告

内海域環境教育研究センター
海事科学研究科

准教授 林美鶴

派遣概要

派遣期間: 2019年3月1日～2020年2月29日
派遣先 : タイ王国ブラパ大学理学部
アクアテック・サイエンス学科
受入教員: Anukul Buranapratheprat 助教授
(アヌクル ブーラナプッラティープラット)
研究タイトル: 極端自然現象に対して
沿岸環境・生態系が持つ
リスクの評価
グローバルメンター: 米国フロリダ州立大学
William Burnett 名誉教授

研究略歴(履歴)

学士論文: 波浪制御盤に関する基礎研究
修士論文: 船用レーダーによる波浪観測
日本海洋事業(株):
JAMSTEC 海洋観測船での観測技術業務
(CTD & 採水、ラジオゾンデ、ほか)
1997年度: 神戸商船大学助手
～1998年: 海洋観測機器の精度評価
1999年度: 九州大学応用力学研究所
内地研究員(指導: 柳哲雄)
2002年3月: 博士(理学)
「瀬戸内海の低次生物生産構造」

研究略歴(テーマ)

沿岸海洋環境
赤潮 貝毒
富栄養化
物質循環
海底地下水
バラスト水
潮目 貧酸素
海洋酸性化

大気環境
温室効果ガス
船舶排ガス

マリンハザード
津波 底泥巻上げ
津波渦 高潮
海難 オイルスピル
海底地すべり

海洋気象
気象航法 船上風 船舶観測ビッグデータ

前駆研究 KOBUE UNIVERSITY



住友電工グループ社会貢献基金
(2013~2017年度)
小林英一 林美鶴 中田聡史 橋本博公

「津波マリンハザード」とは
津波に起因して海で起こりえる危険事象

マリンハザードと引き起こされる主な災害 (林ら、2020)

マリンハザード	主な災害
気象現象に起因 (台風、低気圧、 温暖化)	
高波	溺死、 洪水 、海難、構造物破壊
高潮	溺死、 洪水
リップカレント	溺死
海岸浸食	人間活動制限
急潮	漁業被害
大規模出水・漂流・堆積	船舶交通障害、海洋環境悪化
長周期波動	係留索破断
海水・着氷	船舶交通障害、漁業被害
海面上昇	人間活動制限、海岸浸食
地震変動に起因	
海底地震	津波
海底火山噴火	船舶交通障害、海洋環境悪化
津波	溺死、 洪水 、海難、構造物破壊、海洋環境悪化
海底地滑り	津波
海底岩屑流	海底ケーブル切断
人間活動に起因 (事故、過失、通常の活動)	
海難	事故死、油流出、船舶交通障害、海洋環境悪化
油・有害物質流出	漁業被害、海洋環境悪化
廃棄物投棄・漂流	海洋環境悪化
生態系に起因 (富栄養化、 気候変動)	
赤潮、有害藻類ブルーム	漁業被害、海洋環境悪化
クラゲ大量発生	漁業被害、発電所被害

UNESCO ICO
(政府間海洋学委員会)
高水準目標の対象

海事社会に直結
人間社会に間接的に影響

研究対象

南海トラフ巨大地震
(M8~9、発生確率30年以内に約70%)
により、大阪湾に來襲する津波
(高度経済成長後初)

↓

船舶海上輸送
(重要なライフライン)や
海洋環境
(被害想定なし)
に何をもちたらずか?

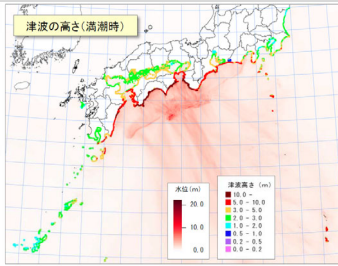


図4.8.4 津波の高さ(満潮時)
【ケース③】「紀伊半島沖~四国沖」に大すべり域を設定

津波シミュレーションモデルの構築

断層データ
(内閣府)

潮汐データ
(国立天文台)
Matsumoto (2000)

気象データ
GPV-MSM
(気象庁)

海洋データ
DREAMS
(九州大)

地形変化量 → 2D津波モデル (東北大) + 潮流

潮位 → 2D津波モデル (東北大) + 潮流

気温 降水 風速 雲量 湿度 → 陸海統合高解像度 3D津波・海洋モデル FVCOM

流速 水位 → 陸海統合高解像度 3D津波・海洋モデル FVCOM

津波データ 水位、流速 → 粒子追跡モデル

津波・海洋データ 水位、流速 水温、塩分 → 粒子追跡モデル

研究成果報道
南海トラフ地震
 による津波で、
 大阪湾の海底
 堆積物が巻き上
 げられる、これ
 に含む重金属が
 海中に放出され
 ることで、海中
 濃度が環境基
 準値を上回る可
 能性を示唆。

科学
 大阪湾 津波 大阪湾の重金属拡散

南海トラフ地震の大津波

大阪湾の重金属 巻き上げの可能性

神戸大 南海トラフ巨大地震 試算

海底で堆積 基準値10倍超えも

↑読売新聞 2018年5月19日夕刊

←朝日新聞 2018年7月5日朝刊

研究成果報道
津波渦から船守れ

南海トラフ 巡り予測

大阪湾 沿岸大部分で

↑読売新聞 2016年3月6日朝刊

←毎日新聞 2016年4月14日夕刊

津波即時予測 巨大渦巻き膨り

サイエンスBOX

南海トラフ研究 実用進む

↑読売新聞 2016年3月6日朝刊

←毎日新聞 2016年4月14日夕刊

津波即時予測 巨大渦巻き膨り

成果公開・社会還元

<http://blog.canpan.info/marhazard/>

神戸大学大学院工学研究科 津波マリンハザード研究講座

マリンハザードマップ

研究成果の公開 Webブラウザ(html) GIS(kmz) に対応したデータ提供

派遣期間中の研究 KOBUE UNIVERSITY

1. 船上観測風特性と補正

現場観測に必要な船上風データについて、観測特性の解析とデータ補正の成果を Transactions of Navigation に投稿、掲載され、2019年度論文賞を受賞した。

https://doi.org/10.18949/jintransnavi.5.1_29

(a) Wind direction

All data n 184
Bias -0.2°
RMSE 16.5°

(b) Wind speed

All data n 184
Bias +0.7 m s⁻¹
RMSE 1.2 m s⁻¹

Data number (n), bias and RMSE of wind direction (a) and speed (b) in each category by wind direction.

派遣期間中の研究



2. T1821 (Jebi)による高潮の解析

2018年9月4日に台風Jebi (T1821)により発生した神戸大学の高潮を、画像・数値・測地データを元に解析し、浸水域とハザードマップとの比較や、地球温暖化に伴う潜在的な高潮リスクについて考察した。

帰国後、Transactions of Navigationに投稿、掲載された。

https://doi.org/10.18949/jintransnavi.6.1_19

神戸大学深江キャンパス内の港 (阪神港神戸区深江、以降、深江港)での高潮(9月4日)



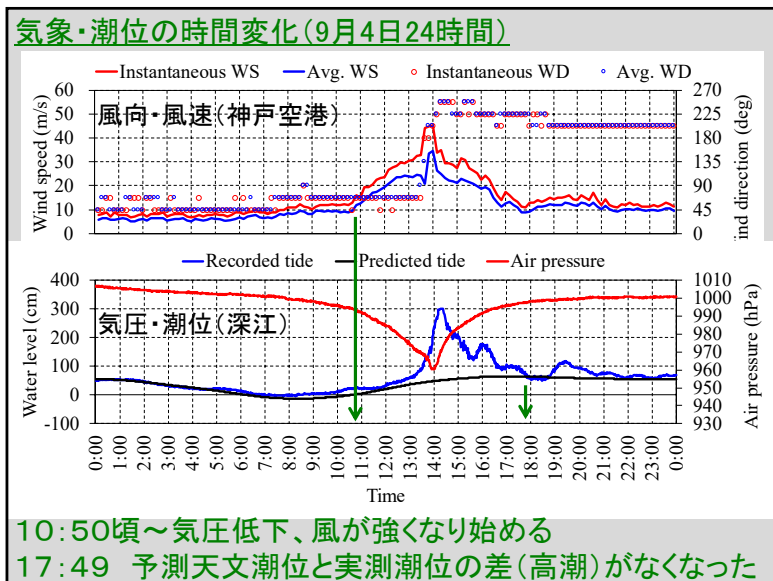
矢野船長が深江丸から撮影した動画の一部は、YouTubeサ
ンテレビチャンネル「台風21号の高潮を船上から撮影」で公
開 <https://www.youtube.com/watch?v=Glofj3RMUbs>

高潮後の深江港(9月5・7日)

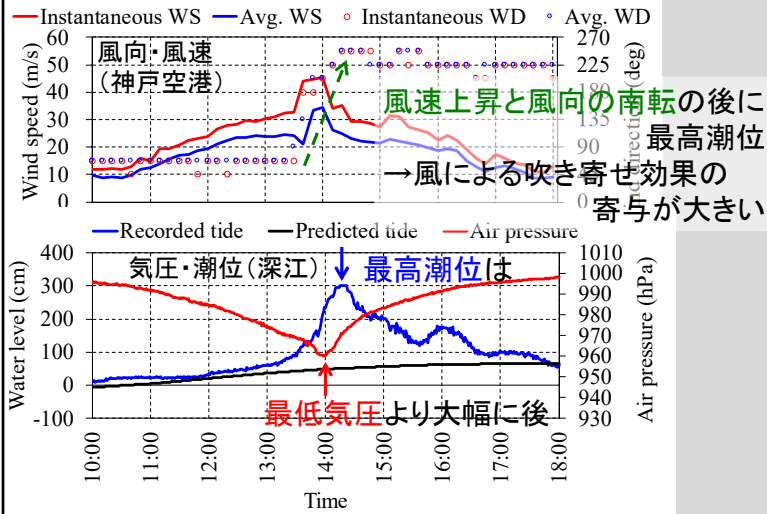


検潮儀室への浸水

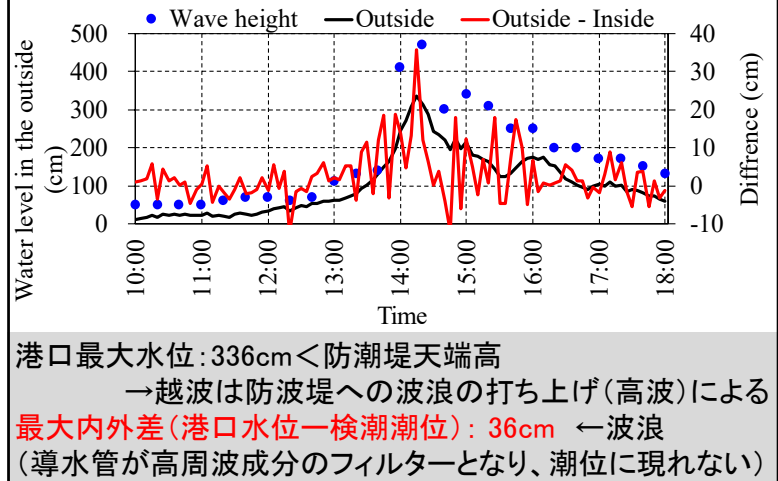




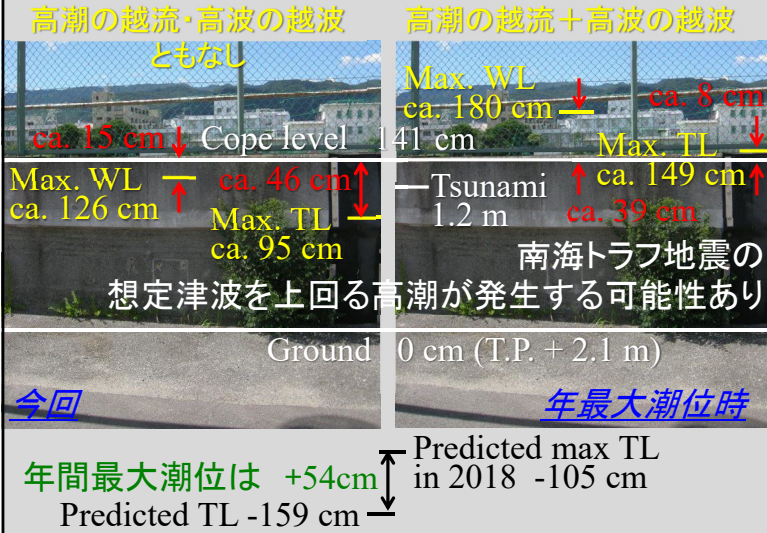
気象・潮位の時間変化(9月4日10~18時)



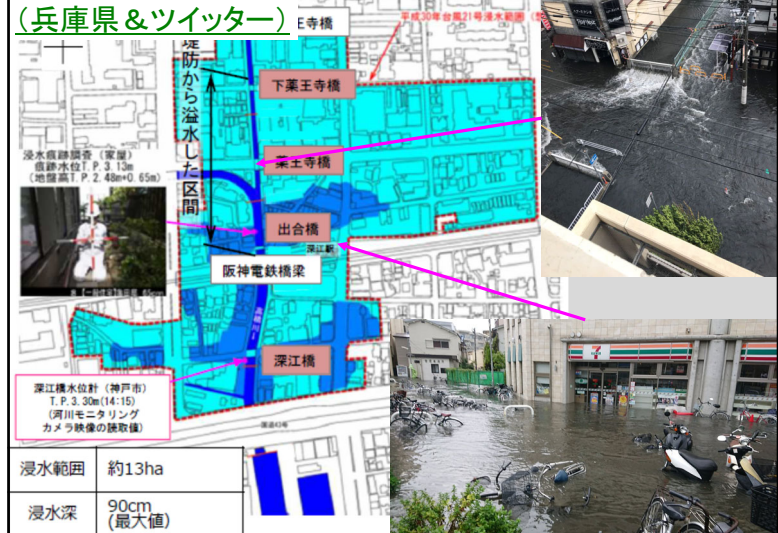
検潮水位と屋外水位の差

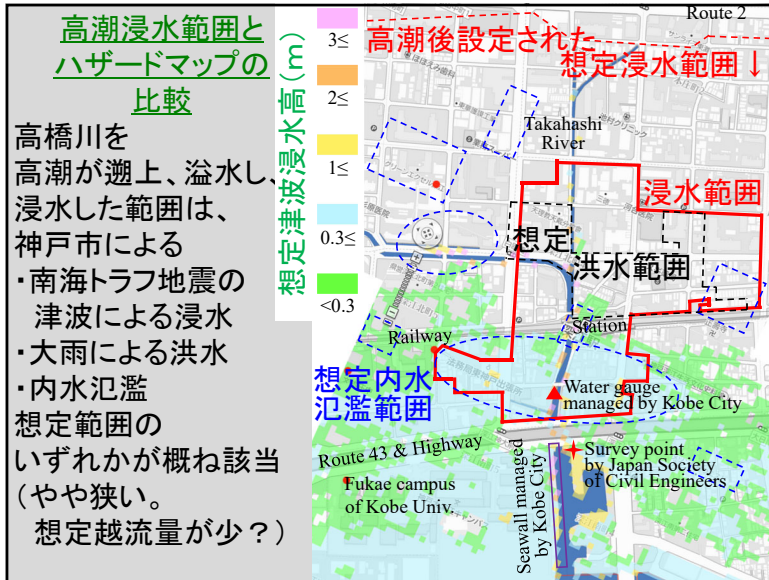


年間最大潮位(9月11日)に発生した場合



高橋川周辺浸水範囲(兵庫県&ツイッター)





結語

過去最高潮位を記録したJebilによる深江港での高潮を
画像・数値データで記録

↓

- ・高潮には、風による吹き寄せの寄与が大
- ・深江港では、高潮での防波堤の越流、波浪での越波はなく、波浪の防潮堤への打ち上げによる高波で越波
- ・年最高潮位で発生していれば高潮で越流
- ・高潮発生後に神戸市が公開した高潮ハザードマップ「最大規模の台風では、防潮堤などの施設では防ぐことが出来ない規模」

↓

この地域では津波より高潮の方が深刻で
津波防災では高潮対策にならない可能性を示唆

派遣期間中の研究

3. 東南アジアの海洋環境とマリンハザード
文献収集を実施。
2020年10月に、International seminar on
marine hazards and environmentを開催予定
だったが、新型コロナウイルスの影響による教
育業務の増大により中止した。

KOBE UNIVERSITY

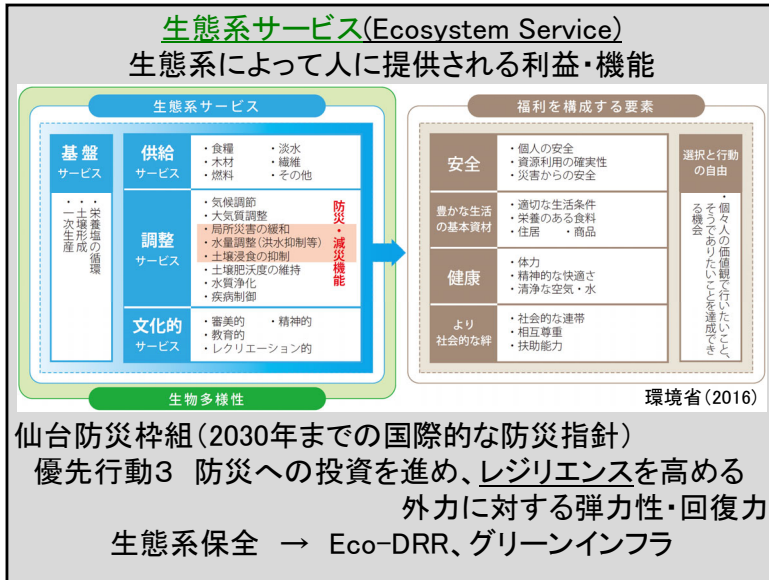
今後の展望

マリンハザードをめぐる多分野連環をすすめる

危険事象(Hazard)
→ 災害(Disaster): 人や社会が受ける被害

自然環境が被害を受けても
人間社会に影響しなければ
「災害」とは呼ばない
(人間社会に影響しない
自然環境被害があるのか?)

KOBE UNIVERSITY



貧困 × 自然環境 × 災害 × 経済

THE WORLD BANK
IBRD · IDA
(<http://www.worldbank.org/>)
Who We Are (japan/who-we-are) / ニュース (<http://www.worldbank.org/ja/country/japan/whats-new>)

プレスリリース
2016年11月14日

自然災害で年2,600万人が貧困状態に陥り、損失額は5,200億ドルに上ると世界銀行が分析

シム・ヨン・キム 世界銀行総裁は「過酷な気候による衝撃で、貧困撲滅を目指すこれまでの進歩が数十年分、後戻りするおそれがあります。暴風雨、洪水、干ばつは人々と経済に悲惨な影響を与え、中でも貧しい人たちが最大の代償を払うことになりがちです。自然災害に対する強靭性 (レジリエンス) の構築は経済的に賢明であるだけでなく、道義上の急務でもあります。」と訴えた。

この報告書「防災と貧困削減：自然災害に立ち向かう貧困層のレジリエンス構築 (仮題) (Unbreakable: Building the Resilience of the Poor in the Face of Natural Disasters)」は、異常気象が貧困層の人と経済に与える総合的影響が、これまで理解されていたよりもはるかに壊滅的であると警告している。

調査対象とした117カ国すべてにおいて、生活状態を示す消費の損失への影響は財産の損失への影響を上回った。自然災害による損失は対応能力が低い貧しい人たちに偏って大きい影響を与えるため、これらの国で暮らす人々の生活への影響は年間約5,200億ドルの消費の損失に相当すると報告書では試算している。これは他のすべての試算結果を60%も上回る数値である。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

- 1 貧困をなくそう
- 2 飢餓をゼロに
- 3 すべての人に健康と福祉を
- 4 質の高い教育をみんなに
- 5 ジェンダー平等を実現しよう
- 6 安全な水とトイレを世界中に
- 7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに
- 8 働きがいも経済成長も
- 9 産業と技術革新の基盤をつくろう
- 10 人や国の不平等をなくそう
- 11 住み続けられるまちづくりを
- 12 つくる責任 つかう責任
- 13 気候変動に具体的な対策を
- 14 海の豊かさを守ろう
- 15 陸の豊かさを守ろう
- 16 平和と公正をすべての人に
- 17 パートナリシップで目標を達成しよう

「持続可能な開発のための2030アジェンダ」で掲げられた
2030年まで国際目標
災害が明示されていない → 防災前提としたSDGs

マリンハザードをめぐる多分野連環

SDGsの課題:
ある目標の達成が
他の目標を阻害する
場合がある
→ 個別の達成だけでなく、
複合性・相互作用を
持たせる

SDGsをDRR (Disaster Risk Reduction)で連環
ビジネス・エコシステムのBCP × SDGs
ブルー・エコノミー × ブルー・カーボン
× マリンハザード