

21世紀気候変動予測革新プログラム

長期的気候変動を視野に入れた 沿岸域災害リスクの世界評価

2008年1月18日

課題代表者

茨城大学 横木裕宗

研究目的

海面上昇と台風・高潮を外力とする沿岸域災害リスク

1. 世界規模の水没・高潮氾濫リスク
2. アジアのメガデルタへの複合的災害リスク

- － 災害リスクとは：
 - 災害発生期待値→水没可能性地域(最大値)
- － 複合災害とは：
 - 水没・氾濫＋地盤沈下, 地下水塩水化, 海岸侵食, 生態系

サブテーマ

- サブ1: 世界水没リスク
(横木裕宗・桑原祐史)
- サブ2: 高潮氾濫リスクの世界評価
(信岡尚道)
- サブ3: アジア・メガデルタへの影響
(村上哲・安原一哉)

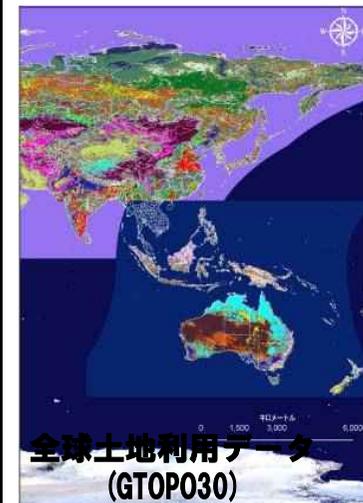
サブテーマ1 平成19年度成果報告〔1/2〕

全球を対象とした地理情報の収集・整備および個別地域における地形・土地被覆情報の精度向上に関する検討を進めた。

収集データの一覧

データ種別	データ名(公開名称)	公開先	備考(データ内容・公開機関の詳細等)	公開年	データタイプ	整備状況
標高	GTOPO30	USGS	全球を30秒メッシュ(約1km)で網羅した陸地の標高データ	1993-(入手:2007)	Raster	入手済
標高(水深含)	ETOPO2	NGDC	NGDC:National Geography Data Center -NOAA Satellite and Information Service 2001年に公開された全球2分メッシュの標高および水深を包含する標高データ	2001	Raster	入手済
	ETOPO2v2	NGDC	NGDC:National Geography Data Center -NOAA Satellite and Information Service 2006年に、ETOPO2のデータをupさせたもの。V2バージョンは、グリッドセルの中心点をデータ化したもの。	2006	Raster	入手済
国境線	※複数ファイル	ESRI	大陸・地域・各国・州・都市の各行政境・名称のデータ	2006*	Vector	入手済
自然環境	※複数ファイル	ESRI	河川・内水湖沼・自然指定地域のデータ	2006*	Vector	入手済
社会基盤	Digital Chart of the World	DCW	DCW:Digital Chart of the World -Pennsylvania State University Libraries 1993年に、ESRI(Environmental Systems Research Institute)が、DMA(US Defense Mapping Agency)のデータを使用し、世界各国別に生成した1/1,000,000スケールのベクトルデータ。	1993	Vector	入手済
	Global Map	ISCGM	GSI:Geographical Survey Institute of Japan が事務局を務める ISCGM:International Steering Committee for Global Mappingが中心となり作成を進めている地球地図国際運営委員会の地図である。2000年より順次データがWebで公開されている。現状、日本を含む42カ国、2地域が公開されている。	2000-	Vector&Raster	入手済
土地利用/土地被覆	Landuse/Landcover	USGS	1992年および1993年のNOAA/AVHRRデータを使用し、大陸毎に1kmメッシュで作成された土地利用/被覆データである。データの作成に際しては、IGBP土地利用データなど、他のデータを参考にして追加・修正を加えている。	データ公開:1999(ベース衛星画像は1992年/1993年:随時他の関連データを用いて更新)	Raster	入手済
	Vegetation Lifeforms	USGS	1992年および1993年のNOAA/AVHRRデータを使用し、大陸毎に1kmメッシュで作成された土地利用/被覆データである。データの作成に際しては、IGBP土地利用データなど、他のデータを参考にして追加・修正を加えている。	データ公開:1999(ベース衛星画像は1992年/1993年:随時他の関連データを用いて更新)	Raster	入手済
	DCW Urban	USGS	1992年および1993年のNOAA/AVHRRデータを使用し、大陸毎に1kmメッシュで作成された土地利用/被覆データである。データの作成に際しては、IGBP土地利用データなど、他のデータを参考にして追加・修正を加えている。	データ公開:1999(ベース衛星画像は1992年/1993年:随時他の関連データを用いて更新)	Raster	入手済
沿岸域人口	LECZ-Urban	SEDAC	SEDAC:Socioeconomic data and application centerが、2007年3月28日にWeb公開をした世界低平地を対象とした人口推定データ。標高10m未満の地域をSRTMデータより抽出し、1kmのGRID形式で人口推計値をデータ化している。	2007	Raster	入手済
人口	Population	SEDAC	SEDACで公開されている現状と将来予測の世界人口データ。2.5分で世界を網羅している。	2005 & 2010 & 2015	Raster	予定
人口密度	Population Density	SEDAC	SEDACで公開されている現状と将来予測の世界人口密度データ。2.5分で世界を網羅している。	2005 & 2010 & 2015	Raster	予定
全球衛星画像	Cloud free Earth	ESRI	ESRIにより公開されている全球衛星画像	モザイクデータ	Raster	入手済
全球夜間画像	Earth at Night	ESRI	ESRIにより公開されている全球夜間衛星画像	モザイクデータ	Raster	入手済
全球水域データ	Earth Ice	ESRI	ESRIにより公開されている全球水域画像	モザイクデータ	Raster	入手済

(注) * は、不明内容を含むことを示す。



サブテーマ1 平成19年度成果報告〔2/2〕

広大な低平地（アジア・メガデルタなど）を対象とした地域ベースでの評価・分析を行う際には次の3点を課題として指摘できる。

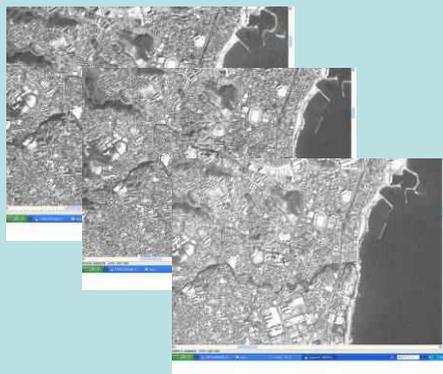
①標高データの空間分解能が不足することに加えて、水没域を抽出する際

にZ方向（地盤高さ）の量子化精度が上がることにより、より高度な水没域推定が可能となる。

②土地利用/被覆のメッシュは1kmであることから、水没の影響を受ける因子の細分化は困難である。全球を同一精度で扱う社会基盤情報をもとに、

評価因子の細分化を行うことが望まれる。

③同様に、マングローブや耕作地など、空間・時間スケールでの変動が大きい因子については空間分解能の向上と情報更新技術の確立が望まれる。



PRISMによるDEM構築と
精度評価

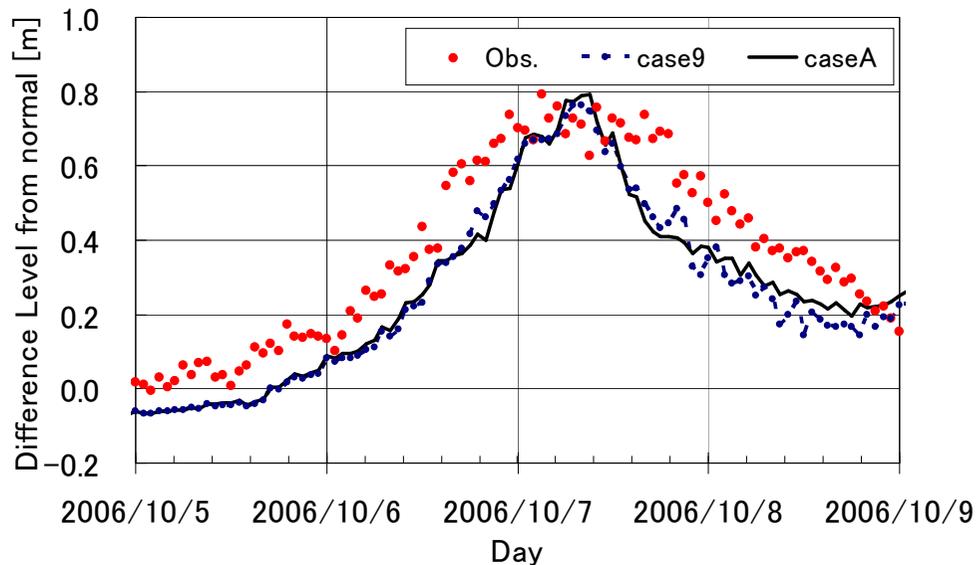
平成20年度の研究構想

①全球を対象として水没域を推定し、その地域の影響要素を抽出する。その際に、なるべく最新の情報に基づく影響要素を抽出する。

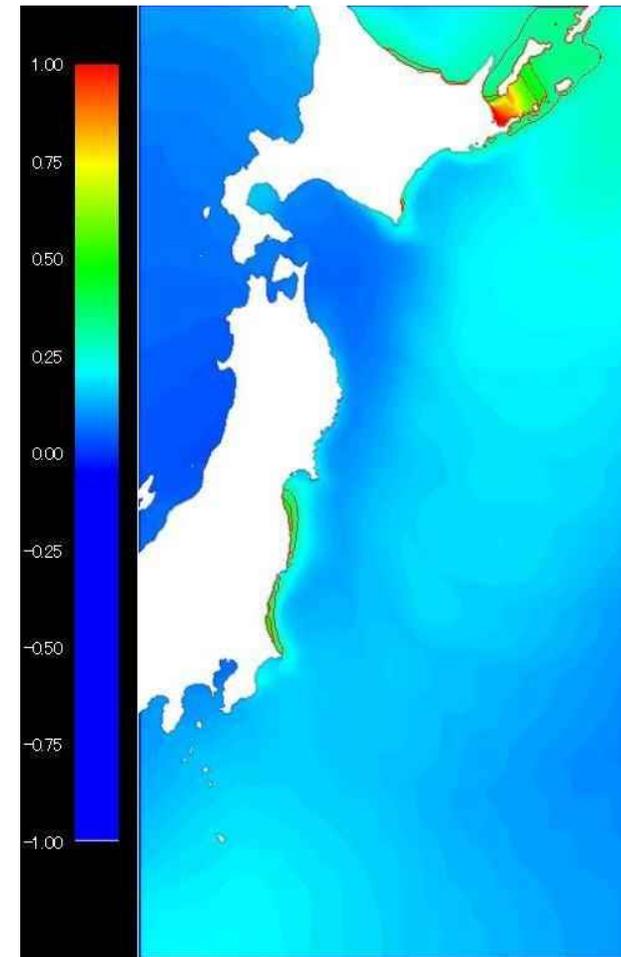
②メガデルタ地域としてチャオプラヤ河下流部に研究を展開する。①同様に、マングローブ・田畑・村落などを考慮に入れたシミュレーションと影響把握の方法を確立する。

サブテーマ2: 高潮氾濫リスクの世界評価 平成19年度の成果

1. 高潮リスクの準備として、2006年までの熱帯低気圧のデータを収集(9500個)。→ データ精査中
2. 広域高潮計算モデル(ハイブリッド型)を開発中
モデル①: 風の吹き寄せ・大気圧による吸い上げ
エクマン輸送による上昇
モデル②: 波浪の伝播変形による上昇



大洗港による潮位偏差の検証結果



広域高潮偏差の計算結果

サブテーマ2: 高潮氾濫リスクの世界評価 平成20年度の計画

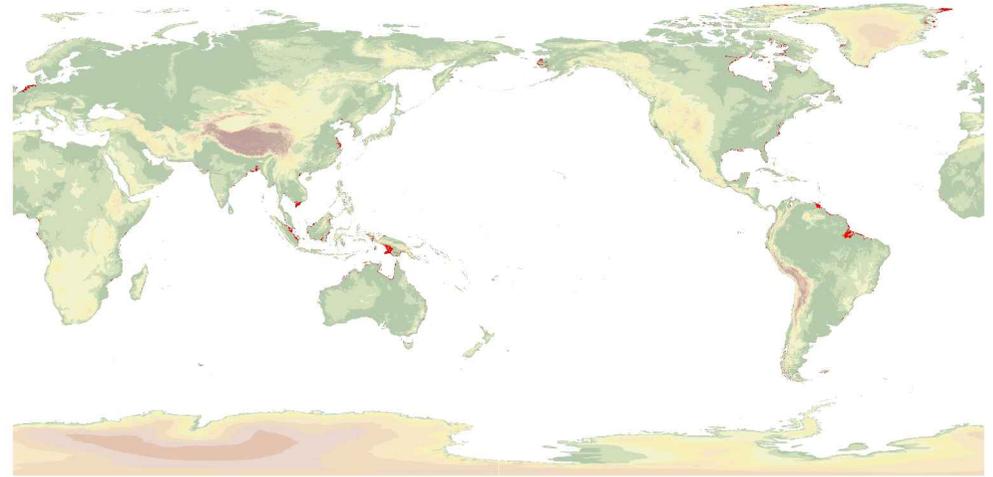
1. 2100年までの高潮影響評価(概算)

地球シミュレーターによる台風
(気象研、共生プロジェクト)
+ 既往の評価システム(ICAS-GVA)

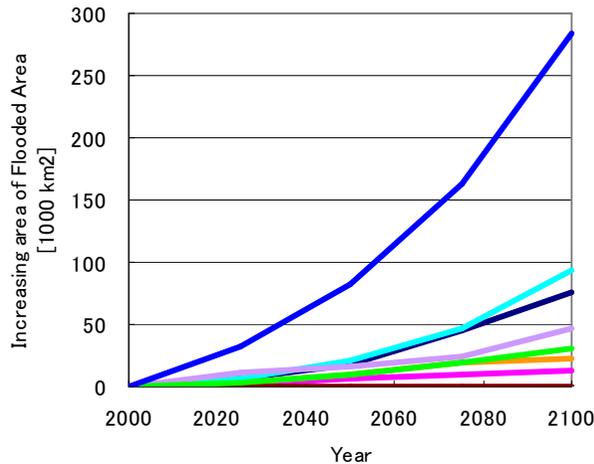
2. 予測される巨大台風による高潮計算

低気圧および季節風による高潮の
評価手法の開発着手

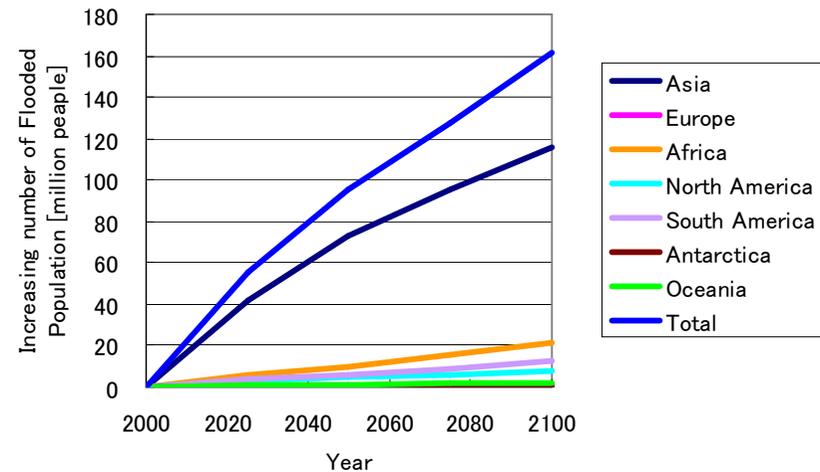
3. 2300年までの影響評価手法の開発



2100年の高潮による潜在的浸水域(赤色が浸水域)



各地域の潜在的浸水域の拡大



各地域の潜在的浸水人口の増加

図は全て
ICAS-GVAによる

サブテーマ3: アジア・メガデルタへの影響(H19成果)

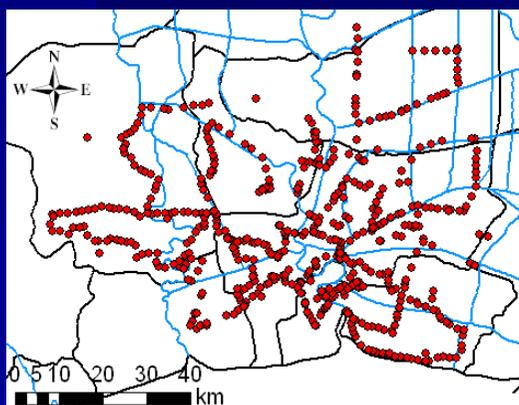
- アジア・メガデルタ地域における基本情報の整備
 - 「ETOPO5」標高データ、主要生態系(オルソンの植生)、人間による土壌劣化、世界培養データ、世界人口データ、地震に関する自然災害

以上の成果を利用して、現状、2030年、2050年、2100年の

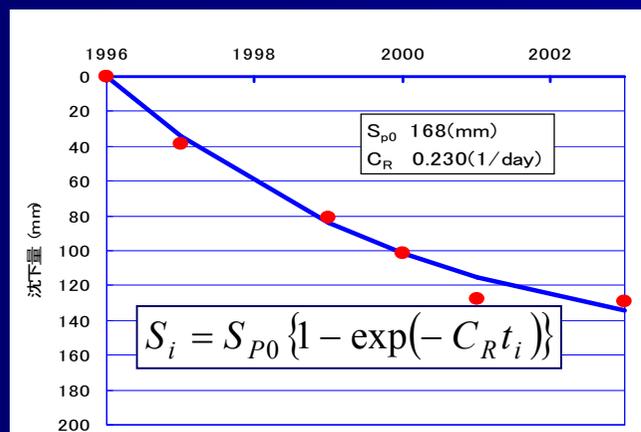
地盤沈下予測マップを作成



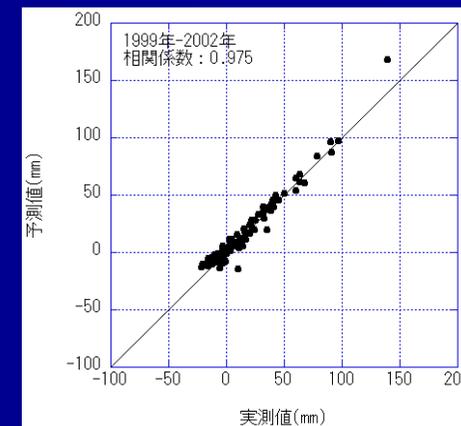
メガデルタDBへ入力



チャオプラヤ河デルタにおける
地盤沈下観測点



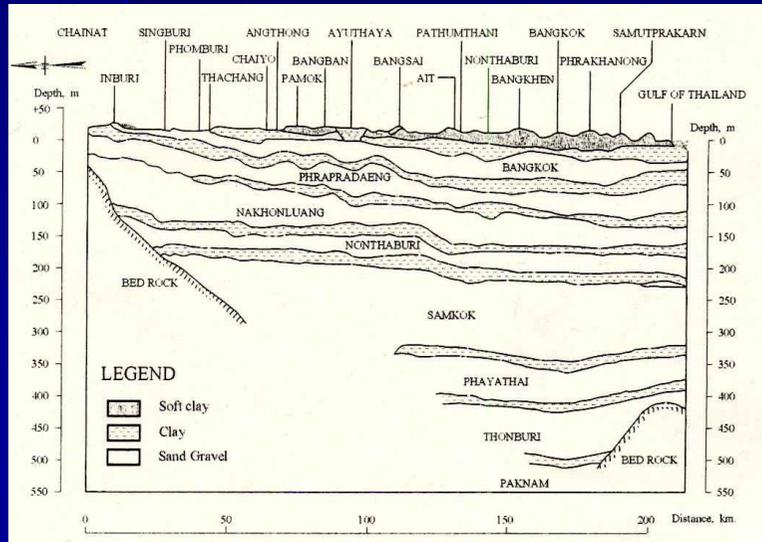
サムットプラカンでの適用例



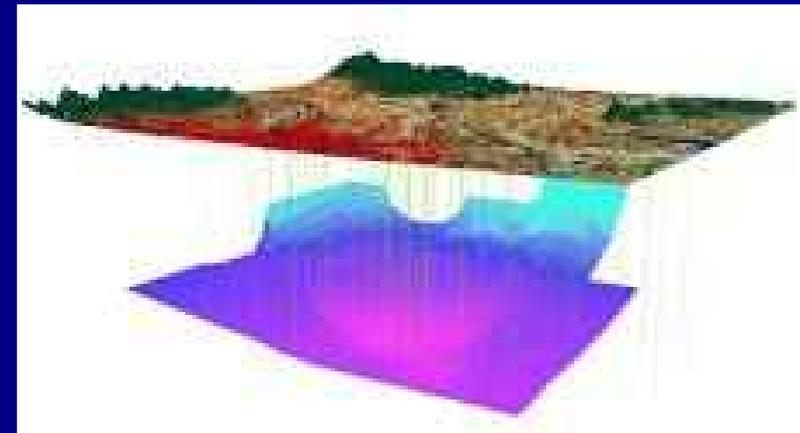
観測値と予測値の比較

サブテーマ3: アジア・メガデルタへの影響(H20計画)

- メガデルタDBを利用した地下水塩水化などの長期的将来予測手法を確立するとともに、その適用性を過去の観測結果と比較することにより検討する。
 - 地盤・地下水環境情報の整備と地盤・地下水構造の3次元モデル化
 - 広域淡水・塩水地下水流動シミュレーション手法の開発と検証実験
 - 海面上昇を入力値としての将来予測シミュレーション



地盤地下水環境情報の例



広域淡水・塩水地下水流動特性の解明と
将来予測へ

ロードマップの概要

サブ	1	2	3
担当者	横木裕宗・桑原祐史	信岡尚道	村上 哲・安原一哉
～2009 (3年目)	地理情報データセットの更新 常時浸水リスクの算定	高潮氾濫解析手法の確立(全球, メガデルタ) 既存のデータを用いた氾濫リスクの算定	メガデルタ自然・生態情報DB構築 地盤沈下などの長期予測手法の開発 水没・氾濫リスクの統合化手法
～2011 (5年目)	精密地盤データによる常時浸水リスク評価(全球, メガデルタ) 影響人口, 土地被覆, 自然生態系の影響(メガデルタ)	世界高潮氾濫リスクマップ 氾濫リスクの拡大, 地域・国毎の評価	2030, 2100, 2300年時点でのメガデルタにおける沿岸域災害リスク評価

主な研究成果

- **世界規模で1kmスケールの水没・氾濫マップは世界で最も詳細な結果となる.**
 - 環境省地球環境総合推進費との連携
- **高潮の予測計算は、異常気象の影響評価につながり、世界的に関心が高い.**
 - AR5, ポスト京都の気候政策の枠組み検討
 - 適応策の検討
- **アジアのメガシティへの影響評価は今後非常に重要な情報となる.**
 - アジアは世界の経済の牽引車
 - 全球的な高度総合評価が可能となる