

不確実性下における 高潮浸水リスク適応政策の経済評価

研究代表者 : 熊本大学准教授 藤見俊夫
共同研究者 : 京都大学防災研究所教授 中北英一
: 京都大学防災研究所教授 多々納裕一
: 京都大学防災研究所教授 森信人
研究支援 : 近畿地方整備局

背景・目的

背景

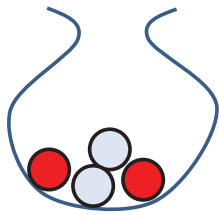
- 今後、地球温暖化による高潮リスク増大が予想され、適応政策の実施を検討する必要がある
- 高潮リスクの長期予測の不確実性は大きく、不確実性を考慮した適応政策の経済評価が求められる

目的

- 大阪湾を対象地とし、不確実性を考慮した高潮リスク削減の経済価値手法を構築する
- 不確実性の存在が評価額に及ぼす影響を「不確実性プレミアム」として試算する

リスク回避と不確実性回避

期待値 50万円



● : 100万円
○ : 0円

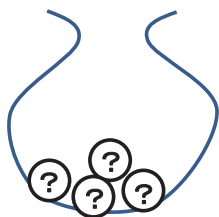


リスク回避

50万円



(主観確率による)
期待値 50万円

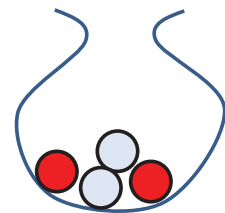


● : 100万円
○ : 0円



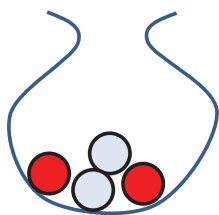
不確実性回避

期待値 50万円



リスクプレミアムと不確実性プレミアム

期待値 50万円



● : 100万円
○ : 0円

+

リスク
プレミアム

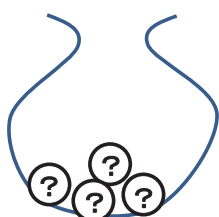


=

50万円



(主観確率による)
期待値 50万円



● : 100万円
○ : 0円

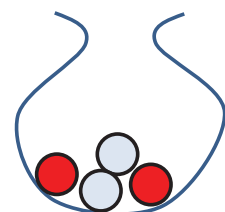
+

不確実性
プレミアム



=

期待値 50万円



研究の流れ

1. 高潮偏差予測(森、中北, 2016)

- ①現気候条件での台風シミュレーション
- ②気候変動後の台風シミュレーション

本研究の対象

2. 浸水シミュレーション(多々納、森、中北)

- ①現気候条件での浸水シミュレーション
- ②気候変動後の浸水シミュレーション
- ③適応政策実施後の浸水シミュレーション

対象地の現状を踏
まえた境界条件

シミュレーション
結果の妥当性の検証

適応政策の現実性
の議論

近畿地方整備局

3. 高潮リスク軽減の経済評価 (藤見、多々納)

- ①経済評価モデルの構築
- ②アンケート調査設計
- ③仮想高潮リスク提示調査
- ④予測高潮リスク提示調査
- ⑤経済評価モデルの推定

4. 統合評価(藤見、多々納)

- ①高潮リスク削減に向けた適応政策の経済評価
 - ②不確実性プレミアムの算出
- 適応政策と評価
結果の妥当性
について議論

研究の流れ

1. 高潮偏差予測(森、中北, 2016)

- ①現気候条件での台風シミュレーション
- ②気候変動後の台風シミュレーション

本研究の対象

2. 浸水シミュレーション(多々納、森、中北)

- ①現気候条件での浸水シミュレーション
- ②気候変動後の浸水シミュレーション
- ③適応政策実施後の浸水シミュレーション

対象地の現状を踏
まえた境界条件

シミュレーション
結果の妥当性の検証

適応政策の現実性
の議論

近畿地方整備局

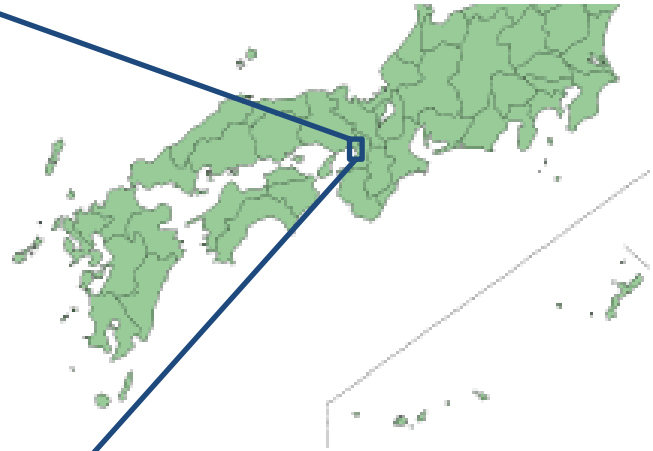
3. 高潮リスク軽減の経済評価 (藤見、多々納)

- ①経済評価モデルの構築
- ②アンケート調査設計
- ③仮想高潮リスク提示調査
- ④予測高潮リスク提示調査
- ⑤経済評価モデルの推定

4. 統合評価(藤見、多々納)

- ①高潮リスク削減に向けた適応政策の経済評価
 - ②不確実性プレミアムの算出
- 適応政策と評価
結果の妥当性
について議論

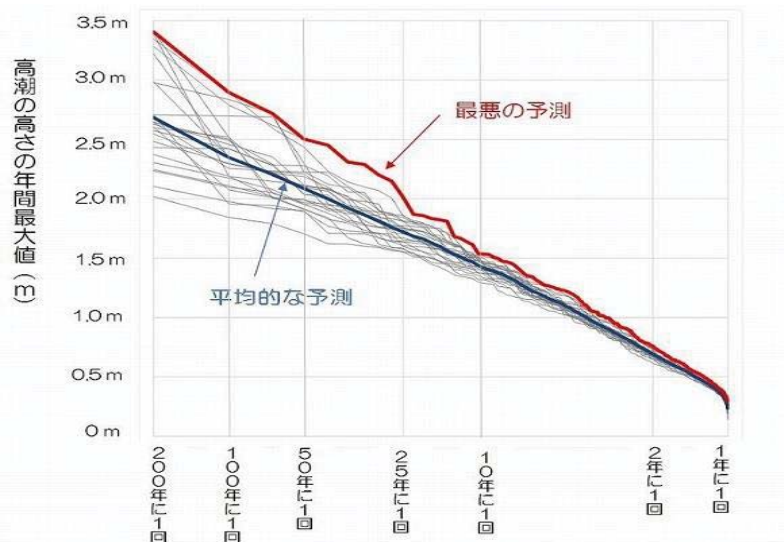
対象地域



大阪、兵庫の大阪湾沿岸部
(縦22.23km×横19.32km)

台風発生シミュレーション

- 時系列相関型の全球確率台風モデル(Global-STM)
- 200年間の台風発生シミュレーション×25回

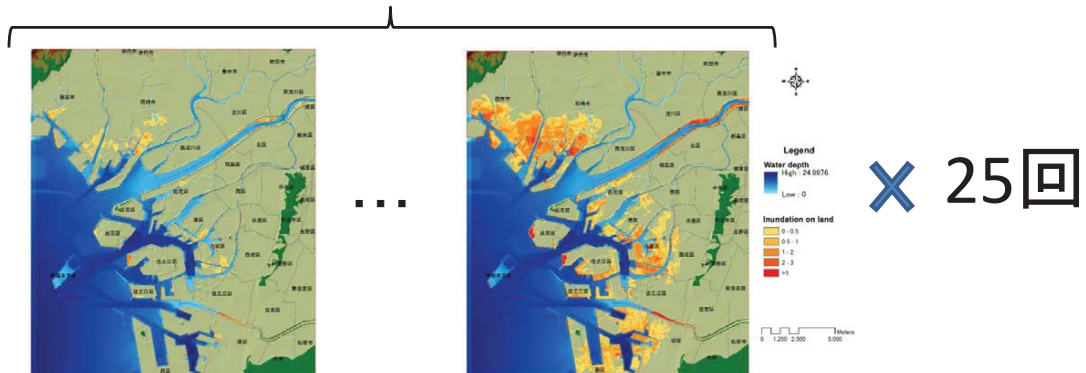


「岩部紫織・森 信人・中條壮大・安田誠宏・間瀬 肇：確率台風モデル、高潮モデルおよびニューラルネットワークを用いた高潮偏差の長期評価, 土木学会論文集B2(海岸工学), 72 巻 (2016) 2 号 p. 1_1465-1_1470」のデータを用いて作図

高潮氾濫による浸水シミュレーション

- 台風シミュレーション計25回で各回最悪の台風を4つ抽出
 - 下記の条件を満たす台風が対象
 - 大阪湾までの最小距離が200km以下
 - 最低中心気圧が950hPa以下
 - 地上での最大風速が20km/h以上
- 抽出された台風ごとに高潮氾濫浸水シミュレーション

各回の4つの最悪の台風についてそれぞれ浸水シミュレーション



温暖化後の高潮氾濫浸水シミュレーション

- 温暖化後の気候条件のもとでも、先述の高潮氾濫浸水シミュレーションを実施
- 検討した気候条件: 4つ
 - 現状
 - 温暖化後: 3つのシナリオ

気候条件	現状	温暖化後		
温暖化の程度		小	中	大
現状からの台風中心気圧の低下 (hPa)	—	10	20	30
現状からの海面上昇 (m)	—	0.85	0.85	0.85

研究の流れ

1. 高潮偏差予測(森、中北, 2016)
 - ① 現気候条件での台風シミュレーション
 - ② 気候変動後の台風シミュレーション

本研究の対象

2. 浸水シミュレーション(多々納、森、中北)
 - ① 現気候条件での浸水シミュレーション
 - ② 気候変動後の浸水シミュレーション
 - ③ 適応政策実施後の浸水シミュレーション

3. 高潮リスク軽減の経済評価(藤見、多々納)
 - ① 経済評価モデルの構築
 - ② アンケート調査設計
 - ③ 仮想高潮リスク提示調査
 - ④ 予測高潮リスク提示調査
 - ⑤ 経済評価モデルの推定

対象地の現状を踏
まえた境界条件
シミュレーション
結果の妥当性の検証
適応政策の現実性
の議論

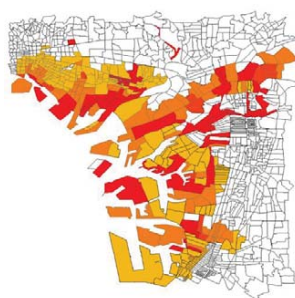
近畿地方整備局

4. 統合評価(藤見、多々納)
 - ① 高潮リスク削減に向けた適応政策の経済評価
 - ② 不確実性プレミアムの算出
- 適応政策と評価
結果の妥当性
について議論

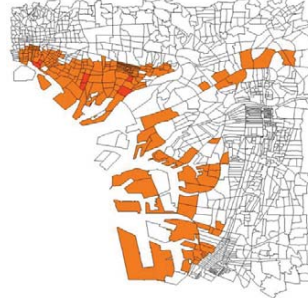
郵便番号エリアごとの浸水頻度予測 (現状の気候条件)

平均的な予測

床下浸水(0m~0.5m)



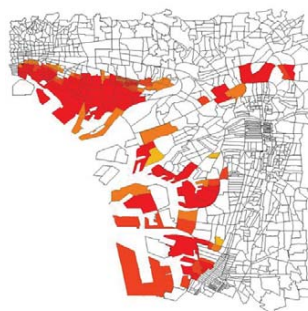
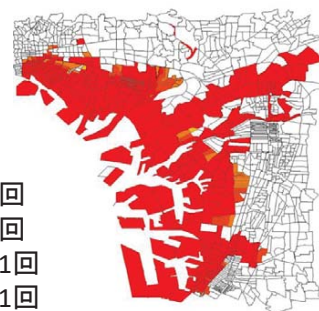
床上浸水(0.5m~2m)



家屋水没(2m以上)



最悪の予測



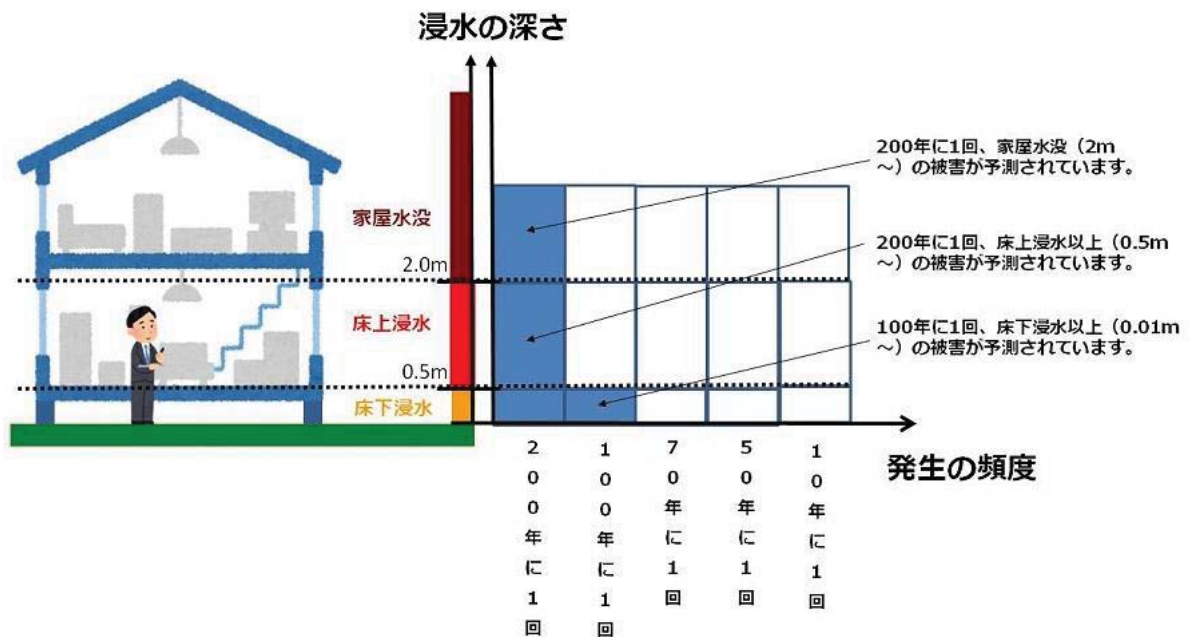
- : 50年に1回
- : 70年に1回
- : 100年に1回
- : 200年に1回

回答者への浸水リスク予測結果の提示例(1)

平均的な予測

平均的な予測

台風シミュレーションによる25回の浸水予測のうち、平均的な予測において、あなたの家の高潮氾濫による浸水リスクは下図のように予測されています。

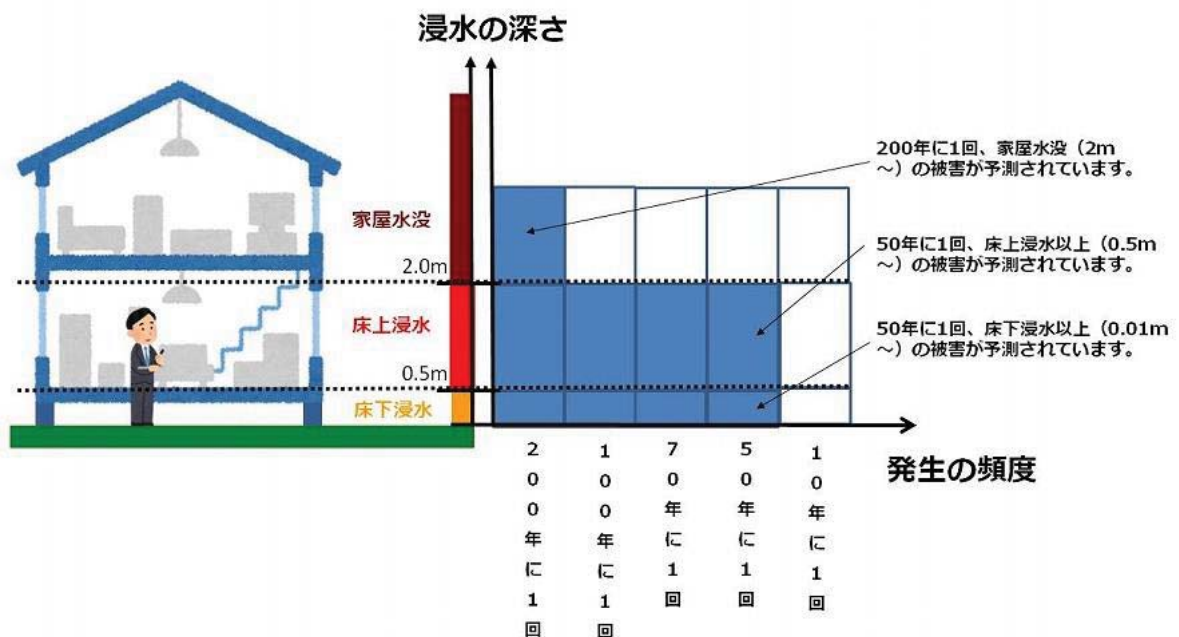


回答者への浸水リスク予測結果の提示例(2)

最悪の予測

最悪の予測

台風シミュレーションによる25回の浸水予測のうち、最悪の予測において、あなたの家の高潮氾濫による浸水リスクは下図のように予測されています。



仮想的な保険購入

高潮被害による損失額として下記を想定してください。

- 高潮氾濫により、あなたの家屋が**床下浸水(浸水の深さが0.5m未満)**したとき、清掃・消毒費用として**35万円**の損失(家屋と家財の価値合計の1%の損失)を被ります。
- 高潮氾濫により、あなたの家屋が**床上浸水(浸水の深さが0.5m～2m)**したとき、家屋の修理費用と家財の買い替え費用として、**1750万円**の損失(家屋と家財の価値合計の50%の損失)を被ります。
- 高潮氾濫により、あなたの家屋が**水没(浸水の深さが2m以上)**したとき、損壊した家屋と家財を元通りにするための費用として、**3500万円**の損失(家屋と家財の価値合計の100%の損失)を被ります。
- あなたのご家庭は、現在、高潮災害の被害を補償する保険や共済に一切加入していません。

先の質問で回答された「家屋と家財の価値」の

1%の金額

50%の金額

100%の金額

あなたのお住まいの高潮被害の起こりやすさと上記のような被害想定をもとに、下記の間にお答えください。

AQ2_1

今、あなたの家が高潮による浸水被害を受けたとき、家屋と家財を元通りに**復旧する費用を全額補償**する新しい保険が販売されているとします。また、この保険は1年ごとの契約になります。この新しい保険に加入するための料金が**年間350,000円**であるとき、あなたは加入しますか。保険を払うことによって実際に使える所得が減ることを念頭にお答えください。

- 年間350,000円を負担して新しい保険に加入する
- 新しい保険に加入しない

年間保険料は

「家屋と家財の価値」×

0.001%, 0.003%, 0.005%,
0.008%, 0.01%, 0.03%,
0.05%, 0.1%, 0.15%, 0.25%,
0.3%, 0.4%, 0.5%, 0.8%, 1%,
1.5%, 2.5%, 3%, 5%

をランダムに提示

Webアンケート本調査の概要

■ 二つの調査

● 仮想リスク提示調査

- 内容: **仮想的な浸水リスク**をランダムで提示
- 対象: 家屋の標高が5m以下と回答した一戸建て1000世帯
- 実施日: 2016年1月16日～22日

● 予測リスク提示調査

- 内容: **浸水氾濫シミュレーション**で予測された**浸水リスク**を提示
- 対象: 研究対象地域において、高潮氾濫による浸水リスクが予測されている郵便番号エリアに居住する1058世帯
(一戸建て821世帯; アパート・マンション 41世帯; 賃貸196世帯)
- 実施日: 2018年1月16日～22日

意思決定モデル (Limited Degree of Confidence Model)

V_{i1} : 保険に加入しないときの個人*i*の評価関数

$$V_{i1} = (1 - \alpha)U_{iA} + \alpha U_{iW}$$

U_{iA} : 平均的な予測での期待効用

U_{iW} : 最悪の予測での期待効用

V_{i2} : 料率 C_i (資産1円当たり)を支払って保険に加入したときの個人*i*の評価関数

$$V_{i2} = u(m - m \cdot C_i)$$

m : 家屋と家財の資産額

ここで、 $u(m) = \frac{m^{1-r}}{1-r}$

r : リスク回避度

α : 不確実性回避度

回答者*i*が料率 C_i を提示されたときに保険に加入する確率

$$Prob(V_{i1} + \varepsilon_2 < V_{i2} + \varepsilon_1) = \Phi\left(\frac{V_{i1} - V_{i2}}{\sigma}\right) \quad \varepsilon_1 - \varepsilon_2 \sim N(0, \sigma^2)$$

最尤法によってパラメータ推定

モデル推定結果

	予測リスク提示				仮想リスク提示			
	Model1		Model2		Model3		Model4	
	推定値	P値	推定値	P値	推定値	P値	推定値	P値
α : 不確実性回避度								
定数項	0.0988	0.207	-1.2438*	0.100	0.0951**	0.014	-0.5229	0.179
年齢			0.0198***	0.007			-0.0007	0.838
女性			-0.3265	0.510			-0.0213	0.762
世帯人数			0.0562	0.570			0.0438	0.167
大学卒業			0.1240	0.185			-0.0084	0.915
科学への信頼			0.1664	0.192			0.1267*	0.051
r : リスク回避度								
定数項	0.5424***	<0.001	0.7931**	0.029	0.3764***	<0.001	0.6609***	<0.001
年齢			0.0090***	0.005			-0.0028**	0.028
女性			-0.4980**	0.016			-0.0651**	0.030
世帯人数			-0.1732***	0.000			0.0057	0.615
大学卒業			0.0877	0.187			0.0497**	0.032
科学への信頼			0.0645*	0.094			-0.0427**	0.021
標本数	508		508		660		660	
対数尤度	-340.8		-327.3		-391.5		-380.7	
疑似R ²	0.027		0.066		0.134		0.158	

研究の流れ

1. 高潮偏差予測(森、中北, 2016)
 - ①現気候条件での台風シミュレーション
 - ②気候変動後の台風シミュレーション

本研究の対象

2. 浸水シミュレーション(多々納、森、中北)
 - ①現気候条件での浸水シミュレーション
 - ②気候変動後の浸水シミュレーション
 - ③適応政策実施後の浸水シミュレーション

3. 高潮リスク軽減の経済評価(藤見、多々納)
 - ①経済評価モデルの構築
 - ②アンケート調査設計
 - ③仮想高潮リスク提示調査
 - ④予測高潮リスク提示調査
 - ⑤経済評価モデルの推定

対象地の現状を踏
まえた境界条件
シミュレーション
結果の妥当性の検証
適応政策の現実性
の議論

近畿地方整備局

適応政策と評価
結果の妥当性
について議論

4. 統合評価(藤見、多々納)
 - ①高潮リスク削減に向けた適応政策の経済評価
 - ②不確実性プレミアムの算出

堤防嵩上げの経済価値の試算(一戸建て世帯)

対象地域の一戸建ての 全世帯に対する経済価値

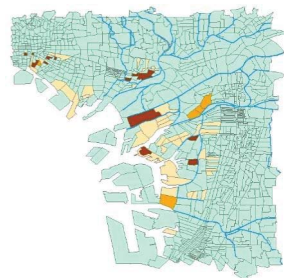
各エリアの一戸建て世帯数
×
各エリアの予測浸水リスク
に対応する一戸建て世帯の
・期待被害額の削減額
・リスクプレミアム
・不確実性プレミアム

温暖化後

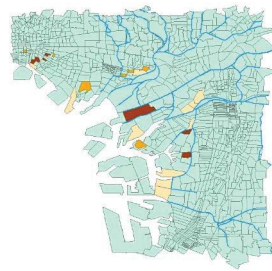
気候条件	金額(億円)			期待被害額の削減額に対する比率		
	堤防嵩上げ			堤防嵩上げ		
	0.5m	1.0m	2.0m	0.5m	1.0m	2.0m
気候条件：現状						
期待被害額の削減額	3.6	7.6	13.8	1.00	1.00	1.00
リスクプレミアム	2.5	3.2	4.7	0.71	0.43	0.34
不確実性プレミアム	1.2	2.5	3.6	0.32	0.33	0.26
計(支払意思額)	7.3	13.3	22.2	2.03	1.76	1.61
気候条件：10hPa低下						
期待被害額の削減額	10.2	21.0	37.2	1.00	1.00	1.00
リスクプレミアム	11.1	18.5	37.4	1.09	0.88	1.01
不確実性プレミアム	6.5	12.1	16.8	0.64	0.58	0.45
計(支払意思額)	27.8	51.6	91.4	2.73	2.46	2.46
気候条件：20hPa低下						
期待被害額の削減額	19.6	31.8	55.6	1.00	1.00	1.00
リスクプレミアム	15.2	30.0	51.9	0.77	0.94	0.93
不確実性プレミアム	3.8	10.6	19.0	0.19	0.33	0.34
計(支払意思額)	38.5	72.4	126.5	1.97	2.27	2.28
気候条件：30hPa低下						
期待被害額の削減額	14.3	34.6	59.7	1.00	1.00	1.00
リスクプレミアム	9.9	34.4	57.1	0.70	0.99	0.96
不確実性プレミアム	7.5	13.1	23.4	0.53	0.38	0.39
計(支払意思額)	31.7	82.1	140.2	2.22	2.37	2.35

堤防嵩上げ1mの経済価値の地理的分布

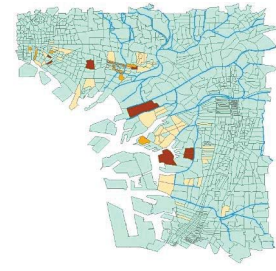
現 状



期待被害額の削減額



リスクプレミアム

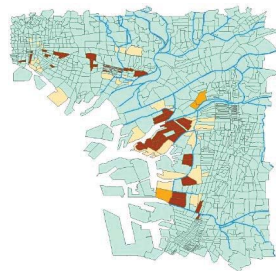


不確実性プレミアム

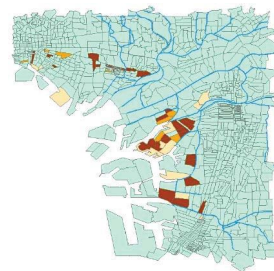
温暖化後

・台風の平均中心
気圧10Hp低下

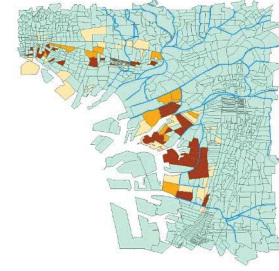
・0.85m海面上昇



期待被害額の削減額



リスクプレミアム



不確実性プレミアム

0円 0-500万円 500-1000万円 1000万円以上

まとめ

■ 不確実性を考慮した高潮リスク削減の経済価値を一戸建て世帯を対象に試算した結果、下記の知見が得られた

- リスクプレミアムと不確実性プレミアムは無視できない大きさである
 - リスクプレミアムは期待被害額の削減額の約30%~100%
 - 曖昧性プレミアムは期待被害額の削減額の約20%~60%
- 上記のプレミアムは、温暖化が進行して高潮リスクが増大するにつれて大きくなる
- 上記のプレミアムは地理的に偏って生じている
 - 沿岸や河川沿いなどの高潮リスクの大きなエリアで大きい傾向がある
- 堤防嵩上げによって期待被害額は削減しなくとも、不確実性プレミアムが大きく生じているエリアがある
 - 最悪ケースでのみ堤防嵩上げが効果を発揮するため

参 考 資 料

データ概要

変数	定義	予測高潮リスク調査		仮想高潮リスク調査			
		全体 (N=1058)	一戸建て (N=821)	一戸建て (N=1000)	一戸建て (N=1000)		
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
年齢	(歳)	49.9	12.8	50.7	12.7	50.2	12.6
性別	女性=1、男性=0	0.39	0.49	0.38	0.48	0.38	0.49
世帯人数	(人)	2.90	1.29	3.07	1.25	3.04	1.21
子供(12歳以下)の有無	いる=1、いない=0	0.45	0.50	0.48	0.50	0.48	0.50
家屋の価値	(100万円)	25.3	18.1	25.9	18.2	23.9	16.2
家財の価値	(100万円)	10.2	17.8	11.4	19.6	10.2	7.9
学歴	大学・大学院卒業=1、それ以外=0	0.45	0.50	0.46	0.50	0.46	0.50
科学への信頼	信頼している=4、 ある程度信頼している=3、 どちらでもない=2、 あまり信頼していない=1、 信頼していない=0	2.57	0.85	2.58	0.83	2.88	0.80
アンケート調査の難しさ	とても難しかった=6、 難しかった=5、 少し難しい=4、 どちらでもない=3、 少し簡単だった=2、 簡単だった=1、 とても簡単だった=0	3.57	1.14	3.54	1.10	3.75	1.18
仮想的な高潮保険に加入	加入する=1、加入しない=0	0.29	0.45	0.28	0.45	0.29	0.45

経済評価モデル

Limited Degree of Confidence (LDC)モデルを用いて評価

$$V(f) = (1 - \alpha) \int u(f(\omega)) d\bar{p}(\omega) + \alpha \min_{p \in P} \int u(f(\omega)) dp(\omega)$$

P : probability-possibility set 客観確率分布の集合 (予測の不確実性を表す)

\bar{p} : P に含まれる確率分布を平均した確率分布

$f(\omega)$: 評価対象とする行為をとったとき、事象 ω が生じて得られる利得

u : 効用関数

α : 不確実性回避度 (α が大きいほど不確実性回避)

提示された予測の不確実性に対して、平均的なケースと最悪のケースに着目し、それらの期待効用を $\alpha \in [0,1]$ で重みづけして評価する。

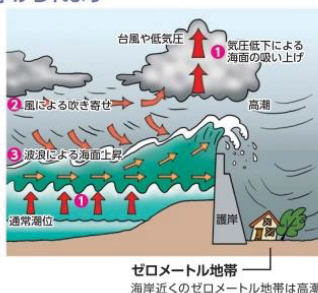
Chateauneuf et al. (2007)のneo-additive modelの特殊形

Webアンケート調査： 高潮リスクの説明

■ 高潮のメカニズム

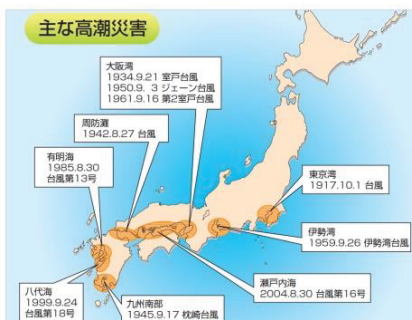
●高潮発生には、主に3つの要因が挙げられます

- 1 気圧低下による海面の吸い上げ**
台風や低気圧の中心気圧は周辺より低いため、中心付近の空気が海面を吸い上げる結果、海面が上昇します。
- 2 風による岸への吹き寄せ**
台風による強い風が海岸に向かって吹くと、海水は海岸に吹き寄せられて、海岸付近の海面が異常に上昇します。
- 3 波浪による海面上昇**
大きな波が海岸に向かって絶え間なく押し寄せると、沖に急速に戻るができず、岸に近い場所に多量の海水がたまるようになり、海面が上昇します。波が大きいほど、海面の上昇も大きくなります。



ゼロメートル地帯
海岸近くのゼロメートル地帯は高潮による浸水の被害に要注意です。

■ 主な高潮災害



■ 近年の高潮災害の例



台風や発達した低気圧が接近・通過すると、著しく潮位が上昇することがあります。これが高潮で、海岸部で家屋の浸水などが発生します。
平成11年には八代海（熊本県）沿岸で、平成16年には瀬戸内海沿岸で、台風による高潮が標高2.5メートル前後に達し、死者・行方不明者がでています。

台風や低気圧、強い冬の気圧配置などにより強い風が吹くと、海上では高波が発生します。
平成20年2月24日、日本海にあった低気圧が発達しながら三陸沖に進み、冬の気圧配置が強まりました。このため、北日本から西日本の広範囲で風速毎秒20メートルを超える暴風となり、海上では波高6～8メートルの大しけとなりました。
新潟県佐渡市の水津漁港にはうねりによる高波が押し寄せて港湾施設が破壊したほか、富山県入善町などでは家屋が全壊するなど、日本海沿岸の各地で高波による大きな災害が発生しました。

Webアンケート調査：資産についての質問

■ 家屋と家財の資産価値を質問

あなたのお住まいの家屋や家財についてお答えください。

AQ1.1

あなたのお住まいの**家屋**が高潮氾濫による浸水被害を受けたため建て直す必要があるとします。今のお住まいと同程度の家屋を建て直すためにかかる費用はいくらだと思いますか。

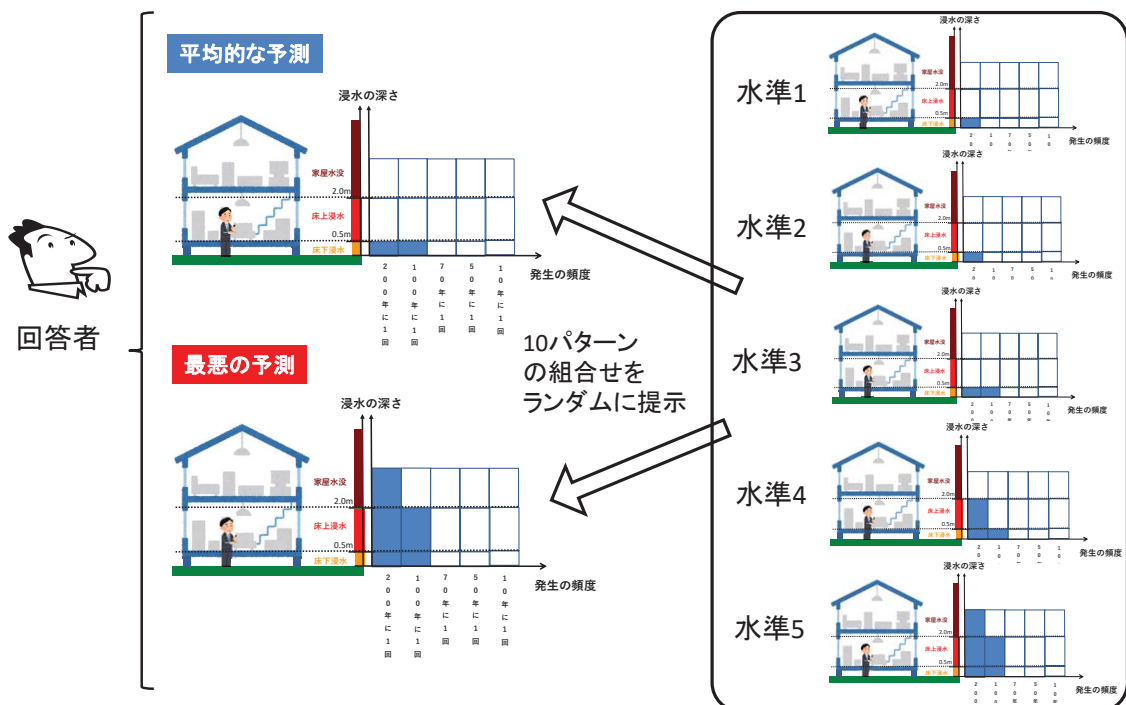
- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|---|
| <input type="radio"/> 100万円 | <input type="radio"/> 1,800万円 | <input type="radio"/> 3,500万円 |
| <input type="radio"/> 200万円 | <input type="radio"/> 1,900万円 | <input type="radio"/> 3,600万円 |
| <input type="radio"/> 300万円 | <input type="radio"/> 2,000万円 | <input type="radio"/> 3,700万円 |
| <input type="radio"/> 400万円 | <input type="radio"/> 2,100万円 | <input type="radio"/> 3,800万円 |
| <input type="radio"/> 500万円 | <input type="radio"/> 2,200万円 | <input type="radio"/> 3,900万円 |
| <input type="radio"/> 600万円 | <input type="radio"/> 2,300万円 | <input type="radio"/> 4,000万円 |
| <input type="radio"/> 700万円 | <input type="radio"/> 2,400万円 | <input type="radio"/> 4,100万円 |
| <input type="radio"/> 800万円 | <input type="radio"/> 2,500万円 | <input type="radio"/> 4,200万円 |
| <input type="radio"/> 900万円 | <input type="radio"/> 2,600万円 | <input type="radio"/> 4,300万円 |
| <input type="radio"/> 1,000万円 | <input type="radio"/> 2,700万円 | <input type="radio"/> 4,400万円 |
| <input type="radio"/> 1,100万円 | <input type="radio"/> 2,800万円 | <input type="radio"/> 4,500万円 |
| <input type="radio"/> 1,200万円 | <input type="radio"/> 2,900万円 | <input type="radio"/> 4,600万円 |
| <input type="radio"/> 1,300万円 | <input type="radio"/> 3,000万円 | <input type="radio"/> 4,700万円 |
| <input type="radio"/> 1,400万円 | <input type="radio"/> 3,100万円 | <input type="radio"/> 4,800万円 |
| <input type="radio"/> 1,500万円 | <input type="radio"/> 3,200万円 | <input type="radio"/> 4,900万円 |
| <input type="radio"/> 1,600万円 | <input type="radio"/> 3,300万円 | <input type="radio"/> 5,000万円 |
| <input type="radio"/> 1,700万円 | <input type="radio"/> 3,400万円 | <input type="radio"/> 5,000万円より多い
(<input type="text"/> 万円) |

AQ1.2

あなたのお住まいにある**家財**が高潮氾濫による浸水被害を受けたため全て買い替える必要があるとします。今の家財と同程度の家財を新たに買い替えるためにかかる費用はいくらだと思いますか。

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|---|
| <input type="radio"/> 100万円 | <input type="radio"/> 1,200万円 | <input type="radio"/> 2,300万円 |
| <input type="radio"/> 200万円 | <input type="radio"/> 1,300万円 | <input type="radio"/> 2,400万円 |
| <input type="radio"/> 300万円 | <input type="radio"/> 1,400万円 | <input type="radio"/> 2,500万円 |
| <input type="radio"/> 400万円 | <input type="radio"/> 1,500万円 | <input type="radio"/> 2,600万円 |
| <input type="radio"/> 500万円 | <input type="radio"/> 1,600万円 | <input type="radio"/> 2,700万円 |
| <input type="radio"/> 600万円 | <input type="radio"/> 1,700万円 | <input type="radio"/> 2,800万円 |
| <input type="radio"/> 700万円 | <input type="radio"/> 1,800万円 | <input type="radio"/> 2,900万円 |
| <input type="radio"/> 800万円 | <input type="radio"/> 1,900万円 | <input type="radio"/> 3,000万円 |
| <input type="radio"/> 900万円 | <input type="radio"/> 2,000万円 | <input type="radio"/> 3,000万円より多い
(<input type="text"/> 万円) |
| <input type="radio"/> 1,000万円 | <input type="radio"/> 2,100万円 | |
| <input type="radio"/> 1,100万円 | <input type="radio"/> 2,200万円 | |

仮想高潮リスクの提示方法



予測高潮リスクの提示方法

- 回答者の居住する郵便エリアの予測浸水リスクを提示
- 下表はWeb調査で提示した平均リスクと最悪リスクの組み合わせの提示数

		平均的な予測										
		L4	L5	L6	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18
最悪の予測	L1	3	8									
	L2		2	1								
	L3		4									
	L7				43	26	26	102				
	L8				15	7	1	27				
	L9				12	5		28				
	L10							13				
	L11						5	4				
	L15								111	24	169	269
	L16											72
	L17											72
	L18											9

浸水リスクのレベル(L1~L6)

