

不確実性プレミアムを考慮した世帯の高潮リスク軽減策の経済評価

熊本大学 学生会員 吉田洋樹

熊本大学 正会員 藤見俊夫

1. はじめに

高潮は台風によって引き起こされる場合に多大な被害をもたらす。日本国内においては海に囲まれていることもあり、多くの高潮被害が発生している。

IPCC の第 5 次の報告の概要¹⁾によると最も温暖化が進んだ場合、2081-2100 年平均の世界平均海面水位の上昇予測は 1986-2005 年平均基準と比較して 0.45m-0.82m の上昇、最も温暖化を抑えた場合でも 0.26m-0.55m の上昇が予測されている。この将来の平均海面水位の上昇は高潮災害が起こった際に被害をより増大させることにつながると考えられる。

以上の要因から高潮リスク対策が将来に向けて急務だと考えられる。しかし、予測結果が定量ではなく範囲で示されていることや気象モデルのパラメータ値に関する情報不足、台風強度の増大などの要因により水位上昇予測には不確実性が伴っている。

高潮リスク予測に不確実性が伴うなら、高潮リスク軽減政策の経済評価において、その不確実性を考慮する必要がある。本研究では、世帯の高潮リスク軽減策の経済評価に不確実性プレミアムがどれほど影響しているかを検討することとする。

2. 研究手法

予測に不確実性があるときの大阪湾の高潮リスク削減の経済価値を CVM 調査によって明らかにする。まず、高潮浸水シミュレーションの結果を用いて、高潮による家屋浸水リスクのシナリオを作成する。このとき、予測の不確実性としては、浸水シミュレーションの平均的予測と最悪の予測の二つを回答者に提示する(図 1)。これら二つの予測を提示したもとで、高潮リスクの被害を完全に補償することに対する支払意思額を尋ねた。その結果をもとに Gajdos et al (2008)の提案した Contraction モデルの推定を行う。この評価関数は下式のように表される。

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

$u(\cdot)$: 効用関数

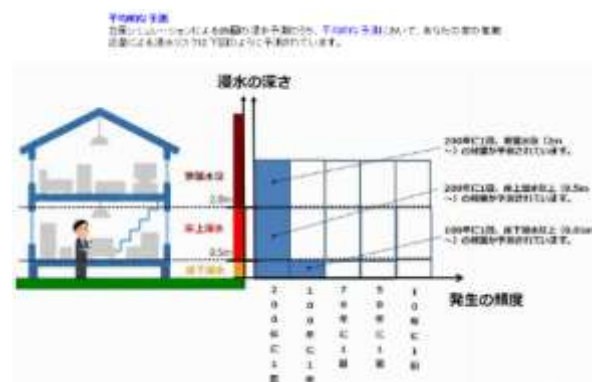
$f(\omega)$: 行為

$p(\omega)$: 客観確率分布

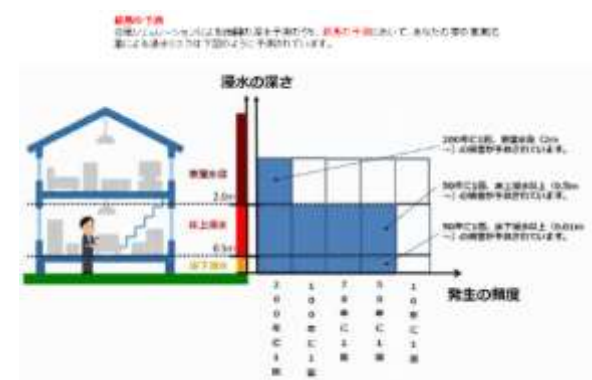
P : 客観確率分布の集合

$\bar{p}$: Steiner point 確率集合が区間で与えられた場合はその中央値となる確率

$\alpha \in [0,1]$: 不確実性回避度



(a) 平均リスク

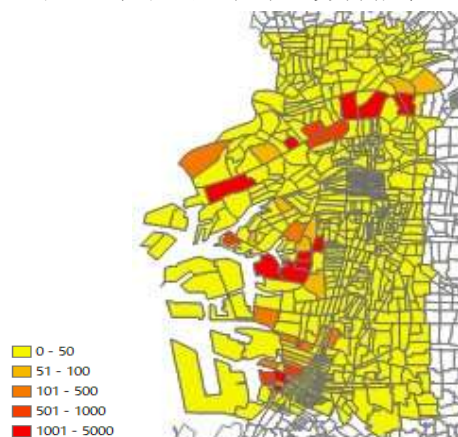


(b) 最悪リスク

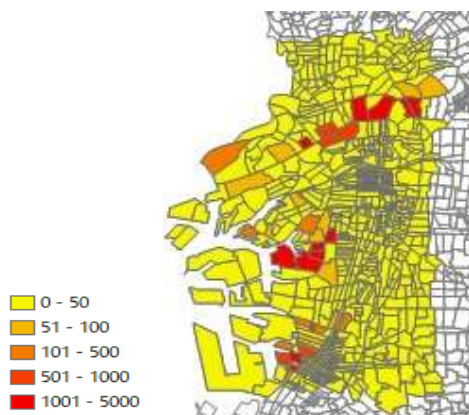
図 1 平均リスクと最悪リスクの提示例

リスク規模	プレミアム	額	比率
大	期待被害額	17.68	0.36
	リスクプレミアム	20.63	0.42
	不確実性プレミアム	11.24	0.23
	支払意思額	49.54	1.00
中	期待被害額	8.75	0.65
	リスクプレミアム	1.64	0.12
	不確実性プレミアム	3.08	0.23
	支払意思額	13.46	1.00
小	期待被害額	0.17	0.74
	リスクプレミアム	0.00	0.00
	不確実性プレミアム	0.05	0.22
	支払意思額	0.23	1.00

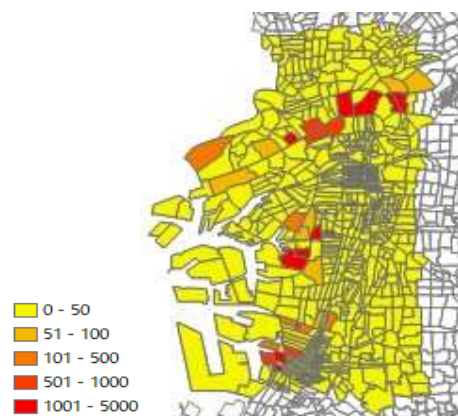
表 1 代表的な世帯の分析結果



(a)堤防高さが現状



(b)堤防高さを 1m 嵩上げ



(c)堤防高さを 2m 嵩上げ

図 2 現状の不確実性プレミアムの分布

3. 試算結果

分析の結果を表 1 に示す。表 1 は各リスク規模代表世帯の期待被害額、リスクプレミアム、不確実性プレミアム、支払意思額を算出したものである。また、支払意思額のうち期待被害額、リスクプレミアム、不確実性プレミアムの割合を比率として算出している。

表 2 によるとリスク規模が小さいときはリスクプレミアムについて考慮しなくてよいことがわかる。一方、不確実性プレミアムは比率がほとんど一定であることから常に不確実性プレミアムを考慮した高潮対策を行うべきだと考えられる。

4. 不確実性プレミアムの地理的分布

不確実性プレミアムは地理的条件によって異なる可能性がある。そのため、GIS を用いて現状の各郵便エリアの不確実性プレミアムの分布を可視化した。(図 2)

不確実性プレミアムが高い地域（旭区、大正区、堺区近辺）に共通しているのは近くに川が通っていることと標高が低いことが考えられる。

次に気候条件を現状のまま堤防の高さを変化させた場合の各郵便エリアの不確実性プレミアムを算出した。

4. 今後の方針

気候変動を考慮しない場合と考慮した場合の 2 パターンで堤防高さを変化させたときの台風シミュレーションデータをもとに不確実性プレミアム等を算出する。その結果をもとに世帯の高潮リスク軽減策の経済評価に不確実性プレミアムがどれほど影響しているかを検討する。

5. 参考文献

- 1) 環境省：IPCC 第 5 次報告書の概要
- 2) Gajdos, T., Hayashi, T., Tallona, J.M., Vergnaud, J.C. (2008) Attitude toward imprecise information, *Journal of Economic Theory*, Vol.140, pp.27 – 65.