

『水災害に対する住民意識調査を用いた気候変動適応策導入の検討』

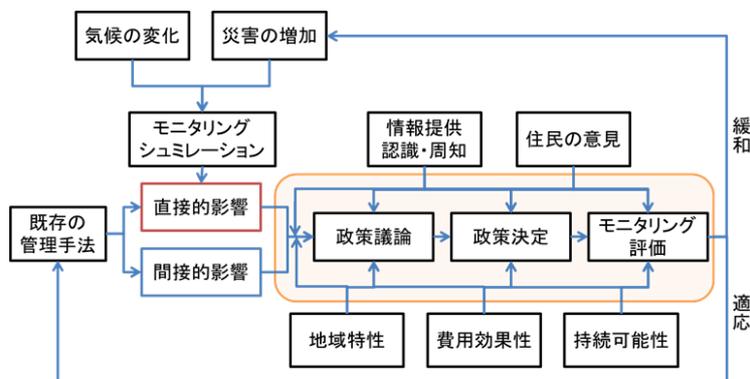
47-106661 岸野 真

指導教員：亀山康子教授、田崎智宏准教授、森口祐一教授(兼担)

キーワード：気候変動、適応策、水災害、住民意識調査、CVM 調査、住民参加、自主防災

1. 背景

地球温暖化現象に起因する気候変動の影響について IPCC 第 4 次評価報告書(2007) [1]は「気候システムの温暖化には疑う余地がない。」としており対策は急務である。日本は降水量が多いことなどから大雨や洪水といった気候の変化を受けやすいとされている[2]。気候変動対策のアプローチには、温室効果ガスの発生を抑制し温暖化の進行を食い止める緩和策(Mitigation)と温暖化によって引き起こされる悪影響を社会のシステム(生活、行動様式の変更や防災投資の増加)の調節を通じ軽減する適応策(Adaptation)の2種類があり、これまでは緩和策が優先されてきたが、ある程度の温暖化影響が避けられないことが自明となってきた今、その影響を軽減するための適応策の必要性が高まってきている[3]。気候変動適応策には、行政が主導して設備投資を行う対策と、住民が自主的に被害軽減を行う対策がある。しかし水災害に対するリスク管理では、災害リスクの正確な予測が困難という特性から、従来の堤防建設をはじめとする行政主導対策だけでは完全に対応することが難しく、住民が自発的に被害軽減に取り組む対策が必要と考えられている[4]。その政策立案プロセスを考える上では、情報共有や住民参加、費用効果性などの要素が不可欠であり、政策決定後も継続的な評価が求められる。しかし、これらの要素は定量的な評価が難しく、課題が多いとされている[5](図1)。



(出典) 気候変動への賢い適応(2008)を元に作成

図1：適応策策定のプロセス

2. 目的

そこで本研究では、気候変動対策に必要な因子を整理し、導入が望まれている適応策とその導入プロセスを考察して、適応策導入の方向性を示すことを目的とした。気候変動適応策の一つとして水災害に関する防災対策を取り上げ、それを導入する際に必要と考えられる「水災害に対する住民意識の向上」と「住民主導で行われる防災対策の経済性評価」の二つに焦点を当て、それぞれの要素に対してアンケート調査にて評価を行った。

水災害に対する住民意識調査では、水害リスクの受容性に影響を与える要因と政策への

協力姿勢の関係性を明らかにすることを目的とする。すなわち、気候変動適応策導入へ向けた住民との合意形成のプロセスのあり方を、どのような因子が住民の水害リスク意識に影響を与え、防災対策の受容性に関係しているのかを調査・考察する。一方、住民主導で行われる防災対策の経済性評価では、気候変動による将来の水災害リスク増加に備える対策について支払意思額による経済性評価を行い、住民の自主的な防災対策への選好を明らかにすることを目的とする。すなわち、気候変動による影響への対策として、住民主導で行う対策と行政が行う対策に対するそれぞれの支払意思額を質問し、その結果から経済性の評価を行い、適応策導入へ向けた防災対策のあり方や方向性を検討する。

3. 方法

水災害に対する住民意識調査では、住民アンケートを行い、その結果に共分散構造分析を適用して、水災害リスクへの関心や政府への信頼といった因子が防災対策の受容にどのような関係を持つのかを明らかにする。住民主導で行われる防災対策の経済性評価では、表明選好法の一つである CVM(Contingent Valuation Method)を用い、住民の自主的な取り組みおよび行政主導の対策に関する経済性評価および因子分析を行い、自然災害リスクを住民が主体的に対処するために必要な因子を考察する。

4. 結果

水災害に対する住民意識調査より、防災政策への協力姿勢に対しては、水害リスクへの関心(0.48)や防災行政への信頼(0.29)が正の関係を示しており、水害リスクへの受容性に対しては防災行政への信頼(0.20)が正の関係を示していることがわかった。この結果より、水害リスク対策への住民参加を推進する際には、住民の水害リスクへの関心や防災行政への信頼を向上させることが、防災政策の円滑な実行や水害リスクへの抵抗を除外することにつながり、有効であると考えられた(図2)。

住民主導で行われる防災対策の CVM 調査より、住民主導の避難訓練実施への支払意思額は 5,111(円/人)、行政による水災害防止設備の投資への税金負担

は 6,628(円/人)という値が算出された。さらに避難訓練に際した3つの対策(1. 地域自治会での防災用品の購入、2. 避難施設や避難経路の整備、3. 広報活動)へのそれぞれの支払意思

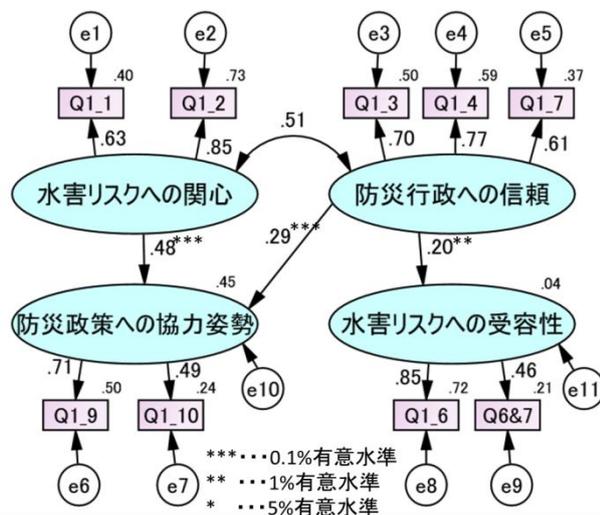


図2：住民意識の構造

図2の因子は以下の構造モデル式で表現できる

- ・ 水害リスクへの関心=Q1_1×0.63+ Q1_2×0.85+e
- ・ 防災政策への協力姿勢=Q1_9×0.71+Q1_10×0.49+水害リスクへの関心×0.48+防災行政への信頼×0.29+e

額を算出したところ、避難施設や避難経路の整備に最も多くの金額を支払う意思が示された。これらの結果より、住民の水防災意識の中には行政への強い依存傾向があり、自主的な防災に対する意識は弱い傾向にあると考えられた(表1)。

続いて、住民主導対策と行政主導対策に対し、回答者の属性や意識の比較を行った(表2)。その結果より、世帯収入の低い世帯や地球温暖化への関心が薄い世帯、水害経験のない世帯、家計の余裕がない世帯では支払意思額が低い傾向にあることがわかった(表2)。

5. 考察

2つのアンケート調査結果を踏まえて、住民意識調査から気候変動対策に向けた住民参加の方向性の検討と、CVM調査と文献調査から気候変動対策に関する費用便益分析による経済性の評価を行った。

第1に、居住地域における水災害リスクを感じつつもそのリスクを受容できないと回答したグループを抽出した意識分析結果より、防災行政への信頼(0.49)は、上記グループのリスク受容意識に正の関係を示すことがわかった(図2)。

第2に、支払意思額の大きさを4つのグループに分け、回答の傾向から意識分析を行った結果より、行政主導の対策を選好するグループは、地球温暖化等の環境リスクへの関心が強く、世帯収入が多く家計に余裕がある傾向があり、一方住民主導の対策を選好するグループは、避難訓練への参加意思が高い傾向があることがわかった(表3)。

表1：各対策におけるWTPの値

各対策	一世帯あたりの支払意思額(円/世帯)	一人あたりの支払意思額(円/人)
住民主導の避難訓練実施への対策全体	10,965	5,111
・自治会による防災用品の購入	4,249	1,921
・避難施設や避難経路の整備	4,404	2,132
・広報活動	2,312	1,059
行政による設備投資への税金負担	13,180	6,628

表2：住民主導対策と行政主導対策の個人バイアスによる比較(中央値)

世帯年収	住民主導(円/人)	行政主導(円/人)
500万円以上(n=191)	1,250(n=191)	1,667(n=191)
500万円以下(n=211)	1,000(n=211)	1,000(n=211)
避難弱者	住民主導(円/人)	行政主導(円/人)
いる(n=131)	833(n=131)	1,250(n=131)
いない(n=271)	1,250(n=271)	1,250(n=271)
水害経験	住民主導(円/人)	行政主導(円/人)
ある(n=95)	1,000(n=95)	1,667(n=95)
ない(n=307)	1,000(n=307)	1,250(n=307)
温暖化への関心	住民主導(円/人)	行政主導(円/人)
ある(n=296)	1,250(n=296)	1,250(n=296)
ない(n=106)	1,000(n=106)	1,000(n=106)
家計の余裕	住民主導(円/人)	行政主導(円/人)
ある(n=102)	2,500(n=102)	2,500(n=102)
ない(n=300)	833(n=300)	1,000(n=300)

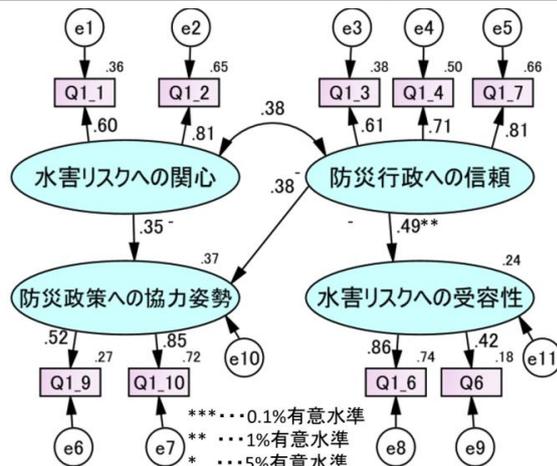


図2：リスクを受容しない住民意識の構造

表3：4グループによる傾向の比較

	Q6 地球温暖化現象や気候変動問題に興味や関心がない。			
	非常にそう思う	まあまあそう思う	あまりそう思わない	全くそう思わない
住民0 (n=84)	8.3	23.8	44.0	23.8
行政0 (n=83)	10.8	27.7	36.1	25.3
住>行 (n=70)	7.1	22.9	42.9	27.1
行>住 (n=115)	17.7	17.4	59.1	21.7
	Q8 現在の家計から余裕に支払う余裕はどのくらいあると感じていますか。			
	十分ある	まあまあある	あまりない	全くない
住民0 (n=84)	4.8	11.9	33.3	50.0
行政0 (n=83)	4.8	10.8	43.4	41.0
住>行 (n=70)	1.4	14.3	60.0	24.3
行>住 (n=115)	0.9	23.5	54.8	20.9
	Q12 将来起きる可能性のある大雨や洪水に備えて、居住地域において避難訓練が実施される場合、あなたは参加する意志がありますか。			
	非常にある	まあまあある	あまりない	全くない
住民0 (n=84)	15.5	45.2	31.0	8.3
行政0 (n=83)	15.7	48.2	27.7	8.4
住>行 (n=70)	17.1	64.3	18.6	0.0
行>住 (n=115)	21.7	56.5	20.9	0.9

第3に、図3に示すような枠組みで気候変動対策の費用便益分析を行った結果、温室効果ガス濃度を450ppmに抑制するために2090年に必要な二酸化炭素削減対策で、年間費用2.2兆円、年間便益3.2兆円、一方2090年の海面上昇値に対する堤防の嵩上げ費用を10年間の税金負担で賄うとした対策で、年間費用0.29兆円、年間便益0.29兆円と算出された。それぞれの対策の費用便益比は1.45と1.00といずれも1以上であり、二酸化炭素削減による緩和策と、堤防嵩上げによる適応策の両方を推進することが望ましいと考えられた(表4)。

	何も対策を行わないケース	温室効果ガス濃度を450ppmに抑制するケース
海面上昇(cm)	0.24	0.15
1年あたり被害額(兆円)	8.3	5.1
堤防嵩上げ費用(兆円)	2.9	1.8



この結果より、以下の対策の費用・便益を想定する

	費用	便益
温室効果ガスを450ppmに抑制するために、CO2を削減する対策	CO2の削減費用	CO2削減による被害額減少分
予想される海面上昇値に対応する高さの堤防嵩上げをする対策	必要な堤防嵩上げ費用	CVM調査の支払意思額

(出典)温暖化影響総合予測プロジェクトチーム(2009)

図3：本研究での経済性評価の枠組み[6]

表4：経済性評価の結果

	費用 (兆円/年)	便益 (兆円/年)	純現在価値 (兆円/年)	費用便益比 (-)
温室効果ガス抑制	2.2	3.2	1.0	1.45
堤防嵩上げ	0.29	0.29	0	1.00

6. 結論

本研究の結果および分析より、気候変動に伴う水害対策として、行政が主導する「行政トップダウン的対策」の受容度が高いことがわかった。一方、水害リスクの予測困難性を考えると、行政のみに頼らない住民自主防災が必要となるが、住民意識は行政への依存度が強く、住民主導防災の推進のためには住民の水害リスクに対する意識の向上や、防災行政への信頼の向上、住民と行政との間での密接な情報交換や意思疎通が重要であると考えられた。具体的な対策としては、住民主導対策の有効性認知を向上させる方向性を挙げることができ、住民がリスク意識をもって行動することが、水害防災では非常に有効である。すなわち、行政任せの対策か、住民主導の対策か、という両極の議論ではなく、両者がリスクの大きさによってうまく融合した対策をとることが望ましいと言える。また、気候変動対策に関する費用便益分析より、2090年における二酸化炭素削減による緩和策と堤防の嵩上げによる適応策とでは費用便益比が1.45と1.00と1以上を示す結果となり、経済性の面から、どちらの方策も同様に推進することが望ましいと考えられた。

7. 参考文献

- 1) Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC Forth Assessment Report. 2007.
- 2) 国土交通省. 地球温暖化に伴う気候変化が水災害に及ぼす影響について. 2009.
- 3) 気候変動適応の方向性に関する検討会. 気候変動適応の方向性. 2010.
- 4) 社会資本整備審議会. 水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申). 2009.
- 5) 環境省. 気候変動への賢い適応. 2008.
- 6) 国立環境研究所ほか. 地球温暖化「日本への影響」-長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価-. 2009.