

モデル不確実性下における温暖化ガス削減の経済評価

熊本大学工学部社会環境工学科 学生会員 河野翔平 正会員 藤見俊夫

1.はじめに

気候変動は、私たちの社会に深刻なリスクをもたらす。産業化以前と比較して温度上昇を 2°C 以下に保つことは、一般的に多くの国や国際機関にとっても重要とされる政策目標である。この目標を達成する過程において、政策決定者は、一般的な人々が気候変動リスクの緩和効果をどのように評価するかを知る必要がある。

気候変動リスクの予測には、大きな不確実性が伴う。なかでも、climate sensitivity による不確実性の影響が大きい¹⁾ (図-1)。

本研究では、気候変動に対する経済的価値の代表的評価方法に仮想評価法 (Contingent Valuation Method; CVM) を用いる²⁾。このまま現在から 2050 年まで年間 360 億トンの温室効果ガスを排出し続けた場合、2100 年に世界の平均気温が 2°C 以上高くなる確率は 39%~82% の範囲にあると図-1 では予測されている。ここで、現在から 2100 年までの世界平均気温の上昇を確実に 2°C 以内にするための支払意思額を尋ねる。こうして、気候変動リスクの不確実性が温暖化ガス削減の評価にどのように影響するのかを明らかにする。

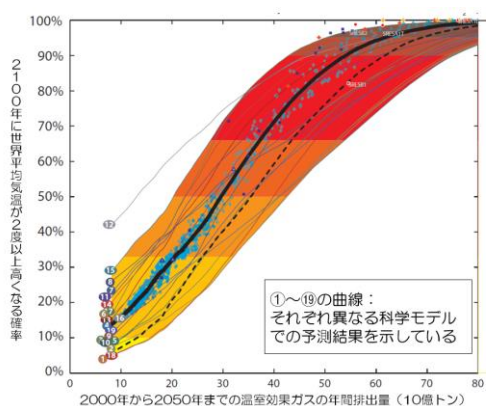


図-1 2100 年に世界平均気温が 2°C 以上高くなる確率

2.アンケート調査の概要

本研究では、全国の世帯を対象とした web 調査を実施した。調査期間は、2015 年 3 月 18 日~3 月 20 日、対象人数は 1200 人である。このアンケート調査での重要な質問項目として、回答者の気候変動に関するモ

デル不確実性の認知について尋ねている。図-1 を回答者に示し、詳細な説明を述べた上で、このまま現在から 2050 年まで年間 360 億トンの温室効果ガスを排出し続けた場合、2100 年に世界の平均気温が 2°C 以上高くなる確率について回答者自身はどう予測するのかを尋ねた (図-2)。以上の設問を通して、回答者自身のモデル不確実性の認知を知ることが目的としている。

また、回答者の年齢、性別、年収などを含めた個人属性を尋ねている。他にも、地球温暖化による悪影響に関する認知や心配度を尋ねた。

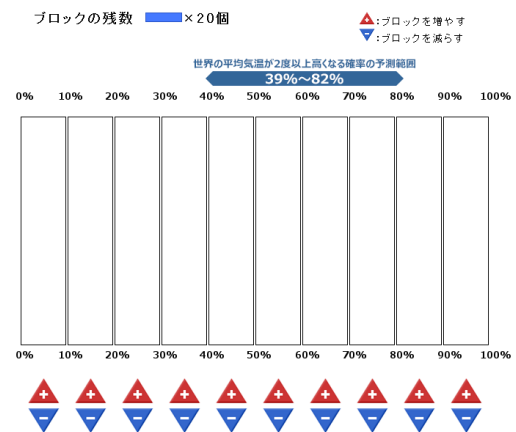


図-2 回答者のモデル不確実性認知ブロック

3.モデル不確実性認知の推定結果

モデル不確実性認知の推定にあたり、両者の間に何らかの関係がみられる変数の定義を表-1 に、それらの変数で推定した結果を表-2 に示す。今回は、モデル不確実性認知の平均を目的変数として推定を行った。推定手順としては、表-1 に示したすべての変数のうち、相関の高いものを追加してモデルを推定した (表-3)。次に、変数の係数の整合性について考察する。符号が正であれば平均が大きくなる方向に、負であれば小さくなる方向に影響を与えている。concern の係数が正なのは、気温上昇に関しても様々な温暖化ガスの影響を心配してしまい、その結果平均が高くなってしまうことが考えられる。technology の係数が正なのは、科学技術信頼度が高い人ほど気候予測を信頼し、平均が高くなる傾向があることが考えられる。

表-1 変数の定義

変数名	変数の定義
age	年齢（歳）
sex	性別：男性 1 女性 0
income	年収（円）
know	・地球の気温の上昇状況 ・海面水位の上昇 ・海水面積の縮小 ・地球温暖化による海岸浸食、食料生産問題の深刻化 それぞれ 知っている 1 知らなかった 0 (max 4 min 0)
concern	・気温の上昇状況 ・飢饉の危機 ・水不足 ・海面上昇 ・生態系の現状維持困難 ・多種の絶滅危機 ・台風、ハリケーンの威力増大 ・気候システムの変化 それぞれ とても心配する 4 心配する 3 少し心配する 2 心配しない 1 (max 32 min 0)
tecnology	科学技術信頼度：信頼している 5 ある程度信頼している 4 どちらともいえない 3 あまり信頼していない 2 信頼していない 1
environment	環境保全を重視すべきか？：すべきである 1 でない 0
umbrella	天気予報で降水確率が50%と予測されたとき、あなたは外出するときに傘を持っていきますか？ 持っていく 4 持っていく事が多い 3 たまに持っていく 2 持って行かない 1

表-2 重回帰分析の推定結果

変数名	係数	漸近的t値
age	-0.0327	-0.75
sex	-1.9464	-1.63
income	0.0838	0.39
know	0.3424	0.77
concern	0.4947	4.50***
tecnology	1.479	1.98**
environment	-0.2363	-0.21
umbrella	-0.6658	-1.15
constant term	44.5009	10.68***
R-squared	0.0601	
Adj-R-squared	0.0474	
N	600	

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

表-3 相関の高い変数による重回帰分析の推定結果

変数名	係数	漸近的t値
concern	0.5223	5.18***
tecnology	1.2918	1.81*
constant term	41.1681	11.54***
R-squared	0.0523	
Adj-R-squared	0.0491	
N	600	

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

4.気候変動抑止政策に対する支払意志額の推定結果

支払意志額の推定にあたり、重要とする変数の定義を表-4に示す。この変数をもとに、二項プロビットモデル³⁾で推定を行った（表-5）。次に、変数の係数の整合性について考察する。mean の係数が正なのは、平均をより高く予測している回答者の方が、地球温暖

化を危惧しており支払意志額が高くなることは整合的である。variance の係数が負なのは、認知の幅が大きいほど支払いに迷いが生じ、賛成率が低くなってしまうことが考えられる。variance との交差項の係数がどちらも正であることは、科学技術信頼度が高いほど、また、環境保全を重視すべきだと考える人ほど分散の賛成率に対するネガティブ効果を打ち消す方向に働くことになる。money の係数が負なのは、提示された金額が低い方が、賛成率が高くなることから当然であるといえる。以上、これらの推定によって、どのような変数がモデル不確実性認知の平均に影響を与えているのか、モデル不確実性認知の平均と分散が支払意志額にどのような影響を与えているのかが明らかとなった。

表-4 変数の定義

変数名	変数の定義
mean	回答者のモデル不確実性認知の平均
variance	回答者のモデル不確実性認知の分散
money	回答者に提示された金額（円）

表-5 二項プロビットモデルによる分析結果

変数名	係数	漸近的t値
mean	0.0088	2.13**
variance	-0.0035	-2.89***
tecnology*var	0.0008	2.66***
environment*var	0.002	3.42***
money	-0.4716	-6.51***
constant term	1.2488	3.08***
Pseudo R2	0.077	
N	600	

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

6.まとめ

本研究では、モデル不確実性の認知が支払意志額にどのように影響するのかを分析してきた。今後は、推定したモデルを使って、様々な状況を試し、その変化によって、支払意志額がどう変化するのかをみていく。

7.引用文献

- 1) Meinshausen(2008), Nature, Vol.458, pp.1158-1162
- 2) 鷲田豊明,「環境評価入門」, pp107-142
- 3) 一橋大学経済研究所,「第7章二項選択モデル」,pp2-5