

災害と個人の曖昧性回避傾向

—東日本大震災前後のパネルデータから—

四 塚 朋 子

1. はじめに

個々人の危険回避度が経済学において極めて重要なパラメータであることには論を俟たないが、生起確率さえ未知であるような事象に対しての意思決定に現れる曖昧性（曖昧さ、ambiguity）回避もまた、重要な行動決定要因である。80年代まで標準的なファイナンスや金融の分野では、不確実性のうち生起確率を既知として扱うことができるリスクを前提として、資産価格や収益率が確率過程に従うという仮定のもとで理論が構築されてきた。しかしながら、数々のアノマリーの指摘とともに曖昧性回避にまつわるKeynesの「2色の壺」問題やKnightの第三の確率、またEllsberg Paradoxとして提出された主観確率の加法性公理への反証事例（Ellsberg 1961）が再び注目を集め¹、その後、客観確率を前提としたリスクにおける独立性公理の破綻と併せてプロスペクト理論として一本化され、現在の行動ファイナンスの中心的な礎となっている。

本論文は、東日本大震災の前後で全国の成人男女342人を対象として得られたデータに基づき、震災の前後で曖昧性回避行動に変化があったかどうか、また様々な個人属性が曖昧性回避行動およびその変化に有意な影響をもつかどうかを検証するものである。属性には金融リテラシーの高低も含んでおり、

1 Ellsberg自身は1971年のPentagon Papers Scandal以降、核戦略研究家・平和運動家として活動しているが、件の論文は発表から40年以上を経て学術書としてまとめられ、刊行されている（Ellsberg 2003）。

その差は簡単な設問²により炙り出している。

本稿の構成は以下の通りである。第2節では本研究における曖昧性回避の取り扱いについて述べ、第3節では調査の概要、第4節では計測されたパラメータと履歴を含む個人属性や他のパラメータとの関連をまとめる。第5節では結論の要約と今後の研究方向について述べる。

2. 本調査における曖昧性回避の取り扱い

本調査では設問文の簡素化のためもあり、「2色の壺」類似問題を採用した。以下の通りである。

次のようなくじ引きがあります。Aの箱には当たりの赤玉が50個とはずれの白玉が50個、合計100個入っています。Bの箱には当たりの赤玉とはずれの白玉が合計100個入っていますが、それぞれの個数は分かりません。あなたはどちらの箱から引きたいと思いますか。

回答の選択肢は次の3通りで、1を選択した回答者のみを「曖昧性回避傾向あり」とした。

1. Aの箱
2. Bの箱
3. どちらでもよい

3. 調査の概要

本研究では地域や属性に偏りなく幅広い回答者からデータを集めるため、ネット調査を採用した。

2 簡単な複利の構造を理解しているかどうかをチェックする設問である。日銀金融広報中央委員会が行った調査項目を利用した。3択問題で2回とも正解した者だけを正解者としたので、random guessingで正解する確率は1/9に抑えられている。

本研究の特徴は、リスクや曖昧性回避行動についての質問項目を充実させるとともに対象者本人のリスクに関わるバックグラウンドまでマイニングしていること³、対象者の居住地が全国にわたっていること、幅広い年齢層にわたっていること、これまで調査対象に入らなかったことの多い主婦（夫）層も含んでいること、342人という比較的大きなサンプル規模であること、などにある。

今回のデータは、全国の成人男女342人を対象に、2010年12月と2013年2月に実施したパネル調査で収集した。

	全サンプル	金融リテラシー問題正解者	同不正解者
回答者数	342	161	181

なお、データはすべての項目においてbalanced panelである。また、回答者の主な属性はTable 1の通りである。

表1 回答者の基本属性
性別・年齢（2013年時点）

	正 解	不正解	全 体
男性	58.39%	56.91%	57.60%
20代	3.73%	3.87%	3.80%
30代	1.86%	7.73%	4.97%
40代	7.45%	9.39%	8.48%
50代	12.42%	7.73%	9.94%
60代以上	32.92%	28.18%	30.41%
女性	41.61%	43.09%	42.40%
20代	2.48%	2.76%	2.63%
30代	4.35%	4.42%	4.39%
40代	6.21%	3.87%	4.97%
50代	6.21%	14.92%	10.82%
60代以上	22.36%	17.13%	19.59%

3 大きな災害の被災・大病・受験の失敗・失職などの経験の有無とその時期についても回答してもらった。

災害と個人の曖昧性回避傾向

年齢（2013年時点）

20代	6.21%	6.63%	6.43%
30代	6.21%	12.15%	9.36%
40代	13.66%	13.26%	13.46%
50代	18.63%	22.65%	20.76%
60代以上	55.28%	45.30%	50.00%

居住地（2013年時点）

北海道	4.34%	4.97%	4.68%
東北	9.32%	3.32%	6.14%
北関東	6.25%	8.29%	7.31%
南関東	36.65%	40.88%	38.89%
東海	8.70%	9.94%	9.36%
北陸	4.97%	3.32%	4.09%
近畿	16.77%	17.13%	16.96%
中国	4.35%	4.42%	4.39%
四国	3.11%	1.66%	2.34%
九州	5.59%	6.08%	5.85%
沖縄	0.00%	0.00%	0.00%

職業（2013年時点）

会社員	25.47%	29.83%	27.78%
自営業	13.04%	11.05%	11.99%
主婦（夫）	30.43%	26.52%	28.36%
学生	2.48%	0.00%	1.17%
その他	28.58%	32.60%	30.70%

会社員には、派遣社員、契約社員を含む。

その他には、現在求職中の状態、既に引退の状態を含む。

学歴（2013年時点）

理系

34.16% 24.86% 29.5%

文系・その他

65.84% 75.14% 70.5%

金融資産残高（2013年時点）

100万円未満

20.50% 23.20% 21.93%

100万円以上500万円未満

26.71% 35.91% 31.58%

500万円以上1000万円未満

12.42% 18.78% 15.79%

1000万円以上2000万円未満

17.39% 8.84% 12.87%

2000万円以上

22.30% 13.26% 17.84%

特徴として、30代男性と50代女性の不正解者比率が大きいこと、金融資産残高が1000万円を超えると正解者の比率が大きくなるが見て取れる。

なお、本調査においては、絶対的危険回避度の測定のため、当選確率の異なるくじの売りと買いの両方についても設問している。Camerer et al. (2002) の指標と同じく、くじの賞金を z 、当選確率を a 、回答者が付けた値段を p として、

絶対的危険回避度：

$$RA = \frac{az - p}{\frac{1}{2}(az^2 - 2apZ + p^2)}$$

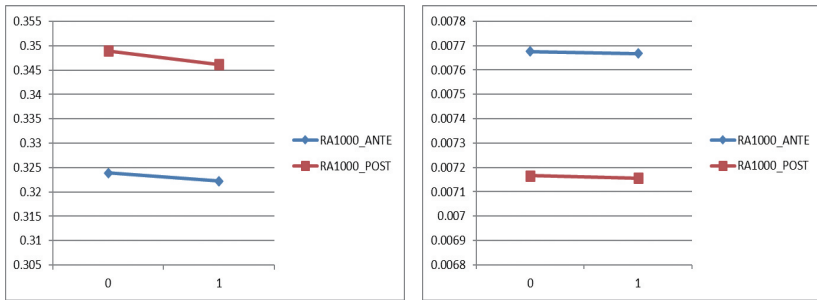
と与えられる。危険回避的であれば RA は正の数値をとり、危険愛好的であれば負の数値をとる。なお、当選確率は50%と1%の2種類で、対応する賞金はそれぞれ2000円と10万円である。

ここで、絶対的危険回避度と曖昧性回避傾向の有無の全体的な関係性を把

握するため、縦軸を絶対的危険回避度の1000倍値、横軸を曖昧性回避傾向（＝0：傾向なし、＝1：傾向あり）として、これらの結果を図示したものが図1である。

a 当選確率50%の場合

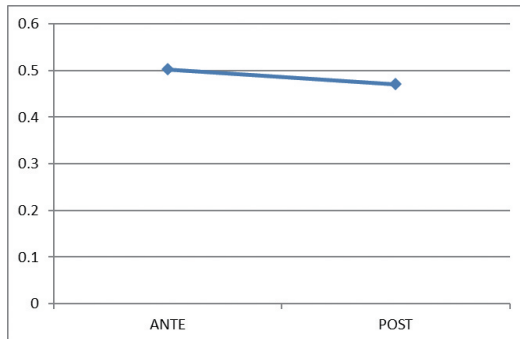
図1 絶対的危険回避度と曖昧性回避傾向の有無



b 当選確率1%の場合

図1より絶対的危険回避度は、曖昧性回避傾向の有無に関わらず①当選確率が50%のくじの場合には震災後に高まり、逆に②当選確率が1%のくじの場合には震災後に低くなっていること、また③曖昧性回避傾向のある人々の方がそうでない人々よりも危険回避度が低く、震災後に（特に当選確率50%のくじの場合には）その傾向が強まっている。

図2 東日本大震災の前後での曖昧性回避傾向の変化



また、図2より震災後には全体的には曖昧性回避傾向が弱まっていることが見て取れる。

4. データ分析結果

まず、全サンプルについて、次に正解者グループと不正解者グループに分けて検証する。曖昧性回避傾向と関連が予想される項目として、以下の個人属性との相関関係を検討した。

説明変数のnotationは以下の通りである。

DISTRICT1～10：居住地ダミー（相当する地域の場合＝1、それ以外＝0

ただし、添付される数字はそれぞれ 道東＝1、道南・道央・道北＝2、東北＝3、北関東＝4、南関東＝5、東海＝6、北陸＝7、近畿＝8、中国＝9、四国＝10、を示す。九州のサンプルを基準とした。）

AGE：年齢層（20代＝1、30代＝2、40代＝3、50代＝4、60代以上＝5）

MALE：性別ダミー（男性＝1、女性＝0）

HOUSEWIFE：主婦（夫）ダミー（主婦（夫）＝1、該当しない＝0）

DISASTER：大きな災害の被災・大病・受験の失敗・失職などの経験（有り＝1、無し＝0）

PATIENCE：欲しいものを予算が苦しくても買うかどうか。

（買う＝1、どちらかと言えば買う＝2、どちらかと言えば買わない＝3、買わない＝4 この数値が大きいほど時間割引率は小さくなると考えられる。）

RAIN：傘を持って出かける最低降水確率（20％＝1、40％＝2、60％＝3、80％＝4）

SCIENTIFIC：理系の学歴であるかどうか⁴。（理系＝1、文系・その他＝0）

ASSET：金融資産残高（100万円未満＝1、100万円以上500万円未満＝2、500万円以上1000万円未満＝3、1000万円以上2000万円未満＝4、2000万

4 設問文は以下の通り。「出身学校は文系でしたか、理系（高等専門学校、高等学校工業科を含む）でしたか。」

円以上 = 5)

JOB_SEARCHING：求職中か否か。(求職中 = 1、その他 = 0)

C：定数項

なお、居住形態（賃貸か持家か）⁵については先行研究と同様にいずれのグループにおいてもまったく影響を与えていないこと、さらにグループ間でも差がないことから変数から落とし、他の上記の変数候補についても各推定結果において適宜落としている。

以下の結果表において、推定された係数が1%水準で有意な場合：***、5%水準で有意な場合：**、10%水準で有意な場合：*で示されている。なお、今回は震災を挟むパネルデータを用いながら、諸々の制約により震災前後でデータを分割しての推定となっている。

5 本研究は、耐震補強行動・地震保険加入行動などの調査を主目的にした四塚（2013）の調査項目の一部を利用している。上記の調査が戸建て居住者を対象としていることから、戸建て賃貸物件のサンプル数が極端に小さいので、そのために有意性を抽出できなかった可能性も否定できない。

表2 震災前：曖昧性回避傾向についての推定結果（全サンプル）

Dependent Variable: AMBIGUITY_AVERSION

Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)

Included observations: 342

Convergence achieved after 4 iterations

QML (Huber/White) standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.058009	0.701615	-0.082679	0.9341
AGE	-0.015366	0.095397	-0.161069	0.8720
MALE	-0.470658	0.347661	-1.353785	0.1758
HOUSEWIFE	-0.158782	0.364718	-0.435357	0.6633
DISTRICT1	0.481158	0.843103	0.570698	0.5682
DISTRICT2	0.411801	0.898056	0.458548	0.6466
DISTRICT3	0.547166	0.643380	0.850455	0.3951
DISTRICT4	0.076094	0.621561	0.122424	0.9026
DISTRICT5	0.615353	0.498561	1.234257	0.2171
DISTRICT6	-0.322699	0.607043	-0.531592	0.5950
DISTRICT7	0.523660	0.735396	0.712079	0.4764
DISTRICT8	0.147692	0.535324	0.275893	0.7826
DISTRICT9	-0.069941	0.689136	-0.101491	0.9192
DISTRICT10	0.158036	0.852092	0.185469	0.8529
DISASTER	-0.020646	0.234752	-0.087950	0.9299
LACK_OF_LITERACY	0.037994	0.227957	0.166673	0.8676
SCIENTIFIC	0.466142	0.276704*	1.684624	0.0921
ASSET	-0.001253	0.008435	-0.148551	0.8819
JOB_SEARCHING	-0.077904	0.635711	-0.122546	0.9025
McFadden R-squared	0.024663	Mean dependent var		0.502924
S.D. dependent var	0.500724	S.E. of regression		0.505619
Akaike info criterion	1.463182	Sum squared resid		82.57517
Schwarz criterion	1.676227	Log likelihood		-231.2041
Hannan-Quinn criter.	1.548053	Deviance		462.4081
Restr. deviance	474.1010	Restr. log likelihood		-237.0505
LR statistic	11.69286	Avg. log likelihood		-0.676035
Prob (LR statistic)	0.862682			

表3 震災後：曖昧性回避傾向についての推定結果（全サンプル）

Dependent Variable: AMBIGUITY_AVERSION

Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)

Included observations: 342

Convergence achieved after 4 iterations

QML (Huber/White) standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.286900	0.769953	-0.372621	0.7094
AGE	0.050672	0.109214	0.463974	0.6427
MALE	-0.137883	0.336936	-0.409225	0.6824
HOUSEWIFE	0.040013	0.372998	0.107273	0.9146
DISTRICT2	-0.124673	0.717576	-0.173742	0.8621
DISTRICT3	-0.196365	0.676791	-0.290142	0.7717
DISTRICT4	0.114793	0.591437	0.194091	0.8461
DISTRICT5	-0.144354	0.500545	-0.288393	0.7730
DISTRICT6	-0.306130	0.583718	-0.524447	0.6000
DISTRICT7	0.079087	0.739400	0.106961	0.9148
DISTRICT8	-0.206120	0.532295	-0.387229	0.6986
DISTRICT9	-0.462286	0.715418	-0.646176	0.5182
DISTRICT10	-2.516053	1.158425	-2.171960	0.0299
DISASTER	-0.361068	0.243417	-1.483331	0.1380
LACK_OF_LITERACY	0.185818	0.233209	0.796785	0.4256
SCIENTIFIC	1.027059	0.277833***	3.696681	0.0002
ASSET	-0.008463	0.008875	-0.953475	0.3403
JOB_SEARCHING	0.251477	0.666070	0.377554	0.7058
McFadden R-squared	0.049472	Mean dependent var		0.470760
S.D. dependent var	0.499876	S.E. of regression		0.495849
Akaike info criterion	1.419723	Sum squared resid		79.66071
Schwarz criterion	1.621555	Log likelihood		-224.7726
Hannan-Quinn criter.	1.500127	Deviance		449.5452
Restr. deviance	472.9424	Restr. log likelihood		-236.4712
LR statistic	23.39720	Avg. log likelihood		-0.657230
Prob (LR statistic)	0.136761			

表4 震災前：曖昧性回避傾向についての推定結果（正解者）

Dependent Variable: AMBIGUITY_AVERSION

Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)

Included observations: 161

Convergence achieved after 4 iterations

QML (Huber/White) standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.430091	1.139786	-0.377344	0.7059
AGE	-0.074145	0.151906	-0.488096	0.6255
MALE	-0.504977	0.609218	-0.828894	0.4072
HOUSEWIFE	-0.285996	0.623645	-0.458588	0.6465
DISTRICT1	0.411419	1.498695	0.274518	0.7837
DISTRICT2	0.876671	1.240525	0.706693	0.4798
DISTRICT3	1.395202	1.016135	1.373047	0.1697
DISTRICT4	0.217242	1.003772	0.216426	0.8287
DISTRICT5	0.861967	0.843101	1.022376	0.3066
DISTRICT6	1.065930	0.991526	1.075040	0.2824
DISTRICT7	0.674319	1.103272	0.611199	0.5411
DISTRICT8	0.258478	0.886198	0.291671	0.7705
DISTRICT9	-0.075210	1.109801	-0.067769	0.9460
DISTRICT10	0.867751	1.187804	0.730551	0.4651
DISASTER	0.309141	0.363080	0.851440	0.3945
SCIENTIFIC	0.770196	0.409803*	1.879429	0.0602
ASSET	0.001522	0.012829	0.118642	0.9056
JOB_SEARCHING	1.284665	0.996305	1.289430	0.1972
McFadden R-squared	0.063887	Mean dependent var		0.503106
S.D. dependent var	0.501550	S.E. of regression		0.507365
Akaike info criterion	1.521294	Sum squared resid		36.81100
Schwarz criterion	1.865799	Log likelihood		-104.4642
Hannan-Quinn criter.	1.661177	Deviance		208.9283
Restr. deviance	223.1872	Restr. log likelihood		-111.5936
LR statistic	14.25886	Avg. log likelihood		-0.648846
Prob (LR statistic)	0.648701			

表5 震災後：曖昧性回避傾向についての推定結果（正解者）

Dependent Variable: AMBIGUITY_AVERSION

Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)

Included observations: 161

Convergence achieved after 4 iterations

QML (Huber/White) standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.948476	1.218393	-0.778464	0.4363
AGE	0.031492	0.169660	0.185620	0.8527
MALE	-0.741464	0.517526	-1.432708	0.1519
HOUSEWIFE	0.138805	0.577295	0.240440	0.8100
DISTRICT2	0.981496	1.233589	0.795643	0.4262
DISTRICT3	0.759951	1.058370	0.718039	0.4727
DISTRICT4	1.068213	1.071702	0.996745	0.3189
DISTRICT5	1.037265	0.994484	1.043018	0.2969
DISTRICT6	0.421952	1.061641	0.397453	0.6910
DISTRICT7	0.855160	1.209740	0.706895	0.4796
DISTRICT8	0.962266	0.998849	0.963375	0.3354
DISTRICT9	0.748921	1.286600	0.582093	0.5605
DISTRICT10	-0.816479	1.443806	-0.565505	0.5717
DISASTER	-0.539747	0.385435	-1.400360	0.1614
SCIENTIFIC	1.149222	0.417278***	2.754091	0.0059
ASSET	-0.003502	0.013513	-0.259166	0.7955
JOB_SEARCHING	0.720022	1.200700	0.599669	0.5487
McFadden R-squared	0.073658	Mean dependent var		0.447205
S.D. dependent var	0.498756	S.E. of regression		0.499240
Akaike info criterion	1.485015	Sum squared resid		35.89069
Schwarz criterion	1.810381	Log likelihood		-102.5437
Hannan-Quinn criter.	1.617127	Deviance		205.0874
Restr. deviance	221.3950	Restr. log likelihood		-110.6975
LR statistic	16.30756	Avg. log likelihood		-0.636918
Prob (LR statistic)	0.431709			

表6 震災前：曖昧性回避傾向についての推定結果（不正解者）

Dependent Variable: AMBIGUITY_AVERSION

Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)

Included observations: 181

Convergence achieved after 4 iterations

QML (Huber/White) standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.260573	0.942531	0.276460	0.7822
AGE	0.004867	0.137300	0.035447	0.9717
MALE	-0.462321	0.455131	-1.015799	0.3097
HOUSEWIFE	-0.128860	0.508336	-0.253495	0.7999
DISTRICT1	0.528092	1.127011	0.468578	0.6394
DISTRICT2	0.501015	1.387347	0.361132	0.7180
DISTRICT3	-0.568397	1.043589	-0.544656	0.5860
DISTRICT4	-0.001417	0.855913	-0.001655	0.9987
DISTRICT5	0.549088	0.683335	0.803542	0.4217
DISTRICT6	-1.416179	0.931588	-1.520177	0.1285
DISTRICT7	1.015093	1.166336	0.870326	0.3841
DISTRICT8	0.177743	0.747097	0.237912	0.8119
DISTRICT9	0.282604	0.970442	0.291212	0.7709
DISTRICT10	-0.398115	1.456061	-0.273419	0.7845
DISASTER	-0.344213	0.346570	-0.993200	0.3206
SCIENTIFIC	0.106343	0.391971	0.271304	0.7862
ASSET	-7.11E-05	0.012472	-0.005700	0.9955
JOB_SEARCHING	-0.845631	0.853456	-0.990830	0.3218
McFadden R-squared	0.068507	Mean dependent var		0.502762
S.D. dependent var	0.501379	S.E. of regression		0.502399
Akaike info criterion	1.490190	Sum squared resid		41.14205
Schwarz criterion	1.808273	Log likelihood		-116.8622
Hannan-Quinn criter.	1.619148	Deviance		233.7244
Restr. deviance	250.9138	Restr. log likelihood		-125.4569
LR statistic	17.18931	Avg. log likelihood		-0.645648
Prob (LR statistic)	0.441613			

表7 震災後：曖昧性回避傾向についての推定結果（不正解者）

Dependent Variable: AMBIGUITY_AVERSION

Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)

Included observations: 181

Convergence achieved after 4 iterations

QML (Huber/White) standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.441664	0.990706	-0.445807	0.6557
AGE	0.078828	0.150118	0.525105	0.5995
MALE	0.387502	0.429861	0.901459	0.3673
HOUSEWIFE	-0.032243	0.507081	-0.063586	0.9493
DISTRICT2	-0.336679	0.949378	-0.354631	0.7229
DISTRICT3	-0.257815	1.094437	-0.235569	0.8138
DISTRICT4	0.100887	0.756095	0.133431	0.8939
DISTRICT5	-0.278561	0.635368	-0.438424	0.6611
DISTRICT6	-0.089636	0.749304	-0.119626	0.9048
DISTRICT7	0.466193	1.075685	0.433391	0.6647
DISTRICT8	-0.300413	0.693782	-0.433008	0.6650
DISTRICT9	-0.594437	0.937750	-0.633897	0.5261
DISASTER	-0.323890	0.347361	-0.932430	0.3511
SCIENTIFIC	0.817013	0.390913**	2.090015	0.0366
ASSET	-0.012007	0.013233	-0.907316	0.3642
JOB_SEARCHING	0.451929	0.796307	0.567531	0.5704
McFadden R-squared	0.047985	Mean dependent var		0.491713
S.D. dependent var	0.501318	S.E. of regression		0.506704
Akaike info criterion	1.496307	Sum squared resid		42.36365
Schwarz criterion	1.779047	Log likelihood		-119.4158
Hannan-Quinn criter.	1.610936	Deviance		238.8316
Restr. deviance	250.8696	Restr. log likelihood		-125.4348
LR statistic	12.03799	Avg. log likelihood		-0.659756
Prob (LR statistic)	0.676152			

全サンプルおよび金融リテラシー問題の正解者についての推定では、曖昧性回避傾向に対して説明変数SCIENTIFICのみが有意であり、特に震災後には有意水準1%で有意となっている。翻って不正解者においては、SCIENTIFIC変数は震災前には有意でないが、震災後には5%水準で有意である。

5. 結語

推定結果において、性別・年齢・金融資産残高などの個人属性は曖昧性回避傾向に全く影響を与えておらず、理系の学歴のみが（特に震災後は顕著に）曖昧性回避傾向を強める要因になっていることは注目に値する。今後の調査設計では、回答者の学歴やニューメラシー（数的思考能力、基本的計算能力）に立ち入る必要があることを示唆していると言えるだろう。

参考文献

- Arrow, K.J., (1970) *Essays on the Theory of Risk-Bearing*, North-Holland
- Becker, G.M., J. Degroot and J. Marschak (1964) "Measuring Utility by a Single Response Sequential Method", *Behavioral Science*, Vol.9
- Camerer, J. S., J. Hartog, N. Jonker and C. M. Van Praag, (2002) "Low Risk Aversion Encourages the Choice for Entrepreneurship: An Empirical Test of a Truism", *J. of Economic Behavior & Organization*, Vol.48
- Ellsberg, D. (2003) *Risk, Ambiguity and Decision*, Routledge
- 大竹文雄・筒井義郎（2012）「経済実験による危険回避度の特徴の解明」『行動経済学』
- 四塚朋子（2013）「カタストロフィックな不確実性に対するWTP（willingness to pay）—耐震補強・地震保険投資への行動ファイナンス・アプローチ」『追手門経済論集』48（1）
- 四塚朋子（2017）「東日本大震災と人々の絶対的リスク回避度：金融リテラシーの観点から」『日本リスク研究学会誌』27（1）