

評価荷重モデルによる選択時のパラメータ推定と 選好逆転下のパラメータ変化の検出

国武 圭郎¹ 山岸 侯彦²

(1: 株式会社 ノルド社会環境研究所 2: 東京工業大学大学院社会理工学研究科)

選好逆転現象を扱った研究は数多く存在する(Schneider & Shanteau, 2003)が、それらの研究の中でも近年特に意思決定研究者の注目を集めるのが、複数の対象について「個別に提示して一つの対象への評価を求める」場合と、「全てを同時に提示して全ての対象への評価を求める」場合の不一致である。前者を「単独評価 (Separate Evaluation, SE)」、後者の方法を「並列評価 (Joint Evaluation, JE)」と呼ぶ。本研究では、この同一対象について異なる評価方法によって生じる選好逆転を扱う。

単独、並列評価の間の選好逆転を扱った研究のうち、Hsee (1996) では評定対象の属性値への注目程度の違いから選好逆転を説明する Evaluability Hypothesis (以下EH) を提唱した。

Hsee (1996) のプログラマー報酬評価課題は、架空のKY言語プログラマーについて、候補者2人の適正年俸評定を求めた。候補者2人は同じ大学のコンピュータ学部出身で、GPA (学部平均成績) と過去2年間のKYプログラム経験が評価の手掛りである。【GPA、経験】で記すと、2人の候補はA【4.9、10本】、B【3.0、70本】であった。単独評価群はAまたはBの年俸を被験者間で評定し、並列評価群はA、Bを同時に提示され、個々の年俸を同時に評定した。単独評価群はAの年俸をBより高額に見積もった。一方、並列評価群はBの年俸をAよりも高く評価し、単独、並列評価の間で選好逆転が見られた。

EHは選好逆転の原因を評価間で属性値への注目が推移することに求めた。GPAが単独で提示されても評価し易さが一定である「Easy属性」であり、KY経験は単独では評価し難く、比較対象を得ることにより程度判断基準が得られる「Hard属性」である。このため単独評価ではGPAへの注目が高くKY経験に注目はほとんど向かないのでGPAに優るAの評価が高い。しかし並列評価ではGPAに加えてKY経験も比較可能になるため注目度が上昇し、プログラマーに望まれる資質(KY経験)で優るBの報酬額が高くなり選好逆転が生じると主張した(Hsee, 1996, p.250)。EHの提案以降、単独、並列評価の間の選好逆転に関する研究は多くの研究者の注目を集めている

(Hsee, 1998; Bazerman, Moore, Tenbrunsel, Wade-Benzoni & Blount, 1999; Hsee, Lowenstein, Blount & Bazerman, 1999; Hsee, 2000; Gonzalez-Vallejo & Moran, 2001)。また単独、並列評価の間の選好逆転を扱った研究が、今日の意思決定研究において注目すべき議論であると、2002年度ノーベル経済学賞を受賞したD. Kahnemanも受賞演説でその重要性を述べている(Kahneman, 2003)。

しかしHsee (1996) では属性値への注目度を直接的に示しておらず、EHは仮説の域を出ていない。そこで本研究では単独、並列評価の際に各属性値への注目程度を心的荷重とみなして計量的に推定し、選好逆転が生じる際の心的荷重パターンをEHの想定パターンと比較することによって、同仮説の妥当性を検証する。

本研究のモデルと実証的仮説

本研究で新たに提唱するのが「評価荷重モデル」である。評価荷重モデルは、評価額推定の認知過程についてのモデルで、評価時の属性値注目度をパラメータとして設定する。これらのパラメータにより選好逆転下の属性注目パターンを推定し、EHによる説明の妥当性を検証する。評価荷重モデルを(1)式に示す。

$$WTP_i^{JE/SE} = \alpha_1^{JE/SE} \cdot x_{1i} + \alpha_2^{JE/SE} \cdot x_{2i} \quad (1)$$

(1)式の含意は、2つの属性 x_1 、 x_2 からなる評定対象の評価額(WTP, willingness to pay)は、各属性への心的荷重(それぞれ α_1 及び α_2)の線形結合とみなすことである。上添字はJEが並列評価、SEが単独評価であり、下添字iは「i番目の評価対象」を表す。また x_1 は対象の評定基準として重要なHard属性である。Hsee (1996)の単独、並列評価の間の選好逆転は(2)式で表される。

$$WTP_A^{SE} > WTP_B^{SE} \ \& \ WTP_A^{JE} < WTP_B^{JE} \quad (2)$$

(2)式に見る選好逆転のEHによる説明は、(3)式が表現する。

$$\alpha_1^{SE} > \alpha_1^{JE} \ \& \ \alpha_2^{SE} < \alpha_2^{JE} \quad (3)$$

本研究の実証的仮説は、(2)式の選好逆転を再現し

た際、そのデータから (3) 式のパラメータを推定し、同式にみるパラメータ関係が確認されるか検討することである。

実験

課題 Hsee (1996) に倣い、Easy 属性と Hard 属性を含む評価対象に単独評価と並列評価を求める課題を作成した。具体的には、アラビア語圏に新会社を設立する企業が、現地に派遣する管理職の候補者について、その適正な月給の評定を求める課題である。評定対象の候補者の属性は「出身大学偏差値」と、架空の試験である「標準アラビア語学検定試験の成績」を提示した。この 2 属性について、「偏差値」は Easy 属性 (1) 式 x_{1i}) であり、「アラビア語学試験成績」は Hard 属性 (1) 式 x_{2i}) と設定して課題を作成した。「アラビア語学試験成績」は架空であり、独立に提示されても評定者が評価基準を持ち得ないので Hard 属性である。属性値については、「偏差値」は 64、55、46 の 3 水準であり、「アラビア語学試験成績」は 109、326、634 の 3 水準を用意した。これらの属性値を直交配置にして、 $3 \times 3 = 9$ 通りの評定対象とした。

手続き 首都圏の大学に通う大学生 253 名 (単独評価は全 9 条件に 11~15 名をそれぞれに、並列評価には 116 名を割り当てた) に質問紙を配布回収した。評価対象「赴任候補者」の適正月給額として、WTP (willingness to pay) への回答を求めた。単独評価群では 9 通りの評定対象のうち、いずれか 1 人の「候補者」について提示を行い、適正月給の回答を求めた。また並列評価群では、9 通りの対象を同時に提示し、全ての「候補者」について適正月給の回答を求めた。評定額は 20~40 万円の間で回答するよう求めた。

結果

①選好逆転現象の再現 9 通りの対象についての回答により、単独、並列評価ごとに WTP の平均値を導き、それぞれ分散分析を行った (単独評価 $F(8, 111) = 1.752, p = .094, MSe = 17.655887$; 並列評価 $F(8, 920) = 345.255, p < .001, MSe = 11.1571067$)。さらに評定対象の各「候補者」について、群間比較を行った (LSD: 最小有意差)。Table1 に実験により得られた評定結果一覧を、Fig.1 に評定結果グラフを示す。Table1 は「偏差値」は 64、55、46 の 3 水準と、「アラビア語学試験成績」は 109、326、634 の 3 水準を直交配置にして、 $3 \times 3 = 9$ 通りの評定対象 A~I について単独、並列評価ごとに評定された平均 WTP 値をまとめたものである。

Table1 平均 WTP 値一覧 (WTP 単位: 万円)

評定対象	偏差値	アラビア語	単独 WTP	並列 WTP
A	64	109	28.5	24.4
B	55	326	28.2	30.0
C	46	634	25.3	34.4
D	64	326	29.5	31.5
E	64	634	29.0	38.5
F	55	109	28.8	23.5
G	55	634	29.6	35.7
H	46	109	26.7	22.1
I	46	326	29.8	28.5

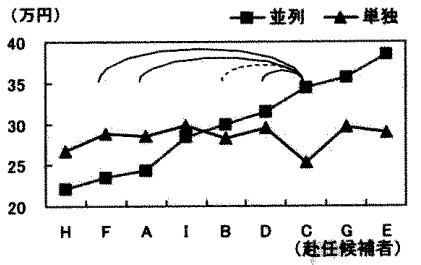


Fig. 1 本課題における平均 WTP 値の結果

また Fig.1 は評定対象 A~I を並列評価の平均 WTP 値の金額順に並べたもので、x 軸では右に行くほど単独評価での金額が高く評定されたものであることを示す。この並びに、単独評価による評定金額を合わせて示した。また平均 WTP 値の評定額に有意差のある対象の組合せを弧で結んで示した。この弧は実線が 5%、点線が 10% で有意水準を満たすことを意味する。

この Fig.1 において x 軸は右方向に対して、並列評価で得られた平均 WTP 値が高くなる順で評定対象 (赴任候補者) を並べた。そのため単独評価で得られた平均 WTP 値が、評定対象間で右下がりの組合せは選好逆転を示す。先述したとおり、平均 WTP 値の間で選好逆転の位置関係にあり、かつ平均 WTP 値の差が有意な対象の組合せをそれぞれ弧でつないだ。

評価条件ごとに評定対象の間で有意差が検出されたもののうち、「偏差値」と「アラビア語試験」の 2 つの属性値がトレードオフを示す組合せを求め、選好逆転現象が生じているか確認を行った。Fig.1 の図中において、弧で示したものが有意に選好逆転を確認できた評定対象の組合せである。

Fig.1 では、実線で結ばれた「候補者」は単独、並列評価ともに 5% 水準で有意差が検出された。また点線で結ばれた候補 B と C では並列評価で $p < .05$ だが、単独評価のときに $p = .062 < .10$ であった。本課題では評価条件間で有意に選好順位が異なる対象が 4 組 ($p < .05$ では 3 組) 存在し、選好逆転を再現した。

②注目パラメータ (心的荷重) の推定 単独評価にお

ける全ての評価対象の平均 WTP を非説明変量、属性値を説明変量とする重回帰分析を行い ($R^2 = .257$, n.s.)、標準化回帰係数によって α_{Hensa}^{SE} および α_{Arabic}^{SE} を推定した。同様に、並列評価でも α_{Hensa}^{JE} および α_{Arabic}^{JE} の推定を行った ($R^2 = .982$, $p < .001$)。重回帰分析に用いたデータポイントは、評価条件ごとの平均 WTP 値である (Table1 参照)。

本課題の評価荷重モデル (4) (5) 式と、推定した注目パラメータの推定結果 Fig.2 を示す。

$$WTP_i^{SE} = .505 \cdot x_{1i} - .048 \cdot x_{2i} \quad (4)$$

$$WTP_i^{JE} = .238 \cdot x_{1i} + .962 \cdot x_{2i} \quad (5)$$

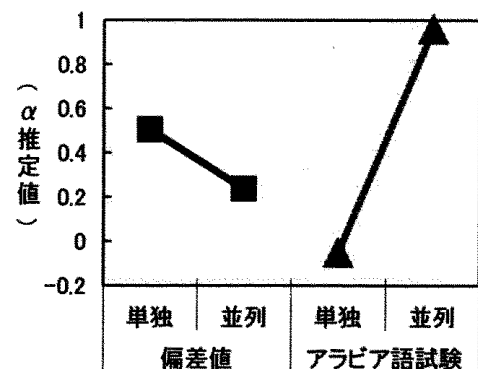


Fig. 2 属性への注目パラメータ推定の結果

Fig.2より Easy 属性「偏差値」のパラメータ推定値は α_{Hensa}^{SE} が α_{Hensa}^{JE} よりも高い値であり、Hard 属性「アラビア語試験」では α_{Arabic}^{SE} が α_{Arabic}^{JE} よりも低い値となった。ただし、注目パラメータの推定値は評価条件ごとの重回帰分析による結果から導かれたものである。各属性値についてパラメータ推定値の関係を検証すべく、メタ分析 (Rosenthal & Rosnow, 1991) を行った。

Hard 属性「アラビア語試験」の注目パラメータ推定値の関係について、メタ分析による検定の結果は有意であった ($z = 4.242$, $p < .0001$)。Easy 属性「偏差値」についても同様に検定を行ったが、結果は有意ではなかった ($z = 1.096$, $p = .273$)。この検定結果から、本課題で推定した注目パラメータの関係は以下ようになる。

$$\alpha_{Hensa}^{SE} \approx \alpha_{Hensa}^{JE} \quad \& \quad \alpha_{Arabic}^{SE} < \alpha_{Arabic}^{JE} \quad (6)$$

この結果は、EH による想定 (3) 式の注目パターンと不一致である。Easy 属性「偏差値」は評価条件によらず、ほぼ一定の注目がなされている。一方 Hard

属性「アラビア語試験成績」は単独評価のとき、あまり注目されず評定結果に大きな影響は及ぼさない。しかし並列評価のときに、同時に提示される他の対象と属性が比較可能となり、注目度が上昇、評定結果への影響が大きくなると考えられる。

本課題の結果から、Easy 属性「偏差値」への注目度が評価条件間で一定のため、単独、並列評価で Hard 属性「アラビア語試験成績」への注目度推移することのみが、評価条件間で選好逆転が生じる原因であると考えられる。

考察

本研究による結果と EH の説明と比較し、考察を行う。

単独、並列評価の間において、評定対象の属性値が「Easy 属性と Hard 属性」である場合、選好逆転が生じるのは、Hard 属性への注目度が評価条件間で異なるためである。この Hard 属性への注目度は、単独評価におけるよりも並列評価においてより高くなる。

また EH では Easy 属性への注目度が、単独評価のときよりも並列評価のときに低くなると説明された。これに加え、Hard 属性への注目度が単独評価のときよりも並列評価のときに高くなることで、単独、並列評価の間における選好逆転が生じると説明した。しかし本実験の結果から Easy 属性への注目度は、評価条件間で有意な差があるとは認められていない。つまり評価条件にかかわらず、ほぼ一定の注目度と影響を及ぼすということである。

これより Easy 属性への注目度は評価条件間にかかわらず、評定対象についても一定の影響を与える。常に一定の影響を保つため、評価条件間で生じる選好逆転の原因ではないものと考えられる。一方 Hard 属性に対する注目度は、単独評価においては評定対象への影響は小さいが、並列評価においては注目度が増加し、対象への評価の影響が大きくなる。これにより評定対象の属性が「Easy 属性と Hard 属性」の場合、単独、並列評価の間における選好逆転の原因は、Hard 属性への注目度が評価条件間で推移のみであると考えられる。

今後の課題であるが、まず評定課題のパリエーションを増加することである。これにより評定荷重モデルの一般化可能性を検証する。また EH により選好逆転が生じないと予測される場合についても扱う必要がある。選好逆転が生じない場合もパラメータを推定し、EH 議論の妥当性を追及する。さらに評価荷重モデルが実際の評価額推定の認知過程を再現可能性および予測可能性を検証する。

追記

本研究は、科学研究費補助金基盤研究 C (2)、課題番号 16500160 の補助を受けた。

参考文献

- Bazerman, M. H., Moore, D. A., Tenbrunsel, A. E., Wade-Benzoni, K. A. & Blount, S. (1999). Explaining how preference change occurs: joint versus separate evaluation. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 39, 41-58
- Gonzalez-Vallejo, C., & Moran, E. (2001). The Evaluability Hypothesis Revisited: Joint and Separate Evaluation Preference Reversal as a Function of Attribute Importance. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 86, 216-233.
- Hsee, C. K. (1996). The Evaluability Hypothesis: An explanation for preference reversals between joint and separate evaluations of alternatives. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 67, 247-257.
- Hsee, C. K. (1998). Less Is Better: When Low-value Options Are Valued More Highly than High-value Options. *Journal of Behavioral Decision Making*, 11, 107-121.
- Hsee, C. K., Loewenstein, G. F., Blount, S. & Bazerman, M. H. (1999). Preference reversals between joint and separate evaluation of options: A review and theoretical analysis. *Psychological Bulletin*, 125, 576-590.
- Hsee, C. K. (2000). Attribute Evaluability, its implications for joint-separate evaluation reversals and beyond. In D. Kahneman & A. Tversky (Eds.), *Choice, values and frames*. New York: Cambridge University Press.
- Kahneman, D. (2003). A Perspective on Judgment and Choice. *American Psychologist*, 58(9), 697-720.
- Rosenthal, R. & Rosnow, R. L. (1991). *Essentials of behavioral research: methods and data analysis*. - 2nd ed. McGraw-Hill. Boston, Massachusetts.

Schneider, S.L., & Shanteau, J. (2003). *Emerging perspectives on judgment and decision research*. Cambridge University Press, Cambridge.

Japanese Journal of Theoretical Psychology, VOL.7 NO.1

理論心理学研究

第7巻 第1号
創立50周年記念特集号

[年次大会特集] (第50回大会)

シンポジウム：日本発の理論を考える

繁樹算男 日本発の理論を考える — 企画・司会者の立場から	1
森正義彦 理論的営みを盛んにするには	4
大山 正 日本発の理論を考える — 先人の足跡をたずねて	8
江川玖成 日本発の理論を考える — 理論不毛の原因と今後の課題	12
無藤 隆 オリジナリティのある研究者を目指して — 大学院教育および研究者のあり方についての経験的考察	16
鈴木宏昭 創造的研究のための多様性と評価	20

企画セッションⅠ：意思決定の理論と実証

吉野 諒三 意思決定と測定 — 「データの科学」の観点から数理心理学的理論の「表現」の一考察 ..	24
国武 圭郎・山岸侯彦 評価荷重モデルによる選択時のパラメータ推定と 選好逆転下のパラメータ変化の検出	28
藤井聡・竹村和久・吉川肇子 囚人のジレンマゲームにおける意思決定と焦点化	32
繁樹算男・日野英一郎 系列的意思決定における文脈効果と早すぎる決定 ..	36
竹村和久・藤井聡 一般対応法則と意思決定	40

企画セッションⅡ：認知行動療法の現在

江川玖成 認知行動療法 — その成立の理論的基礎	45
丹野義彦 認知行動療法と臨床心理学	49
坂本真士 社会心理学と認知行動療法	53
伊藤絵美 認知行動療法の実際	57
橋口英俊 心身一如とREBT	61

講演

Kerry L. Jang Behavioural Genetics: What Use To Psychology?	69
---	----

[日本理論心理学会小史]	72
--------------------	----

[日本理論心理学会 研究テーマ総覧—1956-2005]	73
------------------------------------	----

日本理論心理学会

2005

Japanese Journal of Theoretical Psychology

VOL.7 NO.1

CONTENS

Annual Conference Reports (the 50th convention)

Symposium : Creative Study Originated from Japan

Kazuo Sigemasu. Creative Study Originated from Japan	1
Yoshihiko Morimasa. How Can We Activate Theoretical Studeies?	4
Tadasu Oyama. Five Ancestors in Japanese Theoretical Psychology	8
Binsei Egawa. Suggestion about Developing Original Theories in Psychology : Poverty of Originality in Japan and Our Tasks Hereafter	12
Takashi Muto. Toward Doing Research with Originality : A Consideration from My Personal Experience of Training Graduate Students and Fresh Researchers	16
Hiroaki Suzuki. Diversity and Evaluation for Creative Research	20

Invited paper session I : Theory and Empirical Research of Decision Making

Ryozo Yashino. Decision Making and Measurement : An Examination of the Representation of the Mathematical Psychological Theory from the Perspective of the Data Science	24
Yoshiro Kunitake & Kimihiko Yamagisi. Parametric Estimation of "Evaluability" in the Evaluability Hypothesis of Preference Reversals	28
Satoshi Fujii, Kazuhisa Takemura & Toshiko Kikkawa. Attention and Decision Making in Prisoner's Dilemma Game	32
Kazuo Sigemasu & Eiichiro Hino. Frame Effect and Stopping Too Early in the Sequential Decision Making	36
Kazuhisa Takemura & Satoshi Fujii. Generalized Matching Law and Decision Theory	40

Invited paper session II : The Presence of Cognitive Behavioral Therapy

Binsei Egawa. Theoretical Foundations of Cognitive Behavioral Therapy and its Origin	45
Yoshihiko Tanno. Cognitive Behavioral Therapies and Clinical Psychology	49
Shinji Sakamoto. Social Psychology and Cognitive-Behavioral Therapy	53
Emi Ito. Practice in Cognitive-Behavior Therapy (CBT)	57
Hidetoshi Hashiguchi. From Rational Emotive Behavior Therapy (REBT)	61

Lecture

Kerry L. Jang. Behavioural Genetics : What Use to Psychology?	69
--	----

A Short History of the Japanese Society of Theoretical Psychology	72
--	-----------

Cumulative Index of Papers Published in the Journal and Conventions of the Japanese Society of Theoretical Psychology— 1956-2005	73
---	-----------