

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 8 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25280049

研究課題名(和文) リスク態度と情報探索態度が実場面での商品選択に与える影響

研究課題名(英文) The effect of risk attitude and information seeking tendency on product choices in the real world

研究代表者

植田 一博 (UEDA, Kazuhiro)

東京大学・総合文化研究科・教授

研究者番号：60262101

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,800,000円

研究成果の概要(和文)：消費行動の重要な一側面である、既知の商品と未知の商品との間の選択に関する認知基盤を明らかにするために、ミネラルウォーターを用いて、実験参加者に既知の商品と未知の商品との間の選択を繰り返し行わせた。また、商品選択を行っているときの脳活動をfMRIで計測した。その結果、情報探索的な参加者ほど未知の商品を選択する割合が高くなる傾向が見られ、未知の商品の選択時には右前頭極の活動が見られた。同様な実験を、実購買データが記録されている参加者に対しても実施し、情報探索傾向と商品購買のスイッチとが相関していることを見出した。これらの結果は未知の商品を選択することが情報を得るための行動であることを示唆している。

研究成果の概要(英文)：As new products go on the market one after another, choice between known goods and unknown goods is one of the key factors of consumer behavior. But its underlying cognitive mechanism have not been clarified. In order to reveal it, repetitive choices among known goods and unknown goods are performed by utilizing mineral water bottles as stimuli. Further, brain activity during product choice was measured with fMRI. As a result, participants who tend to seek for information have a stronger tendency to choose unknown goods and their right frontal pole was activated when unknown goods were chosen. In addition, we conducted a similar experiment for persons whose history of buying beers were recorded. As a result, we found correlations between tendency for information seeking and the change of goods purchased between the first and the second halves. These results indicate that choosing unknown goods means gaining new information not only in a laboratory setting but also in the real world.

研究分野：認知科学

キーワード：認知科学 脳・神経 意思決定 消費行動

1. 研究開始当初の背景

近年、ヒトが行う商品選択において知覚リスクが重要な役割を果たすと考えられている。知覚リスクは個人により変化し、そのような個人によるリスク態度の違い(リスク志向的か回避的か)が商品選択にも影響を与えていると考えられるが、これまでの意思決定研究、消費者行動研究、行動経済学研究のいずれにおいてもこのことは実験的に検証されていない。さらに、このように損や不安を気にするかどうかというリスク態度よりも、新規情報を得ることに価値を見出すかどうかという情報探索態度の方が影響している可能性も考えられる。しかしながら、ヒトの高次認知の一つである判断と意思決定(Judgment and Decision Making)、さらには創造的問題解決(Creative Problem Solving)に上述したリスク態度(リスク志向的か回避的か)と情報探索態度(新規情報の探索を重視するか既得情報の利用を重視するか)がどのような影響を与えているのかは実験的に明らかになっていなかった。特に、計算論モデルに基づいた客観的な指標を用いてリスク態度、情報探索傾向を同定し、これらと選択行動および創造的問題解決の関係を調べることで、高次認知の個人差の起源について考察した研究は存在しなかった。

2. 研究の目的

「1. 研究開始当初の背景」を踏まえて、本研究では、まず、ペットボトルの水飲料を題材として、商品選択、特に未知の商品の選択に、上述したリスク態度(リスク志向的か回避的か)と情報探索態度(新規情報の探索を重視するか既得情報の利用を重視するか)がどのような影響を与えているのかを実験的に検討することを第一の目的とした(目的1)。次に、この目的に関わる実験で得られる結果を、実際の購買データを用いて追認できるかどうか検討することを第二の目的とした(目的2)。

ここで問題にしている新規情報の探索は、ヒトを含めあらゆる動物が行っている行動であり、大脳辺縁系といういわば「古い脳」がその機能を担っている。そのことを考慮すると、この新規情報の探索傾向が他の高次認知過程に影響していても何ら不思議ではない。そこで、高次認知機能の中でもっとも神秘的と考えられている創造的問題解決の過程に影響し得るかどうかを実験的に検討することを第三の目的とした(目的3)。

新規情報の探索に基づく行動戦略は、変化する環境で生き抜く上では適応的な行動戦略だと考えられる。ヒトが用いる単純な推論方略であるヒューリスティックは、以前は非合理的な戦略だと考えられてきたが、近年、その適応的な側面が注目され、合理的な判断・推論・意思決定の源になっている可能性が主張されている(例えば、Gigerenzer et al., 1999)。これらの先行研究では、ヒトは多く

の場面でヒューリスティックを使用していることを主張しているが、一方でこのような主張に対して反論もなされており、ヒトがヒューリスティックを用いるのは限定的であることが主張されている。そこで、先行研究においてヒューリスティックの使用に関して一見矛盾し、対立している主張を統一的に説明することを目指す。具体的には attribute substitution というフレームワークからヒューリスティックの使用について説明を試みる。attribute substitution では、問題に対する主観的な難易度からヒューリスティックの使用を予測し、主観的に難しいと感じられる問題に対してはヒューリスティック的な推論、逆に主観的に容易と感じられた問題に対しては知識を用いた推論を行うと予測する。この予測の妥当性について検討することを第四の目的とした(目的4)。またこれらの先行研究では、記憶の制約の“量”の側面に注目することが多かったが、false memory に代表されるように、ヒトの記憶は不正確であり、“質”的な制約も有すると考えられる。しかしながら、質的な制約と認知バイアスの関係については議論されてこなかった。そこで、ヒトが有する記憶の不正確性について、(1)ヒトは環境構造と整合的な形で外界を理解しているために、結果として実世界の環境情報に関して誤った信念を持っている、(2)このような誤った信念は環境情報を推論する際に適応的に機能している、という二つの仮説を検証することを第五の目的とした(目的5)。

3. 研究の方法

「2. 研究の目的」で記載した、5つの目的に即して述べる。

(1) 各実験参加者に対して、実験初日に、Daw et al. (2006)の方法に倣い、Bandit task を用いて学習時の情報探索態度を測定した。Bandit task とは、複数のスロットマシンの報酬が時間によって変化する条件下で、いずれか一つのスロットマシンを選択するという課題である。環境(ここではスロットマシンの報酬)が一定の場合、仮にいま選択したスロットマシンの報酬が高ければ、その情報を利用して同じスロットマシンを選択し続ければ良いが、環境が変化する条件下では、いま報酬の高いスロットマシンが今後もそうであり続ける保証はないため、ときどき他のスロットマシンの報酬を調べる、つまり情報を探索する必要がある。この情報探索の度合いを個人ごとに分析して、情報探索態度の指標とした。同時に、Abdellaoui (2008)の方法に倣い、くじ引き課題を用いてリスク態度におけるリスク志向性を測定した。さらに実験二日目に、Bandit task 遂行時ならびに商品選択課題(水選択課題)遂行時の脳活動を磁気共鳴機能画像装置により計測した。商品選択課題の結果から、実験参

加者にとって未知の商品の選択率を算出し、それと情報探索態度の指標およびリスク態度の指標との間に相関が見られるかどうかを検討した。

(2) 1年間のビール類の実購買データを用いて、購買におけるバラエティーシーキングやブランドスイッチと関連付けられる指標と Bandit task 実行時の情報探索態度の指標とに相関があるかどうかを検討した。ビール類を比較的多く(月 24 本以上)購入しているヘビーユーザのビール類の実購買データを、モニターの実購買データを取得しているデータ提供会社より購入した。そして、そのデータを用いて、モニターごとに、購買したブランドの多様性を示す指標(バラエティーシーキング)であるエントロピーH、購買しているブランドの変化を示す指標(ブランドスイッチ)である JS ダイバージェンス DJS を算出した。同時に、それらモニターに対して、Bandit task ならびにパーソナリティ検査の一つであるクロニンジャーの TCI を実施し、Bandit task から計測できる情報探索態度の指標および TCI における新奇性追求、損害回避、報酬依存から算出できる性格特性と、エントロピーおよび JS ダイバージェンスとの間に相関がみられるかどうかを検討した。

(3) 創造的問題解決の一つであるアイデア生成課題としてしばしば用いられる Unusual Uses Test (UUT 課題; Guilford, 1967) を用いて、新規情報の探索傾向が生成されるアイデアの創造性に影響するかどうかを検討した。UUT 課題は、日常で使用するものに関して普段は行わない使い方を制限時間内にできるだけたくさん書き出す課題である。具体的には「ペットボトルの新しい使い方を考える」という UUT 課題を用い、この課題において、自分が出したアイデアのうち、他の実験参加者が出しにくいアイデアの割合(uniqueness の高さ)を個人ごとに計算し、それを各人の創造性指標とした。また、Behrens et al. (2008) にしたがって、確率的に報酬が得られるギャンブル課題での選択を強化学習モデルにフィットすることで、各実験参加者の情報探索傾向、すなわち情報探索態度の指標を推定した。さらに、同じギャンブル課題を用いて、客観的な期待値が下がっても不確実性を避ける選択をする傾向、すなわちリスク回避傾向を推定し、リスク態度の指標とした。そして、創造性指標と情報探索態度の指標およびリスク態度の指標との間に相関が見られるかどうかを検討した。

(4) 行動実験と統計モデリングの手法を用いて検証を行った。具体的には、ヒューリスティックに基づく推論、知識に基づく推論を表現する統計モデルを提案し、二者択一の人口推論問題における実験参加者の推論パターンに対するモデルの説明力が、問題の難易

度によって変化するかどうかを検討した。

(5) 行動実験と計算機シミュレーションの手法を用いて検証を行った。具体的には、日本の 100 都市の 5 属性(「プロ野球球団があるか」など、人口数と正の相関関係が存在する属性)に関する知識を問う課題、ならびにこの 5 属性に関する知識を用いて、提示された 2 都市のうちで人口が多いと思う都市を選択する二者択一の人口推定課題に関する計算機シミュレーションを実施した。これらから、人々が有する誤った信念の性質を実験的に、またこの誤った信念が推論に与える影響を理論的に検討した。

4. 研究成果

(1) 二日目の商品選択課題において未知の商品を選択する傾向と、情報探索態度の指標(新規情報の探索傾向)との間に有意な相関が見出された(図 1)のに対して、リスク態度におけるリスク志向性との間には弱い相関しか見いだせなかった。さらに、商品選択課題における未知の商品の選択時および Bandit task における新規情報の探索時には脳の右前頭極の活動が高いことがわかった。すなわち、Bandit task 実行時の新規情報の探索傾向と商品選択課題遂行時の未知の商品の購入傾向とは相関があり、それが脳の右前頭極の活動と関連していることが示された。これらの結果はともに、新発売商品に代表される未知の商品を選択することが情報を得るための行動であることを示唆するとともに、損得勘定に基づく判断であるとする従来のマーケティング現場の通念を変え得るものだと考えられる。

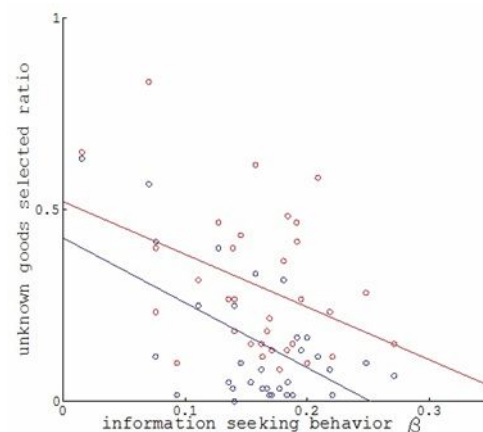


図 1 情報探索態度の指標(横軸)と未知の商品の選択率(縦軸)との関係

(赤い円が定番商品の中から未知の商品を選択した条件でのデータを示し、青い円が中程度に知られた商品の中から未知の商品を選択する条件でのデータを示す。線はそれぞれの回帰直線を示す。なお、 β の値が小さいほど情報探索傾向が大きいことを意味している。)

(2) JS ダイバージェンスと Bandit task 実行時の新規情報の探索傾向との間に有意な相関が見られた(図 2)一方で,TCI により算出される性格特性との間には有意な相関は見られなかった.このことは,情報探索傾向が強い人ほど,ブランドスイッチを行い易いことを示唆しており,上述の(1)の結果を補完するとともに,マーケティング実務にも重要な知見を与え得るものである.

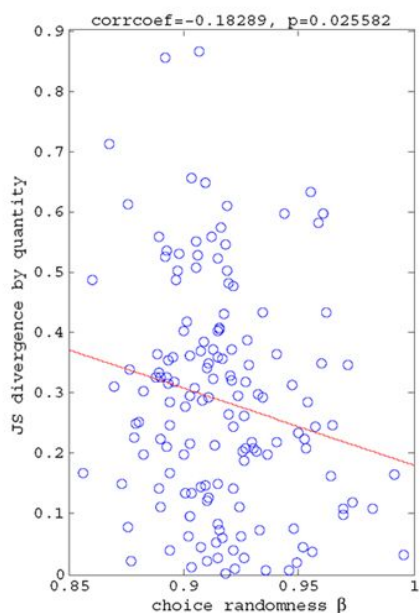


図 2 情報探索態度の指標 (横軸)と JS ダイバージェンス (縦軸)との関係

(3) 創造性指標とリスク態度の指標の間には相関が見られなかった一方で,創造性指標と情報探索態度の指標との間に有意な相関が見られた.このことは,新規情報の探索傾向が強い実験参加者ほど,創造性が高いアイデアを生成し得ることを示唆している.

(4) 難易度が高い問題に対してはヒューリスティックに基づく推論の一種の familiarity heuristic モデルが,一方で難易度が低い問題については知識に基づく推論モデルが,実験参加者の推論パターンをよく説明できることが示された.以上の結果は,ヒトのヒューリスティックの使用が attribute substitution の視点から首尾よく説明できることを示している.以上から,ヒューリスティックの使用と知識の使用という対立した先行研究の議論は,attribute substitution の考え方から統一的な説明が可能になることが示された.

(5) 5 属性に関して,人口数が多い都市ほど実際にはない属性を「ある」と思う信念を,逆に人口数が少ない都市ほど,実際に存在する属性を「ない」と思う信念をもちやすくなることが明らかになった.このことは,ヒトがもつ誤った信念が環境構造と整合的な形

で形成されていることを示している.また計算機シミュレーションの結果から,系統的な性質をもつ誤った信念は,正確な推論を促進していることが示された.以上から,ヒトの記憶は,質的な側面において系統的な制約をもつこと,またこの系統的な制約は,実世界の環境情報を理解していく上で適応的に機能していることが明らかになった.

<引用文献>

Abdellaoui, M., Bleichrodt, H., L'Haridon, O., A tractable method to measure utility and loss aversion under prospect theory, *Journal of Risk and Uncertainty*, vol.36, 2008, pp.245-266

Behrens, T. E. J., Hunt, L. T., Woolrich, M. W., Rushworth, M. F. S., Associative learning of social value, *Nature*, vol.456, 2008, pp.245-250

Daw, N. D., O'Doherty, J. P., Dayan, P., Seymour, B., Dolan, R. J., Cortical substrates for exploratory decisions in humans, *Nature*, vol.441, 2006, pp.876-879

Gigerenzer, G., Todd, P.M., The ABC Research Group, *Simple heuristics that make us smart*, Oxford University Press, 1999

Guilford, J. P., *Nature of human intelligence*, McGraw-Hill, 1967

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計10件)

Honda, H., Matsuka, T., Ueda, K., Memory-based simple heuristics as attribute substitution: Competitive tests of binary choice inference models, *Cognitive Science*, 査読有, 印刷中

Miwa, K., Ueda, K., Analysts' preference for growth investing and vulnerability to market-wide sentiment, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 査読有, 印刷中

植田 一博, ニューロマーケティング 選択の認知脳科学, 生活協同組合研究, 査読無, vol.480, 2016, pp.11-18

鮫島 和行, ヒトを知る 脳科学が映す人間の姿 人の行動を決める古い脳と新しい脳, 生活協同組合研究, 査読無, vol.480, 2016, pp.19-25

鮫島 和行, 意思決定の計算神経機構, オペレーションズ・リサーチ, 査読無, vol.60,

2015, pp.185-190

岩崎 雄斗, 和泉 潔, 伊藤 祐輔, 植田 一博, 投資家のリスク態度と熟達度ならびに市場動向が投資行動に与える影響, 認知科学, 査読有, vol.22, no.3, 2015, pp.389-408

山田 歩, 芳澤 希, 鮫島 和行, 野場 重都, 舩田 晋, 鰐川 彰, 植田 一博, テイスティング状況が飲料への評価に与える影響, 認知科学, 査読有, vol.22, no.3, 2015, pp.437-446

和嶋 雄一郎, 足利 純, 鷲田 祐一, 植田 一博, インターネットを利用した情報収集傾向が技術とサービスに関するアイデア生成に与える影響, 電子情報通信学会和文論文誌 D, 査読有, vol.J98-D, no.1, 2015, pp.225-235

植田 一博, 鮫島 和行, マーケティングを変える心理学, 脳科学, Nextcom, 査読無, vol.20, 2014, pp.4-13

Yamada, A., Fukuda, H., Samejima, K., Kiyokawa, S., Ueda, K., Noba, S., Wanikawa, A., The Effect of an Analytical Appreciation of Colas on Consumer Beverage Choice, *Food Quality and Preference*, 査読有, vol.34, 2014, pp.1-4

〔学会発表〕(計9件)

山田 歩, 芳澤 希, 鮫島 和行, 野場 重都, 舩田 晋, 鰐川 彰, 植田 一博, テイスティングする状況が飲料の評価に与える影響, 行動経済学会第9回大会, 2015年11月29日, 近畿大学(大阪府東大阪市)

松永 聡太, 本田 秀仁, 植田 一博, 概念的調和度が選択行動に与える影響の分析, 日本認知科学会第32回大会, 2015年9月18日, 千葉大学(千葉県千葉市)

本田 秀仁, 松香 敏彦, 植田 一博, 漢字は地域をつなぐ・カタカナは地域を越える, 日本認知心理学会第13回大会, 2015年7月5日, 東京大学(東京都文京区)

植田 一博, マーケティングを変える認知心理学, 脳科学(招待講演), 第13回明治大学現象数理学コロキウム, 2015年6月19日, 明治大学(東京都中野区)

Nomura, I., Samejima, K., Moda, I., Kato, N., Ueda, K., Information Seeking in Consumer Behavior: An Analysis of Purchase History Data, Cognitive Neuroscience Society 2015 Annual Meeting, 2015年3月31日, San Francisco (USA)

本田 秀仁, 和嶋 雄一郎, 松香 敏彦, 植田 一博, 馬名の文字数は馬券購入行動に影響を与える～名前の情報量に基づく分析～, HCG シンポジウム 2014, 2014年12月17日, 海峽メッセ下関(山口県下関市)

入戸野 宏, 永井 聖剛, 熊田 孝恒, 藤崎 和香, 須藤 智, 和田 有史, 植田 一博, 実学としての実験心理学 5 工学・産業・社会へのアプローチの最前線, 日本心理学会第78回大会, 2014年9月12日, 同志社大学(京都府京都市)

植田 一博, 渡邊 克巳, 山田 歩, 熊田 孝恒, 鮫島 和行, 萩原 一平, 辻本 悟史, 心理学がビジネスを変える!?, 日本心理学会第77回大会, 2013年9月21日, 札幌コンベンションセンター(北海道札幌市)

Nomura, I., Samejima, K., Ueda, K., Washida, Y., Okada, H., Omori, T., Choosing unknown goods: fMRI study of product choice, Cognitive Neuroscience Society 2013 Annual Meeting, 2013年4月15日, San Francisco (USA)

〔図書〕(計1件)

内村 直之, 植田 一博, 今井 むつみ, 川合 伸幸, 嶋田 総太郎, 橋田 浩一, はじめての認知科学, 新曜社, 2016, 176

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.cs.c.u-tokyo.ac.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

植田 一博 (UEDA, Kazuhiro)

東京大学・大学院総合文化研究科・教授

研究者番号: 60262101

(2) 研究分担者

鮫島 和行 (SAMEJIMA, Kazuyuki)

玉川大学・脳科学研究所・教授

研究者番号: 30395131

(3) 連携研究者

該当なし