

大阪大学経済学

第73卷 第4号

2024年3月

OSAKA
ECONOMIC
PAPERS

大阪大学経済学会
大阪大学大学院経済学研究科
大阪府豊中市待兼山町

大阪大学経済学

(欧文誌名 Osaka Economic Papers)

本誌は大阪大学経済学会・大阪大学大学院経済学研究科の紀要として年4回、邦文ならびに欧文の論稿によって刊行される。

本誌の編集は、大阪大学経済学会によって選ばれた編集委員3名により行われる。編集委員は寄稿された研究成果を選定し、論文・覚書・資料および書評に類別して本誌を編集する。

大阪大学大学院経済学研究科に所属する研究者はその研究成果を本誌に寄稿することができる。なお、大阪大学大学院経済学研究科に所属しない研究者による研究成果も、大阪大学大学院経済学研究科における研究と密接な関係にあるものについては寄稿することができる。

なお、寄稿する際は「大阪大学経済学会」会員として、年会費¥4,000を納入する必要がある。

大阪大学経済学会会則

- 第1条 本会は大阪大学経済学会と称する。
- 第2条 本会は経済学、経営学の研究と発表を目的とする。
- 第3条 本会の事務所を大阪大学大学院経済学研究科に置く。
- 第4条 本会は下記の事業を行う。
1. 雑誌「大阪大学経済学」の発行（年4回）
 2. 研究会及び講演会の開催（随時）
 3. その他、評議員会で適当と認めた事業
- 第5条 本会は下記の会員を以て組織する。
1. 普通会員（大阪大学大学院経済学研究科の教員、大阪大学の院生・学生・卒業生及び評議員会の承認を得た者）
 2. 賛助会員（本会の事業を賛助する者）
- 第6条 会員は本会の諸事業に参加できる。
- 第7条 本会に下記の役員を置く。役員の任期は2年とする。
1. 会長（大阪大学大学院経済学研究科長を以ってこれに充てる）
 2. 評議員（大阪大学大学院経済学研究科の教授・准教授・講師を以ってこれに充てる）
 3. 雑誌編集・庶務・会計の委員若干名（評議員中より互選する）
 4. 書記若干名
- 第8条 本会の運営はすべて評議員会の決議による。
- 第9条 会長は本会を代表する。
- 第10条
1. 普通会員は会費として年額4,000円を納入するものとする。
 2. 賛助会員は会費として年額10,000円以上を納入するものとする。
- 第11条 本会則の変更は評議員会の決議による。

大阪大学経済学会評議員

会長 開本浩矢

評議員 (ABC順)

鳩澤 歩 (編集)	Benjamin Michel Claude Poignard	堂目 卓生	福重 元嗣
福田 祐一	開本 浩矢	廣田 誠	五十嵐 未来
石黒 真吾	祝 迫 達郎	笠原 晃恭 (会計)	加藤 明久
加藤 隼人	勝 又 壮太郎	葛城 政明 (会計)	霧 生 拓也
高 東 也	松 井 博史	松 村 真宏	三 輪 一統
村 宮 克彦	西 原 理	西 村 幸浩	西 脇 雅人
延 岡 健太郎	太 田 亘	恩 地 一樹 (編集)	小 野 哲生
大 屋 幸 輔	Pierre-Yves Donz�	佐々木 勝	佐 藤 秀昭
椎 葉 淳	竹 内 恵行	谷 崎 久志 (庶務)	浦 井 憲
上 須 道徳	渡 辺 周	Wirawan Dony Dahana (編集)	許 衛 東
山 本 千 映	山 本 和 博	安 田 洋 祐	

大阪大学経済学 第73巻 第4号

目 次

論文

業種別 ETF のモーメンタム現象について……………	Huixing Jin	1
会計エンフォースメント機関の意思決定に関する理論研究……………	黒 澤 俊 亮	17
Frugal innovation to customers in developed markets: a conjoint analysis ……………	Zhonghua Lu and Wirawan Dony Dahana	30
2023 年度 学生懸賞論文 受賞作要旨 ……………		52
『大阪大学経済学』第73巻 令和5－6年 総目次……………		i

業種別 ETF のモーメンタム現象について*

Huixing Jin[†]

要 旨

本研究は個別銘柄より取引制限が少ない TOPIX-17 業種別 ETF に、業種モーメンタム戦略の利益が存在するかを検証したものである。検証の結果、アメリカなど先進国市場の有意なモーメンタム収益とは違い、クロスセクション的モーメンタム現象と時系列的モーメンタム現象の両方が TOPIX-17 業種別 ETF では確認できず、また従来の行動ファイナンス理論を取り入れることで確認できるとされていたモーメンタム現象も TOPIX-17 業種別 ETF では確認できなかった。本研究の成果としてはまず TOPIX-17 業種別 ETF では業種モーメンタム戦略の利益を実現するのは難しい事を確認し、業種モーメンタム戦略に利益が確認できない原因に対しても考察を行った。

JEL 分類：G11, G14, G41

キーワード：モーメンタム, ETF, 投資戦略, 行動ファイナンス

1 はじめに

株式市場において幅広く観測される現象として、過去の株価の上昇（下落）が将来にも継続するモーメンタム現象がある。最初に株式市場のモーメンタム現象を指摘した Jegadeesh・Titman (1993) によると、アメリカ市場では過去にほかの銘柄と比べ株価が上昇した銘柄を買い、株価が下落した銘柄を売ることで構築されるポートフォリオが三ヶ月から一年の投資期間において有意な利益を生み出すとされている。また、Griffin et al. (2003) はこのような現象がアメリカ、ヨーロッパ、アジアなど幅広い国と地域の株式市場で確認される事も報告して

いる。このようなクロスセクション的なモーメンタム現象以外に、個別銘柄の過去のリターンが将来にも継続する時系列的なモーメンタム現象が存在することも Moskowitz et al. (2012), Asness et al. (2013), Huang et al. (2020) 等の研究によって明らかにされている。

日本国内に注目すると、株式市場のモーメンタム現象が存在するかに関しては、まだ一致した意見がなされていないのが現状である。日本のモーメンタム現象に関する早期の研究は、日本では世界各国（特に先進国市場）で観測されるモーメンタム現象が例外的に観測されないと報告されていた。例えば日本の株式市場のクロスセクション的なモーメンタム効果について、Chui et al. (2000) はモーメンタム現象が統計的に有意ではないと報告しており、また Liu・Lee (2001) や加藤 (2003) 等によると日本の株式市場ではクロスセクション的なモーメンタ

* 本論文の執筆において、指導教員の大阪大学経済学研究科教授・大屋先生と太田先生から多大なご助言を賜りました。心より深謝いたします。

[†] 大阪大学経済学研究科博士後期課程

ム現象は存在せず、短期間の投資においては価格の反転現象 (reverse effect) が見られると報告している。一方、近年の研究では行動ファイナンス理論から日本のモーメンタム現象を研究する事が多く、例えば Hanauer (2014) や Muhammad et al. (2017) は投資家の自信過剰説に基づき、自信過剰の度合は株式市場全体が同じ局面を継続 (反転) する際強く (弱く) なることから、この影響を考慮した研究では日本市場におけるクロスセクショナル的、時系列的なモーメンタム現象は両方とも統計的に有意になると報告している。これら以外にも日本の株式市場のモーメンタム現象に関する研究は数多く行われてきたが、研究者の間で一致した意見はなされておらず、長年の研究テーマとなっている。

モーメンタム現象が報告されて以来、モーメンタム投資のアノマリーはどこから由来するかに関する研究が盛んに行われた。その中で特に代表的なのが Moskowitz・Grinblatt (1999) の研究で、彼らは銘柄が所属する業種ポートフォリオのモーメンタム効果が、その銘柄のモーメンタム効果に対する貢献が大きいと報告しており、個別銘柄を使ったモーメンタム投資戦略の利益は業種ポートフォリオのモーメンタム投資戦略の利益で調整することによってほぼ有意でなくなると主張している。日本市場における業種モーメンタム現象の研究は少なく、行われた研究も業種モーメンタム現象に関して分析手法の違いなどから一致した意見はなされていない。

本研究はこの業種ポートフォリオのモーメンタム効果に注目し、TOPIX-17 業種別 ETF (東証 17 業種の株価指数を追跡する ETF) を使った業種モーメンタム投資戦略に経済的効果が存在するのかを検証する。従来の業種モーメンタム効果の検証は、個別銘柄を業種別に集合させポートフォリオを作り、そのポートフォリオの収益率を使って業種モーメンタム効果を検証してきたが、本研究では個別銘柄ではなく

TOPIX-17 業種別 ETF を使い業種モーメンタム効果の検証を行っている。その理由はまず、もし業種モーメンタム効果が日本の株式市場に存在するのなら、業種の株価指数を追跡する TOPIX-17 業種別 ETF にも業種モーメンタム戦略から利益を得る可能性がある。また、実務上個別銘柄を使って業種モーメンタム戦略を実行する際、個別銘柄の空売り制限等により最適な業種ポートフォリオを構成できない場合が存在する。TOPIX-17 業種別 ETF は空売り制限が大きく緩和されているので、ETF を使った業種モーメンタム投資戦略の実証結果は、投資家たちが実際の投資において実現できる戦略だといえる。

本文の構成は以下のものである。まず第 2 節で使用したデータに関する説明を行い、第 3 節から TOPIX-17 業種別 ETF を使ったクロスセクショナル的モーメンタム現象と時系列的モーメンタム現象の実証分析を行う。第 4 節でこれら実証分析の結果に対する考察を行った。業種別 ETF の月次収益率のクロスセクショナル的相関性についての説明は付録において行っている。

2 データ

本研究では ETF を使った業種モーメンタム現象を検証するため、日経 NEEDS-FinancialQUEST データベースから TOPIX-17 業種別 ETF 及び TOPIX 指数の月次データを獲得した。サンプル期間は 2009 年から 2022 年までの 14 年間であり、期間内において欠損値は存在しない。以下表 1 はこれらのデータに関する記述統計量を表した表である。

この表から TOPIX-17 業種別 ETF の取引価格の平均は 7 千円台から 2 万 7 千円台の広い範囲で取引されているのが分かる。また、TOPIX-17 電力 & ガスと TOPIX-17 銀行の平均取引価格は他の 15 業種と比べ比較的安く、平均売買高が非常に高い。これはこの二つの業

表 1：サンプルデータの記述統計量

銘柄名	取引価格 (円)	売買高 (口)	資産総額 (百万円)	収益率 (%)
TOPIX-17 食品	23577	1233	828	0.53
TOPIX-17 エネルギー資源	11792	6381	527	0.27
TOPIX-17 建設 & 資材	17913	4489	1838	0.56
TOPIX-17 素材 & 化学	18055	1499	1518	0.64
TOPIX-17 医薬品	17681	5148	1791	0.58
TOPIX-17 自動車 & 輸送機	18362	6086	3287	0.75
TOPIX-17 鉄鋼 & 非鉄	17861	2530	657	0.26
TOPIX-17 機械	27275	1433	1978	0.80
TOPIX-17 電機 & 精密	15834	3716	1803	0.89
TOPIX-17 情報通信 & サービスその他	17136	2348	1406	0.72
TOPIX-17 電力 & ガス	7484	10822	705	-0.31
TOPIX-17 運輸 & 物流	13988	4441	1298	0.30
TOPIX-17 商社 & 卸売	27196	2529	1183	0.86
TOPIX-17 小売	16173	1044	895	0.62
TOPIX-17 銀行	9200	15431	3328	0.21
TOPIX-17 金融 (除く銀行)	10817	3462	514	0.57
TOPIX-17 不動産	25625	5121	1519	0.62
TOPIX 指数	-	-	-	0.58

注：この表は TOPIX17 業種別 ETF 及び TOPIX 指数の取引価格、売買高、資産総額と収益率の月次平均を表したものである。

種別 ETF は安い価格で取引でき、また活発に取引されている ETF である事を意味している。平均収益率に注目すると、TOPIX 指数の平均収益が 0.58% であったのに対し、TOPIX-17 電力 & ガス以外の ETF は平均的に約 0.21% から 0.89% の月次収益を保っていることが分かる。

3 モーメンタム現象の検証

3.1 クロスセクション的モーメンタム現象

クロスセクション的モーメンタム現象の検証に関して、本研究は Jegadeesh・Titman (1993) や Moskowitz・Grinblatt (1999) で使われた手法で検証を行う。具体的な手順としては：

1. J 期前から当期 (観測期間) までの ETF の収益率に基づき、全 TOPIX17 業種別 ETF を収益率の大きさ順に 1 から 17 に並べる。

2. 当期 +1 期において、step1 で観測した収益率が一番大きい ETF を買い、収益率が一番低い ETF を売るゼロサムポートフォリオを構築し、そのポートフォリオの K 期間 (保有期間) の収益率を観測する¹。
3. 全期間を T とする。上記の 2 ステップを (オーバーラップした) 全期間で実施し、保有期間におけるポートフォリオリターン²の平均値を計算する²。

異なる観測期間 J と保有期間 K からなるポ

¹ 収益率を当期ではなく当期 +1 期から計算するのはマイクロストラクチャーノイズの影響などを減少するためである。また、リバランスは毎月行うものとする。

² 実際のポートフォリオリターンを計算する際、K>1 の時計算されたリターンは重なる保有期間を含み、正しい分散を推定できないので、本研究は Jegadeesh・Titman (1993) で紹介された方法でポートフォリオリターンを計算している。

ートフォリオのリターンを観測することで、TOPIX-17 業種別 ETF にクロスセクショナルのモーメンタム現象が確認できるのかを検証する。本研究は Moskowitz・Grinblatt (1999) と同様に J と K を共に 1, 3, 6, 9, 12 ヶ月とし、計 25 組のポートフォリオリターンを計算した。その結果を表 2 に記す。

この表から全ての観測期間と保有期間の組み合わせによって計算された業種別 ETF ポートフォリオのリターンの平均値は -0.318% から 0.205% の区間で分散しており、また t 統計量に注目すると、有意に 0% より大きいポートフォリオリターンは観測できない事が分かる。この結果は Moskowitz・Grinblatt (1999) 等の研究で報告されたアメリカ市場における有意な業種モーメンタム戦略の利益とは異なるもので、TOPIX17 業種別 ETF にはクロスセクショナルのモーメンタム効果が存在しないことを示唆している。

3.2 市場状態とクロスセクショナルの業種モーメンタム現象

3.1 節の検証結果は TOPIX17 業種別 ETF に

は、クロスセクショナルのモーメンタム現象が存在しないというものであった。この節では近年モーメンタム現象の研究において注目されている市場状態 (market state) を考慮し、市場状態の変動がクロスセクショナルの業種モーメンタム現象に与える影響を考察する。

まず市場状態とモーメンタム現象の関連性について説明する。モーメンタム現象の解釈において近年注目を浴びているのが投資家の自信過剰 (Overconfidence) 説である。この説によれば自信過剰な投資家は自分の持っている情報を過剰に評価するため、市場からのファンダメンタルを含む新しい情報に対し遅れをとりながら取引をする傾向があり、この遅れが株式市場のモーメンタム現象の原因とされている。Daniel et al. (1998) は投資家の自信過剰について、証券価格が上昇 (下落) 後に買い (売り) をすることで高まると報告しており、Asem・Tian (2010) はこの理論に基づいて市場状態を過去の上昇 (下落) と未来の上昇 (下落) 計 4 組に分別し、同じ市場状態を維持している時期が投資家の自信過剰の度合いが強い時期、つまりモーメンタム現象が強い時だと報告した。また、

表 2：クロスセクショナルのモーメンタム現象の検証

観測期間 保有期間	1	3	6	9	12
1	-0.318 (-0.67)	0.028 (0.060)	-0.220 (-0.679)	0.205 (0.469)	0.094 (0.212)
3	-0.005 (-0.018)	-0.116 (-0.376)	-0.170 (-0.543)	-0.046 (-0.113)	-0.078 (-0.211)
6	0.054 (0.326)	-0.016 (-0.072)	0.100 (0.319)	-0.063 (-0.164)	-0.080 (-0.217)
9	0.168 (1.326)	-0.006 (-0.026)	-0.020 (-0.065)	-0.167 (-0.445)	-0.076 (-0.214)
12	0.039 (0.328)	-0.050 (-0.253)	-0.033 (-0.110)	-0.115 (-0.342)	0.016 (0.048)

注：この表は 3.1 節の手順から計算された TOPIX17 業種別 ETF ポートフォリオの月次平均収益率 (%) と t 統計量を表している。横軸の 1 から 12 ヶ月は観測期間、縦軸の 1 から 12 ヶ月は保有期間を表している。() は t 統計量を表し、t 統計量は Newey・West (1987) のロバスト t 統計量である。*, **, *** は 10%, 5%, 1% レベルで有意なことを意味する。サンプルデータの記述統計量は付録に記入している。

Hanauer (2014) は Asem・Tian (2010) の実証分析を日本市場に適用し、日本市場のモーメンタム現象は同じ市場状態を維持している時に有意になると報告している。

これらの先行研究に基づいて、本研究も Asem・Tian (2010) や Hanauer (2014) の方法でモーメンタム現象と投資家の自信過剰の関連性について検証する。具体的な方法としてはまず市場状態を表す代理変数として TOPIX 指数を使い、H 期前から当期までの TOPIX 指数の収益率を観測する。もしこの収益率が正であればこの期間を Bull と定義し、正でなければ Bear と定義する。次に TOPIX 指数の当期から次の 1 期までの収益率を観測し、もしこの収益率が正であればこれを UP と定義し、正でなければ Down と定義する。これによりすべて

の期間は Bull-Up, Bull-Down, Bear-Up, Bear-Down の 4 種類の市場変動に分別される。次に、3.1 節と同様の方法で観察期間 6 ヶ月、保有期間 1 ヶ月の業種モーメンタムポートフォリオを構成し、保有期間におけるポートフォリオリターンを 4 種類の市場変動に分類させる³。もし TOPIX-17 業種別 ETF のクロスセクショナルのモーメンタム効果が、投資家の自信過剰の割合が増すにつれて強くなるのであれば、同じ市場状態を維持する Bull-Up と Bear-Down のモーメンタムポートフォリオのリターンは市場状態の転移が起きた Bull-Down と Bear-Up のリターンより有意に高いはずである。

本研究では市場状態の変動をより全面的にとらえるため、H を 1, 3, 6, 9, 12 と設定し分析を行う。次の表 3 は 2009 年から 2022 年まで

表 3：クロスセクショナルのモーメンタム現象の検証（市場変動別）

H 期 市場状態	1	3	6	9	12
Panel A					
Bull-Up	27	35	28	24	26
Bull-Down	41	38	44	44	44
Bear-Up	42	34	41	45	43
Bear-Down	58	61	55	55	55
Panel B					
Bull-Up	-0.715 (-0.721)	-0.263 (-0.359)	0.473 (0.440)	-0.300 (-0.260)	0.282 (0.278)
Bull-Down	0.776 (0.998)	0.644 (0.609)	0.023 (0.026)	0.441 (0.505)	0.150 (0.180)
Bear-Up	-0.660 (-0.582)	-1.293 (-1.031)	-1.913* (-1.943)	-0.125 (-0.127)	-1.757** (-2.699)
Bear-Down	-0.415 (-0.470)	-0.033 (-0.041)	0.578 (0.598)	-0.806 (-1.096)	0.334 (0.344)

注：この表の Panel A は 2009 年から 2022 年までの TOPIX 指数を使い、月次収益を H 期前から当期までの収益で Bull と Bear、当期から次の 1 期までの収益で Up と Down に分け、その組み合わせで全期間を 4 種類の市場変動に分別し、各市場変動の数量を表したものである。Panel B は観測期間 6 ヶ月、保有期間 1 ヶ月の TOPIX17 業種別 ETF ポートフォリオのリターン (%) を各市場変動別に平均を取ったものである。() は t 統計量を表し、t 統計量は Newey・West (1987) のロバスト t 統計量である。*、**、*** は 10%、5%、1% レベルで有意なことを意味する。サンプルデータの記述統計量は付録に記入している。

³ ここでは検証結果の表示を簡約化するために Asem・Tian (2010) と同じ観察期間 6 ヶ月、保有期間 1 ヶ月の結果だけを表示している。表 2 のような異なる観測期間と保有期間による結果はこの結果と大差はなかった。

の TOPIX 指数を使って計算された 4 種類の市場状態の分布と、観察期間 6 ヶ月、保有期間 1 ヶ月の業種モーメンタムポートフォリオの保有期間におけるリターンをこの 4 種類の市場変動別に集合せた平均値を表したものである。

まず Panel A 市場変動の分布に注目する。アメリカ市場の市場状態に関する研究を行った Asem・Tian (2010) によると、アメリカ市場では Bull の市場状態が圧倒的に多く、Bear の 3 倍以上を占めていると報告されている。表 3 から日本の Bull と Bear の市場状態は比較的に均衡しており、また全 H 期間において Bear が Bull の約 1.5 倍であることが分かる。これらはアメリカ市場と日本市場における投資家の自信過剰の度合の分布に違いがある事を示唆しており、日本とアメリカ市場で観測される異なるレベルのモーメンタム現象に対する可能な解釈の一つである。また、Hanauer (2014) は 1986 年から 2012 年のデータを使い、日本市場における市場変動を観測したところ、4 種類の変動は各約 1/4 を占めていると報告している。しかし 2009 年から 2022 年までの TOPIX 指数を使った結果からは全 H 期間において Bear-Down が一番多く、Bull-Up はその約半分ほどしかないので、この結果は市場状態の変動の分布が時間的に変化している可能性を示唆していることが考えられる。次に 3.1 節の最初で紹介したように、もし投資家の自信過剰が TOPIX-17 業種別 ETF のモーメンタム効果に対して影響があるのならば、市場状態を維持した Bull-Up と Bear-Down のモーメンタムポートフォリオのリターンは、市場状態の転移が起こった Bull-Down と Bear-Up のリターンより高いはずである。しかし Panel B の Bull-Up と Bear-Down に注目すると、全ての H において有意な収益は観測できず、TOPIX-17 業種別 ETF のクロスセクショナルのモーメンタム現象が投資家の自信過剰の増加によって有意になることはこの結果からは確認できないことが分かる。

3.3 時系列的モーメンタム現象

モーメンタム現象にはクロスセクショナルのモーメンタム現象以外に、時系列的モーメンタム現象がある。最初に時系列的モーメンタム現象を報告した Moskowitz et al. (2012) によると、アメリカ市場の銘柄には自身の過去の価格変化が、将来にも同じ方向で継続する時系列的モーメンタム効果が存在するとしている。業種ポートフォリオの時系列的モーメンタム効果に関する研究はこれまで行われていないので、この節では TOPIX-17 業種別 ETF に時系列的モーメンタム現象が存在するかを検証する。具体的には TOPIX-17 業種別 ETF を観測期間 J の収益率に基づき、収益率が正（負）の時保有期間 K において買う（売る）戦略を実行し、保有期間における収益率を観測する⁴。以下の表 4 は異なる観測期間と保有期間において上記の投資戦略を全 17 業種別 ETF に実行し、保有期間における全 ETF の月次平均収益率を表したものである⁵。

この表から全ての観測期間と保有期間の組み合わせによって計算された ETF の時系列的モーメンタムポートフォリオの月次平均収益率は、有意に 0% より大きいものは観測できない事が分かる。これは 3.1 節のクロスセクショナルのモーメンタム効果の結果と類似しており、Moskowitz et al. (2012) 等で報告されているアメリカ市場における時系列的モーメンタム現象が、TOPIX-17 業種別 ETF では見られない事を示唆している。

次に個別の TOPIX-17 業種別 ETF を使った時系列的モーメンタム戦略の収益率を見てみる。

⁴ ここでも Jegadeesh・Titman (1993) で紹介された方法で収益率を計算する。

⁵ t 統計量を計算する際、業種別 ETF の月次収益率にはクロスセクショナルな相関性がみられるのでここではパネルデータの異質性と自己相関以外に同期間におけるグループ間の相関性にもロバストな Driscoll・Kraay (1998) ロバスト統計量を計算している。詳細は付録でも紹介をしている。

表 4：時系列的モーメンタム現象の検証 (Pooled)

観測期間 保有期間	1	3	6	9	12
1	-0.079 (-0.273)	-0.118 (-0.387)	-0.132 (-0.415)	0.070 (0.275)	-0.094 (-0.353)
3	-0.103 (-0.555)	-0.121 (-0.452)	-0.064 (-0.257)	0.035 (0.147)	-0.014 (-0.053)
6	-0.007 (-0.056)	0.029 (0.166)	0.005 (0.026)	0.014 (0.065)	0.051 (0.213)
9	0.043 (0.459)	0.073 (0.524)	0.010 (0.059)	0.073 (0.352)	0.039 (0.166)
12	0.005 (0.052)	0.057 (0.449)	0.003 (0.020)	0.062 (0.316)	0.040 (0.179)

注：この表は TOPIX-17 業種別 ETF の観測期間の収益率に基づき、収益率が正（負）の時保有期間において買う（売る）戦略の保有期間における月次平均収益率（%）を表したものである。（ ）は t 統計量を表し、t 統計量は Driscoll・Kraay（1998）ロバスト統計量である。*、**、*** は 10%、5%、1% レベルで有意なことを意味する。サンプルデータの記述統計量は付録に記入している。

次の表 5 は TOPIX-17 業種別 ETF と全ての観測期間（1, 3, 6, 9, 12 ヶ月）と保有期間（1, 3, 6, 9, 12 ヶ月）の組み合わせ（計 425 組）の保有期間における月次平均収益率のなかで、10% レベルで有意な平均収益率の組み合わせを表した表である（ベンチマーク戦略の収益と比較できるように、過去のリターンと関係なしに買うことだけをする always long 戦略の月次平均収益も右側に記入している）。

まず計 425 組の組み合わせ中有意な収益率が観測できるのは 28 組しかなく、その中で時系列的モーメンタム効果を意味する正の収益率が観測できる組み合わせは 22 組しか存在しない。また、always long の結果と比べると、ほぼすべての時系列的モーメンタム戦略の収益率がシグナルを用いない always long より低いことが分かる。これらの結果は表 4 と整合的に時系列的モーメンタム現象は TOPIX-17 業種別 ETF では観測できないことを示唆している。

3.4 市場状態と時系列的業種モーメンタム現象

次に市場状態と業種別 ETF の時系列的モーメンタム現象の関連性について検証を行う。

3.2 節で紹介したように、市場が同じ状態を維持している時期は投資家の自信過剰の度合いが強い時期でもあるので、業種別 ETF の時系列的モーメンタム現象がこの時期に強くなる可能性がある。これを踏まえて 3.2 節の市場変動とクロスセクションのモーメンタム現象の関係を検証したように、ここでは市場変動と時系列的モーメンタム現象の関係性を検証する。以下表 6 は表 3 のクロスセクションのモーメンタム戦略を時系列的モーメンタム戦略に変更し、保有期間における時系列的モーメンタムポートフォリオの月次平均収益率を市場状態別に表した表である。

表 6 から同じ状態を維持している Bull-Up と Bear-Down の時系列的モーメンタム戦略の収益率は全 H において有意に正ではないことが分かる。この結果は表 3 のクロスセクション的モーメンタム戦略の収益率と似ているもので、業種別 ETF の時系列的モーメンタム現象は、投資家の自信過剰の度合いが強くなっている時期でも観測できないことを示唆している。

表5：時系列的モーメンタム現象の検証（個別）

	観測期間	保有期間	リターン (t-stat)	always long (t-stat)
TOPIX-17 エネルギー資源	6	12	-1.4*** (-2.6)	0.2 (0.4)
TOPIX-17 エネルギー資源	3	3	-2.4* (-1.9)	0.5 (0.3)
TOPIX-17 エネルギー資源	6	3	-3.2** (-2.4)	0.6 (0.4)
TOPIX-17 エネルギー資源	3	6	-3.1** (-2.2)	1.0 (0.3)
TOPIX-17 不動産	12	12	-1.6** (-2.0)	0.8 (1.4)
TOPIX-17 情報通信 & サービスその他	9	12	4.1* (1.9)	8.9** (2.0)
TOPIX-17 情報通信 & サービスその他	3	12	3.6* (1.8)	7.3* (1.7)
TOPIX-17 情報通信 & サービスその他	12	12	3.4*** (2.6)	7.9* (1.8)
TOPIX-17 情報通信 & サービスその他	12	9	3.8* (1.8)	7.2** (2.2)
TOPIX-17 情報通信 & サービスその他	9	9	3.1* (1.7)	6.8** (2.1)
TOPIX-17 情報通信 & サービスその他	3	9	2.9* (1.9)	6.2* (2.0)
TOPIX-17 情報通信 & サービスその他	12	9	3.1*** (2.8)	6.6** (2.1)
TOPIX-17 情報通信 & サービスその他	12	6	3.0* (1.8)	4.8** (2.3)
TOPIX-17 情報通信 & サービスその他	12	12	4.5* (1.7)	8.4* (1.9)
TOPIX-17 情報通信 & サービスその他	12	12	0.6* (1.7)	0.8** (2.4)
TOPIX-17 運輸 & 物流	9	12	0.6* (1.7)	0.4 (1.2)
TOPIX-17 銀行	12	3	-1.4* (-1.7)	0.9 (0.5)
TOPIX-17 食品	12	3	1.3* (1.7)	1.6* (1.9)
TOPIX-17 食品	9	3	1.3* (1.7)	1.6* (1.8)
TOPIX-17 食品	6	3	1.6** (2.0)	1.6* (1.9)
TOPIX-17 食品	9	9	4.1* (1.9)	4.8* (1.9)
TOPIX-17 食品	12	9	3.9* (1.8)	5.3** (2.0)
TOPIX-17 食品	12	12	0.5* (1.7)	0.6* (1.9)
TOPIX-17 食品	6	12	4.4* (1.7)	5.9* (1.7)
TOPIX-17 食品	9	12	5.1* (1.8)	6.6* (1.9)
TOPIX-17 食品	9	12	0.7** (2.3)	0.6** (2.0)
TOPIX-17 食品	12	12	4.9* (1.7)	6.1* (1.7)
TOPIX-17 食品	12	6	3.0* (2.0)	3.4** (2.0)

注：この表は TOPIX-17 業種別 ETF を使った時系列的モーメンタム戦略の保有期間における収益率を観測期間(1, 3, 6, 9, 12ヶ月)と保有期間(1, 3, 6, 9, 12ヶ月)の組み合わせで計算し、その中から10%レベルで有意な月次平均収益率の組み合わせを表した表である。リターンは時系列的モーメンタム戦略の月次平均収益率を、always long はシグナルを要せずに買うことだけをする always long 戦略の月次平均収益率を表している。() は t 統計量を表し、t 統計量は Newey・West (1987) のロバスト t 統計量である。*, **, *** は 10%, 5%, 1% レベルで有意なことを意味する。

4 分析結果に関する考察と今後の課題について

第3節の実証分析から TOPIX17 業種別 ETF にはクロスセクショナル的、時系列的モーメンタム効果が確認できず、また近年指摘されている

行動ファイナンス理論を適用した検証でも利益を確認できないことが判明した。この原因としては様々な可能性が考えられる。一つの可能性としては国内外の一部の研究で報告されているように、日本の株式市場では業種モーメンタム

表 6：時系列的モーメンタム現象の検証（市場状態別）

市場状態 \ H 期	1	3	6	9	12
Bull-Up	0.422 (0.799)	0.233 (0.654)	-0.228 (-0.318)	0.793 (1.229)	0.531 (0.762)
Bull-Down	0.084 (0.140)	0.202 (0.323)	0.507 (1.150)	-0.070 (-0.172)	0.038 (0.085)
Bear-Up	-0.935* (-1.88)	-0.751 (-1.126)	-0.763 (-1.185)	-0.988 (-1.320)	-1.469** (-2.292)
Bear-Down	0.035 (0.052)	-0.156 (-0.262)	-0.079 (-0.143)	0.075 (0.150)	0.397 (0.732)

注：この表は表3のように全期間を4種類の市場状態に分けたあと、観測期間6ヶ月、保有期間1ヶ月のTOPIX-17業種別ETFの保有期間における収益率をこの4種類に分類し、月次平均収益率を市場状態別に計算したものである。()はt統計量を表し、t統計量はDriscoll・Kraay(1998)ロバスト統計量である。*、**、***は10%、5%、1%レベルで有意なことを意味する。サンプルテータの記述統計量は付録に記入している。

効果が存在しないからである。もし業種モーメンタム効果が日本の株式市場に存在しないのであれば、業種別ETFを使ったモーメンタム戦略に利益が観測できないのは当然である。次に日本の株式市場では業種モーメンタム効果は存在するが、業種の分類方法が適切でないため、利益が得られない可能性がある。TOPIX17業種別ETFは東証銘柄を17業種に分別したものであるが、業種の分別方法は様々であるため、この17業種の分別方法ではETFの構成銘柄が自分の業種ではない他の業種の影響を受けており、ETFの収益率が影響されるので、モーメンタム戦略の利益が確認できない可能性が存在する。最後にマイクロストラクチャーノイズによる影響である。TOPIX17業種別ETFは17業種銘柄の収益率を追跡するように運用されているが、基準価格と取引価格には乖離が存在するため、この乖離による影響でTOPIX17業種別ETFの観察期間と保有期間の収益率が業種別ポートフォリオの収益率を正しく反映できず、モーメンタム戦略の利益が影響された可能性も考えられる。もしTOPIX17業種別ETFによるモーメンタム戦略の利益が業種の分類やマイクロストラクチャーノイズによる影響で観測できないとしたら、銘柄が属する業種の選定方法や

ETFの価格効率性を改善することで、業種別ETFを使ったモーメンタム戦略は利益を生み出すことが予測される。第1節で紹介したように、ETF銘柄は個別銘柄の空売り制限などが大幅に緩和されているので、従来の個別銘柄を使った業種モーメンタム戦略を実行する際発生する取引制限の問題から解放されるメリットがある。

今後の課題としては、業種モーメンタム効果が日本の株式市場に存在するか、また銘柄に影響する業種をどのような規準で選定するか、ETFの乖離が業種別の収益率に対してどれほどの影響を与えるかなどを研究していきたい。

5 参考文献

- 加藤英明(2003)『行動ファイナンスー理論と実証』朝倉書店。
- Asem, E., and Tian, G. Y. (2010). "Market dynamics and momentum profits" *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 45(6), 1549-1562.
- Asness, C. S., Moskowitz, T. J., and Pedersen, L. H. (2013). "Value and Momentum Everywhere" *Journal of Finance*, 68(3).
- Chui, A. C. W., Titman, S., and Wei, K. C. J. J. (2005). "Momentum, Legal Systems and

Ownership Structure: An Analysis of Asian Stock Markets" *SSRN Electronic Journal*.

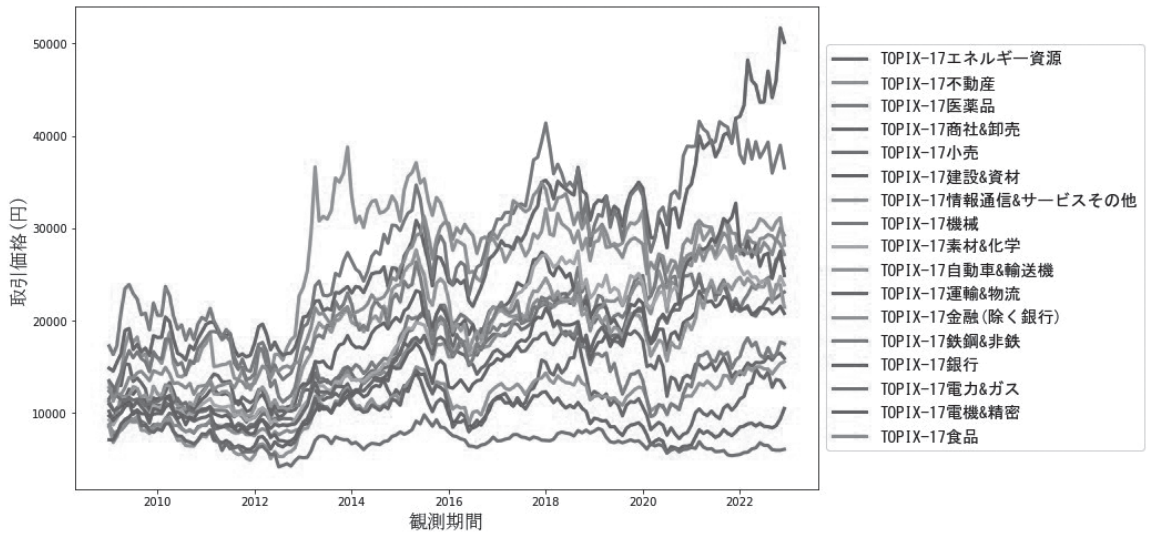
- Daniel, K., Hirshleifer, D., and Subrahmanyam, A. (1998). "Investor psychology and security market under- and overreactions" *Journal of Finance*, 53(6).
- Driscoll, J. C., and Kraay, A. C. (1998). "Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data" *Review of Economics and Statistics*, 80(4).
- Griffin, J. M., Ji, X., and Martin, J. S. (2003). "Momentum Investing and Business Cycle Risk: Evidence from Pole to Pole" *Journal of Finance*, 58(6).
- Hanauer, M. (2014). "Is Japan different? Evidence on momentum and market dynamics" *International Review of Finance*, 14(1).
- Huang, D., Li, J., Wang, L., and Zhou, G. (2020). "Time series momentum: Is it there?" *Journal of Financial Economics*, 135(3).
- Jegadeesh, N. and Titman, S. (1993). "Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency" *Journal of Finance* 48(1), 65-91.
- Liu, C., and Lee, Y. (2001). "Does the momentum strategy work universally? Evidence from the Japanese stock market" *Asia-Pacific Financial Markets*, 8(4).
- Moskowitz, T. J., and Grinblatt, M. (1999). "Do industries explain momentum?" *Journal of Finance*, 54(4), 1249-1290.
- Moskowitz, T. J., Ooi, Y. H., and Pedersen, L. H. (2012). "Time series momentum" *Journal of Financial Economics*, 104(2), 228-250.
- Newey, W. K., and West, K. D. (1987). "A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix" *Econometrica*, 55(3).

6 付録

6.1 TOPIX-17 業種別 ETF の月次収益率のクロスセクショナル的相関性について

以下の図は 2009 年から 2022 年までの業種別 ETF の取引価格（月次）を表したものである。

図 1：業種別 ETF の月次価格の推移



注：この図は 2009 年から 2022 年までの業種別 ETF の取引価格（月次）の推移を表したものである。横軸がサンプル期間，縦軸が対応する取引価格（円）である。

この図から TOPIX17 業種別 ETF の取引価格には，明白な正のクロスセクショナル的相関関係があることが分かる。パネルデータから時系列的モーメンタム戦略の平均収益を計算する際，このようなクロスセクショナル的相関関係が標準偏差に対するバイアスを修正するため，この研究では t 統計量を計算する方法としてパネルデータの異質性と自己相関以外に，同期間における異なるグループ間の相関性にも対応できる Driscoll・Kraay (1998) ロバスト統計量を使用している。この統計量はパネルデータの時系列期間が長くなればなるほど同時期における異なるグループ間の相関性に対してもロバスト性を持ち，また TOPIX17 業種別 ETF のサンプル期間は 168 期あるので，本研究ではこの方法で t 統計量を計算している。

6.2 サンプルデータの記述統計量

表 7 : 表 2 記述統計量

保有期間	観測期間	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
1	1	165.0	-0.318	6.618	-17.726	-4.483	-0.112	3.862	17.154
	3	163.0	0.028	6.661	-15.717	-3.819	-0.496	3.694	31.156
	6	160.0	-0.220	6.397	-16.410	-4.221	-0.033	4.409	15.282
	9	157.0	0.205	7.060	-22.061	-4.052	0.523	4.548	18.548
	12	154.0	0.094	7.013	-22.061	-4.077	0.733	4.805	16.589
3	1	163.0	-0.005	3.797	-16.618	-2.453	0.163	2.433	11.532
	3	161.0	-0.116	4.873	-13.218	-3.017	-0.239	2.756	17.621
	6	158.0	-0.170	5.779	-16.410	-3.357	-0.062	3.674	13.572
	9	155.0	-0.046	6.251	-22.061	-3.823	0.398	3.669	15.282
	12	152.0	-0.078	6.109	-22.061	-3.397	0.477	3.443	16.589
6	1	160.0	0.054	3.033	-10.557	-1.449	0.221	1.587	8.151
	3	158.0	-0.016	3.694	-14.027	-2.355	0.245	2.361	10.586
	6	155.0	0.100	4.991	-15.951	-2.799	0.306	3.460	15.081
	9	152.0	-0.063	5.556	-21.339	-2.973	0.361	3.490	14.775
	12	149.0	-0.080	5.716	-22.061	-3.248	0.478	3.464	19.778
9	1	157.0	0.168	2.622	-11.367	-1.280	0.281	1.334	8.504
	3	155.0	-0.006	3.366	-12.344	-1.749	-0.182	2.052	10.520
	6	152.0	-0.020	4.438	-13.997	-2.457	0.504	2.798	15.496
	9	149.0	-0.167	5.115	-21.579	-2.237	0.688	2.959	15.208
	12	146.0	-0.076	5.309	-18.738	-2.661	0.639	3.017	20.569
12	1	154.0	0.039	2.280	-11.040	-1.076	0.196	1.292	7.754
	3	152.0	-0.050	2.993	-10.039	-1.697	0.207	1.645	10.547
	6	149.0	-0.033	3.884	-13.483	-2.092	0.340	2.272	12.753
	9	146.0	-0.115	4.696	-19.595	-1.934	0.260	2.612	16.191
	12	143.0	0.016	4.832	-16.037	-2.319	0.313	2.542	20.068

注：この表は表 2 で計算された収益率の記述統計量を表している。

表 8：表 3 記述統計量

		count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
Bull-Up	1	26.0	-0.72	6.76	-16.41	-5.73	-1.08	3.92	11.62
	3	33.0	-0.26	6.59	-16.41	-2.47	-0.54	3.84	11.62
	6	26.0	0.47	6.32	-16.41	-1.88	0.05	3.64	11.44
	9	22.0	-0.30	5.42	-8.89	-2.75	-0.76	2.81	11.44
	12	24.0	0.28	7.13	-16.41	-3.74	-0.75	5.99	11.62
Bull-Down	1	41.0	0.78	5.73	-15.57	-1.53	0.64	3.84	11.44
	3	34.0	0.64	5.75	-11.55	-2.72	0.88	3.97	11.44
	6	41.0	0.02	6.10	-15.57	-2.92	0.07	4.03	11.62
	9	45.0	0.44	6.51	-16.41	-2.47	0.78	5.84	11.62
	12	43.0	0.15	5.61	-15.57	-2.47	0.64	3.68	9.51
Bear-Up	1	40.0	-0.66	6.71	-14.32	-6.30	-0.24	4.42	11.36
	3	36.0	-1.29	7.01	-14.32	-6.30	-0.52	4.63	10.21
	6	41.0	-1.91	7.21	-14.32	-6.99	-2.26	4.32	11.36
	9	39.0	-0.12	7.28	-14.32	-5.62	0.74	5.27	15.28
	12	38.0	-1.76	6.81	-14.32	-6.70	-1.56	4.46	8.39
Bear-Down	1	53.0	-0.41	6.56	-15.72	-4.30	-0.26	4.45	15.28
	3	57.0	-0.03	6.33	-15.72	-3.72	0.46	4.40	15.28
	6	52.0	0.58	5.90	-15.72	-2.76	0.67	4.46	15.28
	9	54.0	-0.81	6.10	-15.72	-4.43	-0.83	4.16	11.80
	12	55.0	0.33	6.36	-15.72	-3.24	0.48	4.42	15.28

注：この表は表 3 で計算された収益率の記述統計量を表している。

表9：表4記述統計量

保有期間	観測期間	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
1	1	2805.0	-0.08	6.00	-27.06	-3.72	-0.13	3.42	25.40
	3	2771.0	-0.12	5.94	-27.06	-3.77	-0.08	3.32	25.40
	6	2720.0	-0.13	5.96	-23.04	-3.77	-0.16	3.28	27.06
	9	2669.0	0.07	5.95	-22.09	-3.55	-0.09	3.42	27.06
	12	2618.0	-0.09	5.94	-22.09	-3.63	-0.14	3.42	27.06
3	1	2805.0	-0.10	3.41	-27.06	-1.51	0.00	1.40	24.66
	3	2771.0	-0.12	4.49	-22.09	-2.22	0.00	1.97	24.66
	6	2720.0	-0.06	4.98	-23.04	-2.56	-0.08	2.28	27.06
	9	2669.0	0.03	5.29	-22.09	-2.67	0.00	2.56	27.06
	12	2618.0	-0.01	5.37	-22.09	-2.74	-0.04	2.74	27.06
6	1	2805.0	-0.01	2.44	-18.78	-0.77	0.00	0.68	24.66
	3	2771.0	0.03	3.39	-20.11	-1.21	0.00	1.29	24.66
	6	2720.0	0.00	4.08	-22.09	-1.89	0.00	1.80	27.06
	9	2669.0	0.01	4.78	-22.09	-2.26	0.00	2.25	24.66
	12	2618.0	0.05	4.89	-20.30	-2.27	0.00	2.45	27.06
9	1	2805.0	0.04	1.94	-12.41	-0.68	0.02	0.74	19.18
	3	2771.0	0.07	2.87	-20.11	-0.92	0.02	1.01	19.18
	6	2720.0	0.01	3.62	-22.09	-1.41	-0.05	1.41	19.18
	9	2669.0	0.07	4.34	-20.30	-1.82	-0.02	1.99	24.66
	12	2618.0	0.04	4.57	-20.30	-1.95	-0.03	2.16	27.06
12	1	2805.0	0.00	1.74	-10.07	-0.60	0.00	0.66	12.33
	3	2771.0	0.06	2.60	-14.45	-0.91	0.00	1.01	16.44
	6	2720.0	0.00	3.26	-15.50	-1.23	0.00	1.30	20.55
	9	2669.0	0.06	3.96	-20.30	-1.52	0.00	1.74	24.66
	12	2618.0	0.04	4.30	-20.11	-1.77	0.00	1.98	25.40

注：この表は表4で計算された収益率の記述統計量を表している。

表 10：表 6 記述統計量

		count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
Bull-Up	1	26.0	0.42	2.83	-4.91	-1.20	0.10	1.08	8.02
	3	33.0	0.23	2.99	-4.91	-1.37	0.05	1.17	8.22
	6	26.0	-0.23	3.83	-9.31	-3.25	-0.18	1.99	8.22
	9	22.0	0.79	3.61	-4.91	-1.63	0.46	3.31	8.22
	12	24.0	0.53	3.83	-6.13	-2.20	0.16	3.58	8.22
Bull-Down	1	40.0	0.08	3.81	-9.31	-2.38	0.02	2.56	8.22
	3	33.0	0.20	3.88	-9.31	-1.85	0.22	2.27	8.02
	6	40.0	0.51	3.17	-7.12	-1.43	0.06	2.33	8.02
	9	44.0	-0.07	3.35	-9.31	-1.68	-0.00	1.31	8.02
	12	42.0	0.04	3.22	-9.31	-1.60	0.04	1.59	8.02
Bear-Up	1	40.0	-0.93	3.18	-11.21	-1.34	-0.26	0.68	6.66
	3	35.0	-0.75	3.61	-11.21	-2.47	-0.18	0.96	8.35
	6	41.0	-0.76	3.67	-11.21	-2.41	-0.20	0.90	8.35
	9	40.0	-0.99	3.99	-11.21	-2.57	-0.93	0.68	8.35
	12	39.0	-1.47	3.70	-11.21	-2.97	-0.95	0.32	8.35
Bear-Down	1	54.0	0.04	4.33	-10.88	-2.42	-0.35	1.94	12.63
	3	59.0	-0.16	4.06	-10.88	-2.02	-0.62	1.67	12.63
	6	53.0	-0.08	4.07	-10.88	-2.33	-0.54	1.74	12.63
	9	54.0	0.07	3.79	-9.52	-1.48	-0.01	1.54	12.63
	12	55.0	0.40	3.87	-9.52	-1.37	0.03	2.26	12.63

注：この表は表 6 で計算された収益率の記述統計量を表している。

Research on the momentum of Sector-specific ETFs

Huixing Jin

This study examines whether there is an abnormal profit in the industry momentum strategy within TOPIX-17 sector-specific ETFs. The results of the investigation revealed that, unlike the significant industry momentum profits observed in developed markets such as the United States, neither cross-sectional nor time-series momentum profit is confirmed within TOPIX-17 sector-specific ETFs. Furthermore, the momentum phenomenon, which was previously believed to be confirmed by incorporating behavioral finance theories, is also not observed in TOPIX-17 sector-specific ETFs. As a result of this study, it is confirmed that realizing profits through industry momentum strategies is challenging within TOPIX-17 sector-specific ETFs, and the study provides insights into the reasons behind the absence of profit in industry momentum strategies.

JEL Classification: G11, G14, G41

Keywords: Momentum, ETF, Investment strategy, Behavioral Finance

会計エンフォースメント機関の意思決定に関する理論研究*

黒澤俊亮[†]

要旨

本論文では会計エンフォースメント機関と監査人に焦点を絞り、会計エンフォースメント機関の監視コストと監査人の監査コストを考慮し、会計エンフォースメント機関と監査人の意思決定におけるメカニズムについて理論分析を行った。その結果、二つの主要な結果を得た。第一に、監査人の監査コストが増加したとき、会計エンフォースメント機関はペナルティ額を減額し、一方で監視強度を上昇させる。第二に、会計エンフォースメント機関の監視コストが増加したとき、監査人は監査水準を上昇させる。本論文は会計エンフォースメント機関による監視や監査人の監査によるコストを中心に、会計エンフォースメント機関と監査人の意思決定のメカニズムを分析した点に貢献がある。

JEL 分類：M41, M42, M48

キーワード：会計エンフォースメント, 監査

1. イントロダクション

この論文では、会計エンフォースメント機関がどのような意思決定を行うか、またそのときの監査人の行動がどのように変化するかについて考察した。具体的には、会計エンフォースメント機関の監視コストと監査人の監査コストが変化した場合に、会計エンフォースメント機関と監査人の意思決定にそれぞれどのような影響があるかについて、理論分析を行っている。会計エンフォースメントについては多くの研究が行われ、その重要性が明らかになっている。例えば Christensen et al. (2020) では、会計

エンフォースメントの積極的な強化が企業にどのような影響を与えるかについて実証分析を行い、監査コストの上昇によって株式価値が下がるという結果を示している。他にも会計エンフォースメントについて多くの研究が行われている（例えば Brown et al. (2014), Christensen et al. (2013), Florou et al. (2020)などを参照）。これらの研究では会計エンフォースメントに関する実証研究を行い、会計エンフォースメントが財務報告の質や監査に与える影響について分析を行っている。

また近年では会計エンフォースメントについて理論分析を行うことにより、会計エンフォースメントが与える影響について、そのメカニズムを明らかにする動きもある。例えば Ewert and Wagenhofer (2019) ではエンフォースメントの強化が監査人や経営者の行動にどのような

* 本論文の執筆において、指導教員の大阪大学経済学研究科教授・椎葉淳先生に多大なご助言を賜りました。心より深謝いたします。

[†] 大阪大学大学院経済学研究科博士後期課程

影響を及ぼすかについてモデル分析を行っている。その結果、エンフォースメントの強化が必ずしも財務報告や監査の質の上昇につながっておらず、過度なエンフォースメントの強化はむしろ財務報告や監査の質を悪化させる可能性があることを示している。また Ye and Simunic (2022) では、会計エンフォースメント機関による監査人への規制をモデル化し、監査人や投資家にとって最適な会計エンフォースメントと法制度のあり方について理論分析を行っている。

しかしながら、会計エンフォースメント機関自体が監査コストや会計エンフォースメント機関の監視コストを変化させた場合に、どのような意思決定を行うかについて、会計エンフォースメント機関を内生したモデルを用いてそのメカニズムを明らかにする理論分析は行われていない。

会計エンフォースメント以外の分野において、エンフォースメント機関が行う意思決定についての理論分析は広く行われている。例えば Kaplow (2011) では法制度の執行強度や制裁について、執行機関がどのような制度を定めるかについてモデル分析を行っている。その他にも Langlais (2008), Friche and Miceli (2016) や Malik (2019) では、それぞれ犯罪者の回避行動や、エンフォースメントの地理的な影響に焦点を絞り、エンフォースメント機関の意思決定がどのような影響を与えるかについて理論分析を行っている。このようにエンフォースメントに関する理論分析は広く行われているが、会計エンフォースメントは他のエンフォースメントとは異なっている。具体的には、監査人と会計エンフォースメント機関は「不正を監視する者」と「監査に不備がないか判断する機関」という、他のエンフォースメントとは異なる特殊な関係にある。

そこで本論文では会計エンフォースメント機関を内生化したモデルを用いて理論分析を行

い、会計エンフォースメント機関の監視コストや監査人の監査コストが変化した場合に、会計エンフォースメント機関がどのような意思決定を行うかについて考察した。また会計エンフォースメント機関の監視コストが監査人に与える影響についても分析した。このとき、Ye and Simunic (2022) や他のエンフォースメントに関する理論分析についての先行研究にしたがって、会計エンフォースメント機関は自身の利得ではなく、社会余剰の最大化を目的として意思決定を行うものと仮定する。またこの論文では Ewert and Wagenhofer (2019) のモデルを参考に、会計エンフォースメントを「監視の強度」と「監査人に与えるペナルティの大きさ」の二つの要素に分けている。そして、会計エンフォースメント機関はこの監視強度とペナルティ額を選択するものとし、その意思決定による監査人の行動への影響を分析している。

なお本論文は、まず会計エンフォースメント機関の意思決定について取り上げている点において、「犯罪者」と「規制の執行機関」の関係が主である一般的なエンフォースメントの研究とは異なる。また会計エンフォースメント機関のモデル化を行っている Ewert and Wagenhofer (2019) では、会計エンフォースメント機関を一つのデバイスとして理論分析を行っているのに対し、本論文は会計エンフォースメント機関をプレイヤーとして、その意思決定を分析している点で異なっている。また Ye and Simunic (2022) は、監査人が投資家に対して負う法的責任と会計エンフォースメントの関係を中心に分析を行っており、監査人や投資家にとって最適な会計エンフォースメントと法制度のあり方について研究している。一方で本論文は会計エンフォースメント機関が社会余剰の最大化を目的としてどのような意思決定を行うかについて分析しており、本論文はこれらの研究とは目的が異なる。

本論文では以上の特徴を持ったモデルを分析

し、次の二つの主たる結果を得た。第一に、監査人の監査コストが増加したとき、会計エンフォースメント機関はペナルティ額を減額し、一方で監視強度を上昇させることを明らかにする。具体的には、会計エンフォースメント機関が監査人に対する規制を強化するとき、自身にコストのかからないペナルティ額の増加ではなく、追加コストが必要になる監視強度を上昇させる。これは会計エンフォースメント機関が監視強度を上昇させることにより、監査水準の上昇に伴う社会余剰の効果を大きくしようとすることを意味している。第二に、会計エンフォースメント機関の監視コストが増加したとき、監査人は監査水準を上昇させることを明らかにする。監査人の選択する監査水準は監視強度とペナルティ額の二つの要素に影響されるため、会計エンフォースメント機関の監視コストの上昇によって相反する二つの効果が生じるが、監視コストの上昇は監査人のペナルティ額の期待値を増加させるため、このような結果が得られる。本論文は次のように構成されている。まず第2節ではモデルの設定を説明し、第3節ではモデルの分析を行う。最後の第4節では結論と今後の課題について述べる。

2. モデル設定

本論文では会計エンフォースメント機関をプレイヤーとしたモデルについて、ゲーム理論を用いた分析を行う。この節では会計エンフォースメント機関と監査人をプレイヤーとするモデルの設定について説明する。

2.1 会計エンフォースメント機関

この論文では Ewert and Wagenhofer (2019) を参考に、会計エンフォースメントを「監視の強度」と「監査人に与えるペナルティの大きさ」の二つの要素に分けて考える。会計エンフォースメント機関はこれらの監視強度とペナルティ

額を選択するものとする。

まず会計エンフォースメント機関は監視強度 f を設定する。会計エンフォースメント機関はこの監視強度に基づいて独自に経営者の不正会計を監視し、確率 $f \in [0,1]$ で不正会計を発見する。またこのとき会計エンフォースメント機関は監視強度 f に応じたコスト $qf^2/2$ を負担する。ここで q は会計エンフォースメント機関が監査人を監視する際に発生するコストを表す係数であり、 $q > 0$ を満たす。

また、監査人による監査では発見されなかった経営者の不正会計が会計エンフォースメント機関によって発見された場合、会計エンフォースメント機関は監査人に対してペナルティ $C_A (> 0)$ を課すものとする。

ここで会計エンフォースメント機関は、社会余剰 π が最大になるように f, C_A を選択する。具体的には、まず監査人が負担する監査コストについては社会余剰の減少と捉えて π の計算に考慮する。一方で会計エンフォースメント機関が監査人に与えるペナルティについては、監査人と会計エンフォースメント機関の間でのやり取りになることから、社会余剰には影響しないものと考ええる。

なおこのようにエンフォースメント機関が社会余剰を最大化するように意思決定を行うモデルは、会計制度についてのモデル化を行った Ye and Simunic (2022) や、会計以外の分野においてエンフォースメント機関の意思決定をモデル化した Kaplow (2011), Langlais (2008) などの研究を参考にしている。なお社会余剰 π についての説明については後述の 2.5 節を参照されたい。

2.2 経営者

次にこのモデルのプレイヤーではないが、会計エンフォースメント機関と監査人の利得に影響する経営者について説明する。具体的には、経営者は確率 $\beta \in [0,1]$ で不正な会計処理を行

うと仮定する。

なお先行研究では、会計エンフォースメント機関が経営者の不正会計を発見した場合、通常は経営者に対しても会計エンフォースメント機関によるペナルティが課されることが多い。しかし経営者のペナルティは、経営者と会計エンフォースメント機関の間でのやり取りであるため、社会余剰には影響しない。したがって本論文では社会余剰 π の計算から除外され、監査人や会計エンフォースメント機関の意思決定に影響しないため、経営者のペナルティについては、この論文ではモデル化していない。

2.3 投資家

次に投資家について説明する。投資家は経営者と同様にプレイヤーではないが、社会余剰の計算に影響するため、ここで説明する。監査人と会計エンフォースメント機関が経営者の不正会計を発見した場合には、投資家は正確な会計情報を基に投資が可能となる。一方で、経営者の不正会計が発見されなかった場合、投資家は正確な会計情報を把握することができないため損失を被る。

この投資家の利得と損失を社会余剰 π の計算に加える。具体的には、経営者が行った不正会計について監査人や会計エンフォースメント機関が発見した場合には、社会余剰 π が $I(> 0)$ だけ増加する。一方で不正会計が発見できなかった場合には、社会余剰 π が $L(> 0)$ だけ減少する。

2.4 監査人

ここでは監査人について説明する。監査人は会計エンフォースメント機関が選択した f, C_A と、経営者が不正な会計処理を行う確率 β を知った状態で、自身の監査水準 $a \in [0, 1]$ を選択する。監査人は自身が選択した監査水準 a に基づいて監査を行い、確率 a で経営者の不正会計を発見する。またこのとき監査人は自身

が選択した監査水準 a に基づいて、監査コスト $ka^2/2$ を負担する。

監査人による監査が実施された後、今度は会計エンフォースメント機関が独自に監視を行い、確率 f で経営者の不正会計を発見する。このとき、監査人が経営者の不正会計を発見できておらず、かつ会計エンフォースメント機関が不正会計を発見した場合には、監査人は自身が選択した監査水準 a に関係なく、常に会計エンフォースメント機関によるペナルティ C_A を負担する。この点は先行研究によって扱いが異なるが、本論文では Ewert and Wagenhofer (2019) を参考にして、監査人の監査が失敗した場合には常に監査人がペナルティを受けると仮定した¹。

また監査人は自身の監査水準 a を選択する際、費用 $TC(a)$ が最小となるように意思決定を行う。したがって監査人の費用 $TC(a)$ は以下のように表される。

$$TC(a) = \frac{1}{2}ka^2 + (1-a)fC_A. \quad (1)$$

2.5 社会余剰

この節では改めて会計エンフォースメント機関の意思決定の基準となる社会余剰 π について説明する。まず会計エンフォースメント機関の監視コストと、監査人が負担する監査コストについては、社会余剰の減少と捉えて π の計算に考慮する。一方で会計エンフォースメント機関が監査人に与えるペナルティについては、監査人と会計エンフォースメント機関の間でのやり取りになることから、社会余剰には影響し

¹ 例えば Ye and Simunic (2022) では、監査が失敗しても一定の基準値を満たしていればペナルティが免除されるモデルになっている。ただ本論文では経営者の不正会計を監査できるかどうかには焦点を絞っており、同じく経営者の不正会計についての監査を扱っている Ewert and Wagenhofer (2019) を参考にしている。

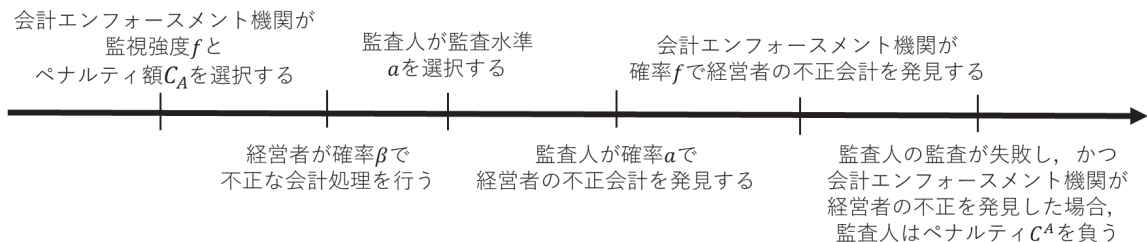


図1 タイムライン

ないのとする。また投資家の利得と損失についても社会余剰 π の計算に加える。具体的には、経営者が行った不正会計について監査人や会計エンフォースメント機関が発見した場合には、社会余剰 π が I だけ増加する。一方で不正会計が発見できなかった場合には、社会余剰 π が L だけ減少する。

以上から、社会余剰 π は次式のようになる。

$$\pi = \beta a I + \beta(1-a) f I - \beta(1-a)(1-f)L - \frac{1}{2} k a^2 - \frac{1}{2} q f^2. \quad (2)$$

ここで $\beta a I + \beta(1-a) f I$ は監査人もしくは会計エンフォースメント機関のいずれかが経営者の不正会計を発見したことによるプラスの社会余剰を示す。一方で $-\beta(1-a)(1-f)L$ は監査人も会計エンフォースメント機関も経営者の不正会計を発見できなかったことによるマイナスの社会余剰を示す。また $k a^2/2$ は監査人が負担する監査コストを、 $q f^2/2$ は会計エンフォースメント機関が負担する監視コストをそれぞれ示している。

ここで、本論文における流れを図示すると、以下の図1のようになる。

3. モデル分析

まず監査人は予め会計エンフォースメント機関が選択した f, C_A と、経営者が不正な会計処理を行う確率 β を知った状態で、(1)式で表し

た監査人の費用 $TC(a)$ を最小化する監査水準 $a(f, C_A)$ を選択する。このとき $a(f, C_A)$ は以下のようなになる。なお詳しい導出については、後述の付録B-1節を参照されたい²。

$$a(f, C_A) = \frac{f C_A}{k}. \quad (3)$$

この(3)式で求めた $a(f, C_A)$ を(2)式に代入して社会余剰 π を求める。そして、会計エンフォースメント機関は社会余剰 π を最大化する意思決定を行う。これにより会計エンフォースメント機関が選択する最適な監視強度 f^* と、監査人に対する最適な会計エンフォースメント機関のペナルティ額 C_A^* 、並びに最適な監査水準 a^* について、次の補題1が得られる。なお詳しい導出については、後述の付録B-1節を参照されたい。

補題1 $k > q > X$ のとき、会計エンフォースメント機関が選択する監視強度 f^* とペナルティ額 C_A^* 、監査人が選択する監査水準 a^* は次の通りである。

$$f^* = \frac{X(k-X)}{kq-X^2}, \quad (4)$$

$$C_A^* = \frac{k(q-X)}{k-X}, \quad (5)$$

² この(3)式について、 f がどのような値で $0 \leq a^* \leq 1$ を満たすように、補題1と命題1では条件式 $k \geq C_A$ が成立するものとする。

$$a^* = \frac{f^* C_A^*}{k} \quad (6)$$

ただし、 X は次のように定義している。

$$X = \beta(I + L) \quad (7)$$

なお(7)式の X は社会余剰 π を監視強度 f で微分した際に導出されるもので、投資家の利得 I と損失 L が一つにまとめられている。監視強度 f が上昇するとき、経営者の不正会計が発見される確率も上昇するため、投資家の期待損失が減って期待利得が増える。その結果として、このように利得 I と損失 L をまとめることができる。また $k > q > X$ の条件については、後述の付録 B-1 節の(21)式において導出している。

次に監査人の監査コストの係数 k と会計エンフォースメント機関の監視コストの係数 q が、会計エンフォースメント機関が選択する f^*, C_A^* と監査人が選択する a^* に与える影響について考察する。具体的には補題 1 で導出した均衡解を k, q でそれぞれ微分し、その結果の正負について考察する。これらの結果をまとめたものが、次の命題 1 である。なお詳しい導出については、後述の付録 B-2 節を参照されたい。

命題 1 $k > q > X$ のとき、各外生変数 k, q の値が変化することにより、補題 1 で得られた均衡に次のような影響がある。

1. 監査人のコスト係数 k が上昇すると、 f^* が上昇し、 C_A^* と a^* は低下する。
2. 会計エンフォースメント機関のコスト係数 q が上昇すると、 f^* が低下し、 C_A^* と a^* は上昇する。

まず命題 1-1 では、監査人の監査コストが増加した場合について分析している。具体的に、まず監査人の監査コストが増加すると、 a^* は低下する。一方で監査人の監査コストが増加するとき、会計エンフォースメント機関はペナルティ額 C_A^* を増額させるのではなく、監視強度 f^* を上昇させる。これは f^* を上昇させることにより、監査人のペナルティ額の期待値を大きくして、監査人に対して監査水準を上昇させるインセンティブを与えようとする。また f^* を上昇させることにより、監査水準の上昇に伴って社会余剰が増加する効果を大きくし、その効果を監査水準の上昇に伴う監査コストを増加させる効果よりも大きくする。

また直観的には、会計エンフォースメント機関が C_A^* を増額させるように思えるが、実際には C_A^* を減額する。これは k が上昇したときに、監査水準の上昇に伴う監査コストの増加がより大きくなり、監査水準の上昇に伴う社会余剰の効果を上回ることを意味している。この点は会計エンフォースメントを強化する際に、追加コストがかかる監視強度よりも追加コストがかからないペナルティ額を増加させるのではないか、という直観と異なる。

次に命題 1-2 では、会計エンフォースメント機関のコストが増加した場合について分析している。まず会計エンフォースメント機関の監視コストが増加すると、 f^* は低下する。そのため会計エンフォースメント機関は、監査人のペナルティ額 C_A^* を増額させて、監査人が監査水準を上昇させるインセンティブを与えようとする。ゆえに会計エンフォースメント機関のコスト係数 q が上昇するとき、 f^* の低下によって a^* が低下する効果と、 C_A^* の増額によって a^* が上昇する効果の二つが働いている。命題 1-2 はこれら二つの効果のうち、 C_A^* の増額に伴う a^* が上昇する効果の方が、 f^* の低下に伴う a^* 低下する効果よりも大きいため、 q が上昇すると a^* が上昇することを意味している。

4. 結論と今後の課題

この論文では会計エンフォースメント機関の監視コストと監査人の監査コストが変化した場合に、会計エンフォースメント機関と監査人の意思決定にそれぞれどのような影響があるかについて、理論分析を行うことにより明らかにした。その分析の結果として、次の二つの主たる結果を得た。

第一に、監査人の監査コストが増加したとき、会計エンフォースメント機関はペナルティ額を減額し、一方で監視強度を上昇させる。具体的に、会計エンフォースメント機関が監査人に対する規制を強化するとき、自身にコストのかからないペナルティ額の増額ではなく、追加コストが必要になる監視強度の上昇を選択する。会計エンフォースメント機関は監視強度を上昇させることにより、監査人のペナルティ額の期待値を大きくして、監査人に対して監査水準を上昇させるインセンティブを与えようとする。また監視強度を上昇させることにより、監査水準の上昇に伴って社会余剰が増加する効果を大きくする。

第二に、会計エンフォースメント機関の監視コストが増加したとき、監査人は監査水準を上昇させる。監査人の選択する監査水準は監視強度とペナルティ額の二つの要素に影響されるため、監視コストが増加するとき、監視強度の低下によって監査水準が低下する効果と、ペナルティ額の増額によって監査水準が上昇する効果の二つが働いている。この二つの効果のうち、後者のペナルティ額の増額に伴う監査水準が上昇する効果の方が大きい。その結果として監視コストが増加すると、会計エンフォースメント機関による監査人のペナルティ額の期待値が上昇し、監査水準も上昇する。

なお本モデルの限界として、経営者の行動は外生にしたという点が挙げられる³。本論文では経営者をプレイヤーに加えた三者のモデル分

析が困難であったために、経営者の行動については省略して分析を行った。会計エンフォースメント機関の意思決定が経営者の行動にどのような影響を与えるかについては今後の研究課題としたい。

参考文献

- Brown, P., Preiato, J., Tarca, A. (2014) "Measuring Country Differences in Enforcement of Accounting Standards: An Audit and Enforcement Proxy," *Journal of Business, Finance, and Accounting*, 41(1-2), 1-52.
- Christensen, H., Hail, L., Leuz, C. (2013) "Mandatory IFRS Reporting and Changes in Enforcement," *Journal of Accounting and Economics*, 56(2-3), 147-177.
- Christensen, H., Liu, L., Maffett, M. (2020) "Proactive Financial Reporting Enforcement and Shareholder Wealth," *Journal of Accounting and Economics*, 69(2-3), 101-267.
- Ewert, R., Wagenhofer, A. (2019) "Effects of Increasing Enforcement on Financial Reporting Quality and Audit Quality," *Journal of Accounting Research*, 57(1), 121-168.
- Florou, A., Morricone, S., Pope, P. (2020) "Proactive Financial Reporting Enforcement: Audit Fees and Financial Reporting Quality Effects," *The Accounting Review*, 95(2), 167-197.
- Friehe, T., Miceli, T. J. (2016) "Law Enforcement in a Federal System: On the Strategic Choice of Sanction Levels," *Journal of Legal Studies*, 45(1), 73-104.
- Kaplow, L. (2011) "On the Optimal Burden of Proof," *Journal of Political Economy*, 119(6), 1104-1140.

³ 例えば Ewert and Wagenhofer (2019) では経営者と監査人の行動をモデル化し、そこに会計エンフォースメントの影響を追加した分析を行っている。

- Langlais, E. (2008) "Detection Avoidance and Deterrence: Some Paradoxical Arithmetic," *Journal of Public Economic Theory*, 10(3), 371-382.
- Malik, A. S. (1990) "Avoidance, Screening and Optimum Enforcement," *The RAND Journal of Economics*, 21(3), 341-353.
- 弥永 真生 (2016) 「会社の計算と外部的エンフォースメント (1)」『筑波ロー・ジャーナル』, 第 20 卷, 205-236 頁。
- Ye, M., Simunic, D. A. (2022) "The Impact of PCAOB-Type Regulations on Auditors Under Different Legal Systems," *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, forthcoming.

付録

A. 本論文におけるモデルの記号の定義

f	会計エンフォースメント機関による監視の強度, $f \in [0,1)$.
C^A	会計エンフォースメント機関による監査人のペナルティ, $C^A > 0$.
a	監査人の監査水準, $a \in [0,1)$.
π	会計エンフォースメント機関が意思決定の基準とする社会余剰
k	監査人が行う監査にかかるコストの係数, $k > 0$.
q	会計エンフォースメント機関が行う監視にかかるコストの係数, $q > 0$.
β	経営者が不正な会計処理を行う確率, $\beta \in [0,1)$.
I	監査人あるいは会計エンフォースメント機関が不正な会計処理を発見した場合における社会余剰の増加, $I > 0$.
L	監査人と会計エンフォースメント機関の両方が不正な会計処理を発見できなかった場合における社会余剰の減少, $L > 0$.
$TC(a)$	監査人が意思決定の基準とする監査費用

B. 証明

B-1. 補題1の証明

まず監査人の費用 $TC(a)$ は以下ようになる。

$$TC(a) = \frac{1}{2}ka^2 + (1-a)fC_A. \quad (8)$$

この $TC(a)$ を a について微分すると、以下ようになる。

$$\frac{\partial TC(a)}{\partial a} = ka - fC_A. \quad (9)$$

ここで $\partial^2 TC(a)/\partial a^2 = k > 0$ であるから、 $\partial TC(a)/\partial a = 0$ となる $a(f, C_A)$ が $TC(a)$ の極小値をとる。このとき、 $a(f, C_A)$ は次のようになる。

$$a(f, C_A) = \frac{fC_A}{k}. \quad (10)$$

なお $0 \leq a(f, C_A) \leq 1$ を常に満たすように、以下の条件式が成立するものとする。

$$k \geq C_A, \tag{11}$$

次に社会余剰 π は以下のようになる。

$$\pi = \beta a l + \beta(1-a)fl - \beta(1-a)(1-f)L - \frac{1}{2}ka^2 - \frac{1}{2}qf^2. \tag{12}$$

この式に(10)式の $a(f, C_A)$ を代入し、関数 π について $\partial\pi/\partial f = 0$ かつ $\partial\pi/\partial C_A = 0$ を満たす停留点 (f^*, C_A^*) を求める。まず π を f で微分すると以下のようになる。

$$\frac{\partial\pi}{\partial f} = \frac{C_A}{k}X + X - \left(\frac{2C_A}{k}X + \frac{C_A^2}{k} + q\right)f. \tag{13}$$

このとき、 $\partial\pi/\partial f = 0$ となる条件式は以下のようになる。

$$f = \frac{C_A X + kX}{C_A^2 + 2C_A X + kq}. \tag{14}$$

ただし、(14)式の記号 X は、次のように定義している。

$$X = \beta(I + L). \tag{15}$$

次に π を C_A で微分すると以下のようになる。

$$\frac{\partial\pi}{\partial C_A} = \frac{f}{k}X - \frac{f^2}{k}X - \frac{f^2 C_A}{k}. \tag{16}$$

このとき、 $\partial\pi/\partial C_A = 0$ となる条件式は以下のようになる。

$$C_A = \frac{X}{f} - X, \tag{17}$$

$$f = 0. \tag{18}$$

(14)式と(17)式から停留点 (f^*, C_A^*) を計算すると、 f^* と C_A^* はそれぞれ以下のようになる。

$$f^* = \frac{X}{C_A + X} = \frac{X(k - X)}{kq - X^2}, \tag{19}$$

$$C_A^* = \frac{k(q - X)}{k - X}. \tag{20}$$

ただし $f^* \in [0,1]$ かつ $0 < C_A^* \leq k$ より、 k, q, X について以下の条件式が成立するものとする。

$$k > q > X. \quad (21)$$

ここで、上で求めた停留点 (f^*, C_A^*) が π の極大値を取るための二階条件について整理する。まず π の二階微分を行った各式は以下の(22)式、(23)式、(24)式ようになる。

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial f \partial f} = - \left(\frac{2C_A X}{k} + \frac{C_A^2}{k} + q \right) < 0, \quad (22)$$

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial C_A \partial C_A} = - \frac{f^2}{k} < 0, \quad (23)$$

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial f \partial C_A} = \frac{\partial^2 \pi}{\partial C_A \partial f} = \frac{X}{k} - \frac{2fX}{k} - \frac{2fC_A}{k}. \quad (24)$$

上記の式より、 $\partial \pi / \partial f \partial f < 0$ と $\partial \pi / \partial C_A \partial C_A < 0$ が成立するため、以下の判別式 $D(f^*, C_A^*)$ について、 $D(f^*, C_A^*) > 0$ が成すれば、停留点 (f^*, C_A^*) が π の極値をとる。

$$D(f^*, C_A^*) = \frac{\partial^2 \pi}{\partial f \partial f} \cdot \frac{\partial^2 \pi}{\partial C_A \partial C_A} - \frac{\partial^2 \pi}{\partial f \partial C_A} \cdot \frac{\partial^2 \pi}{\partial C_A \partial f} \Bigg|_{f=f^*, C_A=C_A^*}. \quad (25)$$

これらの式をもとに、 $D(f^*, C_A^*)$ について計算すると、以下ようになる。

$$D(f^*, C_A^*) = \frac{f^2}{k} (kq - X^2) + \frac{4fX^2}{k^2} (1 - f) > 0. \quad (26)$$

以上より、 f^*, C_A^* は π の極大値を取る。

次に(18)式の条件を基に、 $f = 0$ を代入して判別式を計算すると以下ようになる。

$$D(0, C_A) = - \frac{X}{k} < 0. \quad (27)$$

$D(0, C_A) < 0$ であるため、 $f = 0$ のとき極値をとることはない。

ただし、この停留点 (f^*, C_A^*) が π の極大値を取ることは示したが、このままでは停留点 (f^*, C_A^*) が π の最大値を取ることを示したわけではない。具体的には $0 \leq f \leq 1$ かつ $0 \leq C_A \leq k$ のとき、 $f = 0$ で $\partial \pi / \partial C_A = 0$ を満たすことから、 $f = 0$ となる端点解が存在する可能性がある。

まず停留点 (f^*, C_A^*) における π の値を $\pi(f^*, C_A^*)$ とすると、 $\pi(f^*, C_A^*)$ は以下ようになる。

$$\pi(f^*, C_A^*) = \frac{kX^2 + qX^2 - 2X^2\beta l - 2kq\beta l}{2(kq - X^2)}. \quad (28)$$

いま $0 \leq f \leq 1$ かつ $0 \leq C_A \leq k$ の範囲において、点 $(0, C_A)$ における π の値 $\pi(0, C_A)$ が $\pi(f^*, C_A^*)$ より小さければ、停留点 (f^*, C_A^*) において π の最大値を取るといえる。

このとき $\pi(0, C_A)$ と $\pi(f^*, C_A^*)$ の大小関係について、以下の式が成立する。

$$\pi(f^*, C_A^*) - \pi(0, C_A) = \frac{X^2(k + q - 2X)}{2(kq - X^2)} \geq 0. \quad (29)$$

以上より $0 \leq f \leq 1$ かつ $0 \leq C_A \leq k$ の範囲において、まず π の極大値をとる点が停留点 (f^*, C_A^*) だけである。また同じく $0 \leq f \leq 1$ かつ $0 \leq C_A \leq k$ の範囲において、極大値 $\pi(f^*, C_A^*)$ が $f = 0$ のときに端点解が存在しない。ゆえに極大値 $\pi(f^*, C_A^*)$ は π の最大値を取る。

B-2. 命題 1 の証明

ここでは f^*, C_A^*, a^* が k, q の上昇によってどのように変化するかについて分析する。まず f^*, C_A^*, a^* のそれぞれを k で微分するとそれぞれ次のようになる。なお(21)式より、 $k > q > X$ である。

$$\frac{\partial f^*}{\partial k} = \frac{X^2(q - X)}{(kq - X^2)^2} > 0, \quad (30)$$

$$\frac{\partial C_A^*}{\partial k} = \frac{-X(q - X)}{(k - X)^2} < 0, \quad (31)$$

$$\frac{\partial a^*}{\partial k} = \frac{-qX(q - X)}{(kq - X^2)^2} < 0. \quad (32)$$

以上より命題 1-1 のように、監査人のコスト係数 k が上昇するとまず f^* が上昇する。一方で、 k が上昇すると C_A^* と a^* はともに低下する。

次に f^*, C_A^*, a^* のそれぞれを q で微分するとそれぞれ次のようになる。

$$\frac{\partial f^*}{\partial q} = \frac{-kX(k - X)}{(kq - X^2)^2} < 0, \quad (33)$$

$$\frac{\partial C_A^*}{\partial q} = \frac{k}{k - X} > 0, \quad (34)$$

$$\frac{\partial a^*}{\partial q} = \frac{X^2(k - X)}{(kq - X^2)^2} > 0. \quad (35)$$

以上より命題 1-2 のように、会計エンフォースメント機関のコスト係数 q が上昇するとまず f^* が低下する。一方で、 q が上昇すると C_A^* と a^* はともに上昇する。

An analytical study on decision-making of accounting enforcement

Shunsuke Kurosawa

This study conducts a game-theoretic analysis of decision making on accounting enforcement intensity and audit quality using a model that includes accounting enforcement monitoring costs and the audit costs. Consequently, I obtained two main results. First, when the audit costs increase, the accounting enforcement reduces the penalty amount for auditors while increasing the intensity of the monitoring. Second, as the monitoring costs of accounting enforcement increases, the auditor also increases audit quality. This study contributes to the analysis of the decision-making mechanism of the accounting enforcement and auditor.

JFL Classification: M41, M42, M48

Keywords: Accounting Enforcement, Audit

Frugal innovation to customers in developed markets: a conjoint analysis

Zhonghua Lu[†] and Wirawan Dony Dahana[‡]

Abstract

The onset of the twenty-first century witnessed “frugal innovation” gain prominence in the scientific and practical field. However, most studies focused on emerging markets, such as China, India, or the bottom-of-pyramid markets. A few studies focused on customers’ attitudes in developed markets towards frugal innovation. This study focuses on the representative properties of frugal innovation in emerging markets, such as substantial cost reductions, concentration on core functionalities, and optimized performance. Specifically, we addressed how customers in developed markets weigh frugal innovation properties and investigated several corporate and environmental factors that affect frugal innovation purchase decisions. A questionnaire survey was conducted among company buyers in Japan’s chemical, pharmaceutical, and food industries to collect data on how customers assess frugal innovation in emerging markets. The results reveal that customers in developed markets prefer frugal innovation properties differently. Furthermore, company buyers’ purchase intentions for frugal innovation are significantly influenced by performance (capacity and durability) and not by side function and cost reduction in emerging markets. This study provides critical insights into company buyers’ perspectives on innovation in emerging markets and hints at business strategies for introducing frugal innovations in developed markets.

JEL Classification: O33, O39

Keywords: reverse innovation, exploration, exploitation, sustainability, substantial cost reduction, function concentration, optimized performance

1. Introduction

In recent years, different types of innovation developed in emerging markets have gained significant attention in the scientific and practical literature, especially frugal innovation (Weyrauch and Herstatt, 2017). Unlike sophisticated top-down Research and Development (R&D)-driven innovation created with abundant

[†] Graduate Student, Graduate School of Economics, Osaka University

[‡] Professor, Graduate School of Economics, Osaka University

resources, frugal innovation is developed under limited consumer affordability and resource scarcity. The main idea is to develop products and services that fit the unique needs and requirements of emerging markets at low prices to enable consumption by non-affluent customers (Prahalad, 2012). In other words, instead of considerable financial and human resources, premium pricing, and abundance, innovation in emerging markets may be driven by local environmental factors, especially low consumer affordability, social problem-solving requirements, and sustainability requirements (Lu and Nakagawa, 2022). Considering these environmental factors, innovation in emerging markets should have its properties. The most widespread definition of frugal innovation includes three criteria: substantial cost reduction, concentration on core functionalities, and optimized performance levels (Weyrauch and Herstatt, 2017).

Compared to R&D-driven innovation, few resources are used throughout the life cycle of frugal innovation. Frugal innovation, complying with sustainable development, is increasingly practiced by scientists, political decision-makers, and different companies due to limited resources. Recent studies suggest that in addition to the sales potential in emerging markets, developed countries also require frugal innovation (Tiwari and Kalogerakis, 2019; Winkler et al., 2020; Wohlfart et al., 2021). For instance, portable ultrasound machines developed and initially marketed in China have been successfully introduced in Western markets. Natural ingredients used in India for centuries have been synthesized and sold as Food and Drug Administration (FDA)-approved medicines to consumers in the USA and Europe. Moreover, given the recent developments, including the financial and economic crisis (2008-2009), recession, stagnating income, rising inflation, conflicts among countries, and high unemployment (Eurostat, 2017; McCollum et al., 2018), the potential demand for frugal innovation in developed markets could increase in the future.

However, people living at the lower end of the income scale in developed countries have a significantly higher income level than those in bottom-of-pyramid (BOP) countries (Angot and Ple, 2015). The potential demand for frugal innovation may increase, and customers in developed markets may recognize frugal innovation differently; properties may differ from those in emerging markets. For example, traditional studies suggest that consumers in developed countries use prices to infer quality, as superior quality typically commands a higher price, and price signaling of quality is common for new products whose quality level is still unclear. (Gerstner, 1985; Tellis, 1986). Additionally, attributes may act as quality signals because consumers in developed countries may be particularly skeptical about quality when products originate from emerging countries. (Govindarajan and Trimble, 2012; Giannetti and Rubera, 2020). Few studies have analyzed whether and how consumers in developed markets view frugal innovation properties differently, especially regarding company buyers. However, the factors affecting consumers' viewpoints toward frugal innovation are yet to be investigated.

This study aimed to fill this gap in the literature. Specifically, we addressed how organizational buyers value frugal innovation and its properties. We aligned this with Weyrauch and Herstatt (2017) by assuming that substantial cost reduction, concentration on core functionalities, and optimized performance are the main properties of frugal innovation. In addition, corporate and environmental factors were assessed for their influence on company buyers' attitudes towards frugal innovation. At the corporate level, *sustainability practices* and ambidextrous strategy (exploitation and exploration orientations) were investigated. At the environmental level, *environmental dynamism* and *institutional distance* were assessed. Further, we developed

hypotheses on company buyers' preferences for different frugal properties and how corporate and environmental factors influence these preferences for frugal innovation properties. A survey using conjoint analysis was conducted with companies in Japan's chemical, food, pharmaceutical industries.

This study contributes to understanding how customers in developed markets value frugal innovation properties differently than those in emerging markets. This explains why some frugal innovations successfully spread to developed markets, whereas others failed. It also gives practitioners, especially from emerging markets, a direction about the frugal innovation they should provide for developed markets and the potential customers they should approach.

2. Literature review and hypothesis development

2.1 Background of frugal innovation

2.1.1 Frugal Innovation Definition

Many scholars have attempted to compare frugal innovation with other innovation types and characterize it. For example, frugal innovation differs from mainstream innovation in (1) geographical context, (2) diffusion patterns, (3) business models, and (4) distribution channels. (Zeschky et al, 2014; Herstatt & Tiwari, 2020; Weyrauch & Herstatt, 2017). Hossain (2016) compared frugal innovation with mainstream innovation in terms of input, success factors, impeding factors, and output by applying a systematic literature review approach. Agarwal et al. (2016) described frugal innovation as “good enough” and affordable products that satisfy the needs of resource-constrained consumers and have vast characteristics. Hossain (2018) offered a definition for frugal innovation as a “resource-scarce solution” where the final solution is significantly cheaper than competitive offerings and is good enough to meet basic needs. Weyrauch and Herstatt (2016) reviewed the literature and used three criteria to define frugal innovation: substantial cost reduction, concentration on core functionalities, and optimized performance. Winkler et al. (2020) argued that for frugal innovations to succeed as products in developed nations, they need to meet Weyrauch and Herstatt's (2017) optimal performance criterion by adapting to match user-specific characteristics (personal, market, or legal requirements).

2.1.2 Theoretical background for frugal innovation

Given that the concept and term frugal innovation have emerged relatively recently (the first scientific paper on frugal innovation was published in 2005), theoretical discussions are still limited. In the literature, disruptive innovation theory, institutional theory, and resource-based view are frequently cited directly and indirectly. *Disruptive innovation theory* was used to examine frugality in frugal innovation. Frugal innovation is often disruptive because it is a complex and expensive product that creates an affordable version (Soni and Krishnan, 2014; Slavova, 2014). Such disruptive innovations are intended for new or less demanding applications, primarily targeting non-mainstream customers (Ahlstrom, 2010). *Institutional theory* has been used to understand the institutional context shaping frugal innovation development. For example, scholars have discussed the role of weak innovation infrastructure or institutional voids in emerging markets in shaping frugal innovation (Bhatti, 2012; Zeschky et al., 2014a). Lu and Nakagawa (2022) applied a quantitative method to investigate consumer affordability, institutional voids, and resource availability in developing countries.

This greatly influences three innovation properties developed by emerging markets: frugality, sociality, and technological sophistication. *The resource-based view* explains how companies develop their innovations under resource constraints. Cai et al. (2019) highlight institutional leverage and bricolage in overcoming environmental constraints and developing more affordable frugal products. By integrating with local actors to co-create products or develop collaborations with non-traditional stakeholders, companies in emerging markets managed to reduce resource dependence to fit local income markets (Schuster & Holtbrugge, 2014). Moreover, scholars suggest that frugal innovation is a source of market capability and supply chain sustainability (Shibin et al., 2018). In addition to the theories discussed in the literature, such as diffusion, resource dependency, network, and international product life cycle theories, transaction theory is quoted to explain frugal innovation.

2.2 Frugal innovation in developed markets

Frugal innovation is mostly associated with applications in the BOP or in emerging markets (Brem & Wolfram, 2014; Schleinkofer et al., 2019). However, there are also some examples of frugal innovations that have been successfully introduced to advanced economies, for example different types of frugal cars (Beetle, 2CV, old Mini, Japanese Kei) and various models of reliable, low-cost household appliances that meet with overwhelming demand, despite the availability and affordability of more fashionable solutions. Some scholars suggest demand for frugal innovation in developed nations may exist for several reasons (Govindarajan and Ramamurti, 2011; Govindarajan and Trimble, 2012).

1. Innovations developed in emerging markets may have a ready market among people with less income in rich countries.
2. Dramatic cost and price reductions of 70%-90% percent achieved to succeed in emerging markets can help expand demand in rich countries.
3. New features incorporated for emerging markets, such as sturdiness, portability, or ease of use, may create new market segments in rich countries.
4. Technology of “good enough” products developed for emerging markets may improve over time to satisfy high-end applications in rich countries.
5. Emerging markets may leapfrog to the latest technologies, especially if they have large internal demand, are unencumbered by legacy technologies, and face fewer regulatory obstacles.

Meanwhile, developments in recent years, such as the economic crisis (2008-2009), recession, stagnating income, rising inflation, conflicts among countries, and high unemployment, could increase the potential demand for frugal innovation. For example, research on consumer attitudes in the USA and Europe has indicated a growing willingness to purchase cheaper, in-house brands, which seems to have persisted even as consumer confidence has begun to return following the 2008 financial crisis (European Commission, 2016). Secondly, it is suggested that consumers are becoming increasingly ‘values-conscious’ (Radjou and Prabhu, 2015). These values include a rejection of rampant consumerism and a preference for environmentally sustainable products. Frugal innovation has significant attributes of resource scarcity, which means that few resources are used during a product’s life cycle (from production to use to disposal). In some sense, this attribute aligns with the concept of sustainable development, which is popular for global development, especially in developed countries. It is

also likely that the circular economy and sustainability considerations will play a greater role in the developed countries (Kroll, H & Gabriel, M., 2020). Given the relevance of frugal innovation to sustainable development, frugal innovation may be increasingly welcomed in developed markets.

However, frugal innovations that succeed in developed markets may have different properties, Firstly, consumers in developed markets have a much higher income level compared with consumers from emerging markets. Moreover, consumers in developed markets typically care more about product quality and functions. Consequently, customers may welcome frugal innovation differently depending on product properties. For example, frugal innovation is expected to include digital and high-tech elements. Schneider (2020) suggested that consumers in Germany weigh factors such as quality, features, and price. In addition to the price/performance ratio, consumers also consider energy efficiency or sustainability when purchasing. His most recent study verified that frugal household appliances are also relevant and accepted in industrialized countries like Germany.

If we can't have a fixed and measurable definition or criterion to define frugal innovation, it would be very difficult to investigate how customers in developed markets view frugal innovation. In this study, we will keep in line with Weyrauch and Herstatt (2017), three criteria are suggested to define frugal innovation including (1) significant cost reduction, (2) concentration on core functionalities, and (3) optimized performance level.

Substantial cost reduction is the first criterion to distinguish frugal from conventional innovation. Customers in emerging markets usually have much lower income levels than those in developed markets. In addition, manufacturers in emerging markets have limited resources for investing in new product development. Given these factors, substantial cost reduction is considered the first criterion for frugal innovation from emerging markets. Cost reduction was firstly discussed from the perspective of the manufacturer and service provider and gradually from the customer perspective, as consumers will only be satisfied when the total cost of ownership is minimized. (Bahadur & Doczi, 2016; Cappelli et al., 2010)

However, specifying the extent of cost reduction is always challenging. For example, in the literature review, descriptions such as minimum cost, much lower price, significantly lower costs, or ultra-low cost indicate that cost reduction must be significant for an innovation to be considered frugal. Rao (2013) suggests a 58%-97% cost reduction could be considered a standard. Weyrauch and Herstatt (2017) also proposed that cost reduction must be at least one-third that of comparable products but admit that the cost reduction level should depend on the user context. When it comes to developed markets, cost reduction levels may tend to be different as the user context is significantly different from that in emerging markets. In this study, we will apply the comparison approach of frugal products to alternative products originating from developed markets, so customers in developed markets can have a correct understanding of frugal innovation.

Core function concentration is seen as the second criterion for frugal innovation. Concentrating on the essential characteristics that provide the most value to customers is the concept of core function concentration (Bahadur & Doczi, 2016). In other words, streamlining a product or service places the most crucial components at the forefront, this can make the product easier to use, conserve resources, have a smaller influence on customer behavior, or match a particular lifestyle or environment (Barclay, 2014; Basu et al.2013; Flatters and Willmott 2009; Wooldridge 2010). In order to identify the core functions, unnecessary and undesired functions of a product or service, function analysis is used as a systematic approach and as a tool for determining the main

and side functions of the innovation (VDI.2010).

However, traditional research suggests that product attributes also act as quality; customers in developed countries may be particularly skeptical of quality when products come from emerging countries. (Haubl and Elrod 1999; Giannetti, V., & Rubera, G.2020). Meanwhile, some side functions may be considered as not important in emerging markets, while in developed countries, these side functions are considered important due to regulations and laws. Hence, the customers in developed markets may hold different viewpoints towards core functionalities concentration.

Optimized performance level is another criterion for frugal innovation. Fulfilling the required level of performance and quality by using appropriate, cost-effective processes should be the concept of frugal innovation (Bahadur & Doczi, 2016; Agarwal et al, 2017). Typically, engineering and functional properties, such as precision, durability, power, and speed are included in the definition of performance (Akbar & Subramaniam, 2019).

Traditional R&D-led innovations from developed markets are sometimes over-engineered. For example, Wyman (2013) provided one example showing that Western manufacturers' premium and high-priced construction equipment do not meet the requirements of the global construction equipment markets, with its growing demand for machines with technically simple and robust technologies that allow for do-it-yourself repairs. Winkler (2020) suggests that it is not enough to only focus on the technical performance (product-related performance), user-related performance should be also included. Aesthetic functions are subjectively perceptible user-related effects of an object (VDI,2019); there are less quantifiable but subjectively perceivable aspects of innovation performance. For example, consumers may not just care about the technical performance of a car, while at the same time, the performance in terms of prestige, comfort, and security could also be important. However, as user-related performance can't be quantified and differs from industry to industry, even from person to person. In this study, we will focus on product-related performance by applying a comparison approach to quantify the performance.

2.3 Research model and hypotheses

Aiming to empirically investigate the attitude of consumers (company buyers) in developed markets towards the properties of frugal innovation, and how the attitudes can be affected by corporate and environmental factors, we keep in line with Weyrauch and Herstatt (2017) and developed a model to identify customers' attitude towards substantial cost reduction, core function concentration, performance optimization. In the survey, we use a comparison approach to quantify the cost reduction level, side function reduction level, and performance optimization level. we use price level compared to alternative products from Japan to represent cost reduction level, side function level compared with alternative products from Japan to represent functional concentration level, and production capacity level and durability level compared to alternative products from Japan to represent the performance level of frugal innovation. By measuring company buyers' importance placed on specific frugal innovation properties, we could measure the attitudes of customers towards frugal innovation. In terms of corporate factors, organizational adaptation strategy, that is, exploration orientation or exploitation orientation, sustainability practice, are to be explored, while at the environmental level; environmental dynamism, and institutional distance are to be investigated. Figure 1 illustrates the conceptual model of this

study.

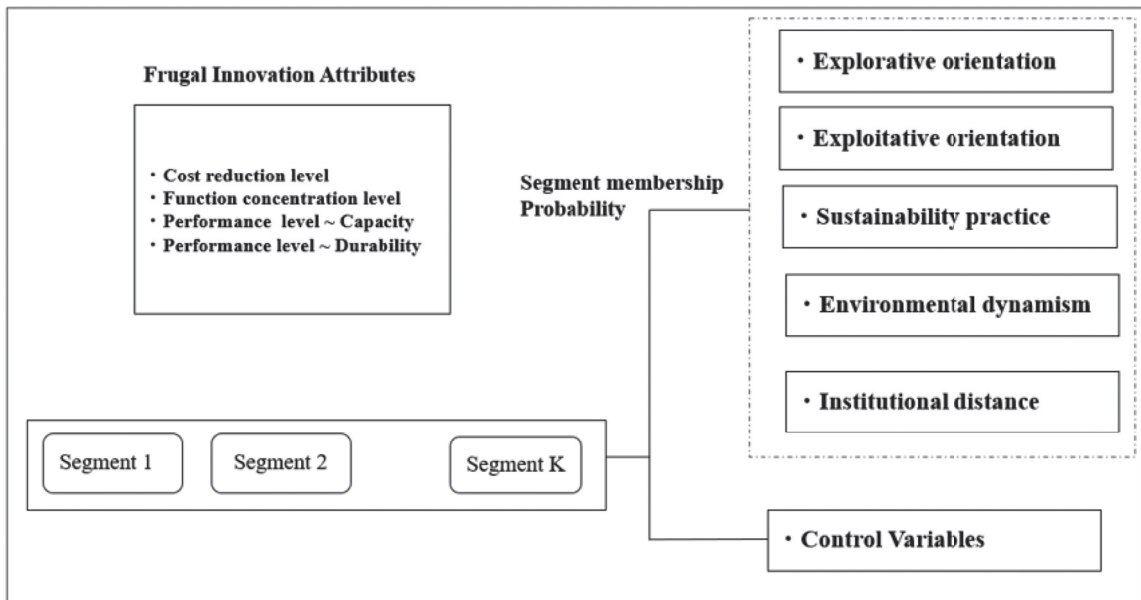


Figure 1. Conceptual model of this study

2.3.1 Exploration & exploitation orientation

March (1991) pointed out the importance of "exploration" and "exploitation" for competitive advantage and sustainable development. Exploration represents the novelty and particularity of the required knowledge. It shows the characteristics of search, discovery, high risk, experiment, and flexibility, helpful to the adaptation of the environmental changes in the new market. On the other hand, exploitation precedes the progressive adaptation of existing technology, products, and services to satisfy customer and market requirements (Jansen et al., 2006). The exploitation strategy emphasizes satisfying customer needs by improving existing knowledge, technology, products, and workmanship to enhance and expand product efficiency, production efficiency, quality, leanness, and marketization.

Exploration and exploitation strategies accomplish diverse goals and require different risk-taking behaviors. Some scholars suggest that the development of frugal innovation or the attitude towards frugal innovation could be affected and facilitated by strategic and managerial approaches. For instance, Prahalad and Mashelkar (2010) argue that firms within emerging markets have been able to develop radical business models by transforming almost every element of the value chain, thereby building disruptive business models. These firms not only hone existing capabilities but also acquire and build new capabilities to solve problems. George et al. (2012) use the term inclusive innovation for innovation within the merging market context, examining the enacting of new business models for doing such innovation as part of their exploration of organizational macro processes.

We think that the attitudes towards frugal innovation of company buyers should be influenced by the mindset, and capacity to find out new solutions for the existing problems. under the current developments such

as the economic crisis (2008~2009), recession, stagnating income, rising inflation, conflicts among developed countries, and high unemployment (Rao, 2018) world,

Firms, that apply an exploration orientation strategy may welcome the concept of frugal innovation: solve the problem and provide optimized performance by reducing side functions. Furthermore, companies applying an exploitation orientation strategy tend to emphasize the improvement of existing knowledge, technology, products, and workmanship using existing methods. In other words, these firms would not expect totally different solutions from emerging markets, even if the solution could be much cheaper, as such a frugal solution could be very risky for them. Hence, we would like to propose.

H1a. Companies applying an exploration orientation strategy are more likely to welcome function concentration and cost reduction of frugal innovation.

H1b: Companies applying an exploration orientation strategy are less likely to require the same performance level of frugal innovation compared with products from developed markets.

H2a. Companies applying an exploitation orientation strategy are less likely to welcome function concentration and cost reduction of frugal innovation.

H2b: Companies applying an exploitation orientation strategy are more likely to require the same performance level of frugal innovation compared with products from developed markets.

2.3.2 Sustainability practice

Sustainability is defined as meeting current needs without compromising the ability of future generations to meet their needs (Hahn, T& Figge, F; 2018). Corporate sustainability involves expanding the financial bottom line to a triple bottom line, which includes the environmental and social aspects of corporate performance. Driven by increasingly pressing environmental, social, and economic issues, sustainability has become a high priority for businesses in various production chains (Sancha et al., 2016). However, scholars have to find universality in the accepted understanding of corporate sustainability despite the increasing number of studies showing a positive relationship between sustainability practices and corporate performance. Two competing theories describe the impact of sustainability on corporate performance: value creation and destruction. The value-creation approach theorizes that risk can be reduced by adopting environmental and social responsibilities. In contrast, the value-destruction theory predicts that companies engaged in environmental and social responsibility lose focus on profitability and instead pursue pleasing stakeholders at the expense of shareholders.

Although some firms do not actually weigh too much on sustainability practices as they do not provide financial feedback in the short term, the influence of sustainability practices on a company in many aspects is clearer. For example, internal sustainability practices (pollution prevention and green supply chain management) can help firms reduce costs and environmental risks, creating a long-term span. External sustainability practices (green product development) can help firms meet the expectations of external stakeholders, including customers, suppliers, non-governmental organizations (NGOs), regulators, and communities, thereby improving the firm's legitimacy and reputation (Hart and Milstein, 2003).

Internal sustainability practices include waste and emission reduction in normal operations, allowing firms to lower the cost of raw materials and waste disposal in the long term, thereby increasing production efficiency (Sampath, H. R. 2015; Nishitani et al., 2011). External sustainability practices aim to minimize the product's

negative environmental impact (Shahzad et al., 2020) by introducing bio-based, recycled materials. Frugal is attributed to resource scarcity in the product cycle (from production to use to disposal). We suggest that firms that perform sustainability practices would show more interest in the concept of frugal innovation: solve the problem and provide optimized performance by reducing side functions.

H3a. Companies performing sustainability practices are more likely to welcome function concentration and cost reduction of frugal innovation.

H3b. Companies performing sustainability practices are less likely to require the same performance level of frugal innovation compared with products from developed markets.

2.3.3 Environmental dynamism

Environmental dynamism is the rate of change and the degree of instability in an industrial environment (Dess and Beard, 1984). Dynamic environments make current products and services obsolete and require the development of new ones (Jansen et al. 2005). In order to minimize this threat of obsolescence, organizational units need to develop new products and innovations consistently. In other words, understanding a dynamic environment and performing actions to adapt to it are required. However, investing in a new product or strategy entails risk, especially in a dynamic environment. Companies may try to limit resources until the expectation of return is anticipated. Under such an environment, firms may have a trend to welcome frugal products from emerging markets with much lower costs and features. Meanwhile, firms do not require the same product performance compared with products from developed markets.

H4a. Companies in a sector with higher environmental dynamism are more likely to welcome function concentration and cost reduction of frugal innovation.

H4b. Companies in a sector with higher environmental dynamism are less likely to require the same performance level of frugal innovation compared with products from developed markets.

2.3.4 Institutional distance

The original definition of institutional distance (Kostova, 1996) drew from the perspective of Scott's (1995) "three pillars" conceptualization of institutions: regulatory (rules and laws that exist to ensure stability and order in societies), cognitive (established cognitive structures in society that are taken for granted), and normative (domain of social values, cultures, and norms). Accordingly, institutional distance between two countries was defined as the difference between their regulatory, cognitive, and normative institutions (Kostova, 1996).

Some scholars suggest that the contextual attributes of emerging markets, such as environmental constraints (lack of institutions, infrastructure, and resources), in combination with strategic managerial decisions enable the capabilities for frugal innovation. For instance, Ernst et al. (2014) report a quantitative study undertaken to explain why the challenging environment of emerging markets with its lack of institutions can facilitate a firm's ability to develop frugal innovation. If the institutional structure of the industry is quite different, the company may be cautious about the frugal innovation concept from emerging markets.

H5a. Companies in the industry with a longer institutional distance from emerging markets are less likely to welcome function concentration and cost reduction of frugal innovation.

H5b. Companies in the industry with a longer institutional distance from emerging markets are more likely to

require the same performance level of frugal innovation compared with products from developed markets.

3. Methodology

3.1 Sample

Data was collected through a conjoint experiment in Japan from November 2022 to April 2023.

As a developed market with an aging population, Japan is seeing significant cost increases, especially in the manufacturing industry. Meanwhile, given Japan’s close geographic and cultural distance from the biggest emerging market (China), frugal innovation from emerging markets to Japan could be easier. We consider Japan as an appropriate choice to collect data in this study. A database owned by a Japanese survey company, which contains purchase persons from 1,000 companies in the chemical, petrochemical, and pharmaceutical, food sectors, was used as a sampling frame. This database should be representative since it contains companies from different industries, different sizes, different establishment years.

Table 1. Descriptive statistics of the sample (n=165)

Company profile	Sample Size	Percentage	Company profile	Sample size	Percentage
Years of establishment			Annual sales		
< 5	5	3.0%	< 100 million JPY	6	3.6%
5 -- 10	9	5.5%	100 million ~ 1 billion JPY	15	9.1%
10 -- 20	11	6.7%	1 ~ 10 billion JPY	33	20.0%
20 -- 30	18	10.9%	10 ~ 50 billion JPY	22	13.3%
> 30	122	73.9%	50 ~ 100 billion JPY	12	7.3%
Employee number			100 billion ~ 1 trillion JPY	37	22.4%
1 ~ 99	28	17.0%	> 1 trillion JPY	40	24.2%
100 ~ 499	44	26.7%			
500 ~ 999	21	12.7%			
1000 ~ 3000	26	15.8%			
> 3000	46	27.9%			

3.2 Experimental design

An experiment for conjoint analysis was designed to assess the extent to which subjects welcome the frugal innovation properties. This tendency was measured by asking subjects to evaluate several centrifuge and dryer product concepts; we chose centrifuge and dryers for three reasons: Firstly, as we conduct this study to investigate corporate behavior towards frugal innovation from emerging markets, we need to find out products which are widely used in the manufacturing industry, centrifuge, and dryer is widely used in chemical, pharmaceutical and petrochemical industries. Secondly, the role of machinery is usually apparent, which means purchasing staff understand well what performance level and function will be needed. For example, a dryer’s purpose is to dry powder to certain moisture levels and in some specific capacity. Finally, compared with general commodities, machinery has a larger value, which means firms will make the purchasing decision carefully and

normally conduct a comparison with brands in terms of cost, function, and performance.

We designed the experiment by presenting same pictures of centrifuge and dryer from Chinese makers, which have 4 different frugal innovation criteria to purchasing staffs' evaluation: firstly, cost reduction level compared with alternative products from developed markets (30~50% price level of alternative products from Japan; 50~70% price level of alternative products from Japan; 70~90% price level of alternative products from Japan), and side function level (except for main function, with only 30% of side functions of alternative products from Japan; except for core function, with 50% side functions of alternative products from Japan; except for main function, with 70% side function of alternative products from Japan); finally performance level which includes capacity level ((80~100% capacity level of alternative products from Japan; 60~80% capacity level of alternative products from Japan; 40~60% capacity level of alternative products from Japan), and durability level (70~90% durability level of alternative products from Japan; 50~70% durability level of alternative products from Japan; 30~50% durability level of alternative products from Japan).

3.3 Measurement model

Corporate factors and environmental factors are measured using measurement items from previous studies. For exploitation orientation and exploration orientation, we keep in line with Lubatkin (2006), taking four items for exploitation orientation measurement and four items for exploration orientation measurement. We use six items from Bansal (2005) for sustainability practice, with more items for environmental, social, and environmental sustainability measurement.










<p>Price Level: 50%~70% of close products from Japan Function level: close at main function, 50% of side functions compared with close products from Japan Capacity level: 40%~60% compared with close products from Japan Durability level: 30%~50% compared with close products from Japan</p>  <p style="text-align: right;">1</p>	<p>Price Level: 70%~90% of close products from Japan Function level: close at main function, 70% of side functions compared with close products from Japan Capacity level: 60%~80% compared with close products from Japan Durability level: 30%~50% compared with close products from Japan</p>  <p style="text-align: right;">2</p>	<p>Price Level: 30%~50 of close products from Japan Function level: close at main function, 30% of side functions compared with close products from Japan Capacity level: 80%~100% compared with close products from Japan Durability level: 30%~50% compared with close products from Japan</p>  <p style="text-align: right;">3</p>
<p>Price Level: 70%~90% of close products from Japan Function level: close at main function, 30% of side functions compared with close products from Japan Capacity level: 40%~60% compared with close product from Japan Durability level: 50%~70% compared with close product from Japan</p>  <p style="text-align: right;">4</p>	<p>Price Level: 30%~50% of close products from Japan Function level: close at main function, 50% of side functions compared with close products from Japan Capacity level: 60%~80% compared with close product from Japan Durability level: 50%~70% compared with close product from Japan</p>  <p style="text-align: right;">5</p>	<p>Price Level: 50%~70% of close product from Japan Function level: close at main function, 30% of side functions compared with close products from Japan Capacity level: 80%~100% compared with close products from Japan Durability level: 50%~70% compared with close products from Japan</p>  <p style="text-align: right;">6</p>
<p>Price Level: 30%~50% of close products from Japan Function level: close at main function, 70% of side functions compared with close products from Japan Capacity level: 40%~60% compared with close products from Japan Durability level: 70%~90% compared with close product from Japan</p>  <p style="text-align: right;">7</p>	<p>Price Level: 50%~70% level of close products from Japan Function level: close at main function, 30% of side functions compared with close products from Japan Capacity level: 60%~80% compared with close product from Japan Durability level: 70%~90% compared with close product from Japan</p>  <p style="text-align: right;">8</p>	<p>Price Level: 70%~90% of close products from Japan Function level: close at main function, 50% of side functions compared with close products from Japan Capacity level: 80%~100% compared with close products from Japan Durability level: 70%~90% compared with close products from Japan</p>  <p style="text-align: right;">9</p>

Figure 2. Illustration of the profiles presented to the experiment subjects

As for environmental factors, 4 item measurements from Li et al. (2014) were used for environmental dynamism. We measure institutional distance by using two items, asking whether business is easily influenced by government regulation and laws or industrial standards and whether the regulation, law, and industrial

standards are much different from emerging markets. We next confirmed the measures' convergent validity based on composite reliability and a variance-extracted measure, the results shows that the composite of these factors are reliable.

3.4 Segmentation method and latent class conjoint model

In the case of marketing research, researchers have used various descriptors to partition consumers into several segments, including demographic and psychographic or lifestyle (Dahana et al., 2019) variables. We assume that company buyers can also be sorted into different segments, and we aim to segment the companies on their responses to frugal innovation attributes. We try to find several segments with different attitudes towards frugal innovation from emerging markets. Companies in different segments are presumed to have different organizational traits or businesses in different environments. The relationship between attitudes towards frugal innovation from emerging markets at the segment level and these characteristics is modeled using a latent class analysis. In what follows, we describe our analytical approach in detail.

We assume that attitude towards frugal innovation varies among company segments. Although we do not directly observe the segments, we consider the existence of several "latent" segments whose members have different propensities to purchase frugal innovation from emerging markets. The membership of each consumer in every segment is unknown, but we can make statistical inferences about it based on available company information. In our analysis, we assume that the membership probability of companies to a particular segment can be explained by their organizational characteristics and operating environmental variables. Let i ($i=1,2, \dots, n$) denote the suffix of a company, where n represents the number of companies. Further, let us assume that K company segments are in the market. Denoting the probability that customer i belongs to segment $K \in \{1,2, \dots, K\}$ by P_{ik} , we use a logit-link function to allow the influence of organizational characteristics and environmental variables on this probability as follows.

$$P_{ik} = \frac{\exp(Z_{ik})}{1 + \sum_{l=2}^K \exp(Z_{il})} \quad (1)$$

It can be verified that P_{ik} takes a value between 0 and 1, where a higher value represents a higher probability of belonging to the respective segment. Equation (1) implies that this probability depends Z_{ik} , which is defined as follows.

$$Z_{ik} = \lambda_{0k} + \lambda_{1k}Epra_i + \lambda_{2k}Epit_i + \lambda_{3k}Sust_i + \lambda_{4k}Envi_i + \lambda_{5k}Inst_i + \lambda_{6k}Fsize_i + \lambda_{7k}Fage_i + \lambda_{8k}Sale_i + \lambda_{9k}Hist_i. \quad (2)$$

Here, We *Epra*, *Epit*, *Sust* are company trait variables for exploration orientation, exploitation orientation, sustainability practice. Meanwhile, *Envi* and *Inst* are the environmental variables for environmental dynamism and institutional distance. Finally, *Fsize* is the firm size shown by employee numbers. *Fage* means years of establishment, *Sale* means the company's annual sales, and *Hist* is years since the company's establishment. The effect of these variables is captured by the parameter λ_s , where a higher (lower) value of λ implies that membership probability increases (decreases) with the respective variable. For identification purposes, we fix these parameters with respect to the first segment at a zero value (Gupta and Chintagunta, 1994). Thus, this segment serves as a baseline segment to which the results for the remaining segments are compared and

interpreted.

As described in the above paragraph, we consider a situation where different companies evaluate a set of products or profiles. (machinery from emerging markets). Let J be the number of products and assume that company i belongs to segment k . One company's evaluation of the product j ($j=1, 2, \dots, J$), denoted by y_{ij} , is given by:

$$y_{ij} = \beta_{0k} + \beta_{1k}Cost_j + \beta_{2k}Function_j + \beta_{3k}Capacity_j + \beta_{4k}Durability_j + \varepsilon_{ijk} \quad (3)$$

Where $Cost_j$ is a dummy variable taking a value of -1 if product j has a 30~50% price level compared with the alternative product from Japan, and equals 0 if product j has a 50~70% price level compared with product from Japan, equals 1 if product j has a 70~90% price level compared with products from Japan? Similarly, $Function_j$, $Capacity_j$, and $Durability_j$ are operationalized relative to their levels. In this specification, the degree of customers' attitude is captured by the part-worth β_{1k} , where a higher value of the parameter implies a higher importance placed on the attributes, and consequently, a higher likelihood of acceptance of the frugal innovation from developing markets. (Eastman and Eastman, 2011). Finally, ε_{ijk} denotes a random error representing the influence of other factors not included in the analysis. We assume that ε_{ijk} follows a normal distribution with a mean of 0. Conditional on the membership of company i in segment k , we can define the company's likelihood function in the model described in Equation (3); that is, the probability of obtaining the consumer data under the model's assumption. The likelihood function is given by:

$$y_i(\beta_k, \sigma_k^2 | y_{ik}) = \prod_i \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_k^2}} \exp\left(-\frac{(y_{ik}-\beta'_k x_j)^2}{2\sigma_k^2}\right). \quad (4)$$

Here $\beta'_k x_j$ is the deterministic part of the right-hand side of Equation (3). The estimation of model parameters for all segments is conducted based on the unconditional likelihood function. To obtain the unconditional likelihood function, we must marginalize the likelihood function over the distribution of segment membership. This can be done by weight-averaging the conditional likelihood function in Equation (4) using the membership probability p_{ik} as follows:

$$\ell(\beta, \sigma, \lambda | data) = \prod_i \sum_k p_{ik} l_i(\beta_k, \sigma_k, \lambda_k | d_i, x_i), \quad (5)$$

Where $\beta = (\beta_k, \beta_k, \beta_k, \dots, \beta_k)$, $\sigma = (\sigma_k^2, \sigma_k^2, \dots, \sigma_k^2)$ and $\lambda = (\lambda_{02}, \dots, \lambda_{9k})$, Model estimation is implemented by finding the parameters' value that maximizes Equation (5). Here, we used the expectation-maximization algorithm to obtain the estimates of the parameters, which can be easily implemented using the flexmix package in R software. Finally, using the estimates of $\hat{\beta}$, $\hat{\sigma}$, $\hat{\lambda}$, we can predict companies' posterior membership probability in each segment using the following identity.

$$\frac{P_{ik} | data = \hat{p}_{ik} l_i(\hat{\beta}_k, \hat{\sigma}_k^2 | y_{ij})}{\sum_{l=1}^k \hat{p}_{il} l_i(\hat{\beta}_l, \hat{\sigma}_l^2 | y_{ij})}. \quad (6)$$

3.5 Segment number

As the number of segments is unknown prior to the analysis, we estimated multiple models imposing different numbers of segments and subsequently chose the one with the best explanatory power. We use a

Bayesian information criterion (BIC) to assess model accuracy. Figure 3 depicts the results of the models with one to six segments. The BIC decreases when we move from the model with one segment to two segments, suggesting a significant improvement in model accuracy. However, when we add the number of segments, from three to six segments, the BIC increases, showing that two segments should be the best choice. Accordingly, we selected the model with two segments and will use its results hereafter to examine the proposed hypotheses' validity.

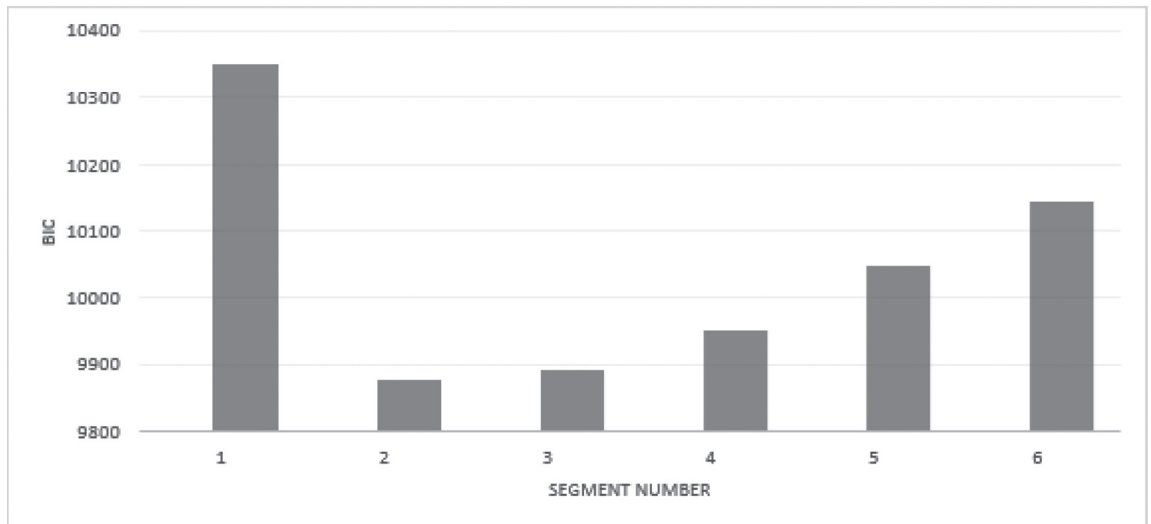


Figure 3. Segment number selection using BIC

3.6 Part-worth estimates and segment interpretation.

Next, we report the estimation results of part-worth utilities for each segment (Table 4). At first, we computed the segments' size using the posterior membership probability given in Equation (6). Segment 1 is the larger segment, with 95 companies (57%). The part-worth utility of Low cost ($\beta_{11} = -0.53$; $P=0.71$); Middle cost ($\beta_{21} = -0.37$; $P=0.80$); Low functionality ($\beta_{31} = -2.03$; $P=0.17$), Middle functionality ($\beta_{41} = 0.64$; $P=0.66$) are insignificant, suggesting that these companies do take cost and side attributes as important parameters. Traditional research suggests that consumers in developed countries use price to infer quality, as superior quality typically commands a higher price. The price-signaling of quality is common for new products whose quality level is still unclear. (Gerstner 1985; Tellis 1986). Functionality may also act as a signal of quality as well, as consumers in developed countries may be particularly skeptical of quality when products come from emerging countries. (Govindarajan and Trimble, 2012; Giannetti, V., & Rubera, G.2020). Suppose customers in developed markets still suspect product quality and performance of frugal products from emerging markets. In that case, they may not take cost reduction and side attributes reduction as a reference factor when deciding whether to accept the products.

On the other hand, the part-worth estimates of Low capacity ($\beta_{51} = -6.33$; $P<0.01$), Middle capacity ($\beta_{61} = -3.23$; $P=0.05$); Low durability ($\beta_{71} = -13.07$; $P<0.01$), Middle durability ($\beta_{81} = -6.61$; $P<0.01$) turns out to

be significant and negative, suggesting that customers in developed nations firstly value the performance of the frugal products from developed markets if the performance of the products is much worse than alternative products from developed markets. They will not accept the products even with much lower cost.

Segment 2 is the smaller segment, with 70 companies (43%). The part estimate showed almost the same trends. Firstly, Low cost ($\beta_{12} = -0.58$; $P=0.78$); Middle cost ($\beta_{22} = -1.05$; $P=0.62$); Low functionality ($\beta_{32} = -2.64$; $P=0.17$) and middle functionality ($\beta_{42} = 0.58$; $P=0.66$) are insignificant, suggesting that these companies take cost reduction and side attributes reduction level as a factor when deciding whether to accept frugal innovation or not because they suspect the performance. Moreover, the part-worth estimates of Low capacity ($\beta_{52} = -8.91$; $P<0.05$), Middle capacity ($\beta_{62} = -8.27$; $P=0.05$); Low durability ($\beta_{72} = -24.92$; $P<0.01$), Middle durability ($\beta_{82} = -21.49$; $P<0.01$) turns out to be significant and negative. Compared with Segment 1, customers in Segment 2 are more negative over lower performance levels such as capacity and durability.

Table 2. Estimation results of segment-level part-worth utilities (n=165)

	Segment 1 (n = 95)		Segment 2 (n = 70)	
	Estimate	P-value	Estimate	P-value
Intercept	65.88	0.00 ***	41.59	0.00 ***
Low cost	-0.53	0.71	-0.58	0.78
Medium cost	-0.37	0.80	-1.05	0.62
Low functionality	-2.03	0.17	-2.64	0.22
Medium functionality	0.64	0.66	0.58	0.78
Low capacity	-6.33	0.00 ***	-8.91	0.02 *
Medium capacity	-3.23	0.03 *	-8.27	0.04 *
Low durability	-13.07	0.00 ***	-24.92	0.00 ***
Medium durability	-6.61	0.00 ***	-21.49	0.00 ***

Note (s): * $P<0.01$, ** $p<0.05$, * $P<0.1$**

3.7 Segment membership and hypothesis testing

Table (5) displays the estimation results of segment membership parameters or λ . As described in the methodology section, the parameters of the baseline segment are fixed at zero for identification purposes. Hence, the effect of the covariates on the segment membership probability in each segment is interpreted relative to the baseline segment's value. As the results show that companies in both segments 1 and 2 do not take cost reduction and side attributes reduction as an important factor for their acceptance of frugal innovation, our hypotheses 1a, 2a, 3a, 4a, 5a are not supported. Explorative orientation' effect on membership in Segment 2 is negative and significant ($\lambda = -0.078$, $p<0.05$). Therefore, companies applying an explorative orientation strategy are less likely to belong to Segment 2. On the other hand, customers in Segment 2 are more negative over lower performance levels, so companies applying an exploration orientation strategy are less likely to ask for the same performance level of frugal innovation. Hence, our *Hypothesis 1b* is supported. On the other hand, the Exploitative orientation' effect on membership in Segment 2 is positive and significant ($\lambda = -0.088$, $p<0.01$). Therefore, companies applying an exploitative orientation strategy are more likely to belong to segment 2,

which means companies applying an exploitative orientation strategy are more likely to ask for the same performance level of frugal innovation from emerging markets. Hence *Hypothesis 2b* is supported.

Sustainable practice’ effect on membership in Segment 2 is negative and significant ($\lambda = -0.95, p < 0.1$). Therefore, companies applying sustainable practices are less likely to belong to Segment 2. In other words, companies applying sustainable practices are less likely to ask for the same performance level of frugal innovation to products in developed markets; hence *Hypothesis 3b* is supported.

Table 3. Segment membership parameters (n=165)

	Segment 1 (n= 95)		Segment 2 (n= 70)	
	Estimate	P-value	Estimate	P-value
Intercept	0	Fixed	-4.21	0.02 *
Explorative orientation	0	Fixed	-7.87	0.05 .
Exploitative orientation	0	Fixed	8.88	0.01 *
Sustainable practice	0	Fixed	-0.95	0.07
Environmental dynamism	0	Fixed	6.24	0.03 *
Institutional distance	0	Fixed	-10.3	0.04 *
Company size	0	Fixed	-0.22	0.04 *
Company age	0	Fixed	-0.28	0.11
Annual sales	0	Fixed	0.00	0.96

Note (s): The parameters in Segment 1 are normilized to zero for identification purposes

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

Environmental dynamism’ effect on membership in Segment 2 is positive and significant ($\lambda = 6.24, p < 0.1$). Therefore, companies facing great competition are more likely to ask for the same performance of frugal innovation from emerging markets. Hence *Hypothesis 4b* is rejected. As machinery is normally a big amount investment, and it is the essential part for whole product lines, maybe within a high competition environment, companies can’t afford risk over production line. Consequently, companies in such an environment would likely ask for close or similar performance levels of frugal products, especially products with great investment. Institutional distance’ effect on membership in Segment 2 is positive and significant ($\lambda = -10.3, p = 0.04$), therefore, companies in an institutional environment that is far from emerging markets are more likely to ask for a higher performance level of frugal products, consequently *Hypothesis 5b* is supported.

3.8 The demographic variables’ results

Finally, we examined how demographic variables affect the tendency toward customer perceptions of frugal innovation properties. First, the effect of company age and annual sales on membership in Segment 2 is insignificant, indicating that age and annual sales do not influence companies’ viewpoints on frugal products. However, the effect of company size on membership in segment 2 is negative and significant, suggesting that larger companies are less likely to demand the same performance level of frugal innovation from emerging markets. Therefore, small companies are less likely to take risks, especially for machinery that requires significant investment.

4. Discussion and conclusion

This study examines customers' attitudes toward frugal innovation properties in developed markets, company strategies, and environmental factors that impact these perspectives. By implementing a conjoint experiment (industrial machinery), we confirmed and verified company buyers' viewpoints on frugal innovation properties in developed markets (Japan) and how these viewpoints are affected by company strategies and environmental factors.

First, Previous study suggests lower-income consumers or company buyers require frugal innovation for substantial cost reduction. For example, Govindarajan (2011, 2012) suggested that substantial cost reductions may help expand demand in developed countries because some customers in developed countries may require frugal innovations;

In our study, the results show the trend that customers (company buyers) in developed markets may use price and attributes to infer quality and performance (Gerstner, 1985; Tellis, 1986; Giannetti, and Rubera, 2020). If customers are uncertain about the performance and quality level of frugal innovation, they do not decide whether to accept frugal innovation from emerging markets based on substantial cost reduction and core function concentration.

Second, the results support our hypothesis that companies applying different strategies would have different attitudes towards the performance level of frugal innovation from emerging markets. Although company buyers in developed markets are negative toward lower performance levels, companies applying an explorative orientation strategy are less likely to demand the same performance level of frugal innovation compared with alternative products from developed markets. In contrast, companies applying an exploitative orientation strategy are more likely to ask for same performance level. Previous studies suggest that exploration-oriented companies are more open to novelty, experiments, and risk-taking, whereas exploitation-oriented companies prefer a progressive adaptation to existing products (Jansen et al. 2006). Our results are consistent with the opinion.

Our results also suggest that companies applying sustainable practices are less likely to seek the same level of frugal innovation in developed markets. As frugal innovation has the property of resource scarcity in the life cycle of a product from production to disposal (Sampath, 2015), this property is realized by deleting unnecessary side functions and having a customized performance level. Consequently, companies applying sustainable practices are less likely to ask for same performance levels of frugal innovation compared with alternative products from developed markets.

Finally, we propose and confirm that environmental factors influence customers' perspectives of frugal innovation properties. Although we propose that companies with businesses in a dynamic industry would be less likely to require the same performance level of frugal innovation, they would try to limit or reduce resources invested in contending with technology updates and competition. However, the results suggest that companies are more likely to seek same performance level of frugal innovation performance. This is because companies do not prefer to take risks when faced with severe competition in the industry. Finally, for institutional distance, we propose and confirm that companies operating in an industry, where the regulatory, cognitive, and normative distance (Scott and Bruce, 1995) are far from the same in emerging markets, are more likely to demand the same

performance level of frugal innovation compared with alternative products from developed markets.

5. Implication and limitation

Frugal innovation is seen as a significant approach to fit emerging markets with special needs and requirements so that non-affluent customers in developing markets can have opportunities for consumption (Pralhad, 2012). Some scholars suggest that frugal innovation can also find its market in developed countries, as some customers in developed markets with lower income levels welcome frugal innovation. Moreover, scholars suggest that frugal innovation can help expand the original market in developed markets (Govindarajan, 2012).

However, our results suggest that customers in developed markets have different perspectives towards the properties of frugal innovation. Firstly, a substantial cost reduction through core function concentration is critical for frugal innovation in BOP markets. However, customers (company buyers) in developed markets do not consider cost reduction as an important factor to judge frugal innovation because they typically use price and functionality to infer quality and performance; a much lower cost level makes customers suspect the performance and quality of frugal innovation in developed markets. This result suggests that companies should adopt a different strategy instead of just focusing on cost reduction if they want to promote frugal products to developed markets. In addition, our results show that company buyers are generally negative about the lower performance levels of frugal innovation compared to alternative products from developed markets. Optimized performance at least getting close to alternative products from developed markets may be needed.

Finally, different company strategies and business environments can influence customers' attitudes towards lower performance levels. Consequently, finding suitable targets would be the second step or challenge for frugal innovation to be sold to developed markets.

Few scholars focused on frugal innovation research in developed markets, and most of these studies are based on case analysis, as a well-recognized definition of frugal innovation was proposed only a few years ago. This study follows the definition of frugal innovation proposed by Weyrauch and Herstatt (2017), empirically analyzed how customers in developed markets view frugal innovation properties. The totally different results compared with frugal innovation studies in developing markets may give us a hint that why most frugal innovations can't succeed in developed markets. Our study also contributes to the practical field by suggesting that if firms in emerging markets want to promote their frugal products to developed markets, a different strategy should be considered.

However, this study has some limitations. First, we investigated company buyers over machinery products, this may be a reason for some bias as machinery products typically require huge investments. Further studies targeting general consumers and general commodities should be conducted to verify these results. Moreover, a comparative study on frugal innovation in different emerging markets should be done, totally different results are expected so we can have a clear image over the diffusion patterns of frugal innovations in global markets.

Reference

- Agarwal, N., Grottke, M., Mishra, S., & Brem, A. (2016). A systematic literature review of constraint-based innovations: State of the art and future perspectives. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 64(1), 3-15.
- Ahlstrom, D. (2010). Innovation and growth: How business contributes to society. *Academy of management perspectives*, 24(3), 11-24.
- Akbar, S., & Subramaniam, N. (2019). Linking frugal innovation and sustainable development: Leveraging corporate accountability mechanisms. *Frugal Innovation: A Global Research Companion*, Routledge, 196-211.
- Angot, J., & Plé, L. (2015). Serving poor people in rich countries: the bottom-of-the-pyramid business model solution. *Journal of Business Strategy*, 36(2), 3-15.
- Bahadur, A., & Doczi, J. (2016). Unlocking resilience through autonomous innovation. *London: Overseas Development Institute*.
- Bansal, P. (2005). Evolving sustainably: A longitudinal study of corporate sustainable development. *Strategic management journal*, 26(3), 197-218.
- Barclay, C. (2014). Using frugal innovations to support cybercrime legislations in small developing states: introducing the cyber-legislation development and implementation process model (CyberLeg-DPM). *Information Technology for Development*, 20(2), 165-195.
- Basu, R. R., Banerjee, P. M., & Sweeny, E. G. (2013). FRUGAL INNOVATION. *Journal of Management for Global sustainability*, 1(2).
- Bhatti, Y. A. (2012). What is frugal, what is innovation? Towards a theory of frugal innovation. *Towards a Theory of Frugal Innovation (February 1, 2012)*.
- Brem, A., & Wolfram, P. (2014). Research and development from the bottom up-introduction of terminologies for new product development in emerging markets. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 3(1), 1-22.
- Cai, Q., Ying, Y., Liu, Y., & Wu, W. (2019). Innovating with limited resources: The antecedents and consequences of frugal innovation. *Sustainability*, 11(20), 5789.
- Cappelli, P. (2010). *The India way: How India's top business leaders are revolutionizing management*. Harvard Business Press.
- Chuang, T. T., Nakatani, K., & Zhou, D. (2009). An exploratory study of the extent of information technology adoption in SMEs: an application of upper echelon theory. *Journal of Enterprise information management*, 22(1/2), 183-196.
- Dahana, W. D., Miwa, Y., & Morisada, M. (2019). Linking lifestyle to customer lifetime value: An exploratory study in an online fashion retail market. *Journal of Business Research*, 99, 319-331.
- Dess, G. G., & Beard, D. W. (1984). Dimensions of organizational task environments. *Administrative science quarterly*, 52-73.
- Ernst, A., Alkass, K., Bernard, S., Salehpour, M., Perl, S., Tisdale, J., ... & Frisé, J. (2014). Neurogenesis in the striatum of the adult human brain. *Cell*, 156(5), 1072-1083.

- European Commission (2016) A conceptual analysis of foundations, trends and relevant potentials in the field of Frugal Innovation (for Europe)
- Eurostat. (2017). *Sustainable development in the European Union: monitoring report on progress towards the SDGS in an EU context*. Publications office of the European Union.
- Flatters, P., & Willmott, M. (2009). Understanding the post-recession consumer. *Harvard Business Review*, 87(7/8), 106-112.
- George, G., McGahan, A. M., & Prabhu, J. (2012). Innovation for inclusive growth: Towards a theoretical framework and a research agenda. *Journal of management studies*, 49(4), 661-683.
- Gerstner, E. (1985). Do higher prices signal higher quality?. *Journal of marketing research*, 22(2), 209-215.
- Giannetti, V., & Rubera, G. (2020). Innovation for and from emerging countries: a closer look at the antecedents of trickle-down and reverse innovation. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48, 987-1008
- Govindarajan, V., & Ramamurti, R. (2011). Reverse innovation, emerging markets, and global strategy. *Global strategy journal*, 1(3-4), 191-205.
- Govindarajan, V., & Trimble, C. (2012). Reverse innovation: a global growth strategy that could pre-empt disruption at home. *Strategy & Leadership*, 40(5), 5-11.
- Gupta, S., & Chintagunta, P. K. (1994). On using demographic variables to determine segment membership in logit mixture models. *Journal of Marketing Research*, 31(1), 128-136.
- Hahn, T., Figge, F., Pinkse, J., & Preuss, L. (2018). A paradox perspective on corporate sustainability: Descriptive, instrumental, and normative aspects. *Journal of Business Ethics*, 148, 235-248.
- Hart, S. L., & Milstein, M. B. (2003). Creating sustainable value. *Academy of Management Perspectives*, 17(2), 56-67.
- Häubl, G., & Elrod, T. (1999). The impact of congruity between brand name and country of production on consumers' product quality judgments. *International Journal of research in Marketing*, 16(3), 199-215.
- Herstatt, C., & Tiwari, R. (2020). Opportunities of frugality in the post-corona era. *International Journal of Technology Management*, 83(1-3), 15-33.
- Hossain, M. (2016). Frugal innovation: a systematic literature review. Available at SSRN 2768254.
- Hossain, M. (2018). Frugal innovation: A review and research agenda. *Journal of cleaner production*, 182, 926-936.
- Jansen, J. J., Van Den Bosch, F. A., & Volberda, H. W. (2005). Managing potential and realized absorptive capacity: how do organizational antecedents matter?. *Academy of management journal*, 48(6), 999-1015.
- Jansen, J. J., Van Den Bosch, F. A., & Volberda, H. W. (2006). Exploratory innovation, exploitative innovation, and performance: Effects of organizational antecedents and environmental moderators. *Management science*, 52(11), 1661-1674.
- Kostova, T. (1996). *Success of the transnational transfer of organizational practices within multinational companies*. University of Minnesota.
- Kroll, H., & Gabriel, M. (2020). Frugal innovation in, by and for Europe. *International Journal of Technology Management*, 83(1-3), 34-54.
- Lu, Z., & Nakagawa, K. (2022). The Influence of Environmental Factors on Product Innovations in Emerging Markets: The Institutional Theory Perspective. *International Business Research*, 15(9), 1-1.

- Li, D. Y., & Liu, J. (2014). Dynamic capabilities, environmental dynamism, and competitive advantage: Evidence from China. *Journal of business research*, 67(1), 2793-2799.
- Lubatkin, M. H., Simsek, Z., Ling, Y., & Veiga, J. F. (2006). Ambidexterity and performance in small-to medium-sized firms: The pivotal role of top management team behavioral integration. *Journal of management*, 32(5), 646-672.
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization science*, 2(1), 71-87.
- McCollum, D. L., Zhou, W., Bertram, C., De Boer, H. S., Bosetti, V., Busch, S., ... & Riahi, K. (2018). Energy investment needs for fulfilling the Paris Agreement and achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Energy*, 3(7), 589-599.
- Nishitani, K. (2011). An empirical analysis of the effects on firms' economic performance of implementing environmental management systems. *Environmental and Resource Economics*, 48, 569-586.
- Prahalad, C. K., & Mashelkar, R. A. (2010). Innovation's holy grail. *Harvard Business Review*, 88(7/8), 132-141.
- Prahalad, C. K. (2012). Bottom of the pyramid as a source of breakthrough innovations. *Journal of product innovation management*, 29(1), 6-12.
- Rao, B. C. (2013). How disruptive is frugal?. *Technology in society*, 35(1), 65-73.
- Rao, B. C. (2018). Science is indispensable to frugal innovations. *Technology Innovation Management Review*, 8(4).
- Sampath, H. R. (2015). Effect of corporate social responsibility on share prices.
- Sancha, C., Gimenez, C., & Sierra, V. (2016). Achieving a socially responsible supply chain through assessment and collaboration. *Journal of Cleaner Production*, 112, 1934-1947.
- Schleinkofer, U., Herrmann, T., Maier, I., Bauernhansl, T., Roth, D., & Spath, D. (2019). Development and evaluation of a design thinking process adapted to frugal production systems for emerging markets. *Procedia Manufacturing*, 39, 609-617.
- Schneider, S. (2020). Combining the characteristics of sustainability, frugal innovations and washing machines in the industrial nations-A literature-based analysis of the common features for future sustainable developments. *Journal of Economic Development, Environment and People*, 9(2), 50-59.
- Schuster, T., & Holtbrügge, D. (2014). Resource dependency, innovative strategies, and firm performance in BOP markets. *Journal of Product Innovation Management*, 31, 43-59.
- Scott, S. G., & Bruce, R. A. (1995). Decision-making style: The development and assessment of a new measure. *Educational and psychological measurement*, 55(5), 818-831.
- Shahab, Y., Ntim, C. G., Chen, Y., Ullah, F., Li, H. X., & Ye, Z. (2020). Chief executive officer attributes, sustainable performance, environmental performance, and environmental reporting: New insights from upper echelons perspective. *Business Strategy and the Environment*, 29(1), 1-16.
- Shahzad, M., Qu, Y., Zafar, A. U., Rehman, S. U., & Islam, T. (2020). Exploring the influence of knowledge management process on corporate sustainable performance through green innovation. *Journal of Knowledge Management*, 24(9), 2079-2106.
- Shibin, K. T., Dubey, R., Gunasekaran, A., Luo, Z., Papadopoulos, T., & Roubaud, D. (2018). Frugal innovation for supply chain sustainability in SMEs: multi-method research design. *Production Planning & Control*,

29(11), 908-927.

Slavova, M. (2014). Consumerism as a source for innovation and product development.

Soni, P., & T. Krishnan, R. (2014). Frugal innovation: aligning theory, practice, and public policy. *Journal of Indian Business Research*, 6(1), 29-47.

Tellis, G. J. (1986). Beyond the many faces of price: an integration of pricing strategies. *Journal of marketing*, 50(4), 146-160.

Tiwari, R., & Herstatt, C. (2012). Assessing India's lead market potential for cost-effective innovations. *Journal of Indian Business Research*, 4(2), 97-115.

Tiwari, R., & Kalogerakis, K. (2019). What drives frugal innovation in an economically developed economy. *Frugal Innovation: A Global Research Companion*.

VDI (2019). Function analysis: Fundamentals and methode. In VDI 2803 part 1. Berlin: Beuth Verlag GmbH.

Weyrauch, T., & Herstatt, C. (2017). What is frugal innovation? Three defining criteria. *Journal of frugal innovation*, 2(1), 1-17.

Winkler, T., Ulz, A., Knöbl, W., & Lercher, H. (2020). Frugal innovation in developed markets-Adaption of a criteria-based evaluation model. *Journal of Innovation & Knowledge*, 5(4), 251-259.

Wohlfart, L., Groganz, J., Manefeld, S., & Fröhlich, F. (2021). Frugal Innovation for Developed Markets: Target Customers, Characteristics, Success Factors. In *Frugal Innovation and Its Implementation: Leveraging Constraints to Drive Innovations on a Global Scale* (pp. 141-164). Cham: Springer International Publishing.

Wooldridge, A. (2010). The world turned upside down. *The Economist*, 15, 12.

Wyman, O. (2013). Global construction equipment market: Chinese companies set the pace. *New York, Oliver Wyman Group*.

Zeschky, M. B., Winterhalter, S., & Gassmann, O. (2014). From cost to frugal and reverse innovation: Mapping the field and implications for global competitiveness. *Research-Technology Management*, 57(4), 20-27.

【2023年度 学生懸賞論文受賞作 最優秀賞要旨】

商品カテゴリーの異質性を考慮した新型コロナウイルスによる プロモーションの効果の変化についての分析

道満祐貴

新型コロナウイルスにより消費者のライフスタイルや心理状態が大きく変化したことに伴って、消費者の購買行動も大きく変化した。ECサイトの利用の増加はその代表例である。新型コロナウイルスによって消費者がECサイトを利用することが多くなったのならば、ECサイトが行っている価格プロモーションの効果が大きくなっていることが予想される。また、複数の商品カテゴリーに対する需要が変化したことも報告されている。需要の変化の程度が商品カテゴリーによって異なるならば、プロモーションの効果の変化の大きさも異なることが予想される。そこで、本研究ではECサイトのPOSデータを用いて、階層ベイズ線形回帰モデルに

より、2種類のセールスプロモーションの効果の変化およびその商品カテゴリー異質性について分析した。その際、モデルを拡張することによって、構造変化点も同時に推定した。その結果、新型コロナウイルスにより多くの商品カテゴリーにおいて売上が増加し、セールスプロモーションの効果も大きくなっていた。また、売上やセールスプロモーションの効果において変化の程度が商品カテゴリー間で異なることが明らかになった。さらに、構造変化が3月の最終週から4月の第2週に起こったことが明らかになり、外出自粛要請や緊急事態宣言が消費者の購買行動の変容を促したことが示唆された。

【2023年度 学生懸賞論文受賞作 優秀賞要旨】

19世紀イングランドにおける友愛組合の医療補助機能

芝谷琉希

本稿の課題は、19世紀イングランドにおいて友愛組合が提供した医療補助の実態を明らかにすることである。友愛組合が、経済的な余裕がない労働者に対して、医師による診療の機会を提供していたことはよく知られているものの、提供される医療の経済的側面にはあまり関心が向けられてこなかった。これは、友愛組合が労働組合との連続性という文脈で研究されてきたことによるもので、この点に研究が集中したことで、友愛組合の持つ医療補助機能に関する研究はあまり進まなかった。

そこで本稿では、同時代学術雑誌を用いて、友愛組合の医療補助を数量的・制度的な側面から分析することを試みた。具体的には、『ロンドン統計学会誌』と、医学雑誌『ランセット』という二つの同時代学術雑誌から、友愛組合の

規模、医師との契約方法、医療補助による健康効果を検討した。

その結果、1830年代以降から台頭した連携型友愛組合が1870年代頃には工業地帯を中心にイングランド全域に普及し、医師による診療体制を充実させ、労働者の健康維持のための環境構築を広範囲に行っていたことを明らかにした。また、連携型友愛組合に所属する組合員の年齢別死亡率は、イングランド・ウェールズ全体の年齢別死亡率よりも低く、健康状態は平均よりも良かったと考えられる。こうした分析結果は、友愛組合による健康維持のための環境構築が、労働者の間で一般的なものとなり、労働者の健康に対して一定程度の効果を上げていたことを示すものである。

【2023年度 学生懸賞論文受賞作 特別賞要旨】

HPV ワクチン(子宮頸がんワクチン)のキャッチアップ接種率向上のための ナッジメッセージに関する研究

山口夏七葉 石川絢菜 菊地友利奈

子宮頸がんは、子宮頸部にできるがんであり、日本では年間約10000人が罹患し、約2800人が死亡する病気である。ほとんどの子宮頸がんはHPVウイルス(ヒトパピローマウイルス)へ感染することが原因で発症する。HPVワクチンは、接種によりHPVウイルスへの感染を防ぎ、子宮頸がんの罹患を予防することができる。本研究は、2022年4月から2025年3月までの3年間行われている、1997年4月2日から2007年4月1日生まれ的女性を対象としたHPVワクチンキャッチアップ接種の接種率向上を目的としている。本研究では特に、「HPVワクチン未接種で、接種意思のない女性が、接

種をしたいと思うまで」に着目し、HPVワクチンの接種意思が向上するナッジメッセージを提案する。具体的には、ワクチン費用に関する情報と、ワクチンの効果に関する情報の2種類の情報を用いて、それぞれの情報で損失を強調したメッセージと、利得を強調したメッセージを作成し、オンラインアンケートを用いたランダム化比較試験(RCT)によってメッセージの有効性を検証した。その結果、ワクチンの効果に関する情報を用いて損失を強調したメッセージと、ワクチンの効果に関する情報を用いて利得を強調したメッセージが、ワクチンの接種意思を約30%ポイント向上させた。

【2023年度 学生懸賞論文受賞作 特別賞要旨】

SNS 上の誹謗中傷投稿への同調に関する分析 ～ナッジメッセージによる誹謗中傷抑制の試み～

村田拡介 秋田航汰 小野祐紀 河合求真 森実輝

SNS 上の誹謗中傷は深刻な社会問題であり、法律や情報技術などの分野で対策が取られている。しかし、いずれも費用や権利の側面からの制約が存在し、必ずしも対策が万全であるとは言えない。その点において、ナッジは金銭的負担を用いず、選択の自由も確保できるため、誹謗中傷の対策として有用である。そこで、本研究では SNS 上の誹謗中傷への同調を抑制するナッジメッセージの効果検証を行った。損失回避、利他性、社会規範の3つのナッジメッセージ、2種類の架空の SNS 投稿、及びそれら投稿に対する返信を作成し、オンラインアンケ

ートでの RCT を実施して検証した。その結果、損失回避メッセージと利他性メッセージは誹謗中傷的返信への同調を有意に抑制したことが明らかとなった。ただし、これらメッセージは誹謗中傷にあたらぬ単なる意見の対立をも抑制している可能性があるほか、抑制効果は投稿内容により変動することが示唆された。また、有意な効果が見られなかった社会規範メッセージは、多くの回答者にとって社会規範を意識されるのに十分な情報ではなかった可能性や、抽象的な表現のために効果が表れなかった可能性が考えられる。

『大阪大学経済学』 第73巻 令和5-6年

総目次

論 題	著 者	巻 号	年 月	頁
論 文				
The nexus between environmentally responsible behavior and destination attractiveness: The mediating role of place attachment Marwa Abdulsalam and Wirawan Dony Dahana		73 - 1	R. 5. 6	1 - 15
Egalitarian equivalence and implementability imply equal division Takashi Hayashi		73 - 2・3	R. 5. 12	8 - 15
独裁国家の経済活動の記述（試案）..... 白石 晃 三		73 - 2・3	R. 5. 12	16 - 21
新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が一般医療における入院患者数や救急搬送入院件数に与えた影響 小 林 大 介		73 - 2・3	R. 5. 12	22 - 31
日本における単回使用医療機器問題 —政府，市場，そして倫理— 森 井 大 一		73 - 2・3	R. 5. 12	32 - 102
通常の一般均衡で寡占が扱いにくい理由 —譲渡不可能な漁獲枠の各国分配は国際共通魚価の資源で正当化し得るか— 小 川 健		73 - 2・3	R. 5. 12	103 - 110
An infinite-dimensional extension of the von Neumann model Hiromi Murakami		73 - 2・3	R. 5. 12	111 - 122
Social structure, capital accumulation, and distribution of wealth Weiye Chen		73 - 2・3	R. 5. 12	123 - 134
Fixed points and social equilibrium existence without convexity conditions Ken Urai and Akihiko Yoshimachi		73 - 2・3	R. 5. 12	135 - 147
Welfare analysis of extraction of a non-renewable natural resource in a small open economy Kamil Aliyev		73 - 2・3	R. 5. 12	148 - 161
業種別 ETF のモーメント現象について Huixing Jin		73 - 4	R. 6. 3	1 - 16
会計エンフォースメント機関の意思決定に関する理論研究 黒 澤 俊 亮		73 - 4	R. 6. 3	17 - 29
Frugal innovation to customers in developed markets: a conjoint analysis Zhonghua Lu and Wirawan Dony Dahana		73 - 4	R. 6. 3	30 - 51
彙 報				
学会消息.....		73 - 1	R. 5. 6	16 - 44
追悼：二神孝一先生..... 祝 迫 達 郎		73 - 1	R. 5. 6	45 - 46
浦井憲博士経歴および著作目録.....		73 - 2・3	R. 5. 12	1 - 7
2023年度 学生懸賞論文 受賞作要旨.....		73 - 4	R. 6. 3	52 - 55
『大阪大学経済学』第73巻 令和5-6年 総目次.....		73 - 4	R. 6. 3	i

Editorial Policy

The Osaka Daigaku Keizaigaku (English title, Osaka Economic Papers) is published quarterly by the Economic Society of Osaka University and the Graduate School of Economics, Osaka University. The articles may be either in Japanese or in Western languages.

The Journal shall be under the editorial direction of an editorial board of three persons chosen from members of the Graduate School of Economics of Osaka University. The editorial board shall select papers for publication from submissions and classify them into the following categories: articles, notes, data, and book reviews.

Researchers who belong to the Graduate School of Economics of Osaka University may submit their studies for publication to this journal. Those who do not belong to the Graduate School may also publish their papers in this journal, if their contribution is closely related to research being undertaken in the Graduate School of Economics of Osaka University.

In the case of contributed manuscripts, the author should be a member of the Economic Society of Osaka University, who has paid the yearly membership fee of 4,000 yen.

大阪大学経済学 第73巻 第4号 (通巻238号)

令和6年3月発行

編集兼発行人 〒560-0043 豊中市待兼山町1番7号

印刷所 〒530-0043 大阪市北区天満1丁目9番19号

発行所 〒560-0043 豊中市待兼山町1番7号

開本 浩 矢

株式会社NPCコーポレーション

大阪大学経済学会・大阪大学大学院経済学研究科

tel 06-6850-5270 fax 06-6850-5270

振替 00940-2-19842

OSAKA ECONOMIC PAPERS

Vol. 73

No. 4

March 2024

Table of Contents

Articles

Research on the momentum of Sector-specific ETFs	Huixing Jin	1
An analytical study on decision-making of accounting enforcement	Shunsuke Kurosawa	17
Frugal innovation to customers in developed markets: a conjoint analysis	Zhonghua Lu and Wirawan Dony Dahana	30
Abstracts of Prize-Winning Papers in the Students Essay Contest, 2023		52
Index to Volume 73 (2023–2024)		i

THE ECONOMIC SOCIETY OF OSAKA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF ECONOMICS, OSAKA UNIVERSITY
TOYONAKA, OSAKA, JAPAN