

第33回（2020年度）

学生奨学論文入賞者論文集

大阪経大学会

第33回(2020年度)

学生奨学論文表彰式

大阪経大会



第33回(2020年度)学生奨学論文 表彰式(2021年1月14日)

学生奨学論文 表彰式 風景



第33回（2020年度）学生奨学論文入賞者論文集

目次

1. はじめに.....	iii
2. 入賞者の声.....	v
3. 入賞者論文	

佳作

学童保育と女性就業率の関係について	1
	(経済学部4年) 坂下 弥久
食品廃棄物の要因分析	13
	(経済学部4年) 林 一真
段ボール市場の動向は景気の先行指標となりうるのか?	29
	(経済学部4年) 長崎 優祐・日高 将喜・宮井 湧次
家庭用ゲームにおける失敗と成功の要因 —テキストマイニングを使ったレビュー分析—	45
	(経営学部3年) 江本 遼太・中村 元陽・西本 航
プロ野球のFA移籍選手の成否に関する研究 —印象論ではない得点貢献指標 (OPS、XR) を用いたデータ分析—	61
	(人間科学部4年) 西岳 真孝

努力賞

都道府県別にみた幸福度の決定要因～教育の質に着目して～	81
	(経済学部4年) 松村 篤・古東 秀一

はじめに

審査委員長 齊藤 美彦

大阪経済大学では、学術の研究、調査および普及を目的として大阪経大会を設置しています。この大阪経大会では、本学の学生の勉学を奨励するため、毎年「学生奨学論文」の募集を行っています。そして、優れた論文を入賞作品として選出し、著者には賞状と副賞を授与しています。入賞の種類としては、特選・入選・佳作そして努力賞があります。特選は、特に優れた論文に対して与えられ、入選は優れた論文、佳作は選にはもれるが優れた論文に与えられています。また、努力賞は、執筆するうえで努力が認められる論文に与えられています。

論文のテーマについては、昨年度に引き続き、応募者が自由に選択する「自由論題」としました。今年度（第33回）はコロナ禍の中、応募数が少なくなることがその懸念されましたが、ほぼ昨年（21編）並みの19編の応募がありました。この困難な状況の中で応募していただいた皆さんには感謝したいと思います。応募の内訳は、経済学部からは10編、経営学部からは6編、情報社会学部からは0編、人間科学部からは3編の応募がありました。また、学年の割合では、1年生が0編、2年生が0編、3年生が6編、4年生が13編でした。

審査は、今回審査委員長をつとめた経済学部の齊藤のほか、経済学部の岡島成治先生、籠谷公司先生、柏原誠先生、橋本和彦先生、経営学部の吉野忠男先生、伊藤正之先生、辻晶子先生、水野未宙也先生、情報社会学部の清水一先生、大津博子先生、人間科学部の中川一郎先生、土居充夫先生、平等文博先生によって行われました。審査委員会において、議論を交えながら厳正な審査を行った結果、本年度は佳作5編、努力賞1編が選ばれました。

今回は残念ながら特選、入選に該当する論文はなかったのですが、5編の論文が佳作に、1編の論文が努力賞に選ばれました。特選、入選はなかったものの、佳作・努力賞計6編という数は例年に比べて多いものです。これは、応募論文の全体的な水準が上昇していることの表れである気がします。

第33回を迎えた今回の応募作のテーマについてみますと、食品廃棄物や女性の就業率といった現時点で大きな関心を呼んでいる話題から、SNS、ゲームさらにはプロ野球といった幅広いテーマが取り上げられました。また、多くの論文は、回帰分析やt検定といった統計的手法を取り入れており、テキストマイニングといった手法による分析もありました。こうした手法を、学生時代において身に付けておくことは、社会人となってもデータ分析や品質管理等の仕事を行う上で大変に有益なものであると思います。

勿論、本懸賞論文では、特定の手法に基づく論文のみを募集してはなりません。所謂、記述的方法等による論文が否定されているわけではありませんので、在学生の方は来年度以降、多様な方法論に基づく論文を書き応募されることを望みます。その意味で、来年度は1年生、2年生を含めた多くの学生からの応募があることを期待しています。

新型コロナウイルス感染症の状況は、現時点では先が見通せない状況にあります。また、これにより大学教育は大きな影響を受けています。大阪経大学会としては、この困難な状況の中で、学生の勉学意欲が薄れないようにするために少しでも助力ができればと考えています。困難な状況であるからこそ、「知の力」の重要性が増しています。まずは新聞等や書籍によりインプットを行い、そこから論文を書き上げるといったアウトプットを行うことは、「知の力」を上昇させる最良の方法です。頭の中はカラにしておいて、必要な時にネットで調べればよいというような「知のクラウド化」では、困難な時代に打ち勝つことはできないでしょう。最後にもう一度、この状況下で懸賞論文に応募していただいた皆さんに感謝したいと思います。

2021年1月14日(木)、J館3階第1会議室において表彰式が行われました。山本俊一郎大阪経大学会会長(学長)よりご祝辞をいただき、入賞者には賞状と副賞の奨学金と図書カードを、参加者全員には参加賞が贈られました。副賞の図書カードは大阪経済大学同窓会「大樟会」のご協賛、参加賞は大阪経済大学後援会のご協賛をいただいております。また、審査員を代表して審査委員長から論文審査の講評をいただきました。その後、全員で記念撮影を行い、表彰式を終了しました。

入賞者の声



学童保育と女性就業率の関係について

坂下 弥久

(経済学部4年)

この度は、学生奨学論文においてこのような賞をいただくことができ大変うれしく思います。審査してくださった方々、卒業論文を進めるにあたってアドバイスをくださった小川先生にお礼申し上げます。私は論文を書くこと自体初めてで、文章の書き方も分析方法も何も分かっていませんでした。しかし大学4年間の講義で学んだことや先生の指導のもと、分析を行ってきました。学童保育や女性就業者について調べていくにつれて初めて知ることもたくさんあり、1つの論文を完成させるのは大変でしたが、とてもいい経験になりました。ありがとうございました。



食品廃棄物の要因分析

林 一真

(経済学部4年)

この度は佳作を受賞できたということで大変嬉しく思っています。お忙しい中、評価をして下さった関係者の皆様にお礼を申し上げます。

この論文では、近年問題になっている食品廃棄物と食品ロスに着目して分析を行いました。論文の制作にあたっては単著ということもあり、データを収集する段階から苦労しました。分析でも思っていた分析結果と違い、データ収集からやり直すこともありましたが、小川貴之教授のサポートもあって最後まで書き終えることができました。

今回、論文を制作するという経験を通して分析することの大変さはもちろんですが、執筆することの難しさも実感することができました。この経験を活かして今後の生活で役立てたいと思います。



段ボール市場の動向は景気の先行指標となりうるのか？

長崎 優祐・日高 将喜・宮井 湧次

(経済学部4年)

この度は「佳作」という賞を頂く事ができ、大変嬉しく思います。論文を評価して下さった審査員の方々、そして熱心に指導して下さいました小川貴之教授に感謝の言葉を申し上げたいと思います。

論文作成にあたり、構成や文章表現など読者に伝わるように書く事の難しさを痛感しました。また、思うようにデータや分析結果が得られず、行き詰まる場面が多々ありましたが、チーム全員で案を出し合い、乗り越えることが出来ました。思ってもいなかったようなアイデアを出してくれる人がいる事や、役割分担をして効率的に研究を進められる所がチームで取り組んだ強みであったと感じます。

最後になりますが、これから論文の執筆に挑戦する学生の方々には、大変な事も多いと思いますが、最後まで諦めず前向きに頑張ってくださいとお願いいたします。



家庭用ゲームにおける失敗と成功の要因

—テキストマイニングを使ったレビュー分析—

江本 遼太・中村 元陽・西本 航

(経営学部3年)

この度は奨学論文において、賞をいただき非常に嬉しく思っております。まず審査をしてくださった皆様、お忙しい中私達の論文をご指導していただいた尾身准教授に感謝の言葉を申し上げさせていただきます。「レビュー」という膨大なデータに注目したテーマであったため、データ収集や「単語の共起関係」の分析にかなり苦労しました。しかしチーム一丸となって協力したことで、論文を完成させられ素晴らしい経験を詰めました。この経験から私たちが学んだのは、「チームワークの大切さ」と「論理的かつ他人が理解できる文を作ることの難しさ」でした。この経験を今後の学生生活、社会人生活でも活かしていきたいと考えております。



プロ野球のFA移籍選手の成否に関する研究

—印象論ではない得点貢献指標 (OPS、XR) を用いたデータ分析—

西岳 真孝

(人間科学部4年)

この度は学生奨学論文において、このような素晴らしい賞をいただき大変うれしく、光栄に思います。また、熱心に指導していただいた田島先生、審査をしていただいた方々にこの場を借りて感謝申し上げます。ありがとうございます。

私自身初めての論文執筆ということもあり、分からないことや躓くこと、自身の立てていた仮説とは全く違った結果が出てきて、行き詰ったことが何度もありました。しかし、田島先生をはじめ、研究内容は違いますが共に励まし合い頑張ってくれた仲間が存在があり、最後まで論文を執筆することができました。この論文を通じて、データを集め分析することの難しさ、仮説から結論に持ってくるまでの難しさを実感することができました。

その中で最終的に佳作という評価をいただけたことは非常に良い経験であったと感じています。

今後、学生奨学論文に応募しようとしている方々には、自身の思っているように進まないこともあると思いますが、最後まで諦めずに頑張ってくださいたいと願っております。



都道府県別にみた幸福度の決定要因

～教育の質に着目して～

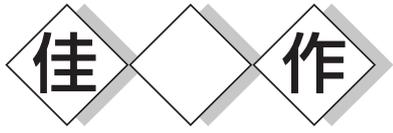
松村 篤・古東 秀一

(経済学部4年)

この度は学生奨学論文において、「努力賞」を受賞させていただき大変嬉しく思っています。コロナ禍の中でも最後までアドバイスをくださった小川貴之教授、ご多忙の中論文を審査してくださった方々にお礼を申し上げます。

初めての論文執筆ということもあり、最初はわからないことばかりでしたが、小川貴之教授にご指導いただき二人で協力して乗り切ることができました。ゼミでの活動がなければ今回の論文は完成しなかったと思います。

今後は論文執筆での貴重な経験を糧にして学びを深めていきたいと思っております。



学童保育と女性就業率の関係について

学 年：4年

学部学科：経済学部経済学科

氏 名：坂下 弥久

要 約

近年の日本経済は、少子高齢化社会により生産年齢人口が減少しているため、より女性の労働力が期待されている。日本の15歳以上人口は2010年にピークを迎え、15歳から64歳までの生産年齢人口は1995年をピークに減少している。生産年齢人口の減少により、就業者数も2008年以降減少している。しかし、2013年以降から緩やかにではあるが増加の傾向がある。これは、65歳以上の男女ともに就業者が増加していることや、65歳未満の女性の就業率の上昇が関係していると考えられる。

平河・津田ら(2018)は、1985年から2010年の5年ごとの東京のデータを用いて女性の就業率(女性就業者数/女性人口)を被説明変数、学童保育定員比率、保育所定員比率、親との同居世帯率、1世帯当たりの課税対象所得、女性の有配偶率、年少人口比率、生産年齢人口1人当たり社会福祉費を説明変数として分析した結果、30~40歳の女性就業率に有意な結果となった。

本稿では、全国的に女性の就業者数増加には学童保育が女性就業者数にどれくらい影響するのかを、学童保育の定員数・保育所の定員数・1人当たり平均所得を用いて、回帰分析の手法を用いて時系列分析を行った。

結果は、学童保育の定員数・保育所の定員数・1人当たり平均所得のいずれも有意な結果は得られなかった。東京のデータを用いた平河・津田ら(2018)の報告とは異なり、全国的には学童保育の拡大が女性の就業率に良い影響を与えているとは言えない。しかし、先行研究と全く同じ説明変数を使用していないという問題もある。

次に、2012年に成立し2015年に施行された子ども・子育て支援新制度の一つである放課後児童健全育成事業が始まったことで、子育てに関する支援が拡大した。そこで女性就業率に影響があったのか2010年から2016年の各年の地域別データを用いたクロスセクション分析を行った。その結果、放課後児童健全育成事業が始まったことで学童保育定員数の増加が女性就業率に有意な効果は得られなかった。

これから少子高齢化が進むと労働人口が減るため、さらに女性の社会進出が重要になると考えられる。そこで子育て世代の女性が安心して社会に出られるように職場の環境や保育現場の環境を改善していく必要がある。

目次

第1章 はじめに

第2章 実証分析

第1節 時系列分析

(1) 分析方法

(2) 分析結果

第2節 クロスセクション分析

(1) 分析方法

(2) 分析結果

第3章 結果と考察

第4章 結論

<参考文献>

<データの出所>

第1章 はじめに

学童保育とは、共働き・一人親の小学生の放課後（土曜日、春・夏・冬休み等の学校休業中は一日）の生活を継続的に保障することを通して、親の仕事と子育ての両立支援を保障することである。近年、報道番組や書籍などでも出生率の低下や、少子化をよく取り上げており、実際に子どもの数が減っている。しかし、それと反比例するように、学童保育にくる子どもの数が増えてきている。2018年12月28日に厚生労働省が、放課後児童健全育成事業の実施状況を公表したが、登録児童数は前年比6万3,204人増の123万4,366人と過去最高を記録し増加の一途を辿っている。また2015年4月からは、子ども・子育て支援新制度の一つである放課後児童健全育成事業で学童保育の対象年齢がこれまでは「小学校に就学しているおおむね10歳未満」であったものが、「小学校に就学している児童」に拡大された。全国学童保育協議会の2015年調査によると、10歳になる4年生の入所児童数が顕著であるという報告が得られた。また直近の2019年調査結果によると、入所児童数は前年に比べて全学年で増加し、特に4年生、5年生、6年生が増加傾向にある。これらは学童保育の対象年齢が拡大されたことが、大きく影響していると考えられる。

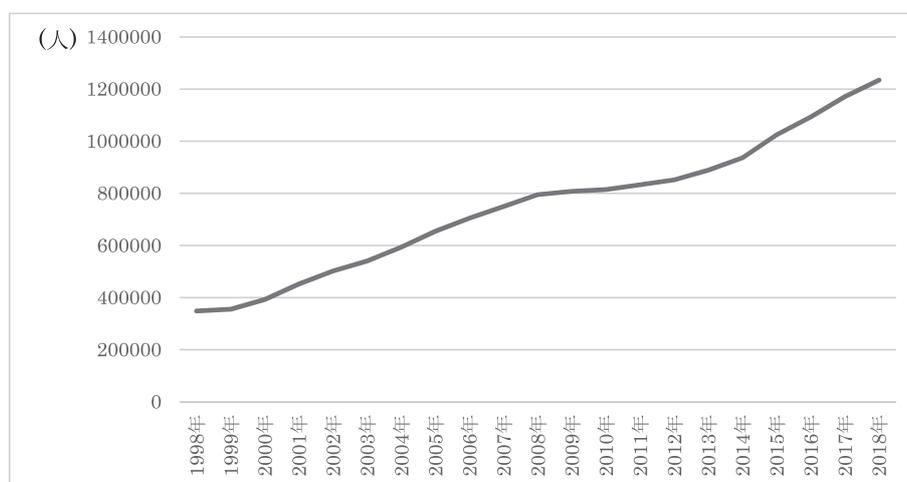


図1：全国の学童保育登録児童数の推移
(厚生労働省、放課後児童健全育成事業実施状況のデータより筆者作成)

また、現在の日本経済は、少子高齢化社会により生産年齢人口が減少しているため、今後はこれまで以上に女性の労働力が期待されている。総務省統計局による2019年の労働力調査によると、男性の就業者数は3733万人と前年より16万人の増加があり、女性の就業者数は2992万人と前年より46万人の増加があった。男女ともに増加しているが、特に女性の伸び率が大きいことが分かる。2008年以降、就業者数は減少傾向にあったが、2013年以降からは緩やかに増加傾向にあり、65歳以上の男女や65歳未満の女性の労働力増加や、生産

年齢人口以外の労働力が期待されている

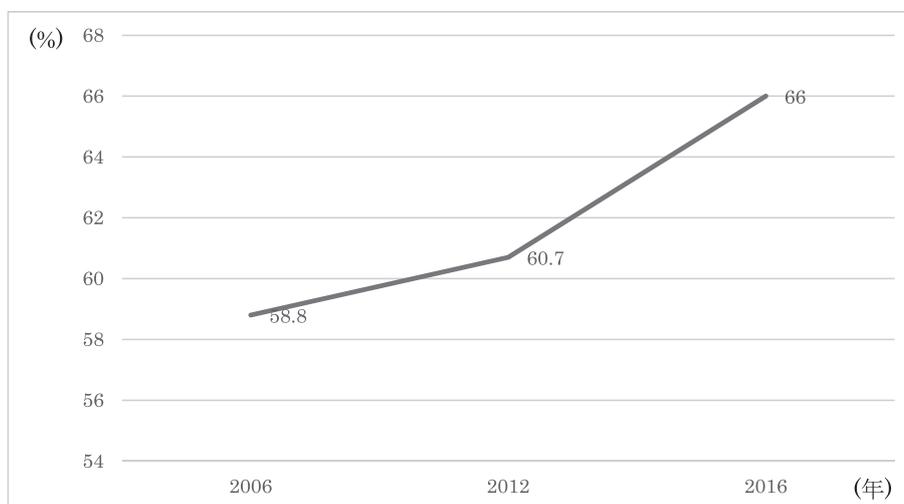


図2：女性就業率の推移
(内閣府男女共同参画局データより筆者作成)

そこで本稿は、65歳未満の女性の労働力増加に注目した。学童保育の登録児童数や施設数の増加などによりサービスが拡大すると、子を持つ人々は、その時間に働く時間ができ就業者数が伸びると考えられる。実際、先行研究によると平河・津田ら（2018）は、5年ごとの東京都の市区町村のデータを使用し分析を行った結果、35歳～39歳、40歳～44歳の女性就業率を有意に高める効果があると出ている。東京都のみという一部の地域では、学童保育のサービス拡大が女性就業者数の増加に良い影響があることが分かっている。また子育て世代と予想できる、35歳から44歳の年齢階級に効果があることも分かっている。

先行研究では、保育所や小学校入学前の幼児がいる家庭の女性就業率などの研究は多いが、小学校入学後の子どもがいる家庭の女性就業率に関する研究は少ない。また、平河・津田ら（2018）は東京の国勢調査が行われた5年ごとのデータを使用していたが、本稿では日本全国の2000年から2017年の各年度、データを用い学童保育の拡大が女性就業者数にどのように影響しているのか、また、女性就業者数の増減には何が関わっているのか分析を行いたい。

第2章 実証分析

第1節 時系列分析

(1) 分析方法

日本全体で学童保育が女性就業者率にどれくらい影響するのかを、学童保育の定員数・保育所の定員数・一人当たりの県民所得を用い、次の数式モデルで分析を行う。

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$$

被説明変数：Y=女性就業率

説明変数：X₁ = 学童保育の定員数

X₂ = 保育所の定員数

X₃ = 1世帯当たり県民所得

2000年から2017年の18年分のデータを分析に使用した。ここで被説明変数Yは日本の女性就業率を示し、女性就業者数を15歳から64歳の女性人口で割ったものを用いた。ここで先行研究では国勢調査が行われた年の、20歳から24歳、25歳から29歳などのように年齢階級に分け詳細なデータを用い分析していたが、各年度となると年齢階級ごとの女性就業者数などのデータは取れなかったため、労働力人口である15歳から64歳の数値を使用した。次に説明変数は3つある。学童保育の定員数が増えると子どもを預け働く時間が出来ると女性就業率も上昇すると予想し、X₁に日本全国の学童保育の定員数を入れた。X₁と同じように、保育所の定員数が増えると子どもを預け働く時間が出来ると考え女性就業率も上昇すると予想し、X₂に日本全国の保育所等の定員数を入れた。先行研究にある、平均的な地域属性をコントロールするために用いられている説明変数の中から同様に、X₃にデータを集める事のできた1人当たり県民所得を入れた。X₁、X₂はそれぞれ、学童保育定員率（学童保育定員数／7～12歳人口）、保育所定員率（保育所定員数／0～6歳人口）と比率に直して分析しようとしたが、各年度の子供の人口が取れなかったためどちらも定員数で分析した。学童保育に関するデータは2000年以前のもの少なく、1人当たり平均所得が取れた2000年から2017年までのデータを使用している。

(2) 分析結果

分析結果は以下ようになった。

$$Y = 0.243413 + 2.13X_1 + 1.85X_2 - 2.5X_3$$

(0.28) (3.34) (-0.10)

$$R^2 = 0.989 \quad \bar{R}^2 = 0.978 \quad s = 0.007765$$

表 1 : 時系列分析結果

説明変数	係数值	t値	有意性
X_1 =学童保育の定員数	2.13	0.281649	×
X_2 =保育所の定員数	1.85	3.338777	○
X_3 =1人当たり県民所得	-2.5	-0.09629	×
	数值		
重決定 R^2	0.988776		
重決定 \bar{R}^2	0.977678		
標準誤差s	0.007765		

ここで、 s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を表している。決定係数の値は $\bar{R}^2=0.978$ と高く、モデルの当てはまりは良いことが確認できる。この時、 t 統計量は、自由度 $18-4=14$ の t 分布にしたがい、有意水準5%の臨界値は2.14478であるため、 β_2 のみ有意水準5%で有意に推定される。したがって、保育所の定員数が増えると女性就業率が上昇し学童保育の定員数や1人当たり県民所得の増減が女性就業率に関係ないことが分かった。改めて、就学前の子どもを持つ働く女性にとって、保育所の存在は重要であると分かった。

第2節 クロスセクション分析

(1) 分析方法

2012年に成立し2015年に施行された子ども・子育て支援新制度の一つである放課後児童健全育成事業で学童保育の対象年齢がこれまでは「小学校に就学しているおおむね10歳未満」であったものが、「小学校に就学している児童」に拡大された。それまでは、一般的に学童保育の対象は小学校3年生までであった。そのため「小4の壁」と言われるように、小学3年生までは預けることが出来ても、小学4年生になると預けたいのに預ける環境のない家庭が多くあった。図1にあるように学童保育の定員数は年々上昇している。本稿では、2012年8月成立し、2015年4月より施行された子ども・子育て支援新制度が女性就業率に影響があったのかを、その前後となる2010年から2016年の各年の地域別データを用いたクロスセクション分析を行った。そして、いつ頃から効果が出始めたのかを分析する。各年の都道府県ごとに分析を行おうとしたが、女性就業者数のみ都道府県ごとのデータが取れなかったため、地域別で分析を行った。よってそのほかのデータも地域ごとの学童保育の定員数、保育所の定員数、1人当たり県民所得を用いた。地域は、北海道、東北、南関東、北関東・甲信、北陸、東海、近畿、中国、四国、九州、沖縄で分析する。次の数式モデルで分析を行う。

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$$

被説明変数：Y=女性就業率

説明変数：X₁ = 学童保育の定員数

X₂ = 保育所の定員数

X₃ = 1人当たり県民所得

2010年から2016年の7年分のデータを分析に使用した。被説明変数と説明変数は時系列分析と同様である。ここで被説明変数Yは日本の女性就業率を示し、女性就業者数を15歳から64歳の女性人口で割ったものを用いた。説明変数は3つあり、女性就業者数のデータが地域別のものしか取れなかったため学童保育定員数、保育所定員数、1人当たり県民所得は都道府県別データから地域別に算出した。学童保育の定員数が増えると子どもを預け働く時間が出来ると考え女性就業率も上昇すると考え、X₁に日本全国の学童保育の定員数を入れた。X₁と同じように、保育所の定員数が増えると子どもを預け働く時間が出来ると考え女性就業率も上昇すると予想し、X₂に日本全国の保育所等の定員数を入れた。平均的な地域属性をコントロールするために用いられている説明変数の中から同様に、X₃にデータを集める事のできた1人当たり平均所得を入れた。

(2) 分析結果

分析結果は以下ようになった。

$$(2010年) Y = 0.613162 - 1.87X_1 + 8.25X_2 + 6.93X_3$$

$$(-2.19) \quad (1.51) \quad (2.04)$$

$$R^2 = 0.754 \quad \bar{R}^2 = 0.568 \quad s = 0.038387$$

$$(2011年) Y = 0.615281 - 1.66X_1 + 7.28X_2 + 6.77X_3$$

$$(-2.22) \quad (1.50) \quad (2.36)$$

$$R^2 = 0.779 \quad \bar{R}^2 = 0.606 \quad s = 0.033319$$

$$(2012年) Y = 0.635642 - 1.66X_1 + 6.85X_2 + 6.54X_3$$

$$(-2.65) \quad (1.84) \quad (2.81)$$

$$R^2 = 0.816 \quad \bar{R}^2 = 0.667 \quad s = 0.027044$$

$$(2013年) Y = 0.648341 - 1.58X_1 + 7.44X_2 + 6.27X_3$$

$$(-2.52) \quad (1.86) \quad (2.83)$$

$$R^2 = 0.828 \quad \bar{R}^2 = 0.686 \quad s = 0.026666$$

$$(2014 \text{ 年}) Y = 0.663107 - 1.7X_1 + 8.36X_2 + 6.8X_3$$

$$(-3.20) \quad (2.49) \quad (3.45)$$

$$R^2 = 0.866 \quad \bar{R}^2 = 0.749 \quad s = 0.024304$$

$$(2015 \text{ 年}) Y = 0.690022 - 1.59X_1 + 8.14X_2 + 5.93X_3$$

$$(-2.96) \quad (2.27) \quad (2.88)$$

$$R^2 = 0.833 \quad \bar{R}^2 = 0.694 \quad s = 0.026568$$

$$(2016 \text{ 年}) Y = 0.711844 - 1.41X_1 + 7.02X_2 + 6.31X_3$$

$$(-3.29) \quad (2.44) \quad (3.56)$$

$$R^2 = 0.859 \quad \bar{R}^2 = 0.737 \quad s = 0.023499$$

表 2 : クロスセクション分析結果

	学童保育定員数	保育所定員数	1人当たり県民所得
2010年	有意でない	有意でない	有意でない
2011年	有意でない	有意でない	有意でない
2012年	マイナスに有意	有意でない	プラスに有意
2013年	マイナスに有意	有意でない	プラスに有意
2014年	マイナスに有意	プラスに有意	プラスに有意
2015年	マイナスに有意	有意でない	プラスに有意
2016年	マイナスに有意	プラスに有意	プラスに有意

決定係数の値は、どの年度も $\bar{R}^2 = 0.568 \sim 0.749$ にありモデルの当てはまりはあまり良くない。この時、 t 統計量は、自由度 $11 - 4 = 7$ の t 分布にしたがい、有意水準 5% の臨界値は 2.364624 である。2015 年に施行された子ども・子育て支援新制度の一つである放課後児童健全育成事業が始まったが、地域別にみると女性就業率に有意な効果がないことが分かった。さらに成立した 2012 年以降はマイナスに有意となっている。保育所の定員数が増えたと、2014、2016 年の女性就業率にプラスに有意な効果があった。これは子ども子育て支援法が成立したことで、保育所などに対する支援が充実したことで、女性就業率に有意な効果があったと考えられる。

第3章 結果と考察

時系列分析結果から全国的にみると、保育所の定員数が増えると女性就業率が上昇することが分かった。また、学童保育の定員数や国民所得の増減が女性就業率に関係ないことが分かった。しかし平河・津田ら（2018）の先行研究と全く同じようなデータが集められなかったため、全国的に学童保育の定員数の増減が女性就業率に関係ないとは言えない。

クロスセクション分析結果から、2010年から2016年を地域別にみると、放課後児童健全育成事業により拡大した学童保育サービスと、女性就業率に有意な相関関係がないことが分かった。特に2012年に「子ども・子育て関連3法」が成立した以降は、学童保育の定員数はマイナスに有意な関係がある。近年の学童保育の状況を見てみると、保育所数と定員数ともに年々増加している。しかし定員数の増加より保育所数の増加が小さいため1つの保育所の負担も増えていると考えられる。また、学童保育がない、あるいは廃止された市町村が120市町村あり（2019年5月時点）、待機児童も1万8176名いるとされています。そのため、定員数が増えても1つの保育所の人数が増え学童保育に入れないうちも多くいるために、女性就業率が上がらなかったと考えられる。保育所の定員数は2014年と2016年にプラスに有意になり、所得は2012年以降プラスに有意な関係が見られる。

第4章 結論

本稿では、年度別と地域別に学童保育が女性就業率に影響があるのかを分析した。結果を年度別で見ると、日本全体では学童保育サービスの拡大が、女性就業率に有意な効果はないことが分かった。そのほか保育所の定員数が増えると女性就業率に有意な効果があるという結果から、保育所の定員数やサービスを改善することで、現在も待機児童として保育所などに通えない子供を持つ女性が働けるようになると考えられる。また地域別に子ども・子育て支援新制度が出来てから学童保育の対象年齢を拡大されたが、それだけでは女性就業率に有意な効果はなかった。受け入れ人数の増加も重要だと思うが、指導員不足や、保育施設により人数の偏りが大きく保育サービスに差があるなど、さらなる保育環境の改善も必要である。2015年には学童保育の質の向上を求め、「放課後児童支援員」という資格を設け、厚生労働省がすべての学童保育施設に1人以上配置することを義務づけている。資格取得には、すでに教育・福祉関連の資格を持っている、2年以上の児童福祉実務経験があることなどが求められる。これらの条件が人手不足と施設不足に影響していると考えられる。

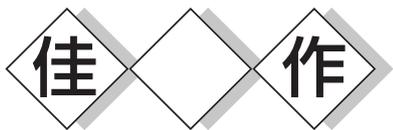
保育と女性就業者数の関係に比べ学童保育と女性就業者数に関するデータや先行研究が少なく、資料不足で集められるデータも少なかった。そして今後も少子高齢化が進み労働人口が減ると予想されているため、さらに女性の社会進出が重要になると考えられる。年々子ども的人数は減っているが、学童保育に入る子どもは増えている。そのため今後も放課後に家には帰らず、学童保育で過ごす子供がふえると予想されるため、子育て世代の女性が安心して社会に出られるように学童保育だけでなくすべての保育現場の環境を改善していく必要がある。今後の課題としては、今回集められなかったデータを、アンケート調査などを用いて収集する必要がある。今回使用した、学童保育の定員数・保育所の定員数・一人当たりの県民所得という説明変数だけでなく、職場の就業規則や慣例なども入れて研究をしていきたい。

<参考文献>

- ・ 平河茉莉絵・津田義久 (2016) 「学童保育の拡大が女性の就業率に与える影響」『日本労働研究雑誌』No.692／Feb.-Mar.2018 pp. 59-71.
- ・ 池本美香 (2018) 「新制度移行後の放課後児童健全育成事業の実態と課題—海外の動向を踏まえた考察—」 『社会保障研究』 2018,vol.3,no.2,pp. 241-255.
- ・ 青山悦子 (2015) 「成長戦略」と女性の活躍推進『嘉悦大学研究論集』58巻1号pp.1-24
- ・ 全国学童保育連絡協議会 (2020) 『学童保育情報2019～2020』
- ・ 藤田純子・草野篤子 (2013) 「女性労働におけるM字カーブから見た学童保育指導員の労働」『湘北論文』34号pp. 281-292。

<データの出所>

- ・ 女性人口:総務省統計局 人口推計 II各年10月1日現在人口
<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/2.html>
- ・ 女性就業者数:総務省統計局 労働力調査長期時系列データ
<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/2.html>
- ・ 学童保育定員数:全国学童保育連絡協議会
[www2.s.biglobe.ne.jp](http://www2.s.biglobe.ne.jp/Gakudou) > Gakudou
- ・ 保育所定員数:厚生労働省 保育所等関連状況取りまとめ、社会福祉施設等調査 保育所の在所児童数
<https://www.mhlw.go.jp/index.html>
- ・ 一人当たり所得:内閣府 県民経済計算
https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/sonota/kenmin/kenmin_top.html
- ・ 国民所得:内閣府 国民経済計算
<https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/menu.html>



食品廃棄物の要因分析

学 年：4年

学部学科：経済学部経済学科

氏 名：林 一真

要 約

食品廃棄物は今や世界中で問題となっている。現在世界の食品廃棄物の量は約13億トンと人の消費のために生産された食料のおよそ3分の1が廃棄されているということになる。食品を廃棄するということはただ単に食品が無駄になるということだけでなく廃棄するにあたって焼却することで大量の二酸化炭素を発生させることにもつながる。また13億トンという量があれば、世界で飢餓に苦しんでいる人も困らないはずである。

日本でも環境省の発表では平成28年度の食品廃棄物は約2758万トン、このうち、本来食べられるにもかかわらず捨てられた食品ロスは約643万トンと推計している。食品ロスについては、平成27年9月に国際連合で採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」で定められている「持続可能な開発目標」のターゲットの1つに、2030年までに世界全体の一人当たりの食料の廃棄を半減させることが盛り込まれ、日本では、平成30年6月に第4次循環型社会形成推進基本計画において、家庭から発生する食品ロスを2030年度までに2000年度比で半減するとの目標が設定された。

しかし、食品廃棄物や食品ロスの発生要因について検証している論文や食品廃棄物と食品ロスの相互関係について検証している論文は少ない。また杉村・小糸(2014)は台北市第一果菜批發市場を例に食品廃棄物の発生要因について考察を行ったが、データを用いた分析は行っていない。

本稿では、食品廃棄物と食品ロスを被説明変数として食品の輸入量、外食産業の売上額、コンビニエンスストアの店舗数、フードバンクの活動団体数のデータを用いて、食品廃棄物と食品ロスの値にどのような影響を与えるのかを実証分析を行い、検証した。

その結果、食品廃棄物は外食産業の売り上げが上がると廃棄物の量も増加するということが分かり、食品ロスは食品の輸入量が増えると増加し、フードバンクの活動団体数が増えると食品ロスは減少するということが分かった。これらの結果をまとめると食品廃棄物と食品ロスを対策する上で同じ要因を解決するだけでは双方の発生量の減少にはつながらない。これをもとに本稿で扱った以外の要因で食品廃棄物と食品ロスどちらにも有意に働くものがあれば効率よく対策ができるということになる。また食品ロスの要因として外食産業の「食べ残し」が大きく取り上げられることがあるが、分析結果から外食産業では「食べ残し」による食品ロスではなく、料理を仕込む際に発生する食品廃棄物に影響があるということも分かった。つまり外食産業は「食べ残し」についての対策をするのはもちろんだが料理を仕込む際に発生する食品廃棄物の対策を重点的に行う必要がある。フードバンクの活動では食品ロスを減らすことに有意であったため、食品ロスを減らすためにフードバンクの認知度を上げることが今後重要になってくる。

目 次

第1章 はじめに

第2章 実証分析

第1節 食品廃棄物の要因についての回帰分析

(1) 分析方法

(2) 分析結果

第2節 食品ロスの要因についての回帰分析

(1) 分析方法

(2) 分析結果

第3章 結果と考察

第4章 結論

<参考文献>

<出典>

第1章 はじめに

まず食品廃棄物とは、食品の製造加工業から発生する動植物性残渣、流通段階で売れ残り廃棄される賞味期限切れの食品、外食産業や家庭から出る調理くず、食べ残しなどのことをいう。この食品廃棄物は今世界中で問題視されており、毎年世界の食糧生産量の約1/3にあたる約13億トンが廃棄されている。問題視される理由としては経済面、環境面、社会面で様々な問題を抱えているからである。内容としてはその食料を育てるのにかかった人件費や土地代などのコストを無駄にし、さらに食品廃棄の処理をするための費用も発生してしまう。また食料を生産するために使われた水、土、餌なども無駄になる。社会面では現在世界で約8億人の飢えに苦しむ人がいるのに平等に食料が分配されずに捨てられてしまっている。本来であればこの13億トンという量は飢えに苦しむ人の倍以上の食事を提供できるほどの量である。また食品廃棄物において日本は世界で第6位、アジアでは第1位と全体でみても多いことが分かる。

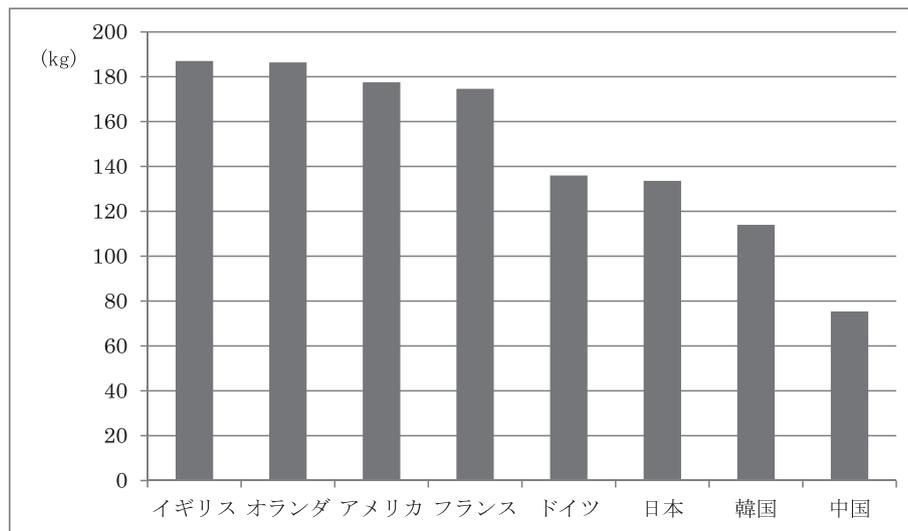


図1：1人当たりの食品廃棄物の主要国にランキング

(引用) 農林水産省 事業系及び家庭系の食品廃棄物発生量、再生利用量の主要国比較

日本では平成28年度の食品廃棄物等は約2,759万トン、このうち、本来食べられるにも関わらず捨てられた食品ロスとは約643万トンと推計されたと環境省が公表している。食品廃棄物等（食品廃棄物及び有価として扱われる物）の量を削減するために「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律」（食品リサイクル法）に基づき、国、地方自治体及び事業者等による取組が進められている。

ここで食品ロスとは、売れ残りや食べ残し、賞味期限切れの食品などの本来は食べられるのに捨てられてしまう食品のことをいう。この食品ロスについては平成27年9月に国際

連合で採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」で定められている「持続可能な開発目標」のターゲットの1つに、2030年までに世界全体の一人当たりの食料の廃棄を半減させることが盛り込まれ、日本では、平成30年6月に第4次循環型社会形成推進基本計画において、家庭から発生する食品ロスを2030年度までに2000年度比で半減するとの目標が設定された。また、現在見直しを行っている食品リサイクル法に基づく新たな基本方針においても、食品関連事業者から発生する食品ロスを2030年度までに2000年度比で半減するとの目標を設定することが検討されている。

杉村・小糸（2014）の先行研究では台湾の台北の第一果菜批發市場を事例に、食品廃棄物の発生状況とその発生要因について述べている。「台北果菜市场では2011年に7058トン、一日平均23.4トンの有機ごみを排出していて、その発生要因は、第1に天候の影響、第2に独特の出荷形態での要因、第3に需給のひずみによる事実上の売れ残りが要因になっている。」という結果が出ている。これらの結果から食品廃棄物は製造段階から消費者の手に渡るまでに様々な要因が存在することが分かる。この様々な要因への対策として廃棄物の発生が回避できないのであればリサイクルに目を向ける、流通形態を見直す、各家庭で食品に対する取り組みを変えるなどが挙げられている。しかしこれらの要因と対策は実際のデータを用いての分析を行っていない。また先行研究でも「単発的なりサイクル施設の導入だけでは、問題の効率的解決にはならない。」と述べており、一時的な解決ではこの問題自体の解決にならないとしている。

また須藤・菱田（2010）の先行研究では食料を無駄にしない取り組みとしてフードバンクの活動が有効だと述べている。実際にアメリカ、ヨーロッパでは40年前から食料支援を行っており、日本でも「セカンドハーベスト」という名称でフードバンク活動を開始している。

そこで本稿は日本全体に着目し、食品の輸入量、外食産業の売上額、コンビニエンスストアの店舗数、フードバンクの活動団体数のデータを用いて実証分析を行い、現在食品廃棄物や食品ロスの要因としてあげられているものが実際どのように影響するのかを明らかにする。またその結果から食品廃棄物と食品ロスの要因で有意を表したものを、表さなかったものを比較し、相互の関係性についての考察を行う。

第2章では二つの節に分け、食品廃棄物と食品ロスの実証分析、そして有意を表した結果について述べる。第3章では第2章の結果の考察、またその結果をもとに相互の関係性についても考察を行う。最後に第4章では結論を述べる。

第2章 実証分析

第1節 食品廃棄物の要因についての回帰分析

(1) 分析方法

食品廃棄物の要因となるのかどうかを調べるために以下のモデルを用いて分析を行う。

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 \quad (1)$$

ここで、 Y は平成20年から平成29年の年度別の食品産業全体の食品廃棄量である。こちらは農林水産省が公開しているデータを使用しているが食品廃棄物の推計の報告が始まったのが平成20年からののでそこからの10年分のデータを用いている。 X_1 は日本の食品の輸入量で、農林水産省の食料需給表の輸入量を用いている。 X_2 は外食産業の売上額である。 X_3 はコンビニエンスストアの店舗数である。こちらは一般社団法人の日本フランチャイズチェーン協会の調査データを利用しており対象となったのは主要7社（セイコーマート、セブン-イレブン、ファミリーマート、ポプラ、ミニストップ、デイリーヤマザキ、ローソン）である。 X_4 はフードバンクの活動団体数である。フードバンクとは品質などには問題がないにもかかわらず処分されてしまう食品を企業から寄付してもらい、食べ物に困っている施設や生活困窮者に届ける活動をしている社会福祉団体である。

上式の β_0 は説明変数に左右されない食品廃棄量である。 β_1 は食品の輸入量が1単位増加したとき、食品廃棄量が β_1 単位増加することを表している。 β_2 は外食産業の売上額が1単位増加したとき、食品廃棄量が β_2 単位増加することを表している。 β_3 はコンビニエンスストアの店舗数が1単位増加したとき、食品廃棄量が β_3 単位増加するということを表している。 β_4 はフードバンクの活動団体数が1単位増加したとき、食品廃棄量が β_4 単位増加することを表している。

データの出所をまとめたのが以下のものになる。

表1 説明変数とデータ出所

変数	データ出所
Y 食品廃棄量	農林水産省 「食品廃棄物等の年間発生量及び食品循環資源の再生利用等実施率について」
X_1 食品の輸入量	農林水産省 「食料需給表」
X_2 外食産業の売上額	一般社団法人 日本フードサービス協会 「外食産業市場規模推計の推移」
X_3 コンビニエンスストアの店舗数	一般社団法人 日本フランチャイズチェーン協会 「コンビニエンスストア統計データ」
X_4 フードバンクの活動団体数	農林水産省 「国内フードバンクの活動実態把握及びフードバンク活用推進情報交換会」

説明変数について詳しく見る。X₁食品の輸入量は現在日本の食料自給率が38%と低く、ほとんど海外からの輸入品に頼っているということになる。それにより流通経路が長くなりその間に食品に傷が付く、大量に輸入してしまうなどで廃棄になる可能性が高くなる。よって食品の輸入量が増えると食品廃棄量は増加すると予想。X₂外食産業の売上額は近年外食をする人が増えていることにより外食産業全体の売り上げは増加傾向にある。これによって料理を仕込む際に発生する食品廃棄物も同時に増えるのではないかと予想。X₃コンビニエンスストアの店舗数は現在コンビニエンスストアから排出される食品ロスの量は年間20~30トンとされている。であれば食品廃棄物の量もコンビニエンスストアの店舗数が増えると同時に増えるのではないかと予想。X₄フードバンクの活動団体数は活動団体数が増えると本来流通することができない食品を集めて必要とする人に送り届けられるということで全体の食品廃棄量は減ると考えられる。よってフードバンク活動団体数が増加すると食品廃棄量は減少すると予想。このように仮説を立てて分析を行った。

予想符号については説明変数が増加すると食品廃棄量はどう変化するかを表しており、+は「増加する」、-は「減少する」を意味する。

表2 予想符号

説明変数	予想符号
X ₁ 食品の輸入量	+
X ₂ 外食産業の売上額	+
X ₃ コンビニエンスストアの店舗数	+
X ₄ フードバンクの活動団体数	-

(2)分析結果

分析結果は以下のようになった。

$$Y = 49122.88 - 0.54907X_1 + 0.09364X_2 - 0.45514X_3 - 2.85202X_4$$

$$(2.093941) (-2.20083) (2.679343) (-2.37737) (-0.06766)$$

$$R^2 = 0.93614 \quad \bar{R}^2 = 0.885069 \quad s = 560.7526$$

ここでsは攪乱項の標準誤差、カッコ内の値はt値を示している。

\bar{R}^2 は0.885069であり説明力は高いと言える。t統計量は自由度5のt分布に従い有意水準5%の臨界値は統計表よりt=2.570582と求められる。X₁, X₂, X₃, X₄のt値はそれぞれ-2.20083, 2.6799343, -2.37737, -0.06766となりX₂はt値>t=2.570582となり、有意水準5%でH₀は棄却され、外食産業の売上額は正に有意に反応するといえる。これは外食産業の売上額が増加すると食品廃棄物の量は増加するということである。また外食産業の売上額以外の説明変数で有意に影響するものはないという結果になった。

表3 回帰分析結果

説明変数	係数值	t値	有意性
X ₁ 食品の輸入量	-0.54907	-2.20083	×
X ₂ 外食産業の売上額	0.09364	2.679343	○
X ₃ コンビニエンスストアの店舗数	-0.45514	-2.37737	×
X ₄ フードバンクの活動団体数	-2.85202	-0.06766	×
	数值		
重決定R ²	0.936149		
重決定 \bar{R}^2	0.885069		
標準誤差 s	560.7526		

食品廃棄物の要因についての回帰分析の結果をまとめる。外食産業の売上額が増えると食品廃棄物の量も増加するということが分かった。

この有意を示したものについて考察をする。

外食産業の売上額は予想通り売り上げが増加するとともに原材料を仕入れる量も増加するのでそれに伴い食品廃棄物の発生する量も増加するということになる。

また農林水産省が公開している外食産業における食品廃棄の現状では食品産業の食品廃棄物の発生量とリサイクル率について示している。食品廃棄物の発生量は食品製造業が圧倒的に多いのだがリサイクル率が95%なのに対し外食産業のリサイクル量は25%と低く最終的廃棄量でみると一番高いのが現状である。このことから食品廃棄物の量を減らすためには外食産業の食品廃棄物の発生量を減らすことも重要だが、現状低い廃棄物のリサイクル率を増加させることがさらに重要になるのではないかと思われる。

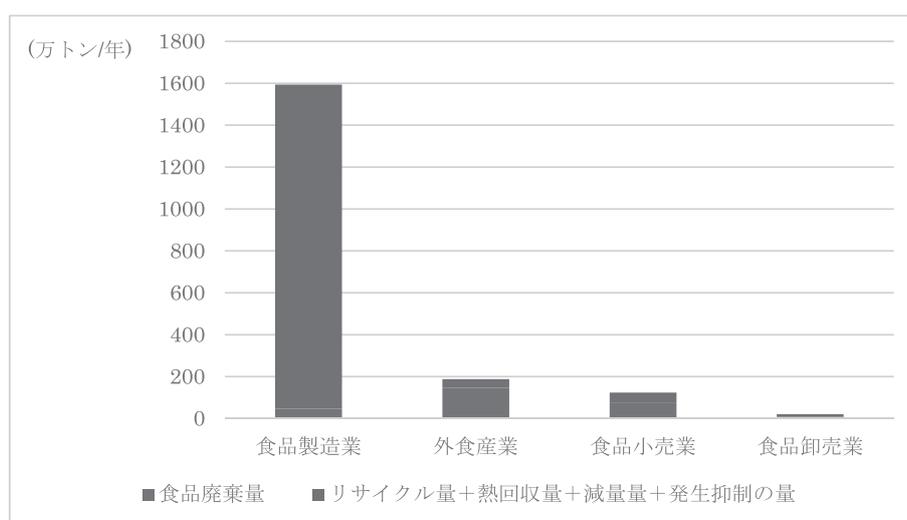


図2:外食産業における食品廃棄の現状

(引用) 農林水産省 外食産業における食品リサイクルの基本的考え方

今回の分析では農林水産省が公開している食品廃棄物の発生量のデータを用いて分析を行ったが過去10年分のデータで分析を行っているため分析の正確性を上げるためにも10年分以上のデータを手に入れるということが今後の課題となる。

第2節 食品ロスの要因についての回帰分析

第1節では主に食品廃棄物の発生量について分析を行った。この第2節では食品廃棄物の中でも食べ残し、売れ残りや期限が近いなどの様々な理由で本来は食べられるのに捨てられてしまう食品ロスについて分析を行う。食品ロスも世界で問題視されており世界中で飢餓に苦しむ人々に向けた食糧援助量（年間約390万トン）の約1.6倍にあたる612万トンの食品ロスが日本で発生している。このことから日本でも食品ロスも減らす取り組みを行っているのでこちらも分析を行い、要因となるものについて考察する。また食品ロスの要因と食品廃棄物の結果を比較し双方の関係性について分析するとともに現在食品ロスの要因として考えられているものが正しいのかということについても考察する。

(1) 分析方法

食品ロスの要因となるのかどうかを調べるために以下のモデルを用いて分析を行う。

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 \quad (2)$$

ここで、 Y は1989年から2018年の過去30年分の食品ロスを表しており、1人・1日当たりの供給熱量から1人・1日当たりの栄養素等摂取量を差し引いたものを食品ロスと定義して用いる。説明変数 X_1 , X_2 , X_3 , X_4 は食品廃棄物の発生量との比較も兼ねて項目はすべて同じもので分析を行う。

上式の β_0 は説明変数に左右されない食品ロスである。 β_1 は食品の輸入量が1単位増加したとき、食品ロス β_1 が単位増加することを表している。 β_2 は外食産業の売上額が1単位増加したとき、食品ロスが β_2 単位増加することを表している。 β_3 はコンビニエンスストアの店舗数が1単位増加したとき、食品ロスが β_3 単位増加するということを表している。 β_4 はフードバンクの活動団体数が1単位増加したとき、食品ロスが β_4 単位増加することを表している。

データの出所をまとめたのが以下のものになる。

表 4 説明変数とデータ出所

変数	データ出所
Y 食品ロス	農林水産省 「食料需給表」 厚生労働省 「国民健康・栄養調査」
X ₁ 食品の輸入量	農林水産省 「食料需給表」
X ₂ 外食産業の売上額	一般社団法人 日本フードサービス協会 「外食産業市場規模推計の推移」
X ₃ コンビニエンスストアの店舗数	一般社団法人 日本フランチャイズチェーン協会 「コンビニエンスストア統計データ」
X ₄ フードバンクの活動団体数	農林水産省 「国内フードバンクの活動実態把握及びフードバンク活用推進情報交換会」

説明変数について詳しく見る。X₁食品の輸入量は食品廃棄量の分析の時と同様に海外からの輸入に頼ることが多くなっていることから流通段階で食品に傷が付く、大量に輸入してしまうなどで食べられるにもかかわらず廃棄してしまうものが多くなるはずなので食品の輸入量が増えると食品ロスは増加すると予想。X₂外食産業の売上額は食品廃棄物の分析の時とは違い、本来食べられるのに廃棄しているものという観点から顧客による食べ残しなどによって全体の食品廃棄量が増えるのかというところが問題となってくる。よって外食産業の売上額が増加すると食品ロスは増加すると予想。X₃コンビニエンスストアの店舗数は食品廃棄量の節で説明したようにコンビニエンスストアから排出される食品ロスが年間20~30トンとされているのでコンビニエンスストアの店舗数が増えると食品ロスも増加すると予想。X₄フードバンクの活動団体数は活動団体数が増えると本来食べられるのに捨てられてしまう食品を必要とする人に送り届けられる。よってフードバンクの活動団体数が増えると食品ロスは減少すると予想。このように仮説を立てて分析を行った。

予想符号については説明変数が増加すると食品廃棄量はどう変化するかを表しており、+は「増加する」、-は「減少する」を意味する。

表 5 予想符号

説明変数	予想符号
X ₁ 食品の輸入量	+
X ₂ 外食産業の売上額	+
X ₃ コンビニエンスストアの店舗数	+
X ₄ フードバンクの活動団体数	-

(2)分析結果

分析結果は以下のようになった。

$$Y = 158.0684 + 0.007989X_1 + 0.000040X_2 + 0.000521X_3 - 1.173505X_4$$

(1.36487) (2.665528) (0.112906) (0.436962) (-2.55041)

$$R^2 = 0.774312 \quad \bar{R}^2 = 0.738202 \quad s = 24.98665$$

ここで s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を示している。

\bar{R}^2 は 0.738202 であり説明力は高いと言える。 t 統計量は自由度 5 の t 分布に従い有意水準 5% の臨界値は統計表より $t=2.059539$ と求められる。 X_1, X_2, X_3, X_4 の t 値はそれぞれ 2.665528、0.112906、0.436962、-2.55041 となり X_1 は t 値 $> t=2.665528$ となり、有意水準 5% で H_0 は棄却され、食品の輸入量は正に有意に反応するといえる。これは食品の輸入量が増加すると食品ロスは増加するということである。またこれと同様のことを行った結果フードバンクの活動団体数が負に有意に反応した。これはフードバンクの活動団体数が増加すると食品ロスは減少するということである。残りの外食産業の売上額とコンビニエンスストアの店舗数は有意に影響しなかった。

表 6 回帰分析結果

説明変数	係数値	t値	有意性
X_1 食品の輸入量	0.007989	2.665528	○
X_2 外食産業の売上額	0.000040	0.112906	×
X_3 コンビニエンスストアの店舗数	0.000521	0.436962	×
X_4 フードバンクの活動団体数	-1.173505	-2.55041	○
	数値		
重決定 R^2	0.774312		
重決定 \bar{R}^2	0.738202		
標準誤差 s	24.98665		

食品ロスの要因についての回帰分析の結果をまとめる。食品の輸入量が増えると食品ロスは増加し、フードバンクの活動団体数が増えると食品ロスは減少ということが分かった。

この有意を示したものについて考察をする。

食品の輸入量は予想通り輸入量が増えるとその分流通段階で食品に傷が付く、また大量に輸入してしまうなどで本来食べられるにもかかわらず廃棄されてしまう食品ロスが増加するということになる。このことから日本は食品の流通システムについて見直しが必要になってくる。

また現在日本の食料自給率は38%と低くなっているのも問題の一つである。私たちが普段口にして食料の約60%が海外からの輸入に頼っている。しかし、農家にとっても食糧の生産を抑えるということも簡単にはできないため流通のみならず農業についても課題

が残る。

フードバンクの活動団体数についても予想通り活動団体数が増えると本来廃棄されるはずの食品を求めている人のもとに届けられるのでこの活動が広がると食品ロスは減少するということになる。フードバンクはもともとアメリカで1967年に開始され現在は約200以上のフードバンク団体が活動している。日本では2000年に活動を開始して現在は約90のフードバンク団体が活動しているが活動の背景となっている食品ロス問題、貧困問題委が十分に浸透していないので活動に対する認知度はまだ低いとフードバンク推進協議会が公表している。

しかし、今回の分析結果からフードバンクの活動は食品ロスを減少させるのに有効な手段だと言えるので今後フードバンクの活動を広げると同時に活動に対する認知度を上げることができれば食品ロスの削減に大きく貢献できると思われる。

第3章 結果と考察

本稿では食品廃棄物と食品ロスの要因について分析を行った。この2つの結果をまとめる。まず食品廃棄物は分析結果から外食産業の売上額が増加するという結果になった。また食品ロスについては分析結果から食品の輸入量が増加すると食品ロスも増加し、フードバンクの活動団体数が増加すると食品ロスは減少するということが分かった。これらの結果から食品廃棄物と食品ロス似たような立ち位置にあるが対策する上では別々のものとして対策しなければならない。

外食産業では主な要因として顧客の食べ残しがよく挙げられているが実際に分析をした結果食べ残しなどによる食品ロスよりも料理として出される前の仕込みすぎなどによる食品廃棄物の発生を対策すべきということが分かった。つまり食べ残しなどで食品ロスは増加しているが食品ロス全体に対して影響は少ないということであり、今後外食産業について考えるときには対策することが可能な仕込みの段階などで発生する食品廃棄物に着目しないといけないということである。

食品の輸入量は流通段階で食品に傷がつく、また大量に輸入をしてしまい多くの食品ロスが生まれてしまっているという結果になった。仮説では食品廃棄物も有意に反応すると思っていたが食品ロスだけが有意に反応した。しかし第2章第2節で述べたように食品の輸入量に関してはただ単に輸入量を減らすということや輸入での余剰分を国内生産から減らして対応するということができないので流通のシステムを見直すことで少しでも食品ロスを減らすということが今後の課題となる

フードバンクの活動団体数は団体数が増えると食品ロスが減るという点ではとても有効な手段だということが分かったが、食品廃棄物の削減という点ではほとんどえいきょうがないということも分かった。

今回の分析結果から食品廃棄物と食品ロスそれぞれの要因や対策がわかったが今回の分析で使用した説明変数以外の項目で双方の要因となるものを見つけるのが今後の課題になる。もし双方に有意に影響する要因を発見することができたらさらに効率的に食品廃棄物と食品ロスを減らすことができるだろう。

第4章 結論

本稿では食品廃棄物の要因と食品ロスの要因についてデータによる分析で明らかにするために分析を行った。結果としては食品廃棄物の要因は外食産業の売上額が、食品ロスの要因は食品の輸入量が関わっているということが分かった。そして食品ロスを減らすために有効な手段としてフードバンクの活動が増えてフードバンクに対する認知度が上がることで食品ロスを減らせるということも分かった。

しかし、今回の分析では食品廃棄物のデータが少なく、本稿においても過去10年分と少なかったため十分なデータが手に入れば今回の結果も変わってくる可能性がある。また食品ロスについても1人・1日当たりの供給熱量から1人・1日当たりの栄養素等摂取量を差し引いたものを食品ロスと定義しているため農林水産省が今後正確な食品ロスを公表したときは改めて分析を行って今回の結果と比較したい。また、今回はデータを入手することができた日本全体のデータを用いたが、もし地方ごとのデータや都道府県ごとのデータが手に入ればその地域別に分析を行い、食品廃棄物や食品ロスの要因についてどのような違いがあるのかを比較して調べてみたい。

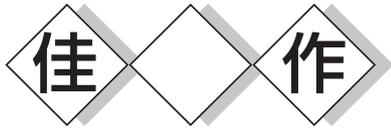
<参考文献>

- ・ 杉村泰彦 小糸健太郎(2014)「台北市第一果菜批發市場における食品廃棄物の発生要因とその処理:日本の青果物卸売市場との比較を視野に」 日本農業市場学会 『農業市場研究』 第22巻 第4号 2014年3月
https://www.jstage.jst.go.jp/article/amsj/22/4/22_KJ00009575543/_pdf/-char/ja
- ・ 須藤裕之 菱田次孝(2010)「わが国の食料自給率と食品ロスの問題について」 名古屋文理大学紀要 第10号 2010年3月
https://www.jstage.jst.go.jp/article/nbukiyou/10/0/10_KJ00006081122/_pdf/-char/ja
- ・ 阪本聡子・草苺仁(2014)「食品ロスの増加と食生活の変化」 神戸大学農業経済 第37巻 43-49ページ 2004年3月
<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010690517.pdf>
- ・ 矢野順也 酒井伸一(2017)「食品ロスを巡る国際動向」 環境保全=ENVIRONMENTAL PRESERVATION 第37号 2017年3月1日
https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/bitstream/2433/219215/1/EP_031_7.pdf
- ・ 小林富雄(2012)「フードバンク活動における食品ロスの再分配と流通機能:セカンドハーベスト名古屋のケーススタディと欧米韓との比較分析」 農業市場研究 第21巻 第1号 2012年6月
https://www.jstage.jst.go.jp/article/amsj/21/1/21_KJ00009575285/_pdf/-char/ja

<出典>

- ・ 農林水産省 「食品廃棄物等の年間発生量及び食品循環資源の再生利用等実施率について」
<https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syokuhin/kouhyou.html>
- ・ 農林水産省 「事業系及び家庭系の食品廃棄物発生量、再生利用量の主要国比較」
https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/pdf/hyou2.pdf#search='%E9%A3%9F%E5%93%81%E5%BB%83%E6%A3%84%E7%89%A9%E7%99%BA%E7%94%9F%E9%87%8F%E3%80%81%E5%86%8D%E7%94%9F%E5%88%A9%E7%94%A8%E9%87%8F+%E4%B8%BB%E8%A6%81%E5%9B%BD%E6%AF%94%E8%BC%83'
- ・ 農林水産省 食料需給表
<https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/fbs/>
- ・ 一般社団法人 日本フードサービス協会「外食産業市場規模推計の推移」
http://www.jfnet.or.jp/data/data_c.html

- 一般社団法人 日本フランチャイズチェーン協会 「コンビニエンスストア統計データ」
<https://www.jfa-fc.or.jp/particle/320.htm>
- 一般社団法人 全国フードバンク推進協議会
<https://www.fb-kyougikai.net/foodbank>
- 農林水産省 「国内フードバンクの活動実態把握及びフードバンク活用推進情報交換会」
https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/attach/pdf/161227_8-38.pdf#search='%E3%83%95%E3%83%BC%E3%83%89%E3%83%90%E3%83%B3%E3%82%AF+%E6%B4%BB%E5%8B%95%E5%AE%9F%E6%85%8B'
- 農林水産省 外食産業における食品リサイクルの基本的考え方
https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/attach/pdf/161227_8-32.pdf
- 厚生労働省 国民健康・栄養調査
https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou_eiyou_chousa.html
- 一般財団法人 食品産業センター「食品廃棄物とは」
<https://kankyo.shokusan.or.jp/food-2/f-1/f-1-3>
- 農林水産省 「食品ロスとは」
https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/161227_4.html
- 環境省 「我が国の食品廃棄物等及び食品ロスの発生量の推計値(平成28年度)の公表について」
<https://www.env.go.jp/press/106665.html>



段ボール市場の動向は景気の先行指標となりうるのか？

学 年：4年
学部学科：経済学部経済学科
氏 名：長崎 優祐

学 年：4年
学部学科：経済学部経済学科
氏 名：宮井 湧次

学 年：4年
学部学科：経済学部経済学科
氏 名：日高 将喜

要 約

本稿では、将来のGDPを予想する要因として被説明変数には実質GDPを、説明変数には実質在庫変動・段ボール生産量・段ボール消費量・段ボール出荷量を用いて分析した。以下では実質在庫変動を在庫変動と記す。

先行研究の真子（2012）や高林・豊原（2015）では段ボール生産量が景気と関係していることを述べていたが、段ボール消費量や段ボール出荷量については述べられていなかった。したがって、段ボール生産量だけでなく段ボール消費量、段ボール出荷量も交えて回帰分析を行い、景気予測に適した指標はどれなのかを分析する。分析には回帰分析を用い、被説明変数は説明変数に対して翌年の実質GDPを、説明変数には段ボール生産量、段ボール消費量、段ボール出荷量、在庫変動を用いる。

分析の結果、段ボール生産量・段ボール消費量・段ボール出荷量はそれぞれ実質GDPに対して有意であり、中でも段ボール箱の生産量に相当する段ボール消費量が最も精度の高い先行指標であるということが分かった。つまり、今年の段ボール消費量が増加するほど翌年の実質GDPが増加することが分かった。また段ボール出荷量は実質GDPに対して負に有意であった。これらの説明変数は実質GDPに対し在庫変動よりも有意であることを示していた。

次に段ボール生産量・段ボール消費量・段ボール出荷量のいずれもが在庫変動よりも実質GDPに対して有意であったのがなぜなのかを調べようと考えた。そこで、段ボール市場は物流機能との関係性が高いということから、宅配便取扱個数を被説明変数と置き、説明変数を先程と同様のものを用いて回帰分析を行った結果、段ボール生産量、段ボール消費量はいずれも有意であり、出荷量は負に有意であった。よって、物流機能との関係性において段ボール市場は在庫変動よりも優れた景気の先行指標であると考えられる。

目 次

- 第 1 章 はじめに

- 第 2 章 段ボール市場の動向による実質 GDP 予測との関係
 - (1) 分析方法とデータ
 - (2) 分析結果

- 第 3 章 段ボール市場と宅配便取扱個数との関係
 - (1) 分析方法とデータ
 - (2) 分析結果

- 第 4 章 結論と今後の課題

<参考文献>

<出典>

第1章 はじめに

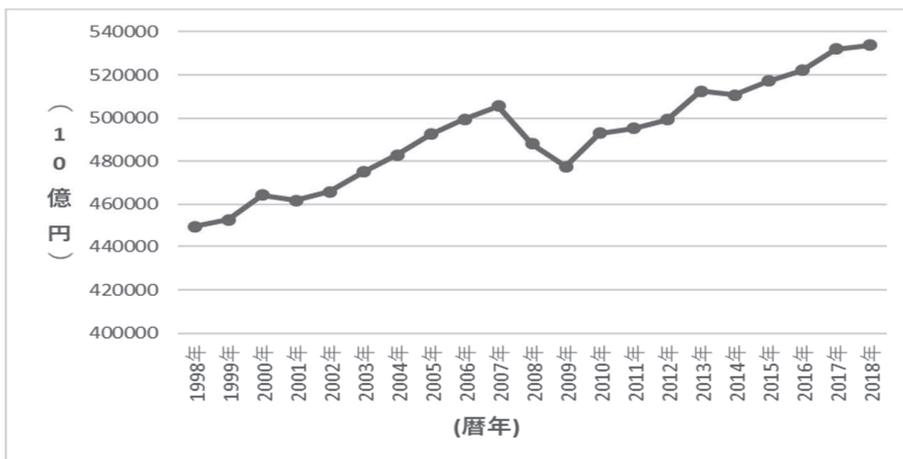
近年、EC市場の拡大により日本国内外で、インターネットショッピングが増加している。1997年の楽天株式会社がネットショッピングビジネスに日本で最初に本格的に参入してから多くの企業や事業者がインターネット上で自社・自店の商品を全国の消費者に向けて販売することが多く見られるようになった。

近年の、情報システムの成長やスマートフォンなどの情報端末の普及により、インターネットショッピングがより一層広まっていくことが予想される。また、決済方法の多様化もEC市場の拡大の要因となっていると考えられる。消費者にとってインターネットショッピングの利点は、自ら店舗に赴かなくても商品が手元に届くことである。そのプロセスの中で、梱包し運搬に使われているものが段ボールである。小村（2012）でも、段ボールは商品運送に欠かせない存在になっていることが述べられており、私たちの暮らしに必ず関わっていると言える。例えば、普段からスーパーマーケットで購入している商品であっても、元をたどれば生産された工場から出荷され輸送され店頭に並んでいる。その過程の中で梱包・輸送で段ボールが使われているのである。また、ダンボールは梱包・輸送だけでなく、近年毎年のように発生している自然災害時に、避難所などで簡易ベッドや仕切りとして活用されている。このように段ボールは、私たちの暮らしになくてはならないものである。そのような存在である段ボールだが、EC市場の拡大に伴い、段ボールの需要も増加していくと考えられる。こうした段ボールの生産量・消費量・出荷量の要素から、将来の景気を予想することができるのか疑問が浮かんだ。

そこでまず、景気予測の手段の一つとして用いられている在庫変動について確認する。在庫変動とは、企業の保有する在庫が一定期間にどれだけ増減したかを表す数量のことであり、一定期間内に在庫が増加するとプラスの在庫変動になり、減少するとマイナスの在庫変動となる。商品が売れ残り、予期せず在庫が増えた場合も在庫がプラスに変動したとみなすのが特徴である。思わぬ景気後退が発生した場合には売れ残りが増加するため、在庫変動はプラスになる。また、景気後退が始まると企業は在庫を減らそうと考えるようになり、在庫調整を行うので在庫変動はマイナスとなる。在庫調整が落ち着くと、やがて意図した在庫投資が行われ、在庫変動はプラスに転じるようになる。在庫変動の増減自体が景気に与える影響も大きく、キチンの波と呼ばれる短い景気変動は在庫変動によって説明されると考えられており、在庫変動は経済動向を見るのに重要なバロメーターとなっている。

高林・豊原（2015）によれば、段ボール生産量を主軸として景気と段ボールの関係性を研究しており、段ボール生産は短期的な景気変動に先行していると述べているが、本稿では段ボール消費量、段ボール出荷量にも着目し、それぞれのデータを在庫変動と比較することによって、段ボール生産量、段ボール消費量、段ボール出荷量が景気の先行指標となり得るのかを分析していく。

次に、分析に移る前にデータに触れておく。まず、日本のGDPの推移だが以下の図である。

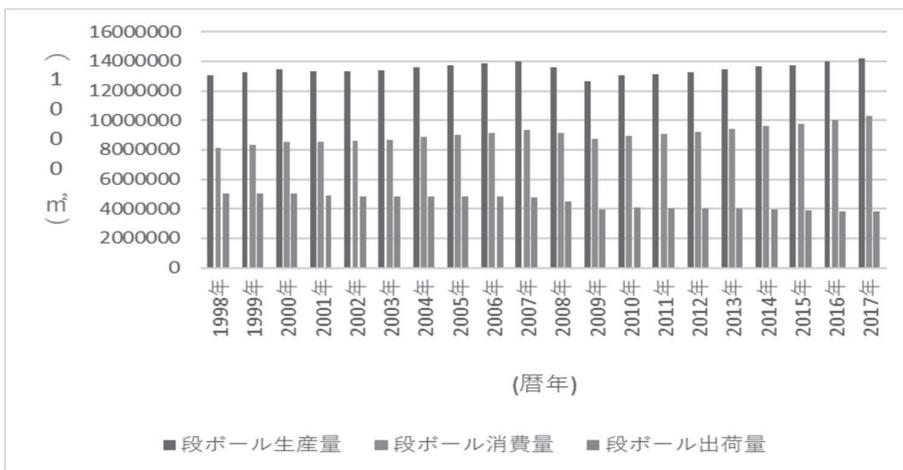


(データ出典) 内閣府、統計データ>統計表>フロー編>
IV.主要系列表 (1) 国内総生産 (支出側) >実質>暦年

図 1：日本の実質 GDP 推移

図 1 を見ると日本の実質GDPは概ね右肩上がりで推移していることが分かる。2008年と2009年が大きく落ち込んでいるが、これは2008年9月に米国で発生したリーマン・ショックの影響である。図 1 にあるように2009年以降の景気持ち直しには、海外景気の改善や輸出、エコカー減税・補助金や家電関連のエコポイント制度などの政策が耐久財消費を押し上げたことにより、個人消費が増加したことが要因の一つと考えられる。

次に段ボール生産量・消費量・出荷量の推移が以下の図である。



(データ出典) 全国段ボール工業組合連合会、
段ボール統計・発表資料 (段ボール統計年報)

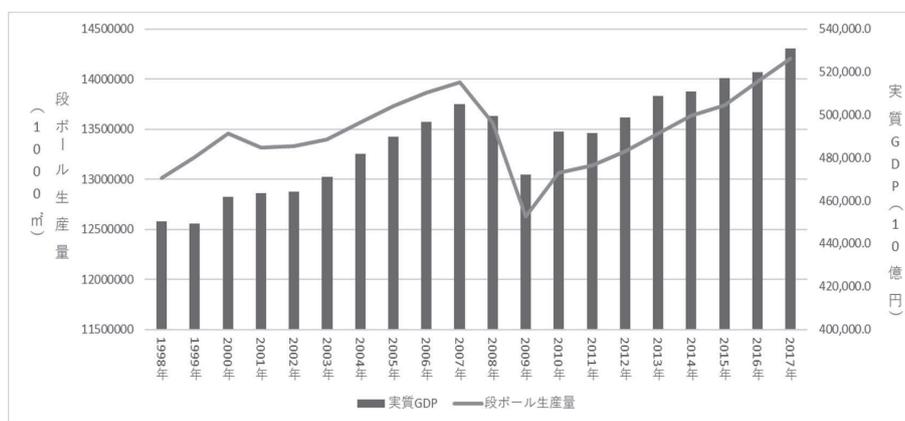
図 2：段ボール生産量・消費量・出荷量

ここで用いる段ボール生産量・段ボール消費量・段ボール出荷量の特徴には気を付けなければいけない。全国段ボール工業組合連合会の段ボール統計・発表資料によれば、段ボール生産量とは製造所で貼合された段ボールシートの総量である。そして、段ボール消費量というのが普段目にする段ボール箱を作るために用いられた段ボールシートの総量である。つまり、ここでは段ボールシートと段ボール箱は別物である。最後に段ボール出荷量というのが生産された段ボールシートのうち段ボール箱を作るために用いられず、段ボールシートとして販売された総量である。

図2を見ると日本の段ボール生産量は、図1と同様に右肩上がりで推移していることが分かる。これは先述しているように、情報システムの成長やスマートフォンなどの情報端末の普及によりインターネットショッピングが増加したことや、飲料を含む加工食品に使用される段ボールが増加したためである。また2008年から2009年で量が減少しているのは、実質GDPが減少している理由と同様であると考えられる。

次に段ボール消費量だが段ボール生産量と同様な推移をしていることが見てとれる。しかし、段ボール出荷量は徐々に減少していることが見てとれる。これは段ボールシートの総量である段ボール生産量の増加に対して、段ボール消費量の増加が上回っており相対的に段ボール出荷量が減少していると考えられる。

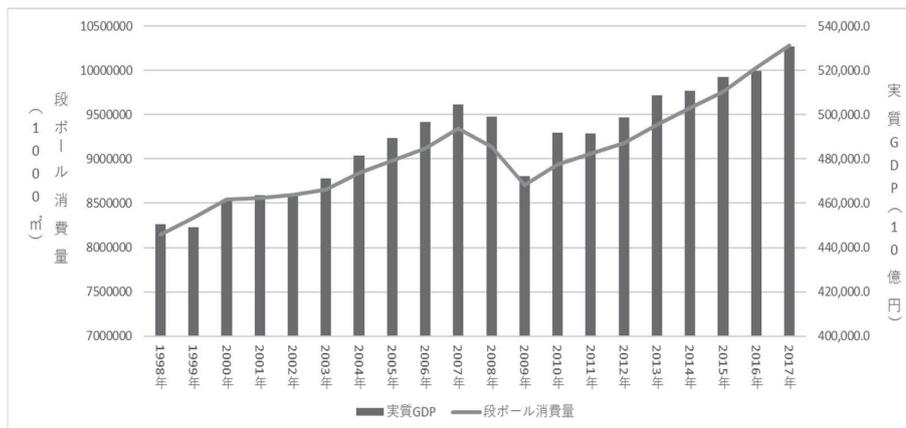
次に日本の実質GDPと段ボール生産量・段ボール消費量・段ボール出荷量にはどのような関係があるかをそれぞれ調べたところ以下の通りとなった。



(データ出典) ・内閣府、統計データ>統計表>フロー編>IV.主要系列表 (1) 国内総生産 (支出側) >実質>暦年
 ・全国段ボール工業組合連合会、段ボール統計・発表資料 (段ボール統計年報)

図3：実質GDPと段ボール生産量 (暦年)

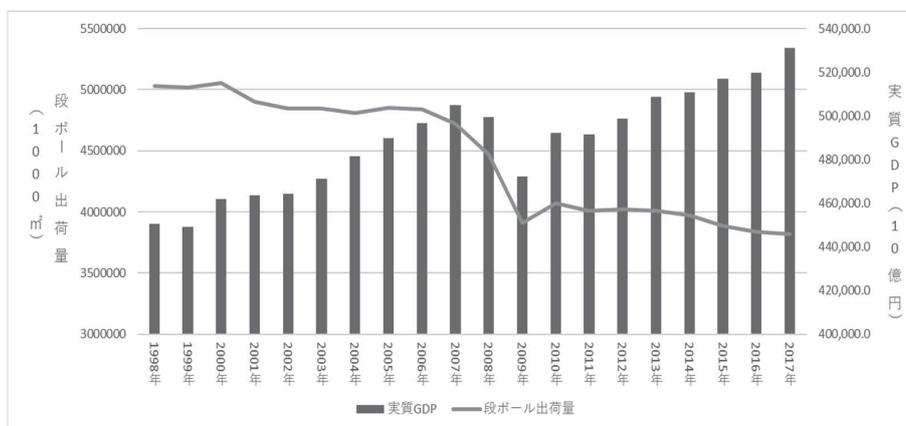
図3を見ると、暦年の実質GDPと暦年の段ボール生産量には明らかな相関関係があることが分かる。



(データ出典) ・内閣府、統計データ>統計表>フロー編>IV.主要系列表 (1) 国内総生産(支出側)>実質>暦年
 ・全国段ボール工業組合連合会、段ボール統計・発表資料(段ボール統計年報)

図4：実質GDPと段ボール消費量(暦年)

図4では図3と同様に、暦年の実質GDPと暦年の段ボール消費量に相関関係があることが分かる。つまり段ボール箱と暦年の実質GDPには相関関係があることが分かった。



(データ出典) ・内閣府、統計データ>統計表>フロー編>IV.主要系列表 (1) 国内総生産(支出側)>実質>暦年
 ・全国段ボール工業組合連合会、段ボール統計・発表資料(段ボール統計年報)

図5：実質GDPと段ボール出荷量(暦年)

図5では、図3・図4とは異なり実質GDPと段ボール出荷量には相関関係が見られなかった。図5は実質GDPと段ボール出荷量のグラフであるが、上述しているように段ボール出荷量とは「生産された段ボールシートのうち段ボール箱を作るために用いられず、段ボールシートとして販売された総量」である。つまり実質GDPと段ボールシートの販売総量では関連性がなかった。図3、図4では相関関係が見られたので、翌年の景気

を予測する先行指標としてある程度有効なものであると考える。また、図5では相関関係が見られなかったので翌年の景気を予測する先行指標として有効なものとは言えない。しかし、これはデータをグラフ化しただけのものから読み取ったことであるため、データの読み取りとしては不十分であると考えられる。したがって更なるデータの分析を行うために、回帰分析を用いて以下では実質GDPと段ボール生産量・段ボール消費量・段ボール出荷量を実証分析していく。

第2章 段ボール市場の動向による実質GDP予測との関係

(1) 分析方法とデータ

段ボール生産量・段ボール消費量・段ボール出荷量のそれぞれがどれだけ景気予測に適しているかを判断するにあたって景気の先行指標として優れていることが分かっている在庫変動と比較していくことにする。在庫変動が景気変動と密接に結びついていることは日本銀行の「在庫変動と景気循環」で述べられている。被説明変数と説明変数は以下の通りである。

表1：データの説明

被説明変数
Y = 翌年の実質 GDP(10 億円)
説明変数
X_1 = 段ボール生産量(km ³)
X_2 = 実質在庫変動(10 億円)
X_3 = 段ボール消費量(km ³)
X_4 = 段ボール出荷量(km ³)

※表1のデータはいずれも暦年のものを使用している。

前述でもある通り、段ボール生産量・段ボール消費量・段ボール出荷量の特徴には気を付けなければならない。被説明変数には一般的な経済の指標として用いられるものとして1999年から2018年の実質GDPを用いた。しかし、今年生産された段ボールがそのまま今年使用されるとは限らないので、生産された段ボールは翌年に使用されるという仮説を立て、被説明変数には翌年の実質GDPを用いた。また、同じ説明変数である在庫変動も段ボール生産量・段ボール消費量・段ボール出荷量と同じ年のデータを用いている。上記に従って、本稿では被説明変数を翌年の実質GDPとし、説明変数に段ボール生産量・消費量・出荷量と在庫変動を用いて回帰分析を行うため以下のモデルを用いる。

第1式 $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$

第2式 $Y = \beta_0 + \beta_1 X_3 + \beta_2 X_2$

第3式 $Y = \beta_0 + \beta_1 X_4 + \beta_2 X_2$

第1式で用いている X_1 （段ボール生産量）は図3で見られるようにインターネットショッピングの増加や加工食品の運搬に使用される段ボールが増えたことによりGDPと共に年々増加していることから、有意な結果が得られると予測した。第2式で用いている X_3 （段ボール消費量）は段ボール生産量と同様に年々増加している。加えて、段ボール消費量は段ボール箱として販売された総量であり、近年増加しているインターネットショッピングなどに密接に関係しているため有意な結果が予測される。第3式で用いている X_4 （段ボール出荷量）は段ボールシートとして販売された総量であり、生産量、消費量と同じ動きををすると思われたが、図5を見ると年々減少傾向にあるため第1式、第2式とは違った結果が予測される。

(2) 分析結果

それぞれの式の下にあるカッコ内は回帰分析によって得られた t 値である。分析結果は以下のようにまとめられる。

第1式 $Y = -73224.9 + 0.04203X_1 - 2.22722X_2$
 (-0.379577) (2.932906) (-0.778634)

第2式 $Y = 109942.3 + 0.042297X_3 - 2.11916X_2$
 (3.305553) (11.51767) (-1.97278)

第3式 $Y = 666433.5 - 0.03913X_4 + 2.113500X_2$
 (21.15350) (-5.55445) (1.186068)

表2：第1式回帰分析結果

説明変数	係数値	t 値
X_1 ：段ボール生産量	0.04203	2.932906
X_2 ：実質在庫変動	-2.22722	-0.778634

第1式では重決定 R^2 は0.28017となり当てはまりは悪いと推測される。標準誤差 s は20149.6であり、 t 統計量は自由度が17の t 分布に従い有意水準両側5%の臨界値は統計表より2.10と求められる。 X_1 の t 値は2.932906となり、有意水準5%で H_0 は棄却され段ボール生産量は正に有意に影響すると考えられる。従って、段ボール生産量が増加したとき、

実質GDPで測られる景気が将来改善されることが分かった。

表 3：第 2 式回帰分析結果

説明変数	係数値	t 値
X_3 ：段ボール消費量	0.042297	11.51767
X_2 ：実質在庫変動	-2.11916	-1.97278

第 2 式するとき、重決定 R^2 は0.87686となり当てはまりは良いと推測される。標準誤差 s は8334.02であり、 t 統計量は自由度が17の t 分布に従い有意水準両側 5 % の臨界値は統計表より2.10と求められる。 X_3 の t 値は11.51767となり、有意水準 5 % で H_0 は棄却され段ボール消費量は正に有意であるという結果となった。よって、段ボール消費量も段ボール生産量と同じように実質GDPへの先行指標となり得ることが分かった。また、段ボール消費量の t 値は段ボール生産量の t 値を大きく上回っていたため、より精度の高い先行指標となると考えられる。

表 4：第 3 式回帰分析結果

説明変数	係数値	t 値
X_4 ：段ボール出荷量	-0.03913	-5.55445
X_2 ：実質在庫変動	2.113500	1.186068

第 3 式するとき、重決定 R^2 は0.61487となり当てはまりは良いと推測される。標準誤差 s は14738.5であり、この時、 t 統計量は自由度が17の t 分布に従い有意水準両側 5 % の臨界値は統計表より2.10と求められる。 X_4 の t 値は-5.55445となり、有意水準 5 % で H_0 は棄却され段ボール出荷量は負に有意であるという結果となった。これは段ボール箱の総量を表す段ボール消費量の増加量が段ボールシートの総量を表す段ボール出荷量の増加量よりも大きいことでクラウドアウトが起こってしまったためであると考えられる。よって、先の段ボール生産量と段ボール消費量との違いは、段ボール出荷量は実質GDPへのマイナスの先行指標になり得るということである。つまり、段ボール出荷量が減少すると将来の景気が改善されると予測される。

第 3 章 段ボール市場と宅配便取扱個数との関係

次に、実質GDPに対してなぜ段ボール市場の t 値が在庫変動の t 値より優れていたのかを調べようと思う。近年のEC利用者数の急増から、ネットショッピングと段ボールの関係性が深いと仮定し、宅配便取扱個数を被説明変数と置く。段ボール生産量・段ボール消費量・段ボール出荷量それぞれと在庫変動のどちらが宅配便取扱個数との関わりが強いかを回帰分析によって比較することで、段ボール市場の t 値が優れていた要因が宅配便取扱

個数であったのかを判断する。よってここでは段ボール生産量・段ボール消費量・段ボール出荷量・在庫変動を説明変数と、宅配便取扱個数を被説明変数と置いて回帰分析を行う。説明変数と被説明変数は以下の通りである。

表 5：データの説明

被説明変数
Y = 翌年の宅配便取扱個数(100 万個)
説明変数
X_1 = 段ボール生産量(km ³)
X_2 = 実質在庫変動(10 億円)
X_3 = 段ボール消費量(km ³)
X_4 = 段ボール出荷量(km ³)

被説明変数は段ボールと宅配業の関係の強さを裏づける指標として1998年から2017年までの宅配便取扱個数を国土交通省の「宅配便取扱個数の調査及び集計方法」から用いた。そして、先程と同様に説明変数 X_1 、 X_3 、 X_4 はそれぞれ段ボール生産量、段ボール消費量、段ボール出荷量を表し、全国段ボール工業組合連合会から同じく1998年から2017年のものを用いた。 X_2 は実質在庫変動を表し、同様に内閣府の2018年の国民経済計算の中から、1998年から2017年のものを用いた。

表5のデータは Y が年度のもの、 X が暦年のものを使用している。 Y は暦年ごとのデータが無かったため年度のものを使用しているが、 X に対して Y は将来のデータを用いればよいので、今回の分析では揃っていないとしても差し支えない。説明変数は先程と同じ年度のものを使用している。したがって本来は暦年同士の分析であれば1年のずれであるが、今回は年度と暦年で分析している為、1年3ヶ月のずれがあるということになる。

(1) 分析方法とデータ

今回は、段ボール市場の活動が宅配業に与える影響の強さを在庫変動と比較するため、以下のモデルを用いる。

$$\text{第 4 式 } Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$$

$$\text{第 5 式 } Y = \beta_0 + \beta_1 X_3 + \beta_2 X_2$$

$$\text{第 6 式 } Y = \beta_0 + \beta_1 X_4 + \beta_2 X_2$$

第4式で用いる X_1 （段ボール生産量）は第1節と同様の理由で有意な結果が得られると予測する。第5式で用いる X_3 （段ボール消費量）も、『段ボール白書—段ボール企業の実体—』（1965）で述べられているように、加工食品、青果物、家電製品の包装に段ボール箱が使われる機会が多いことや、トラック便等の輸送に比較的段ボール箱が多いこ

とから宅配業との関わりが深いと考え、 t 値は最も高くなると予測する。第6式は X_4 （段ボール出荷量）を用いており、こちらは第1節と同様に段ボール消費量の増加によって段ボール出荷量が棄却されてしまうと考え、負に有意になると予測する。

(2) 分析結果

それぞれの式の下にあるカッコ内は回帰分析して得られた t 値である。分析結果は以下のようになった。

$$\text{第4式 } Y = -7312.997 + 0.000785X_1 - 0.024715X_2$$

$$(-1.52230) \quad (2.19955) \quad (-0.34698)$$

$$\text{第5式 } Y = -5704.787 + 0.000990X_3 - 0.043021X_2$$

$$(-8.817417) \quad (13.8635) \quad (-2.05883)$$

$$\text{第6式 } Y = 7812.097 - 0.001026X_4 + 0.055928X_2$$

$$(15.941574) \quad (-9.36023) \quad (2.01777)$$

表6：第4式回帰分析結果

説明変数	係数値	t 値
X_1 ：段ボール生産量	0.000785	2.19955
X_2 ：実質在庫変動	-0.024715	-0.34698

第4式のと看、重決定 R^2 は0.16422となり当てはまりは悪いと推測される。標準誤差 s は501.767であり、この時、 t 統計量は自由度が17の t 分布に従い有意水準両側5%の臨界値は統計表より2.10と求められる。 X_1 の t 値は2.19955となり、有意水準5%で H_0 は棄却され段ボール生産量は正に有意に影響すると考えられる。

表7：第5式回帰分析結果

説明変数	係数値	t 値
X_3 ：段ボール消費量	0.000990	13.8635
X_2 ：実質在庫変動	-0.043021	-2.05883

第5式のと看、重決定 R^2 は0.91275となり当てはまりは良いと推測される。標準誤差 s は162.118であり、 t 統計量は自由度が17の t 分布に従い有意水準両側5%の臨界値は統計表より2.10と求められる。 X_3 の t 値は13.8635となり、有意水準5%で H_0 は棄却され段ボール消費量は正に有意であるという結果となった。また、段ボール消費量の t 値の大きさから、段ボール箱には宅配便取扱個数と高い相関があることが見て取れる。

表 8 : 第 6 式回帰分析結果

説明変数	係数值	t 値
X_4 : 段ボール出荷量	-0.001026	-9.36023
X_2 : 実質在庫変動	0.055928	2.01777

第 6 式の時、重決定 R^2 は 0.82553 となり当てはまりは良いと推測される。標準誤差 s は 229.253 であり、 t 統計量は自由度が 17 の t 分布に従い有意水準両側 5 % の臨界値は統計表より 2.10 と求められる。 X_4 の t 値は -9.36023 となり、有意水準 5 % で H_0 は棄却され段ボール出荷量は負に有意であるという結果となった。これは、予測通り段ボール消費量の増加量の伸び率が高いことによって段ボール出荷量がクラウドアウトされてしまった為であると考えられる。

これらの第 4 式の段ボール生産量、第 5 式の段ボール消費量、第 6 式の段ボール出荷量は在庫変動に対して t 値が高い結果となり、近年の景気と関わりが深いと考えられる宅配便取扱個数と段ボールに強い相関があることがわかった。よって t 値で判断すると段ボール市場が在庫変動よりも実質 GDP に対し有意であった要因の一つは宅配便取扱個数との関係の強さであると考えられる。

第 4 章 結論と今後の課題

段ボール生産量の他に消費量・出荷量からも将来の実質 GDP を予測できるかを調べた回帰分析の結果では、段ボール生産量、消費量は翌年の実質 GDP に対して正に有意な結果が確認された。一方で生産された段ボールシートのうち段ボールシートとして販売された総量である段ボール出荷量は負に有意な結果が確認された。段ボール生産量は先行研究の真子 (2012) や高林・豊原 (2015) でも指摘されていたように GDP との関係があり、景気予想の指標として適切であることが確認できた。同じく実質 GDP に対して正に有意であった段ボール消費量は回帰分析の t 値の結果から段ボール生産量よりも実質 GDP に対して深い関係がみられ、景気の先行指標として段ボール生産量よりも適切であることが確認できた。

ここで、段ボール生産量以上に段ボール消費量が実質 GDP に対して深い関係が見られた理由を考察する。また段ボール生産量、段ボール消費量が正に有意になったのに対して、段ボール出荷量が負に有意となった理由を考察する。

段ボール生産量以上に段ボール消費量が実質 GDP に対して深い関係が見られたのは、生産された段ボールシートは青果物の輸送やインターネットショッピングの商品輸送など、梱包のために段ボール箱として使われることが大部分を占めている事によると考えられる。そのため段ボール生産量のうち段ボール箱を製造するために用いられた段ボール

シートの量だけを示す段ボール消費量は段ボール生産量よりも実質GDPとの深い関係が見られ、景気予想の先行指標としてより適切であった。

一方で段ボール出荷量が実質GDPに対して負に有意になったのは、段ボール出荷量だけが年々減少していたからであり、それは段ボール生産量の増加を段ボール消費量の増加が上回っていたためと考えられる。図3で示したように日本の段ボール生産量は右肩上がりで増加しているが、それ以上にインターネットショッピングが増加したことや加工食品に使われる段ボール箱の需要が増えたことによる段ボール消費量の増加が上回っている。そのため生産された段ボールシートのうち、段ボールシートとして販売される分を示す段ボール出荷量は段ボール箱の量を示す段ボール消費量の伸びによりクラウドアウトされてしまい、景気を予想するときはむしろマイナスに効くということが分かった。

続いて実質GDPに対して段ボール市場のどの要因が在庫変動よりも優れていたかを調べた回帰分析の結果では段ボール生産量、段ボール消費量は宅配便取扱個数に対して有意になり、段ボール出荷量は負に有意である事が確認できた。宅配に最も使用されると考えられる段ボール消費量の有意性が非常に高かったため、宅配便取扱個数と段ボール消費量の関係が深いと考えられる。よって、 t 値から見ると実質GDPに対して段ボール市場が在庫変動よりも優れている要因は宅配便取扱個数であると推測できた。

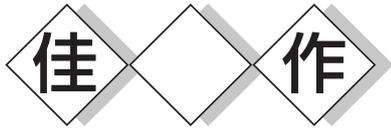
本稿ではまず実質GDPを経済の指標と置き回帰分析をしたが、実質GDPとは異なった指標を用いて回帰分析を行いたい。例えば、景気に関する総合的な指標のことである景気動向指数などを被説明変数として用いることでより正確な分析が可能になると考える。次に宅配便取扱個数を被説明変数と置き回帰分析を行ったが、他にも段ボールと関係性が深い食料産業の加工食品や青果物や、災害時に段ボールベッドが使われたりすることから災害件数のデータを用いることで、段ボール市場が在庫投資よりも t 値で優れていた理由を明確にできると考える。そして、本稿で得た結果をもとに実際に翌年の実質GDPなどの予測を行っていきたいと考える。

<データ出典>

- ・ 全国段ボール工業組合連合会：段ボール統計・発表資料（段ボール統計年報）
<https://zendanren.or.jp/data/>
（2019年11月16日閲覧）
- ・ 内閣府：統計データ>統計表>フロー編>IV.主要系列表（1）国内総生産（支出側）>実質>暦年
https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/kakuhou/files/h30/h30_kaku_top.html
（2019年11月16日閲覧）
- ・ 国土交通省：自動車関係情報・データ>宅配便取扱個数（宅配便）
<https://www.mlit.go.jp/common/001310351.pdf>
（2020年5月28日閲覧）

<参考文献>

- ・ 小村幸平・蟻田祥子・面手智也・熊倉佳彦（2012）「段ボール生ファンド～循環と環境、2つの魅力に投資せよ！～」：東京経済大学第13回日経ストリーグ
<https://repository.tku.ac.jp/dspace/bitstream/11150/1127/1/NSL-13-1.pdf>
（2020年7月9日閲覧）
- ・ 全国段ボール工業組合連合会：段ボール統計・発表資料（段ボール統計年報）
<https://zendanren.or.jp/data/>
（2019年11月16日閲覧）
- ・ 全国段ボール工業組合連合会（1965）『段ボール白書-段ボール企業の実体-』：全国段ボール工業組合連合会・白書編集委員会、1965年3月31日
- ・ 高林喜久生・豊原法彦（2015）「段ボール生産と景気変動に関する一考察」：関西学院大学、産研論集第42号
<https://www.kwansei.ac.jp/cms/kwansei/pdf/educational/industry/0000075257.pdf>
（2019年12月13日閲覧）
- ・ 日本銀行（1999年）
在庫変動と景気循環——生産・在庫管理技術の発達を巡って：1999年4月30日
https://www.boj.or.jp/research/brp/ron_1998/ron9804b.htm/
（2020年6月21日閲覧）
- ・ 真子芳明（2012年）「段ボール産業における東日本 大震災の影響についての考察」：APIRマクロ経済分析プロジェクト2011年度特別研究、2012年3月
<https://www.apir.or.jp/research/2629/>
（2020年6月21日閲覧）



家庭用ゲームにおける失敗と成功の要因

—テキストマイニングを使ったレビュー分析—

学 年：3年
学部学科：経営学部第1部経営学科
氏 名：中村 元陽

学 年：3年
学部学科：経営学部第1部経営学科
氏 名：西本 航

学 年：3年
学部学科：経営学部第1部経営学科
氏 名：江本 遼太

要 約

現在、家庭用ゲームの市場規模は直近10年の平均でハードウェア、ソフトウェアを合わせて4,300億円程度となっており、わが国の経済にとって重要な市場と言えるであろう。

日本で発売されたソフトウェアの中には売上が全く振るわなかったものが多くある。その多くがゲーム内容に問題があるために販売が不振となっていると考えられるが、こうしたソフトウェアの氾濫は市場への信頼を失い、市場そのものを破壊してしまいかねない。

ソフトウェアの失敗要因となりうるものを抽出するために、ゲームジャンルの中で最も売上本数の多いアクションゲームに着目し、大手ECサイトAmazonのカスタマーレビューにおける5段階評価を基準に、良作ゲームと低評価ゲームをそれぞれ2タイトルずつ選出した。

本稿では、これら4タイトルのレビューをテキストマイニングの手法で分析するにあたり、フリーソフトウェアの「KH Coder」を用い、抽出語リストや共起ネットワークを作成することで、アクションゲームジャンルにおける、失敗と成功の要因解明を行った。

結果として低評価ゲームは、良作ゲームでは評価の高い操作性やゲームの難易度に問題があると明らかになった。一方でグラフィックやサウンド、ストーリーなどゲームシステム外の要素については良作ゲーム、低評価ゲームを問わず、肯定的な意見が見られゲームシステムの問題が低評価につながることを強く示唆している。

本稿において得られた知見が今後の家庭用ゲーム市場の健全な発展に寄与することを期待する。

目 次

- 第1章 はじめに

- 第2章 家庭用ゲーム産業の構造と特徴
 - 2-1 家庭用ゲーム産業の構造
 - 2-2 家庭用ゲーム産業のビジネスモデル
 - 2-3 ソフトウェアの売上における特徴

- 第3章 分析方法
 - 3-1 分析対象
 - 3-2 低評価ゲームの定義
 - 3-3 分析対象の選出
 - 3-4 分析手順

- 第4章 分析結果
 - 4-1 良作ゲームの分析結果
 - 4-2 低評価ゲームの分析結果
 - 4-3 分析結果の比較と考察

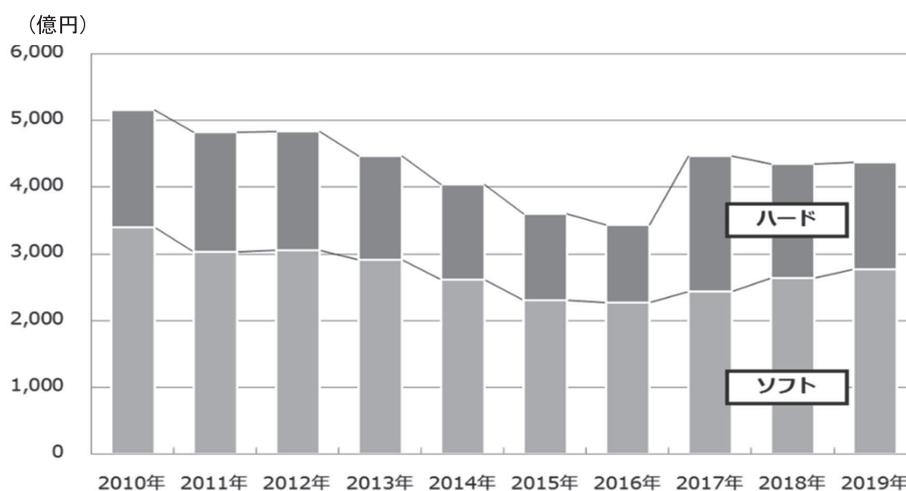
- 第5章 おわりに

第1章 はじめに

現在、コンピューターゲームのプラットフォームはコンシューマー、PC、モバイル、アーケードに大別される。コンシューマーとは専用のゲーム機（以下ハードウェアと表記）を要するプラットフォームである。2019年の日本におけるハードウェア市場は、およそ任天堂とソニー・インタラクティブエンタテインメント（以下SIEと表記）の複占市場と見てよい¹。また、スクウェア・エニックスやカプコン等、多くの日本企業が各プラットフォームに対応するソフトウェアの制作・販売をおこなっている。

図1によると、わが国におけるコンシューマー（以下家庭用と表記）ゲーム市場規模は直近10年の平均でハードウェア、ソフトウェアを合わせて4,300億円程度となっている。これは同時期の日本における映画産業の市場規模が2,200億円程度²であることを考えるとかなり大きな市場であり、わが国の経済にとって重要な市場と言えるであろう。2016年まで減少傾向であった市場規模は2017年に持ち直しており、特にソフトウェア市場の規模が上昇傾向となっている。

図1 国内家庭用ゲーム市場規模推移



出所：ファミ通「2019年国内家庭用ゲーム市場規模速報」

現在のわが国のソフトウェア市場の規模は上昇傾向にあるが、ソフトウェア市場の特性として市場が急速に縮小してしまう場合があり得る。「アタリショック」³による1980年

1) 国内シェアは任天堂 79.0%、SIE 20.8%である。内訳は任天堂のSwitchが全体の75.8%、3DSが3.2%、SIEのPlayStation 4が20.2%、PS Vitaが0.6%である。なお、シェアの数値はファミ通.comの2019年推定販売台数を基に筆者が算出したものである。

2) 日本映画作成者連盟資料参照

3) 任天堂公式ホームページによると、アタリショック = 1977年にアメリカで発売されたアタリ社が発売した家庭用テレビゲーム「アタリVCS」は爆発的なブームを巻き起こしたが、ソフトウェアの粗製乱造により、1982年の年末商戦でマーケットは急速に縮小し、ブームが終了したと言われている。

代の北米ゲーム市場の急激な縮小はその典型例と言える。また、市場縮小とまでは言えないが、わが国で発売されたソフトウェアの中には売上が全く振るわなかった事例が多くある。その多くがゲーム内容に問題があるために販売が不振となっていると考えられる。こうしたソフトウェアの氾濫は市場への信頼を失い、市場そのものを破壊してしまいかねない。

本稿の目的はユーザー目線の評価構造とその背景にあらうゲームシステムに着目し、クソゲーとなってしまう原因を明らかにすることである。そのために「評価の低いゲーム（以下「低評価ゲーム」）について分析をおこない、どのような要素が販売不振につながってしまうのかについて検証する。具体的にはユーザーによる評価やレビューの文章にKH Coderを用い、計量テキスト分析をおこないソフトウェアの出来の評価を数量的に把握する。得られた知見は家庭用ゲーム市場の健全な発展に寄与するものとなるであろう。

本稿の構成は以下のとおりである。第2章では家庭用ゲーム産業の構造と特徴について述べる。第3章では低評価ゲームの定義と、分析対象に対する評価から低評価となってしまう要素をどのように分析するかについての手法を説明する。第4章では分析結果の提示とその考察をおこなう。第5章は本稿の分析結果のまとめと今後の研究の展望について述べる。

第2章 家庭用ゲーム産業の構造と特徴

家庭用ゲーム産業の理解のためには、その産業の構造や特徴を把握しておくことが重要であろう。そこで本章では最初に家庭用ゲーム産業の構造について説明する。次に家庭用ゲームのビジネスモデルについて検討し、最後にソフトウェアの売上における特徴について述べる。

2-1 家庭用ゲーム産業の構造

みずほ銀行のみずほ産業調査によると、ゲーム業界は自社ブランドで販売・広告を行うパブリッシャーと、企画・開発を行うデベロッパーの分業体制で構築されている。また、任天堂やSIEといったハードウェアを製造・販売するファーストパーティー、ハードウェア会社のプラットフォーム専用にソフトウェアを開発するセカンドパーティー、ハードウェア会社とライセンス契約を結んでソフトウェアを開発するサードパーティーに分けられる。

2-2 家庭用ゲーム産業のビジネスモデル

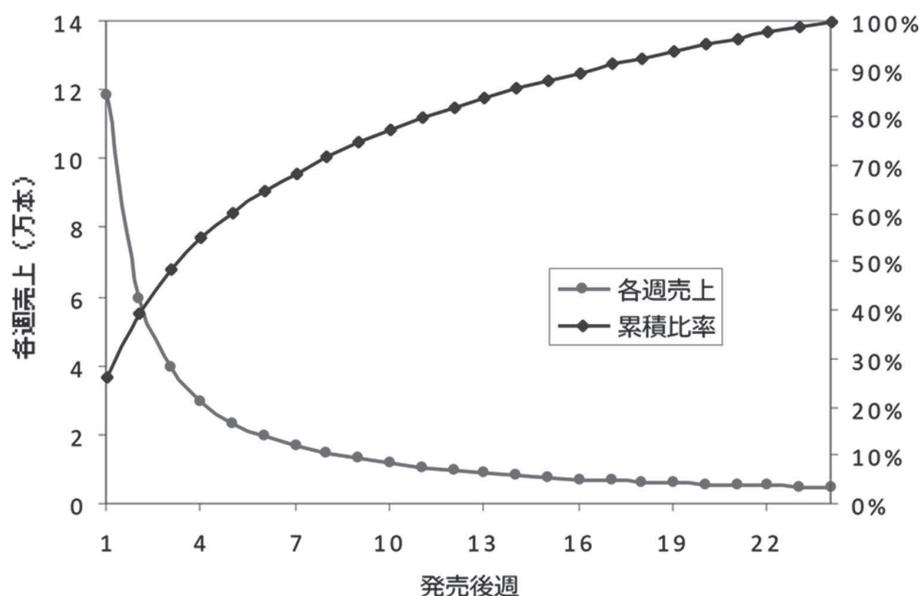
岡本（2011）によると、家庭用ゲーム産業におけるビジネスモデルは、基本的に最大シェアをとった企業が市場から得られる利潤の大半を手に行きとるように設計されている。

そのため、ハードウェア各社には市場を独占するインセンティブがあり、企業行動もそれに即したものになっている。そのビジネスモデルは、「ハードウェアを原価ギリギリで売り、ソフトウェア生産で収益を上げる」というものである。

2-3 ソフトウェアの売上における特徴

ソフトウェアの売上における第一の特徴は生稲・新宅・田中（1999）によると、売上推移が高初期値逓減型の曲線を描くことである。彼らは発売直後の週に売上げのピークがあり、その後急速に売上げは逓減する場合が多いと指摘している（図2参照）。そのため、一般的には発売前後の早い段階に多くの消費者に認知されるためのプロモーションが重要としている。

図2 ソフトウェア売上本数推移の平均像



出所：生稲・新宅・田中（1999），p. 38

第二の特徴は売上本数の振れ幅が大きいことである。2018年のソフトウェア売上ランキング⁴から算出されるソフトウェア331タイトルの平均売上本数は71,524本である。それに対して、売上本数の中央値は15,071本に留まり、両者の間には5万本以上の大きな乖離がある。平均売上本数以上に売れたソフトウェアは上位21.1%の70タイトルに留まり、多くの消費者の嗜好に合致した売れるソフトウェアを制作することは困難であることが伺える。また、高額な開発費⁵が必要となることから家庭用ゲーム産業はハイリスクハイリターンである。

4) ゲーム売上定点観測 (http://teitengame.com/2018_01.html) ,2020年8月16日

5) テレビ東京「カンブリア宮殿」2010年8月2日放送回公式ホームページでは、「1本のソフトに数億～30億円もの開発費が注ぎ込まれる」と述べられている。

第3章 分析方法

本稿ではソフトウェアの失敗要因となりうるものを抽出するために、E-commerceサイト（以下「ECサイト」と表記）における「低評価ゲーム」と「評価の高いゲーム」（以下「良作ゲーム」と表記）のレビューを対象にテキストマイニングをおこなった。

テキストマイニングとは文章を対象として行うデータ分析のことであり、「マイニング」という言葉の通り文字列から単語や文節を発掘し、使用傾向や使用頻度を分析し、情報を抽出するものである。ユーザーによるレビューの構造を分析・比較することにより、低評価ゲームとなりうる明確な要素を明らかにする。

3-1 分析対象

レビューは消費者が製品・サービスに対してどのような考えを持っているかということを知るための重要な情報源である。そしてレビューには誰でも閲覧が可能なオープンネットワークのものと同数多数の人の閲覧が制限されたクローズドネットワークのものがある。オープンネットワークレビューの例としてはゲーム情報誌『ファミ通』のクロスレビューが有名である。

本稿ではAmazonのカスタマーレビューを分析対象とした。理由として、利用者の多さとカスタマーレビューにおける5段階評価という明確な評価基準を設けていることが挙げられる。

3-2 低評価ゲームの定義

低評価ゲームは、俗に「クソゲー」と呼ばれる。この言葉は1980年代にゲーム業界関係者である高橋名人こと高橋利幸氏が当時発売されていたパソコン雑誌のコラムにおいてこの言葉を使用したのが始まりであると言われている。それ以後、広範囲で使われるようになっており、「クソゲー」を題材とした書籍⁶が出版されるなど社会における認知も高くなっている。しかしながら定義は曖昧であり、多くの場合「面白くない、つまらないゲーム」という意味で使用されているが、その基準は人それぞれ異なる。そこで本章で「低評価ゲーム」すなわち「クソゲー」の定義をおこなう。

低評価ゲームは多くのユーザーが自身の体験をもとに低い評価を下したものである。当然ではあるが低評価ゲームを分析するにあたり、どの程度が低い評価であるのか、どの程度の割合で低い評価が存在すると、低評価ゲームといえるのかという明確な基準が必要であろう。

Amazonではカスタマーレビューにおいて星1～5の5段階の評価基準を設けている。

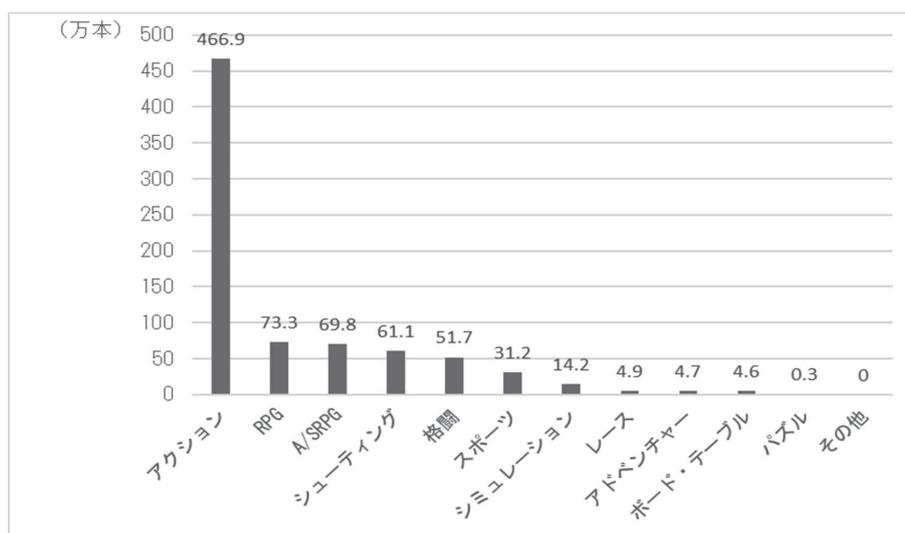
6) 一例として以下の書籍が挙げられる。阿部広樹, 箭本進一『超クソゲー』太田出版, 1998年4月2日

一般的にこの5段階評価は星1～2が低評価、星3が標準、星4～5が高評価と大きく分けて3つの区分がされており、サービス利用者が商品を吟味する際の指標として用いられる。本稿では特に「低評価」に着目し低評価のレビュー数が全体のうち半数以上を占めるものを低評価ゲームと定義した。

3-3 分析対象の選出

分析対象はSIEが2013年11月に発売した⁷⁾ハードウェアの「PlayStation 4」（以下「PS4」と表記）に対応するソフトウェアとした。図3は2018年におけるPS4で販売されたソフトウェアのジャンル別売上本数である。ゲームジャンルの中で最も売上本数が多いのはアクションゲームであり、総計460万本を超えていた。次点はシューティングゲームであるが、総計は100万本に満たない売上本数であった。アクションゲームがPS4における売上本数最大のジャンルであり、分析に使用できるレビュー数も豊富にあるため、アクションゲームを分析対象に選出することとした。

図3 2018年PS4対応ソフトウェアジャンル別売上



出所：「Game Compass ゲームソフト年間売上ランキング2018」より編集

Amazonの5段階評価において2018年発売のアクションゲーム全183タイトルから低評価のレビューが全レビュー数の50%を超える比率のものを「低評価ゲーム」、高評価のレビューが50%を超えるものを「良作ゲーム」としてそれぞれ2つずつ選出した。

上記の基準を満たす高評価ゲームの数は101タイトルであった。高評価レビューが全体の58.1%の比率を占めるモンスターハンターワールド（以下MHWと表記）と80.8%の比率

7) 日本では2014年2月に発売された。

を占める地球防衛軍 5（以下EDF5と表記）を選定した。MHWはカプコンより2018年1月26日に発売されたPS4に対応したソフトウェアであり、モンスターと戦うという狩猟アクションシリーズ作品のうちの一つである。続いてEDF5はD3パブリッシャーより2017年12月7日に発売されたゲームであり、これは武器や兵科など細かい「組み合わせ」によって自身の好みのスタイルで敵と戦うものである。

同基準を満たす低評価ゲームは37タイトルであり、低評価レビューが全体のうち91.5%を占めるnewガンダムブレイカー（以下NGBと表記）、全体のうち53.8%を占めるゴッドイーター 3（以下GE3と表記）を選定した。GE3はバンダイナムコスタジオより2018年12月13日に発売されたソフトウェアであり、MHWと同じくモンスターを相手に戦うものである。NGBはバンダイナムコエンターテインメントより2018年6月21日に発売されたソフトウェアであり、こちらもEDF5と同じく装備やパーツの「組み合わせ」により自身の好みのスタイルで敵と戦うものである。

3-4 分析手順

本稿では、テキストマイニングの手法により分析をおこなうが、その際にフリーソフトウェアの「KH Coder」を用いることとした。

分析対象のAmazonにおける全てのレビュー（合計2,218件）をタイトルごとにテキストエディタにまとめ、KH Coderで頻出語を抽出し、共起ネットワーク図を作成する。そうすることにより、頻出語の共起関係⁸やどのような文脈で用いられたのかを分析する。共起ネットワーク図とはテキストの中において用いられた単語同士の関係性を視覚化したものである。

第4章 分析結果

本章では最初に良作ゲームのEDF5とMHWの共通点を把握する。具体的には各レビューにおける単語を抽出し、それぞれ上位20語をリストアップしてレビューの大まかな傾向を把握する。そして、良作ゲームの特徴を共起関係から把握する。次いで、低評価ゲームのNGBとGE3の共通点を同様に把握する。最後に両者の比較で何が良し悪しを分けるのかについて考察する。

4-1 良作ゲームの分析結果

表1は頻出語およびレビューにおける出現回数をまとめたものであり⁹、背景色のつい

8) 共起関係とは文において、ある文字列とある文字列が同時に現れるという関係の事である。

9) 表1と表2の「比率」は出現回数から総レビュー数を除したものである。

た語はゲームシステムに関連するものである。表1によると、EDF5では「面白い」や「楽しい」、「良い」といったポジティブな語が見られる。MHWも全く同様のポジティブな語が見られた。ゲームシステムに関連していると考えられる語はEDF5においては7語、MHWにおいては5語確認できる。両者に共通してみられる「武器」やMHWの「クエスト」、EDF5の「ミッション」は似た要素をあらわしていると考えられる。

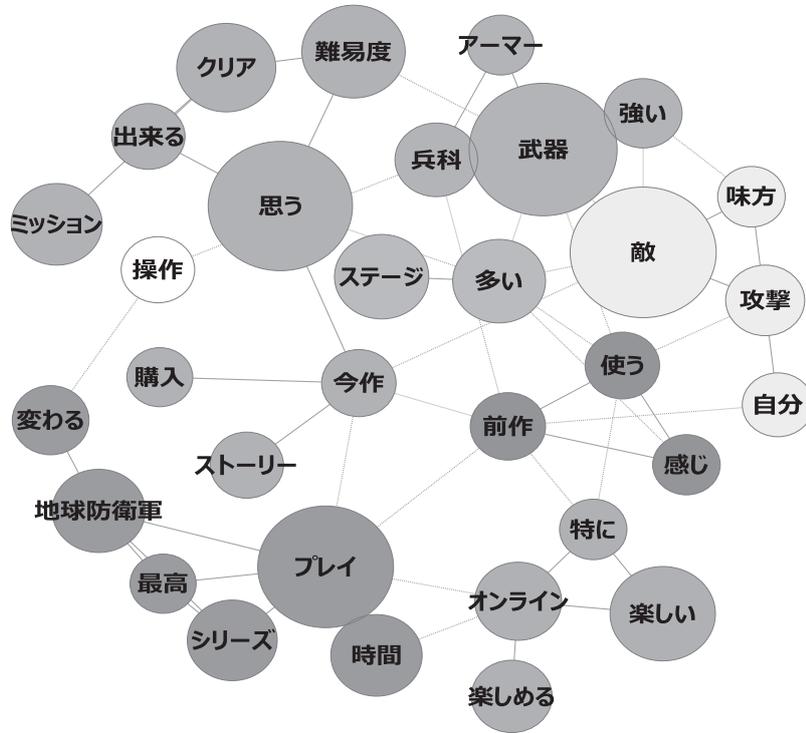
表1 良作ゲームの頻出上位20語

地球防衛軍5			総レビュー数：420			モンスターハンターワールド			総レビュー数：1092		
抽出語	出現回数	比率	抽出語	出現回数	比率	抽出語	出現回数	比率	抽出語	出現回数	比率
武器	255	60.7%	ステージ	103	24.5%	思う	1155	105.8%	感じる	361	33.1%
敵	248	59.0%	多い	100	23.8%	モンスター	1060	97.1%	装備	315	28.8%
思う	242	57.6%	地球防衛軍	100	23.8%	モンハン	1038	95.1%	多い	285	26.1%
プレイ	215	51.2%	ミッション	96	22.9%	プレイ	651	59.6%	シリーズ	283	25.9%
面白い	191	45.5%	時間	96	22.9%	時間	490	44.9%	グラフィック	282	25.8%
楽しい	128	30.5%	EDF	94	22.4%	良い	454	41.6%	自分	282	25.8%
難易度	124	29.5%	シリーズ	93	22.1%	クエスト	440	40.3%	買う	271	24.8%
良い	121	28.8%	オンライン	87	20.7%	楽しい	437	40.0%	マルチ	270	24.7%
レンジャー	116	27.6%	兵科	78	18.6%	面白い	410	37.5%	出る	264	24.2%
クリア	113	26.9%	楽しめる	75	17.9%	武器	398	36.4%	要素	263	24.1%

共起ネットワークを用いて視覚化すると¹⁰EDF5は図4、MHWは図5のような結果となった。EDF5とMHWの共通点は「武器」「強い」という繋がりが見られる点である。また、EDF5では「ステージ」、「敵」「多い」、MHWでは「要素」、「モンスター」「多い」という繋がりがゲーム内の要素の豊富さが伺える。それから、EDF5の「オンライン」「楽しい」に対してMHWでは「ソロ」「楽しい」という繋がりがあり、楽しみ方に違いが感じられる。そして、EDF5の「操作」「変わる」、MHWでは「操作」「良い」の繋がりが見られるが、いずれも「操作」という語は頻出上位20語に抽出されておらず興味深い結果である

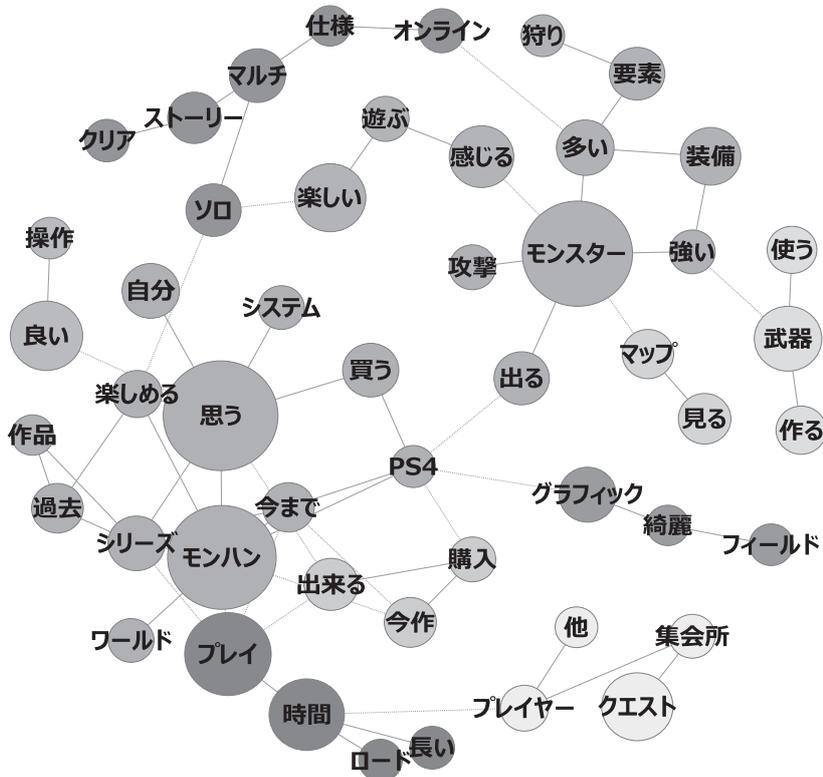
10) 語と語の距離の計算の基準については Cosine 係数を用いた。

図4 GEF5の共起ネットワーク



佳作
(4)

図5 MHWの共起ネットワーク



4-2 低評価ゲームの分析結果

表2によるとNGBでは「良い」や「面白い」、「前作」、「悪い」などの語が抽出された。ゲームシステムに関する語は「パーツ」を含めた8語が抽出されている。GE3ではNGBとおなじく「良い」というポジティブな語が抽出された。ゲームシステムに関する語は「アラガミ¹¹⁾」をはじめとし7語抽出されている。

表2 低評価ゲームの頻出上位20語

Newガンダムブレイカー			総レビュー数：438			ゴッドイーター3			総レビュー数：506		
抽出語	出現回数	比率	抽出語	出現回数	比率	抽出語	出現回数	比率	抽出語	出現回数	比率
パーツ	535	122.1%	プレイ	123	28.1%	思う	636	125.7%	キャラ	228	45.1%
ガンダム	314	71.7%	出来る	122	27.9%	アラガミ	437	86.4%	前作	200	39.5%
思う	263	60.0%	システム	107	24.4%	ストーリー	404	79.8%	プレイヤー	198	39.1%
敵	205	46.8%	面白い	106	24.2%	良い	295	58.3%	ゴッドイーター	193	38.1%
ブレイカー	159	36.3%	ストーリー	103	23.5%	敵	276	54.5%	主人公	189	37.4%
機体	157	35.8%	悪い	95	21.7%	攻撃	270	53.4%	多い	188	37.2%
前作	140	32.0%	要素	94	21.5%	プレイ	244	48.2%	過去作	186	36.8%
購入	136	31.1%	シリーズ	91	20.8%	今作	239	47.2%	シリーズ	185	36.6%
戦闘	134	30.6%	作る	90	20.5%	武器	239	47.2%	スキル	173	34.2%
良い	124	28.3%	見る	89	20.3%	感じる	235	46.4%	悪い	173	34.2%

共起ネットワーク図を参照すると図6のNGBでは「操作」「悪い」、図7のGE3では「プレイヤー」「動き」「遅い」が繋がり、両者の操作性について評価が低い。そして、NGBでは「パーツ」は「回収」「使う」と「戦闘」「酷い」の繋がりがあがる。続いて、GE3では「良い」「ストーリー」、「アラガミ」「動き」、「敵」は「攻撃」や「強い」と繋がっている。

これらの結果からNGBにおいて「パーツ」と「操作性」が否定されていると言える。「パーツ」が使用されたレビューを抽出したところ「パーツ回収で戦闘がおろそかになる」といったレビューが多数見られた。ゲーム要素のひとつである「パーツ」の回収がアクションゲームの主要素である「戦闘」と相性が悪かったといえる。そして、「操作」と「悪い」が繋がっていることから操作性の悪さも批判されていると分かる。

続いてGE3は「難易度の高さ」と「操作性」が否定されていると言える。共起ネットワーク図において「敵」、「攻撃」、「強い」が密接に繋がっていることから「敵が強い」つまりは難易度が高いということが分かる。そして「プレイヤー」と「動き」、「遅い」が繋がっていることからこちらも操作性の悪さを批判されていると分かる。

4-3 分析結果の比較と考察

良作ゲームでは「面白い」、「楽しい」、「良い」といった形容詞が頻出し、総じて肯定的なレビューが大半であった。そして、分析結果からは、三つの共通する記述のま

11)アラガミはGE3に登場する敵の呼称である。

りが見出だされた。第一にゲーム要素の豊富さである。図4、図5の「多い」という語に「モンスター」や「武器」といった、さまざまな語との共起関係が見られる。

第二に操作性の高さである。特にEDF5ではゲームの難易度設定に応じて操作性も変わることが評価された。第三に楽しみ方の形態である。EDF5は複数人で楽しむ「オンライン」がMHWでは個人で楽しむ「ソロ」が評価された。

対比して、低評価ゲームでも同様に「良い」、「面白い」といった一見すると肯定的な形容詞が頻出した。しかし、それらの語を文書検索にかけると「良くない」、「面白くない」など否定や「～したほうが良い」といった提案に多用されていた。そして、「戦闘」についてのレビュー全103件のうち約76.6%が批判的な内容であった。これを踏まえ共起ネットワーク図を見るとGE3は「戦闘」と「面白い」が繋がっているため戦闘について批判されていることが分かる。また、NGBも「戦闘」と「酷い」が繋がっていることから双方ともに「戦闘」の評価が低いと言える。

総括すると、良作ゲームと対照的となった操作性の悪さや極端な難易度といったゲームシステムの問題が「戦闘」の妨げや煩雑さを生み出し、低評価につながったとかがえられる。

一方でグラフィックやサウンド、ストーリーといったゲームシステム外の要素については良作ゲーム、低評価ゲーム問わず、それぞれのソフトウェアで特色となっている点について肯定的なレビューが散見された。顕著にあらわれた例としてはMHW（図5参照）とGE3（図7参照）の双方で「グラフィック」「綺麗」という全く同様の共起関係が見られる。この結果はゲームシステムの問題が低評価につながることをより強く示唆する。

図6 NGBの共起ネットワーク

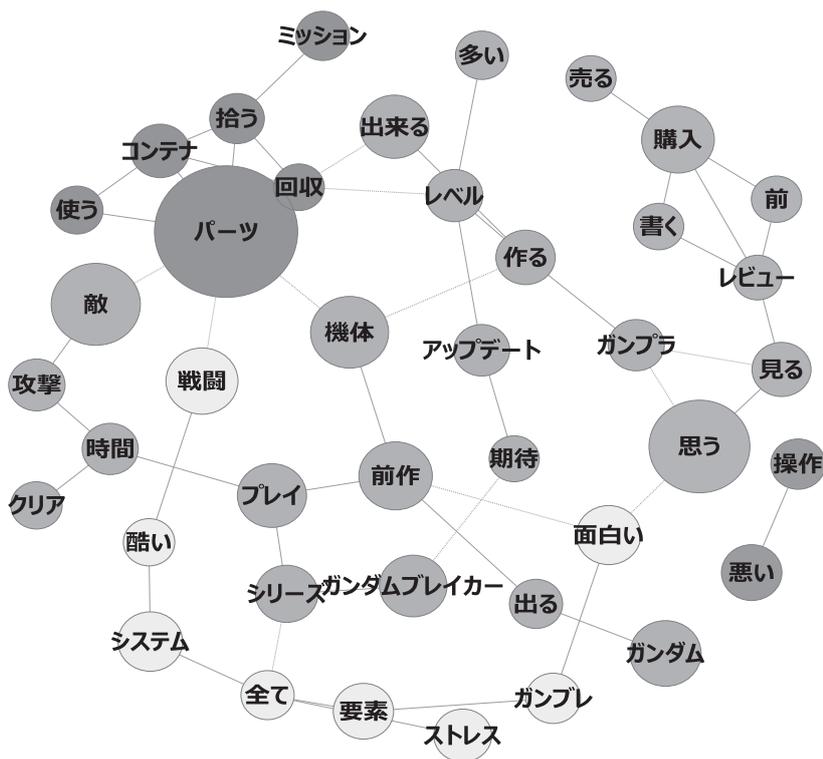
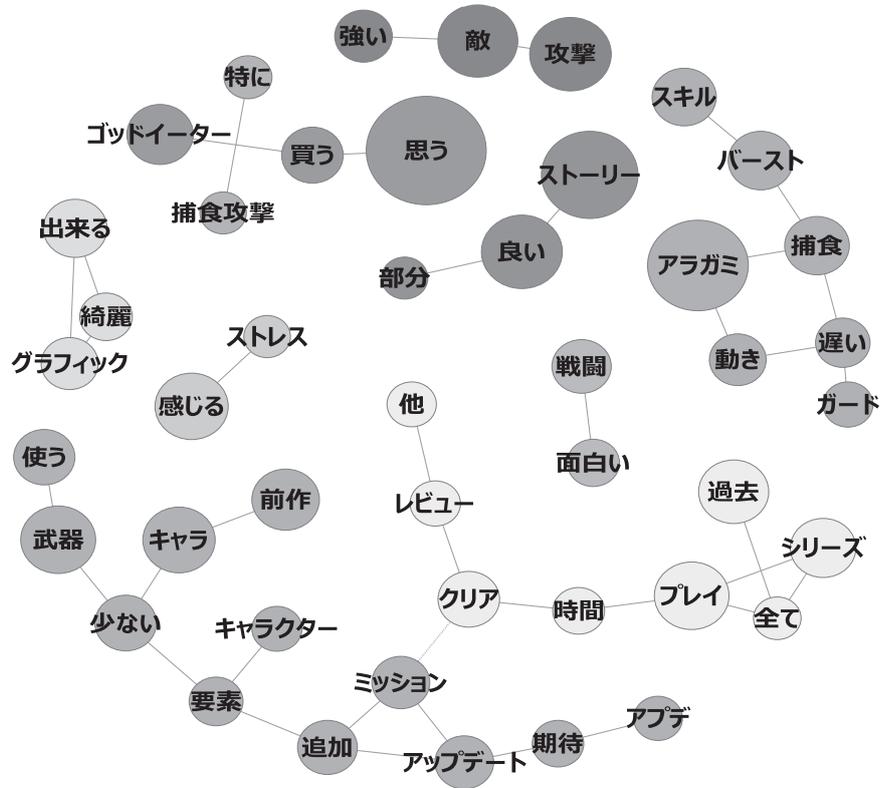


図7 GE3の共起ネットワーク



第5章 おわりに

本稿では、家庭用ゲームのECサイトにおけるユーザーレビューの評価構造に着目し、良作ゲームと低評価ゲームのユーザーレビューをテキストマイニングの手法を用い、分析をおこなうことで、評価の差異の要因を明らかにした。

本稿の結果は低評価となってしまう原因が主にゲームシステムにあることを示唆する。具体的には以下の三点にまとめられる。第一に操作性の問題、第二に難易度の問題、第三にゲーム要素の相性の問題である。

今後の新作プロモーションにおいても、ゲームブランドやシナリオのみならず、アクションゲームであれば「戦闘」といったゲームシステムの良さをアピールする必要があるだろう。また、低評価ゲームではアップデートを期待するレビューも多くあり、ユーザーの要望を捉えた改善も販売促進に有効であろう。

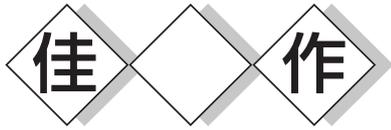
留意すべき点として、本稿において分析対象としたレビューはECサイトの中でも利用者やレビューが多いAmazonであった。しかしながら、Amazonは利用者が多い故に売れている良い商品であるかの様に見せかけるいわゆるサクラレビューや特定の商品に対して

過度に熱中するいわゆる信者のレビューが含まれている可能性が高い。とはいえ、他に十分な量の日本語レビューが書き込まれたサイトは存在せず、恣意的な分析を避けることを優先し、レビューの手作業での取捨選択はおこなっていない。

最後に今後の研究課題について述べたい。分析対象としたゲームジャンルは、PS4に対応したアクションゲームのみであった。家庭用ゲームにおいて低評価となりうる要素をより多く抽出するには他のハードウェアに対応したものや、他のゲームジャンルも分析対象とすることが必要である。

《参考文献・参考URL》

- 「ファミ通」2019年国内家庭用ゲーム市場規模速報(2020年8月21日)
<https://kadokawagamelinkage.jp/news/pdf/news200304.pdf>
- 日本映画製作者連盟 日本映画産業統計(2020年9月21日)
<http://www.eiren.org/toukei/data.html>
- 任天堂公式ホームページ(2020年9月18日)
<https://www.nintendo.co.jp/n10/interview/mario25th/vol2/index3.html>
- みずほ銀行 みずほ産業調査 Vol.48,p.112(2020年9月22日)
https://www.mizuhobank.co.jp/corporate/bizinfo/industry/sangyou/pdf/1048_all.pdf
- 生稲史彦・新宅純二郎・田中辰雄(1999)「家庭用ゲームソフトにおける開発戦略の比較——開発者抱え込み戦略と外部制作者活用戦略」,pp.36-38(2020年9月15日)
<http://www.gbrc.jp/content/old/PDF/DP9903.pdf>
- ゲーム売上定点観測(2020年8月16日)
http://teitengame.com/2018_01.html
- 岡本(2011)「家庭用ゲーム産業における集中について」,p.2(2020年9月22日)
<http://jsicr.jp/operation/study/pdf/okamoto110215.pdf>
- テレビ東京「カンブリア宮殿」2010年8月2日放送回(2020年9月24日)
<https://www.tv-tokyo.co.jp/cambria/backnumber/2010/0802/>
- 梁(2019)「ジャーナリズムの視点から見たゲーム機の流行『週刊ファミ通』における作品評価についての考察」(2020年8月17日)
https://ritsumei.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=7820&item_no=1&attribute_id=22&file_no=1
- Game Compass ゲームソフト年間売上ランキング2018 ジャンル別売上(2020年8月16日)
<http://gcompass.sp.land.to/rank/2018.html#genre>
- Amazon.co.jp(2020年9月24日)
<https://www.amazon.co.jp/>



プロ野球の FA 移籍選手の成否に関する研究
—印象論ではない得点貢献指標（OPS、XR）を用いたデータ分析—

学 年：4年

学部学科：人間科学部人間科学科

氏 名：西岳 真孝

要 約

本研究の目的は、FA（フリーエージェント）移籍の成否を検証することである。FAで移籍をした打者の移籍前後の成績をセイバーメトリクス的手法を用いて分析することで、チームの勝利への貢献度が移籍前後でどのように変化したのかを明らかにし、3つの結論に至った。

結論① FA移籍1年目の打撃個人成績は悪くなる

FA移籍1年目の打撃個人成績はすべての項目で下がっていることが示され、チームへの得点貢献度をみるOPSも同様に低下をしていた。OPSは長打率と出塁率を足し合わせて算出する指標であるが、出塁率はそれほど変わらないのに対して、長打率が大きく低下するという傾向が示されていた。つまり、個人の成績という点においては、移籍して1年目は成績が悪くなることが分かった。

結論② FA移籍1年目にチーム（巨人）の得点に大きく貢献したのは、小笠原選手、丸選手

FA移籍1年目のチームへの貢献度を検証するために打撃成績（打率、安打数、打点、本塁打数、出塁率）とOPSに加え、得点貢献度を評価するXRという指標で移籍前後の成績の比較分析をしてきた。

チームへの貢献を詳細に分析できるXRを用いて検証した結果、小笠原選手、丸選手は高いレベルでチームの期待に応えていたことが明らかになった。

XR指標は、チームの全打者のXR値を合計するとチームの年間総得点数とほぼ同値になるという特徴がある。そこで筆者は、年間総得点数に対するXR値の比率を算出することでチーム内での得点への影響力をみることができると考えた。この方法で小笠原選手、丸選手以外について分析をしたところ、清原選手と落合選手がそれぞれ約15%と高い値を示した。

結論③ 移籍4年目までに移籍後キャリアハイを迎える

ここでは、1年目だけでなく、その後の在籍期間中の個人打撃成績とチームへの貢献度（得点貢献）の年次推移を分析した。

その結果、本塁打数の年次推移においても、XR（得点貢献度）の年次推移においても小笠原選手は高いレベルでコンスタントに成績を残しており、明らかにFA移籍で獲得して成功だったと評価できる選手であることが分かった。

しかし、成績の年次推移分析によって注目すべき点は、どの選手も5年目以降は成績が下降線であるということ、復活の活躍があっても、キャリアハイには及ばないということを見つけたことができた。

目 次

1. 研究の背景、視点、および目的と方法
 - 1-1 研究の背景
 - 1-2 先行研究の検討
 - 1-3 研究の目的、方法、意義

2. 分析結果と考察
 - 2-1 FA 移籍前後の個人成績の変化を明らかにする
 - 2-2 FA 移籍 1 年目のチームへの貢献度の検証
—大物 FA 選手の獲得は成功だったのか!?!—
 - 2-3 FA で巨人に移籍した他チーム主力打者の成績 & 貢献度の経年変化

3. まとめ
 - 3-1 結論
 - 3-2 今後の課題

参考資料・参考文献一覧

1. 研究の背景、視点、および目的と方法

1-1. 研究の背景

1) 研究の背景

本研究では、日本プロ野球（以下NPBとする）を対象に「フリーエージェント（以下FAと略す）移籍をしたスター選手（野手）が、その後チームにどの程度貢献をしたのか」について、セイバーメトリクスという選手評価・戦術評価の指標を用いて分析を行った。

プロスポーツチームの主な収入源は①チケット収入 ②放映権収入（テレビ、インターネット）③スポンサー収入 ④グッズや飲食などによる収入の4つだと指摘することができるが、そのなかでも重要なのが①チケット収入であると筆者は考えている。チケット収入の増加、つまり、観戦者が増加することがグッズや飲食の売上を伸ばすことにつながり、広告価値や放映権としての需要を高めることにもつながるからだ。

その観戦者を増やすための取り組みについては、いくつかの考え方がある。例えば、チームが勝っても負けても試合観戦に来てよかったと感じさせる施策（イベントやグッズ球場施設などの充実）が重要であるとの指摘（江頭、2015）¹もあれば、やはりゲームのおもしろさやチームの成績が観客動員に影響を与える（河合、2008）という考え方もある。筆者はどちらの視点も重要であると考えているが、今回の研究では、プロスポーツ観戦者の観戦需要の解明を目指した河合（2008）²が明らかにしている「クラブの戦力・成績の良さは、ホームでもアウェイにおいても集客力を高める要因になる」³という結論に着目をした。

2) 研究の視点

では、クラブの戦力・成績を高める、つまりはチームを強くするにはどのようなアプローチが考えられるだろうか。1つ目のアプローチは、選手ひとりひとりのレベルアップを図ることでチーム全体の強化を実現するやり方が挙げられるだろう。2004年から7年間で中日ドラゴンズの監督を務め、就任1年目からリーグ優勝を果たした落合博満監督は、就任前年度Bクラスであったにも関わらず、トレードやFAによる選手補強をすることなく、現有戦力の底上げでチームを強化した代表的な事例である。もう1つのアプローチは、例えば、読売ジャイアンツ（以下巨人と略す）や最近では福岡ソフトバンクホークスがそれにあたるのかもしれないが、新人選手、外国人選手の獲得に加えて、トレードやFAを活

1) 江頭満正、「スタジアムの集客力：アメリカマイナーリーグベースボールを事例に」、尚美学園大学総合政策学部総合政策学会、尚美学園大学総合政策論集（21）、p13、2015年

2) 河合は、2008年のスポーツ産業学研究でJリーグクラブの観戦者の観戦を規定する要因について調査分析を行った。従属変数に観客数、独立変数に観客数を規定する変数をおき、回帰分析を行うことで観戦需要を明らかにした。

3) 河合慎祐、「Jリーグの観客数に影響を与える要因に関する研究」、『スポーツ産業学研究』日本スポーツ学会、18(2)、p 17、2008年

用して他チームから選手を獲得し、チームの弱点を補強する方法である。

本研究は後者のチーム強化のアプローチのなかでもFA移籍により獲得した選手が、その後期待どおりに活躍をしているのか、その効果検証を目指したものである。

3) 分析対象の設定 ～なぜFA移籍を対象としたか?～

本研究では、プロ野球のFA移籍選手を対象に移籍前後の成績を比較した分析を行うが、3) では、選手の移籍に関する制度をまとめたうえで、本研究でFA移籍を対象とした理由について示しておきたい。日本のプロ野球において各球団が行っている選手補強の方法はa) FA移籍選手の獲得、b) トレードによる選手の獲得、c) ドラフト指名による選手の獲得、d) トライアウトによる選手の獲得が代表的だが、ここでは、プロ野球入団後の移籍制度として、a) FA移籍選手の獲得、b) トレードによる選手の獲得、およびd) トライアウトによる選手の獲得についてまとめることにした。

a) FA

FAとはフリーエージェントの略称であり、NPBの定めるFA資格条件を満たした選手が、所属している球団以外のNPB球団と移籍交渉ができる権利のことである。簡単に言えば、選手が自由に移籍をすることができる制度である。

プロ野球のシーズン中に一軍に145日以上在籍したシーズンを「1シーズン」と計算し、8シーズンになると国内FA権、9シーズンになると海外FA権を取得することができる。戦力の均衡化を図るために、移籍先のチームから移籍元のチームへ「補償」という仕組みが制度に組み込まれているが、その点についての詳細は脚注に記した。⁴

FA制度とは、職業選択の自由の観点から選手の自由な移籍を実現するためにはじまった制度ではあるが、8シーズン以上1軍に在籍することが資格条件になっており、その多くはチームにとって必要な主力選手が対象となってくる。それゆえ、FA選手を獲得できる資金力のある球団は大きく戦力が上がり、FA選手を引き留めることができない資金力のない球団は、中心選手の移籍によってチーム力が大きく下がるという課題がある。

1993年に導入された当制度だが、中日ドラゴンズ（以下中日と略す）の4番落合博満選手の巨人移籍を皮切りに、東京ヤクルトスワローズ（以下ヤクルトと略す）の4番広沢克己選手、埼玉西武ライオンズ（以下西武と略す）の4番清原和博選手、広島東洋カープ（以下広島と略す）の4番江藤智選手、といった各チームの主力打者の多くが人気と資金

4) FAで選手を獲得したチームは、選手の前球団に対して金銭、または金銭と選手を補償するというルールがある。狙いは戦力の均衡化のためである。具体的な内容を簡単にまとめると、前球団の日本人年俸順位が上位3位までの選手を獲得した場合、獲得されたチームは①移籍先球団のプロテクト選手以外から1名好きな選手を獲得できると同時に、移籍選手の年俸50%を要求できる。あるいは、移籍先球団のプロテクト選手以外に獲得したい選手がいなかった場合は、②人的補償なしで、移籍選手の年俸80%を要求することができる。例えば、2018年に広島から巨人にFA移籍した丸佳浩選手の場合、年俸が球団内でトップ3以内だったため、巨人から1名の補償選手（長野久義選手を広島は指名した）と丸選手の年俸の50%である1億500万円を得ることになった。

力のある巨人にFA移籍を行うという流れが見られた。

b) トレードによる選手の獲得

トレードとは、球団同士で選手の交換をする制度である。双方のチームが戦力補強のために必要な「選手同士の交換」が基本ではあるが、「選手と金銭の交換」=金銭トレードや、実績に開きがある選手同士の場合、「選手と選手+金銭」でトレードを成立させるケースもある。

トレードは、シーズン中の予期せぬ離脱や故障によって主力選手が抜けた穴を埋めるために行われる場合が多く、長期的な視野での戦力補強というより、今シーズンのチーム状況の改善のために実行されることが多いと筆者は考える。それゆえ、自球団の若手有望株が他球団へ移籍してしまうというデメリットもある。

近年の大型トレードといえば、北海道日本ハムファイターズ（以下日本ハムと略す）の主力選手で活躍をしていた糸井嘉男選手のオリックスバファローズへのトレード移籍（2013年）があるが、FA制度ができてからは以前よりも大型トレードは減る傾向にある。

d) トライアウトによる選手の獲得

球団が翌シーズンもその選手との契約を希望する際、契約保留選手をしてNPBに提出しなければならないが、翌シーズンに契約を結ぶ予定のない選手は戦力外ということになる。トライアウトは所属球団から戦力外の通告を受け、自由契約となった選手が新たな活躍の場を求め、12球団のスカウトにアピールを行う機会である。簡単に言うと、戦力外通告を受けた選手が、次年度の契約を勝ち取るためにもう一度アピールを行う機会である。

現在のトライアウト制度とは、2001年以前では球団ごとに行っていたものを2001年に日本プロ野球選手会が戦力外選手の機会均等を求めて、球団側と協議し解決策として出された12球団合同トライアウトのことを指している。

トライアウトに合格し復活を遂げた選手では、2011年の石井義人選手（西武→巨人）、2016年の久保裕也選手（横浜DeNAベイスターズ→東北楽天ゴールデンイーグルス）などが挙げられ、再起のきっかけをつかんだ選手の数多くがトライアウトを受験している。

プロスポーツチームの戦力補強には、FA、トレード、ドラフト、トライアウトの4つの方法があるが、本研究では、選手の「移籍」に注目していること、FA制度が始まってからは、長期的・戦略的なチーム編成はドラフトよりも、FAが中心になっていることから、分析の対象をFA移籍選手に設定することにした。

1-2. 先行研究の検討

プロ野球選手の選手評価や戦術評価に関する研究は、アメリカを中心に盛んに行われている。最近では、年次成績やボックススコア⁵レベルのデータ分析にとどまらず、トラッキングデータ⁶と組み合わせたより精度の高い打撃・走塁・守備の評価指標が開発されつつある。最も代表的な評価指標としては、1970年代に開発がはじまったセイバーメトリクスが挙げられる。セイバーメトリクスの各種指標の開発により、これまで「打撃では打率・打点・本塁打数など、投球では勝利数といった選手評価に適切とはいえない指標が用いられ」⁷（酒折ほか、2018）、いわば経験と直感を頼りにしたものから、「ほかの選手や球場などの影響を極力排除して、純粹に当該選手やプレーの評価」⁸（酒折ほか、2018）を行うことでデータを活用した適切な選手評価に変わってきた。

セイバーメトリクスを用いた研究としては、蛭川（2017）⁹のセイバーメトリクス指標の有用性を検討したものや、鳥越（2016）¹⁰の野球の作戦の有用性を検討したものなどがある。これらは、研究論文として書かれたものではないが、統計学の主張を用いて作成されたセイバーメトリクスの指標を用いてチーム力を検証しようとした研究であった。そこからは、「送りバントは有効な作戦でない」「打率より出塁率が重要」であるというような、これまでの常識を覆す分析結果が示された。また、研究論文としては、稲福他（2019）¹¹の捕手の配球に焦点をあてた研究や、酒折ら（2018）の打者評価指標を用いたNPB野手の成績の変化（年齢や移籍による影響）を分析した研究がみられた。

本研究は、研究の視点でも記したが、FA移籍により獲得した選手がその後期待どおりに活躍をしているのか、その効果検証を目指したものである。FA移籍選手のなかでも、今回はゲームの勝敗を決めるチームの主力打者の移籍の成否を明らかにしたいと考えており、酒折らの分析枠組みを参考に分析の手順を検討した。具体的に参考にして、使用した分析指標については、次の研究の方法で記した。

-
- 5) box score 両チームの全選手名と試合中の諸データを記入した記録（プログレッシブ英和中辞典）であり、例えば野球の打撃に関する項目としては、打数、安打、打点、四球、三振、犠牲バント、盗塁、エラー、ホームランなどの基本的な項目のことをいう。
 - 6) 選手やボールの位置、回転、速度などの情報。このようなデータを取得することで、打撃だけでなく、守備に関する評価指標をつくることも可能になった。
 - 7) 酒折文武ほか、「野球における打者評価指標の経年変化と移籍の影響」、『オペレーションズ・リサーチ』日本オペレーションズ・リサーチ学会、63（10）、p608、2018年
 - 8) 同掲 脚注6、p608、2018年
 - 9) 蛭川皓平、「セイバーメトリクス入門」、水曜社、2019年
 - 10) 鳥越規央、「プロ野球の統計科学：セイバーメトリクスがもたらした野球のデータ革命（特集 スポーツを統計科学する）」、統計／「統計」編集委員会 編、日本統計協会、統計67（7）、p 2~7、2016年
 - 11) 稲福和史ほか、「最終球への配球推移に基づくキャッチャー成績分析」、『DEIM Forum』、第17回日本データベース学会年次大会（第11回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム）、2019年

1-3. 研究の目的、方法、意義

1) 研究の目的と方法

本研究の大きな目的は、FA移籍の成否を検証することである。もう少し詳しく言うと、FAで移籍をした主力打者の移籍前後の成績をセイバーメトリクス的手法を用いて比較分析行うことで、単なる打撃成績だけでなく、チームの勝利への貢献度がどう変化しているのかを明らかにしていきたいと考えている。

具体的には、以下の3つを明らかにする。

(目的①) FA移籍前後の個人成績の変化を明らかにする。

FA移籍をする前年とFA移籍をした1年目の打撃成績にどのような違いがあるのかを明らかにする。

(方法①)

2005年のシーズンオフから直近の2019年のシーズンまでにFA移籍をした野手全員35名を対象に、移籍前年と移籍1年目の①打撃成績(打率、安打数、打点、本塁打数、出塁率)¹²②セイバーメトリクスの代表的な指標であるOPS、③移籍先チームの移籍したシーズンの順位を比較分析した。

OPSとは、セイバーメトリクスのもっとも代表的な打者を評価する指標の1つであり、その選手の出塁率と長打率を足し合わせた値である。単純な算出方法ではあるが、チームの総得点と相関関係が高く、どれだけチームの得点に貢献したのかを評価できる指標として活用されている。

(目的②) FAで巨人に移籍した他チーム主力打者が、移籍1年目にどれほどチームへ貢献をしているのか否かについて明らかにする。

巨人に移籍してきた他チームの主力打者が、移籍後にどのような活躍をしたのかを明らかにする。ここでは、チームへの貢献度を図る指標(XR)¹³を中心に分析することで、個人の成績だけではなく、チームへの貢献度という視点で評価することを目指している。

その理由は、横浜ベイスターズ(以下横浜と略す)から巨人へ2011年に移籍をした村田修一選手は、取材のなかで「打点のタイトルを視野にいれて頑張りたい。114の自己記録

12) NPB.jp 日本野球機構、「個人年度別成績」、<https://npb.jp/bis/players/> (最終閲覧日 2020年9月28日)

13) 打者がチームの得点にどれだけ貢献したかという指標は、その他にもRCやRC27、XR27という方法もある。例えばRCは、対象打者1人とリーグの平均的な選手8名の計9名が打線を組んだ場合のチーム得点を推定し、そこから平均的打者8名による得点を除く形で対象打者1人の貢献による得点数を推定するものである。

算出式は $RC = (2.4 \times C + A) \times (3 \times C + B) \div (9 \times C) - 0.9 \times C$ で表され、

A = 安打+四球+死球-盗塁死-併殺打

B = 塁打+0.26×(四球+死球)+0.53×(犠飛+犠打)+0.64×盗塁-0.03×三振

C = 打数+四球+死球+犠飛+犠打である。

RC27は、RCの応用版で、当該打者のみで1試合したら何点取れるかを表すことができる指標だといえる。同様にXR27についても当該打者のみで1試合すると何点取れるのかを表す指標だといえる。

を越えたい。」(2012)¹⁴と述べていた。移籍前のチームでは4番打者として活躍をしていた選手が、4番を打つ能力がある選手が多数存在する巨人に移籍したことで、自らのチーム内での役割が変わり、打撃スタイルも変わってくるのではないかと考えたからである。それゆえ、個人の打撃成績だけでなく、チームの得点への貢献度を図る指標をここでは用いた。

(方法②)

FA移籍選手のなかでも本研究では、ゲームの勝敗を決めるチームの主力打者の移籍の成否を明らかにしたいと考えている。これまで巨人は、他チームの主力打者を多くFA移籍で獲得をしてきたという歴史がある。そこで巨人にFA移籍した野手のうち、移籍前のチームでクリーンアップを任せられ、1シーズンで本塁打を30本以上打った経験のある選手を分析対象とした。具体的には、(1)1993年移籍の落合博満選手(中日→巨人)(2)1994年移籍の広沢克己選手(ヤクルト→巨人)(3)1996年移籍の清原和博選手(西武→巨人)(4)1999年移籍の江藤智選手(広島→巨人)(5)2006年移籍の小笠原道大選手(日本ハム→巨人)(6)2011年移籍の村田修一選手(横浜→巨人)(7)2018年移籍の丸佳浩選手(広島→巨人)の7選手である。

分析に用いた指標は、(目的①)の分析でも用いた主な①打撃成績(打率、安打数、打点、本塁打数、出塁率)、②OPS、に加え③XRを使用した。以下にXR指標の特徴と算出方法をまとめた。

XR (eXtrapolated Runs の略称)とは、こちらも得点貢献度を評価する指標になり、重回帰モデルを用いてチームの得点を予測することができる指標である。

算出方法は、

$$\begin{aligned} \text{XR} = & 0.5 \times \text{単打} + 0.72 \times \text{二塁打} + 1.04 \times \text{三塁打} \\ & + 1.44 \times \text{本塁打} + 0.34 \times (\text{四死球} - \text{敬遠}) \\ & + 0.25 \times \text{敬遠} + 0.18 \times \text{盗塁} - 0.32 \times \text{盗塁死} \\ & - 0.09 \times (\text{打数} - \text{安打} - \text{三振}) - 0.098 \times \text{三振} \\ & - 0.37 \times \text{併殺打} + 0.37 \times \text{犠飛} + 0.04 \times \text{犠打} \end{aligned}$$

で表すことができる。

以上の①～③、特に③のXRにおいて、移籍前年と移籍1年目の成績を比較分析することで、本当にチームに貢献した選手は誰なのか、移籍前のチームへの貢献度と変わらず成績を残した選手は誰なのかを明らかにできると考えている。

(目的②)では、当該選手がチームにどれだけ貢献しているのかを明らかにしたいと考えている部分である。筆者は、今回の対象としたような主力選手のチームへの貢献度は、どれだけチームの得点に貢献したかであると考え、得点貢献度に関する指標を選択した。

14) 日本経済新聞、2012年1月15日付、巨人移籍の村田「ドキドキ感がある」目標は打点王と30本塁打
https://www.nikkei.com/article/DGXNSSXKA0091_V10C12A1000000/ (最終閲覧日2020年9月30日)

得点貢献に関する指標は、実際に本研究で分析に使用したXRのほかに脚注13で紹介をしたRCという指標もあるが、RCでは打席数により数字が変化することで比較検討する場合に適していないことや、数字が場合によってマイナスになる可能性があるなどの問題があるため、今回はXRを指標として用いた。

(目的③) FAで巨人に移籍した他チーム主力打者の打撃個人成績およびチームへの貢献度(得点貢献)の経年変化を明らかにする。

(目的①)(目的②)では、移籍前年と移籍した1年目を比較した分析であったが、多くの場合FA契約で移籍してきた選手は単年契約ではなく、複数年で契約を行っている。¹⁵1年目で大活躍したその後の数年間の成績はどうだったのか、1年目では調整ができなかったが、次第にチームに慣れ、成績を向上させるケースも想定される。そこで、(目的③)では、(目的②)の対象選手について、その後の成績の年次推移を分析することにした。

(方法③)

ここで使用した指標は、各選手の本塁打数の年次推移、各選手のチームへの貢献度(得点貢献)を示すXRの年次推移をグラフ化して、検討をすることにした。しかし、ここでは、丸選手は2020年シーズンが移籍2年目であるため、丸選手を除いた6選手の分析となる。

2) 研究の意義

以上を分析することで、これまでイメージで語られていた移籍の成否を事実として把握することで、チームの勝利に貢献するという一番大切な部分での獲得効果を検証することが可能になり、今後のチーム編成の参考になる意義があるとも考えている。

2. 分析結果と考察

2-1. FA移籍前後の個人成績の変化を明らかにする

FA移籍を行ったすべての野手選手の移籍前年と移籍1年目の個人成績を中心に、移籍前後の成績の変化を分析した。

表1は2005年以降のFA移籍した野手の移籍前年と移籍1年目に残した成績の平均値をまとめたものである。(図表1)

15) 目的②③の分析対象とした各選手の移籍時の契約年数は、落合博満選手が3年契約、広沢克己選手は5年契約、清原和博選手は5年契約、江藤智選手は4年契約、小笠原道大選手は4年契約、村田修一選手は2年契約、丸佳浩選手は5年契約をそれぞれ結んでいた。

図表 1. FA 移籍野手の移籍前後の打撃個人成績

	打率	安打	打点	本塁打	出塁率	OPS	順位の影響
移籍前年	0.269	84.91	38.77	9.06	0.319	0.705	
移籍1年目	0.245	73.65	34.2	7.09	0.305	0.658	0.743

(出典：NPB.jp 日本野球機構、「個人年度別成績」より筆者作成)

1) 打撃個人成績の変化

移籍前と移籍1年目では、打率が2割6分厘から2割4分5厘になり2分4厘の下降、安打数は年間84.91本から73.65本へと約11.3本の減少、打点は年間38.77から34.20へと約4.5打点減り、本塁打も年間9.06本から7.09本へと約2.0本少なくなり、出塁率は3割1分9厘から3割5厘へと1分4厘低くなっていた。つまり、打撃個人成績は移籍前と移籍1年目では落ちてしまうということが示された。

2) OPS (出塁率+長打率) の分析

続いて、得点への貢献率を示す指標OPSを用いてFA移籍野手の全体的な傾向を見ていくことにする。選手によって数値の散らばりがみられたが平均をみると、0.705から0.658へと0.047ポイント悪化しており、OPSも打撃個人成績同様に減少する結果となった。出塁率が0.014ポイントの低下にとどまっているのに対して、OPSが0.047ポイント低くなっているということは、長打率が大幅に悪くなっていることが分かる。

3) まとめと若干の考察

ここまでの分析結果をまとめると、FA移籍1年目の打撃個人成績はすべての項目で下がっていることが示された。また、チームへの得点貢献度をみる指標OPSも同様に低下をしていた。OPSは長打率と出塁率を足し合わせて算出する指標であるが、出塁率はそれほど変わらないのに対して、長打率が大きく低下するという傾向が示されていた。つまり、個人の成績という点においては、移籍して1年目は成績が悪くなることが分かった。

個人の成績が下降してしまった要因としては、FA移籍で注目されたことで相手チームからのマークが厳しくなること、生活やチームへの順応など環境面の変化へ対応していかなくてはならないこと、リーグを越えた移籍であれば、対戦する投手のスタイルや傾向も変わってくることへの対応などが推察された。ただし、統計的には確認されていないが、FA移籍先のチームは、選手が加入した年にチーム順位を上げているケースが多くみられた。この理由について検証は行っていないが、FA移籍選手の獲得によるチーム内でのポジション争いの激化、経験豊富な選手から若手選手への教育効果、同一リーグの移籍であれば、ライバルチームの戦力低下といった点が推察された。

2-2. FA移籍1年目のチームへの貢献度の検証

—大物FA選手の獲得は成功だったのか!?—

2つ目の分析の目的は、他チームの主力打者からFAで巨人に移籍した選手が、移籍1年目にどれほどチームへ貢献をしているのか否かについて明らかにすることであった。

2-1の分析では、FA選手全体の傾向としては、移籍後、打撃成績が低下しているという事実が明らかになったが、2-2の分析では、移籍選手の打撃成績が低下にしているにも関わらず、移籍したチームの順位が上がっている傾向に注目をした。先行研究の検討の部分で書いているが、ホームラン数や打率、打点という打撃個人成績は、チームへの貢献（打撃であれば得点への貢献）を評価する適切な指標ではないことが指摘されている。そこで、ここでは他チームの主力打者から巨人に移籍をしてきた野手を対象に、打撃個人成績と合わせて得点への貢献度を評価できる指標を用いて分析を行うことにした。（図表2）（図表3）

この分析によって、筆者は、本当にチームに貢献した選手は誰なのか、移籍前のチームへの貢献度と変わらず成績を残した選手は誰なのかを明らかにできると考えている。

図表2. 巨人にFA移籍を行った7選手の移籍前年の打撃個人成績

選手名	打率	安打	本塁打	打点	出塁率	OPS	XR
落合 博満	0.285	113	17	65	0.423	0.885	79.988
広澤 克己	0.271	136	26	73	0.330	0.823	76.536
清原 和博	0.257	125	31	84	0.357	0.866	82.944
江藤 智	0.291	127	27	79	0.397	0.953	93.630
小笠原 道大	0.313	155	32	100	0.397	0.970	108.120
村田 修一	0.253	134	20	70	0.321	0.744	65.826
丸 佳浩	0.306	132	39	97	0.468	1.095	121.460

（出典：NPB.jp 日本野球機構、「個人年度別成績」より筆者作成）

図表3. 巨人にFA移籍を行った7選手の移籍1年目の打撃個人成績

選手名	打率	安打	本塁打	打点	出塁率	OPS	XR
落合 博満	0.280	125	15	68	0.393	0.816	75.942
広澤 克己	0.240	107	20	72	0.330	0.758	63.496
清原 和博	0.249	115	32	95	0.356	0.856	83.604
江藤 智	0.256	117	32	91	0.340	0.848	83.224
小笠原 道大	0.313	177	31	88	0.363	0.902	102.316
村田 修一	0.252	130	12	58	0.316	0.690	54.790
丸 佳浩	0.292	156	27	89	0.388	0.883	101.800

（出典：NPB.jp 日本野球機構、「個人年度別成績」より筆者作成）

1) FA移籍前後の個人成績(主な打撃成績)の変化

まずは2-1と同様に、主な打撃成績について移籍前後の比較分析を行った。その結果、対象とした7選手のうち、移籍前の成績と同じレベル、あるいは成績を伸ばした選手は、落合博満選手、清原和博選手、江藤智選手、小笠原道大選手、丸佳浩選手の5選手であった。

落合選手は、15本塁打68打点と4番打者としては少し物足りない数字ではあるが、移籍前年の成績も17本塁打65打点であり、ほぼ当時の実力どおりの成績を発揮したといえる。高いレベルで前年同様の活躍をした選手としては、清原選手、江藤選手が該当するであろう。清原選手は、前年の31本塁打84打点から、移籍1年目は32本塁打95打点と本塁打、打点とも成績を少しあげている。同様に江藤選手も27本塁打79打点から、32本塁打91打点という結果を残していた。また、小笠原選手と丸選手については、前年と比べて若干個人成績を落としてはいるが、小笠原選手の場合、移籍前年はパリーグMVP、移籍1年目はセリーグMVPを2年連続で獲得するなど高いレベルでチームやファンの期待に応えていたといえる。丸選手も、移籍前年がキャリアハイの39本塁打97打点でセリーグMVPを獲得した年であったため、少し打撃個人成績は低下しているが、27本塁打89打点と高いレベルの成績を残しており、また二桁の盗塁数や外野での守備力の高さを含めると、こちらも十分にチームやファンの期待に応えた移籍だったといえる。

続いて、この5選手のOPSを分析してみた。移籍1年目のOPSが高い順に並べると、1位 小笠原選手(0.902)、2位 丸選手(0.883)、3位 清原選手(0.856)、4位 江藤選手(0.848)、5位 落合選手(0.816)の順になった。OPSは0.9以上あるとA=大変すばらしい選手、0.8334 - 0.8999がB=非常によい選手と格付けされていることから、小笠原選手、丸選手、清原選手、江藤選手の4選手は、打撃成績とOPSレベルから見た場合、期待どおりの活躍をした選手と評価することができるだろう。まだ次の項目でより詳細に分析をしていきたいので、まずはこの4選手について、筆者は獲得成功選手候補と位置付けた。

2) XR(得点貢献度を評価する指標)を用いた分析

主な打撃成績、OPSを分析した1)の結果から、小笠原選手、丸選手、清原選手、江藤選手の4選手を獲得成功選手候補にあげたが、チームへ本当に貢献(対象の選手は主力打者なので、得点貢献度という指標を用いて)したのはどの選手だったのか、より詳細な指標を使って分析を行うことにした。ここではXRという指標を用いて分析を行うが、XRはOPSの出塁率と長打率だけでなく、盗塁やアウトのなり方(併殺打や三振)なども含めた、より詳細な得点への貢献度を算出することができる。

分析の結果、移籍1年目のXRで高い数値を示したのは、小笠原選手(102.316)と丸選手(101.800)の2人であった。3番目の清原選手(83.604)、4番目の江藤選手(83.224)とは10ポイント以上の差が開いていた。小笠原選手、丸選手ともに移籍前年と

比べてXRの数値は落としてはいるものの、例えば、広沢選手の移籍前年63.496、村田選手の移籍前年54.790と比べても、高いレベルを維持していることが分かった。

3) まとめと若干の考察

2-2では、FA移籍1年目のチームへの貢献度を検証するために打撃成績（打率、安打数、打点、本塁打数、出塁率）とOPSに加え、得点貢献度を評価するXRという指標で移籍前後の成績の比較分析をしてきた。

打撃成績とOPSから小笠原選手、丸選手、清原選手、江藤選手の4選手が移籍前と変わらない成績を残していることが示されたが、より詳細なチームへの貢献を分析できるXRを用いて検証した結果、小笠原選手、丸選手は高いレベルでチームの期待に応えていたことが明らかになった。

小笠原選手、丸選手と比べて10ポイント近く貢献度が低くなっている清原選手と江藤選手についてであるが、XR指標は、チームの全打者のXR値を合計するとチームの年間総得点数とほぼ同値になるという特徴がある。そこで筆者は、年間総得点数に対するXR値の比率を算出することでチーム内での得点への影響力をみることができると考えた¹⁶。この方法で小笠原選手、丸選手以外について分析をしたところ、清原選手と落合選手がそれぞれ約15%と高い値を示した。

以上の追加分析を含めて、巨人に移籍してきた大物FA選手のうち、小笠原選手、丸選手は大きく期待に応えていたこと、清原選手については、ほぼ西武時代と同様の活躍ができていたこと、落合選手に関しては、成績等は一見4番打者として物足りないように思えるが、その年のチーム状況を考慮して分析をした結果、その年の打線の中では得点貢献という点において、一定の存在感を示していたことが示唆された。

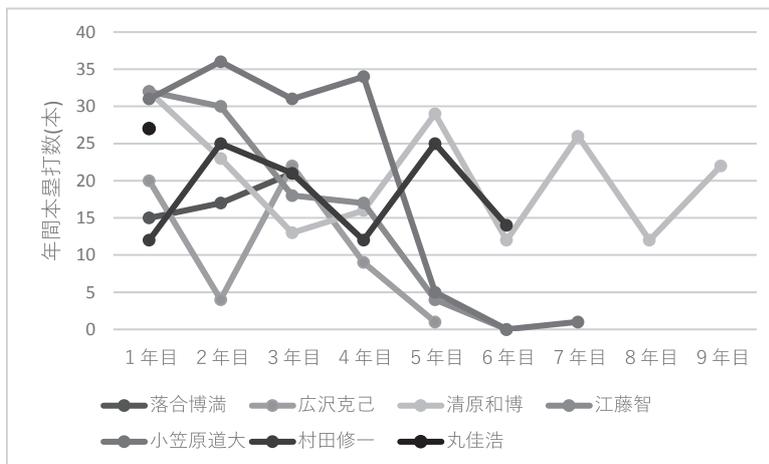
2-3. FAで巨人に移籍した他チーム主力打者の成績&貢献度の経年変化

目的①②の分析では移籍前年と移籍1年目の成績によって分析を行ったが、当然ながら1年目で大活躍した後に成績を落とす場合や、1年目では調整できなかったが次第にチームに慣れ、成績を向上させるケースも想定される。そこで（目的③）では、（目的②）の対象選手について、その後の成績の年次推移を分析することにした。

今回の分析対象者が、移籍前のチームでクリーンアップを任せられ、1シーズンで本塁打を30本以上打った経験のある選手という設定をしたので、1) 移籍後の本塁打数の年次推移、2) 移籍後のXR（得点貢献度）の年次推移について分析をした。ただし、丸選手は、2020年シーズンが移籍2年目であるため、丸選手を除いた6選手の分析となる。

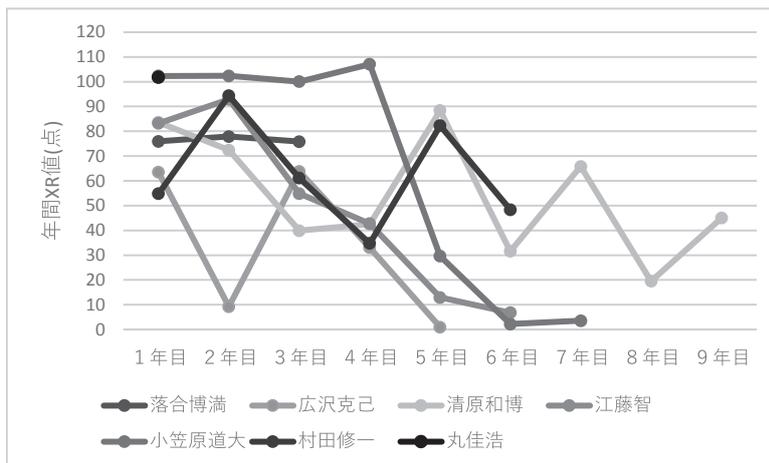
16) XRでは、チームの全打者のXR値を足すとチームの年間総得点数とほぼ同値になるということから、選手個人が残した成績だけではなく、個人の成績がチームの年間総得点に対してどの程度の割合なのかを分析することで、年間総得点が年度によって違っていても同基準で影響力について評価できると考えたためである。

図表 4. 本塁打数の年次推移



(出典：NPB. jp 日本野球機構、「個人年度別成績」より筆者作成)

図表 5. XR (得点貢献度) の年次推移



(出典：NPB. jp 日本野球機構、「個人年度別成績」より筆者作成)

1) 本塁打数の年次推移

まずは、移籍後の本塁打数の年次推移を選手ごとにまとめた。(図表4) 落合選手は1年目15本塁打、2年目17本塁打、3年目21本塁打と41歳~43歳のシーズンだったにも関わらず、少しずつ本塁打数を伸ばしていった。ヤクルトの4番打者から移籍してきた広沢選手は、1年目20本塁打、2年目4本塁打、3年目22本塁打、4年目9本塁打、5年目1本塁打と、年ごとに増減が激しい結果となったが、全体としてはヤクルト時代と比べて本塁打数を減らしている傾向がみられる。清原選手の場合は、1年目32本塁打、2年目23本塁打、3年目13本塁打、4年目16本塁打、5年目29本塁打、6年目12本塁打、7年目26本塁打、8年目12本塁打、9年目22本塁打であった。1年目から徐々に本塁打数を減らし

ていたが、5年目に29本と大きく増やすなど、大きな波があるという点が特徴だ。広島
の4番打者だった江藤選手は1年目32本塁打、2年目30本塁打、3年目18本塁打、4年目17
本塁打、5年目4本塁打、6年日本塁打なしという成績が残っており、3年目に半減、5
年目以降は一桁の本塁打数と大きく減らしていることがわかる。パリーグからセリーグへ
移籍することになった小笠原選手であるが1年目31本塁打、2年目36本塁打、3年目31本
塁打、4年目34本塁打、5年目5本塁打、6年日本塁打なし、7年目1本塁打と、30本以
上を連続して記録した4年目までと、5年目以降の本塁打数に大きな開きができるという結
果がみられた。最後に横浜から移籍をしてきた村田選手は1年目12本塁打、2年目25本塁
打、3年目21本塁打、4年目12本塁打、5年目25本塁打、6年目14本塁打であり、広沢選
手と同様に年ごとに増減が激しいが、全体としては前所属チーム時代より本塁打数を減ら
している傾向がみられた。

2) XR (得点貢献度) の年次推移

次に移籍後のXR (得点貢献度) の年次推移を選手ごとにまとめ (図表5)、各選手の
XRが最も高かった在籍年に下線を引いた。落合選手は1年目75.942→2年目77.864→3年
目75.826という推移であった。広沢選手は1年目63.496→2年目9.248→3年目63.810→4
年目33.036→5年目0.942となっていた。清原選手は1年目83.604→2年目72.432→3年
目39.906→4年目42.542→5年目88.360→6年目31.562→7年目65.794→8年目19.492→9
年目44.992という成績を残していた。江藤選手は1年目83.224→2年目92.894→3年
目54.856→4年目42.716→5年目12.920→6年目6.820であった。小笠原選手は1年目
102.316→2年目102.340→3年目100.054→4年目107.042→5年目29.632→6年目2.204→7
年目3.524という成績で推移した。村田選手は1年目54.790→2年目94.348→3年目
61.086→4年目34.780→5年目82.276→6年目48.336となっていた。

以上を分析すると、落合選手は2年目、広沢選手は3年目、清原選手は5年目、江藤選
手は2年目、小笠原選手は4年目、村田選手は2年目に移籍後のキャリアハイを残してい
ることが示された。徐々に環境に慣れて、移籍前の実力を発揮するようになった、と解釈
ができるかもしれない。しかし、2-2で獲得成功選手とならなかった広沢選手、江藤選
手、村田選手は継続的に好成績を残すことができていないという傾向があり、この成績の
“継続性”も選手評価の重要な視点になるだろうことを示唆しておきたい。

そんな中でXR値のばらつきが少ない、つまりコンスタントにチームに貢献してきたと
いう選手は、落合選手、小笠原選手の2選手が挙げられる。まず落合選手の所属した3年
間のXR値はほぼ均一したものであり、このことから巨人の主軸として毎年一定の貢献度
を保っていた選手であるということが分かる。同様に小笠原選手も、移籍1年目から4年
目までの成績は高いレベルで均一の取れた成績であったことから、契約期間トータル (小
笠原選手の契約期間は4年) でみても、チームの期待に応えた選手であったと評価してよ
いだろう。

3) まとめと若干の考察

1) 2) の分析を通じて、本塁打数の年次推移においても、XR (得点貢献度) の年次推移においても小笠原選手は高いレベルでコンスタントに成績を残しており、明らかにFA移籍で獲得して、成功だったと評価できる選手であることが分かった。落合選手も、契約期間の3年間コンスタントに本塁打数とXRを稼いでいることが示されたが、移籍した当時の年齢が41歳であり、成績のレベルという視点では小笠原選手には及んでいない。

移籍1年目で成功したといえる成績を残せなかった、例えば広沢選手や村田選手であるが、それぞれ5年と2年の契約期間のなかで1度は、移籍前に匹敵するような成績を残してはいたが、“継続性”という点で課題があった。移籍1年目の成績では、獲得成功選手と位置付けられた丸選手であるが、契約期間全体として、どのような評価になるかは、これからの“継続性”がポイントになってくるだろう。

成績の年次推移分析によって、その他にも大きな発見があった。それは、どの選手も5年目以降は成績が下降線であるということ、復活の活躍があっても、キャリアハイには及ばないということを見つけることができた。この点は、本研究の成果が、チームにとってFA移籍選手の契約年数を何年にするか、あるいは再契約する際の契約年数を考えるための重要な資料になると考えている。

3. まとめ

3-1. 結論

本研究の目的は、FA移籍の成否を検証することであった。FAで移籍をした主力打者の移籍前後の成績をセイバーメトリクス的手法を用いて分析することで、チームの勝利への貢献度が移籍前後でどのように変化したのかを明らかにできた。

具体的には、

結論① FA移籍1年目の打撃個人成績は悪くなる

FA移籍1年目の打撃個人成績はすべての項目で下がっていることが示された。また、チームへの得点貢献度をみる指標であるOPSも同様に低下をしていた。OPSは長打率と出塁率を足し合わせて算出する指標であるが、出塁率はそれほど変わらないのに対して、長打率が大きく低下するという傾向が示されていた。つまり、個人の成績という点においては、移籍して1年目は成績が悪くなることが分かった。

個人の成績が下降してしまった要因としては、FA移籍で注目されたことで相手チームからのマークが厳しくなること、生活やチームへの順応など環境面の変化へ対応していかなくてはならないこと、リーグを越えた移籍であれば、対戦する投手のスタイルや傾向も変わってくることへの対応などが推察された。ただし、統計的には確認されていないが、FA移籍先のチームは、選手が加入した年にチーム順位を上げているケースが多くみ

られた。この理由については、FA移籍選手の獲得によるチーム内でのポジション争いの激化、経験豊富な選手から若手選手への教育効果、同一リーグの移籍であれば、ライバルチームの戦力低下といった点を推察した。

結論② FA移籍 1年目にチーム(巨人)の得点に大きく貢献したのは、小笠原選手、丸選手

FA移籍1年目のチームへの貢献度を検証するために打撃成績(打率、安打数、打点、本塁打数、出塁率)とOPSに加え、得点貢献度を評価するXRという指標で移籍前後の成績の比較分析をしてきた。

チームへの貢献を詳細に分析できるXRを用いて検証した結果、小笠原選手、丸選手は高いレベルでチームの期待に答えていたことが明らかになった。

小笠原選手、丸選手と比べて10ポイント近く貢献度が低くなっている清原選手と江藤選手についてであるが、XR指標は、チームの全打者のXR値を合計するとチームの年間総得点数とほぼ同値になるという特徴がある。そこで筆者は、年間総得点数に対するXR値の比率を算出することでチーム内での得点への影響力をみることができると考えた。この方法で小笠原選手、丸選手以外について分析をしたところ、清原選手と落合選手がそれぞれ約15%と高い値を示した。

以上の追加分析を含めて、巨人に移籍をしてきた大物FA選手のうち、小笠原選手、丸選手は大きく期待に答えていたこと、清原選手については、ほぼ西武時代と同様の活躍ができていたこと、落合選手に関しては、成績等は一見4番打者として物足りないように思えるが、その年のチーム状況を考慮して分析をした結果、その年の打線の中では得点貢献という点において、一定の存在感を示していたことが示唆された。

結論③ 移籍4年目までに移籍後キャリアハイを迎える

ここでは、1年目だけでなく、その後の在籍期間中の打撃個人成績とチームへの貢献度(得点貢献)の年次推移を分析した。

その結果、本塁打数の年次推移においても、XR(得点貢献度)の年次推移においても小笠原選手は高いレベルでコンスタントに成績を残しており、明らかにFA移籍で獲得して成功だったと評価できる選手であることが分かった。落合選手も、契約期間の3年間コンスタントに本塁打数とXRを稼いでいることが示されたが、移籍した当時の年齢が41歳であり、成績のレベルという視点では小笠原選手には及んでいない。

しかし、成績の年次推移分析によって注目すべき点は、どの選手も5年日以降は成績が下降線であるということ、復活の活躍があっても、キャリアハイには及ばないということを見つめることができた。この点は、本研究の成果が、チームにとってFA移籍選手の契約年数を何年にするか、あるいは再契約する際の契約年数を考えるための重要な資料になると考えている。

3-2. 今後の課題

本研究において、巨人にFA移籍を行った長距離砲7選手の年度別成績、推移データのみを活用し分析を行ったため、打撃スタイルの違った選手の残す推移データは異なったものが出てくる可能性がある。獲得球団がFA移籍選手に何を求め獲得したのか、FA移籍選手のプレースタイルが移籍後にどのように変わったのかなどを踏まえたいうえでの評価が必要になってくると考える。

また、結論の3つ目で明らかにできた5年目以降の成績降下の原因が年齢によるものならば、FA取得までの年数が長いという制度上の問題を指摘することができるかもしれないが、その点までは今回の研究では検証することができなかった。

参考資料一覧

- ・ 日本経済新聞、2012年1月15日付、巨人移籍の村田「ドキドキ感がある」 目標は打点王と30本塁打
https://www.nikkei.com/article/DGXNSSXKA0091_V10C12A1000000/ (最終閲覧日2020年9月30日)
- ・ NPB.jp日本野球機構、「個人年度別成績」
<https://npb.jp/bis/players/> (最終閲覧日2020年9月30日)

参考文献一覧

- ・ 江頭満正、「スタジアムの集客力：アメリカマイナーリーグベースボールを事例に」、尚美学園大学総合政策学部総合政策学会、尚美学園大学総合政策論集(21)、p13、2015年
- ・ 蛭川皓平、「セイバーメトリクス入門」、水曜社、2019年
- ・ 稲福和史、伏見卓恭、佐藤哲司、「最終球への配球推移に基づくキャッチャー成績分析」、『DEIM Forum』、第17回日本データベース学会年次大会(第11回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム)、2019年
- ・ 河合慎祐、「Jリーグの観客数に影響を与える要因に関する研究」、『スポーツ産業学研究』日本スポーツ学会、18(2)、p17、2008年
- ・ 酒折文武、今田一希、山本義郎、「野球における打者評価指標の経年変化と移籍の影響」、『オペレーションズ・リサーチ』日本オペレーションズ・リサーチ学会、63(10)、p608、2018年
- ・ 鳥越規央、「プロ野球の統計科学：セイバーメトリクスがもたらした野球のデータ革命(特集 スポーツを統計科学する)」、統計／「統計」編集委員会 編、日本統計協会、統計67(7)、p2～7、2016年



都道府県別にみた幸福度の決定要因

～教育の質に着目して～

学 年：4年

学部学科：経済学部経済学科

氏 名：古東 秀一

学 年：4年

学部学科：経済学部経済学科

氏 名：松村 篤

要 約

近年、都市部と地方の格差問題が深刻化している。地方から都市部へ人口が流出し、地方経済は衰退し、過疎化が進んでいる。地方は衰退、都市部は発展している状況下では増々格差問題は拡大していくと予想される。

しかし、幸福度の観点からこの2つの関係を見たとき、必ずしも都市の方が良いとは限らないのである。実際、各機関の都道府県幸福度ランキングを見たとき、地方の都道府県が上位に存在しているのである。地方が衰退をたどる現状であったとしても、幸福度においては高い水準を示しているのはなぜだろうか。本稿では、幸福度の決定要因は何なのかについて各都道府県データ等を用い、分析し考察を行った。

鈴木・田辺(2016)の先行研究で幸福度は主観的幸福度と客観的幸福度の2種類に分けることができるかと述べている。加えて、幸福度はその性質上データごとのばらつきが大きいいため、1つのデータだけで決定要因を見極めることは困難である。そこで本稿では、主観的幸福度の場合と客観的幸福度の場合に分けて分析を行った。また、浦川(2011)の先行研究では従来の幸福度に関する研究の多くは教育の質については論じていないと述べていた。そのことを踏まえ、各都道府県別の大学数・学力テストの結果・塾数の3つを教育の質として要因に加えて分析を行った。

回帰分析の結果、すべての分析において平均寿命が正に有意であることが証明された。一般的な見解では、お金が増えれば幸せというイメージがあるが統計的にみるとお金は幸福度に関係がなく、平均寿命が最も重要な要因であることが分かった。また、教育の質はほとんど幸福度に有意にはたらかなかったことから、各都道府県の教育は充実しており幸福度の水準を引き上げているものと考えられる。分析の結果、幸福度を上昇させるためには経済政策よりも福祉を充実させることが重要であるといえる。

目 次

第1章 はじめに

第2章 実証分析

第3章 分析結果

第1節 客観的幸福度：日本総研

第2節 客観的幸福度：法政大学坂本研究室

第3節 主観的幸福度：内閣府

第4節 主観的幸福度：総合得点

第4章 結果と考察

第5章 今後の課題

参考文献

データ出典

第1章 はじめに

今日、都市と地方において過疎化や地域格差が問題となっている。麻生（2011）において、「過疎化地域では、少子高齢化の進展とともに、若年層の都市部への転出に歯止めがかからず、地域の若年層の低下と高齢者率の上昇は地域の過疎化をより一層進行させている。」と述べている¹。さらに同論文ではこれにより、地域産業の衰退による雇用の減少、自治会組織の崩壊、伝統行事の削減、生活交通路線の休廃止などの問題を挙げている。

以上のことから分かるように、都市部と地方との地域格差は拡大し、様々な問題を引き起こしている。都市部に人口が集まり、商業施設や交通網などの拡大が進み、さらに都市部へ人口が集約している。人々の幸福度からみても、これらの要因を考慮してみると都市部のほうが地方より高くなると予想することができる。しかし、様々な機関が発表している幸福度のランキングを見てみると、地方が上位層を占めている。

ブランド総合研究所が実施した「都道府県『幸福度』ランキング」（各都道府県の住民アンケートにより幸福度を調査）では、1位が72.4点の宮崎県、2位が71.0点の熊本県、3位が70.6点の福井県となっており、1位から3位が全て地方の都道府県となっている。法政大学の坂本研究室が発表したランキングでは、福井、富山、石川の北陸3県幸福度の1～3位を占めている。これらのことから分かるように、幸福度の観点から見ると都市部よりも地方の方が高い。では、どのようにして各都道府県の幸福度は決定されるのだろうか。本稿では、幸福度の決定要因について分析し考察していく。

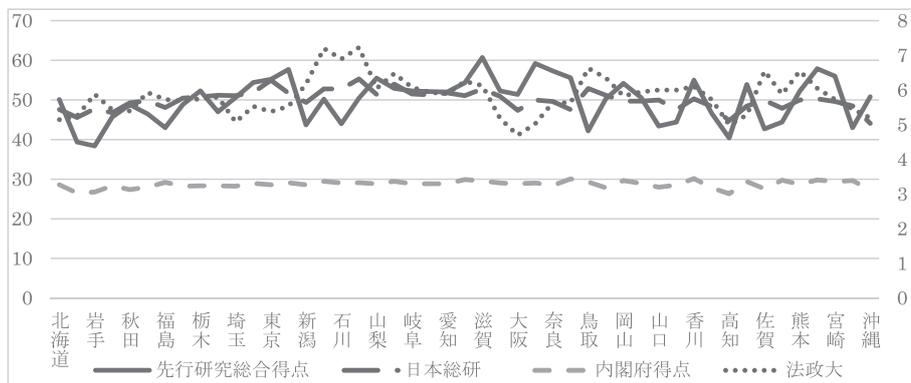
しかし分析していくにあたり、1つの問題点が挙げられる。それは各機関の幸福度調査の方法や手段が異なり、幸福度の結果にばらつきが生じていることである。（図1を参照。）そのため、どこの機関のデータを使用するかで、分析結果も異なったものになると考えられる。そこで、本稿の分析では、先行研究である「幸福度の都道府県間格差の統計分析」（著者 鈴木孝弘・田辺和俊 2016）による各機関の幸福度調査の分析の評価をもとにデータを選別していくことにした。

鈴木・田辺（2016）の先行研究では、法政大学坂本研究室、日本総合研究所（以下日本総研）、内閣府、経済産業省、文部科学省、大阪大学、大阪商業大学（以下大商大）の幸福度調査・研究を統計分析している。また、この7種のデータにおけるばらつきが存在していることを示唆しており、このことを考慮して分析においては各データの特性を生かして、それぞれ分析していくことにする。

鈴木・田辺（2016）は「幸福度は調査方法により、主観的幸福度と客観的幸福度に分けられる」と述べている²。さらに、鈴木・田辺（2016）で「主観的幸福度は、アンケート

1) 麻生健一 「過疎化集落の現状と分析（1）～過疎化進展のプロセスと過疎対策」 奈良県立大学研究季報 2011 p147

2) 鈴木孝弘 田辺和俊「幸福度の都道府県格差の統計分析」東洋大学紀要・自然科学編 2016-03 60号 pp. 93-112



出典：「幸福度の都道府県間格差の統計分析」のデータより筆者作成

* 先行研究総合得点・主観的幸福度：右軸、内閣府・主観的幸福度：左軸

日本総研・客観的幸福度：右軸、法政大・客観的幸福度：左軸

図1：都道府県別幸福度得点のばらつき

調査により地域住民に幸福度の程度を5～10段階の数値で解答させ、都道府県別の集計結果を幸福度の得点とする。一方、客観的幸福度は、多数の社会経済統計データの中から住民の幸福度に関連すると思われる指標を抽出し、都道府県別の平均値を幸福度の得点とする。」と述べている³。つまり、主観的幸福度はアンケート調査を基に行われており、客観的幸福度は、社会経済統計データを基に行われたものである。

これらの観点で、鈴木・田辺（2016）は様々な幸福度調査の得点を分類している。その中から今回の分析では、主観的幸福度である内閣府の幸福度得点、主観的幸福度の各調査5種類の平均値である総合得点のデータ、客観的幸福度である日本総研の幸福度得点、法政大学坂本研究室の幸福度得点を用いて分析を行うことにする。

学歴や教育を幸福度の要因として行われたこれまでの研究について、浦川（2011）は「これまでの研究の多くは、教育の質自体には踏み込んでおらず、教育の内容そのものが個人の幸福感に与える影響を必ずしも捕捉できていないという問題がある」と述べている⁴。そのため、今回は教育の質にも着目して各分析を行うことにする。

また、先行研究では、各種調査による都道府県幸福度の統計分析と総合評価、および総合得点の決定要因分析を行うにとどまっており、何が影響して幸福度が変動するのかについてまでは述べられていなかった。本稿では、先行研究の各種調査の評価などをもとにして、幸福度に影響する要因を考察し述べていく。

第2章では実証分析の方法と分析に用いるデータの説明を行う。第3章では分析の結果を4つの節に分けて述べる。第4章では第3章の分析結果のまとめと考察を行う。第5章では今後の課題に触れながら結論を述べる。

3) 同上 p. 94

4) 浦川邦夫 「幸福度研究の現状—将来不安への処方箋」日本労働研究雑誌 2011 p. 7

第2章 実証分析

この章では分析方法と使用するデータの説明を行う。幸福度を示すデータとして先行研究である「幸福度の都道府県間格差の統計分析」（著者 鈴木孝弘・田辺和俊 2016）で示されている客観的幸福度である日本総研のデータ、法政大学坂本研究室のデータ、主観的幸福度である内閣府のデータ、様々な主観的幸福度を考慮して作成された先行研究総合得点の幸福度の4つを被説明変数として扱う。また、各幸福度は様々な年代の指標や研究結果を導き出されたものである。そのため、最も新しい年代のデータが2014年のデータであるため、分析に使用する説明変数のデータも2014年までのデータを使用している。

本稿では、回帰分析によって分析を行っていく。分析には以下のような式をモデルとした。

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5$$

Y：幸福度得点（4種類）	X ₁ ：第一次産業の割合（2014）
X ₂ ：県内総生産（2014）	X ₃ ：平均寿命（2010）
X ₄ ：婚姻率（2014）	X ₅ ：教育の質（3種類）

私たちは幸福度に影響を及ぼすと考えられる「隣人・地域」「所得」「健康」「家族・結婚」「教育」の5つの点から考察し、特に本稿では、教育の質に着目し分析を行う。しかし、教育の質を客観的なデータとしてとらえることは非常に困難である。そのため今回の分析では、客観的なデータとして入手できた塾数、大学数、学力テストの結果を教育に関するデータとして用いる。学力テストについては、教育の質ではないという見方もあるが、質を表す適切な変数を得るのは難しく、あくまでも代理変数である。分析では、各都道府県別の塾数、大学数、学力テストの結果の3つを入れ替えて行った。

他の説明変数としては、第一次産業の割合（地域）、県内総生産（所得）、平均寿命（健康）、婚姻率（家族・結婚）、を要因として考えた。被説明変数Yは幸福度得点であり、第1章で記した各幸福度（内閣府の幸福度得点・総合得点・日本総研の幸福度得点・法政大学坂本研究室の幸福度得点）を入れ替えて分析する。

次に説明変数について詳しく見ていく。X₁は「隣人・地域」の面から、各都道府県自然環境の割合を示す2014年の第一次産業（農林水産業）の割合を組み込んだ。第一次産業の割合としては、その割合が高ければ高いほど自然を生かした産業の割合が高いため、地域の面で幸福度に有意にプラスの関係があると考えた。X₂は「所得」を表す指標として各都道府県別の2014年の県内総生産を組み込んだ。県内総生産は所得や雇用の面で、幸福度に有意にプラスの関係があるのではと予測した。X₃は「健康」の面から2010年の平均寿命のデータを組み込んだ。これは各都道府県別の男性と女性の平均値である。平均寿命に関しては、長く生きられるということは医療が発達していると考えられるため、幸福度に有意にプラスの関係があるのではと予測した。X₄は「家族・結婚」の面から2014年の

婚姻率を式に組み込んだ。婚姻率は、婚姻率が高ければ、家族や結婚の面で幸福度に有意にプラスの関係があるのではと考えた。 X_5 は「教育」の観点で、特に今回は教育の質に着目して分析を行うため、2012年の人口10万人あたりの大学数（以下大学数と略）、2014年の小学生学力調査テスト正答率（以下学力テストと略）、2014年の小中高生1000人あたりの塾数（以下塾数と略）の各データを入れ替えながら回帰分析を行う。

教育の質に関しては、塾数や大学数の割合が高ければその地域の教育の質が高いと考えられるため、幸福度に有意にプラスの関係がある予測した。また、学力テストの結果に関しては、学力テストの結果が良ければ、間接的に教育の質が高いといえるため、幸福度に有意にプラスの関係があると予測した。これらの仮説を基に回帰分析を行った。

第3章 分析結果

第1節 客観的幸福度：日本総研

鈴木・田辺（2016）の先行研究が示す日本総研の幸福度得点は50種を超える指標の平均値を客観的幸福度としている。この客観的幸福度に対してどの要因が影響を与えているのか、教育の質はどのような影響を与えているかを調べる。教育の質については3つの要因を入れ替えながら分析を行った。

（1） X_5 を大学数にした場合

説明変数は以下の通りである。

Y ：日本総研幸福度得点	X_1 ：第一次産業の割合（2014）
X_2 ：県内総生産（2014）	X_3 ：平均寿命（2010）
X_4 ：婚姻率（2014）	X_5 ：大学数（2012）

[推定結果]

$$Y = -183.05 - 3.4839X_1 + 8.9555X_2 + 2.9030X_3 - 1.8289X_4 - 0.7899X_5$$

$$(-1.2757) \quad (3.1515) \quad (4.4233) \quad (-1.9904) \quad (-0.5803)$$

$$R^2 = 0.421421 \quad \bar{R}^2 = 0.350863 \quad s = 1.917858$$

ここで、 s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を表している。決定係数は $R^2 = 0.421$ でモデルの当てはまりはあまり良くない。 t 統計量は自由度41の標準正規分布に従い有意水準両側5%の臨界値が1.96であるため、県内総生産と平均寿命が幸福度に有意にプラスの関係であり、婚姻率は幸福度に有意にマイナスの関係があることが分かった。県内総生産と平均寿命は予想通り正に有意であった。これは所得の増加や医療の発達幸福度に作用したものと考えられる。婚姻率については予想とは異なり負に有意であった。家族が増えることで幸せを感じると考えたが、今回の分析では予想と反対の結果となった。

(2) X_5 を学力テストにした場合

説明変数は以下の通りである。

Y : 日本総研幸福度得点	X_1 : 第一次産業の割合 (2014)
X_2 : 県内総生産 (2014)	X_3 : 平均寿命 (2010)
X_4 : 婚姻率 (2014)	X_5 : 学力テスト (2014)

[推定結果]

$$Y = -196.75 - 2.5603X_1 + 7.5551X_2 + 2.8471X_3 - 1.3321X_4 + 0.2315X_5$$
$$(-0.9451) \quad (2.6764) \quad (4.4565) \quad (-1.3923) \quad (1.5389)$$
$$R^2 = 0.448523 \quad \bar{R}^2 = 0.381269 \quad s = 1.872401$$

ここで、 s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を表している。決定係数は $R^2 = 0.448$ でモデルの当てはまりはあまり良くない。 t 統計量は自由度41の標準正規分布に従い有意水準両側5%の臨界値が1.96であるため、県内総生産と平均寿命が幸福度に有意にプラスの関係があることが分かった。前回の分析と同様に所得と健康は幸福度に正に有意であった。しかし、婚姻率が有意ではないという結果となった。教育の質が変わったことで有意でなくなったことから、婚姻率は決定的な要因ではないと考える。

(3) X_5 を塾数にした場合

説明変数は以下の通りである。

Y : 日本総研幸福度得点	X_1 : 第一次産業の割合 (2014)
X_2 : 県内総生産 (2014)	X_3 : 平均寿命 (2010)
X_4 : 婚姻率 (2014)	X_5 : 塾数 (2014)

[推定結果]

$$Y = -178.346 - 4.6438X_1 + 8.4523X_2 + 2.8581X_3 - 1.6928X_4 - 0.4547X_5$$
$$(-1.5798) \quad (3.0468) \quad (4.4131) \quad (-1.8404) \quad (-1.0924)$$
$$R^2 = 0.433167 \quad \bar{R}^2 = 0.364041 \quad s = 1.898290$$

ここで、 s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を表している。決定係数は $R^2 = 0.433$ でモデルの当てはまりはあまり良くない。 t 統計量は自由度41の標準正規分布に従い有意水準両側5%の臨界値が1.96であるため、県内総生産と平均寿命が幸福度に有意にプラスの関係があることが分かった。この分析でも県内総生産と平均寿命は正に有意であった。 X_5 の要因を入れ替えても有意であることから、日本総研の幸福度得点では所得と健康が重要な要因であることがわかった。婚姻率は、 X_5 に学力テストを組み込んだ場合のみ有意であったため、県内総生産・平均寿命に比べて決定的な要因ではないと考えられる。また、日本総研の幸福度得点では教育の質が与える影響を発見することはできなかった。

(4) まとめ

日本総研のデータを用いた分析では県内総生産と平均寿命がどの分析でも正に有意であった。つまり、日本総研の幸福度得点においては所得の増加や医療の発展が幸福度の上昇につながると考えられる。婚姻率は説明変数によって有意性が変わるため、県内総生産や平均寿命に比べて影響力は低いことが分かった。教育の質はいずれの要因も有意ではなかったことから、幸福度の水準を引き上げていると推察する。第2節では法政大学坂本研究室の客観的幸福度を用いて分析を行う。

第2節 客観的幸福度：法政大学坂本研究室

先行研究の鈴木・田辺（2016）が示す法政大学坂本研究室の幸福度得点は社会経済統計から40種の指標を選択し、これらの指標について47都道府県を上位から順位付け、1～5位に10点、6～10位に9点のように点数化し、全指標の平均点を客観的幸福度としている。被説明変数を法政大学坂本研究室の幸福度として与える影響に変化があるのかを調べる。教育の質についても要因を入れ替えて分析を行った。

(1) X_5 を大学数にした場合

説明変数は以下の通りである。

Y ：法政大学幸福度得点	X_1 ：第一次産業の割合（2014）
X_2 ：県内総生産（2014）	X_3 ：平均寿命（2010）
X_4 ：婚姻率（2014）	X_5 ：大学数（2012）

[推定結果]

$$Y = -40.9541 - 9.0375X_1 - 2.7697X_2 + 0.5852X_3 - 0.32705X_4 - 0.3806X_5$$

$$\quad (-1.3781) \quad (-0.4059) \quad (3.7138) \quad (-1.4822) \quad (-1.1645)$$

$$R^2 = 0.386173 \quad \bar{R}^2 = 0.311316 \quad s = 0.460520$$

ここで、 s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を表している。決定係数は $R^2 = 0.386$ でモデルの当てはまりはあまり良くない。 t 統計量は自由度41の標準正規分布に従い有意水準両側5%の臨界値が1.96であるため、平均寿命が幸福度に有意にプラスの関係があることが分かった。平均寿命は予想通り正に有意であった。だが、第1節の分析で有意であった県内総生産は有意ではなかった。

(2) X_5 を学力テストにした場合

説明変数は以下の通りである。

Y ：法政大学幸福度得点	X_1 ：第一次産業の割合（2014）
----------------	-----------------------

X_2 : 県内総生産 (2014)

X_3 : 平均寿命 (2010)

X_4 : 婚姻率 (2014)

X_5 : 学力テスト (2014)

[推定結果]

$$Y = -44.07829 - 6.34002X_1 - 7.0986X_2 + 0.5638X_3 - 0.20002X_4 + 0.0609X_5$$
$$(-0.9677) \quad (-1.0397) \quad (3.6491) \quad (-0.2314) \quad (0.0609)$$
$$R^2 = 0.406475 \quad \bar{R}^2 = 0.334094 \quad s = 0.452841$$

ここで、 s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を表している。決定係数は $R^2 = 0.406$ でモデルの当てはまりはあまり良くない。 t 統計量は自由度41の標準正規分布に従い有意水準両側5%の臨界値が1.96であるため、平均寿命が幸福度に有意にプラスの関係があることが分かった。この分析でも平均寿命だけが正に有意であり、その他の要因は有意ではなかった。

(3) X_5 を塾数にした場合

説明変数は以下の通りである。

Y : 法政大学幸福度得点

X_1 : 第一次産業の割合 (2014)

X_2 : 県内総生産 (2014)

X_3 : 平均寿命 (2010)

X_4 : 婚姻率 (2014)

X_5 : 塾数 (2014)

[推定結果]

$$Y = -38.7394 - 1.4343X_1 - 5.1481X_2 + 0.5638X_3 - 0.2648X_4 - 0.2091X_5$$
$$(-2.0874) \quad (-0.7938) \quad (3.7247) \quad (-1.2317) \quad (-2.1487)$$
$$R^2 = 0.430051 \quad \bar{R}^2 = 0.360545 \quad s = 0.443756$$

ここで、 s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を表している。決定係数は $R^2 = 0.430$ でモデルの当てはまりはあまり良くない。 t 統計量は自由度41の標準正規分布に従い有意水準両側5%の臨界値が1.96であるため、平均寿命が幸福度に有意にプラスの関係があることが分かった。また、第一次産業の割合と塾数が有意にマイナスの関係があることが分かった。前回までの分析と異なり、第一次産業の割合と塾数が予想に反して負に有意であった。今回の分析でも説明変数を入れ替えることで結果に差が生じた。

(4) まとめ

法政大学坂本研究室のデータを用いた分析でも平均寿命は常に正に有意であった。その他の要因では、 X_5 を塾数にした場合のみ第一次産業の割合と塾数が負に有意であった。このことから環境の変化や地域性によって幸福度が増減する可能性があると考えられる。

第1節では常に正に有意であった県内総生産が今回の分析では幸福度に関係がないことが統計的に証明された。また、平均寿命は常に正に有意であることから、幸福度に対して非常に重要な決定要因であると考えられる。ここまで客観的幸福度で分析を行ってきたが、主観的幸福度でも同様の方法で分析を行い、結果に差異があるかを分析する。

第3節 主観的幸福度：内閣府

先行研究の鈴木・田辺（2016）が示す内閣府の幸福度得点は内閣府（旧経済企画庁）が実施した「国民生活選好度調査」で集計された生活満足度を主観的幸福度としており、数値は「国民生活選好度調査」が実施された7年（1978、1981、1993、1999、2002、2005、2008）の平均値である。上記の客観的幸福度を使用した分析と比べるために同じモデルで分析を行った。

（1） X_5 を大学数にした場合

説明変数は以下の通りである。

Y ：内閣府幸福度得点	X_1 ：第一次産業の割合（2014）
X_2 ：県内総生産（2014）	X_3 ：平均寿命（2010）
X_4 ：婚姻率（2014）	X_5 ：大学数（2012）

[推定結果]

$$Y = -3.40455 + 1.9041X_1 - 9.7446X_2 + 0.0779X_3 + 0.0534X_4 - 0.0016X_5$$

$$(0.1390) \quad (-0.6838) \quad (2.3677) \quad (1.1590) \quad (-0.0248)$$

$$R^2 = 0.221352 \quad \bar{R}^2 = 0.126395 \quad s = 0.096167$$

ここで、 s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を表している。決定係数は $R^2 = 0.221$ でモデルの当てはまりはあまり良くない。 t 統計量は自由度41の標準正規分布に従い有意水準両側5%の臨界値が1.96であるため、平均寿命が幸福度に有意にプラスの関係があることが分かった。平均寿命は予想通り幸福度に対して正に有意であった。その他の要因は予測と違い、有意ではなかった。

（2） X_5 を学力テストにした場合

説明変数は以下の通りである。

Y ：内閣府幸福度得点	X_1 ：第一次産業の割合（2014）
X_2 ：県内総生産（2014）	X_3 ：平均寿命（2010）
X_4 ：婚姻率（2014）	X_5 ：学力テスト（2014）

[推定結果]

$$Y = -2.77457 - 1.2228X_1 - 5.4566X_2 + 0.0788X_3 + 0.0331X_4 - 0.0091X_5$$
$$(-0.0894) \quad (-0.3829) \quad (2.4445) \quad (0.6865) \quad (-1.1988)$$
$$R^2 = 0.247712 \quad \bar{R}^2 = 0.155970 \quad s = 0.094525$$

ここで、 s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を表している。決定係数は $R^2 = 0.247$ でモデルの当てはまりはあまり良くない。 t 統計量は自由度41の標準正規分布に従い有意水準両側5%の臨界値が1.96であるため、平均寿命が幸福度に有意にプラスの関係があることが分かった。前回の分析と同じく、平均寿命は予想通りであったが他の要因は有意ではなかった。

(3) X_5 を塾数にした場合

説明変数は以下の通りである。

Y : 内閣府幸福度得点	X_1 : 第一次産業の割合 (2014)
X_2 : 県内総生産 (2014)	X_3 : 平均寿命 (2010)
X_4 : 婚姻率 (2014)	X_5 : 塾数 (2014)

[推定結果]

$$Y = -3.58033 + 1.1145X_1 - 8.3042X_2 + 0.0788X_3 + 0.0423X_4 + 0.0326X_5$$
$$(0.7714) \quad (-0.6090) \quad (2.4779) \quad (0.9368) \quad (1.5980)$$
$$R^2 = 0.266994 \quad \bar{R}^2 = 0.177604 \quad s = 0.093306$$

ここで、 s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を表している。決定係数は $R^2 = 0.266$ でモデルの当てはまりはあまり良くない。 t 統計量は自由度41の標準正規分布に従い有意水準両側5%の臨界値が1.96であるため、平均寿命が幸福度に有意にプラスの関係があることが分かった。今回の分析でも有意にはたらいいた要因は平均寿命のみであり、仮説とは大きく異なる結果となった。

(4) まとめ

内閣府のデータを用いた分析では教育の質を入れ替えても平均寿命は常に正に有意であった。平均寿命は客観的幸福度を用いた分析でも必ず正に有意であり、客観的幸福度・主観的幸福度の2種類の幸福度にとって重要な決定要因であることが統計的に明らかになった。また、教育の質はいずれの場合も有意ではなかったことから幸福度の水準を高められていると考えられる。

第4節 主観的幸福度：総合得点

先行研究の鈴木・田辺（2016）が示す総合得点は上記の内閣府の得点を含む5種の主観的幸福度の個別調査における数値のばらつきを抑えるために算出されたもので各調査について都道府県の偏差値を計算し、5調査の偏差値の平均を得点としたものである。様々な主観的幸福度を考慮された数値であるためこのデータでも同様の分析を行った。

（1） X_5 を大学数にした場合

説明変数は以下の通りである。

Y ：先行研究総合幸福度得点	X_1 ：第一次産業の割合（2014）
X_2 ：県内総生産（2014）	X_3 ：平均寿命（2010）
X_4 ：婚姻率（2014）	X_5 ：大学数（2012）

[推定結果]

$$Y = -390.634 - 1.0189X_1 + 3.0727X_2 + 5.1731X_3 + 2.6681X_4 - 0.5215X_5$$
$$(-0.1533) \quad (0.4444) \quad (3.2395) \quad (1.1934) \quad (-0.1574)$$
$$R^2 = 0.372333 \quad \bar{R}^2 = 0.295788 \quad s = 4.666416$$

ここで、 s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を表している。決定係数は $R^2 = 0.372$ でモデルの当てはまりはあまり良くない。 t 統計量は自由度41の標準正規分布に従い有意水準両側5%の臨界値が1.96であるため、平均寿命が幸福度に有意にプラスの関係があることが分かった。2-3での分析と同じく平均寿命のみが正に有意であり、他の要因は有意ではなかった。総合得点のデータでも変数を入れ替えることで結果が異なるか調べる。

（2） X_5 を学力テストにした場合

説明変数は以下の通りである。

Y ：先行研究総合幸福度得点	X_1 ：第一次産業の割合（2014）
X_2 ：県内総生産（2014）	X_3 ：平均寿命（2010）
X_4 ：婚姻率（2014）	X_5 ：学力テスト（2014）

[推定結果]

$$Y = -347.694 - 3.0306X_1 + 5.7656X_2 + 5.2184X_3 + 1.3161X_4 - 0.6041X_5$$
$$(-0.4636) \quad (0.8465) \quad (3.3854) \quad (0.5701) \quad (-1.6644)$$
$$R^2 = 0.411703 \quad \bar{R}^2 = 0.339960 \quad s = 4.517694$$

ここで、 s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を表している。決定係数は $R^2 =$

0.411でモデルの当てはまりはあまり良くない。 t 統計量は自由度41の標準正規分布に従い有意水準両側5%の臨界値が1.96であるため、平均寿命が幸福度に有意にプラスの関係があることが分かった。この分析でも平均寿命のみが正に有意であった。

(3) X_5 を塾数にした場合

説明変数は以下の通りである。

Y : 先行研究総合幸福度得点	X_1 : 第一次産業の割合 (2014)
X_2 : 県内総生産 (2014)	X_3 : 平均寿命 (2010)
X_4 : 婚姻率 (2014)	X_5 : 塾数 (2014)

[推定結果]

$$Y = -401.630 + 5.4173X_1 + 3.9155X_2 + 5.2235X_3 + 1.8974X_4 + 2.2551X_5$$

(0.7982) (0.6113) (3.4934) (0.8934) (2.3462)

$$R^2 = 0.446297 \quad \bar{R}^2 = 0.378773 \quad s = 4.382854$$

ここで、 s は攪乱項の標準誤差、カッコ内の値は t 値を表している。決定係数は $R^2 = 0.446$ でモデルの当てはまりはあまり良くない。 t 統計量は自由度41の標準正規分布に従い有意水準両側5%の臨界値が1.96であるため、平均寿命と塾数が幸福度に有意にプラスの関係があることが分かった。平均寿命だけでなく、教育の質である塾数が正に有意にはたらいた。これまでの分析で平均寿命が重要な要因であることが統計的に証明された。主観的幸福度を使用した分析でも、客観的幸福度を使用した分析でも正に有意である平均寿命は幸福度の決定要因の中でも最も重要な要因であると考えられる。

(4) まとめ

総合得点のデータを用いた分析でも平均寿命が常に正に有意であるため、平均寿命は幸福度において最も重要な決定要因であることが統計的に証明された。今回の分析では塾数が正に有意であることが分かった。しかし、第1節から第4節までの分析の中で教育の質が有意にはたらくことは少なかった。このことから教育の質は幸福度の水準を引き上げる要因であると考えられる。県内総生産は日本総研のデータを用いた分析以外では有意にはたらかなかった。幸福度を観点としたとき、所得の増加や経済政策よりも医療の発展や福祉を充実させることで幸福度が增大することが第3章の分析で統計的に明らかになった。

第4章 結果と考察

回帰分析の結果をまとめる。今回の分析では、被説明変数である幸福度と説明変数である教育の質の分野を入れ替えながら回帰分析を行った。いずれの分析でも平均寿命が幸福

度に対して正に有意であることが統計的に証明された。日本総研が示した幸福度を被説明変数にした場合、平均寿命に加え県内総生産が幸福度に対して正に有意な関係があることが分かった。また、 X_5 が大学数の場合婚姻率が負に有意な関係であることが分かった。法政大学の幸福度を被説明変数にした場合、 X_5 を塾数としたとき、第一次産業の割合、塾数が幸福度に対して負に有意であることが分かった。内閣府の幸福度得点を被説明変数にした場合、平均寿命のみが幸福度に対して有意であることが分かり、総合得点を被説明変数にした場合、平均寿命に加え塾数が正に有意な関係であることが統計的に証明された。今回の分析の結果を表1と表2に示す。

表1： $X_1 \sim X_4$ の分析結果

幸福度	X_1	X_2	X_3	X_4
日本総研	有意ではない	正に有意である	正に有意である	負に有意である (X_5 を大学数にした場合)
法政大学 坂本研究室	負に有意である (X_5 を塾数にした場合)	有意ではない	正に有意である	有意ではない
内閣府	有意ではない	有意ではない	正に有意である	有意ではない
総合得点	有意ではない	有意ではない	正に有意である	有意ではない

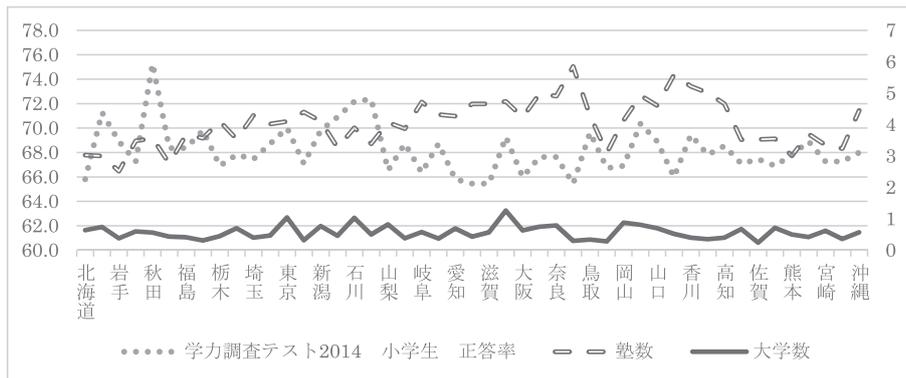
表2：教育の質の分析結果

幸福度	X_5 が学校数	X_5 が学力テスト	X_5 が塾数
日本総研	有意ではない	有意ではない	有意ではない
法政大	有意ではない	有意ではない	負に有意である
内閣府	有意ではない	有意ではない	有意ではない
総合得点	有意ではない	有意ではない	正に有意である

この結果を踏まえ、考察を行う。まず、日本総研の幸福度での回帰分析以外では県内総生産は有意に影響しないことは予想が大幅に外れた。一般にお金が増えれば幸せというイメージがあるが統計的にみるとお金は幸福度に全く関係がないというおもしろい結果が得られた。鈴木・田辺（2016）の先行研究でも述べられているように客観的幸福度は性質上バイアスがかかりやすく、主観的幸福度では有意に働かなかった県内総生産が優位になったことは偏りによる影響があると考えられる。また、すべての回帰分析で平均寿命が正に有意であることは幸福度に対して非常に重要な要因であると考えられる。この結果から、お金持ちになることよりも長生きすることが幸福につながるということが統計的に証明された。つまり、幸福度を上昇させるためには経済政策よりも福祉を充実させることが重要で

あるといえる。

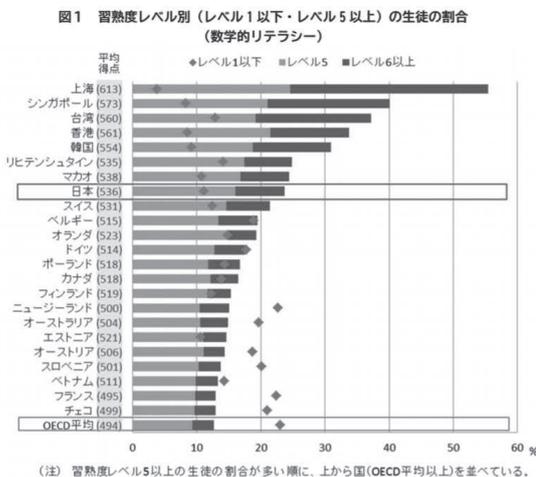
今回の分析では、幸福度に対して、教育の質はほとんど有意に働かなかった。では、それぞれの教育の質のデータのばらつきを見るとどうだろうか。図1の幸福度のばらつきと図2の教育の質のばらつきを比較すると、教育の方が、ばらつきがあるように見える。しかし、世界的な視点で日本の教育の質を見るとどうだろうか。



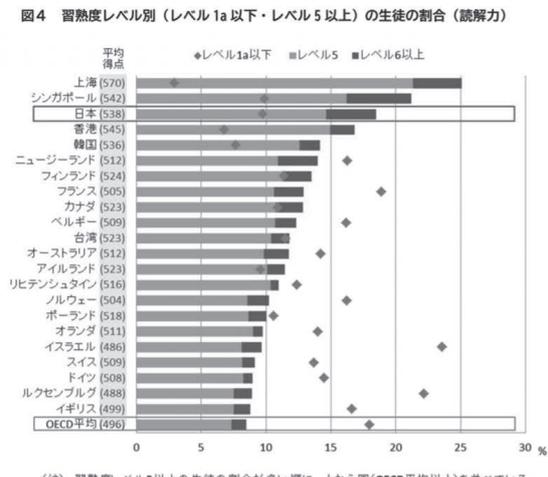
出典：「大学数 2012、学力テスト 2014、塾数 2014」のデータより筆者作成
 ＊学力テスト：左軸、塾数と大学数：右軸

【図2】教育の質のばらつき

3年ごとにOECD生徒の学習到達度調査（PISA）が行われている。これは参加国が協働で国際的に開発し、実施している15歳児を対象とする調査である。読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーの3つの分野について調査している。今回は、幸福度の分析結果と比較するため、2014年以前のデータで最新のもの、2012年の学習到達度調査を基に考察する。2012年の調査では65か国・地域（OECD加盟国34か国、非加盟国31か国・地域、約51万人）の生徒を対象に調査を実施している。

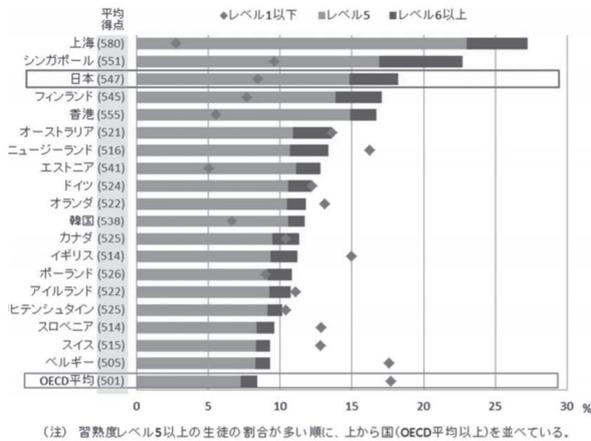


(注) 習熟度レベル5以上の生徒の割合が多い順に、上から国(OECD平均以上)を並べている。



(注) 習熟度レベル5以上の生徒の割合が多い順に、上から国(OECD平均以上)を並べている。

図7 習熟度レベル別（レベル1以下・レベル5以上）の生徒の割合
（科学的リテラシー）



引用：文部科学省 国立政策研究所「OECD 生徒の学習到達度調査～2012 年調査交際結果の要約～」 pp. 4～8 図1 図4 図7

図3：学習到達度調査(PISA)調査 2012 における各分野の日本の順位

日本の各分野の世界的順位（図3参照）を見ると、数学的リテラシーでは536点で8位、読解力では538点で3位、科学的リテラシーが547点で3位となっている。各分野のOECDの平均点は、数学的リテラシーが494点、読解力が496点、科学的リテラシーが501点である。いずれも日本は、平均点を上回っている。

これらを踏まえると、日本の教育の質の水準は世界と比較して高いものであると分かる。また、日本の公教育は学習指導要領を基に行われているため、各都道府県の教育の基本的な方針はある程度統一されている。

以上から、本稿における分析では、幸福度の説明変数として教育の質は有意ではないと結果がでたが、日本の教育の質は世界的に見ても高いものであるため、各都道府県の教育の質を一律に上げている可能性がある。そのため、各都道府県の幸福度のばらつきを説明することができないのではないかと考えられる。

第5章 今後の課題

今回の分析での課題は幸福度における得点である。鈴木・田辺（2016）の先行研究でも述べられているように幸福度には主観的幸福度と客観的幸福度の二種類が存在する。両方の性質を加味するために先行研究に挙げられていた主観的幸福度と客観的幸福度の得点及び主観的幸福度を平均値化した総合得点を分析に用いた。しかし、主観的幸福度と客観的幸福度の算出方法はプロセスが異なっており純粋に両者を比べることは困難である。そこで、本稿のモデルをそのままに様々な主観的幸福度と客観的幸福度を分けて個別に分析を行うことで違う結果を得ることができるのではないかと考える。また、分析結果を比べることで幸福度を決定する要因についてより多角的に分析できるはずである。

教育の質に関しては、今回は塾数、大学数、学力テストの結果をもとに分析を行ったが、どれも教育の質という面においてみると、まだまだ考察の余地がある。今後、教育の質を基に分析するためには、例えば、塾数の数だけに着目するのではなく、その塾の実態や都道府県、地域レベルでの特性などを加味して考えていく必要がある。

また、大学教育の質に関して、大林（2017）は、「質は利害関係者ごとに、多様かつ主観的なものであり、説明が困難なものである」と述べている⁵。このことから、今後は、より客観的に教育の質をデータとして取得することが課題となる。

加えて、第4章でも述べたように、日本の教育の質は世界的に見ても比較的高いものであるといえる。そのため、都道府県間の幸福度の要因で教育の質を捉えるのではなく、世界の国々の幸福度の要因で教育の質を考えていく必要がある。

全体的な分析結果を見ると一般的な見解とは異なる結果となった。所得を上げることよりも健康面での支援を増やし平均寿命を高めていく方が重要であるという結果は、今後の幸福度の研究においても重要な視点であるといえる。

近年、日本では少子高齢化や都市部への一極集中が問題となっているが、幸福度を新たな観点としてみたとき、所得や人口の多い都市部だけでなく人口流出などにより過疎化の進む地方にも今までにない付加価値を見出せると感じる。幸福度は広く知れ渡っている概念とは言えないが、幸福度を追求していくことで通常とは違う視点からより良い社会を創造できるのではないだろうか。

5) 大林守 「大学教育の質の計測」 専修商学論集 2017 p.107

参考文献

- 麻生健一（2011）「過疎化集落の現状と分析（1）～過疎化進展のプロセスと過疎対策」奈良県立大学研究季報、第21巻、第3号、147～156頁
- 浦川邦夫（2011）「幸福度研究の現状―将来不安への処方箋」日本労働研究雑誌、4～15頁
- 大竹文雄（2004）「失業と幸福度」日本労働研究雑誌、59～68頁
- 鈴木孝弘・田辺和俊（2016）「幸福度の都道府県間格差の統計分析」東洋大学紀要.自然科学篇 60号 93～112頁
- 寺島実郎〔監修〕（一財）日本総合研究所〔編〕日本ユニシス（株）総合技術研究所（2018）『2018年度版全47都道府県幸福度ランキング』東洋経済新報社
- 大林守（2017）「大学教育の質の計測」専修商学論集 pp.101-108
- 文部科学省 国立政策研究所「OECD生徒の学習到達度調査～2012年調査交際結果の要約～」平成25年12月
- ブランド総合研究所 都道府県『幸福度』ランキング2019「完全版」DIAMOND online
<https://diamond.jp/articles/-/220931>

データ出典

- 厚生労働省「平成22年都道府県別生命表」
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/tdfk10/>
- 総務省統計局「平成24年経済センサス-活動調査」
<http://www.stat.go.jp/data/e-census/2012/kakuho/gaiyo.html>
- 総務省統計局「平成26年経済センサス-基礎調査」
<https://todo-ran.com/t/kiji/11613>
- 内閣府「県民経済生産（平成18年度-平成28年度）」 2.主要系列表（生産側、実質：連鎖方式）
https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/kenmin/files/contents/main_h28.html
- 法政大学大学院政策創造研究科坂本光司研究室「都道府県幸福度ランキング」
<http://www.hosei.ac.jp/documents/koho/photo/2011/11/20111110.pdf>
- 文部科学省「文部科学統計要覧」
https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/002/002b/1403130.htm
- 文部科学省「学校基本調査」
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00400001&tstat=000001011528>
- 文部科学省「全国学力・学習状況調査」
https://www.suku-noppo.jp/data/gakuryoku_syougaku2014.html

第33回（2020年度）学生奨学論文入賞者論文集

2021年3月1日発行

編集・発行 大阪経大学会

〒533-8533 大阪市東淀川区大隅2-2-8

T E L : 06-6328-2431 (代)

F A X : 06-6370-7847