

リバース・イノベーションによる新興国企業の先進国進出の分析

○山田朋美 高橋真吾（早稲田大学）

Analysis of Entry of a Developing Country's Firm into Advanced Markets by Reverse Innovation

* T. Yamada and S. Takahashi (Waseda University)

概要 新興国で最初に採用されたイノベーションが先進国へと逆流していく現象のことをリバース・イノベーションという。しかし、リバース・イノベーションの発生の過程は定性的な指摘にとどまり、定量的な分析は不十分である。本研究では自律的な意思決定を表現できるエージェントベースモデルを用いてリバース・イノベーションを再現するモデルを構築する。そして、どのような要素がリバース・イノベーションの要因となるのかを定量的に分析する。

キーワード: リバース・イノベーション, エージェントベースモデル, 市場ダイナミクス

1 研究背景

近年グローバル化が進むにつれて、先進国だけではなく新興国からもイノベーションが発生することが知られるようになった。この新興国で最初に採用されたイノベーションが先進国へと逆流していく現象のことをゴビンダラジャンらはリバース・イノベーションであると定義した¹⁾。リバース・イノベーションの要因は主として新興国と先進国の間にある選好のギャップである²⁾。新興国の消費者はただ安価である製品ではなく、その国の環境にあった製品を求めている。新興国の環境にあった製品が、規模が小さいために無視されたりサービスが不十分だったりする先進国の「取り残された市場」と呼ばれる市場のニーズに合致する場合にリバース・イノベーションが発生する可能性がある。取り残された市場へと逆流した製品はその市場の中で成長して先進国の市場全体へと適応していくこともある。

リバース・イノベーションに関連する現象と指摘されているのが、破壊的イノベーションである³⁾。破壊的イノベーションとは、既存製品において重視されてきた性能では劣るが、新たな性能が付加されており、その性能によって消費者の価値観を変えようとするイノベーションである³⁾。このようなイノベーションによって開発された製品によって新興企業はそれまで優良企業とされてきた企業のシェアを奪い取る場合がある。その主な要因は、企業と顧客で形成される価値基準の枠組みであるバリューネットワークが変化することである。バリューネットワークを変化させるという点において、リバース・イノベーションと破壊的イノベーションは共通している。

YKK 株式会社(以降 YKK)のファスナー事業の欧米進出は、リバース・イノベーションの一例であると指摘されている⁷⁾。スライドファスナーは 1950 年ごろ、ロール形状で衣料メーカーへ納入され、衣料メーカーにおいてテープの切断とスライダの組み立てが行われていた。これは欧米の大きな工場に適した方法であったが、当時新興国であった日本の小規模な衣料メー

カーの工場にはテープを切断する余裕がなかった。そのため、YKK は 1953 年にテープの切断とスライダの組み立てを行える製造機械を開発し、ユニット形状と呼ばれる既に組み立てられた製品を開発し、日本だけでなく途上国であるアジア・アフリカで大きなシェアを獲得した⁹⁾。1960 年、YKK はアメリカへ進出したが、進出当初はロール形状ファスナーでのバリューネットワークができ上がっており、シェアを獲得することはできなかった⁸⁾。しかし、取り残された市場であった少量生産を行うメーカーを足掛かりに徐々にシェアを伸ばしていった。アメリカでシェアを獲得できた要因は半ユニット形状の製品である⁷⁾。半ユニット型とは、アメリカの工場の形態に合わせ、スライドの組み立てまでを行った状態で衣料メーカーへ納入し、テープの切断を衣料メーカーの工場において YKK が貸与した加工機械で行うものである。シェアの拡大を続けていった結果、1982 年に YKK はアメリカで業界第 1 位の企業となった。このようにして、YKK は先進国であるアメリカにおいて、新興国で獲得したイノベーションの特性を生かしながら市場にあわせた改良を行うことで先進国でもシェアを獲得し、イノベーションを逆流させるに至った。

2 先行研究

2.1 リバース・イノベーション

Immelt ら¹⁾は新興国からの新興多国籍企業に対する防衛戦略としてリバース・イノベーションという概念を提案した。Govindarajan ら²⁾はその概念をより詳細に発展させ、発展途上国で最初に採用され、逆流するあらゆるイノベーションであると定義し、新興国多国籍企業にも対象を広げた。またリバース・イノベーションの要因として先進国と新興国のギャップを指摘し、先進国多国籍企業がリバース・イノベーションを起こすための方法を示した。

高橋ら⁴⁾は中国での事例研究を通じ、新興国市場にとって新市場をつくる破壊的イノベーションのほうが市場のローエンドから普及する破壊的イノベーション

より先進国へと流入しやすいと指摘した。

Zedtwitz ら⁵⁾はリバース・イノベーションのフローをアイデアの発想・開発・最初のマーケットへの普及・第2のマーケットへの普及の4段階に分け、それらが途上国と先進国のどちらで行われたかによってリバース・イノベーションを定義した。また、リバース・イノベーションの事例として報告されるものの多くが第2のマーケットのみが先進国、それ以外が途上国で行われていると指摘した。

山部⁶⁾はローカル・イノベーションが先進国において受容されることをリバース・イノベーションであると再定義し、リバース・イノベーションが起こるときにはバリューネットワークの再構築が行われていると指摘した。

リバース・イノベーション現象についての先行研究においては、多くの定性的・実証的研究がなされてきたが、どのようなイノベーションが移転するのかという理論に基づいた定量的な分析はほとんど行われていない。また企業がリバース・イノベーションを行うための知見については、先進国多国籍企業をイノベーションの担い手としているものほとんどであり、新興国企業を担い手とするものは少ない。

2.2 YKK のアメリカ進出

竹倉⁷⁾は特許出願数とその特許の特徴から、すでに成熟していたファスニング市場においてYKKが優位を獲得できた要因を分析し、要因のひとつとしてリバース・イノベーションがあると指摘した。

北野⁸⁾はYKK USAが成功した要因として、アメリカ現地において顧客の要望を聞き、対応したことを指摘した。

これまでYKKの成功とリバース・イノベーションの関係性について定性的な指摘がされるのみで、定量的な分析はなされていない。

3 研究目的とアプローチ

3.1 研究目的

本研究では、新興国企業をイノベーションの担い手としたリバース・イノベーション現象のモデルを構築し、定量的な分析を行う。また、新興国で発生したローカル・イノベーションのうちどのような特徴を持つものが先進国に受容されリバース・イノベーションとなりうるのか、特にイノベーションが先進国へ進出した後の新興国特有の技術の流入について分析する。

3.2 アプローチ

CAMCaT(Coevolutionary Agent-based Model for Consumers and Technologies)フレームワーク¹⁰⁾を用いてリバース・イノベーションにおける企業と消費者の特徴をモデル化する。このフレームワークは、商品から影響を受けた消費者の選好変化や、顧客から影響を受けた企業の技術開発方針の変化といった、商品を通じた企業と消費者の共進化を遺伝的操作によって表すことができる。

4 モデル

4.1 モデル概要

本モデルは、企業集団と消費者集団、それらが相互作用する商品空間から構成される。企業集団には途上国企業と先進国企業のエージェントが存在し、ふるまいが異なる。消費者集団としては、途上国消費者集団と先進国消費者集団が存在し、各消費者集団の違いは初期値の与え方によって表す。ただし、各消費者集団に属する消費者エージェントのふるまいは同様であり、パラメータのみ異なる。

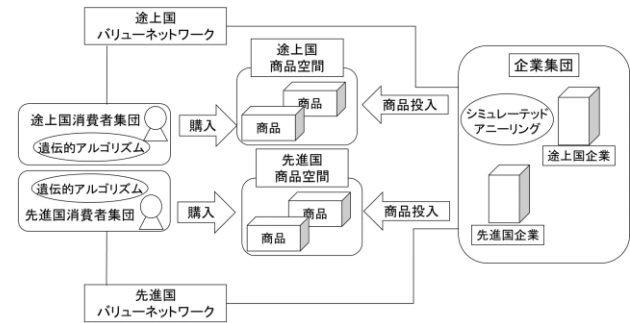


Fig. 1: CAMCaT フレームワークによるモデル概要

4.2 商品空間

商品空間は企業エージェントと消費者エージェントの相互作用の場である。企業は商品空間へと商品を投入し、投入された商品を消費者は購入する。途上国と先進国とでは市場に存在する商品が異なるため、2つの空間を用いる。

4.3 企業集団

企業集団には途上国企業エージェントと先進国企業エージェントがそれぞれ1エージェントずつ存在する。

4.3.1 先進国企業エージェント

先進国・途上国の両商品空間に商品は供給するが、企業方針を決定する際に考慮するのは先進国のニーズのみであるエージェントであり、先進国企業は途上国の消費者が先進国消費者と同じ商品性能を求めていると考えているという Govindarajan ら²⁾の指摘を反映している。

パラメータとして技術属性値 $Tech_value_x$ 、技術ウェイト $Tech_weight_x$ 、バリューネットワーク VN_x を持つ。技術属性値 $Tech_value_x$ は企業のもつ技術力を示し、各属性 x に対して0以上の整数で表され、商品空間へ投入する商品へと反映される。技術ウェイト $Tech_weight_x$ は技術開発の方針を示し、各属性 x に対して $0 \sim 1$ の負ではない実数値で表される。また、各企業エージェントの技術ウェイトの和は常に1となる。バリューネットワーク VN_x は技術属性値に対応した商品購入消費者との価値の共有度合いを示し、次世代の技術開発方針に反映される。

企業エージェントの行動は商品の投入，技術開発，バリューネットワークの把握，技術開発方針の決定を行う。

商品の投入においては，企業エージェントは商品空間に技術属性値に従った属性値を持つ商品を商品空間へ投入する．先進国企業エージェントは先進国商品空間・途上国商品空間に同じ商品を投入する．

技術開発では，技術ウェイトを各属性に対する確率として，保有する技術属性値を1単位向上させる．

バリューネットワークの把握は先進国消費者のみを考慮して(1)式による．このときのDemand_average_xは商品を購入した消費者エージェントの持つ要求属性値の平均である．

$$VN_x = \frac{Tech_weight_x * Demand_average_x}{\sum_i Tech_weight_i * Demand_Average_i} \quad (1)$$

技術開発方針の決定では算出したバリューネットワークから次世代の技術ウェイトを(2)式で算出する

$$New_Tech_weight_x = \frac{Old_Tech_weight_x + VN_x}{2} \quad (2)$$

4.3.2 途上国企業エージェント

途上国企業エージェントには，途上国において独自の技術を開発する期間と先進国に進出し，先進国消費者と新たなバリューネットワークを構築する期間とがある．その期間は実証研究⁸⁾より決定する．

先進国進出前の期間には，先進国企業エージェントと同じ種類のパラメータをもち，同じような行動をとる．異なる点は，商品投入において途上国市場にのみ商品を投入することと，バリューネットワークの把握において途上国消費者のみを考慮する点である．

先進国進出後のパラメータとして，途上国企業エージェントは途上国市場向け技術属性値D_Tech_value_x，先進国市場向け技術属性値A_Tech_value_x，途上国向け技術ウェイトD_Tech_weight_x，先進国向け技術ウェイトA_Tech_weight_x，途上国に対するバリューネットワークD_VN_x，先進国に対するバリューネットワークD_VN_xと，先進国・途上国両方に対してそれぞれパラメータを持つ．

先進国進出後の行動においては，それぞれの市場に対して商品投入，技術開発，バリューネットワークの把握，技術開発方針の決定を行うが，バリューネットワークの把握の際には(3)式のように先進国に対するバリューネットワークは途上国に対するバリューネットワークの影響を受ける．リバース・イノベーションの担い手となる途上国企業は先進国に進出する際，途上国ならではの特徴を先進国市場においても商品に取り入れることによって，先進国市場において新しい価値観を提供し，新たなマーケットを創造する．(3)式は途上国企業が途上国の特徴を生かしながら行動しようとすることを意味している．

$$A_VN_x = w * A_VN_x + (1 - w) * D_VN_x \quad (3)$$

上記の式に用いるウェイトwは，シミュレーテッドアニーリングの考え方をを用いて決定する．シミュレーテッドアニーリングは最適化手法として用いられることが多いが，企業行動における初期は行動を模索し徐々に方針が定まっていく様子と特徴が一致している．本研究でシミュレーテッドアニーリングを用いる目的は収束した値を得ることではなく企業のふるまいを表現することである．シミュレーテッドアニーリングは以下の手順で行う．

(1)wを前の世代の値とし，0~1の値をランダムに選び，w₁'とする

(2)以下の式に基づいてf(w)とf(w')を計算する

$$f(x) = (x/A_U_Average) + ((1 - x)/D_U_Average)$$

上記の式において，A_U_Averageは先進国市場消費者のうち途上国企業の商品を購入した消費者の効用値の平均，D_U_Averageは途上国市場消費者のうち途上国企業の商品を購入した消費者の効用値の平均を表す．

(3)Δ = f(w) - f(w') とする

(4)以下の確率でwをw'へと移動させる

$$p = \begin{cases} 1 & (\Delta \leq 0) \\ \exp(-\Delta/t) & (\Delta > 0) \end{cases}$$

(5)温度tを幾何冷却法で更新し，(4)で移動していた場合は終了，移動していなかった場合は(1)から再度行う

4.4 消費者集団

消費者集団には先進国消費者集団と途上国消費者集団があり，各消費者集団内では消費者エージェントが相互作用しあうが，各消費者集団間での相互作用はない．また，先進国消費者集団と途上国消費者集団とはパラメータの初期値の平均が異なる．これらによって，先進国と途上国とのギャップを表す．ただし，各消費者集団に属するエージェントのもつパラメータの種類や行動は共通している．

消費者エージェントは，各属性xに対して求める性能を表す要求属性値Demand_value_xと，属する消費者集団に対応する商品空間にある企業fの投入した商品に対しての効用値U_fを持っている．

消費者エージェントは商品評価，商品購入，需要変化の行動をとる．

商品評価において各エージェントは，対象とする商品空間に投入された商品に対しての効用値を(4)(5)式で計算する．このとき，Repeat_fはその消費者エージェントが企業fの商品を購入した回数を表す．ただし，商品が需要を満たしている度合いを表すα_{fx}の合計がカットオフ値Cutoffを下回る場合は，購入の対象とし

ないため、効用値 U_f を0とする。(4)式によって、消費者は求める性能以上の過剰性能を評価しないことを表し、(5)式によって消費者は商品の性能に加えて繰り返し購入したものを評価しやすい状況を再現する。

$$\alpha_{fx} = \text{Max}(\text{Tech_value}_{fx} / \text{Demand_value}_x, 1) \quad (4)$$

$$U_f = y_1 * \text{Repeat}_f + y_2 * \sum_x \alpha_{fx} \quad (5)$$

商品購入では、計算した効用値に対してロジットモデルを適用し、以下の確率 P_f で企業 f の商品を購入する。これによって、効用の高い製品は購入されやすいが必ずしも購入されるわけではないという状況を再現する。

$$P_f = \exp(U_f) / \sum_i \exp(U_i) \quad (6)$$

需要変化では、消費者エージェントは遺伝的アルゴリズムによって要求属性値を変化させ、最後に購入した商品を投入した企業エージェントの持つ技術ウェイトに従って要求属性値を向上させる。遺伝的操作は各消費者集団の違いを表現するために、先進国消費者集団と途上国消費者集団を分けて行う。

遺伝的アルゴリズムにおける自然淘汰の段階では、(7)式を評価関数として適応度 *Fitness* を計算し、ルール選択によって選択を行う。このとき、 U は購入した商品に対する効用値、*Share* は属する消費者集団における購入した商品のシェア、 z_1 、 z_2 はウェイトを示す。

$$\text{Fitness} = z_1 * U + z_2 * \text{Share} \quad (7)$$

遺伝的アルゴリズムの交叉の段階では、交叉確率にしたがって消費者エージェント間で要求属性値を入れ替える。

遺伝的アルゴリズムの突然変異においては、突然変異確率にしたがって消費者エージェントの要求属性値を変化させる。

5 パラメータ設定と妥当性検証

5.1 パラメータ設定

本研究のシミュレーションにおいては、YKK 株式会社 が創業からアメリカ市場に進出し、米国における方針が定まり安定したシェアを得るまでの過程を経験した日米のファスニング事業を対象としている。リバーシ・イノベーションは比較的最近に提唱された概念であり、イノベーションの発生から先進国市場への逆流までの一連の流れが完全に見て取れる事例の報告は少ない。しかし、YKK のアメリカ進出は一連の流れが見て取れるリバーシ・イノベーションの一例として報告されている数少ない事例である。

消費者エージェント数などの市場ダイナミクスを表現するためのパラメータは市場ダイナミクスを再現した矢野らによる先行研究¹¹⁾から決定する。技術属性値など市場の状況を表すパラメータはファスニング市場についての実証研究⁷⁾⁸⁾から決定する。先行研究や実

証研究から定めることができない値については、ファスニング市場に関する *Stylized fact* である「1982 年に YKK はアメリカ市場においてシェア 1 位を獲得した⁸⁾」という状況に合致するように Calibration によって定める。

Table 1: パラメータの初期値と設定方法

対象	変数名	値	設定方法	
企業	世代数	88	実証研究	
	技術属性数	4	実証研究	
	技術属性値	先進国企業	(9, 1, 3, 5)	実証研究
		途上国企業	(7, 5, 5, 3)	
	技術ウェイト	先進国企業	(0.4, 0.1, 0.1, 0.4)	実証研究
		途上国企業	(0.1, 0.4, 0.4, 0.1)	
	先進国進出世代	41	実証研究	
温度	0.9	calibration		
消費者	顧客数	100	先行研究	
	要求属性値の平均	先進国市場	(9, 1, 3, 5)	実証研究
		途上国市場	(4.5, 5, 5, 2.5)	
	先進国対途上国の需要割合	0.5	実証研究	
	要求属性値生成の標準偏差	1	先行研究	
	交叉確率	0.6	先行研究	
	突然変異確率	0.01	先行研究	
	カットオフ値	0.66	calibration	
	適応度関数のウェイト		0.90	calibration
			0.10	calibration
	効用値ウェイト		0.90	calibration
		0.10	calibration	

実証研究より決定したパラメータのうち、シミュレーションを行う世代数、途上国の先進国への進出世代、技術属性として用いる属性について説明する。

YKK は 1939 年にスライドファスナーの生産を開始し、1960 年に米国に進出、1982 年に米国においてシェア 1 位を獲得した⁸⁾。よって本研究では、1939 年から 1982 年までの 44 年間を再現し、1 半期を 1 世代と考え、世代数を 88 世代、途上国の先進国への進出世代を 41 世代目とする。

YKK のファスナーの特徴はユニット形状という部分にある⁷⁾。価格の面では米国に劣っていたが、豊富な種類のファスナーを少量で生産できたり、衣料メーカーにおいて行う作業数が少なかったりといった利点があった⁷⁾。一方、米国最大のファスナーメーカーであった Talon 社が採用していたロール形状ファスナーには、大量生産のため価格が安かったことや、衣料メーカーにおける作業が多かった分小さな仕様変更に対する自由度が高かったことが主な利点として挙げられる⁷⁾。この経緯から、価格、種類、(衣料メーカーにおける)作業数、(衣料メーカーにおける)自由度を技術属性として用いる属性として採用する。このうち、価格と自由度が先進国の得意としていた属性であり、種類と作業数が途上国の得意としていた属性である。

5.2 妥当性検証

ファスニング市場の事例に基づいて決定したパラメータを用いて構築したモデルがリバース・イノベーションのモデルとして妥当であるかをリバース・イノベーションとしての **Stylized fact** を満たしているか確認することで検証する。

リバース・イノベーションの **Stylized fact** は「途上国に普及した製品は、先進国における取り残された市場に進出し、それを足がかりに先進国の市場構造を変化させる²⁾」である。これをモデル上のふるまいでは、途上国市場では先進国に進出する時点で途上国企業が大きなシェアを獲得していることと、途上国企業は先進国市場において「取り残された市場」にいると考えられる効用の低い顧客を侵食し徐々に市場全体へとシェアを伸ばしていくことに言い換えられる。Fig. 2 は途上国市場におけるシェア推移を表しており、途上国企業が先進国市場に進出する 41 世代目には既に、途上国企業が途上国市場において十分なシェアを獲得していることが確認できる。Fig. 3 は途上国企業が先進国へ進出した以降の、先進国市場における先進国企業のシェア推移について、シミュレーションデータと実データを比較している。シミュレーションデータの各プロットはそれぞれの試行におけるシェアの推移を示しており、実データと同じように先進国企業のシェアが侵食されていき徐々にシェアを落としていく試行が存在することが確認できる。

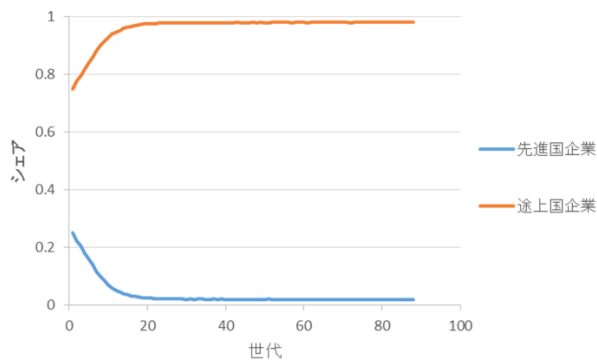


Fig. 2: 途上国市場におけるシェア推移

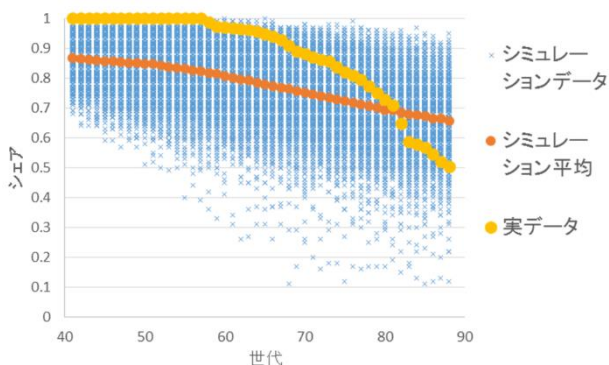


Fig. 3: 先進国市場における先進国企業のシェア推移と実データの比較

6 結果の分析

6.1 クラスタリングを用いたマイクロダイナミクス分析

実際の状況に則したパラメータセットを用いてシミュレーションを行う。その結果のうち、先進国市場における先進国企業シェアを用いてクラスタリングを行い、実際の状況に似た急激にシェアを失うクラスターと、シェアを緩やかに失う3つのクラスターを抽出した。

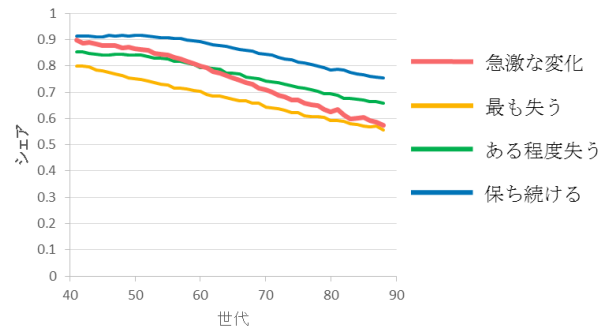


Fig. 4: 先進国市場の先進国企業シェア推移

このクラスタリング結果を企業の技術属性値や消費者の要求属性値に適用することによって、どのようなパラメータの動きが先進国市場におけるシェアに影響しているのか、マイクロダイナミクス分析を行う。Fig. 5 から Fig. 9 までの凡例は Fig. 4 でのシェアを失う程度を表している。

本モデルでは、5.1 節で示したように、途上国が得意としていた技術属性として種類と(衣料メーカーにおける)作業数を、先進国が重視した技術属性として価格と(衣料メーカーにおける)自由度を用いている。また、途上国が得意としていた属性のうち、種類属性のほうが先進国消費者集団と途上国消費者集団の初期要求属性値の差が大きく、作業数属性のほうが消費者集団間の初期要求属性値の差が小さい。

先進国消費者の要求属性値のうち途上国が得意とする属性と、途上国企業の先進国に対する技術属性値のうち先進国で重視された属性に、従来の知見と一致する結果が表れた。

Fig. 5 は途上国が得意とする属性の先進国消費者の平均要求属性値を表すが、シェアを失う程度の異なるクラスターは順序が保存されている一方、実際の状況に近い赤のクラスターを見ると、先進国と途上国の消費者の要求ギャップの大きい種類の平均要求属性値のほうが大きく変化している。つまり、より市場構造が変化しているときにリバース・イノベーションによるシェアの変化は急激に起こる。これにより、市場構造が変化し消費者の価値観が変わることでリバース・イノベーションが起きるという Govindarajan ら²⁾や山部⁶⁾の指摘を定量的に確かめた。

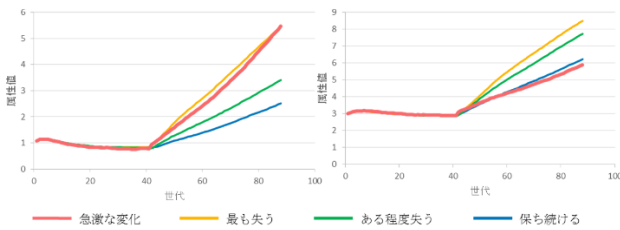


Fig. 5: 種類(左)と作業数(右)の先進国消費者平均要求属性値

また, Fig. 6 が, 先進国で重視された属性の途上国企業の先進国での技術属性値について, 先進国が急激にシェアを失う赤のクラスターが突出して向上していることを表している. つまり, 途上国企業が先進国で重視されている属性についてうまく開発できたときに先進国企業は急激にシェアを失いやすい. これは現地化を図ったことが YKK の成功の要因であるという北野⁷⁾の指摘と一致する.

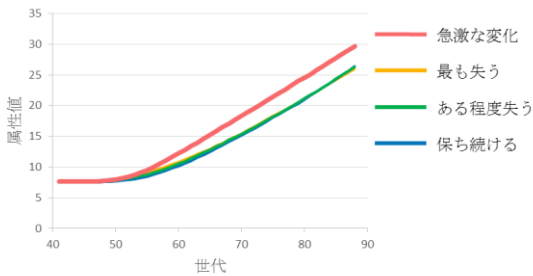


Fig. 6: 途上国企業の先進国市場での価格技術属性値

先進国市場での途上国企業の技術属性値のうち途上国が得意とする属性では新たな示唆を得ることができた. Fig. 7 は途上国が得意としている属性間でクラスターの順序が逆転している. 途上国と先進国の初期要求属性値の差が大きかった種類の途上国企業の技術属性値が高いほど先進国企業は急激にまた大きくシェアを失いやすい. つまり, より途上国でしか重視されていない技術を先進国へ移転させることで, 途上国企業は先進国市場においてシェアを獲得しやすくなるということがいえる.

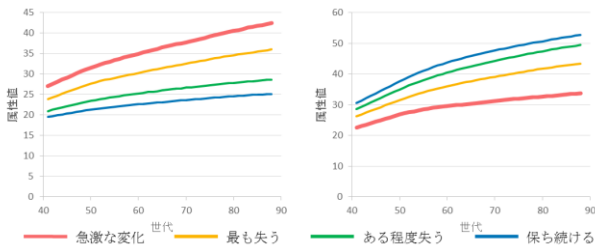


Fig. 7: 種類(左)と作業数(右)の途上国企業の先進国市場での技術属性値

技術属性値はどの技術属性値を上昇させるかを定める技術開発方針である技術ウェイトに左右される. そこで途上国企業の先進国市場での技術ウェイトを特に途上国が得意としていた属性について分析すると, Fig.

8 は世代が進むにつれて収束に向かっていることを示す. また, 先進国市場へ進出する際の先進国市場での初期技術ウェイトは途上国市場で用いていた技術ウェイトを引き継ぐため, 途上国の先進国進出前の途上国市場でのふるまいが重要であると考えられる.

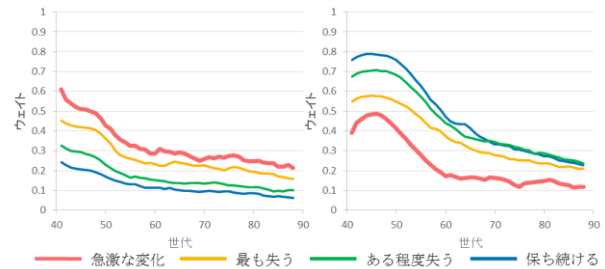


Fig. 8: 種類(左)と作業数(右)の途上国企業の先進国市場での技術ウェイト

よって, 途上国市場での途上国企業の技術ウェイトにクラスタリング結果を適用すると, 種類属性の技術ウェイトが重視されていたときにリバース・イノベーションは発生しやすい. 途上国市場においてより途上国と先進国の消費者の初期要求属性値の差の大きい, 言い換えれば途上国と先進国のギャップのより大きい技術属性に注力して途上国企業が活動したとき, リバース・イノベーションは発生しやすい.

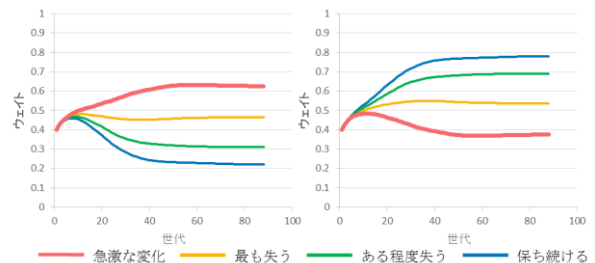


Fig. 9: 種類(左)と作業数(右)の途上国企業の先進国市場での技術ウェイト

6.2 シナリオ分析

途上国企業エージェントが途上国の特徴を先進国へ流入させる過程をシミュレーテッドアニーリングで表現しているが, その最初のステップにおいてウェイト w の値をランダムに選んでいる. その選択の方法について Table 2 のようにシナリオとした.

Table 2: シナリオ一覧

番号	シナリオ	分布	平均
1	ランダムに値をとる	一様分布	-
2	途上国市場の特徴を先進国市場へ訴求する	正規分布	0.25
3	先進国市場と途上国市場の中間をとる	正規分布	0.5
4	より先進国市場を考慮する	正規分布	0.75

シナリオによる先進国企業の先進国市場における最終シェアの分布を Fig. 10 に示す。

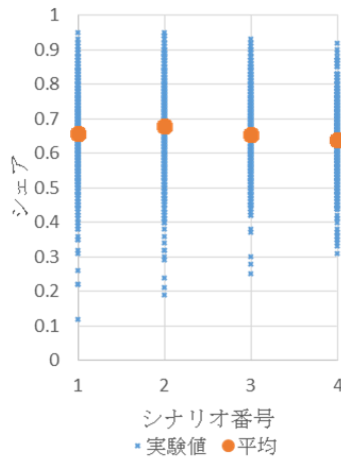


Fig. 10: 戦略による先進国企業の先進国における最終シェアのランドスケープ

Fig. 10 から、最終シェアの平均はシナリオによってほとんど変わらないが、その値が分布する範囲がシナリオにより異なり、シナリオ 2 の途上国の特徴を訴求しより先進国に対するバリューネットワークへ反映させる戦略は最終シェアのプロットが広い範囲に分布する。これを確認するために F 検定によって等分散性を確かめた。

Table 3: シナリオごとの最終シェアに対する F 検定

	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
シナリオ1	0.0066 ***	0.1930	0.0021 ***
シナリオ2		0.0001 ***	0.0000 ***
シナリオ3			0.0749 *

* : 10%有意, ** : 5%有意, *** : 1%有意

Table 3 によると、交流ウェイトの平均が同じシナリオ 1 とシナリオ 3 の間には有意差がなかったが、その他のシナリオ間では等分散でないことが確認された。よって、交流ウェイトの平均が異なるシナリオは最終シェアの分散が異なる。途上国企業が先進国市場に途上国を訴求する戦略は分散が大きいため、うまくシェアを獲得できたときには先進国に寄り添った戦略をとったときよりも先進国市場を侵食しより大きな利益を得ることができる場合もあり、この戦略は途上国企業にとってリスクはあるが得られる利益が大きくなる場合もあるといえる。

7 結論と今後の課題

7.1 結論

本研究は、エージェントベースモデルによって理論的な視点からリバース・イノベーションが発生したファスニング市場のモデルを構築し、そのモデルを用いてシミュレーションを行うことで定量的な分析を行った。

実際の状況に則したパラメータを用いて行ったクラ

スタリングによるマイクロダイナミクス分析では、従来からの知見を確認し、新たな知見を得ることができた。市場構造が変化することによってリバース・イノベーションによるシェアの変化が発生するという Govindarajan ら²⁾や山部⁶⁾の指摘や、途上国企業がうまく現地化を図れたときに先進国企業はシェアを急激に失いやすいという北野⁸⁾の指摘といった従来からの知見を定量的に確認した。また、途上国市場において途上国企業が先進国と途上国間のギャップがより大きい技術要素について注力して活動したとき、リバース・イノベーションは発生しやすいという新たな示唆を得た。

途上国企業が先進国市場へ途上国の特徴をどれほど流入させるかについて戦略シナリオとして分析した結果、より途上国の特性を訴求し途上国市場の傾向を流入させる戦略を取ることは、途上国企業にとってリスクは大きくなるが得られる利益が大きくなる場合もあるということがわかった。

7.2 今後の課題

市場を再現するために設定した一部のパラメータ値は、先行研究による定性的な記述を基にしているが、定量的なデータからパラメータを設定することで結果に対する信頼を高めることができる。また、定量的に定めることができない場合には、その値に対してシナリオ分析や感度分析をすることにより、企業的意思決定を支援しやすくなる。

本研究では各市場内での企業のふるまいを中心にモデル化したため、どのタイミングで新たな市場へと進出するかなどの市場間での意思決定は定量的なパラメータによって決定した。実際の企業は新たな市場の環境や自社の状況など様々な要素に基づいて意思決定を行うため、企業的意思決定のリバース・イノベーションへの影響を分析するにはこの点についてモデル化する必要がある。

本研究では、分析の容易さの観点から先進国企業は先進国市場に専心し続け、グローバルイノベーションの戦略をとり続けるものとして表現したが、先進国企業はローカルグロスチームの発足などの途上国を考慮するための戦略¹²⁾をとることがある。先進国企業がそのような戦略をとったとき、途上国市場と先進国市場両方に影響を与えるのではないかと考えられる。

参考文献

- 1) Jeffery R. Immelt, Vijay Govindarajan, Chris Trimble : How GE is disrupting itself, Harvard business review, **87-10**, 56/65 (2009)
- 2) Vijay Govindarajan, Chris Trimble : リバース・イノベーション—新興国の名もない企業が世界市場を支配するとき, ダイヤモンド社 (2012)
- 3) Clayton M. Christensen, Michael E. Raynor : イノベーションへの解 利益ある成長に向けて, 翔泳社 (2003)
- 4) 高橋文行, 市川照久, 峰野博史, 西垣正勝 : 新興国発の

イノベーションの考察, 経営情報学会全国研究発表大会
要旨集 2012 年春季全国研究発表大会, 33/36 (2012)

- 5) M. Von Zedtwitz, S Corsi, P. V. Sjøberg, R. Frega : A typology of reverse innovation, *Journal of Product Innovation Management*, **32-1**, 12/28 (2015)
- 6) 山部洋幸 : 新興国市場と先進国市場における競争優位の構築—リバース・イノベーションの概念から—, 兵庫県立大学大学院博士学位論文 (2014)
- 7) 竹倉徹 : 成熟産業における技術開発と競争優位性獲得, 芝浦工業大学博士学位論文 (2015)
- 8) 北野芳則 : YKK のアメリカでの事業展開, 紙パ技協誌, **51-8**, 1135/1150 (1997)
- 9) YKK 株式会社 : YKK80 年史 挑戦の軌跡—そして未来へ—, YKK 株式会社 (2014)
- 10) Kotaro Ohori, Shingo Takahashi : Market Design for Standardization Problems with Agent-based Social Simulation, *Journal of Evolutionary Economics*, **22-1**, 49/77 (2012)
- 11) 矢野勇暉, 高橋真吾 : ローエンド破壊と新市場破壊発生時における優良企業の対策方法の分析, 経営情報学会誌, **24-4**, 255/262 (2016)