

令和元年6月17日現在

機関番号：34426

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K21528

研究課題名(和文) リスク回避的な新聞売り子モデルによる返品の評価分析

研究課題名(英文) Return Policies from a Risk-Averse Newsvendor Model

研究代表者

大村 鍾太 (Ohmura, Shota)

桃山学院大学・経営学部・准教授

研究者番号：40724050

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では新聞売り子モデルと呼ばれる在庫管理の数理モデルを用いて、百貨店とアパレルメーカーでの返品制のリスクを考慮した価値を分析した。分析により、リスクを一方向的にアパレルメーカーに負担させる構造が明らかになった一方で、市場の不確実性の程度によっては、その負担はアパレルメーカーにとって大きくならない可能性があること、サプライチェーン全体から見ると小売価格と在庫量が最適化できることが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

返品制は特に日本においては広く採用されている一方で、サプライチェーンマネジメントの全体最適を阻害する要因として指摘されてきた。本研究では在庫リスクに着目することによって、特に戦後の経済成長期のような不確実性の高くない環境下では、返品制によりサプライチェーン全体で最適化が達成できた可能性が示される。リスクの考慮によりサプライチェーンマネジメント研究において新たな知見が得られることが示唆される。

研究成果の概要(英文)：In this research we analyze the value of return policy between Japanese apparel manufacturers and department stores with the newsvendor model considering risk shifting to the manufacturers. We show that department stores unilaterally forced the apparels to take the risk, at introducing the return policy. On the other hand, the apparels can accept the risk depending on the degree of market uncertainty and supply chain optimal can be achieved in the return policy.

研究分野：オペレーションズマネジメント

キーワード：返品制 サプライチェーンマネジメント 新聞売り子モデル リスク回避モデル アパレル産業 百貨店

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 返品の価値についての議論

返品制は日本では多く見られる商慣習であるが、近年、効率的なサプライチェーン構築を妨げるものとして指摘されてきた。その中で多くの小売・卸売業が返品削減に取り組んできたが、業界全体として返品制をなくすための取り組みは進んでいるとは言い難い(経済産業省(2014)「サプライチェーン効率化に関する調査研究」)。このことは、返品制がサプライチェーン全体の最適化を阻害する商慣習とは単純には言えないことを示唆している。つまり返品制はサプライチェーンにおいて何らかの価値をもたらしていると考えられる。この返品制がもたらす価値については様々な観点から研究が行われてきた。

(2) 学術的研究動向

返品制の価値について、新聞売り子モデルで理論的な研究がされてきた。新聞売り子モデルは、オペレーションズマネジメントの分野で扱われる在庫管理のモデルである。最適な在庫量は卸売価格、販売価格や需要の分布などによって決まるため、より具体的なオペレーションの意思決定の分析に用いられてきた。近年では、顧客からの返品を考慮したモデル、サプライチェーン間競争を考慮したモデル、サプライチェーン内企業間の情報非対称性を考慮したモデル、メーカーによる棚確保競争を考慮したモデル、メーカーの新製品導入のタイミングを考慮したモデルなどが研究されている。このようにモデルを拡張することで返品制の価値が分析されている。

2. 研究の目的

(1) リスクの移転に着目した返品価値

本研究では、リスク回避行動を含んだ新聞売り子モデルを用いて返品価値を明らかにする。返品は小売にとっての売れ残りのリスク緩和を意味するが、上流である製造にとってはリスク負担を意味しており、リスクの移転が発生している。リスクを負担する製造がリスク回避的であると仮定すると、製造は卸売価格を引き上げるなどの何らかの対抗策をとることが考えられる。リスク回避行動を組み込むことで、このようなリスク移転の効果を分析し、既存の研究では詳細に分析されてこなかった返品制の価値を明らかにすることが目的である。特に百貨店とアパレルメーカーの返品制を対象にすることで、日本で長らく維持されながら、現在ではアパレルメーカーのビジネスモデルの変化をもたらした返品制が示唆している価値が明らかになると考えられる。

(2) 百貨店とアパレルメーカーの返品制の価値

百貨店とアパレルメーカーの返品制については多くの議論がなされてきた。百貨店がその販売力を背景にアパレルメーカーに一方的に返品負担を強いたという考え方が多く、百貨店が批判されることが多い。しかし返品可能な取引契約である、委託仕入、消化仕入が戦後から形を変えながら長らく維持されてきたことは、何らかの価値を百貨店だけでなくアパレルメーカーにももたらしていたと考えられる。結果的にアパレルメーカーがサプライチェーンマネジメントの発展させることでSPA(製造小売業)として業態を変え、百貨店に頼らないビジネスモデルに変化したことも、一方では返品がもたらした価値が環境の変化により低減していった、もしくは消失したことを示唆している。百貨店とアパレルメーカーの返品制はその価値を明らかにするために、有用な分析対象だと考えられる。

3. 研究の方法

(1) 百貨店とアパレルメーカーの返品制のモデル化

百貨店とアパレルメーカーの返品制については国内に多くの研究蓄積がある。本研究ではこれらの研究蓄積を用いて、百貨店とアパレルメーカーの返品制をモデル化する。新聞売り子モデルを用いた既存研究は基本的にサプライチェーンの上流にある製造もしくは卸売企業がリーダーとして取引の主導権を持つモデル(取引に大きな影響を与える卸売価格の決定を行うモデル)が一般的であり、多くの研究蓄積がある。しかし、百貨店とアパレルメーカーでの返品制では下流側である百貨店をリーダーとするモデルが適切であることが明らかであり、それを考慮したモデルを構築し分析が必要となる。どの企業が取引においてどのタイミングで何を決定するのかを、国内の研究蓄積から明らかにし、モデル化、分析を行う。

(2) リスク回避モデルを考慮した新聞売り子モデルの分析

新聞売り子モデルを用いて企業間の取引は「サプライチェーン契約」として研究されている。主に上流である製造業をリーダーとした Stackelberg ゲームとして定義し、それぞれの企業は自己の利益を最大化するという前提の下で、意思決定を分析する。リスク回避行動を組み込む場合、リスク回避を考慮した利益関数を最大化するように各企業が意思決定を行うが、新聞売り子モデルでは保持在庫量により利益関数がねじれるため、リスク回避モデルとして経済学で

よく扱われる期待効用モデルの適用が難しい。そのため、数理モデルでの分析を容易にする平均標準偏差モデルを用いる。また小売価格の決定を含む新聞売り子モデルを用い、市場の不確実性をベルヌーイ分布とする。これらモデルの組み合わせによる分析は、数理モデルでの分析が容易になることが既存研究で示されており、本研究で採用する。その他のバリエーションの新聞売り子モデルでは数理モデルでの分析に限界があり、分析の多くを数値解析に頼ることになるため、本研究の範囲では扱わない。

4. 研究成果

(1) 製造業をリーダーとした場合のリスク移転を考慮した返品制の価値

百貨店とアパレルメーカーの返品制のモデル化を行う前の既存研究で一般的な製造業をリーダーとした返品制の価値を分析した。この研究では、返品できない契約（卸売価格契約、百貨店においては買取仕入れと呼ばれる）から返品制を導入することによって、市場の不確実性が「高い」場合に、リスク回避度が「高い」製造と小売同士の取引では、ともに利益関数を増加させる条件が存在する、市場の不確実性が「高い」場合に、リスク回避度が「低い」製造と小売同士の取引では、ともに利益関数を減少させる条件が存在する、市場の不確実性が「低い」場合には、リスク回避度にかかわらず、ともに利益関数を増加させる条件が存在すること、が示された。またこの時、返品制導入により、小売価格が市場の需要にかかわらず、安定的に設定されることが示された（表1）。

表1：返品制導入による変化（製造業をリーダーとしたケース）

市場の不確実性が高い					市場の不確実性が低い
小売のリスク回避度/ 製造のリスク回避度	低/低	低/高	高/低	高/高	
卸売価格	+	回避度に依存	+	回避度に依存	回避度に依存
在庫量	0	+	+	+	+
需要高の時の販売量	0	+	+	+	+
需要低の時の販売量	-	-	-	-	-
需要高の時の小売価格	0	-	-	-	-
需要低の時の小売価格	+	+	+	+	+
小売の利益関数	-	+	-	回避度により増加	回避度により増加
製造の利益関数	回避度により減少	-	+	回避度により増加	回避度により増加

(2) 百貨店とアパレルメーカーの返品制（小売をリーダーとしたケース）

百貨店とアパレルメーカーでの返品制では下流側である百貨店をリーダーとするモデルが適切であることが明らかになり、それを考慮したモデルを構築し分析を行った。但しこの返品制に関する既存研究では、消化仕入において特に、小売価格の決定は製造が主導的に決定したことが明らかになっている。本研究では小売価格の決定は小売が行う一般的なモデルを採用する点に注意が必要である。消化仕入を分析する場合、オペレーションズマネジメントの既存研究における、「Consignment contract with revenue sharing」の契約モデルを用いるのが適切である。消化仕入を返品制と考えるべきかについては議論の余地があり、今後の課題としたい。

小売（ここでは百貨店）をリーダーとするモデルでは、取引に大きな影響を与える卸売価格の決定を小売が行うことになる。製造（ここではアパレルメーカー）は取引において最低限必要な売上（Reservation revenue もしくは Threshold revenue）を小売に伝えるのみである。小売はこの最低限必要な売上を満たすように、卸売価格、在庫量、小売価格を決定する。

このモデルで、卸売価格契約（買取仕入）から返品制を導入する際の利益とリスクの変化を分析すると、数理モデルが導く均衡解とは異なる取引が行われていたことが明らかになった。既存文献によると返品制導入に際し、百貨店は卸売価格の水準（上代掛率）を維持しているこ

とが示されている。表2は数理モデルが導く理論的均衡解と百貨店が卸売価格を変更しない場合の取引結果を示している。

表2：返品制導入による変化（小売をリーダーとしたケース）

	返品制の導入効果	
	理論的均衡解	小売が卸売価格を変更しない場合
卸売価格	+	0
在庫量	0	0
需要高の時の販売量	0	0
需要低の時の販売量	0	0
需要高の時の小売価格	0	0
需要低の時の小売価格	0	0
小売の利益関数	期待値は変化なし（リスク減少）	+
製造の利益関数	期待値は変化なし（リスク増加）	-

これはリスクを一方的にアパレルメーカーに負担させる構造を示している。返品によりリスクは製造に移転する。通常取引モデルであれば、リスク移転に伴い減少する製造の利益関数を補填するために利益のうち市場の不確実性に影響されない確定的な利益を増加させる必要があるため、小売は通常、卸売価格を増加することでこれに対応することになる。しかし小売が、このような対応を行わない場合、返品によるリスクのみが製造に移転されることになり、製造は一方的な利益関数の減少を飲まされる形になる。百貨店とアパレルメーカーの返品制が示するのはこのような構造である。しかしこのような構造であっても、市場の不確実性の程度によっては、アパレルメーカーの大きな負担にならない可能性があること、サプライチェーン全体では最適化された、小売価格と在庫量が設定できることが示されている。に関して、製造の利益関数を分析すると、市場の不確実性が小さい（このモデルでは需要の高い場合と低い場合で需要関数の差が大きくない）場合に、返品のない卸売価格契約（買取仕入）からの利益関数の減少幅は小さくなりうるが示されている。については、小売をリーダーとした場合、卸売価格契約の段階でサプライチェーンの全体最適な小売価格と販売量を達成しており、返品制を導入してもこれは変化がないことが示されている。

百貨店とアパレルメーカーの返品制は戦前から戦後にかけて徐々に広がったとされている。特に戦後の経済成長の時期に既製品の需要が高まり、60年代ではメーカー、百貨店による流行作りが機能し、消費者の動向は把握しやすかったと言われていた。つまり本モデルでの市場の不確実性が高くない環境だったと言える。アパレルメーカーは強い販売力を持つ百貨店との取引のため、多少のリスク増は受け入れることができたと考えられる。

一方70年代以降、所得上昇によるアパレル消費量の増加により選好が多様化し、需要予測が困難となった。この時期から、アパレルメーカーは百貨店に頼らないビジネスモデルを模索し始めており、アパレルメーカーであるワールドが「オンリーショップ」という小売店を整備した。これはワールドが小売機能をコントロールできる小売店といえ、後のSPAモデルへつながる取り組みである。本研究が示唆するのは一方的に製造が負っていたリスクが、市場の不確実性の高まりにより、製造にとって許容できないリスクとなったと考えることができる。戦後の百貨店の返品制では、百貨店自身の資金不足を背景に、単なる返品だけでなく、派遣販売員としてアパレルメーカーから人員が店頭に送られていた。このことも市場の情報を得ることができたアパレルメーカーが、サプライチェーンマネジメントの能力を発展していった要因だと考えることができる。

(3) 本研究の位置づけとインパクト

百貨店とアパレルメーカーの返品制は国内において多くの研究蓄積があり、SPAのビジネスモデルに至る過程や要因の分析がなされている。一方でそれらの成果は国際的な研究コンテキストでは十分に発信されているとは言い難い。本研究は、新聞売り子モデルというオペレーションズマネジメントで一般的で国際的に多くの研究蓄積があるモデルを用いて、返品制を分析している。本研究で得られた考察はこれまでの国内での研究を補強する結果を示している。数理モデルによる研究のため、国際的に広く発信しやすい点でインパクトがある。

一方で、国内の研究に厳密に対応するのであれば、小売価格の決定がアパレルメーカー主導であったこと、百貨店が品揃えを重要視していたため、返品により店頭の鮮度（インプレッション）を保とうとしていたこと、を考慮する必要がある。本研究のモデルではこれらはモデル化することができていない。この点は近年研究されている「Consignment contract with revenue

sharing」の契約モデルにもつながる。この契約は主に Amazon など E コマースで使用されている契約であり、歴史の長い日本の百貨店の返品制が現代の契約モデルに新たな示唆をもたらす可能性がある。

5 . 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 1 件)

Ohmura, S., Matsuo, H., 2016. The effect of risk aversion on distribution channel contracts: Implications for return policies. *International Journal of Production Economics* 176, 29-40. (Refereed)

[学会発表] (計 6 件)

Ohmura, S., Return policies in Japan from a newsvendor ' s model, Invitational Lecture at Chang Gung University, 2019.03.19, Taipei, Taiwan.

Ohmura, S., Return policies under the leadership of Japanese department store from a newsvendor ' s perspective, The Production and Operations Management Society (POMS) 2017 International Conference, 2017.12.14, Sydney, Australia.

Ohmura, S., Supply chain coordination in Japanese return policy of department store from a newsvendor ' s perspective, The 7th International Symposium on Operations Management and Strategy 2017 (invited Session), 2017.06.10, Tokyo Metropolitan University, Tokyo, Japan.

Ohmura, S., Justifications for return policy from a newsvendor ' s perspective, Kokusai Gakujuutsu Seminar, 2016.12.10, Momoyama Gakuin University, Japan.

Ohmura, S., Return policies under risk-averse agents and price-dependent demand with uncertainty, The 6th International Symposium on Operations Management and Strategy 2016(invited session), 2016.06.12, Kobe University, Japan.

Ohmura, S., Buyback contracts between a risk-averse manufacturer and a risk-averse retailer having mean-variance objectives, The 5th International Symposium on Operations Management and Strategy 2015, 2015.06.13, Gakusyuin University, Japan.

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。