

## 在庫リーナネス研究の現状と課題

鎌田直矢

# 在庫リーネス研究の現状と課題

鎌 田 直 矢

## 目次

1. はじめに
2. 概念の定義
3. 実証研究のレビュー
4. 実証研究の全体像
5. 今後の研究課題

## 【要旨】

本稿では、企業業績に及ぼす在庫リーネスの効果に関する実証研究をレビューした。その目的は、近年、学術的にも実務的にも研究ニーズが高まっている在庫リーネス研究をさらに一歩進めるため、在庫リーネスの概念について整理するとともに、既存研究において、何が、どこまで明らかとなっているのかを明らかにすることにある。本稿では代表的な先行研究を概観し、それらをモデルの定式化の違いに着目して区分し、その全体像を整理した。その上で在庫リーネス研究における残された研究課題を明らかにした。

## 1. はじめに

近年、企業業績に及ぼす在庫リーネスの効果に関する研究（以下、在庫リーネス研究）に注目が集まっている（e.g., Bendig et al., 2017; Chuang et al., 2019; Eroglu & Hofer, 2011a, 2011b, 2014; Isaksson & Seifert, 2014; Kroes et al., 2018）。これらの研究の多くはスタンダード・アンド・プアーズの提供する企業情報データベースである Compustat を利用した実証研究である。これらの研究は、Compustat という同一のデータベースを利用しつつも企業業績に及ぼす在庫リーネスの

効果を多角的に検討してきた。ここで多角的な検討とは、企業業績を異なる指標で測定したとしても、在庫リーネスは企業業績に対して効果を及ぼしているのか、それまでモデルに含まれてこなかったコントロール変数を導入した場合でも、在庫リーネスは企業業績に効果を及ぼしているのか、あるいは、これまで主に研究の対象とされてきた製造企業だけでなく、小売企業を対象とした場合でも在庫リーネスは企業業績に効果を及ぼすのかといった具合である。このように海外では研究者同士のコミュニティにおいて相互に検証可能な形で実証研究が継続され、企業業績

---

キーワード：在庫リーネス，企業業績，文献レビュー

に及ぼす在庫リーネスの効果についての知見が蓄積されてきた。

これまでの研究蓄積によると、在庫リーネスは企業業績に対してポジティブな効果を及ぼすとする結果が数多く報告されている。しかしながら、企業業績に及ぼす在庫リーネスの効果について、その関数型について未だ議論が続いている。具体的には、企業業績に及ぼす在庫リーネスの効果について、大きく分けて(1)線形関係を主張する研究と(2)非線形関係を主張する研究とがある。これら二つの主張に対して、既存研究は明確な答えを出しておらず、このことは理論的な課題として残されている。

理論的な課題が残されていることに加えて、在庫リーネス研究に対する実務的なニーズも高まりつつある。その背景には、SDGs (Sustainable Development Goals) への関心の高まりがある。第12の目標である「つくる責任つかう責任」では、生産・サプライチェーンにおける食品ロスを減少させること(12.3)や廃棄物の発生を削減すること(12.5)などがターゲットとなっている。これらのターゲットを達成することに向けて積極的な取り組みを期待されているプレイヤーは様々であるが、製造企業、卸売企業および小売企業といった企業は供給サイドの主要プレイヤーである (Chauhan et al., 2021; de Moraes et al., 2020; Yetkin özbük & Coşkun, 2020)。それゆえ製造企業、卸売企業および小売企業といったプレイヤーに対する社会の期待は大きい (Hahn et al., 2015)。そしてリーネスを高めることは、より効率的な資源の活用や公害の低減と関連することも指摘されている (Dhingra et al., 2014; King & Lenox, 2001; Maia et al., 2019; Pagell & Gobeli, 2009; Verrier et al., 2014; Wiengarten et al., 2017)。ところが上述の第12の目標は、OECD 加盟国において「深刻な課題が残る<sup>1)</sup>」と評価されているのが現状である。

企業には持続可能性の問題に取り組むことが求められているが、成長や利益の獲得も重要である (Hahn et al., 2015; Joseph et al., 2020)。言い換えるならば、持続可能性と企業の経営問題との間には矛盾した緊張 (paradoxical tension) 関係がある (Hahn et al., 2015; Van der Byl & Slawinski, 2015)。企業の立場からすれば、社会の持続可能性も重要な課題ではあるが、自社の存続・成長のほうが優先順位は、より高いだろう。なぜならば適正な利潤を獲得し、存続・成長してこそ、はじめて社会問題の解決に取り組めるからである。このような前提に立つならば企業を動かす有効な政策を立案し実行するには、まず、社会問題と経営問題の間の緊張関係(ここでは、在庫リーネスと企業業績の関係性)の内容を明らかにすることが必要だろう。つまり、企業から積極的なコミットメントを引き出すためには、在庫リーネスを高めることは企業業績に対してどのような効果を及ぼすかを明らかにすることは重要なことだと考えられる。

このように在庫リーネス研究に対するニーズは学術的にも実務的にも高まっている。しかしながら、日本の現状に目を向けると在庫リーネス研究は進んでいない。日本企業を対象とした場合、Compustatのように一般にアクセス可能なアーカイブ・データが存在しないためか、企業業績に及ぼす在庫リーネスの効果に関する実証的研究は皆無である。このことは世界の研究の流れから取り残されているとともにSDGsの達成に向けた日本の取り組みにも遅れを生じさせる一因となっているかもしれない。実際、日本政府は国際社会の一員としてSDGsの達成に向けて国として取り組みを進めている<sup>2)</sup>。しかしながら、日本における食品や衣料品の廃棄ロスの問題は解消に向かっているとは言い難い<sup>3)</sup>。この問題に対して、ムダを減らそうと声かけするだけでは解決困難だろう。一部の先進的

な企業は積極的な取り組みを進めているかもしれない。しかし多くの企業がリスクを負ってまで積極的な取り組みを引き出せるようなエビデンスは乏しいように思われる。

以上の問題意識から、本稿は在庫リーネネス研究をさらに一歩進める準備として、在庫リーネネスの概念について整理するとともに、既存研究において、何が、どこまで明らかとなっているのかをレビューする。なお、本稿の構成は次の通りである。まず、在庫リーネネス概念の定義を明らかにする。その際、在庫リーネネス概念を包含する上位概念であるリーネネス概念、および、その起源であるリーネ概念について概観する。その後、本研究の鍵概念である在庫リーネネス概念の定義を明らかにする。在庫リーネネス概念の定義を明らかにした後、企業業績に及ぼす在庫リーネネスの効果に関する実証研究を整理し、その全体像を明らかにする。そして最後に今後の研究課題を提示する。

## 2. 概念の定義

### 2.1. リーン概念

リーネ概念は、MITが組織した国際自動車プログラム（以下、IMVP）の研究（Krafcik, 1988; Womack et al., 1990）を起源に持つ（de Treville & Antonakis, 2006; Hines et al., 2004）。同プログラムの成果をまとめたWomack et al. (1990)の中でリーネ概念は、「リーネ・プロダクション（lean production）」といったように、主にプロダクションという言葉と対になって用いられている。つまり、リーネ概念は、研究対象であるプロダクション・システムが持っている色々な属性について、あるタイプのプロダクション・システムが共通に持っている特徴を表現した概念と捉えることができる。特にKrafcik (1988) および Womack et al. (1990) においては、欧米の伝統的な大量生産（mass

production）との比較において、トヨタ生産システムに代表される新しいプロダクション・システムが共通して有している特徴を表すためにリーネ概念を用いている。

IMVPを起源に持つリーネ概念は、その後の研究において様々な領域に用いられてきた（Bhamu & Singh Sangwan, 2014）。例えば、前述したプロダクション・システム全体を対象とした研究（de Treville & Antonakis, 2006; Womack et al., 1990）のほか、プロダクション・システムの一部であるマニュファクチャリング（manufacturing）機能を対象とした研究（Karlsson & Åhlström, 1996; Shah & Ward, 2003）、製品開発活動を対象とした研究（Karlsson & Åhlström, 1996）、あるいは、リーネな新製品の発売（lean launch）を対象とした研究（Bowersox et al., 1999）などをあげることができる<sup>4</sup>。

このようにリーネ概念は、企業の様々な活動領域に適用されてきたと同時に、学術の世界だけでなく、実務の世界においても幅広く用いられてきた。ところが、リーネ・プロダクションやリーネ・マニュファクチャリングの概念について共通の認識や合意された定義は存在しない（Bhamu & Singh Sangwan, 2014; Demeter & Matyusz, 2011; Hines et al., 2004; Pettersen, 2009）。実際、リーネ・プロダクション概念あるいはリーネ・マニュファクチャリング概念の定義は、かなり曖昧で混乱に満ちている（Bartezzaghi, 1999; Demeter & Matyusz, 2011; Lewis, 2000）。

### 2.2. リーンネネス概念

Narasimhan et al. (2006) は、リーネ・マニュファクチャリング概念の定義における混乱の原因として次の点を指摘している。つまり、リーネ・マニュファクチャリング概念は、多岐にわたる実践・活動により特徴付けられてきたことに加えて、それらの実践・活動の側面と、その結果であるパフォーマンスが区

別されてこなかったため、概念の定義において混乱が生じていたという。このことに対して、さまざま研究で用いられてきたリーン・マニュファクチャリング概念の定義を比較検討した結果、概念を構成する実践や活動といった要素に相違があったとしても、それらの結果として現れるパフォーマンスの要素に大きな相違は無かったという (Narasimhan et al., 2006)。そしてリーン・マニュファクチャリングのパフォーマンスの要素に共通していたのは、「ムダを最小限に抑えることによる資源の効率的な活用」という側面であった。このことから、Narasimhan et al. (2006) は、マニュファクチャリング・システムのパフォーマンス側面を切り離し、その側面にリーンネス概念を対応させ、次のように定義した。

「もし、不必要な作業、非効率的な作業、作業における過度なバッファに起因するムダを最小限に抑えながら遂行(accomplished)していたならば、そのプロダクションはリーンである」(Narasimhan et al., 2006, p. 443)。

Narasimhan et al. (2006) の考察を検討したことで、リーンネス概念の定義を明確にすることができた。しかし、この定義のままでは、リーンネス概念を量的に測定するうえで問題点がある。その問題点は、3つあると思われる。第1に、ムダという概念が抽象的であり、何をムダとして捉えるかが明確でないこと。第2に、ムダの概念を特定化したとして、それが最小限であることを判断する基準が提示されていないこと。第3に、第1と第2の問題を解決できたとしても、この定義では、ある企業のプロダクション・システムについて、それがリーンであるか、それともリーンでないかを判別すること、あるいは、カテゴリー分けすることまでしかできないことである。

### 2.3. 在庫リーンネス概念

上述した3つの問題に対して、後の実証研究は、リーンネス概念をアウトプットに対するインプットの比率として操作的<sup>5</sup>に定義することで問題を解決している。リーンネス概念、とくに在庫リーンネス概念を操作的に定義した研究として、Eroglu & Hofer (2011a) があげられる。Eroglu & Hofer (2011a) は、ある企業の在庫水準を、同じ産業において同程度の売上高規模の企業を基準に評価した在庫リーンネスの尺度を開発し、それにより在庫リーンネスを操作的に定義している。Narasimhan et al. (2006) によるリーンネス概念の概念的定義と Eroglu & Hofer (2011a) の操作的定義は、次のように関連づけて理解することができるだろう。つまり、ある水準のアウトプットをより少ないインプットの投入により実現できているならば、そのプロダクション・プロセスにはムダが少ないということになり、リーンネスの程度は高いと言える。反対に、ある水準のアウトプットを実現するために、より多くのインプットが投入されているならば、そこには多くのムダがあるということになり、リーンネスの程度は低いということになる<sup>6</sup>。

以上を踏まえ、本稿ではリーンネス概念を以下のように定義することにしたい。リーンネスは、何らかのアウトプットに占めるインプットである経営資源の相対的な量である。つまり、リーンネスの概念は、インプットである経営資源をアウトプットに変換するプロセスの効率性を意味している。そして、ある企業のプロダクション・プロセスについて、ある水準のアウトプットを生み出すために投入されるインプットの水準が小さいほど、当該企業におけるリーンネスの程度は高く、その企業は他の企業と比べてリーンであると捉えることができる。そして、在庫リーンネスの概念は、リーンネス概念のうち、インプットを在庫に限定した概念である<sup>7</sup>。

### 3. 実証研究のレビュー

ここまで在庫リーンネス概念を整理した。以下では企業業績に及ぼす在庫リーンネスの効果に関する実証研究について整理する。在庫リーンネスの概念を測定した変数を独立変数、何らかの企業パフォーマンスを従属変数に設定し、それらの関係を実証している研究を在庫リーンネス研究と捉え、一連の研究としてレビューする (Bendig et al., 2017; Chuang et al., 2019; Eroglu & Hofer, 2011a, 2011b, 2014; Isaksson & Seifert, 2014; Kesavan & Mani, 2013; Kovach et al., 2015; Kroes et al., 2018; Modi & Mishra, 2011; Wiengarten et al., 2017)。

なお、レビュー対象とした一連の研究は、大まかに次のような時間の流れに沿って整理することができる。まず2010年代頃より製造企業を対象とした研究が蓄積されてきた (Eroglu & Hofer, 2011a; Modi & Mishra, 2011)。製造企業を対象とした研究が蓄積され、近年では、小売企業を対象とした研究も行われている (Chuang et al., 2019; Kroes et al., 2018; Shockley & Turner, 2015)。以下では、研究蓄積の時間的進展に沿って、まず、製造企業を対象とした実証研究について整理し、その後、小売企業を対象とした実証研究を整理していくことにしたい。

#### 3.1. 製造企業を対象とした実証研究

Eroglu & Hofer (2011a) は、それまでの研究 (e.g., Cannon, 2008; Capkun et al., 2009; Koumanakos, 2008; Swamidass, 2007) を批判的に検討し、在庫リーンネスの向上は、企業パフォーマンスの向上をもたらすといった関係に関して、これを支持する証拠は限定的であることを指摘した。その背景には、次の方法論的問題が存在すると指摘している。その問題とは、(1) 在庫リーンネスの尺度の問題、(2) 分析対象となる企業の属する産業の

特徴を考慮していないことをあげている。

Eroglu & Hofer (2011a) は、これらの問題を解決するため、在庫リーンネスの新たな測定基準 (metric) を開発するとともに、在庫リーンネスと企業パフォーマンスの関係を54の製造産業について分析した。分析の結果、3分の2の産業において、在庫リーンネスと企業パフォーマンスの間には有意な関係があることを報告している。そして、有意な関係が見られた多くの産業において、両者の間には逆U字型の関係が見られたことを報告している。つまり、在庫リーンネスと企業パフォーマンスの間には、ある最適な水準が存在し、その水準を超えると在庫リーンネスと企業パフォーマンスの関係性はネガティブに変化することを明らかにした。

Modi & Mishra (2011) は、資源効率性 (resource efficiency) と企業パフォーマンスの関係についてアメリカの製造産業を対象に分析した。Modi & Mishra (2011) は、ある水準の売上高 (アウトプット) と、それを生み出すために投入された経営資源 (インプット) の比率として資源効率性を定義している。この資源効率性の尺度のプラス方向へのスコアの変化は資源スラック水準の低下を意味し、リーンネス概念と同義と捉えることができる。Modi & Mishra (2011) は、資源効率性 (resource efficiency) の概念を、在庫資源 (inventory resource efficiency)、製造資源 (production resource efficiency)、マーケティング資源 (marketing resource efficiency) の3つの次元について測定し、それらと企業パフォーマンスの関係について次の仮説を検証した。その仮説とは、資源効率性と企業パフォーマンスの間には正の関係があり、その効果は逓減的であるという仮説である。Modi & Mishra (2011) は、資源効率性の3つの次元と企業パフォーマンス (株式収益率、トービンの Q, ROA) の関係について仮説を検証した。その結果、資源効率性のうち在

庫効率性は企業パフォーマンスにポジティブな効果を及ぼしていること、そして、その効果は逡減的<sup>8</sup>であるといった結果を報告している。

Isaksson & Seifert (2014) は、在庫リーネスを在庫全体だけでなく、原材料在庫、仕掛品在庫、完成品在庫といった要素に分け、それらが企業パフォーマンスに及ぼす効果について検討している。また、彼らはアメリカの製造産業(20業種)を対象とし、全業種をプールしたデータだけでなく個別の業種ごとに企業パフォーマンスに及ぼす在庫リーネスの効果についても検証した。20の業種をプールした分析においては、Eroglu & Hofer (2011a) と同じように、在庫リーネスと企業パフォーマンスの関係は逆U字型の関係が見られること、そして逆U字型の関係はすべての在庫タイプにおいて見られたことを報告している。また、業種を区分した分析においては、企業業績に及ぼす在庫リーネスの効果は業種・在庫タイプの違いにより多様であることを明らかにした。ただし、Isaksson & Seifert (2014) は逆U字型の関係が見られたケースにおいて両者の関係が変化するポイント(変曲点)は、サンプルの範囲の外側のリーネスの高い方に位置し、両者の関係はポジティブで逡減的であることを指摘している。

Kovach et al. (2015) は、企業パフォーマンスに及ぼす在庫スラック(inventory slack)<sup>9</sup>の効果を検討した。Kovach et al. (2015)によると、企業パフォーマンスは、企業を取り巻く環境の不安定度(instability)および予測不可能性(unpredictability)の影響を大きく受ける。これらの環境を所与とした場合、スラック量の決定は企業の取りうる方策(lever)の一つである。このような立場から、環境の不安定度および予測不可能性と企業パフォーマンスの関係性を調整するモデレーターとして、在庫スラックの効果を検

討している。より具体的には、Kovach et al. (2015) は、環境の不安定性と企業パフォーマンスのネガティブな関係を調整するといった在庫スラックのモデレート効果について仮説を検証している。つまり、環境の不安程度が高い状況において在庫スラックが大きいほど、企業パフォーマンスが高まるという仮説を検証している。分析の結果、Kovach et al. (2015) は、在庫スラックのモデレート効果を支持する証拠は得られなかったことを報告している。なお、仮説検証の対象となっていないが企業パフォーマンスに及ぼす在庫スラックの主効果は、ネガティブであった。つまり在庫スラックの増大は、企業パフォーマンスに対して負の影響を及ぼしていた。言い換えると、在庫リーネスは企業パフォーマンスに対してポジティブな効果を及ぼしていることを報告している。

Elking et al. (2017) は、在庫リーネスと企業パフォーマンスの関係に及ぼすモデレーターとして、取引依存関係の非対称性について検証している。買手企業のプロダクション・システムにおいて、在庫リーネスが高まるほど、当該の買手企業は供給の不足や配送の遅れなどによる生産活動の中断(operational disruption)リスクにさらされる。この状況下において必要な時に原材料を供給したり、在庫切れを防いだりするうえで供給企業は重要な役割を果たしている。そして買手企業は供給企業が原材料を時間通りに適正な数量配送してくれることを信じるしかない。このことは、在庫リーネスを高めることで得られる潜在的な利得を最大化するため供給企業と買手企業の間における信頼や関係的な親密さ(closeness)の必要性を高める。そして取引依存関係の対称性は、取引関係に特殊な投資を促すなどのポジティブな効果を産むこと、反対に、取引依存関係の非対称性は企業間関係に対してネガティブな効果を産むことを指摘している。その上で、Elking

et al. (2017) は、取引依存関係の対称性は、在庫リーネネスと企業パフォーマンスの関係性をモデレートし、取引依存関係の対称性が高い（つまり非対称でない）とき、企業パフォーマンスに及ぼす在庫リーネネスのポジティブな効果はより強まるといった仮説を提示した。Elking et al. (2017) はアメリカにおける製造企業と供給企業の関係についてデータを収集し、この仮説を検証したところ、仮説を支持する結果を報告している。

### 3.2. 小売企業を対象とした実証研究

近年、小売企業を対象とした実証研究も進められているようになってきている（e.g., Chen et al., 2007; Chuang et al., 2019; Kesavan & Mani, 2013; Kroes et al., 2018; Shockley & Turner, 2015）。その背景にある問題意識は、これまで研究の中心であった製造企業と小売企業とでは、在庫の果たす役割が異なることから、企業業績に及ぼす在庫リーネネスの効果も異なるのではないかということにある（Chuang et al., 2019; Kesavan & Mani, 2013; Kroes et al., 2018）。製造企業の場合、在庫＝コストという捉え方が支配的である。これは小売企業の場合も妥当するが、他方で小売業においては、在庫＝需要喚起という捉え方もできる。十分な在庫を持つことは、店舗における機会損失を減らすだけでなく、消費者の需要を喚起するという効果も期待できるからである（Balakrishnan et al., 2004; Kroes et al., 2018; Stavroulaki, 2011）。このような在庫の果たす役割の違いにより、企業業績に及ぼす在庫リーネネスの効果に関して、製造業と小売企業とで異なる知見が得られる可能性がある<sup>10</sup>。

Shockley & Turner (2015) は、在庫パフォーマンスを (1) リーンネス (leanness)、(2) 生産性 (productivity)、(3) 反応性 (responsiveness) の3つの次元に区分し、企業パフォーマンスに及ぼすこれら3つの

次元の効果を検討した。Shockley & Turner (2015) は、SIC コードにより定義されたアメリカの12の小売セグメント (retail segment) を対象とし、その全体、および12の小売セグメントごとに企業パフォーマンスに及ぼす在庫パフォーマンスの効果を検証した。在庫リーネネスの次元だけに着目すると、12の小売セグメント全体に対してモデルを当てはめたところ、企業パフォーマンスに及ぼす在庫リーネネスの効果は有意であることを報告している。また、個別の小売セグメントごとにモデルを当てはめた場合、企業パフォーマンスに及ぼす在庫リーネネスの効果は、有意な小売セグメントもあれば、有意な影響を及ぼしていない小売セグメントもあることを報告している。

Kesavan & Mani (2013) は、在庫成長率 (inventory growth) と企業パフォーマンスの関係について検討した。Kesavan & Mani (2013) によれば、在庫成長率は、2つの要素に分解できる。一つは通常 (normal) 部分である。この部分は、小売企業の企業活動に伴って変動する<sup>11</sup>。もう一つの部分が異常在庫成長率 (Abnormal Inventory Growth: 以下、AIG) である。前者は期待モデルにより予測でき、後者はそれができない。それゆえ、実際の在庫成長率と期待モデルによる在庫成長率の差を AIG と定義した。Kesavan & Mani (2013) は企業パフォーマンスに及ぼすであろう AIG の効果を検討したうえで、企業パフォーマンスと AIG は逆 U 字型の関係になるだろうと予測し、その関係について検証した。Kesavan & Mani (2013) は、SIC コードにより定義された6つの小売産業を対象にデータを収集し、上記の仮説 (逆 U 字型の関係) を検証した。検証の結果、AIG と企業パフォーマンスの関係は、逆 U 字型の二次曲線の関係にあることを報告している。

Kroes et al. (2018) は、在庫スラックと企業パフォーマンスの関係について検討した。



Kroes et al. (2018) によれば、在庫スラックと企業パフォーマンスの関係は、製造企業と小売企業とで背後のロジックが異なる。それは、製造企業における主な在庫は仕掛品在庫であるのに対して、小売企業における主な在庫は完成品在庫であることによる。これら在庫タイプが異なることで在庫スラックと企業パフォーマンスを関連づけるロジックが異なるものになる。より具体的には、製造企業の場合、在庫スラックは製造における品質やリードタイムを介してパフォーマンスに影響を及ぼす。対して小売業の場合、在庫スラックは店舗における在庫の滞留という現象を介してパフォーマンスに影響を及ぼす。そして小売業の場合、在庫スラックの水準が高い場合、次のデメリットが大きくなる。在庫スラックの水準が高いと、在庫が小売店舗に留まる時間が長くなり、商品の破損、盗難そして消費期限切れにさらされる時間も長くなる。さらに在庫量が過度になると、商品を遺失したり間違った場所に陳列してしまったりする可能性が高まる。これが欠品につながると、販売機会損失が発生し、顧客が再び戻ってくることはあまりない。そして在庫量の多いサプライチェーンは発注サイクルが長くなる傾向にあり、変化する顧客の嗜好や選好へ機敏に反応できなくなる。これらのデメリットは、在庫スラックの水準が低くなれば抑制することができる。したがって、一つ目の仮説は、在庫スラックの水準が低い（在庫リーネネスの程度が高い）ほど小売企業のパフォーマンスが高まるという仮説である。

他方で、小売業の場合、在庫スラックの水準が高まるほど企業パフォーマンスも高まるということが既存研究から示唆されている。すなわち、高い水準の在庫量はそれ自体として需要を喚起する。なぜならば、高い水準の在庫量は、欠品の可能性を小さくする。消費者は、より欠品の少ない店舗で買い物をする。顧客は陳列棚が商品で満ちている時の方が商品を

買う傾向にある (Baron et al., 2011)。品揃えする商品の多様性は店舗需要を増大させる。そして品揃えする商品の多様性は、在庫量の水準と正の関連がある。以上より、Kroes et al. (2018) は一つ目の仮説への対立仮説として、在庫スラックの水準が低いほどパフォーマンスが低くなるという対立仮説についても検証している。Kroes et al. (2018) は、アメリカの小売業を対象にデータを収集し、上記の仮説を検証した。その結果、「在庫スラックの水準が低い（つまり在庫リーネネスが高い）ほどパフォーマンスが高まる」という仮説を支持する結果を報告している<sup>12</sup>。

さらに Kroes et al. (2018) は、在庫スラックと企業パフォーマンスの関係に及ぼす市場不安定性 (market instability) のモデレート効果についても検討している。より具体的には、在庫スラックの水準が低いほど企業パフォーマンスが高まるという関係は、市場不安定性の影響を受けるという仮説を検討している。この仮説を導出したのは次の推論に依拠している。市場の不安定性の水準が高ければ、正確な需要予測を事前に行うことが困難となる。需要を正確に予測できないならば、小売企業は欠品を回避するため、より高い水準の安全在庫を保有する必要がある。そして市場の不安定性の水準が高い状況では、より高い水準の安全在庫を保有するコストよりも欠品に伴い発生するコストの方が大きくなる。したがって「在庫スラックの水準が低い（つまり、在庫リーネネスが高い）ほど企業パフォーマンスが高まる」といった関係は、市場不安定性の水準が高い状況において弱められるというのである。別の言い方をすれば、市場不安定性の水準が高い場合、在庫スラックの水準が高い（つまり、在庫リーネネスが低い）ほど、企業パフォーマンスが高められる。

この仮説に関して、Kroes et al. (2018) の分析結果は在庫スラックと市場不安定性の相互作用項の係数は有意であり、この仮説を支

持する結果を報告している。ただし、相互作用項の係数は有意ではあるが、在庫スラックの水準が高いことによるモデレート効果は、市場不安定性の水準が極端に高い場合にしか現れないことも報告している。より具体的には、在庫スラックの水準が平均よりも1標準偏差高い場合、市場不安定性の水準が平均よりも3.7標準偏差高い場合に、はじめて優れたパフォーマンスをあげることになるという。このように極めて高い水準の市場不安定性は Kroes et al. (2018) の分析データにおいて観測されていない。モデルの推定結果からは、市場不安定性は、在庫スラックの水準の低い企業と高い企業の業績差を小さくする働きをするが、データ分析の対象となった企業に関しては言えば、在庫スラックの水準の低い企業のほうが在庫スラックの水準の高い企業よりも高い業績をあげていたという。

Chuang et al. (2019) は、小売企業における在庫リーネネスと企業パフォーマンスの関係について検討している。その際、Kroes et al. (2018) と同様に、小売企業の場合、企業業績に及ぼす在庫リーネネスの効果についてポジティブな効果とネガティブな効果があることを強調している。具体的には、在庫リーネネスの程度が高まるにつれて次のポジティブな効果がある。それらは (1) 在庫資源の固定化を防ぐこと、(2) 値引販売（クリアランス）を減らすこと、(3) インストア・ロジスティクスにおけるハンドリング・エラーが減少することである。また、ポジティブな効果だけでなく在庫リーネネスの程度が高まるにつれて生じる次のネガティブな効果もある。それらは、(1) 商品の補充を頻繁に実施する必要があること、(2) アップ・セリングやクロス・セリングの機会が減ることである。そしてこれらを合わせたベネフィットは、逡減的となる。

これとは反対に、在庫リーネネスの程度が低くなるにつれて生じるポジティブな効果も

ある。それらは、(1) 在庫切れの発生が減少すること、(2) 豊富な品揃えの実現、(3) 豊富な陳列量（high display quantities）の実現である。特に後の二つの効果（abundance effects）、つまり、在庫リーネネスの程度が低くなるにつれて大きくなるポジティブな効果は、ある水準を超えると飽和（saturate）するとしている。したがって在庫リーネネスの程度が低くなるにつれて大きくなるベネフィットは逡減的である。

以上より、Chuang et al. (2019) は、企業パフォーマンスに及ぼす在庫リーネネスの効果は逆U字型の関係となり、最適な在庫リーネネスの水準が存在するという仮説を立てた。さらに、Chuang et al. (2019) は、在庫リーネネスと企業パフォーマンスの関係は、企業規模と市場不確実性によりモデレートされるという仮説を導出した。企業規模のモデレート効果については、規模の大きな小売企業のほうが在庫リーネネスを高めることのベネフィットを享受できるとし、逆U字型の曲線の頂点をより高い在庫リーネネス水準の方向へ移動させると予測した。また、市場不確実性のモデレート効果については、市場不確実性の高い状況に直面している企業の方が在庫リーネネスを高めることのベネフィットを享受できないとし、逆U字型の曲線の頂点をより低い在庫リーネネス水準の方向へシフトすると予測している。Chuang et al. (2019) は、アメリカの小売業を対象としたデータを用い、これらの仮説を検証した。その結果、上記の仮説は、いずれも支持されたという結果を報告している。

#### 4. 実証研究の全体像

以上のレビューに基づき実証研究の全体像を図1のように類型化し、整理することにした。図1は、先行研究をモデルの定式化の違いにより、次の2軸で分類している。一つ

	相互作用項：なし	相互作用項：あり
直線	Capkun et al. (2009) Koumanakos (2008) <b>Shockley &amp; Turner (2015)</b> (1)	Cannon (2008) Elking et al. (2017) <b>Kroes et al. (2018)</b> (3)
曲線	(2) Eroglu & Hofer (2011a,b) Modi & Mishra (2011) Isaksson & Seifert (2014) <b>Kesavan &amp; Mani (2013)</b>	(4) <b>Chuang et al. (2019)</b> Eroglu & Hofer (2014)

図 1 先行研究の全体像

目の分類軸は、独立変数と従属変数の関係を直線関係として定式化しているか、それとも曲線関係として定式化しているかを分ける軸である。二つ目の分類軸は、独立変数と従属変数の関係に影響する他の変数をモデルに含めているか否かという軸である。なお、モデルの推定に利用しているデータについて、製造企業を対象としているか、それとも小売企業を対象としているのかの違いを図1では文字の太さで表現している（小売業を対象とした研究は太字としている）。

図1の各象限を (1)~(4) とする。すると象限 (1) は在庫リネネスと企業パフォーマンスの関係を線形関係として定式化している。ここで線形とは、独立変数 (X) の一単位の変化による従属変数 (Y) への効果は、一定ということである (X 自身の値には依存しない)。(2)~(4) は、在庫リネネスと企業パフォーマンスの関係を非線形関係として定式化している。ここで非線形とは、説明変数 X の効果が一定ではなく、何らかの変数に依存することである。この非線形関係としての定式化は、さらに二つに区分できる。一つは、独立変数 (X1) の従属変数 (Y) への効果が、その独立変数 (X1) 自身の値に依存するという場合である。もう一つは、独立変数 (X1) の従属変数 (Y) への効果が別の独立変数 (X2) の値に依存するという場合である。より具体的には、前者は説明変数

の多項式や対数をモデルに加えた定式化であり、後者は相互作用項 (interaction term) をモデルに加えた定式化である。

これらモデルの定式化の違いは、それぞれの先行研究において在庫リネネスと企業パフォーマンスの関係を、どのように理論化しているのかを反映している。そのポイントは次の通りである。象限 (1) は、企業パフォーマンスに及ぼす在庫リネネスの効果は、在庫リネネスの値に依存せずに一定であると理論化している。これらの研究は、在庫リネネス研究におけるプリミティブな研究群であり、Eroglu & Hofer (2011a) による批判の対象となった研究群である。これらの研究は、在庫リネネスと企業パフォーマンスの関係について一貫した結果を示しておらず、後の研究では在庫リネネスの測定尺度の改良が実施され (Eroglu & Hofer, 2011a)、また、モデルの定式化についても再検討がなされ、既存研究は象限 (2) や (3) および (4) へと分岐した。

象限 (2) に区分される研究の多くは、企業業績に及ぼす在庫リネネスの効果は、在庫リネネスの水準によって変化すると理論化し、在庫リネネスの水準の変化につれて効果の符号が変化している。そして在庫リネネスと企業パフォーマンスの関係について、二次の多項式モデルを当てはめている (Chuang et al., 2019; Eroglu & Hofer,

2011a, 2011b, 2014; Isaksson & Seifert, 2014; Kesavan & Mani, 2013; Modi & Mishra, 2011).

象限 (3) は、企業業績に及ぼす在庫リーンネスの効果は、在庫リーンネスの水準に依存せず、一定である。しかし、企業パフォーマンスに及ぼす在庫リーンネスの効果は、第三の独立変数の値に依存して変化すると理論化している。例えば、Cannon (2008) は、企業パフォーマンスに及ぼす在庫リーンネスの効果は資本集約度 (capital intensity) の影響を受けて変化すると理論化している。Elking et al. (2017) は、取引依存関係の対称性の影響を受けると理論化している。Kroes et al. (2018) は、市場不安定性 (market instability) の影響を受けると理論化している。

象限 (4) は、それまでの既存研究の結果を踏まえ、企業パフォーマンスに及ぼす在庫リーンネスの効果は、逆U字型の関係にあるとし、その形状は第三の変数の値に依存して変化すると理論化している。例えば、Eroglu & Hofer (2014) は、企業業績に及ぼす在庫リーンネスの効果は逆U字型の関係を示し、その形状は環境のダイナミズム (environmental dynamism) の影響を受けて変化すると理論化している。Chuang et al. (2019) は、企業規模および市場不確実性 (demand uncertainty) の影響を受けて変化すると理論化している。

## 5. 今後の研究課題

ここまで整理した内容を踏まえ、在庫リーンネス研究における今後の研究課題について述べておきたい。第1に、逆U字仮説に代表されるように在庫リーンネスと企業業績の間に曲線関係を主張する研究が増えてきている。これらの研究では、企業業績に及ぼす在庫リーンネスの効果は、独立変数である在庫リーンネス自体の変化に伴って変化する

ことを主張している。しかし、従属変数に及ぼす独立変数の効果について曲線関係を想定する場合、その背後に存在するロジックをしっかりと説明することが重要とされている (Haans et al., 2016; Meyer, 2009)。つまり、在庫リーンネスが変化するにつれて、企業業績へ及ぼす在庫リーンネスの効果に変化する理論的な理由が示されなければならない。ところが逆U字型の関係を正当化する理論的な理由の説明を試みている研究は、Chuang et al. (2019) だけであった。

第2に、このような仮説構築における理論的な基盤が曖昧なまま、企業業績と在庫リーンネスの関係について曲線関係が仮説化され、実証研究が多く行われてきた (Chuang et al., 2019; Eroglu & Hofer, 2011a, 2011b, 2014; Isaksson & Seifert, 2014; Kesavan & Mani, 2013; Modi & Mishra, 2011)。また、研究対象が製造企業から小売企業へと拡張してきた。しかし、実証的な問題として逆U字型の関係と相互作用を見分けることは難しい。前述した曲線関係を想定した研究は、その理論的なロジックを明確にしないまま、多項式のモデルを当てはめているが、それは第三の変数による相互作用の結果かもしれない (Belzak & Bauer, 2019; Ganzach, 1997)。特に在庫リーンネスと相関が高い第三のモデレーターが存在し、それをモデルに取り入れることが理論的に妥当である場合は注意が必要となる。したがって、今後の研究において着目すべきポイントの一つは、第三の変数として新たなモデレーター変数をモデルに加えた分析の可能性を検討することにあるだろう。なお、このアプローチをとる研究はすでにいくつが存在する (象限 (3)・(4))。しかし次の点において問題が残されているだろう。一つ目の問題は、モデレーター変数が有意な結果を示さなかったり (Cannon, 2008)、モデレーター変数は有意であったがインプリケーションに乏しかったこと (Kroes et al., 2018)

である。二つ目の問題は、これまで検討されてきたモデレーターはいずれも戦略的な企業行動に関連していないことである。これまで検討されてきたモデレーター変数は、おもに環境条件 (Eroglu & Hofer, 2014; Kroes et al., 2018) や企業規模 (Chuang et al., 2019) に関する変数であった。例外として、Elking et al. (2017) は企業の戦略的行動を反映する変数である取引関係における依存性に着目しているが、そのような研究はまだ少ない。よって企業の行動的な側面に着目したモデレーターを明らかにすることは重要な課題だと考えられる。このように、今後の研究の課題として、これまで見逃されてきたモデレーター変数を検討し、その効果を検証することには大きな意義があるだろう。

第3に、既存研究の多くは、仮説の実証においてスタンダード・アンド・プアーズの提供する Compustat データを利用している。既存研究の多くは、Compustat という同一のデータベースを利用しつつも企業業績に及ぼす在庫リネネスの効果を多角的に検討してきた。そうすることで研究者同士のコミュニティにおいて相互に検証可能な形で実証研究が継続され、企業業績に及ぼす在庫リネネスの効果についての知見が蓄積されてきた。しかしながら、データ・ソースが Compustat に限られているため、アメリカにおける上場企業 (publicly traded companies) を対象としたデータに限られているという問題もある。したがって Compustat とは異なるデータを利用して仮説を検証することも求められるだろう。まず、アメリカの企業だけでなく他の国の企業を対象とした分析が求められるだろう。次に、分析対象となる企業の規模についても規模の大きい企業だけでなく、幅広い規模の企業を対象とした分析が求められるだろう。

最後に、在庫リネネス研究は、主に製造企業を対象に蓄積されてきた。近年では、研

究対象が製造企業から小売企業へと拡張されてきた。そして製造企業と小売企業とでは在庫の果たす役割が異なることから、企業業績に及ぼす在庫リネネスの効果も異なるのではないかということが論点となっている。このように小売企業を対象とした研究は少しずつ進められているが、それでも小売企業を対象とした研究蓄積は相対的に少ない。また、卸売企業を対象とした研究は行われていない。したがって小売企業や卸売企業といった商業者を対象とした研究も求められるだろう。

### 〔謝辞〕

本研究は JSPS 科研費 20K13620 の助成を受けたものです。

### 〔注〕

- <sup>1</sup> Sachs et al. (2020) , p.41. このレポートでは、17の目標ごと・国や地域ごとに4つの水準とトレンド (levels and trends) がダッシュボードに示されている。それらは「達成 (SDG achievement)」, 「課題が残る (Challenges remain)」, 「主要な課題が残る (Significant challenges remain)」, 「深刻な課題が残る (Major challenges remain)」といった4つの水準と「順調 (On track)」, 「やや向上 (Moderately increasing)」, 「停滞 (Stagnating)」, 「低下 (Decreasing)」, 「データなし (Data not available)」といったトレンドである。
- <sup>2</sup> 外務省国際協力局 編集・発行 (n.d.) 『持続可能な開発目標 (SDGs) と日本の取組』 [https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/pdf/SDGs\\_pamphlet.pdf](https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/pdf/SDGs_pamphlet.pdf)(2021年3月10日入手)。
- <sup>3</sup> 農林水産省による推計によれば、日本における年間の食品ロス (食べられるのに捨てられる食品) は643万トンと言われている。また衣料品の廃棄は年間10億着と言われている (「売れ残り廃棄国内「年10億点」, 『朝日新聞』, 2018年6月3日)。また、『Sustainable Development Report 2020』によれば、日本における第12の目標は、「主要な課題が残る (Significant challenges remains)」と評価されている。なお、ターゲットごとに設定されたグローバル指

- 標 (Global indicator) の達成状況は次のウェブサイトで確認することができる (<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/statistics/index.html>).
- <sup>4</sup> なお、プロダクションとマニユファクチャリングの関係性について補足する。その語の含む範囲 (包含関係) は、以下のように整理できる。マニユファクチャリングよりもプロダクションの方が広い (Demeter & Matyusz, 2011; Karlsson & Åhlström, 1996)。Demeter & Matyusz (2011) は、リーン・マニユファクチャリングは、リーン・プロダクションの一部分であることを明示している (Demeter & Matyusz, 2011, p. 155)。また、Karlsson & Åhlström (1996) は、それを明示的に図式化している (Karlsson & Åhlström, 1996, p. 26)。Karlsson & Åhlström (1996) は、リーン・プロダクション概念を、リーン・ディベロップメント、リーン・プロキユアメント、リーン・ディストリビューションなど、複数の下位次元からなる概念として概念化している。
- <sup>5</sup> ここで操作的とは、概念を定義する際に、それを測る何らかの指標 (モノサシ) により定義すること (佐藤, 2015, 上巻, p.128, 下巻, p.11) を指す。
- <sup>6</sup> ここまでで整理したリーネネスの概念は、生産性 (productivity) や効率性 (efficiency) と言い換えることもできる (Luo & Donthu, 2006; Mishra et al., 2013; Modi & Mishra, 2011)。実際、リーネネス概念と同じ意味で資源効率性 (resource efficiency) という概念を用いている一連の研究もある (Kovach et al., 2015; Mishra et al., 2013; Modi & Mishra, 2011; Wiengarten et al., 2017)。Modi & Mishra (2011) は、効率性 (efficiency) の対立概念としてスラック概念を位置付けている。Kovach et al. (2015) は、スラック (operational slack) 概念に着目した実証研究を行い、その中でスラック概念の対立概念としてリーネネス概念を位置付けている。つまり、スラックの量が小さい (大きい) こととリーネネスの程度が高い (低い) ことは、同じ意味で用いられている。
- <sup>7</sup> 資源インプットには様々な要素が存在し、どの資源インプットに着目するかによって様々なリーネネスが存在する。例えば固定資産リーネネス (PPE leanness) (Bendig et al., 2017)。
- <sup>8</sup> 株式収益率 (stock-returns) を従属変数とした場合は線形対数モデル、トービンの Q および ROA を従属変数とした場合は二次曲線モデルの当てはまりが良かった。いずれも在庫効率性の効果は、逓減的ということになる。なお二次曲線の場合、頂点を超えると減少することから逓減的という表現は正しく無い。Modi & Mishra (2011) の分析結果では、頂点の値が効率性尺度のスコアの高い側に位置し、ほとんどの企業にとってスコアの上昇に対するパフォーマンスの向上は逓減的であったことから、逓減的と表現した。
- <sup>9</sup> Kovach et al. (2015) は、在庫スラックの尺度として在庫回転日数を用いている。在庫スラックの量が多いことは、ある期間 (この研究では四半期) の平均在庫量が多いことと同じであり、在庫回転日数は長くなる。したがって在庫スラック (inventory slack) の増大は、在庫リーネネスの低下と同じ意味である。
- <sup>10</sup> 製造企業を対象とした実証研究においても、原材料在庫、仕掛品在庫、完成品在庫といった在庫のタイプによって、企業パフォーマンスに及ぼす在庫リーネネスの効果は異なることが既に明らかとなっている (Eroglu & Hofer, 2011b; Isaksson & Seifert, 2014)。Eroglu & Hofer (2011b) によると、仕掛品在庫は、品質やリードタイムといった要因を介して製造企業のパフォーマンスに影響を及ぼす。そして企業パフォーマンスに及ぼす在庫リーネネスの効果は、原材料在庫において、より強まることを報告している。あるいは、Bendig et al. (2018) は、製造企業を対象とした実証研究を通じて、在庫のタイプによって不安定性 (volatility) と企業パフォーマンスの関係が異なることを報告している。このことから製造企業と小売企業とでは在庫の性質が異なるため、在庫リーネネスと企業パフォーマンスの関係が変化する可能性を指摘できる。
- <sup>11</sup> 店舗の出店や閉店に伴う小売チェーン全体レベルでの在庫の増減や企業規模の成長、需要の不確実性などを説明変数とした期待モデルにより在庫量を予測したうえで、その期待モデルによって予測できない在庫の増減部分を異常成長 (abnormal growth) と定義している。
- <sup>12</sup> Kroes et al. (2018) は、先行研究で報告されている在庫スラックと企業パフォーマンスの逆 U 字型の非線形関係についても検証している。しかし逆 U 字型の非線形関係を示す証拠は確認できなかったことを報告している。

〔参考文献〕

- Balakrishnan, A., Pangburn, M. S., & Stavroulakis, E. (2004) . "Stack them high, let 'em fly": Lot-sizing policies when inventories stimulate demand. *Management Science*, 50 (5) , 630-644.
- Baron, O., Berman, O., & Perry, D. (2011) . Shelf space management when demand depends on the inventory level *Production and Operations Management*, 20 (5) , 714-726.
- Bartezzaghi, E. (1999) . The evolution of production models: Is a new paradigm emerging? *International Journal of Operations & Production Management*, 19 (2) , 229-250.
- Belzak, W. C. M., & Bauer, D. J. (2019) . Interaction effects may actually be nonlinear effects in disguise: A review of the problem and potential solutions. *Addictive Behaviors*, 94, 99-108.
- Bendig, D., Brettel, M., & Downar, B. (2018). Inventory component volatility and its relation to returns. *International Journal of Production Economics*, 200, 37-49.
- Bendig, D., Strese, S., & Brettel, M. (2017) . The link between operational leanness and credit ratings. *Journal of Operations Management*, 52 (1) , 46-55.
- Bhamu, J., & Singh Sangwan, K. (2014) . Lean manufacturing: Literature review and research issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 34 (7) , 876-940.
- Bowersox, D. J., Stank, T. P., & Daugherty, P. J. (1999) . Lean launch: Managing product introduction risk through response-based logistics. *Journal of Product Innovation Management*, 16 (6) , 557-568.
- Cannon, A. R. (2008) . Inventory improvement and financial performance. *International Journal of Production Economics*, 115 (2) , 581-593.
- Capkun, V., Hameri, A., & Weiss, L. A. (2009) . On the relationship between inventory and financial performance in manufacturing companies. *International Journal of Operations & Production Management*, 29 (8) , 789-806.
- Chauhan, C., Dhir, A., Akram, M. U., & Salo, J. (2021) . Food loss and waste in food supply chains. A systematic literature review and framework development approach. *Journal of Cleaner Production*, 295, 126438.
- Chen, H., Frank, M. Z., & Wu, O. Q. (2007) . U.S. retail and wholesale inventory performance from 1981 to 2004. *Manufacturing & Service Operations Management*, 9 (4) , 430-456.
- Chuang, H. H.-C., Oliva, R., & Heim, G. R. (2019) . Examining the link between retailer inventory leanness and operational efficiency: Moderating roles of firm size and demand uncertainty. *Production and Operations Management*, 28 (9) .
- de Moraes, C. C., de Oliveira Costa, F. H., Roberta Pereira, C., da Silva, A. L., & Delai, I. (2020) . Retail food waste: Mapping causes and reduction practices. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120124.
- de Treville, S., & Antonakis, J. (2006) . Could lean production job design be intrinsically motivating? Contextual, configurational, and levels-of-analysis issues. *Journal of Operations Management*, 24 (2) , 99-123.
- Demeter, K., & Matyusz, Z. (2011) . The impact of lean practices on inventory turnover. *International Journal of Production Economics*, 133 (1) , 154-163.
- Dhingra, R., Kress, R., & Upreti, G. (2014) . Does lean mean green? *Journal of Cleaner Production*, 85, 1-7.
- Elking, I., Paraskevas, J.-P., Grimm, C., Corsi, T., & Steven, A. (2017) . Financial dependence, lean inventory strategy, and firm performance. *Journal of Supply Chain Management*, 53 (2) , 22-38.
- Eroglu, C., & Hofer, C. (2011a) . Lean, leaner, too lean? The inventory-performance link revisited. *Journal of Operations Management*, 29 (4) , 356-369.
- Eroglu, C., & Hofer, C. (2011b) . Inventory types and firm performance: Vector autoregressive and vector error correction models. *Journal of Business Logistics*, 32

- (3) , 227-239.
- Eroglu, C., & Hofer, C. (2014) . The effect of environmental dynamism on returns to inventory leanness. *Journal of Operations Management*, 32 (6) , 347-356.
- Ganzach, Y. (1997) . Misleading interaction and curvilinear terms. *Psychological Methods*, 2 (3) , 235-247.
- Haans, R. F. J., Pieters, C., & He, Z.-L. (2016) . Thinking about U: Theorizing and testing U- and inverted U-shaped relationships in strategy research: *Strategic Management Journal*, 37 (7) , 1177-1195.
- Hahn, T., Pinkse, J., Preuss, L., & Figge, F. (2015) . Tensions in corporate sustainability: Towards an integrative framework. *Journal of Business Ethics*, 127 (2) , 297-316.
- Hines, P., Holweg, M., & Rich, N. (2004) . Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management*, 24 (10) , 994-1011.
- Isaksson, O. H. D., & Seifert, R. W. (2014) . Inventory leanness and the financial performance of firms. *Production Planning & Control*, 25 (12) , 999-1014.
- Joseph, J., Borland, H., Orlitzky, M., & Lindgreen, A. (2020) . Seeing versus doing: How businesses manage tensions in pursuit of sustainability. *Journal of Business Ethics*, 164 (2) , 349-370.
- Karlsson, C., & Åhlström, P. (1996) . Assessing changes towards lean production. *International Journal of Operations & Production Management*, 16 (2) , 24-41.
- Kesavan, S., & Mani, V. (2013) . The relationship between abnormal inventory growth and future earnings for U.S. public retailers. *Manufacturing & Service Operations Management*, 15 (1) , 6-23.
- King, A. A., & Lenox, M. J. (2001) . Lean and green? An empirical examination of the relationship between lean production and environmental performance. *Production and Operations Management*, 10 (3) .
- Koumanakos, D. P. (2008) . The effect of inventory management on firm performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 57 (5) , 355-369.
- Kovach, J. J., Hora, M., Manikas, A., & Patel, P. C. (2015) . Firm performance in dynamic environments: The role of operational slack and operational scope. *Journal of Operations Management*, 37 (1) , 1-12.
- Krafcik, J. F. (1988) . Triumph of the lean production system. *Sloan Management Review*, 30 (1) , 41-52.
- Kroes, J. R., Manikas, A. S., & Gattiker, T. F. (2018) . Operational leanness and retail firm performance since 1980. *International Journal of Production Economics*, 197, 262-274.
- Lewis, M. A. (2000) . Lean production and sustainable competitive advantage. *International Journal of Operations & Production Management*, 20 (8) , 959-978.
- Luo, X., & Donthu, N. (2006) . Marketing's credibility: A longitudinal investigation of marketing communication productivity and shareholder value. *Journal of Marketing*, 70 (4) , 70-91.
- Maia, L. C., Alves, A. C., & Leão, C. P. (2019) . Implementing lean production to promote textile and clothing industry sustainability. In A. C. Alves, F.-J. Kahlen, S. Flumerfelt, & A. B. Siriban-Manalang (Eds.) , *Lean Engineering for Global Development* (pp. 319-343) . Springer International Publishing.
- Meyer, K. E. (2009) . Motivating, testing, and publishing curvilinear effects in management research. *Asia Pacific Journal of Management*, 26 (2) , 187-193.
- Mishra, S., Modi, S. B., & Animesh, A. (2013) . The relationship between information technology capability, inventory efficiency, and shareholder wealth: A firm-level empirical analysis. *Journal of Operations Management*, 31 (6) , 298-312.
- Modi, S. B., & Mishra, S. (2011) . What drives financial performance-resource efficiency or resource slack? Evidence from U.S. Based Manufacturing Firms from 1991 to 2006. *Journal of Operations Management*, 20.



- Narasimhan, R., Swink, M., & Kim, S. W. (2006) . Disentangling leanness and agility: An empirical investigation. *Journal of Operations Management*, 24 (5) , 440-457.
- Pagell, M., & Gobeli, D. (2009) . How plant managers' experiences and attitudes toward sustainability relate to operational performance. *Production and Operations Management*, 18,(3).
- Pettersen, J. (2009) . Defining lean production: Some conceptual and practical issues. *The TQM Journal*, 21 (2) , 127-142.
- Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., & Woelm, F. (2020) . *The Sustainable Development Goals and COVID-19. Sustainable Development Report 2020.*
- 佐藤郁哉 (2015) . 『社会調査の考え方』, 東京大学出版会 .
- Shah, R., & Ward, P. T. (2003) . Lean manufacturing: Context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21 (2) , 129-149.
- Shockley, J., & Turner, T. (2015) . Linking inventory efficiency, productivity and responsiveness to retail firm outperformance: Empirical insights from US retailing segments. *Production Planning & Control*, 26 (5) , 393-406.
- Stavrulaki, E. (2011) . Inventory decisions for substitutable products with stock-dependent demand. *International Journal of Production Economics*, 129 (1) , 65-78.
- Swamidass, P. M. (2007) . The effect of TPS on US manufacturing during 1981-1998: Inventory increased or decreased as a function of plant performance. *International Journal of Production Research*, 45 (16) , 3763-3778.
- Van der Byl, C. A., & Slawinski, N. (2015) . Embracing tensions in corporate sustainability: A review of research from win-wins and trade-offs to paradoxes and beyond. *Organization & Environment*, 28 (1) , 54-79.
- Verrier, B., Rose, B., Caillaud, E., & Remita, H. (2014) . Combining organizational performance with sustainable development issues: The Lean and Green project benchmarking repository. *Journal of Cleaner Production*, 85, 83-93.
- Wiengarten, F., Fan, D., Lo, C. K. Y., & Pagell, M. (2017) . The differing impacts of operational and financial slack on occupational safety in varying market conditions. *Journal of Operations Management*, 52 (1) , 30-45.
- Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D., & Technology, M. I. of. (1990) . *The machine that changed the world : Based on the Massachusetts Institute of Technology 5-million dollar 5-year study on the future of the automobile.* Rawson Associates.
- Yetkin Özbük, R. M., & Coşkun, A. (2020) . Factors affecting food waste at the downstream entities of the supply chain: A critical review. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118628.