

国内コールドチェーンを支える 冷蔵倉庫の今後の役割

ほそかわ すすむ
細川 晋
かわのせ こう
河野瀬 功
まるやま こうじ
丸山 孝司

株式会社日本政策投資銀行 産業調査部 参事役

株式会社日本経済研究所 ソリューション本部 研究主幹

株式会社日本経済研究所 ソリューション本部 副主任研究員

【要 約】

国内コールドチェーンを支える冷蔵倉庫は、需要の増加に対する保管容積の逼迫が課題となっている。今後は、築古倉庫の改廃、フロンガス規制による設備更新などが更に進むなかで、保管容積の不足はますます深刻化することが懸念される。本稿では、冷蔵倉庫の需要と供給の現状と近年の動向について整理・分析しつつ、今後の冷蔵倉庫に求められる要件を考察する。

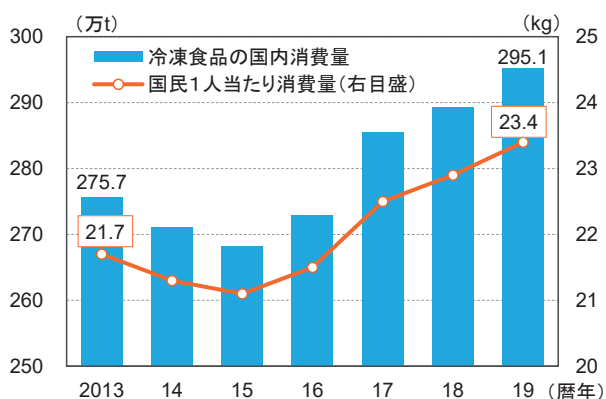
1. 冷蔵倉庫の概要について

調理の手間が省け、備蓄性にも優れている冷凍食品は、働き方の変化や人手不足などの社会環境変化から、生活・産業にとって欠かせないものとなっており、2015年以降消費量は増加の一途を辿っている（図表1-1）。足元でも、テレワークなどの新型コ

ロナによる不可逆的な動きを背景とした在宅時間の長期化などにより、需要は好調に推移している。

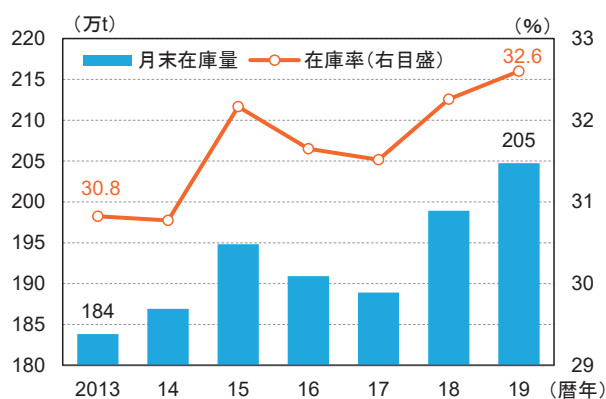
また、冷凍食品を保管する冷蔵倉庫は、低廉な輸入食材の増加による保管期間の長期化、自然災害などによる欠品を防ぐために在庫を積み増す動き、流通構造の変化などから、在庫率は上昇している（図表1-2）。

図表1-1 冷凍食品の消費量推移



（備考）日本冷凍食品協会資料により日本政策投資銀行作成

図表1-2 冷蔵倉庫の在庫推移



（備考）1. 日本冷蔵倉庫協会資料により日本政策投資銀行作成
2. 月末在庫量、在庫率は年間平均値
3. 在庫率 = 月末在庫量 / (所保管容積 × 0.4*)
*0.4は容積を設備 t に換算する比重値



【細川晋氏のプロフィール】

2005年千歳科学技術大学光応用システム学科卒。同年アルパイン技研(株)（現：アルプスアルパイン(株)）入社後、カーナビ・カーオーディオの電気回路設計に携わる。2012年苫小牧埠頭(株)入社後、オイルターミナルにて危険物品の入出荷業務、在庫管理業務等に従事。2019年4月より(株)日本政策投資銀行に転出。産業調査部では主に運輸・物流、造船に関する調査・分析を担当。



【丸山孝司氏のプロフィール】

日本大学経済学部卒。株式会社八十二銀行（本店営業部ほか）勤務を経て、2017年当社入社（現職）。民間企業コンサルティング（企業価値評価、M&A 支援、利益改善計画策定支援）、業界調査（コールドチェーン、自動車関連、インバウンド関連）、事業展開検討（ガス小売業、インキュベーション施設、倉庫業関連団体）を担当。



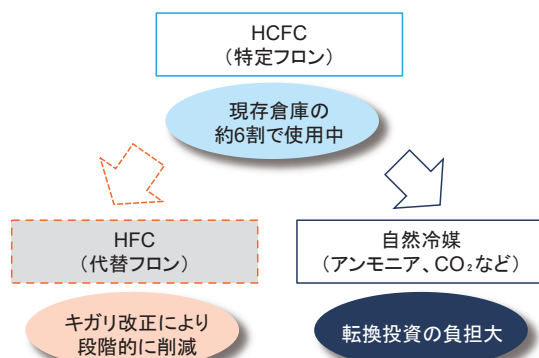
【河野瀬功氏のプロフィール】

神戸大学大学院国際文化科学研究科博士課程中途退学（学術修士）。同志社大学一神教学際研究センター（中東研究）及び EY Japan を経て、2020年4月より現職。倉庫・物流分野での M&A 案件のアドバイザー業務と経営コンサルティング（海外進出、M&A 戦略、マーケット調査）を担当。特にコールドチェーンでは ASEAN を中心とする実績が豊富。直近では、国交省「ASEAN スマートコールドチェーン構想」検討会にてスピーカーとして登壇。

図表 1－3 フロン規制の内容および冷蔵倉庫への影響

時期	国際動向	内容
1987年	モントリオール議定書	HCFCはオゾン層を破壊する特定フロンとして、日本などの先進国は 2020年に補充用冷媒を除き製造中止 。代替フロンとしてHFC※の利用が進められる
1997年	京都議定書	HFCが温室効果ガスに指定され排出抑制の対象となる
2019年	モントリオール議定書 キガリ改正	HFCの生産量と消費量について、2019年から削減を開始。2011～13年までの平均数量などを基準値として、2036年までに85%分を段階的に削減

（備考）各種報道資料により日本政策投資銀行作成



※ HFC：ハイドロフルオロカーボン

冷蔵倉庫は、需要量や在庫量の増加を背景に保管能力を拡大してきたが、保管スペースは全国的に逼迫した状況が続いている。また、築年数が経過した倉庫の建て替えに加え、2020年1月からフロンガス規制が強化され、ハイドロクロロフルオロカーボン（以下、HCFC）生産が全廃となり（図表1－3）、冷媒機器の転換に伴う工事や建て替えなど大規模な設備投資を伴う対応も必要とされるなか、保管費の値上げは難しく、冷蔵倉庫の供給力は不安視されている。

本稿では、2013年6月に発信した『冷蔵倉庫業界業界勢力図を塗り替えるフロン規制対応』の続編として、冷蔵倉庫を取り巻く環境を俯瞰しつつ、今後の冷蔵倉庫の在り方について考察する。

2. 冷蔵倉庫の供給状況について

冷凍食品の需要や在庫の増加に伴い（詳細は「3. 保管商品の需要動向について」、「4. 在庫環境の変化について」にて説明）、冷蔵倉庫の保管容積は年々増加を続けている（図表2－1）。

足元の冷蔵倉庫を設立年代毎に整理すると、1990年代の割合が最も高く、1990年代以降が全体の約半分を占めていることが分かる（図表2－2）。2009年と比較すると、1970年代の割合が大きく減少しており、築40年が経過する冷蔵倉庫は徐々に廃棄が進んでいると解釈できる。従って、2030年を見据えた場合には、1990年代以前に建設された冷蔵倉庫が改廃の対象となり、全国の冷蔵能力の約半分が老朽化

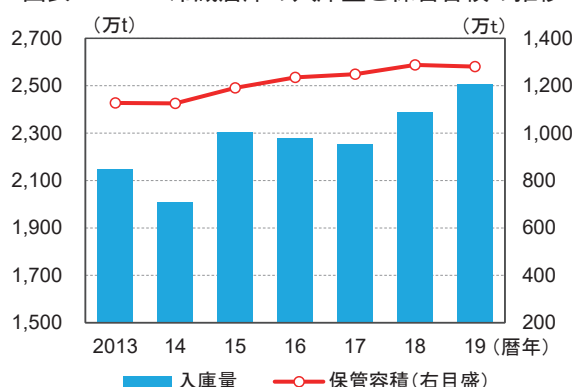
の進んだ倉庫として、今後の対応が求められる対象となる。

(株)日本経済研究所による冷蔵倉庫の必要供給量の試算によると、今後の保管需要を2030年頃まで現行水準から横ばいで推移、築50年代の冷蔵倉庫の半分が廃棄されるという前提のうえでは、今後10年間で30万t／年規模の新規投資が必要になる（図表2－3）。

加えて、オゾン層の破壊につながるとして、フロン規制が2020年から一層強化される。もともと冷蔵倉庫の冷媒には自然冷媒であるアンモニアが使用さ

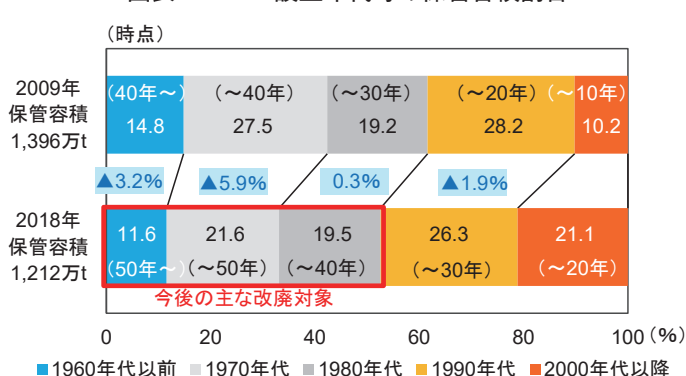
れていたが、特に市街地での安全性の問題から、1974年以降はフロン冷媒が使われるようになり、HCFCの使用が増加した。一方、1987年に採択された「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」を踏まえて、日本は段階的にHCFCの使用を減らし、2020年1月をもってHCFC生産・消費量の削減・全廃することを目標に定めて施策を進めてきた。この結果、2013年時点では約9割の冷蔵倉庫にHCFCが使用されており、現在まで大手企業が中心となって自然冷媒への転換を進めている。HCFC生産の全廃により自然冷媒への転換が

図表2－1 冷蔵倉庫の入庫量と保管容積の推移



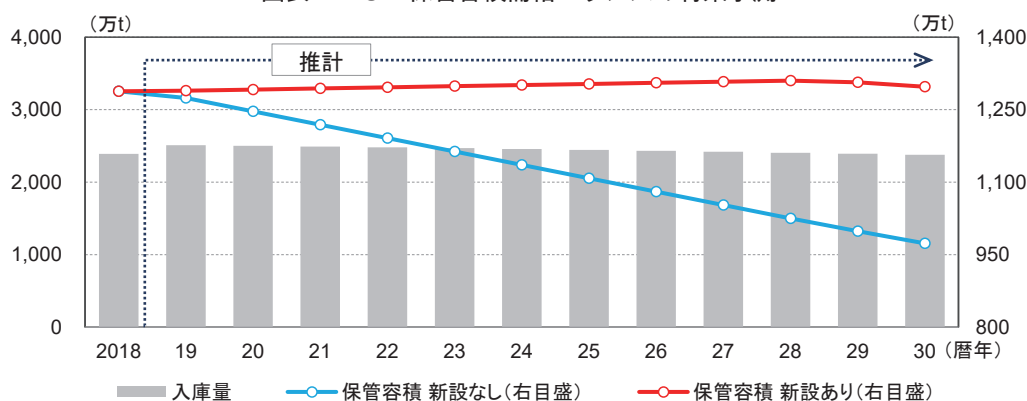
(備考) 国土交通省資料により日本政策投資銀行作成

図表2－2 設立年代毎の保管容積割合



(備考) 1. 日本冷蔵倉庫協会資料により日本政策投資銀行作成
2. () 内の数字は築年数を表す

図表2－3 保管容積需給バランスの将来予測



(備考) (株)日本経済研究所

予想されるが、冷媒の切り替えには数億円単位の設備投資負担が発生するため、老朽化する冷蔵倉庫では冷媒切り替えの投資ではなく、建て替えや廃棄を選択する事例も予想される（図表1－3）。

3. 保管商品の需要動向について

冷蔵倉庫の入庫量は右肩上がりで推移している。品目別では冷凍食品、農産品、畜産品の入庫量が増えており（図表3－1）、中でも冷凍食品の需要が好調である。冷凍食品の入庫量が伸びている要因の1つは、共働き世帯や単身世帯の増加によるライフスタイルの変化、高齢化による料理時間の短縮や個食化などを背景とした中食需要の増加である。また、電子レンジで数分温めるだけの手軽で美味しい商品の開発が進んだことや、スーパーでは手頃な価格帯によるプライベートブランド商品の拡充、ドラッグストアでの販売による販路の拡大なども冷凍食品の需要を後押ししている。

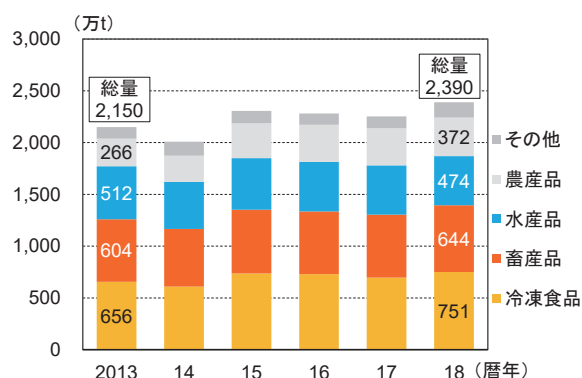
さらに、新型コロナにより利用が加速したテレワークやデジタルコンテンツは、新型コロナ収束後にも一定程度継続される不可逆的な動きであり、在宅時間の増加に伴う外食から中食へのシフトや、冷

凍食品の需要の底上げにつながっていると考えられる。

次に中長期的な見通しをみてみる。食料の消費総量は、人口減少とともに縮小傾向が続いており、農林水産政策研究所の推計によると、食料消費総量は、2050年には2018年比で22%減少すると試算している（図表3－2）。一方で、冷凍食品を含む加工食品の1人当たりの食料支出額は拡大し、人口減少を踏まえても、2040年までの食料支出総額はほぼ横ばいを維持する見込みである（図表3－3）。また、(株)日本経済研究所の推計では、2030年の冷蔵倉庫の保管需要は、冷凍食品の需要に下支えされ、ほぼ横ばいで推移していくと試算されている（図表3－4）。冷凍食品の需要は、今後も底堅いといえるであろう。

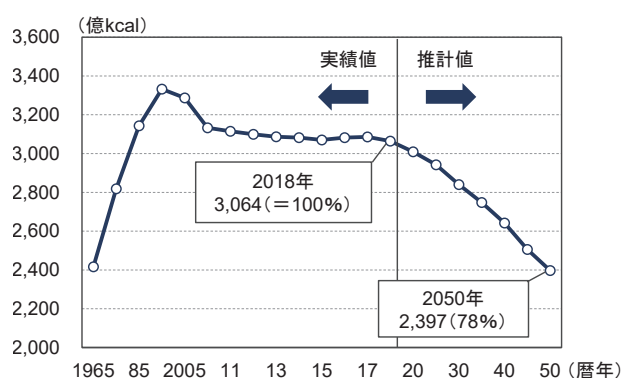
上述の背景から、冷凍食品は増加するものの、農産品、畜産品などが減少し、保管商品の需要は、農産品や畜産品などから冷凍食品に置き換わると見込まれる。また、冷凍食品は、農産品や畜産品に比べ在庫回転率が高く、倉庫側にとっては小口多頻度配送による入出荷作業への対応が課題となる。

図表3－1 冷蔵倉庫の入庫量推移



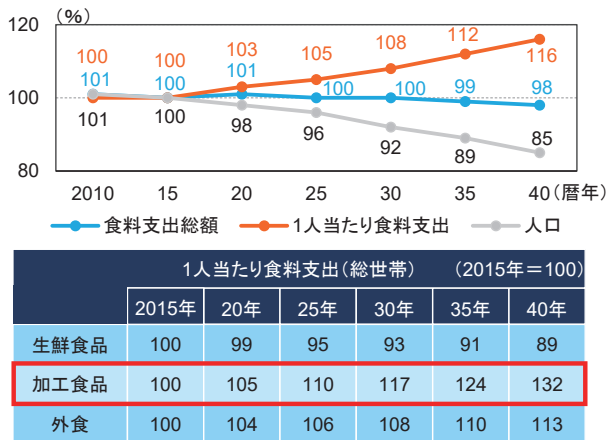
(備考) 国土交通省資料により日本政策投資銀行作成

図表3－2 食料消費総量（総供給熱量）の将来推計



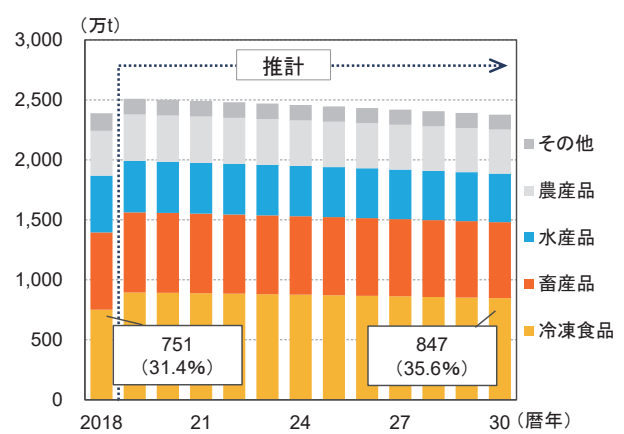
(備考) 農林水産政策研究所資料「我が国の食料消費の将来推計（2019年版）」

図表 3-3 食料支出額の推移



(備考) 農林水産政策研究所資料「我が国の食料消費の将来推計 (2019年版)」

図表 3-4 需要予測



(備考) (株)日本経済研究所

4. 在庫環境の変化について

冷蔵倉庫側は保管能力を考えるうえで、在庫環境の変化も把握しておく必要がある。冷蔵倉庫の在庫率は保管品の季節性にも影響するが、近年の在庫率は通年で上昇している（図表4-1）。要因の1つには、冷凍輸入食品の増加が挙げられる。貿易協定の発行による関税率低減を見据えた輸入の増加や、輸入食材の一括大量輸送である。例えば、水産品の場合は水揚げの時期がおおよそ決まっており、荷主は一度に大量輸送することで輸送費の抑制を図るが、冷蔵倉庫にとっては大量の保管スペースが必要になる。また、消費が減少すると長期保管在庫となり、在庫率が上昇する要因となる。

また、「物流コスト調査報告書（以下、コスト報告書）」によると、荷主企業の物流コスト削減策で上位に挙がる「在庫削減」の優先順位は低下する傾向にある（図表4-2）。自然災害による欠品への考慮、需要変動に対する供給の平準化のため、在庫を積み増す動きが背景にある。

最後に、流通構造の変化を取り上げる。近年は流通構造の変化から、より上流に位置する冷蔵倉庫の保管量が増加している。例えば、小売においては小

型スーパーの店舗増加により店舗内の保管面積が縮小し、従来はスーパーで可能であった在庫の保管が出来なくなり、上流の冷蔵倉庫へとシフトする動きがあるなど、流通過程における在庫保管の重心がシフトされてきている（図表4-3）。

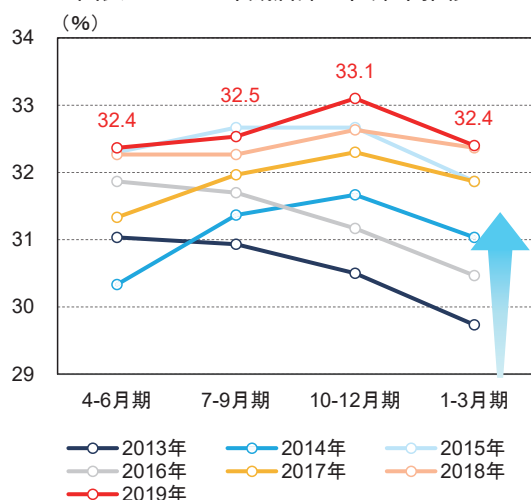
このように保管期間の長期化、在庫の増加、流通構造の変化により、冷蔵倉庫には小口多頻度配送が必要な商品の在庫が増え、全国的な逼迫要因の1つとなっている。

5. 今後の冷蔵倉庫に求められる要件

今後の冷蔵倉庫には、これまでに整理した「需要動向・保管品目の変化」、「在庫の環境の変化」を考慮した対応が必要となる。これらを背景に、小口多頻度対応が必要な商品がより上流側の冷蔵倉庫に増えたことにより、倉庫では庫内作業時間やドライバーの待機時間が長期化し、輸送費増加の一因となっている。

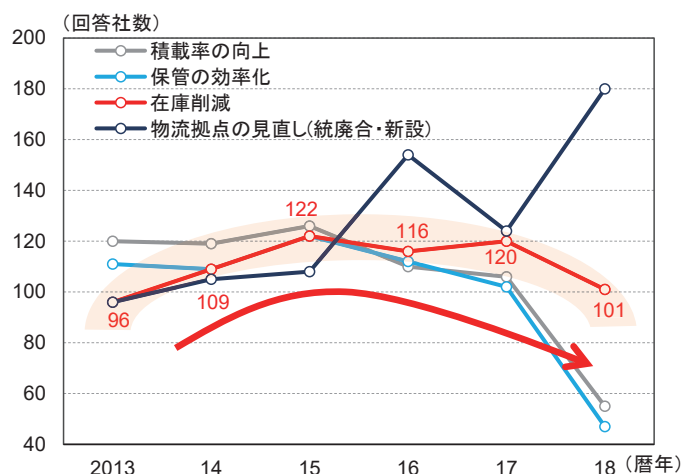
コスト報告書によれば、荷主企業が取組む物流コスト削減策の上位に挙げられているのは、「物流拠点の見直し（統廃合・新設）」である（図表4-2）。冷蔵倉庫は、従来、輸入原料品の保管に適した港湾地区に多く立地していた。しかし、近年、港

図表 4-1 冷蔵倉庫の在庫率推移



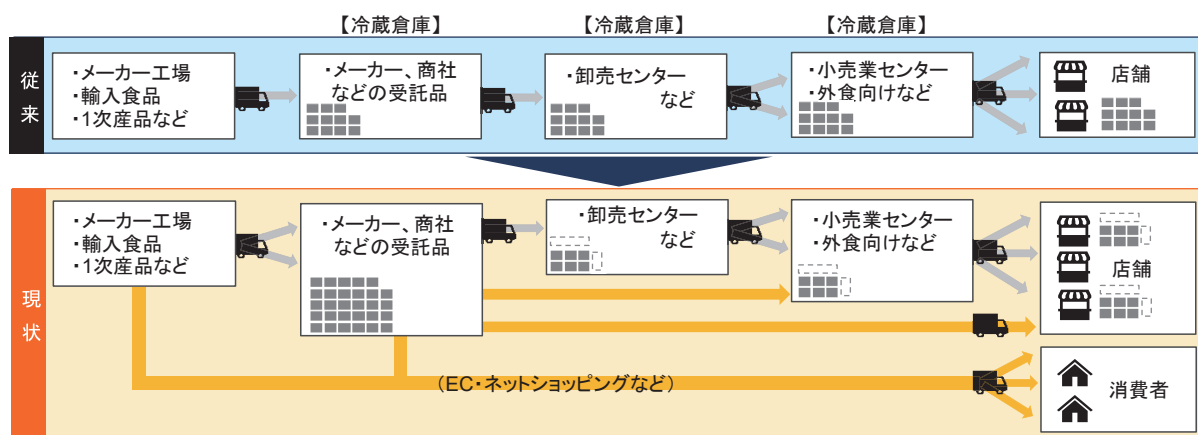
- (備考) 1. 日本冷蔵倉庫協会資料により日本政策投資銀行作成
 2. 在庫率 = 月末在庫量 / (所管容積 × 0.4*)
 *0.4は容積を設備 t に換算する比重値

図表 4-2 荷主企業（全業種）による「物流コスト削減策」主な上位項目の変遷



- (備考) 1. 日本ロジスティクスシステム協会「物流コスト調査報告書（2014～2019年版）」により日本政策投資銀行作成
 2. 回答は複数選択による

図表 4-3 流通工程における在庫保管の重心シフト



(備考) 各種報道資料により日本政策投資銀行作成

湾地区の立地余地は限られてきており、土地代の高騰も相まって、内陸部へ設置する傾向がみられる(図表 5-1)。これら内陸部の倉庫は、港湾と消費地を結ぶ中継拠点として、貨物の保管・調整機能を備えた広域配送拠点の役割を果たしており、上流から下流の在庫の平準化、業務効率向上に貢献している。また、倉庫の形態としては、多品種・少量・高回転による取扱商品の対応が重視され、管理・仕分

けなどの流通加工機能を備えたものが増えていることも特徴である。

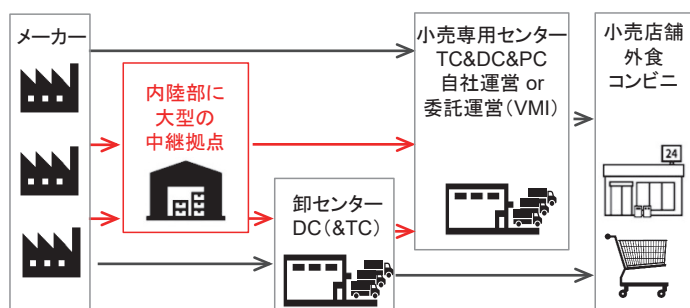
一例を挙げると、食品卸売企業の(株)日本アクセスは「冷凍マザーセンター構想」を掲げ、埼玉県に設置した拠点で一括仕入れし、各支店・物流センターへ配送する取組みを進めている。メーカーと共に、受発注集約による業務の効率化、納品車両の集約による合理化・効率化を目指す取組みである。これら

図表 5－1 内陸部を拠点とする大型冷蔵倉庫

	横浜冷凍	マルハニチロ物流	キューソー流通システム	ハウスイ
名称	つくば物流センター	名古屋物流センター (仮称)	首都圏SLC	川島物流センター
所在地	茨城県つくば市	愛知県名古屋市港区	埼玉県所沢市	埼玉県比企郡
冷蔵能力	25,000t	37,469t	50,479t	60,000t
特徴	電動式移動ラックとカーゴナビシステムを同社で初めて全フロアに配置	加工食品など高回転貨物の対応に特化したセンターとして全自動倉庫を採用	加工食品など高回転貨物の対応に特化したセンターとして全自動倉庫を採用	国内最大級規模の冷蔵能力、全館電動式移動ラックを採用

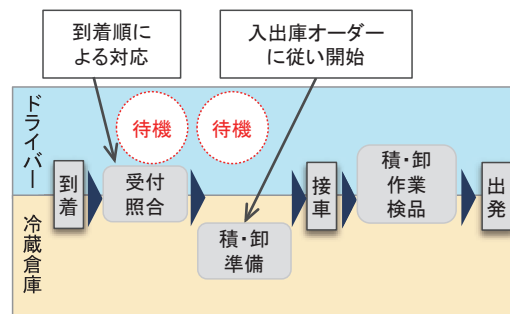
(備考) 各種報道資料により日本政策投資銀行作成

図表 5－2 拠点政策の変化



(備考) 各種報道資料により日本政策投資銀行作成

図表 5－3 ドライバーの待機時間について



(備考) 各種報道資料により日本政策投資銀行作成

中継拠点を設置する動きは、荷主の卸売・小売間との在庫適正管理や輸送距離・配送回数の見直しにつながっている（図表 5－2）。

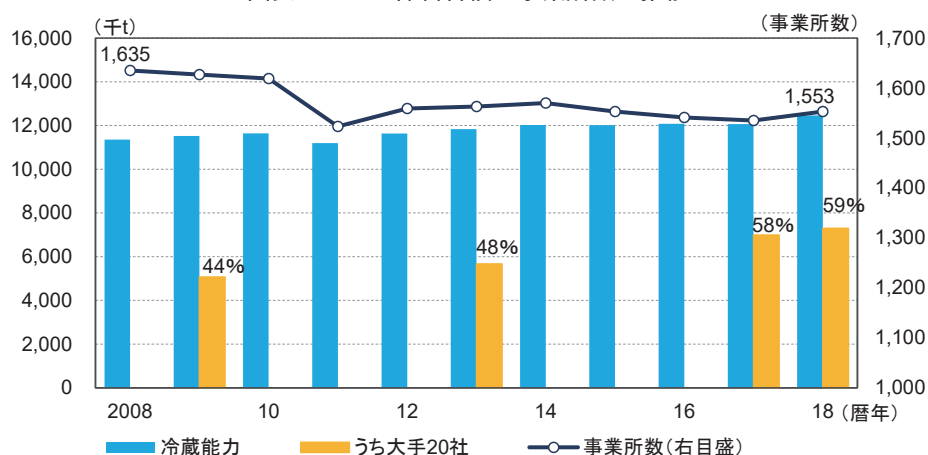
また、コスト報告書の上位結果である「保管の効率化」に向けた対応も必要である。冷蔵倉庫には、荷主・卸売・小売との連携による課題解決に向けた取組みも重要と考えられる。トラックの積み卸し作業は、到着順に行うため待機時間が発生し、倉庫側は積み卸し荷物が判明した段階で準備を開始する。事前の作業計画が難しいため、効率的な作業が行えていない（図表 5－3）。小口多頻度対応が必要な商品が増加するなか、問題は深刻化している。このような課題に対しては、データ連携による荷主・卸売・小売との情報共有が必要となる。配送情報・入出庫情報を事前に共有することで、庫内作業の事前準備による荷役作業の効率化や、トラックの待機時間削減により車両台数の削減へとつながる。

低温物流企業の(株)ニチレイロジグループは、「冷食プラットフォーム構想」を掲げ、冷食メーカー向けの共同物流プラットフォームの構築を進めている。商品の輸配送状況と倉庫保管状況などの情報を一元化し、荷主企業が管理出来る仕組みである。同業他社の倉庫施設を柔軟に運用できるスキームを構築し、個社では解決出来ない課題に取組むことで、全体最適につなげる構想である。サプライチェーン全体での情報共有化は、今後益々の進展が見込まれ、冷蔵倉庫としての取組みが全体最適の一端を担うことが期待される。

6. 今後の方向性

これまで述べてきたように、冷蔵倉庫には、小口多頻度配送が必要な商品の増加により、内陸部の拠点設置や荷主・卸売・小売との連携による効率化・合理化が必須となってくるであろう。なお、これら

図表6-1 保管容積と事業所数の推移



(備考) 国土交通省「倉庫統計季報」、日本冷蔵倉庫協会資料により日本政策投資銀行作成

の動きはドライ倉庫でもみられる。また、冷蔵倉庫の立地に関していえば、消費地に近い立地に建設することで輸配送時の冷却にかかるコストの削減につながる。内陸部の広い土地面積の確保により自動化設備の導入規模の拡大とともに、温度管理が必要な作業スペースとの両立など、冷蔵倉庫特有の背景もある。

冷蔵倉庫の建設は、ドライ倉庫に比べて多額の費用がかかることなどから、大手企業を中心に進められている(図表6-1)。今後、冷蔵倉庫の改廃には、さらなる資本力が必要となり、事業者間での連携が加速することも考えられる。その際に必要となるのは、標準化である。

これまで物流は企業間の競争領域であったことが

ら、各社が個別最適を迫及してきており、各社が管理するソフト面・ハード面の仕様が異なっている。例えば、パレットを標準化し、パレットサイズを統一することにより、荷役作業の効率化、トラックの待機時間削減が期待される。

商品が運べなくなる危機は、荷主・卸売・小売・物流共通の課題である。冷蔵倉庫企業には「いかに安定して運べるか」といった輸送供給の課題解決を図るパートナーとしての関係構築と、物流最適化に向けた対応が求められる。冷蔵倉庫の拠点政策、データ連携による効率化の両輪を進めることによって、生活・産業を支えるコールドチェーンの盤石な体制構築が期待される。