

「段取り」から始まる物流脱炭素への道 ～2024年問題のその先へ～

産業調査ソリューション室 齋藤 優美、芦名 優一、須釜 洋介

要旨

- 物流業界はCO₂多排出産業の一つであり、2050年のカーボンニュートラル(以下CN)に向けて取り組みを加速させていく必要がある一方、2024年問題を筆頭に喫緊の課題に直面している。
- 2024年問題と2050年CNを同時に解決するためのキーワードは「効率化」であり、少ないコストで効果を最大化するためには「段取り」、すなわち効率化の各施策をどのような順番で取り組んでいくかが重要になる。短期的には非効率を改善し、国内の輸送に必要な車両数を最適化した上で、最終的にはCO₂を排出しない車両へ転換することが最も効率的で効果的な段取りであると考えられる。
- 日本の質の高い物流サービスを維持するために、物流事業者や荷主企業だけでなく、国や地方公共団体、消費者が一体となって取り組みを進めていくことが求められる。

脱炭素社会の実現に向けて世界各国が取り組みを進める中、日本の物流業界においてもCO₂排出量の削減に向けた取り組みが意識され始めている。弊行が昨年8月に公表した設備投資計画調査の特別アンケートでは、運輸業で回答のあった大企業のうち半数以上が2023年度中に脱炭素関連の設備投資を行うと回答した。国内から排出されるCO₂のうち2割弱は運輸部門から排出されており、物流業界の排出量削減は日本全体の脱炭素に与える影響が大きい。加えて、物流は多種多様な産業と関わる重要な社会インフラであり、サプライチェーン全体の排出量削減のためにも重要なプレイヤーであることから、今後は大手を中心とした荷主からも物流業界の脱炭素に向けた取り組みに注目が集まることが予想される。一方で、物流業界はトラックドライバーの残業時間が規制されることでさまざまな問題が生じる2024年問題などの課題にも直面しており、これらの課題と合わせて脱炭素化を模索していくことが求められる。

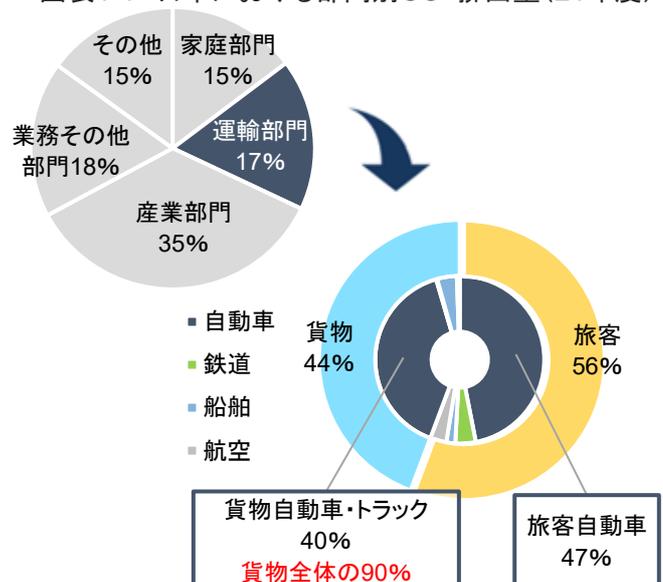
本稿では、物流業界の脱炭素達成に向けて、主要な施策を整理し、効率的かつ効果的な段取りを考察する。

1. 運輸部門におけるCO₂排出量と脱炭素目標

脱炭素とは、地球温暖化の原因となる温室効果

ガスの排出量と吸収量を均衡させることである。温室効果ガスの約9割はCO₂であり、脱炭素達成のためにはCO₂排出量の削減が重要になる。21年度時点における国内のCO₂排出量を部門別にみると、運輸部門は全体の約17%(1億8,500万トン)を占めており、自動車からの排出量が8割超となっていることがわかる(図表1-1)。さらに、貨物輸送に限ると9割近くが自動車からの排出となっており、物流業界において脱炭素の取り組みを進めるために

図表1-1 日本における部門別CO₂排出量(21年度)



(備考) 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス編「日本の温室効果ガス排出量データ(1990～2021年度) 確報値」により日本政策投資銀行作成

は自動車から排出されるCO₂を減らす施策が肝要となる。

政府は30年度までに13年度対比で運輸部門のCO₂排出量を36%削減、50年に脱炭素を達成することを目標としている。運輸部門からの排出量は01年以降、自動車の燃費性能向上などにより減少傾向にあるものの、他産業と比較すると削減のペースが鈍い(図表1-2)。

その一因として、貨物自動車は電力や水素などのクリーンエネルギーを燃料とする充電・充填インフラが整っていないことに加え、これらを燃料とする車両の開発が遅れているため、その多くがいまだに化石燃料を利用していることが挙げられる。各部門の最終エネルギー消費量の内訳をみると、運輸部門は化石燃料の割合が97.8%となっており(図表1-3)、他産業と比較して化石燃料の利用割合が圧倒的に高い。そのため、クリーンエネルギーへの転換を進めていくことが有効な解決策とされる一方、貨物自動車の中でも特に大型自動車のBEV(Battery Electric Vehicle、バッテリー式電気自動車)やFCV(Fuel Cell Electric Vehicle、燃料電池自動車)は技術的なハードルが高い現状がある。こうした状況下で30年に向けた目標を達成するためには、車両を転換するだけでなく、すぐに着手できる効率化の取り組みを中小企業も含めた業界全体

に広げていくことが必要不可欠となる。

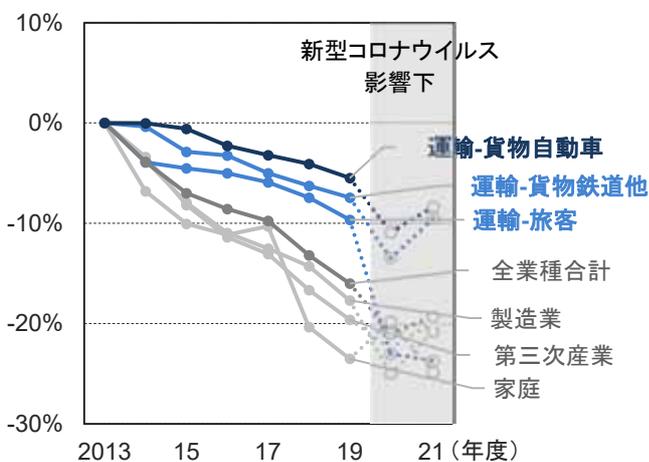
2.喫緊の課題である2024年問題

冒頭でも触れた通り、物流業界は2024年問題という差し迫った課題に直面している。これは働き方改革関連法の改正により24年4月からトラックドライバーの時間外労働規制が設けられることで、輸送能力が不足し生じるさまざまな問題の総称である。

法改正によりトラックドライバーの時間外労働は年960時間が上限となり、改正前と比較すると1ヵ月当たりの拘束時間は約19時間減少する。この減少分の輸送能力を補うためには、現在の物流の在り方を早急に見直す必要があり、国としてもこの問題に迅速に対応するべく23年3月に関係閣僚会議を設置し、23年10月には「物流革新緊急パッケージ」をとりまとめた。この中で取り組むべき施策の一つとして「物流の効率化」が挙げられているが、効率化の取り組みは貨物自動車のCO₂排出量を削減することにもつながるため、脱炭素化と共通のソリューションである。

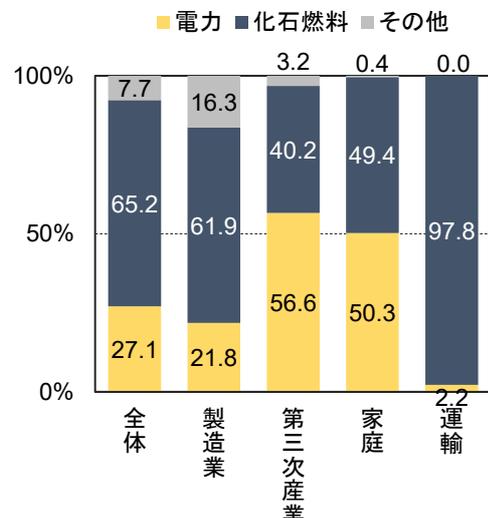
2024年問題を契機に国や業界団体、物流企業、荷主企業、一般消費者の意識が高まっている今こそ、よりよい物流の再構築に向けてかじを切るチャンスであると言える。

図表1-2 部門別CO₂削減ペース
(基準年:2013年度)



(備考) 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス編「日本の温室効果ガス排出量データ(1990~2021年度) 確報値」により日本政策投資銀行作成

図表1-3 最終エネルギー消費のエネルギー源
(2021年度)



(備考) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」により日本政策投資銀行作成

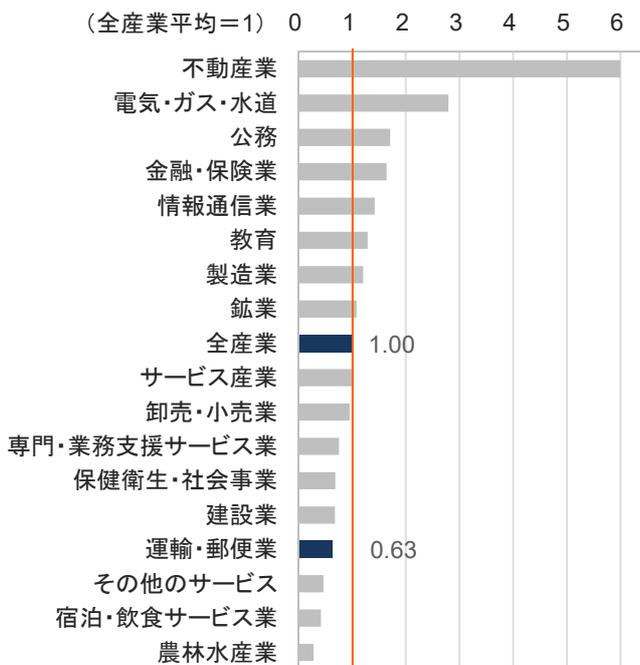
3.物流業界における効率化の余地

物流の効率化を進めることで積載率を改善し、輸送距離を削減することは2024年問題の対策になるだけでなく、貨物自動車から排出されるCO₂の削減にもつながる。これまで物流企業各社によって効率化の取り組みは継続的に積み重ねられてきた。しかし、名目労働生産性を産業別にみると、全産業の平均を1としたとき運輸・郵便業は0.63であり(図表3-1)、他産業と比較すると依然として労働生産性が低く改善の余地は大いにあると言える。

労働生産性が低い要因としては、長い荷待ち時間や低い積載率、積卸しや仕分けなどの荷役時間の発生、電話・紙・FAXを使ったアナログ業務の多さが挙げられる。

国土交通省が公表している自動車輸送統計によると、貨物自動車の積載率は10年以降、新型コロナウイルス影響前の19年まで35%前後で推移しており、業界では「トラックの6割が空気を運んでいる」

図表3-1 産業別名目労働生産性 (2021年、就業1時間当たり)

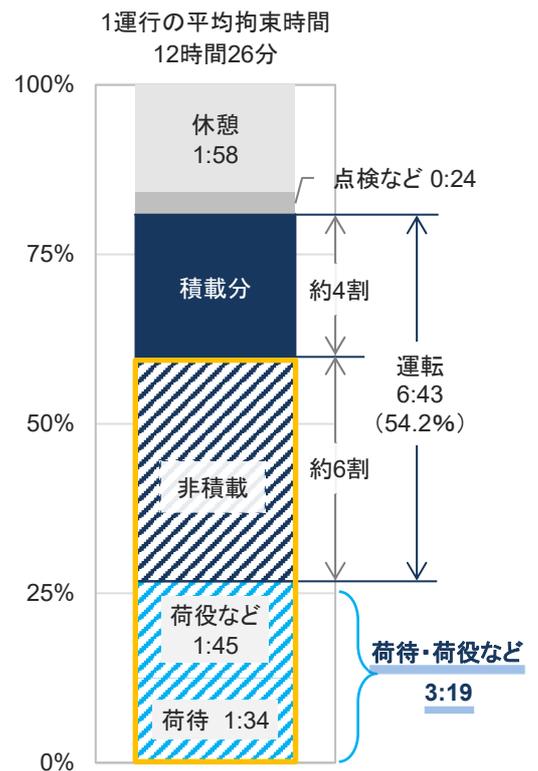


(備考)公益財団法人日本生産性本部「主要産業の労働生産性水準の推移」

といわれる状況にある。わが国の物流政策方針を定める総合物流施策大綱(2021年度~25年度)では、25年までに積載率を50%にするという目標を掲げているものの、ハードルは高いと言えよう。

また、1運行当たりのトラックドライバーの平均拘束時間が12時間26分であるのに対して、荷待ちや荷役時間は3時間近く発生しており全体の4分の1を占めている(図表3-2)。このほかに、時間で54.2%を占める運転時間も輸送能力の6割が活用できていないことを加味すると、トラックドライバーの全拘束時間の過半が効率化の対策を講じることで物流改善へ大きく寄与すると考えられる。

図表3-2 1運行の平均拘束時間と内訳



(備考)持続可能な物流の実現に向けた検討会「最終取りまとめ」により日本政策投資銀行作成

4.脱炭素に向けた取り組み事例

物流業界の脱炭素達成のためには効率化が必要不可欠である。これらの取り組みは2024年問題に対しても効果が期待でき、さらに効率化の余地も十分にあることがわかった。では、具体的にどのような進めていけばよいだろうか。

ここでは、物流効率化に関する代表的な施策として3種類の取り組みを取り上げることとしたい。一つめは「物流DXの推進」、二つめは「オペレーションの改善」、そして最後に「動力源の転換」である。短期的には導入が比較的容易であるITツールの活用をはじめとした「物流DXの推進」と、複数社で連携する必要が発生するような導入ハードルが中程度の共同輸配送といった「オペレーションの改善」に組み込み、長期的には車両をZEV (Zero Emission Vehicle) に置き換え、自動車からのCO₂排出量をゼロにすることで脱炭素を達成することが理想的な段取りであると考えられる。

効率化の各施策をスムーズに進めるためには、施策の導入前に標準化およびデジタル化を進めておくことも欠かせない。これまで紙伝票や電話、FAXでやり取りしていた荷物の輸送に関する情報を標準化・デジタル化し、輸送や保管に関する最新の情報にリアルタイムでアクセスできる基盤を整備することで、トラックや荷物の状況が可視化され、その結果、無駄な確認作業が減るだけでなく、どこ

で非効率が発生しているのかを見つけやすくなる。

デジタル化に関しては、導入したいと考えている事業者が多い一方で、思うように進んでいない現状が垣間見える。国土交通省が23年2月に実施した物流業務のデジタル化促進調査事業に関するアンケート結果によると、運輸事業者のほぼ全ての業務行程において半数近くの事業者がデジタル化の意向を示しているものの、実際のデジタル化率はいまだに10%にも満たない業務行程が多く残る(図表4-1)。この背景の一つには、多数の物流事業者が幅広い産業の多種多様な荷物を取り扱うために運送事業者単体で標準化やデジタル化を進める余裕がない側面がある。しかし、コロナ禍によって世の中のデジタル化が急速に進み、2024年問題を契機に危機感が高まっている今こそ、中小規模の事業者も積極的にデジタル化を進めることが荷主に選ばれる運送事業者として生き残るために必要な要素となると考えられる。

(1) 物流DXの推進

物流DXとは、単なるデジタル化・機械化ではなく、それによりオペレーション改善や働き方改革を実現し、物流産業のビジネスモデルそのものを革新させることである。その具体例として、ここではCO₂排出量の可視化ツールとバース予約システムについて取り上げる。

図表4-1 運送業者のデジタル化率

業務行程	デジタル化率	デジタル化意向あり	ソリューション
契約、見積、受注	4%	53%	電子契約、見積・受注システム
配車計画・手配、配車表確認 貨物照会	9%	48%	配車計画・マッチングシステム アプリやシステムを使った情報共有
点呼・車両点検 入館・退館管理、完了連絡 日報作成、労務管理	18%	52%	各種システム・アプリの導入 システム上での予約・データ管理など
納品、検品	2%	35%	伝票の電子化
請求書発行	36%	48%	運行データとの連携、請求書の電子化

(備考)国土交通省「中小物流事業者のための物流業務のデジタル化の手引き」により日本政策投資銀行作成

①CO 排出量の可視化ツール

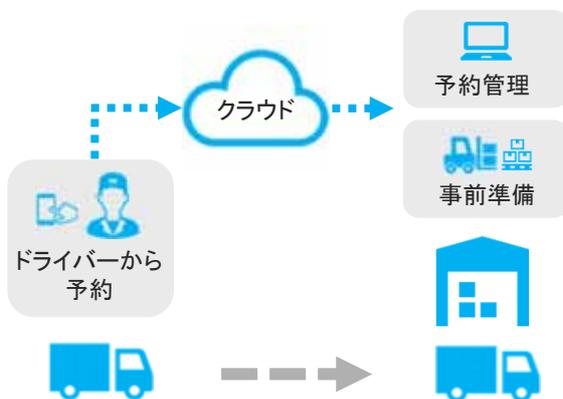
物流の脱炭素化を進めるにあたっては、現状の排出量を把握し、削減効果を定量的に確認する必要がある。CO₂排出量の可視化ツールは、入出荷や車両の情報などから温室効果ガス排出量の算定・報告における国際基準であるGHGプロトコルに則って排出量を算出するものである。

近年、上場企業に対して気候変動関連の事業リスク情報の開示が義務化されるなど、サプライチェーン全体の排出量削減の取り組みは国内外で広がりを見せており、関連する産業が多岐にわたる物流業界においてもCO₂排出量の可視化ニーズが高まっている。また、最近では排出量を可視化するだけでなく、排出傾向をチェックし、脱炭素に向けたロードマップの作成や効率的な輸配送の提案を行うコンサルティング業務も行われている。CO₂排出量の可視化は効率的な輸配送を行い、2024年問題の克服や脱炭素を行うための前段階として位置付けられる。

②バース予約システム

バース予約システムは、倉庫や物流センターでトラックが荷物積卸しなどに使用するバースと呼ばれるスペースを予約するシステムである(図表4-2)。システム上で設定された時間帯別の接車可能枠に対して、荷主や運送事業者のトラックが入庫希望時間を予約する仕組みで、順番確保のための待機が不要になるほか、積荷情報の照合を前もって実施

図表4-2 バース予約



(備考)日本政策投資銀行作成

できるようになり、荷待ち時間や荷役作業時間の削減に寄与する。

ニチレイロジグループでは22年3月に国内30拠点でバース予約システムを導入した。従前は約7割の車両で2時間以上の待機時間が発生していたが、当該システムの導入後は9割以上の車両の待機時間が30分以内に短縮し、待機車両の削減に寄与した。

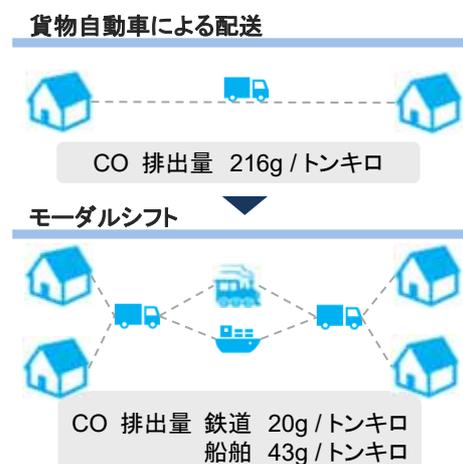
(2)オペレーションの改善

物流現場におけるオペレーションの改善として代表的な取り組みとしては、モーダルシフトと共同輸配送が挙げられる。このうち、モーダルシフトは物流効率化に資するだけでなく、CO₂排出量の少ない輸送手段としても導入の促進が進められている。

①モーダルシフト

モーダルシフトとは、自動車で行われている貨物輸送を鉄道や船舶といった環境負荷の小さい輸送へ転換することである。モーダルシフトを行うことで、環境負荷の少ない方法で一度に大量の輸送が可能となる。貨物自動車での輸送に比べて、鉄道と船舶ではCO₂排出量を1~2割程度に抑えることができる(図表4-3)。貨物鉄道事業者ではダイヤ改正などで継続的に利便性の向上を図っているが、モーダルシフトの進展のためには貨物鉄道インフラの整備などより一層の高度化が必要となる。

図表4-3 モーダルシフト



(備考)国土交通省HPIにより日本政策投資銀行作成

山九株式会社では岐阜県から千葉県への製品輸送においてトラック輸送から海上輸送へモーダルシフトを行い、年間のCO₂排出量を約72%、ドライバーの運転時間を約9,800時間短縮した。

②共同輸配送

共同輸配送とは複数の企業が同じ納品先への荷物を一つのトラックやコンテナに積載し、輸送や配送を行うことである(図表4-4)。積載率向上による効率化の必要性が高まっていることを背景として、同業者だけでなく異業種間での取り組みも広がりを見せている。

共同輸送の一例として、サッポログループとハウス食品が23年12月から北関東-大阪間において酒類とスナック菓子を組み合わせた共同輸送を開始しており、従前と比較して年間のCO₂排出量を約18t削減する見込みであるとしている。

(3)動力源の転換

物流業界が脱炭素を達成するには、車両をCO₂が排出されないZEVに置き換える必要がある。ZEVにはEV(Electric vehicle)、FCV(Fuel Cell Vehicle)などが含まれ、小型EVはすでに普及が進んでおり、FCVにおいても各社で実証実験が行

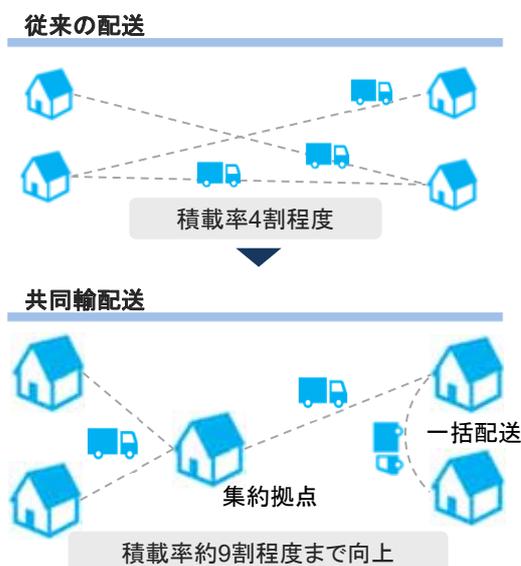
われている。

しかしながら、自動車検査登録情報協会によると、貨物車両全体に対するEVやFCVといったZEVの割合は、23年3月時点で0.01%と非常に低い。貨物車両の大半を保有している中小企業へのZEV導入施策が必要と考えられるが、本格的な普及に向けては既存の車両と同等以下のコスト水準になる必要がある。現時点において、ZEV車両は高価格であるため、既存の車両を活用しCO₂排出をゼロにできる水素エンジンの開発やバイオ燃料の導入も進められている。

既存車両の水素エンジン化に関しては、フラットフィールドやトナミ運輸らが23年4月に車両を完成させ、走行試験を開始した。本エンジンは既存のディーゼルエンジンと同程度の性能を達成しており、26年度の社会実装を目指している。

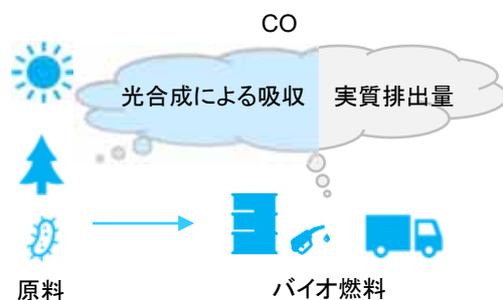
バイオ燃料に関しては、ユーグレナ社が使用済み食用油や微細藻類ユーグレナから抽出した油など、食料との競合や森林破壊といった問題を起こさない持続可能性に優れた燃料の製造・販売をしている。東京都と同社は22年11月にバイオ燃料導入促進事業に関わる協定を結んでおり、今後も活用促進と普及に期待が寄せられている(図表4-5)。

図表4-4 共同輸配送



(備考)日本政策投資銀行作成

図表4-5 バイオ燃料



(備考)日本政策投資銀行作成

5.効率的かつ効果的な「段取り」

50年に物流業界が脱炭素を達成するためには、これまでに紹介したような取り組みを進めていく必要があるが、重要なのは中小を含めた運送事業者が長期的に取り組むことのできる「段取り」である。なぜならば、トラック運送事業者全体のうち9割以上が中小規模の事業者であり、国内物流は彼らによって支えられているため、大企業が中心となって進めている取り組みを中小規模の運送事業者にも浸透させていくことが必要不可欠だからである。しかし、中小の事業者にとって負担が大きい取り組みを単独で導入することは難しい。したがって、今後の外部環境の変化も加味しながら長い目で取り組みを進めていくことを意識する必要がある。

では、実際に長期的な「段取り」を考えたときにどのように進めたらよいか。ポイントになるのは、脱炭素効果と導入のしやすさという二つの視点から考えることである。図表5では、これまで紹介した各施策について脱炭素効果および導入ハードルについて整理した。施策は大きく分けて四つに分類される。まず、可視化・デジタル化である。これらの施策は直接的な脱炭素効果はないが、その後続く効率化の取り組みをスムーズに行うために、特に標準化とデータ化は進めておくことが望ましい。また、排出量の可視化は無駄の可視化にもつながる。これらの施策は運送事業者が単独でも着手可能であり、

初期コストは一定程度かかるものの、作業時間短縮や人件費削減が見込まれる。次に、バース予約やルート最適化といった物流DXの活用である。こういったツールはすでに複数リリースされておりすぐに導入することが可能で、荷待ち時間の短縮や輸配送効率による排出量削減が見込まれるが、脱炭素目標を考えると効果は限定的である。30年や50年の削減目標により近づくためには、荷主企業を含めた複数企業の協力および連携が欠かせない。そこでさらに、共同輸配送やモーダルシフトといった複数社でのオペレーション改善が必要になる。関係者が増えることで調整面では導入のハードルはやや高くなる。一方で、複数社が連携することで業界全体の最適化に近づくほか、拠点の集約化や事業統合まで視野に入れれば規模の経済が獲得でき、競争力の強化につながる。これらのDX活用やオペレーション改善によって輸送効率を改善することで、国内物流を維持するために必要な車両の数を必要十分な台数まで絞ることができる。また、EVをはじめとするZEVの車両価格は普及が進むにつれガソリン車と同水準まで下落する可能性が高い。輸送効率をできる限りまで高め、物流の維持に必要な車両台数を一定程度減らしてから、最後に動力源の転換を行うことがコストを最小限に抑えた上で脱炭素効果を最大化できる「段取り」と言えよう。

図表5 脱炭素施策の効果・ハードルを踏まえた導入の段取り

		脱炭素効果	調整コスト	金銭コスト	公的支援
可視化 デジタル化	標準化	  	各施策の効果を最大化するための環境整備		
	排出量の可視化 データ化				
物流DX 活用	バース予約システム	 	 物流事業者 単独導入も可能	  ソフト中心	 今後の動向を注視
	輸配送マッチング ルート最適化				
オペレーション 改善	共同輸配送	 	 荷主も含めた 複数の連携が必要	   設備/事業投資	 今後の動向を注視
	モーダルシフト 物流拠点見直し M&A				
動力源 転換	BEV	 	 車両・インフラ整備が 必要	   ハード中心	 多数あり
	バイオ燃料 水素エンジン FCV				

(備考) 日本政策投資銀行作成

6. 物流業界の脱炭素化に向けた展望

CO₂多排出産業である物流業界が2024年問題に迅速に対応しながら50年の脱炭素を達成するためには、各施策の特徴を踏まえた上で短期的取り組みと長期的取り組みを取捨選択し、業界全体を持続可能な構造に変革していく必要がある。前章で説明した「段取り」から検討を始め、短期的には物流DXの活用やオペレーション改善といった効率化によるCO₂削減効果が大きく、長期的にはZEV車両に転換することで脱炭素が達成される。この流れが効果的に物流業界の脱炭素を進める最適な道筋であると考えられる。

一方で、荷主がサプライチェーン全体の脱炭素化を意識して委託先である物流事業者へEV車両の導入を要請するなど、物流事業者の一存では流れを主導できないケースも想定されるだろう。

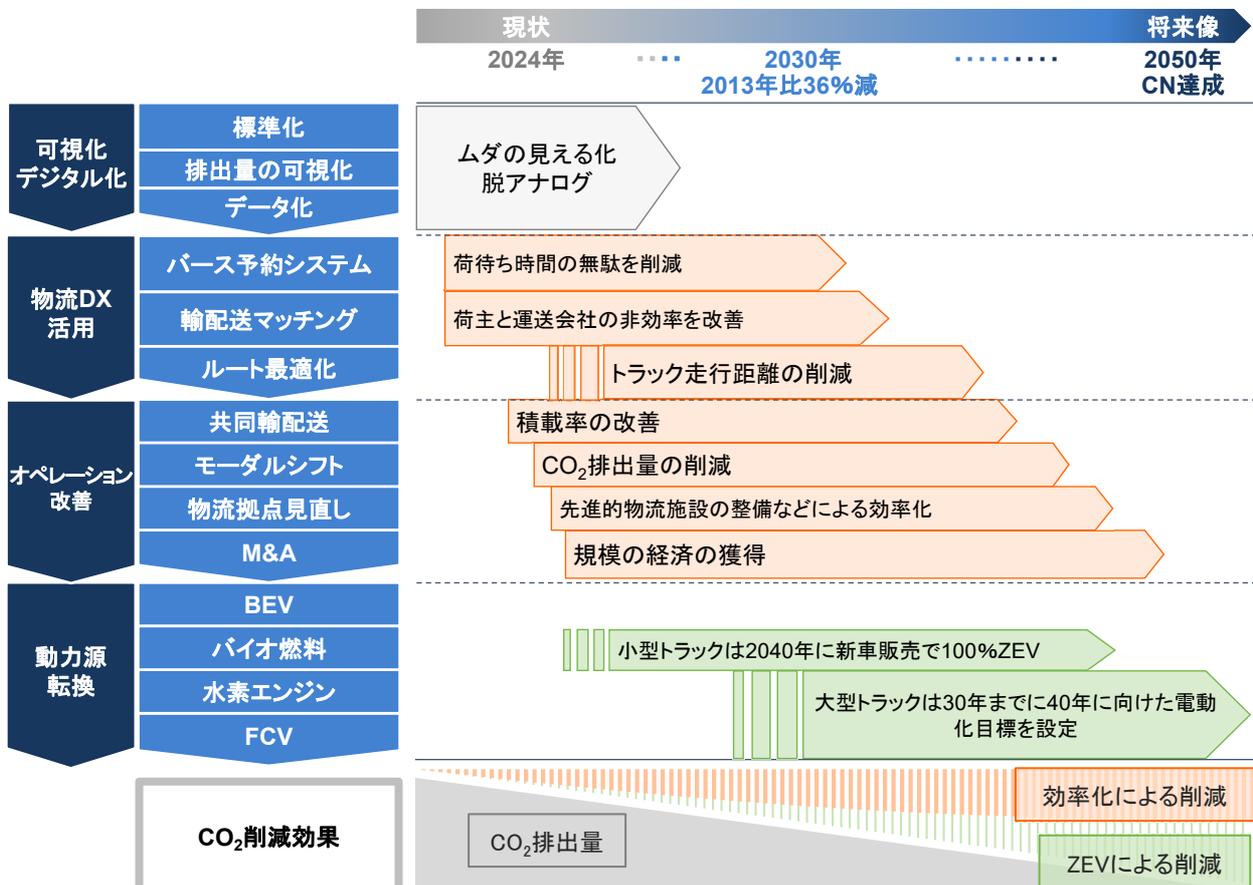
物流事業者としては、まずは脱炭素という大きな流れがあることを認識し、大手企業が先陣を切って

取り組んでいる各施策の動きを中小企業も注視して、できるところから積極的に取り組んでいく姿勢が企業価値向上につながる。また、脱炭素以外にも自社の強みを再評価し、強化していくことで選ばれる事業者となっていく。

荷主企業としては、2024年問題を契機に浮き彫りとなった物流業界の課題と向き合い、物流の停滞を回避することが自社の利益にもつながる。これまで以上に物流事業者との連携が重要になることを意識すべきである。

日本の物流が維持できなくなることは、荷主企業、一般消費者にとって不便が生じるだけでなく、日本の産業全体が大きな不利益を被ることになる。物流事業者の努力によって維持されてきた質の高い物流の効率化を進め、品質をさらに昇華させることはグローバルでの競争力強化にもつながる。物流問題が注目されている今こそ、官民が一体となって踏み込んだ取り組みを進めていくことに期待したい。

図表6 脱炭素達成までの「段取り」とCO₂削減効果



(備考) 日本政策投資銀行作成

©Development Bank of Japan Inc.2024

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引などを勧誘するものではありません。本資料は当行が信頼に足ると判断した情報に基づいて作成されていますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しましては、ご自身のご判断でなされますようお願い致します。本資料は著作物であり、著作権法に基づき保護されています。本資料の全文または一部を転載・複製する際は、著作権者の許諾が必要ですので、当行までご連絡下さい。著作権法の定めに従い引用・転載・複製する際には、必ず、『出所：日本政策投資銀行』と明記して下さい。

お問い合わせ先 株式会社日本政策投資銀行 産業調査部
Tel: 03-3244-1840
e-mail(産業調査部): report@dbj.jp