

先進国のグリーン物流発展の現状 及び中国における実現性に関する一考察

郭 晨 熙[†]

The Current State of Green Logistics Development in Developed Countries and a Consideration of Its Feasibility in China

GUO Chenxi

要 旨

1990年代後半から、環境負荷軽減を考慮した物流であるグリーン物流が中国社会でも関心が高まり、中国の物流業の発展に必要とされている。しかし、中国のグリーン物流のスタートは遅く、先進国とはまだ大きな差がある。中国経済は、すでに世界経済の重要な構成部分となっているため、グリーン物流を大いに発展させなければならない。本研究では、先進国のグリーン物流の発展状況を主な研究対象とし、先進国の事例を通じて、中国におけるグリーン物流の発展に向けた実現可能な提案を行う。

Abstract

Since the late 1990s, green logistics, which is logistics that takes into account the reduction of environmental impact, has become a growing concern in Chinese society and is necessary for the development of China's logistics industry. However, green logistics in China got off to a slow start and there is still a significant gap with developed countries. As the Chinese economy has already become an important component of the global economy, green logistics must be developed to a great extent. This study mainly focuses on the development status of green logistics in developed countries and discusses feasible proposals for the development of green logistics in China through examples from developed countries.

キーワード：グリーン物流、先進国、政策、リバースロジスティクス、環境

Key words：Green Logistics, Developed countries, Policy, Reverse Logistics, Environment

[†] 大阪産業大学大学院 経営・流通学研究科 経営・流通専攻博士後期課程

草稿提出日 7月14日

最終原稿提出日 9月2日

はじめに：

企業物流のグリーン化は欧米など多くの先進国の物流発展の重要な方向の一つとなっている。現在、世界の多くの先進国はグリーン物流の発展を物流業の発展の重点とし、グリーン物流に関する技術研究を積極的に展開し、新材料の広範な応用と開発を促進し、リバースロジスティクスの理論と実践研究を行っている。そして、グリーン物流政策と法規を積極的に公布し、物流のグリーン化と持続可能な発展のために基礎を築くよう努力している。

グリーン物流は1990年代以降に現れた新しい概念で、各国の学者の間では、Environmental Logistics、Ecological LogisticsあるいはGreen Logisticsなどの呼称が用いられている。また、学界においても統一された定義はなく、その研究もまだ系統的になっていない。

アメリカリバースロジスティクス実行委員会（Reverse Logistics Executive Council、略称：RLEC）は、その研究報告書で、グリーン物流は生態型の物流（Ecological Logistics）とも呼ばれている。グリーン物流を物流過程による生態環境影響を認識し最小化するプロセスと定義している¹。

フランスのAbdelkader SBIHIとイギリスのRichard W.E.が持続可能な開発の観点から、「グリーン物流は環境および社会的要素を考慮し、持続可能な方法で商品を生産・流通させること」²と定義している。

日本のグリーン物流の定義について、国土交通省は、2006年に策定した「CSRの見地からのグリーン物流推進企業マニュアル」の中で、狭義と広義の両方の定義を紹介している。それによると、狭義のグリーン物流は、京都議定書を遵守する観点から、温室効果ガス、特に二酸化炭素（CO₂）を低減させる物流である。一方、広義のグリーン物流については次の通りである。まず、「グリーン」について考えると、対象とするものは、何も二酸化炭素だけではなく、窒素酸化物（NO_x）、硫黄酸化物（SO_x）も対象となるべきだし、粒子状物質（PM）も対象となるべきである。また、「物流」に関して考えると、単に「物を運ぶ」という行為についてのみに着目せず、「物流」を「物を運ぶ」システム全体として捉え、組織的な対応や、人材の育成、事業所内での取り組みや、地域社会との共生をも対象とすべきである。

中国では2001年に公布された物流用語標準（GB/T 18354-2001）は、グリーン物流

¹ A.M. Brewer, K.J. Button. and D.A. Hensher (eds), "The Handbook of logistics and supply-chain management" London: Pergamom/Eslevier. 2001. 105-125

² Abdelkader Sbihi, Richard W. Eglese. *Combinatorial optimization and Green Logistics*. 4OR: A Quarterly Journal of Operations Research, Springer Verlag, 2007, 5 (2), pp.99-116

(Environmental Logistics) の定義を、「物流過程で物流が環境に対してもたらす危害を抑えると同時に、物流の環境の浄化を実現して、物流の資源を十分に利用する。」としている。

本研究では、先進国のうちアメリカ、EU、日本を主な研究対象とし、そのグリーン物流に関する現行法律法規及び発展の歴史を検討し、グリーン物流関連の事例を分析している。そして、中国の経済と社会状況を踏まえ、グリーン物流の発展を促進するための考察を行うものである。

I アメリカ

アメリカの「国家輸送科学技術発展戦略」(NATIONAL TRANSPORTATION SCIENCE AND TECHNOLOGY STRATEGY) では、交通産業について「交通産業構造の目標は安全、高効率、持続可能、安心な輸送システムを構築することであり、国際性、総合性、インテリジェント性、包容性の特徴を持つ。」としている³。

1.1 グリーンサプライチェーン管理⁴の推進

グリーンサプライチェーンは製品の原材料の供給、購入、生産、使用、消費、廃棄物の再回収、再利用までの全過程の環境保護、エコロジカル⁵設計である。その管理の核心はサプライチェーン設計全体の過程で新しい思想と理念を導入することである。1990年代、サプライチェーンなどの関連理論が欧米諸国で一定範囲の応用があった後、大規模で意識的なグリーン化物流研究がサプライチェーンの視点で展開され始め、1996年に初めて「グリーンサプライチェーン」の概念を提示した。

1.2 リバースロジスティクスの発展

アメリカの環境分析専門家は、「環境影響を最小限に抑える」ことを環境政策の目標と

³ National Science and Technology Council (U.S.); National Science and Technology Council (U.S.). Committee on Transportation Research and Development; John A. Volpe National Transportation Systems Center (U.S.); *National Transportation Science and Technology Strategy*. 1999-04-01

⁴ グリーンサプライチェーン管理の概念はミシガン州立大学の製造研究協会 (MRC) が1996年に初めて提案した。その目標は製造業サプライチェーンの環境への影響と資源利用の最適化を総合的に考慮し、グリーンサプライチェーン管理を実施する際、サプライヤーを企業の環境戦略に加えるべきだと考えている。

⁵ エコロジカル (Ecological) とは、環境保全に対する関心や、自然環境との調和や環境負荷の低減を求める必要などが高まるなかで、その要請に応えるような行動を意味する言葉として使われている。その起源は、自然における生物の相互関係を解明する科学である生態学 (ecology) の形容詞である。

してきた。そのため、資源消費の最小化、廃棄物の減量、環境品質の改善などの政策と戦略を非常に推奨し、複数の環境目標を同時に実現することを保証している。ますます多くの企業がリバースロジスティクス⁶管理システムを構築し、製品の返品、修理、廃棄回収に対して、積極的に自分の責任範囲を延長し、競争能力を強化している。

IBM社はリバースロジスティクスの役割を十分に認識した後、1990年代末に世界回収サービスセンターを設立し、世界のすべての製品の回収業務を担当した。現在、産業全体の範囲内で広範な協力を展開し、戦略連盟の方式を通じてリバースロジスティクスの価値優位性を構築することを求め、顧客と連盟を結成し、利益共同体を創設し、顧客のIBMに対する忠誠を保証している。IBMがこれらの製品を回収した後、慈善団体に寄付し、社会に奉仕し、資源を節約する。一方、生産コストも削減された。

1.3 グリーン包装を重視する

1960年代、アメリカの一部の州では「アメリカの美しさを守る」という生態環境保護運動が巻き起こり、法律措置と政策手段⁷を通じて包装廃棄物の回収を強制した。1988年だけで、すでに21の州がいくつかのプラスチック包装製品の使用を制限し、禁止する関連法令を公布した。36の州が共同立法を通じて環境標識制度を実行しており、その主なやり方はいくつかのプラスチック製品や包装容器に「グリーンマーク」や「再生マーク」を普及させ、消費者（使用者）にどの包装が繰り返し回収できるのか、どの包装が再生して使用できるのかを教えている。これらのやり方は、アメリカのグリーン包装に関する法律の施行は顕著に成果を上げた。

アメリカの100%再生紙連盟（100% Recycled Paperboard Alliance, RPA-100%）が行った市場調査によると、人々の消費習慣はグリーン包装の影響を受けて変化している。ますます多くの消費者がより多くの紙の包装を望んでいるか、再生紙の包装を採用している。再生可能包装材料の使用は環境保護と子孫の将来に有利であり、再生紙包装の製品の使用と購入は環境保護に貢献すると考えられている⁸。

⁶ リバースロジスティクス（Reverse Logistics）という言葉は、Stockが1992年にアメリカ物流管理協会（CLM, Council of Logistics Management）に送る報告書の中で使った用語である。彼はリバースロジスティクスは製品の返送、材料の代替、物品の再利用、廃棄物の処理、再加工処理、補修と再製造などの流れを含む物流活動であると考えている。また、経済と社会に対するリバースロジスティクスの重要な価値を分析した。

⁷ 例：1970年1月1日より施行された「国家環境政策法」（National Environmental Policy Act）、1970年に設立されたアメリカ合衆国環境保護庁（Environmental Protection Agency, EPA）

⁸ Paul Schutes . *Recycled Paperboard Alliance releases new consumer survey data.* 2017.04.24

II ヨーロッパ

欧州連合（EU）は物流に関して一連の協調政策と措置を採用し、ヨーロッパ各国間の頻繁な物流活動の効率を高め、物流システムの標準化、共有化と汎用化を大いに促進し、資源を節約した。

2.1 リバースロジスティクスの発展

ヨーロッパ企業のリバースロジスティクス活動は主に法律によって推進されている。1996年、EUは廃棄物に関する「廃棄物管理法」(Waste Management Act)⁹を公表した。その中には、「廃棄物枠組み指令」(Waste Framework Directive)¹⁰、「バッテリー指令」(Batteries Directive)¹¹、「廃自動車指令」(Directive on end-of-life vehicles)¹²など多くの関連法律法規が含まれている。回収された製品には家電、IT 類製品、自動車及びその部品、電池など、多くの業界の多様な製品が含まれていることが明確に規定されている。ドイツ政府は2002年に「旧自動車法」(Governing the Disposal of End-of-life Vehicles)¹³に関する改正案を可決した。この法律は自動車メーカーと輸入業者に責任と義務があり、車両の回収と廃棄に責任を負うことを厳格に規定している。その他の消費段階の廃棄物回収作業に

⁹ All Acts up to and including the Electricity Costs (Domestic Electricity Accounts) Emergency Measures Act 2022 (1/2022), enacted 4 March 2022, and all statutory instruments up to and including the Waste Management (Prohibition of Waste Disposal by Burning) (Amendment) Regulations 2022 (S.I. No. 51 of 2022), made 9 February 2022, were considered in the preparation of this Revised Act. (1996年10月発効、2022年2月9日に更新)

¹⁰ 本指令は、「廃棄物の発生及び管理の悪影響を防止又は軽減し、資源利用の全体的な影響を低減し、その利用の効率を向上させることにより、環境及び人の健康を保護するための措置を講じる。」(2008年12月12日発効、2018年5月7日に更新)

¹¹ 本指令は「(1) 電池とバッテリーを市場に投入する規則について、特に危険物質を含む電池とバッテリーを市場に販売することを禁止する。(2) 廃電池とバッテリーの収集、処理、回収と処置の具体的な規則は、廃棄物に関するコミュニティ立法を補充し、廃電池とバッテリーの高水準の収集と回収を促進する。電池とバッテリーの環境性能を改善し、電池とバッテリーのライフサイクルに関与するすべての経済事業者の活動、例えば、生産者、販売者、エンドユーザー、特に廃電池とバッテリーの処理と回収に直接関与する事業者である。」と規定する。(2006年9月6日発効、2018年4月7日に更新)

¹² 本指令は、「自動車の廃棄物の排出を防止することを第一の任務とすることと、また、廃自動車及びその部品の再利用、回収及びその他の形式の回収を決定し、廃棄物の処置を減らし、廃自動車のライフサイクルに参加するすべての経済事業者、特に廃自動車の処理に直接参加する事業者の環境業績を決定している。」(2000年9月18日発効、2020年6月3日に更新)

¹³ この法律の目的は、「廃自動車で発生した廃棄物を適切に処理し、廃自動車で発生した廃棄物の量を減らすことと、このような廃自動車の部品を回収し、十分に利用することである。この活動は、車両メーカー、関連事業者を通じて廃自動車の収集・輸送を引き受け、廃自動車の回収方法などを設計する。廃自動車を適切な方式で処理し、環境保護と健全な国民経済の発展に貢献する。」(2002年6月28日発効)

については、政府が統一的に管理している。

2.2 グリーン包装を重視する

グリーン包装に対する法律と法令では、ヨーロッパは世界の先端を歩んでおり、ドイツは1991年初めに「包装条例」(ドイツ語: Verpackungsverordnung、略称 VerpackV、英語: Packaging Ordinance)¹⁴を公布した。当時、飲料業界で一般的に使われていた「PVC¹⁵」包装瓶について、次のような一連の法律措置と政策手段をとった。「PET¹⁶」環境保護瓶に変更し、その80%をリサイクルすることを要求した。2019年1月、「包装条例」は「包装法」(ドイツ語: Verpackungsgesetz、略称 VerpackG)に取って代わられた。

その後、1991年6月オランダの「包装盟約」(Packaging Covenant)、1992年オーストリアの「包装条例」(Packaging Ordinance)、1993年1月フランスの「包装法」(Packaging Waste Decree)、1993年7月の「EU 環境管理監査制度 EMAS」(Eco-Management and Audit Scheme)、ベルギーの「環境税法」(Eco-tax law)、1994年フランスの包装廃棄物についての「第94-609号法令」(フランス語: Decree N° 94-609)、1994年ドイツの「循環経済促進と廃棄物無害環境保護処置法」(ドイツ語: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen、略語: Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG))、1997年アイルランドの「廃棄物管理(包装)規則」(Waste Management (Packaging) Regulations)、1998年イギリスの「包装規制」(Packaging Regulation)、フランスの包装設計と製造における環境要求についての「第98-638号法令」(フランス語: Decree N° 98-638)など、多くの法律法規が相次いで公布された¹⁷。

1990年代、ゴミの分類はドイツではすでに普及していて、ドイツは緑、青、黄、褐などの異なる色の袋で瓶、廃紙、アルミニウム製品とプラスチック、果物と野菜のごみなどを詰めて、街に設置されている対応する色のゴミ箱に捨てることにしている。

1975年、ドイツは世界初のグリーン包装標識「グリュエネ・プункト」(green-dot) (図

¹⁴ 「包装条例」(VerpackV)は1991年12月1日に発効し、包装を処理する責任は企業にあることを明確にした。

¹⁵ ポリ塩化ビニル(別名PVCまたはビニール)は、用途の広い作業性、優れた耐薬品性、防水性、軽量性を備えた、広く使用されているプラスチック材料の1つである。

¹⁶ ポリエチレンテレフタレート(PET)は、ポリエステル類の素材で、テレフタル酸とエチレングリコールという分子から生成されるプラスチック素材。エチレングリコールは他のポリエステルの原料としても使用される。

¹⁷ Home>Institutions, law, budget>Law>Find legislation (https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/law/find-legislation_en)

先進国のグリーン物流発展の現状及び中国における実現性に関する一考察（郭 晨熙）

2-1 参照) を公表し、グリーン矢印と白い矢印からなる円形の図案で、1977年にグリーン環境保護製品とグリーン包装製品のために設計されたグリーン環境保護標識「ブルーエンジェル」(Blue Angel) (図2-2 参照) を公表した。



図2-1 「グリューネ・ポイント」



図2-2 「ブルーエンジェル」

ドイツの環境標識の使用に続いて、他の国でも環境標識が使用され始めた。カナダの「環境チョイスプログラム」(Environmental Choice) 標識(図2-3 参照)、日本の「エコマーク」標識(図2-4 参照)、ヨーロッパ共同体の「エコラベル」(Eco-label) 標識(図2-5 参照)、韓国の「韓国環境ラベルプログラム」(Korea Eco-labeling Program) 標識(図2-6 参照)、北ヨーロッパ(ノルウェー、デンマーク、フィンランド、アイスランド、スウェーデン)の「ノルディックスワン」(Nordic Ecolabel, Nordic swan) 標識(図2-7 参照) などがある。



図2-3 「環境チョイスプログラム」



図2-4 「エコマーク」



図2-5 「エコラベル」



図2-6 「韓国環境ラベルプログラム」



図2-7 「ノルディックスワン」

専門家委員会の鑑定認可を経て、国家の関係部門から「環境標識」を与えられる製品は、品質が合格しただけでなく、生産、使用と回収、リサイクル過程が特定の環境保護要求に合致し、同類の製品に比べて、環境への危害が低い、省エネ、リサイクル可能などの優位性を持っていることを示している。消費者がどんな製品が環境、健康にもっとも有利であるかを識別し、消費者の利益を保護すると同時に、企業の環境行為を効果的に改善する市場メカニズムを確立するためである。多くの先進国では、一つの商品が輸入国の「グリーンマーク」を取得することが輸出先の市場に入ることができる条件になっている。

スウェーデンのデポジット (deposit) 制度は、法令に基づくものではなく、任意のシステムであるが、その対象容器は、アルミ缶、ペットボトル及びガラス瓶である。スーパー等の大型の小売店では、トムラ社製等の回収機により回収され、それ以外の場合は店頭回収が行われている。

ペットボトルが返却される時にデポジットが返金される取り組みを株式会社 Returpack が担い、1994年からデポジット制度が開始されている。飲料製品のアルミ缶については、1984年からデポジット制度がスタートしている。現在、スウェーデンでは85%以上の飲料用容器が回収されリサイクルされている。

2.3 グリーン工業団地

また、グリーン工業団地の設立はグリーン物流の大胆な実践である。産業生態学 (Industrial Ecology) の理論に基づいて、企業は自然生態系の中の生物のように互いに依存して、互いに補充しなければならない。理想的な産業生態系は完全に循環する方式で運行することができて、“汚染がゼロ”、“排出がゼロ”になっている。この場合、絶対的な廃棄物はないし、ある企業の廃棄物が他の企業の資源になる可能性がある。この理念を運用して、工業区内でまず工業生態システムを設計することを通じて、資源を循環利用して、経済、社会と環境効果の最大化、すなわち工業生態の工業団地を実現する。

デンマークのカロンボー工業団地 (Kalundborg Eco-Industrial Park) は現在世界で成功した生態工業団地の一つであると言われている。カロンボー共生は、カロンボーの13の公共機構と民間企業間のパートナーシップである。1972年以来、同団地企業は生産への循環的なアプローチで世界初の産業共生モデルを開発した。Asnæs 発電所 (デンマーク語: Asnæsværket) は、デンマークのカロンボーにある Ørsted A/S が運営する木材チップ発電所である。

この発電所はこの団地内のエコロジカルチェーン全体の核心で、発電所は製薬工場に高温蒸気を供給し、ボイラーの代わりになった。住民に暖房を供給し、約3,500の家庭の暖

房設備を減らした。中低温の循環熱水を供給し、ビニールトンネルで野菜を栽培させる。余熱は池に置いて魚を飼うために用いられ、熱エネルギーの多段階使用を実現した。同時に、発電所のフライアッシュ¹⁸はセメントと道路建設材料の生産にも用いられ、脱硫石膏はプラスターボード¹⁹の製造に用いられ、輸入した石膏原鉱を約50%減少させ、この団地の利益は主に3つの面に現れている。一つ目は節水、二つ目は鉱物資源の節約、三つ目は廃棄物の排出の削減である（表2-1、表2-2、図2-8参照）。

表2-1 カロンボー産業共生ネットワークの年間環境効果²⁰

Annual environmental benefits of Kalundborg industrial symbiosis network

リソース / 排出量	年間節約量
地下水	290万 m ³
地表水	100万 m ³
液状硫黄	20,000 Tn
バイオマス	319,000 m ³
バイオマス（酵母スラリー）	42,500 Tn
CO ₂	64,460 Tn
SO ₂	53 Tn
NOx	89 Tn
廃水	200,000 m ³
石膏	170,000 Tn

出所：Teresa Domenech, Michael Davies. *Structure and morphology of industrial symbiosis networks: The case of Kalundborg*, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2011.12, 10(1): 79-89

¹⁸ フライアッシュとは、石炭火力発電所で微粉炭を燃焼した際に発生する石炭灰のうち、集塵器で採取された灰のことを指す。

¹⁹ プラスターボードとは、石膏（せっこう）プラスターという素材を板状に形成し、表面を特殊な紙（ボード用紙）で仕上げた建築材料である。住まいの室内壁や天井を造る際に使用される。柱にプラスターボードを固定し、その上にクロス（壁紙）を張るのが一般的な仕上げである。原則的に厚みがあるボードほど耐久性が高くなるが、天井には薄いものが使用されることが多い。

²⁰ Teresa Domenech, Michael Davies. "Structure and morphology of industrial symbiosis networks: The case of Kalundborg" *Procedia-Social and Behavioral Sciences* Volume 10, 2011, pp.79-89

表2-2 カロンボー産業共生ネットワークの年間経済パラメータ²¹

Economic parameters of the industrial symbiosis network

投資 / 貯金	金額
投資	7,850万 ドル
節約	1,500万 ドル
合計節約	3.1億 ドル

出所：Teresa Domenech, Michael Davies. *Structure and morphology of industrial symbiosis networks: The case of Kalundborg*, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2011.12, 10(1): 79-89

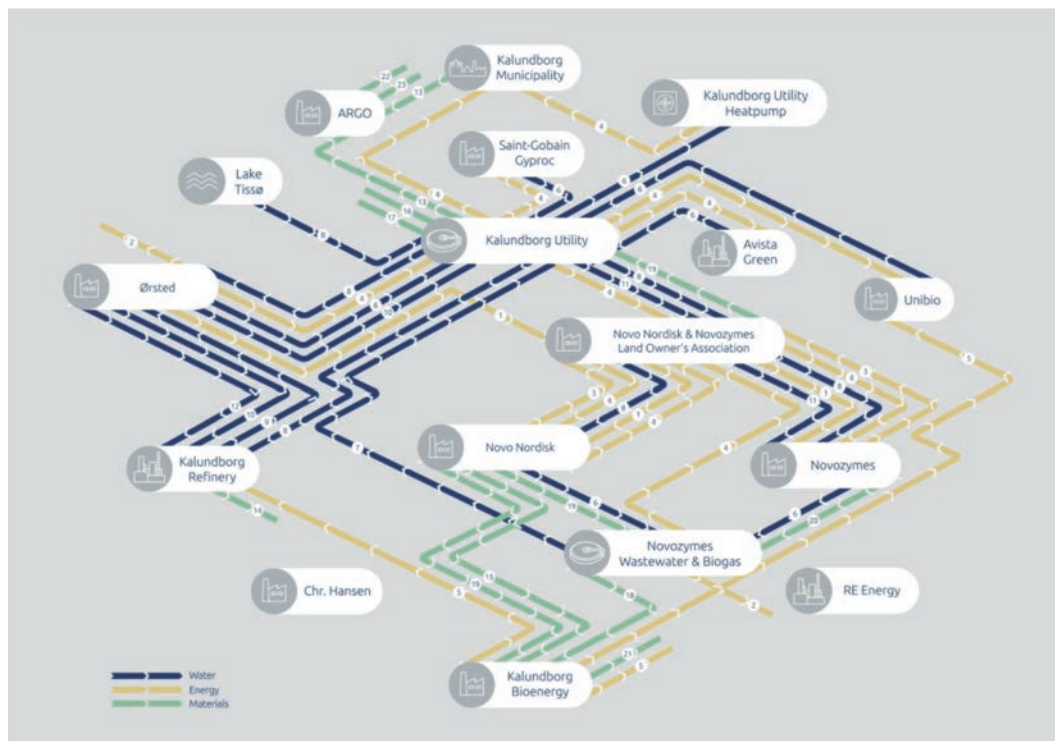


図2-8 カロンボー工業団地共生モデルの概要図²²
Kalundborg's symbiosis model

出所：Kalundborg Symbiosis： <http://www.symbiosis.dk/en/>

²¹ Teresa Domenech, Michael Davies. "Structure and morphology of industrial symbiosis networks: The case of Kalundborg" *Procedia-Social and Behavioral Sciences* Volume 10, 2011, pp.79-89 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811000127?via%3Dihub>)

²² Kalundborg Symbiosis>Partners (<http://www.symbiosis.dk/en/partnerne-bag/>)

Ⅲ 日本

1950年代、物流の概念がアメリカから日本に導入され、日本政府は物流業の発展を非常に重視し物流業の改革と発展を重要な課題として研究した。

また、1997年から、5年ごとに、経済産業省と国土交通省が新しい「総合物流施策大綱」を制定して、現在、日本の物流政策は2021年7月に閣議決定された「総合物流施策大綱(2021年度～2025年度)」に沿って行われている。その中で、日本かが直面する課題として「地球環境の持続可能性の確保やSDGsへの対応」が提示され、今後取り組むべき施策として「強靱性と持続可能性を確保した物流ネットワークの構築(強くてしなやかな物流の実現)」がある。同時に1997年の大綱から、環境、持続可能な発展に関する問題と提案について言及されている。

3.1 リバースロジスティクスの発展

日本政府がリバースロジスティクスを発展させる具体的なやり方は、法律法規を利用して家電メーカーにエアコン、テレビ、冷蔵庫、洗濯機などの常用電気製品の回収を強制的に要求し、1998年6月に公表し、2001年に実施した「特定家庭用機器再商品化法(家電リサイクル法)」が資源利用効率の向上と浪費の減少を奨励することを目的としている。2000年から、日本政府は「建設リサイクル法」(2000年5月公表、2002年5月実施)、「食品リサイクル法」(2000年6月公表、2001年5月実施)、「自動車リサイクル法」(2002年7月公表、2005年1月本格実施)、「小型家電リサイクル法」(2012年8月公表、2013年4月実施)など一連の関連法律を制定した。

日本企業のリバースロジスティクスの例として、キリンビールの取り組みが挙げられる。キリンビールは日本の大手ビールメーカーで、経営効率と社会効果において高い成果を収め、社会的評判もとても良い。それらは製品開発、技術更新などで厳格な環境保護指標と基準を持っており、廃棄物の排出を減らし、資源再利用とリサイクルを促進し、国内外の各種環境保護活動に積極的に参加し、賛助するなど、全方位のグリーン経営を実行し、企業経営の重要な柱としている。物流の面では、再生資源量、大気排出量などの明確な指標を制定し、環境汚染の軽減を確保した。

3.2 グリーン包装を重視する

1991年、日本政府が「再生資源の利用の促進に関する法律」を公表した。その後の「資源有効利用促進法」が「再生資源の利用の促進に関する法律」を一部改正させ、2000年6

月に公表して、2001年4月に実施された。この法律は、循環型社会を形成していくために必要な3R（リデュース・リユース・リサイクル）の取り組みを総合的に推進するための法律である。特に事業者に対して3Rの取り組みが必要となる業種や製品を政令で指定し、自主的に取り組むべき具体的な内容を省令で定めることとしている。10業種・69品目を指定して、製品の製造段階における3R対策、設計段階における3Rの配慮、分別回収のための識別表示、事業者による自主回収・リサイクルシステムの構築などが規定されている。

1995年6月に制定され、2000年4月完全施行された「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律（容器包装リサイクル法）」は家庭から排出されるごみの重量の約2～3割、容積で約6割を占める容器包装廃棄物について、リサイクルの促進等により、廃棄物の減量化を図るとともに、資源の有効利用を図る。この法律の特徴は、従来は市町村だけが全面的に責任を担っていた容器包装廃棄物の処理を、消費者が分別して排出し、市町村が分別収集し、事業者（容器の製造事業者・容器包装を用いて中身の商品を販売する事業者）は再商品化（リサイクル）するという、3者の役割分担を決め、3者が一体となって容器包装廃棄物の削減に取り組むことを義務づけたことである。これにより、廃棄物を減らせば経済的なメリットが、逆に廃棄物を増やせば経済的なデメリットが生じることになった。（「改正容器包装リサイクル法」が2006年6月公表、2007年4月施行）

IV 先進国のグリーン物流発展の経験に基づく中国における啓示

先進国のグリーン物流発展現状の考察を通じて、先進国は、国家からの「グリーン」関連法規の制定、施行、継続的な改正、あるいは企業や社会からの「グリーン」実践と関連成果など、グリーン物流の豊富な理論的基礎と実践的経験を有していることが分かる。これは、先進国がグリーン物流とその関連要素を重要視していることの表れである。「グリーン」の理念には、生産からリサイクルまで、サプライチェーンのあらゆる部分をカバーしている。特にデンマークでは、産業共生モデルや生態工業団地という大胆な実践もある。これにより「グリーン化」がコストを上げ、利益を減らすだけという一般的な認識を否定している。環境汚染や環境負荷の低減に加え、社会資源の節約と企業のコスト削減という重要な部分も実現できる。

要約すると、グリーン物流を積極的に発展させることは、グローバルな統合に適応するための必然的な選択であるばかりでなく、持続可能な発展を実施し、国家の経済力を強化するための重要な選択でもある。第3章のグリーン物流の発展におけるアメリカ、欧州、日本の先進的な経験を踏まえ、中国の現在の国情を考慮して、中国のグリーン物流発展を

促進するために、筆者は次のような提案を行いたい。

4.1 中国政府は監督管理に力を入れる

アメリカ、ドイツ、フランスなどの国は、企業のグリーン物流の発展過程において、政府の指導と監督管理が重要な役割を果たした。欧米の各国政府は関連法律法規と政策を制定して、企業に対してある種の制約を課すとともに環境保護の意識を醸成させた。多くの国は法律を制定して、鉛、水銀、錫などの重金属成分を含む、またはリサイクル、回収などの規定に達していない包装材料の使用を禁止している。デポジット制度の確立、リサイクルや再利用関連の法律法規を制定し、税制優遇や処罰などを通じて、包装のグリーン化を促進する国も多い。

過剰包装に対して、各国には相応の法律制約があり、例えば、韓国は過剰包装が違法行為であることを明確に規定し、包装が商品全体の重量比重と包装層数を占めるなどの指標を厳格に制限し、市場の商品包装をよく検査し、簡易包装を奨励し、過剰包装を罰している。ドイツは10年以上前から商品の「無包装」と「簡易包装」を提唱し始め、包装はエコロジカル環境と人体の健康に無害であり、再生やリサイクルができ、資源とエネルギーを節約しなければならないと強調している。企業が製品を包装する場合は「廃棄物回収料金」を支払わなければならない、消費者が包装物を廃棄する場合は「ごみ清掃料金」を支払わなければならない。

中国政府は法律法規の制定と奨励政策の実行から行うことができる。法律法規の制定では、政府は物流活動に関する環境立法、汚染排出料金制度とグリーン物流基準を制定し、実行しなければならない。例えば、固体廃棄物処理法、空気汚染コントロール法、最低排出基準と物流設備技術基準などを制定しなければならない。奨励政策の実行では、政府はグリーン補助政策、税収政策などを制定することができる。例えば、先進的な環境保護設備、クリーンエネルギーを積極的に採用し、資源の循環利用を積極的に実施する企業に対して一定の補助を行い、同時に一部分の税金を減免する。再生不可能資源の使用に対して重税を徴収し、道路使用税などを徴収する。

4.2 中国企業の環境保護意識を高める

アメリカ政府は指導と監督管理手段を通じて、自国企業の環境保護意識を大幅に高めた。コカ・コーラなどの企業はグリーン包装、グリーンサプライチェーンなどの面で実質的な効果を得た。コカ・コーラ社は率先して世界で循環可能な容器の使用を普及させた。マクドナルドはリサイクル可能な紙でハンバーガーなどを包装した。フランスには千人以上の

専門家て構成された包装研究所がある²³。ドイツは専門実験室を設立し、既存の各種包装材料の環境性能を評価し、同時に企業に2つの回収ルートを提示した。一つはサプライヤーが自分で包装物を回収することである。もう一つは非営利団体が包装物を統一的に回収する。プラスチック包装物の環境への悪影響に対して、アメリカの一部企業はリサイクル可能なガラス、セラミックス、金属、綿布、紙などの包装材料を使用し始めた²⁴。

中国政府は、環境に関する法律法規と政策の制定や環境負荷軽減が企業イメージの向上につながるなどの誘導を通じて、企業にグリーン物流が企業の社会責任であることを意識させることができ、グリーン物流の有効な実施は企業を持続可能な発展の最前線に推し進めることができ、企業に明らかな社会価値をもたらし、良好な企業イメージを植え付けることができる。合理的で効率的なリバースロジスティクスシステムは、①旧製品を回収、②回収製品の輸送、③回収製品の検査と処置、④回収製品の修理または復元、⑤リサイクル製品の販売というサイクルである。この5つから構成されている。完全なリバースロジスティクスシステムを構築することによって、企業のグリーン物流の発展を推進することができる。

4.3 中国のリバースロジスティクスシステムの構築の推進

アメリカ、イギリス、日本などの先進国のリバースロジスティクスシステムは比較的完備されており、商品の返品、廃棄商品の回収、包装の回収、回収利用などで大きな収益と利益を得た。重量で計算すると、アメリカの自動車回収率は75%に達した。アメリカには自動車部品の回収企業が12,000社あり、年間売上高は数十億ドルに達している²⁵。ドイツのBMW自動車も廃棄部品の回収問題を重視しており、その自動車の回収率は約80%に達している。また、IT業界のIBM、HPなどの企業も、製品のリサイクルの向上に取り組んでいる。世界の主要コピー機生産企業のゼロックス (Xerox)、キヤノンなどはいずれも非常に多くの資本を投入し、それぞれリバースロジスティクスシステムを完備している。富士フィルムは1990年からレンズ付きフィルムの回収を始めた²⁶。スリーエム、ジョンソン・エンド・ジョンソン、エスティ・ローダー・カンパニーズ・インクなど、多くの企業がリバースロジスティクスのグリーン化を今後の重要事項として取り組むと発表し

²³ 藍楠「我国入世后实行“绿色包装”、突破“白色污染”的对策」[A]. 适应市场机制的环境法制建设问题研究, 2002年中国环境资源法学研讨会论文集(下册)[C]. 2002

²⁴ 许笑平「国外企业绿色物流发展及对我国的启示」综合运输, 2010年05期

²⁵ B.J. Jody, E.J. Daniels, C.M. Duranceau, J.A. Pomykala, Jr., and J.S. Spangenberg. *End-of-Life Vehicle Recycling: The State of the Art of Resource Recovery from Shredder Residue*. Center for Transportation Research, Energy Systems Division, Argonne National Laboratory, September 2010

²⁶ 深野彰『「写ルンです」の循環生産システム』、読売ADレポート、2000.2

た²⁷。

リバースロジスティクスのグリーン化の程度を高めるために、多くの先進国企業のリバースロジスティクスはすでにサード・パーティー・ロジスティクス（3PL）²⁸を導入し始め、その専門化優位性と規模優位性を利用して、企業のリバースロジスティクスのグリーン化レベルを高めている。ヨーロッパ企業のリバースロジスティクス活動は主に法律条文によって推進されている。第Ⅱ章で説明したようにヨーロッパでは「廃棄物管理法」が制定されており、回収される製品には家電、IT系製品、自動車及び自動車部品、電池など多くの製品が含まれることが明確に規定されている。アメリカでは、小売業の80%～90%の返品業務はサード・パーティー・ロジスティクス企業が負担し、その主な対象は書籍、光ディスク、ビデオテープなどの製品である。

V 本研究のまとめ

欧米や日本の実践を参考にして、中国のグリーン物流の構築に向けて、筆者は政府に対して次のような提案を行うことができよう。

- （1）法律の監督管理メカニズムを完備させる。先進国の廃棄物リサイクルシステムの経験に基づき、関連業界にリサイクルシステムの管理組織を設置し、法律監督を強化し、優れた業績を上げた企業には財政補助や税制優遇を行い、深刻な環境汚染を行った企業を処罰する。
- （2）リサイクルシステムの規格を制定する。政府は、リサイクル組織を構築するとともに、企業の責任を明確にし、リサイクルシステムの基準を設定すべきである。リサイクル組織については、例えば、日本のように、家庭から排出されるゴミは、「資源ごみ」と「燃やすごみ」などに分別し、「資源ごみ」は自治体が回収したのちにリサイクルするなど、自治体にリサイクル組織を構築する。あるいは企業から排出される資源ごみは、リサイクル業者が引き取るなど、自治体のリサイクル組織やリサイクル業者を活用する。また、アメリカの一部の州や北欧では、アルミ缶、ペットボトル及びガラス瓶などの容器に対するデポジット制度がある。デポジット制度の導入により、容器のリサイクル率は高められるとともに市民の環境意識

²⁷ 许笑平「国外企业绿色物流发展及对我国的启示」综合运输，2010年05期

²⁸ 「Third (3rd) Party Logistics（略して3PL）」とは、一般的に荷主に対して物流改革を提案し、包括して物流業務を受託し遂行することを言う。基本的には、荷主と運送業者という「利益相反」する関係による不都合を解決するために、ノウハウを持った第三者が、荷主の立場にたって、ロジスティクスの企画・設計・運営を行う事業が「3PL」だと考えられている。

が高まることが期待できる。

企業の責任を明確にするということは、グリーン包装などの省資源化、低公害車の導入などの省エネルギー化、CO₂や廃棄物の排出量の削減、リバースロジスティクスの構築など、環境に関する法律法規と政策の制定などである。また、環境負荷軽減が企業イメージの向上につながるなどの誘動を通じて、企業にグリーン物流が企業の社会責任であることを意識させることも重要である。

これらのことを、中国の現状に合わせ、リサイクル組織の構築や、企業の責任の明確化などを確立する必要がある。

- (3) リバースロジスティクスシステムを構築する。合理的かつ効率的なリバースロジスティクスは、使用済み製品のリサイクル、リサイクル製品の輸送、リサイクル製品の検査・廃棄、リサイクル製品の修理、リサイクル製品の販売の5つの要素から構成される。総合的なリバースロジスティクスシステムを構築することで、企業におけるグリーン・ロジスティクスの発展を促進することができる。

今後の課題：

- (1) 本研究のグリーン物流の研究内容と結果は、主にアメリカ、EU、日本に基づいており、他の先進国や発展途上国のグリーン物流の発展の歴史や現状にはほとんど言及しておらず、今後は対象をできるだけ増やしていく必要がある。
- (2) 政治体制や社会環境の違いがあるため、アメリカ、EU、日本におけるグリーン物流の発展の現状は、中国で直接に再現することはできない部分もあるかと思われる。よって、中国の国情に合ったグリーン物流の推進方法を考えるには、さらに多角的な研究が必要である。
- (3) 本研究では中国政府の取り組みを中心に考察したが、中国の企業や消費者の取り組みについてもさらに一層の研究が必要である。

参考文献：

- National Science and Technology Council (U.S.); National Science and Technology Council (U.S.). Committee on Transportation Research and Development; John A. Volpe National Transportation Systems Center (U.S.); National Transportation Science and Technology Strategy. 1999.04.01
- Paul Schutes. Recycled Paperboard Alliance releases new consumer survey data. 2017.04.24
- Teresa Domenech, Michael Davies, "Structure and morphology of industrial symbiosis networks: The case of Kalundborg" *Procedia-Social and Behavioral Sciences* Volume 10, 2011, pp.79-89

先進国のグリーン物流発展の現状及び中国における実現性に関する一考察（郭 晨熙）

鈴木敏央（2022）『新・よくわかる ISO 環境法 [改訂第17版] - ISO14001と環境関連法規』ダイヤモンド社

松村弓彦（2004）『環境政策と環境法体系』（社）産業環境管理協会

许笑平「国外企业绿色物流发展及对我国的启示」综合运输，2010年05期

蓝楠「我国入世后实行“绿色包装”、突破“白色污染”的对策」[A]. 适应市场机制的环境法制建设问题研究——2002年中国环境资源法学研讨会论文集（下册）[C]. 2002

EU Directive :

(<https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1585617716849&uri=CELEX:01994L0062-20180704>) 検索日：2022.2.19

European Packaging Waste Management Systems

(<https://www.acrplus.org/images/pdf/document205.pdf>) 検索日：2022.3.6

EXTENDED PRODUCER RESPONSIBILITY - PHASE 2 - CASE STUDY ON THE DUTCH PACKAGING COVENANT

([https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&code=env/epoc/ppc\(97\)22/rev2](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&code=env/epoc/ppc(97)22/rev2)) 検索日：2022.3.7

Kalundborg Symbiosis

(<http://www.symbiosis.dk/en/>) 検索日：2022.3.26

Packaging Act (Verpackungsgesetz) :

(https://www.verpackungsregister.org/fileadmin/files/Mindeststandard/2019-10-07_Mindeststandard____21_VerpackG_EN.pdf) 検索日：2022.3.1