

【特別賞】

鉄道貨物輸送の推進と今後

明治ロジック株式会社

阿部 孝浩 様

1. はじめに

近年の少子・高齢化によるトラックドライバー不足、及び気候変動による台風の大型化等、輸送力の安定確保に関わる問題が顕在化してきている。

明治ロジテック（株）は、（株）明治を親会社に持つグループ内唯一の物流子会社であり、2008年4月1日に東西に事業エリアを持った物流子会社2社が統合して設立され事業運営を開始した。事業内容は、明治グループ各社の調達から製品配送までを主とする食品物流であり、輸送温度帯はドライからフローズンまでの4温度帯をカバーしている。

明治グループは2021年3月に、明治グループ長期環境ビジョン「Meiji Green Engagement for 2050」を制定した。地球環境への影響のさらなる軽減に向け、地球の平均気温上昇を1.5℃に抑えるパリ協定の努力目標に挑戦している。

更に、2050年までにサプライチェーン全体で温室効果ガス排出量をゼロにする「カーボンニュートラル」の達成を目指しており、ロジスティクス部門においても商品を生供給し続ける使命を果たしながら環境負荷低減に努めている。

本論文の取り組みは、2024年問題も見据え、幹線輸送におけるトラック以外の新たな輸送モードの検討を重ね、その中でCO₂削減効果が最も高く環境負荷低減に貢献する、鉄道を利用したモーダルシフトを選択したものである。

また、輸送ルートを複線化させることで、非常時にも対応できる輸送力の安定確保を目指したものである。

2. 現状分析

2-1. 食品輸送モードの一般的傾向について

①トラック輸送

食品の輸送においては、トラック輸送が最も一般的な方法とされている。トラックは柔軟性があり、長距離輸送は勿論、地域内や近隣地域への短距離輸送に適している。また、急なスケジュール変更等にも対応が可能である。

②鉄道輸送

ある程度まとまった量の食品を長距離で輸送する場合は、鉄道輸送が利用される。鉄道は大容量の貨物を効率的に運ぶことが出来るものの、近距離輸送では優勢が劣る。時間の制約性もあり、柔軟性に欠ける。

③船舶輸送

鉄道同様、ある程度のまとまった量の食品を長距離輸送する場合、船舶輸送が利用される。鉄道輸送と比較しコスト面の優位性がある。但し、輸送時間が長いため、急な輸送には適さない。

④航空輸送

緊急な輸送には、航空輸送が使用されることもある。しかし、航空輸送は他の輸送モードに比べてコストが高く、環境への影響も大きいため、一般的な食品の輸送に

はあまり利用されない。

以上が一般的な傾向であるが、弊社の輸送割合もこれと同様の傾向を示しており、トラック輸送が約 98% 強、船舶輸送が約 2% となっており、鉄道輸送は 1% 弱となっていた（何れも 2019 年データ）。なお、鉄道輸送においては、北海道からの脱脂粉など乳原料の輸送に 12ft コンテナを利用しているのみであった。

2-2. 2024 年問題について

2024 年問題とは、働き方改革関連法の施行によって生じる問題のことである。

働き方改革関連法は、労働基準法を初めとする法改正を行う法律で、今日まで順次施行されている。改正された法令は様々であるが、なかでも次の改正点が物流業界に大きな影響を与えると想定されている。

1 つ目が、自動車運転業務における時間外労働の上限規制である。

自動車運転業務など一定の事業・業務では猶予されていたが、2024 年 4 月 1 日からは自動車運転業務にも、時間外労働の上限が同様に適用される。

原則として月 45 時間、年 360 時間が上限規定であるが、特別条項付き 36 協定を締結する場合で、上限は年 960 時間（休日労働は含まない）となる。これにより年間拘束時間は、3,516 時間から原則 3,300 時間となる。

2 つ目が月 60 時間超の残業割増賃金率の引上げである。

大企業は 2010 年から適用されていたが、働き方改革関連法の施行により猶予措置が終了し、2023 年 4 月から中小企業も月 60 時間を超える残業に対しては、割増賃金率が 50% 以上に引き上げられている。

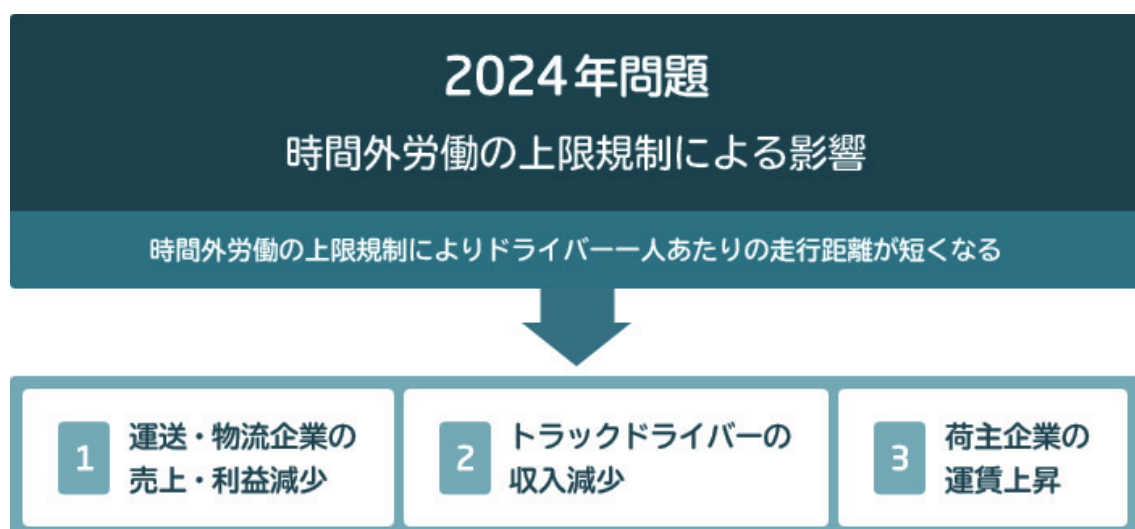


図 1 : NEC ソリューションイノベータ HP「物流の 2024 年問題とは」

弊社の輸送は、自車・子会社約 15%、パートナー企業約 85%で成り立っている。

弊社も 2023 年 4 月より、親会社である（株）明治との燃料サーチャージ制度の導入及び運賃改定を実施し、パートナー企業とも燃料サーチャージ制度の導入及び運賃改定（運賃値上げ）を実施した。

しかし、これだけで 2024 年問題への対応は終わった訳ではなく、ノー検品化、待機時間や付帯作業の削減、ラウンド化やモーダルシフト等の輸送形態の切替え等々、これらの取組みは輸送力の安定確保のため、継続的に行わなければならない。

2-3. CO2 排出削減、輸送モード毎の環境影響について

輸送機関別 CO2 排出原単位は、下表の通りである。

輸送機関	CO2 排出原単位
鉄道	22
内航船舶・フェリー	39
営業用普通トラック	173

図 2：経済産業省・国土交通省「ロジスティクス分野における CO2 排出量算定方式共同ガイドライン Ver. 3.0」

CO2 排出原単位[g-CO2/t・km]とは 1t の貨物を 1Km 輸送して発生する CO2 量のグラム[g] 数である。鉄道輸送の CO2 排出量が最も少なく、弊社輸送の割合の多くを占める営業用トラックと比較すれば、環境負荷低減への貢献が非常に大きい。

また、内航船舶・フェリーにおいても、鉄道輸送程では無いもののその効果は大きい。

次に、航空輸送を除いた輸送モード毎の環境影響を示す。

①トラック輸送

トラックは燃料を燃焼させるため、二酸化炭素（CO2）を大気中に放出する。トラックの大規模な利用により、温室効果ガスの排出量が増加し、気候変動に影響を与える可能性がある。また、トラックのエンジンから排出される窒素酸化物（NOx）や微粒子などの排出物は、大気汚染の要因となっている。トラックの走行音やエンジン音は、周囲の環境に騒音をもたらすことがある。

②鉄道輸送

鉄道はエネルギー効率が高く、一度の運行で多くの貨物を運ぶことができる。そのため、トラックや航空に比べて CO2 の排出量が比較的少ない傾向がある。鉄道はトラックや航空に比べて騒音レベルが低く、周辺環境への騒音影響が比較的少ない。

③船舶輸送

船舶のディーゼルエンジンは大量の燃料を消費し、CO2 の排出源となる。同時に、

船舶のエンジンは窒素酸化物も排出し、これは大気汚染や酸性雨の原因となる可能性がある。また、船舶からの廃棄物や燃料の流出により、水域の汚染が発生することもある。

2-4. 輸送検討区間の決定

2-3. より、鉄道輸送および船舶輸送で 2024 年問題にも効果のある区間選定を行った。

両輸送モードともに、近年の異常気象に起因する輸送障害（遅延、運休・欠航）の可能性がトラック輸送よりも大きい事、またリードタイムや輸送品質の面から、弊社輸送のメインとなる牛乳・ヨーグルト等の日配品の幹線輸送区間は検討から除外した。

輸送区間の条件として、まとまった物量の出荷が可能、かつ長距離輸送区間である事、コスト変動を最小限としたかった事もあった。

結果的に、(株) 明治大阪工場で製造されているチョコレート菓子の札幌市向け幹線輸送を輸送検討区間とした。

当該区間においては、検討時、西日本のマザーセンター（西日本 MDC＝大阪府高槻市）から東日本のマザーセンター（東日本 MDC＝埼玉県坂戸市）までをトラックで輸送し、東日本 MDC から札幌までは船舶で輸送を行っていたことから、輸送区間の条件を最も満たしていると判断した。

2-5. 輸送検討区間のまとめ

輸送検討区間の各種数値情報は以下のとおりである。

区間 1	西日本 MDC－東日本 MDC
輸送機関	トラック（トレーラー）
輸送距離	約 530km
輸送時間	約 11 時間（積込み・荷卸し含む）
拘束時間	約 12 時間（ドライバーの拘束時間）
CO2 排出量	約 0.46 t-CO2

区間 2	東日本 MDC－札幌
輸送機関	トラック（トレーラー）＋フェリー
輸送距離	約 210km, 大洗港～苫小牧港間フェリー使用
輸送時間	約 6 時間（積込み・荷卸し含む）
拘束時間	約 7 時間（ドライバーの拘束時間）
CO2 排出量	0.34 t-CO2

また、輸送検討区間に関する情報は以下のとおり。

- ・当該区間は、シートパレット2段積みでの輸送となっている。
- ・輸送温度は、5月～10月までは定温輸送（18℃）となっている。
- ・西日本MDC－東日本MDCの区間距離は500kmを超えており、2024年問題を踏まえると、ラウンド運行等の対応が必要であるが、西から東の製品輸送が圧倒的に多く、ラウンド運行での対応は困難である。
- ・札幌行きの製品は、明治大阪工場の製造品に加えて、東日本MDC出荷の製品を積み足す事により、トレーラーでのフェリー輸送が可能となっている。
- ・東日本MDCにて荷卸し・荷積みが発生するため、直送する場合と比較して製品破損のリスクが大きい。
- ・東日本MDCを経由する事により、入出庫のコストが発生している。

3. 展開

3-1. 輸送モードの検討

2024年問題も見据え、幹線輸送におけるトラック以外の新たな輸送モードとして、鉄道輸送と船舶輸送の比較検討を行う事とした。

その折（2019年）、（株）明治、日本貨物鉄道（株）、全国通運（株）と、後の明治グループモーダルシフト協議会となる鉄道モーダルシフトについての定期的な打合せを開始する事となった。実績の少ない鉄道輸送については、輸送時間やコスト等についての情報等教示頂きながら、検討を行うことが出来た。また、輸送検討区間の製品は温度管理が必要なものであったため、コンテナの選定に関しても打合せを通じてアドバイスを頂くことが出来た。

輸送モード	船舶輸送	鉄道輸送
リードタイム	○	○
1回あたりの輸送ロット	△	○
1パレットあたりの輸送コスト	○	△
輸送品質	○	○
環境への影響	○	◎
荒天時の影響	△	×

1回あたりの輸送ロット、環境への影響で優位性があった事、また本州－北海道の船舶輸送の実績があった事から、輸送ルートを複線化させることで、非常時にも対応できる輸送力の安定確保を目指し、鉄道輸送を選択する事とした。

また、使用するコンテナの選定においては、断熱材の入った保冷コンテナに温度コントロールが可能な全国通運（株）所有の31ft温度管理コンテナを利用することとした。

3-2. 輸送テストの実施

2019 年 10 月、(株) 明治大阪工場で製造されているチョコレート菓子を西日本 MDC より集荷、吹田貨物ターミナル駅から札幌貨物ターミナル駅間の約 1,500km の幹線を鉄道輸送、札幌市の納品までを当該コンテナにて温度設定 18℃の輸送テストを実施した。

その結果、シートパレットでの輸送の安全性と、庫内温度推移の担保が確認出来た。



鉄道輸送では貴重なジョロダー付きコンテナで積み込みはスムーズに行えた。



コンテナ内養生状況（初めての積み込みであったが 1 時間ほどで終了した）。



荷卸し状況。前後左右の荷ズレがあったものの、緩衝材の使い方やラップの巻き増で改善可能。

3-3. 鉄道輸送の本格稼働と稼働効果

2019 年 12 月、当該コンテナを採用した鉄道輸送を週 1 便で本格稼働させた。

2021 年 3 月からは、更に週 1 便増便、週 2 便体制としモーダルシフトを推進した。その結果、年間で CO2 排出量を 70t 削減し、削減率 80.7%を実現した。

また、トラックドライバーの労働時間は、理論上ではあるが年間 666 時間削減することが出来た。

3-4. 鉄道輸送の更なる推進

更なる鉄道輸送モーダルシフト推進を図る為、2021 年 8 月より定例的な打ち合わせの名称を「明治グループモーダルシフト推進協議会」と改め、より効果の高いルートについて検討、協議する事となった。

まず、検討対象としたのは、2019 年秋に稼働した（株）明治倉敷工場で製造されている、プロテイン粉末製品「ザバス」の輸送であった。

当該製品は健康ブームにより消費が多く、東西の MDC に 1 日平均 6~7 台、週に 30~40 台程度大型トラックにより出荷されており、特に東日本 MDC 向けは、その輸送距離が 700km 以上である事から、鉄道輸送へ切り替えることで大きな効果を見込んだ。

また、倉敷工場からの出荷量が多く、積み込み作業の効率化要請もあり、今回は全国通運（株）で所有している、荷台の床を電動でスライドできるオートフロアコンテナを内蔵した 31ft コンテナを検討した。

オートフロアコンテナは、製品を乗せたシートパレットをコンテナ入口に積み込み、ボタン一つで床ごとスライド出来る仕組みである。そのため、奥に押し込む等の荷役の必要が

無く、高齢者や女性ドライバー等も作業がし易く、作業時間の短縮と安全性の確保を期待出来た。

2021年8月、オートフロアコンテナを使い（株）明治倉敷工場で集荷、岡山貨物ターミナル駅から越谷貨物ターミナル駅間の約750kmの幹線を鉄道輸送、東日本MDCまでの区間のテスト輸送を実施した。

その結果、輸送の安全性の担保が確認出来、オートフロアコンテナによるドライバーの荷役負担軽減と作業時間の短縮も確認出来た。



スイッチで床面が移動



シートパレット2段積み

テスト結果を受け、2021年9月27日より週1便の頻度で当該運行をスタートさせた。その結果、年間でCO₂排出量を13t削減し、削減率69.58%を実現した。

また、トラックドライバーの労働時間は、理論上ではあるが年間382時間削減を見込んでいる。

3-5. 鉄道輸送の往復化

「明治グループモーダルシフト協議会」を通じ31ft温度管理コンテナ及びオートフロアコンテナの往復輸送の検討を重ね、持続可能な物流を目指していた。

2023年2月より、昭和産業（株）様と協業して、オートフロアコンテナを活用した（株）明治倉敷工場から東日本MDCの復路において、昭和産業様の商品を輸送する取り組みを実施する事となった。

本取り組みにより、復路に積み荷がない状況を改善することで物流の効率化を推進するとともに、昭和産業様の当該復路に関わる CO₂ 排出量を年間 20t 削減（削減率 70%）することにも貢献出来た。

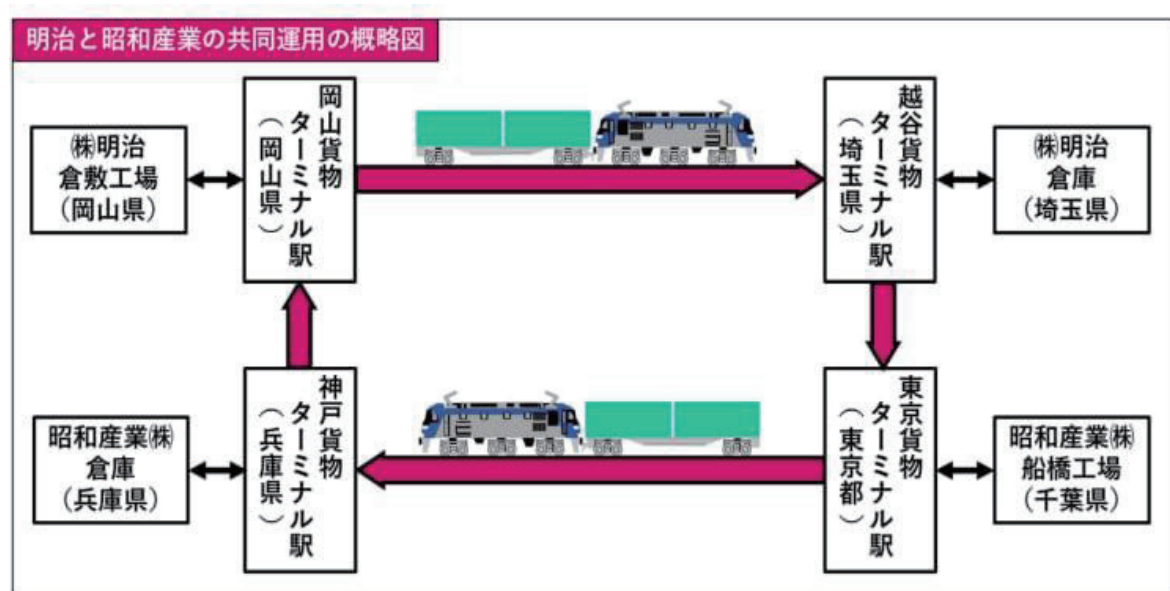


図 3：明治 HP 2023/1/25 プレスリリース

4. 結論

本論文は、2024 年問題も見据え、幹線輸送におけるトラック以外の新たな輸送モードの検討を重ね、その中で CO₂ 削減効果が最も高く環境負荷低減に貢献する、鉄道を利用したモーダルシフトを選択した取り組みの事例を紹介したものである。

事例は、2019 年 12 月からの全てを紹介しているが、鉄道輸送のモーダルシフトが順調に進んでいるとは言い難い状況と考える。

鉄道のモーダルシフトが進まない理由を以下に考察してみた。

①トラックへの依存

トラックは主要輸送手段であり、それは利用性や柔軟性に圧倒的優勢があるためである。このため、鉄道へのモーダルシフトを促進するためには、自動車への依存を減らすための施策やインセンティブが無いと困難な現状である。

また一番大きい要因は、現行運行している自車車輛やパートナー企業との業務バランスである。

②コストと時間

特に、短距離の輸送手段としては不利になる。また、長距離区間においても、集荷・配送が別になる事から、どうしても割高になってしまう。

③荒天時の影響の大きさ

年々増加する自然災害に比例して、輸送障害も増えている。復旧に多くの日数を要する事も少なくはない。項目 2-4. でも述べたように、弊社輸送のメインとなる牛乳・ヨーグルト等の日配品のモーダルシフトは特に進まない。

④環境意識と現状コストとのバランス

鉄道は環境にやさしい交通手段であり、温室効果ガスの排出量削減効果が大きい。しかし、環境を意識した取り組みを推進したいものの、現状のコストも無視出来ず、環境よりもコストが優先となるケースも多くある。

⑤コンテナ規格と取扱いの問題

弊社幹線輸送のメインとなる大型トラックに変わり、鉄道輸送へのモーダルシフトを考えた場合、31ft コンテナへの移行が輸送量も大きく変わることなく、促進されやすい。しかし、31ft コンテナは利用できる駅（トップリフターを所有する駅）が限られており、輸送区間が限定されてしまう。

以上の不利な点があるとは言え、直近に迫る 2024 年問題、また明治グループとしての環境への取組み等もある事から、「明治グループモーダルシフト協議会」を通じて、現在は余席列車を活用したモーダルシフト、弊社の積荷バランスが悪い区間等での活用が出来ないかの検討を行っている。

これからも持続可能な社会の実現に貢献して行ける様、継続して出来る方法を積極的に模索し実現して行きたい。

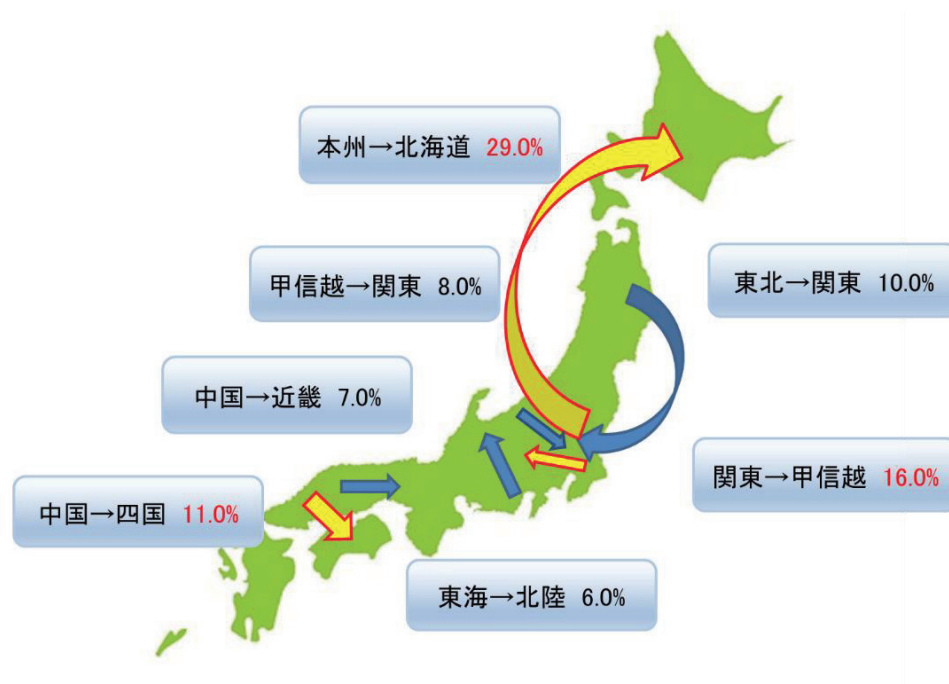


図 4：明治ロジテック空車回送区間

【参考資料】

- ・図1：NEC ソリューションイノベータ HP「物流の2024年問題とは」
- ・図2：経済産業省・国土交通省「ロジスティクス分野におけるCO2排出量算定方式共同ガイドライン Ver. 3.0」
- ・図3：明治 HP 2023/1/25 プレスリリース