

2023 年度 流通情報工学科 卒業論文要旨
過疎地域における持続的な輸送サービスの提供に関する研究

2023024 継田佳穂 (指導教員：黒川久幸)

1. はじめに

過疎地域では、人口流出や少子高齢化により生活水準が低下、物流では輸送効率の低下による企業の収益悪化が問題となっている。特に過疎が広域に分散している北海道は深刻な状態である。各自治体は、貨客混載輸送や自動配送等を行っているが、過疎地域の一部地域を対象としているものが多く、広範囲の地域を対象とした輸送サービスの提供に関する研究や対策は十分でない。

そこで本研究では、北海道全域を対象に、過疎地域においても消費者の生活水準や輸送を担う企業活動の両方を維持するために、どのように持続的な輸送サービスを提供するべきかについて検討することを目的とする。

2. 2 地点間の輸送における収入と支出の関係

輸送ネットワーク設計の準備として、2 地点間の輸送の①積載率と利益の関係と、②貨物量と車種別の費用の関係について検討する。分析の結果、積載率が 58.8%以上であれば利益を確保できること、貨物量が増加したらトラックを大型化して費用を削減するべきであることが分かった。

以上より、集配効率が高い輸送を行う必要があるといえるため、ハブアンドスポーク型の輸送ネットワークを設計する。また、共同配送を進めた場合を想定し、過疎地域における輸送サービスの提供について検討する。

3. 輸送ネットワークの設計と定式化

本研究では、北海道を 31 地域に分類し、計 930 地域間の輸送需要を対象に、ハブアンドスポーク型の輸送ネットワークを設計する。各地域間の需要量は、人口比率により発生量・集中度を求め、重力モデルを用いて推定した。運賃と原価は、国が定めた全産業並みの運賃設定である距離制運賃表（標準的な運賃）により算出した。

また、定式化ではユニバーサルサービスとして北海道全域に貨物を輸送することを条件とした費用最小化と、輸送を担う企業が事業継続のために輸送に伴う収益を重視して輸送とした利益最大化の定式化の 2 つを行った。

4. 過疎化や共同配送が進んだ場合の輸送傾向

持続的な輸送サービスを提供するために、(a)過疎化が進んだ場合の輸送傾向、(b)2037 年において輸送効率を上げた場合の輸送傾向、(c)2037 年において全域に輸送を行う場合の輸送傾向、の 3 つについて検討した。

北海道の平均輸送効率は 36%である。輸送効率=積載率×実車率であるため、2024 年の支線・幹線の積載率・実車率ともに 60%と設定した。輸送頻度を一定として輸送サービスを維持するとした場合、貨物量の減少は積載率の低下で表せる。このこ

とから、(a)では過疎化による貨物量の減少を支線の積載率の低下として分析する。そして、(b)(c)では共同輸送が促進されたとして積載率が向上した場合を、また、往路と復路の輸送のマッチングが促進されたとして実車率が向上した場合を分析した。

2 つの定式化を用いて、(a)、(b)、(c) の 3 つの分析を行った結果、次のことがわかった。

- ① 過疎化が進み、貨物量が減少した場合、収益優先で輸送すると 2037 年には約 7 割の地域で輸送サービスを提供できない。
- ② 2037 年において、共同配送を進め輸送効率をあげても、2 割以上の地域で輸送サービスを提供できない。
- ③ 北海道全域の輸送を優先した場合、輸送効率を 51.8%まで上げると利益を確保でき、64%まで上げると安定した利益を得られる(図 1)。

以上より、今後過疎化が進むと、現状の輸送サービスでは十分な利益が得られず、ほとんどの地域で輸送ができないことが明らかになった。そのため、北海道全域に持続的な輸送サービスを提供するためには、輸送効率 64%を目標に共同配送を行う必要があるといえる。

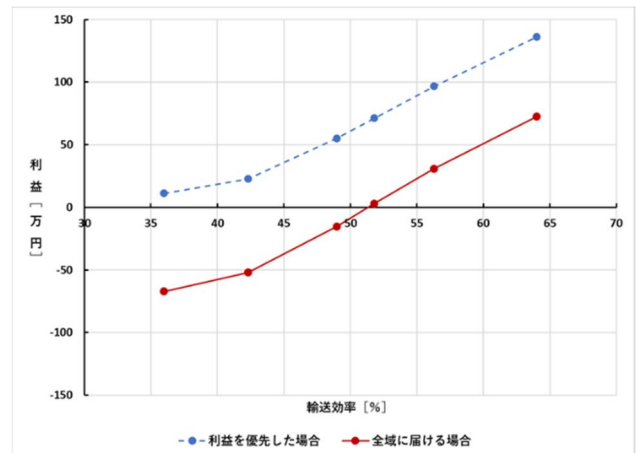


図 1 輸送効率と利益の関係

5. おわりに

本研究では、ハブアンドスポーク型の輸送ネットワークを設計し、過疎地域においてどのように持続的な輸送サービスを提供するべきかについて検討した。

その結果、輸送を担う企業は競争するのではなく、協力して共同配送を進め、輸送効率 64%程度を維持するべきであることが分かった。今後の課題としては、需要量の推定方法や気候の影響の考慮、鉄道輸送の検討等が不十分であるため、以上 3 つの点を考慮して、さらなる検討が必要である。

キーワード：過疎地域、共同配送