

貨物車プローブデータを活用した 物流課題の把握について

三上 理紗¹・松村 光祐¹

¹近畿地方整備局 企画部 広域計画課 (〒540-8586大阪府大阪市中央区大手前1-5-44)

近畿圏都心部では、一般道路への貨物車の流入や観光交通と貨物車交通の輻輳など、貨物車の流動による都市交通課題がある。現在、貨物車流動に関する調査としては、交通センサス調査や物資流動調査等が行われているが、これらの調査では貨物車の細かな移動ルートの把握は困難である。一方、デジタルタコグラフから取得される貨物車プローブデータは、貨物車両の細かな移動ルートを把握することが可能であり、近年、データの蓄積が進んできている。

本論文では貨物車プローブデータより都心部における貨物車の流動を分析することで、都市交通課題を明らかにするものである。

キーワード 計画, 物流, プローブ

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

近畿圏都心部では、一般道路への貨物車の流入や観光交通と貨物車交通の輻輳など、貨物車の流動による都市交通課題がある。現在、貨物車流動に関する調査としては、交通センサス調査や物資流動調査などが行われているが、これらの調査では貨物車の細かな移動ルートの把握は困難である。

一方、デジタルタコグラフから取得される貨物車プローブデータは、貨物車両の細かな移動ルートを把握することが可能であり、近年、データの蓄積が進んできている。

本論文では貨物車プローブデータより都心部における貨物車の流動を分析することで、都市交通課題を明らかにする。

(2) 既往の研究と本研究の位置づけ

プローブデータを活用した物流に関する研究として、玉川・横田¹⁾や横田・玉川²⁾、横田³⁾は、21社の300台のトラックを対象にGPS機能付き携帯電話を搭載して2009年10月の1ヶ月間のプローブ情報を収集し、物流面における道路交通課題及び道路利用に関する交通特性を検討している。玉川・横田¹⁾は、収集データのうち、定期集配送車両のプローブデータを用いるとともに、阪神高速道路のETCデータを併用し、貨物自動車の道路利用に関する行動特性及び行動意思決定要因を分析している。

横田・玉川²⁾は、京阪神地域の貨物車交通の旅行速度と走行に要した消費時間の関係を考察し、効率面での課題を示している。また、一般道路と高速道路間のアクセス距離とイグレス距離の特性を分析している。横田³⁾は、京阪神地域の物流拠点として重要な南港発のトリップを対象として、方向別の道路網のサービスレベルの格差を調査し、ミッシングリンクの課題が顕在化していることを確認している。

金澤・田中⁴⁾及び松田・田中⁵⁾は、官民共同実験としてITSスポットから収集される特定プローブデータを活用し、物流支援サービスにおける活用可能性を検討している。金澤・田中⁴⁾は、特定プローブ情報を活用し、ボトルネック箇所及び潜在危険箇所の把握しており、また、ヒヤリハットマップの作成・ドライバーへの啓発により、安全運転意識の向上効果を検証している。松田・田中⁵⁾は、物流車両の特定プローブ情報に対して、所要時間の信頼性評価及び織り込み交通による渋滞要因の把握への活用の可能性について考察している。

一方、上記の研究が社会実験的に貨物車のプローブデータを収集し検討に活用していることに対して、柳木・江守⁶⁾及び土屋・金子⁷⁾は、全国の貨物車(事業用トラック)から日々取得・蓄積されている貨物車プローブデータの販売サービスを活用している。柳木・江守⁶⁾は、貨物車プローブデータを活用し、東日本大震災が与えた物流への影響を分析しており、土屋・金子⁷⁾は、道路プロジェクトの整備効果を分析している。

上記において示したように、物流分野においては物資流動調査や物流センサスなどの既存の調査結果及び統計

データを活用した研究以外に、限定的ではあるが貨物車のプローブデータを活用した研究も進められ、既存の調査結果では不十分であった貨物車の流動実態や交通特性も、貨物車プローブデータによる検討が可能となった。しかし、物流政策の検討において、都心部における貨物車の流動実態や都市交通課題、物流課題を検討するため貨物車プローブデータを用いた事例は少ない。

本研究においては、貨物車プローブデータを活用し、物流面における都市交通課題を把握する。また、物流政策の検討において、貨物車プローブデータを活用する際の課題を検討する。

2. 貨物車プローブデータの概要

本研究で使用した貨物車プローブデータは、運行記録計（ネットワーク型デジタルタコグラフ）を装着して日本全国の幹線道路を走行する貨物商用車の走行データから抽出・蓄積したプローブデータを交通現象解析向け用途に提供している民間企業から取得したものである。

本研究で使用した貨物車プローブデータの取得方法及び仕様は以下のとおりである。

(1) データの取得方法

貨物車プローブデータの取得の流れは、上記の民間企業が販売している運行記録計（ネットワーク型デジタルタコグラフ）から運行管理上必要な様々なデータを取得し、同社のデータセンターに一元管理を行うとともに、インターネット回線を通じて物流企業などに、運行管理上の情報を提供できる仕組みになっている。今回はデータセンターに蓄積されたデータのうち、貨物車の交通解析に活用可能な一部のデータを取得している。

図-1 に、本研究で使用した貨物車プローブデータの取得の流れを示す。

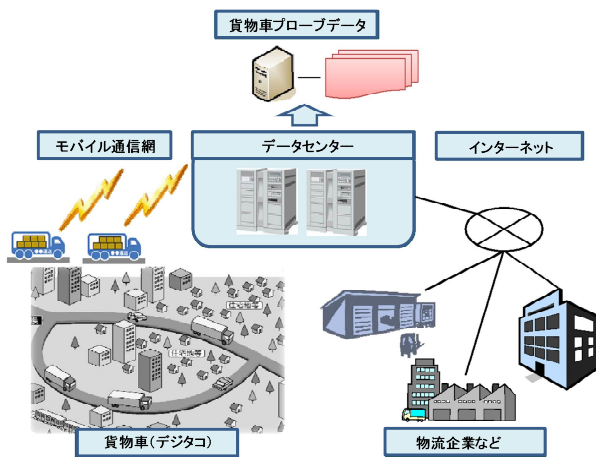


図-1 貨物車プローブデータ取得の流れ

(2) データの仕様

貨物車プローブデータとして取得できる情報は、運行記録計から得られる緯度経度・経路に加え、データ発生の日・月・日・時刻、移動の起点終点、交通状況（速度）などであり、位置情報の取得周期は1秒である。データ収集の対象車両数は全国で6万台（2015年現在）であり、運送事業者に関する秘密情報を秘匿化・抽象化した形となっている。

3. 貨物車の流動分析

(1) 対象地域とゾーン設定、使用データ

本研究では、都心部に着目して、物流面における都市交通課題を把握するため、大阪市北区及び中央区を中心とした大阪市都心部を対象として検討を行う（図-2）。

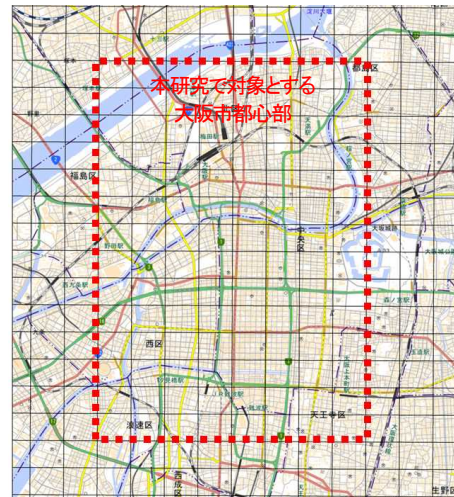


図-2 本研究で対象とする大阪市都心部の範囲

表-1 大阪市都心部発・着・経由のトリップ数

発 (件/月)	着 (件/月)	経由 (件/月)
大阪市都心部発	大阪市都心部着	大阪市都心部経由
34,581	34,268	67,248

表-2 OD分析のためのゾーン区分

対象地域	ゾーン区分
京都市・大阪市・神戸市	区
京都府・大阪府・兵庫県 (京都市・大阪市・神戸市を除く)	市・町・村
奈良県・和歌山県・滋賀県・福井県	県
その他の地域	東日本(近畿東)、 西日本(近畿西)

ただし、データの収集範囲は、大阪市都心部の全リンクと大阪市都心部を通過する全ての経路が分かるデータとした。表-1 は収集したデータのトリップ数を示しており、大阪市都心部を発・着するトリップに比べて大阪市都心部を経由するトリップが多くなっている。

都心部を発・着及び経由する貨物車OD分布などの貨物車走行実態を把握するためのゾーニングは、表-2 に示すように設定した。

データの収集時期は、第5回近畿圏物資流動調査の実施時期である2015年10月の1ヶ月間とした。

(2) 大阪市都心部を発・着・経由する貨物車のOD分析

大阪市都心部を出発するトリップの到着先は、大阪市

中央区が最も多く29.4%を占める。次に大阪市北区が14.6%、大阪市浪速区が5.4%の順となっている(図-3)。

大阪市都心部に到着するトリップの出発先は、大阪市中央区が最も多く28.6%を占める。次に大阪市北区が14.1%、大阪市浪速区が6.2%の順となっている(図-3)。

大阪市都心部を経由するトリップの到着先は、大阪市住之江区が10.2%として最も多く、次に東大阪市が7.8%、大阪市此花区が5.8%、兵庫県尼崎市が3.5%、以降東日本、神戸市、奈良県の順となっている。また、大阪市都心部を経由するトリップの出発先は、大阪市住之江区が9.4%として最も多く、次に東大阪市が7.9%、大阪市此花区が5.2%、兵庫県尼崎市が4.0%、以降奈良県、滋賀県、摂津市の順となっている(図-4)。

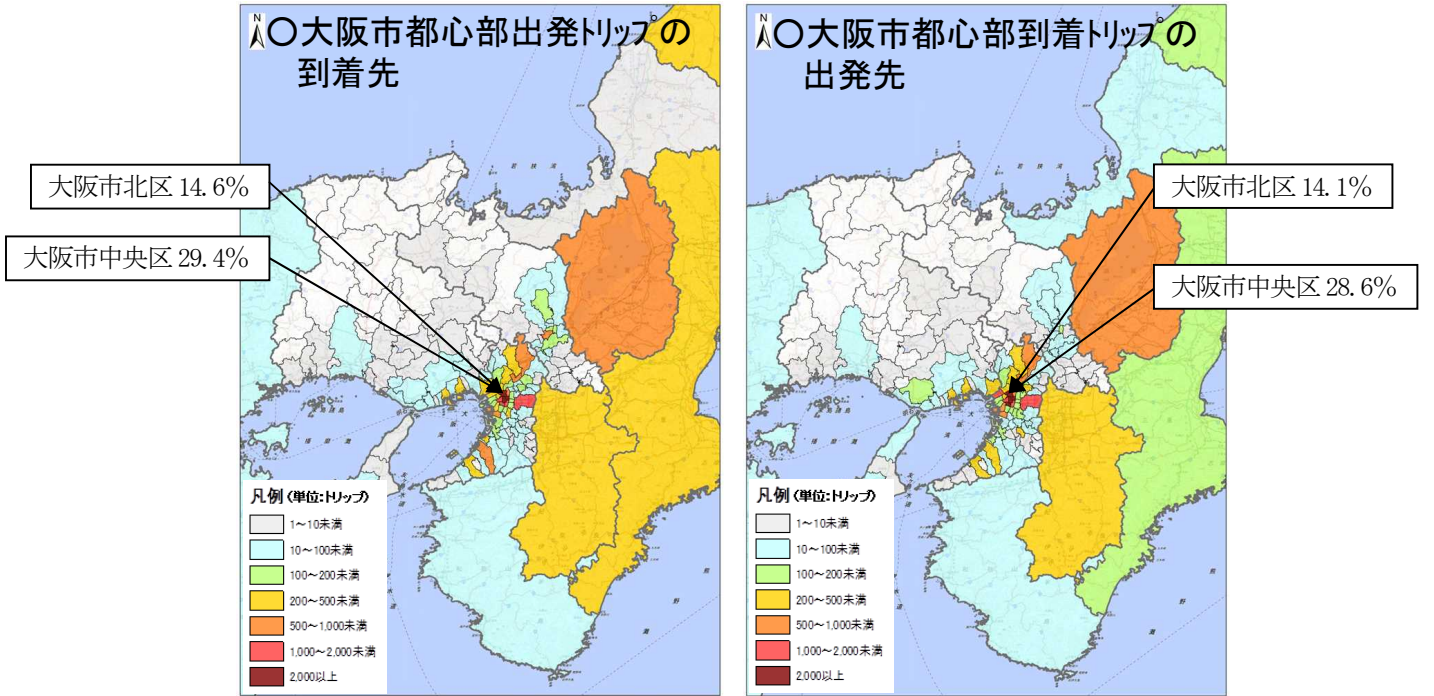


図-3 大阪都心部「発」・「着」トリップのOD

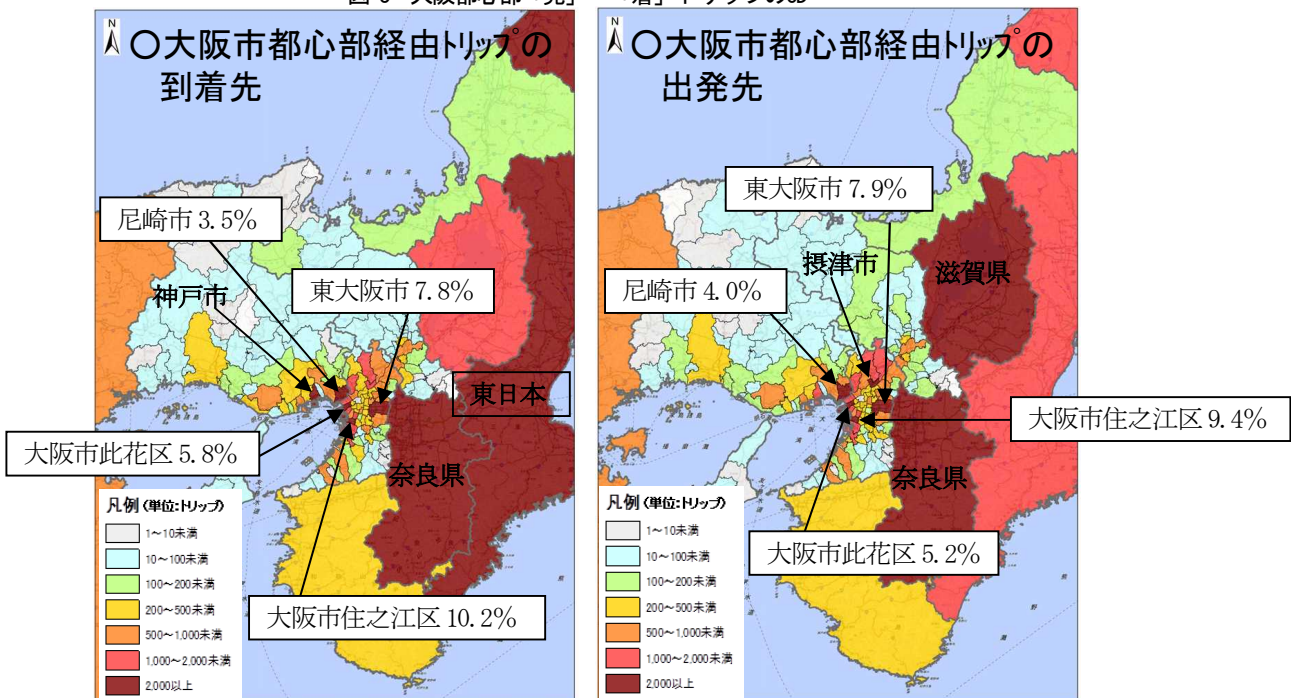


図-4 大阪都心部「経由」トリップのOD

(3) 大阪市都心部を発・着・経由する貨物車の経路分析
 大阪市都心部においては、大阪市都心部を発・着する交通と比べて、阪神高速道路を経由し都心部を通過する交通が多くなっている。一般道路においては、他の路線より、土佐堀通・中央大通・四つ橋筋・御堂筋などの幹線道路の利用が多くなっており、御堂筋を経由し都心部を通過する貨物車も多く見られている(図-5-a, b, c)。



図-5-a 大阪都心部「発」の経路



図-5-b 大阪都心部「着」の経路



図-5-c 大阪都心部「経由」の経路

(4) 大阪市都心部の主要路線に対する貨物車のOD分析
 大阪市都心部における主要路線に対してOD分析を行った。OD分析箇所は、図-6に示すとおり、阪神高速12号守口線、阪神高速13号東大阪線、御堂筋、中央大通の4断面である。



図-6 主要路線のOD分析箇所

検討の結果、阪神高速12号守口線を利用する貨物車は、「大阪市～大阪府」が45.7%として最も多く、次に「大阪府～大阪府」が11.5%の順であり、平均トリップ長は、45.1kmであった。

阪神高速13号東大阪線を利用する貨物車は、「大阪市～大阪府」が32.8%として最も多く、次に「大阪府～神戸市」が13.0%の順であり、平均トリップ長は、57.0kmであった。

御堂筋を利用する貨物車は、「大阪市～大阪市」が36.5%として最も多く、次に「大阪市～大阪府」が24.7%であり、平均トリップ長は、37.3kmであった。

中央大通を利用する貨物車は、「大阪市～大阪府」が45.5%として最も多く、次に「大阪市～大阪市」が35.0%の順であり、平均トリップ長は、22.5kmであった。

上記において示したように、高速道路は大阪市内外及び大阪市通過の長距離トリップの利用が多く、一般道路の場合には、大阪市内外及び大阪市内外の短距離トリップの利用が多くなっている。

(5) 大阪市都心部における貨物車流動の特徴と課題

上記における貨物車の流動に関する検討結果、大阪市都心部においては、大阪市都心部を発・着する流動と比べて、大阪市住之江区や大阪市此花区、兵庫県尼崎市、神戸市などの湾岸地域と東大阪市や奈良県、滋賀県、東日本などの内陸部間の貨物車流動が阪神高速道路を経由し、大阪市都心部を多く通過している。そのため、都心部を経由する交通を迂回させる施策を工夫する必要があると考える。

一般道路においては、他の路線より、土佐堀通・本町通・四つ橋筋・御堂筋などの幹線道路の利用が多くなっており、御堂筋を経由し都心部を通過する貨物車も多く見られている。また、当然ながらも長距離のトリップにおいては高速道路、短距離においては一般道路の利用がなされている。大阪都心部の一般道路の渋滞緩和のため、高速道路の短区間利用の促進などを含めて貨物車の高速道路の利用向上策を工夫する必要があると考える。

4. 物流課題の分析

H22道路交通センサスによる大阪市都心部周辺の道路状況と上記において検討した貨物車プローブデータによる貨物車の利用状況を比較検討し、物流面における都市交通課題を考察した。その結果を以下に示す。

(1) 大阪市都心部における道路交通状況

大阪市都心部の阪神高速道路は、東大阪線の6車線区間と環状線の2車線区間を除いて、殆ど4車線区間である。一般道路は、東西方面の国道1号・国道2号・中央大通・長堀通・千日前通が6車線であり、南北方面の御堂筋が6

車線、四つ橋筋・松屋町筋が5車線である（図-7-a）。

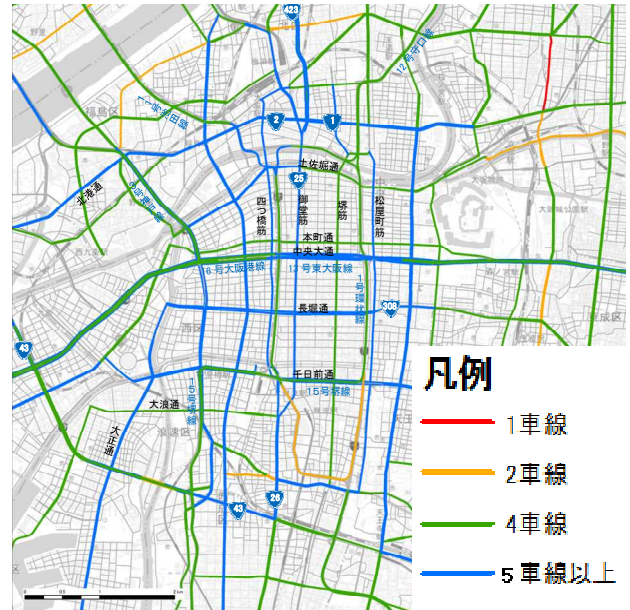


図-7-a 大阪都心部における道路の車線数

阪神高速道路13号東大阪線・16号大阪港線では、混雑度は1.0を超えており、一部1.25を超えている区間もある。阪神高速1号環状線・11号池田線・12号守口線においても混雑度が1.0を超えている区間がある。一般道路の混雑度は、土佐堀通が1.75、中央大通が1.25であり、堺筋は1.0を超えている区間がある。また、阪神高速道路は、殆どの路線で大型車混入率が10%を超えており、守口線・池田線においては20%を超える区間もある。大阪港線の場合は30%を超える区間もある（図-7-b,c）。

上記における混雑度の高い箇所は、3章の(3)において示したように、大阪市都心部を発・着及び経由する貨物車の流動が多い箇所として確認されており、物流円滑化を図る上での課題と考える。

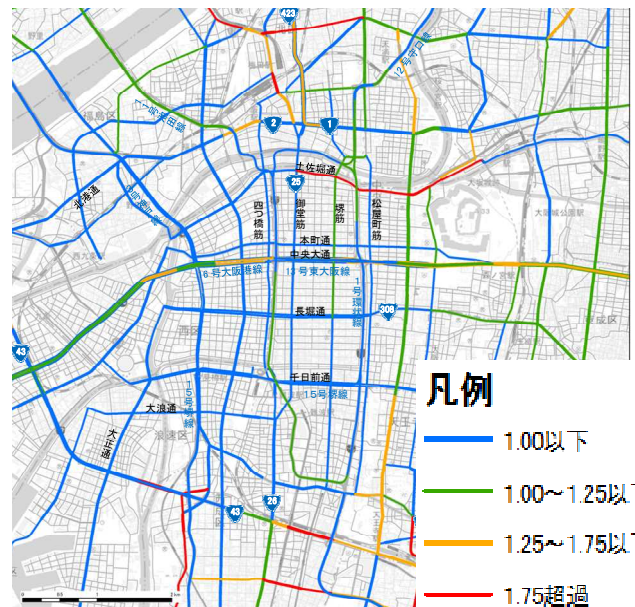


図-7-b 大阪都心部における道路の混雑度

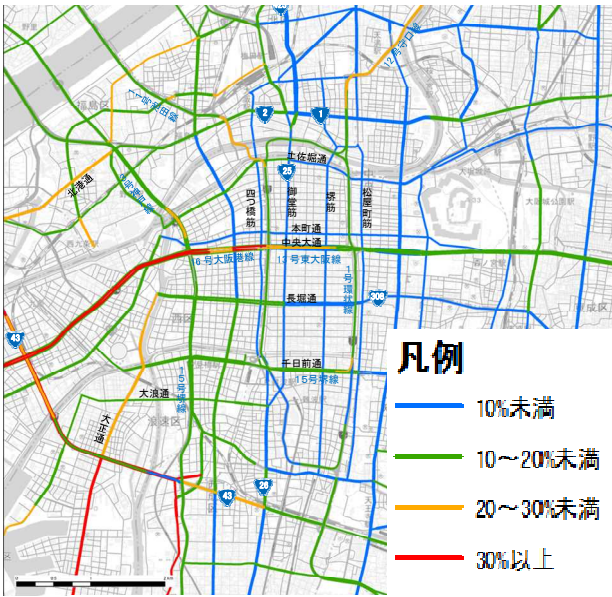


図-7-c 大阪都心部における道路の大型混入度

(2) 物資面における都市交通課題

今までの検討結果とプローブデータによる主要検討箇所OD内訳分析、道路交通センサによる交通状況などを組み合わせて、物流面における都市交通課題を検討した。その結果を以下に示す。

- ・物流の活性化のためには、阪神高速道路の渋滞緩和、特に阪神高速道路13号東大阪線・16号大阪港線の渋滞緩和を図る必要があり、都心部を経由する交通を迂回させる施策を工夫する必要があると考えられる。また、大阪都心部への流入については、一部の路線に交通が集中できないように、流入交通を分散させる施策を工夫する必要があると考える。
- ・大阪都心部の一般道路の渋滞緩和のためにも、高速道路の短区間利用の促進などを含めて貨物車の高速道路の利用向上策を工夫する必要があると考える。

5. まとめと今後の課題

本研究においては、貨物車プローブデータを用いることにより、物資流動調査や物流センサなどの既存の調査結果では分析できなかった「貨物車の流動（OD、経路、平日日別・時間帯別の流動）」「交通特性（OD内訳、トリップ長など）」を明らかにすることができた。

また、貨物車プローブデータと「既存のデータ（道路交通センサなど）」を組み合わせることにより、物流面における都市交通課題をより詳細に分析することができた。

しかし、課題として下記の点が挙げられており、今後さらに検討を進めたいと考えている。

プローブデータはサンプルデータであるため、その分析結果は、総数（母集団）との乖離が生じる可能性がある。また、地域毎・時間帯毎のより詳細な分析の際に、誤差はもっと大きくなる可能性もある。

また、プローブデータは、車種や業種、荷姿、貨物量（流動ロット）などの情報も明らかではない。そのため、より効果的な分析を行うためには、貨物車プローブデータのみではなく物資流動調査結果などと組み合わせた分析を行うことが望ましい。しかし、第5回近畿圏物資流動調査の結果においては、貨物車の輸送経路を検討するための設問（高速利用最初及び最後ICなど）に答えているサンプル数が非常に少なく、また、車種や発着台数なども、明確になっていないケースが多かった。そのため、物資流動調査結果と貨物車プローブデータを組み合わせて輸送経路における課題を分析するまでには至らなかった。

今後の物資流動調査における設問内容の設計の際には、貨物車の流動に関する質問に対して空欄が最小化できるように、工夫する必要があると考える。

参考文献

- 1) 玉川 大, 横田孝義, 前川和彦, 河本 一郎: プローブデータおよびETCデータを活用した都市内定期集配送車両の行動特性に関する分析, 土木学会論文集 D3, Vol. 67, No. 5, I_715-I_726, 2011.
- 2) 横田孝義, 玉川 大: プローブ情報による京阪神地域貨物車交通の道路利用特性に関する分析, 土木学会論文集 D3, Vol. 67, No. 5, I_643-I_656, 2011.
- 3) 横田孝義: 貨物車のプローブデータ処理による都市高速道路の利用有無と旅行速度の可能性評価, 土木学会論文集 D3, Vol. 68, No. 5, I_649-I_657, 2012.
- 4) 金澤文彦, 田中良寛, 澤田泰征: ITS スポットの特定プローブ情報を活用した物流支援サービスの効果と評価検証例, 土木学会論文集 F3, Vol. 69, No. 2, II_19-II_27, 2013.
- 5) 松田奈緒子, 田中良寛, 牧野浩志: 特定プローブ情報を活用した官民連携物流支援サービスの実運用に向けた検討, 第12回ITSシンポジウム, 2014.
- 6) 柳木功宏, 江守昌弘, 野見山尚志, 井上恵介: 特定プローブデータを活用した貨物車交通解析の一事例, 第33回交通工学研究発表会, No. 47, 2013.
- 7) 土屋三智久, 金子玲大, 大井孝通, 河田明博, 笠井徹祐: 貨物車プローブデータを活用した道路整備効果の分析事例, 第49回土木計画学研究発表会(春大会), 2014.