

2016 年度 貨物自動車運送事業における生産性向上に向けた調査事業

荷主業界ごとの商慣行・商慣習や 物流効率化の取組状況の調査報告書

～ 化学編 ～

2017年3月

株式会社 野村総合研究所

目 次

I．化学業界の現状と動向	1
1. 化学業界の現状	1
1.1 化学業界の範囲と主体.....	1
1.2 化学業界の定量的な現状	2
1.3 化学業界の特性.....	4
2. 化学業界の将来動向	6
II．化学業界の物流の実態と問題点.....	7
1. 化学業界の物流の現状と動向.....	7
1.1 化学業界の定量的な現状	7
1.2 化学業界の物流に関わる商慣行・商慣習	12
2. 化学業界の物流の問題点.....	16
2.1 外部環境の変化により生じる問題点.....	16
2.2 業界特性・慣行による物流生産性向上阻害	17
III．化学品業界の陸上輸送を中心とした課題と効率化施策	20
1. 陸上輸送を中心とした課題	20
1.1 荷主業界における物流効率化.....	20
1.2 陸運事業者の労働生産性向上.....	21
2. 課題に対する効率化事例.....	22
2.1 「手待ち時間の解消」のための取組み	23
2.2 「積載率の向上」のための取組み	24
2.3 「少量多品種化への対応」のための取組み.....	24
2.4 「ドライバーの不足」のための取組み	25
3. 化学品業界における貨物車の生産性向上の施策	26
3.1 協業による物流生産性向上施策	26
3.2 契約改定による物流生産性向上施策.....	26

I. 化学業界の現状と動向

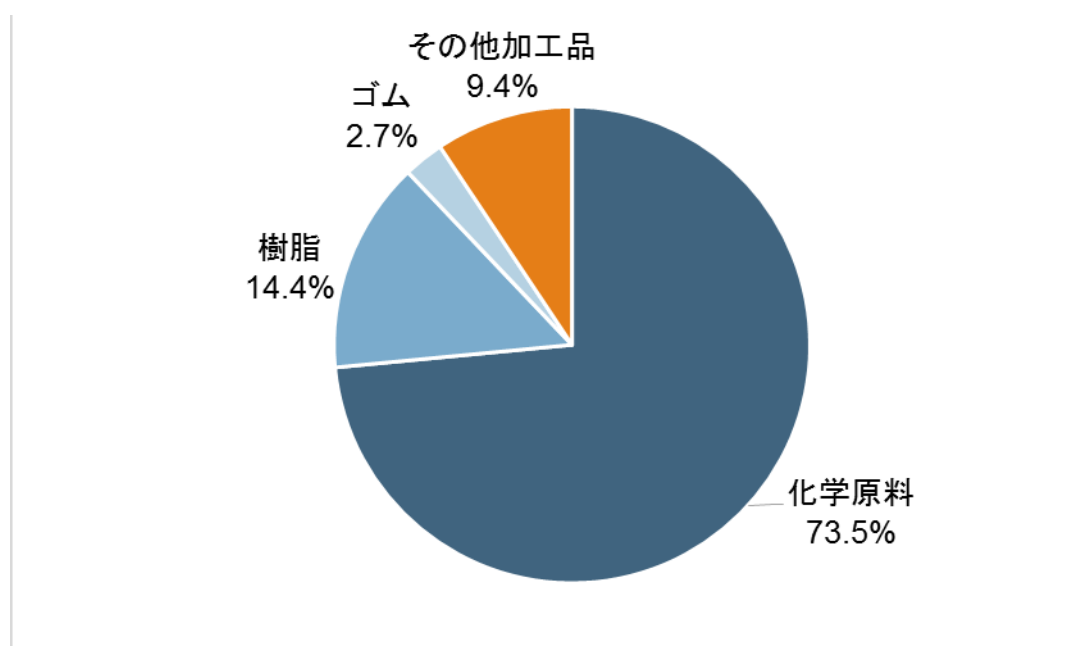
1. 化学業界の現状

1.1 化学業界の範囲と主体

一般的に、化学業界は「化学反応を活用する産業」と捉えられている。しかし、化学反応を用いた事業が中核となっていない化学業界に属する企業も多く存在している。例えば、化粧品会社は様々な化学品を他の原料メーカーから購入し、それを混合して製品にすることが主なビジネスモデルである。他にも、プラスチックやゴムの成形加工会社も存在する。つまり、化学工業製品には、化学原料、樹脂だけでなく、ゴム、その他加工品も含まれており、広義の化学業界としてはそれら全てが対象となる。

その中で、生産量が大半を占めるのは、アンモニア、硫酸などの化学原料である。経済産業省が2013年に行った「工業統計調査」によれば、重量ベースで化学工業製品全体の73.5%が化学原料であった。その次に分量を占めるのが樹脂製品であり、全体の14.4%である。本調査では、合わせて全体の87.9%を占めるそれら2品目を調査対象とした。また、それらの主な荷姿として、固形物か液体物かという違いが、物流の特徴や形態に大きく影響を与えるため、それらを区別して調査を行った。

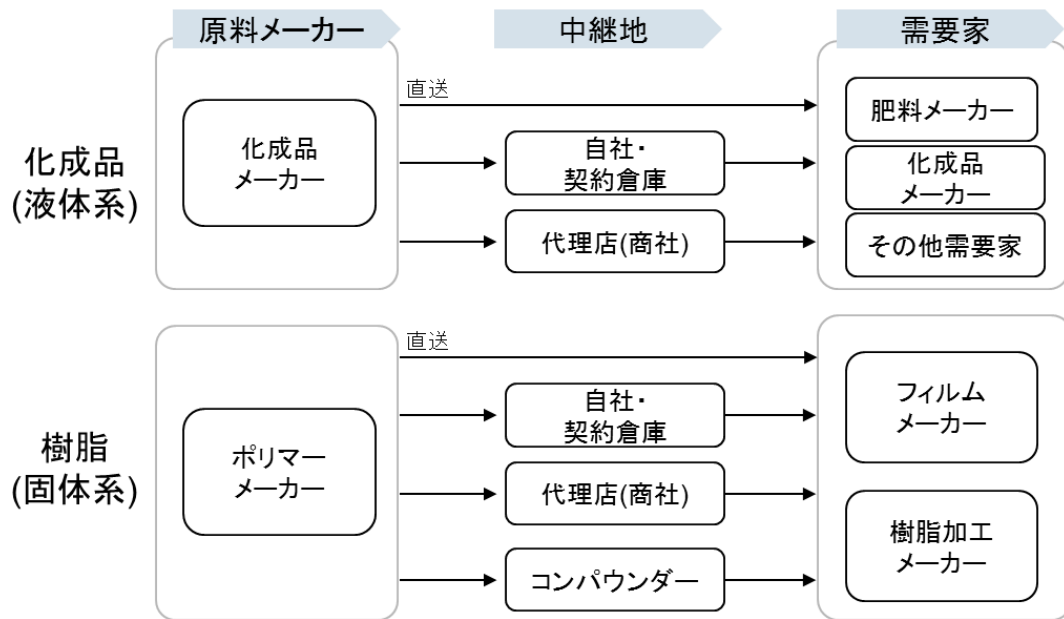
図1 日本国内における化学工業製品の生産実績（2013年）



出所) 経済産業省「工業統計調査」2013年

また、化学業界の物流構造を以下の図で示す。主体は、大きくはメーカーと需要家、そして代理店として存在する商社である。商社が間に入るケースは、商社を利用して顧客を獲得したい製品がある場合や、特定の分野に強い商社が存在する場合などに限定されており、基本的にはメーカーと需要家間での取引が主である。物流上は中継地として倉庫の利用も見られる。

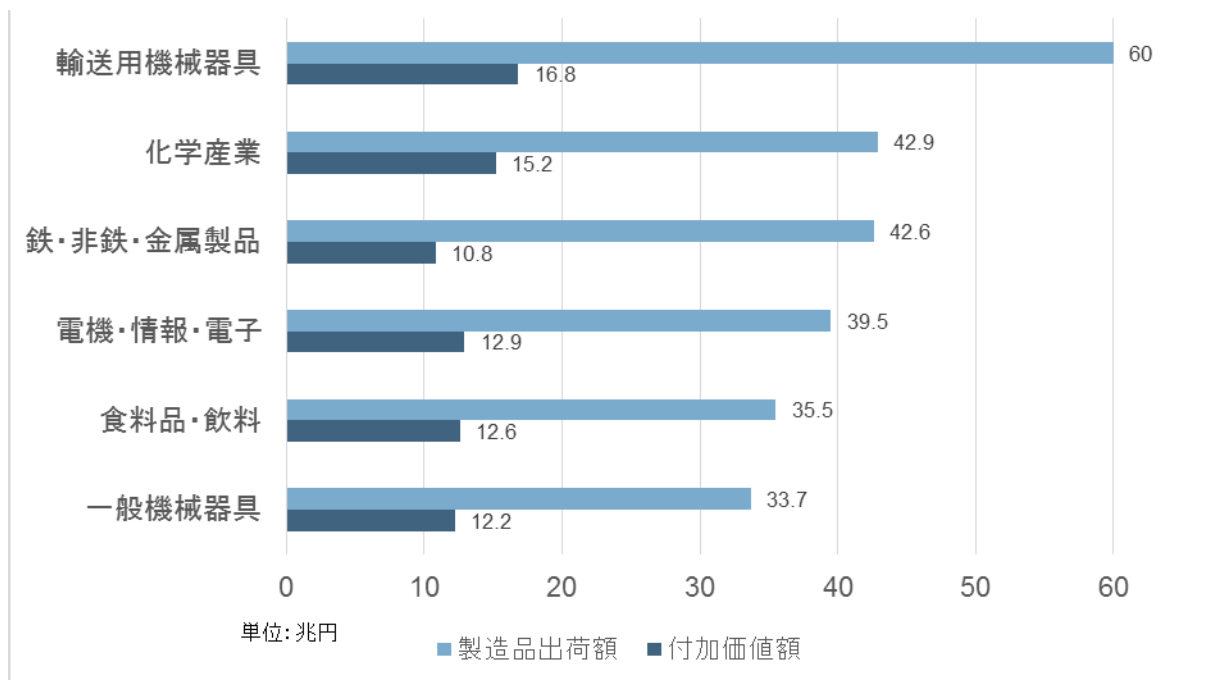
図 2 化学業界における流通経路



1.2 化学業界の定量的な現状

化学業界は、2014 年の経済産業省「工業統計」によると、出荷額約 40 兆円(全製造業の約 14%)、付加価値額は約 15 兆円(全製造業の約 17%)を誇る。これらは輸送用機械器具業について製造業において 2 位であり、日本の基幹産業であることが分かる。また、自動車や電子機器などの様々な分野に必要な素材を提供する、基盤的な業界でもある。

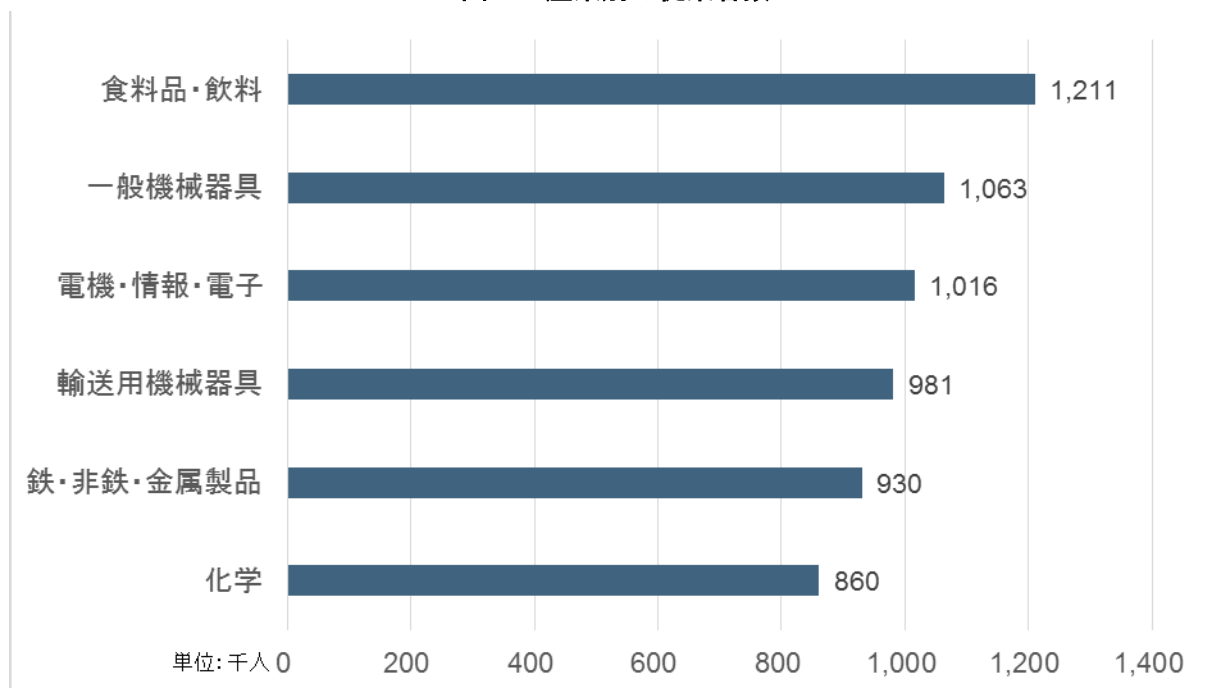
図 3 産業別の製造品出荷額と付加価値額



出所) 経済産業省「工業統計」2014 年

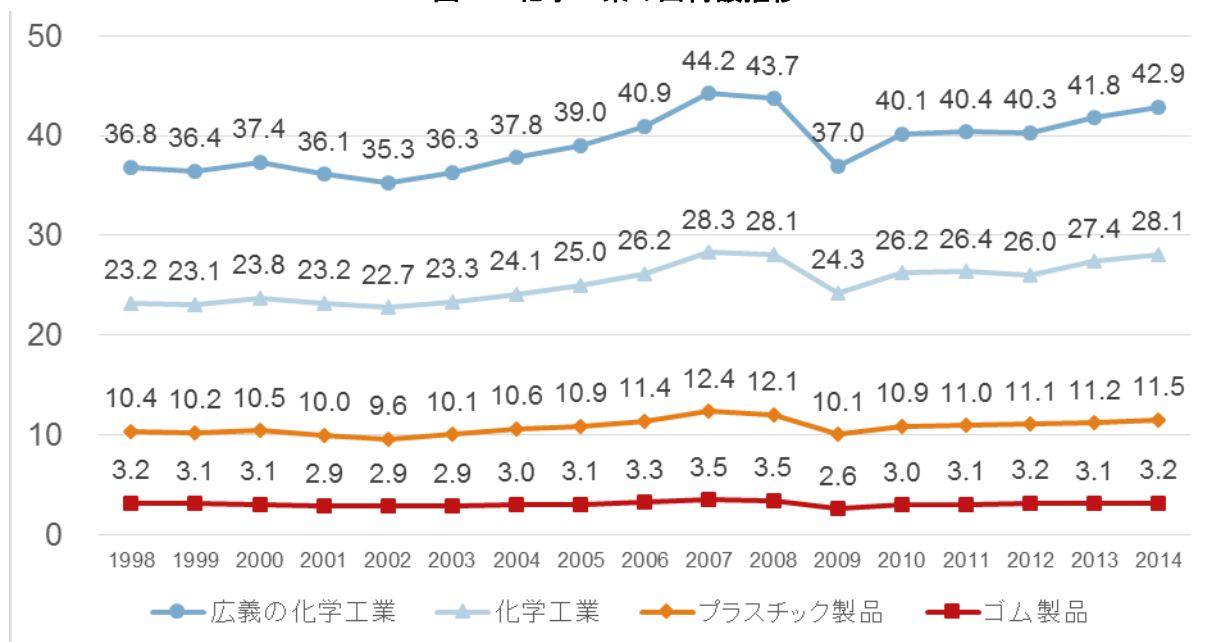
しかしながら、従業員数では化学業界は第 6 位にとどまっている。この特徴は、前述の出荷額、付加価値額の高さと合わせて考えると、化学業界の一人あたり生産性が高いことを示している。

図 4 産業別の従業者数



出所) 経済産業省「工業統計」2014 年

図 5 化学工業の出荷額推移

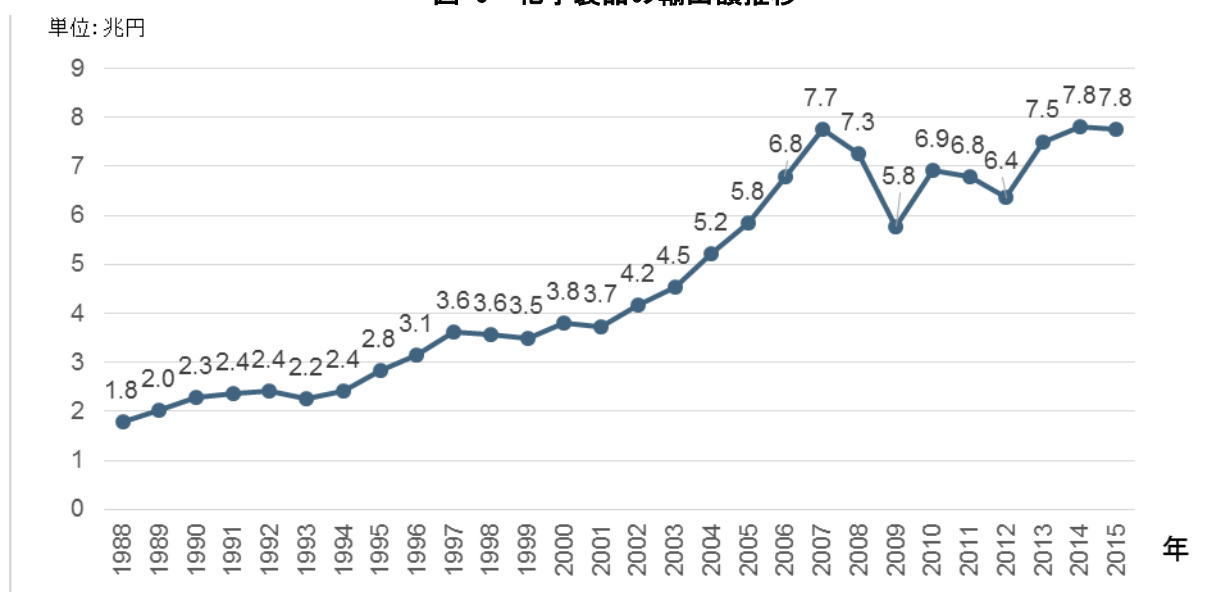


出所) 経済産業省「工業統計」

出荷額の推移に目を移すと、2009 年のリーマン・ショック時に一度落ち込んだものの、緩やかに上昇傾向にあることが分かる。日本国内において、成熟、衰退していく産業が多いなかで成長を続けているのは、特筆すべき点であると言えるだろう。

輸出額においても、国際競争力を失う産業が多い中で、化学業界は高い競争力を維持し続けている。日本の輸出額に注目すると、有機化合物、プラスチックはそれぞれ第 6 位、8 位であり、海外との取引の中で重要な産業と位置づけられている。化学製品全体でみると、2015 年で 7.75 兆円と、全体の約 10%を占めている。

図 6 化学製品の輸出額推移



出所)財務省「貿易統計」

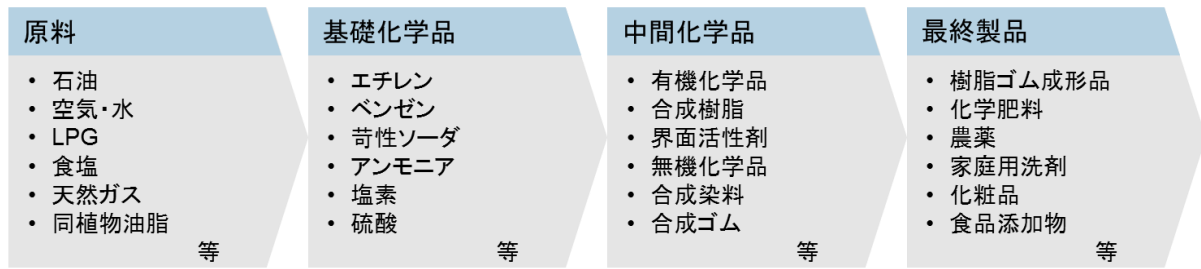
1.3 化学業界の特性

(1) 取り扱われている商品の種類

以下に化学業界の原料から製品への流れと、その流れの中でどのような商品が存在するかを図示する。化学製品には家庭で使われる化粧品や洗剤のような消費財もあるが、圧倒的に中間投入財である基礎化学品、中間化学品が主体である。さらに言えば、化学業界自身に中間投入される比率が非常に高いことが特徴である。つまり、化学業界の中で、何段階にもわたって分業が行われている。

具体的に見ると、化学業界の原料は、輸入される石油や LPG、天然ガス、塩などである。それら原料から、エチレン、ベンゼン、硫酸、苛性ソーダ、塩素などの基礎化学品が製造される。そしてそこから、合成ゴムや界面活性剤、プラスチックが作られ、最終的にはプラスチック成形品、塗料、合成繊維、化粧品などの、日用品や他産業で用いられる中間投入財になる。

図 7 化学業界における原料から製品までのフロー



樹脂に限って言えば、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂の 2 種類があり、主に熱可塑性樹脂はペレット(粒状)、熱硬化性樹脂は粉末で流通している。その種類と生産量を以下に示す。また、樹脂がどのような用途に用いられているのかも表にまとめている。フィルム・シートから、パイプ、建材、日用品まで、化学業界における輸送では、様々な荷姿が存在する。

表 1 日本国内における樹脂の生産実績(2014 年)

	種別	生産量 (万 t)
熱可塑性樹脂	ポリエチレン	264
	ポリプロピレン	235
	塩化ビニル	148
	ポリスチレン類	116
	その他熱可塑性樹脂	206
熱硬化性樹脂		92

出所) プラスティック循環利用協会資料より NRI 作成

表 2 日本国内における樹脂製品の生産実績(2015 年)

	生産量 (万 t)
フィルム・シート	242
容器	76
機械器具部品	62
パイプ	39
建材	29
日用品・座化	29
発泡製品	24
その他	55

出所) 日本プラスチック工業連盟より NRI 作成

2. 化学業界の将来動向

化学業界の将来動向に関して、物流に影響があると想定されるトピックとして以下で説明する。

(1) 海外展開の加速による国内生産量の減少

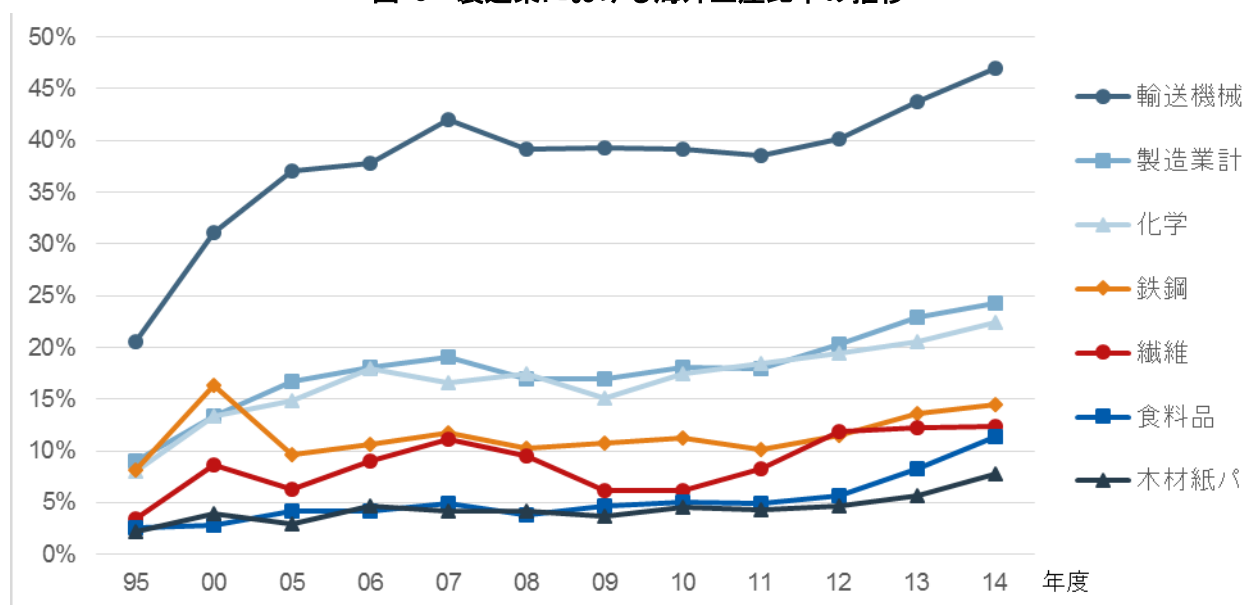
化学産業の海外投資は、日本の製造業の中では最も早く、1965 年頃から開始された。その発端は、合成繊維会社によるアジア、南米を中心とした海外投資である。それは発展途上国が合成繊維を国産化しようとする動きへの対応だったが、現地国での出資比率制限が厳しく、その 10 年後には見直しや撤退が行われた案件が多数存在した。

その後、信越化学の塩化ビニル樹脂や富士フィルムの販売拠点の海外進出、ブリジストンによるファイアストンの大型買収を始めとして、M&A¹が化学業界において日常茶飯事となった。

今後、電気電子産業や自動車産業が海外拠点での現地生産傾向を強めるのに呼応し、部品加工メーカーもコバンザメ式に海外展開を強化すると予想されている。化学メーカーもそれに対応し、化学業界において日系部品加工メーカー向けに海外生産が盛んになると考えられる。また、成長する市場を留めて、新興市場で生産する動きも強まると予想されている。

以上の傾向に伴い、国内生産量は漸近的に減少していくと予想される。

図 8 製造業における海外生産比率の推移



出所) 経済産業省「海外事業活動基本調査」

¹ M&A とは『Mergers (合併) and Acquisitions (買収)』の略で、企業の合併買収のことで、2 つ以上の会社が一つになったり (合併)、ある会社が他の会社を買ったりすること (買収)。

Ⅱ．化学業界の物流の実態と問題点

1. 化学業界の物流の現状と動向

本章では、化学業界の物流に関する、業界の特徴や商慣習、またそれらの背景について、公開情報をもとにした定量的な分析と、ヒアリング等から判明した定性的な面とについて記載する。

1.1 化学業界の定量的な現状

(1) 化学品の主要な輸送機関

まず、文献調査などから、化学品の国内輸送における全体像をまとめ、利用機関別の輸送量を算出した。化学品の輸送経路は基本的に 3 種類考えられる。1 つが、トラックによる直送であり、その他 2 つが船舶か貨物列車という別輸送機関を経由して需要家へ輸送するルートである。それら後者 2 つのルートに関しても、基本的に需要家へ最後納入するのはトラックであることが多い。利用機関別の輸送量は、化学品においては船舶が 87.2%と大きなシェアを占めている。トラックによる輸送は全体の 10.9%程度であり、化学業界は他業界と比較し、モーダルシフトが進んでいる業界であると言えるだろう。

図 9 輸送機関別の物流構造

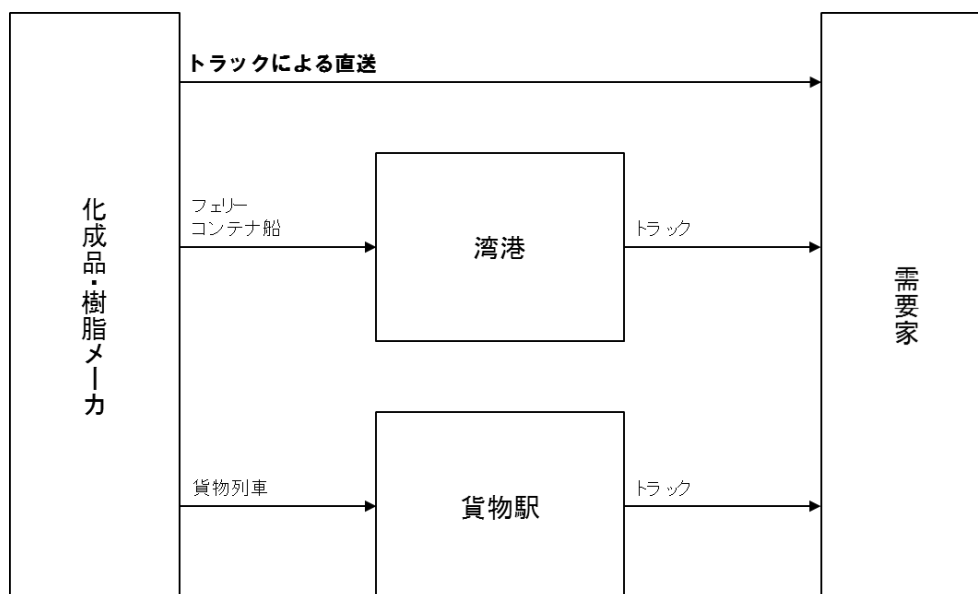
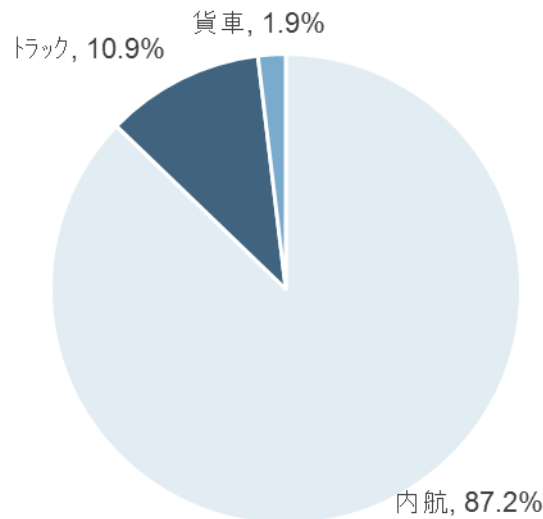


図 10 輸送分担率

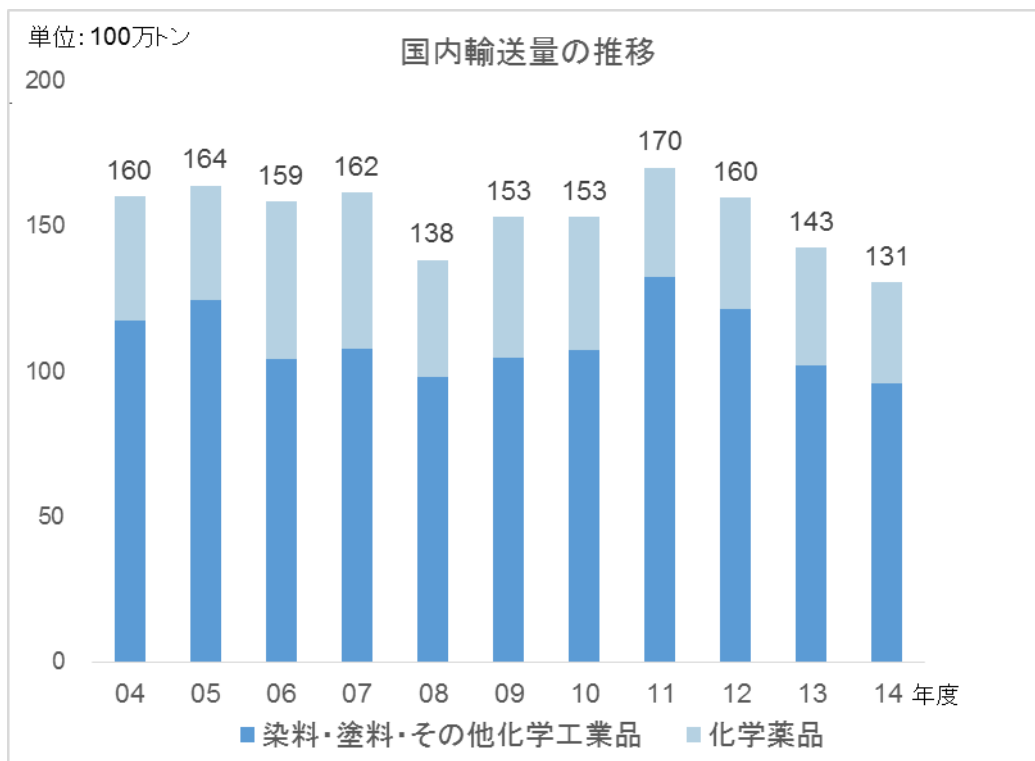


出所) 国土交通省「自動車輸送統計」「内航船舶輸送量統計」及び JR 貨物発表値より NRI 作成

(2) 輸送量の長期的なトレンド

輸送量の近年のトレンドを把握する。国土交通省「自動車輸送統計」によれば、直近 2014 年度の 1 次輸送量は年間 131 百トンであり、海外生産比率、輸出額に反比例する形で、減少トレンドとなっている。これは出荷額推移が順調に増加しているのとは異なっており、今後減少トレンドは続くと考えられる。化学産業が成長しているとはいえ、国内需要そのものは低下していると推測されるからである。

図 11 国内輸送量の推移



出所) 国土交通省「自動車輸送統計」

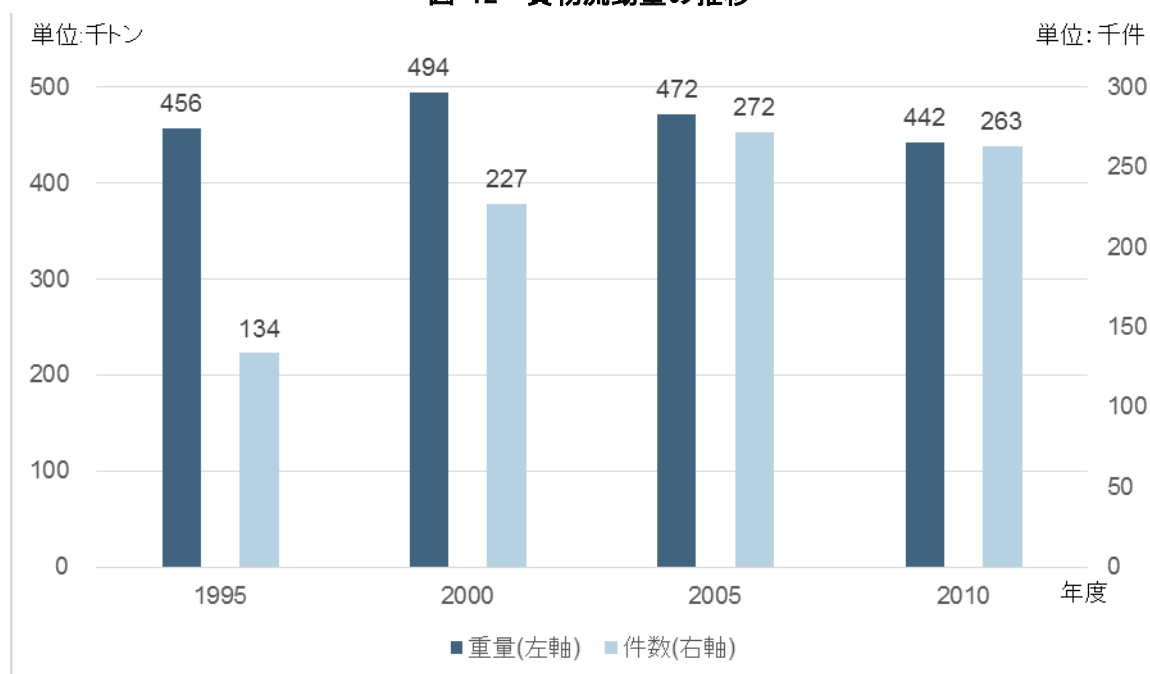
(3) 貨物の1ロットあたりの重量と小口・多頻度化の傾向

化学品の重量ベース送量については減少トレンドにあることが上記より分かるが、輸送件数（輸送の回数）は逆に増加していることが国土交通省『全国貨物純流動調査』より分かる。同統計によれば、1995年時点において、化学薬品の重量ベースの3日間貨物流動量は約456千トンに対し件数ベースでは約134千件であるため、輸送1件あたりの貨物重量（流動ロット）は約3.41トンであった。一方、2010年時点では、重量ベースの3日間貨物流動量は約442千トンとやや減少しており、件数ベースでは約263千件と、2倍近く増加している。それにより、1件あたりの貨物重量は約1.68トンとなり、これは1995年に比べて約49%と、半減近くにまでなっている。

その減少幅は、セメントやコンクリート、重油などが含まれる化学工業品という品類全体との比較、または他産業を含めた調査全体との比較を行うと、同程度であることがわかる。例えば、化学工業品という品目全体では、1995年時点の流動量が約11,770千トン、約2,917千件だったのに対し、2010年時点では約7,611千トン、約3,935千件に変化している。流動ロットを算出すると、約4.03トン/1件から約1.93トン/1件へ変化しており、2010年時点で、1995年比約48%にまで小ロット化が進んでいる。また、調査全体での1995年時点の流動ロットは約2.13トン/件であるのに対し、2010年時点では約0.95トン/件と、約45%にまで減少している。

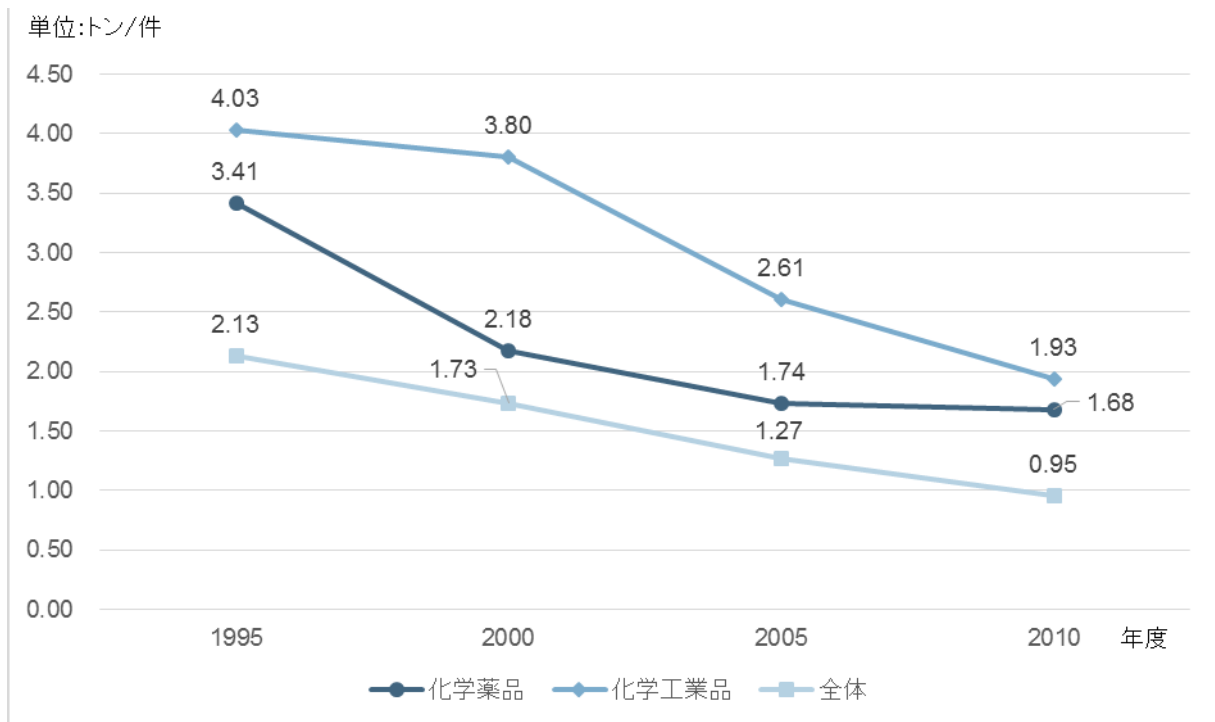
つまり、現象としては、日本の物流全体の流れの中で小ロット化・多頻度化が進行しており、化学業界としても同傾向を示していることが分かる。

図 12 貨物流動量の推移



出所) 国土交通省「全国貨物純流動調査」2010年

図 13 流動ロットの推移



出所)国土交通省「全国貨物純流動調査」2010 年

(4) 化学品の輸送に関する到着時間の指定

「全国貨物純流動調査」において輸送品目別に到着時間の指定の有無及び時間指定のされ方に関する調査がなされている。2010 年のデータによると、指定なしを除けば化学薬品の日時指定で最も多いのは、日指定である。これは例えば、何月何日中に納入すれば良い、という指定方法である。

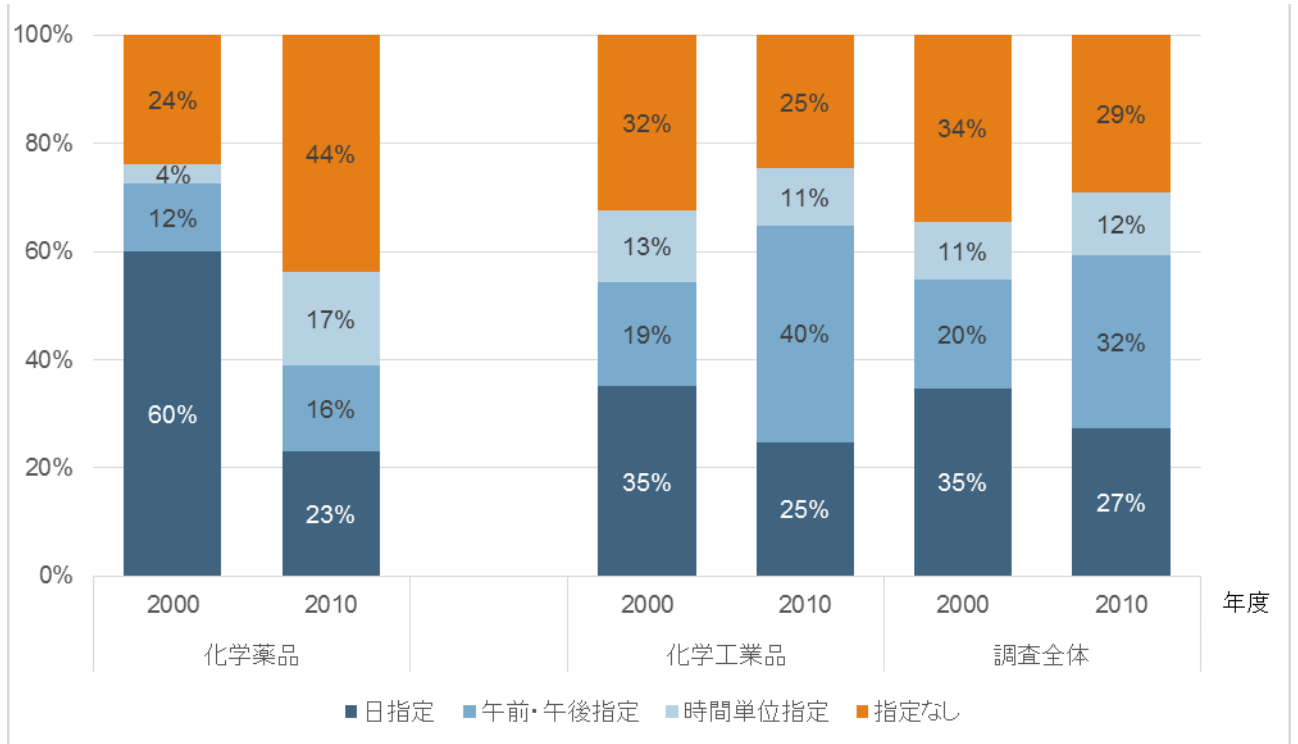
化学薬品の輸送において、指定なしの件数の割合が高いことは特筆すべき点である。それは以前からの傾向ということではなく、2000 年時点では日指定が 60%を占めていたのが、23%まで減少し、その分指定なしが 24%から 44%に増加している。

これは、化学薬品が属する化学工業品全体と比較しても、調査全体と比較しても特異な傾向を示している。化学工業品、調査全体では日指定よりも午前・午後指定の方が割合として高く、また 2000 年のデータと比較しても日指定が減少し、午前・午後指定が増加しているのが分かる。

また、化学薬品においては、時間単位、午前・午後での指定が 2000 年と比べ、2010 時には大きく増加しているのが分かる。これは業界全体として時間指定を緩和する方向へ動いていることとは対照的である。

以上を総括すると、化学薬品においては、時間指定が厳しくなった輸送と、緩和された輸送の 2 極化が進んでいるということが言えるだろう。

図 14 到着日時指定の有無別流動件数割合の推移

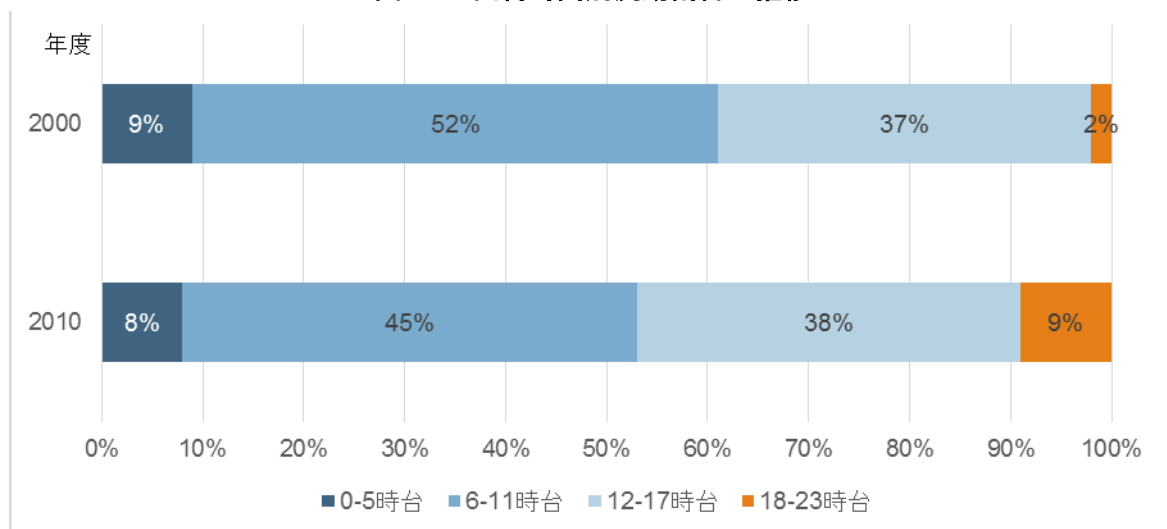


出所) 国土交通省「全国貨物純流動調査」2010 年, 2000 年

(5) 出荷時間帯の偏り

2000 年と 2010 年を比較すると、18 時から 0 時の夕方以降における出荷量が増加し、0 時から 11 時台の午前にかけての出荷が減少していることが分かる。これは、納入時間の指定が時間指定へ変わり、かつその指定が後述のヒアリングメモによれば早朝であることが多いために、出荷自体は夕方以降にしなければならなくなったことを示唆している。

図 15 出荷時間別流動割合の推移



出所) 国土交通省「全国貨物純流動調査」2010 年, 2000 年

1.2 化学業界の物流に関わる商慣行・商慣習

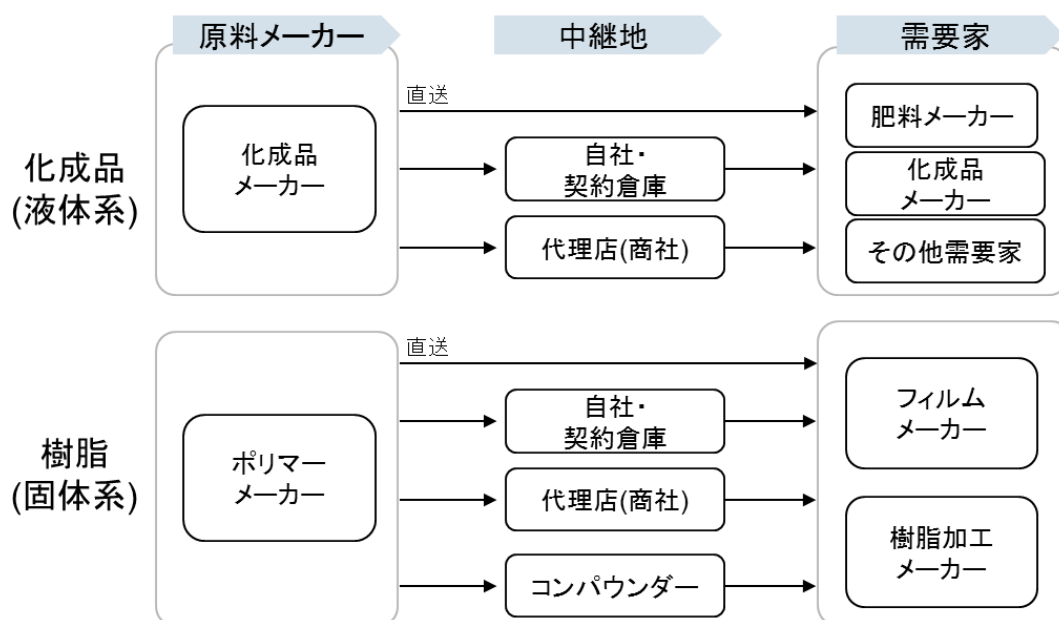
(1) ヒアリングの実施

化学業界の定性的な物流の現状を把握するために、関連する企業・団体合わせてヒアリングを9件実施した。ヒアリング先は業界団体1社、メーカー4社、陸運事業者4社である。本章はこれらの企業へのヒアリングと公開情報等を基に記載する。

(2) 化学品の物流構造

化学業界においては直送がメインであり、代理店(化学系商社)を介するものは限定的である。以前は直送比率を高めるために原料メーカーは中間地を減らそうとしたが、逆に直近10年は荷受側(特に電機・電子業界)の要望で消費地在庫を持つ傾向にある。

図 16 化学業界における流通経路(再掲)



(3) 化学業界の業界特性

化学業界においては、その扱う積み荷が、液体物や危険物であることが多く、他業界とは異なる物流特性をいくつか有している。それを以下に記す。

① バルク品

原料メーカーが取り扱っている化学品は、需要家が加工する際に大量に必要となるために、荷主と荷受側では定期的な取引が行われることが多く、季節変動が無く物流量は比較的安定している。

ただし、特定のメーカーしか製造できないスペシャリティ製品については受注が安定しているものの、汎用品については他社と競合しているため、受注量に変化することもある。その傾向は用途によって様々であり、土木用途・建築用途などは変化が激しい

また、国内の需要は汎用品ではなく特殊品が主流になっていくと推測されるため、汎

用品の物流量は減少傾向が強いだらう。

② 危険物

化学品には、取り扱いに注意しなくてはならない危険物が多く存在する。そのため運搬に際し、いくつかの特性が生じている。

例えば、ドライバーには危険物を取り扱うための免許が必要である。一定数量以上の危険物を貯蔵、または取り扱う化学工場において、もしくはそれを運搬するタンクローリーを運転する際には、危険物を取り扱うために必ず危険物取扱者の存在が必要となる。そのため、化学品を扱う各陸運事業者はドライバーに危険物取扱者免状を取得させていることが多い。

また、危険物の積み下ろしには立ち会いが必須であるが、実態として旧来の顧客の中との運送時には立ち会いを省略される場合がある。

荷主や陸運事業者が協力会社に危険品の輸送を委託する場合、ドライバーが有資格者でないといけななどの理由から割増料金を支払っていることが多いようだ。ある陸運事業者は危険物の運送において路線便を利用していると報告しているが、特積み業者側が正しく取り扱っているか把握しておらず、実際適切に取り扱われているかは不明確である。

化学物流において危険物を取り扱っているという事実は、ドライバーの確保にも悪影響及ぼしている。免許取得のために労力が他業界と比べて多く必要であるにも関わらず、ドライバーの賃金は一般貨物と比べてあまり変わらないため、ドライバーから忌避されることも多いからである。また、危険物免許・大型免許の両方を持っているドライバーは稀有であり、陸運事業者はまず大型免許取得者を雇用した後、危険物免許の取得を支援することも多いようだ。

表 3 危険物取扱者免状の種類

免状の種類		取扱いのできる危険物
甲種		全種類の危険物
乙種	第 1 類	塩素酸塩類、過塩素酸塩類、無機過酸化物、亜塩素酸塩類、臭素酸塩類、硝酸塩類、よう素酸塩類、過マンガン酸塩類、重クロム酸塩類などの酸化性固体
	第 2 類	硫化りん、赤りん、硫黄、鉄粉、金属粉、マグネシウム、引火性固体などの可燃性固体
	第 3 類	カリウム、ナトリウム、アルキルアルミニウム、アルキルリチウム、黄りんなどの自然発火性物質及び禁水性物質
	第 4 類	ガソリン、アルコール類、灯油、軽油、重油、動植物油類などの引火性液体
	第 5 類	有機過酸化物、硝酸エステル類、ニトロ化合物、アゾ化合物、ヒドロキシルアミンなどの自己反応性物質
	第 6 類	過塩素酸、過酸化水素、硝酸、ハロゲン間化合物などの酸化性液体
丙種		ガソリン、灯油、軽油、重油など

出所) 消防試験研究センターHP (2016 年 9 月)

③ 液体物

化学品は大きく分けて、液体物と固形物に分けられる。液体物の運搬を行う際にも、いくつかの特性が生じる。

例えば、液体物を扱うタンクローリーは、洗浄場所は容易には確保できず、タンク洗浄が困難であり、また時間的コストがかかるために、従来 1 車 1 物品を扱うことが多かった。しかも、原料メーカーからの運送後に、基本的に帰り荷を積むことは不可能であった。そのため、荷主がタンクローリーを買い上げ陸運事業者へ貸与、もしくは陸運事業者の資産ではあるものの荷主が償却費用を負担するなどして、専用車両化させることも多いようだ。

ある陸運事業者では、例えば過酸化水素などの危険な液体物は必ず専属車両で運送している。イオンレベルでの混入を避ける必要がある化学品もあり、その場合も専用車両を用いている。しかし、揮発性の高い化学品に関しては、洗浄設備を構えてスポット契

約で対応している陸運事業者も存在している。

液体物の場合、陸運事業者が荷積み以降の、タンクへの充填作業も行うような契約になっていることが多い。

液体物の積載率は高い傾向にある。荷受側の貯蓄タンクが小規模でない限りは、可能な限り積載することが慣習となっている。ただし、混載はできないため、荷受側の事情によっては積載率が低い場合もある。

2. 化学業界の物流の問題点

2.1 外部環境の変化により生じる問題点

(1) 少量多品種化による化学品発注の小ロット化

化学品業界の着荷主側は、化学品のユーザーに相当するメーカーである。日本の産業成熟化に伴い、大量小品種生産から少量多品種生産に彼らの業態はシフトしつつあり、使用材料もバルクケミカルからファインケミカルへの移行が見られる。その結果として、材料購入時の1回あたりの量、あるいは定期購入の頻度低下が発生する傾向がある。この傾向により、陸運事業者は従来と比較し柔軟な発注に対応するための運送体制づくりが求められている。

(2) ドライバー不足による陸運事業者の能力低下

大型トラックのドライバー数は今後減少するとみられており、既に一部の陸運事業者ではその調達の困難さが表面化してきている。ドライバー労働力の不足は、今後陸運事業者だけでなく、物流網の維持にも影響を与えるであろうと想定される。特に化学品業界では、液物運搬時(正確には納品時)に危険物取扱等の資格を求められることが多いため、他業界よりドライバーのなり手に対するハードルが高く、ドライバーの不足は深刻な状況である。

表 4 将来のトラックドライバー需要予測

	2010年度	2020年度	2030年度
需要量	993,765人	1,030,413人	958,443人
供給量	964,647人	924,202人	872,497人
過不足	▲29,118人	▲106,211人	▲85,946人

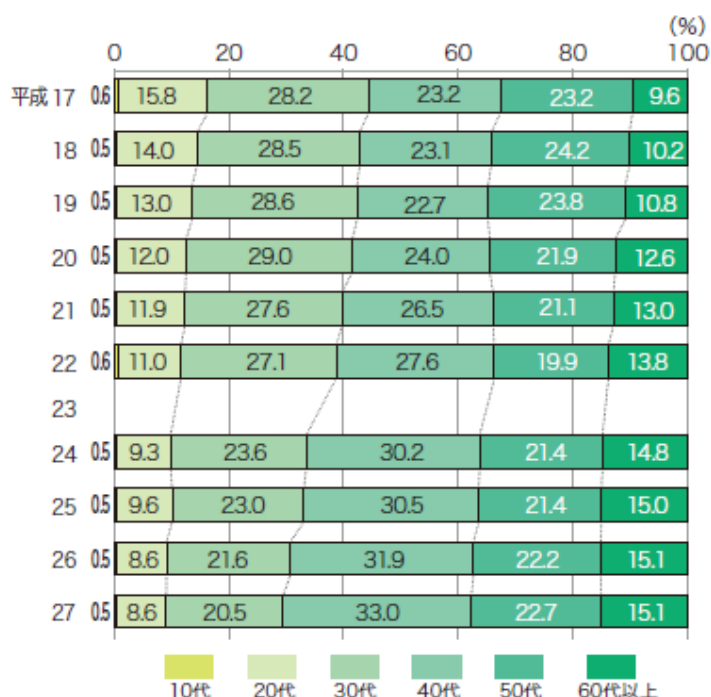
出所: (公社)鉄道貨物協会の「平成25年度本部委員会報告書」平成26年5月
注: 実質GDP2011～2020年度において1.0%、2021～2030年度において0.7%と想定

注) 需給予測では運転免許取得数をベースにドライバーの供給数推計を行っている

出所) 鉄道貨物協会「本部委員会報告書」

また、全日本トラック協会『日本のトラック輸送産業 現状と課題』によれば、直近 2015 年時点でトラックドライバーとして道路貨物運送業に従事する就業者のうち、60 歳以上の高齢者が就業者全体の 15.1%を占めており、2005 年時点の同 9.6%と比較して 5.5 ポイントも増加した。一方、同じく 2015 年時点における 40 歳未満の中・若年層の就業者全体に占める割合は 29.6%であり、2005 年時点の 44.6%から実に 15 ポイントの低下となっており、供給制約は深刻化している。

図 17 トラックドライバーの年齢階級別就業者構成比（単位：％）



出所）全日本トラック協会「日本のトラック輸送産業 現状と課題 2016」

この背景として、陸運事業者およびドライバーの労務管理が厳しくなった点、中型免許取得の年齢制限が行われた点が陸運事業者より指摘されている。

運送業界の一般的な慣例として、運送会社がリスクをヘッジするため、固定給を少なくし、運送量・距離に応じた歩合給を多くしてきた。その結果、労働時間が長いものの高賃金が得られる職種として、トラックドライバーは一定のなり手を確保することができていた。しかし、直近では労務時間管理が厳しくなったことで、長時間・長距離輸送が制限された結果、トラックドライバーの給与的な魅力が減り、なり手が不足している状況となっている。

また、平成 19 年からの新免許制度により、中型免許の取得が 20 歳以上、2 年以上の免許期間が必要となったことで、18 歳で直接陸運事業者就職できた高卒労働者が他業界に流れている点も指摘されている。従来であれば高校卒業後に陸運事業者就職し、普通免許で 8 トン未満のトラックの運送をしながら大型免許の取得を目指すというキャリアフローが存在していたが、新免許制度の導入によりそれが阻害されてしまっている。

2.2 業界特性・慣行による物流生産性向上阻害

外部環境の変化による影響のほかに、化学品業界が構造的に抱える仕組みや特性が、物流の生産性向上を阻害している側面も存在する。以下、その点について記述する。

(1) 危険品の取り扱い

化学品の中でも液物は危険物(毒劇物や可燃物)が多く存在しており、その扱いがさまざまな問題を生じている。

液物の危険物を荷受側のタンクにつないで納入する際に危険物取扱責任者が立ち会う必要

があるため、納入責任を持つトラックドライバーには危険物取扱責任者の資格取得が求められる。その為、大型免許以外の資格取得が必要となり、他業界よりトラックドライバーになるハードルが高く設定されてしまっている。その結果、化学品業界はトラックドライバーの確保が最も困難な業界であると陸運事業者は認識している。

一方で、危険物と一般物の運賃差はあまり大きくなく、危険物による運賃増加分は数%にとどまっている。荷主側・荷受側ともに物流費圧縮のプレッシャーから、危険物取扱責任者の確保コストや運送リスクを運賃に反映しづらい状況となっている。

また、路線便への危険物運送委託に関しては、特積み業者側に資格が不要であるため運賃の上乗せは行われていないことが多い。元々食品等を含む一般物と危険物の混載に関しては難色を示す特積み事業者も多く、徐々に委託可能量に制限がかかる、あるいは委託そのものを断られるケースが増加している。

さらに、危険物積載車両の通行許可取得に関しても煩雑であるという指摘が上がっている。重量物と異なり使用不可能な道路が存在するわけではないが、許可取得に伴うコストが運賃に反映されづらいことで、陸運事業者の収益性が低下していると想定される。

(2) 積載率の低さ

液物を運搬するタンクローリーや ISO²コンテナは帰り荷が基本的に使用できないため、帰りは空荷であり、空気を運んでいる状態となる。そのため、片道分の積載率は高いが往復で考えれば積載率は低くなってしまう。

粉物に関しては、帰り荷を積載しないと利益が出ない運賃設定となっているため、帰り荷の確保が積極的に行われている。しかし、帰り荷の確保に関しては陸運事業者に責任があり、そのリスクを荷主は負わない運賃体系となっている。

(3) 発荷主・受荷主の発送・受入体制不足

発荷主・受荷主の発送・受入体制の不足により、陸運事業者の手待ち時間が長くなるケースが存在している。

液物の場合、発荷主側の保管タンクやストックポイントにおいて順番待ちが発生するケースが存在する。製品の粘度にもよるが、タンクローリーへの積み込みは通常 30 分から 1 時間、粘度が高い物質は 2 時間近くかかる。複数のトラックが同時に同一タンクから積み込みを行う場合、その時間がそのまま手待ち時間となる。一方、受荷主側では各タンクに横付けして注ぎ入れる場合が多く、順番待ちが発生するケースは少ない。

粉物の場合、受荷主側の人員やフォークリフトの不足により手待ち時間が発生するケースがある。回転率を上げるため、人員が不足しているケースでは荷受からフォークリフトを借りてドライバーが自主的に契約外の荷降ろしを行ってしまうケースが存在する。

さらに、納入時間指定が行われている場合、それに遅延しないように事前に納入場所周辺に移動し、待機するケースが存在する。また、納入に関しては慣習的に早い者勝ちになって

² ISO(International Organization for Standardization)とは、国際標準化機構のこと。国際間の取引をスムーズにするために共通の基準を決めており、この機関が定めるのが、ISO 規格。

いる場合が多く、午前中に納入し午後に別の積み荷を積載しトラックの回転率を上げるために、朝早くから順番待ちが行われるケースも存在している。これにより、ドライバーの拘束時間が長くなってしまい、労働効率が低下している。

加えて、輸出時の港湾における荷渡しで長い手待ち時間が発生するケースが多数報告されている。港湾では船・港湾間の積み下ろしが優先されるため、トラック・港湾間の積み下ろしが後回しにされるためである。

これらの手待ち時間はドライバーの労働時間として陸運事業者にカウントされる一方で、運賃に反映されづらい。そのため、トラックの回転率低下と合わせ陸運事業者の収益性を圧迫する要因となっている。

Ⅲ. 化学品業界の陸上輸送を中心とした課題と効率化施策

1. 陸上輸送を中心とした課題

前項Ⅱ-2. で述べた当業界に内在する問題点を受け、当業界として取り組むべき物流（陸上輸送中心）における課題を、荷主業界が取り組むべきものと陸運事業者が取り組むべきものに分け、以下に記述する。

表 5 業界の課題一覧

業界の課題	
荷主業界における課題	車両積載率の向上
	手待ち時間の削減
	モーダルシフトの推進
	長距離輸送・工場間直送の削減
業界慣行是正にかかる 陸運事業者の課題	適切な雇用体系の設定
	適切な料金体系の設定

出所) NRI 作成

1.1 荷主業界における物流効率化

(1) 車両積載率の向上

化学業界においても、他の業界同様車両積載率の向上は課題として認識されている。一方で、タンクローリーの帰り荷を確保することは非常に難しいとも認識されており、液物の小ロット品、ないしは粉物において車両積載率を高めていく必要がある。

荷主側では、その非効率解消のため、共同配送の取り組みを進めようとしている。共同配送とは、荷主が数社で相互の配送情報を共有し、同一配送先の荷まとめをするという取り組みである。また、往路のみではなく、復路（帰り便）についても、他の荷主と配送情報を共有することで、十分な量の荷を積んで走ることが可能となる。車両の積載率が高められれば、運行車両台数の抑制につながり、環境負荷の低減および発荷主側にとっては配送委託費の荷主間での分担による物流コストの抑制が可能となる。

しかし、共同配送には情報共有が必須であるが、その情報はメーカーにとってのマーケティングデータであるという難しさがある。同カテゴリのメーカーであれば、それは競合にマーケティングデータを開示するということであり、抵抗感が強いことは容易に想像できる。また、化学品は危険物も多く、異業種との混載に関しては難色を示す企業も多い。ただ、メーカー単独の取り組みによる車両積載率の向上には限界があることは各社とも認識済みであり、個社の物流費削減のための取り組みも限界を迎えつつあるため、そのような困難性を乗り越えて共同配送の取り組みを進めるべきであると考えている荷主が増加している。

(2) 手待ち時間の削減

手待ち時間の削減に関しては荷主側で配慮し、取り組むべき課題であるという認識は荷主・陸運事業者共に持っている。手待ち時間の発生は複数の要因に分かれているため、それぞれ

に対応する対策を荷主側で行う必要がある。

たとえば荷受側の人員・設備不足による手待ち時間の発生に関しては、荷受側の人員増やフォークリフト、ドラムキャッチャーの配備増を行う必要がある。その際には当然ながら受入側で追加投資が必要となるため、コスト負担をどのように納得する形に持っていけるか、という点を検討する必要がある。

また、順番待ちによる手待ち時間が存在する場合は、陸運事業者ごとに納入時間を適切にずらすことによる順番待ちの解消、あるいは納入時間指定の緩和が必要となる。「9 時納入」等の厳密に時間を指定した納入ではなく、「午前中」あるいは「9 時～17 時」といったゆるい時間指定に切り換えるだけでも効果があると考えられる。

いずれにせよ、陸運事業者側だけにリスクを押しつけるだけでなく、物流全体を最適化するという観点から荷主・陸運事業者が一丸となって検討する必要がある問題である。

(3) モーダルシフトの推進

CO2 排出量の削減という観点から見れば、トラック運送よりも輸送効率の高い鉄道、あるいは海上輸送にシフトしていくことが重要な物流上の課題である。

化学品業界でもモーダルシフトの推進は意識されており、ユーザーが海沿いだけでなく陸地にも存在しているため鉄道輸送に対する期待が高い。しかし、現状ではオフレールステーションの廃止、貨物列車の運行数不足、距離 600km を越えなければトラックに対して経済合理性が働かない料金体系、といった課題が存在しなかなか利用率が増加していないのが現状である。

この課題を解決するためには荷主側だけの取り組みだけでなく、鉄道輸送の提供者の協力も求められる。

(4) 長距離・直送輸送の削減

かつては輸送効率を高めるために荷主・荷受間の直送が推奨され、各地方のストックポイントが廃止されていたが、現状においてはむしろストックポイントを再設置する動きが盛んになってきている。これは少量多品種生産による小口購入の増加、陸運事業者の労務管理の徹底による長時間運行の制限、といった問題点に対応するために荷主側が対応しているためである。

現状は各社が自前のストックポイントを持っていることが多いが、今後は複数荷主によるストックポイントの共同管理等による協力体制の構築により、さらなる運用効率化が期待される。

1.2 陸運事業者の労働生産性向上

(1) 適切な雇用体系の設定

当業界では、慣習的にトラックドライバーの給与に占める歩合給の比率が大きい。定期便を運行する会社の正社員であれば固定給となっているケースもあるが、中小の運送会社では売上変動のリスクを回避するため、歩合給の比率を高くすることが一般的である。

歴史的に大型トラックドライバーは歩合給の比率が多く、労働に関するコンプライアンス

スが低かった時代は「働けば働いただけ稼げる」職種として一定の需要があり、なり手が存在した。しかし、労働時間に関する規制が厳しくなった現状では、他の業界と比べ魅力がある給与を歩合給として支払うことができず、なり手不足の一因となっている。

トラックドライバーの正社員化及び固定給化を実施することで、会社は売り上げ変動に対するリスクを負うことになるが、ドライバーの安定確保を行うことができると考えられる。早急にリスクを全て受け止めることは企業体力的にも難しい可能性があるが、ドライバーの確保に困っている場合、給与体系の見直しは一考の価値があるだろうと推測される。

(2) 適切な料金体系の設定

化学品業界では液物を中心に危険物として指定される貨物が存在しているが、それらは運搬及び納品の際に危険物取扱責任者の資格が必要となる。この資格取得が必要である点が通常の貨物に対して1段高いハードルとなっている一方で、料金の上乗せに関しては通常の貨物に対し平均して数%程度と十分な追加料金を得られていない。

また、ドライバーの待ち時間や作業時間も料金として勘案されていないケースが多く、運送会社の収益性や当業界の運送効率に悪影響を与えている。

これらの状況は、危険物運送料金の上乗せや待ち時間の料金を設定し、契約に反映することで改善するものと考えられる。

2. 課題に対する効率化事例

本項では、前項 1. で述べた課題に対し、業界のプレイヤーがどのような取り組みを行っているのか、という効率化事例を記述する。

表 6 課題に対応した効率化事例一覧

No	課題	効率化事例		
		No	取組み内容	取組み主体
1	手待ち時間の解消	(1)	荷受け時間の見直し	陸運事業者 A 社 メーカー a 社 ユーザー A 社
		(2)	事前集荷の実施	陸運事業者 B 社 メーカー b 社
2	積載率の向上	(1)	メーカー間共同配送	メーカー c 社 メーカー d 社
3	少量多品種化への対応	(1)	外注先への継続発注	陸運事業者 C 社
4	ドライバーの不足	(1)	雇用と給与体系の見直し	陸運事業者 C 社
		(2)	ストックポイントの再設置	メーカー c 社 陸運事業者 C 社

出所) インタビューにより NRI 作成

2.1 「手待ち時間の解消」のための取組み

(1) 荷受け時間の見直し

(ア) 取組みの背景

化学品メーカーa社は、多様な化学品を製造する総合化学メーカーである。主に樹脂原料を製造しており、ユーザーである樹脂加工メーカー(ユーザーA社)に陸運事業者A社を介して定期的に納入を行っていた。

慣習により納入時間は早朝に指定されており、陸運事業者A社もユーザーA社への納入に際し早朝に到着し荷受けを行っていた。しかし、他の陸運事業者との間で慣習的に納入の順番は先着順となっており、徐々に指定時間の前に到着して、順番待ちを行う状況が続いていた。

(イ) 取組み内容

順番待ちが続く状況が非効率であると考え陸運事業者A社は、メーカーa社に報告を行うとともに、営業部門に調整を依頼した。メーカーa社及びユーザーA社の間で議論が持たれた結果、早朝到着の時間指定は厳密なものである必要はないことが判明した。これは、ユーザーA社の樹脂原料タンク容量に比較的余裕があり、材料在庫のある状態で発注が行われていたためである。

議論の結果、納入時間の指定を「午前中」あるいは「当日営業時間中」とすることで、納入待ちの行列が解消された。理想的には納入時間をずらして指定することで順番待ちを完全になくすことが可能だが、道路や天候の状況で配送が遅れうることもあるため、現実的には納入時間指定にある程度の幅を持たせて自由度を上げることが適当な対応策であると想定される。

(2) 事前集荷の実施

(ア) 取組みの背景

陸運事業者B社はメーカーb社の製品全般の運送を担当している。メーカーb社は総合化学メーカーであり、洗剤等が小分けにパッキングされた、最終製品も製造している。メーカーb社の工場は1地域に複数存在しており、陸運事業者B社はそれら複数の工場を回って集荷を行い、そのまま運送を行っていた。しかし、各工場での積み込み時間が蓄積されるため、複数個所を回って集荷を行う段階で3・4時間かかることもあり、その後の遠隔地への運送を行った場合連続勤務時間規定に抵触するケースが発生していた。

(イ) 取組み内容

集荷と運送でドライバーが交代する場合、一度陸運事業者に戻ってくる必要もあり、効率の悪化を招いていた。そのため、陸運事業者B社はメーカーb社と相談し、集荷を専門に行う地元外注先との契約を行った。外注先はメーカーb社の複数の工場を回り、メーカーb社の倉庫に集荷物を集積した。

集荷と運送で業務を分けた結果、陸運事業者B社はメーカーb社の集積倉庫でまとめて荷積みを行うことができるようになり、運送が効率化された。これは1社内での集荷が行

われるケースだが、複数社での共同配送に繋がればより効率的な物流を行うことができると考えられる。

2.2 「積載率の向上」のための取組み

(1) メーカー間共同配送

(ア) 取組みの背景

メーカーc社は液体物を中心に製造を行っている化学メーカーである。従来液体物はタンクローリー、ISOコンテナ等を用いての輸送が主流であったが、近年はバルクケミカルからファインケミカルへの製品移行の影響もあり、ドラム缶や一斗缶を用いた小口の発送も増えてきている。これら小口の配送においては、路線便を使用して発送を行っていた。

一方で路線便において危険物の輸送を委託可能な業者は徐々に減少しており、このままでは物流品質を保てなくなる危機感をメーカーc社は感じていた。

(イ) 取組み内容

自社のみでの取り組みに限界を感じたメーカーc社は、メーカーd社と物流面で提携した。メーカーd社所有の関東地区にある倉庫をメーカーc社も利用可能とすることで、従来は主要な物流拠点を経由することで発生していた積み替えの手間をなくすことに成功した。現在は、メーカーc社とメーカーd社が混載することで、工場から倉庫への輸送ルートの利用頻度を上げ、路線便を使用しなくても物流の手配が可能な状況となっている。

陸運事業者側は荷主であるメーカーに対して遠慮し、メーカーの競合となる企業の製品を混載することを忌避する傾向がある。そのため、まずはメーカー側で共同配送に意欲的な姿勢を示すことが共同配送の普及のために重要であると考えられる。

2.3 「少量多品種化への対応」のための取組み

(1) 外注先への継続発注

(ア) 取組みの背景

陸運事業者C社は化学品を主に運送している企業である。化学品は製品原料であるため、従来は定期便としての運送住宅が主体であった。しかし、近年は製品の少量多品種化が進んだ結果定期便の運行は減り、スポット的な発注が増加している。従来の定期便とは異なり、輸送量が安定しないためその変動への対応が求められるようになってきた。

(イ) 取組み内容

陸運事業者C社は変動する輸送量の中で、安定した輸送量の分を外注に出し、変動分を自社のトラックで引き受ける業務形態を採用した。収益を最大化する場合、安定分を自社で受け持ち、変動分を外注することが一般的である。しかし、化学品に対応してくれる外注業者徐々に減少していることから、外注に安定して業務を委託することで、物流品質を確保する狙いがある。

2.4 「ドライバーの不足」のための取組み

(1) 雇用と給与体系の見直し

(ア) 取組みの背景

他業界の物流でもドライバー不足は深刻な問題となっているが、化学品に関しては追加の資格取得が必要である、長距離大型運転が多い、等の理由でさらに深刻な状況となっている。近年の労働時間制限、大型免許制度の変更により、若年層のドライバーが増えることなく、現場は高齢化を続けている。

陸運事業者では一般的に、低めの固定給＋歩合給という給与体系をもつことが一般的である。厳しい環境で長時間働いているドライバーの時給は、コンビニの夜間バイトと同じ程度になってしまっている。

(イ) 取組み内容

陸運事業者 C 社は、ドライバーの平均年齢が 40 歳後半と業界内では比較的若い状況を維持している。そのための施策として、すべてのドライバーを正社員とし、固定給で雇用している。また、事務員との格差是正、ドライバーの休憩場所の整備等福利厚生の実施も意識している。

現状のドライバーの志向としても、歩合給の比率が高いよりも固定給で安定した生活を望む傾向がみられると陸運事業者 C 社は報告している。従来売り上げの変動リスクをドライバーに押し付けてきた物流業界だが、ドライバーの安定確保のためにリスクを引き受ける必要が発生すると考えられる。

(2) スtockポイントの再設置

(ア) 取組みの背景

メーカー c 社は日本の各地に大規模な工場を保有し、それぞれ製造しているものが異なっている。「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準」施行以前は、大型トラックで工場から荷主へ直送することが最も物流費の安い形態であった。そのため、特にバブル崩壊後に各地のストックポイント(貨物の集積地)を売却し、ストックポイントを保有しない状態になっていた。

(イ) 取組み内容

改善基準告示施行後は、長距離輸送が安全・経費面を考えると採算が取れなくなってきたため、直送化による長距離輸送の推進をとりやめ、ストックポイントを再設置し、地場配送へ移行している。メーカー c 社が関東にストックポイントを持っていなかったため、陸運事業者 C 社が倉庫を自社で借りて対応している。また、運行を 13 時間以内に抑えるため、13 時間で安定して輸送できる約 240 キロメートル以内に各地にストックポイントを設置している。

陸運事業者 C 社は独自に運送管理システムを構築し、ストックポイントでも在庫管理に札を読み込むことで、入出庫状況の確認が行えるようにしている。その際、ストックポイントに到着した後の配送については地方の業者に任せている。今後運送管理システムの普

及、更なる効率化のためにも、協力する地方の業者を増やし、連携をより強化していく予定。

トラックドライバーの労働時間の短縮や少量多品種化への対応を目的とし、今後もストックポイントの再設置が進むと想定される。その際は、企業や業種の枠を超えた協業や共同利用が効率化に寄与すると考えられる。

3. 化学品業界における貨物車の生産性向上の施策

本項では、前項 1.および 2.について施策として一般化を試みる。

3.1 協業による物流生産性向上施策

(1) メーカー間協業の促進

石油を輸出品に頼り、人口減により国内の化学品消費量増加も見込めない日本の化学業界は、高付加価値を志向しており、主要生産品もバルク化学品からファインケミカルへと移行しつつある。それに伴い、従来の大量輸送から少量多品種輸送への移行が今後も続く想定される。

危険物が多い化学品は他業種から見て混載を敬遠されがちであり、その安全性を確保する仕組みの構築や他業種への啓もう活動は今後も継続的に行っていく必要があるが、当面は化学業界内での混載を進め積載率を確保することが現実的である。

共同配送は各社有効な取り組みであると認識しており、メーカー主導で協業が徐々に行われている。しかし、競合と納品情報が共有されることは化学品メーカーもユーザーも抵抗感があり、普及の足かせとなっている。貨物の集積やマッチングといった実務部分を外部に切り出し、情報をブラックボックス化することが有効であると考えられる。

(2) 陸運事業者の協業

長距離大型輸送の減少に伴い、工場とストックポイント及びストックポイント間を結ぶ中距離輸送と、ストックポイントからユーザーに配送する短距離輸送の組み合わせが重要となってきた。特定地方に強い陸運事業者と全国的に配送を行う陸運事業者が、それぞれの得意分野を組み合わせることで積載率を向上させることができると考えられる。

そのためにも、陸運事業者間の情報共有システムをプラットフォームとして整備する必要がある。しかし、陸運事業者は中小企業が多く、すべての企業が独資により優秀なシステムを立ち上げることは困難であると想定される。また、各社がそれぞれのシステムを独自に作ることは効率が悪く、業者間の情報共有にも支障をきたす。

業界団体や大企業が主導してシステムを開発し、普及させていくことで中小陸運事業者の負担を減らすとともに、システムの整合性を担保していくことが重要であると考えられる。

3.2 契約改定による物流生産性向上施策

(1) コンプライアンス遵守の明文化と契約違反時の相談先の設置

顧客と荷主との売買契約の書面の中に、物流面の規約として、コンプライアンスを遵守させることを明記することで契約外の付帯業務や、待ち時間の長期化を防ぐことができると想

定される。

その際、荷主側の遵守意識を高めるため、公共取引委員会等から何らかの発信を行うとともに、違反した場合の罰則を定めて欲しい、という要望が陸運事業者から出ている。ETC2.0やデジタコを活用したデータ取得も利用し適切な取り締まりを行っていく必要がある。

(2) 契約ガイドラインの発信

次に、業界慣行による契約のあいまいさを是正するために、附帯業務の明確な定義を行う必要がある。陸運事業者も含めて、当業界では契約で業務内容を縛るという意識が希薄である。その是正を行うためには、契約当事者同士の認識をあらためるために、国として提示している「下請ガイドライン」の認知率を高める活動を行うことが有効と考えられる。

附帯業務は過去から連綿と続いているローカルルールに基づいており、陸運事業者側が不利な立場で明文化されていない荷役を強いられているだけでなく、効率的なトラック利用のために自主的に荷役を行うこともある。荷主との契約範囲と実際の納品現場での業務との乖離を再度見直し、遵法意識を醸成するためにも、ガイドラインの周知並びに使用を推奨していくことは必要であろう。