

# ネット通販増大に対応した多様な配送方式 —欧州主要国の事例を参考にした—考察

Various delivery methods to cope with growing online shopping  
～ Considerations with reference to examples of major European countries



林 克彦：流通経済大学 流通情報学部 教授

## 略 歴

1984年東京工業大学理工学研究科修士課程修了。  
同年日通総合研究所。1993年流通科学大学商学部専任講師。  
同助教授、教授を経て、2007年4月から現職。

[要約] ネット通販が急成長している欧州主要国では、ネット通販事業者による自社物流体制の整備や、商店等での有人荷物受渡所、自動ロッカーのような無人荷物受渡所等、多様な配送方式が導入されている。労働力不足とネット通販荷物急増に直面する日本の宅配便の今後の展開にとつて、これらの欧州の事例は参考になる。欧州のネット通販と小型荷物輸送事情を把握したうえで、効率化の視点から多様な配送方式を分類し、それぞれの特徴と適合性を分析した。

## 1. はじめに

世界の主要国でネット通販市場が急成長しており、BtoC（企業から消費者）の小型荷物輸送<sup>1</sup>需要が急増している。伝統的なカタログ、新聞、雑誌、テレビ等を通じた通信販売が古くからあるものの、最近のネット通販は従来に比べて圧倒的に規模が大きく、配送スピード等のサービス面でも高いレベルが要求される。このため、従来の小型荷物輸送サービスでは十分な対応が困難になっている。

日本と異なり、きめ細かな宅配便サービスが発達していない欧州諸国では、ネット通販

に対応した配送<sup>2</sup>体制の整備が大きな課題となっている。もともと企業向けを専門としていた小型荷物輸送事業者が消費者向けのサービス体制を整備したり、ネット通販事業者が自ら配送体制を整備するなど、多くの取組が進められている。

日本では、宅配便が極めて高い水準のサービスを提供しているため、これまでネット通販事業者は宅配便に商品の配送を依存してきた。しかし、急激なネット通販荷物の増加に深刻な労働力不足が重なって、従来のように高品質な宅配便サービスを低運賃で提供することが困難になってきた。

1 欧州では宅配便に相当するサービスがないため、形状に着目して小型荷物輸送と呼ぶ。

2 基本的に、配送は発送と配達を行うことを指す。本稿では、ネット通販事業者が商品を発送し配達する場合は配送とし、輸送事業者が荷主から発送されたものを目的地に届ける場合は配達とする。ただし、ネット通販事業者が輸送事業者に配送を委託する場合など、明確に使い分けられないことがある。

このため、日本でも、従来の対面型の手渡しによる配達だけでなく、コンビニ受渡や荷物受渡ロッカーの整備等が行われるようになってきた。さらにネット通販事業者が、自ら配送サービスを手掛ける事例も増えてきた。

このような多様な配送方式は、宅配便に依存できなかった欧州諸国等では、日本より早く導入されてきた。どのようにすれば、効率的に、効果的に、都市環境への影響を少なく消費者に商品を配送することができるかは、ネット通販事業者や物流事業者だけでなく、物流・交通の研究者にとっても興味あるテーマである。日本とは異なる条件ではあるものの、これらの海外の研究は日本にとっても重要な示唆を含んでいる。日本で導入が進められているものも含めて、多様な配送方式について欧州の事例や研究を参照しながら、それぞれの特徴を把握し、宅配事業環境の変化に対応した配送方式を検討することとする。

## 2. 欧州のネット通販と小型荷物輸送サービス

### 2.1 BtoC-ECの浸透

Ecommerce Foundation (2016)の推計によれば、世界のBtoC-ECの売上高は増大を続け、2015年に2兆2,730億ドル、世界のGDPに占める比率は3.11%になった。なお、この売上高には無形サービスも含まれており、このうちいわゆるネット通販<sup>3</sup>は全体の62%を占めている。

BtoC-EC市場規模が大きな国は、順に中国、アメリカ、イギリス、日本、フランス、ドイツとなっている。各国の経済規模の差異を考慮してGDPに占めるBtoC-EC比率をみると、中国とイギリスが突出して高く、続いて韓国、アメリカ、フランス、日本の順になっている(表1)。

BtoC-EC比率をネット通販の浸透を示す指標として捉えると<sup>4</sup>、中国を除き、ネット通販は人口一人当たりGDPが高い先進国で浸

表1 世界各国のBtoC-EC売上高とGDPに対する比率 (2015年)

	BtoC-EC 売上高 (億ドル)	GDP (10 億ドル)	人口一人当たり GDP(ドル)	BtoC-EC 比率 (%)
世界	22,730	73,106	20,776	3.11%
中国	7,665	10,866	7,925	7.05%
イギリス	1,742	2,849	43,714	6.12%
韓国	648	1,378	27,222	4.70%
アメリカ	5,951	17,947	55,904	3.32%
フランス	719	2,423	36,503	2.97%
日本	1,144	4,123	32,477	2.77%
カナダ	357	1,551	43,249	2.30%
ドイツ	662	3,357	41,162	1.97%
オーストラリア	222	1,236	56,328	1.80%
スペイン	201	1,200	25,581	1.68%

出所：Ecommerce Foundation (2016)

3 BtoC-ECのうち無形サービスを除く物品販売分野をネット通販と呼ぶこととする。

4 この推計ではBtoC-ECの内訳が示されていないため、ネット通販のみの比率は不明である。

透している。イギリス、フランス、ドイツ、スペインといった欧州主要国ではネット通販がかなり浸透しており、なかでもイギリスの普及率はきわめて高い。

## 2.2 ネット通販の配送に関する消費者ニーズ

イギリスやフランスでは、ネット通販の浸透率が日本を上回り、ドイツ、スペイン等でもネット通販が成長を続けている。しかし、もともと消費者向け小型荷物の配達を各国郵便が担ってきた欧州では、そのサービス水準はあまり高くなく、ネット通販利用者は不満を抱えている。

欧州委員会は、ネット通販の発展のために配送サービスの改善が必要との認識から、European Commission (2013)を公表した。同報告書によれば、消費者がネット通販で購入しない主要な理由として配送サービスにかかわる問題を指摘しており、多くの消費者が配送料金と配送時間の問題点を指摘している<sup>5</sup>。

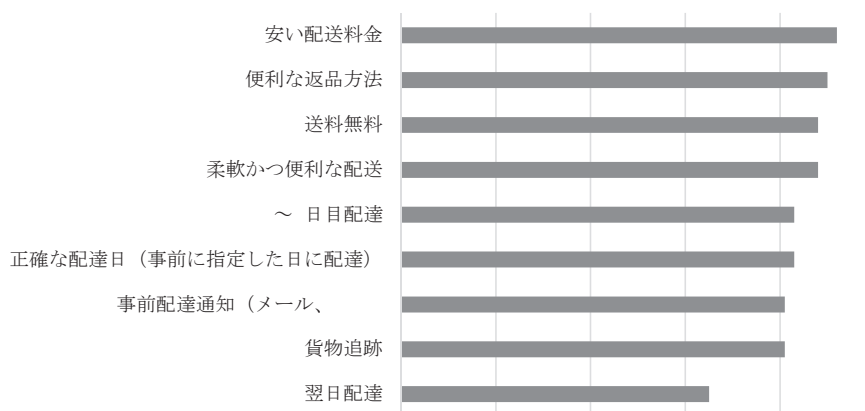
ネット通販普及で重要となる継続的購入の要因として、「安い配送料金」の重要性を回答者の9割以上が指摘しており、「送料無料」を重要とする回答者も同程度いる。送料無料とはいえ、実際にはネット通販事業者が送料込み価格で販売しているため、トータルの購入価格を重視していることを示している。

配達時間については、「2～4日目配達」を重視しており、「翌日配達」は追加料金がかかる場合が多いためそれほど重視していない。「柔軟かつ便利な配送」「正確な配達日(事前に指定した日に配達)」といった特性も重視している(図1)。

欧州のネット通販では返品が非常に多く、事業者によっては理由の如何を問わず返品可能としている場合すらある。このため、この調査結果でも「便利な返品方法」を重視する消費者が多い。

この調査結果は、Barclay (2014)、Metapack (2015)、PostNord (2016)の消費者調査の結果

図1 EUの消費者がネットショップで継続的に購入する場合に重視する特性



注：「同じネットショップに繰り返し注文する際に以下の特性はどの程度重要か」という質問に対して「重要」「どちらかといえば重要」と答えた回答者の比率。

出所：European Commission (2013) より作図

5 EU消費者3,000人以上を対象とするアンケート調査に基づいている。

とよく合致している。これらの調査結果からは、高い運賃水準と低いサービス水準に対する消費者の不満が共通して読み取れる。

### 2.3 小型荷物輸送市場の特徴

もともと欧州では、消費者向けの小型荷物輸送サービスは、郵便事業者の小包しかなかった。EUの郵便事業は、市場統合措置によって主要国で民営化が進められ、郵便事業者のなかには、ユニバーサルサービスとして保護されている信書だけでなく、より大型の一般貨物や物流事業に多角化を進めているものもある。なお、重量2kgかつ一定サイズに満たない低料金の荷物はパケット (Packet) と呼ばれ、ユニバーサルサービスの対象になっている<sup>6</sup>。

企業向けの小型荷物輸送は、荷物の形状や輸送スピードに基づいて、クーリエ (Courier、書状)、エクスプレス (Express、急送)、パースル (Parcel、小包) と呼ばれている。実際にはこれらを兼業している事業者が多いため、CEPと総称されることがある。

アメリカで誕生したインテグレーターは、グローバル化を進めており、FedExやUPSは

欧州域内で国内、国際ともに小型荷物急送サービスを提供している。民営化されたドイツ郵便は、DHLを買収して、インテグレーターとしても小型荷物輸送サービスを提供している。

郵便事業者、CEP、インテグレーターは、急成長するネット通販市場を取り込むため競って消費者向けの小型荷物輸送サービスを拡大している。

European Commission (2013)は、EUにおけるパケットを含めた小型荷物輸送サービスの市場規模を349億ユーロ、64億個と推定している (2012年)<sup>7</sup>。このうち、BtoCが36億個、BtoBが19億個、CtoCおよびCtoBが9億個と分類している。さらにBtoCのうち約6割がBtoC-ECによるものとしており、ネット通販荷物は約20億個と推定している。

これらの小型荷物のうち、CEPの取り扱いシェアは51%としている。一方、郵便事業者はパケットを全体の17%、一般荷物を同32%取扱い、合わせて49%のシェアを占めている。EUでは依然として郵便事業者が高いシェアを占めていることが分かる。CEP事業者は、本拠地とする国内に事業を限定しているもの

表2 欧州主要国におけるCEP事業者

国	主要事業者数	主要事業者名称
イギリス	12	DPD, Hermes, HDNL/Yodel, City Link, UK Mail, Interlink, Nightfreight, APC, DX, City Sprint, XDP
フランス	6	Colis Privé, Kiala, Mondial Relay, Relais Colis, Exapaq, Hermes
ドイツ	5	DPD, GLS, GO! General Overnight Service, Hermes, Pin Mail AG
スペイン	5	Kiala, GLS, Enviália, Tourline Express, Mondial Relay
イタリア	2	DPD, Itella
オランダ	3	DPD, Kiala, GLS, Hermes

出所：European Commission (2013)

6 ユニバーサルサービスの対象は、EU指令に基づき外形および運賃で明確に規定されている。

7 ただし、この数字にはインテグレーターの取り扱い分は含まれていない。業界団体の統計とアンケートに基づく推計値である。

表3 EU各国の小型荷物輸送事業者が国内配達で提供しているサービス

		国内一部地域で提供している事業者の割合 (%)		国内全域で提供している事業者の割合 (%)	
		郵便事業者	CEP事業者	郵便事業者	CEP事業者
配達 時間	翌日までの速達	70	63	65	44
	指定日または時間指定速達	61	59	39	34
	翌日配達	83	75	65	66
	2～4日目配達	78	47	74	38
	事前時間帯指定配達	35	63	17	34
	夜間配達	48	41	26	13
	土曜日配達	70	75	48	34
場所	郵便局受取	100	—	91	—
	有人受取所 (店舗等)	48	—	33	—
	無人受取所 (自動ロッカー)	52	—	26	—
付加 サー ビス	荷物追跡	100	91	96	91
	配達情報送信 (メール等)	83	91	74	91
	代引き	91	75	87	75

出所：European Commission (2013)

と、DPD、Hermesのように複数国にネットワークを拡大しているものがある (表2)。

## 2.4 小型荷物配達サービスの水準

EU各国の事業者が提供している国内小型荷物配達サービスの水準についてみると、概して郵便事業者もCEP事業者もあまり高くない。日本で当然となっている翌日配達、時間帯指定、夜間・休日配達等については、欧州では十分普及していない (表3)。

国内全域で翌日配達を提供している事業者の割合は、郵便事業者で65%、CEP事業者で66%であり、日本と比べても国土が狭い国が多い割には低い水準である。事前時間帯指定や夜間配達、土曜日配達についてみると、国内全域で提供している事業者の割合は郵便事業者でもCEP事業者でも半分以下である。

## 2.5 ネット通販の配送サービスの改善方策

以上のようなネット通販配送の現状と消費者ニーズからの乖離を埋めるため、European Commission (2013)は市場メカニズムの活用と政策を提案している。配送料金の高さについては、少ない荷物量、相互運用性、競争、規制等を課題として指摘している。

荷物量が少ない中小ネット通販事業者は、大手事業者に比べて運賃交渉力が弱く、運賃が高くなっている。この問題への対応策として、混載事業者やブローカーのサービス等を利用することを対応策として挙げている。

相互運用性では、宛名ラベル標準、郵便受け規格、開錠方法等が統一されていないことを問題としている。対応策として、配送事業者が消費者とメール等で配達情報を交換して個別対応した事例、配送事業者が協力して標準ラベルを導入した事例、スウェーデン政府

がネット通販に適合した郵便受け規格を導入した事例等を示している。

小型荷物輸送市場では、競争が不十分で、複雑で不透明な運賃設定方法が採用されると指摘している。規制面で、競争法の有効的適用、優越的地位の濫用防止措置、国際輸送運賃規制の導入、ユニバーサルサービス義務の拡大等を検討している。

European Commission (2013)の提案は、急成長するネット通販市場で、高まる消費者ニーズとそれに応えきれない小型荷物輸送事業者を前提としている。日本とは異なる事業環境ではあるものの、配送料金問題や消費者ニーズへの対応など共通する課題を抱えており、相互運用性や規制面などで参考とすべき事例や政策が含まれていると考えられる。

### 3. ネット通販荷物の多様な配送方式

#### 3.1 ネット通販事業者のフルフィルメントセンター

郵便事業者や小型荷物輸送事業者のサービス水準を考慮すると、ネット通販事業者が全面的に配送を委託することは難しい。このため、多様な物流施設を自社で整備して、選択的に小型荷物輸送事業者に配送を委託したり自社配送を行ったりしている事業者が多い。Morganti et al. (2014)によれば、ネット通販事業者の物流施設は5種類に分類される。

- ①メガ・フルフィルメントセンター：商品を保管し、注文商品をピッキングする施設。

- ②ソーティングセンター（ハブ）：荷物を方面別に仕分け、地域配送事業者に受け渡す施設。

- ③地域荷物配送センター：配達（ラストマイル）のための施設。

- ④都市内ロジスティクスデポ：大都市向けに迅速な配送を確保する施設。

- ⑤返品処理センター：返品を処理する施設。

日本のネット通販事業者は、在庫を保管するフルフィルメントセンターから商品を出荷して、その後の配送は宅配便事業者に依存してきた。このため、ネット通販事業者が管理する物流施設は、この区分でいえば①のみの場合がほとんどであった<sup>8</sup>。

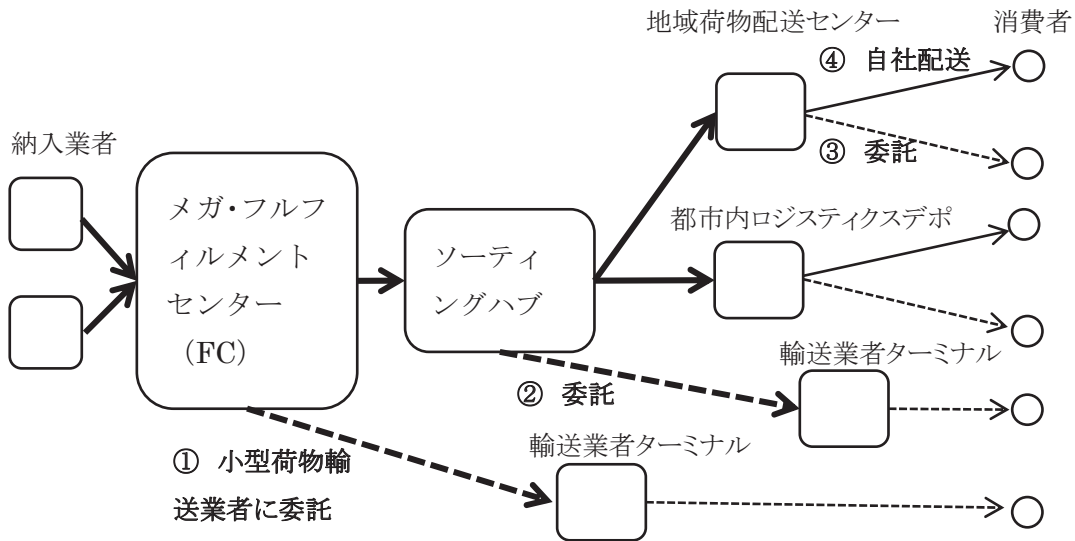
しかし、欧州では①だけでは不十分で、地域や方面別に配送事業者を使い分けるための②や、自社で配達するための③が必要になる場合もある。④は日本でもアマゾンや楽天市場が大都市内に設けるようになった急送サービス用の施設である。⑤は日本でもアパレル等のネット通販で設けられているが、返品が多い欧州では顧客満足度を高め効率化を図るうえで重要な施設である。

#### 3.2 ネット通販事業者のサプライチェーン

ネット通販のサプライチェーンは、メーカー、卸売業者から調達した商品をフルフィルメントセンターで保管し、消費者からの注文商品を配送するという短絡化されたものである。日本の場合、配達部分はほとんど宅配便事業者に委託しており、ネット通販事業者

8 最近では日本でも、特定地域で地場事業者を活用するため方面別に荷物を仕分ける②の機能を整備するネット通販事業者が増えている。

図2 欧州のネット通販事業者のフルフィルメントセンターと配送委託



資料：Morganti et al. (2014)をもとに作図

の物流体制だけみれば単純であるが、実際には難しい配達部分を宅配便事業者のネットワークに依存することによって成り立っている。

一方、欧州のネット通販事業者は、宅配便事業者に全面的に依存できなかった。このため、前項①～④のフルフィルメントセンターを利用して、次のように様々な段階で小型荷物輸送事業者へ配達を委託しており、複雑な社内物流体制となっている。

- ①メガ・フルフィルメントセンターから直接的に全国あるいは欧州全域にネットワークを持つ事業者へ委託。
- ②ソーティングハブからその地域に地盤を持つ事業者へ委託
- ③地域荷物配送センターや都市内ロジスティクスデポから事業者へ委託
- ④自社管理体制で配送

ネット通販事業者は、消費者の配送ニーズに応じて、欧州各国の地域別に小口荷物配送事業者の輸送能力や条件を考慮して、各種フ

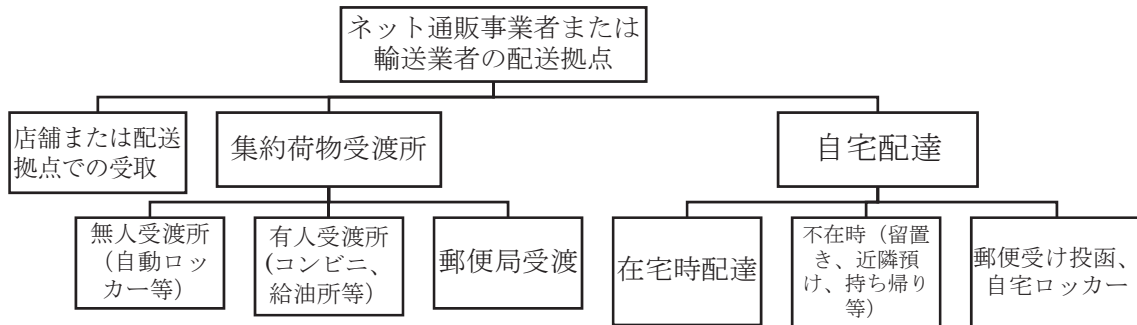
ルフィルメントセンターを設置し、委託事業者や自社配送等を使い分けられていると考えられる。

一方、小型荷物輸送事業者は、ネット通販事業者や消費者のニーズに対応して、自社のターミナル整備や車両、従業員の配置を進めているが、急速な需要増大に追いついていない状況にある。消費者の低価格志向が強く、投資採算の確保が困難なことも影響している。

### 3.3 配達方式の分類

上記のようなネット通販荷物の物流体制でもっとも費用がかかるのが、最後の消費者への配達過程である。配達過程では、配達員が一つか多くても数個の荷物を直接消費者に届けなければならない、きわめて労働集約的である。しかも、受け取ってもらうためには、消費者に在宅してもらわなければならない。サービスの特性である需要と供給の同時性があるため、消費者に受け取ってもらわな

図3 効率性の視点からの配達方式の分類



資料：Gevaers et.al. (2009)をもとに作成

ければ業務完了とならない。

このため、ネット通販事業者や小型荷物輸送事業者は、配達を効率的にするため様々な方法を導入している。Gevaers et. al. (2009)は、効率性の視点から配達場所等によって図3のような分類を行っている。

この分類の中で自宅配達も、もっともコストが高い。さらに日本のように、不在時に持ち帰って再配達をするとその分コストがかかる。欧州の場合には無料再配達は一般的ではなく、不在時には玄関脇等に留置き（放置）、近隣預け、あるいは不在票をおいて荷物を持ち帰り消費者に引き取りを要求することが一般的である。留置きの場合には、盗難、紛失のリスクが生じるし、持ち帰りの場合には消費者に引き取りの手間がかかる。

集約荷物受渡所は、無人受渡所、有人受渡所、郵便局等にまとめて配達し、消費者はその場所で受け取る方法である<sup>9</sup>。自宅配達と比べて、受渡所までまとめて輸送でき、しかも不在で受け取れないことがなくなるため効率的である。

店舗または配送拠点での受取は、もっとも

効率的である。オムニチャネル戦略を採用する事業者は、ネット注文商品を店舗で受け取ってもらうクリックアンドコレクト<sup>10</sup>を導入している。人気のあるショップで消費者が足を運んでくれる場合はいいが、そうでない場合は難しいかもしれない。物流業者の配送拠点に受け取りに行くことは、よほど近くに立地していなければ難しいであろう。

Barclay (2014)によれば、イギリスの消費者は自宅配達をもっとも高く評価しているが、商品によっては、クリックアンドコレクト、郵便局や配送事業者のデポ、自動ロッカーでの受取、近隣や友人宅への配達も利用している。今後については、クリックアンドコレクトや自動ロッカーの利用意向も高まっている。これは時間帯指定や夜間配達、休日配達等のサービスが普及していないため、自宅で配達を待つよりも便利な場所にある店舗や荷物受渡所に取りに行った方が便利なことも影響している。

### 3.4 集約荷物受渡所の整備

欧州主要国では、事業者が集約して配達で

9 荷物の受取だけでなく返品を渡す場合があるため受渡所と呼ぶ。

10 ショッピングセンターに設置された自動ロッカーもクリックアンドコレクトと呼ぶ場合がある。



表4 欧州主要国における集約荷物受渡所

国	無人/有人	名称	箇所数
ドイツ	無人	PackStation (DHL)	※3,000
		Paketshop (Hermes)	※14,000
	有人	GLS	※5,000
		UPS	2,000
		DPD	4,300
		DPAG/DHL offices	16,700
フランス	無人	ByBox	170
		Cityssimo (La Poste)	33
	有人	Kiala	4,500
		Pickup Services	5,200
		Mondial Relay (Point Relais)	4,300
		La Poste offices	17,000
イギリス	無人	Amazon Locker	※5,000
	有人	Collect+	※5,800
		myHermes ParcelShop	※4,500
		UPS Access Point	※2,800
		Doddle	—

注：箇所数は2012年、※はそれ以降の確認可能な最新年。  
出所：Morganti et al. (2014)にイギリスを加筆

きる拠点の整備が進んでいる。これらは消費者からみれば受取拠点（Pick up Point）である。

このなかには、消費者が荷物を受け取るだけでなく送ることもできるようになっている拠点もある。欧州のネット通販では返品が極めて多く、返品つまり発送ができることも重要である。このため受取所ではなく受渡所を意味するPUDO（Pick Up and Drop Off）と呼ぶ場合もある。集約荷物受渡拠点には、有人のものと無人のものがある、

有人受渡所には、小型荷物輸送事業者の自社荷物用と、複数の事業者が共同利用するものがある。前者は郵便事業者も含め、DHL、La Poste、Royal Mail、UPS、

Hermes、GLS、DPD、等、大手事業者が設置している。後者の代表例としては、コンビニ、ガソリンスタンド、花屋等の小売店等が加盟するCollect+、Point Relais等がある。

消費者が送信されてきたパスコードでロッカーを開錠して荷物を受け取る無人受渡所（自動ロッカー）は、最近急増している。ネット通販事業者が設置するAmazon Locker<sup>11</sup>と、小型荷物輸送事業者が設置するPackStation(DHL)、Cityssimo等がある。

## 4. 多様な配送方式の特徴と適合性

### 4.1 配達密度と効率性

ネット通販荷物を配達する場合、配達密度

11 Amazon Lockerは、フランス、ドイツ、イタリア等にも設置され始めている。

が低いと効率性が悪化する。このことは、過疎地における配達サービスの維持でしばしば議論されており、共同配送によって密度を向上させる方策が議論されている。

European Commission (2013)においても、低密度地域において事業者間の協力を提唱している。実際、過疎地域や遠隔地への輸送では、小型荷物輸送事業者が郵便事業者に最後の配達を委託している。多くの国では、小型荷物輸送事業者が郵便事業者の配達ネットワークにアクセスする権利を認めており、郵便事業者は配達委託を拒否できない。

一方、配達密度が高まっていくと、ある密度を超えると効率が改善されなくなっていく。ネット通販荷物の配達では、この密度を確保することが重要になる。Boyer et. Al. (2009)は一定条件の下でシミュレーションを行い、配送密度と効率性を論じている。

#### 4.2 在宅時配達における時間帯指定

再配達を削減し、消費者の満足度を高めるうえで、時間帯指定サービスは重要である。日本では標準的であるが、欧州では有料の付加価値サービスになる。時間帯指定料金を徴収する理由として、その分コストがかかることが挙げられる。消費者も時間帯指定ができれば、その分時間を有効に活用でき満足度が上がり、料金を払ってよいと考える。

Boyer et. al. (2009)は、指定時間帯を短くするほど、配送トラックの走行距離が長くなり配達コストがかさむことをシミュレーション分析により明らかにした。時間指定がない場合と比べて、2時間枠の時間帯指定配達で

は走行距離が1.8倍、1時間枠の時間帯指定では2.1倍になることを示した。時間帯指定がなければ、最短ルート選択により効率的に配達ができるが、時間帯指定があると最短ルートではなく消費者の指定時間帯に合わせて配達しなければならない。

航空運賃と同様に、時間スロット別に異なる価格付けをすれば、輸送事業者も消費者もより満足度の高い結果になるかもしれない。Campbell et.al. (2006)は、在宅時配達時間帯指定枠ヘインセンティブ料金を導入することによって、配達コストを下げ採算性を向上できることをシミュレーション分析で示している。

時間帯指定がない集約荷物受渡所の場合には、まとめて受渡所まで荷物を輸送できる効果も含めて、さらに効率的になる。

#### 4.3 在宅時配達と郵便受け投函

在宅時配達は、確実に荷物を受け渡すことができ、消費者の満足度も高い方式である。同時に集荷を行うこともでき、消費者間輸送需要が少ない欧州でも返品を受け付けるのに優れた方式となる。

しかし、在宅時配達を受け渡すまで消費者に待機してもらったりサインをもらったりする時間がかかり、不在時にはさらに時間と費用がかかる。このため消費者宅の郵便受けに入る小型の荷物であれば、サインをもらわず投函した方が効率的である。最近では、より大型の荷物が入られる自宅用ロッカーの設置が一部で進められている。集合住宅では、日本と同様な住民共用ロッカーも設置され始

めている。

店舗から食料品等の要温度管理品を含めて配送するネットスーパーでは、生鮮食品等を保管できる温度管理機能付きのロッカーをネットスーパー会員自宅に設置すれば効率的な配送が可能になる。Punakivi et. al. (2001)は、温度管理機能付きロッカーを導入すれば、ロッカーの償却費用を考慮しても時間帯指定の在宅時配達と比べて60%まで費用を削減できると推計した。Punakivi and Saranen (2002)は、集合住宅に共用ロッカーを設置した場合にはさらに費用削減が可能なことを示している。

#### 4.4 有人受渡所の効率性

コンビニ、ガソリンスタンド等と提携した有人受渡所は、高密度に配置されていれば、受取に便利であり、通勤、通学時に立ち寄れるなら移動距離もほとんど増えない。また無人受渡所ほど、設置費用も掛からない。提携する有人受渡所でも、受け取りに来た消費者が買い物をしたり、返品を送るといったメリットが期待できる。

McLeod et. al. (2006) は、イギリス、ウェストミンスター市を例に、郵便局を有人受渡所とした場合、在宅時配達と比べて消費者も配送事業者も費用を大幅に削減できることを示した。Song et. al. (2009) は、イギリス、ウェストサセックス州を事例として、有人受渡所の効率性を明らかにした。

#### 4.5 無人受渡所の効率性

無人受渡所は、有人受渡所と比べて設置に

かかる初期費用が高いものの、受け渡しに要する人件費がかからず休日夜間も運用可能である。このため、人口密度が高い大都市圏等を中心に設置が進められている。

Wang et. al. (2014)は、運搬経路問題と遺伝的アルゴリズムを用いて、無人ロッカーと有人受渡所、在宅時配達を比較した。その結果、人口集中地区で大量の荷物がある場合には無人ロッカーあるいは有人受渡所、人口密度が低く荷物が少ない場合には在宅時配達または自宅ロッカー、高級住宅地に食品等を運ぶ場合などには温度管理機能付きの無人ロッカーが適しているとした。

#### 4.6 配達に用いる輸送機関の選択

配達で用いられるもっとも一般的な輸送機関は、小型トラックである。しかし、欧州の大都市では、環境問題や混雑への対応、安全な歩行空間の確保のため、中心部や特定地域にトラックの乗り入れを禁止していることが多い。このような場合には、電気自動車や自転車、電動バイク、人力による台車等を利用した配達が行われている。

混雑した都市部では、小回りの利く自転車、台車を用いた方が効率的な場合もある。これらの手段は、投資費用が安く運営面でも需要に応じて柔軟に配置が可能である。配達荷物数が少なく柔軟な対応が必要な在宅時配達に、適合するケースが多い。一方、荷物量がまとまる有人受渡所や無人受渡所へは小型トラックによる集配が合致している<sup>12</sup>。

## 5. 日本における多様な配送方式

### 5.1 自転車、台車による配達

日本では、宅配便が消費者向けサービスとして開発され、対面型の受け渡しは顧客満足度の決め手と考えられている。このため、特定地域を担当する運転者（セールスドライバー）が、小型トラックで在宅時に配達することが基本である。しかし、この方式だけでは、最近の労働力不足と荷物量増大のために、時間帯指定に合わせて配達することが難しくなってきた。

このため、宅配便各社は、セールスドライバーと複数の集配員がチームで集配する方式を導入している。この方式では、トラックが停車する場所を決めておき、そこで台車や自転車などに荷物を積み替えて、集配員が各家庭へ配達する。駐車場からは、集配員が狭い範囲で集中的に配達するため、指定時間帯に配達できるようになる。運転免許を持っていない主婦や高齢者などでも、集配員として勤めることができるため、労働力不足対策にもなっている。

### 5.2 有人受渡所の拡大

単身者や共働き世帯では、自分の都合のよい時間に荷物を受け取れる有人受渡所や無人ロッカーが好評である。なかでもコンビニエンスストアは全国に約5万店あり、徒歩圏内や通勤・通学途中にあるため、コンビニ受取の人気の高い。コンビニの多くは、もともと

宅配便の取扱店として発送サービスを提供しており、宅配便事業者側からも受取りサービスを委託しやすいはずである。

しかし、受取サービスを開始したコンビニはまだそれほど多くなく、開始した場合でも取扱荷物が限定されている。店舗スペースが限られ店員も少ないため宅配便を保管・管理する余裕がないこと、さらにはコンビニ店舗がオムニチャネル戦略の重要な拠点として位置付けられていることが理由となっている。

### 5.3 無人受渡所の設置

日本でも、荷物受渡ロッカー（ボックス）が普及し始めている。楽天市場が自社販売商品の受け取り用に「楽天BOX」を、日本郵便がゆうパック用に「はこぼす」を設置している。

オープン型では、ヤマト運輸とフランスのネオポスト社が共同出資するパックシティジャパンが「PUDOステーション」を設置し始めた。2018年度中に3,000箇所設置を目標としている。ヤマト運輸以外に、佐川急便と中国の順豊エクスプレスが利用している。

環境省では、再配達防止によるCO<sub>2</sub>削減を目的に、2017年度からオープン型受取ロッカー設置費用（1カ所150～200万円）の半額を補助する措置を導入している（予算規模5億円）。

日本では、マンション等の共同住宅で住民が共同利用する宅配ロッカーが普及している。最近では、再配達防止に消費者の関心も

12 Zheng (2015)は、香港を例にバイク、3輪車、小型トラックの適合性を比較している。郊外部で小型トラック、都心部では小回りが利き積載量もバイクより多い3輪車の適合性が高いことを示している。

高まっており、戸建て住宅向けにも宅配ロッカーが開発されるようになった。

#### 5.4 郵便受け投函サービスの拡大

配達効率が高い郵便受け投函は、ネット通販の普及による小型荷物増大とともに関心が高まっている。日本郵便は、郵便受けに入るサイズの荷物を対象にゆうパケットやスマートレター、レターパックを開始し、ヤマト運輸も同様なネコポス、クロネコDM便を提供している。郵便受けに入るように、緩衝材を薄くするなど工夫をした封筒が発売され、郵便受けも従来品より投入口が大きなものが販売されるようになった。

ネットスーパーは、郵便受けに入らない大型商品でも玄関わきや物置に留め置く配達サービスを行っている。盗難リスクが小さい日本では、このような留置きサービスも有効かもしれない。

## 6. おわりに

欧州のネット通販市場は急拡大しており、なかでもイギリス、フランス、ドイツ等は世界のなかでもネット通販の普及が進んでいる。しかし、欧州の消費者向け小型荷物配達サービスは、運賃が高くサービス水準も低い状態にあり、消費者は十分に満足していない。このため、欧州委員会や各国政府当局では、ネット通販成長のための配送サービスの改善方策を検討している。

ネット通販事業者のなかには、全面的に配送を郵便事業者や小型荷物輸送事業者に依存しては消費者を満足させることができないと考え、自社物流体制を整備しているもの

もある。さらに配達方式では、クリックアンドコレクトのような店舗受取方式、無人ロッカーの整備等を導入する例もある。郵便事業者や小型荷物輸送事業者も、在宅時配達よりも効率的な郵便受け投函サービス、有人・無人の荷物受渡所の整備等を進めている。日本と比べて宅配便が存在していなかった分、ネット通販事業者の配送方式や小型荷物輸送事業者等の配達方式が多様化している。

一方、日本の宅配便は、もともと消費者間のサービスとして開発された。顧客満足度を高めるため在宅時の受け渡しを前提に設計され、無料で再配達を行ってきた。さらに無料で時間帯指定、夜間・休日配達等を提供するなど、サービス競争が行われてきた。しかし、労働力不足の深刻化によって、労働集約的な宅配便事業の経営環境は厳しさを増している。さらにネット通販の急成長によって、宅配荷物が急増するとともに、宅配に求められるサービスの質も変化している。労働力制約のもと、宅配便市場の量的拡大、質的变化に対応して、新たな配達方式の検討が進められている。

このようなときに、欧州の多様なネット通販の配達方式を参照してみると、効率性の重視等の面で興味深い点がみられる。列挙すると、在宅時配達にこだわらず効率性の高い集約荷物受渡拠点の整備が行われていること、多様な集約荷物受渡拠点を試んでいること、費用のかかる再配達、夜間・休日配達導入に慎重であること、配達密度を高めるために共同配送の推奨や郵便事業者への委託が行われていること等である。

これらのなかには、自動ロッカーやコンビニ受取など日本でも進展しているものもある。欧州と日本とは異なる事業環境にあるものの、最初からネット通販向けに小型荷物輸送サービスを開発している欧州の事例は日本においても参考とすべき点が多いと考えられる。

mile Delivery Modes of E-commerce Logistics in Hong Kong, The University of Hon Kong.

#### 参考文献

- ・経済産業省(2017)、『我が国経済社会の情報化・サービス化に係る基盤整備（電子商取引に関する市場調査）』
- ・Barclays (2014), The Last Mile, Exploring the online purchasing and delivery journey.
- ・Boyer, K.K., Prud'homme, A.M., and Chung, W. (2009), "The last-mile challenge: evaluating the effects of customer density and delivery window patterns", *Journal of Business Logistics*, Vol. 30.
- ・Campbell A. M. and Savelsbergh M. (2006), "Incentive schemes for attended home delivery services," *Transportation Science*, Vol. 40, No.3.
- ・Ecommerce Foundation (2016), Global B2C E-commerce report light version 2016.
- ・European Commission (2013), E-commerce and delivery, A study of the state of play of EU parcel markets with particular emphasis on e-commerce.
- ・Gevaers R., Voorde E. V. and Vaneland T. (2009), "Characteristics of innovations in last mile logistics", *Association for European Transport*.
- ・McLeod F., Cherrett T. and Song L., (2006), "Transport impacts of local collection/delivery points", *International Journal of Logistics*, Vol.9, No.3.
- ・Metapack (2015), "Brits lead French & Germans in using click and collect for online deliveries", *Newsletter*, 17th February 2015
- ・Morganti E., Saskia S., Corinne B., Laetitia D., and Barbara L. (2014), "The impact of e-commerce on final deliveries: alternative parcel delivery services in France and Germany", *Transportation Research Procedia*, Vol. 4.
- ・PostNord (2016), Ecommerce in Europe.
- ・Punakivi M. and Saranen J. (2001), "Identifying the success factors in e-grocery home delivery", *International Journal of Retail and Distribution Management*, Vol. 29, No. 4.
- ・Punakivi M. and Saranen J. (2002), "Increasing the cost efficiency of e-fulfillment using shared reception boxes", *International Journal of Retail and Distribution Management*, Vol. 30, No. 10.
- ・Song, L., Cherrett, T.J., McLeod, F.N. and Guan, W. (2009). "Addressing the last mile problem - the transport impacts of collection/delivery points". *Transportation Research Record*, No. 2097.
- ・Wang X., Zhan L., Ruan J., and Zhang J. (2014), "How to choose 'last mile' delivery modes for e-fulfillment", *Mathematical Problems in Engineering*.
- ・Zheng S. (2015), The Prospects of Different Last-