

## 論 点

# 「郵便の基礎理論」を考える

藤本 栄助

## ① はじめに

筆者は6年間、郵便事業において、区分、運送、施設及び会計を担当したことに加え、5年間、放送行政及び電気通信行政に携わり、通信ネットワークを多面的に見る機会に恵まれた。この間、電子情報でなく、「実物（モノ）」を通信の媒体とする「郵便」とは何か、「その特徴如何」、「純然たる荷物を取扱う宅配便との違い如何」という問題意識をもつに至った。当時の仕事は、年間200億通、1日にして6,000万通の郵便物の郵便ネットワークにおける区分場所、区分方法、設備投資、運送手段、ダイヤ、便数を定めることであり、技術的合理性が求められるとともに、その結果が決算数値に反映されるというものであった。ガリレオ・ガリレイ風に「郵便事業は数学（字）のコトバで書かれている」と言うこともできよう。そのような立場から、爛熟期を迎えた今日の郵便事業を若干の数値を用いてモデル化し、その特質を探ってみたい。これを「郵便の基礎理論」と呼ぶ。分析の基本はガリレオのいう幾何学ではなく、初歩的な確率や統計的手法によるが、論点は「費用関数と規模の経済」、「郵便の独占」、「寡占のゲーム理論」、「数量郵便史」等、経済、法制、歴史の分野に拡がっており、本稿はその入口に向けた素描である。

## ② 郵便とは何か、荷物との境界

### 2.1 歴史的、法制的見方

まず、議論の対象を確定しよう。そもそも「郵便」とは何であろうか。「郵便」というコトバが指し示すものは、運送、配達される対象物、「モノ」に着目した「郵便物」、それを運送、配達する「サービス」、あるいは、その提供機関である「郵便事業体」等、様々である。これらは、英語でそれぞれ、post、postal item、postal serviceに相当する。現在、わが国では、各戸に配達される「モノ」は、参入に係る法規制の観点から、その性格に従って、「信書」、「非信書（荷物）」に大別される。「郵便事業」において信書概念をキーとするものが第一種、第二種郵便物という種別であり、郵便事業以外で「信書」を取り扱うのが「信書便」事業である。チラシと同じようなものであれば、文字、図形の情報を担ったモノ（DM）も郵便法の対象から外れ、いわゆるメール便となる。一方、文字情報を担わない純然たる物品も第一種郵便物とすることができるが、重量や形状の制限があり、大きく重いものは、いわゆる宅配便となる。歴史的に見れば、わが国の郵便事業は、明治の初期に官用通信を国の直営とするため構想され、そこに民間通信も併呑する形となって、従来の飛脚事業者との間で激しい競争が展開されたが、官営の郵便事業が信書を運送、配達し、民間事業者はそれ以外の荷物の運送、配達（郵便事業から請け負った信書の運送を含む）を行うよう調整されたことに端を発する。明治の半ばに郵便事業が新聞や小包の運送、配達サービスを開始して、現在のサービス体系の原型ができあがっ

たが、ここ30年余りで荷物運送の分野からの参入が相次ぎ、いわゆる宅配便のみならず、メール便の運送、配達も行うようになった。

\* 今日、郵便事業体とは、各国でユニバーサルサービスを担う事業体を指すのが通例である。

郵便に関しては、各国の制度上、item of correspondence(通信物；EU指令)、letter(手紙、書状；英米)、Briefsendung(手紙、書信 [信=訪れ・送信]；独)、correspondence(通信、文通、[集合的に] 書簡；仏)といった概念がある。わが国の「信書」より概して広く、新聞、定期刊行物、カタログは含まないが、DMを含む概念である(米は一定のカタログをも含む)。郵便物(postal item)という場合、郵便事業体によって運送、配達される全てのものを含むことが多い。

## 2.2 オペレーション的、数量的見方

以上のとおり、歴史的／法制的な見方／定義による場合、「郵便」の内包、外延は微妙に異なるが、いずれも、郵便のモデルを構成する際の決め手とはならない。よって本稿では、議論の対象となる「郵便物」を、内容的な性格分類によらず、その処理、オペレーションの観点から特徴付け、それ以外のものと線引きする。ひとつ目は、「小型で薄く軽い」という特徴である。二つ目は、基本的に記録扱いでなく受領の判取りがないこと、すなわち「郵便受箱配達」となることである。三つ目の特徴として、第一、第二の特徴の奥に潜む「大量性」を挙げることができる。大量に差し出される、薄くて軽い、「郵便物」の典型である手紙はがきは、1通当たりのコスト中、運送コストのウェイトが極めて低いものとなる。これが全国均一料金の根拠であり、宅配便が均一料金を採用しがたいのは、その逆の理由による。手紙はがきで相対的にウェイトが高いのは配達コストであるが、郵便の大量性から、潜在的な配達個所(人が現に居住する住宅、事業所等)数に対する実際の配達個所の割合(couverage「カバレッジ」という)が高まり、かつ1配達個所=1つの受箱に複数まとめて配達するケースが相当あるため、限界費用が極めて低くなる。

\* 大量性と無記録性は、情報通信技術が未発達の時代にあっては、郵便事業の強みであった。記録なしに確実に届けられる郵便はありがたい存在であるが、まさにこの特性が、ビッグデータの時代である今日、技術的、情報システムの的に郵便が後手に回ってきた原因ともなっているように思われる。

このような特徴をもつのは、わが国の現行種別体系でいえば、第一種、二種、三種、四種郵便物にゆうメールを加えた総体(約200億通/冊)であり、信書、非信書の別には関わらない。これに対し、大型で厚く重い、数量が1けた以上少ない郵便小包(いわゆる「ゆうパック」、年間約6億個)、宅配便(最大の1社でも年間約18億個)では、前述の特徴は見られない。もっとも、これは、現在の数量と技術水準を前提としており、普遍的に妥当するとは言いきれないが、一つのモデル=理念型が提示されれば、そこからの隔たりを測ることによって、異なる時代や国との相互比較が可能となる。

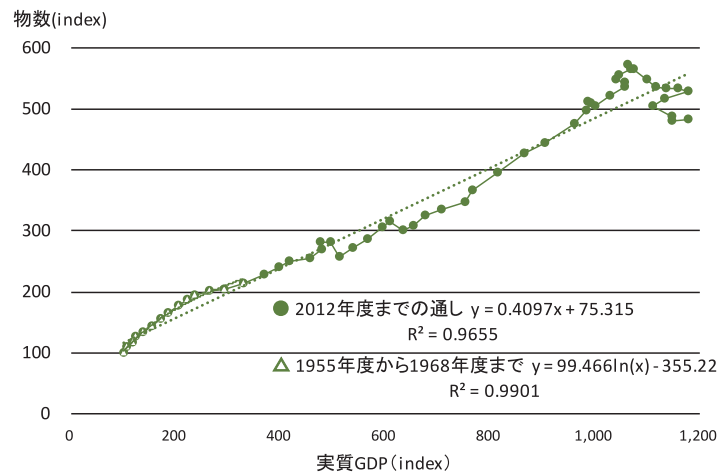
\* 1週間で20数億通を処理する年賀郵便物はこのような郵便の特徴が最大に発揮されるが、ピーク処理のため、日常的な効率から外れるので除外する。年間200億という数量は、その結果である。一方、特殊取扱の「郵便物」は、概して書留のように記録性があり、判取りを要するが、通常の手紙はがきと

同じ配達ルートで配達されることが多く、それ自体の物数も少ないことから、通常郵便物に含めても分析上の問題は少ない。

### 3 「郵便の基礎理論」

#### 3.1 基礎データとモデルの考え方

「郵便の基礎理論」では、現在の郵便の「数量」と「技術」水準を前提に、その特徴をモデル化する。基本的な考え方として、1国の郵便物数（年間の引受、配達の規模に着目してmail volumeと呼ばれる）を郵便事業にとっての外生変数と見るとともに、物数は人口（世帯数）、国内総生産GDPのような当該国の経済規模に規定されると考える。時系列には、郵便物数と郵便収入はGDPと並行して増加する事実があり、一時点をとると、県ごとの物数は、その人口、県内総生産や県民所得と相関している。いまGDPや県内総生産等が1国の郵便物数を規定することを「郵便物数のGDP仮説」と名付けるなら、同様のことが個人や世帯のレベルでも妥当することを「郵便物数の所得仮説」と呼ぶことができる。



\*GDPは、内閣府「国民経済計算」による。  
郵便物数には、ゆうメール（旧冊子小包、書籍小包、カタログ小包）を含み、年賀郵便物、選挙郵便物、ゆうパック（一般小包）を含まない。

【図1】 郵便物数と実質GDP(指数：1955年=100)

ところで、配達単位は個人ではなく、「あて所」、郵便受箱のある世帯である。そこで、一定の期間における1国の物数が、世帯に対して、その所得に応じて分配されるモデルを作れば、ある世帯に対して郵便物が1日当たり何通配達されるか、全ての世帯のうち何世帯に配達されるのか、が導かれる。これは、郵便物の「振る舞い」を記述する、二項分布に基づく簡単な確率モデルである。配達のカバレッジと複数配達確率計算によって、配達の効率性、ひいては物数、世帯数が増減した場合における規模の経済のはたらきを数量的に示すことができる。

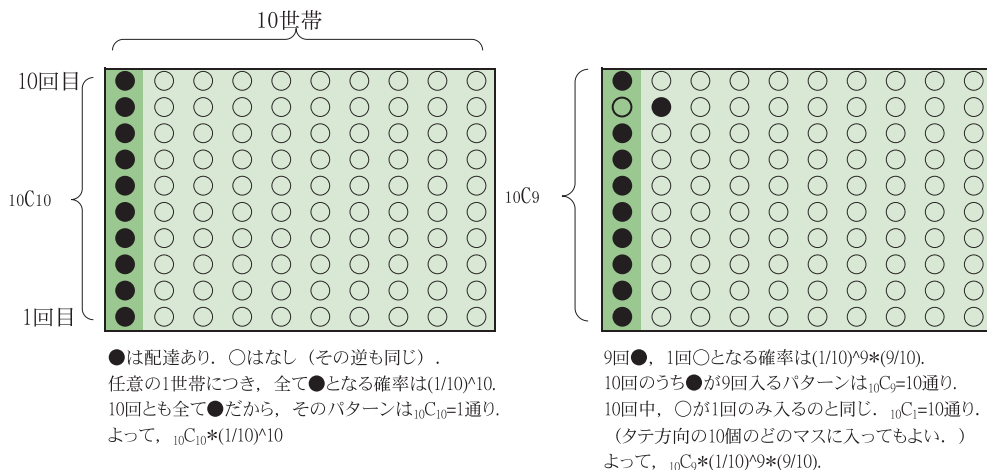
\*郵便は、通信文や小型物品を運送、配達するのがサービスのコアであるが、これに付帯して、引受（窓口引受、収集、集荷、料金収納、切手の在庫管理等）、区分、事故処理等の事務作業が発生する。一連の処理プロセスの中で、規模の経済が最も発揮されるのが配達分野である。

#### 3.2 「二項分布」と「世帯所得」による配達物数の分配

いま、1日、10世帯に10通の郵便物を配達することを考えてみよう。各世帯の所得が同じだ

とすれば、どのように、すなわち何通ずつ、各世帯に配達=分配されるだろうか。通信には目的があり、金銭関係、DM、私人間の通信等多様であるが、所得仮説によれば、受取通数は所得の額に還元される。仮に世帯の所得が同じであれば、機械的、確率的に配分すれば足りる。10通を10世帯に配達するのは、10世帯に対する1通の配分を10回繰り返す（試行する）ことと同じである。そこで、任意の1世帯に対し10通全てが配達される確率は $(1/10)^{10}$ 、任意の1世帯に対し1通も配達されない確率は $(1 - 1/10)^{10}$ と書ける。カバレッジは、少なくとも1通配達される確率だから、 $1 - (1 - 1/10)^{10} \doteq 1 - 0.3487 = 0.6513$ となる。では、1世帯に1通配達される確率はどうなるだろうか。これは10通のうち1通が配達され、かつ9通が配達されない確率、 $(1/10)^1 \times (1 - 1/10)^9$ であるが、10回の試行において1通が配分される組み合わせのパターンは ${}_{10}C_1$  (10通り) あるので、結局、任意の1世帯に1通のみ配達される確率は ${}_{10}C_1 \times (1/10)^1 \times (1 - 1/10)^9$ となる。一般化すると、ある世帯に $r$ 通のみ配達される確率は ${}_{10}C_r \times (1/10)^r \times (1 - 1/10)^{10-r}$ と表せる。これは、2項分布による確率計算に他ならない。そのロジックを図示すると次図のようになる。

\*ここでは10世帯に対し10通を配達するとしたが、100世帯に対し100通を配達することも考えられる。世帯と通数の比は同じであるが、二項分布による確率は若干異なる（いわゆる「スケール依存性」）。



[図2]

所得仮説に従ってわが国の郵便物数が各世帯に配分される有様は、厚生労働省の「国民生活基礎調査」の所得金額階級を用いてモデル化できる。そのためには、世帯を100万円の所得段階ごとに集約して、所得に比例して郵便物数を割り付け、それぞれの段階において二項分布によって物数を配分すればよい。わが国の郵便物数を年間200億通、人口を1億2,500万人、配達個所数にして5,000万世帯+600万事業所とする。これを1,000人を1単位として分割したもの（400世帯、48事業所）を「原単位」と呼ぶことにしよう。1原単位における1週間（6配達日）の平均的な配達通数は約3,100通となる。「郵便利用構造調査」によれば、このうち約19.6%が事業所受取である（平成26年度通常郵便物）。所得段階ごとに1世帯が受け取るであろう通数を6日に配分すると、それぞれの段階ごとに0通から受取通数の上限に至る受取通数の確率が計算できる。事業所については一律の単純平均通数（1段階）とする。これは、1週間延べ2,688の配達個所に3,100通を配達するとして、各所得段階における1世帯（又は事務所）に対し1日当たり配達される通数（確率変数）の発生確率を求めることである。

\*先の計算では1日10通を10世帯へ配分したが、今度は1世帯に対する6日間の合計通数を6日に配分

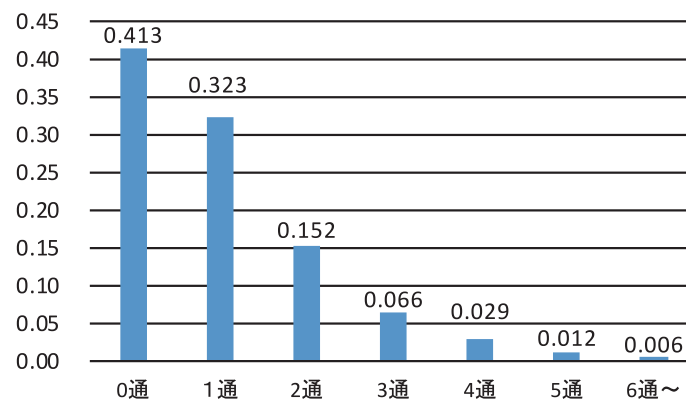
することになる。分配の対象が世帯から日に入れ替わっているが、二項分布の考え方は同じである。すなわち、各段階の1世帯当たり週間配達通数を $n$ として、 $r$ 通がある日に配達される確率は、 $P(X=r) = P_r = {}_n C_r p^r q^{n-r}$  ( $r=0,1,2,\dots,n$ )、ただし $p=1/6$ 、 $q=1-1/6=5/6$ 。このとき確率変数 $X$ は二項分布 $B(n,p)$ に従う。

確率計算の便宜上、世帯が6日で受け取る通数を整数化すると、所得段階によって世帯受取通数は1通から最大17通に及ぶ。ここでは、行方向にそれぞれの通数（すなわち所得）段階ごとに1世帯が週間通数を各日に分配する形で配達を受ける確率が示されている。

[表1]

所得段階	1世帯 当たり 週間受 取通数	世帯 round 週間受 取通数	0通 の確率	1通 の確率	2通 の確率	3通 の確率	4通 の確率	5通 の確率	17通 の確率	原単位 当たり round 世帯数
~100万円	0.57	1	0.833	0.167						25
100万円台	1.70	2	0.694	0.278	0.028					53
200万円台	2.83	3	0.579	0.347	0.069	0.005				53
300万円台	3.96	4	0.482	0.386	0.116	0.015	0.001			53
400万円台	5.09	5	0.402	0.402	0.161	0.032	0.003	0.0001		44
500万円台	6.22	6	0.335	0.402	0.201	0.054	0.008	0.001		36
600万円台	7.35	7	0.279	0.391	0.234	0.078	0.016	0.002	(途中省略)	29
700万円台	8.48	8	0.233	0.372	0.260	0.104	0.026	0.004		26
800万円台	9.61	10	0.162	0.323	0.291	0.155	0.054	0.013		21
900万円台	10.74	11	0.135	0.296	0.296	0.178	0.071	0.020		15
1,000万円~	16.95	17	0.045	0.153	0.245	0.245	0.172	0.089	5.908E-14	45
事業所	12.56	13	0.093	0.243	0.292	0.214	0.107	0.038		48

これに各段階の世帯数を乗じて重み付けをし、列方向に集計すると下図のとおり1原単位全体としての、1週間中、1日に0通から17通までの配達を受ける確率が得られる。全体の1から0通の確率0.413を引いて得られるカバレッジは58.7%であり、1日当たり2軒に1軒以上の世帯が配達を受ける計算になる。事業所を含めるとカバレッジは更に高まる。



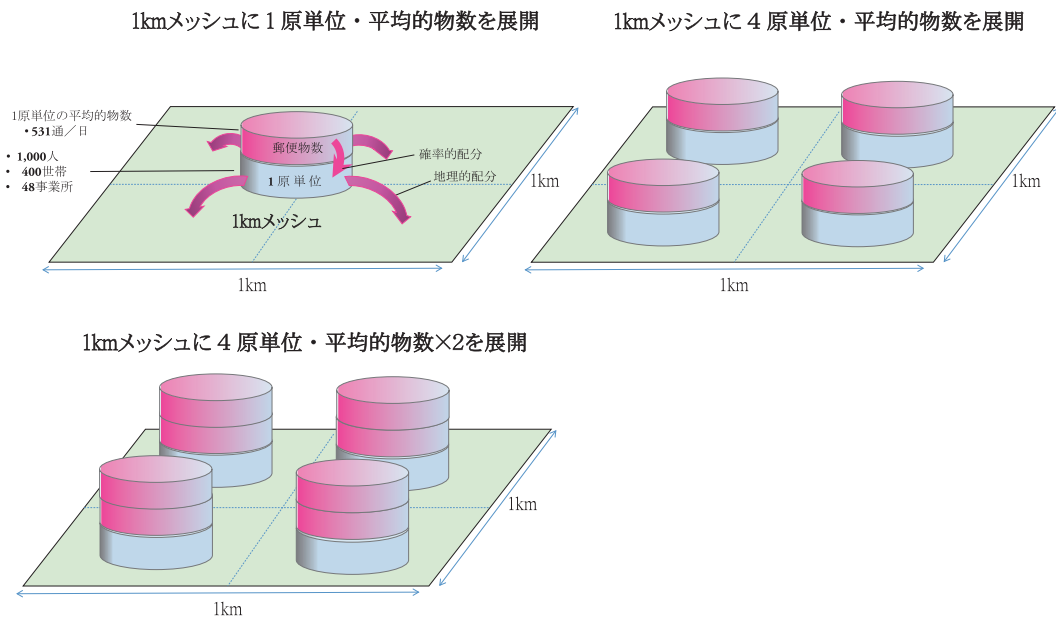
[図3] 400世帯に対する配達確率

### 3.3 原単位のエリア展開

「原単位」は、一定の人口、世帯数から成り、それに対して、一定のボリュームの郵便物が配達される対象であって、配達するエリアの面積、道路延長、人口の多寡といった地理的な要素を含んでいない。実際の配達は、一定のエリアに存在する世帯に対して行われるから、次に

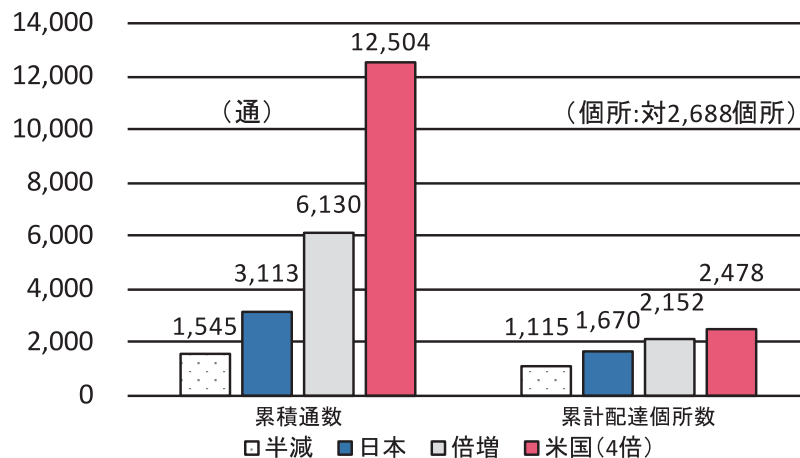
これをモデル化する必要がある。これを「原単位のエリア展開」と呼ぶことにする。まず1原単位を4つまとめて4,000人とし、これを1つの3次メッシュ（1kmメッシュ≒1km<sup>3</sup>）に展開すると、擬似的にわが国の「人口集中地区（DID）」の最低要件を満たすことになる。8原単位を展開すれば、人口密度が倍となる。市町村合併により行政区ごとの人口、面積は分析上の意味を失っているが、都市的地域が連担するDIDの比較（2010年国勢調査時点で全国に約850存在する）は、人口密度の高い地域の分析には有効と考えられる。これに対し、非都市的地域はそれぞれに多様であり、更なる工夫が必要となろう。なお、以上は人口密度を定めたに過ぎず、効率性を測定するには、これに加えて、道路延長、走行速度、戸建／集合住宅のような建て屋形態等も考慮する必要がある。

このように、本モデルでは、郵便物のボリュームを所得の大小、増減に応じて世帯に確率的に配分すること（原単位における濃度）と、その地理的な展開（空間的な濃度）とが分離されているのが特徴である。



[図4]

郵便物の多寡、増減が配達効率性に及ぼす影響は、この2つのそれぞれ、あるいは両者を組み合わせることによって分析できる。例えば、米国とわが国を比較する場合には、ボリュームの大小によって生じる原単位における効率の違いをまず測定する。下図のとおり、事業所を含めたわが国の1配達個所のカバレッジは約62%（ $1,670 \div 2,688$ ）である。ここから郵便物の密度を4倍に上げる。最盛期において米国の年間郵便物数はわが国の8倍、人口は2倍であったから、これは概ね米国の水準といえる。米国の所得分布をわが国と同じと仮定した上で、この場合のカバレッジを確率的に求めると約92%となり（ $2,478 \div 2,688$ ）、Cohenらによる米国の実測値93%とほぼ等しい。



[図5] 通数増減の場合の配達効率比較 (1原単位, 6日間)

当時の米国は、物数が増加しても配達個所がそれ以上は余り増えないため、追加コストが殆ど発生せず、しかも1個所当たりの通数密度が濃いという比類のない規模のメリットを享受していたことになる。この効率性は、郵便物のボリュームと世帯数、事業所数のみから導かれるものであって、純然たる確率計算によって定まり、配達エリアの面積の広狭のような地理的条件にも、生産設備やノウハウのような企業の「技術」にも依存していないのである。

\*米国の情報は、「A MEASURE OF SCALE ECONOMIES FOR POSTAL SYSTEMS, Robert Cohen & Edward H. Chu in *MANAGING CHANGE IN THE POSTAL DELIVERY INDUSTRIES*, 1997」による。Cohen及びChuは米国郵便料金委員会の職員である(当時)。

次に、郵便物数と世帯数を配達エリアに展開する段階では、気候、地況、家屋の密集分散、道路状況等、地理的条件に応じた配達手段(徒歩、自転車、自動二輪、四輪)、配達拠点の設置等を選択する。「技術」が登場するのはこの段階である。例えば、密度の高い米国の都市部では、郵便物を積んだ自動車を停めていったん下車し、徒歩で数世帯を一回りするを繰り返すpark & loopという方式が採られることが多い。これに対し、わが国では、自動二輪で各戸の前に停車する方式が一般である。しかし、配達エリアが広く、冬期寒冷、荒大な北海道の一部の農村地域では、手紙はがきの配達も軽四輪によって行われる。このように採用する配達的方式は様々であり、それによって、走行速度、走行距離・時間、1人の持出し限界等が決まってくるが、その能率は1通当たりの配達時間で測ることができるだろう。

#### 4 モデルの効用

ヨーロッパ諸国の郵便市場の開放の動きに伴い、わが国でも郵政事業の公社化の時点で「信書便法」が制定されたが、この問題は、参入する側からは、「信書」、「非信書」の境界の「曖昧さ」として繰り返し争われてきた。それは、解釈論、概念論による局所的な境界画定 demarcationの論議であったといえよう。この問題の大きなポイントのひとつは、EUで論議されたように、ユニバーサルサービスの維持可能性にあるが、競争導入に当たって重量、金額基準によることのできなかつたこともあって、わが国では透徹した議論には至らなかった。一方で、「郵便の独占」の根拠としてしばしば援用されてきたのは、「自然独占性」、「二重投資の回避」、「クリームスキミング(いいとこ取り)」といった経済学的範疇であるが、そのメカニズ

ムもまた、これまで十分に示されてきたとは言い難い。

このような問題状況の根底には、「郵便」というサービスの特徴が定量的な手法で明らかにされて来なかったことがある。郵便における規模の経済のはたらきを数量的に2つに分解する本稿のモデルは、その解明に資するであろう。独占市場への参入退出では、埋没費用sunk cost(すでに投下された資本や費用で回収不能のもの)の大きさが取り上げられるが、これは、先に述べた、物数のエリア展開の段階ではたらく「技術」に関わり、企業の意味、選択に依存するという点で内生的endogenousなものである。これに対して、世帯数に対する郵便ボリュームの多寡(世帯当たり物数)は、営業努力や価格の影響を受けることはあっても、確率的な分配のメカニズムを通じて事業外生的exogenousに働き、効率を大きく規定する力である。この点に、大量生産の技術を通じて費用を削減させる一般の装置産業に対する郵便事業の特徴がある。人口、郵便物のボリュームを異にする各国の比較も、1国内における競争導入による市場の分割も同じロジックをもっており、これらは「共時的」な分析の対象となる。

更に、このモデルは、「通時的」、すなわち時系列的な分析にも適用できる。カバレッジが一定のパーセンテージに達し、かつ1世帯に2通以上の郵便物が配達される段階で閾値を超え、そこに配達における「規模の経済の成立」を見るとすれば、わが国の郵便がそうなったのは、創業後いつの時点であろうか。この状況は、長期にわたるGDPと郵便物数の変化、世帯数の変化を追うことによりモデル化でき、「数量経済史」の一部として郵便経営史における時代区分を画することとなる。ひとつの例を挙げてみよう、全国一律料金を実現したローランド・ヒルのuniform penny postは、1840年代の英国において、年間1億通というボリュームの下、運送分野における規模の経済の閾値を超えていたことを意味するが、配達分野ではどう考えるべきか。そもそも、かつては各国とも1日の配達度数が複数回、場合によっては10回以上に及ぶこともあり(岩崎直英「郵便行政論」1893)、配達頻度、配達の迅速性を優先して、自ら配達の密度を薄めていたように見える。これが当時の郵便への要求に従ったものだとすれば、配達段階における規模の経済の観念そのものが、私信ではない大量のボリュームの発生をみた新しい時代の産物かもしれない。また、本モデルでは、長期の郵便物数増加の背景を集計的なGDPの増加に求めているが、これに加えて、種別ごとの物数の変化、産業構造の変化、地域的特徴のようなややミクロの情報を加味すれば、郵便物増加の内実が裏打ちされて、郵便の社会史的側面の数量的解明につながるということが期待される。

## 5 結語

本稿では、「郵便の基礎理論」の基本的な考え方と結論の一端を述べたが、確率的に世帯に配分された物数が地理的に展開される様相については、具体的に説明する余裕がなかった。後者は、それ自体として地理的なモデルを要求する。また、郵便は、引受から配達まで段階的な処理プロセスをたどるが、これらの費用上の特徴についても整理する必要がある。以上の点を含めた「郵便の基礎理論」を提示した上で、今後、「郵便における規模の経済の成立」、「郵便の独占論の系譜」のような郵便史的、法制史的課題をトレースするとともに、「諸外国における郵便市場開放／非開放の理論と現実」、「わが国メール便寡占市場のゲーム理論的分析」といった経済学的な分析に及ぶことといたしたい。

(ふじもと えいすけ 公益財団法人通信文化協会 参与)