

# ユニバーサル・サービス規制下における 競争とネットワーク整備<sup>1)</sup>

水 野 敬 三

## 要 旨

ネットワーク公益事业ではユニバーサル・サービス規制が課されている。本稿では、競争導入が進み、競争環境が整ったネットワーク公益事业においてユニバーサル・サービス規制がいかなる影響を企業行動や経済厚生に及ぼすのかを考察する。理論モデルの分析結果によると、ユニバーサル・サービス規制は（都市等の）高収益地域では新規参入企業のネットワーク整備を促進する効果を持つ一方、（地方等の）低収益地域における新規参入企業のネットワーク整備を遅らす効果を持つことがわかる。その意味で、ユニバーサル・サービス規制は最終需要家間の不公平性を拡大させ、長期的視点からの効率性を下落させる危険性を孕む。

キーワード：ユニバーサル・サービス (Universal Service)、一律料金 (Uniform Price)、ネットワーク整備 (Network Deployment)、競争 (Competition)、リアル・オプション (Real Option)

## I はじめに

郵便事業、電気通信事業、電力事業、都市ガス事業などのネットワーク公益事业ではユニバーサル・サービス規制（あるいはユニバーサル・サービス義務）が課されてきた。通常、ユニバーサル・サービス規制は「基本サービ

1) 本稿は Gautier and Mizuno (2011) の研究を簡潔に紹介したものである。共同研究における分析結果の再掲を快諾してくれた Axel Gautier 氏 (University of Liège) に感謝申し上げます。なお、本稿では参考文献を必要最小限のものに限っている。他の参考文献については元論文を参照のこと。

スをすべての消費者に適正な料金で提供すること（サービス供給義務）」と定義される。また多くの場合、「適正な料金はすべての消費者に一律に課されるべきである」とする一律料金規制もユニバーサル・サービス規制に含まれる。本稿の目的は、競争導入が進み、競争環境が整ったネットワーク公益事业においてユニバーサル・サービス規制がいかなる影響を企業行動や経済厚生に及ぼすのかを考察することである。

本研究では、特にユニバーサル・サービス規制が競争を通じて新規参入企業のネットワーク整備に与える効果に注目する。「ネットワーク（あるいはインフラ）整備」という長期的視点からユニバーサル・サービス規制の効果を扱った研究は多くない。本稿の理論分析では簡単な動学理論モデルを用いて、既存企業と競争状態に置かれる新規参入企業のネットワーク整備誘因を分析し、その経済厚生に与える影響を考察する。

理論分析から得られる主要なメッセージは次のようである。最終需要家間における公平性を目的として実施されるユニバーサル・サービス規制（特に一律料金規制）は、競争環境下では新規参入企業のネットワーク整備誘因に地域間に非対称な効果をもたらす。具体的に述べると、ユニバーサル・サービス規制は（都市地域等の）高収益地域では新規参入企業のネットワーク整備を促進する効果を持つ一方、（地方地域等の）低収益地域における新規参入企業のネットワーク整備を遅らす効果を持つ。その意味で、ユニバーサル・サービス規制は最終需要家間の不公平性を拡大させる。また長期的視点からの効率性を下落させる危険性も孕んでいることが指摘される。

まず次節ではユニバーサル・サービス規制と経済厚生との関係を分析した既存研究の紹介をする。続くⅢ節では、ユニバーサル・サービス規制下における競争とネットワーク整備の現実例として、本研究の動機づけとなったヨーロッパの郵便事業の現状を紹介する。Ⅳ節では理論モデルの枠組を示し、Ⅴ節ではその分析結果を記す<sup>2)</sup>。Ⅵ節は結語である。

2) 本稿では分析結果とその直感的理由のみ記す。分析の詳細やその証明についてはGautier and Mizuno (2011) を参照のこと。

## II 競争環境におけるユニバーサル・サービス規制：既存研究の展望

ユニバーサル・サービス規制を正当化する主たる理由は、最終需要家間における公平性である<sup>3)</sup>。つまり、都市地域や地方地域に分け隔てなく全国一律にサービスを提供すること（サービス提供義務）、また同一サービスに対して同一料金で提供すること（一律料金義務）が要求される。しかし、この規制が競争環境下で実施されると競争に悪影響を及ぼす、つまり競争に対して中立的でないことが既存研究では明らかにされている。実際、既存研究では、(i) 非効率な参入行動を発生させる (Armstrong (2001))、(ii) 価格競争の性質を変化させる (Valletti et al. (2002))、(iii) 全市場における競争市場の割合（新規企業の参入範囲）に変化を及ぼす (Valletti et al. (2002))、という3つの結果が明らかにされている。以下、この3つの結果を簡潔に説明する。

ある国民経済の全地域（全市場）が都市と地方の2地域に区分され、既存企業には一律料金規制を含んだユニバーサル・サービス規制が課されているとする<sup>4)</sup>。また既存企業の生産技術では、都市におけるサービス供給は低費用で実現できるのに対し、地方でのサービス供給費用は高くなると想定する。このとき、もし既存企業に一律料金規制が課されていなければ、都市に安い料金でサービスが提供され、地方には高い料金でサービスが提供されるであろう。他方、一律料金が課された場合、収益を損なわないように（あるいは総費用を回収し、サービスを維持するために）一律料金が設定されると、規制がない場合に比べて料金は都市では高くなり、地方では低くなるのが予

3) ユニバーサル・サービスの定義やその正当化理由に関する包括的な議論については Cremer et al. (2001) を参照せよ。

4) 通常、競争環境においてもユニバーサル・サービス規制は既存企業だけに課されることが多い。つまり非対称規制となっている。非対称規制の正当化事由は様々である。例えば、「非対称規制は、新規参入企業を育成し、競争環境が成熟した段階に入るまでの過渡的措置である」という幼稚産業論が多くの論者により支持されているように思われる（鈴木（1994）参照）。

想される。そのとき、(生産技術が既存企業とほぼ同一ならば)新規参入企業にとっては都市で参入しやすくなるので、都市地域で既存企業よりも非効率な企業が参入し、地方地域では既存企業よりも効率的な企業が参入しにくくなる可能性が生ずる。これが(i)の結果である。

次に(ii)の結果を説明する。新規参入企業が都市地域だけに参入したとしよう。このとき、既存企業は全市場でサービスを提供しているので、都市は競争市場、地方は既存企業の独占市場となる。つまり、全市場が競争市場と独占市場の2種類の市場に分かれる。都市地域と地方地域の最終需要家の需要が独立である限り、ユニバーサル・サービス規制が既存企業に課されていなければ競争市場における料金と独占市場における料金は独立である。しかし、一律料金規制が課されている場合、各地域の料金は同一でなければならない。そのとき、たとえ各地域の需要が独立であっても、既存企業は料金決定に関して地域間に(戦略的な)相互依存関係を発生させる。それは次のように説明できる<sup>5)</sup>。

一律料金規制のもとにおける既存企業の料金設定の問題を考えてみる。既存企業は、競争市場で新規参入企業に対抗するために料金を引き下げたいと考える。しかし、一律料金規制下では、この価格引き下げは独占市場における料金も下落させることも意味する。つまり、一律料金規制下における競争市場での料金下落には「独占市場での利潤下落」という機会費用を伴うことになる。よって既存企業は、この機会費用も考慮して料金設定をしなければならない。この意味で、一律料金規制は既存企業の料金設定において両市場間に戦略的相互依存関係を生じさせる。またこのことより、規制がない場合に比べ、一律料金規制下における既存企業の料金戦略は高めに設定される可能性が生ずることも容易に推測できる。

最後の(iii)の結果は(ii)に関連している。一律料金規制下における既存企

---

5) 単に「両地域における料金が同一でなければならない」という外生的な制約だけでは、地域間の料金に戦略的相互依存関係が存在しているとは言えない。その制約下のもとで企業が料金設定に関してどのような誘因を持つかを明らかにしなければならない。

業の高めの料金設定は、新規参入企業との価格競争を緩やかにする。それは新規参入企業にとっても高利潤の機会となり、新規参入企業の参入誘因は高まる。しかし、新規参入企業が都市地域から更に参入する領域を拡大させると、既存企業の独占市場の領域は狭くなる。すると、この参入領域の拡大が既存企業の競争市場における料金下落に伴う、「独占市場での利潤下落」という**機会費用**を下落させる点に注意しなければならない。(なぜならば、独占市場領域が狭くなり、既存企業の利潤下落分も小さくなるからである。)したがって既存企業は競争市場において低めの料金を設定する誘因を持つ。これは価格競争が熾烈になり、新規参入企業にとって利潤下落を意味する。よって新規参入企業は参入範囲を拡大する誘因を失う。つまり、一律料金規制がない場合に比べ、その規制がある場合、新規参入企業の参入範囲が狭くなる可能性が生ずるといえる。

既存研究では以上のユニバーサル・サービス規制の持つ3つの効果が指摘されているが、いずれも静学的分析に基づいたものである。本研究では、長期的視野に立ち、ユニバーサル・サービス規制がネットワーク整備の動向にいかなる影響を与えるかを考察してみる。特に、新規参入企業のネットワーク整備拡張の誘因にユニバーサル・サービス規制がどのような影響を与えるかを分析する。

その理論モデルの枠組と分析結果を述べる前に、我々の問題意識の背景となる現実例としてヨーロッパの郵便事業における新規参入企業のネットワーク拡張の動向を次節で紹介する。

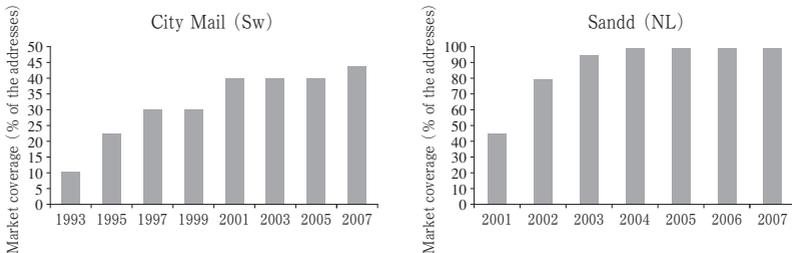
### Ⅲ ヨーロッパの郵便事業：ユニバーサル・サービス規制の適用例

2011年1月からヨーロッパの郵便事業は完全自由化されている。完全自由化により、郵便事業におけるすべての種類の郵便物の配送等に新規企業は参入できることになった。しかし、完全自由化以前にも数社の企業は新規参入していた。スウェーデンの企業である CityMail がその代表である。他の新規

第1表 市場範囲と市場シェア（2006年）

	CityMail Sweden	CityMail Denmark	Sandd The Netherlands	SelectMail The Netherlands	Unipost Spain
Market coverage	40% <sup>a</sup>	40%	100%	100%	70%
Market share	8.6%	n.a. <sup>b</sup>	6%	5%	3.8%
<sup>a</sup> increased to 44% in 2007.					
<sup>b</sup> started operations on January, 1 <sup>st</sup> , 2007.					

第1図 新規参入企業の市場範囲の動向



参入企業は CityMail と同様のビジネス・モデルを採用していた。具体的に述べると、既存企業が週5回すべての種類の郵便物を配送する一方、CityMail 等の新規参入企業は週2回から3回だけダイレクト・メールや定型外郵便物を配送するというサービスを展開していた。また、配送地域についても全地域を網羅する義務を負っていなかった。第1表は、新規参入企業5社の2006年における（配送先住所数の割合でみた）市場範囲と（配送地域の割合でみた）市場シェアの動向を表している。

第1図には新規参入企業である CityMail と Sandd の市場範囲の動向が示されている。興味深い事実として、それらの新規参入企業の市場範囲が徐々に拡張されているという点が挙げられる。例えば CityMail は1993年にストックホルム市のビジネス街を中心に事業を開始し、開始当時は10%程度の市場範囲しか得ていなかった。その後、ストックホルム市全域を網羅し、さらに他の需要過密地域であるスウェーデンの他の都市でもサービスを展開していっ

第2表 Sandd の企業業績指標 (2001年～2008年)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Turnover (million euros)	3	6	14	32	50	68	80	80
Mailing volume (million items)	14	40	68	130	230	320	390	400
Revenue per item (eurocents)	0.21	0.15	0.20	0.24	0.21	0.21	0.20	0.20
Number of clients	25	100	269	400	1000	1500	2000	2200
Coverage (in % of the addresses)	45	80	95	100	100	100	100	100

た。

またインターネットが普及しても大型小包便の需要は決して減少しておらず、逆に上昇傾向にあった。電話やインターネットで注文して配送される通信販売が増加したこと等がその要因と考えられる。実際、第2表に記されているように Sandd の郵便配送数や収入は増加している。

ここで郵便事業の動向において需要の不確実性が重要な要因であることを指摘したい。実際、インターネットの普及は確かに定型外郵便物や大型小包便の需要を増加させたが、その需要は依然不確定である。なぜならば、イー・メール (email) やスカイプ (Skype) 等のコンピューター通信は常に郵便通信の代替になりうるからである。

またユニバーサル・サービス規制の定義も国によって様々である。特に一律料金規制について言うと、それを既存企業に課している国もあれば、課していない国もある。

以上の状況を鑑み、次節の理論モデルでは、不確実性を伴う需要増加のもとで競争環境における新規参入企業のネットワーク整備の動向を考察する。使用する理論モデルは、連続時間の漸進的設備拡張のリアル・オプション (real option) ・モデルである。このモデルを用いて、ユニバーサル・サービス規制の効果、特に一律料金規制のネットワーク拡張誘因に与える影響を考察する。

#### IV モデルの枠組

直線  $[0, \bar{x}]$  上の一点を一地域とみなし、 $[0, \bar{x}]$  上の各地域に消費者が一律に在住しているとする。ある地域に住んでいる消費者は他地域に移動できず、また異なる地域の消費者間でサービスの転売ができないという意味で、各地域は「独立」である。

2つの企業、企業  $i$  と企業  $e$  を考える。以下、企業の投資決定問題に焦点を当てるので、分析の簡単化のため、2企業の生産費用は同一であるとし、ゼロと想定する。企業  $i$  は既存企業であり、自身のネットワークを  $[0, \bar{x}]$  上のすべての地域に既に所有しており、ユニバーサル・サービス規制が課される可能性があるものとする。ユニバーサル・サービス規制は、(i)すべての地域にサービスを提供しなければならない（サービス供給義務）、(ii)すべての地域に同一料金でサービスを提供しなければならない（一律料金規制）、の2つから成る。企業  $i$  はすでに自身のネットワークを  $[0, \bar{x}]$  上に持っているので、（各地域でのサービス供給が負の利潤を生まない限り） $[0, \bar{x}]$  のすべての地域でサービスを供給する誘因を持つ。よって、ここでの設定では、(ii)の一律料金規制の制約の有無がユニバーサル・サービス規制の有無の議論の対象となる。

他方、企業  $e$  は新規参入企業であり、自身のネットワーク整備計画を立て、各地域へサービスを新規に供給することを考えている<sup>6)</sup>。ある地域  $x (\in [0, \bar{x}])$  にネットワークを整備するためには埋没的な建設（固定）費用  $g(x)$  が必要である。ここで  $g'(x) > 0$  を仮定する。つまり、地点 0 から離れるほどネットワーク建設費用が高くなる。すると需要面については「各地域は同一」、つまり同じ嗜好を持った消費者が同人数だけ各地域に存在しており、生産費用はゼロに基準化されているので、企業  $e$  の参入決定問題は

6) この分析では新規参入企業は接続・託送による参入手段（つまり、既存企業へのネットワークを借用して消費者にサービスを提供する）を持たないと想定している。この点についてはVI節の結語を見よ。

「地点0から始まり、どの地点で終了するか」というネットワーク整備のための投資決定問題に帰着する。企業 $e$ が参入する中で最も建設費用の高い地域を限界参入地域と呼び、それを $x_e$ で表す。すると全地域は、企業 $i$ と企業 $e$ の競争市場地域の集合 $[0, x_e]$ と企業 $i$ だけがサービスを提供する独占市場地域の集合 $(x_e, \bar{x}]$ に分けられる。

このモデルにおける地域特性の相違点は建設費用の違いだけで表されている。地域間の建設費用の違いは「収益性の違い」と幅広く解釈することができるので、地域特性の相違点を「地域間の需要密度の違い」で表現しても、この分析と同様の定性的結果を得ることができる点に注意しなければならない<sup>7)</sup>。

時間は連続的に推移するものとし、それを $t \in [0, \infty)$ で表す。各 $t$ 期において企業 $e$ は参入の限界参入地域 $x_e$ を決定し、そのもとで企業 $i$ と企業 $e$ は価格決定をする。このとき、ユニバーサル・サービス規制、特に一律料金規制がなければ企業 $i$ は競争市場 $[0, x_e]$ と独占市場 $(x_e, \bar{x}]$ で異なる料金を設定することができる<sup>8)</sup>。一律料金規制が課されている場合、企業 $i$ は競争市場と独占市場の双方で同一の料金を設定しなければならない。

各地域の $t$ 期における消費者数を $Y(t)$ とする<sup>9)</sup>。また競争市場における消費者一人あたりの企業 $i$ のサービスに対する需要を $Q_i^d(p_i, p_e)$ 、企業 $e$ のサービスに対する需要を $Q_e^d(p_i, p_e)$ で表すことにする。ここで $p_k(k=i, e)$ は企業 $k$ の提供するサービスの料金である。同様に独占市場における消費者一人あたりの企業 $i$ のサービスに対する需要を $Q_i^m(p_i^m)$ とする。 $p_i^m$ は企

7) その場合、地点ゼロを需要密度の最も高い地域と解釈し、そこから離れるほど需要密度が減少していくというモデルを用いればよい。

8) 各地域は独立であり、需要面では同一なので、競争市場地域内の各地域では同一の料金が設定される点に注意しなければならない。独占市場地域内の各地域についても同様である。また独占市場における料金に料金規制（たとえば価格上限規制）が課されていても、（その上限料金が競争市場における均衡価格よりも高い限り）以下の分析の定性的結果には影響を及ぼさない。

9)  $Y(t)$ はすべての地域で同一なので、経済のマクロ的ショックを表す。例として携帯電話機能の発達より生ずるサービス利用者数増加が考えられる。

業  $i$  の設定する独占市場での料金である。

$t$  期の消費者数  $Y(t)$  は每期変動するが、そのトレンドは増加傾向であるとする。それを次の幾何ブラウン運動で表現する<sup>10)</sup>。

$$dY(t) = \alpha Y(t) dt + \sigma Y(t) dW$$

ここで記号  $d$  は変分を表す (たとえば  $dY(t)$  は消費者数  $Y(t)$  の変化分である)。確率変数  $W$  はウィーナー過程に従い、 $\alpha (> 0)$  はトレンドを示すパラメーター、 $\sigma (> 0)$  は分散を示すパラメーターである。

2 企業の生産費用はゼロと想定されているので、企業  $i$ 、企業  $e$  の  $t$  期における利潤は、それぞれ次のように表される。

$$\Pi_i(t) = x_e Y(t) \pi_i(p_i, p_e) + (\bar{x} - x_e) Y(t) \pi_i^m(p_i^m)$$

$$\Pi_e(t) = x_e Y(t) \pi_e(p_i, p_e)$$

ただし、 $\pi_i(p_i, p_e) \equiv p_i Q_i^d(p_i, p_e)$  は競争市場における企業  $i$  の (消費者一人あたり) 利潤である。同様に、 $\pi_i^m(p_i^m) \equiv p_i^m Q_i^m(p_i^m)$  は独占市場における企業  $i$  の (消費者一人あたり) 利潤、 $\pi_e(p_i, p_e) \equiv p_e Q_e^d(p_i, p_e)$  は競争市場における企業  $e$  (消費者一人あたり) 企業利潤である。

このモデルにおいて重要なのは、企業  $e$  による限界参入地域  $x_e$  の決定である。ある地域  $x$  に参入するにはネットワーク建設費用  $g(x)$  を伴い、かつ参入後、価格競争が待っている。この企業  $e$  による限界参入地域  $x_e$  の決定が一律料金規制の有無からどのような影響を受けるだろうか。これが本研究の設問である。次節では、一律料金規制がない場合の均衡と規制がある場合の均衡を各々求める。その後、比較分析の結果を紹介する。

## V 分析結果

### 1. 一律料金規制のない場合の均衡

はじめに一律料金規制がない場合の均衡を求める。ある  $t$  期を考える。 $t$  期は、企業  $e$  の限界参入地域  $x_e$  の決定、2 企業の料金決定の2段階決定の

10) 詳細については Dixit & Pindyck (1994) の第3章を参照のこと。

ゲームからなる。後ろ向き帰納法 (**backward induction**) を用いることができる。

$x_e$  を与件とした料金決定ゲームのナッシュ均衡における企業  $e$  の料金を  $p_e^*$ 、企業  $i$  の料金を  $(p_i^*, p_i^{m*})$  とすると、それらは次のように特徴づけられる。

$$p_e^* = \phi(p_i^*) \equiv \arg \max_{p_e} Y(t) \pi_e(p_i^*, p_e), \quad (1)$$

$$p_i^* = \phi(p_e^*) \equiv \arg \max_{p_i} Y(t) \pi_i(p_i, p_e^*), \quad (2)$$

$$p_i^{m*} \equiv \arg \max_{p_i^m} Y(t) \pi_i^m(p_i^m). \quad (3)$$

次に  $t$  期における企業  $e$  の限界参入地域  $x_e$  の問題を考える。 $x_e$  は  $t$  期において実現する消費者数  $Y(t)$  に依存し、毎期に  $x_e$  決定の機会 (つまりネットワーク拡張の機会) が存在し、かつ毎期ごとに利潤フローが入ってくることから、企業  $e$  の限界参入地域  $x_e$  の問題は不確実性下の増分投資問題 (**incremental investment problem**) と捉えることができる<sup>11)</sup>。この問題を解くことにより、企業  $e$  の  $t$  期における限界参入地域  $x_e$  は次の均衡臨界点関数 (**the equilibrium threshold function**)  $Y^*(x_e)$  によって特徴づけられる。

$$Y^*(x_e) = \frac{\beta}{\beta - 1} \frac{r - \alpha}{\pi_e(p_i^*, p_e^*)} g(x_e), \quad (4)$$

ただし、 $\beta = \frac{1}{2} - \frac{\alpha}{\sigma^2} + \sqrt{\frac{2r}{\sigma^2} + \left(\frac{1}{2} - \frac{\alpha}{\sigma^2}\right)^2}$ 、 $r$  は危険分を除いた (市場から得られる) 収益率 (riskless rate of return) である。

以上の(1)から(4)より、次の命題を得る。

**命題 1** 既存企業 (企業  $i$ ) に一律料金規制が課されていないとする。そのとき、次が成立する。

11) 不確実性下における企業の増分投資問題 (incremental investment problem) を最初に定式化したのは Pindyck (1988) である。その解法に関する解説については Dixit & Pindyck (1994) の第11章を参照のこと。

- (i) すべての均衡料金は消費者数  $Y(t)$  と企業  $e$  の限界参入地域  $x_e$  から独立である。
- (ii) 消費者数  $Y(t)$  が増加すると企業  $e$  の限界参入地域  $x_e$  は大きくなる。
- (iii) 不確実性が増加する（つまり  $\sigma$  が大きくなる）と、 $Y^*(x_e)$  は上昇する。

(i)の結果はモデルの設定からほぼ自明である。(ii)は、企業  $e$  の限界参入地域  $x_e$  が消費者数  $Y(t)$  の増加関数であることを言っている。ネットワーク建設費用  $g(x)$  が  $x$  の増加関数であることから、この結果も自然である。(iii)は、(確率変数の分散の値が大きくなるという意味の) 不確実性の増加は企業  $e$  の参入する市場範囲を下落させることを示している。これは不確実性が大きくなると、「待つ」というオプションの価値が増加するためであり、リアル・オプション理論の標準的な結果である。

## 2. 一律料金規制が課された場合の均衡

次に企業  $i$  に一律料金規制が課された場合の均衡を求める。均衡導出の方法は規制がない場合と同様である。

$x_e$  を与件とした料金決定ゲームのナッシュ均衡を求める。企業  $e$  の料金決定問題は規制のない場合と同様である。他方、一律料金規制下での企業  $i$  の料金決定問題は次のようになる。

$$\phi(p_e) \arg \max_{p_i} \{x_e Y(t) \pi_i(p_i, p_e) + (\bar{x} - x_e) \pi_i^m(p_i)\}$$

つまり、企業  $i$  は競争市場と独占市場で同一の料金を設定しなければならない<sup>12)</sup>。

料金決定ゲームのナッシュ均衡解の特徴づけは Valletti et al. (2002) によって分析されている。Valletti et al. (2002) によれば、ナッシュ均衡における

12) このとき、一律料金規制に加えて別の料金規制が課されていても、その料金規制が有効でない限り、以下の分析の定性的結果は変わらない。たとえば価格上限規制が課されている場合、その上限価格が（このケースにおける）競争市場の均衡価格よりも高い限り、分析の定性的結果は成立する。

料金の組み合わせを  $(p_i^{UP*}, p_e^{UP*})$  とすると、それは (a)  $p_i^* < p_i^{UP*} < p_i^m$ 、(b)  $dp_i^{UP*}/dx_e < 0$ 、(c)  $dp_e^{UP*}/dx_e < 0$ 、の3つの特徴を持つ。(a)は、企業  $i$  の設定する一律料金は規制のないときの競争市場より高く、独占市場での均衡価格より低くなることを示している (price bracketing)。(b)と(c)は、企業の設定する価格が企業  $e$  の限界参入地域  $x_e$  に依存し、その減少関数になることを言っている。これは、II節で述べた(iii)の結果に相当する。

次に一律料規制下での  $t$  期における企業  $e$  の限界参入地域  $x_e$  の問題を考える。不確実性下の企業  $e$  の増分投資問題を解くことにより、規制がある場合の企業  $e$  の均衡臨界点関数  $Y^{UP*}(x_e)$  は次のようになる。

$$Y^{UP*}(x_e) = \frac{\beta}{\beta-1} \frac{r-\alpha}{[\pi_e^{UP*}(x_e) + x_e(d\pi_e^{UP*}/dx_e)]} g(x_e). \quad (5)$$

ただし、 $\pi_e^{UP*}(x_e) \equiv \pi_e^{UP*}(p_i^{UP*}(x_e), p_e^{UP*}(x_e))$  である。

以上をまとめると、次の命題2を得る。

**命題2** 既存企業である企業  $i$  に一律料金規制が課されているとする。そのとき、次が成立する。

(i)  $x_e \in (0, \bar{x})$  ならば、競争市場における均衡料金は規制がない場合よりも高くなる ( $p_k^* < p_k^{UP*}$  ( $k=i, e$ ))。また独占市場における均衡料金は規制がない場合よりも低くなる ( $p_i^{UP*} < p_i^m$ )。

(ii) 均衡料金 ( $p_i^{UP*}, p_e^{UP*}$ ) は消費者数  $Y(t)$  から独立であるが、企業  $e$  の限界参入地域  $x_e$  の減少関数である。

(iii) 消費者数  $Y(t)$  が増加すると企業  $e$  の限界参入地域  $x_e$  は大きくなる。

(iv) 不確実性が増加する (つまり  $\sigma$  が大きくなる) と、 $Y^{UP*}(x_e)$  は上昇する。

(i)と(ii)の結果は Valletti et al (2002) による。(iii)と(iv)は一律料金規制がない場合と同様の結果である。

### 3. 比較分析

命題1と命題2の結果を見る限り、企業 $e$ の限界参入地域 $x_e$ の定性的結果は同一である。しかし、次の命題が示すように、それぞれのケースにおける均衡臨界点関数には決定的な相違点が存在する。

**命題3**  $\Psi(x_e) \equiv \pi_e^{UP*}(x_e) + x_e(d\pi_e^{UP*}/dx_e)$  が $x_e$ の減少関数とする<sup>13)</sup>。そのとき、次の性質を満たす唯一の $\hat{Y}$ が存在する：

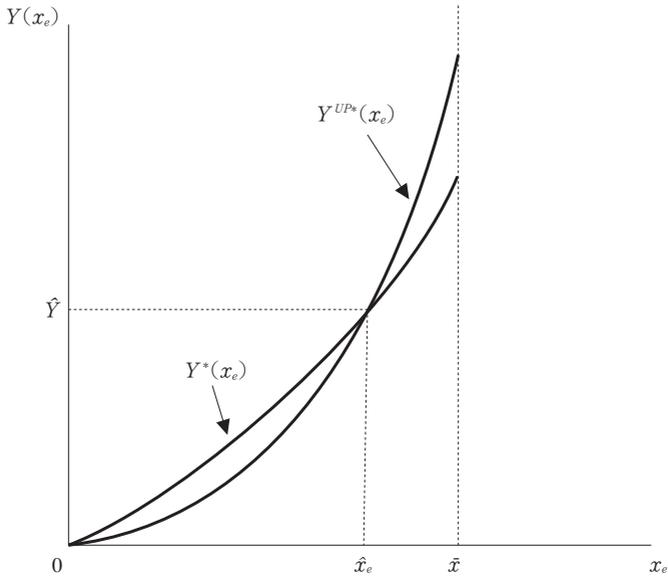
$$x_e^{UP*} \geq (<) x_e^* \text{ if and only if } Y(t) \leq (>) \hat{Y}.$$

命題3は、消費者数 $Y(t)$ が小さいとき、企業 $e$ の限界参入地域 $x_e$ は一律料金規制がある場合のほうが大きい<sup>14)</sup>が、 $Y(t)$ が大きいときには一律料金規制がない場合のほうが大きいことを示している。第2図にはそれぞれのケースにおける均衡臨界点関数が描かれており、この現象が見てとれる。つまり、一律料金規制が課されている場合、ネットワーク建設費用が低い地域（通常は都市地域）の新規ネットワーク建設は早くなるが、その建設費用が高い地域（通常は地方地域）の新規ネットワーク建設が遅れてしまい、競争環境の達成に遅れが生じることがわかる。

この直観的理由は次のようである。一律料金規制が課されると、既存企業である企業 $i$ は競争市場において高めの価格を設定する。これは新規参入企業である企業 $e$ にとって高利潤を得る機会となるので、企業 $e$ の参入誘因は高い。しかし、企業 $e$ の参入が進むと企業 $i$ は価格を下落させる。この価格下落効果はそれまでに参入したすべての地域に適用されるので、企業 $e$ の追加的な参入地域拡張を鈍らせる効果を持つ。つまり、一律料金規制のもとでは時間経過とともに企業 $e$ の限界参入地域 $x_e$ 拡張の誘因は下落していくのである。

このモデルにおいて一律料金規制が全市場の消費者余剰の動向にいかに影響を与えるのかを調べる動学的考察は複雑である。代わりに、ある一地域に

13) この仮定は多くの需要関数（例えば線型の需要関数）で成立する。

第2図 2つのレジームにおける企業  $e$  の均衡臨界点関数（市場範囲の動向）第3表 ある地域  $x \in [0, \bar{x}]$  における一律料金規制の効果

Market	$(x < \hat{x}_e)$	$(x > \hat{x}_e)$
Date of entry	earlier	later
Prices in		
pre-entry	lower	lower
transition	lower	higher
post-entry	higher	higher

注目すると、その地域が独占市場から競争市場に移行していくことから、一律料金規制の影響をまとめることができる。第3表には一律料金規制の影響がまとめられている。第3表における地域  $\hat{x}_e$  は  $\hat{Y}$  に対応する限界参入地域（つまり、 $Y^*(\hat{x}_e) = Y^{UP*}(\hat{x}_e)$  で定義される）である（第2図を見よ）。我々は「一律料金規制が課された場合の均衡」と「一律料金規制のない場合の均

衡」の2つの均衡に注目しているが、表3において、参入発生前期間（pre-entry period）は「2つのいずれの均衡においても企業 $e$ の参入が発生しない時期」、移行期間（transition period）は「1つの均衡において競争が発生するが、他の均衡では発生しない時期」、参入発生後期間（post-entry period）は「2つのいずれの均衡においても競争が発生している時期」と定義されている。すると地域が $\hat{x}_e$ より大きいか小さいかによって移行期間における一律料金規制が消費者余剰に与える効果が異なることがわかる。つまり、一律料金規制が課されると地域間の消費者（あるいは最終需要家）の間の不公平性が增大されていく。さらに、消費者数 $Y(t)$ が増大し、市場が成熟を迎える移行期間の後半期において競争が進展しないという事実は、長期的視点からの効率性を下落させる危険性を持っている点にも注目しなければならない。

IV節で述べたように、ここのモデルにおける地域特性の相違は建設費用の違いで表されていた。しかし、地域特性の相違は「収益性の違い」と幅広く解釈することも可能なので、地域特性の差を「地域間の需要密度の差」で表現しても以上の分析と同様の定性的結果を得ることができる。したがって、以上の議論をまとめると次のように言える。ユニバーサル・サービス規制は（都市等の）高収益地域では新規参入企業のネットワーク整備を促進する効果を持つ一方、（地方等の）低収益地域における新規参入企業のネットワーク整備の誘因を遅らす効果を持つ。その意味で、ユニバーサル・サービス規制は消費者間の不公平性を拡大させ、かつ長期的視点からの効率性を下落させる危険性を持つ。

## VI 結語

本研究では、競争環境におけるユニバーサル規制が新規参入企業のネットワーク整備に与える効果に注目して考察した<sup>14)</sup>。分析ではリアル・オプション

14) 水野（2011）は本稿の分析結果を都市ガス事業に応用し、その政策的含意を議論している。

ン理論の中の増分投資モデルを用いた。

理論分析から得られた主要なメッセージは、次のようにまとめられる。「最終需要家間における公平性を目的として実施されるユニバーサル・サービス規制（特に一律料金規制）は、競争環境下では新規参入企業の地域間のネットワーク整備に非対称の効果を及ぼす。具体的に述べると、ユニバーサル・サービス規制は高収益地域（たとえば都市地域）では新規参入企業のネットワーク整備を促進する効果を持つ。それに対して、低収益地域（たとえば地方地域）における新規参入企業のネットワーク整備の誘因を遅らす効果を持つ。その意味で、ユニバーサル・サービス規制は最終需要家間の不公平性を拡大させる。また長期的視点からの効率性を下落させる危険性も孕んでいる。」

本研究の理論モデルでは、新規参入企業は自身でネットワークを整備して参入する手段しか持っていないと想定していた。情報通信事業、都市ガス事業、電力事業では、新規参入企業が既存企業のネットワーク設備を借りて参入する接続・託送制度が普及している。新規参入企業がネットワーク建設による参入のみならず、接続・託送による参入という別の参入手段を持っている場合、ユニバーサル・サービス規制、特に一律料金規制はいかなる影響を持つのであろうか。参入を容易にするのか、あるいは別の新たな要因に基づく参入障壁を生み出すのであろうか。また、新規参入企業の参入手段の選択に（経済厚生視点からみて）何らかの歪みを持たらるのであろうか。これらの問題は今後の研究課題としたい。

（筆者は関西学院大学商学部教授）

#### 参考文献

- Armstrong, M. (2001), "Access Pricing, Bypass and Universal Service", *American Economic Review* Vol. 91, No. 2, pp. 297-301.
- Cremer, H., Gasmı, F., Grimaud, A. and Laffont, J.-J. (2001), "Universal Service: An Economic Perspective", *Annals of Public and Cooperative Economics* Vol. 72, No. 1, pp. 5-43.
- Dixit, A. K. and Pindyck, R. S. (1994), *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press.

- Gautier, A. and Mizuno, K.** (2011), “Gradual Network Expansion and Universal Service Obligations”, *Annals of Public and Cooperative Economics*, Vol. 82, No. 2, pp. 97-113.
- Pindyck, R. S.** (1988), “Irreversible Investment, Capacity Choice, and the Value of the Firm”, *American Economic Review* Vol. 78, No. 5, pp. 969-985.
- Valletti, T., Hoernig, S. and Barros, P.** (2002), “Universal Service and Entry: The Role of Uniform Pricing and Coverage Constraint”, *Journal of Regulatory Economics* Vol. 21, No. 2, pp. 169-190.
- 鈴木興太郎 (1994)、「〈混合〉市場における競争と規制」、林敏彦編『講座・公的規制と産業：電気通信』、NTT 出版。
- 水野敬三 (2011)、「競争環境におけるネットワークの漸進的拡張とユニバーサル・サービス規制」、『平成22年度ガス事業研究会報告書』、(社)都市エネルギー協会。