ハブ・アンド・スポーク・ネットワーク

野　本　了　三

I　はじめに

アメリカ合衆国では，1978年の航空規制緩和法（the Airline Deregulation Act）制定以来，順次，路線への参入・退出規制，そして，運賃規制が撤廃され，40年にわたって規制を担ってきたＣＡＢ（the Civil Aeronautics Board）も終に1985年１月１日に廃止された。

このような情勢を受けて，航空産業の規制緩和を支持する議論の理論的支柱を成していたコンテスタビリティ理論から導かれた仮説の検定が，多くの研究者によって様々なタイプの路線を対象に行なわれた。しかしながら，いずれの実証研究においても，コンテスタビリティ仮説は否定されてしまったのである。コンテスタビリティ理論は，埋没費用がゼロであれば潜在的な参入の脅威によって効率的な資源配分が実現されるというもので，供給面に着目した理論であった。

コンテスタビリティ理論による予測がはずれたことは，分析の方向を需要面へと大きくシフトさせることとなった。市場支配力という概念を中心に，価格差別，製品差別化，そして，これらを支えるフリークエント・フライヤー・プログラム（高頻度利用顧客に対する無料航空券提供システム），旅行代理店への手数料を通じた誘因プログラム，ＣＲＳ（コンピューター予約システム）といったマーケッティング手段への関心が高まっていった。規制緩和後の路線構造としてハブ・アンド・スポーク・ネットワークの展開も注目されるようになったが，拠点空港における集中度や運航スケジュールと結びついた製品差別化との関連からであり，需要面への影響を重視した取り扱いであった。

こうした中で，Brueckner & Spiller（1991）は，ネットワークとしての需要の特性と航空サービス生産における費用関数の特性とを結合させてハブ・アンド・スポーク・ネットワークそのものの特質を明らかにしており，画期的な業績といえる。そこで，IIではこのモデルの内容を詳細に検討する。その上で，IIIではモデルから導かれる結論を成立させる条件を明らかにし，さらに，この結論が独占禁止政策に対して持っている意味を考察する。

II　ハブ・アンド・スポーク・ネットワーク

1．独占モデル

ネットワークの中に競争が発生した際にもたらされる効果を分析するために，先ず初めに，比較の基準となる独占解を導出する。

独占航空会社は，都市Ｈをハブ（拠点）とする図１のようなハブ・アンド・スポーク・ネットワークを運営して，Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｈという４都市に対して航空サービスを提供していると仮定する。航空機は，Ａ－Ｈ，Ｂ－Ｈ，Ｃ－Ｈという３路線で運航されている。ある路線上の，例えば，都市Ａから都市Ｈへ向かう便には，出発地が都市Ａで最終目的地が都市Ｈである旅客とともに，最終目的地が都市Ｂである乗り継ぎ旅客と最終目的地が都市Ｃである乗り継ぎ旅客も搭乗している。

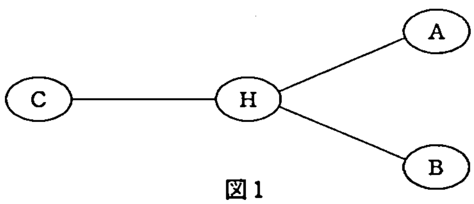

図１

都市間市場の需要は対称的であると仮定する。よって，ある都市間市場 i － j における往復旅行に対する逆需要関数は $D(Q_{ij})$ で与えられ，Q_{ij} は市場における往復旅客数を表わしている。例えば，Q_{AB}は，都市Aから都市Bへ飛んでから引き返す旅客数と都市Bから都市Aへ飛んでから引き返す旅客数とを足し合わせた往復旅客数を表わしている。ここで，収入関数を $R(Q_{ij})=Q_{ij}D(Q_{ij})$，限界収入関数を $R'(Q_{ij})$ とする。

都市A，B，Cは拠点都市Hから等距離にあり，A－H，B－H，C－Hの各路線に対して共通の費用関数 $c(Q)$ を適用出来ると仮定する。この費用関数は，路線上をQ人の旅客を輸送する往復費用を与えている。費用関数は $c'(Q)>0$，かつ，$c''(Q)<0$ であり，往復旅客数に関して収穫逓増になっている。

以上の仮定から，独占航空会社の利潤最大化問題は次のように書くことが出来る。

$$\mathrm{Max}[R(Q_{AH})+R(Q_{BH})+R(Q_{CH})+R(Q_{AB})+R(Q_{AC})+R(Q_{BC})-c(Q_{AH}+Q_{AB}+Q_{AC})-c(Q_{BH}+Q_{AB}+Q_{BC})-c(Q_{CH}+Q_{AC}+Q_{BC})]$$

$$\mathrm{w.r.t.}\ \{Q_{AH},\ Q_{BH},\ Q_{CH},\ Q_{AB},\ Q_{AC},\ Q_{BC}\}$$

$Q_{AH}+Q_{AB}+Q_{AC}$は路線A－H上の総往復旅客数，$Q_{BH}+Q_{AB}+Q_{BC}$は路線B－H上の総往復旅客数，$Q_{CH}+Q_{AC}+Q_{BC}$は路線C－H上の総往復旅客数を表わしている。

内点解を仮定すると，独占航空会社の利潤最大化の一階の条件は次のようになる。

$$R'(Q_{AH})=c'(Q_{AH}+Q_{AB}+Q_{AC})$$
$$R'(Q_{BH})=c'(Q_{BH}+Q_{AB}+Q_{BC})$$
$$R'(Q_{CH})=c'(Q_{CH}+Q_{AC}+Q_{BC})$$
$$R'(Q_{AB})=c'(Q_{AH}+Q_{AB}+Q_{AC})+c'(Q_{BH}+Q_{AB}+Q_{BC})$$
$$R'(Q_{AC})=c'(Q_{AH}+Q_{AB}+Q_{AC})+c'(Q_{CH}+Q_{AC}+Q_{BC})$$
$$R'(Q_{BC})=c'(Q_{BH}+Q_{AB}+Q_{BC})+c'(Q_{CH}+Q_{AC}+Q_{BC})$$

ここで，限界収入関数と限界費用関数を線形と仮定する。

$$R'(Q)\equiv\alpha-Q,\qquad \alpha>0$$
$$c'(Q)\equiv 1-\theta Q,\qquad \theta>0$$

限界費用の切片と限界収入の傾きが1に正規化されているので，α は費用と比較した需要のスケールを表わしており，また，θ は需要の傾きと比較した収穫逓増の程度を表わしている。$\theta=0$ の時は，収穫一定である。

これらを用いると，上述の一階の条件は次のように解くことが出来る。

$$Q_{AB}=Q_{AC}=Q_{BC}=\frac{2-\alpha(1+\theta)}{5\theta-1}$$

$$Q_{AH}=\frac{\alpha-1+\theta(Q_{AB}+Q_{AC})}{1-\theta}$$

$$Q_{BH}=\frac{\alpha-1+\theta(Q_{AB}+Q_{BC})}{1-\theta}$$

$$Q_{CH}=\frac{\alpha-1+\theta(Q_{AC}+Q_{BC})}{1-\theta}$$

次に，独占航空会社の利潤最大化問題の二階の条件を検討する。この最大化問題は対称形になっているので，拠点都市Hを出発地あるいは最終目的地とするそれぞれの都市間市場の旅客数を Q_H とすると $Q_{AH}=Q_{BH}=Q_{CH}=Q_H$ であり，また，拠点都市Hを出発地とも最終目的地ともしないそれぞれの都市間市場の旅客数を Q_N とすると $Q_{AB}=Q_{AC}=Q_{BC}=Q_N$ であり，一階の条件は次の2式となる。

$$R'(Q_H)-c'(Q_H+2Q_N)$$
$$=(\alpha-Q_H)-[1-\theta(Q_H+2Q_N)]=0$$
$$R'(Q_N)-2c'(Q_H+2Q_N)$$
$$=(\alpha-Q_N)-2[1-\theta(Q_H+2Q_N)]=0$$

この2式からヘッセ行列を導く。

$$H=\begin{bmatrix}\theta-1 & 2\theta\\ 2\theta & 4\theta-1\end{bmatrix}$$

最大化の二階の条件は，

$$|H_1|=\theta-1<0$$
$$|H|=(\theta-1)(4\theta-1)-4\theta^2>0$$

であり，これより二階の条件は $\theta<0.2$ となる。

さらに，ここで導出された解が適切なものであるために満たさなければならない α の区間について検討する。

$$Q_N=\frac{2-\alpha(1+\theta)}{5\theta-1}$$

であり，二階の条件 $\theta<0.2$により $5\theta-1<0$ となっているので，$Q_N>0$ であるためには，$2-\alpha(1+\theta)<0$，即ち，$2/(1+\theta)<\alpha$ でなければならない。この条件が満たされれば，$\alpha-1>2/(1+\theta)-1=(1-\theta)/(1+\theta)>0$ であるから，$(\alpha-1)/(1-\theta)>1/(1+\theta)>0$ となり，$Q_H>0$ もまた成立している。さらに，均衡解で評価した限界値（限界収入，限界費用）は正でなければならない。そこで，$R'(Q_H)$ に均衡解を代入すると，

$$\alpha-\left\{\frac{\alpha-1+2\theta[2-\alpha(1+\theta)]/(5\theta-1)}{1-\theta}\right\}$$

>0 でなければならない。これを変形すると，

$$(1-\theta)(3\alpha\theta-1)<0$$

となり，$\alpha<(1/3\theta)$ でなければならない。$R'(Q_N)$ は $R'(Q_H)$ の２倍の値となっているので，この条件が成立すれば均衡解で評価したすべての限界値は正の値を有する。よって，α は，

$$2/(1+\theta)<\alpha<(1/3\theta)$$

という不等式を満たさなければならない。

最後に，拠点都市Hを出発地とも最終目的地ともしない都市間市場（例えば，A－B）において設定されている航空運賃と，この区間を往復する際のもうひとつの航空券の購入方法として可能な２路線（A－HとB－H）の往復航空券を別々に購入するという方法をとった場合の合計航空運賃とを比較する。限界収入関数の形状から明らかなように，逆需要関数は，

$$D(Q)=\alpha-\frac{Q}{2}$$

である。よって，市場A－Bにおける航空運賃は，

$$D(Q_{AB})=\alpha-\frac{2-\alpha(1+\theta)}{2(5\theta-1)}$$

となる。また，２路線の合計航空運賃は，

$$D(Q_{AH})+D(Q_{BH})$$

$$=\alpha-\frac{\alpha-1}{1-\theta}+\alpha-\frac{4\theta}{1-\theta}\cdot\frac{2-\alpha(1+\theta)}{2(5\theta-1)}$$

となる。

$$\alpha-\frac{\alpha-1}{1-\theta}=\frac{1-\alpha\theta}{1-\theta}$$

この部分については，α に関する制約から $\alpha\theta<(1/3)$，さらに，二階の条件から $\theta<0.2$ であるから，正となっている。また，$\theta<(1/5)$ から，

$$\frac{4\theta}{1-\theta}<1$$

である。よって，

$$D(Q_{AB})<D(Q_{AH})+D(Q_{BH})$$

となっている。即ち，拠点都市Hを出発地とも最終目的地ともしない都市間市場において設定されている航空運賃は，２路線の往復航空券を別々に購入した場合の合計航空運賃を下回っているのである。

２．ハブ間の競争

これまでに考慮に入れてきた都市とは異なった都市Kをハブ（拠点）として競争航空会社がハブ・アンド・スポーク・ネットワークを構築し，都市間市場A－Bにおいて，拠点都市Hを乗り換え地とする航空サービスと拠点都市Kを乗り換え地とする航空サービスとの間に競争が発生する場合を考察する。競争航空会社（航空会社２）は，既存航空会社（航空会社１）と同一形態のハブ・アンド・スポーク・ネットワークを構築すると仮定する。さらに，競争航空会社は既存航空会社と同一の費用関数を有し，また，競争航空会社は既存航空会社と同一の都市間市場需要関数に直面すると仮定する。都市間市場H－K，H－D，C－K，C－Dに対する航空サービス需要は無いものと仮定する。

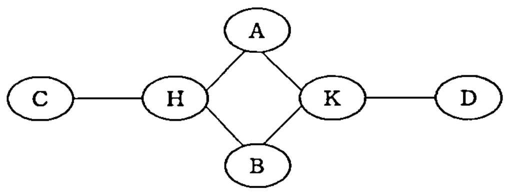

図２

各航空会社の独占市場では独占航空運賃が設定されているが，２つの航空会社が競争する都市間市場A－Bではクールノー・ゲームが行なわれていると仮定する。$Q_{AB}{}^{1}$を都市間市場A－Bにおける往復旅客の内，既存航空会社が輸送する旅客数とする。以上の仮定から，既存航空会社の利潤最大化問題は次のように書くことが出来る。

$$\begin{aligned}\mathrm{Max}\ [&R(Q_{AH})+R(Q_{BH})+R(Q_{CH})\\&+R(Q_{AB}{}^{1})+R(Q_{AC})+R(Q_{BC})\\&-c(Q_{AH}+Q_{AB}{}^{1}+Q_{AC})\\&-c(Q_{BH}+Q_{AB}{}^{1}+Q_{BC})\\&-c(Q_{CH}+Q_{AC}+Q_{BC})]\end{aligned}$$

$$\mathrm{w.r.t.}\{Q_{AH},\ Q_{BH},\ Q_{CH},\ Q_{AB}{}^{1},\ Q_{AC},\ Q_{BC}\}$$

これより，利潤最大化の一階の条件は次のようになる。

$$\begin{aligned}R'(Q_{AH})&=c'(Q_{AH}+Q_{AB}{}^{1}+Q_{AC})\\R'(Q_{BH})&=c'(Q_{BH}+Q_{AB}{}^{1}+Q_{BC})\\R'(Q_{CH})&=c'(Q_{CH}+Q_{AC}+Q_{BC})\\R'(Q_{AB}{}^{1})&=c'(Q_{AH}+Q_{AB}{}^{1}+Q_{AC})\\&\quad+c'(Q_{BH}+Q_{AB}{}^{1}+Q_{BC})\\R'(Q_{AC})&=c'(Q_{AH}+Q_{AB}{}^{1}+Q_{AC})\\&\quad+c'(Q_{CH}+Q_{AC}+Q_{BC})\\R'(Q_{BC})&=c'(Q_{BH}+Q_{AB}{}^{1}+Q_{BC})\\&\quad+c'(Q_{CH}+Q_{AC}+Q_{BC})\end{aligned}$$

都市間市場A－Bではクールノー・ゲームが行なわれているので，この市場に関する既存航空会社の収入関数は，

$$R(Q_{AB}{}^{1})=Q_{AB}{}^{1}[\alpha-(Q_{AB}{}^{1}+Q_{AB}{}^{2})/2]$$

となり，限界収入関数は，

$$R'(Q_{AB}{}^{1})=\alpha-Q_{AB}{}^{1}-\frac{Q_{AB}{}^{2}}{2}$$

となる。この関係を代入し，さらに，モデルの対称性から，$Q_{AH}=Q_{BH}$，$Q_{AC}=Q_{BC}$，$Q_{AB}{}^{1}=Q_{AB}{}^{2}$という関係を利用すると次のような解を求めることが出来る。

$$Q_{AB}{}^{1}=[2-\alpha(1+\theta)]\cdot\frac{2(2\theta-1)}{24\theta^2-19\theta+3}$$

$$Q_{AC}=Q_{BC}=[2-\alpha(1+\theta)]\cdot\frac{5\theta-3}{24\theta^2-19\theta+3}$$

$$Q_{AH}=\frac{\alpha-1+\theta(Q_{AB}{}^{1}+Q_{AC})}{1-\theta}$$

$$Q_{BH}=\frac{\alpha-1+\theta(Q_{AB}{}^{1}+Q_{BC})}{1-\theta}$$

$$Q_{CH}=\frac{\alpha-1+\theta(Q_{AC}+Q_{BC})}{1-\theta}$$

最大化問題の対称性から，$Q_{AH}=Q_{BH}$，$Q_{AC}=Q_{BC}$という関係を利用して，二階の条件を求める。

$$H=\begin{bmatrix}\theta-1&0&\theta&\theta\\0&\theta-1&0&2\theta\\2\theta&0&2\theta-1&2\theta\\\theta&\theta&\theta&3\theta-1\end{bmatrix}$$

というヘッセ行列より，

$$\begin{aligned}|H_1|&=\theta-1<0\\|H_2|&=(\theta-1)^2>0\\|H_3|&=(\theta-1)(1-3\theta)<0\\|H|&=(5\theta-1)(2\theta-1)>0\end{aligned}$$

$(\theta-1)<0$であるから，$(1-3\theta)>0$であり，$\theta<(1/3)$となるから，$(2\theta-1)<0$が成り立つので，$(5\theta-1)<0$でなければならない。よって，$\theta<0.2$が二階の条件である。

ここで導出された解が適切なものであるために満たさなければならないαの区間について検討する。

$$Q_{AB}{}^{1}=[2-\alpha(1+\theta)]\cdot\frac{2(2\theta-1)}{24\theta^2-19\theta+3}$$

二階の条件$\theta<0.2$により，$2(2\theta-1)<0$である。また，$24\theta^2-19\theta+3=24(\theta-19/48)^2-75/96$を$\theta=0.2$（$<19/48$）で評価すると0.16となり，$0<\theta<0.2$の範囲では，$24\theta^2-19\theta+3>0$である。よって，$Q_{AB}{}^{1}>0$であるためには，$2-\alpha(1+\theta)<0$，即ち，$2/(1+\theta)<\alpha$でなければならない。この条件がみたされれば，$Q_{AC}=Q_{BC}>0$，$Q_{AH}=Q_{BH}>0$，$Q_{CH}>0$もまた成立している。さらに，均衡解で評価した限界値は正でなければならないことから，$R'(Q_{CH})$に均衡解を代入すると，

$$\alpha-Q_{CH}=\alpha-\frac{\alpha-1+\theta(Q_{AC}+Q_{BC})}{1-\theta}$$

$$=\frac{(1-\alpha\theta)(24\theta^2-19\theta+3)-\theta[2-\alpha(1+\theta)](10\theta-6)}{(1-\theta)(24\theta^2-19\theta+3)}>0$$

でなければならない。$(1-\theta)>0$, $(24\theta^2-19\theta+3)>0$であるから，分子の部分が正でなければならない。

$$(1-\alpha\theta)(24\theta^2-19\theta+3)-\theta[2-\alpha(1+\theta)](10\theta-6)$$
$$=(1-\theta)[(3\alpha\theta-1)(5\theta-3)+\theta(1-\alpha\theta)]$$

$(1-\theta)>0$，$(5\theta-3)<0$であるから，$(3\alpha\theta-1)<0$，即ち，$\alpha<(1/3\theta)$でなければならない。また，

$$R'(Q_{AH})=\frac{(1-\alpha\theta)(24\theta^2-19\theta+3)-\theta[2-\alpha(1+\theta)](9\theta-5)}{(1-\theta)(24\theta^2-19\theta+3)}$$

であり，$0<\theta<0.2$の範囲では，

$$(10\theta-6)<(9\theta-5)<0$$

であるから，$R'(Q_{AH})>R'(Q_{CH})>0$となる。これより，$\alpha<(1/3\theta)$という条件が成立すれば，均衡解で評価したすべての限界値は正の値を有する。よって，αは，

$$2/(1+\theta)<\alpha<(1/3\theta)$$

という不等式を満たさなければならない。

3．比較

Q_{ij}^mは独占モデルの解を表示しているとする。

3－i　Q_{AB}^mとQ_{AB}^1

$$Q_{AB}^m=[2-\alpha(1+\theta)]\cdot\frac{1}{5\theta-1}$$

$$Q_{AB}^1=[2-\alpha(1+\theta)]\cdot\frac{2(2\theta-1)}{24\theta^2-19\theta+3}$$

であり，$[2-\alpha(1+\theta)]<0$ということから，不等号$Q_{AB}^m>(<)\ Q_{AB}^1$の関係は，

$$\frac{1}{5\theta-1}<(>)\ \frac{2(2\theta-1)}{24\theta^2-19\theta+3}$$

の時に成立する。$(5\theta-1)<0$，$(24\theta^2-19\theta+3)>0$に注意して不等式を変形すると，

$$(4\theta-1)(\theta-1)>(<)\ 0$$

となり，$(4\theta-1)<0$，$(\theta-1)<0$から，

$$Q_{AB}^m>Q_{AB}^1$$

を導くことが出来る。よって，都市間市場A－Bにおいて拠点都市Hで乗り換える往復旅客数は，独占の場合と比べて，ハブ間で競争が行なわれるようになると減少する。

3－ii　Q_{AB}^mと$Q_{AB}^1+Q_{AB}^2$

モデルの対称性によって，$Q_{AB}^1=Q_{AB}^2$であるから，Q_{AB}^mと$2Q_{AB}^1$とを比較すればよい。不等号$Q_{AB}^m>(<)\ 2Q_{AB}^1$の関係は，

$$\frac{1}{5\theta-1}<(>)\ \frac{4(2\theta-1)}{24\theta^2-19\theta+3}$$

の時に成立する。これを変形すると，

$0>(<)\ 16\theta^2-9\theta+1=16(\theta-9/32)^2-(17/64)$

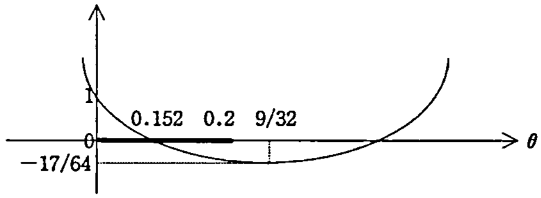

図3

となり，図3のように表わすことが出来る。よって，

$0<\theta<0.152$の時，$Q_{AB}^m<Q_{AB}^1+Q_{AB}^2$
$0.152<\theta<0.2$の時，$Q_{AB}^m>Q_{AB}^1+Q_{AB}^2$

となる。

即ち，収穫逓増の程度が比較的弱い時には，ハブ間の競争によって都市間市場A－Bの総往復旅客数は増加し，航空運賃は下がる。一方，収穫逓増の程度が強い時には，ハブ間の競争によって都市間市場A－Bの総往復旅客数は減少し，航空運賃は上昇する。一般的には競争は運賃を引き下げるものの，この場合には，収穫逓増の存在が逆の結果を生み出しているのである。

3－iii　Q_{ij}^mとQ_{ij}　（i j＝AH，BH，CH，AC，BC）

不等号$Q_{AC}^m>(<)\ Q_{AC}$の関係は，

$$\frac{1}{5\theta-1}<(>)\ \frac{5\theta-3}{24\theta^2-19\theta+3}$$

の時に成立する。これを変形すると，

$$\theta(1-\theta)>(<)\ 0$$

となり，$(1-\theta)>0$であるから，

$$Q_{AC}{}^{m}>Q_{AC}$$

となる。また，$\theta<1$により，

$$(5\theta-3)<(4\theta-2)<0$$

となっており，$Q_{AC}>Q_{AB}{}^{1}$である。これらの結果から，各変数の間には次の関係が成立している。

$$Q_{AB}{}^{m}=Q_{AC}{}^{m}=Q_{BC}{}^{m}>Q_{AC}=Q_{BC}>Q_{AB}{}^{1}$$

$$Q_{AH}{}^{m}=Q_{BH}{}^{m}=Q_{CH}{}^{m}>Q_{CH}>Q_{AH}=Q_{BH}$$

即ち，都市間市場A－Bを除くすべての都市間市場における往復旅客数は，独占の場合に比べて，ハブ間で競争が行なわれるようになると減少し，航空運賃は上昇する。この結果は，次のような論理によっている。都市間市場A－Bにおいて拠点都市Hで乗り換える往復旅客数の減少は，路線A－H，B－Hにおける限界費用を上昇させる。これにより，都市間市場A－H，B－H，A－C，B－Cにおける限界費用は上昇し，これらの市場において航空運賃の上昇と往復旅客数の減少とを生じさせる。さらに，都市間市場A－C，B－Cにおける往復旅客数の減少は路線C－Hにおける往復旅客数を減少させるので，路線C－Hにおける限界費用は上昇し，都市間市場C－Hにおいて航空運賃の上昇と往復旅客数の減少を生じさせる。よって，ハブ間の競争は，ハブ間の競争によって直接には影響を受けない往復旅客に対して，負の外部性を課することになる。

III　おわりに

既存のハブ・アンド・スポーク・ネットワークに対して競争が発生する形態としては，ハブ間の競争の他にもいくつかの場合があり得る。例えば，図4のように，拠点都市Hを乗り換え地として既存航空会社によって航空サービスが提供されている都市間市場A－Bに，競争航空会社が直航便を飛ばして参入してくる場合である。

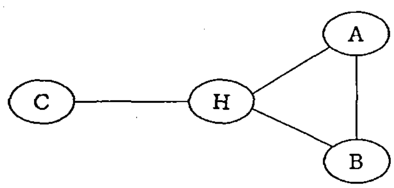

図4

この場合には次のような結論が得られる。都市間市場A－Bにおいては，独占の場合よりも，総往復旅客数は増加し，航空運賃は低下する（$Q_{AB}{}^{m}<Q_{AB}{}^{1}+Q_{AB}{}^{2}$）。都市間市場A－Bにおいて拠点都市Hで乗り換える往復旅客数と都市間市場A－C，B－C，A－H，B－H，C－Hの往復旅客数は，収穫逓増の程度が弱く，かつ，需要が強い場合には，独占の場合よりも増加して，航空運賃は低下するものの，その他の場合には，独占の場合よりも減少して，航空運賃は上昇する。

また，図5のように，拠点都市とを結ぶ路線に参入してくる場合もある。

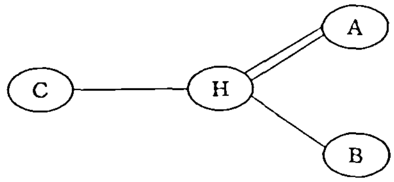

図5

この場合には，都市間市場A－Hにおいては，独占の場合よりも，総往復旅客数は増加し，航空運賃は低下する（$Q_{AH}{}^{m}<Q_{AH}{}^{1}+Q_{AH}{}^{2}$）ものの，都市間市場A－Hにおいて既存航空会社を利用する往復旅客数と都市間市場A－B，A－C，B－C，B－H，C－Hの往復旅客数は，独占の場合よりも減少し，航空運賃は上昇する。

以上の3つの異なった競争形態の下での結論は，いづれも次の2つの条件が同時に満たされる場合に導かれる。第一の条件は各路線における費用関数の形状に関するものであり，各路線において往復旅客数に関して収穫逓増となっていることが要求されている（$c''<0$）。第二の条件は各路線における費用関数に含まれる変数に関する条件である。拠点都市Hを出発地とも最終目的地ともしない都市間市場は複数の路線にまたがって航空サービスを受けることになり，各路線上では当該路線上のみを往復する旅客と他の路線からも航空サービスを受ける往復旅客とが重層的な構造をなしている（cost complementarities）。このことは費用関数の中に2つのタイプの往復旅客数が変数として含まれることを意味している。これがまさにハ

ブ・アンド・スポーク・ネットワークがもっている特性であり，ネットワーク外部性を発生させる源泉となっている。

このように，競争の発生によって直接影響を受ける市場にのみ評価の範囲を限定するのではなく，ネットワークに属するその他の市場に及ぼされる外部性をも考慮に入れて競争のもつ効果全体を評価しようというアプローチは，独占禁止政策の運用に関して重要な論点を提供している。また逆に，競争の排除という観点からすれば，航空会社の合併を認めるか否かを判断するに際して，ネットワーク外部性を考慮に入れることが要請されることになる。

参考文献

（邦文）

伊藤隆敏(1990),「運輸規制の政治経済学：航空の路線権・運賃規制を中心として」，現代経済研究グループ編『日本の政治経済システム』シリーズ現代経済研究１，第６章，日本経済新聞社。

伊藤隆敏（1991),「航空の規制緩和」，日本経済新聞「やさしい経済学」，３月20日，21日，23日，25日，26日，28日。

伊藤隆敏（1992),「日本の航空行政は遅れている－新千歳を国際ハブ空港に」，『週刊東洋経済』1992年２月22日号，pp.108-114。

伊藤隆敏（1992),『消費者重視の経済学：規制緩和はなぜ必要か』，日本経済新聞社。

（欧文）

Berry, Steven T.(1990), "Airport Presence as Product Differentiation," *American Economic Review (Papers and Proceedings)*, vol.80,no.2,pp.394-399.

Bittlingmayer, George(1990), "Efficiency and Entry in a Simple Airline Network," *International Journal of Industrial Organization*, vol.8,no.2,pp.245-257.

Borenstein, Severin(1989), "Hubs and High Fares:Dominance and Market Power in the U.S. Airline Industry," Institute of Public Policy Studies, The University of Michigan, Discussion Paper # 278.

Borenstein, Severin(1989), "Hubs and high fares:dominance and market power in the U.S. airline industry," *Rand Journal of Economics*, vol.20,no.3,pp. 344-365.

Borenstein, Severin(1990), "Airline Mergers, Airport Dominance, and Market Power," *American Economic Review (Papers and Proceedings)*, vol.80,no.2, pp.400-404.

Borenstein, Severin(1991), "The Dominant-Firm Advantage in MultiProduct Industries: Evidence from the U.S. Airlines," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 106,Issue 4,no.427,pp.1237-1266.

Borenstein, Severin(1992), "The Evolution of U.S. Airline Competition," *Journal of Economic Perspectives*, vol.6,no.2,pp.45-73.

Brueckner,Jan K.,and Spiller,Pablo T.(1991), "Competition and mergers in airline networks," *International Journal of Industrial Organization*, vol.9,no.3,pp. 323-342.

Brueckner, Jan K.,Dyer, Nichola J.,and Spiller, Pablo T. (1992), "Fare determination in airline hub-and-spoke networks," *Rand Journal of Economics*, vol. 23,no.3,pp.309-333.

Caves, Douglas W., Christensen, Laurits R., and Tretheway, Michael W.(1984), "Economies of density versus economies of scale:why trunk and local service airline costs differ," *Rand Journal of Economics*, vol.15,no.4,pp.471-489.

Reiss, Peter C.,and Spiller, Pablo T.(1989), "Competition and Entry in Small Airline Markets," *Journal of Law and Economics*, vol.32(2),PT.2,pp.S179-S202.

Reynolds-Feighan, Aisling J.(1992), *The Effects of Deregulation on U.S. Air Networks*, Berlin・Heidelberg: Springer-Verlag.

Spiller, Pablo T. (1989), "A Note on Pricing of Hub-and-Spoke Networks," *Economics Letters*, vol.30, no2,pp.165-169.

U.S. Department of Transportation(1990), *Secretary's Task Force on Competition in the U.S. Domestic Airline Industry*, Washington, D.C. : U.S. Government Printing office.