



Title	通常の一般均衡で寡占が扱いにくい理由：譲渡不可能な漁獲枠の各国分配は国際共通魚価の資源で正当化し得るか
Author(s)	小川, 健
Citation	大阪大学経済学. 2023, 73(2・3), p. 103-110
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/93334
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

通常的一般均衡で寡占が扱いにくい理由

— 譲渡不可能な漁獲枠の各国分配は国際共通魚価の資源で正当化し得るか —*

小 川 健†

要 旨

この論文では漁業等の再生可能資源財の貿易を念頭に、何故通常的一般均衡のモデルでは寡占的な分析が困難になるのかについて、国際共通市場の共通財単価を各国が内生変数とした場合を中心に議論を行う。本来自由財等の可能性まで考えれば通常は等号で満たされる需給均衡にも本質的には不等号の向きが付くが、その等号付き不等号を利用した需給均衡を制約に置いた場合にはその制約の乗数にも非負等の必要条件が導かれる。一方で貿易においては或る財を輸出する国もあれば輸入する国も存在する。そのことを入れると、内生変数とした財単価に関する内点解の1階の必要条件が同時に成立しなくなる。この結果は輸送費・関税など各国特有の部分が外生的な形で入っても頑健性を持つ。この結果は資源の獲り過ぎ等の漁獲枠削減交渉を行う上で前提条件である交渉決裂点としての内点解的な均衡が（部分均衡ならクールノー＝ナッシュ均衡の形で存在したはずが）一般均衡では存在しないことを意味し、例えば漁獲0で資源財は消費だけしている国などが削減交渉に参加する等の打開策が必要になることを意味する。

JEL分類：C61, C72, F18, Q22

キーワード：共通魚価，クーン＝タッカーの定理，等号付き不等式型需給均衡

1 はじめに

一般均衡は複数の（財などの）市場の相互の影響を扱うために存在しているもので、多くの経済理論の基礎となっているが、その分析にお

ける本質的な限界も存在する。本稿ではその中で「通常的一般均衡で寡占を扱うのが困難な理由」について漁業資源財を念頭に議論をする。共通市場が成立し、その共通魚価を各国が操作変数として考える寡占的な非協力ゲームにおいて、内点解的な均衡が存在しないことを示す。等号付き不等式型需給均衡を利用し、クーン＝タッカーの定理から導出する。本稿の結果は何故「寡占的な一般均衡」を扱う別モデルが登場してきたのか、その背景を説明するものとなる。

また、Takarada et al. (2012) のように共有漁業資源財の管理などを扱う議論において、何故「各国不完全特化を扱わないのか」に対する回

* 本稿を出す機会を頂いた浦井憲先生（大阪大学）、および取りまとめを頂いた村上裕美先生（京都市立芸術大学）を初めとする皆様に深く感謝申し上げます。また、本稿の基となる各学会・研究会報告で有益なコメントを頂いた皆様、お聞き届け頂いた皆様に感謝致します。本稿は専修大学・社会科学研究所・矢野グループ（旧・飯沼グループ）のグループ研究助成（A）「国際経済・地域の展開と世界各地域・各領域の諸問題」（2021-2023年度）の支援を受けています。ここに厚く御礼申し上げます。

† 専修大学経済学部教授

答も本稿では可能となる。各国が非協力的に経済厚生を最大化するために漁獲量を「内点解的に決める」均衡は、部分均衡的なクールノー＝ナッシュ均衡をイメージすると「内点解的な」均衡が通常は存在するように思われる。しかし、本稿のように共通の市場が出来、そこでは共通の魚価（資源財価格）が認識され、その上で各国がその共通魚価をも操作変数として内点解的に動かして非協力的な経済厚生を最大化する一般均衡は存在しない。そのため、「各国不完全特化」は本質的に非協力ゲームの均衡とはならないのである。

2 モデル

本稿では n 国（ $i = 1, 2, \dots, n$ で国の添え字を右上に示すものとする）、1要素（労働：賦存量 L^i ， $\mathbf{L} = (L^1, L^2, \dots, L^n) \in \mathbb{R}_{\geq 0}^n$ とする）で、非負の要素を持つ漁業資源量ベクトル $\mathbf{S} = (S_1, S_2, \dots, S_m) \in \mathbb{R}_{\geq 0}^m$ に依拠した漁業資源財 $\mathbf{H} = (H_1, H_2, \dots, H_k) \in \mathbb{R}_{\geq 0}^k$ と、価値基準財として集約された非資源財（工業品など） $\mathbf{M} \in \mathbb{R}_{\geq 0}$ を扱う場合を考える。ここで $\mathbb{R}_{\geq 0} := \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 0\}$ つまり非負の範囲を意味し、その直積つまり（境界としての軸を含んだ）第1象限の範囲で考えるものとする。漁業資源財に対し国の添え字 i を付けた $\mathbf{H}^i \in \mathbb{R}_{\geq 0}^k$ とした場合は第 i 国の生産量とし、漁獲量や天然資源を利用した不完全養殖の場合を念頭に置く。非資源財に国の添え字 i を付けた $M^i \in \mathbb{R}_{\geq 0}$ とした場合は第 i 国の生産量とし、工業品のほか、天然資源量を利用しない種類の完全養殖の場合を念頭に置き、 $\mathbf{M} = (M^1, M^2, \dots, M^n)$ とする。本来完全養殖の場合には病気などのリスクを無視できないが、ここでは無視をする。他にも右肩に添え字 i を付けた場合は第 i 国の情報とする。この $\mathbf{H}$ と $\mathbf{M}$ 、 $\mathbf{L}$ や $\mathbf{S}$ 等は貿易理論と漁業経済学を初めて統合したBrander and Taylor (1997, 1998)に

倣って用いる。漁業資源量 $\mathbf{S}$ をベクトルにするのは親魚と稚魚を区別する場合や、（共通魚価が成立する）異なる資源系の場合にも適用可能にする場合にも使えるようにするためであり、状態変数とし、初期($t = 0$)では $\mathbf{S}(0) \gg \mathbf{0}$ として、長期的には各要素が環境収容量としての正の数を要素に持つ上限のベクトル $\mathbf{C} \gg \mathbf{0}$ での対応する要素に抑えられているとする。ここで $\mathbf{0}$ は全ての要素成分が0であるベクトルとし、ベクトルの不等号 $\gg$ として $\mathbf{S} \gg \mathbf{0}$ は、全ての資源量番号 $j = 1, 2, \dots, m$ で $S_j > 0$ となること、つまり全ての成分で真の不等号が成り立つ状況を意味するものとする。同様にベクトルの不等号 $\geq$ として $\mathbf{S} \geq \mathbf{0}$ と書くと、全ての $j = 1, 2, \dots, m$ で $S_j \geq 0$ となること、つまり全ての成分で等号付き不等号が成り立つ状況を意味するものとする。以下需要を明示する場合には小文字で表すものとする。漁業資源財 $\mathbf{H}$ には国際的に共通魚価 $\mathbf{p} \in \mathbb{R}_{\geq 0}^k$ が付いていて、それ以外の（関税や輸送費単価など）共通魚価に依存しない各国特有の外生単価変動部分は $\mathbf{c}^i \in \mathbb{R}^k$ で示す。但し簡単化のため全ての国 $i = 1, 2, \dots, n$ に対し $\mathbf{p} + \mathbf{c}^i \gg \mathbf{0}$ とする。時間を t で表し、必要な部分だけ示す。簡単化のために、全ての関数は必要だけ連続で微分可能とし、断らない限り変数と関数の値自体は正の範囲で考える。各国家は国際的な共通魚価を気にする、つまり各国にとって国際的な共通魚価 $\mathbf{p}$ は厚生最大化の操作変数とする。水産庁にとって、魚価を考えずして国のため等とは論じられない（から魚価を操作変数と考える）ことを想起している。但し国際市場の需給均衡で実際には決まるので、その分だけ需給均衡条件に対する乗数に影響する。

第 i 国の効用についてはそれぞれ小文字に直して需要を表した $(\mathbf{h}^i, m^i)$ それぞれの狭義単調増加関数 $U^i(\mathbf{h}^i, m^i)$ で示す。資源財消費量ベクトル $\mathbf{h}^i = (h_1^i, \dots, h_s^i) \in \mathbb{R}_{\geq 0}^s$ や非資源財消費量 $m^i \in \mathbb{R}_{\geq 0}$ については供給部分を需要に書

き換えるため小文字に直しただけである。 $U^i \in C^{(2)}$ -級つまり2回連続微分可能で2回偏微分した偏導関数は全て連続とし、 $\frac{\partial U^i}{\partial \mathbf{h}^i} \geq \mathbf{0}$ かつ $\frac{\partial U^i}{\partial m^i} \geq 0$ であり、これら変動係数の値が0になる部分は連続しない、とする。とりわけ、効用最大化において資源財で内点解を導出するために $\mathbf{h}^i$ における効用 $U^i(\mathbf{h}^i, m^i)$ の稲田条件を仮定する。つまり全ての資源財番号 $g = 1, 2, \dots, s$ において $\lim_{h_g^i \rightarrow +0} \frac{\partial U^i}{\partial h_g^i}(\mathbf{h}^i, m^i) = +\infty$ とする。稲田条件に関してはロワの恒等式を出すための資源財消費量の内点解の導出のためだけであり、内点解となるなら無くても構わない。第 i 国の所得を I^i で表し、予算制約式は $(\mathbf{p} + \mathbf{c}) \cdot \mathbf{h}^i + m^i \leq I^i$ と書ける。第 i 国の効用最大化は

$$\max_{\mathbf{h}^i \geq \mathbf{0}, m^i \geq 0} U^i(\mathbf{h}^i, m^i) \quad \text{s.t.} \quad (\mathbf{p} + \mathbf{c}) \cdot \mathbf{h}^i + m^i \leq I^i, \quad (1)$$

と書ける。変数の動ける範囲 $\{(\mathbf{h}^i, m^i) \in \mathbf{R}_{\geq 0}^{s+1} \mid (\mathbf{p} + \mathbf{c}) \cdot \mathbf{h}^i + m^i \leq I^i\}$ についてはユークリッド空間における有界閉集合なのでコンパクト集合と考えられる。必要ならば非資源財については準線型性を持ち、残り $\mathbf{h}^i$ を表した狭義単調増加関数 $u^i(\mathbf{h}^i)$ を用いて $U^i(\mathbf{h}^i, m^i) = u^i(\mathbf{h}^i) + m^i$ 等で考えて問題ない。コンパクト集合上の連続関数なので最大化の解は存在し、資源財消費量に関して内点解で議論できる。稲田条件は資源財における端点解の可能性を排除してくれる。 $C^{(2)}$ -級なので、内点解の1階の必要条件で解の条件が特徴付けられることが分かる。その乗数 ν^i とラグランジュ関数 $\Phi^i(\mathbf{h}^i, m^i, \nu^i)$ そして内点解の条件はそれぞれ、クーン=タッカーの定理を整理することで、

$$\Phi^i(\mathbf{h}^i, m^i, \nu^i) = U^i(\mathbf{h}^i, m^i) + \nu^i \cdot \{I^i - (\mathbf{p} + \mathbf{c}) \cdot \mathbf{h}^i - m^i\}, \quad (2)$$

$$\frac{\partial \Phi^i}{\partial \mathbf{h}^i} = \frac{\partial U^i}{\partial \mathbf{h}^i} - \nu^i \cdot \mathbf{p}^i = \mathbf{0}, \quad (3)$$

$$\frac{\partial \Phi^i}{\partial m^i} = \frac{\partial U^i}{\partial m^i} - \nu^i = 0, \quad \text{or} \quad m^i = 0, \quad (4)$$

$$I^i - (\mathbf{p} + \mathbf{c}) \cdot \mathbf{h}^i - m^i = 0, \quad \nu^i \geq 0. \quad (5)$$

と書ける。 $m^i = I^i$ の端点解は $\mathbf{h}^i = \mathbf{0}$ となるため、稲田条件で排除される。間接効用関数を $(\mathbf{p} + \mathbf{c}^i, I^i)$ の関数 v^i で示し、所得に対する偏微係数を正とする。

内点解なので次の補題はロワの恒等式から直ちに導出できる。

Lemma 1. 次の式が満たされる。

$$\mathbf{h}^i = - \left(\frac{1}{\frac{\partial v^i}{\partial I^i}} \right) \frac{\partial v^i}{\partial \mathbf{p}}, \quad \Leftrightarrow \quad \frac{\partial v^i}{\partial \mathbf{p}} = - \frac{\partial v^i}{\partial I^i} \mathbf{h}^i,$$

Proof. 包絡線定理から $\frac{\partial v^i}{\partial I^i} = \nu^i$ と $\frac{\partial v^i}{\partial \mathbf{p}} = -\nu^i \mathbf{h}^i$ が満たされるので、成り立つ。

次に漁獲量 H と非資源財生産量 M に関する関数とその特性・逆（部分）関数を全ての国番号 $i = 1, 2, \dots, n$ と全ての資源財番号 $g = 1, 2, \dots, s$ について連続かつ $C^{(1)}$ -級とし、第 i 国の第 g 資源財の労働投入量（エフォート） L_{Hg}^i と非資源財労働投入量 L_M^i を利用して

$$H_g^i(L_{Hg}^i; \mathbf{S}) : \quad \frac{dH_g^i}{dL_{Hg}^i} > 0, \quad \frac{\partial H_g^i}{\partial \mathbf{S}} \geq \mathbf{0},$$

$$L_{Hg}^i(H_g^i; \mathbf{S}) := H_g^{i,-1}, \quad M^i(L_M^i) : \quad \frac{dM^i}{dL_M^i} > 0,$$

のように設定する。第 i 国における資源財への労働投入量（エフォート）ベクトルを $\mathbf{L}_H^i = (L_{Hg}^i) \in \mathbf{R}^s$ と設定し、労働賦存量制約を全ての国番号 $i = 1, 2, \dots, n$ について

$$\mathbf{1} \cdot \mathbf{L}_H^i + L_M^i = L^i,$$

のように書くとし、(非自発的失業の無い)完全雇用を想定する。ここで $\mathbf{1}$ は全ての成分が1のベクトルを示す。本稿での結果は収穫一定かどうか等によらない意味での一般性を或る程度確保可能である。ここから、全ての国番号 $i = 1, 2, \dots, n$ において第 i 国の所得は

$$I^i := (\mathbf{p} + \mathbf{c}^i) \cdot \mathbf{H}^i + M^i \left[L^i - \sum_{g=1}^s L_{Hg}^i (H_g^i; \mathbf{S}) \right],$$

という形で漁獲量(資源財生産量)と共通魚価 $\mathbf{p}$ の関数として書ける。粗く書く場合は

$$I^i = (\mathbf{p} + \mathbf{c}^i) \cdot \mathbf{H}^i + M^i [L^i - \mathbf{1} \cdot \mathbf{L}_H^i(\mathbf{H}^i; \mathbf{S})],$$

と書くようにする。

本稿の特徴として、この需給均衡が本来の等号付き不等号の場合を利用してクーン＝タッカーの定理により乗数の正負等の可能性を一部排除する部分がある。鮮魚のように長期保存ができないとすれば、漁獲量から決まるその等号付き不等号という本来の形で表した鮮魚の需給均衡は、

$$\sum_{i=1}^n \mathbf{h}^i \langle \mathbf{p} + \mathbf{c}^i, (\mathbf{p} + \mathbf{c}^i) \cdot \mathbf{H}^i + M^i [L^i - \mathbf{1} \cdot \mathbf{L}_H^i(\mathbf{H}^i; \mathbf{S})] \rangle \leq \sum_{i=1}^n \mathbf{H}^i,$$

と書ける。需給均衡の等号が崩れるのは単価部分が0となる自由財の場合に限られるので、均衡で $\mathbf{p} + \mathbf{c}^i \gg \mathbf{0}$ となることを考えると、

$$\sum_{i=1}^n \{ \mathbf{h}^i \langle \mathbf{p} + \mathbf{c}^i, (\mathbf{p} + \mathbf{c}^i) \cdot \mathbf{H}^i + M^i [L^i - \mathbf{1} \cdot \mathbf{L}_H^i(\mathbf{H}^i; \mathbf{S})] \rangle - \mathbf{H}^i \} \leq \mathbf{0},$$

は均衡では全て等号が成り立つ。この式での総和記号の中は各国の鮮魚の輸入量となる。貿易を行っている以上、どこかで輸入量が正なら輸

出を行う(輸入量が負の)国があり、全ての国で輸入量が0なら貿易を行っている訳では無いことになる。次のことが成り立つ。

Lemma 2. 貿易を行っている下では、鮮魚(資源財ベクトル)の各輸入量について、符号が一致しない国同士がある。

なお、貯蔵が可能になるとこの式は鮮魚(資源財)の貯蔵量ベクトル $\mathbf{K} \in \mathbb{R}_{\geq 0}^s$ を用いて

$$\sum_{i=1}^n \mathbf{h}^i \langle \mathbf{p} + \mathbf{c}^i, (\mathbf{p} + \mathbf{c}^i) \cdot \mathbf{H}^i + M^i [L^i - \mathbf{1} \cdot \mathbf{L}_H^i(\mathbf{H}^i; \mathbf{S})] - \mathbf{H}^i \rangle \leq \mathbf{K},$$

となり、時間が入る場合には時間による調整が必要になるが、動学方程式はあっても静学的な分析の下では長期まで貯蔵量を確保する妥当性は無いので、本稿では貯蔵は出来ない前提で考える。

資源量ストックベクトル $\mathbf{S}$ については初期(0期) $\mathbf{S}(0) \gg \mathbf{0}$ を与えて動学不等式を

$$\begin{aligned} \dot{\mathbf{S}} &\leq \mathbf{F}(\mathbf{S}, \mathbf{H}^1, \mathbf{H}^2, \dots, \mathbf{H}^n, \mathbf{M}) = \\ &\mathbf{F}(\mathbf{S}, \mathbf{H}^1, \mathbf{H}^2, \dots, \mathbf{H}^n, M^i, M^{-i}), \\ \lim_{t \rightarrow +\infty} \mathbf{S} &\leq \mathbf{C}(\gg \mathbf{0}), \end{aligned}$$

と(一般性をもって)設定する。 $\mathbf{F}$ は連続かつ $C^{(2)}$ -級を想定する。本質的には $C^{(1)}$ -級でも支障ない。通常この式は等号が成立するので、動学方程式となるため、ここでは動学方程式となる場合のみ考えるとする。ここで $-i$ は i 以外をまとめたものであり $M^{-i} \in \mathbb{R}^{n-1}$ であり、 $\dot{\mathbf{S}}$ は資源量ストックベクトル $\mathbf{S}$ の時間微分である。 $\mathbf{C}$ は資源量ベクトルに対する環境収容量ベクトルであり、漁獲の無い場合における長期的な資源量で長期的に上から押さえる役割を持つ。本来は回復関数と使用量などを考えて、となるわけだが、部分的な影響に留まるスピル・オーバー型でも本結果は保存できるので、その意味では

意味では一般性は高い方が良い。工業品などを入れるのは、魚資源の環境・生態系への悪影響（公害等の負の外部性）などを扱えるようにするためであり、これは環境と貿易に関する理論である Copeland and Taylor (1999) と、資源と貿易に関する理論である Brander and Taylor (1998) を統合した Yanase and Li (2022) や Rus (2016) など念頭にしている。本稿では動学方程式は収束性・安定性の説明のためのみに入れる。

以上を基に第 i 国の各期の非協力的な経済厚生最大化は、資源レント等を全て所得に還元して、

$$\begin{aligned} \max_{\mathbf{H}^i \geq 0, \mathbf{p} \geq 0} \quad & (v^i =) v^i \langle \mathbf{p} + \mathbf{c}^i, (\mathbf{p} + \mathbf{c}^i) \cdot \mathbf{H}^i + \\ & M^i [L^i - \mathbf{1} \cdot \mathbf{L}_H^i(\mathbf{H}^i; \mathbf{S})] \rangle \\ \text{s.t.} \quad & \dot{\mathbf{S}} \leq \mathbf{F}(\mathbf{S}, \mathbf{H}^1, \mathbf{H}^2, \dots, \mathbf{H}^n, M^i, \mathbf{M}^{-i}), \\ & \mathbf{S}(0) \gg \mathbf{0}, \\ & \sum_{r=1}^n \{ \mathbf{h}^r \langle \mathbf{p} + \mathbf{c}^r, (\mathbf{p} + \mathbf{c}^r) \cdot \mathbf{H}^r + \\ & M^r [L^r - \mathbf{1} \cdot \mathbf{L}_H^r(\mathbf{H}^r; \mathbf{S})] \rangle - \mathbf{H}^r \} \leq \mathbf{0}, \end{aligned}$$

のように書ける。実際には等号になる需給均衡を資源財単価 $\mathbf{p}$ に関して解いて代入することで、漁獲量（資源財生産量）に関する最適化に直すことが出来る。その直した後の問題は漁獲量（資源財生産量）は 0 以上で労働賦存量 L^i の制約と資源量の制約に基づき有界閉集合と出来るのでコンパクト集合となり、その上の連続関数と考えられるので最大値は存在する。その問題に「内点解の場合は」直せることを考えると、今回の問題の最大値は「資源財単価 $\mathbf{p}$ が内点解 $\mathbf{p} \gg \mathbf{0}$ となれば」最大解が存在する。この n 国による寡占的な在り方を想定しての非協力ゲームを想定することになるので、需給均衡の式を残した形では資源財単価 $\mathbf{p}$ を内生変数（操作変数）として考えた場合、等式になる共通の需給均衡の式から実際には資源財単価 $\mathbf{p} \gg \mathbf{0}$ が決まるが、その需給均衡の制約式に対する乗数

が動くことになる。

短期的な分析と長期的な分析で分けて議論を行うが、以下の議論は本質的に需給均衡が（静学的条件として）成立する範囲では短期的な分析がそのまま長期的な分析の結果に活かせる。短期的な分析では資源量ベクトル $\mathbf{S}$ は動かないとして、動学不等式の部分は考えずに最適化を行うことになる。不等式の向きを利用し、需給均衡に対する乗数を $\mu^i \in \mathbb{R}^s$ と置くことで、

$$\begin{aligned} \tilde{\Phi}^i(\mathbf{H}^i, \mathbf{p}, \mu^i) := & v^i \langle \mathbf{p} + \mathbf{c}^i, (\mathbf{p} + \mathbf{c}^i) \cdot \mathbf{H}^i + \\ & M^i [L^i - \mathbf{1} \cdot \mathbf{L}_H^i(\mathbf{H}^i; \mathbf{S})] \rangle \\ & - \mu^i \cdot \left\{ \sum_{r=1}^n \{ \mathbf{h}^r \langle \mathbf{p} + \mathbf{c}^r, (\mathbf{p} + \mathbf{c}^r) \cdot \mathbf{H}^r + \right. \\ & \left. M^r [L^r - \mathbf{1} \cdot \mathbf{L}_H^r(\mathbf{H}^r; \mathbf{S})] \rangle - \mathbf{H}^r \} \right\}, \end{aligned}$$

とラグランジュ関数 $\tilde{\Phi}^i(\mathbf{H}^i, \mathbf{p}, \mu^i)$ を設定できる。クーン＝タッカーの定理から $\mu^i \geq \mathbf{0}$ となるが、単価 $\mathbf{p}$ に関する条件は「 $\mathbf{p} \gg \mathbf{0}$ を含んだ内点解が存在すれば」

$$\begin{aligned} \frac{\partial \tilde{\Phi}^i}{\partial \mathbf{p}} &= \frac{\partial v^i}{\partial \mathbf{p}} + \frac{\partial v^i}{\partial I^i} \mathbf{H}^i - \sum_{g=1}^s \mu_g^i \cdot \\ & \left\{ \sum_{r=1}^n \left[\frac{\partial h_g^r}{\partial \mathbf{p}} + \left(\frac{\partial h_g^r}{\partial I^r} \right) \mathbf{H}^r \right] \right\} = \mathbf{0}, \end{aligned}$$

となる。Lemma 1 から「 $\mathbf{p} \gg \mathbf{0}$ を含んだ内点解が存在すれば」

$$\begin{aligned} & - \frac{\partial v^i}{\partial I^i} (\mathbf{h}^i - \mathbf{H}^i) - \sum_{g=1}^s \mu_g^i \cdot \\ & \left\{ \sum_{r=1}^n \left[\frac{\partial h_g^r}{\partial \mathbf{p}} + \left(\frac{\partial h_g^r}{\partial I^r} \right) \mathbf{H}^r \right] \right\} = \mathbf{0}, \end{aligned} \quad (6)$$

となるが、この左辺後半の波線部は $\mu^i \geq \mathbf{0}$ から 0 以上・0 以下は国番号 i によらない。しかし、Lemma 2 より輸入量の符号について一致していない国が存在するため、その前の左辺前半部分については「全ての国 $i = 1, \dots, n$ で正

負が一致する」ということは有り得ない。従って、等式 (1) が全ての国 $i = 1, \dots, n$ で同時成立する、ということとは有り得ない。そのため、次の命題が成立する。

Proposition 3. 国際共通市場における共通魚価 $\mathbf{p}$ を気にする（操作変数とする）各国 i が非協力的に経済厚生最大化するように漁獲量 $\mathbf{H}^i$ を決めることを考える。資源財の貿易が全ての国で行われている限り、あるいは資源財価格の変動が世界的な資源財の需給均衡を動かす限り、資源財輸入国・資源財輸出国の双方を含む全ての国が内点解で漁獲量 $\mathbf{H}^i$ を決めるという短期的な均衡はあり得ない。この結果は輸送費や関税など各国特有の価格変動部分 $\mathbf{c}^i$ が含まれても保持される。

この命題の解釈を入れる。資源財の世界的な需給均衡が厚生最大化に対する制約として機能する以上、その機能の仕方は同じように作用している。一方で輸出・輸入の立場は異なる。そのため、価格が際限なく動かせるなら本来は際限なく大きく・小さくする国も出てくる。そのため、共通魚価ベクトル $\mathbf{p}$ まで操作変数にした場合の内点解的な均衡を全ての国で同時には実現できない。

この結果はどこかの国で $\mathbf{p}$ の成分が 0 あるいは $+\infty$ に向かうことを示している。但し、実際には $\mathbf{p} \gg \mathbf{0}$ が決まる世界を考えている以上、 $+\infty$ に向かう資源財はどこかでその前に漁獲量（資源財生産量）が特化する端点解になると考えられる。0 に向かう資源財はどこかでその前に漁獲しない国が現れる端点解になると考えられる。そのため、例えば漁業資源の獲り過ぎ抑制などのため、この（寡占的な国の在り方で）非協力均衡の状況を交渉決裂点として考える場合には、クールノー＝ナッシュ均衡的な内点解的な均衡とは考えてはならないことを意味する。これは譲渡不能な漁獲枠などを各国に配分する手法の持つ本質的な問題点を示す。

長期的には資源量に関する動学方程式も含め

て議論する必要がある。解の収束性を仮定する。しかし、資源量に関する動学方程式には資源財単価ベクトル $\mathbf{p}$ は含まれていない。そのため、資源財単価ベクトル $\mathbf{p}$ に関する条件式は同じものとなる。これは次の Corollary に纏められる。

Corollary 4. 国際共通市場における共通魚価 $\mathbf{p}$ を気にする（操作変数とする）各国 i が非協力的に経済厚生最大化するように漁獲量 $\mathbf{H}^i$ を決めることを考える。資源財の貿易が全ての国で行われている限り、あるいは資源財価格の変動が世界的な資源財の需給均衡を動かす限り、資源財輸入国・資源財輸出国の双方を含む全ての国が内点解で漁獲量 $\mathbf{H}^i$ を決めるという均衡はあり得ない。この結果は輸送費や関税など各国特有の価格変動部分 $\mathbf{c}^i$ が含まれても保持される。

この結果は通常の一般均衡の議論で寡占的な設定を扱うのが困難なことを意味している。

注意点として、例えばタトヌマン過程のように需給均衡部分を動学方程式の形にした場合には、長期的な均衡でのみ本結果は成立するという所がある。

3 まとめ

本稿では漁業資源財のある世界を念頭に、通常の一般均衡の議論で寡占的な設定を扱うのが困難なことを意味している。そのため、例えば漁業資源の獲り過ぎ抑制などのため、この（寡占的な国の在り方で）非協力均衡の状況を交渉決裂点として考える場合には、クールノー＝ナッシュ均衡的な内点解的な均衡とは考えてはならないことを意味する。そのため、こうした議論を行う上では、例えばある種類の資源財は漁獲 0 で輸入のみする国にも獲り過ぎ抑制の会議に参加させる点などが 1 つの打開策と考えられる。また、なぜ「寡占的一般均衡」というモデルが出てきたのか、その背景を説明する一助

とも言える。通常の一般均衡では「共通単価まで操作変数にしてしまうと」内点解的な分析が出来ないのである。

参考文献

- Brander, James A. and M. Scott Taylor (1997) “International Trade between Consumer and Conservationist Countries,” *Resource and Energy Economics*, 19, 267-297.
- Brander, James A. and M. Scott Taylor (1998) “Open-Access Renewable Resources: Trade and Trade Policy in a Two-Country Model,” *Journal of International Economics*, 44, 181-209.
- Copeland, Brian R. and M. Scott, Taylor (1999) “Trade, Spatial Separation, and the Environment,” *Journal of International Economics*, 47, 137-168.
- Rus, Horatiu A. (2016) “Renewable Resources, Pollution and Trade,” *Review of International Economics*, 24, 364-391.
- Takarada Yasuhiro, Takeshi Ogawa, and Weijia Dong (2012) “International Trade and Management of Shared Renewable Resource,” *Working Paper Series, Society of Economics, Nanzan University* (Series No.48), 1-29. <http://bit.ly/1osZE4A> (短縮 URL) : 2014 年 10 月 22 日接続。
- Li, Gang and Akihiko, Yanase (2022) “A Generalized Model of Trade with Resource-use and Pollution,” *Environment and Resource Economics*, 83, 861-901.

Reasons why oligopoly is difficult to handle in normal general equilibrium —Can the distribution of non-transferable quotas be justified in terms of common international fish stocks?—

Takeshi Ogawa

In this paper, with trade in renewable resource goods such as fisheries in mind, we discuss why it is difficult to analyze oligopolistic analysis in the usual general equilibrium model, focusing on the case where each country uses the unit common price of a good in the international common market as an endogenous variable. In the original model, the supply-demand equilibrium, which is usually satisfied by an equality sign when the possibility of free goods is taken into account, has an inequality sign, but when the supply-demand equilibrium using the inequality sign with the equality sign is placed as a constraint, a necessary condition such as non-negativity is derived from the multiplier of the constraint. On the other hand, in trade, some countries export certain goods while others import them. If this is taken into account, the first-order necessary condition of the interior point solution for the unit price of the good as an endogenous variable will not be satisfied at the same time. This result is robust to the inclusion of country-specific components such as transportation costs and tariffs in an exogenous form. This result means that there is no endogenous equilibrium in general equilibrium (in partial equilibrium, there would have been a Cournot-Nash equilibrium), which is a precondition for negotiations to reduce the catch quotas for overfishing, etc. For example, countries that catch no fish and consume only resource goods may need to participate in the reduction negotiations. This means that a breakthrough measure, such as participation in negotiation for reduction, will be necessary for countries that catch no fish and consume only resource goods.

JEL Classification: C61, C72, F18, Q22

Keywords: Common fish price, Kuhn-Tucker theorem, inequality-type supply-demand equilibrium with equality sign