経 済 学 研 究 *69−2*
北 海 道 大 学 2020. 1

関税の雇用を通じた影響の分析

山 梨 顕 友

1. Introduction

2018 年以降，アメリカ政府は中国製品への輸入関税率を引き上げ続けている。それに対する報復として中国政府はアメリカ製品への輸入関税率を引き上げているため，両国間の貿易摩擦は人々の懸念を呼んでいる。

関税の賦課は市場メカニズムの効率性を損なうとして，アメリカ政府が取った貿易政策は批判を受けている。関税が効率性を損なうことは Samuelson（1962）と Kemp（1962）により定式化されている。彼らは貿易の一般均衡モデルを分析し，関税の賦課が消費と生産を歪め自国に損失を与える効果を持つことを示した。この効果はしばしば歪みの効果と呼ばれている。

歪みの効果が存在しても，もし相手国が自国の関税賦課に対して報復しない場合には交易条件効果により相手国の損失と引き換えに自国が利益を得ることが可能であるかもしれない。しかし，上記の米中関係のように報復が実行された場合には交易条件効果は相手国の報復関税で相殺されてしまい，両国には関税の歪みがもたらす損失だけが残ることになる。自国が関税を賦課すると相手国も同程度の関税を賦課して報復することが分かった場合，最良の選択は関税を撤廃することであるように思われる。それでは今回のアメリカ政府による関税の賦課を合理的な行動として説明できるだろうか？

交易条件効果以外の要因により，関税を賦課することが自国に利益をもたらすかもしれない。まず，関税収入により政府の財政を賄う必要がある場合には関税の賦課が正当化される。Dasgupta and Stiglitz（1974）は，交易条件効果が存在しない小国経済において，政府予算の充足制約の下で最適関税率を計算している。しかしながら，Diamond and Mirrlees（1971）が指摘している通り，財政を賄う目的では関税を賦課するよりも消費税を賦課する方が歪みの効果が少ないためより望ましい。財政制約の要因は，発達した徴税制度を持たない発展途上の国々にのみ発生するだろう。関税が利益をもたらす別の要因として，幼稚産業保護論が挙げられる。Mitra（1992）は learning-by-doing 型の外部性がある小国経済において，関税を賦課することが技術の蓄積を促し長期的な成長を促進することを示している。とは言えこの要因もまた，先進的な技術を持つ国が関税を賦課する事実を説明することはできない。

関税が自国の雇用を通じて与える影響は，人々の関心を集める論点である。2016 年のアメリカ大統領選挙においても同様であり，のちの当選者であるトランプ候補の立候補表明会見演説でもこのことは顕著である。

A lot of people up there can't get jobs. They can't get jobs, because there are no jobs, because China has our jobs and Mexico has our jobs.

I'll bring back our jobs from China, from Mexico, from Japan, from so many places.

Time. June 15, 2015.

このような選挙公約を掲げて彼が当選し，冒頭に挙げた中国との関税競争が始まることになる。この経緯を見ると，少なからぬアメリカ国民が関税の賦課により自国の雇用が増加すると考えていることが分かる。確かに，関税を賦課することによる雇用の増加は，失業者として生産に投入されないはずの生産要素を活用することで生産を増加させるから関税の賦課を正当化するかもしれない。しかし，Samuelson（1962）と Kemp（1962）などの理論は生産要素の非弾力的な供給を前提にしているためこの可能性について議論するには適さない。

関税の賦課は雇用を増やすのか？そして，もしそうならば関税による雇用を通じた厚生への正の効果は負の歪みの効果に比べて強いのか？本論の目的は，これらの疑問に答えるために不完全な労働市場を持つ経済の下で貿易のモデルを作り，失業率や国民の厚生が関税率にどのように依存するのかを分析することである。分析するに当たっては，産業部門ごとの投入要素の限界生産性の差に注目し，労働集約財に関税を賦課する場合を考える。なぜならば，労働集約財部門を関税により保護することは，資本集約財部門よりも多くの雇用を生み出すため，雇用を通じた効果がより大きくなることが予想されるからである。

Davidson（2009）は，サーチ理論で表現される不完全な労働市場を持つ経済においてヘクシャーオリーン型の貿易モデルを分析している。ただし，レオンチェフ型生産関数を仮定しているため，労働集約財と資本集約財を表現しようとするとモデルが複雑化してしまう。そのため，関税による雇用を通じた効果を分析することが難しい。そこで本論では労働と資本をより柔軟に代替可能である新古典派的な雇用関数を用いる。

本論では，ヘクシャーオリーン型の 2 要素 2 最終財モデルを不完全な労働市場を取り入れることにより拡張して，関税による雇用を通じた効果が存在するのかどうかを調べ，その効果の大きさを Samuelson（1962）と Kemp（1962）による歪みの効果の大きさと比較する。分析の簡単のために生産関数と効用関数はコブダグラス型であると仮定する。さまざまな不完全労働市場のモデルが知られているが，本論では Pissarides（2000）のサーチモデルを用いる。サーチモデルでは，労働市場でのサーチ活動が外部効果を持つことが知られている。貿易の理論と不完全労働市場の理論から導かれる条件を解くことにより，所与の関税率に対する資源配分が定常均衡として定まる。求められた均衡から最適関税率の計算を行うためには，Hatta and Ogawa（2007）が政府予算の充足制約の下で最適関税率を計算するために用いた方法を適用する。

分析の結果，関税を用いて労働集約財産業を保護することが国内の雇用を増やすことが示された。さらに，自由貿易均衡と比較した場合，関税率を上昇させることが国内厚生を改善することが比較静学分析から導かれた。関税率の上昇の雇用を通じた効果は交易条件効果とは異なり，小国経済を仮定しても発生する。

つまり，関税はこれまで主に考えられてきた負の歪みの効果と正の交易条件効果の他に，雇用を通じた効果を持つことが示された。この雇用を通じた効果により自由貿易政策よりも，労働集約財に適度な関税を賦課する貿易政策の方が国民に好まれるかもしれない。このことは，雇用を通じた効果が貿易政策の実行可能性に制約を加える可能性を含意している。

次節以降の内容は以下の通り。次節では不完全な労働市場と貿易についての経済環境を導入する。3 節では貿易の定常均衡を計算する。4 節では各労働者の賃金交渉をサーチ理論を用いて表現し，賃

金を市場の諸変数と関係づける。3 節と 4 節の結果から，失業率，価格，資源配分などを定めることができる。5 節で最適関税率を分析する。最終節ではこの結果について議論する。

2. Environment

競争市場を持つ開放経済を考える。そこでは労働と資本の 2 種類の要素投入により，労働集約財（以下では食料と考える）と資本集約財（以下では自動車と考える）の 2 種類の最終財が生産される。生産要素は貿易されることはない。通常のヘクシャーオリーン型の貿易モデルと異なる点は，求職者と求人者が交渉相手を探索する際に費用がかかるという意味での労働市場の不完全性のために，各企業が雇用数を直接選択できないことである。企業が選ぶことができるのは資本投入量と求人数のみであり，雇用は求人を通して蓄積される状態変数である。簡単のため資本の蓄積と損耗は考えない。

2. 1　Labor accumulation

本論では雇用の蓄積を Pissarides (2000) のモデルに従い定式化する。労働者が N 人いる経済を考える。労働を供給することは労働者に不効用をもたらすことはないが，労働市場が不完全であるため労働者は失業するかもしれない。失業率を u とするとき，$(1-u)N$ 人が雇用されて uN 人が失業する。失業者は全員が求職活動を行うが，就職できるかどうかは失業者数のほかに企業がどれだけの求人を出しているかに依存する。求人が J 件あるときの単位時間あたりの就職件数が一次同次のマッチング関数

$$m(uN,J) \tag{1}$$

により表されると仮定する。ここで，就職件数は各人のサーチ努力水準や雇用中のサーチ活動には影響されないとする。マッチング関数の一次同次性を用いて求人 1 件ごとの充填確率を

$$q(\theta) \equiv m(\frac{uN}{J},1) = \frac{1}{J}m(uN,J) \tag{2}$$

により定義する。ここで $\theta \equiv \frac{J}{uN}$ は求人倍率である。この関数を導入することで産業部門ごとの就職件数を簡単に表現できる。次に，充填確率の求人倍率に対する弾力性を

$$\eta \equiv -\frac{\partial q}{\partial \theta}\frac{\theta}{q} \tag{3}$$

により定義する。求人倍率が増えるとき充填確率は減少するから η は正値を取る。例えば，マッチング関数が失業者数と求人数についてコブダグラス型の関数で表されるとき，弾力性は 1 以下の正定数になる。そこで，本論では弾力性について $\eta \in [0,1]$ を仮定する。

労働者と企業との間で賃金交渉が行われる場合，交渉結果は Nash（1950）の交渉解により表されると仮定する。すなわち，賃金 w は

$$\max_{w}(W-W^0)^{\beta}(V-V^0)^{1-\beta} \tag{4}$$

を満たすように決まると仮定する。ここで，$\beta \in [0,1]$ は労働者の交渉能力を表す。W と W^C はそれぞれ労働者が現在時点で雇用されている場合と失業している場合に得る収入の割引現在価値であり，V と V^C はそれぞれ企業が既存の雇用一件当たりからと求人一件当たりから得る利潤の割引現在価値を表す。これらの変数は賃金 w に依存する関数であるが，詳細は 4 節で述べられる。

労働集約財部門と資本集約財部門をそれぞれ添字 f と g で表すことにする。例えば，両部門の雇用は L^f と L^g であり，求人数は J^f と J^g である。単位時間当たりの労働集約財部門での雇用の蓄積 $\dot{L}^f$ は，その期間にこの部門へ就職した人数 $q(\theta)J^f$ から雇用の解消件数 λL^f を引いた値に等しい。なお，雇用の解消は外生的な到来率 λ を持つポアソン過程により表されるとする。同様の条件が資本集約財部門についても導かれるから以下の蓄積方程式が得られる。

$$\dot{L}^f = q(\theta)J^f - \lambda L^f$$
$$\dot{L}^g = q(\theta)J^g - \lambda L^g \qquad (5), (6)$$

2. 2 Trade model

政府は食料に関税を賦課するか，もしくは補助金を給付する。それにより，国内市場食料価格 p は世界市場食料価格 p^w と異なる値に保たれる。政府は自動車価格に介入しないとして，自動車をこの経済における価値尺度財として用いることにする。食料価格 p，賃金率 w と，利子率 r によりこの経済の価格ベクトルが表現される。食料への関税または補助金率は $\tau = p - p^w$ で表される。

この経済には N 人の同質な消費者が存在して，それぞれが以下のコブダグラス型の効用を持つものとする。

$$U(x,y) = x^{\alpha}y^{1-\alpha}. \qquad (7)$$

ここで $\alpha \in [0,1]$ であり，x と y はそれぞれ食料と自動車の消費量を表す。各消費者 i は初期資源として 1 単位の労働と K_i 単位の資本を所有する。国内の資本総量は $\bar{K} \equiv \sum_{i=1}^{N} K_i$ である。消費者 i が雇用されている場合，予算制約は以下の式で表される。

$$px + y = \theta_i^f \pi^f + \theta_i^g \pi^g + w + rK_i + T_i \qquad (8)$$

ここで π^f と π^g はそれぞれ食料部門と自動車部門の競争企業の利潤であり，θ_i^f と θ_i^g はそれぞれ食料部門と自動車部門からの i への利潤の配当率を表す。T_i は政府から i への移転であり，一括補移転所得または一括課税額を表す。もし消費者 i が失業している場合には賃金収入が得られないため予算制約は以下の式で表される。

$$px + y = \theta_i^f \pi^f + \theta_i^g \pi^g + rK_i + T_i. \qquad (9)$$

食料部門の生産関数 F と自動車部門の生産関数 G はそれぞれ以下のようなコブダグラス型の関数で表されるとする。

$$F(K^f, L^f) = (K^f)^a (L^f)^{1-a};$$
$$G(K^g, L^g) = (K^g)^b (L^g)^{1-b}. \qquad (10), (11)$$

$a < b$ を仮定する。この仮定は食料部門が労働集約的であり自動車部門が資本集約的であることを表す。各部門の利潤関数は

$$\pi^f(K^f, J^f) = pF(K^f, L^f) - wL^f - rK^f - cJ^f,$$
$$\pi^g(K^g, J^g) = G(K^g, L^g) - wL^g - rK^g - cJ^g. \quad (12), (13)$$

なお，各企業は求人一件毎にサーチコスト c を支払わなければならない。この点が本論のモデルの特徴である。

政府は食料の関税収入の全額を一括移転により国民全員に配分する。（ただし，これは食料を輸入している場合であり，食料を輸出している場合には輸出補助金を支出するために国民から一括税を徴収することになる。）一括移転の総和を $T \equiv \sum_{i=1}^{N} T_i$ で表す。

各消費者 i が消費ベクトル (x_i, y_i) を，食料部門と自動車部門が投入ベクトル (K^f, J^f) と (K^g, J^g) を，政府が一括移転ベクトル $(T_1, T_2, ..., T_N)$ を選択していて，その時の各部門の雇用状態が L^f と L^g である場合を考える。この時の政府の予算制約は

$$T = (p - p^w)\left(\sum_{i=1}^{N} x_i - F(K^f, L^f)\right) \quad (14)$$

要素市場の均衡条件は

$$K^f + K^g = \bar{K},$$
$$L^f + L^g = (1-u)N \quad (15), (16)$$

最終財市場の均衡条件は開放経済では貿易収支の均衡条件（すなわちワルラス法則）により表される。(8) または (9) を全員について足し合わせて以下のようにワルラス法則が得られる。

$$p\sum_{i=1}^{N} x_i + \sum_{i=1}^{N} y_i = \pi^F(K^f, J^f) + \pi^G(K^g, J^g) + w(1-u)N + r\sum_{i=1}^{N} K_i + \sum_{i=1}^{N} T_i \quad (17)$$

(17) に (12), (13), (14), (15), および (16) を代入して書き換えると以下の貿易収支の均衡条件が得られる。

$$p^w\left(\sum_{i=1}^{N} x_i - \left(F(K^f, L^f) - cJ^f\right)\right) + \left(\sum_{i=1}^{N} y_i - \left(G(K^g, L^g) - cJ^g\right)\right) = 0 \quad (18)$$

3. Trade Equilibrium

ここでは失業率 u（もしくは求人倍率 θ）を所与として，上述のヘクシャーオリーン型貿易モデルの定常均衡を分析する。まず，消費者 i の効用最大化問題を考える。

$$\max_{x,y} U_i(x,y),\quad s.t.\ px+y=m_i \tag{19}$$

ここで m_i は i の所得であり，完全競争を仮定しているため i の選択変数には依存しない。i が雇用されている場合 $m_i=\theta_i^f\pi^f+\theta_i^g\pi^g+w+rK_i+T_i$ であり，i が失業している場合 $m_i=\theta_i^f\pi^f+\theta_i^g\pi^g+rK_i+T_i$ である。この問題を解いて需要関数を求める。

$$x_i(p,m_i)=\frac{\alpha m_i}{p},\quad y_i(p,m_i)=(1-\alpha)m_i \tag{20), (21}$$

次に，i の費用最小化問題を考える。

$$\min_{x,y}(px+y)\quad s.t.\ U_i(x,y)=v \tag{22}$$

この問題を解いて補償需要関数を求める。

$$x_i^H(p,v)=v\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}p\right)^{\alpha-1},\quad y_i^H(p,v)=v\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}p\right)^{\alpha}. \tag{23), (24}$$

3. 1 Firm

制御変数 K, J と状態変数 L の下で食料部門の生産者の利潤最大化問題は

$$\max_{K^f,J^f}\int_0^\infty \mathrm{e}^{-r(t)t}(pF-wL^f-rK^f-cJ^f)dt\quad s.t.\ \dot{L^f}=J^fq(\theta)-\lambda L^f. \tag{25}$$

この条件から経常価値ハミルトニアンを用いて一階条件を導くと

$$pF_K-r=0,\quad -c+\mu q=0,\quad pF_L-w-\mu\lambda=r\mu-\dot{\mu} \tag{26), (27), (28}$$

ハミルトニアンの強凹性より解は一意である。定常均衡の一階条件は

$$pF_K=r,\quad pF_L=w+\frac{(r+\lambda)c}{q},\quad J^f=\frac{\lambda L^f}{q}. \tag{29), (30), (31}$$

同様に自動車部門の生産者の利潤最大化問題より定常均衡の一階条件は

$$G_K = r,$$
$$G_L = w + \frac{(r+\lambda)c}{q}$$
$$J^g = \frac{\lambda L^g}{q}. \qquad (32), (33), (34)$$

3. 2　Factor market equilibrium

生産者の利潤最大化条件（29），（30），（32），と（33），及び要素市場の均衡条件（15）と（16）を解き，この経済での要素投入ベクトル (K^f, L^f, K^g, L^g) と要素価格ベクトル (r, w) を労働集約財価格 p と求人倍率 θ の関数として表すことにする。

生産関数（10）と（11）を生産者の利潤最大化の一階条件（29），（30），（32），および（33）へ代入して以下の条件を得る。

$$pa\left(\frac{L^f}{K^f}\right)^{1-a} = r,$$
$$b\left(\frac{L^g}{K^g}\right)^{1-b} = r,$$
$$p(1-a)\left(\frac{L^f}{K^f}\right)^{-a} = w + \frac{(r+\lambda)c}{q}$$
$$(1-b)\left(\frac{L^g}{K^g}\right)^{-b} = w + \frac{(r+\lambda)c}{q} \qquad (35), (36), (37), (38)$$

まず，（35）と（36）から r を，（37）と（38）から $w + \frac{(r+\lambda)c}{q}$ を消去して整理すると

$$\frac{L^f}{K^f} = Ap^{-\frac{1}{b-a}},$$
$$\frac{L^g}{K^g} = Bp^{-\frac{1}{b-a}}. \qquad (39), (40)$$

ここで，簡単のために以下の変数を導入した。

$$A \equiv \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{b}{b-a}}\left(\frac{1-b}{1-a}\right)^{\frac{1-b}{b-a}},$$
$$B \equiv \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{a}{b-a}}\left(\frac{1-b}{1-a}\right)^{\frac{1-a}{b-a}} \qquad (41), (42)$$

（39）と（40）を元の一階条件に代入して，要素価格 (r, w) を以下のように書く。

$$
\begin{aligned}
r &= p^{-\frac{1-b}{b-a}} a \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{b(1-a)}{b-a}} \left(\frac{1-b}{1-a}\right)^{\frac{(1-a)(1-b)}{b-a}}, \\
w + \frac{(r+\lambda)c}{q} &= p^{\frac{b}{b-a}} (1-a) \left(\frac{b}{a}\right)^{-\frac{ab}{b-a}} \left(\frac{1-b}{1-a}\right)^{-\frac{a(1-b)}{b-a}}
\end{aligned}
\qquad (43), (44)
$$

また，(39）と（40）を要素市場の均衡条件と連立して解くことにより各部門の最適要素投入を以下のように求める。

$$
\begin{aligned}
K^f &= \frac{1}{A-B}\left(p^{\frac{1}{b-a}}(1-u)N - B\bar{K}\right), \\
K^g &= \frac{1}{A-B}\left(-p^{\frac{1}{b-a}}(1-u)N + A\bar{K}\right), \\
L^f &= \frac{A}{A-B}\left((1-u)N - p^{-\frac{1}{b-a}}B\bar{K}\right), \\
L^g &= \frac{B}{A-B}\left(-(1-u)N + p^{-\frac{1}{b-a}}A\bar{K}\right).
\end{aligned}
\qquad (45), (46), (47), (48)
$$

さらに，サーチモデルを用いて失業率 u と求人倍率 θ の賃金 w との対応関係を求めることができれば，貿易の均衡を食料価格 p の関数として求めることができる。

4. Wage Negotiation

ここでは Pissarides（2000）に従い個別の労働者の雇用条件を求める。(4）において，サーチを行った結果マッチすることができた労働者と企業は，Nash（1950）の交渉解に相当する賃金で雇用契約を結ぶことを仮定している。この条件を解くことにより賃金 w は失業率 u により表されるから，上の結果と併せてこの経済の定常均衡が定まる。

ナッシュ積の最大化問題（4）を解く。労働者 i が企業 j とマッチして交渉しているとき，その期に賃金 w で雇用された場合と雇用されずサーチを続けた場合の収入の割引現在価値 W と W^0 はそれぞれ以下の方程式で与えられる。

$$
\begin{aligned}
rW &= w + \phi_i + \lambda(W^0 - W). \\
rW^0 &= \phi_i + \theta q(\theta)(\bar{W} - W^0).
\end{aligned}
\qquad (49), (50)
$$

ここで，$\phi_i \equiv \theta_i^f \pi^f + \theta_i^g \pi^g + rK_i + T_i$ を簡単のため導入した。$\bar{W}$ は，サーチを続けた i が次期に j とは異なる企業とマッチして雇用された場合の収入の割引現在価値を表す。定常均衡において $W = \bar{W}$ であるが，$\bar{W}$ は今期の賃金 w とは無関係な定数である。

次に，j が賃金 w で i を雇用した場合と雇用せずサーチを続けた場合の利潤の割引現在価値 V と V^0 はそれぞれ以下の方程式で与えられる。

$$
\begin{aligned}
rV &= \Delta - w + \lambda(V^0 - V). \\
rV^0 &= -c + q(\theta)(\bar{V} - V^0).
\end{aligned}
\qquad (51), (52)
$$

ここで，Δ は企業が一件の雇用契約から得る収入であり，食料部門の企業であれば $\Delta = pF_L$ であり，自動車部門では $\Delta = G_L$ である。労働者とマッチした企業がもし雇用契約を結べば $\Delta - w$ の利潤が得られるが，結ばずにサーチを続けると求人一件ごとにサーチコスト c を支払わなければならない。$\bar{V}$ は，サーチを続けた j が次期に i とは異なる労働者とマッチして契約した場合の利潤の割引現在価値を表す。定常均衡において $V = \bar{V}$ であるが，$\bar{V}$ は今期の賃金 w とは無関係な定数である。

（49）と（50）より $\frac{\partial(W-W^0)}{\partial w} = \frac{1}{r+\lambda}$ が，（51）と（52）より $\frac{\partial(V-V^0)}{\partial w} = -\frac{1}{r+\lambda}$ が得られるので，これらを（4）の一階条件に代入して次式を得る。

$$\beta(V - V^0) = (1-\beta)(W - W^0). \tag{53}$$

完全競争市場で企業は，求人件数を増加させても利潤の現在価値が増加しなくなるまで求人を増やし続けるから

$$V^0 = 0 \tag{54}$$

が成り立つ。（54）を（51）と（52）に代入して

$$V = \frac{\Delta - w}{r+\lambda}, \qquad \bar{V} = \frac{c}{q(\theta)}. \tag{55), (56}$$

雇用契約の条件は（49），（50），（53），（55），と（56）を (w, W, W^0, V, θ) について解くことで定まる。これらの方程式を解くと求人倍率 θ を定める式

$$(1-\beta)\Delta - \frac{c}{q(\theta)}(r + \lambda + \beta\theta q(\theta)) = 0 \tag{57}$$

を得る。（Appendix A.1 参照）

さらに，定常均衡において失業率 u は求人倍率 θ の関数として表される。まず，求人倍率の定義より

$$\theta = \frac{J^f + J^g}{uN}. \tag{58}$$

定常均衡の下で雇用の蓄積方程式（5）と（6）を足し合わせると

$$J^f + J^g = (L^f + L^g)\frac{\lambda}{q(\theta)}. \tag{59}$$

（59）を（58）へ代入し，さらに要素市場均衡条件（16）を代入して

$$\theta = \left(\frac{1-u}{u}\right)\frac{\lambda}{q(\theta)}. \tag{60}$$

これを u について解くことで

$$u=\frac{\lambda}{\lambda+\theta q(\theta)}. \tag{61}$$

(57) と (61) を解けばこの経済の失業率 u と求人倍率 θ が求められる。そうであるから，方程式 (57) と（61）を前節の結果と併せると，u と θ を食料の国内価格 p の関数として $u(p)$ および $\theta(p)$ のように形式的に表すことができる。

5. Optimal tariff rate

さまざまな最適関税率を計算する方法が知られている。それらの中で本論では Hatta and Ogawa（2007）が財政制約下で最適関税率の計算に用いた計算手法を適用する。表記の簡単のために，国内価格 $\mathbf{p}$，国際価格 $\mathbf{p}^w$，i の補償需要関数 $\mathbf{x}_i^H$，生産 $\mathbf{F}$ を以下のように導入する。

$$\begin{aligned}
\mathbf{p} &\equiv (p,1)\\
\mathbf{p}^w &\equiv (p^w,1)\\
\mathbf{x}_i^H(\mathbf{p},u_i) &\equiv \left(x_i^H(\mathbf{p},u_i),y_i^H(\mathbf{p},u_i)\right)\\
\mathbf{F}(\mathbf{p}) &\equiv \left(F\left(K^f(\mathbf{p}),L^f(\mathbf{p})\right),G\left(K^g(\mathbf{p}),L^g(\mathbf{p})\right)-c\left(J^f(\mathbf{p})+J^g(\mathbf{p})\right)\right)
\end{aligned}$$

（62），（63），（64），（65）

なお，企業が支払うサーチ費用 $c(J^f+J^g)$ は価値尺度財で量られるため，（65）の第 2 要素から差し引かれている。

まず，関税率が $\tau=p-p^w$ という関係式で与えられることに注意すると，最適関税率は以下の条件を満たす国内価格 $\mathbf{p}$ として定義することができる。

$$\begin{aligned}
&\max_{\mathbf{p},\{M_i\}} U_i\left(\mathbf{x}_i(\mathbf{p},M_i)\right),\\
&\quad s.t. U_j(\mathbf{x}_j(\mathbf{p},M_j))=\underline{u}_j\ for\ j\neq i,\\
&\quad \mathbf{p}^w\cdot\left(\sum_{j=1}^{N}\mathbf{x}_j(\mathbf{p},M_j)-\mathbf{F}(\mathbf{p})\right)=0
\end{aligned}$$

（66），（67），（68）

これは，政府が国内価格 $\mathbf{p}$ と各人の収入 $\{M_i\}$ を自由に決定して i の効用を最大化する問題を表している。その際に政府が従わなければならない制約は，i 以外の効用を $\bar{u}_j$ に保つこと（67），と貿易収支の均衡条件が保たれること（68）である。ここで（68）は（18）の同値な書き換えである。この政府の決定問題は厚生経済学第 2 定理の定式化に用いられる Price Equilibria with Transfers（Mas-Colell 1995）に類似している。ただし，Hatta and Ogawa（2007）では政府は一括所得移転を用いた富 $\{M_i\}$ の再分配のみならず，関税を用いた価格介入 $\mathbf{p}$ によっても各個人の効用水準に影響を与える点が異なる。

各 i に対して新たな変数 $u_i=U_i\left(\mathbf{x}_i(\mathbf{p},M_i)\right)$ を導入すると，この条件は補償需要関数を用いて次のように書き換えられる。

$$\max_{\mathbf{p},\{u_i\}} u_i,$$
$$s.t. u_j = \underline{u}_j \ for \ j \neq i,$$
$$\mathbf{p}^w \cdot \left(\sum_{j=1}^{N} \mathbf{x}_j^H(\mathbf{p}, u_j) - \mathbf{F}(\mathbf{p}) \right) = 0 \qquad (69), (70), (71)$$

この最大化問題のラグランジアンは

$$\mathcal{L} \equiv u_i + \sum_{j \neq i} \mu_j (u_j - \underline{u}_j) + \lambda \mathbf{p}^w \cdot \left(\sum_{j=1}^{N} \mathbf{x}_j^H(\mathbf{p}, u_j) - \mathbf{F}(\mathbf{p}) \right) \qquad (72)$$

であり，第 k 財の国内価格 p_k についての一階条件は以下のように導かれる。

$$\frac{\partial \mathbf{p}^w}{\partial p_k} \cdot \left(\sum_{j=1}^{N} \mathbf{x}_j^H(\mathbf{p}, u_j) - \mathbf{F}(\mathbf{p}) \right) + \mathbf{p}^w \cdot \frac{\partial}{\partial p_k} \left(\sum_{j=1}^{N} \mathbf{x}_j^H(\mathbf{p}, u_j) - \mathbf{F}(\mathbf{p}) \right) = 0 \qquad (73)$$

ここで導かれた（73）の左辺の第 1 項は関税賦課にともなう国際市場価格の変化 $\frac{\partial \mathbf{p}^w}{\partial p_k}$ に起因する交易条件効果を表している。関税の国内労働市場を通じた影響は第 2 項により表されるから，以下では第 2 項を分析の主眼とする。

5. 1　Comparative Statics

最適関税率は Hatta and Ogawa の公式（73）に（62）から（65）までを代入して（Appendix A.2 参照），p について解くことにより得られる。本論では（73）を直接解く代わりに，包絡線定理を用いて厚生の比較静学分析を行う。

まず，国内価格 p を所与とした場合の厚生最大化問題を考える。

$$\max_{\{u_i\}} u_i,$$
$$s.t. u_j = \underline{u}_j \ for \ j \neq i,$$
$$\mathbf{p}^w \cdot \left(\sum_{j=1}^{N} \mathbf{x}_j^H(\mathbf{p}, u_j) - \mathbf{F}(\mathbf{p}) \right) = 0 \qquad (74), (75), (76)$$

この問題の解を形式的に $u_i = u_i(p)$ と $u_j = u_j(p)$ と表すことにする。尤も $j \neq i$ の場合には束縛条件より直ちに $u_j(p) = \underline{u}_j$ である。これらの解を貿易収支の均衡制約（76）に代入して p についての恒等式

$$\mathbf{p}^w \cdot \left(\sum_{j=1}^{N} \mathbf{x}_j^H(\mathbf{p}, u_j(p)) - \mathbf{F}(\mathbf{p}) \right) = 0 \qquad (77)$$

を得る。（77）を p で微分すると

$$\mathbf{p}^w \cdot \frac{\partial}{\partial p}\left(\sum_{j=1}^N \mathbf{x}_j^H(\mathbf{p}, u_j(p)) - \mathbf{F}(\mathbf{p})\right) + \mathbf{p}^w \cdot \sum_{j=1}^N \frac{\partial \mathbf{x}_j^H}{\partial u_j}(\mathbf{p}, u_j(p)) \frac{\partial u_j}{\partial p}(p) = 0 \tag{78}$$

$j \neq i$ の場合に $\frac{\partial u_j}{\partial p}(p) = 0$ であることに注意して（78）を解くと

$$\frac{\partial u_i}{\partial p}(p) = -\left(\mathbf{p}^w \cdot \frac{\partial \mathbf{x}_i^H}{\partial u_i}(\mathbf{p}, u_i(p))\right)^{-1} (\mathcal{T}(p) + \mathcal{D}(p))$$
$$\mathcal{T}(p) \equiv \frac{\partial \mathbf{p}^w}{\partial p} \cdot \left(\sum_{j=1}^N \mathbf{x}_j^H(\mathbf{p}, u_j(p)) - \mathbf{F}(\mathbf{p})\right)$$
$$\mathcal{D}(p) \equiv \mathbf{p}^w \cdot \sum_{j=1}^N \frac{\partial \mathbf{x}_j^H}{\partial p}(\mathbf{p}, u_j(p)) - \mathbf{p}^w \cdot \frac{\partial \mathbf{F}}{\partial p}(\mathbf{p}) \qquad (79), (80), (81)$$

（79）がもし正値を取るならば，関税率を p から上昇させることで i 以外の効用を保ちつつ i の効用を改善できるため，関税率の上昇によりパレート改善が実現する。なお，（23）と（24）より明らかな通り，$\frac{\partial \mathbf{x}_i^H}{\partial u_i}(\mathbf{p}, u_i(p))$ は正値を取る。そのため，関税率を上昇させることが厚生を改善させるか否かは $\mathcal{T}(p) + \mathcal{D}(p)$ の符号に依存することになる。

（79）で導入された $\mathcal{T}(p)$ は関税賦課にともなう国際価格の変化 $\frac{\partial \mathbf{p}^w}{\partial p_k}$ に起因する交易条件効果を表している。$\mathcal{T}(p)$ は交易条件の変化と超過需要の積であるから，関税率の限界的な増加に伴う外国からの輸入額（輸出の場合は負値）の総和の増加分を表している。もし $\mathcal{T}(p)$ が負であるならば，余剰が発生することになる。

一方で，$\mathcal{D}(p)$ は関税賦課にともなう消費と生産の歪みによる効果を表している。$\mathcal{D}(p)$ の第 1 項は，各 j の効用を p の下での均衡と同等の水準 $u_j(p)$ に保ったままで p を限界的に変化させる際に必要となる国際価格で量った総消費の増加額であり，また第 2 項では p を限界的に変化させる際の国際価格で量った総生産の増加額を引いている。つまり，$\mathcal{D}(p)$ は関税率の限界的な増加に伴う国内の超過需要の評価額の増加分を表している。もし $\mathcal{D}(p)$ が負であるならば，余剰が発生することになる。

この $\mathcal{T}(p)$ の符号を調べてみよう。(62) から（65）までを用いて $\mathcal{T}(p)$ を計算すると

$$\mathcal{T}(p) = \frac{\partial p^w}{\partial p}\left(\sum_{j=1}^N x_j^H(\mathbf{p}, u_j(p)) - F(\mathbf{p})\right) + 0\left(\sum_{j=1}^N y_j^H(\mathbf{p}, u_j(p)) - G(\mathbf{p})\right) \tag{82}$$

まず，車は価値尺度財なので第 2 項は 0 になる。国内食料価格 p の上昇は，需要と供給の法則に従い，食料の超過需要 $\sum_{j=1}^N x_j^H(\mathbf{p}, u_j(p)) - F(\mathbf{p})$ を減少させると同時に車の超過需要 $\sum_{j=1}^N y_j^H(\mathbf{p}, u_j(p)) - G(\mathbf{p})$ を増加させる。このような国内の需給の変化は国際市場食料価格 p^w を下落させるから，$\frac{\partial p^w}{\partial p} < 0$ が成り立つ。

このことから，食料の輸入国では $\mathcal{T}(p) < 0$ であり，関税率の上昇にともなう交易条件の変化を通した影響は余剰を生み，常に正の厚生効果を持つことが導かれる。

次に，$\mathcal{D}(p)$ の符号を調べることにする。我々の関心は交易条件効果以外の要因により関税の賦課が厚生を改善するか否かにあるから, 自由貿易 $p = p^w$ の場合の $\mathcal{D}(p^w)$ の符号を調べる。(81) に（62）から（65）までを代入して計算した上で，実際に $\mathcal{D}(p)$ に $p = p^w$ を代入するとサーチ外部性に起因

する項以外は消えてしまうため次の式を得る。(Appendix A.2 参照)

$$\begin{aligned}\mathcal{D}(p^w) &= -\frac{u'N}{A-B}(1-a)A^{-a}B(p^w)^{\frac{b}{b-a}}(1-\frac{b}{a}\left(\frac{1-a}{1-b}\right)) \\ &+ c\lambda\left\{\frac{\eta}{\theta q}\frac{\partial\theta}{\partial p}(1-u)N - \frac{1}{q}u'N\right\} \\ &= u'N\left((1-a)A^{-a}(p^w)^{\frac{b}{b-a}} - \frac{c\lambda}{q}\right) + \frac{c\lambda\eta}{\theta q}\frac{\partial\theta}{\partial p}(1-u)N \end{aligned} \tag{83}$$

ここで，求人一件ごとの充填確率の弾力性 η を代入した。また，以下の関係を用いた。

$$\begin{aligned}\frac{A}{B} &= \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{b-a}{b-a}}\left(\frac{1-b}{1-a}\right)^{\frac{-(b-a)}{b-a}} = \frac{b(1-a)}{a(1-b)} \\ \frac{B}{A-B} &= \frac{1}{A/B-1} = -\frac{1}{1-\frac{b}{a}\left(\frac{1-a}{1-b}\right)}\end{aligned} \tag{84), (85}$$

(83) は労働市場に摩擦が存在しない場合には，$u=0$ かつ $c=0$ であるから $\mathcal{D}(p^w)=0$ を導く。つまり，自由貿易 $p=p^w$ が最適であり，Samuelson (1962) と Kemp (1962) の結果と整合する。

(83) の符号を調べるために $\frac{\partial\theta}{\partial p}$ と $u' \equiv \frac{\partial u}{\partial p}$ を計算する。労働市場の求人倍率の方程式 (57) を p で微分して

$$\frac{\partial\theta}{\partial p} = \left(\frac{\theta}{q}\right)\frac{(1-\beta)\frac{d(pF_L)}{dp}q - c\frac{dr}{dp}}{(1-\beta)pF_L\eta + c\beta\theta(1-\eta)} \tag{86}$$

(30) と (44) から pF_L の p への依存関係を調べることにより $\frac{d(pF_L)}{dp}$ が正値を取ることが分かる。(43) より $\frac{dr}{dp}$ が負値を取り，また充填確率の弾力性 η は 1 以下であることを仮定しているから (86) は正値を取る。ここで，食料部門が労働集約的である仮定 $a<b$ を用いる。次に，労働市場の連続方程式 (61) を p で微分する。

$$\frac{\partial u}{\partial p} = -\frac{uq(1-\eta)}{\lambda+\theta q}\frac{\partial\theta}{\partial p} \tag{87}$$

(86) が正値を取り $\eta \in [0,1]$ であることから，(87) は負値を取ることが分かる。

(83) に (87) を代入して整理すると

$$\mathcal{D}(p^w) = -\frac{\partial\theta}{\partial p}N\frac{uq(1-\eta)}{\lambda+\theta q}\left\{p^wF_L - \frac{c\lambda}{q}\left(1+\frac{\lambda+\theta q}{\theta q}\frac{1-u}{u}\frac{\eta}{1-\eta}\right)\right\} \tag{88}$$

(86) が正値を取ることから，

$$p^wF_L - \frac{c\lambda}{q}\left(1+\frac{\lambda+\theta q}{\theta q}\frac{1-u}{u}\frac{\eta}{1-\eta}\right) > 0 \tag{89}$$

が成り立つ限り (83) は負値を取ることが分かった。つまり，自由貿易均衡において (89) が満た

される経済では，自由貿易を行っている状態から政府が食料関税を賦課して国内食料価格を高めると，その国の厚生が改善する。なお，ここで分析したのは関税賦課により自国の消費と生産が変化することによる効果であり，交易条件効果とは要因が異なる。そのため，この結果は国際市場において市場支配力を持たない小国においても成り立つ。

以上の結果から，冒頭の疑問に対する回答が得られた。

Theorem 1 不完全な労働市場を持つ経済において，

（1）労働集約財の輸入関税または輸出補助金を増加させると失業率は低下する。

（2）条件（89）が満たされる場合，自由貿易をおこなっている状態から，労働集約財に限界的な関税賦課を行うと国内厚生が改善する。

（3）上の（2）で導かれた結果は市場支配力を持たない小国においても成り立つ。

条件（89）は次のように解釈できる。$\frac{1}{q}$ は求人の充填率 q の逆数であり，求人が充填されるまでの平均期間を表す。それに 1 期あたりの求人費用 c を乗じたものは求人 1 件当たりの期待費用である。既存の雇用は毎期当たり確率 λ で失われるから，$\frac{c\lambda}{q}$ は一人の雇用を維持するための平均サーチ費用である。そうであるから（89）は，労働者を雇用することによる生産増加が雇用維持のための平均サーチ費用に係数を乗じたものよりも大きくならなければならないことを要請している。なお，もし（89）の不等号が逆転する場合には $\mathcal{D}(p$ の符号も逆転し，今度は食料輸入に補助金を出して車生産部門を保護することで厚生を改善できることになる。

6. Discussion

不完全な労働市場を取り入れたモデルにおいて，労働集約産業に対する保護関税は国内の雇用を促進し，遊休生産要素を活用することを通じて自国の経済に正の効果を与える場合があることが分かった。この結果は，交易条件効果が発生しない小国の仮定の下でも成り立つ。この点で，不完全な労働市場を取り入れたモデルでの関税の影響の仕方は，完全な労働市場を仮定する Samuelson（1962）と Kemp（1962）などのモデルとは異なるものであることが分かった。

本論が分析した関税賦課の雇用を通じた効果はこれまで十分な検討がなされてこなかったが，貿易政策についての国際協調を実現するために無視することができない要因である。幾つかの点についてより詳細な検討が望まれる。

・本論では効用関数と生産関数についてコブダグラス型関数を仮定したが，これは特殊な仮定であるから一般化が望まれる。

・自国の雇用を通じた効果が他国にどのような影響を与えるのか分析すること。

・本論では最適関税率を明示的に解いていない。最適関税率が雇用を通じた効果によりどの程度変わるのかを計算し，実証的な分析と併せて理論を検証する必要がある。

References

Dasgupta, P.S. and J.E. Stiglitz, 1974, Benefit-cost analysis and trade policies, *Journal of Political Economy*, 82, 1-33.

Davidson, C., S. Matusz, 2009, International Trade with Equilibrium Unemployment, Princeton University Press.

Diamond, P.A. and J.A. Mirrlees, 1971, Optimal taxation and public production, *American Economic Review*, 61, 8-27 and 261-278.

Hatta, T. and Y. Ogawa, 2007, Optimal Tariffs under a Revenue Constraint, *Review of International Economics*, 15, 560-573.

Kemp, M.C., 1962, The gain from international trade, *Economic Journal*, 72, 803-819.

Mas-Colell, A., M.D. Whinston, and J.R. Green, 1995, Microeconomic theory, Oxford University Press.

Mitra, Pradeep K., 1992, Tariff Design and Reform in a Revenue-constrained Economy:Theory and an Illustration from India, *Journal of Public Economics*, 47, 22751.

Nash, J., 1950, The Bargaining Problem, *Econometrica*, 18, 2, 155-162.

Pissarides, C. A., 2000, Equilibrium Unemployment Theory, 2nd Edition, The MIT Press.

Samuelson, P.A., 1962, The gains from international trade once again, *Economic Journal*, 72, 820-829.

Appendix A

A.1　Nash Bargaining Solution

雇用契約の条件を求めるため（49），（50），（53），（55），と（56）を (w, W, W^0, V, θ) について解く。定常均衡において $W = \bar{W}$ と $V = \bar{V}$ が成り立つことに注意すると，解くべき方程式は

$$
\begin{aligned}
rW &= w + \phi_i + \lambda(W^0 - W), \\
rW^0 &= \phi_i + \theta q(\theta)(W - W^0), \\
\beta V &= (1-\beta)(W - W^0), \\
V &= \frac{\Delta - w}{(r+\lambda)}, \\
V &= \frac{c}{q(\theta)}.
\end{aligned}
\qquad (90), (91), (92), (93), (94)
$$

まず，（92）へ（94）を代入して

$$\beta c = q(\theta)(1-\beta)(W - W^0) \qquad (95)$$

（91）を

$$q(\theta)(W - W^0) = \frac{1}{\theta}(rW^0 - \phi_i) \qquad (96)$$

のように変形して（95）に代入して

$$rW^0 = \frac{\beta}{1-\beta}c\theta + \phi. \tag{97}$$

（90）から（97）を引いて書き直すと

$$W - W^0 = \frac{1}{r+\lambda}\left(w - \frac{\beta}{1-\beta}c\theta\right) \tag{98}$$

（92）に（93）と（98）を代入して書き直すと

$$w = \beta\Delta + \beta c\theta. \tag{99}$$

（93）と（94）から V を消去して，（99）を代入して書き直すと求人倍率 θ を定める式が得られる。

$$(1-\beta)\Delta - \frac{c}{q(\theta)}(r + \lambda + \beta\theta q(\theta)) = 0 \tag{100}$$

A.2　Distortion effect

上記の最適関税率の公式（81）を，（62）から（66）までを用いて特定する。計算式が長いので（81）右辺の二つの項を別々に計算する。

（81）右辺第 1 項。

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial p}\left(\mathbf{p}^w \cdot \sum_{j=1}^{N} \mathbf{x}_j^H(\mathbf{p}, u_j)\right) &= \frac{\partial}{\partial p}\sum_{i=1}^{N}\left(p^w x_i^H(\mathbf{p}, u_i) + y_i^H(\mathbf{p}, u_i)\right)\\ &= p^w \frac{\alpha-1}{p}\sum_{i=1}^{N} x_i^H(\mathbf{p}, u_i) + \frac{\alpha}{p}\sum_{i=1}^{N} y_i^H(\mathbf{p}, u_i)\\ &= \alpha\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^{\alpha} V p^{\alpha-1}\left(1 - \frac{p^w}{p}\right).\end{aligned} \tag{101}$$

ここで，$V \equiv \sum_{i=1}^{N} v_i$ とした。二行目の変形は，（23）と（24）より補償需要関数の導関数を計算し，以下のように書き表したものを用いた。

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial p}x_i^H(\mathbf{p}, u_i) &= \frac{\alpha-1}{p}x_i^H(\mathbf{p}, u_i)\\ \frac{\partial}{\partial p}y_i^H(\mathbf{p}, u_i) &= \frac{\alpha}{p}y_i^H(\mathbf{p}, u_i)\end{aligned} \qquad (102), (103)$$

（81）右辺第 2 項。

$$\begin{aligned}
\frac{\partial}{\partial p}\left(\mathbf{p}^w \cdot \mathbf{F}(\mathbf{p})\right) &= \frac{\partial}{\partial p}\left(p^w F\left(K^f(\mathbf{p}), L^f(\mathbf{p})\right) + G\left(K^g(\mathbf{p}), L^g(\mathbf{p})\right) - c\left(J^f(\mathbf{p}) + J^g(\mathbf{p})\right)\right) \\
&= p^w F_K \frac{\partial K^f}{\partial p} + p^w F_L \frac{\partial L^f}{\partial p} + G_K \frac{\partial K^g}{\partial p} + G_L \frac{\partial L^g}{\partial p} - \frac{\partial}{\partial p}\frac{c\lambda}{q}\left(L^f + L^g\right) \\
&= \frac{u'N}{A-B}\left\{aA^{1-a}p^{\frac{b}{b-a}}(1-\frac{p^w}{p}) + (1-a)A^{-a}Bp^{\frac{b}{b-a}}(1-\frac{b}{a}\left(\frac{1-a}{1-b}\right)\frac{p^w}{p})\right\} \\
&\quad - \frac{(1-u)N}{A-B}\left(\frac{aA^{1-a}}{b-a}\right)p^{\frac{a}{b-a}}(1-\frac{p^w}{p}) - \frac{AB\bar{K}}{A-B}\left(\frac{(1-a)A^{-a}}{b-a}\right)p^{-\frac{1-a}{b-a}}(1-\frac{p^w}{p}) \\
&\quad - c\lambda\left\{-\frac{1}{q^2}\frac{\partial q}{\partial \theta}\frac{\partial \theta}{\partial p}(1-u)N - \frac{1}{q}u'N\right\}
\end{aligned}$$

(104)

ここで，$u' \equiv \frac{\partial u}{\partial p}(p)$ は政府が国内価格 p を選択している場合の失業率 $u(p)$ の微分である。なお，(45) から（48）までの要素需要関数を p について微分し，以下のように書いて用いた。

$$\begin{aligned}
\frac{\partial K^f}{\partial p} &= \frac{N}{A-B}\left(\frac{1}{b-a}p^{\frac{1}{b-a}-1}(1-u) - p^{\frac{1}{b-a}}u'\right), \\
\frac{\partial L^f}{\partial p} &= \frac{A}{A-B}\left(-u'N + \frac{1}{b-a}p^{-\frac{1}{b-a}-1}B\bar{K}\right), \\
\frac{\partial K^g}{\partial p} &= \frac{N}{A-B}\left(-\frac{1}{b-a}p^{\frac{1}{b-a}-1}(1-u) + p^{\frac{1}{b-a}}u'\right) \\
\frac{\partial L^g}{\partial p} &= \frac{B}{A-B}\left(u'N - \frac{1}{b-a}p^{-\frac{1}{b-a}-1}A\bar{K}\right),
\end{aligned}$$

(105), (106), (107), (108)