

新シルクロードの輸送面における立地優位性

呉 逸 良

要 約

本稿は、輸送時間と輸送コストを考慮した陸上輸送競争力とユーラシア中央地域の輸送面における立地優位性との関係を理論的に分析したものである。

本稿は、呉(2018)の孤島モデルを踏まえ、その計算の誤りを訂正した上で、輸送物の多種類への拡張分析を行った。その結果、陸上輸送時間の短縮はユーラシア中央地域の立地優位性の向上にプラスの影響を与える。陸上輸送コストの削減の効果は陸上以外の外部市場規模の大きさによって異なる。外部市場規模が大きい場合に、陸上輸送コストの削減はユーラシア中央地域の立地優位性の向上にプラスの影響を与える。

輸送物が多種類の場合に、陸上輸送時間や陸上輸送コストが相対的に低い財、及び時間的緊急性が相対的に高い輸送物のほうが、ユーラシア中央地域の立地優位性を持つ。

キーワード：一带一路、輸送競争力、立地優位性、輸送コスト、輸送時間同時性

一. はじめに

ユーラシア大陸の悠久な歴史を注視するとき、大航海時代前後の経済拠点の変遷に少しでも目を向ければ、きっと興味深い事実に気が付く。ユーラシア大陸の中央地域に位置するサマラカンドやブハラなどの当時の世界的中心都市として輝いていた古都が、大航海時代以降になると次第に沈下し、代わりに沿岸地帯にアムステルダムやシンガポールや上海などの都市が次々と誕生し、近代的な経済中心都市まで発展してきた。このような歴史の変遷を説明するには、ユーラシア大陸東西貿易ルートが大航海時代以降の海上ルートを陸上ルートにとって替わった事実を無視してはいけない。

チューネン(1826)以降の経済地理学及び藤田昌久他(1999)以降の空間経済学における長い間の研究では、経済活動の空間的な特徴及び経済活動の中心拠点の形成に関して、数多くの成果を呈示してきた¹⁾。しかし、空間経済学の理論はユーラシア大陸における経済活動の中心地の歴史的な変遷を説明しきれない部分がある。主な原因は2つあると考えられる。1つは輸送ルートの競争性が産業集積に与える影響についてあまりに研究されていない。もう1つは輸送費に関して金銭的な費用や機会費用などが考慮されているように見えるが、その扱いはすべて金銭的費用と同じような「氷塊型」になっているの

1) それらの先駆的な研究として、チューネン(著)近藤康男・熊代幸雄(邦訳)『孤立国(近代経済学古典選集)』日本経済評論社、1989年と、藤田昌久・クルーグマン・ベナブルズ『空間経済学：都市・地域・国際貿易の新しい分析』東洋経済新報社、2000年など、参照されたい。

が問題である。輸送時に生じる各種の費用はすべて金銭的費用と同じような性質を持つとは限らない。例えば、本稿では特に注目している輸送時間について、輸送時間の多さは輸送距離の増加関数であるという性質は金銭的費用とはあまり変わらない。しかし、輸送量や輸送物の種類に独立している性質は明らかに金銭的費用と異なる。輸送時間のこのような性質を本稿では「輸送時間同時性」と呼んでいる。つまり、同一発送地から同一ルート同一方法で同じ目的地に輸送するなら、かかる時間は輸送物の数量や種類に関わらずすべて同じである、という性質である。これは金銭的費用と根本的に異なる性質であり、同じ「氷塊型」で扱うことができない。

呉(2018)はユーラシア大陸における中心都市の歴史の変遷の要因について、経済地理学的手法で理論的な説明を試みた。その際、「輸送時間同時性」を考慮にいった。その理論モデルはWu(2015)の孤島モデルを応用した。そして、Wu(2015)が考案した陸上輸送競争力を測る指標である陸上輸送限界距離を内生変数とし、陸上輸送限界距離の変化が陸上輸送ルート上の中央地点と沿岸地点の総合輸送コストの格差にもたらす変化を分析した。このような手法は、空間経済学のような複雑な市場要因を避けることができ、ユーラシア大陸における中心都市の歴史の変遷の輸送面から要因を明快に説明することができる。但し、呉(2018)では、2つの欠陥が存在する。1つは一部の計算ミスによって結論の一部の誤りを招いてしまった。もう1つは輸送物を1種類に限定した理論展開である。

本稿は呉(2018)の研究を踏まえ、その計算ミスを訂正する上で、議論を多種類へ拡張していく。これによって、ユーラシア大陸の中央地域と沿岸地域の立地優位性を、輸送面の視点から、より全面的に理解を深めることができ、各地域の立地優位性を持つ輸送物のタイプを分類することができる。

本稿の構成は以下の通りである。次節では、まず呉(2018)の孤島モデルを概述し、陸上輸送競争力を表す指標を説明する。次に、呉(2018)の計算ミスを是正する上で、その結論を修正する。第三節では、多種類の輸送物への拡張分析を通して、輸送面の視点から各地域の立地優位性を持つ輸送物を分類し、それぞれの特徴を見出す。数値シミュレーションを利用して、その特徴を明示化する。更に、実証研究に関していくつかのアプローチを提案する。最後は、結論をまとめ、今後の課題を示す。

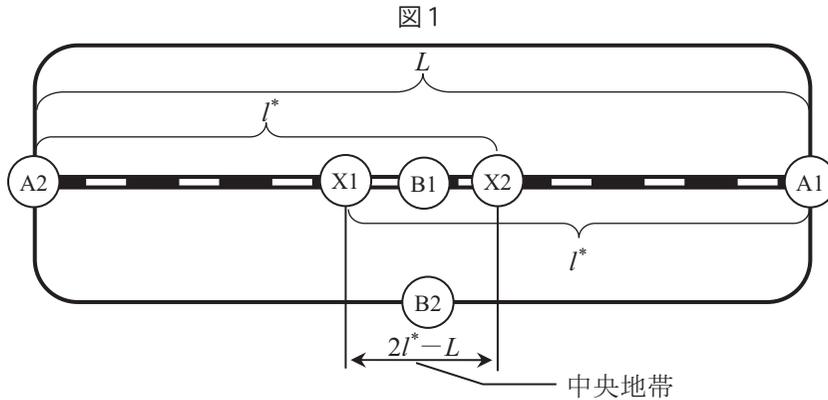
二. 孤島モデル

この節では、まず呉(2018)の孤島モデルを用いて陸上輸送競争力を説明する。

1. モデルの設定と陸上輸送競争力の指標

図1のように、孤島東西両端A1とA2地点に結ぶ唯一の陸上輸送ルートが存在し、長さ L とする。A1とA2の間の任意の2地点間の輸送について、2つの経路は選択可能である。1つは陸上輸送で直接に輸送する経路である。もう1つは、まず最寄りの沿岸地点まで陸上輸送し、そこから海上輸送を利用して反対側の沿岸地点まで上陸し、最後に目的地点まで陸上輸送で運ぶ、という複合輸送する経路である。どの経路を選択するかは、それぞれの輸送方法に必要な輸送費用と輸送時間で評価する総合輸送コストの大きさによって判断される。総合輸送コストが低い経路が選択されるとする。

ここで、A1とA2の間の海上輸送費用と海上輸送時間は一定とし、それぞれをパラメーター c_{sea} , t_{sea} で表す。陸上輸送で直接に輸送する場合の輸送費用 c と輸送時間 t は、その輸送距離 l の増加関数とし、 $c(l) = al$, $t(l) = \beta l$ と仮定する(但し、 $a > 0$, $\beta > 0$)。 a と β はそれぞれ単位距離の陸上輸送費用と時間を表すパラメーターである。更に、輸送依頼者が評価する総合輸送コスト T は輸送費用と輸送時間の



出所：呉 (2018) により加筆

関数とし、 $T(c, t) = t + c\gamma$ と仮定する (但し、 $\gamma > 0$)。 γ は c と t の限界代替率を表すパラメーターである。 γ が大きいほど、輸送依頼者は輸送費用 c に感じる負担がより大きくなる。 γ が小さいほど、輸送依頼者は輸送時間 t に感じる負担がより大きくなる。

以上の仮定の下で、A1 と A2 の間の任意の 2 地点間の輸送距離 l に対して、陸上輸送で直接に輸送するならば、総合輸送コストは $\beta l + a\gamma$ となり、 l の増加関数となる。複合輸送するならば、総合輸送コストは $\beta(L-l) + t_{sea} + [a(L-l) + c_{sea}]\gamma$ となり、 l の減少関数となる。 $(L-l)$ は複合輸送に必要な陸上輸送距離である。結局、どの経路を選択するかは l の長さによって決定される。ここで、

$$l^* = \frac{L}{2} + \frac{t_{sea} + c_{sea}\gamma}{2(\beta + a\gamma)} \tag{1}$$

と定義する。そうすると、 $l < l^*$ ならば、陸上輸送で直接に輸送する経路を選択することになる。 $l > l^*$ ならば、複合輸送する経路を選択することになる、ということは容易に分かる。

この l^* は陸上輸送限界距離と称し、陸上輸送競争力を測る指標として利用することができる。 l^* の大きさは、陸上輸送条件と海上輸送条件を表すパラメーター a 、 β 、 c_{sea} と t_{sea} 及び、輸送依頼者の価値判断を表すパラメーター γ の大きさによって決定される²⁾。この l^* の大きさから、陸上輸送競争力の状況を把握することができる。 l^* の拡大は陸上輸送競争力の向上を意味する。また、陸上輸送限界距離 l^* 間の輸送は、陸上輸送のみにしても、海上輸送を利用する複合輸送にしても、その総合輸送コストが等しく、かつ、その他の距離間に比べ、総合輸送コストが最も高い、という特質がある³⁾。

更に、式 (1) から、 $l^* > L/2$ であることも分かるので、図 1 のように、孤島の東西両地点から l^* 離れた X1 と X2 地点で挟む区間は必ず存在する。この空間を中央地帯と呼ぶ。中央地帯内のどの地点でも陸上輸送ルート上の任意の地点との間の距離が l^* より小さいので、その間の輸送について、複合輸送は必ず利用されない。中央地帯のこの特徴を利用して、非中央地帯と区別することができる。中央地帯の長さは $2l^* - L$ であるので、 l^* の増加関数である。従って、中央地帯の長さをも陸上輸送競争力を測る指標として利用することができる。特に、陸上輸送状況が非均一の場合に、中央地帯の長さを陸上輸送競争力の指標として利用したほうが便利である。中央地帯の拡大は、陸上輸送競争力の向上を意味する。

2) 各パラメーターと l^* との関係は呉 (2018) に詳細な記述があり、参照されたい。

3) これらの特質が後で言及した実証研究に応用される。

そして、新シルクロードの現状として、ユーラシア東西両端の輸送に関して、輸送費用は海上輸送のほうが低く、輸送時間は陸上輸送のほうが短いので、 $\beta/a < t_{sea}/c_{sea}$ と仮定する。また、 $L \geq l^*$ は現実的であるので、 $L/2 < l^* \leq L$ と仮定する。つまり、 $t_{sea} + c_{sea}\gamma \leq (\beta + a\gamma)L$ である。

更に、「輸送時間同時性」を考えると、多量輸送ほど費用節約型の輸送方法がより有利で、逆に少量輸送ほど時間節約型の輸送方法が有利である。ここでは輸送時間は輸送量に独立し、輸送費用は輸送量の倍率で増加すると仮定する。

2. 中央地点の立地優位性

呉 (2018) は、図1の沿岸地点 A1 と中央地点 B1 の両地点が、陸上沿線上の各地点への輸送量を1とし、沿岸の B2 への輸送量を $k > 0$ とする場合に、両地点からの総合輸送コストの総計の差を計算した。但し、A1 と B1 の地点間の輸送に関して、輸送時間を $t_{sea}/2$ 、輸送費用は $kc_{sea}/2$ としている。その結果、B1 地点と他の地点間の輸送コストの総計 T_{B1} は

$$T_{B1} = 2 \int_0^{L/2} T(c(l), t(l)) dl + T(k(c(L/2) + c_{sea}/2), g(k)(t(L/2) + t_{sea}/2)) \quad (2)$$

となる。式(2)右辺の第1項はB1地点とランド上の他の地点間の総合輸送コストの総計であり、すべて陸上輸送で直接輸送するので、 $2 \int_0^{L/2} (\beta + a\gamma) l dl$ に等しい。第2項はB2地点間の総合輸送コストであり、A1までの陸上輸送の部分とそこからB2までの海上輸送部分に必要な総合輸送コストからなり、 $\frac{(\beta + k a \gamma) L}{2} + \frac{t_{sea} + k c_{sea} \gamma}{2}$ に等しい。その輸送量 k は「輸送時間同時性」によって輸送時間に影響せず、輸送費用のみに影響を与えている、ということに注意してほしい。

そして、A1地点と他の地点間の総合輸送コストの総計 T_{A1} は

$$T_{A1} = \int_0^{l^*} T(c(l), t(l)) dl + \int_0^{L-l^*} T(c(l) + c_{sea}, t(l) + t_{sea}) dl + T(kc_{sea}/2, g(k)t_{sea}/2) \quad (3)$$

となる。式(3)右辺の第1項はA1地点とランド上距離 l^* までの各地点間の総合輸送コストの総計であり、陸上輸送で直接輸送するので、 $\int_0^{l^*} (\beta + a\gamma) l dl$ に等しい。第2項はランド上距離 l^* 以上の各地点間の総合輸送コストの総計であり、複合輸送を利用するので、 $\int_0^{L-l^*} (\beta + a\gamma) l dl + (t_{sea} + c_{sea}\gamma)(L - l^*)$ に等しい。第3項はB2地点間の総合輸送コストであり、海上輸送のみを利用するので、 $\frac{t_{sea} + k c_{sea} \gamma}{2}$ に等しい。

T_{B1} と T_{A1} を計算すると、

$$T_{B1} = (\beta + a\gamma) \left(\frac{L}{2} \right)^2 + \frac{(\beta + k a \gamma) L}{2} + \frac{t_{sea} + k c_{sea} \gamma}{2},$$

$$T_{A1} = (\beta + a\gamma) \left(\frac{L}{2} \right)^2 - \frac{(t_{sea} + c_{sea} \gamma)^2}{4(\beta + a\gamma)} + \frac{L(t_{sea} + c_{sea} \gamma)}{2} + \frac{t_{sea} + k c_{sea} \gamma}{2},$$

となる。両方の差

$$T_{A1} - T_{B1} = X_L - X_S; \text{ 但し, } X_L = \frac{L(t_{sea} + c_{sea} \gamma)}{2} - \frac{(t_{sea} + c_{sea} \gamma)^2}{4(\beta + a\gamma)}, \quad X_S = \frac{(\beta + k a \gamma) L}{2} \quad (4)$$

であることを判明した⁴⁾。

式(4)の右辺の X_L は、A1地点からA1～A2間のすべて地点への総合輸送コストがB1地点からのそれより超過した部分である。式(4)の右辺の X_S は、B1地点からB2地点への総合輸送コストがA1地点からのそれより超過した部分である。 $X_L > X_S$ ならば、 $T_{A1} > T_{B1}$ となるので、B1地点が輸送上においてA1地点より立地優位性をもち、逆に $X_L < X_S$ ならば、 $T_{A1} < T_{B1}$ となるので、A1地点のほうが立地優位性を持つことを意味する。

X_L を変換すると、

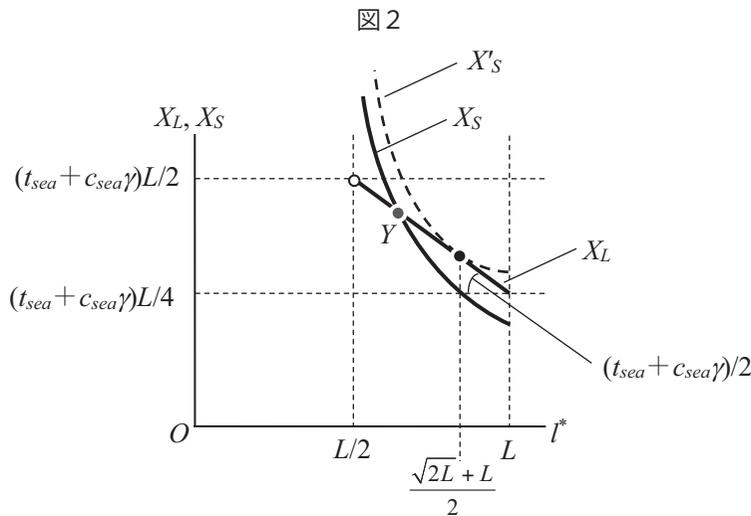
$$X_L = \frac{3L(t_{sea} + c_{sea}\gamma)}{4} - \frac{(t_{sea} + c_{sea}\gamma)}{2} l^*$$

となり、 l^* の減少関数であることがわかる。 $L/2 < l^* \leq L$ の下で、 X_L と l^* の関係は図2の右下がりの直線として描かれる。そして X_S を変換すると、

$$X_S = \frac{(t_{sea} + c_{sea}\gamma)L}{2} \left(\frac{L}{2l^* - L} \right) + \frac{(k-1)ayL}{2}$$

となり、 l^* の減少関数であることがわかる。 $L/2 < l^* \leq L$ の下で、 X_S と l^* の関係は図2の右下がりの曲線として描かれる。 $l^* \rightarrow L/2$ の時に、 $X_S \rightarrow \infty$ となる。 X_S 曲線は k の大きさによって上下シフトする。 k が大きく(小さく)なると、 X_S 曲線は上方(下方)へシフトする。

但し、 $L > 2$ の場合に、もし、 $k = 1 + \frac{t_{sea} + c_{sea}\gamma}{ay} \left(1 - \sqrt{\frac{2}{L}} \right)$ になれば、 X_S 曲線は X_L と接するようになり(図2の X'_S 曲線)、この接点において $l^* = (\sqrt{2L} + L)/2$ である。もし、 $L/2 < (\sqrt{2L} + L)/2 < L$ になると、 $l^* > (\sqrt{2L} + L)/2$ にときに、 l^* が上昇しても、 X_S が常に X_L より大きく、現実に反する結果を招いてしまうことになる。これを避けるために、本稿では $L \leq 2$ (つまり、 $(\sqrt{2L} + L)/2 \geq L$)と仮定する。



4) 呉(2018)では式(2)の T_{A1} の計算が間違っていたので、ここで再計算し訂正した結果を示した。そして、 $k=0$ の場合にどの状況においてもB1地点が立地優位性を持つ、という呉(2018)の分析結果は依然として成立する。

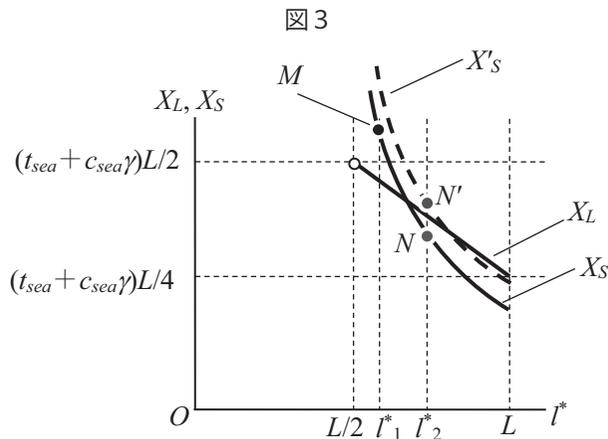
$L \leq 2$ の下で, $k = 1 + \frac{t_{sea} + c_{sea}\gamma}{a\gamma} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{L} \right)$, かつ, $l^* = L$ の時に, $X_L = X_S$ になる. 従って, $L \leq 2$ の下で, $k \leq 1 + \frac{t_{sea} + c_{sea}\gamma}{a\gamma} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{L} \right)$ であれば, X_L と X_S の唯一の交点が $L/2 < l^* \leq L$ の間に存在する. この交点 (例えば, 図2のY点) の左側において, $X_L < X_S$ であり, A1 地点が立地優位性を持つ. この交点の右側において, $X_L > X_S$ であり, B1 地点が立地優位性を持つ.

更に, $k > 0$ を保証するために, $L > \left(\frac{1}{2} + \frac{a\gamma}{t_{sea} + c_{sea}\gamma} \right)^{-1}$ 制約を加える必要がある. 但し,

$\left(\frac{1}{2} + \frac{a\gamma}{t_{sea} + c_{sea}\gamma} \right)^{-1} < L \leq 2$ の場合に, $0 < k < 1$ になることに注意しておこう.

最後に, 陸上輸送ルートがインフラ整備によって, a または β の低下と陸上輸送競争力の増強が中央地域に与える影響を考えよう. 陸上輸送ルートがインフラ整備される前の状況として, 所与の輸送パラメーター $a, \beta, c_{sea}, t_{sea}$ と γ の下で, 陸上輸送限界距離 l^* の大きさと X_S は内生的に決定され, 更に, 所与の k の下で, X_L との大きさ X_S も内生的に決定される. X_L, X_S と l^* の関係を図3の X_L 直線と X_S 曲線として描かれたとし, 内生的に決定された l^* の大きさを図3の l_1^* としよう. l_1^* の下で, X_S の高さは図3の M 点によって示され, X_L より高く, A1 地点が立地優位性を持っている状態である. この時, 陸上輸送インフラ整備によって, a または β の低下を通じて, 陸上輸送競争力が増強し, l^* は l_2^* まで上昇したとしよう. これによって, X_L と X_S がともに低下するが, X_S のほうがより急速であれば, X_L より低くなる可能性が生まれる.

そして, 陸上輸送競争力増強の効果は, a または β のどれかの低下によって, その効果が異なる. 例えば, 図3のような l^* が l_1^* から l_2^* までの上昇が β のみの低下によって実現されたとしたら, X_S 曲線がシフトせず, X_S の高さは M 点から N 点まで低下する. これによって, この輸送物は中央地域での立地優位性を持つようになる. しかし, l^* が l_1^* から l_2^* までの上昇が a の低下をも伴っているならば, X_S 曲線が上方へシフトするので (例えば, 図3の X_S 曲線から X'_S 曲線までシフトする), X_S の低下はより小さくなる (例えば, 図3の M 点から N' 点まで低下する). k が非常に小さい場合は, 逆に X_S を上昇させる可能性もある.



三. 種類別の陸上輸送競争力と中央地点の立地優位性

呉 (2018) の分析は 1 種類財のみに留まっている。そこで、この種類の輸送物の輸送にかかわるパラメーター $a, \beta, t_{\text{sea}}, c_{\text{sea}}$ と γ が所与されたら、陸上輸送競争力は内生的に決定される。また、陸上輸送ルート外の市場規模を表すパラメーター k が所与されると、その立地優位性も内生的に決定されるようなモデルを構築した。更に、陸上輸送インフラ改善の効果については、比較静学的な分析方法を用いて、その他のパラメーターが一定として、陸上輸送に関わるパラメーター a と β が低下する場合の立地優位性の変化を分析した。

それを踏まえ、本稿は多種類の財を考慮に入れて分析を深化していく。同様に財の生産の立地優位性を問題にしているので、ここでは、それらの財をその輸送上の特性によって分別する。輸送物の特性から、それぞれの輸送費用と輸送時間、及びその限界代替率はそれぞれ異なる。但し、輸送時間に関しては、どの輸送物の間でもその差は大きくないと考えられる。ここで、「輸送時間同時性」を輸送物の量のみにも留まらず、輸送物の種類まで適応する。つまり、すべての輸送物の輸送時間に関わるパラメーター β と t_{sea} は一定で、輸送量および輸送物の種類に独立すると仮定する。そして、 a と c_{sea}, γ の 3 つのパラメーターについては、輸送物によって異なる。ここで、 a と c_{sea}, γ の 3 つのパラメーターの大きさ、及び B2 市場での規模 k の大きさを、輸送物ごとに輸送上の特性を規定し、それを $G(a, c_{\text{sea}}, \gamma, k)$ と表す。つまり、 $a, c_{\text{sea}}, \gamma$ と k の値が同じであれば、同じ輸送物として扱う。もし、その輸送物が中央地点での立地優位性を持つならば、これを中央立地優位財と称する。逆沿岸地点での立地優位性を持つならば、これを沿岸立地優位財と称する。また、どちらでも無差別であれば、立地中立財と称する。以下、それらの財について検討していこう。

1. 立地中立財、中央立地優位財と沿岸立地優位財

まず、立地中立財から考えよう。ある i 番 ($i \in 1, 2, \dots, n$) の輸送物 $G_i(a_i, c_{\text{sea}i}, \gamma_i, k_i)$ について、もし、この輸送物は立地中立財であれば、式 (4) がゼロに等しいことを満たしているはずである。但し、それらのパラメーターの値は下記の条件

$$(1) \left(\frac{1}{2} + \frac{c_i \gamma_i}{t_{\text{sea}} + c_{\text{sea}i} \gamma_i} \right)^{-1} < L \leq 2,$$

$$(2) k_i \leq 1 + \frac{t_{\text{sea}} + c_{\text{sea}i} \gamma_i}{c_i \gamma_i} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{L} \right),$$

$$(3) t_{\text{sea}} + c_{\text{sea}i} \gamma_i \leq (\beta + a_i \gamma_i) L, \text{ かつ, } t_{\text{sea}} > \beta L, \text{ かつ, } c_{\text{sea}i} < a_i L$$

に制約されている。数値例として、 $L=1.5$, $\beta=0.6$, $t_{\text{sea}}=1$ とする場合に、輸送物 $G(1, 1, 1.4, 0.6)$ に関しては、 $l^*=1.35$ であり、また、輸送物 $G(1, 1, 0.655, 0.5)$ に関しては、 $l^*=1.41$ であり、式 (4) がゼロに等しいことを満たし、立地中立財であることが分かる。

次に、立地中立財 $G_i(a_i, c_{\text{sea}i}, \gamma_i, k_i)$ に比較して、別の財の各パラメーターの値が 1 つずつ異なっていく場合に、その立地優位性はどのように変化していくのかを考えよう。このために、まず式 (4) をそれぞれのパラメーターで微分し、下記の通りの結果が得られる。

$$\frac{\partial(T_{A1} - T_{B1})}{\partial a} \begin{cases} \leq 0; k \geq \left(\frac{t_{sea} + c_{sea}\gamma}{2(\beta + a\gamma)}\right)^2 \frac{2}{\gamma L} \text{ の場合,} \\ > 0; k < \left(\frac{t_{sea} + c_{sea}\gamma}{2(\beta + a\gamma)}\right)^2 \frac{2}{\gamma L} \text{ の場合,} \end{cases}$$

$$\frac{\partial(T_{A1} - T_{B1})}{\partial c_{sea}} > 0,$$

$$\frac{\partial(T_{A1} - T_{B1})}{\partial \gamma} > 0,$$

$$\frac{\partial(T_{A1} - T_{B1})}{\partial k} < 0.$$

上記の結果の基づき、任意の立地中立財 $G_i(a_i, c_{sea i}, \gamma_i, k_i)$ に対して、財 $G_j(a_j, c_{sea j}, \gamma_j, k_j)$ について、それぞれのパラメーターの大きさを比較すれば、財 G_j の分類はある程度判断することができる。

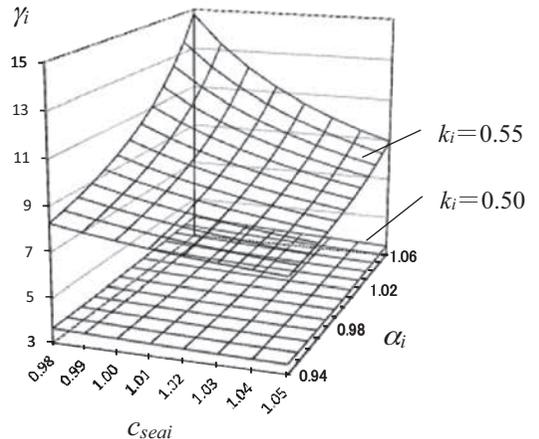
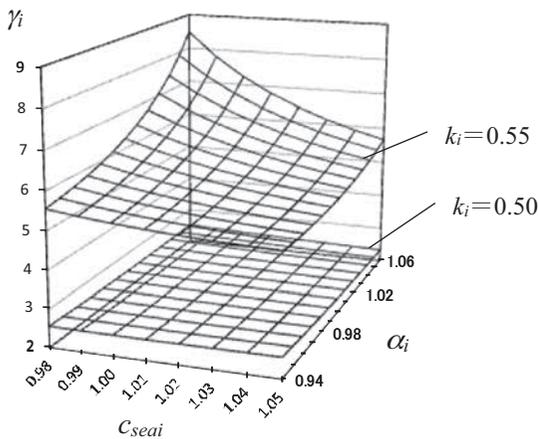
ここで、さまざまな立地中立財の各パラメーターについて、どのような関係をしているかを数値シミュレーションを通じて調べてみた。図4の曲面はその結果を示している。曲面の上方領域は式(4)がプラスの値となるので、中央立地優位財である。曲面の下方領域は沿岸立地優位財である。曲面上のすべての財は立地中立財である。

図4(a)では $L=1.5, t_{sea}=1, \beta=0.6, k_i=(0.55, 0.50)$ のときの立地中立財のパラメーターが描く曲面を示している。その他の条件が一定の下で、 k_i が小さくなると、曲面は下方へシフトする。これは中央立地優位財の領域(品目数)が拡大し、沿岸立地優位財の領域(品目数)が縮小することを意味する。また、その他の条件が一定の下で、 $c_{sea j}$ と γ_j が大きいほう(曲面の上方を越えるほう)の輸送物が中央立地優位財になる。そして、 a_j の変化は k_i の大きさによってその立地優位性が異なる。 k_i が大きい場

図4 $L = 1.5, t_{sea} = 1$

(a) $\beta = 0.6$

(b) $\beta = 0.8$



合に (例えば, $k_i=0.55$), a_j が小さいほう (曲面の上方を越えるほう) の輸送物が中央立地優位財になる. k_i が小さい場合に (例えば, $k_i=0.50$), 逆に, a_j が小さいほう (曲面の下方を越えるほう) の輸送物が沿岸立地優位財になる.

更に, その他の条件が一定の下で, β が大きくなると, 曲面は上方へシフトし (図4 (b) 参照), 中央立地優位財の領域 (品目数) が縮小し, 沿岸立地優位財の領域 (品目数) が拡大することが分かる.

2. 立地中立財の存在および実証問題について

以上の理論分析で分かったことから, 実証問題に対して多くのアプローチの示唆を与えることができる.

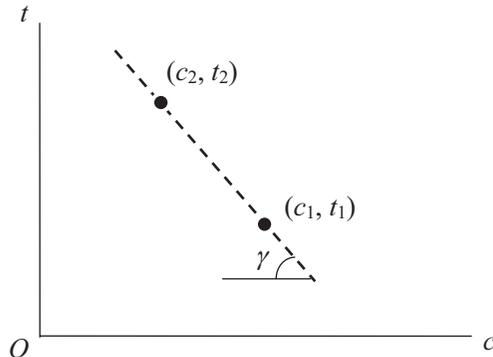
まず, 立地中立財について, 理論的には, 式 (4) がゼロに等しいことを満たすすべての輸送物である. そもそも, 現実的には, 同一の輸送物としても, そのパラメーターの値が一時的に式 (4) を満たしても, 時にはパラメーターの値が変化し, 立地優位性が変わることも考えられ, 実際は不安定な存在である. 従って, 現実的には, 立地中立財が実在するとしてもその品目数は多いとは考えられにくい. しかし, その存在自体を否定することもできない. 立地中立財に関して, もし立地中立財が存在すれば, どの地域でもそれが生産可能であるので, 地域間で互いに貿易の可能性があり, 貿易データからそれを検出することができる. それらの立地中立財の各パラメーターの情報が入手できれば, その他の財を比較分析することで, その他の財の立地優位性を推測することが可能で, 検証することも可能であろう.

次に, 陸上輸送競争力の計測に関して, いくつかの方法が可能である. 1つは陸上輸送限界距離 l^* を計測する方法である. 理論上の l^* は, 陸上輸送ルート上のある地点が総合輸送コストの最も高い別の地点との間の距離でもある. その総合輸送コストの推計として, 新シルクロード上の任意の2地点間の貿易コストを推計し, その貿易コストを総合輸送コストと見なす. ある地点から貿易コストが最も高い別の地点間の距離が検出されれば, l^* の大きさを把握することが可能であろう. もう1つの方法は「中央地帯」の長さを割り出すことである. 理論的に, 陸上輸送ルートにおいて, 中央地帯内の任意の地点とすべての別の地点間での輸送は, 複合輸送を利用しないことが分かる. このことから, 新シルクロードにおいて, 他の地点との輸送が複合輸送を利用していない地点の情報を調査すれば, 「中央地帯」の長さを割り出すことが可能であろう.

更に, 陸上輸送限界距離 l^* が計測されれば, 次の2つのことが可能となる. 1つは輸送時間と輸送費用の限界代替率 γ の推測である. 輸送距離が陸上輸送限界距離 l^* であれば, その輸送を陸上輸送で直接輸送にしても, 海上輸送を利用する複合輸送にしても, それらの総合輸送コストが等しいはずである. もし, 両ルートのそれぞれの輸送時間と輸送費用の情報が分かれば, γ の推測は可能となる. 例えば, 図5のように直接輸送に必要な輸送費用と時間を (c_1, t_1) , 複合輸送に必要な輸送費用と時間を (c_2, t_2) とする. 両点を結ぶ直線の傾きは γ の大きさとなり, $\gamma = (t_2 - t_1) / (c_2 - c_1)$ である.

もう1つは, 陸上輸送限界距離 l^* の変化と中央立地優位財の種類数の変化との相関性から, 理論を検証することが可能である. 中央立地優位財の種類数が増えれば, 中央地域からそれらの財の輸出品目数が増えると考えられる. 従って, 中央アジア各国の新規輸出品目数の変化と陸上輸送限界距離 l^* の変化との相関関係を推計することによって, 理論を検証することができる.

図5



四. おわりに

本稿は、孤島モデルを用いて、新シルクロードの陸上輸送競争力とユーラシア中央地域の輸送面における立地優位性との関係を理論的に分析した。そして分析において、本稿は呉（2018）の問題点を指摘し、それを修正した上で、多種類の輸送物へのモデル拡張を試み、更に実証研究へのアプローチを提示した。

本稿の陸上輸送競争力は Wu（2015）の指標を利用し、中央地域の立地優位性との関係分析により次の結果を得た。その他の条件が一定の下で、陸上輸送の時間コストの低下は中央地点の立地優位性の強化に繋がる。陸上輸送の金銭的コストの低下は、陸上輸送ルート以外の地点の市場規模 k の大きさによって、中央地点の立地優位性に与える影響が異なる。 k が大きい場合に、陸上輸送の金銭的コストの低下は中央地点の立地優位性にプラスの影響を与え、 k が小さい場合に、陸上輸送の金銭的コストの低下は中央地点の立地優位性にマイナスの影響を与える。

この結果の原因は「輸送時間同時性」に深く関わっている。同じ輸送距離に関して、輸送物の量と種類に関係せず、同時に送達するため、輸送量が多ければ多いほど輸送費用が節約できる輸送方法がより求められる。もし、 $k=0$ ならば、輸送目的地は陸上のみになり、中央地点は常に端っこの沿岸地点より有利である。また、陸上輸送費用が高ければ高いほど、中央地点の優位性はより強くなる。しかし、 $k>0$ の場合、陸上輸送ルート以外の市場への輸送に関して、中央地点は沿岸地点に比べて、沿岸までの陸上輸送が余分に必要となる。その分の輸送は、 k が多ければ多いほど輸送費用が上昇し、かつ輸送費用が安い海上輸送で代替不可のため、他の節約方法がない。また、陸上輸送費用が高ければ高いほど、その分の輸送に対して、中央地点はより不利な立場に置かれる。結局、 k がある規模の限度を超えると、中央地点の立地優位性が失われることになる。

本稿の理論研究の結果から、実証問題としての陸上輸送競争力測定、立地中立財の検出、輸送時間と輸送費用の限界代替率の推測、及び理論検証などに対し、多くのアプローチを提供することができる。また、現実の問題としての中央アジアの経済発展や、中国政府が推進している「一带一路」の提唱に関しても、政策的な示唆を与えている。

最近、「一带一路」に関する実証研究は増えてきている。輸送時間と貿易コストに関する論文は de Soyres, et al. (2018) があり、Belt and Road Initiative は輸送時間と貿易コストの削減を齎らすことを

示した。そして、それによる貿易拡大効果に関する実証分析は Baniya, et al. (2019) がある。しかし、海上輸送に比べて陸上輸送はどれほど競争力をつけてきたのか、この問題に関する研究はまだ見られていない。

本稿の立地優位性に関する分析は輸送面のみに限定している。今後の課題として、市場諸要因による影響をも考慮に入れ、空間経済学の視点から、より精密な分析が必要である。

参考文献

- 呉逸良 (2018) 「新シルクロードの輸送競争力とユーラシア中央地域の立地優位性」『経済集志』日本大学経済科学研究所, 第 88 巻, 第 1 号, 53-69.
- チューネン (著) 近藤康男・熊代幸雄 (邦訳) (1989) 『孤立国 (近代経済学古典選集)』日本経済評論社.
- 藤田昌久・クルーグマン・ペナブルズ (2000) 『空間経済学：都市・地域・国際貿易の新しい分析』東洋経済新報社.
- Baniya, S., Rocha, N. and Ruta, M. (2019), “Trade Effects of the New Silk Road: A Gravity Analysis” *Policy Research working paper*; no. WPS 8694. Washington, D. C. ; World Bank Group.
- de Soyres, F., Mulabdic, A., Murray, S., Rocha, N. and Ruta, M. (2018), “How Much Will the Belt and Road Initiative Reduce Trade Costs?” *Policy Research working paper*; no. WPS 8614. Washington, D. C. ; World Bank Group.
- Wu Yiliang (2015), “Measuring the Transportation Competitiveness of the New Silk Road”, *Rebirth of the Silk Road and a New Era for Eurasia*, Yachiyo Shuppan, pp.75-94.