

# 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

## Transport Competitiveness of the New Silk Road and the Location Advantage of the Eurasian Central Region

日本大学 呉 逸 良 (Wu Yiliang)

### 要 約

本稿は、輸送時間をコストとして明確に取り入れた新シルクロードの陸上輸送競争力を測る指標を、独自の孤島モデルを用いて考案した。また、その陸上輸送競争力とユーラシア中央地域の立地優位性との関係を理論的に分析することを通じて、ユーラシア中央地域の立地優位性を高めるためには、陸上輸送競争力の増強が不可欠であり、金銭コスト削減措置のほうがより効果的である、ということを示した。

キーワード：一帯一路、新シルクロード、輸送競争力、中央アジア、立地優位性

### 一. はじめに

2013 年以来、中国政府が提唱する「一帯一路」(シルクロード経済ベルトと 21 世紀海上シルクロード)戦略は推進され、新シルクロードの交通輸送インフラ整備は着実に進められている。これには、輸送インフラ整備を通じて、ユーラシア大陸の東西貿易の陸上輸送ルートとしてのシルクロードを再生させ、ユーラシア大陸中央のランドロック地域に産業地帯を形成させながら経済発展を引き起こす狙いもある。

ユーラシア大陸の東西貿易の陸上輸送ルートとしてのシルクロードを再生するために、陸上輸送を主とする新シルクロードの輸送競争力の増強は不可欠である。この新シルクロード輸送競争力の増強の重要性は呉 (2009) や陸 (2009) にも指摘されている。呉 (2009) では、新シルクロードの輸送競争力の増強を通じて、ユーラシア東西の貿易ルートとして役割を果たすことができること、これによって沿線の既存都市は製造業の拠点としての基盤が次第に形成され、また国境付近では物流上の利点を生かすことができるので、新生都市が誕生しやすくなること、さらにこれらの都市群は新シルクロード上の「ビーズ」のような経済活動の拠点として役割を果たし、ユーラシア大陸中央のランドロック地域の再生に繋がる、と論じた。陸 (2009) は、その新シルクロード輸送競争力増強の具体策を含めて「ビーズ型」の開発戦略を提言した。しかし、これらの一連の議論の中では、新シルクロードの輸送競争力は何を指すのか、また何を意味するのかは明確な認識を示していない。それは Wu (2015) に指摘されたように、新シルクロードの輸送競争力について、一般的に必ずしも正しく認識されているとは言えない。その 1 つは新シルクロードの東西物流輸送の現状に対する認識不足であり、もう 1 つは新シルクロ-

ドの輸送競争力に対して理解が不十分である。前者の問題は新シルクロードの東西物流がどのように行われているか、十分に明らかにされていないことにある。後者の問題は輸送競争力が何を意味するのか、またどのように測るのか、という問題が理論的に十分研究されていないことにある。そして後者の問題を十分に理解しなければ、前者の問題の本質を正確に認識できないし、新シルクロードの輸送競争力の促進方策を適確に定めることができない。

Wu (2015) は新シルクロード輸送競争力の含意に対して独自の考えを孤島モデルを用いて示した上で、独自の輸送競争力の測定方法を考案した。その測定方法は入手困難な輸送費用と輸送時間及び輸送ルートデータのデータを必要とせず、貿易データと GDP データのみで測定可能という利点がある。そのユニークな方法は新シルクロードの輸送競争力の含意を説明するには非常に明快である。但し、その輸送競争力とユーラシア中央地域（特にランドロックな地域）の経済発展との関係は分析していない。また、輸送競争力の測定に関してもまだ繊細ではなく、議論余地はまだ多く残っている。

本稿は Wu (2015) の理論的な部分を更に繊細化する上で、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との関係を分析するものである。このために、本稿は Wu (2015) の孤島モデルを再利用し、地理経済学的手法を取り入れ、経済市場の影響を捨象し、純粋に陸上輸送競争力の変化が陸上輸送ルート上の各地点の輸送コストに与える影響を分析し、中央地点と沿岸地点の輸送コストとの相対的な変化を比較することにした。このような分析方法は、空間経済学の見地から考えると、ユーラシア中央内陸地域の産業集積や経済再生には陸上輸送競争力をどれほど高める必要があるかを求めることができないが、陸上輸送競争力の変化が各地点の輸送コストに与える影響をより明快に見出すことができる。また、現実問題として、ユーラシア中央内陸地域の産業集積や経済再生には、それらの地域の輸送面における立地優位性の向上を前提としているので、本稿の分析方法はより簡潔に、新シルクロードの輸送競争力を向上するためにはどのような政策が重要であるか、を明確な理論示唆を与えることができる。近年の新シルクロードや「一帯一路」に関連する膨大な文献のなかにはモデル分析のものはあまりない。この意味で本稿は新たな分析モデルを提供することになる。

本稿の構成として、まず次の第二章では、新シルクロードの輸送競争力に関する考え方を紹介する。第三章では新シルクロードの輸送競争力の変化とユーラシア大陸の経済地位の歴史的な変遷との関係を議論する。第四章では陸上輸送競争力を増強するために、何が重要であるかを見出す。最後の第五章では全体をまとめ、今後の課題などを言及する。

## 二. 新シルクロードの輸送競争力の含意

### 1. 輸送費用、輸送時間と総合輸送コスト

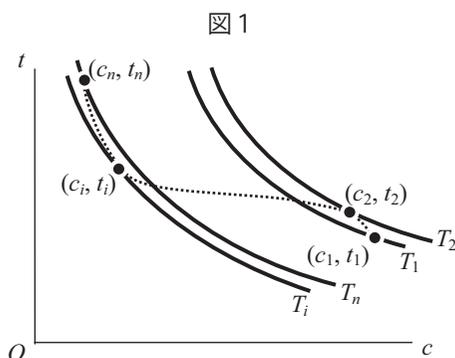
新シルクロードの輸送競争力を議論する前に、まずそれに関連する輸送コストに対する理解を深めることが重要である。輸送コストは金銭的な要素以外に様々な非金銭的な要素も影響を与えていると考えられる。本稿では輸送費用を金銭的な要素とし、輸送時間を非金銭的な要素として取り上げ、ミクロ経済学を応用して輸送コストを理論的に考えてみる。

ある貨物がある場所へ輸送する場合に、金銭的費用が発生すると同時に時間もかかるのは一般的な事実である。またそこへの輸送に対して輸送業者はいくつかの金銭的費用と時間を組合せたメニューを提示し、依頼者はその中から選択するのもよくある現象である。輸送依頼者にとって、輸送費用は金銭で測った輸送コストであるが、輸送時間は金銭で測れない輸送コストの一種である。依頼者がその両方合

わけて総合的に考えて選択するのも容易に理解できるであろう。ここでは輸送依頼者が輸送費用と輸送時間の組合せに基づいて総合的に評価したものを総合輸送コストと称し、 $T = T(c, t)$  で表す。  $T$ ,  $c$  と  $t$  はそれぞれ総合輸送コスト、輸送費用と輸送時間を表す。輸送費用または輸送時間の上昇は総合輸送コストの上昇をもたらすと考えられ、 $\partial T / \partial c > 0$ ,  $\partial T / \partial t > 0$  とする。そうすると、 $T$ ,  $c$  と  $t$  の関係は図1で表すことができ、 $T$  が同水準の  $(c, t)$  集合は右下がりの曲線となる。つまり  $c$  と  $t$  の限界代替率  $dt/dc$  について

$$\frac{dt}{dc} = - \frac{\partial T / \partial c}{\partial T / \partial t} < 0$$

である。またこの曲線は右上に位置するほど総合輸送コストが高くなる。



いまある貨物のある場所へ輸送するのに対し、輸送業者が提示される輸送費用と時間の組合せのメニューを  $(c_1, t_1)$ ,  $(c_2, t_2)$ ,  $\dots$ ,  $(c_n, t_n)$  とする。但し、 $n$  は有限で、かつ、 $c_1 \geq c_2 \geq \dots \geq c_n$ ;  $t_1 \leq t_2 \leq \dots \leq t_n$  である。これらの組合せを図1の各点で表すと、右下がりの点図線上にある。この中で依頼者は総合輸送コストがもっとも低い  $(c_i, t_i)$  を選択することになる (但し、 $1 \leq i \leq n$ )。

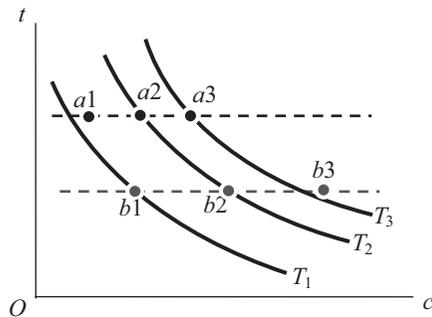
しかし、輸送業者が提示する輸送費用と時間の組合せのメニューや、依頼者が評価する総合輸送コストは変わらぬものではなく、様々な要因で変化するのである。例えば、輸送技術の進歩や原油価格の下落によって、輸送業者が提示する輸送費用と時間の組合せのメニュー (図1の点線曲線) は左下へシフトすることも考えられる。また景気変動によって依頼者が評価する総合輸送コストは変化することも考えられる。例えば好景気期に収入の増加によって、同じ時間の節約に対してより多くの費用を支払ってもいいという意味が強まれば、 $c$  と  $t$  の限界代替率  $dt/dc$  の絶対値は小さくなり、図1の実線曲線はより緩やかになる。逆に景気後退期に、 $c$  と  $t$  の限界代替率  $dt/dc$  の絶対値は大きくなる傾向がある。

その他、総合輸送コストの基数性と序数性について検討したい。この問題については輸送依頼者が一般消費者か一般企業かによって結果は異なる。効用最大化の行動を取る一般消費者から見れば、仮に輸送時間が金銭的な影響が生じないとしても、効用水準の低下をもたらすことが一般的であろう。また、輸送費用の発生も効用水準の低下をもたらす。総合輸送コストは一般消費者にとって負の効用であり、序数的指標と考えるべきであろう。一方、利潤最大化の行動を取る一般企業から見れば、もし輸送時間が利潤に影響しなければ、コストとして計上されないはずである。この場合に輸送時間は企業にとってコストではない。しかし、輸送時間が輸送貨物の品質や分量などに影響し、または資金繰りなどによって企業利潤にも影響を及ぼすのであれば、この輸送時間はコストと考えられる。そしてその輸送時間の

利潤に及ぼす影響が金銭的な金額として計算可能なので、そのような利潤の減少額はその輸送時間の金銭的に換算したコストとなり、輸送費用と同じ単位で計上することができる。この場合、一般企業にとって総合輸送コストは基数的指標となる。総合輸送コストの基数性と序数性については具体的な分析内容によって分別して対応可能なことが分かった。しかし、仮に基数性で対応できる場合としても、輸送時間の金銭的なコストに換算する関係が明確でない時に、総合輸送コストを序数として表現しても問題がないであろう。

以上の議論は一定量（1単位）の貨物輸送を前提としているが、貨物輸送量が可変の場合に輸送金額と輸送時間はどのように変わるのか。我々の日常的な経験でいうと、例えば2つの貨物の輸送にかかる金額と時間を1つの場合と比べると、輸送金額は2倍になるかもしれないが、輸送時間はほとんど変わらないであろう。つまり、貨物輸送量に関して輸送時間の弾力性は輸送費用の弾力性に比べてより小さい性質がある。この性質によって、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とを意味する。

図2

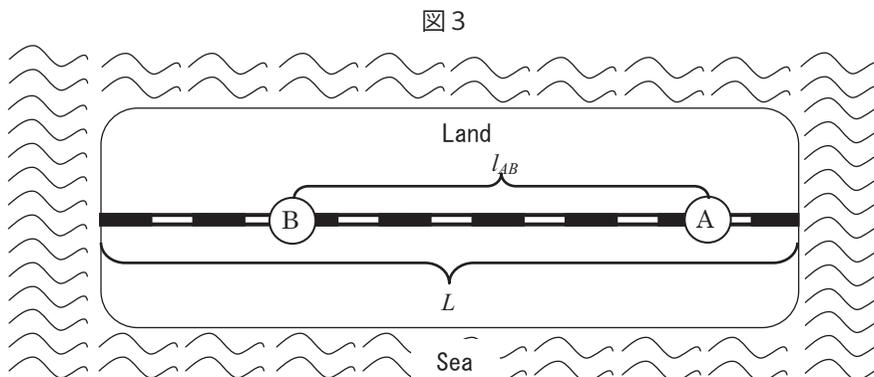


例えば、ある貨物をある場所へ輸送する場合に  $a$  と  $b$  の2つの輸送方法がある。 $a$  輸送方法を費用節約型とし、 $b$  輸送方法を時間節約型としよう。輸送貨物量は1単位から2単位、3単位へ増加していくと、 $a$  輸送方法で輸送するならば、輸送費用と輸送時間の組合せは図2の  $a1, a2, a3$  へと変化していく。 $b$  輸送方法で輸送するならば、輸送費用と輸送時間の組み合わせは図2の  $b1, b2, b3$  へと変化していく。各輸送方法では、輸送時間は輸送量に独立とし、輸送費用は輸送量に比例増加とする。これによって、各輸送方法の輸送時間と輸送費用の組合せは輸送量の変化に伴って水平に移動する。図2は、2単位の輸送なら  $a, b$  両輸送方法は無差別であるが、1単位の場合に時間節約型の  $b$  輸送方法が有利になり、3単位の場合に費用節約型の  $a$  輸送方法が有利になる、例を示している。

このような認識は後の異なる輸送モードの比較分析において非常に重要である。ここでは、まず以上のことに限定して説明し、総合輸送コストの概念を利用して新シルクロードの輸送競争力を議論していきたい。

2. 新シルクロードの輸送競争力の意味<sup>1)</sup>

新シルクロードの主な競争対象は海上輸送であるため、ここでは Wu (2015) の単純な孤島モデルを用いて陸上輸送と海上輸送の競争力の意味を説明していきたい。



出所：Wu(2015)

図 3 で表すランドの東西両端を繋ぐ唯一の陸上輸送ルートが存在し、その距離を  $L$  とする。またその両端を通す海上輸送ルートも存在する。ここでは、陸上輸送ルート上に任意の 2 地点 AB 間の輸送を考えよう。AB 間の距離を  $l_{AB}$  とする (但し、 $l_{AB} \leq L$ )。同一の貨物の AB 間の輸送経路は 2 つの可能性が考えられる。1 つは直接送達地に向かって陸上輸送のみを利用する経路で、もう 1 つはまず陸上輸送で最寄りの海岸まで届き、それから海上輸送で反対側の海岸まで届き、そこから陸上輸送で到達地に届くような複合輸送経路である。前者を経路 1 と、後者を経路 2 と呼ぼう。どの経路を選択するかは、輸送依頼者はそれぞれの輸送経路の時間と費用などを総合的に比較して判断すると仮定する。簡単化のために、経路 1 の総合的なコスト指標を

$$T_1(l_{AB}) = T(c(l_{AB}), t(l_{AB})), (\partial T_{1AB}/\partial c > 0, \partial T_{1AB}/\partial t > 0, dc/dl_{AB} > 0, dt/dl_{AB} > 0) \quad (1)$$

で表す。 $c(l_{AB})$  は AB 間の陸上輸送費用を、 $t(l_{AB})$  は AB 間の陸上輸送時間を表す。つまり、陸上輸送の費用や時間は輸送距離の増加につれて上昇するので、陸上輸送コスト  $T_1(l_{AB})$  も上昇するのである。経路 2 の総合的なコスト指標を

$$T_2(l_{AB}) = T(c(L - l_{AB}) + c_{sea}, t(L - l_{AB}) + t_{sea}), (\partial T_{2AB}/\partial c > 0, \partial T_{2AB}/\partial t > 0) \quad (2)$$

で表す<sup>2)</sup>。 $c_{sea}$  は海上輸送費用を、 $t_{sea}$  は海上輸送時間を表すパラメータである。 $c(L - l_{AB})$  と  $t(L - l_{AB})$  はそれぞれ複合輸送のために必要な陸上輸送の費用と時間を表し、 $l_{AB}$  の減少関数となる。

結局、式 (1) の  $T_1(l_{AB})$  は  $l_{AB}$  の増加関数となり、式 (2) の  $T_2(l_{AB})$  は  $l_{AB}$  の減少関数となる。もし、 $T_1(l_{AB}) < T_2(l_{AB})$  ならば、AB 間の輸送は経路 1 が選択される。AB 間の距離が拡大すると、 $T_1(l_{AB})$  が上昇し、 $T_2(l_{AB})$  が減少する。これによって逆に  $T_1(l_{AB}) > T_2(l_{AB})$  ならば、経路 2 が選択される。もし陸上輸送距離がある長さ  $l^*$  (但し、 $l^* \leq L$ ) に等しいときに、 $T_1(l^*) = T_2(l^*)$  ならば、この  $l^*$  は輸送経路変更の境界距離となる。 $l_{AB} < l^*$  ならば、経路 1 が選択され、逆に  $l_{AB} > l^*$  ならば、経路 2 が選択される。

1) この部分の内容は Wu (2015) の考え方にに基づき、理論的部分を加筆修正したものである。

2) ここでは簡単化のため、陸と海運間の積み替えなどの費用と時間を無視する。あるいは一定値として海上輸送のほかに加算されていることにする。

この  $l^*$  の長さを陸上輸送限界距離と呼ぶことにする。

そして、 $T_1(l^*) = T_2(l^*)$  について

$$T(c(l^*), t(l^*)) = T(c(L-l^*) + c_{\text{sea}}, t(L-l^*) + t_{\text{sea}}) \quad (3)$$

に書き換えて考えよう。式 (3) の成立に関して、以下の3つの可能なケースがあると考えられる。

ケース1 :  $c(l^*) > c(L-l^*) + c_{\text{sea}}$ ,  $t(l^*) < t(L-l^*) + t_{\text{sea}}$  ;

ケース2 :  $c(l^*) = c(L-l^*) + c_{\text{sea}}$ ,  $t(l^*) = t(L-l^*) + t_{\text{sea}}$  ;

ケース3 :  $c(l^*) < c(L-l^*) + c_{\text{sea}}$ ,  $t(l^*) > t(L-l^*) + t_{\text{sea}}$  .

ケース1は距離  $l^*$  の輸送は経路1のほうが経路2より輸送費用が高く、輸送時間が短いことを意味する。ケース3はその逆である。ケース2は両方の輸送費用と輸送時間が等しいことを意味する。

問題を簡単化するために、陸上輸送ルート上の全空間の輸送条件は均一であるとして考えよう。陸上輸送ルート上の全空間の輸送条件は均一であれば、 $c(l) = al$  とし、 $t(l) = \beta l$  として線形化することができる。  $a$  と  $\beta$  はそれぞれ単位距離の輸送費用と輸送時間を表すパラメーターである。

以上の設定の下で、まず次の命題1が言える。

命題1 :  $l^* > L/2$  である。

証明：もし  $l^* \leq L/2$  ならば、 $l^* < L-l^*$  となる。すると  $al^* < a(L-l^*)$ 、また、 $\beta l^* < \beta(L-l^*)$  となり、 $al^* < a(L-l^*) + c_{\text{sea}}$ 、また、 $\beta l^* < \beta(L-l^*) + t_{\text{sea}}$  となる。その結果、 $T_1(l^*) = f(al^*, \beta l^*) > f(a(L-l^*) + c_{\text{sea}}, \beta(L-l^*) + t_{\text{sea}}) = T_2(l^*)$  となる。つまり、輸送距離が  $L/2$  より短い場合に陸上輸送は常に複合輸送よりも費用が安く時間が短いことを意味する。したがって、 $T_1(l^*) = T_2(l^*)$  の解となる  $l^*$  は  $l^* > L/2$  でなければいけない。(証明終了)

命題1と式(3)を利用して、上記の3つの可能なケースにおける  $l^*$  の解の存在条件はそれぞれ下記の通りとなる。

ケース1 :  $T(c_{\text{sea}}, t_{\text{sea}}) < T(aL, \beta L)$  かつ  $\beta/a < t_{\text{sea}}/c_{\text{sea}}$  ;

ケース2 :  $T(c_{\text{sea}}, t_{\text{sea}}) < T(aL, \beta L)$  かつ  $\beta/a = t_{\text{sea}}/c_{\text{sea}}$  ;

ケース3 :  $T(c_{\text{sea}}, t_{\text{sea}}) < T(aL, \beta L)$  かつ  $\beta/a > t_{\text{sea}}/c_{\text{sea}}$  .

以上の情報の下で、各ケースにおける輸送費用、輸送時間と総合輸送コストの関係を上の1節の理論を用いて説明する。

まずケース1を例にして説明する。図4(a)のAとBはランドの陸上輸送ルートの両端である。左の縦軸は輸送費用を測り、右の縦軸は輸送時間を測る。A地点からの発送を考えよう。経路1の陸上輸送の場合、A地点からB地点までの間のすべての地点への輸送費用と輸送時間はA地点からの距離の増加関数である。図4(a)のA地点からの実線はその輸送費用を表し、点線はその輸送時間を表す。一方、経路2の複合輸送の場合、まずA地点からB地点まで海上輸送を利用するため、輸送費用  $c_{\text{sea}}$  と輸送時間  $t_{\text{sea}}$  がかかる。そしてB地点から目的地まで陸上輸送を利用するので、その輸送費用と輸送時間はB地点からの距離の増加関数(A地点からの距離の減少関数)である。図4(a)のB地点からの実線は経路2の輸送費用を表し、海上輸送費用  $c_{\text{sea}}$  に上昇していく陸上輸送費用を足した曲線である。同様に図4(a)のB地点からの点線は経路2の輸送時間を表す。そしてそれらの輸送費用と輸送時間が総合輸送コストとの関係について、1節の理論を応用して下記の図5を用いて説明する。

図 4

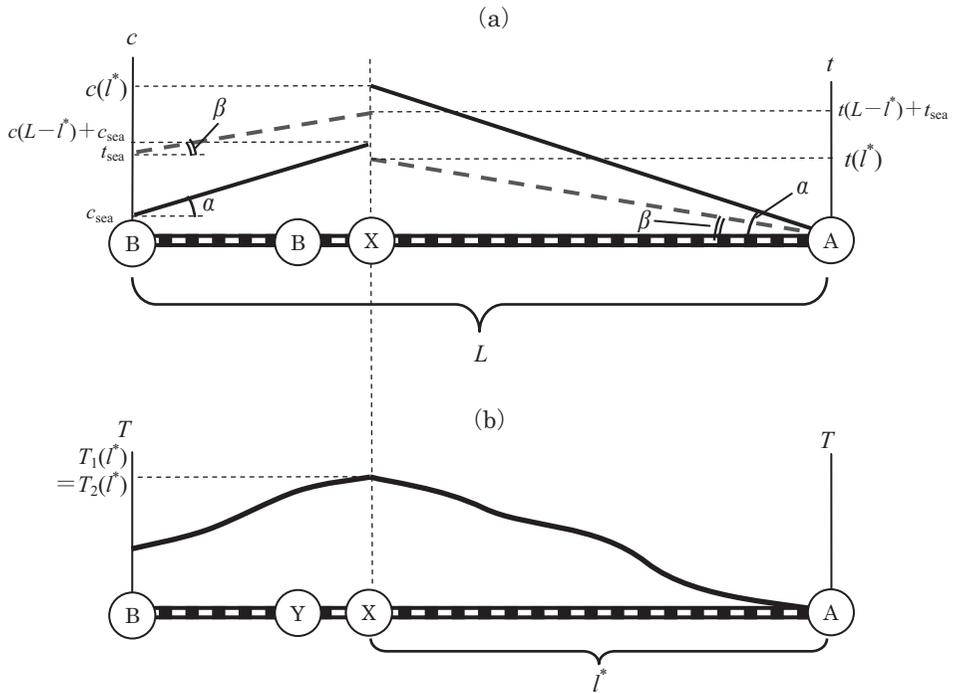


図 5

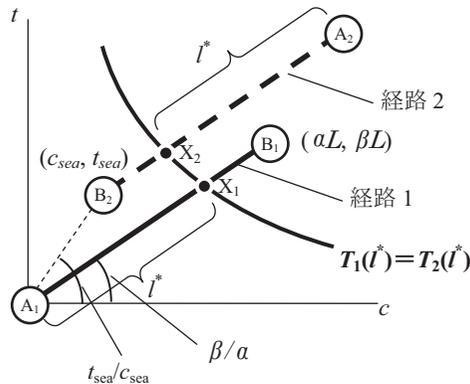


図 5 の直線  $A_1B_1$  は図 4 (a) の経路 1 の輸送費用と輸送時間を表す。点  $A_1$  は A 地点を、点  $B_1$  は B 地点を表す。  $A_1$  から  $B_1$  に向かって輸送費用と輸送時間は上昇していく。図 5 の点線  $A_2B_2$  は図 3 (a) の経路 2 の輸送費用と輸送時間を表す。点  $B_2$  は海上輸送の輸送費用と輸送時間を示し、点  $A_2$  に向かって陸上輸送の輸送費用と輸送時間が加算されて上昇していく。直線  $A_1B_1$  と直線  $A_2B_2$  は同じ輸送距離を表しているため、両直線の長さは等しい。また、  $A_1B_2$  の傾きは  $t_{sea}/c_{sea}$  に等しく、  $A_1B_1$  と  $A_2B_2$  の傾きは  $\beta/a$  に等しい。ケース 1 の解の存在条件から、  $\beta/a < t_{sea}/c_{sea}$  なので、直線  $A_2B_2$  は直線  $A_1B_1$  の上方

にあることが分かる。

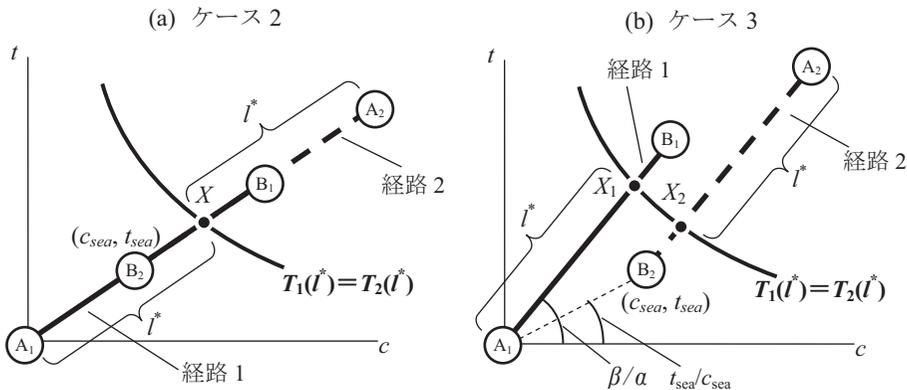
図5の右下がりの曲線は総合輸送コストの高さを示している。経路1なら点A<sub>1</sub>から点B<sub>1</sub>に向かって総合輸送コストは上昇していく。経路2なら点A<sub>2</sub>から点B<sub>2</sub>に向かって逆に総合輸送コストは低下していく。両経路のA<sub>1</sub>またはA<sub>2</sub>から距離*l*<sup>\*</sup>の地点において総合輸送コストは同水準となる。A地点からの輸送距離が*l*<sup>\*</sup>より小さい場合、経路2を利用する総合輸送コストは経路1のそれより高い。A地点からの輸送距離が*l*<sup>\*</sup>より大きい場合、経路2を利用する総合輸送コストは経路1のそれより低い。ここで最低総合輸送コストを

$$T(l) = \text{Min}(T_1(l), T_2(l)) \tag{4}$$

と定義すると、A地点からの輸送距離*l*と最低総合輸送コスト*T(l)*との関係は図4(b)のように表現される。X地点において*T*<sub>1</sub>(*l*<sup>\*</sup>) = *T*<sub>2</sub>(*l*<sup>\*</sup>)、同時に、*T*(*l*<sup>\*</sup>) = Min(*T*<sub>1</sub>(*l*<sup>\*</sup>), *T*<sub>2</sub>(*l*<sup>\*</sup>)) = *T*<sub>1</sub>(*l*<sup>\*</sup>) = *T*<sub>2</sub>(*l*<sup>\*</sup>)となり、最低総合輸送コストも最高となる。また、輸送距離が*l*<sup>\*</sup>になるときに、最低総合輸送コストは最大となるので、*T*(*l*<sup>\*</sup>) = Max(Min(*T*<sub>1</sub>(*l*), *T*<sub>2</sub>(*l*))) と書ける。

そして、ケース2とケース3の輸送費用と輸送時間が総合輸送コストとの関係はそれぞれ図6(a)と(b)のように描くことができる。またA地点からの輸送距離*l*と最低総合輸送コスト*T(l)*との関係も図4(b)のように描くことができる。但し、理論上では3つのケースが可能であるが、新シルクロードの現状を観察するとケース1は現実的である。

図6



以上、陸上輸送限界距離*l*<sup>\*</sup>を議論した。次に、*l*<sup>\*</sup>の長さや陸上輸送の競争力との関係について考えよう。輸送競争力は輸送手段の間の代替関係によって生じる概念である。前述のように新シルクロード(陸上輸送)の主な競争相手は海上輸送である。陸上輸送限界距離*l*<sup>\*</sup>は輸送距離と輸送手段の代替性の関係を表している。輸送距離が*l*<sup>\*</sup>を超えると海上輸送は陸上輸送の一部を代替するようになる。輸送距離(例えば図4のAB間の輸送)が最長の*L*になると、海上輸送は完全に陸上輸送を代替するようになる。陸上輸送限界距離*l*<sup>\*</sup>が長くなると、陸上輸送が海上輸送に代替される部分が短くなる。これは陸上輸送競争力が増強していることを意味する。従って、陸上輸送限界距離*l*<sup>\*</sup>の長さは、陸上輸送競争力の程度を示しているため、陸上輸送競争力の指標として利用することも可能である。

### 三. 陸上輸送競争力の経済活動空間分布への影響

前章では陸上輸送限界距離  $l^*$  は陸上輸送競争力の程度を示していることを議論した。この章では主に陸上輸送競争力が経済活動の地理的不均等をもたらすことについて議論していきたい。

#### 1. 各要因の陸上輸送競争力への影響と陸上輸送競争力指標の本質

上述の議論から、陸上輸送限界距離  $l^*$  の長さは、輸送技術を表す海上輸送費用  $c_{sea}$  と海上輸送時間  $t_{sea}$ 、陸上輸送費用  $c(l)$  と陸上輸送時間  $t(l)$ 、及び輸送時間と輸送費用に対する輸送依頼者の評価  $T(c, t)$  によって決定されることが分かる。輸送技術や輸送依頼者の評価が変化すれば、 $l^*$  の長さは変わる。このことを簡単に説明するために、 $c(l) = al$ 、 $t(l) = \beta l$ 、 $T(c, t) = t + cy$  と仮定する。 $a$  と  $\beta$  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。 $\gamma$  は  $c$  と  $t$  の限界代替率を表すパラメーターである。簡単に

$$l^* = \frac{L}{2} + \frac{t_{sea} + c_{sea}\gamma}{2(\beta + a\gamma)} \quad (5)$$

を得る。 $l^* > L/2$  であることは命題 1 に整合する。その超過部分の長さ

$$\frac{t_{sea} + c_{sea}\gamma}{2(\beta + a\gamma)} = \frac{t_{sea} + c_{sea}\gamma}{2(\beta + a\gamma)L} \cdot \frac{L}{2}$$

である。上の式の右辺前項は  $L$  距離の陸上輸送総合コストと海上輸送総合コストの比である。その比の大きさは  $l^*$  の大きさを左右し、海上輸送総合コストが相対的に上昇すると  $l^*$  が拡大する。そして、その比の大きさは輸送技術を表すパラメーター  $\beta$ 、 $a$ 、 $t_{sea}$ 、 $c_{sea}$  および、輸送時間と輸送費用に対する評価の仕方を表すパラメーター  $\gamma$  によって決定される。各パラメーターの変化が  $l^*$  に与える影響について、

$\frac{\partial l^*}{\partial c_{sea}} > 0$ 、 $\frac{\partial l^*}{\partial t_{sea}} > 0$ 、 $\frac{\partial l^*}{\partial a} < 0$ 、 $\frac{\partial l^*}{\partial \beta} < 0$  である。また、 $\frac{\partial l^*}{\partial \gamma} = \frac{c_{sea}}{2a(\beta + a\gamma)} \left(1 - \frac{t_{sea}/c_{sea} + \gamma}{\beta/a + \gamma}\right)$  なので、 $\gamma$  の上昇が  $l^*$  に与える影響は前節の 3 つのケースによって異なり、下記の通りになる。

ケース 1 :  $\beta/a < t_{sea}/c_{sea}$  なので、 $\frac{\partial l^*}{\partial \gamma} < 0$  となる。

ケース 2 :  $\beta/a = t_{sea}/c_{sea}$  なので、 $\frac{\partial l^*}{\partial \gamma} = 0$  となる。

ケース 3 :  $\beta/a > t_{sea}/c_{sea}$  なので、 $\frac{\partial l^*}{\partial \gamma} > 0$  となる。

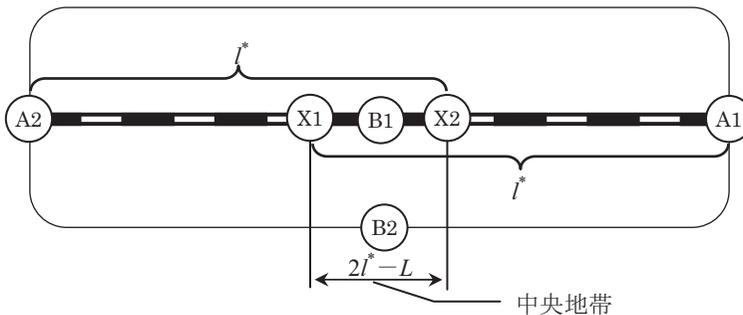
この結果の理由は次のように考えられる。 $\gamma$  の上昇は輸送依頼者が輸送費用を節約ようになる。ケース 1 においては輸送費用と輸送時間の比例を比較すると、海上輸送の方は輸送費用が相対的に低いので、 $l^*$  は縮小する。ケース 3 はその逆である。ケース 2 は両輸送手段の輸送費用と輸送時間の比例が等しいので、 $\gamma$  の変化が  $l^*$  に影響しない。

以上、各パラメーターの変化が  $l^*$  に与える影響を明らかにした。 $l^*$  の増長は陸上輸送競争力の増強を意味し、 $l^*$  の短縮は陸上輸送競争力の低下を意味する。次に陸上輸送競争力の変化が経済活動の空間分布に与える影響について考えよう。

### 2. 陸上輸送競争力と中央地帯及び経済活動の空間分布への影響

命題1から  $l^* > L/2$  であることは分かる。また新シルクロードの現状を考慮すると、 $L \geq l^*$  と仮定することができる<sup>3)</sup>。  $L \geq l^* > L/2$  の下で、図7で示したようにランドの東西両端のA1とA2地点から、中央に向かってそれぞれ  $l^*$  に等しい地点をX1とX2とする。X1とX2間の距離は  $2l^* - L > 0$  となる。この領域を中央地帯と呼ぶことにする。  $L \geq l^* > L/2$  であれば、この領域は必ず存在する。中央地帯内に位置するどの地点も、ランド上のどの地点との距離も  $l^*$  より短いので、その間の輸送は陸上輸送しか利用しない。これに対して非中央地帯に位置する地点は、 $l^*$  以上の長距離輸送の場合に複合輸送を利用することになる。中央地帯の長さも陸上輸送競争力を測る指標である。特に陸上輸送条件が非均一の状態を分析するとき、中央地帯の長さで陸上輸送競争力を示すことは  $l^*$  よりも便利な場面もある。

図7



出所：Wu(2015)より加筆

$L \geq l^* > L/2$  の下では輸送上の特徴によって中央地帯と非中央地帯に分けられる。このことは経済活動の空間分布に如何なる影響を及ぼすか。ここで次のように考えよう。

図7のようにランド中央をB1地点とする。ランドの南部海岸にB2地点があり、その他の地点との輸送はA1地点あるいはA2地点を経由して海上輸送を利用しなければならない。そしてA1地点またはA2地点までの海上輸送費用と時間はそれぞれ  $c_{sea}/2$  と  $t_{sea}/2$  とする。更にランド上A1とA2の間に市場は均一に分布し、各地点の市場規模を1とする。B2地点の市場規模を  $k(k \geq 0)$  とする。任意の両地点間の貿易量はそれらの地点の市場規模の積とする<sup>4)</sup>。この設定の下で、ランド上A1とA2の間の各地点はその他の地点との貿易量が等しくなる。この場合にA1とB1地点はどちらの総合輸送コストの総計がより低いかを考えよう。そして、総合輸送コストを計算する際に、輸送費用は輸送量に比例するが、輸送時間は輸送量に独立し、輸送距離のみに依存することとする。但し、貿易は発生しない場合に、輸送費用と輸送時間はゼロとなる。ここで

$$g(k) = \begin{cases} = 0, (k = 0 \text{ のとき}) \\ = 1, (k > 0 \text{ のとき}) \end{cases}$$

と定義する。

B1地点と他の地点間の輸送コストの総計  $T_{B1}$  は

3)  $L \geq l^*$  の場合、式(5)を利用すれば、 $1 \geq \frac{t_{sea} + c_{sea}}{(\beta + \alpha)L}$  という条件を満たす必要があることが分かる。

4) 計算便宜上のため、総合輸送コストを加算可能なものとする。

$$T_{B1} = 2 \int_0^{\frac{L}{2}} T(c(l), t(l)) dl + T(k(c(L/2) + c_{sea}/2), g(k)(t(L/2) + t_{sea}/2)) \quad (6)$$

となる. 式 (6) 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, 第 2 項は B2 地点間の総合輸送コストである. 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

$$T_{A1} = 2 \int_0^r T(c(l), t(l)) dl + \int_0^{L-r} T(c(l) + c_{sea}, t(l) + t_{sea}) dl + T(kc_{sea}/2, g(k)t_{sea}/2) \quad (7)$$

となる. 式 (7) 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, 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, 第 3 項は B2 地点間の総合輸送コストである. B2 地点間の輸送量は  $k$  単位である. この  $k$  単位の輸送について, 二章で言及したように輸送量が輸送費用と輸送時間との関係は異なるので, ここでは単純に輸送費用を輸送量の倍率で増加すると仮定し, 輸送時間を輸送量に独立すると仮定している.

更に,  $c(l) = al, t(l) = \beta l, T(c, t) = t + c\gamma$  と仮定すると, 式 (6) は

$$\begin{aligned} T_{B1} &= 2 \int_0^{\frac{L}{2}} (\beta + a\gamma) l dl + \left[ g(k) \left( \frac{\beta L}{2} + \frac{t_{sea}}{2} \right) + k\gamma \left( \frac{aL + c_{sea}}{2} \right) \right] \\ &= \frac{(\beta + a\gamma)L^2}{4} + \left[ \frac{(g(k)\beta + k\alpha\gamma)L}{2} + \frac{g(k)t_{sea} + kc_{sea}\gamma}{2} \right] \end{aligned} \quad (8)$$

となる. 式 (8) の [...] 内の第 1 項は B2 との貿易に必要なランド上の総合輸送コストであり, 第 2 項はその海上輸送の総合輸送コストである.  $T_{B1}$  は  $l^*$  に独立するが,  $k$  に依存する.  $k=0$  のときに, B2 との貿易が発生しないので, [...] 内の両項目はゼロとなる. 式 (7) は

$$\begin{aligned} T_{A1} &= \int_0^r (\beta + a\gamma) l dl + \int_0^{L-r} ((t_{sea} + c_{sea}\gamma) + (\beta + a\gamma)l) dl + \left[ \frac{g(k)t_{sea}}{2} + \frac{kc_{sea}\gamma}{2} \right] \\ &= \frac{(\beta + a\gamma)(l^*)^2}{2} + \frac{(\beta + a\gamma)(L - l^*)^2}{2} + (t_{sea} + c_{sea}\gamma) + (L - l^*) + \frac{g(k)t_{sea} + kc_{sea}\gamma}{2} \end{aligned} \quad (9)$$

となる. 式 (9) の右辺の最後の項は B2 との総合輸送コストである.  $T_{A1}$  は  $l^*$  と  $k$  に依存する.  $k=0$  のときに, B2 との貿易が発生しないので, 最後の項はゼロとなる.

式 (9) に式 (5) の  $l^*$  の解を代入して,

$$T_{A1} = \frac{(\beta + a\gamma)L^2}{2} + \frac{L(t_{sea} + c_{sea}\gamma)}{2} + \frac{g(k)t_{sea} + kc_{sea}\gamma}{2} \quad (10)$$

を得る. まず,  $k=0$  (つまり B2 地点に市場が存在しない) 場合を考えよう. この場合に,

$$\begin{aligned} T_{B1} &= \frac{(\beta + a\gamma)L^2}{4}, \\ T_{A1} &= \frac{(\beta + a\gamma)L^2}{2} + \frac{L(t_{sea} + c_{sea}\gamma)}{2} \end{aligned}$$

になるので, 常に  $T_{B1} < T_{A1}$  となる. この結果はランド以外の市場が存在していない場合に, 陸上輸送競争力の強さに関係せず, ランド中央地点の立地条件は常に沿岸地点より有利であることを意味する.

次に,  $k > 0$  (つまり B2 地点に市場が存在する) 場合を考えよう. この場合に,

$$T_{B1} = \frac{(\beta+\alpha\gamma)L^2}{4} + \frac{(\beta+k\alpha\gamma)L}{2} + \frac{t_{sea}+kc_{sea}\gamma}{2},$$

$$T_{A1} = \frac{(\beta+\alpha\gamma)L^2}{2} + \frac{L(t_{sea}+c_{sea}\gamma)}{2} + \frac{t_{sea}+kc_{sea}\gamma}{2}$$

であり、両者の差

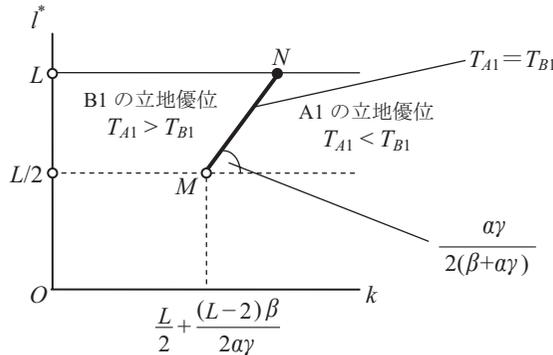
$$\begin{aligned} T_{A1} - T_{B1} &= \frac{(\beta+\alpha\gamma)L^2}{4} + \frac{L(t_{sea}+c_{sea}\gamma)}{2} - \frac{(\beta+k\alpha\gamma)L}{2}, \\ &= L(\beta+\alpha\gamma) \left[ l^* - \frac{L}{4} - \frac{\beta+k\alpha\gamma}{2(\beta+\alpha\gamma)} \right] \end{aligned}$$

となる。 $T_{A1}$ と $T_{B1}$ の大小関係は[⋯]の正負に依存する。 $L/2 < l^* \leq L$ の下では、[⋯]の値がゼロに等しいときに

$$l^* = \frac{L}{4} + \frac{\beta}{2(\beta+\alpha\gamma)} + \frac{\alpha\gamma}{2(\beta+\alpha\gamma)} k, \quad (\text{但し, } L/2 < l^* \leq L) \quad (11)$$

なので、このときの $l^*$ と $k$ の関係は図8の斜線 $MN$ で示すことができる。斜線 $MN$ においては $T_{A1} = T_{B1}$ となる。 $MN$ の左の領域においては $T_{A1} > T_{B1}$ となり、右の領域においては $T_{A1} < T_{B1}$ となる。但し、点線と白い点( $M$ 点)はそれらの領域に含まれない。そして、 $k$ が $L/2 + (L-2)\beta/2\alpha\gamma$ より小さければ、 $A1$ 地点の立地条件は $B1$ 地点を勝抜くことはできない。なお、図8の $l^*$ の大きさは $t_{sea}$ と $c_{sea}$ にも依存していることに注意しよう。

図8



そして各パラメーターの影響について、その他の条件が一定であれば、 $t_{sea}$ あるいは $c_{sea}$ のみが上昇すると、陸上輸送競争力は上昇し( $l^*$ は上昇する)、 $B1$ 地点の立地に有利に働く。 $\alpha$ あるいは $\gamma$ のみが上昇すると、 $l^*$ が低下すると同時に、 $MN$ は左方へシフトし、傾きが大きくなり、 $B1$ の立地に不利に働く。 $\beta$ のみが上昇すると、 $l^*$ が低下すると同時に、 $MN$ は右方へシフトし、傾きが小さくなり、 $B1$ 地点の立地に有利か否かは不確定である。

以上の結果が意味することは、 $B2$ 地点の市場がなければ、陸上輸送競争力がいくら弱くても、ランド中央地点が常に沿岸地点よりも立地優位である。逆に $B2$ 地点の市場規模が十分大きければ、沿岸地点は逆転して立地優位になる。それは沿岸地点が海上輸送の利便性を活用して、 $B2$ 地点との貿易を通じてランド中央地点との貿易を代替することができ、中央地点より優位な立地条件を確立することがで

きるからである。その上、海上輸送費用と時間が低下すれば、その優位性が一層強化される。更に、B2地点の現実的な意味を考えると、それは必ずしも大陸にあるとは限らず、別の離島にあっても構わない。また「B2地点の市場規模が十分大きい」というのは、必ずしもB2の一地点とは限らず、複数または多数の離島の合計市場規模でも構わない。

#### 四. 陸上輸送競争力の増強とシルクロードの再建

##### 1. シルクロードの輸送競争力の変化とユーラシア大陸の変遷

前節の結果はユーラシア大陸の歴史的な変遷の説明に重要な意味を持つ。15～16世紀の大航海時代以前は海上輸送技術が未発達で、ユーラシア大陸間の貿易はほとんどシルクロードと呼ばれる陸上輸送ルートを通じて行われていた。動物を輸送手段として利用していたキャラバン隊の陸上輸送でさえも、海上輸送を遥かに上回る輸送競争力を持っていた。長安、ホータン、カシュガル、サマルカンド、ブハラ、イスタンブール、ローマなど当時の経済中心都市の多くはユーラシア内陸のその輸送ルート上にあった。沿岸地域にはそれに匹敵するほどの中心都市はなかった。しかし、航海技術の進歩につれて、海上輸送の競争力は増してきた。これによって沿岸地域の経済的な地位も上昇してきた。特に大航海時代以降、航海技術が飛躍的な進歩によって、海上輸送競争力は急速に上昇し、ユーラシア大陸の内陸地域と沿岸地域の経済的な地位は逆転し、シンガポール、香港、上海、ムンバイなどのような新都市は次々と沿岸地域で誕生し、近代的な経済大都市まで発展してきた。逆に、内陸地域の古代大都市の多くはその経済的地位が次第に沈下してきた。

ユーラシア大陸におけるこのような歴史的な変遷は、海上輸送技術の進歩と発展が間違いなく重大な影響を与えたが、もう一つ重要なのは沿岸地域に潜在的な市場が点在していたからである。さもないければこのような逆転は起こらないであろう。

しかし、経済的な地位が沈下した内陸地域を如何に再生するかは現在のユーラシア大陸における重要な課題となっている。上記の歴史的な変遷と理論的見地から考えると、陸上輸送競争力の向上は重要な政策のヒントとなる。

##### 2. 陸上輸送競争力の向上と中央地帯の立地優位性

ユーラシア大陸の東西両端の貿易の輸送の現状を見ると、輸送時間に関して陸上輸送の方がより短い。輸送費用に関して海上輸送の方がより安い。総合輸送コストに関して海上輸送の方は優位である。この状態は前節で議論したケース1に相当する。つまり  $T(c_{sea}, t_{sea}) < T(\alpha L, \beta L)$  かつ  $\beta/\alpha < t_{sea}/c_{sea}$  である。Wu (2015) の大まかな試算では陸上輸送限界距離  $l^*$  はユーラシア大陸の東西両端の貿易の輸送経路の距離より短いという結果になっている。

そして、最近の動きを見ると陸上輸送インフラ整備が着実に進められ、特に東側の中国における高速鉄道と高速道路が急速に整備されている。これによって、陸上輸送時間は以前に比べて相当短縮されるようになった。特に2011年から「中欧班列 (China-Europe Express)」と呼ばれる中国とヨーロッパを結ぶ貨物列車の開通によって、陸上輸送時間の短縮は著しい。それらの一連措置はユーラシア大陸における陸上輸送競争力に影響を与えるはずが、中央地域の経済発展にとって有効であるか。以下の議論で明らかにしよう。

近年の陸上輸送インフラ整備の現実を考慮して、その効果を理論的に分析するために、インフラ整備

前後の状況を比較してみる。

インフラ整備前の状況を三章で挙げたケース1と想定し、つまり  $T(c_{sea}, t_{sea}) < T(aL, \beta L)$  かつ  $\beta/a < t_{sea}/c_{sea}$  とする。更に、A1地点の立地優位性がB1を上回っていることとし、式(11)の[⋯]の値が負であるとする。

陸上輸送のインフラ整備によって、輸送状況が改善されたとする。単位距離の輸送費用は  $a_a$  になり、単位距離の輸送時間は  $\beta_a$  になった。但し、 $c_{sea} \leq a_a L < aL$ ,  $0 < \beta_a < \beta$  である。更にその輸送条件の改善が有限である現実を考慮して、 $T(c_{sea}, t_{sea}) \leq T(a_a L, \beta_a L) < T(aL, \beta L)$  かつ  $\beta_a/a_a < t_{sea}/c_{sea}$  とする。ここで、陸上輸送ルート全域がインフラ改善された場合、B1の立地条件はA1よりよくなるか、を考えよう。

但し、 $\beta_a$  と  $a_a$  の比例を  $\beta$  と  $a$  の比例と比較すると、次の3つの可能性、

可能性1 :  $\beta_a/a_a < \beta/a$

可能性2 :  $\beta_a/a_a = \beta/a$

可能性3 :  $\beta_a/a_a > \beta/a$

がある。

図9

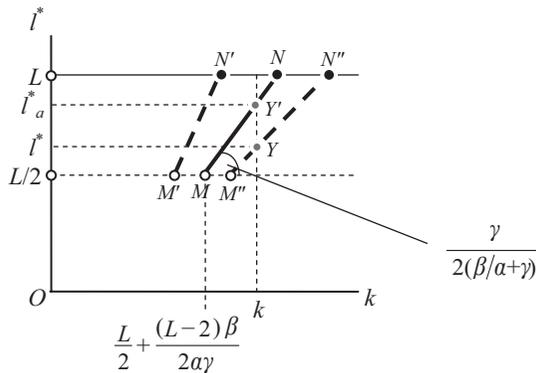


図9の斜線MNは図8の斜線MNと同様に式(11)を表し、 $\beta$ と $a$ の下で  $T_{A1} = T_{B1}$  の状態を表している。仮に輸送インフラが改善されるまでの状態は図9のY点とすると、この状態では  $T_{A1} < T_{B1}$  なので、A1の立地条件はB1よりよいことが分かる。そして、輸送インフラが改善されたことによって、陸上限界輸送距離は  $l_a$  まで伸びたとすると、図9のY点はY'点へ上昇する。しかし、陸上限界輸送距離が伸びる技術的な要因は上述の3つの異なる可能性によって結果も異なる。

可能性1 :  $\beta_a/a_a < \beta/a$  の場合、図9のM点は左へ移動し、MNの傾きは大きくなり、MNは左のM'N'までシフトする。

可能性2 :  $\beta_a/a_a = \beta/a$  の場合、図9のMNはシフトしない。

可能性3 :  $\beta_a/a_a > \beta/a$  の場合、図9のM点は右へ移動し、MNの傾きは小さくなり、MNは右のM''N''までシフトする。

結局、同一の  $l_a$  に対して、可能性1よりも可能性2、可能性2よりも可能性3のほうが、B1の立地条件がA1を勝ち抜きやすくなる。図9では、可能性1ならY'点がM'N'の右にあるので、A1の立地条件がまだ優位に維持している。可能性2ならY'点が丁度MN上にあるので、両者同等までに変化する。

可能性3なら  $Y'$  点が  $M''N''$  の左にあるので、B1 のほうが優位になる．という例を示している．

最後に、B1 の立地条件が A1 を勝ち抜けることを制約する  $k$  の大きさについて議論したい．陸上輸送の改善技術は  $l^*_a < L$  のように制約される．これによって、図9で分かるように  $l^*_a$  が限りなく  $L$  に近いほど、 $\beta_a/a_a$  が限界まで大きくなったとしても、 $k$  が大き過ぎると（大陸以外の市場規模が大き過ぎると）、B1 の立地条件が A1 を勝ち抜けることができなくなる可能性がある．例えば、 $l^*_a$  が限りなく  $L$  に近いほど大きいときに、 $\beta_a$  と  $a_a$  の技術水準の下で、B1 の立地条件は A1 に比べて少なくとも悪くないならば、

$$L > \frac{L}{4} + \frac{\beta}{2(\beta_a + a_a \gamma)} + \frac{a_a \gamma}{2(\beta_a + a_a \gamma)} k$$

という条件を満たさなければならない．従って、

$$k < \left( \frac{3L}{2} - 1 \right) \frac{\beta_a}{a_a \gamma} + \frac{3L}{2} \quad (11a)$$

でなければ、B1 の立地条件が A1 を勝ち抜けることできない．

以上の結果は次のことを示唆する．第一に、現実のユーラシア中央地域の再生のための新シルクロードのインフラ整備は、輸送費用をより大幅に削減可能な技術や政策を採用したほうがより効果的である．第二に、大陸以外の地域の市場規模が相対的に大き過ぎる場合に、大陸の中央地帯の再生は絶望的な状況に置かれることになる．しかし、 $k$  は B1 と A1 の経済規模の比であるので、逆に言うと大陸内の潜在的な市場規模が十分大きければ（例えば人口規模が十分大きければ）、その発展に伴って  $k$  を押し下げる可能性は十分あり、中央地帯の再生は十分可能であると考えられる．

## 五. おわりに

本稿は孤島モデルを用いて、まず陸上輸送競争力の概念を陸上輸送限界距離として示した．陸上輸送競争力とは、陸上輸送ルート上における2地点間の輸送について複合輸送を利用せずに陸上輸送のみを利用する際の最長距離である．この概念は、陸上輸送の短時間の利点と海上輸送の低費用の利点をも考慮に入れて、時間と金銭費用の2変数で評価する総合輸送コストで輸送に必要なコストを計っている．そして、陸上輸送限界距離は陸上輸送と海上輸送の輸送費用と輸送時間のみならず、それらに対する輸送依頼者の評価をも考慮しているので、陸上輸送と海上輸送との競争状態をより客観的に反映することができる．

また、陸上輸送ルート上の各地点との輸送が複合輸送を利用しない地帯を中央地帯と定義すると、中央地帯の大きさは陸上輸送距離と正の関係をしていることが分かる．つまり、陸上輸送限界距離が長いほど（陸上輸送競争力が強いほど）中央地帯は大きくなる．従って、中央地帯の大きさも陸上輸送競争力を表している．

次に、本稿は経済地理学の観点から、陸上輸送ルート上の中央地点と沿岸地点の立地優位性を比較し、その立地優位性と陸上輸送競争力との関係を分析し、次の結果が明らかになった．もし、陸上輸送ルート以外のところに市場が存在していなければ、中央地点は陸上輸送競争力の強さに関係せず常に立地優位性を持つ．陸上輸送ルート以外のところに市場が存在する場合に、中央地点の立地優位性を維持するには、より大きな陸上輸送ルート外の市場規模に対してより高い陸上輸送競争力を持たなければならない．

この結果はユーラシア内陸地域の経済的な地位の歴史的な変遷の理由を説明することができる。その一つは海上輸送技術の発達によって陸上輸送競争力が次第に低下したことと、もう一つは海上輸送ルート沿いに十分大きな市場規模が点在していたからである。しかし、前者の理由は多く語られているが、後者の理由はあまり重要視されていない。

そして、現在の陸上輸送の時間は海上輸送より短い、金銭費用は海上輸送より高い、という特徴から、陸上輸送競争力を高めるためには、金銭費用削減措置を優先的に取るのがユーラシア内陸地域の立地優位性の向上にとってより効果的である。これは本稿が明らかにした主な結果である。新シルクロードの鉄道輸送の中心的な役割を担う「中欧班列」の運営現状を考察すると、輸送の費用問題は大きな障害となっていることが明らかである。王姣娥他(2017)にも指摘されたように、中欧班列が運行開始以来、2011年当初の年17列の運行量から、2016年の年1706列まで増加したが、その大半は中国からヨーロッパ向けの貨物列車である。ヨーロッパから中国向けの列車は2014年にやっとゼロを突破し、2017年までも中国向けの列車数はヨーロッパ向けの半分程度しかない。そして、ヨーロッパ向けの運行は中国政府の補助金に頼って維持されてきた。中国の各地方政府はコンテナ当たり約2000～3000ドルほどの補助金支援をしている。従って、金銭費用を如何に低下させていくかは、政策立案者の喫緊の課題である。本稿はその理論的な根拠を与えている。

最後に、実証研究と今後の課題について言及したい。まず、陸上輸送競争力の指標の測定に関して二つの方法がある。一つは陸上輸送限界距離を、もう一つは中央地域の領域を測定する方法である。前者の場合は、陸上輸送限界距離間の総合輸送コストが最も高いという特性を利用して、新シルクロードの東西両端と沿線上各地点との貿易コストをグラビティ・モデルによる計量的に分析する。貿易コストから関税を除いた分が最も高い地点間の距離を陸上輸送限界距離と見なせばよい。後者の場合は、中央地域と沿線上各地点との貿易は海上輸送利用しないという特性を利用して、それらの貿易輸送は海上輸送を利用しているか否かを調査すればよい。しかしながら、どの方法も利点と欠点が併存する。陸上輸送限界距離を測定する場合は、入手困難な輸送費用と輸送時間及び輸送ルート of データを必要とせず、貿易データとGDPデータのみで、計量的な手法を使えるが、各地点(都市)の対外貿易データがなければ精密に測定できない。中央地域の領域を測定する場合、その方法は簡単だが、沿線上各地点の対外輸送モードの情報がないと測定できない。

また、新シルクロードの輸送インフラ整備の効果に関する実証分析は、Xu(2016)の2000年の中国の連雲港＝新疆の間の鉄道路線のスピードアップの効果を分析したものがある。スピードアップは新疆地域の輸出(特に中央アジアの輸出)促進効果はあるが、立地優位性は必ずしも向上したとは言えない、という結果となった。しかし、どうして新疆地域の立地優位性が見られないのか、また、その優位性を高めるために鉄道輸送のスピードアップが必要か否かについて、Xu(2016)は何も答えていない。これらの問題は本稿の孤島モデルを用いて分析すれば、その回答を探り出せるかもしれない。今後の課題として追求していきたい。

#### 参考文献

- 吳逸良(2009)「新シルクロードにおける「ビーズ型」都市形成およびそのプロセス」『紀要』日本大学経済科学研究所(39) 149-164.  
陸亦群(2009)「新シルクロードの地域経済発展と「ビーズ型」開発戦略」『紀要』日本大学経済科学研究所(39) 165-180.

- 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, 75-94.
- Xu Hangtian (2016), " Domestic railroad infrastructure and exports: Evidence from the Silk Route", *China Economic Review*, Vol.41, pp.129-147.
- 王姣娥, 景悦, 王成金; "中欧班列" 运输组织策略研究; 中国科学院院刊, 2017, 32 (4): 370-376. (Wang Jiao'e, Jing Yue, Wang Chengjin; Study on Better Organization of China-Europe Express Train, *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2017, 32 (4): 370-376.)

