

戦前期内航海運における技術選択

—北九州・大阪間石炭輸送の分析—

牧 野 文 夫

I. はじめに

戦前日本の経済発展の要因の1つに、要素賦存条件に適した技術選択の成功が挙げられる。これに関して、われわれは既に織物業、製糸業、製材業を対象として、それらの産業の中心的生産工程と動力エネルギーについて、選択可能な複数の代替技術の中から経済的に最適なものがいかなる要因によって採用され普及したのかという問題を解明した。本稿ではこのような枠組みに立脚して、戦前期の内航(国内)海運業における技術選択を分析対象として取り上げる。すなわち選択余地のある船種の中でどのような船舶が経済的に最も有利であったのか、またその要因は何であったのかという問題について論じる。

本稿の構成は次のようになる。まずⅡ節では当時の日本の経済活動の中心地であった大阪に焦点を当て、輸送手段、輸送品目の変遷をたどりながら内航輸送の特徴について考察を加える。Ⅲ節では大阪と若松の間の石炭輸送を例にとり、輸送手段の変化とそれを引き起こした経済的要因についての分析を他の産業の技術選択の分析に際して用いた手法を適用して行う。最後のⅣ節では本稿全体の結論を要約し、分析結果の持つ意義について述べる。

II. 大阪における物資の輸送

本稿では輸送手段の経済的比較優位性を分析するために若松・大阪間の石炭輸送に焦点を当てる。その理由は3つある。第1に、物資の主要輸送路が瀬戸内海とその沿岸地域にあったから、各輸送機関が互いに競合可能な自然的・地理的条件が整っていた。第2に、大阪においては帆船、汽船共

表1 大阪市における輸送機関別貨物取引量

(単位: 1,000トン, %)

年	汽船	帆船	海運計	鉄道	総計
1912	2,387 (24.6)	3,714 (38.4)	6,101 (63.0)	3,586 (37.0)	9,686 (100.0)
1920	2,387 (18.9)	3,675 (29.1)	6,062 (48.0)	6,578 (52.0)	12,641 (100.0)
1930	3,449 (20.3)	4,744 (27.9)	8,193 (48.2)	8,798 (51.8)	16,991 (100.0)
1939	6,566 (17.5)	14,464 (38.5)	21,030 (56.0)	16,568 (44.0)	37,598 (100.0)

(注) 1) 対象は内地取引のみ。

2) 神戸経由の貨物で大阪・神戸間のみ帆船輸送されたものは、取引地・神戸間に使用された輸送機関の分類に含めた。

(資料) 『大阪港勢一斑』。

に、輸送量からみれば石炭が、輸送地域からみれば福岡県がそれぞれ取引の首位を占めていた。第3に、戦前では北九州を起点とする石炭運賃(汽船の場合は門司・横浜間、帆船の場合は若松・大阪間)が日本全体の運賃相場の基準であった。したがって、個別事例としてはかなりの一般性を持ちうると判断される。

まず表1に大阪と内地との取引貨物量全体を輸送機関別に分類してその時間的变化を示す。その特徴は、①海運と鉄道を比較すると、鉄道が優位であったのは主に1920年代で、他の期間は海運が優位であった。統計が存在しない1911年以前の年次もおそらく海上輸送量が鉄道輸送量を上回っていたと思われる。また数字は省略するが入貨量だけの数字に限定すればすべての期間海運が鉄道を上回っていた。②海運の内訳を見ると帆船による輸送量は常に汽船のそれを凌駕していた。また鉄道路線と航路がほぼ平行に設定されている兵庫、岡山、広島、山口の山陽4県と大阪との取引について限定すると、1910年代半ばの一時期を除いて帆船輸送量が鉄道および汽船の輸送量を上回り第1位を占め、海運輸送量合計も50から60%

表 2 大阪市における帆船輸送による主要貨物取引量

(単位: 1,000 トン, %)

順位	1900年	1912年	1920年	1930年	1935年
1	石炭 564 (37.5)	石炭 1,485 (40.0)	石炭 2,081 (56.6)	石炭 1,955 (41.2)	石炭 1,586 (18.3)
2	薪炭 211 (14.1)	薪炭 296 (8.0)	木材 202 (5.5)	木材 475 (10.0)	土砂 1,423 (16.4)
3	木材 143 (9.5)	木材 279 (7.5)	鉄材 170 (4.6)	土砂 312 (6.6)	鉱石 529 (6.1)
4	石灰 64 (4.3)	煉瓦・ 瓦 246 (6.6)	薪炭 163 (4.4)	石材 126 (2.7)	木材 513 (5.9)
5	塩 55 (3.7)	石材 210 (5.7)	鉱物類 114 (3.1)	薪炭 123 (2.6)	セメント 460 (5.3)
小計	1,037 (69.1)	2,516 (67.7)	2,730 (74.3)	2,991 (63.0)	4,511 (52.1)
総計	1,501 (100.0)	3,714 (100.0)	3,675 (100.0)	4,744 (100.0)	8,663 (100.0)

(注) 1)帆船には和船、舢舨等が含まれる。

2)小計は上位5品目、総計は全品目の合計値。

(資料) 1900年は『明治三十三年大阪市輸出入貨物調査書』,他の年次は『大阪港勢一斑』。

弱の構成比を占めた。

次に帆船の輸送品目を検討してみよう(表2)。

帆船の輸送品目は年によって多少の順位の変化はあるものの、石炭、薪炭、木材、土砂等の原材料品が中心となっている。汽船、鉄道に関する数字は省略するが、帆船の場合は原材料品が主要輸送物資であることが他と比較してその大きな特徴となっている。また1930年まで上位2ないし3品目で全体の過半数を占めており、特定の輸送品目に集中していた。中でも石炭の地位は著しく高い。1900年から1935年までのすべての時期において首位の座を占め、1920年には単独で56.6%に達した。

戦前の大阪における物資全般の輸送に対して帆船の果たした役割は汽船以上のものであった。特に山陽地域との取引だけに限定すればそれは鉄道をも上回るものであった。帆船の主たる航行域は瀬戸内海で、石炭を中心に原材料の輸送に従事した。この事実、自然的・地理的に見て輸送手段の間に競合条件が存在する地域では、帆船には汽船および鉄道に対する比較優位性を保持するための経済的条件が備わっていたことを示唆している。

石炭輸送に対象を限定しよう。『大阪港勢一斑』によれば、海・陸輸送機関別に分類した大阪への石炭輸送の特徴は次のようにまとめられる。第1に、すべての年次について鉄道による入貨は無視

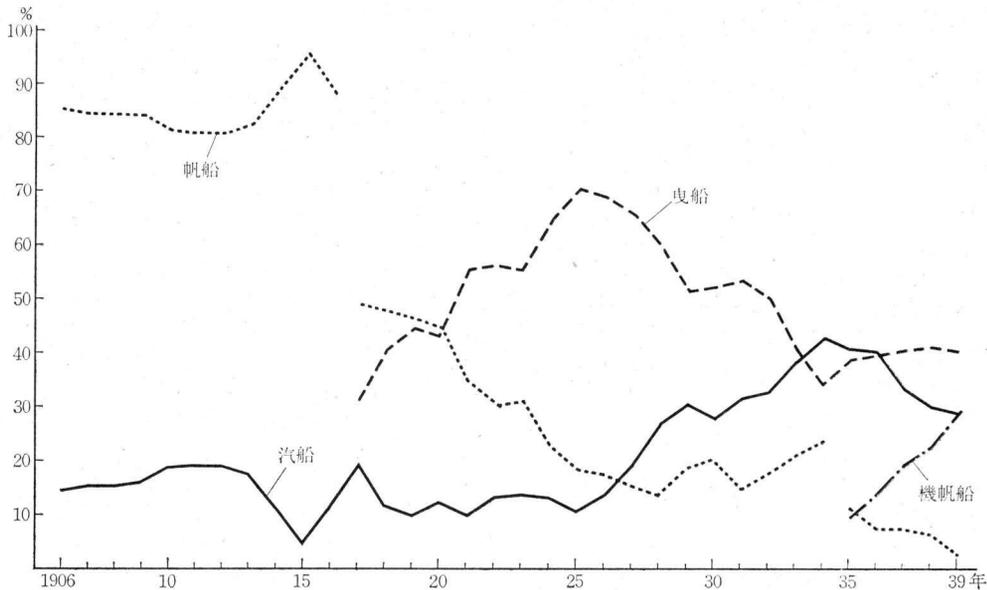
しうるほどわずかで、そのほとんどすべては海運に依存していた。第2に、海運の中では何といっても若松港からの輸送が最も重要で、1920年までは単独で全入貨量の70~80%を占め、その後北海道炭や外国炭の入貨量の増大によってその地位は低下するが、1935年においてもなおそのシェアは35.7%の水準にあった。また若松港からの国内向石炭積出量に占める大阪港向の比率は1906年45.9%、1920年33.6%、1935年25.0%となっており¹⁾、若松(積出)・大阪(到着)両港とも相互が極めて重要な取引相手であったことが理解されよう。

若松から大阪への石炭の海上輸送手段の変遷は図1に示した。統計上の分類様式が時期によって異なる点に留意しなければならないが、その特徴は3点に要約できる。①石炭輸送の中心となった船舶は、1910年代半ばまでは帆船、1920年代以降は一時期を除いて曳船(以下では小型汽船に曳航された舢舨または帆船の船団を意味する)であった。②汽船の輸送シェアは1925年までは10%台の低位にとどまった。それ以後は徐々に上昇し1927年には帆船を上回り、1930年代半ばには一時的に曳船とほぼ同率の水準に達した。しかしそれをピークに以後低下傾向をたどった。③若松港における機帆船²⁾による石炭積出は大正末期に始まる。その輸送割合は統計に現れる1935年以降急速な上昇を示し、この時期他の船種にみられる停滞ないし低下傾向との間には顕著な対照が見られる。また1920年代後半の帆船のシェアの反転は帆船よりも機帆船の影響によるものと思

1) 今津1981,14頁。

2) 機帆船とは帆を装備した小型汽船の通称である。船舶法施行細則第1条によれば「主として帆を以て運航する装置を有する船舶は機関を有するものと雖も之を帆船と看做す」とある。しかし現実には、機帆船では帆は単なる外見上の「飾り」で航行は専ら機械力に頼った。実際は動力船であったにもかかわらず故意に帆を装備したのは、帆を装備しているという理由だけで帆船として登録され、その結果船舶検査、船員資格に関する規制が汽船よりも緩和されたり税金等でも有利に取り扱われたからである。

図 1 若松・大阪石炭積出量船種別比率



(資料) 今津 1981, 14 頁.

われるので、機帆船の石炭輸送量の急速な増加はこの時期以後本格化したと言える。

III. 若松・大阪間の石炭輸送の経済性

以下では船主による技術選択の視点から、上記に述べたような石炭輸送船種の時間的変化をひきおこした経済的要因を解明する³⁾。すなわち船主が汽船、帆船、曳船、機帆船の4船種につき、それぞれを新規に取得して若松・大阪間の石炭輸送用に運航させた際に得られるであろう総資本純利潤率を推計し、各船舶の経済的比較優位を分析

する⁴⁾。総資本純利潤率は年純利潤額の総資本額に対する比率として定義される。純利潤額は収入額から燃料費、給食料費(賃金支払額と食料費の合計)、給水費(船員の飲水用とボイラー用)、修繕費、船体保険費、減価償却費、金利の各費用項目を差し引いて得られる。年間収入額は1隻当たり石炭積載量(汽船は1,000トン、帆船は100トン、曳船の場合は船団計で汽船1隻分に等しいものと仮定、機帆船は130トン)に年間航海回数と運賃を乗じて求めた。船舶の機関は汽船と曳船は蒸気機関、機帆船は内燃機関とする。したがって、使用燃料は汽船と曳船は石炭、機帆船は重油となる。給食料費の計算上の基礎となる船員数は汽船19人、帆船3人、曳船8人、機帆船4人と仮定した。固定資本は船舶への投資額に等しいものとし、流

3) 若松・大阪間の石炭輸送に関する先行業績として今津 1981, 1983 がある。そこではおもに運賃の高低と輸送シェアとの関連が議論されている。しかし船主が利潤率極大化原理に基づいて行動していれば、短期的には運賃の低い船種が大きな輸送シェアを確保できてもその利潤率が低ければ、長期的には他のより高い利潤率をもたらす船種あるいは他産業に転換するだろう。したがって、運賃は利潤率決定の一要素として吟味される必要がある。本稿では企業家の利潤率極大行動の視点から運賃も含んだ総合的な分析を行う。なお船舶を対象に本稿とほぼ同様な利潤率推計を行った研究として、Haites and Mak 1971, Attack et al. 1975, Henning and Trace 1975 を指摘しておく。

4) 船舶を利用する方法には上記のような運賃積契約による他に、船主が所有船を傭船者に対し期間を定めて賃貸するタイムチャーター契約による方法がある。しかし傭船者が船主に支払う傭船料は船価とほぼ連動していたから、傭船者の得る利潤率も船主が自ら輸送を行う場合に得る利潤率と実質的に連動していたであろう。したがって、傭船者が輸送に従事する場合にも本稿の論旨は妥当する。

表3 若松・大阪間石炭輸送船種別総資本純利潤率 (%)

年	汽船	帆船	曳船	機帆船
1909	5.5 (2.6)	7.6 (7.2)		
1919	2.4 (2.2)	10.2 (10.1)	12.8 (12.6)	
1925	1.4 (1.1)	2.8 (3.1)	9.4 (11.1)	15.5 (19.7)
1936	16.7 (15.8)	-8.9 (-8.5)	24.1 (20.9)	29.0 (27.9)

(注) ()内の数字は不変価格表示(1934~36年価格)。

動資本は変動費すなわち燃料費、給食料費、給水費の合計額の4航海分と仮定した。総資本純利潤率の推計結果は表3に示す⁵⁾。

まず汽船と帆船とを比較する。1909年と1919年では帆船の利潤率が汽船のそれを当年(不変)価格表示でそれぞれ2.1(4.6), 7.8(7.9)%ポイント上回った。1925年でもなお帆船の方が高いが、両者の利潤率格差は1.4(2.0)%ポイントへと縮小し、1936年には逆に汽船が帆船を25.6(24.3)%ポイント上回った。両者の利潤率格差の推移はそれらの輸送シェアの推移(図1)と密接に関連している。帆船の輸送シェアは1919年には37%ポイント汽船のそれを上回っていたのに対し、1925年にはその格差は8%ポイントに縮小した。帆船と汽船の利潤率が逆転した1936年には、逆に汽船が33%ポイント帆船を上回った。帆船の輸送シェアは、利潤率がマイナス値を記録した1936年以後数年でほとんどゼロに近い水準にまで低下した。曳船の利潤率はすでに1919年においても帆船よりわずかではあるが高く、1925年になるとその格差は一層拡大した。これに伴い曳船の輸送シェアも1910年代後半から1925年までの期間に大幅に増大した。1925年以降曳船と汽船の輸送シェアの格差は縮小傾向に向かう。それは両者の利潤率格差が1925年の8.0(10.0)%ポイントから1936年の7.4(5.9)%ポイントに縮小したことによるものであろう。機帆船の利潤率は1925, 36年ともに最も高い水準にあった。図1の1929から34年にいたる期間の帆船、および35年以降の機帆船の輸送シェアの急速な上昇は、このような機帆船の

5) 推計方法、資料については御希望に応じて提供したい。

高収益性の結果と思われる。

各船舶の利潤率の大小関係とその輸送シェアとの関係を検討したが、一般的に言って、ある時点において利潤率の高い船種ほどその輸送シェアもまた高いことが確認できた。各船種の1隻当たりの石炭積載量にはこの期間大きな変化はみられなかった。したがって、これは船主の合理的な技術選択行動、つまり高収益の船種に対する投資によって当該船種の隻数が増加した結果によるものと理解すべきである⁶⁾。

次に各船種間の利潤率格差を発生させた要因を分析する。以下のように記号を定める。

R : 収入額 N : 年間航海数

Y : 労働生産性(船員1人1航海当たり石炭輸送量)

P : 運賃

FC : 1航海当たり燃料費とボイラー用給水費

w : 賃金率 L : 船員数

C : その他の費用(飲用水用給水費, 修繕費, 減価償却費, 船体保険費, 利子)

K : 固定資本額 Z : 流動資本額

π : 総資本純利潤率

総資本純利潤率(π)は $(R - N \times FC - w \times L - C) \div (K + Z) \times 100$ と表せる。ここで収入額(R)は $N \times Y \times L \times P$ であるからそれを上式に代入して整理すると、 $\pi = \{N \times (Y \times P - FC/L) - w - C/L\} \div \{(K + Z)/L\} \times 100$ となる。ここで流動資本(Z)は燃料費、賃金支払額、給水費によって、減価償却費は固定資本額によって決定されるから総資本純利潤率(π)を決定する要因は、①年間航海数(N)、②労働生産性(Y)、③運賃(P)、④船員1人1航海当たりの燃料費とボイラー用給水費(FC/L)、⑤賃金率(w)、⑥船員1人当たりの減価償却費を除いたその他の費用(C/L)および⑦船員1人当たりの固定資本額、すなわち固定資本集約度(K/L)とな

6) もっとも特定航路におけるある船種の輸送シェアの拡大は、投資の結果ではなく大手海運会社の特に不定期船の運航路の変更によっても生じうる。しかし海運会社は所有船を市場価格によって再評価し、それをあたかも新規取得したようにみなして計算した「利潤率」にもとづいて不定期船の配船を行うと仮定すれば、この結論は特に変更する必要はないと思われる。

表 4 利潤率格差の要因 (%ポイント)

	帆 船—汽 船		曳船— 汽船	曳船— 帆船	機帆船 —曳船	
	1909年	1936年	1936年— 1909年	1919年	1925年	
利潤率格差 要因	4.6	-24.3	-28.9	10.4	8.0	8.6
年間航海数	-13.4	-36.2	-22.8	- 3.1	38.5	0.0
労働生産性	- 2.3	- 4.0	- 1.8	89.7	23.3	-124.9
運 賃	6.4	4.8	- 1.6	- 2.9	- 6.3	46.7
燃料費	2.9	4.3	1.4	-19.5	-21.0	97.1
貸金率	- 0.8	2.4	3.2	1.1	- 2.3	1.6
固定資本集約度	31.9	16.4	-15.5	9.9	- 5.1	28.0
その他	-20.1	-11.9	9.0	-63.8	-19.0	-39.9

(注) 各要因の数字はそれぞれに起因する船種間の利潤率格差(不变価格表示)を表す。

る。帆船と汽船、曳船と汽船、曳船と帆船、機帆船と曳船の不变価格表示の総資本純利潤率の格差を各要因に分解した結果は表4に示した。

まず帆船と汽船を比較する。帆船の利潤率は1909年では4.6%ポイント汽船を上回った。上記の7つの要因の中で帆船に経済的有利性をもたらした要因は4つある。第1は固定資本集約度である。同年の汽船の固定資本集約度(不变価格ベース)を100とすると帆船は18であった。この格差によって帆船の利潤率は31.9%ポイント汽船を上回った。また帆船は自然エネルギーを推進力としているので燃料費は不要であったこと、運賃が汽船よりも高かったことなどによりそれぞれ汽船の利潤率を6.4, 2.9%ポイント上回った。なお利潤率の計算には考慮しなかったが、帆船および後述する曳船は河川を遡行して工場所在地近辺で船荷を直接陸揚げすることが可能であった。その結果工場までの陸上輸送費が汽船に比べて節約される点でも有利であった⁷⁾。

これに対して、年間航海数、労働生産性、その他の費用などの要因は汽船の方に有利に作用した。年間航海数の相違によって汽船の利潤率は13.4%ポイント帆船よりも高くなった。航海の規則性、頻度の向上が帆船に対する汽船の大きな長所となった。若松・阪神間片道の航海時間は、汽船の場

合36時間程度であったのに対し、帆船は最短で1週間梅雨時には1ヵ月以上を費した⁸⁾。しかも汽船は陸揚地到着後直ちに荷役が行われたのに対して、帆船は着後10数日から数10日間滞船して海上貯炭機能も果たした⁹⁾。汽船は定期検査の期間(年間0.5ヵ月)を除いて完全操業すれば年間50回以上の航海が可能であったが、帆船の年間航海数は8~10回程度にとどまった¹⁰⁾。またその他の費用の違いが帆船の利潤率を-20.1%ポイントも不利にしたのは、それが主に固定費であるから航海数の少ない帆船にとってその負担が大きくなったからである。

1936年になると1909年とは逆に汽船の利潤率が24.3%ポイント帆船を上回った。1909年から36年にかけての利潤率格差の変化は、帆船からみて-28.9%ポイントに達した。要因別に見るとそのほとんどは固定資本集約度と年間航海数の変化によって生じた。汽船の固定資本集約度を100とする指数で表すと、帆船は1909年の18から1936年の26へと上昇する。この間に汽船が相対的に安価になったことになる。造船技術の進歩によって製造コストが低下したことが基本的な原因と思われる。汽船の年間航海数の向上は航海速度の上昇による。同一規模、同一燃料炭を使った汽船の速度実験のデータによると、1909年から1920年の間に航海速度は年率1.4%の割合で上昇した¹¹⁾。本推計ではこれを基礎に汽船の年間航海数を計算した。それは1909年の46回から1936年

8) 汽船は住田1924, 119頁。帆船は堀内1959, 35頁。また1912年の三菱合資会社所属の帆船の例では平均40日である(今津1983, 265頁)。帆船の航海時間が長いのは単に性能上の理由によるものだけではない。少なからぬ数の帆船の船長・船員は航海途上で積荷の石炭を密売していたという(若松1957, 156-7頁)。

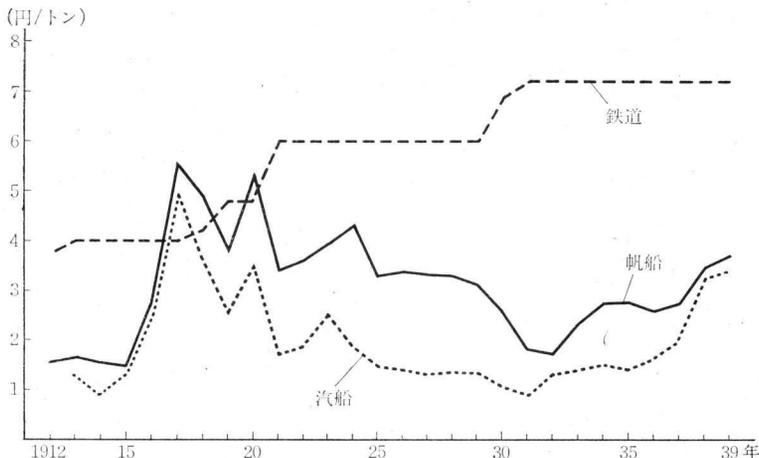
9) 若松1957, 251頁。なおこれはしばしば帆船のメリットとして指摘されているが、資本回転率の観点からはむしろデメリットである。

10) 大阪市役所商工課1919, 13頁。笹木・その他1984, 346頁。

11) 造船協会1935, 付表C中の紀洋丸, あらば丸のデータにもとづく。

7) 社団法人若松石炭協会(以下若松と略)1957, 251頁。戦前の大阪市内の工場が、水運に便利な河川沿いを中心に分布していたことは別技1934に詳しい。

図 2 北九州・大阪間石炭運賃



(注) 海運は若松発で年最高運賃，鉄道は門司発で貸切級運賃。

(資料) 海運は今津 1981, 14 頁；鉄道は日本国有鉄道 1954, 68, 73, 82, 87, 附 72, 附 80 頁。

表 5 船種別の運賃・荷役費 (円/トン)

年	汽 船			帆 船		
	運 賃	荷役費	計	運 賃	荷役費	計
1909	0.88	0.99	1.87	1.23	0.24	1.47
1919	2.20	2.45	4.65	3.10	0.57	3.67
1925	1.28	2.50	3.78	2.75	0.80	3.55
1936	1.45	2.50	3.95	2.22	0.80	3.02

(注) 1) 運賃は最高・最低の平均値。

2) 汽船の荷役費用は沖荷役費用。

(資料) 運賃: 図 2 に同じ。

荷役費: 1909, 1919 年は鉄道省 1923, 139-40 頁; 1925 年は鉄道省 1927, 114, 19 頁; 1936 年は 1925 年の値を日本港運協会 1967, 373-74 頁の船賃と仲仕賃の変化率の平均値で延長した。

の 58 回に増加した。造船技術の進歩によって汽船の製造費は低減し，速度，燃費も向上した。これが帆船に対する汽船の採算性の改善に大きく寄与した。

汽船と帆船の利潤率の要因分析の結果に関して，運賃格差が 1909, 36 年ともに帆船の利潤率に有利であった点には注釈が必要である。この事実は帆船の運賃が汽船の運賃よりも高かったことを意味している(図 2)。運賃を支払う荷主の立場からはより安価な輸送手段が選好されるはずであるが，それではなぜ高運賃の帆船の輸送シェアが低運賃の汽船のそれを上回ることができたのか。その理由は汽船と帆船の荷役方法の相違にあった。当時は汽船荷役用の港湾機械設備が未発達であったこ

とや，岸壁の水深が浅いことなど港湾関連の社会的間接資本が未整備であったために，吃水の深い汽船の荷役方法は接岸荷役よりも沖荷役(帆船や舢舨などを使って沖に碇泊した汽船の船荷を積卸す荷役方法)が中心であった¹²⁾。汽船は規模の経済性(大量輸送)の長所を活かして低廉な運賃を設定することができたが，沖荷役の場合の荷役費は帆船などに比べて嵩みそれが運賃に加算されたので¹³⁾，結果的に荷主に対する汽船の総運賃は帆船よりも高くなった(表 5)。

帆船の汽船に対する運賃格差が

汽船の帆船に対する荷役費格差以下である限り，帆船は荷主に対して汽船よりも安い総運賃を提示することが可能であった。しかしながら大阪港では 1920 年代半ばから埋立，浚渫工事が徐々に竣工し港湾設備が充実するなど汽船にとっての外部経済が発達した。大阪築港の入港汽船の繋留場統計によれば接岸汽船の比率(トン数ベース)は，1927 年 15.3% から 1930 年 24.1%，1936 年 31.6% へと増大する¹⁴⁾。図 1 で 1920 年代後半から汽船の輸送シェアが上昇するのは，先に述べた汽船の技術的改善に加えて荷役費の安価な接岸荷役汽船の割合が増加したことも影響していたと思われる。

なお図 2 には門司・大阪間の鉄道運賃の推移も描いた¹⁵⁾。第 1 次世界大戦期の船舶不足によって海運運賃が暴騰した数年を除いて，鉄道運賃は海運運賃を数倍も上回る水準にあった。この運賃格

12) 汽船の石炭荷役費は，若松港(船積)では沖荷役の場合は 0.8~1.6 円/トンであったのに対し，接岸荷役では 0.3~0.8 円/トンに低下する。また大阪港(陸揚)では沖荷役は 1.5 円/トン掛かったが，接岸方式ではその半額で済んだ(高橋 1927, 45, 47 頁)。

13) 荷役費は通常の船荷の場合船主負担であったが，石炭については荷主が負担した(高野 1926, 292 頁)。

14) 大阪港史編集委員会 1961, 562-3 頁。

15) 関門間貨車航送は 1911 年 10 月から開始された。それ以前は貨物は貨車から舢舨に移され，対岸で再び貨車積みされていた。

差は海運運賃に港湾荷役費用を上乗せしてもなお解消するものではなかった。石炭輸送は速度が要求されなかった。したがって、鉄道による大阪への輸送移入がほとんどなかった原因が、この運賃格差にあったことは明白である。長距離輸送における運賃格差が、石炭の鉄道輸送を船舶利用不可能な炭鉱から積出港および陸揚港から消費地という短距離区間に限定させた。

次に曳船と汽船の比較を1919年を例に行う(他の年次については結論がほぼ同じであるから省略する)。利潤率は曳船が10.4%ポイント汽船を上回った。曳船では労働生産性、固定資本集約度、賃金率の各要因が汽船よりも有利であった。曳船船団では石炭は舢舨に積載されて輸送される。それは1隻でおよそ200トンの石炭を運搬することが可能で、これが一度に数隻曳航される。さらに輸送量規模がほぼ等しい汽船と比べて船の装備が簡略であるから船員数が削減され¹⁶⁾、しかもその資格も汽船ほど規制が厳しくない。その結果、曳船の労働生産性や賃金率が汽船よりも有利になる。また舢舨は木造であったから価格が低廉なので固定資本集約度も汽船に比べて有利になる。これらが曳船の利潤率を汽船よりも高くさせた基本的要因であった。曳船の運賃は汽船よりも低廉でしかも被曳航船が帆船や舢舨であったから荷役費も安かった¹⁷⁾。したがって、荷主の立場からも最も有利な輸送手段であった。船団を組織するに足る豊富な資金力を有した大手の炭鉱会社、商社、海運会社などが曳船による石炭輸送を行い、その経済的メリットを享受した。

曳船と帆船の比較は利潤率格差が顕著になった1925年について行う。同年の利潤率は曳船が8.0%ポイント帆船を上回った。曳船が有利であったのは、特に年間航海数と労働生産性が帆船より優れていたからであった。曳船の曳航速力は帆船とあまり違わないが、何よりも小蒸気船が推進力で

あったから規則的な運航が可能であった。たとえば1910年代の三菱合資会社所属の曳船は若松・阪神間を1ヵ月3~4回の頻度で往復していた¹⁸⁾。年間航海数の差に起因する利潤率格差は38.5%ポイントに達した。帆船に対し曳船の労働生産性が高くなる理由は汽船の場合と同じであるが、これが23.3%ポイント曳船の利潤率を引き上げた。これらのメリットが固定資本集約度、燃料費、運賃、その他の費用等でのマイナスを上回ることにより、曳船は帆船に対する経済的有利性を確保することができた。

最後に機帆船と曳船を1925年の推計にもとづいて比較する。利潤率は前者が後者を8.6%ポイント上回った。機帆船にとって最も有利な要因は、燃料効率に優れた重油を使用することによって生まれた燃料費の節約であった。したがって機帆船の発達には船舶(特に漁船)用石油発動機の開発・改良に負うところが大きかった。発動機のメリットは単なる燃料費の節減にとどまらない。本推計では考慮しなかったが、それは操作が容易で機関の容積が蒸気機関に比べて小さいこと、ボイラーおよびボイラー用水が不要であること、また燃料が液体であるので燃料庫のスペースも節約されること等の利点があった。燃料油は当初は軽油であったが、やがて1920年頃から徐々に安価な重油が使われるようになってからその経済性は大きく向上した¹⁹⁾。機帆船の船体は木製であったから²⁰⁾、船価が安くしたがって固定資本集約度が低かった。また運賃も機帆船の方が有利であった。これらの要因の利潤率に対する影響が全体として労働生産性、その他の費用など機帆船が不利であった要因による影響を上回ったので、機帆船の利潤率は曳船よりも高くなった。なお航海数は曳船とほぼ同じ月4~5回程度であった²¹⁾。それは曳船との間には利潤率格差を発生させなかったが、帆船に対

18) 今津1983, 265頁。

19) 日本船用発動機協会1959, 41, 247-8頁。

16) 本推計で前提とした1,000トン規模の汽船の船員数は18~20人であった(武田1918, 115, 126頁)、蒸気曳船の場合は8人であった(大阪港史編集委員会1961, 532頁)。

17) 曳船の運賃については日本銀行1917, 54頁。

20) 逓信省『日本船名録』によれば、1934年における20トン以上の補助機関付帆船6,419隻(含漁船)の中で、木造船は隻数で97.1%、トン数で93.5%を占めている。

21) 笹木・その他1984, 346頁。

する機帆船の経済的有利性の主因となった。機帆船は帆船よりも高価ではあったが、それに投資することによって、帆船はいうまでもなく汽船や曳船を上回る利潤率を獲得することができた。機帆船は発動機を搭載しているのも機能的には汽船に匹敵した。しかしそれにもかかわらず、すでに述べたように、木造船であったので船価が安く、船員資格や税金などが帆船として扱われたので、資金力に乏しい中小船主から大いに歓迎された。瀬戸内海地方では彼らの多くが大正末期以降帆船から機帆船に転換した。

IV. 結 論

わが国の交通史、輸送史の通説では、近代的輸送機関である鉄道あるいは汽船の果たした役割が強調されている。しかし戦前の輸送機関の変遷をみると、そのような単純な一般化は決して許されない。本稿では当時の最大の輸送品目であった若松・大阪間の石炭輸送を中心に以下の事実発見を積極的に主張した。

① 戦前のわが国の主要輸送経路であった瀬戸内海沿岸地域では、物資(とりわけ原材料品)の中心的輸送手段は鉄道や汽船ではなく、帆船、曳船、機帆船であった。

② 利潤率や運賃の分析を通して輸送手段の変遷は経済的に合理的なものであったことが確認された。すなわち帆船、曳船、機帆船を使った輸送は、汽船よりも安い運賃(含荷役費)で高い利潤率を船主に保証した。

最後にこのような事実のもつ意義を4点指摘したい。①製造業と同様に海運業においても中間技術の発展がみられた。曳船船団、機帆船がそれである。それらが中間技術であることは以下の3つの理由のもとづく。第1にそれらは木造船であった²²⁾。曳船船団では曳航船は小型汽船であったが

船荷を積載する被曳航船は木造の舢舨や帆船であり、機帆船も既に述べたようにそのほとんどが木造船であった。第2に汽船に比べて法的な規制が緩和されていた。第3に荷役が容易でしかも汽船が碇泊できない在来型の中小港湾に接岸することができた。大企業では汽船から曳船船団に代替することによって、中小船主の場合は帆船から機帆船へ転換することによって、輸送の採算性を高めることに成功した。②在来技術(帆船)や中間技術(曳船船団、機帆船)が経済的に有利であったことには、近代技術(汽船)にとって不可欠な外部経済(港湾施設)が未発達であったことも影響していた。しかし逆にこの事実から、資本が稀少な当時の要素賦存条件のもとで在来・中間技術を積極的に活用したことが、巨額な社会的間接資本への投資を節約する点で効果があったことを評価すべきである。③雇用係数の高い帆船や機帆船が汽船、曳船と競合できたことによって雇用の場が確保された²³⁾。その雇用創出効果は、船員にとどまらず荷役人夫、木造船業の職工などにも広がったであろう。④戦前において大阪が最大の工業生産県であったことは、当時のエネルギー供給事情と輸送機関の状況を考慮すれば合理的な立地選択であった。そこでは一方で巨大な消費市場が背景にあり、他方で筑豊炭を帆船等の安価な輸送手段で運ぶことによって生産コストの削減が可能であった。戦後期と同様に工場立地の選定にはエネルギーとその輸送手段が重要な意味をもっていた。

(東京学芸大学教育学部)

参考文献

[1] Atack, J. et al., "The Profitability of Steamboating on Western Rivers: 1850," *Business History Review*, Vol. 49, No. 3, Autumn 1975.

[2] 別技篤彦「大阪市に於ける工業の分布論的研究」

たことが窺われる。なおこの点については大塚1987も参照

23) 1909~1920年の期間、沿岸航路の汽船と帆船の船員総数に占める帆船船員の比率は60~70%に達した(逓信省管船局『海事統計類纂』)。ただし調査対象は船員法適用の船舶乗組員となっているが、結果の数字の絶対数は『日本帝国統計年鑑』の船舶数と比べて著しく少ない。

22) これらの木造船(含帆船)はもっぱら中小造船会社で製造されていた。職工10人以上規模の工場を調査対象とした『工場通覧』によれば1920年1月現在、木造船、発動機船、帆船等の造船工場数は全国で77、内無動力工場は62(81%)、平均職工規模は28人であった。他方、鋼船工場数は25で平均規模は2,638人、3,610馬力であり、造船技術の面でも両者は隔絶してい

究『地理論叢』第4輯, 1934年。

[3] Haites, E. F., and J. Mak, "Steamboating on the Mississippi, 1810-1860: A Purely Competitive Industry," *Business History Review*, Vol. 45, No. 1, Spring 1971.

[4] Henning, G., and K. Trace, "Britain and the Mortorship: A Case Study of the Delayed Adoption of New Technology?" *Journal of Economic History*, Vol. 35, No. 2, Jun. 1975.

[5] 堀内雅文「和船航海術調査資料 その二」『海上保安大学校研究報告』1959年3月。

[6] 今津健治「若松港の石炭積出——大阪港への輸送」『エネルギー史研究』11号, 1981年10月。

[7] ——「戦前期石炭の消費地への輸送——若松港をめぐる」(安場保吉・斎藤修編『プロト工業化期の経済と社会』日本経済新聞社, 所収)1983年。

[8] 日本銀行門司支店『筑豊石炭調査』同行調査局, 1917年。

[9] 日本船用発動機協会『日本漁船発動機史』同会, 1959年。

[10] 日本国有鉄道編『鉄道貨物運賃等級大全 上巻』同, 1954年。

[11] 日本港運協会編『日本港湾運送事業史』同会, 1967年。

[12] 大阪港史編集委員会編『大阪港史 第二巻』大阪市港湾局, 1961年。

[13] 大阪市役所商工課「大阪に於ける炭価調節問題」『大阪商工時報』20号, 1919年5月。

[14] 大塚勝夫「造船業の技術選択」(南亮進・清川雪彦編『日本の工業化と技術発展』東洋経済新報社, 所収), 1987年。

[15] 笹木 弘・その他『機帆船海運の研究——その歴史と構造』多賀出版, 1984年。

[16] 社団法人若松石炭協会編『社団法人若松石炭協会五十年史』同会, 1957年。

[17] 商工省商務局『商取引組織及系統ニ関スル調査(石炭)』同局, 1929年。

[18] 住田正一『船舶実務』巖松堂書店, 1924年。

[19] 高橋 隆「石炭に要する諸掛について(二)」『主要貨物情報』第3巻第6号, 1927年6月。

[20] 高野 進『船舶業の経営』文雅堂, 1926年。

[21] 武田甲子太郎『船舶投資』工文社, 1918年。

[22] 鉄道省運輸局『鉄道主要貨物ニ関スル調査 第一篇 石炭』同局, 1923年。

[23] ——『石炭, 骸炭, 石油ニ関スル調査』同局, 1927年。

[24] 造船協会編『日本近世造船史 大正時代』同会, 1935年。

農業経済研究 第60巻第2号

(発売中)

国際化時代の日本農業—課題と展望—

—昭和63年度大会討論会報告—

会長挨拶.....土屋圭造

座長挨拶.....藤谷築次

《報告》

日本農業をとりまく国際環境の変化と将来展望.....服部信司

経済構造調整と日本農業の存立基盤.....田代洋一

農産物輸入自由化と日本農業.....大賀圭治

国際化時代における農政の基本課題.....嘉田良平

コメント

合同討論

個別報告

《書評》

満田久義著『村落社会体系論』.....外山隆夫

小倉武一著『日本農業は生き残れるか』.....阪本楠彦

梶井功著『現代農政論』.....生源寺真一

B5判・76頁・定価1200円

日本農業経済学会編集・発行/岩波書店発売