

# 貿易統計の数量データによる不整合問題の調整

小坂 浩之<sup>1</sup>・鹿島 茂<sup>2</sup>・坂本 将吾<sup>3</sup>・布施 正暁<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 (独) 海上技術安全研究所 運航・物流系物流研究グループ (〒181-0004 東京都三鷹市新川6-38-1)  
E-mail: hkosaka@nmri.go.jp

<sup>2</sup>非会員 中央大学教授 理工学部都市環境学科 (〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27)  
E-mail: kashima@civil.chuo-u.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 (財) 運輸政策研究機構 運輸政策研究所 (〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-18-19)  
E-mail: s-sakamoto@jterc.or.jp

<sup>4</sup>正会員 広島大学大学院准教授 工学研究院社会環境空間部門 (〒739-8527 広島県東広島市鏡山1-4-1)  
E-mail: masa-fuse@hiroshima-u.ac.jp

国際物流や貿易の実態を捉える有力な資料として、貿易統計データが存在する。国連が中心となって進める貿易統計の標準化とデータベース化は、そのデータの利用可能性を一段と向上させている。一方、貿易統計データは、不整合問題と呼ばれる特性が存在する。貿易統計データの整合性は、ある国が報告する輸入額と、それに対応する相手国によって報告される輸出額の一致性によって判断される。貿易統計の整合性の改善は大きな有用性がある。本研究は、価額データに加え、貿易統計データに存在する数量データを活用し、貿易統計の不整合問題を改善することで、国際貨物流動量推計の精度改善においても有用であることを示す。

**Key Words :** trade statistics, data discrepancy, Asian region

## 1. はじめに

国際物流や貿易の実態を捉える有力な資料として、貿易統計データが存在する。国連が中心となって進める貿易統計の標準化とデータベース化は、データの利用可能性を一段と向上させている。データを利用する際、貿易統計データの特性を正確に把握することが必要である。貿易統計データは、不整合問題と呼ばれる特性が存在することが広く知られている。貿易統計データの整合性は、ある国が報告する輸入額と、それに対応する相手国によって報告される輸出額の一致性によって判断される。整合性に関する研究は、主に貿易統計の価額データに着目したものが多く、筆者らは、貿易統計の数量データを使用することで、価額データの調整が可能であることを示した<sup>1)</sup>。本研究は、貿易統計の数量データによる価額データの調整に関して詳細に分析する。また、調整した価額データと数量データから価額と数量間の換算係数を作成し、これを用いた国際貨物流動量の推計精度が、従来の推計手法<sup>2)</sup>に比べ向上することを示す。

## 2. 貿易統計の不整合問題

### (1) 既存研究の概要

貿易統計の不整合問題の研究は、多くの実績が存在する。それらの研究は、不整合問題が発生する要因を定性的に検討する理論的研究と、貿易統計データを使用して不整合問題を定量的に扱う経験的研究に分けられる<sup>3)</sup>。ここでは、理論的研究と経験的研究の概要について述べる。理論的研究であるBlades and Ivanov<sup>4)</sup>とFederico and Tena<sup>5)</sup>によって、不整合問題の要因が、不可避な要因、構造的な要因、エラーによる要因の3つに分類されている。不可避な要因とは、境界を接していない国間の貿易で生じる輸送費用とタイムラグである。貿易統計の輸入価額は、CIF(Cost, Insurance and Freight)形式で記録され、輸出価額がFOB(Free on board)形式で記録されることが一般的であり、この相違によって不整合が生じる。この場合、CIF形式の価額は、運賃と保険料を含んだ値であり、それを含まないFOB形式の価額より大きくなる。構造的な要因とは、国によって貿易統計の作成基準が異なることである。例えば、貿易統計の相手国に関する基準では、輸入では「原産国」、輸出では「既知の最終仕向け国」

とすることが一般的である。この相手国の基準において、「経由国」を採用する国が存在すると、不整合問題が生じる。また、輸出では、輸出時点に、最終仕向け国が不明である場合が存在し、結果として輸出業者が「経由国」を相手国として申告する場合が存在する。このような国間の統計基準の相違によって不整合問題が生じる。エラーによる要因は、輸出入業者や統計作成機関が、誤った申告やデータ処理を行うことであり、それは意図的に行われる場合もある。例えば、輸入関税を少なくするために、輸入業者が品目名を変更して申告する場合や輸入価額を過小に申告する場合等が存在する<sup>4)</sup>。また、エラーによる要因には密輸も含まれている<sup>5)</sup>。

経験的研究では、OECD諸国、アジア諸国、アフリカ諸国等の貿易統計データを使用して、不整合問題の状況が検討されている。Blades and Ivanov<sup>4)</sup>は、OECD諸国の貿易統計を使用して、オランダ等のトランジット貿易が多い国において、相手国の定義の相違による不整合問題を指摘している。山本<sup>6)</sup>はアジア・太平洋諸国の貿易統計データを使用して、香港とシンガポールのトランジット貿易が同様の不整合問題を生じさせていることを指摘している。また、Yeats<sup>7)</sup>は、アフリカの貿易統計を使用して、貿易統計の価額や数量においてエラーや密輸が存在する可能性を指摘している。

筆者らは、以上のような既存研究について、包括的な文献レビューを行っている<sup>1)</sup>。その結果、既存研究は、貿易統計の価額データを主な対象としており、数量データに関する分析は少ないことを示している。また、筆者らは、貿易統計の数量データの不整合問題の分析を進め、数量データの不整合問題の影響が少ない部分を抽出し、その抽出したデータの価額データでは、貿易統計の不整合問題が改善していることを示している。ただし、数量データ利用した価額データの改善に関して、詳細な分析と結果の活用は行われていない。

## (2) 不整合問題の評価方法

貿易統計のデータは、ある商品の移動について、時間と空間は異なるが、輸入国と輸出国で二重に記録される。一般に、貿易量を記録する国を報告国(Reporter)、その報告国の貿易相手の国を相手国(Partner)と呼ぶ。貿易統計の不整合問題は、ある国*j*が報告する国*i*を相手とした輸入額 $M_{ij}$  (輸出額 $X_{ij}$ ) と、それに対応する国*i*が報告する国*j*を相手とした輸出額 $X_{ji}$  (輸入額 $M_{ji}$ ) が一致しないことを指す。国*i*の輸入額と輸出額の整合性は、それぞれ(1)式、(2)式で示す輸入額の整合率 ( $rm_i$ ) と輸出額の整合率 ( $rx_i$ ) によって、評価することが最も単純な方法である。

$$rm_i = \frac{M_{ji}}{X_{ji}} \quad (1), \quad rx_i = \frac{M_{ij}}{X_{ij}} \quad (2)$$

整合率の値が1.0になることが、輸入額と輸出額が正確に記録されていることの1つの基準となる。しかし、一般的な貿易統計の価額データでは、CIF形式とFOB形式の相違が存在するため、整合的な場合、1.0より大きくなる必要がある。

## 3. 貿易統計の数量データによる調整

### (1) 分析対象とデータソース

本研究は、筆者らの従来研究<sup>1)</sup>と同じデータを使用する。従来研究では、国連統計部の国・地域分類<sup>8)</sup>に従った東アジア、東南アジア、南アジアの27カ国・地域に、東アジアとして台湾を加えた28カ国・地域から、対象とする国・地域を選定している。また、使用するデータは、それらの国・地域が国連とOECDに報告したHS品目分類の貿易統計である<sup>9) 10)</sup>。HS品目分類は、1996年から適用が開始されたバージョンを使用し、最も詳細なHS号品目分類では約5000品目が存在する。また、対象年は、2000年から2006年とし、2008年中旬時点で、貿易統計データの収集をおこなっている。その時点で、上記の条件に適合する国連貿易統計は、23カ国・地域分が存在した。OECD貿易統計は、国連貿易統計に報告国として公表されていない台湾に関して、貿易量を捉えるために使用している。

### (2) 使用データの概要

ここでは、2003年の貿易統計の輸入データと輸出データを例にして、データの概要を示す。輸入データとは、各国が報告する輸入価額と輸入数量であり、輸出データとは、各国が報告する輸出価額と輸出数量である。輸入データの輸入総額と輸入データ数は、1兆437億USドルと421,698件、輸出データの輸出総額と輸出データ数は、1兆546億USドルと394,250件である。データ数とは、輸入データと輸出データに関して、報告国と相手国のODマトリックスをHS号品目別に作成し、空欄ではないOD数をカウントした件数である。また、品目が特定できるデータ(品目特定データと記述する。)は、輸入データの輸入価額と輸入データ数が、1兆378億USドル(99.4%)と421,442件(99.9%)、輸出データの輸出価額と輸出データ数が1兆546億USドル(98.6%)と393,955件(99.9%)が存在する。なお、品目が特定できないデータは、HS号品目が「その他品目」となっているデータである。表-1は、品目特定データに関して、輸入データにおける国・地域別の輸入価額とデータ数のシェア、輸出データにおける国・地域別の輸出価額とデータ数のシェアを示している。

表-1 2003年の国・地域別の価額とデータ数のシェア

国・地域		輸入データ		輸出データ	
名称	code	輸入価額	データ数	輸出価額	データ数
中国	CHN	22.5	7.4	19.7	13.8
香港	HKG	18.2	5.8	13.2	7.1
日本	JPN	16.8	5.6	20.2	10.2
韓国	KOR	8.5	5.8	9.6	8.4
マカオ	MAC	0.2	1.9	0.1	0.7
モンゴル	MNG	0.0	1.0	0.0	0.1
台湾	TWN	6.2	5.5	6.9	9.2
ブルネイ	BRN	0.1	2.5	0.3	0.4
インドネシア	IDN	1.8	6.4	3.7	5.9
カンボジア	KHM	0.2	2.2	0.0	0.3
マレーシア	MYS	5.0	6.3	5.8	6.7
フィリピン	PHL	2.4	5.7	2.1	2.6
シンガポール	SGP	7.9	8.0	9.8	11.9
タイ	THA	4.3	6.6	4.0	8.4
東ティモール	TLS	(0.0)	(1.4)	0.0	(0.1)
ベトナム	VNM	1.8	6.0	0.9	2.7
バングラデシュ	BGD	0.6	4.2	0.0	0.5
インド	IND	1.9	5.6	1.9	8.2
イラン	IRN	0.6	1.7	1.4	0.3
スリランカ	LKA	0.4	3.9	0.1	1.0
モルディブ	MDV	0.0	2.5	0.0	0.0
ネパール	NPL	0.1	2.0	0.0	0.3
パキスタン	PAK	0.5	3.1	0.2	0.9

単位：%

なお、2003年の東ティモールのデータを入手していないため、表-1の東ティモールでは2004年値を記している。

国・地域別の輸入価額と輸出価額では、東アジアの中国、香港、日本、韓国、台湾、東南アジアのマレーシア、シンガポール、タイが4%以上のシェアを占める。国地域別の輸入データ数と輸出データ数では、価額に比べシェアの偏りが少ない。上述の国・地域に加え、輸入データ数では、東南アジアのインドネシア、フィリピン、ベトナム、南アジアのインドが5%以上のシェアを占める。以上の国・地域において、フィリピン、ベトナムは、輸出データ数のシェアが3%以下であり、比較的にシェアが小さい。

次に、品目特定データに関して、HS部品目別の輸入価額とデータ数のシェアを表-2に示している。表-2において、東ティモールのデータは考慮されていない。HS部品目別の輸入価額では、HS16部「機械、電気機器、その部分品等」が45.7%のシェアを占める。次いで、HS5部「鉱物性生産品」、HS11部「繊維用繊維及びその製品」、HS15部「卑金属及びその製品等」、HS6部「化学工業の生産品」、HS7部「プラスチック、ゴム、その製品等」、HS18部「精密機器、その部分品等」の順でシェアが大きく、4%以上を占める。これらのHS部品目の内、HS16部、HS11部、HS15部、HS6部の輸入データ

表-2 2003年のHS部品目別の価額とデータ数のシェア

HS 部品目		品目合計整合率	
略名称	code	価額	データ数
動物、動物性生産品	01	1.1	1.6
植物性生産品	02	1.2	3.0
動物性、植物性の油脂等	03	0.6	0.5
調製食料品、飲料、たばこ等	04	1.4	3.1
鉱物性生産品	05	8.5	1.6
化学工業の生産品	06	5.8	12.7
プラスチック、ゴム、その製品等	07	4.9	5.9
皮革、毛皮、その製品等	08	1.0	1.3
木材、木炭、その製品等	09	0.9	1.4
木材パルプ、繊維パルプ、古紙等	10	1.2	3.4
繊維用繊維及びその製品	11	8.0	16.2
履物、帽子、その部分品等	12	1.1	1.3
石、セメント、その製品等	13	0.9	3.3
貴石、半貴石、貴金属	14	1.4	0.7
卑金属及びその製品等	15	6.8	11.8
機械、電気機器、その部分品等	16	45.7	20.8
車両、船舶及び輸送機器等	17	2.8	2.0
精密機器、その部分品等	18	4.7	5.3
武器、その部分品等	19	0.0	0.1
雑品	20	2.0	4.0
美術品、収集品、こつとう	21	0.0	0.1

単位：%

数は、11%以上のシェアで大きい。HS5部に関してはシェアが2%以下であり、価額の傾向と異なる。

以上の品目特定データの中で、輸入データと輸出データの価額が、両方のODマトリックスで存在するデータ数は281,922件であり、これを価額・完全データと表記する。価額・完全データの輸入データにおける輸入価額は9,888億USドル(94.7%)、輸出データにおける輸出価額は9,986億USドル(94.7%)である。価額・完全データのデータ数は、輸入データでは66.9%、輸出データでは71.5%を占める。また、価額・完全データの中で、輸入データと輸出データの数量が、両方のODマトリックスで存在するデータ数は260,725件であり、これを価額/数量・完全データと表記する。価額/数量・完全データの輸入データにおける輸入価額は9,339億USドル(89.5%)、輸出データにおける輸出価額は9,393億USドル(89.1%)である。価額/数量・完全データのデータ数は、輸入データでは61.8%、輸出データでは66.1%を占める。

貿易統計の数量データでは、8種の数量単位が存在する。価額/数量・完全データの中で、輸入データと輸出データの数量単位が一致するデータ数は231,908件である。数量単位が一致する価額/数量・完全データでは、輸入データにおける輸入価額は7,748億USドル(74.2%)、輸出データにおける輸出価額は7,951億USドル(75.4%)である。

このデータ数は、輸入データでは55.0%，輸出データでは58.8%を占める。数量単位が一致する価額／数量・完全データは、HS号品目別に価額と数量の整合率が算出可能である。図-1は、2003年の輸入データと輸出データを使用し、HS号品目別の価額整合率と数量整合率を算出し、両整合率の常用対数を軸としたデータ数の二次元頻度分布を示している。図-1のx軸とy軸は、常用対数化した価額整合率と数量整合率の階級を表し、階級間隔を0.1として集計している。価額整合率は、運賃・保険料の存在から、1.0より大きくなるのが整合的であるが、価額整合率が1.0以下であるデータは多い。また、価額整合率が1.0より大きい場合でも、10以上等の特異な値が多数存在する。数量整合率は、1.0であることが整合的であると言えるが、価額整合率と同様に大きな分布の広がりを持つ。価額と数量共に、HS号品目別の輸入データと輸出データは、大きな相違が存在する。

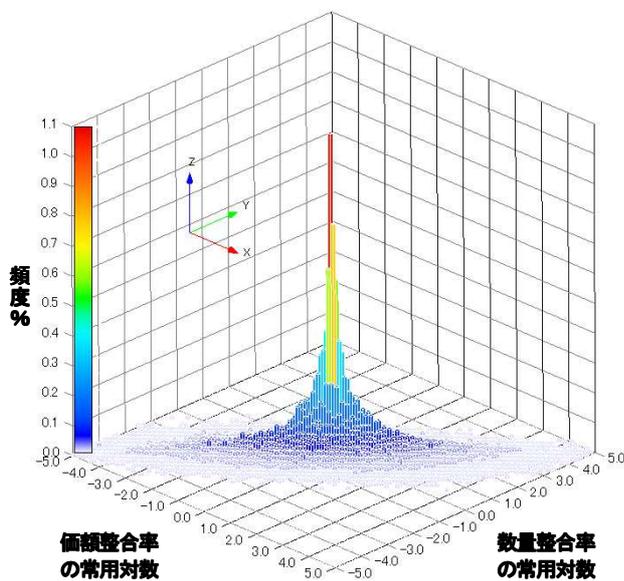


図-1 HS号品目別の価額データと数量データに関する常用対数化した整合率の二次元頻度分布

## (2) 調整データの抽出と検討

本研究では、既存研究<sup>1)</sup>に従い、貿易統計の輸入データと輸出データから、数量データを使用して、整合的と考えられる調整データを抽出する。既存研究<sup>1)</sup>では、数量単位が一致する価額／数量・完全データから、数量データの整合性が良いと判断できる基準（数量整合率=1.0）を利用し、一例として、数量データの相違が10%以内であるHS号品目別の貿易フローを抽出している。本研究では、同様のデータを抽出し、これを調整データと記述する。2000年から2006年の使用データに関して、同様の抽出を行った結果、2003年では17,268件の調整データが得られる。これは、価額／数量・完全データの7.4%である。図-2は、品目特定データと調整データに関

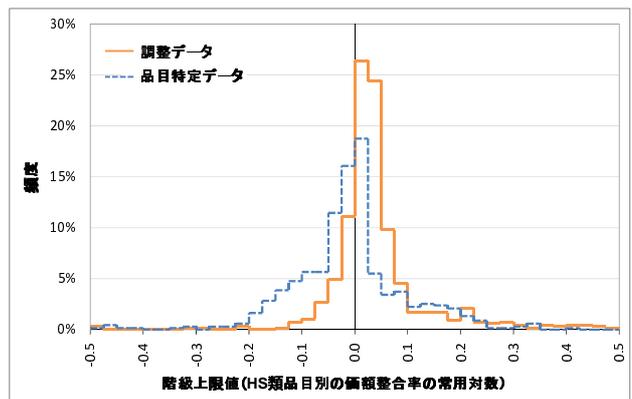


図-2 品目特定データと調整データに関するHS類品目別の常用対数化した価額整合率の頻度分布

して、HS類品目別価額整合率を算出し、その常用対数の頻度分布を示している。価額整合率は、1.0よりも大きくなる必要があり、調整データは価額整合率が改善していると判断できる。ただし、既存研究では、調整データの国・地域や品目の特性について検討を行っていない。本研究では、調整データの国地域別、品目別の価額整合率の詳細を検討する。

図-3は、品目特定データの国・地域別輸入額に関して、HS類品目別の価額整合率を整理し、最大値、最小値、

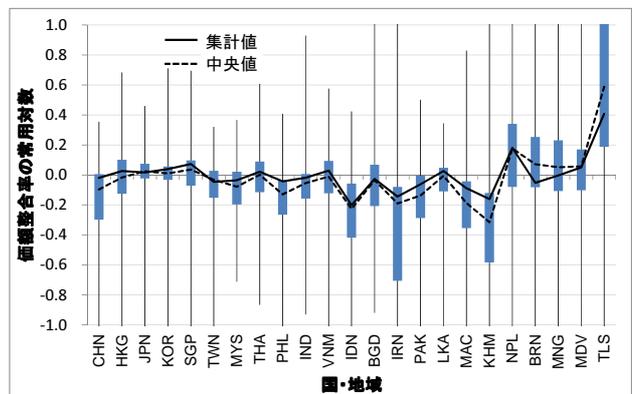


図-3 国・地域別輸入額に関する常用対数化したHS類品目別整合率の統計値（品目特定データ）

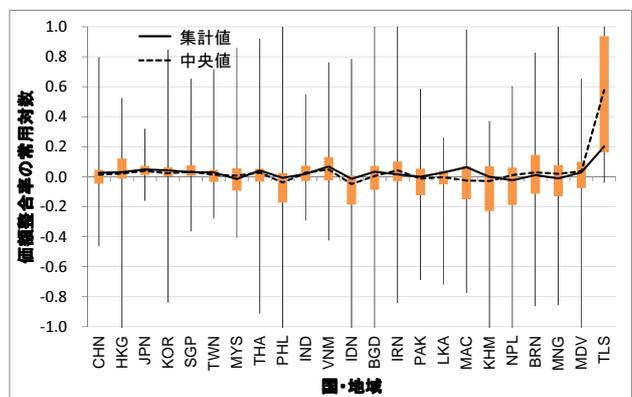


図-4 国・地域別輸入額に関する常用対数化したHS類品目別整合率の統計値（調整データ）

第3四分位点、第1四分位点を使用して、箱ひげ図を作成したものである。HS類品目は96品目が存在し、多くの国・地域が96品目のデータを有する。国・地域は、図-3の左から順に輸入価額が大きい。図-3には、国・地域別輸入額の集計値に関する価額整合率と、国・地域別輸入額のHS類品目別価額整合率の中央値も示している。また、図-4は、同様の処理を調整データに実施したものである。四分位範囲から判断すると、調整データは品目特定データに比べ、HS類品目別の価額整合率が安定していると判断できる。ただし、最大値と最小値は、調整データにおいても大きな範囲が存在する。

また、図-5と図-6は、品目特定データと調整データにおいて、国・地域別輸出額に関して同様の処理を行っている。品目特定データの国・地域別の輸出額では、再輸出額の大きい香港とシンガポールにおいて、HS類品目別の価額整合率が小さくなる。この点に関して、調整データでは整合性が大きく改善している。

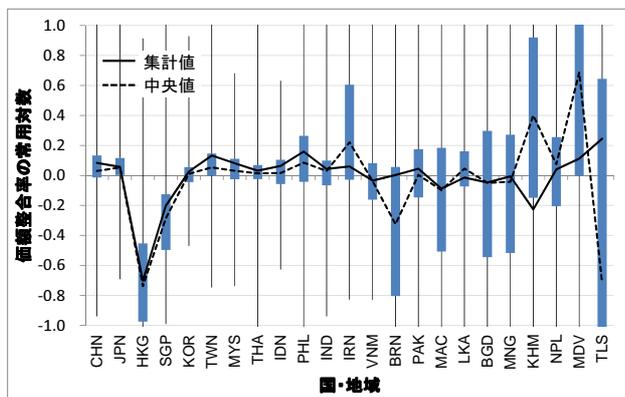


図-5 国・地域別輸出価額に関する常用対数化したHS類品目別整合率の統計値（品目特定データ）

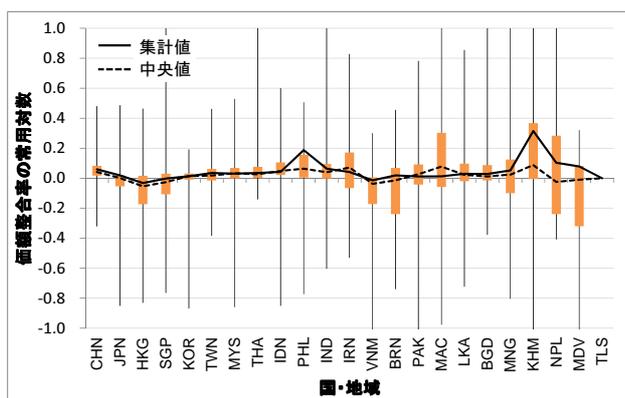


図-6 国・地域別輸出価額に関する常用対数化したHS類品目別整合率の統計値（調整データ）

次に、HS類品目別の価額整合率をHS部品目別に整理し、箱ひげ図を作成した。図-7は品目特定データの結果であり、図-8は調整データの結果である。最大のHS類品目数が存在するHS部品目は、HS11部「紡織用繊維及び

その製品」であり14のHS類品目を持つ。他のHS部品目は、平均して4のHS類品目を持つ。最大の価額であるHS16部において、また、HS17部「車両、船舶及び輸送機器等」において、HS類品目別の価額整合率が改善をしている点が目立つ。

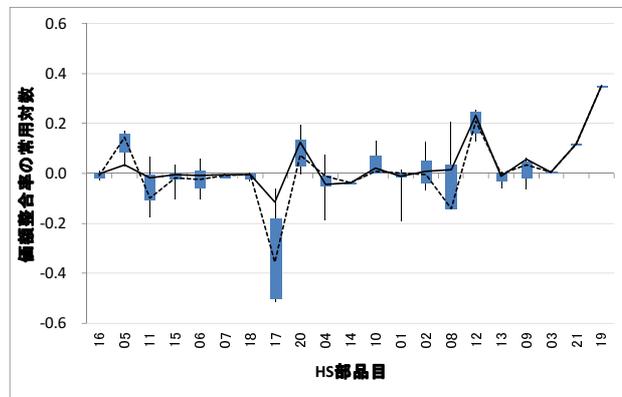


図-7 HS部品目別価額に関する常用対数化したHS類品目別整合率の統計値（品目特定データ）

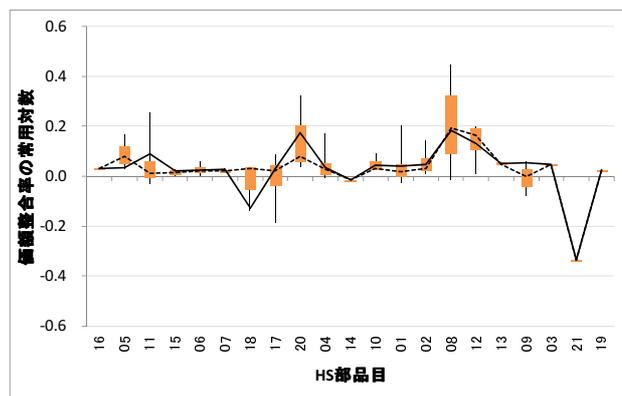


図-8 HS部品目別価額に関する常用対数化したHS類品目別整合率の統計値（調整データ）

#### 4. 調整データによる国際貨物流動量の推計

##### (1) 国際貨物流動量の推計方法と高精度化

総合的な貿易統計データを整備することで、様々な国際輸送の検討に資すると考えられる。本研究では、国際貨物流動量を推計する視点で、貿易統計の整合性が改善する利点を示す。国際貨物流動の推計方法として、貿易統計を利用することが広く行われている。一般的に貿易統計が価額データと複数の数量単位を持つ数量データで構成されるため、例えば、価額から重量に換算することが行われている。既存研究<sup>2)</sup>では、価額と重量間の換算係数を作成し、重量で捉えられていない貿易フローを価額から重量に換算している。その際、既存研究<sup>2)</sup>では、HS号品目（約5,000品目）別に価額データと数量データを取扱い、輸入データと輸出データのそれぞれについて、国・地域別のHS項品目（約1,000品目）と国・地域別の

HS類品目の価額・重量間の換算係数を設定し、数量単位が重量と異なるHS号品目の重量を推計している。

一方、本研究の調整データでは、整合的な数量データを抽出し、部分的ではあるがHS類品目の価額整合率が改善する点を確認した。そこで、本研究は、調整データから輸入データと輸出データのHS類品目別換算係数を設定する。本研究は、国・地域別には換算係数を設定しない。本研究の推計手法は、国・地域別、HS類品目別の価額貿易フローに、上述の換算係数を掛け合わせる簡便な手法であるが、精度の高い価額と重量間の換算係数により、国際貨物流動量の推計精度が改善する可能性を持つ。

## (2) 従来手法と本研究の推計結果の比較

両手法から、2000年から2004年の貿易統計を使用して、日本、韓国、中国間の貨物流動量を重量単位で推計した。両手法では、輸入データと輸出データの推計値を得ることができる。図-9は、両手法の輸入データと輸出データを用いた国際貨物流動量の推計結果を比較している。従来手法に比べ、本研究での手法が輸入データと輸出データの推計値の相違が小さい。ただし、単回帰の係数から判断して、本研究では、輸入データの推計値が輸出データの推計値に比べ、大きくなる傾向誤差を持つ。

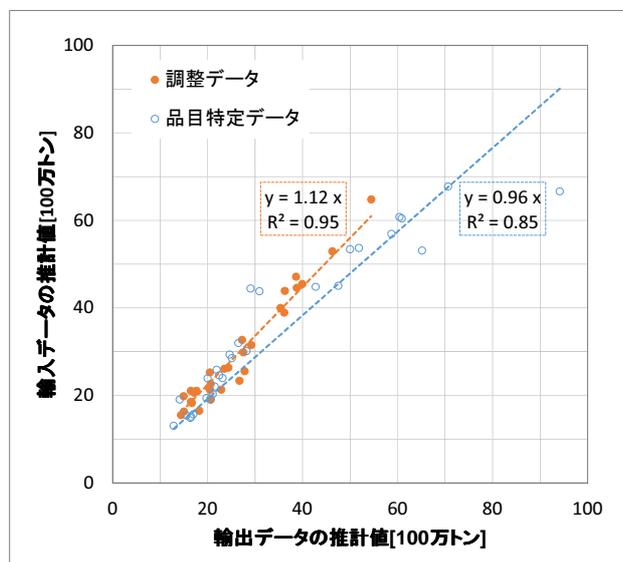


図-9 従来手法と本研究の国際貨物流動量推計結果の比較

## 5. おわりに

本研究は、アジア地域の貿易統計を使用し、貿易統計の価額データと数量データの整合性について検討した。数量データは、複数の数量単位が存在するため処理が煩雑になるが、有効に使うことで、価額の整合性が向上し、国際貨物流動量の推計にも有用であることを示した。本研究の数量データの利用は、改善が必要であるが今後の不整合問題の対処において有用であると考えられる。

謝辞：本研究はJSPS科研費26350446の助成を受けたものです。ここに記して感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 小坂浩之, 布施正暁, 鹿島茂: 貿易統計の不整合問題—既存研究の整理と数量データを用いた調整—, 運輸政策研究, Vol.15 No.2, pp18-28, 2012.
- 2) 小坂浩之, 谷下雅義, 鹿島茂: 国際海上貨物流動量推計手法の精度改善に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol.20, pp849-855, 2003.
- 3) Morgenstern, O: On the Accuracy of Economic Observations, Princeton University Press, 1950.
- 4) Blades, D. and Ivanov, M.: Discrepancies Between Imports and Exports in OECD Foreign Trade Statistics, Economics Department Working Papers 25, Organization for Economic Co-operation and Development, 1985.
- 5) Federico, G. and Tena, A.: On the Accuracy of Foreign Trade Statistics (1909-1935): Morgenstern revisited, Explorations in Economic History, 28(3), pp.259-273, 1991.
- 6) 山本泰子: アジア太平洋諸国・地域における商品貿易統計の整合性, アジア太平洋諸国・地域における商品貿易統計の整合性—輸出額と対応する輸入額の比較, アジア経済研究所, pp.6-27, 1997.
- 7) Yeats, A. J.: On the Accuracy of Economic Observations: Do Sub-Saharan Trade Statistics Mean Anything?, The World Bank Economic Review, 4(2), pp.135-156, 1990.
- 8) United Nations Statistics Division: Standard Country or Area Codes for Statistical Use, <http://unstats.un.org/unsd/methods/m49/m49.htm>, 2010.
- 9) United Nations Statistics Division: UN comtrade, <http://comtrade.un.org/db/>, 2008.
- 10) Organization for Economic Co-operation and Development: ITCS International Trade Data, <http://www.sourceoecd.org>, 2008.

(2014. 8. 1 受付)