

アジア太平洋地域内の国際的物資輸送に伴う環境負荷の評価

Environmental load due to international transportation of goods in the Asian Pacific region

八島 弘倫* 松本 亨* 井村秀文*
Hironori YASHIMA*, Toru MATSUMOTO*, and Hidefumi IMURA*

ABSTRACT: The world trade have increased 4.75 times from 1975 to 1992, naturally with which transportation of goods is also increased. It is necessary from an environmental viewpoint to grasp the amount of energy consumption for transportation of international goods. In this paper, the Asian Pacific region, which has been attaining economical development higher than other regions in the world, is taken up for case study and research about the environmental load caused by transportation of goods is performed. It refers 1975, 80, 85, 90, 91, and 92 as an object term of this research. As a calculation result, the amount of energy consumption accompanied by goods transportation with the other countries in this region is: the United States-6,610,000 TOE, Japan-4,980,000 TOE and China-1,050,000 TOE and so on. Moreover, the amount of energy consumption accompanied by the goods transportation in this region increased 2.9 times in the period of 1975 to 1980, 1.4 times from 1980 to 1985, and 2.1 times from 1985 to 1990.

KEYWORDS: trade, international transportation of goods, the Asian Pacific region, energy consumption

1. はじめに

経済の国際化に伴い貿易量が増大し、1975年と1992年を比較すると世界貿易は4.57倍に拡大している。ここで、地球環境の視点から関心が持たれるのは、国際的な物資の輸送のために消費されているエネルギー、特に石油の量と、それにともなう二酸化炭素(CO₂)の発生量である。しかし現段階では、国際的な物資輸送に伴う環境負荷に関するデータは整備されていない。

本研究では、世界のどの地域よりも高い経済発展を達成しつつある環太平洋地域をケーススタディ対象に取り上げ、物資の輸送に起因するエネルギー消費についての分析を行う。

2. 分析手法

アジア太平洋地域の物資の輸送による環境負荷の分析手法を図1に示す。金額ベースの品目別アジア太平洋マトリクス¹⁾に国別・産業別の金額当たりの貨物重量²⁾を乗じることにより、重量ベースの品目別アジア太平洋マトリクスを算出する。これに発着地別輸送用エネルギー消費原単位を乗じ、アジア太平洋地域における物資輸送による環境負荷を算出する。対象とした国はAPEC先進国である米国、カナダ、日本、オセアニア(オーストラリア・ニュージーランド)、アジアNIEs(台湾、韓国、シンガポール、香港) ASEAN4ヶ国(インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ)及び中国とする(表1)。これらの国による貿易量の全世界におけるシェアは、輸出で44%(1992年) 輸入で37%(1994年)に相当する。本研究で使用している産業部門分類は農業・畜産物・林産物・原油および天然ガス・その他鉱業・食料、飲料およびタバコ・繊維製品および皮革製品・製材お

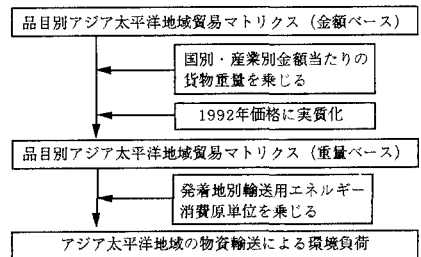


図1 アジア太平洋地域の物資輸送による環境負荷の算出方法

表1 本研究で対象にした国

APEC先進国	アジアNIEs	ASEAN4ヶ国	その他
米国	台湾	インドネシア	中国
カナダ	韓国	マレーシア	
日本	シンガポール	フィリピン	
オセアニア	香港	タイ	

*九州大学工学部環境システム工学研究センター

*Institute of Environmental Systems, Faculty of Engineering, Kyushu University

よび木製品・パルプ、紙製品および印刷・化学製品・石油精製および製品・ゴム製品・非金属鉱物製品製品・金属製品・機械・輸送機械・その他製造業とする。対象期間は1975年、1980年、1985年、1990年、1991年、1992年とする。

3. アジア太平洋地域の物資輸送によるエネルギー消費量の算出

3. 1 重量ベース品目別アジア太平洋マトリクスの算出

金額ベースの品目別アジア太平洋地域貿易マトリクスを重量ベースに換算するために、国別・品目別・金額当たりの重量を算出する。1992年以外の年に関しては、GDPデフレータにより1992年価格にする。デフレータは、全産業に適用されるものをそれぞれの産業に適用する³⁾。算出結果を表2に示す。台湾に関してはデータが入手できなかったため中国の品目別・金額当たりの重量を適用した。金額当たりの重量のデータが入手できなかった品目に関してはゼロとする。金額ベースの品目別アジア太平洋地域貿易マトリクスに品目別金額当たりの重量を乗じることにより重量ベースの品目別アジア太平洋地域貿易マトリクスを作成する。

表2 100万USドル当たりの貨物重量 1992

metric ton/100万USドル	合衆国	カナダ	オーストラリア	中国	香港	インドネシア	日本	韓国	マレーシア	フィリピン	シンガポール	タイ
農業	4,628	8,299	3,559	5,458	0	4,147	0	0	0	1,796	0	4,372
畜産物	390	456	542	554	0	0	0	0	0	0	0	423
林産物	4,192	4,591	0	2,585	0	1,311	0	0	1,113	0	1,159	1,285
水産業	334	244	72	313	0	425	0	360	631	396	212	337
原油及び天然ガス	0	7,107	5,916	7,752	0	6,737	0	0	6,847	5,481	0	5,953
その他鉱業	21,968	17,463	27,123	14,193	0	9,518	0	119	0	2,561	0	531
食料、飲料及び煙草	3,213	280	1,233	1,859	149	946	0	0	2,301	3,299	178	4,597
繊維製品及び皮革製品	0	0	366	282	237	94	65	90	488	103	242	324
製材及び木製品	0	3,801	0	976	0	1,501	0	0	7,311	511	0	423
パルプ、紙製品及び印刷	2,448	2,313	2,083	1,031	0	1,670	761	1,664	0	402	0	494
化学製品	589	5,722	1,212	1,355	844	4,588	540	1,482	0	3,843	512	1,465
石油精製及び製品	6,519	5,904	4,918	6,391	5,045	8,000	4,616	0	6,807	5,005	5,850	4,695
ゴム製品	0	0	0	0	0	425	295	387	0	0	0	0
非金属鉱物製品	0	0	0	13,470	0	16,060	398	0	0	353	0	851
金属製品	456	886	1,282	2,131	812	1,298	1,226	938	391	468	358	1,481
機械	66	0	48	533	0	146	52	69	257	36	187	27
輸送機械	94	0	129	0	0	155	537	592	0	105	0	99
その他製造業	0	289	83	444	0	112	26	150	661	216	0	245

3. 2 発着地別輸送用エネルギー消費原単位の算出

重量ベース品目別アジア太平洋マトリクスに発着地別輸送用エネルギー消費原単位を乗じることにより、アジア太平洋地域の物資の輸送による環境負荷を算出する。発着地別輸送用エネルギー消費原単位は一般的に整備されていない。そこで、国際物流によるトンキロ当たりのエネルギー消費原単位に発着地間の距離⁴⁾を乗じることにより、重量当たりの発着地別エネルギー消費原単位を求める。

一般に発着地のデータは整備されていないため、以下の仮定をもとに発着港を設定する(表3)。

(1) 他のアジア太平洋地域と陸続きでない日本、オセアニア、台湾、インドネシア、フィリピンの物資輸送形態に関しては、船舶による輸送のみと仮定する。発着港に関しては簡単のため東京、シドニー・ウエリントン、高雄、ジャカルタ、マニラとする。

(2) 米国に関しては、航空機による輸出入貨物量の貿易量(重量)は船舶によるものの0.40%(1990年)⁵⁾であるがこれは無視し、米国とカナダ以外のアジア太平洋地域との物資輸送は船舶による輸送のみと仮定する。米国の発着港とアジア太平洋地域との輸出入貨物量に関するデータは整備されていないため、沿岸地域別(大西洋、メキシコ湾、太平洋、五大湖)輸出入貨物数量⁵⁾により重みづけを行う。大西洋、メキシコ湾、太平洋、五大湖の代表港として、ニューヨーク、ニューオリンズ、ロスアンゼルス、シカゴとする。

(2) カナダに関しては、西・東海岸の距離の平均を用いて算出する。モ

表3 本研究で設定した発着地

国名	設定港名	
米国	大西洋	ニューヨーク
	メキシコ湾	ニューオリンズ
	太平洋	ロスアンゼルス
	五大湖	シカゴ
カナダ	東海岸	モントリオール
	西海岸	バンクーバー
日本	東京	
オセアニア	シドニー	
	ウエリントン	
台湾	高雄	
韓国	釜山	
シンガポール	シンガポール	
香港	香港	
インドネシア	ジャカルタ	
マレーシア	クラン	
	クアタタン	
フィリピン	ベナン	
	マニラ	
タイ	バンコク	
中国	大連	
	秦皇島	
	天津	
	煙台	
	青島	
	上海	
	寧波	
	厦門	
	広州	
	湛江	
	海口	
	八所	

ントリオール、バンクーバーを西・東海岸の代表港とする。

アメリカとカナダ間については、両国の緊密な経済関係から相当量の物資が陸路及び海上交通によって移動していると考えられるが、その量の把握が困難であったために、本研究では両国間のエネルギー消費量の算出は行わないこととした。

(3) 中国と他のアジア太平洋地域との間の物資輸送はすべて船舶によって行われるものと仮定する。中国の発着港とアジア太平洋地域との輸出入貨物量に関するデータは整備されていないため、主要港別（大連、秦皇島、天津、煙台、青島、上海、寧波、頭、広州、湛江、海口、八所）の輸出入貨物数量⁶⁾により重みづけを行う。

中国と香港の物資の輸送は、すべて船舶によるものと仮定する。

(4) 韓国と他のアジア太平洋地域との物資の輸送は船舶と仮定する。発着港はすべて釜山とする。

(5) マレーシアの航空機による輸出入貨物量の貿易量（重量）は船舶によるものの0.43%（1990年）⁷⁾である。そこで、シンガポール、タイ以外のアジア太平洋地域との物資輸送は船舶による輸送のみと仮定する。マレーシアの発着港とアジア太平洋地域との輸出入貨物量に関するデータは整備されていないため、主要港別（クラン、ペナン、クアランタン）の輸出入貨物数量⁷⁾により重みづけを行う。

マレーシア・タイ間及びマレーシア・シンガポール間は、相当量の物資が陸上運輸によると考えられるが、これに関するデータが得られなかったため、すべて船舶によるものと仮定して算出を行う。

以上をもとに作成した輸送距離をトンキロ当たりの船種別エネルギー消費量⁸⁾に乗じることにより発着地別輸送用エネルギー消費原単位を算出する（表4）。但し、農業・畜産物・林産物・食料、飲料およびタバコ・繊維製品および皮革製品・製材および木製品・パルプ、紙製品および印刷・化学製品・ゴム製品・非金属鉱物製品・金属製品・機械・輸送機械・その他製造業はコンテナ船により輸送され、原油および天然ガスは油送船、その他鉱業は鉱石専用船、石油精製および製品は石油製品専用船によって輸送されると仮定する。

3.3 アジア太平洋地域の物資輸送によるエネルギー消費量の算出

品目別アジア太平洋マトリクスに発着地別輸送用エネルギー消費原単位を乗じることによりアジア太平洋地域の物資輸送によるエネルギー消費量及びマトリクスを算出する。算出結果を表5、6に示す。マレーシア、タイに関しては、1992年の金額ベースのアジア太平洋貿易マトリクスデータの入手ができなかったため、1991年のマトリクスデータを用いた。アジア太平洋地域の国際的物資輸送に伴うエネルギー消費量の算出結果は、合衆国で7.62百万TOE、カナダで2.36百万TOE、日本で5.21百万TOE、オーストラリア・ニュージーランドで2.05百万TOE、台湾で1.86百万TOE、韓国で1.24百万TOE、シンガポールで0.62百万TOE、香港で0.86百万TOE、インドネシアで1.29百万TOE、マレーシアで0.50百万TOE、フィリピンで0.31百万TOE、タイで0.71百万TOE、中国で1.38

表4 船種別エネルギー消費量原単位マトリクス 1992 (TOE/Ton)

表4-1 コンテナ船

10 ⁴ TOE/Ton	米国	カナダ	日本	オセアニア	台湾	韓国	シンガポール	香港	インドネシア	マレーシア	フィリピン	タイ	中国
米国	-	-	3.78	4.18	4.38	5.04	5.54	5.04	4.57	5.12	5.72	-	-
カナダ	-	-	3.28	4.18	3.75	3.51	4.54	4.04	4.89	2.52	4.06	4.57	5.83
日本	4.03	3.28	-	1.93	0.51	0.29	1.29	0.76	1.44	0.70	0.81	1.33	0.30
オセアニア	4.29	4.18	1.93	-	0.55	0.27	2.03	1.88	2.29	1.91	1.12	2.05	2.28
台湾	4.50	3.75	0.51	0.27	-	0.32	0.81	0.22	0.59	0.44	0.84	0.50	0.26
韓国	4.28	3.51	0.29	0.27	0.32	-	1.15	0.50	1.30	0.82	0.67	1.19	0.13
シンガポール	5.33	4.54	1.29	1.88	0.61	1.16	-	0.63	0.23	0.05	0.59	0.36	0.65
香港	4.82	4.04	0.76	2.09	0.22	0.50	0.63	-	0.79	0.34	0.39	0.71	0.31
インドネシア	5.53	4.89	1.44	1.91	0.98	1.30	0.23	0.79	-	0.17	0.17	0.57	0.72
マレーシア	5.31	4.52	1.25	2.01	0.79	1.11	0.08	0.61	0.30	-	0.59	0.28	0.62
フィリピン	4.84	4.06	0.81	2.05	0.34	0.67	0.59	0.39	0.71	0.33	-	0.72	0.36
タイ	5.39	4.60	1.33	2.28	0.90	1.19	0.36	0.71	0.57	0.15	0.72	-	0.61
中国	4.60	3.79	0.55	2.03	0.38	0.25	1.19	0.67	1.34	0.84	0.71	1.13	-

表4-2 油送船

10 ⁴ TOE/Ton	米国	カナダ	日本	オセアニア	台湾	韓国	シンガポール	香港	インドネシア	マレーシア	フィリピン	タイ	中国
米国	-	-	1.15	1.25	1.30	1.23	1.54	1.39	1.55	1.54	1.40	1.58	1.33
カナダ	-	-	1.00	1.28	1.15	1.07	1.39	1.23	1.49	0.77	1.24	1.39	1.17
日本	1.23	1.00	-	0.59	0.16	0.09	0.40	0.23	0.44	0.21	0.25	0.41	0.09
オセアニア	1.31	1.28	0.59	-	0.17	0.05	0.62	0.57	0.70	0.56	0.34	0.63	0.70
台湾	1.36	1.15	0.16	0.05	-	0.10	0.22	0.30	0.14	0.10	0.27	0.06	0.26
韓国	1.31	1.07	0.09	0.62	0.10	-	0.35	0.15	0.40	0.19	0.21	0.36	0.04
シンガポール	1.63	1.39	0.40	0.57	0.23	0.35	-	0.19	0.07	0.01	0.18	0.11	0.20
香港	1.47	1.23	0.23	0.70	0.07	0.15	0.19	-	0.24	0.10	0.12	0.22	0.09
インドネシア	1.63	1.49	0.44	0.58	0.30	0.40	0.07	0.24	-	0.05	0.22	0.17	0.22
マレーシア	1.62	1.38	0.38	0.61	0.24	0.34	0.03	0.19	0.09	-	0.18	0.08	0.19
フィリピン	1.48	1.24	0.25	0.63	0.10	0.21	0.18	0.12	0.22	0.10	-	0.22	0.12
タイ	1.65	1.40	0.41	0.70	0.27	0.36	0.11	0.22	0.17	0.05	0.22	-	0.19
中国	1.41	1.16	0.17	0.62	0.12	0.08	0.36	0.17	0.41	0.20	0.22	0.35	-

表4-3 鉱石専用船

10 ⁴ TOE/Ton	米国	カナダ	日本	オセアニア	台湾	韓国	シンガポール	香港	インドネシア	マレーシア	フィリピン	タイ	中国
米国	-	-	1.07	1.16	1.20	1.14	1.43	1.29	1.43	1.42	1.29	1.45	1.23
カナダ	-	-	0.93	1.18	1.06	0.99	1.26	1.14	1.36	0.71	1.19	1.29	1.06
日本	1.14	0.93	-	0.55	0.14	0.08	0.37	0.21	0.41	0.20	0.23	0.38	0.08
オセアニア	1.21	1.18	0.55	-	0.16	0.07	0.53	0.65	0.54	0.32	0.58	0.54	0.31
台湾	1.27	1.06	0.14	0.07	-	0.09	0.23	0.06	0.28	0.12	0.10	0.25	0.06
韓国	1.21	0.95	0.08	0.57	0.09	-	0.33	0.14	0.37	0.18	0.19	0.34	0.04
シンガポール	1.50	1.28	0.37	0.53	0.23	0.33	-	0.18	0.07	0.01	0.17	0.10	0.16
香港	1.36	1.14	0.21	0.65	0.06	0.14	0.18	-	0.22	0.10	0.11	0.20	0.09
インドネシア	1.50	1.36	0.41	0.54	0.28	0.37	0.07	0.22	-	0.05	0.20	0.16	0.20
マレーシア	1.50	1.35	0.35	0.57	0.22	0.31	0.07	0.09	0.09	-	0.17	0.06	0.18
フィリピン	1.37	1.15	0.23	0.58	0.10	0.19	0.17	0.11	0.20	0.09	-	0.20	0.11
タイ	1.52	1.30	0.38	0.64	0.25	0.34	0.10	0.20	0.16	0.04	0.20	-	0.17
中国	1.30	1.07	0.16	0.57	0.11	0.07	0.34	0.16	0.38	0.18	0.20	0.32	-

表4-4 石油製品専用船

10 ⁴ TOE/Ton	米国	カナダ	日本	オセアニア	台湾	韓国	シンガポール	香港	インドネシア	マレーシア	フィリピン	タイ	中国
米国	-	-	2.40	2.60	2.70	2.56	3.22	2.90	3.22	3.20	2.91	3.26	2.76
カナダ	-	-	2.09	2.66	2.38	2.23	2.89	2.57	3.11	1.60	2.58	2.20	1.43
日本	2.56	2.09	-	1.23	0.35	0.18	0.82	0.46	0.92	0.44	0.52	0.85	0.19
オセアニア	2.73	2.66	1.23	-	0.35	0.18	1.19	1.48	1.22	0.71	1.30	1.45	0.70
台湾	2.86	2.58	0.33	0.18	-	0.20	0.52	0.14	0.62	0.28	0.22	0.57	0.13
韓国	2.72	2.43	0.18	1.23	0.20	-	0.74	0.32	0.83	0.39	0.43	0.76	0.09
シンガポール	3.30	2.89	0.62	1.19	0.52	0.74	-	0.40	0.15	0.23	0.38	0.23	0.41
香港	3.07	2.57	0.48	1.46	0.14	0.32	0.40	-	0.50	0.22	0.25	0.45	0.19
インドネシア	3.39	3.11	0.92	1.22	0.62	0.83	0.15	0.50	-	0.11	0.45	0.35	0.46
マレーシア	3.57	2.87	0.80	1.28	0.50	0.71	0.05	0.39	0.19	-	0.37	0.18	0.40
フィリピン	3.08	2.58	0.52	1.30	0.22	0.43	0.58	0.25	0.45	0.21	-	0.46	0.24
タイ	3.43	2.93	0.85	1.45	0.57	0.73	0.23	0.45	0.36	0.10	0.46	-	0.39
中国	2.93	2.41	0.33	1.29	0.24	0.16	0.75	0.36	0.85	0.41	0.45	0.72	-

表 4-15 金属製品

1992年	米国	カナダ	日本	オセアニア	台湾	韓国	シンガポール	香港	インドネシア	マレーシア	フィリピン	タイ	中国
輸出	0	0	18,524	898	8,732	11,189	1,372	1,616	931	1,339	510	1,027	7,936
輸入	0	0	10,048	882	9,080	4,287	1,249	6,147	751	179	1,150	1,497	1,512
日本	185,283	10,215	0	9,117	18,404	6,601	17,812	15,185	15,098	4,216	54,602	4,904	
オセアニア	16,841	1,884	2,062	2,827	17,828	10,380	3,710	4,898	7,652	2,710	3,824	5,174	1,309
台湾	122,672	18,468	8,982	11,840	0	668	3,594	2,753	2,118	1,047	5,457	6,171	4
韓国	45,959	9,732	4,488	9,050	0	0	1,045	2,042	2,585	1,025	637	2,514	1,264
シンガポール	2,217	61	929	298	0	104	0	365	0	911	66	276	146
香港	17,811	1,995	1,343	1,202	0	0	394	0	691	61	152	511	6,479
インドネシア	2,810	1,149	380	79	0	0	110	218	0	0	0	0	0
マレーシア	1,219	151	665	188	0	0	33	81	26	0	24	23	30
フィリピン	3,636	152	380	79	0	0	13	16	0	0	0	0	0
タイ	4,122	668	3,910	418	0	101	262	313	43	37	81	0	76
中国	47,481	2,920	6,700	1,489	0	1,230	3,219	17,812	1,412	504	104	6,472	0

表 4-16 機械

1992年	米国	カナダ	日本	オセアニア	台湾	韓国	シンガポール	香港	インドネシア	マレーシア	フィリピン	タイ	中国
輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
輸入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
日本	94,834	4,130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
オセアニア	884	40	191	117	40	82	136	117	40	82	136	117	40
台湾	230,741	11,888	9,211	9,322	0	784	6,764	9,211	9,322	0	784	6,764	9,211
韓国	25,155	1,109	419	329	0	0	1,719	489	401	324	88	324	82
シンガポール	151,393	2,008	4,202	2,808	0	1,003	0	2,708	0	2,906	339	1,182	361
香港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
インドネシア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マレーシア	1,148	27	92	12	0	78	103	0	1	0	0	0	0
フィリピン	48,480	1,899	1,987	492	0	654	764	504	24	0	84	128	24
タイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中国	10,800	1,061	1,829	288	0	107	958	9,883	687	345	107	588	0

表 4-17 輸送機械

1992年	米国	カナダ	日本	オセアニア	台湾	韓国	シンガポール	香港	インドネシア	マレーシア	フィリピン	タイ	中国
輸出	0	0	18,004	9,231	11,374	6,847	8,282	4,147	8,491	3,860	379	4,884	9,287
輸入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
日本	189,282	11,284	0	24,939	6,178	816	7,634	8,082	4,181	2,098	6,789	10,274	1,802
オセアニア	1,924	49	172	164	11	8	49	148	45	12	19	71	31
台湾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
韓国	42,609	4,297	468	1,499	0	0	280	879	46	191	88	472	30
シンガポール	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
香港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
インドネシア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マレーシア	361	8	41	2	0	0	18	89	0	0	83	1	1
フィリピン	112	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0
タイ	180	155	125	7	0	0	38	1	2	1	0	0	0
中国	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 4-18 その他製造品

1992年	米国	カナダ	日本	オセアニア	台湾	韓国	シンガポール	香港	インドネシア	マレーシア	フィリピン	タイ	中国
輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
輸入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
日本	5,545	291	0	320	194	194	264	549	101	93	49	185	44
オセアニア	949	54	79	97	23	24	97	86	16	11	12	21	8
台湾	78,762	4,990	2,294	3,805	0	140	764	1,384	279	257	108	402	0
韓国	11,249	642	274	236	0	0	199	520	107	16	22	64	10
シンガポール	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
香港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
インドネシア	17,311	728	1,779	946	0	70	227	340	10	0	15	26	22
マレーシア	129,299	852	456	184	0	41	152	90	5	63	0	67	4
フィリピン	11,320	487	1,560	327	0	24	94	747	7	10	0	0	4
タイ	23,100	478	1,454	824	0	58	274	18,882	30	84	84	221	0

表 6 アジア太平洋地域の物資輸送によるエネルギー消費量 1992

国名	米国	カナダ	日本	オセアニア	台湾	韓国	シンガポール	香港	インドネシア	マレーシア	フィリピン	タイ	中国
物資輸送による エネルギー消費量 10 ⁹ TOE	76.2	23.6	52.1	20.5	18.6	12.4	6.2	8.6	12.9	5.0	3.1	7.1	13.8

3. 4 エネルギー消費量の推移

上記の算出方法を用いて、過去のエネルギー消費量についても計算を行った。アジア太平洋地域における物資輸送に伴うエネルギー消費量は1975年から1980年にかけて2.9倍、1980年から1985年にかけて1.4倍、1985年から1990年にかけて2.1倍に増加していた。筆者らの以前の研究と比較すると、日本の国際貿易にともなうエネルギー消費量は1980年から1985年にかけて1.09倍、1985年から1990年にかけて1.08倍に増加しているのに対して、今回の研究では日本と他のアジア太平洋地域間とのエネルギー消費量は1980年から1985年にかけて1.44倍、1985年から1990年にかけて1.96倍に増加していることとなった。

4. まとめ

本研究では、世界のどの地域よりも高い経済発展を達成しつつある環太平洋地域をケーススタディ対象に取り上げ、物資の輸送によって引き起こされるエネルギー消費量の算出を行った。他のアジア太平洋地域との物資輸送に伴うエネルギー消費量は合衆国で7.62百万TOE、カナダで2.36百万TOE、日本で5.21百万TOE、オーストラリア・ニュージーランドで2.05百万TOE、台湾で1.86百万TOE、韓国で1.24百万TOE、シンガポールで0.62百万TOE、香港で0.86百万TOE、インドネシアで1.29百万TOE、マレーシアで0.50百万TOE、フィリピンで0.31百万TOE、タイで0.71百万TOE、中国で1.38百万TOEとなった。また、アジア太平洋地域における物資輸送に伴うエネルギー消費量は1975年から1980年にかけて2.9倍、1980年から1985年にかけて1.4倍、1985年から1990年にかけて2.1倍に増加している。今回利用した貿易データにおける欠落分の対処をどのように行うかが今後の課題である。将来的には、中国の食料の他国依存度が増加した場合、日本の輸出が伸びた場合などを各国の経済予測をに基づいて、他国への依存度とそれによるマテリアルフローの変化、輸送エネルギーの変化を予測、シナリオ分析すること等を目指していきたい。

参考文献

- 1) アジア経済研究所：アジア太平洋地域貿易マトリクス（産業別、1975-1992）第一巻：輸出、平成7年3月March,1995
- 2) 国際連合統計局：国際連合貿易統計年鑑VOL.44 [I]，原書房，1995
- 3) THE World Bank：World Development Indicators，1997
- 4) KAIBUNDO：世界港間距離図表（二訂版）
- 5) 合衆国商務省センサス局：現代アメリカデータ総覧，原書房，1990，1995
- 6) 中国統計出版社：STATISTICAL YEARBOOK OF CHINA，1995，1994，1992
- 7) DEPARTMENT OF STATISTICS, MALAYSIA：MALAYSIA YEARBOOK OF STATISTICS，p.258，1993
- 8) 八島弘倫：国際物流にともなうエネルギー消費量及びCO₂排出量の評価，第25回環境システム研究，土木学会環境システム委員会，p.303-309