経済経営研究

年 報 第61号



神戸大学

経 済 経 営 研 究 所

2011

経済経営研究

年 報

第61号



神 戸 大 学

経 済 経 営 研 究 所

目 次

東日本大震災と物流 -港湾と定期船航路を中心に-	 富田山本	昌宏裕	1
日本企業のグローバル化と新興国市場	 浜口	伸明	17

東日本大震災と物流 ---港湾と定期船航路を中心に---

富田昌宏山本裕

はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、東北・関東地方を中心に未曾有の被害をもたらした。物流に関する被害も甚大で、とりわけ津波の被害を受けた港湾の損傷は大きかった。本稿は、2011年11月の時点で、東日本大震災の影響を、阪神・淡路大震災と比較しながら東北地方の港湾と外貿定期船航路を中心に考察したものであり、今後の復興への展望をさぐることとする。

第1章 先行研究の紹介

震災と物流を直接的に取り上げた研究は少なく、ここでは阪神・淡路大震災の神戸港への影響を分析した筆者(富田)の研究を紹介する1。1995年1月17日の未明に阪神・淡路を襲った地震は震度7(マグニチュード7.3)の直下型で阪神高速道路や神戸市内の大型ビルが崩壊する等の大きな被害がでた。ポートアイランドと六甲アイランドにあるコンテナバースは岸壁のひび割れ、ヤードの沈下と液状化にみまわれ、ガントリー・クレーンがまた裂き状態で倒壊した例もあった。



写真 1 阪神・淡路大震災時の神戸港

(神戸市提供)

1 富田昌宏(1996)「神戸港の震災復興と国際競争力」2。

富田は分析の中で港湾機能の早期の復旧と裏腹に航路の流出が続いたことを 指摘している。1月17日に被災したコンテナバースは合計で33あったとされ るが、3月20日には早くも1バースで利用再開、4月末にはさらに8バースが、 そして10月にはコンテナバース能力の30パーセントが復旧したとしている。

コンテナバースをグローバルに比較する指標として、生産性があげられる。 震災前の1994年の神戸港のコンテナ取扱量は世界6位で日本では他の港を圧倒していたものの、コンテナバース当たりのコンテナ取扱量は世界的なハブ港である香港やシンガポールの10分の1、釜山の6分の1とされた。トランシップ貨物の構成比が大きい香港やシンガポールと単純な比較はできないが神戸港のそれまでの生産性の低さが、言葉を替えると集約が進まない過剰な設備の様

² 富田昌宏 (1996)「神戸港の震災復興と国際競争力」、『国民経済雑誌』174巻第5号。

子がうかがえる。同年10月には実質的な取扱い能力は震災前の70~80パーセントにまで回復したとされるが、大型コンテナ船の不寄港などで1995年の取扱量は145万TEUと前年の約半分にとどまった。1年半後の1996年8月には定期船航路は170と9割以上の航路が回復、ガントリー・クレーンの回復率も7割を超えた。

2 富田昌宏(1998)「震災による港湾物流の変化」3。

先の先行研究の分析にあるように、港湾施設は順次復旧していったがコンテナ取扱量の伸びはとまった。つまり震災とは異なる因果関係がうかがえるのである。そして「震災がおこる以前から流出する潜在力が蓄積されていたのが、震災という事象をとらえて、一気に流出をおこした」との結論を得るようになる。富田の分析によるとそれは次のような国内・国際の競争環境の変化によるものである。

- (1) シンガポール、香港、釜山などとの港湾コストの違い。
- (2) 韓国、中国、ロシアで港湾整備が進み、神戸港からトランシップ貨物が流出した。
- (3) 国内の地方港の整備による日韓フィーダーによる釜山港への流出。

分析を補足すると、家電メーカーや繊維産業のアジアへのシフトが加速し、90年代の半ば以降、関西経済の貨物創出能力が低下したことと、中国で華南の塩田(深圳)に続き上海や渤海湾の港湾に直接基幹航路が就航したこともあげられよう。ちなみにその後の神戸港のコンテナ扱い量は1998年が210万TEU、2003年が205万TEU、リーマンショック前の2007年が247万TEUで震災か

³ 富田昌宏 (1998)「震災による港湾物流の変化」、『国民経済雑誌』177 巻第 4 号。

ら 10 年以上経ても 1994 年のレベルには回復していない。重要なことは、ハブ 港という集積のロックイン(囲い込み)の機能を一度解放してしまうと、新た な競争環境の中で優位性を獲得するのには時間を要するとの結論である。

第2章 被災港の実態

第1章の先行研究の紹介で阪神・淡路大震災で被災した神戸港の港湾施設の 復旧と航路の回復、コンテナ取扱量の推移を概観したが、そこには震災が一つ の契機となった国内・国際環境を取り巻く構造的な問題が背後にあることが分 かった。本章では東日本大震災で被災した港湾の実態を取り上げる。

1 被災港湾の概要

東日本大震災の被災地域で定期船が就航しているのは青森県の八戸港、岩手県の大船渡港、宮城県の仙台塩釜港、福島県の小名浜港そして茨城県の常陸那珂港である。仙台塩釜港を除くとコンテナの取扱量はいずれも年間3万TEU以下(2009年)であるが、各県にとっては唯一の定期船航路の窓口であり、地域経済や貿易を担っている。

	八戸	大船渡	仙台	小名浜	常陸那珂
2005 年	29944	_	98579	18119	12699
2006 年	31953	_	101691	17925	8421
2007 年	31741	1998	106439	21125	10756
2008 年	30475	1708	98054	16761	13581
2009 年	26509	2433	101765	14939	11973

表 1 被災港湾 コンテナ取扱量 (単位 TEU)

出所:(財)港湾近代化促進協議会作成資料

2 東北地方の被災前のコンテナ流動

次に東北地方全体のコンテナ流動を概観する。2008年の東北の輸出は、全国コンテナ流動調査の1か月間で25万トンと全国比4.9パーセントである。1位は中部の33.1パーセント(168万トン)、2位は関東の25.7パーセントで、九州の7.6パーセントと比べても多くはない。また、東北の生産(輸出)の39.4パーセントは横浜港、33パーセントは東京港が利用され京浜港への輸出依存が顕著である。東北地方の港からの輸出は最高でも仙台塩釜港の14パーセントにとどまっている。

表 2 東北地方のコンテナ流動

		輸出量(千トン)	全国比(輸出)	輸入量(千トン)	全国比(輸入)
,	2003 年	240	3.9%	238	2.8%
	2008 年	246	4.9%	263	3.1%

	輸出(08年)	輸出(03年)	輸入(08年)	輸入(03年)
横浜港	39.4%	32.7%	18.6%	19.5%
東京港	33.0%	34.8%	33.4%	32.2%
仙台港	14.0%	19.0%	16.7%	17.5%
秋田港	4.6%	3.6%	10.0%	12.9%
八戸港	2.1%	3.3%	8.9%	6.7%
地域内他港	1.7%	3.3%	3.9%	6.2%
地域外他港	5.2%	3.2%	8.7%	5.1%
計	100%	100%	100%	100%

出所:国土交通省 全国コンテナ流動調査

3 仙台塩釜港

(1) 被災状況と復旧の具合

東北地方最大の定期船の港湾である仙台塩釜港(以下、仙台港)の被災状況を詳細に見ることにする。仙台港を襲った地震は震度 6、津波の高さは 7.2 メートルとされている。コンテナターミナルに勤める管理職への聞き取り調査 4 では、2000 本以上のコンテナが津波で散乱し、波の力はコンテナを管理棟横の倉庫の天井にまで押し上げた。他の社員の回避を確認後、自家用車で逃げたが途中で車を乗り捨て、高台に駆け上った数分後に津波が押し寄せたとのことである。自家用車は今も見つかっていない。

港運機器は、構内荷役用のストラドル・キャリア全11 基が損傷したが、内3 基は7月30 日までに修復している。本船用のガントリー・クレーンも全4 基損傷したが、8 月末から2012 年1 月にかけて順次修復の予定である。ただし、インタビューでは岸壁の復旧がガントリー・クレーンの修復に間に合うのかとの問題点も指摘された。岸壁近くでは60 センチ程沈下したヤードの修復が行われていた。

筆者(山本)が現地を訪れた8月31日には、散乱したコンテナはヤードに整然と片付けられていたが、コンテナの多くは全損扱いとなり廃棄処分を待つ状態であった。中には冷凍コンテナのように、震災当日のまま輸出用の貨物が中で腐って、あたりに異臭を放っていたものもあった。

(2) 被災前の航路と復旧

東北地方最大の定期船の寄港地である仙台港には北米西岸航路週1便、東アジア(台湾・中国) 航路週1便、日・韓・中国航路が週3便就航していた。さ

^{4 2011} 年 8 月 31 日、仙台塩釜国際コンテナターミナルで (㈱ 三陸運輸に聞き取り調査を行った。



写真 2 被災港 仙台港 (8月31日)

(筆者撮影)



写真3 被災港 仙台港(8月31日)

(筆者撮影)

らに、仙台港の特徴として、京浜港を結ぶ内航フィーダーが週 13 便あり、各 社週 $1\sim3$ 回仙台港に寄港しており、内貿貨物だけで 8 万 6604TEU(2008 年) の取扱量とされている点にある。



写真 4 被災港 仙台港 (8月31日)

(筆者撮影)

ところで、仙台港の輸出コンテナの約4割を占めるのがタイヤである。その 出荷元である東洋ゴム工業の仙台工場も被災したが3月22日には操業再開、 驚くべくことに4月11日の時点で7割近い水準まで回復したとされる。その 後、京浜港までの陸送や日本海側の代替港湾より輸出を続け、6月8日の内航 フィーダーの仙台港寄港開始より仙台港積みを再開している。

現地でのヒアリングによると、輸入業者の物流倉庫などの被災が大きく、直接仙台港で輸入貨物を卸す見通しが立たず、日韓フィーダーなどの近海航路も回帰には至っていないとのことである。また、唯一の基幹航路であるグランド・アライアンスの北米西岸航路(SCX サービス)の寄港再開は8月末に修復したガントリー・クレーンに加え、もう1基の修復が見込まれる11月以降にずれこむとのことであった。

第3章 代替港の活況

東日本大震災で被災した港湾は太平洋沿岸に集中し、同じ東北地方でも日本

海沿岸の秋田港や新潟港などは被災港湾の代替港の役割を果たすことになる。 2007年岩手県の大船渡港に日韓フィーダーが寄港を開始して、海岸線をもつ 日本のすべての都道府県に定期船が就航し、その総花的な港湾政策に批判が集 まることもあったが、港湾の分散は図らずも今回の震災に対しては、物流のリ スクヘッジの役割を果たすことになった。ここでは代替港の代表として新潟港 を取り上げる。

(1) 新潟港の活況

新潟港のコンテナ取扱量は16万9000TEU(平成22年度)を誇り日本海側で定期船が就航する港湾としては最大である(図1)。東西基幹航路の寄港はないが日韓航路週5便、日韓中航路週3.5便、ロシア航路週1便である。震災前の今年1月、2月のコンテナ取扱量は前年並みであったが、3月は前年同月比20.9パーセント増、4月は23.2パーセント増、5月の月間取扱量は2万1531TEUと初めて月間で2万TEUを突破した。このペースが続けば過去最高

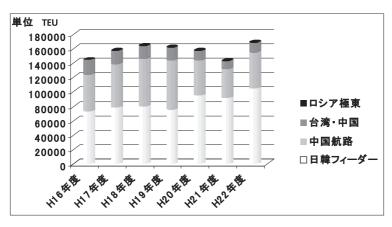


図1 新潟港の航路別コンテナ取扱量

出所:新潟県の資料より筆者作成

経済経営研究第61号

の取扱いであった昨年 (2010 年) の 20 万 TEU を超える勢いである。これまで全国の港湾ランクで上位にあった苫小牧港と四日市港を押え、第9位に位置することになる。新潟港ではこれらの需要の増大に応えるため、当初6月としていたコンテナターミナルの岸壁の供用を5月に前倒しして始めている。

第4章 国の対策と自治体の支援制度

1 日本海側拠点港湾構想

国の港湾政策は2005年のスーパー中枢コンテナ港湾、2010年の国際戦略コンテナ港湾(以下、戦略港湾)、そして今年発表された国際戦略バルク港湾と続いており、震災後の6月3日には日本海側拠点港構想が発表された。対象は石狩新港、新潟港、敦賀港、長崎港など日本海沿岸の26の重要港湾で選定基準は以下のとおりである。

- (1) 国際海上コンテナの取扱い
- (2) 国際フェリー・国際 RORO 船の就航
- (3) 外航クルーズの就航
- (4) 太宗貨物の取扱い(原木の輸入)

選定基準の目標と施策の優位性評価には「災害に強い物流ネットワークの構想や防災機能の確保」が入っており、東日本大震災の被害を踏まえ今後の港湾を含む物流政策全般には、災害に対するリスクマネジメントが要件の一つとして掲げられることが示された内容となっている。

2 東京都の物流支援制度

先の戦略港湾に指定された京浜港の一つ、東京港を抱える東京都は新たに内 航フィーダーの航路復活支援事業と東京港までの輸出コンテナと東京港からの 輸入コンテナに対して陸上輸送支援事業を始めた。戦略港湾で東北地方の港湾と関係強化を図り、内航フィーダーによる輸出入コンテナの京浜港の利用促進強化をしようとしていた東京港にとって、被災港のコンテナが日本海側の港湾に流出するのは看過できないことである。支援内容の詳細は次のとおりである。

- (1) 内航フィーダー : 期間は6月1日~11月30日。航路再開後、期間中は月間1便以上のサービスを継続すること。補助金額は1FEUあたり5000円で、上限は1申告者2000万円まで。
- (2) 陸送費用 : 期間は6月1日~8月31日。補填金額は1FEUあたり、 青森県・岩手県3万2000円、宮城県・福島県1万5000円、茨城県6000 円。上限は300FEUまたは500万円となっている。

なお、9月28日に発表された「平成23年度上半期東京港港勢(速報値)」によると、輸出コンテナは前年同期比111.4パーセント、輸入コンテナは同108.4パーセントと増加している。全体では109.7パーセント、198万TEUの取扱量となっており、物流支援制度もこれまでは有効に機能したといえよう。

第5章 日本の輸出産業と定期船輸送

コンテナ革命の日本への影響は早く、1967年には米国マトソン社のハワイアン・プランター号が神戸の麻耶埠頭に寄港を開始した。以来、北米航路や欧州航路があいついで開設され日本の輸出産業を輸送面から支えていくことになる。当初の輸出品目は玩具や繊維製品、陶磁器やラジオであり以降テレビ、VCRなどの製品から自動車のKDパーツ、家電部品、樹脂などの中間財へとシフトしてきた。このように日本の輸出産業と定期船(コンテナ)輸送とは密接なつながりを持つがこの度の震災は2つの教訓を与えたといえる。一つは港湾が機能不全に陥り航路が回帰できないこと。もう一つは背後圏の製造拠点が

経済経営研究第61号

被災して、サプライチェーンが止まってしまったことである。そこで、震災の 定期船航路への影響と今後のものづくりとサプライチェーンについて考察を加 えることにする。

1 震災の定期船航路への影響

(1) 短期的には代替ルートの利用

仙台港の復旧状況の詳細でみたとおり、震災後およそ3カ月で内航フィーダーによる寄港再開が始まった。その間は新潟など日本海側の代替港の利用と、京浜港までトラック輸送しそこから積み出す、おもに2つの迂回ルートが利用されてきたことになる。

(2) 中長期的には被災港への航路回帰

仙台港以外の被災港へも航路は順次回帰しているといえる。八戸港は4月23日に内航フィーダーが寄港再開、5月16日には日韓中航路が寄港を始めている。また、外貿の定期船ではないが釜石港でも7月17日に内航フィーダーが寄港を始め輸出を再開した。常陸那珂港(茨城港)は7月29日に内航フィーダーの寄港が始まっている。ただし、常陸那珂港と大船渡港の日韓フィーダーは未だ寄港が再開されていない(9月末現在)。被災港への航路回帰を確認するには基幹航路と東アジア航路などの定期船の完全復帰を待つ必要があるが、内航フィーダーを中心に定期船航路も着実に回帰している。基幹航路が中心であった阪神・淡路大震災後の神戸港と異なり、もとより内航フィーダーや日韓フィーダーが中心であった東北地方の被災港には港湾機能の回復と相まって航路は回帰してくると考えられる。

2 ものづくりとサプライチェーン

震災直後、被災地に支援物資が届かないやガソリンが足りないなどの問題が

あいついで起こった。これらに対しては「発地から避難所までのトータルとしての「物流」の視点の必要性」や「物流事業者のもつネットワークの社会インフラ化」、「物流事業者のノウハウ・資源の早期活用」などが指摘されている。。 一方で、ものづくり(製造業)とサプライチェーンにはどのような影響が及んだのであろうか。経済産業省のアンケート調査。から次のような結果が得られている。

- (1) 被災地の生産拠点の復旧状況・見通し 被災地の生産拠点の約6割強が復旧済み。夏までに残り3割弱が復旧見 込み。
- (2) 自社のサプライチェーンへの影響 (調達先の被災状況、部材調達の可否等の) 把握

素材業種で6割強、加工業種では4割が1週間以内で把握。

- (3) 原材料、部品・部材の調達困難の背景 調達先が被災:素材業種の企業の9割、加工業種の企業の8割。 調達先の調達先が被災:加工業種の企業の9割。 計画停電の影響:加工業種の企業の5割。
- (4) 調達困難な原材料、部品・部材の代替調達先加工業種の8割、素材業種の6割強で確保しつつある。 一部代替調達先が見つからない原材料、部品・部材を使用している企業
- (5) 原材料、部品・部材の十分な調達量が確保できる時期

が加工業種の5割、素材業種の1割。

^{5 2011} 年 9 月 3 日、田中照久氏(国土交通省総合政策局物流政策課長)の日本物流学 会全国大会での発表。

^{6 「}東日本大震災後の産業実態緊急調査」。調査期間は4月8日から15日までで対象は80社の製造業、小売・サービス業とされている。

経済経営研究第61号

素材業種:調達済み8%、「7月までに」を合わせると54%、「10月までに」を合わせると85%。

加工業種:調達済み6%、「7月までに」を合わせると29%、「10月までに」を合わせると71%。

アンケート調査から、震災から半年を過ぎた 10 月には素材産業の 85 パーセント、加工業種の 71 パーセントが製造に必要な原材料や部品が十分に確保できるとしているのは明るい見通しである。一方で、これまでのサプライチェーンの見直しについては、競争力を維持しつつ、かつ、頑健性を高める必要があるとする意見 7 や、アジアの他の国が追随するようなリスク分散の技術的・組織的なモデル提示の必要性 8 などの意見が出てきているが、現時点(10 月末)では詳細は今後の研究や議論に譲らざるを得ない。

3 原発事故の影響

原発事故の対応に触れておく必要がある。

原発事故のコンテナ輸送への影響は、1) 船舶のオーナーや海運会社がコンテナ船の日本への寄港回避を指示、2) コンテナ(函) の線量(放射線)検査、3)貨物の線量検査などの必要があった。事故直後から日本からの輸出コンテナと貨物に対する懸念が広まったため、例えばAPLでは、4月6日から横浜の専用ターミナルで民間の検査機関に委託しIMDG(国際海上危険物規定)に基づいて自主的に線量検査を始めた。実際に、香港、厦門(アモイ)、ロサンゼルス、オークランド(米)では日本のコンテナ貨物が線量検査を受けている。

⁷ 新宅純二郎「サプライチェーン再構築の道(上) - 競争とリスク対応両立」、日本 経済新聞、2011 年 6 月 21 日。

⁸ 浜口伸明「日本再生・空間経済学の視点⊕:供給網、寸断リスク分散を」、日本経済新聞、2011年9月1日。

また、エジプトでは日本からコンテナで輸出された中古自動車が積み戻される 事態(シップバック)も発生している。原発事故は震災の物流への影響をさら に複雑にしたのは確かである。

むすびにかえて

東日本大震災のような事象が発生すると、その事象の影響が広範囲に及ぶために、以後の結果をすべてそのせいにする傾向がある。近年では、2001年の連続航空機テロや、2008年のリーマンショックの際に、関係性が乏しいことにも因果関係を認める例が見られた。

確かに百年に一度、千年に一度といった大地震は、進行していた過程を早めたり、遅らせたりすることがあるために、ややもするとその影響を過大に評価することにつながる。しかしながら、特別な事象に安易に原因を求めることは慎まなければならない。

阪神・淡路大震災では、神戸港の地盤沈下と直接的に結びつける傾向が一般的に見られた。震災とは直接関係がない国内外の競争環境の変化があったにもかかわらず、震災を唯一の原因と見なしたのである。阪神・淡路大震災は、構造的な変化を顕在化させる役割を担ったに過ぎないことが看過されていたのである。

これに対し、今回の被災港湾については、定期船航路の順調な寄港再開を見る限りでは東日本大震災の影響は一過性のものにも見えるが、問題は背後圏の製造業を中心とする輸出入業者が早急に復旧を終え復興に繋がっていくかに大きく依存することになる。

また、東日本大震災からの復興過程で、これまで定期船航路や内航フィーダーで京浜港と結びついていた輸出入貨物が、一時的とはいえ日本海側諸港を経由して韓国・中国へ/から輸送されたという事実も無視できない。日本海を経て、中国東北部・北朝鮮・ロシア諸港とを結ぶ航路開設が進展している状況を勘案

経済経営研究第61号

すると、緊急的対応ではあったが、将来の発展に結びついていく可能性も否定 できない。

東北地方港湾と定期船航路の今後の動向を見守っていきたい。

日本企業のグローバル化と新興国市場*

浜 口 伸 明

1. 企業のグローバル化についての空間経済学の視点

空間経済学では分散力と集積力という、相反する二つの力の影響を考慮しながら産業の立地を分析する。集積地域では規模の経済のために個々の企業の利潤が高まるのでより多くの企業が集まり集積がいっそう拡大するというように、集積力は自己増強的に働く。逆に、ひとたび分散力が集積力を上回って分散が始まると集積の経済は弱化するので分散に歯止めがかからなくなる。地理的な特徴を一切捨象した空間では、このようなモデルの振る舞いが明確になって、特定の条件の下ではすべての企業が集積する結果が内生的に得られる核・周辺空間構造となる。もちろん、現実の経済は地形や気候の影響を受けるし、要素移動が完全ではないので、そのような極端な結果にはならない。

空間経済学の理論は、集積力と分散力のミクロ的基礎を探求することで発展してきた。このうち分散力の説明は新古典派経済学の枠組みで比較的容易に与えられるもので、例えば都市における賃金や地代の高さや混雑による時間喪失や公害の発生などの外部経済などがこれにあたる。他方、集積力のほうはFujita and Hamaguchi (2011) で要約したように、これまでのところ3つの主要

^{*}本稿は平成23年10月9日に神戸大学公開講座で行った講演「南米の新興国ブラジルとの経済連携を考える」の内容に基づいている。本稿の準備に際して、西島章次教授 (神戸大学経済経営研究所)と藤田昌久教授(甲南大学/経済産業研究所)からたいへん有益な助言を得たことに感謝したい。もちろんありうる誤りは筆者の責任に帰すものである。

な要因が明らかになっている。第1に、企業の集積が労働者を集めることによってそこの地域市場が拡大し、さらに多くの企業の立地を誘引するというもの。第2に最終消費財の生産拡大が中間投入財生産のバラエティを拡大し、それが最終財生産の生産性を高めることによってさらなる生産拡大が実現するというもの。第3に、知識労働者の多様性が企業の研究開発活動の生産性を高めてイノベーションが促進されるとより多様な知識労働者が集まってくるというもの、である。

これまで行われた空間経済の研究は、本稿が関心を持っている日本企業のグローバル化への対応という問題に次のような重要なインプリケーションを与えている。第1に、集積力と分散力のバランスの鍵を握る要因は、物や人、情報の移動に広くかかわる輸送費であるということである。広義の輸送費が十分に低下するほど遠隔地まで輸送することが可能になるため企業は各地域の需要に張り付いている必要がなくなり、集積が促進される。しかし、集積が進む核地域では要素価格の上昇や混雑が発生するために、輸送費がさらに一段と低下すると、今度は費用が安い周辺地で生産して核地域に供給しようとする誘因が勝って、分散に転じる。グローバル化とは広義に捉えられる輸送費が低下し、企業の立地選択が国境を越えて行われるようになることと解釈できる。したがって、産業集積の程度はグローバル化の進展に対して逆 U 字の関係を示すと理解される。

第2に、ロックイン効果の存在は空間経済学の興味深い理論的発見の一つである。分散力と集積力のバランスから分散構造が現れるパラメータ領域と集積構造が現れるパラメータ領域には重複する部分(すなわち複数均衡)があるので、分散構造が実現可能であるにもかかわらず集積構造が維持されたり、その逆のことが起こったりする。どちらの空間均衡が実現するのかは歴史的経路に依存し、たとえば分散したほうがより効率的であっても企業は集積にロックイン(閉じ込め)されてしまう状況が発生しうる。集積がロックインされていた

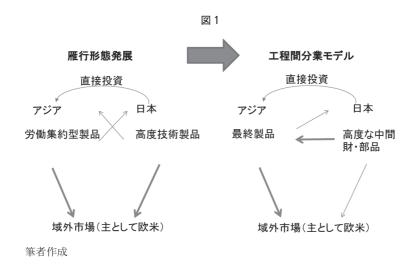
としても、それは頑健であるとは限らず、一時的なショックが分散構造の均衡 に導くと、ショックが解消されたあとでも分散構造が維持されるような恒久的 影響を持ちうるとも言える。

本稿は、空間経済学のこれまでの研究成果から与えられる以上のような視点に依拠しながら、日本企業のグローバル化への対応についての試論を展開してみたいと思う。第2節ではこれまでの日本企業の平均的な国際戦略を解釈し、産業空洞化がすでに現実的な脅威になっているという考えを示す。第3節では、日本企業の今後のグローバル化戦略では新興国市場を重視することが重要であり、日本が自然災害リスクを考慮した高度な中間財供給ハブの役割を果たすべきであると主張する。第4節では、そのような戦略に資する政策の役割を考察する。

2. 日本企業の国際戦略

日本企業の国際分業について伝統的な分析視点を与えてきた雁行形態発展論 (Kojima 2000) によれば、日本のような先行工業国は絶え間ない技術開発を行って製品を高度化させる一方で、比較優位を失った労働集約的製品の生産を後発工業国に移転させる。この結果、日本はかつて比較優位を持っていた労働集約的工業製品の輸入国となり、高度技術製品と交易を行う。これによって、相対的に豊富に国内に存在する技能労働者を集約的に使用する産業構造となることから効率性が上昇し、労働集約財を安い相対価格で消費できるので国民の厚生水準が向上する。通常発展途上国では豊富な労働力を工業化に活用する資本と技術資源を欠いているが、雁行形態発展では先行工業国から資本と技術が一体になった直接投資が行われるので、比較優位パターンの移行がスムーズに行われる。

雁行形態発展論で議論されるのは、先行工業国と後発工業国の比較優位関係であるため、図1の左側の図の上半分に焦点が当てられている。しかし、実際に企業がアジアに直接投資を行う主たる動機は日本への製品の輸出にあるので

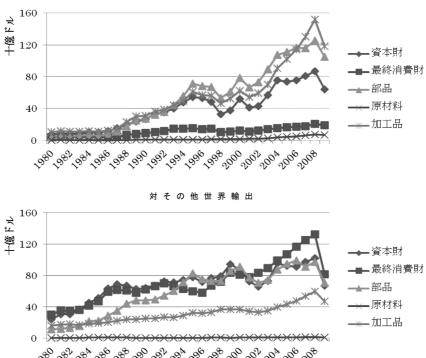


はなく、人件費が上昇した日本から労働豊富なアジアに生産を移してそこから 域外市場(先進国)に輸出を行うことにあった。同様に日本から行われる技術 集約的財の輸出もアジアではなく域外市場を対象にしたものであった。したがっ て、雁行形態発展論をより実態に近く描写するためには図1に下半分を加えて 修正する必要がある。

よく知られているように日本企業の対アジア進出が加速した主な転機は 1985年のプラザ合意以降に急速に進んだ円高であった。円高によって相対的な要素価格差が拡大し、日本に集積していた産業の分散力として顕在化したのである。しかし、1980年代から 90年代にかけてアジアに移転したのは労働集約的な組立工程が中心で、雁行形態発展論が想定するように、技術集約的な製品は日本で生産され、アジアで組み立てられる製品の部品の生産の多くも日本国内にロックインされていた。このため、図 2 からわかるように 1980年代後半以降日本から行われる東アジア以外のその他世界に対する最終消費財の輸出は横ばいとなったが、東アジア向けの部品、加工品、資本財の輸出が成長し始めた。ここ

図2 日本の輸出の構成





資料出所: RIETI-TDI 2010

で、加工品とは金属や化学の中間製品を指している。これらの財が東アジアで輸出向け生産に投入されて生産された製品が域外に輸出されるようになった。図2に示したデータに基づいて計算すると、1985~2009年の間に対東アジア輸出は年平均9.7%成長し、その他世界への輸出の成長率2.7%を大きく上回った。その結果、日本の総輸出の中で1980年代前半に20%以下であった対東アジア輸出は、2008~09年には50%に達した。対東アジア輸出の伸びをけん引

したのは中間財である部品や加工品の輸出の成長であった。対照的に消費財の 輸出の対東アジア輸出は低水準にとどまっており、対その他世界のほうがはる かに上回っている。資本財の輸出は対東アジア、対その他世界で同様に成長し ている。

近年、日本が東アジア向けの中間財の輸出を増加させていることは、日本企 業が工程内分業を進めた結果である (Kimura and Ando 2005, Athukorala P-C and Yamashita 2005)。1990 年代以降、数度にわたって円高の波が押し寄せる中で (1990-95年, 1999-2000年, 2002-04年, そして最近の2007-12年)、技術の高度 化をもってしても、ものづくり・輸出基盤としての日本の環境は厳しさを増し た。そのような環境下で、日本企業は雁行形熊発展で想定されるような技術集 約度による製品別の分業を行わなくなっている。それに代わって、技術集約度 が多様な製品において、日本における生産を研究開発の粋を集めて高度な技術 を集約的に用いて生産する中間財・部品の生産に特化し、より労働集約的な組 み立て工程をアジアで行うというパターンが一般化した。このように各製品の 生産工程を分割し、国際間の資源賦存の違いを利用して生産費用を引き下げる 形態は国際貿易論では工程間分業(フラグメンテーション)と呼ばれる(Arndt and Kierzkowski 2001)。この分業パターンでは、図1の右側に示したように、 かつてのようにローテク製品だけではなく、多様な技術レベルの製品が主とし てアジアの最終生産拠点から域外市場に向けて輸出され、その生産に投入され る中間財・部品が日本からアジアに向けて輸出されるという貿易フローが主な 財貨の流れとなる。これによって図2で表わされているように、日本から東ア ジアに向けた中間財(部品と加工品)の輸出が飛躍的に増加した。

アジア域内の分業のパターンが雁行形態から工程間分業に変化したといえるが、最終需要を域外市場に依存している点は変わっていない。東アジアの最終財輸出の75%以上は域外市場向けであり、図2で表わされた日本から行われる最終消費財の輸出はその他世界向けのシェアがコンスタントに80%を超え

ている。

以上の記述は日本企業の視点から以下のようにまとめることができる。日本企業は戦後の工業発展段階において自国からの輸出主導成長に成功し、その過程では国内でサポーティングインダストリーと呼ばれる多様な中間財産業が形成された。このような産業内の企業間分業が進んだ理由は、最終製品が国内市場に限定されない輸出を前提としたので、十分に大きい規模の経済が発揮されたためである。その後、プラザ合意以後の円高の下で労働集約的な財については東アジアに最終組立工程を移したが、中間財生産の大部分は国内に残った。この段階では、生産の海外移転が進んでも産業空洞化が問題にされることは少なかった。東アジアで安い労働コストの下で域外市場向け輸出の競争力が強化されて日本からの中間財輸出が増加し、労働集約的製品の生産から解放された生産資源を技術集約的製品の生産に移動させることによって企業の生産性が上昇したからである。

1990年代以降、円高がさらに進むと、日本の要素価格の相対的な高さが分散力としてより強まった。企業はそれまで技術集約度が異なる製品間で行ってきた国際分業を工程間分業に変化させ、あらゆる種類の財の最終生産が東アジアで行われるようになった。それでも中間財産業は国内にロックインされていたため、日本から中間財を輸出して東アジアで最終製品に加工し、域外に輸出するというパターンが定着した。

しかし、空間経済学の視点から分析すると、工程間分業モデルのパターンは 十分に頑強なものとは言えない。中間財生産が規模の経済を持つと考えると、 需要者である最終生産工程が存在する東アジアで生産を行うことがより市場を 獲得しやすいので合理的である。そうであるにもかかわらず、日本に最終生産 工程が日増しに日本から流出している状況でも中間財生産が日本に留まってい るのは、ロックイン効果によるものと考えることができる。円高やそれ以外の 分散力が強化されるとき、ロックインが外れて、最終生産工程が集積している アジアに中間財生産も移転し、自己増強的に産業空洞化が進むことは理論的に 予測できる。同じ円高の影響であっても、工程間分業構造が定着した現状では、 以前の雁行形態モデルの下よりも、産業空洞化の脅威は大きい。

その脅威は、東日本大震災後に発生した電力問題とサプライチェーン寸断によって、より現実的なものとなった。前者は、日本の原子力発電政策全般の見直しを迫る議論に発展しており、企業が安心して操業できる電力の確保に支障が生じている。この問題の解決には幅広い合意を形成する政治の役割が不可欠であるが、その見通しは決して明るくない。

一方、サプライチェーン問題は、特定の部品の生産が集中している企業が予期せぬ自然災害に見舞われて供給を停止させると、少なくとも短期では他の企業によって代替することができず、生産ネットワーク全体が停止に追い込まれることを改めて示した。基幹部品の生産が日本に集中している状況は国内のみならず世界、なかんずく東アジアの生産ネットワークに潜在的脅威となりうるため、分散立地が求められるようになっている。

東日本大震災ではほとんどの日本の自動車メーカーが生産する車に搭載するマイコンの生産を担い世界市場の40%を占めていたルネサスの那珂工場が被災して操業停止に陥ったため、3月の国内自動車生産は対前年同月比で57.3%減少した。3月11日まで前年3月と同じペースで生産されていたことを仮定してその分を差し引くと、震災発生後から同月末までの生産台数は約8.7万台と推定されるが、これは平時の約3日分の生産量にしかすぎず、ジャストインタイム方式で知られる自動車産業は平均すると3日分程度の部品在庫しか保有していなかったことがわかる。このような状況下で、ルネサスのような中核部品を集中的に供給する企業が生産を停止すると、サプライチェーン全体に影響が及んだ。

特定企業に生産の集中が起こる過程では大量生産によって部品を低価格で供 給できるように企業が少数に絞り込まれていった。顧客である企業は日本全国 あるいは世界各地に分散しているので、部品企業が固定費を節約するために生産を一か所に集約して行うには、遠くの顧客とも取引可能なように広義の輸送費が十分低くなければならない。規模の経済と輸送費の相対的関係から自然に集中が発生するという考え方は空間経済学における産業集積のメカニズムと同じである。

生産の集中は規模の経済がより効果的に発揮されて生産が効率的になるが、その一方で供給ネットワークに隘路を生じせしめてサプライチェーン寸断リスクを高める。しかし、要素価格上昇や混雑効果とは異なり、サプライチェーン寸断リスクは直接に生産費用の上昇をもたらさないので企業の最適化行動に内部化されない。仮に企業がサプライチェーン寸断リスクを内部化しようとして規模の経済を犠牲にして生産を分散したり在庫を余分に保有したりしようとすると、それがコスト上昇につながって企業の収益を悪化させるので、市場競争においては、サプライチェーン寸断リスクを内部化しようとするインセンティブは失われる(Sheffi and Rice 2005)。したがって、産業内の分業化が複雑化してサプライチェーンが細分化するほど、予期しない生産の集中が起こる可能性は排除できず、リスクを管理することは困難である。

サプライチェーン問題は、決して新しい問題ではない。なかでも 2007 年の中越沖地震の際にピストンリング生産で日本最大のリケンが被災して操業停止した際に、日本の自動車生産が中断してしまったことは記憶に新しい。このような過去の経験があったにもかかわらず、東日本大震災後も同じ問題は繰り返されたし、今後も起こる可能性は高い。供給寸断が起こった後もロックイン効果が強く働いて、元の形に戻ろうとするからである。

実際に日本企業の復元力は強く、震災後半年余りで製造業生産は前年を上回る水準を回復した。しかし、そのような矢先、10月にタイで発生した水害で多数の日本企業の現地工場が被災したために、すでにタイに移管していた部品の供給が涂絶し、国内工場でも減産に追い込まれる状況が発生している。

経済経営研究第61号

現在の状況は、日本企業が立地戦略についてグローバルな視点から2つの課題を改めて検討するための機会となるだろう。第1は、規模の経済を犠牲にせずに生産を分割して分散立地させられるように、小ロット生産で高い生産性を実現できるような生産技術の革新を進めることである。ただし、このことは本稿の範囲を超える技術的な問題であるので、ここでは立ち入ることができない。第2は、生産拠点の配置を考えるうえで、雁行形態や工程間分業を拡大させながら東アジアに生産資源を集中させて規模の経済を発揮し、域外先進国の最終需要に依存した輸出を行ってきた従来の発展戦略を見直すことである。次節では第2の問題意識について、日本企業の新たなグローバル戦略を提議する議論を行ってみたいと思う。

3. 新興市場中心の新たなグローバル化戦略

前節では、日本企業のグローバル化が、円高がもたらす分散力の影響を受けて、東アジア地域を中心に展開してきたことを述べてきた。国内から輸出を行っていた状態から東アジアに生産工程分業を広げるように変化してきたとはいえ、先進国向けの輸出に依存する日本企業の行動様式は基本的には変わっていない。一方、世界の経済情勢を見渡すと、日欧米では財政が行き詰まりを見せ、金融は不安定化している状況で、いずれも構造的な問題を抱えており、先進国市場に依存したこれまでの成長モデルには限界が見えている。特に日本に関しては、少子化がもたらす人口減少傾向や高齢化が進む中で市場としての成長性は制約されており、最終消費財生産がアジアに集中して移転する状況がこの先も続けば、現在日本か輸出されている中間財の生産もアジアに流出して、産業空洞化が現在よりも一層深刻になることは想像に難くない。それはものづくりを支える人材の流出さえ伴っておこるかもしれない。

そこで、筆者が提議したい日本企業のグローバル戦略は、(1) これまでの先 進国市場志向から最もダイナミックな成長を遂げている新興国の新興中間層に ターゲットを変える、(2) 東アジアに生産資源を集中して域外市場に輸出するパターンを脱却して、新興国市場に生産資源を分散して、各国の個別のニーズに適合した製品を提供する、(3) 多様な製品バラエティに適合できる柔軟性を持った基幹部品の生産を国内に集約して、技術開発を促進する、(4) 自然災害リスクに備えて、国内の生産拠点を複数個所に分散する、というものだ。以下では、順を追って説明しよう。

(1) 新興市場の中間所得層をターゲットにする。

現在最も消費市場のボリュームが拡大しているのは新興国である。なかでもこれまで貧困層に属していた人々が安定した雇用を得て、旺盛な消費意欲を見せている。その典型例として、筆者は以前からブラジルに注目している(浜口2009年)。ブラジルでは、マクロ経済的安定が達成されて長年国民の購買力を奪っていたインフレ問題が解消されるとともに、最低賃金が引き上げられた結果、国内需要が急速に成長し、持続的経済成長が実現した。この過程における重要な成果は、図3が示しているように、所得階層分布において、貧困層とみなされるクラスD・Eの比率が減少して、中間層であるCクラスが顕著に増加したことである。現在国民の約50%を占めるようになった中間層はすでに1億人の消費市場を形成し、さらに成長することが期待されている。一方、東アジアでは、貧しい農村から都市の工業部門への労働移動が中間層の幅を厚くしてきたが(Felipe and Lim 2005)、輸出競争力の低下や直接投資に敬遠されることを懸念して賃金引上げには消極的である」。しかし、東アジア諸国でも今

¹ たとえば、タイのインラット首相は最低賃金を約40%引き上げることを選挙公約として当選したが、産業界の反発によりこれと引き換えに法人税率の引き下げを受け入れざるを得なかった。Anderlini J. "A workshop on the wane"(Financial Times 2011 年10月16日)は、中国政府は国内消費主導の経済成長に切り替えると10年以上も言っているが、未だに低賃金労働と公共投資への依存から抜け切れていないと批判している。

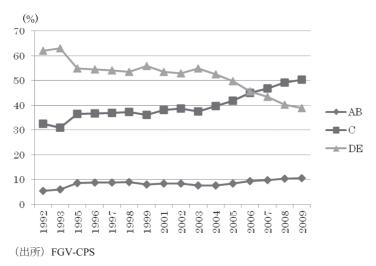


図3 ブラジルにおける中間所得層(Cクラス)の成長

後は賃金上昇は避けられなくなっており、これによって拡大する労働者の購買 力を成長のエンジンに切り替えていく政策が模索されている。

(2) 新興市場に生産資源を分散する。

アジア、アフリカ、ラテンアメリカ各地域にある新興国市場は、文化的に多様であり、それぞれの国においてインフラ整備の状況も異なるので、製品をそれぞれの市場に適合させる必要がある。このためには、従来の先進国市場向け製品のように東アジアで集中的に生産して輸出するのではなく、各国の市場で製品を開発し生産するべきである。

例えば、ブラジルでは豊かな資源に恵まれているがゆえに、効率的なエネルギー使用や再生可能な資源開発が遅れており、経済発展とともに急速に環境問題を悪化させている。日本企業が持つ優れた技術が、この点で大きく貢献することが期待されており、大きなビジネスチャンスが存在する。

新興国で持続的連携関係を築くためには自国の労働力を活用するよう求める要請に応えなければならないので、新興国市場戦略の基本は現地生産である。 生産資源を新興市場に分散することで、新興市場間の横の技術的連携の形成が可能になる利点も得られる。

(3) 基幹部品の生産を国内に集約して、技術開発を促進する。

(2) で述べたように最終製品の生産を新興市場に分散させながら、日本国内に基幹部品の生産を集約し、日本は十分な規模の経済の下で高度な中間財・部品のハブ機能を果たす。国内に十分なボリュームの生産機能が残ることは、技術開発を促進するためにも必要である。空間経済学では、ある地点でハブが形成されるためには、各市場へのアクセスが容易であること(広義の輸送費あるいは交易費用が低いこと)を要件とされる。もちろん地理的距離を変えることはできないが、自由貿易協定などの政府間の取り決めや効率的な輸送ネットワークの構築によって、市場アクセスを改善することは可能である。

(4) 国内の生産拠点を複数個所に分散し、自然災害リスクに備える。

日本から供給される中間財・部品が高い競争力を持つためには、サプライチェーンの信頼性が確保されることが重要であり、そのためには中間財・部品の製造をあらかじめ複数拠点に分散し、被災時には他地域で代替生産が可能な体制を構築しておくべきである。製造設備の分散は規模の経済とのトレードオフに対処しなければならず、小規模生産で高い生産性を実現できるような生産技術の革新が求められる。企業のそのような技術開発に補助金を与えることは生産を分散化させてサプライチェーンの復元力を高めることに貢献するであろう。

以上の(1)~(4) の点を考慮すると、日本企業が新興国市場を重視してグローバル化するための構図は図 4 のようになる。日本企業が国内にものづくりを残

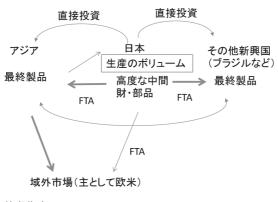


図4 新興国市場を重視した日本企業のグローバル化

筆者作成

して技術革新を促進して世界に高度な中間財や部品を供給するハブ機能を果たしながら、成長が見込まれる新興国市場に深く入り込むとともに、サプライチェーンの安全性を示す、という条件を満たすものになっているはずである。もちろん、この原型には様々な応用パターンが考えられるだろう。例えば中間財の生産拠点を分散させる先は必ずしも国内だけとは限らず、東アジア域内で考えることがより現実的かもしれない。研究開発においても東アジア全体で研究者の知的交流を促進することも重要となるだろう。

4. 政府の役割

本稿では、これまで日本企業は東アジアに生産資源を集中して工程間分業を進め、円高がもたらす国内からの産業の分散力に対処してきた。その結果、日本から高度な中間財や部品を輸出して、東アジアで完成品に加工し、域外市場を中心に輸出するというパターンが形成された。しかし、中間財生産が国内に残されているのはロックイン効果によるものであって、これまで以上に分散力

が高まればこれらの生産も東アジアに流出してしまうことは理論上は十分に予 測可能である。東日本大震災後に強く意識されるようになったサプライチェー ン寸断リスクや電力供給問題などがそのような最後の一押しになる可能性があ り、産業空洞化の脅威はこれまでになく高まっていると言える。

そこで本稿では、従来の先進国市場志向のアジア生産拠点化から、台頭する中間所得消費者の需要の成長が期待される世界の新興国市場を中心に据えたグローバル化戦略の見直しを日本企業に提議した。筆者は日本はその中で高度な中間財・部品の供給ハブとして生産と技術開発の役割を担っていくことができると考えている。

最後に、このような戦略を企業に促すために政府が果たしうる役割について 考えてみたい。第1に、日本が中間財の供給ハブとなるために必要な要件は、 新興市場への市場アクセスを改善することであり、そのためには自由貿易協定 が必要であろう。日本が締結する経済連携協定(EPA)は、貿易障壁に関する 取り決めに留まらず、貿易投資制度に関する継続的な政策対話や技術協力を含 む包括的な内容であり、新興国市場への市場アクセスを改善するために有効な アプローチとなるだろう。ブラジルのような主要な新興国とは、周辺諸国や他 の発展途上国へのアプローチに関して互いに協力する関係を構築することも重 要となろう。第2に、サプライチェーンの安全性の観点から、生産拠点の複数 化・分散化の必要を述べた。そのためには、規模の経済とのトレードオフを軽 減する技術革新が必要であり、政府はこれを支援する政策を取ることが、分散 立地化を直接支援するよりも有効であろう。また、生産拠点の集中がサプライ チェーンに潜在的脅威をもたらしている状況は日本だけでなく韓国や台湾の企 業が生産する様々な電子部品・デバイスにも共通する問題である。日本は積極 的にアジア地域の地域協力を推進して、世界的に高いシェアを持つ企業がリス クを分散させる際の投資の受け皿になるような対策を講じることが重要となる だろう。

参考文献

- Arndt, SW and Kierzkowski H (2001) Fragmentation: New Production Patterns in the World Economy, Oxford, Oxford University Press.
- Athukorala P-C, Yamashita N (2005) "Production Fragmentation and Trade Integration: East
 Asia in a Global Context," North American Journal of Economics and Finance 17(3): 23
 3-256
- Felipe J and Lim J (2005) "Export or domestic demand-led growth in Asia?," *ERD Working Paper*, Manila, Asian Development Bank.
- Fujita M. and Hamaguchi N. (2011) "Japan and economic integration in East Asia: post-disaster scenario," *The Annals of Regional Science*, published online (DOI: 10.1007/s00168-011-0484-y).
- Kimura F, Ando M (2005) "Two-dimensional fragmentation in East Asia: Conceptual framework and empirics," *International Review of Economics & Finance* 14(3): 317-348
- Kojima K (2000) "The "flying geese" model of Asian economic development: origin, theoretical extensions, and regional policy implications," *Journal of Asian Economics* 11: 375-401
- Sheffi Y, Rice Jr. JB (2005) "A supply chain view of the resilient enterprise," *MIT Sloan Management Review* 47(1): 41-48
- 浜口伸明 (2009)「ブラジルの経済成長における消費者融資の役割」『国民経済雑誌』第 199 巻第 1 号 17-28 頁

経済経営研究 (既刊) 目次

第60号 2011年3月刊行

消費税論議に関する一考察 ・・・・・・・井澤 秀記

民族多様性と紛争 ・・・・・・・・浜口 伸明

台南サイエンスパークにおける垂直統合型液晶産業の形成

- 奇美電子創業者・許文龍氏が果たした役割-

……簡 施儀

長内 厚

神吉 直人

神戸大学 経済経営研究所 所長 下村 研一

所属教員

研究分野

グローバル経済研究部門	
教授 西島 章次 教授 趙 平勲 教授 海印 伸明 教授 宫際 計行 特命教授 日野 博之 兼任教授 安井 宏樹 准教授 佐藤 隆広	エマージングマーケット 国際経済 経済統合 経済開発戦略 経済開発戦略 法学研究科 エマージングマーケット
企業競争力研究部門	
教授 小島 健司 教授 下村 研一 教授 伊藤 宗彦 兼任教授 出井 文男 准教授 Ralf BEBENROTH 講師 松本 陽一	コーポレートガバナンス 産業組織 イノベーションマネジメント 経営学研究科 コーポレートガバナンス イノベーションマネジメント
企業情報研究部門	
教授 山地 秀俊 教授 富田 昌良 教授 野口川 雅紀 推教授 藤村 昭信 准教授 首藤 昭信 講師 村宮 克彦	情報ディスクロージャー 企業史料分析 会計情報分析 経済学中等分析 会計情報分析 会計情報分析 会計情報分析
グローバル金融研究部門	
教授 井澤 秀記 教授 上東 貴志 *	国際通貨システム マクロ政策分析 国際金融政策 国際金融政策 国際金融政策 ミクロ政策分析
附属企業資料総合センター	
教授 富田 昌宏 教授 野口 昌良**	企業史料分析 会計情報分析
共同研究推進室 教授 上東 貴志	マクロ政策分析
外国人研究員 Nir KSHETRI Fabian Jintae FROESE Cuong LE VAN	

- * 印はセンター等からの兼務教員を示す。
- ** 印は研究部からの兼務教員を示す。

執筆者紹介 (執筆順)

富田 昌宏······教 授 企業情報研究部門 修士(経済学)神戸大学

山本 裕……准 教 授 長崎県立大学経済学部 博士 (経済学) 神戸大学

浜口 伸明………教 授 グローバル経済研究部門 Ph.D. (地域科学) ペンシルバニア大学

平成24年 3 月20日 印刷 平成24年 3 月21日 発行

経済経営研究 年報 61

編集兼 神戸市灘区六甲台町

発行者 神戸大学経済経営研究所

印刷所 大阪市阿倍野区天王寺町北 2-4-16

株式会社 信 利

Annals of Economics and Business

Vol. 6 1 2 0 1 1

CONTENTS

The Great East Japan Eartl	hquake and Logist	ics			
		·· Masahiro	Tomita a	and Yutaka	Yamamoto
Globalization of Japanese F	Firms and Emergin	ng Economie	s		
				·· Nobuaki	Hamaguchi

RESEARCH INSTITUTE FOR ECONOMICS
AND BUSINESS ADMINISTRATION
KOBE UNIVERSITY