

コンビナートの地域間連携に関する考察

平 野 創

1. はじめに

(1) コンビナート連携の意義

本研究の目的は、コンビナートを有する異なる地域間（例えば、川崎と千葉など）で連携して競争力強化を目指す活動、つまり「コンビナートの地域間連携」について、その歴史的経緯と現状を明らかにすることである。同一地域内に立地する企業間の連携（コンビナート統合）に関しては、すでに様々な議論が展開されている（例えば、橋川 2007；稲葉・橋川・平野，2013；Inaba, 2016 など）。

また、こうしたコンビナート統合については、国家的にも重要な課題と認識されている。2006年にまとめられた「新・国家エネルギー戦略」と「石油政策小委員会報告書」は、いずれもエネルギー安全保障のために、国際競争力を持つ強じんなエネルギー企業の形成が不可欠と認識しており、そのための施策の一環としてコンビナートの高度統合に高い位置付けを与えた（橋川，2011）。2000年5月には石油の低廉かつ安定的な供給を実現するために、個別企業の枠組みを超えて製油所、石油化学工場の高度な一体的運営を実現するために石油コンビナート高度統合運営技術研究組合（RING: Research Association of Refinery Integration for Group-Operation）も設立された（大本，2009）。

このような同一地域内の企業間における連携に関しては、RING 組合がその担い手となり、すでに日本各地で様々な取り組みが実施されてきた（図1）。コンビナート統合の動きは RING I（2000～02年度）、RING II（2003

図1 RING 事業の進展

平成	2000 12	2001 13	2002 14	2003 15	2004 16	2005 17	2006 18	2007 19	2008 20	2009 21	2010 22	2011 23	2012 24	2013 25	2014 26	2015 27	2016 28	2017 29	
石油産業 構造改善事業							・コンビナート設備最適化 による構造改善 事業再編・統合運営による設備の廃棄・ 増強・共用化等を通じた生産性向上						石油産業 構造改善事業 統合運営事業						
コンビナート 連携事業			・石油の安定供給 ・国際競争力強化						コンビナート連携事業 コンビナート連携石油安定供給対策事業 6事業実施										
RING 事業						RING III 石油精製高度機能融合技術開発 3地区3テーマ			全体最適										
				RING II 石油精製環境低負荷高度統合技術開発 5地区7テーマ			統合高度化、環境対応						・資源の有効活用 ・国際競争力強化 ・環境低負荷						
		RING I 石油精製高度統合運営技術開発 5地区5テーマ			統合の基盤														

出所：石油コンビナート高度統合運営技術研究組合 (2016)

～05年度)、RING III (2006～09年度)、コンビナート連携事業 (2009～13年度)、石油産業構造改善事業 (2014～17年度)と進展をみせた。平成30年度 (2018年度)当初予算においても、「石油コンビナートの再編による供給構造改善及び製油所等の強靱化」は資源エネルギー庁が135億円の予算を投じる重点的な施策の一つとなっている (経済産業省, 2017)。

地方自治体もコンビナートの競争力強化に向けた連携推進に取り組んでいる (表1)。大本 (2009)によれば、各地区のコンビナート連携の取り組みは、その内容に違いはあるものの、いずれも地域経済の活性化に向けて対応を図っているという。また、RING 事業は地域と各企業との連携活動を円滑かつ活発にし、その波及効果として周南や千葉地区における経済特区認定や規制緩和にも貢献しているという。

コンビナートの地域間連携に関する考察

表1 各コンビナート地区における連携・推進の取組み状況

地 区	取 り 組 み 状 況	備 考
鹿 島	鹿島共同施設に企画部を設置し、地区内・県等との各種会議事務局機能に加え、定常的に競争力強化の方向性、課題検討等のコンビナート将来構想を検討(2006/4-)。	茨城県企画部・ 商工労働部と都 度連携
千 葉	企業間連携による競争力の強化および地域との共生を進め、京葉臨海コンビナート地域の持続的な発展を図るため、「エネルギーフロントランナーちば推進戦略策定委員会」(産学官)により、推進戦略を策定(2006/11~2007/6)。その後、「エネルギーフロントランナーちば推進委員会」を開催し、企業間連携による競争力強化等の具体的な検討(冷熱、熱電、重質留分、水素、地域との共生等)を実施(2007/8~)	事務局：千葉県 商工労働部
川 崎	県の総合計画に「エコ・エネルギー関連産業の創出・集積」を組み込み(2007/4)。川崎臨海部を中心とするコンビナートにおいて、企業間連携による高度化の取組みを検討し、事業化を図ることで、高付加価値で、環境共生型のエネルギー産業の集積を目指した「川崎臨海部コンビナート高度化等検討会議」(産官)を開催(2008/1~)	事務局：神奈川 県企画部と川崎 市経済局
四日市	県、市が中心に「四日市コンビナートの構造転換に向けたアクションプログラム」を策定(2006/3)。個々の企業を越えたコンビナート地域の一体化・広域連携を推進し、四日市コンビナートの国際競争力の強化に向けた「四日市コンビナート高度化促進検討会」(産学官)を開催(2007/12~)	事務局・三重県 農水商工部
堺・泉北	「堺・泉北臨海企業連絡会」(9企業)が、2005年度にコンビナートビジョンを作成。「堺・泉北ベイエリア新産業創生協議会」(産官)を設立(2006/11、連絡会も参画)し、新産業創生プログラム策定、技術人材育成等の取組み中	事務局・大阪府 商工労働部
水 島	「水島コンビナート競争力強化検討委員会」(産官)が、「水島コンビナート国際競争力強化ビジョン」を策定(~2007/11)。港湾施設の機能拡充、エネルギーの融通・共有化、環境、人材等に係る課題を取りまとめ(委員会上部組織：水島工業地帯産学官懇談会)。現在も同会議を活動中	事務局：岡山県 産業労働部
周 南	「山口県次世代周南コンビナート形成戦略会議」(産官)で競争力強化戦略のシナリオである「次世代周南コンビナート形成基本戦略」を策定(~2007/3)。新素材産業の展開、環境対応型モデルコンビナート、国際的物流基盤のインフラ整備等の課題を取りまとめ。現在も同会議を活動中	事務局：山口県 商工労働部
大 分	「コンビナート立地企業連絡協議会競争力強化検討部会」(産官)において活動中(2006/11~)。	事務局：大分県 商工労働部

(注) 中国経済産業局主催により、水島・周南地区コンビナート懇談会(産官、中国地域次世代型コンビナート形成プロジェクト)を開催(2008/2~)

出所：大本(2009)

(2) 地域内のコンビナート連携の具体例

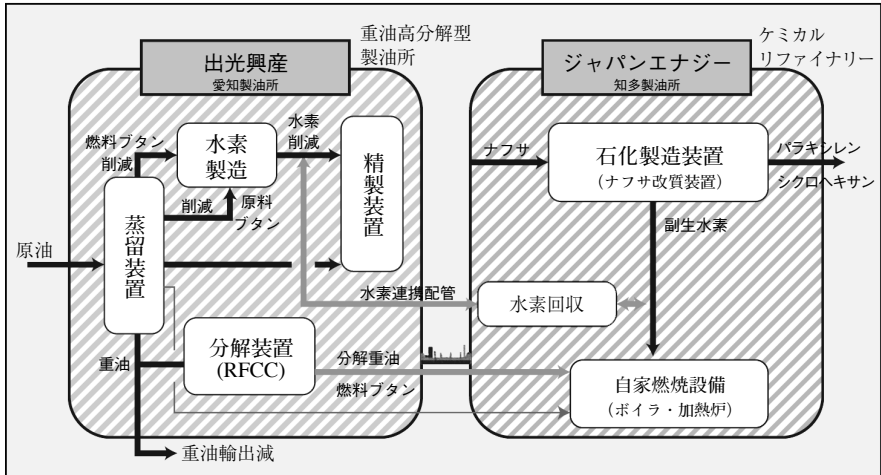
地域間連携の議論へと入る前に、まずは地域内におけるコンビナート連携(統合)について、知多地区の具体例を含めつつ説明していきたい。そもそも「コンビナート連携とは何か」簡単に説明すれば、「異なる企業が協業し、範囲の経済性や規模の経済性を実現することで生産効率を向上させる取り組みである」と言うことができる。例えば、知多地区は、出光興産とジャパンエナジー(現、JXTG エネルギー)との間で「コンビナート水素回収・燃料連携事業」と呼ばれる連携事業が行われた。この事業は2009～13年度に実施された「コンビナート連携事業」の一つとして実施されたものである。

その概要は図2に示されるように、水素をジャパンエナジーから出光へ、分解重油、ブタンを出光からジャパンエナジーに供給するという企業間連携である¹⁾。より詳細に述べれば以下のようなになる。ジャパンエナジーではナフサ改質装置でパラキシレン、シクロヘキサンを製造する際に副生水素が発生していた。連携前はこの水素をジャパンエナジーは自家燃料として使用していた。一方で出光興産は原料ブタン、燃料ブタンを投じて精製装置で使用する水素を製造していた。この状況に対して両社が連携し、ジャパンエナジーの副生水素を回収および高純度化し、出光側に供給して精製装置で使用することにした。これによって出光は水素製造量を減じさせることが可能となった。一方でジャパンエナジー側では自家燃料が不足することから、出光から分解重油および燃料ブタンの供給を受ける形にした。

この連携によって水素製造装置の稼働低減、分解重油の有効活用などが可能となった。具体的には、水素の製造に必要な燃料や原料を減らせるた

1) この事業の概要に関しては、石油コンビナート高度統合運営技術研究組合ホームページ内の「石油供給構造高度化事業 平成21年度開始 コンビナート連携石油安定供給対策事業」を参照した。

図2 コンビナート水素回収・燃料連携事業の概要



出所：石油コンビナート高度統合研究組合ホームページ ([http://www.ring.or.jp/pj/pdf/311OVERVIEW\(2\).pdf](http://www.ring.or.jp/pj/pdf/311OVERVIEW(2).pdf))

め、原油処理量を年2万4,000キロリットル削減する効果が期待され、原油価格が1バレル50ドルなら年間約7億5,000万円のコスト削減になると想定された²⁾。この連携の実現に際しては、水素回収・連携設備、燃料供給受け入れ設備、パイプライン（敷設距離5キロ）などが新たに設置された。

上述の具体例のように、これまでのコンビナート連携は主に特定の地域内（例えば、知多など）で行われ、異なる企業間で石油留分や水素、蒸気などの物理的な経営資源を融通し効率的に使用することで範囲の経済性を実現したり、共同で発電所を運営するなどしたりして規模の経済性を獲得したりするというものであった。この事例では、水素がより付加価値の高い形で利用されるようになり、ジャパンエナジーと出光興産の間で範囲の経済性が実現している。こうした連携に際しては、実現に必要とされる技

2) 「ジャパンエナジー・出光、水素や燃料、相互供給」『日経産業新聞』2009年4月9日、第12面。

術開発なども行われ、すでに一定の成果をあげてきた³⁾。

(3) コンビナート連携の成果

こうした連携が産業全体にもたらした経済成果を直接的に数値化することは困難であるものの、①石油・石油化学産業における生産量の減少幅が事前の想定よりも小さく止まっていること、②設備の集約化や企業再編が進行したことは、連携による成果と考えて良いだろう。

まず①の点に関しては、石油精製業においては2010年の時点では2010～2014年度にかけて日本の石油製品需要は全体で16.2%、ガソリンは14.8%、灯油は24.3%、重油は36.5%減少するものと考えられていた。しかしながら、実際には石油需要全体では4.7%、ガソリンが7.6%、灯油が15.5%、重油が2%減にとどまった。予測とは逆にジェット燃料や軽油のように需要が増加した油種も存在した。

石油化学産業においては、2014年に行われた産業競争力強化法第50条に基づく調査報告の時点では、北米や中東での化学製品や中国の石炭化学の生産増大などを受け、2020年の日本のエチレン生産量はリスクケースで470～500万トン、ベースケースでも570万トンにとどまるとみられていた。しかしながら、2016年のエチレン生産量は627.9万トンを記録し、事前の想定を大幅に上回っている。さらに、後述の設備集約化の効果もありエチレン設備の稼働率も96.2% (2016年) と高水準を維持している。

次に②の点に関しては、両業界とも製造拠点数の集約化、生産能力の縮減が着実に進んだ。石油精製業においては、RING事業が始まった2000年4月には37製油所、527万3,610BDであったものが、現在では22製油所、351万8,800BDにまで集約化された。この中で業界再編も進み、

3) RING組を中心としたコンビナート連携の成果に関しては、『化学工学』第67巻第3号、2003年；第71巻第5号、2007年；『ペトロテック』第33巻第10号、2010年といった学会誌に特集が組まれているので参照されたし。

コンビナートの地域間連携に関する考察

2000年4月には13社⁴⁾あった石油精製・元売会社は、「JXTG エネルギー」と「出光興産および昭和シェル石油」の2大グループと「コスモ石油」にはほぼ集約化された（石油元売会社としては、他にもキグナス石油と太陽石油も存在するものの、これらの企業の販売シェアは相対的に小さい）。石油化学産業においては石油産業ほどではないものの、その生産能力はピーク時の年産730.2万トン（2007年末）から年産615.5万トン（2016年末）に減じ、エチレンセンター数も15から11へと集約化が進んだ。

これまで述べたように地域内での連携は十分に進展しているが、今後はこれに加えて地域間での連携の必要性が高まるものと考えられる。第一に、内需の減少にともなって日本全体で製油所やエチレンセンターの集約化が進んでいることから、地域間で留分の過不足などが生じ、その調整が必要となってきている。例えば、エチレン生産を停止したコンビナートは原料となる留分を遠隔地のコンビナートから調達している。製油所やエチレンセンターが集約化されるほど、こうした融通をより効率的に行う地域間の連携が必要となる。第二に、日本では臨海部に比較的小規模な製油所やエチレンセンターが点在するという特色を持っており、これらをパイプラインや船舶によって効率的に結びつけば物流費等のコスト削減が可能となる。小規模であることは日本のコンビナートの弱点であるのに対し、臨海部に位置することは様々な地域を船舶等で結びつけることを可能とし、そこに機会が存在していると考えられる。そうした機会はまだ十分には活用されておらず、ここに更なる連携の余地がある。

本研究では、上述のような異なる地域間でのコンビナート連携に関して、その現状を明らかにしていきたい。以下では地域間連携が進行しつつある、もしくは進行する可能性の高い地域の事例を検討していくことにする。具

4) 出光興産、昭和シェル石油、コスモ石油、日石三菱、九州石油、ジャパンエナジー、東燃、ゼネラル石油、エッソ石油、モービル石油、三井石油、キグナス石油、太陽石油の13社。このうち東燃は石油精製専業であった。

体的には、従来型の連携（留分など物質的な経営資源の融通）が進展する可能性のある地域として東海地域、人材育成や物流の効率化など間接部門における連携が生じつつある地域として瀬戸内地域、今後様々な形での連携に可能性のある関東地域について言及することにする。

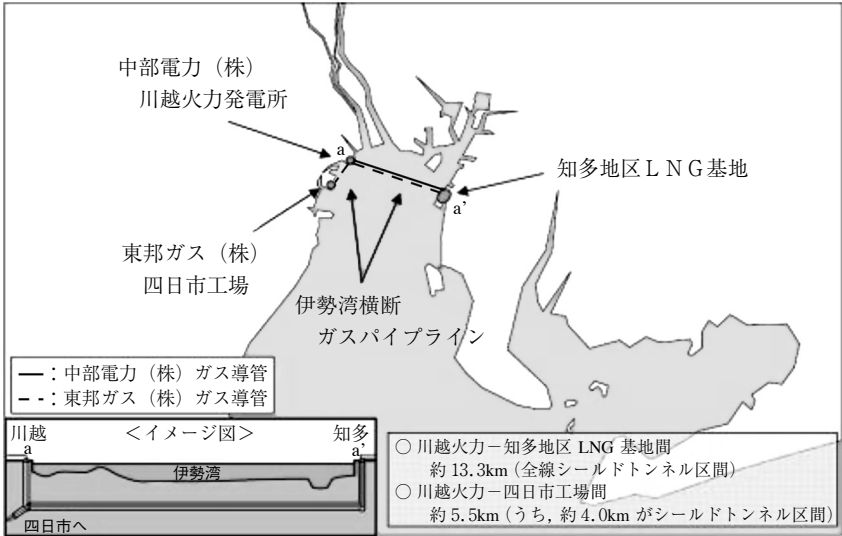
2. 従来型の連携の進展が見込まれる地域：東海地域の事例

地域間の結合に関しては、東海地域における知多と四日市間の天然ガスパイプライン（伊勢湾横断ガスパイプライン）の敷設という興味深い先行事例が存在している。中部電力と東邦ガスの両社は、知多と川越・四日市の間に伊勢湾を横断する海底トンネルを敷設し、その中にそれぞれがガス導管を設置した。従来のコンビナート連携は石油精製業、石油化学産業を対象としていたため、この事例は業界が異なるものの、海底トンネルを敷設し遠隔地の工場を結合するという点では、地域をまたぐコンビナート連携の先行事例であるとも考えられる。

このパイプラインは、愛知県知多市と三重県三重郡川越町を結ぶ約13.3キロ（全区間シールドトンネル）と川越町から三重県四日市市までの約5.5キロ（このうち約4キロがシールドトンネル）からなる（図3）。知多地区にあるLNG基地と中部電力川越発電所と東邦ガス四日市工場との間を結んでいる。2008年に着工し、5年後の2013年9月に稼働を開始した。それぞれが単独で事業を実施する場合と比較して、両社が共同で工事を実施する場合にはシールドトンネルの共有ができることなどから、建設費や設備管理費など様々な面で経済的なメリットが生じる。

このパイプラインの敷設によって、中部電力は川越・知多地区の一体運用が可能になった。中部電力は知多側と川越側の双方にLNG火力発電所を持ち、特に知多側には知多、知多第2、新名古屋の3か所の発電所が立地している。この両地区をパイプラインで結ぶことによって、川越地区もしくは知多地区で需要（発電用LNGの消費量）のずれが起きても、どちら

図3 伊勢湾横断ガスパイプライン概要図



出所：東邦ガス（2013）

にでも LNG を入れることができるため、配船の自由度が高まるとともに伊勢湾全体での LNG 基地の稼働率を高めることが可能になるという（中部電力，2012）。より具体的には、川越側に比べて知多側の発電出力が大きいために、パイプラインで結ぶことで急な需要変動が生じた際に川越側の余剰燃料を知多側に回すなどの調整が可能となったのである⁵⁾。

また、東邦ガスにとってはこのパイプラインの完成によって、四日市工場と知多地区間で相互にガスの払出し調整が可能となり、両基地で一体的な LNG の在庫管理、調整ができるなどより柔軟な運用が可能となった。また基地間での相互バックアップが可能になることで、都市ガス供給の安定性向上も期待されている（中部電力，2012）。さらにこの投資は東邦ガス

5) 「パイプライン、来月稼働、中部電、伊勢湾、LNG 供給調整柔軟に」『日本経済新聞』2013年8月31日、第7面（地方経済面中部）。なお、このパイプラインの敷設と合わせて中部電力は LNG タンクや棧橋も増強し、投資金額は関連事業全体で約800億円前後とみられる。

にとっては三重県内における事業の強化策という意味合いもあった⁶⁾。同社はこれまで名古屋市を中心に緻密な導管網を有していたものの、三重県内での展開には出遅れていた。今回のパイプラインの完成によって、知多市の基地から三重県側にガスを大量輸送し、三重県内での事業のさらなる拡大が可能となった。同社は鈴鹿市～津市間に高規格の導管も新設し、周辺需要開拓を目指している。

現時点では伊勢湾を横断するパイプラインは、中部電力の基地間、東邦ガスの基地間という個社間の連結にとどまっているものの、これを契機に東海地区において地域内・地域間連携が進展する可能性もある。知多市には中部電力の他にも出光興産愛知製油所、JXTG エネルギー知多製造所があり、隣接する東海市には新日鐵住金名古屋製鉄所もある。これらの事業者間での連携の余地は依然として残っている。また、四日市にはコスモ石油四日市製油所と昭和四日市石油四日市製油所といった製油所、東ソー四日市事業所というエチレンセンターおよび三菱化学四日市事業所を中心に多数の化学工場が集積しており、この四日市と知多との連携も将来的には視野に入る。現在、出光興産と昭和シェル石油は経営統合を目指しており、そのなかで両社は生産最適化のために製品や半製品の相互融通や物流分野における配送効率化などの協業に取り組んでいる⁷⁾。まずはこの両社が持つ知多と四日市の製油所間で地域間連携が進む可能性も高い。伊勢湾ガスパイプラインの敷設によって、こうした新たな可能性が示されたと言うことができるだろう。

6) 「ガス戦国時代(下) 伸びる導管、広がる版図——パイプライン3大計画始動」『日本経済新聞』2012年9月8日、第7面(地方経済面中部)。

7) 昭和シェル石油株式会社・出光興産株式会社「昭和シェル石油株式会社と出光興産の協働事業の強化・推進に係る趣意書締結のお知らせ」(2017年5月9日プレスリリース)。

3. 間接部門からの地域間連携：瀬戸内地域

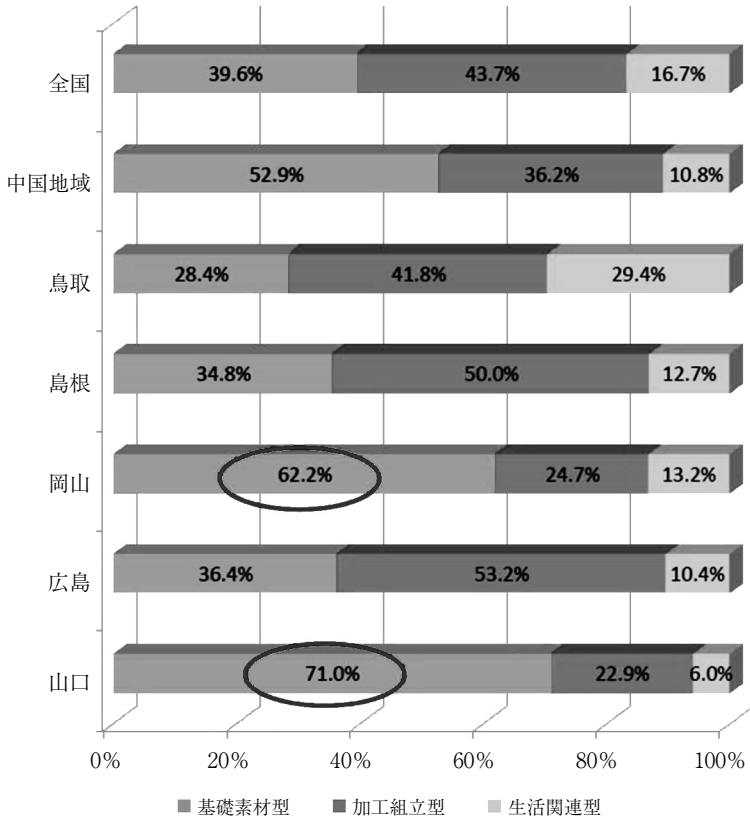
(1) 瀬戸内地域におけるコンビナート連携

コンビナート連携は石油留分や水素、蒸気のような事業に直結する物的な経営資源のやりとりだけに限られるものではなく、人材育成や物流といった間接部門における協業関係の構築も連携のあり方のひとつとなる。こうした間接部門における連携は、(1) 留分等の物的な経営資源の融通の際に生じる価格評価の困難や利害対立、(2) 融通の際に必要とされるパイプラインの敷設等に比して必要とされる投資額が少ないといった点で着手しやすいというメリットがある。また、地域間の連携の場合には、直接的な経営資源のやり取りには技術的な困難も伴うため、まずはこうした間接部門におけるソフトな形態が連携関係構築の契機となる可能性がある。

先行事例としては、(1) 岡山県の水島地区において実施されている「山陽人材育成講座」の大分地区への展開、(2) 山口県内の下松地区、徳山地区、宇部地区間で展開されている石炭の共同輸送に向けた取り組みなどが存在する。前者の山陽人材育成講座は、水島コンビナートに立地する企業が連携し共同で人材教育を行う仕組みが、地域を超えて普及した事例である。また、後者の石炭の共同輸送は、国土交通省の「徳山下松港 国際物流ターミナル整備事業」(2016~19年度)の一環として実施されている現在進行中の取り組みである。このように特定のコンビナート内にとどまらず、地域・地区を超えた連携が生じ始めている。これらに関しては次項以降で詳しく言及していく。

こうした先行事例が中国地方において生じた背景としては、同地方においては地域経済におけるコンビナートの重要性が相対的に高いことが指摘されうる。図4に示されるように、中国地方は工業出荷額に占める基礎素材型産業の占める割合が全国平均よりも高く、とりわけ岡山県や山口県では6~7割を占めている。

図4 産業類型別工業出荷額の構成比 (中国地域及び各県別)



出所：中国経済産業局エネルギー対策課 (2017)

中国地方においては2000年代以降、コンビナートの競争力強化に向けた取り組みが数多くみられる。例えば、水島地区（岡山県）においては2001年に水島工業地帯産学官懇談会が設置され⁸⁾、その後、2007年の「水島コンビナート国際競争力強化ビジョン」の策定やハイパー&グリーンイノベーション水島コンビナート総合特区（2011年12月指定）、水島コンビ

8) 岡山県 HP (<http://www.pref.okayama.jp/page/detail-92929.html>).

ナート発展推進協議会の設置（同年6月）などにつながっていった。そのなかで2007年度より先述の「山陽人材育成講座」も始まったのである。

(2) 山陽人材育成講座の展開

企業間・地域間連携において、人材育成の共同化に関するニーズは各地域とも高い。近年、地方自治体を中心となって設置したコンビナートの競争力強化に関する協議会等では必ずといってよいほど、人材育成や保安・保全における協業が検討項目としてあがっている。例えば、2016年に示された鹿島臨海工業地帯競争力強化プランでは、基本戦略の一つとして人材育成機能の強化（異業種を含め、企業間で共通する安全教育やキャリアアップ研修などを連携して実施）があげられている（鹿島臨海工業地帯競争力強化検討会議、2016）。また、大分コンビナート企業協議会など他地域の協議会にも人材育成に関する分科会が設置されていることが多い。

こうした人材育成面での協業に関する先駆的な事例には、すでに述べたように公益社団法人山陽技術振興会による「山陽人材育成講座」がある。山陽人材育成講座は、製造現場における中核技術を維持・確保していくための人材教育を喫緊の課題と考えて全国で展開された経済産業省のプロジェクト（産学連携製造中核人材育成事業）のひとつとして採択され、立ち上げられた（池上、2008）。経済産業省中国経済産業局から岡山県産業振興財団が委託を受け、同法人と岡山大学、山口大学、山陽技術振興会がコンソーシアムを組む形で推進された。

山陽人材育成講座は、(1) マニュアルに頼るばかりではなく、考えることができる人材、(2) 現場で直ちに実践できる人材の教育を目指している（池上、2017）。同講座は化学企業大手から中小企業まで、オペレーターから工場長までを対象としており、表2に示されるような5コース29科目を展開している（池上、2017）。受講生は年間1,500人、開講以来累積で10,000人を超えているという。教育内容は山陽人材育成会の主要企業

表2 山陽人材育成講座のコースと科目

《安全・安定運転基礎コース (7科目)》受講生20名/クラス【オペレーター、保全員】			
① 設備管理 (2日, 3日) :2, 3日間	④ 原因究明力開発 :2日間	⑤ 事故事例分析による事故未然防止 :3日間	⑦ 計装基礎 :2日間
② 化学工学基礎 :3日間	⑥ 現場の化学 :2日間		
③ 安全体験A, B, C, D :夫々1日間			
《安全・安定運転上級コース (6科目)》受講生20名/クラス【オペレーター、保全員】			
① コストを考慮した在庫管理と生産活動 :1日間	④ 課題形成力開発 :2日間	⑤ 現場リーダーの育成 :2日間	
② 保安防災管理 :2日間	⑥ APT (運転体験) A, B :夫々2日間		
③ 保安全管理・技術 :2日間			
《技術力強化コース (4科目)》受講生20名/クラス【スタッフ、マネージャー】			
① 改革・改善力開発 :2日間	④ 反応工学 :2日間		
② 腐食を考慮したプラントの安全運転 :2日間			
③ 化学工学通論 :3日間			
《リスクマネジメントコース (8科目)》受講生20名/クラス【スタッフ、マネージャー】			
① ヒューマンエラーの 要因分析と安全推進活動 :3日間	⑥ 事故事例から学ぶ化学プラントの防災 :2日間	⑦ 事故の教訓から学ぶリスクマネジメント :2日間	⑧ 事故事例を用いた危険認識能力の向上 :1日間
② 製造設備のリスクマネジメント :3日間			
③ CSR とコンプライアンス :1日間			
④ 製造現場のリスクマネジメントと リスクコミュニケーション :1日間			
⑤ コミュニケーション力開発 :2日間			
《競争力強化マネジメントコース (4科目)》受講生20名/クラス【マネージャー・経営者層】			
① 企業戦略 (隔年実施) :3日間	③ 新事業創出マネジメント (隔年実施) :2日間		
② 組織とリーダーシップ (隔年実施) :1日間	④ 事業連携 (隔年実施) :2日間		

出所：池上 (2008)

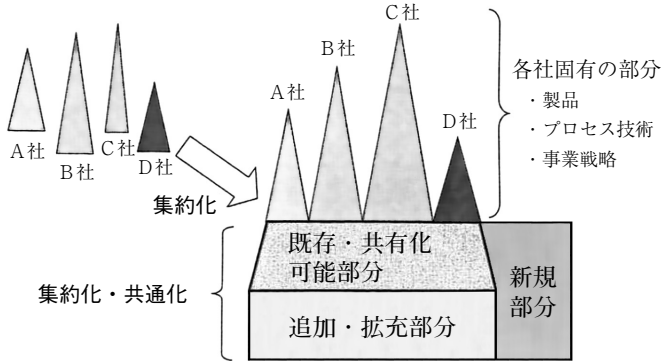
4社の教材をベースにして既存・共有可能部分を集約化し、さらに追加・拡充部分と新規開発部分をこれに加えたものである (図5)。この講座の教育内容を基盤として、各社固有の部分は当該企業において人材教育を行う形となり、人材教育における協業が実現されている。

山陽人材育成講座は、すでに水島地域を越えて広範な地域へと広がりを見せ、地域間連携の様相を呈している。受講者数の半数近くは岡山県以外の地域の企業・事業所からの参加であり (図6)、受講企業の分布は岡山、広島から関西、九州地区へと広がっている (図7)。

個別の企業や事業体のみならず地域としてこの人材育成講座を受け入れ

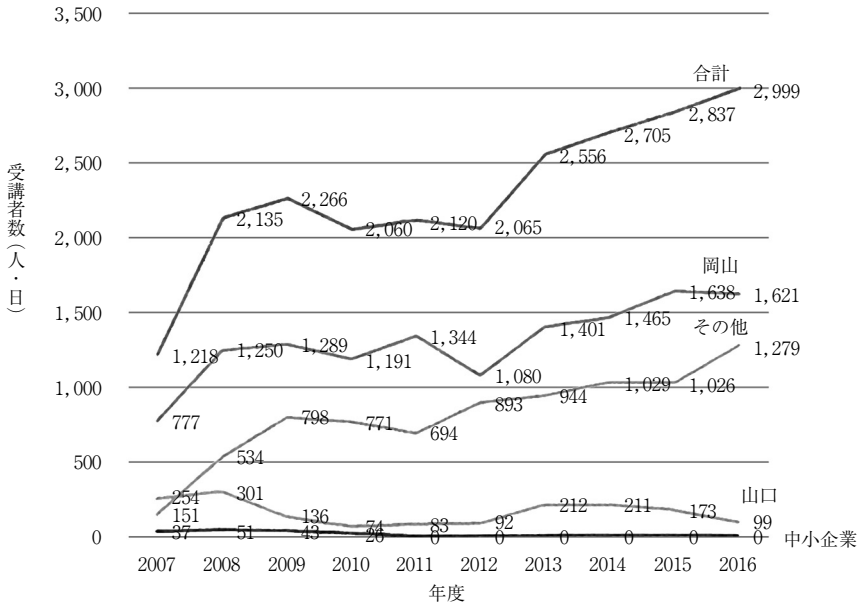
コンビナートの地域間連携に関する考察

図5 教材の構成



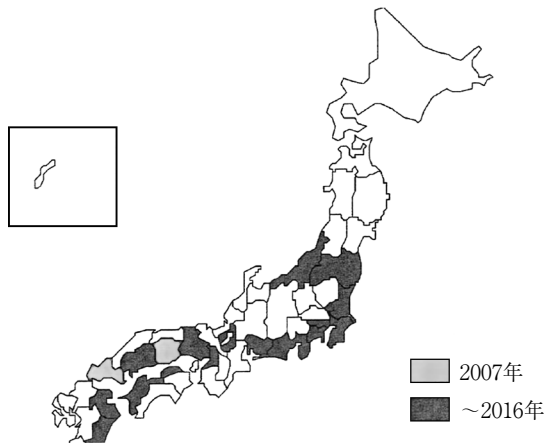
出所：池上 (2015)

図6 受講者数の推移と傾向—受講者地域別延人数の推移



出所：池上 (2017)

図7 受講企業の分布



出所：池上 (2017)

ている事例も見られる。大分地域には、同地域のコンビナート立地企業の更なる連携強化を目指して立地企業と地方自治体の代表による「大分コンビナート企業協議会」が設置されており、人材育成事業の一環として、同協議会と参加企業が費用を折半し毎年山陽人材育成出前講座を開催している。例えば、2016年度は2016年10月に「保安防災管理コース」、2017年2月に「現場リーダー育成コース」が開催され、それぞれ8社19名、9社26名の参加があった（大分コンビナート企業協議会、2017）。

このように各コンビナート地域でそれぞれに人材育成の枠組みを作らなくとも、中核的な人材育成組織を立ち上げ、それを複数の地域で展開するという人材育成における地域間連携も存在するのである。関東地域にも京葉臨海コンビナート人材育成講座が存在しており、人材育成面での地域間連携の進展が望まれる。

(3) 物流面での地域間連携の検討

石油産業および石油化学産業における物流面での地域間連携に関しては、

コンビナートの地域間連携に関する考察

表3 船型による運賃比較（水島・シンガポール間）

		MR	LR1	LR2
積載量	載貨重量トン数	50,000	80,000	110,000
	KL	54,500	87,500	125,300
1 航海運賃	千\$	456	516	577
	百万円	50	57	63
運賃	円/KL	920	648	507

1 航海運賃は、2011年～2016年の平均値を使用

1\$ = 110円

出所：板垣 (2016)

RING 組合において検討が開始されている。RING 組合の報告によれば、コンビナートの国際競争力強化のための方策の一つとして、各社個別の物流の無駄を省き、共同化による最適化（コストダウン）を図ることの重要性が唱えられている（板垣，2016）⁹⁾。

具体的な施策の候補としては、(1) 原料調達の共同実施，原料タンクの共同運用，(2) 製品出荷の連携，(3) 共同輸出基地の創設，(4) 船舶を用いた地域間の中間留分融通による二次装置（重油分解設備等）の活用の最大化，(5) 定修時の製品・半製品の融通，(6) 原料融通による新規プロセスの共同での設置や運営などが提示されている。

RING 組合の試算によれば、例えば、水島からシンガポールに製品輸出を行う場合、船型を大型化することによっての運賃を大幅に削減することが可能であるという。表3に示されるように、中規模タンカー（MR: Medium Range）の場合にはキロリットルあたりの運賃が920円であるのに対して、これを大規模2（LR2: Large Range 2）に大型化した場合には507円にまで運賃が低下する見通しなのである。

9) 瀬戸内地区の物流改革によるコンビナートの競争力強化に関する本項の議論は、2016年度のコンビナートシンポジウムにおける板垣秀人 RING 組合技術部長の報告（板垣，2016）に基づく。

こうした輸出の大ロット化にはいくつかの課題が存在する。第一に、現在は貯蔵タンクの制約等によって製油所から一度に大量の輸出を行うことは難しい状況にあり、大ロット化を実現するためにはタンク等の地上設備を含めた輸出設備の整備が必要となる。第二に、1製油所からの出荷のみでは輸出規模の大ロット化が困難である場合には、集積や複数の港に寄港して荷積みする二港積み等の対処も必要となる。

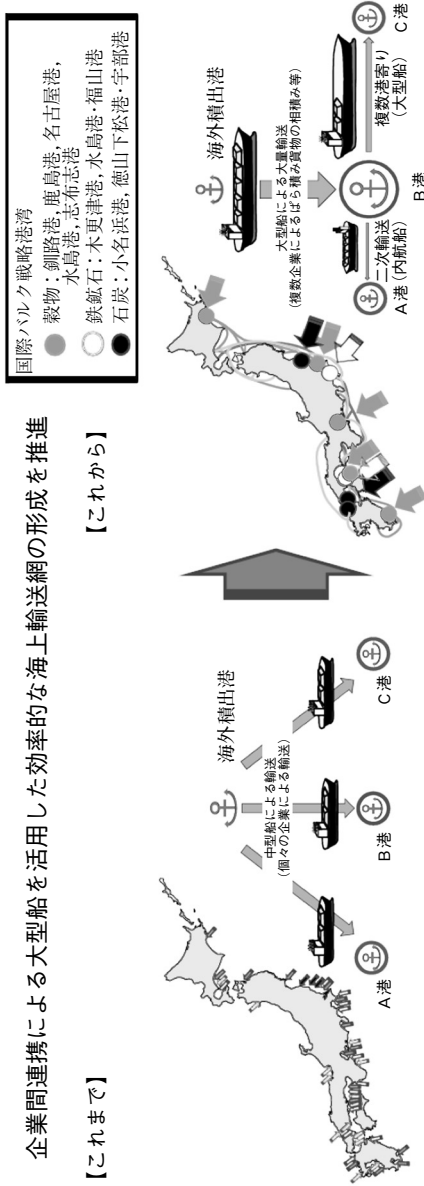
こうした地域間連携の実現が期待される地域としては、多くの製油所やエチレンセンターが比較的集中して立地する瀬戸内地域や東京湾周辺地域(川崎・千葉地域)があげられる。特に瀬戸内地域は、瀬戸内海を介して堺・泉北地区、水島地区、周南地区、大分地区の4地区を結びつけるが可能である。これらを広域一体運用することにより、各地域間の製品需給のアンバランスを解消することができる。また、これらの地域には製油所、エチレンセンターの他に多数の製鉄所や発電所、LNG基地なども集積しており、石油石化連携にとどまらない形での連携も将来的には視野に入ってくることだろう。

(4) 山口県における石炭の共同輸送

上述のような企業間連携による輸送の共同化の実現は、国土交通政策の重要な課題の一つとして認識されている。国土交通省は、産業や国民生活に不可欠な資源を輸入に依存している状態を鑑み、これらの物資の安定的かつ安価な輸入を実現し、産業の国際競争力強化や雇用と所得の維持・創出を図ることを重要な政策課題の一つとしている。この安定的かつ安価な輸入実現の手段として、同省は大型船に対応した港湾機能の拠点の確保や企業間連携の促進による輸送の大規模化に取り組んでいる。

国土交通省は、特定の港湾に政策手段と投資を集中することで、民間による国際バルク貨物の輸入に係る新しいビジネスモデルの構築を実現すべく、国際港湾バルク戦略政策を取り入れた(国際バルク戦略港湾検討委員会、

図8 国際バルク戦略港湾政策



【具体的な取組みの例】

- 資源・エネルギー等の輸入拠点となる港湾において大型船が入港できる岸壁等の整備
- 企業間連携による大型船での共同輸送の促進
- ◆ 荷さばき施設等の整備に対する補助、税制特例措置 等

出所：国土交通省港湾局 (2017a)

2010)。この戦略に基づき、同省は2010年6月から国際バルク戦略港湾の募集を開始した。この政策の目標として、国際バルク戦略港湾においては、(1) 2015年までに現在主力となっている輸送船舶の満載での入港に対応すること、(2) 2020年までにパナマ運河の拡張や一括大量輸送による物流コスト削減を見据え登場する最大級の輸送船舶の満載での入港に対応することの2つが掲げられた(国土交通省, 2010)。

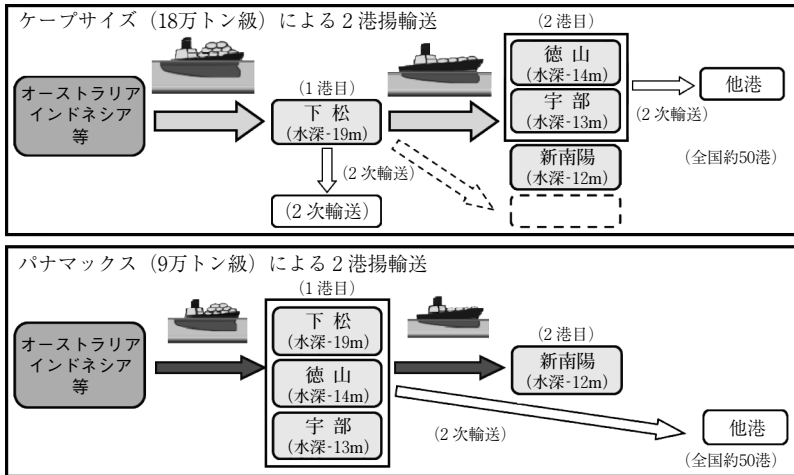
この政策の骨子を簡潔に述べれば、図8に示されるように、「従来は個々の企業が中型船を用いて各港湾へと輸入品を輸送」していたのに対し、「これからは複数の企業が共同で大型船を用いて国際バルク戦略港湾まで大量輸送を行い、荷卸しを行った後に他の港に寄港(複数港寄り)するか、内航船に積み替えて二次輸送を行う形」に切り替えるというものであると言いうことができる(国土交通省港湾局, 2017a)。これを実現するために、大型船が入港できる岸壁の整備や共同輸送促進に向けて荷さばき施設等の整備に関する補助等を政府が実施することになった。

国土交通省は輸入品目ごとの特性を勘案し、山口県における石炭輸送を含む以下の港湾を国際バルク港湾として選定した(国土交通省, 2011)。穀物に関しては「鹿島港」, 「志布志港」, 「名古屋港」, 「水島港」, 「釧路港」の5港, 鉄鉱石に関しては「木更津港」, 「水島港・福山港」, 石炭に関しては「徳山下松港・宇部港」, 「小名浜港」が選ばれた。

このうち山口県における石炭の共同輸送について詳細を述べれば以下のような(図9参照)(国土交通省審議会港湾分科会, 2017; 山口県, 2011)。従来は、宇部港の沖の山地区、徳山下松港の新南陽地区、徳山地区、下松地区の4つの地区にそれぞれ単独でパナマックス船を使って減載しながら石炭の輸入を行っていた。それを(1) まずは満載した大きなケープサイズ船で下松地区に入り、一部の積み荷(石炭)を下すことで船を軽くし、2港目の徳山地区・宇部港の沖の山地区や新南陽地区に入港し荷卸しをする、もしくは(2) パナマックス船を用いてまず下松地区、徳山地区・宇

コンテナの地域間連携に関する考察

図9 山口県における石炭の共同輸送



出所：山口県 (2011)

※宇部の岸壁実水深は-14m

部港の沖の山地区に入り、新南陽地区へ向かうという二港寄りという共同輸送を行うことで、船舶の大型化や積載率の向上によって輸入効率を向上させるという方策である。

この事業においては、総事業費 302 億円 (うち港湾整備事業 289 億円) に対して、926 億円の純現在価値が見込まれている (国土交通省港湾局, 2017b)。さらにこの公共投資と同時に民間の貯炭場等の投資も進行している。例えば徳山地区においては新しい出荷設備の増強など貯炭場に対して 2017 年度から約 56 億円の投資が行われている (国土交通省審議会港湾分科会, 2017b)。

2019 年度の港湾整備事業の完成に向け、現在は共同輸送の実証実験が進められている。企業間連携による共同輸送 (共同配船, 二港寄り) の実現のために、石炭積み出し港, 連携する企業の組み合わせを変えながら計 8 回の実証実験が積み重ねられている (国土交通省審議会港湾分科会, 2017b)。例えば、宇部興産と中国電力はこれまでにインドネシアとオーストラリア

から計4回の石炭の共同輸送を実施している¹⁰⁾。2018年1月の共同輸送のケースでは、8万トン級の輸送船を使い共同調達した石炭(7万トン)を宇部港で荷揚げし、宇部興産が5万トン、中国電力が2万トンを引き取る。この場合、中国電力が単独で調達した場合に比べ、2,000万円のコスト削減効果があるとされている。上述の2社以外にも出光とトクヤマなども石炭の共同輸送に着手している。

また2017年9月には徳山下松港の3つの埠頭(新南陽地区、徳山地区、下松地区)を一体的に運営するために港湾運営会社「やまぐち港湾運営株式会社」を設立することも決定した¹¹⁾。バルク港湾での港湾運営会社設立は全国初となる見通しであり、資本金5,000万円のうち山口県が51%、コンビナート企業7社が残りの49%を出資することになった(出光興産、周南バルクターミナル、宇部興産、中国電力、東ソー、トクヤマ、JXTG エネルギーが各7%出資)¹²⁾。

今回の共同輸送の取組は、石油・化学留分を対象としたものではないものの、地域間での物流の共同化という点で物流面を基軸とした今後の地域間連携を考えるうえでは示唆に富む事例となることだろう。また、山口県は2015年5月に全県組織である「山口県コンビナート連携会議」を設置し、県内に3か所あるコンビナート(岩国・大竹、周南、宇部・山陽小野田)の連携促進に取り組んでいる¹³⁾。同一県内に複数のコンビナートを有する地域は珍しく、山口県の取組が地域間連携の先行的なモデルになることも期待したい。

10) 「中国電力、石炭の輸入、宇部興産と輸送」『日経産業新聞』2017年10月25日、第11面。

11) 「バルク戦略の徳山下松港3埠頭運営会社29日、設立」『山口新聞』2017年9月16日。

12) 山口県 HP
(<http://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a18700/tokuyama/tokuyamashitei.html>).

13) 「コンビナートより結束、山口県の会議、初会合、コスト削減徹底、国際競争力磨く」『日本経済新聞』2015年5月15日、第11面(地方経済面中国)。

(5) コンビナートシンポジウムの開催

コンビナートに関するシンポジウムの開催も地域間連携の促進につながる可能性がある。毎年開催されている代表的なコンビナート関係のシンポジウムとしては、コンビナートシンポジウム（主催：中国経済産業局）と臨海コンビナート都市連携シンポジウム（主催：NPO 法人産業・環境創造リエゾンセンター、共催：川崎市）があり、前者は中国地方のコンビナートが立地する都市、後者は川崎市において開催されている。いずれも広範な地域からコンビナートに関連する企業や自治体等の関係者が参加をしている。

これらのシンポジウムにおいては、コンビナート連携の最新の動向や国や地方自治体のコンビナートに関する施策といった情報に関する報告がなされ、企業や自治体関係者にとって貴重な情報共有の場として役割を果たしている。例えば、すでに述べた石油産業および石油化学産業における物流面での地域間連携に関する RING 組合からの報告も 2016 年度のコンビナートシンポジウムにおいて紹介されたものである。

以下ではこうしたシンポジウムの中でも歴史の古い、中国経済産業局主催のコンビナートシンポジウムについて詳しく説明したい。このシンポジウムは、水島地域、周南地域等の中国地方のコンビナート企業や自治体等関係者の交流を図り、エネルギー対策や連携事業等についての意見交換を目的として実施されている（中国経済産業局エネルギー対策課、2017）。近年は毎年1月に開催され、基本的には水島地域と周南地域の交互開催である。また、会議の開催翌日にはコンビナートに立地する企業の見学会もあわせて行われる。

この会合は、表3に示されるように2007～2013年度にかけてはコンビナート懇談会として開催され、2014年度からはコンビナートシンポジウムへと名称が変更された。また、2011年度のみは全国規模の大会であるコンビナート連絡会議として開催され、本体会議に加えて、3つの分科会によって議論が深められた。2007～2009年度にかけては取組等の報告を

表3 コンビナート懇談会・コンビナートシンポジウムの開催状況

2007年度 懇談会開催	
日時	2008年2月13日～14日
場所	ホテル日航倉敷(岡山県倉敷市)
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー使用合理化事業の取組み紹介 ・次世代周南コンビナート形成基本戦略について ・水島コンビナート競争力強化ビジョンについて ・2008年度化学課関係予算の概要 及び今後の石油化学政策の方向性について ・RING事業による石油コンビナート連携の実施状況 ・2008年度石油精製備蓄課関係予算の概要及び今後の石油政策の方向性
見学会	JFEスチール(株) 西日本製鉄所
2008年度 懇談会開催	
日時	2008年11月13日～14日
場所	山口県周南総合庁舎(山口県周南市)
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・水島地区RING技術開発状況報告 ・水島コンビナート国際競争力強化ビジョンの 具体化に向けた取組み状況について ・次世代周南コンビナート形成基本戦略 ・コンビナート製造現場人材育成事業 ・石油コンビナートを取り巻く環境について ・石油政策の現状と方向性について ・日本の化学産業の現状と方向性について
見学会	東ソー(株) 南陽事業所
2009年度 懇談会開催	
日時	2009年1月21日～22日
場所	岡山県水島サロン(岡山県倉敷市)
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・「化学ビジョン研究会」及び「地球温暖化の現状」について ・石油精製業の現状について ・コンビナート企業の連携事業について －コンビナート連携石油安定供給対策事業－ ・「株式会社ジャパンエナジー水島製油所の概要」と 「コンビナート原料多様化最適供給技術開発」について
見学会	(株)ジャパンエナジー水島製油所

コンビナートの地域間連携に関する考察

表3 つづき

2010年度 懇談会開催	
日時	2011年2月3日～4日
場所	ザ・グラマシー（山口県周南市）
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・基調講演「コンビナートの競争力強化に向けて」 ・2010年の温暖化対策の動き ・NEDOの環境技術開発プロジェクトについて ・国土交通省成長戦略と中国地方におけるバルク戦略応募港湾について ・2011年度予算案地域関連予算について
見学会	(株)トクヤマ 徳山製造所
2011年度 コンビナート連絡会議開催	
日時	2012年1月18日～19日
場所	倉敷アイビースクエア（岡山県倉敷市）
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・記念講演「経済産業省の化学産業政策について」 ・基調講演「コンビナートの国際競争力強化に向けて」
	分科会1
	「コンビナート事業所間の連携」
	分科会2
	「コンビナート製造現場における人材育成」
分科会3	
	「コンビナートにおけるイノベーションと高付加価値化」
	・「3分科会の取りまとめ報告」
見学会	JFE スチール(株) 西日本製鉄所 三菱自動車工業(株) 水島製作所
2012年度 懇談会開催	
日時	2013年1月24日～25日
場所	ホテルサンルート徳山（山口県周南市）
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・基調講演「地域・歴史から考えるコンビナートの競争力強化」 ・「石油製品の需給動向及びエネルギー関連の制度改革について」 ・「製造現場における人材育成の重要性」～安全・安心の人材育成～ ・「ハイパー&グリーンイノベーション水島コンビナート総合特区」
見学会	東ソー(株) 南陽事業所

表3 つづき

2013年度 懇談会開催	
日時	2014年1月23日～24日
場所	ホテルセントイン倉敷(岡山県倉敷市)
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・基調講演「化学産業の未来」 ・今後の化学産業政策 ・石油産業の事業再編・国際競争力強化, レジリエンス向上(強靱化) ・ダイセル式生産革新の導入事例
見学会	三菱化学(株) 水島事業所 旭化成ケミカルズ(株) 水島製造所
2014年度 シンポジウム開催	
日時	2015年1月21日～22日
場所	ホテルサンルート徳山(山口県周南市)
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・基調講演「新たなコンビナート連携と国際競争力の強化」 ・山口県及び周南市の取組紹介 ・石油関連施策・予算の紹介
	パネルディスカッション
	テーマ:「さらなる連携による国際競争力強化」
見学会	(株)トクヤマ 徳山製造所
2015年度 シンポジウム開催	
日時	2016年1月20日～21日
場所	オアシスタワーホテル(大分県大分市)
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・基調講演「大分コンビナートと地域経済～水素活用も視野に入れて～」 ・大分県の取組紹介 ・石油関連施策・予算の紹介
	パネルディスカッション
	テーマ:「コンビナートから地方を元気に」
見学会	昭和電工株式会社 大分コンビナート JX エネルギー(株) 大分製油所

コンビナートの地域間連携に関する考察

表3 つづき

2016年度 シンポジウム開催	
日時	2017年1月18日～19日
場所	倉敷アイビースクエア（岡山県倉敷市）
内容	・基調講演「新しいコンビナート像をめぐって－水島の未来にふれて－」 ・取組紹介 ・石油関連施策・予算の紹介
	パネルディスカッション テーマ：「イノベーションによる連携事業の新たな展開」
見学会	JFE スチール(株) 西日本製鉄所

出所：中国経済産業局エネルギー対策課(2017)より筆者作成

主体としていたものが、2010年度からは基調講演も加えられ、さらに2014年度以降はパネルディスカッションも追加され、2015年度には中国地域外との連携も視野に入れ九州・大分において開催されるなど進化を続けている。

会議で取り扱われる内容は、コンビナート連携の具体的（技術的）な施策の説明から人材教育、産業としての現状と将来、温暖化対策や港湾政策との関連、国や自治体の施策や予算についての説明など多岐にわたる。また、シンポジウムはオープンな形で行われるために、企業や自治体の関係者以外も参加することが可能である。したがって、関係者の情報交換の場として貴重であるばかりでなく、今後は地域とコンビナートのつながりを深める場としてこの会合を発展させていくことも可能である。こうした取り組みを継続および進展させることによってコンビナートの新陳代謝の実現へとつなげていくことが重要であるように思われる。

4. 地域間連携の促進が期待される地域：関東地域

関東地域も瀬戸内地域と同様にコンビナートが集中している地域である。東京湾をはさんで京浜臨海コンビナート（神奈川県）と京葉臨海コンビナート（千葉県）が対面しており、北東には鹿島コンビナート（茨城県）が立

表4 コンビナート地域別の生産・供給能力比較

	原油処理能力 (バレル/日) 2017年4月末	エチレン生産能力 (千トン/年) 2017年7月	発電所発電能力 (kw) 2009年	LNG貯蔵能力 (kl) 2009年
鹿島	197,100	481	6,520,000	—
京葉	639,000	2,097	16,500,000	3,770,000
京浜	575,000	895	6,825,000	1,140,000
四日市	341,000	493	1,245,000	480,000
堺	350,000	455	2,000,000	2,185,000
水島	320,200	496	1,981,000	160,000
周南	0	623	700,000	—
大分	136,000	615	3,305,000	460,000

出所：石油連盟，石油化学工業協会 HP，京浜臨海部コンビナート高度化等検討会議(2011)より筆者作成

地している。その距離は京浜～京葉コンビナート間が約15～30キロ程度、京葉～鹿島コンビナートが約70～80キロ程度である。

これらの地域は日本のコンビナートの中でも大きな地位を占めている。京葉臨海コンビナートは国内最大規模のコンビナートであり、表4に示されるように原油処理能力とエチレン生産能力において国内第1位の規模を誇る。また、京浜臨海コンビナートは同様にそれぞれ第2位、鹿島コンビナートは原油処理能力で第6位、エチレン生産能力で第7位に位置している。京葉および京浜で日本の原油処理能力の34.5%、エチレン生産能力の48.6%を占めており、鹿島も加えればその比率はそれぞれ40.1%、56.4%にまで高まる。さらにこれらの地域は、発電所の発電能力、LNG貯蔵能力も大きい。したがって、これらの地域が統合すれば巨大なコンビナートとなるのである。

現在までのところ、これらの地域間での連携に関しては、将来的に重要な課題と一部で認識されているにとどまる。例えば、千葉県が2014年に策定した「明日のちばを創る！産業振興ビジョン」においては、今後の施

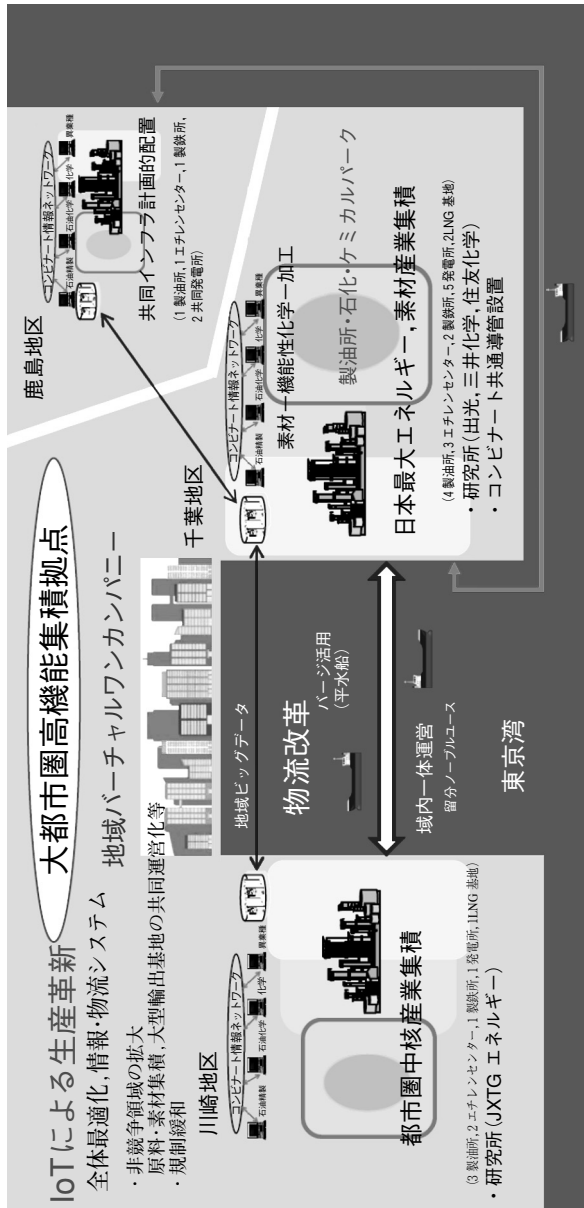
コンビナートの地域間連携に関する考察

策展開として「新たな設備投資を促すための緑化規制の見直し」、「立地企業の競争力強化につながる再投資支援」、「工業用水の安定供給と受水企業の負担軽減」など地域内の強化策が指摘される一方で京浜地域などとの連携については触れられていない。また、川崎市が策定を進めている川崎臨海部の中長期ビジョンの中間とりまとめである「臨海部ビジョン（素案）」（川崎市，2017）においては、「臨海部ビジョン推進による首都圏全域の発展」という項目の中で京葉工業地域とコンビナート連携を図る旨が記述されているものの、「基本戦略」や「リーディングプロジェクト」には含まれていない。

しかしながら、京葉臨海コンビナートと京浜臨海コンビナート間の物流面でのつながりはすでに古くから見られる。異なる地域間で海上輸送を用いて石油化学製品の中間留分融通を初めて実施したのも同地域間であった（丸善石油化学株式会社30年史編纂委員会編，1991）。千葉県に立地する丸善石油化学では当初エチレン製造設備の運転が安定せず、深刻なエチレン不足に悩まされていた。そこで同社は川崎に立地する日本石油化学（現：JXTG エネルギー）からエチレンを購入し海上輸送することを決めた。日本初のエチレン輸送船を建造し1965年に川崎～千葉間のエチレン海上輸送を開始した。それまで石油化学コンビナートにおいてはパイプラインによる原料供給が唯一の方法であると考えられていた中で、同社によるエチレンの海上輸送は、オレフィン流通に新しい手段を導入した点で画期的であった。これを契機に石油化学各社でのオレフィンの融通が広まっていったのである。

現在、RING 組合においては関東地域内のコンビナート連携に関して様々な検討が進められている（図10）。例えば、内航船等に比して相対的に安価な平水船（穏やかな湾内のみで運航可能な船舶）を利用して千葉と川崎を結びつけ、域内一体運営を行うことで留分のノーブルユースを実現することなどが検討されている。これはこれまでのRING 事業、例えば極

図10 関東地域内コンビナート連携の強化



出所：石油コンビナート高度統合運営技術研究組合 (2016)

コンビナートの地域間連携に関する考察

東石油工業とコスモ石油における同じ地域（京葉コンビナート）内の製油所間連携を地域間に拡張するような取り組みである。また、RING 組合ではIoT の活用などによる生産最適化なども検討している。さらにこれらの地域には各社の研究所も多く存在しており、連携してマザー工場やケミカルパークとして発展することも期待されている。

関東地域における物流改革を通じた連携には今後様々な発展の可能性はある。第一に、前述の山口県における事例とは逆に、特定の地域（例えば川崎から千葉）へ石油・石油化学製品を輸送し、大ロットにしてから海外へそれらの製品を輸出することも可能であろう。第二に、こうした地域間の中間留分・製品の融通から歩を進めて、千葉地区と川崎地区が共同でエチレン製造設備など石油化学生産設備の S&B（スクラップ・アンド・ビルド）を行い、大規模かつ最新の設備へ更新することによって国際競争力を高めることもできよう。第三に、現在は千葉地区と川崎地区を船舶で結びつけているが将来的には多様な輸送体系が利用可能である。例えば、両地区を鉄道で結びつけることも可能である¹⁴⁾。また、現在は困難とされる千葉・川崎間のパイプラインも技術の進展によって採算ベースに乗る形で敷設できる日もこないとは限らない。いずれにせよ、関東地区の3コンビナートが S&B などを含めた連携を進めれば、国際競争力の高い東アジア有数のコンビナートへと変貌を遂げることは可能であろう。

5. おわりに

すでに述べたように、日本全体で製油所やエチレンセンターの集約化が進む中で、今後は地域間連携の重要性が高まるものと考えられる。

第一に、地域間で石油・石油化学留分の過不足などが生じ、その調整が

14) JR 京葉線および東京臨海高速鉄道りんかい線は国鉄時代に貨物線として計画されたものである。りんかい線の車庫は東京貨物ターミナルに隣接しており、この両者間に接続線を設ければ、JR 京葉線～りんかい線～東海道貨物線を通じて、千葉と川崎のコンビナートは直結される。

必要となってきた。生産拠点の集約化が進行するほど、さらにこうした地域的な偏りが生じるため、地域間での調整(留分のやり取り)がより重要となる。幸いにも企業統合の進行に伴って、地域間連携は以前よりも実現しやすい環境となっている。例えば、極東石油(千葉)の製油所とJX(川崎)のエチレン工場は別会社であったが、現在は東燃(川崎)の製油所を含めてすべてJXTGとなっているし、出光(知多)と昭和シェル(四日市)も同じグループになった。また、鉄鋼業を見ても川崎製鉄(千葉)と日本鋼管(川崎)が合併しJFEスチールとなった。このように同じ企業内で地域間連携を実現することも可能になった。

第二に、既存の単一のコンビナート内における石油・石化連携はすでに一定の成果を収めており、さらなる連携の果実を手に入れるためにも地域を超えた連携が必要とされ始めている。上述のような半製品や原料等を融通する連携に加えて、物流面での連携や人材教育・交流での連携、規制緩和面での地域間連携などが可能であろう。これらの詳細については本研究ですでに概観したが再び繰り返せば、まず物流面の連携としては、特定の地域に荷物をまとめる集積や複数の港に寄港する方式など輸出入の大ロット化の実現があげられる。人材教育や交流に関しては、「山陽人材育成講座」をさらに多数の地域に展開していくことや中国経済産業省の主催で実施されている「コンビナートシンポジウム」の対象地域を広げたり、内容を深化させたりすることなどが考えられる。規制緩和に関しては、各自治体が共同でその実現を訴えたり、地域によって担当する規制領域を分担したりして、規制緩和の実現を促す等の仕組みも考えうる。

今後、日本の人口が減少する中で少ない人数で多くの付加価値を生み出すことができる重化学工業のような付加価値生産性の高い産業の維持は日本経済にとっても重要である。重化学工業は高度経済成長期の主役であった古い産業であるとは必ずしも言い切れない。AIやIoTなど新しい技術も取り入れながら、再び主要産業としての成長を試みることを検討しても

コンビナートの地域間連携に関する考察

良いように思われる。

【謝辞】

本稿の執筆に際しては、能村郁夫氏（石油コンビナート高度統合技術研究組合研究主幹）および板垣秀人氏（同技術部長）、中迫博克氏（経済産業省中国经济産業局資源エネルギー環境部エネルギー対策課長補佐）に大変お世話になった。また図表の作成等に関して、平野ゼミの佐々木幸平君にも手伝ってもらった。ここに記して感謝したい。また、本研究は JSPS 科研費 16K17155 および 17K03833、成城大学特別研究助成の成果の一部である。

参考文献

- 池上正 (2008) 「コンビナート製造現場中核人材育成事業について」『安全工学』第 47 巻第 6 号, 355-361 頁。
- 池上正 (2015) 「製造現場のニーズを取り込んだ実践型教育：山陽人材育成講座」『高压ガス』第 52 巻第 6 号, 5-10 頁。
- 池上正 (2017) 「10 年目を迎えた技術伝承活動について：山陽人材育成講座」『高压ガス』第 54 巻第 7 号, 5-11 頁。
- 板垣秀人 (2016) 「地域内コンビナート全体最適化の推進」(2016 年度コンビナートシンポジウム報告資料)。
- Inaba Kazuya (2016) 「The Common Integration Historical Developed Form of Group Operation of Petrochemical Complexes in Japan」『エネルギー史研究』第 31 巻, 1-20 頁。
- 稲葉和也・橘川武郎・平野創 (2013) 『コンビナート統合』化学工業日報社。
- 大分コンビナート企業協議会 (2017) 「平成 29 年度通常総会議案書」。
- 大本治康 (2009) 「RING 事業と今後のコンビナート連携のあり方について」『化学経済』第 56 巻第 3 号, 49-56 頁。
- 鹿島臨海工業地帯競争力強化検討会議 (2016) 「地域とともに発展し日本を支えるコンビナートの進化形 KASHIMA の構築」。
- 川崎市 (2017) 「臨海部ビジョン (素案)」。
- 橘川武郎 (2007) 「コンビナート・ルネッサンスの意義と展望」『社会科学研究』第 58 巻, 107-120 頁。
- 橘川武郎 (2011) 『通商産業政策史 10 資源エネルギー政策 1980-2000』経済産業調査会。
- 経済産業省 (2017) 「平成 30 年度当初・平成 29 年度補正 資源・エネルギー関

- 係予算案のポイント)。
- 京浜臨海部コンビナート高度化等検討会議 (2011)「京浜スマートコンビナートの構築に向けて」。
- 国際バルク戦略港湾検討委員会 (2010)「国際バルク戦略港湾の目指すべき姿」。
- 国土交通省 (2010)「国際バルク戦略港湾の公募について」(2010年7月1日, 交通政策審議会第38回港湾分科会配布資料)。
- 国土交通省 (2011)「国際バルク戦略港湾の選定結果について」。
- 国土交通省港湾局 (2017a)「国際バルク戦略港湾政策の取組 (報告)」(2017年6月14日, 交通政策審議会第67回港湾分科会配布資料)。
- 国土交通省港湾局 (2017b)「徳山下松港国際物流ターミナル整備事業」(2016年3月11日, 交通政策審議会港湾分科会第9回事業評価部会配布資料)。
- 国土交通省審議会港湾分科会 (2017)「交通政策審議会第67回港湾分科会議事録」。
- 石油コンビナート高度統合運営技術研究組合 (2016)「石油コンビナートの連携・統合による生産性向上」(第4回石油精製・流通研究会配布資料)。
- 千葉県 (2014)「明日のちばを創る!産業振興ビジョン」。
- 中国経済産業局エネルギー対策課 (2017)「コンビナートの競争力強化に向けた取組」。
- 中部電力株式会社 (2012)「当社のガスパイプラインを活用した事業展開について」(2012年2月27日, 総合資源エネルギー調査会総合部会天然ガスシフト基盤整備専門委員会第2回会合配布資料)。
- 東邦ガス (2013)「『伊勢湾横断ガスパイプライン』共同敷設工事の完了について」(2013年9月30日プレスリリース)。
- 丸善石油化学株式会社30年史編纂委員会編 (1991)『石油化学とともに30年』。
- 山口県 (2011)「徳山下松港・宇部港国際バルク戦略港湾計画所 (目論見)【概要版】」。