

GRIPS Discussion Paper 23-3

サステナブルな港湾の経営と戦略

By

井上 聰史

April 2023



GRIPS

NATIONAL GRADUATE INSTITUTE
FOR POLICY STUDIES

National Graduate Institute for Policy Studies
7-22-1 Roppongi, Minato-ku,
Tokyo, Japan 106-8677

サステナブルな港湾の経営と戦略

井上聡史

政策研究大学院大学客員教授（〒106-8677 東京都港区六本木7丁目22-1）

E-mail:s-inoue@grips.ac.jp

国連のSDGsに象徴されるように、経済的な利益や価値だけでなく環境や社会との調和と価値の創造を十分に考慮したサステナブルな開発を目指すべきとする国際的な認識は大きな高まりをみせている。世界の港湾においても、地域社会や港湾関係者との連携のもとサステナブルな港湾づくりに向けたさまざまな取組みが始まっている。またこうした港湾の取組みを支援・促進する国際的なプラットフォームも設立され、その活動を拡大し始めている。本研究はサステナビリティの概念形成の歴史的な過程を辿るとともに、サステナブルな港湾づくりの取組みについて港湾の経営体制や政治風土の異なる北米、欧州、日本の主要港湾の比較分析を行い、港湾のサステナビリティ戦略の実態と特徴を明らかにする。さらに日本の港湾への示唆について考察する。

Key Words : サステナビリティ, 港湾経営, 港湾サステナビリティ戦略, サステナビリティ報告書

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

人々のさまざまな活動や開発行為は、新たな価値を生み出し経済的な豊かさをもたらすとともに、限りある資源を消費し環境への負荷を発生する。こうした認識のもと国連のSDGsに象徴されるように、経済的な利益や価値だけでなく環境や社会との調和と価値の創造を十分に考慮したサステナブルな開発を目指すべきとする国際的な認識は高まり、今や各国の政府、民間企業、市民団体などがその実現に向けて幅広い取組みを展開している。

世界の港湾においても、サステナブルな港湾づくりのためのさまざまな取組みが始まっている。港湾が持続的に発展するためには、環境と調和した開発や運営が重要であり、同時に地域社会への貢献と連携が不可欠であることが広く認識されつつある。またこうした取組みを支援・促進する国際的なプラットフォームも設立され、その活動を拡大し始めている。

こうした背景を踏まえて、本研究はサステナビリティの概念形成の歴史的な過程を既往研究の成果から辿るとともに、サステナブルな港湾づくりへの取組みについて北米、欧州、日本の主要港湾の比較分析を行い、港湾のサステナビリティ戦略の実態そしてその特徴や課題を明らかにすることを目的とする。

(2) 既往研究と本研究の位置づけ

サステナビリティ (Sustainability) という概念が歴史的にどのように生成されてきたかについては多くの研究がなされている^{1), 2)}。産業革命から20世紀の世界大戦前後の経済成長を経て世界の経済は飛躍的に拡大した。とくに1950年代から1960年代にかけて高い経済成長が続いた結果、1970年代には資源の枯渇や環境の悪化への深刻な懸念が高まり、新しい発展へのパラダイムシフトが模索された。こうした背景の中で1980年代後半から1990年代初めにかけてサステナブルな発展 (Sustainable Development) という概念が登場した^{3), 4)}。

港湾における大気や水質など環境的な負荷を削減する取組みは1980年代頃から始まり、さらに社会的な価値の創造を含めるサステナビリティにまで拡大した取組みは2010年代以降に本格化した⁵⁾⁻¹¹⁾。世界の港湾は多様な利用者を巻き込みながらサステナビリティ戦略を展開するため、インセンティブ・ペナルティ方式や規制・基準方式などさまざまな取組みを進めている¹²⁾⁻¹⁸⁾。と同時に港湾のサステナビリティへの取組みを体系的かつ総括的にまとめ公開するサステナビリティ報告書 (Sustainability Report) の作成が始まり、その評価指標をどのように体系的に設定するか、また港湾関係者や地域社会とどのように協働して評価を進めるかが大きな課題となっている¹⁹⁾⁻²³⁾。今日では、サプライチェーン全体のサステナビリティ^{24), 25)}、船舶やトラックからの排出ガス削減²⁶⁾⁻³⁰⁾、モーダルシフトの促進³¹⁾⁻³³⁾、

ターミナル契約の戦略的活用³⁰⁻³⁷などが、港湾の取り組む主要な分野となっている。

本研究はこのような多彩な取組みを見せる港湾のサステナビリティ戦略について、港湾の経営体制や政治風土の異なる北米と欧州さらに日本の主要港湾を比較分析することにより、その取組みの変遷や現状と課題を明らかにする研究と位置づけることができる。

2. サステナビリティ概念の形成過程

(1) 環境保全からサステナビリティへ

18世紀半ばから19世紀にかけての産業革命そして20世紀の世界大戦前後の経済成長を経て、人々の成長や発展に対する信頼は揺るぎないものとなった^{1,2}。しかし1950年代から1960年代にかけて高い経済成長が続いた結果、1960年代後半から1970年代初めに入り開発による環境問題が強く意識されるようになる。例えばR.カーソンの「沈黙の春」(1962)³⁸、ローマクラブの「成長への限界」(1972)³⁹、F.シューマッハの「スモールイズビューティフル」(1973)⁴⁰など、多くの環境や生態系分野の研究者や団体は世界が危機的な時代であると警鐘を鳴らした。

このように1960年代における世界が発展し続けるとする楽観主義は1970年代に一転した。とくに1973年の第1次オイルショックは成長に限界あることを人々に実感させた。そして世界はそれまでの量的な成長に代わる新しい質的な発展を求めパラダイムの転換を模索し始めた。その解決策として1980年代後半から1990年代初めにかけて、サステナブルな発展(Sustainable Development)という概念が登場した^{3,4}。開発と環境を対立概念として捉えるのではなく、環境を考慮した開発こそ世界が目指すべきとした。したがってサステナビリティ概念の誕生期においては、人々の活動や開発行為が引き起こす環境への影響に関心の中心があったと言える。しかしその後、サステナビリティの概念には2つの際だった進化・拡大が認められる。1つは環境の視点を地球環境にまで広げたことである。気候変動による問題が世界各地で顕在化、深刻化し始め、サステナビリティの概念に欠かせない要素となった。2つ目は社会の視点である。人権尊重や多様性確保さらに地域社会の安全やセキュリティなどを十分に考慮した経済活動や開発が強く求められ、サステナビリティ概念を大きく拡大した。

こうして今日では、人々の活動や開発行為におけるサステナビリティを経済、環境、社会の3つの側面から捉えるTripple Bottom Line(TBL)の考え方が一般となっている。またサステナビリティへの取組みやその成果を公表するサステナビリティ・レポートの作成が少

しずつ始まっている。その国際的な基準ともなっているGlobal Reporting Initiative(GRI)はTBLに基づくサステナビリティの評価や分析の具体的な手順を詳細に提示している²³。さらに汚職の防止や民主的経営など組織の統治(Governance)の視点を加えサステナビリティを拡大して捉える動きもある。

(2) サステナブルな開発とSDGs

1984年、国連決議によって「環境と開発に関する世界委員会(WCED)」が設置された。このWCEDの議長は当時ノルウェーの首相だったG.H.ブルントラントである。同委員会が1987年に出した最終報告書「Our Common Future」の中で初めて「持続可能な開発(Sustainable Development)」という言葉が謳われた³。いわゆるブルントラント報告書である。これは「将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、今日の世代のニーズを満たすような開発」と定義している。ここに持続可能な開発の考え方が提示され、長い間「保護」についての論議が中心だった環境論争に開発が取り入れられるようになり、1992年の国連環境・開発会議(地球サミット)では開発途上国からの主張により協議事項に環境とともに開発を含めることとなった。

その後、国連の首脳会議(国連サミット)や持続可能な開発を巡る国際会議が活発に開催され、2015年の国連サミットで「我々の世界を変革する(Transforming Our World):持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択された。これは2001年に極度の貧困と飢餓の撲滅を目指して策定されたミレニアム開発目標(Millennium Development Goals: MDGs)の後継として定められたもので、MDGsの残された課題(保健、教育など)や新たに顕在化した課題(気候変動、格差拡大など)に対応するため2016年から2030年まで国際社会が取り組む国際目標である。新たに17ゴールと169ターゲットからなる持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals: SDGs)が策定された。

3. 世界の港湾とサステナビリティ

(1) 港湾の環境への取り組み

グローバル化が進む今日、港湾は国際的な貿易のゲートウェイとして国や地域の経済を支える大きな役割を果たしている。と同時に、港湾は物流のみならず幅広い産業の立地集積を促し、大きな雇用を生み出している。一方で、港湾は大規模な空間に海陸交通の結節機能を展開するため、地域の資源や環境への影響も大きい。このため大気や水質など環境に関わる国際条約や所在する国の法律や規則を遵守する必要があり、多くの努力が重ねられてきた。

中でも革新的な取組みは、2006年に米国のロサンゼルス港とロングビーチ港が共同して策定したSan Pedro Bay Ports Clean Air Action Plan (CAAP)である。後述するようにCAAPは世界で初めて港湾活動のすべての排気ガスを活動別に測定・推計し、それぞれの排出源について削減措置と削減目標を定めた。この取組みは米国内や国際的に大きな注目を集め、港湾が法令遵守を越えて環境や地域社会に対し果たすことの出来る新たな役割や姿勢を提起した。

この成果を踏まえて、2008年に世界90カ国の港湾が集まる国際港湾協会 (IAPH) の主導によりロッテルダムで世界港湾気候会議が開催された。その決議に基づいて世界の港湾が大気の改善に取り組むためのオープンなプラットフォームとしてIAPHによりWorld Ports Climate Initiative (WPCI) が開設された。WPCIでは参加港湾の担当者や民間の専門家からなる国際的なワーキンググループが編成され、陸電供給の計画方法や推進方策、ターミナル貸付契約に環境条項を含める方策など多くの課題に活発に取り組んだ。

(2) サステナブルな港湾

こうした港湾の環境に対する取組みに加えて、さらに港湾が立地する地域社会への影響を配慮し、また港湾開発や運営に関する要請に応えることも、円滑な港湾の発展にとって不可欠なこととなっている。地元社会の理解や協力を欠いたために港湾の開発が大幅に遅延したり頓挫したりした例は枚挙に暇がない。港湾が地域や国さらには地球の環境を考慮し、社会と共生しつつ持続的な発展を遂げることの重要性は今や世界の港湾関係者の間で広く認識されつつある。いわゆる港湾経営におけるサステナビリティのトリプルボトムライン (TBL) 戦略である。

2018年に、このような港湾を取巻く動向に応えるため、IAPHは2008年に設置したWPCIを拡大・発展させWorld Port Sustainability Program (WPSP) を開設した。しかし、サステナブルな港湾づくりへの取組みは緒に就いたばかりであり、国際的に合意された行動の枠組みや方法論は何一つ定まっていない。世界にはSustainability Reportを作成し公表している港湾もあるが、まだ数えるほどでしかない。

こうした現状において、国連の提唱する持続的開発目標SDGsの実現に港湾が寄与していくためには、港湾が社会的な義務や負担として止むを得ず取り組むのではなく、港湾の発展そのものに不可欠な戦略として取り組むことが重要である。つまり港湾の外的な圧力により受動的に取り組む、それを義務的なコストとして捉えるのではなく、港湾の発展のため主体的に取り組む、港湾の関係者がともに利益を生み出すアプローチが不

可欠である。言い換えれば、SDGs実現のためにはアプローチそのものの持続性が求められている。

4. 主要港湾のサステナビリティ戦略

(1) 港湾サステナビリティ戦略の国際比較

世界の港湾のサステナビリティ戦略への取組みを国際的な視点から比較分析するため、経営体制や政治風土の異なる北米大陸と欧州さらに日本の港湾に着目する。さらに港湾の空間的規模や取扱貨物量が比較的大きく、かつサステナビリティ戦略への取組みが活発であることを条件に検討し、米国のロサンゼルス港、カナダのバンクーバー港、オランダのロッテルダム港、ベルギーのアントワープ港、日本の東京港の5港を分析の対象港湾として選定した。なお本論文では、港湾経営の主体となる組織を、その法制度上の形態や権能、正式な名称に拘わらず「港湾管理者」と表現する。

各港湾について次の3点を中心として分析を進める。

- ① 港湾の概況 (港湾の立地特性、港湾管理者、取扱貨物量など)
- ② 港湾のサステナビリティ戦略 (取組みの経緯、戦略の主要な内容など)
- ③ 特徴ある取組み (他港に見られないユニークな戦略、その成果など)

(2) ロサンゼルス港

1) 港湾の概況

ロサンゼルス港は米国西海岸のカリフォルニア州南部に位置する。ロサンゼルス市の中心部から約30kmのサンペドロ湾にロングビーチ港と隣接して立地している。1907年に設立、110年以上の歴史を有し、ロサンゼルス市が州政府から臨海部を港湾開発のために信託され港湾を経営している。港湾管理者はロサンゼルス市港湾局 (Harbor Department, City of Los Angeles) であるが、市議会から独立した理事会のもと起債を含めた資金調達を独自に行い主体的な港湾経営を行っている。

港湾の面積は3,035haで、陸域1,740ha、水域1,295haからなり、港湾の西側及び北側は住宅地に接している。2021年の取扱貨物量は2億2,200万トンであり、コンテナ取扱個数は1,070万TEUである。米国におけるアジア貿易の玄関港として全米1位のコンテナ港湾の地位を長年にわたり保持している。

2) 港湾のサステナビリティ戦略

2000年、カリフォルニア州南部沿岸を所管する大気管理機構 (South Coast Air Quality Management District) は、サンペドロ湾に立地するロサンゼルス港とロングビーチ港が全米でも最悪の大気汚染地域に指定される

表-1 ロサンゼルス港のサステナビリティ戦略

分野	基本指針	主要な取組み
経済	港湾の成長を促す世界クラスのインフラ	<ul style="list-style-type: none"> *直近のニーズに応える物流インフラの整備 *長期的な港湾の電力需要を支えるインフラ整備 *港湾の長期的なインフラの需要予測・計画作成
経済・環境	安全かつ効率的で環境的にサステナブルなサプライチェーン	<ul style="list-style-type: none"> *物流のセキュリティと公共安全の確保 *サプライチェーンの効率性とターミナル生産性向上 *2017年CAAPの目標達成、気候変動の対策
経済	港湾資産の活用と財政的成果の改善	<ul style="list-style-type: none"> *新たな貨物誘致などによる貨物関連収入の増大 *港湾施設の活用度の拡大 *港湾財産の効果的な収入の創造や土地価格の反映
社会	関係者との強い関係	<ul style="list-style-type: none"> *ウォーターフロント開発の促進と訪問者の拡大 *地域社会への投資、地元団体の活動の支援 *職員の技能研修やキャリアアップの機会提供

同地域の主要汚染源の1つであるとするレポートを公表したため、両港は地域住民の批判に晒されていた⁴¹⁾。2001年に港湾管理者が計画していたチャイナ SHIPPINGのターミナルの開発について近隣の地域住民と環境グループが事業の中止を求めて訴訟を起こし、港湾管理者の全面敗訴となった。こうした厳しい経緯を経て2004年、チャイナ SHIPPINGのターミナルに世界で初めて陸電供給設備を設置し稼働させたのである。

2006年にはロングビーチ港と共同してサンペドロ湾港湾大気清浄化行動計画(The San Pedro Bay Ports Clean Air Action Plan : CAAP)を策定し、直ちに実施を開始した⁴²⁾。CAAPは世界で初めて港湾活動のすべての排気ガスを活動別に測定・推計し、大型トラック、外航船舶、荷役機械、港内艇、港内鉄道について削減措置と削減目標を定めた。その効果は極めて高く地域の空気質は大幅に改善した。この取組みは、港湾管理者が環境や地域社会に係わる法令遵守の姿勢から積極的な改善戦略の展開へと転換することに先鞭をつけた。

CAAPは2010年と2017年に大幅なプログラムの改訂Updateが行われ、毎年その進捗状況が報告されている。最新の2017年CAAP Updateは、2035年に港湾に出入りするすべてのトラックをゼロエミッション車(電気自動車、水素エンジン車など)にするという大胆な目標を設定した。これを実現するための一助として、2023年4月からコンテナターミナルを利用するコンテナ1個に10ドルのClean Truck Fund Feeを徴収する予定である。

さてロサンゼルス港のSustainability Reportは2011年に初めて刊行された⁴³⁾。その内容は極めて革新的であり、すでに健康リスク低減、空気質、エネルギーと気候変動、水質、関係者連携、生態系保護、公共緑地・都市緑化、土地利用、地域経済開発、環境的正義、サステナブルな成長からなる11の評価軸を定め、CAAPを初めとする12のサステナビリティ戦略や政策について取組みの詳細な内容と進捗状況を記述している。し

かし残念ながら、2011/2013年版と2013/2014年版は公表されたが、それ以降のSustainability Reportは発刊が確認出来ない。そこで最新の5カ年間の戦略計画Strategic Plan 2018-2022におけるサステナビリティへの取組みを分析する⁴⁴⁾。

まず目標(Vision)として「全米一のコンテナ港湾であるとともにセキュリティ、サステナビリティ、社会的責任のある港湾の世界的なモデルとなることを目指す」としている。次いで基本方針(Mission)として「最良のインフラと効率的な運営により顧客に価値を提供し、北米の選ばれる玄関港であり雇用拡大の先導者としての地位を保持し続ける」としている。このように戦略計画であるが故に基本的な港湾経営の理念や方針は全米一のコンテナ港湾としての成長に重点を置いている。また港湾の財政力の強化と雇用の拡大に高いプライオリティをおいていることも注目される。TBL戦略に照らしてみると経済面に高いウェイトがあり、さらに雇用とセキュリティを強く押し出し社会面にもウェイトがある。この港湾の姿がロサンゼルス港のサステナブルな港湾の定義であるのだろう。また目標を表現する際に、サステナビリティと社会的責任を並列に掲げており、サステナビリティに社会面を含めず、むしろ環境面に絞っていることが感じられる。

さて、表-1に示すように、ロサンゼルス港の戦略計画は4つの指針(Objectives)を掲げそれぞれに3つの取組み(計12)を定め、定量的な達成目標を設定している。

指針1は“港湾の成長を促す世界クラスのインフラ”である。このため直近のニーズに応える貨物関連のインフラ整備、市の水・電力局と共同で長期的な港湾の電力需要を支えるインフラ整備、港湾の長期的なインフラの需要予測・計画に取り組む。

指針2は“安全で効率的かつ環境的にサステナブルなサプライチェーン”である。このため物流のセキュ

リティと公共安全の確保戦略の実施、関係者と連携しサプライチェーンの効率性とターミナル生産性の向上、2017年改訂CAAPの目標達成の戦略実施に取り組む。

指針3は“港湾資産の財政的成果の改善”である。このため新たな貨物誘致や長期利用の契約などによる貨物関連収入の増大、港湾施設の活用拡大、港湾財産の効果的な収入創造や土地価格の反映などに取り組む。

指針4は“関係者との強い関係”である。このためウォーターフロント開発プロジェクトの促進と水際への訪問者の拡大、地域社会への投資と活動の支援、港湾管理者を選ばれる職場にするため職員の技能研修やキャリアアップの機会提供などに取り組む。

これらはすべてSustainabilityの経済、環境、社会の各領域に深くかかわっている。とくに港湾の財政面に係わる指針3やウォーターフロント整備による地元社会への還元さらに港湾管理者の職員の育成に係わる指針4は、港湾のインフラ投資や発展を目指すだけでなく、地元社会や職員との関係をも重視する本港の経営におけるバランス感覚がうかがえる。

3) 特徴ある取組み

やはり大気質の改善や温室ガスの削減のためのCAAPがロサンゼルス港のもっとも特徴的な取組みと言えよう。彼らの取組みは常に目標に向かってダイレクトであり、しばしば大胆すぎるようにも見えることも少なくない。このユニークさについて港湾における2大排出ガス源である外航船舶と大型トラックを対象とした排気ガス削減への取組みを例に述べる。

まず外航船舶の排気ガス削減である。外航船舶は当時も現在もロサンゼルス港とロングビーチ港にとって最大の排気ガス源である。2006年の排出量は両港で発生するディーゼル排気微粒子（DPM、発がん性物質を含む）の59%を占め迅速な削減対策が必要であった。このためまず入港する船舶に対して12ノットまで減速するよう協力を求めた。最近では協力した船舶に減速距離に応じては15%~30%の岸壁使用料を減額している。また岸壁に接岸中の船舶は船内設備の稼働や通信に必要な電力を発電するため補助エンジンを稼働させ排気ガスを出し続ける。これを完全に止めるため世界で初めてAlternate Marine Power（AMP）と呼ぶ陸電供給システムを開発し岸壁に設置した。2020年時点で75箇所AMPを設置し世界でもっとも多く陸電供給システムを提供する港湾となっている。

ロサンゼルス港のユニークさはこれに留まらない。こうした一連の取組みを続ける一方で、州政府や州議会に働き掛け、州内の港湾を利用する船舶は入港頻度に応じてAMPを使い補助エンジンを停止させなければならない州法を成立させた。2020年にはさらに規制を強

化し、2023年中に停泊中は常時AMPを使い補助エンジンを停止させることを義務化する。また船社に低硫黄分の燃料を使用するように要請したが、これについても州法を制定し、さらに連邦政府を動かしカナダを含む北米沿岸の港湾に入る船舶に低硫黄の燃料を義務づけた。そして2020年にはIMOの規制により全ての船舶に対して0.5%低硫黄分の燃料使用が義務づけられた。このようにロサンゼルス港は自らの費用と労力を掛けて必要な取組みを進める一方で、その取組みを州法や国際条約の中に反映させる努力を重ねるユニークなアプローチを展開している。港湾のクリーンな大気を実現するため、法的な拘束力をもつ恒久的な枠組みが導入されるまでの時間を買っているとも言える。

次に大型トラックの排気ガス削減である。2006年当時の大型トラックの排気ガスは両港で発生するDPMの10%であり、この削減はCAAPの目標実現にとって極めて重要であった。このためClean Truck Programと呼ぶ取組みを2008年から開始した。2007年の排気ガス基準を満たさない古いエンジンのトラックを2012年までに一掃しようとするもので、当初は実現が危ぶまれたが開始から2年後の2010年には90%のトラックが2007年式か新しい年式のトラックに入れ替わった。これは港湾のターミナルを利用する荷主からコンテナ1個当たり35ドルの料金を徴収し、トラック事業者の買換え資金を支援したためである。

この結果、2014年にトラックの排出するDPMは2005年値から97%削減された。それでも依然として港湾の排出ガスの中でトラックの排出量はDPMの20%強であり温暖化ガス（GHG）の37%を占めるため、2017年改定ではより効果的な対策が必要と判断し、2035年までにすべてのトラックをゼロエミッション車にすると言う新しい目標を立てた。まだゼロエミッションのトラックは市場に出ていないにもかかわらず、技術革新の見通しを立て大胆に取り組んでいる。州政府がゼロエミッション車の普及を促進する立法措置や支援策を展開していることも港湾管理者の背中を押したとされる。

(3) バンクーバー港

1) 港湾の概要

バンクーバー港はカナダ西海岸に位置し、正式にはバンクーバー・フレーザー港と呼ぶ。実は2008年にカナダ西岸のバンクーバー港、フレーザー・リバー港、ノース・フレーザー港の3港が統合され、メトロ・バンクーバー港（現バンクーバー・フレーザー港、通称バンクーバー港）が発足した。この港湾統合はカナダ政府が推進するアジア・太平洋ゲートウェイ政策に応え、3港が一体となってカナダ太平洋側の玄関港の開発を目指したものである。港湾管理者はカナダ海事法

(Canada Marine Act) により設立された港湾公社であり、その設立の背景や特徴は後述する。

面積は16,000haの海域と1,500haの陸域からなる。2021年に1億4,600万トンの貨物を扱いカナダ最大の港湾である。コンテナ貨物の取扱量は約370万TEUである。とくに石炭、穀物、鉱物、肥料などバルク貨物の輸出が太宗を占める。また背後圏は鉄道によりカナダ国内にとどまらず米国の東部、中西部やガルフ沿岸にまで広がっている。

2) 港湾のサステナビリティ戦略

3港統合により新港湾が設立された翌年2009年、クルーズターミナルのCanada Placeに陸電供給設備が設置された。2004年にロサンゼルス港がコンテナターミナルに世界最初の陸電供給を開始してから僅か5年後である。それ以前からもサステナブルな港湾づくりへの関心は高く、2005年には第1回目の港湾全域の排気ガスインベントリーを作成し⁴⁵⁾ (以後5年毎に実施されている)、2007年に港湾大気浄化戦略への取組みを始め、2008年には港湾に出入りするトラックの排気ガス環境要件を定めたトラック登録システムを実施し、2010年に港湾管理者の運営がカーボンニュートラルになった。そして2011年には最初のSustainability Reportを刊行した。このように新組織の港湾管理者は非常に積極的にサステナブルな港湾づくりに取り組んできた⁴⁶⁾。

2010年にPort2050と呼ぶ港湾の長期的なシナリオ作成作業に100人の港湾関係者を招いた。全員が一緒になって将来の港湾の物流需要を見通し、将来の港湾のあ

り方に影響する主要な要素を選定し、2050年までの港湾のシナリオを検討した⁴⁷⁾。Port2050の作業に基づき将来の環境変化を踏まえながら最も望ましい選択としてGreat Transitionと呼ぶ港湾の将来像を決定した。これは経済、環境、社会のバランスを目指すものである。その後2013年に港湾関係者や地域社会の人々が集まり、バンクーバー港にとってサステナビリティとは何を意味するかを2年間にわたり討議するプログラムSustainability Conversationを開始し、その成果として2015年にサステナブルな港湾の定義を決定した。その中で経済、環境、社会に係わる11の重要分野を特定し、22の具体的な取組み方針を設定した。経済面については「貿易による経済的繁栄」、環境面については「健全な環境」、社会面については「繁栄する地域社会」のスローガンのもとに重要分野とその主要な取組みを表-2に示すように設定した⁴⁷⁾。これらは本港のSustainability Reportにも連動している。

とくに労働者の環境の多様性と包摂性 (Diversity and inclusion)、環境面で絶滅の危険種の保全や外来生物の除去など生物多様性、温暖化の影響への対応策adaptationを積極的にSustainability Reportの中に明記していることは他港との大きな違いである。さらに本港のSustainability Reportが優れているのは、細目の分野ごとに現状の問題、改善の目標、インフラ整備やソフトなプログラムを含む取組みの概要、その進捗状況と成果を毎年分かりやすく説明していることである。しかも関連する詳細レポートや資料にリンクがあり利用者にとって非常に使いやすい仕様になっている。

表-2 バンクーバー港のサステナビリティ戦略

分野	基本方針	主要な取組み
一経済一 『貿易による経済的繁栄』	①競争力ある企業活動	*サプライチェーンの効率性と信頼性
	②優れた労働力の存在	*安定的な労働力の存在 *労働者の健康と安全と安寧 *多様性と包摂性 (diversity and inclusion)
	③土地利用と戦略的な投資	*原住民と共生する土地利用 *インフラの効果的・効率的・タイムリーな整備
一環境一 『健全な環境』	①健全なエコシステム	*港湾の水質への影響の抑制
	②生物多様性	*絶滅の危険のある種の保護 *海事や港湾の活動が起こす海中の騒音の低減 *外来生物の拡散防止
	③気候変動対策	*汚染排気ガス及び温室効果ガスの削減 *気候変動の影響への対応策 (adaptation)
	④責任ある行動	*サステナブルなインフラの整備 *サステナブルなサプライチェーン活動
一社会一 『繁栄する地域社会』	①良き隣人	*前向きな連携、進行中の連携の拡大 *地域の懸念への対応
	②地元社会との連帯	*地元及び国家経済への貢献 *地元社会への投資
	③原住民と共生	*原住民との連携 *原住民に幅広い機会の提供
	④安全とセキュリティ	*公共、船舶、インフラの安全とセキュリティ *緊急事態への備え、対応

2016年には、明確化されたサステナブルな港湾の定義に基づいて、新組織によるバンクーバー港の使命 (Mission) と目標 (Vision) を採択した。その使命は「安全、環境保全、地域社会への配慮を確保しつつカナダの貿易目標を実現する」こととした^{47), 48)}。バンクーバー港はカナダ海事法による港湾公社であり、連邦政府の運輸大臣の所管に属しカナダの貿易を実現する責務を負う。そして目標は「バンクーバー港を世界一のサステナブルな港湾にする」こととした。ここには課せられた責務の遂行と時代が求めるサステナブルな港湾の実現に同時に取り組む決意が表れている。また地域社会や港湾関係者に対する約束の表明でもある。統合により誕生した新組織であるが故に、新しい時代の要請にふさわしい港湾経営方針と戦略を必要とし、かつそれを作り上げ実行する好機と捉え、果敢に挑戦した成果であると言えよう。

3) 特徴ある取組み

バンクーバー港が広範なサステナビリティ戦略に取り組むに当たって、継続的かつ組織的に多くの関係者との連携や関係づくりに取り組んできたことが何より特筆される。関係者とは大きく分けて港湾関係事業者と地域社会の2つである。カナダの港湾は歴史的に長らく連邦政府によって管理され、その非効率性が問題となっていたが1998年のカナダ海事法により分権化の徹底と経営・財務の独立化を図った。このためバンクーバー港は港湾整備に連邦政府の助成が一切なく、自己の才覚でカナダの玄関港づくりと言う大課題に取り組まなければならない。もちろんPacific Gateway Corridorと言う国家政策であるから、港湾と全国各地を繋ぐ幹線道路や鉄道インフラに対しては政府の大きな支援がなされている。

こうした背景のもと、港湾サービスの効率性を高め世界の利用者に評価してもらうためには、なによりも地元の港湾関係事業者やサプライチェーン事業者が一致団結して取り組む必要がある。港湾管理者が関係事業者の懸念や課題を理解しその改善策をともに考え実行する姿勢を示さなければ、港湾関係者との連携は言葉だけに終わってしまう。さらに玄関港づくりにはロバートバンク地区に大型の新ターミナルを建設するのであるが、バンクーバー港の利点や特徴が国際的に高く評価されなければ実力のある国際ターミナルオペレーターを誘致することはできない。そのためにも地元の港湾関係者との連携が必要不可欠であった。

と同時にバンクーバー港が都心に立地しているため港湾活動が周囲の地域社会に与える影響は少なくなく、円滑な港湾活動を進めるためには地域社会の理解が非常に重要であった。またロバートバンク地区における

大規模な港湾開発は白紙の海域に展開するので、埋立や航路浚渫さらに稼働後のトラック交通の増加など、環境への悪影響を懸念して地域の反対が起こる可能性も少なくなかった筈である。このため港湾管理者は他の港湾以上に地域社会の絶大な理解と支援が不可欠であることを当初から強く認識していたに違いない。

3港統合の2008年には、さっそくノースショア臨海部連携委員会(North Shore Waterfront Liaison Committee)を設置し、港湾管理者、地元自治体、産業界、地域社会の代表が集まり意見や関心や懸念を自由に交換し共有することを始めた。その後、South地区、East地区、Delta地区にも同様の委員会を設置し地元社会との意思疎通を活発に展開している。2010年には前述したように100人の関係者が参加してPort2050と呼ぶシナリオライティング手法による20年後さらに40年後のバンクーバー港の長期的な将来像を検討した。これには港湾管理者幹部、港湾関係事業者、地域社会代表、原住民代表、地元行政機関、連邦政府機関、外部専門家などが参加した。バンクーバー港の将来像をサステナブルな港湾へのGreat Transitionモデルの実現として定め、その実現に影響する多くのファクターを検討した。

ここで策定されたPort2050はその後の社会経済の変化を反映させるため、2014年から見直し作業を始め2015年6月に改訂版を公表した⁴⁹⁾。この過程でも多くの関係者や専門家を交えたワークショップが多数開催され、それぞれの見解や将来への見通しについて意見を交わした。また地元関係者の代表者や著名な専門家とのディープインタビューも実施した。その結果、2010年のPort2050と基本的な考え方に変更はないが、気候変動への世界的な意識の高まり、経済の回復(2010年当時は2008年のリーマンショックから抜け出せず経済見通しは暗かった)と経済格差の拡大、米国における新たなエネルギー資源開発、自然環境の保全に対する関心の高まり、革新的な技術革新や制度設計の登場など、バンクーバー港を取巻く4年間の大きな環境変化を考慮してPort2050に修正を加えた。またバンクーバー港及び地域における物流や工業に使える用地の深刻な不足、高度教育や高い技術力のある人材の不足が多くの参加者から指摘され、これらへの新たな取組みも強化された。

また前述したように2013年から2015年に掛けて、2年間のサステナブルなバンクーバー港の具体像を討議する活動を開始した。その結果が先述したサステナブルな港湾の定義であり、2016年のバンクーバー港の使命 (Mission) と目標 (Vision) の設定に繋がった。

最近ではThe West Coast Supply Chain Visibility Programと呼ぶ取組みを2019年から開始し、バンクーバー港を経由する物流の効率化を図るため港湾だけでなく

表-3 ロッテルダム港のサステナビリティ戦略

分野	基本方針	主要な取組み
経済	欧州のハブ港湾	*インフラの充実、拡張空間の確保 *安全性を最優先 *効率的なサプライチェーン
	欧州の中核的工業コンプレックス	*カーボンニュートラルな工業地帯 *生産技術の革新とデジタル化 *工業地帯の再開発
環境	エネルギー転換と循環経済	*気候変動対策、CO2削減、CCUSの実現 *再生エネルギーや水素の生産と輸入拠点づくり *原材料の再資源化やエネルギーの相互提供、循環経済
	豊かな自然環境と生活環境	*自然環境の保全と再生 *生物多様性の保全 *レクリエーション空間の創出
社会	地域社会との共生、連携	*ウォーターフロント整備 *港湾と都市/地域との連携強化 *広報活動の充実 Port Pavilion, Future Land
	充実した労働環境	*地元雇用の拡大 *港湾労働者との対話、再訓練 *職員研修や再教育の充実

サプライチェーン全体に関する情報のデジタルシステムを構築し始めている⁴⁹。また鉄道と交差する幹線道路の高架化プロジェクトを港湾の内外で精力的に進めている。こうした一連の取組みによりすでに穀物や石炭などのバルク貨物の輸送効率を大きく改善するとともに、温暖化ガスや大気汚染排出ガスの削減も進んでいる。港湾管理者のこれらの積極的な取組みが港湾関係者の信頼をさらに高めているものと考えられる。このようにバンクーバー港は3港の統合以来、港湾関係者との関係づくりを継続的に展開しつつ、着実にカナダの玄関港づくりの成果をあげてきた。そこには港湾関係者と培った信頼関係や濃密な連携と港湾管理者の着実な戦略実行が車の両輪のように作動し好循環が働いている。本港の活発なサステナビリティ戦略はこうした基礎の上に構築され展開されている。

(4) ロッテルダム港

1) 港湾の概要

ロッテルダム港はライン川が北海に注ぐ支流の1つマース川の河口部に位置する欧州最大の港湾である。コンテナなど物流の拠点であるだけでなく、大手石油会社の製油所、発電所やガス製造所などが集積する世界最大の石油化学コンビナートの1つでもある。北海まで40kmにわたりマース川に沿って港湾施設が整備され、現在はマースフラクテIIと呼ぶ外洋の大規模な埋立による新規開発が進行中である。港湾管理者は中世より長くロッテルダム市であったが、2004年に公企業として株式会社化された。株主はロッテルダム市(株式シェア71%)とオランダ政府(29%)である⁴⁹。

港湾の面積は12,500ha、うち陸域は約8,000haである。

2021年の貨物取扱量は4億6,900万トンで、原油や鉱油など液体貨物が2億500万トンと44%を占めている。コンテナ貨物は1億5,400万トンと33%を占め、個数ベースで1,530万TEU、欧州の港湾で初めて1,500万TEUの大きさに載った。

2) 港湾のサステナビリティ戦略

ロッテルダム港はSustainability Reportを作成していないが、Annual ReportやCorporate Social Responsibility Statementなどからサステナブルな港湾づくりへの幅広い取組みを知ることができる。

まずロッテルダム港の目標(Mission)は、「世界クラスの港湾で顧客や関係者と協力してサステナブルな成長を遂げることにより経済的、社会的な価値を創造する」こととしている⁵⁰。また基本方針(Vision)は「ロッテルダム港を絶え間なく改善して世界でもっとも安全で効率的でサステナブルな港湾にする」さらに「欧州や世界の発展市場においてチェーンやネットワークやクラスターを開発することにより顧客のための価値を創造する」としている。このようにサステナブルな港湾づくりを目標に位置づけ、港湾の安全性や効率性の向上とともに経済的、社会的な価値を創造することの重要性を強調している。(表-3)

Corporate Strategyは「単なる貨物量の拡大を越えて社会的や経済的な影響を引き起こすこと。また必要とされること(Relevance)と質(Quality)が重要である」としている。Annual Report 2021は「ロッテルダム港を効率的でクリーンにし健全で自然豊かな環境にすることにより、港湾と工業地帯がオランダ経済に重要な貢献をする」と述べるとともに、「港湾の成功は社会

全体が直面する課題への解決に取り組むことによって規定される」との見解を示し、炭素削減、清浄な大気、雇用、包摂性、安全、健康、安寧が重要な社会的課題だとしている⁵⁰⁾。

Corporate Social Responsibility Statementでは、サステナブルな港湾をつくるため3つの基本テーマを掲げている⁵¹⁾。第1に「安全と健全な環境」であり、安全が最重要であるとしている。その上で健全で魅力的な環境を整備するとともに自然と生物多様性を保全することを目指している。第2に「気候とエネルギー」を位置づけ、気候変動への対策の推進に貢献している。またロッテルダム港をエネルギー転換と循環経済を実現する場とすることを目指している。第3に「人々と仕事」を掲げて、人々がそれぞれの才能や能力を発揮できる包摂性の高い港湾を目指している。また現在から将来にわたって多様なレベルの雇用を提供する港湾をつくるとしている。

またロッテルダム港の長期計画であり経営指針であるPort Vision 2030は2011年に策定されたが、その後の急速な環境の変化を踏まえて2019年に見直しがなされ、新たなPort Vision 2030に改訂された⁵²⁾。中心的なコンセプトであるグローバル・ハブとしてのロッテルダム港、欧州最大の工業クラスターとしてのロッテルダム港を実現するという考え方に変更はない。しかし港湾や工業に大きな影響を与える変化要因としてデジタル化、循環経済、自動化、技術革新に特に注目し、物流港湾や工業地帯が取り組むべきこれからの変容を描き出している。石化燃料や石化原料に頼る現在のシステムから新しいエネルギーや原料への転換が港湾物流や工業地帯にどのような変化と対応を迫るかについて多面的な検討を行っている。バイオマスや水素燃料をロッテルダム港や工業地帯で生産し、また世界から輸入し、欧州の玄関港として欧州各地に供給していくことを新たな重要課題として位置づけ、複数の基幹プロジェクトを提起している。また環境や社会の変化をロッテルダム港として受け止めるため、気候変動とカーボンニュートラルへの取り組み、港湾と都市や地域との連携強化、地元の雇用拡大や人材育成にもより大きな力点がおかれている。

またロッテルダム港は港湾開発に対する住民の反対にも直面してきた。例えば2,000ha（うち埋立1,000ha）に及ぶマースフラクテIIの大規模開発は、住民から度重なる環境アセスメントの実施を迫られ10年以上にわたり遅延したとも言われる。こうした経験を踏まえて広報活動に力を入れている。市内にある内港地区に広報活動のための建築“Port Pavilion”を整備し、港湾ビジターセンターと海事ミュージアムを収容して市民のみならず観光の拠点ともなっている。またマースフ

ラクテIIの埋立地には“Future Land”と呼ぶ港湾情報及び展望センターが整備され、Port Pavilion周辺から当該施設まで船が出ている。ここではマースフラクテIIの港湾開発の意義や環境への影響と対策など幅広い取り組みが展示、情報化されている。また開発の現場を市民が巡る説明ガイド付のツアーも運航されている。

このようにロッテルダム港のサステナブルな港湾づくりの戦略は、他の主要港湾と同様に、まずは国際的な競争力のある港湾の実現を最大の責務としインフラの整備や安全性と効率性の向上を目指しながら、経済、環境、社会の各分野にバランス良く対応している。とくに本港のサステナビリティにとって安全性に高いプライオリティをおいていることは、狭い河川港湾でありながら欧州最大の工業地帯を抱える本港の特性から十分に理解できる。また石油化学産業が集積する現在の工業地帯をどのようにして新時代に生き残れる、ないし変革をリードする最先端の工業地帯に変貌させるかがロッテルダム港のサステナビリティにとって最大の課題であることも理解できる。こうした難題に、ロッテルダム港は自治体や民間企業と構成する港湾コミュニティの総力を挙げて取り組んでいくであろう。

3) 特徴ある取り組み

ロッテルダム港は欧州最大の港湾と言うポジションに甘んじることなく、常に経済社会の変化や動向に敏感であり新たな挑戦に前向きである。むしろ自分たちが世界の港湾をリードするのだという自負や気概を感じるほどである。例えば気候変動に対する港湾の取り組みの重要性をいち早く認識して、2008年に世界の主要港湾に呼び掛け、さらに気候変動に取り組む大都市グループ C40 Climate Leadership Groupにも参加してもらい世界港湾気候会議をロッテルダムで開催し、そこでの討議と決議に基づいて同年8月にはIAPHによるWorld Port Climate Initiative (WPCI)の立上げを導いた。

また欧州最大の工業地帯を抱える欧州最大の物流港湾であることから、独特の幅広い視点にたった問題意識と戦略が繰り出される⁵³⁾。工業地帯のカーボンニュートラル実現を目指して、異なる資本や業種を越えて企業の生産施設間で余熱や蒸気を相互に流通しあうパイプライン網を完成させた。Carbon Dioxide Capture, Utilization and Storage (CCUS) への取り組みも活発である。港湾や工業地帯から排出されるCO₂を回収し20km離れた北海の枯渇したガス田を使い海底下3~4kmの深さに貯留するCCUSは、ロッテルダム港が先陣を切って構想してきたものである。CCUSを国際法上も可能となるよう2006年に国連でMARPOL条約が改正され、ロッテルダム港の工業地帯に立地する大手石油化学会社やガス会社と一緒にプロジェクトの実現に取り組んでいる。

Porthos (Port of Rotterdam CO₂ Transport Hub and Off-shore Storage)と呼ばれ、オランダ政府やEUの支援を受け、2024年からロッテルダム港のパイプラインシステムを経由して年間250万トンのCO₂を回収・貯蔵する予定である。すでに工業地帯から発生するCO₂を回収し、地域の温室農家に提供するサービスが始まっている。

さらにエネルギー転換戦略の一環として、Delta Corridorと呼ぶ計画を進めている。これはロッテルダム港からオランダ国内に留まらずドイツなど内陸部に向けて、水素、CO₂、LPG、プロピレンなど多様なエネルギー原料や工業原料を輸送する国際的なパイプライン網プロジェクトである。ロッテルダム港が新時代においても欧州の中心的な港湾として機能し続ける戦略でもある。こうしたサステナビリティへの取組みにも彼らのしたたかさがうかがえる。

またロッテルダム港はコンテナターミナルのオペレーターの国際公募において世界で初めて環境条件を課した港湾でもある³⁰。通常の入札資格はオペレーターの経営実績や財務基盤、集荷能力、提案内容などが問われるが、2015年に稼働したマースフラクテIIの新ターミナルの公募時にはモーダルシフトの実現をコミットできるオペレーターだけが参加できるとした。2020年にロッテルダム港で取扱うコンテナの52%はトラックにより背後圏に搬出入している一方、鉄道輸送は10%に過ぎない。河川港であるロッテルダム港を支えるマース川に沿った幹線道路は1本しかなく、新たにターミナルを整備してもこの幹線道路が渋滞しては港湾の能力を拡大できない。このため鉄道へのモーダルシフトが本港の将来にとって必須条件であり、鉄道輸送の比率を2030年までに25%~40%まで（将来のシナリオによって異なる）引き上げるのがPort Vision 2030の目標となっている。このためマースフラクテIIの新ターミナルのオペレーターはコンテナ取扱量の最低でも65%を鉄道輸送する契約になっている。ターミナルの貸付契約に強制力のあるモーダルシフト条項を含めた世界で唯一の港湾となっている。

モーダルシフトの実現はどの港湾にとっても簡単ではない。このためロッテルダム港は重層的な取組みを戦略的に進めている。まずコンテナターミナルからオランダ各地さらにドイツの鉄道網（さらに欧州各国の鉄道網）と繋ぐため、2008年にオランダ政府の支援により160kmのベテウヴェルト貨物専用鉄道を開設し、その運営にも港湾管理者は参画している。また本港ターミナルから50kmほど離れた市外のアルバッサダムの河川沿いにコンテナ積み替えターミナルを整備し、ターミナルオペレーターにコンソーシアムを作らせ港湾から積替え基地までのバージ輸送を実施している。ここからコンテナをトラックに積替え高速道路により

欧州各地に輸送する。こうしたモーダルシフト促進の複数のプロジェクトを動かしながら、上述したようにターミナルオペレーターにモーダルシフトへの取組みを契約条件の1つとして迫っているのである。彼らが大きな課題に取り組む際の周到な計算や戦略ぶりを、ここにも見ることができる。

(5) アントワープ港

1) 港湾の概要

2022年4月アントワープ港とゼーブルージュ港が統合され、両港を一体的に経営するためアントワープ・ブルージュ港湾公社が港湾管理者として設立された。公社の株主はアントワープ市とブルージュ市で、出資割合はアントワープ市が80.2%、ブルージュ市が19.8%である。現在の港湾の正式名称はアントワープ・ゼーブルージュ港であるが、今回の分析は統合前の状況を対象とするため本論文ではアントワープ港と呼ぶ。

アントワープ港はスケルト川の河口から65km遡ったところに位置し、総合的な物流の拠点港湾として機能するとともにロッテルダム港に並ぶ欧州最大級の石油化学産業クラスターを形成している。なお海に面するゼーブルージュ港は水深の深い外港地区に欧州最大級のLNG基地やコンテナターミナルを整備し、内港地区には欧州最大の完成自動車の物流拠点形成している。

2021年の貨物取扱量は2億4,000万トンで、うちコンテナ貨物が1億3,800万トン（1,200万TEU）、液体貨物が7,120万トンと太宗を占めている。欧州第2位のコンテナ港湾としてロッテルダム港に迫る勢いであり、ベルギー国内のみならずドイツ、フランス、スイスなど欧州の主要地域と運河・水路、高速道路、鉄道で接続されている。

2) 港湾のサステナビリティ戦略

アントワープ港のトリプルボトムライン(TBL)に基づくサステナブルな港湾づくりは欧州の港湾の中で嚆矢となると考えられる。最初のSustainability Reportがすでに2012年に公表されたとの報告がある¹⁹。この時すでに港湾は経済的な発展のみならず環境との調和に加えて社会的な価値を創造することの重要性を強く打ち出していた。つまりサステナビリティのTBL戦略である。北米大陸のロサンゼルス港とバンクーバー港がSustainability Reportを作成したのが2011年であるから、奇しくも同じ時期に呼応する。大気汚染に焦点をおく国際プラットフォームWPCIの開設が2008年であり、サステナビリティ戦略を視野に入れたWPSPの開設は2018年であるから、アントワープ港のTBL思考は世界の港湾社会を5年から10年も先行していたと言えよう。

表-4 アントワープ港のサステナビリティ戦略

分野	基本方針	主要な取組み
繁栄 Prosperity	サステナブルな港湾の成長	*スケルト川左岸の港湾ターミナルの開発 *既存ターミナル再整備, 自動化 *サプライチェーンの効率化 *デジタル化/情報システム高度化
地球 Planet	気候中立と循環経済	*気候変動対策, エネルギー転換, 循環経済の実現 *臨海工業の資源再生, エネルギー相互融通, 汚染土壌改善 *CCUSの実現 *水素の生産体制・輸入インフラの整備 *スケルト川の自然環境の保全
人々 People	健全で尊厳ある職場環境	*職員の研修, キャリアアップ機会提供 *職員の改善提案の採択, 実現 *職員構成の多様性の確保 *通勤用の公共交通機関の利便性向上
平和 Peace	地域社会の安定と発展	*地域社会との対話, 交流イベント開催 *幅広い地域団体の活動への支援拡充 *事故防止, セキュリティ対策の強化 *港湾周辺のゴミ清掃, 水域の浮遊物除去
連携 Partnership	港湾関係者の参画と交流	*スタートアップのイノベーション拠点への立地 *国際的に高度な港湾クラスターの形成 *サステナビリティ・レポートの作成

当時の経営戦略計画には、「付加価値の創造」と「社会的価値の創造」の2つが基本的な経営目標として掲げられていた。「付加価値の創出」については①サプライチェーンの最適化, ②プラットフォームでの相乗効果の創出, ③インフラや空間の有効活用, ④世界一の港を目指しての取組みを計画し、「社会的価値の創造」については⑤持続可能な港づくり, ⑥土地利用計画の実行, ⑦社会問題（渋滞問題, 労働問題, 人材確保, エネルギー）への挑戦, ⑧他港や他業種との連携に取り組むとしていた。この時期すでにアントワープ港では港湾経営における社会的価値の創造の重要性を非常に強く認識していたと言えよう。

Sustainability Report 2019⁵⁴ 及び Sustainability Trend Report（本港のSustainability Reportは2020年以降Web版に移行し随時アップデートされるようになった）によれば、戦略的な重要方針としてまず経済のハブである港湾のサステナブルな成長を第1にあげる。社会への支援を強化し人権や環境を尊重しつつ、港湾活動を多角化することにより付加価値を生み出し雇用を護るとしている。第2の重要方針として港湾の顧客と職員にとって本港が魅力的であり続けるため、物流の円滑化と通勤の改善に注力するとしている。第3に低炭素化, 循環経済, 気候変動, デジタル化への移行と技術革新への対応を掲げている。第4に活発な研修や人材支援によって自動化や高齢化に対応し、顧客や職員や港湾事業者にとって安全で居心地のよい港湾にすることを掲げている。最後に第5の重要方針として既存や新規の関係者が協力してさまざまな課題に取り組む

クラスターの形成をあげている⁵⁵⁻⁵⁷。

こうした重要方針のもとに取り組むサステナビリティ戦略の主要な展開分野として、繁栄（Prosperity）、地球（Planet）、人々（People）、平和（Peace）、連携（Partnership）の5分野を掲げて、それぞれ具体的な取組みやプロジェクトの内容を明らかにしている。Prosperityについては、サステナブルな港湾の成長に取り組む。具体的には港湾インフラの整備, 既存ターミナルの再整備・高度化, デジタル化による技術革新などを主要な施策としている。Planetについては気候変動への対応や大気質の改善, 浮遊物の除去など環境の課題に取り組む。例えば環境への影響の低減, スケルト川の自然環境の保全, 循環経済への転換, 新エネルギー導入とエネルギー転換, 汚染された土壌の改善と再開発などである。Peopleについては健全で尊厳ある労働環境を創出し、またすべての職員に持続的なキャリアを支援する。具体的には職員の研修, 離職率の低減, 多様性の確保, 公共交通機関による通勤, 自宅でのリモートワークなどに取り組む。Peaceについては透明性の確保と対話によって公正で包摂性の高い社会づくりに貢献する。地域社会との意見交換, 地域の諸団体への支援, 事故の削減と対策, セキュリティ対策などに取り組むとしている。Partnershipについては、港湾の内外の関係者との交流と連携である。

最初のProsperity, Planet, Peopleの3つの分野はいわゆるTBL戦略の経済, 環境, 社会である。Peaceは内容を見ると社会の分野に属する。PartnershipはTBLの3分野に共通となる領域であるといえよう。アントワー

ブ港のサステナビリティ戦略における取組みの基礎となる考え方であると読み取るべきであろう。

3) 特徴ある取組み

アントワープ港のSustainability Reportの最大の特徴は、サステナブルな港湾づくりへの取組み成果を測定する詳細な指標つまりSustainability Performance Indicators (SPI)の体系化にある^{19),22)}。その時々々の港湾管理者の都合や思い付きで測定の項目や指標を変えるのではなく、港湾の関係者が討議を繰り返してSPI項目の選定や指標を決定し、継続的に利用している。いくつかのSPI項目については計測するデータの選択などを巡り開発中のものがあると報告している。何より港湾の関係者として港湾管理者、市・州政府関係部局、港湾産業団体、港湾振興団体、港湾関連企業、工業地帯立地企業、市民団体、環境NGOなど実に幅広いグループからの代表が参画している。

SPIの開発においてユニークな点は、いわゆるトリプルボトムラインの取組みや成果について評価項目や指標を単に定めるのではなく、インパクトの発生者としての港湾に直接関係する項目と港湾を越えたインパクトの受け手としての地域に関する項目の双方について設定していることである。つまり「経済的な価値」について港湾そのものに関する項目としては、取扱貨物量、入港船舶数などであり、港湾を越えた地域に関する項目として交通量、モーダルスプリット、ロジスティクス活動、サプライチェーンなどである。

「環境的な価値」について港湾そのものに関する項目としては、ESI (Environmental Ship Index) 割引対象船舶数、船舶スラッジ量、油流出量、陸電供給量などであり、港湾を越えた地域に関する項目としては温暖化ガス排出量、大気質、海水質、土壌質、港湾によるその他環境汚染(光害、騒音、臭気など)、自然環境の保全箇所数などである。「社会的な価値」について港湾そのものに関する項目として、海事港湾セキュリティ (ISPS Code)、税関認定事業者 (AEO) 数、不審クルーズ船客数などであり、港湾を越えた地域に関する項目としてはウォーターフロント整備、レクリエーション施設、地元団体への支援、港湾労働者数、研修施設数、通勤用公共交通機関、通勤自転車道などである。

Sustainability Reportでは、このように体系化された評価項目について40を越える成果指標 (SPI) が設定され、それぞれ非常に丁寧に分かりやすい記述がなされている。例えば温暖化ガスや有害物質を含む大気ガスの排出量については、排出源のタイプ毎に産業の業種別や港湾の活動別(荷役、船舶、トラックなど)など詳細なデータが時系列で公表されており、取組みによる改

善の進捗が一目瞭然となっている。

(6) 東京港

1) 港湾の概要

東京港は東京湾の最奥部、隅田川の河口に江戸時代初めから港湾として整備され、とくに戦後の高度経済成長期の活発な埋立により湾奥部の両岸や沖合に拡大し発展してきた。大都市の東京はもとより首都圏の産業活動や市民生活を支える都市型の流通拠点港湾である。また港湾内に都市の発展に必要な商業、流通、居住などさまざまな都市活動の施設を受入れている。港湾の経営は本研究で分析対象とした他の主要港と異なり行政の一環として行われている。港湾管理者は東京都港湾局であり、その長は都知事である。

港湾の面積は10,000haであり、このうち陸域と海域が半分ずつである。なお陸域において臨港地区の指定区域は1,000haとなっている。2021年の貨物取扱量は8,500万トンである。取扱う貨物の3分の2が国内外から輸入・移入されるもので都市の活動に直結する物資の比率が高い特徴をもつ。コンテナ貨物量は4,600万トン、個数ベースで490万TEUであり、全国最大のコンテナ港湾となっている。

2) 港湾のサステナビリティ戦略

東京港においてはサステナブルな港湾づくりに取り組む全体像を捉えたSustainability Reportを作成していない。しかし東京都はこれまでも大気や水質など環境汚染に対する取組みを積極的に進めてきた²³⁾。1949年に全国に先駆け工場のばい煙などを規制する「工場公害防止条例」を策定、さらに1969年に公害防止条例を定めた。2000年には公害防止条例を全面的に改正し「環境確保条例」を策定し、地球温暖化やヒートアイランド現象など喫緊の課題にも幅広く取り組むこととした。2019年にはゼロエミッション東京戦略を策定し2050年のカーボンニュートラル実現を目指している。

このため港湾管理者として2008年から温暖化ガスの排出削減に努力したターミナルオペレーターに貸付料を割引くインセンティブ制度を導入している²⁴⁾。また2010年に環境確保条例の改正により温暖化ガス排出権取引「キャップ&トレード制度」が導入され、大規模事業所に対するCO₂排出量の総量削減義務化を開始し、さらに2020年より都内のすべての工場やオフィスに温暖化ガスの排出削減が義務化されたことにともない、東京港に立地する事業者に対し温暖化ガス削減の促進・支援を進めている。

また政府の2050年にカーボンニュートラルを実現する基本方針に基づき、国土交通省は大量の温暖化ガスを排出する多様な産業が集積し、多くの輸送機関が集

表一5 東京港のサステナビリティ戦略

分野	基本方針	主要な取組み
経済	<物流> 暮らしと日本経済を牽引するダイナモとしての港湾	<ul style="list-style-type: none"> *国際競争力あるコンテナ港湾, インフラ整備 *モーダルシフト, サプライチェーン効率化 *快適で働きやすい環境 *デジタル化/情報システム, サイバーポート *女性や高齢者就業を支える安全・福利厚生施設
環境	<環境> 未来の世代につなぐグリーンな港湾	<ul style="list-style-type: none"> *カーボンニュートラルポートの実現 *船舶, トラック, 荷役機械の脱炭素化 *水素等次世代エネルギー燃料船舶の普及 *海域の生物多様性, 藻場・干潟の保全・再生 *廃棄物の再資源化, 循環型経済の推進
社会	<防災> 災害に強いレジリエントな港湾	<ul style="list-style-type: none"> *災害時にコンテナ輸送が途絶えないシステム構築 *緊急物資の受入れ拠点, 配送体制の整備 *海面上昇に対応する海岸護岸の整備(adaptation) *港湾インフラ長寿命化, 予防保全型維持管理
	<観光・水辺づくり> にぎわいのゲートウェイとしての港湾	<ul style="list-style-type: none"> *クルーズ客船寄港誘致の戦略強化 *大型クルーザー・プレジャーボートの受入れ *海上公園の魅力強化・再整備(民間との連携) *水辺オープンスペースでのイベント開催支援

まり活発な活動が展開する港湾において集中的に温暖化ガスの削減を図ることが効果的、効率的との見地から、カーボンニュートラルポート(CNP)形成への取組みを開始した⁶⁰⁾。この取組みには新エネルギーとなる水素や燃料アンモニア等の生産や輸入拠点づくりが重点課題として含まれている。2022年、東京港に關係する船社、港運企業、輸送会社、倉庫会社、エネルギー関係企業からなるCNP検討会を立ち上げた。しかし、ここには環境NGOや地域住民は含まれておらず、極めて専門的かつ産業的な立場からCNPの形成が図られようとしていることがうかがえる。

さて東京港のサステナブルな港湾づくりの全体像を把握するには、日本独自のシステムとして港湾法により策定が義務付けられている港湾計画やそのベースとなる長期構想をみる必要がある。東京港では2014年に第8次港湾計画が策定されたが、数年前からその改訂に向けて概ね20年後(2040年代)の東京港の将来像を明らかにする長期構想の検討が進められ、2022年に港湾審議会より答申された⁶¹⁾。その内容を踏まえ第9次港湾計画を策定するための検討委員会が設置されたところである。

長期構想によれば、東京港の基本的な役割は物流、防災、環境、観光・水辺づくりであるとしている。基本理念として「進化し続ける未来創造港湾 東京港～スマートポートの実現～」を掲げ、「人々の暮らしを支え日本経済を牽引するダイナモとして、最先端技術の積極的な活用と港湾空間のモデルチェンジにより、常に港の新陳代謝を進め、新たな価値を創造し、国際競争力が高く進化し続ける港」であるとしている。世界の主要港湾と同様に、東京港が生活や経済を支えるエ

ンジンとして常に進化し続け国際的な競争力を高めていくことの重要性に焦点を当てている。

ここで世界の主要港湾と際違った東京港の違いを理解するため、東京港の土地利用の現状をみてみよう。第8次港湾計画資料によれば2014年時点で埠頭や荷捌き地、旅客ターミナルなど港湾の輸送機能用地が1,497ha(30.1%)、道路や鉄道など交通機能用地が1,622ha(32.6%)、緑地が693ha(13.9%)、商業や居住など都市機能用地が582ha(11.7%)、廃棄物処分場用地が103ha(2.1%)となっている⁶²⁾。東京港が単に物流や人流の輸送拠点であるだけでなく、湾岸エリアを支える幹線道路や鉄道さらに新幹線車両基地など多様な交通機関の空間となっていることが分かる。さらに都民のためのレクリエーションの場として緑地は実に100haを越え、海上公園による緑のネットワークを形成し東京港全体の10%以上を占めている。また竹芝やお台場や有明など魅力的な商業施設や国際展示場などが集積し、八潮地区には人口11,000万人の住宅団地がつくられている。さらに都市活動から排出される膨大な廃棄物の処分場としても重要な役割を果たしている。

表一5に示すように、基本構想は上述の基本理念のもと目指すべき将来像として、物流については国際競争力のあるコンテナ輸送拠点港を形成し、モーダルシフトを促進するとともに快適で働きやすい環境を実現するとしている。デジタル化の技術革新によるサイバーポートを目指しターミナルやサプライチェーンの効率化、省エネルギー化を図る。港湾労働における女性や高齢者雇用の高まりに配慮し安全性や福利厚生施設の充実を図る。また通勤のためにバスルートやダイヤの改善を進める。

防災についてはレジリエントな港湾づくりに焦点を当てるとしている。とくに緊急物資の受け入れやコンテナ幹線輸送の維持のため災害時にも物流活動が途絶えない強靱な港湾づくりを目指す。また気候変動の影響への対応策として海面上昇や高波高潮の激甚化に備える海岸防護施設を整備する。港湾インフラの長寿命化を図るため予防保全型の維持管理を強める。

環境についてはカーボンニュートラルな港を目指して船舶への陸電供給や水素など次世代エネルギー供給の体制づくり、ターミナルの荷役システムや機器の電気駆動化や脱炭素化を図るとしている。また豊かな海域環境を創出するため、水生生物や水鳥など多様な生物の生息の場であるとともに、脱炭素化の一環となるブルーカーボンの促進の場である干潟や藻場等の保全・再生に積極的に取り組む。さらに廃棄物を再利用、再資源化する循環型社会の形成に貢献するとしている。

観光・水辺づくりとしては、クルーズ船のターミナル機能の充実や寄港誘致に力を入れるとともに、大型クルーザーやプレジャーボートの増加に対応して受け入れ施設を整備し、港湾のにぎわいづくりを前進させるとしている。また港内に整備してきた海上公園の使いやすさを改善し集客力のあるイベントの誘致や多様な団体による水辺イベントの開催を進めるとともに、港内の河川や運河の利用・活用にも力を入れ舟運（水上交通）の再生や活発化を図る計画である。

このように東京港はサステナブルな港湾づくりのトリプルボトムライン（TBL）戦略に積極的に取り組んでいるといえよう。つまり長期構想が軸として立てる物流、環境、にぎわいは、経済、環境、社会のTBLに呼応している。これらに加えて、大都市東京を直背後に抱えるため港湾の防災や強靱化を独立した軸として重点を置くことは十分に理解できる。

3) 特徴ある取組み

東京港は埋立により開発された港湾である。しかし、その港湾開発は世界の港湾で行われる通常の埋立による開発とは異なり、人工的な磯場や干潟や浅場を積極的に整備し、海がもつ本来の生態系や自然浄化機能を計画的に再生してきたことである。海上公園の1つである東京港野鳥公園では広大な干潟を再生し、若洲海浜公園では長大な磯場を整備し、多くの動植物が戻り生息している。また芝浦運河や豊洲運河では積極的な藻場づくりが実施されている。

なかでも葛西海浜公園は、その自然環境の保全と人工的な再生への戦略的な取組みが国際的に評価され、国際的にも重要な湿地であることが認められ、2018年にラムサール条約湿地として登録された⁶³。この海上公園は江戸川区臨海町の葛西沖に位置し、1980年に本

格的な整備が始まり1989年に開設された。自然環境の保全と回復を図るとともに、水に親しむ場所として2つの人工なぎさ（「西なぎさ」と「東なぎさ」）が整備され、それぞれ延長約800mの人工なぎさが広がっている。西なぎさには広い砂浜があり日常的な散策や潮干狩りが楽しんでいる一方、東なぎさは自然環境保全のため原則立入禁止のエリアとし多くの生き物が生息している。毎年、スズガモや絶滅危惧種のコアジサシをはじめとする多くの渡り鳥が飛来するほか、東京湾が北限の生息地となるトビハゼやヤマトシジミ、アサクサノリなど、絶滅が危惧される種を含む多種多様な生き物が生息している。

また東京港は高潮・高波の被害から沿岸地域の生命や財産を守るため防災への総合的な取組みを行っている⁶⁴。港湾地帯を多様な活動や機能のための空間として開発するだけでなく、沿岸地域を海岸災害から保護する役割を果たしている。東京港において干潮面上約5メートルの地域には23区の面積の約4割に及び約300万人が生活している。このうち満潮面以下のいわゆるゼロメートル地帯は都23区面積の約2割であり、約150万人が生活している。このため総延長60kmに及ぶ防潮堤を整備し19基の水門や4箇所の排水機場を設けるとともに、常時高潮や高波の監視を続けている。また近年の地球温暖化の影響を専門家とともに検討し、最悪のケースとして2°Cの温度上昇を見込み、将来の海面上昇を60cmとし台風の強大化も考慮して現在の防潮堤の半分当たる約30kmを嵩上げする計画を策定した。嵩上げの高さは豊洲地区で60cm、晴海地区で80cm、東部地区では最も高い1.4mになるという。東京港のサステナビリティ戦略にはこうした総合的な防災の視点を欠くことができない。

5. 港湾経営とサステナビリティ

(1) サステナビリティ・レポートの意義

現在、Sustainability Reportを作成している港湾は決して多くない。OECDは加盟国で取扱貨物量が世界100位に入る港湾において、環境基準に適合した船舶に割引を与えるグリーン港湾料金（Green Port Fees）を導入している港湾は30にも達しないと報告している²⁸。このことからSustainability Reportの作成に取り組んでいる港湾が少ないことは容易に類推される。

本研究の事例分析の対象港湾では、バンクーバー港とアントワープ港だけがSustainability Reportを作成しており、ロサンゼルス港、ロッテルダム港、東京港は作成していない。少し厳密に言えば、ロサンゼルス港は最初のSustainability Reportを2011年に刊行し⁴³、その後2011/2013年版と2013/2014年版が公表されたが、

表-6 Sustainability Report の作成状況

港湾	Sustainability Report		備考
	有	無	
ロサンゼルス港		X	2011年から2014年まで作成，その後途絶える。
バンクーバー港	○		2011年より2年毎に作成。
ロッテルダム港		X	
アントワープ港	○		2012年より2年毎に作成。
東京港		X	

それ以降のSustainability Reportは発刊を確認出来ない。バンクーバー港は2011年に最初のSustainability Reportを発刊し，その以降2年毎に作成している。ロッテルダム港はCorporate Social Responsibility (CSR) 報告書を作成した時期もあるが，今日ではCSR報告書もSustainability Reportも作成していない。アントワープ港は2012年からSustainability Reportを2年毎に作成している。東京港は作成していない。以上，分析対象とした主要港におけるSustainability Reportの作成状況をまとめると表-6に示すようになる。

確かにSustainability Reportの作成には多大な時間と労力が必要とされる。バンクーバー港からは2年に近い作業を伴うとの報告もある。しかし世界がサステナビリティの時代を迎え，サステナブルな港湾づくりが港湾経営の中核的な命題となった今日，従来の港湾経営の価値観や方式を転換する必要がある。いわゆるマインドセットの転換である。このためには，少なくとも次に述べる3つの理由から，Sustainability Reportが新しい港湾経営の基礎の構築に大きく寄与するものと考えられる。

1) 港湾の取組みを理解するシングルウィンドウ

今回の事例分析の中でSustainability Reportを作成していないロサンゼルス港についてみると，5年間の経営戦略計画に盛り込まれた目標や戦略からサステナビリティへの取組みを推し量るしか方法がない。またロッテルダム港もSustainability Reportを作成しておらず，年次報告書や社会的責任宣言Corporate Social Responsibility Statementなどから本港のサステナブルな港湾づくりへの取組みを読み取るしか術がない。このように港湾管理者以外の外部の港湾関係者や一般市民やNGOなどにとって，Sustainability Reportがない港湾がどのようにサステナビリティ戦略を展開しているかは極めて把握しづらい事態を招いている。

仮にどれだけ精力的にサステナブルな港湾づくりに取り組んでいたとしても，外部の人々にとって細大漏らさずこれを把握し，その進捗を正確に理解することは，不可能と言わないまでも著しく難しい。言い換えればSustainability Reportは外部の関係者や人々と

ってサステナブルな港湾づくりの取組みを理解するシングルウィンドウとしての役割を果たすものである。したがってSustainability Reportは港湾のサステナビリティに関する幅広い情報が分かりやすく整理・集約され，利用者が港湾の取組みの現状や進捗状況について苦勞せずに把握できるとともに，さらに詳細な情報の所在についても的確に示されるなど，利用者の立場にたった丁寧な編集をすることが肝要である。

2) 関係者や地域社会と協業するプラットフォーム

次にバンクーバー港やアントワープ港の事例が物語るように，そもそもサステナブルな港湾が意味するのは立場により大きく異なる。船社，ターミナル事業者，トラック事業者，臨海工業企業，流通事業者，港湾労働者，地域社会の人々，環境NGOなど，港湾に係わる多様な企業や市民や団体にとって「港湾のサステナビリティ」が目指すべき方向や期待やプライオリティは明らかにそれぞれ異なる。従来のように港湾管理者が独自に目標とする港湾の将来像を設定して，市民や関係者に理解を求める経営手法はもはや通用しなくなりつつある。

むしろ港湾の取組みの実態や成果（あるいは問題点）を分かりやすく公開し，港湾に係わる幅広い立場の人々や企業や団体が，地域にとっての港湾のあり方や将来像をわがこととして討議することこそサステナビリティ時代の港湾経営だと言えよう。確かに新時代の港湾経営を実践していくことは容易ではない。港湾の幅広い関係者や人々との丹念な討議は時間もかかり意見の集約に困難も伴うであろう。しかし両港の経験は，サステナブルな港湾のあり方やSustainability Reportに盛り込むべき目標や評価指標を討議し作成することにより，港湾関係者や地域社会との間に強い一体感が醸成されることを示している。港湾管理者と多くの関係者のこうした経験の積み重ねや信頼感，一体感こそが，港湾を持続的に発展させるもっとも近道であると考えべきでないだろうか。

3) 港湾管理者の取組みの自己診断ツール

また港湾管理者にとって，サステナブルな港湾づく

りを標榜することは容易いが、実際の経営戦略が果たして効果的に環境的、社会的な価値を生み出しながら経済的な成長を実現しているのか的確に判断を下すことは決して簡単ではない。何故ならサステナブルな港湾づくりは、経済、環境、社会のトリプルボトムラインをいかにバランスを取りながら成果を出して行くかに掛かっているからである。個々の取組みの影響がトレードオフの関係にある場合もあるだろう。また担当する部署が異なり情報の共有が乏しいため協調による効果を上げる機会を逸することもあるだろう。

Sustainability Reportはその作成過程を通して、図らずも港湾経営の自己診断を行うことになる。サステナブルな港湾づくりが求めるトリプルボトムラインの実現に効果的、効率的に近づいているかどうか、Sustainability Reportはその実態を浮き彫りにしてくれるであろう。この診断書は、何が欠けているか、ど

の関係者との協力を強めるべきかなど、港湾経営の戦略の問題点がデータに基づき具体的に明らかになる。現実には、こうした効用こそがSustainability Reportのもつ港湾経営にとっての最大の意義と言えよう。Sustainability Reportが作成されない港湾においては、当然ながら多くの関係者や関心を寄せる人々との連携を深めることに特段の努力が必要であり、港湾の健全な経営を進めることは容易ではないであろう。

(2) 港湾サステナビリティ戦略の多様な取組み

港湾においては、経済、環境、社会への影響や貢献を経営の中心におく「サステナビリティ経営」が不可欠となっている。港湾管理者にとって、この課題にどのように具体的に取り組むべきか、つまり港湾のサステナビリティ戦略が大きな課題となっている。事例分析からも明らかになったように、各港湾のサステナブ

表-7 港湾における排気ガス削減の取組み

排気ガス削減方策	ロサンゼルス港	バンクーバー港	ロッテルダム港	アントワープ港	東京港
船舶からの排気ガス削減					
*環境基準適合船港湾料金 (Green Port Fees)	ESI 港湾料金割引	EcoAction 料金割引	ESI 港湾料金割引	ESI 港湾料金割引	ESI 港湾料金割引
*港内減速航行 (Vessel Speed Reduction)	港湾料金割引	速度制限区域設定	N/A	N/A	N/A
トラックからの排気ガス削減					
*環境基準適合トラック (Clean Truck Program)	旧基準車禁止/課徴金	登録システム	N/A	N/A	N/A
*予約制/オフピーク利用 (Truck Appointment System, Off-peak use)	予約制 オフピーク利用 (PierPass)	予約制	予約制 (PortBase) トラックパーク	予約制	予約制 (CONPAS)
ターミナルからの排気ガス削減					
*モーダルシフト (Modal-shift)	貨物鉄道整備	貨物鉄道整備	貸付条件/貨物鉄道整備	貨物鉄道整備	鉄道/海上コンテナ積替実験
*温暖化ガス削減 (GHG emission reduction)	荷役機械更新	荷役機械更新	CCUS 計画	CCUS 計画	義務化/補助金
デジタル化/情報化					
*港湾の効率化 (Port operation efficiency)	Port Optimizer	Supply Chain Visibility Program	Portbase PRONTO	CPu	CONPAS
*サプライチェーン効率化 (Supply chain integration)	Port Optimizer	Supply Chain Visibility Program	Portbase	NxrPort	

ルな港湾づくりへの取組みは大きく異なる。それぞれの港湾の活動内容や自然条件が異なる上、港湾事業者や地域社会の考え方も大きく異なるからであろう。

そこで事例分析した主要港湾5港が排気ガス削減にどのように取り組んでいるかを詳しく比較してみる。港湾から発生する温暖化ガスや多くの有害物を含む排気ガスを削減することが、地域社会からも国際社会からも強く求められている今日、港湾のサステナビリティ戦略の中核を占める取組みとも言うことができる。その結果をまとめると表-7に示す通りとなる。主たる排出源として港湾に出入りする船舶、ターミナルからコンテナを搬出入するトラック、コンテナターミナルのオペレーションを取上げ、さらにこれらの取組みを支えるデジタル化/情報化を比較分析の視点に加えることとした。

1) 船舶からの排気ガスの削減

まず船舶からの排気ガス削減への取組みの中から、環境基準適合港湾料金 (Green Port Fees) と港内減速航行 (Vessel Speed Reduction) に着目する。前者は環境基準に適合しない汚い船舶がクリーンな適合船に更新されることを促すため、適合船に対する港湾料金の割引をインセンティブとして提供するものである。OCEDの調査によれば世界の主要港100港の28港がこのGreen Port Feesを導入している²⁸⁾。今回分析した5港においてもすべて導入されている。そのすべてがIAPHの開発した環境船舶指標 Environmental Ship Index (ESI) のスコアに基づいて割引を行っている。国際的な排出基準を上回る船舶ほど高いスコアを得る仕組みであり、船社のボランティアな行動を促すものである。とくにバンクーバー港はESIだけでなくEcoActionと呼ぶ複数の指標の組合せによる独特な評価手法を導入しており、その適合レベルに応じてブロンズ (23%割引)、シルバー (35%割引)、ゴールド (47%割引)、プラチナ (75%割引) と大幅な港湾料金の低減を提供して参加する船社を増やしている。

また入出港時に港内の船舶を減速させて船舶のエンジンから発生する排気ガスを削減する取組みが米国やカナダなど北米大陸の港湾で盛んである。ロサンゼルス港では港湾から20海里の海域で12ノット以下に減速すると港湾料金を15%割り引き、40海里の海域で減速すると30%割引引くというインセンティブを与えている。ボランティア方式の削減方策であるが、2022年のデータでは100%に近い船社がこのプログラムに参加し20海里及び40海里の海域で減速運航している。またバンクーバー港では港湾内に速度制限区域を設定し航行速度の上限を海域毎に規定している。これはボランティア方式でなく規制による排気ガス削減方策である。

2) トラックからの排気ガスの削減

船舶と並んで港湾の排気ガスの太宗を占めるトラックに対しては、とくに環境基準に適合するクリーンなトラックの利用を促進する取組みと、ターミナルに搬出入するトラックの渋滞を緩和し排気ガス発生を削減する取組み (とくに予約制やオフピーク利用) に着目する。前者については北米の港湾で主として採用され、ロサンゼルス港では古い型式のトラックの利用を禁止するとともに荷主から課徴金を徴収して新型トラックへの更新を助成し成功を収めた。一方バンクーバー港では港湾に出入りするトラックを登録させるシステムがあり、古い型式のトラックは登録要件を満たさないため登録できず実質的に閉め出される。いずれの事例もボランティア方式でなく規制方式による排気ガス削減である。

また予約制の導入は今や世界の多くの港湾で実施されている。ただ港湾内のすべてのターミナルを対象とした一元的な予約システムはまだ実現されておらず、事例分析した5港湾ではすべて一部のターミナルに限定して導入されているのが実態である。やはり北米、欧州、日本の地域によらず、ターミナルオペレーターごとに経営事情や運営体制に違いがあり、一斉に一元的な予約システムを導入するまでに至らぬようである。さらにオフピークの利用によりトラック交通を分散させ渋滞緩和を図る戦略もあるが、この5港湾の中ではロサンゼルス港だけが実施している。2005年に同港のターミナルオペレーターとトラック事業者が合意してPierPassと呼ぶオフピーク利用プログラムを立ち上げた。日中にターミナルを利用する荷主から交通緩和料金 (Traffic Mitigation Fee) を徴収する一方で夜間のターミナル利用を無料とした。徴収したTMFを財源としてターミナルの夜間作業のコスト増加に対処する民間主導の取組みである。トラックの渋滞緩和や回転時間の短縮に大きな効果をあげ世界の港湾からも注目されてきた。しかし近年になりTMFを回避しようとトラックが午後遅くの時間帯に数多く待機し、新たな渋滞問題を引き起こしたため、2018年11月からPierPass 2.0と呼ぶ予約制に切り替わった。ここでも個々のターミナルが運営するそれぞれの予約システムに拠っている。

3) ターミナルからの排気ガスの削減

次にターミナルの運営に伴う排気ガスの削減への取組みである。ターミナルを利用する船舶とトラックについては上述の取組みでカバーされるが、ターミナル運営そのものに関する排気ガスを削減する戦略である。その1つがモーダルシフトの促進であり、2つ目がターミナルからの温暖化ガス排出量の削減である。前者の

モーダルシフトについては基本的に荷主や輸送企業の判断によるところが大きく、港湾管理者が主体的に実施できることは限られている。そうした中で事例分析の対象港湾はすべてが鉄道インフラの整備や鉄道利用の促進に熱心に取り組んでいる。ロサンゼルス港のアラメダ回廊やロッテルダム港のベテウヴェルト貨物専用鉄道など貨物専用の鉄道インフラ整備の取組みである。バンクーバー港ではそもそも鉄道輸送の利用が高いが、鉄道の輸送能力や効率性の向上のため市内の幹線道路と鉄道の交差点において道路の大規模な高架化や地下化プロジェクトが進んでいる。また東京港では国内鉄道コンテナと国際海上コンテナのサイズが異なるため、コンテナターミナルのCFSで積替えを行い鉄道で全国に輸送する実証事業を行っている。

ターミナルにおける温暖化ガスの削減については、港湾によりさまざまな取組みが展開されている。北米大陸の2港では荷役機械をよりクリーンな機種・機材に更新している。また徐々にターミナルの自動化を進め電動荷役システムに移行しようとしている。欧州の港湾では北米よりターミナルの自動化が格段に進んでいるため、荷役機械の更新やシステムの変更は今や見られない。むしろ工業地帯を含む港湾全体の温暖化ガスの削減のため、排気ガスからCO₂を抽出・回収し、これを他の活動に供給・利用するとともに地中に貯蔵するCarbon Dioxide Capture, Utilization & Storage (CCUS)への取組みである。とくにロッテルダム港とアントワープ港は欧州最大の石油化学コンビナートを抱えるため、サステナブルな港湾の発展のための中核的なプロジェクトとして政府、港湾管理者、民間企業が総力を挙げて取り組んでいる。一方、東京港では都条例により工場やオフィスの事業者が温暖化ガス削減が義務づけられているため、港湾管理者は港湾内に立地する事業者が温暖化ガス削減の計画策定や実施の指導を行うとともに補助金による支援を実施している。

4) 排気ガス削減を支えるデジタル化

最後にこれら多様な排気ガス削減の取組みを支えるデジタル化の導入である。港湾経営のDXが叫ばれる今日、港湾のデジタル化は盛んであるがどこも着手したばかりであり未だ発展途上にある。分析対象とした5港でも例外なくデジタル化を進めているが、2つの目的をもった港湾デジタル化が認められる。主として港湾内部の効率化を目指して関係者間の情報共有や交換を実現するデジタル化と、港湾を越えてサプライチェーン全体の効率化や統合を目指して関係者間の情報共有や交換を実現するデジタル化である。ロサンゼルス港では2017年にPort Optimizerと呼ぶクラウドベースの港湾関係者間の情報システムが初めて立ち上

った。しかし港湾事業者が自己の情報を提供し他事業者と共有することに必ずしも十分な信頼感や積極性が得られず、なかなか思った通りの利用がなされていない。バンクーバー港のSupply Chain Visibility Programも2020年にフル稼働したばかりであり、まだ成果を確認することは難しい。

こうした中で比較的長い実績をもつのがロッテルダム港である。彼らのPortbaseは港湾関係者間の情報共有を支えるいわゆるポート・コミュニティ・システムPort Community Systemであり2009年に開設された。港湾管理者や税関・検疫などの政府機関、船社・エージェントやフォワーダーなどすべての港湾関係者が情報を共有するとともに港湾利用に係わる手続きをすべて完了することができるシステムである。一方、船舶の入出港の迅速化を目指すPRONTOは2019年に立ち上がった。これはPort Call Optimization Toolであり約20%の時間短縮を実現しているとしている。またロッテルダム港はサプライチェーンの効率化のため、これまでも内陸のバージ輸送に関する情報システムなど多くの背後圏輸送の支援システムを開発し利用者に提供してきた。現在は情報技術の革新によりPortbaseをさらに機能拡大してサプライチェーン全体の関係者をカバーしようとしている。

6. 日本の港湾への示唆

(1) カーボンニュートラル港湾の形成と課題

2020年、日本政府は2050年にカーボンニュートラルを実現することを宣言し、2030年度に温暖化ガスを2013年度から46%削減することを決定した。こうした方針を受けて2021年には国土交通省港湾局よりカーボンニュートラル港湾(CNP)形成計画策定マニュアルが公開された⁶⁵⁾。また2022年に港湾法の一部改正が行われ、第1章第3条の基本方針に「地球温暖化の防止及び気候の変動への適応に港湾が果たすべき役割」を明記し、第9章第1節に「港湾脱炭素化推進計画」の策定と実施に係る条項を新設した⁶⁶⁾。現在、全国で50以上の港湾が港湾の関係者からなる港湾脱炭素化推進協議会を設置しCNP形成計画の策定に取り組んでいる。

上記のマニュアルによるとCNPは「国際物流の結節点かつ産業拠点となる港湾において、水素・燃料アンモニア等の大量・安定・安価な輸入や貯蔵等を可能とする受入環境の整備や、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化、集積する臨海部産業との連携等を通じて温室効果ガスの排出を全体としてゼロにすることを旨」と定義されている。またCNP形成の基本方針においても①水素・燃料アンモニア等の大量・安定・安価な輸入や貯蔵等を可能とする受入環境等の整備、②港湾地域

の面的・効率的な脱炭素化の2つを掲げている。

しかし現在進んでいるCNP形成への取組みについては、以下に述べるようにいくつかの課題があるように思われる。

1) 港湾の大気の改善こそ地域にとって重要

このCNP形成への取組みは政府のカーボンニュートラル宣言を受けたものであるから、CO₂の削減に大きな焦点を当てることは理解できる。しかし港湾が大気に与える影響はCO₂の排出だけではない。日本のように港湾活動が活発な国では、港湾が大気中に排出する有害物質の量は膨大なものであり、これを抑制し大気を改善することは港湾がその役割を果たし続けていくために不可欠な取組みである。CO₂のみならずSO_x、NO_x、PMなど多くの有害物質を対象とすべきであり、それらの排気ガス削減にはより幅広い手立てが必要となる。

もとより温暖化ガスの削減は地球環境にとって重要であるが、港湾のある地域にとって大気改善はより身近で切実な生活環境の実現である。したがって港湾からの排気ガスを削減するという取組みは、当然のことながら気候変動の防止と同時に港湾の大気改善を目指すべきであろう。本研究が明らかにしたように、世界の主要港湾では地域の大気改善への取組みが先行し、その後に気候変動への対応が追いかけて来たのである。この両者は決して二律背反の目標ではない。わが国のCNP形成において地域の大気の視点が抜け落ちていることに大きな懸念を覚える。

2) CO₂削減は新技術に拠るだけで良いか

CO₂の削減目標を定め削減方策を検討する訳だが、上記のマニュアルは港湾ターミナル内については自立型水素等電源の導入、荷役機械の電動化、水素・アンモニア燃料化などを削減方策の事例にあげる。また港湾ターミナルを出入りする船舶や車両については、停泊中の船舶への陸電供給、燃料電池トラックの導入などを削減方策として示している。こうした事例からうかがえるのは、多くの排出源に対して、荷役機械やフォークリフトの燃料電池駆動化やトラックの燃料電池車(FCV)への切り替えなど新技術の導入によってCO₂の削減を図ろうとする傾向が強いことである。

しかし将来こうした技術や製品が安価に市場に出回るまでCO₂削減をどのように進めるのであろうか。CNP計画では実現に向けたロードマップを検討することになっているが、中期さらに長期になるほど新技術の市場化については見通しが難しく不確実性が増す。長い時間軸の中でCO₂削減に取り組んでいくためには、まず中長期のさまざまな可能性をシナリオとして持ちつつ、短期的な取組みを具体的に決定し着実に実施していく

ことが最も現実的なアプローチであろう。そのためには港湾の活動や港湾に立地する工場や事業所などにおける電力やガスなど現在の一般的なエネルギーの消費を削減する幅広い取組みが非常に重要になる。まさに世界の主要港が懸命に取り組んでいる目標である。

3) ハードとソフトな削減策をバランスよく

CNP形成への取組みは、マニュアルによればハード中心の削減計画でありソフトな対応策が極めて少ない。確かにゲート前混雑を緩和するための予約制やESIによる環境適合船への港湾料金割引などソフトな方策の例示がない訳ではない。しかしトラックについては環境基準への不適合車の使用禁止やペナルティ料金の徴収、夜間のターミナル利用による交通量の分散方策など、世界の主要港湾はトラックからの排出ガス削減に多くのソフトな方策を展開している。

さらにマニュアルでは、船舶について停泊中の排気ガスの削減だけを取上げ、港湾の海域を航行中の船舶排気ガスについては推計もしないことになっている。これでは港湾における船舶からのCO₂排出のすべてを捉えておらず、十分に効果的な削減方策とは言い難い。船舶からの排気ガス削減についても、世界の主要港湾では船舶の減速航行や速度規制などソフトな方策を積極的に取り入れている。さらに重要なことは、本研究が明らかにしたように、こうした取組みがハードによる舞台づくりとソフトなアメとムチを組み合わせることによって高い効果をあげていることである。

(2) サステナブルな港湾づくりに向けて

改正された港湾法が示すのは、港湾は温暖化防止のためにCO₂削減に取り組むという強い志向である。しかし港湾はもとより地域のためにあるのであり、地域が安定的に発展したうえで初めて世界の気候変動防止のために行動できると考えるのが自然ではないだろうか。少なくとも港湾は温暖化防止のCO₂削減と同時に地域における大気改善に取り組むように枠組みの見直しが必要であると思われる。また各港の港湾関係者や地元の人々がCNP形成をわがこととして、意欲をもって取り組んでいくためには、何よりも港湾管理者や地域の主体性の発揮が前提となるであろう。そのためCNP形成の枠組みには大幅な柔軟性が求められる。

さらに大気改善だけでなく港湾が本来の役割を果たし続けるために、本研究で取上げたトリプルボトムライン戦略に基づくサステナブルな港湾づくりに本格的に取り組む契機として欲しいものである。東京港の分析で述べたように、港湾計画に基づき将来の地域の発展に向けて各港湾が展開している幅広い取組みは、多くがトリプルボトムラインに呼応する内容である。

こうした取組みを港湾関係者のみならず地域の一般の人々にSustainability Reportとして公開することは、港湾の意義や役割を正しく理解してもらうとともに港湾管理者の努力や成果を伝える上で極めて重要である。さらに港湾管理者にとっても、幅広い分野で多くの取組みを並行して実施しているが、全体のバランスを点検し必要な修正を加えていくことに役立つであろう。個々の取組みの目標水準や進捗状況をデータにより客観的に評価できるため、取組み相互の連携や組織内部の調整や意思統一に役立てることができる。日本の港湾経営の刷新に繋がるのではないかと期待される。

日本の港湾や産業の国際競争力の観点からも持続可能な港湾づくりが重要である。ターミナルを整備し効率の良いサービスを提供することだけが顧客に評価される時代から、効率性の向上のみならず環境面や社会面での価値を創造する港湾が評価される時代になったのである。この経営戦略の切り替えが進まなければ、日本の港湾が世界の企業から選ばれる港湾になる道は遠のいてしまう。同時に国際的な港湾社会における日本の港湾のプレゼンスは低下し国際的な牽引力は失われてしまう。今や持続可能なサプライチェーンの構築は製造業や流通業にとっても喫緊の課題となっている。例えばユニクロが人権問題が疑われている中国・新疆ウイグル自治区の綿を使用している可能性を指摘され、米国の輸入禁止措置やフランスの訴訟問題にまで発展したことは記憶に新しい。

さて、持続可能性時代の到来は、日本が港湾関係者や地域社会とともに港湾と地域の活性化に取り組む好機として積極的に捉えるべきではないだろうか。経済面ではアジア諸国とのロジスティクス・ネットワークの高度化、環境面では豊富な藻場や磯場づくりの経験と技術の進化、社会面ではロボットや情報化により高齢者や女性にも働きやすい職場づくりと港湾の労働力不足の解決への貢献など、港湾と地域がともに発展する可能性は大きく広がっている。日本の港湾はその強みである港湾関係者の結束力や培った経験と進んだ技術力をバネに持続可能な港湾づくりに邁進して欲しいものである。

6. むすび

港湾の経営にとって、持続可能な港湾づくりが中核的な命題となる新しい時代が到来した。これまでのように港湾インフラを整備し取扱貨物量の増大やコンテナ船の便数拡大だけに注力する時代から、環境や社会に与える港湾の負の影響を削減しつつ、環境面や社会面の新たな価値を創造し港湾を発展させる時代に世界は移行しつつある。このため港湾の理念や戦略を

大きく見直すことが不可欠となっている。国や港湾管理者のみならず民間の港湾関係者のマインドセットを転換し、従来の港湾経営方式から大きく脱皮する必要に迫られていると言えよう。すでに世界の港湾では持続可能な港湾づくりに向けてさまざまな取組みが精力的に展開されている。

港湾を行政の一環として取り組んでいる日本においては、持続可能な港湾づくりに向けて積極的に取り組む機運が未だ醸成されてはいない。人々の価値観がますます多様化する中で、港湾が将来にわたりその基幹的な役割を果たし続けていくためには、よりオープンな地域社会や港湾関係者や職員との対話を通じた持続可能な港湾づくりが強く求められる。同時に港湾や産業の国際競争力と言う観点からも、単にインフラや効率性だけでなくサステナビリティの高さが重要なファクターになってきたことを認識すべきである。その意味で、本研究が明らかにした世界の主要港湾の挑戦や取組みは大いに参考になるものと思われる。

なお本論文はGRIPS政策研究センターのSGDs 枠リサーチプロジェクト（課題番号G192RP206）の研究成果の一部をとりまとめたものである。

参考文献

1. Haidar, H.: Historical Perspectives and the Emergence of the Sustainability Concept in Organizations, *Journal of Business and Management*, 9, 2277-2298, 2021.
2. Pisani, J. A. D.: Sustainable development—historical roots of the concept, *Environmental Sciences*, 3(2), pp. 83-96, 2006.
3. United Nations: Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, 1987. <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>.
4. 井上尚之: 環境経営からサステナビリティ経営への変遷の系譜, 神戸山手大学紀要, 第19号, pp. 11-47, 2017.
5. Miola, A.; Marra, M.; Ciuffo, B.: Designing a climate change policy for the international maritime transport sector: Market-based measures and technological options for global and regional policy actions, *Energy Policy*, 39, pp. 5490-5498, 2011.
6. Hall, P.V.; O'Brien, T.; Woudsma, C.: Environmental innovation and the role of stakeholder collaboration in West Coast port gateways, *Research in Transportation Economics*, 42, pp. 87-96, 2013.
7. Acciaro, M., Vanellander, T., Sys, C., Ferrari, C., Rounboutsos, A., Giuliano, G., Lam, J.S.L. and Kapros, S.: Environmental sustainability in seaports: a framework for successful innovation, *Maritime Policy & Management*, 41:5, pp. 480-500, 2014.

8. Puig, M.; Wooldridge, C.; Michail, A.; Darbra, R.M.: Current status and trends of the environmental performance in European ports, *Environmental Science & Policy*, 48, pp. 57-66, 2015.
9. Wagner, N.: Sustainability in Port Cities—a Bibliometric Approach, *Transportation Research Procedia*, 39, pp.587-596, 2019.
10. 国土交通省港湾局: 「港湾における温室効果ガス排出削減計画」作成ガイドライン, 2019.
11. Hendriks, C., Gooyert, V.: Towards sustainable port areas: dynamics of industrial decarbonization and the role of port authorities, Radboud University, pp. 1-37, 2023.
12. Darbra, R.M., Pittam, N., Royston, K.A., Darbra, J.P. and Journee, H.: Survey on environmental monitoring requirements of European ports, *Journal of Environmental Management*, 90, pp. 1396-1403, 2009.
13. Lam, J.S., Notteboom, T.: The greening of ports: a comparison of port management tools used by leading ports in Asia and Europe, *Transport Review*, 34 (2), pp. 169-189, 2014.
14. Geerts, M., Langenus, M., Dooms, M.: Environmental differentiated port pricing: the case of the Hamburg-Le Havre range, *International Journal of Transport Economics*, 44 (4), pp. 517-544, 2017.
15. Alamoush, A.S., Ballini, F., Ölçer, A.I.: Ports' technical and operational measures to reduce greenhouse gas emission and improve energy efficiency, *Marine Pollution Bulletin*, Vo.160, 111508, pp.1-12, 2020.
16. Kim, J.; Rahimi, M.; Newell, J.: Life-cycle emissions from port electrification: A case study of cargo handling tractors at the port of Los Angeles, *International Journal of Sustainable Transportation*, 6, pp. 321-337, 2012.
17. Kotowska, I.: Policies applied by seaport authorities to create sustainable development in port cities, *Transportation Research Procedia*, 16, pp. 236-243, 2016.
18. 酒井 浩, 渡邊 豊: コンテナターミナルにおけるCO₂排出量の評価と削減に関する基礎的研究, *運輸政策研究*, Vol.9 No.1, pp. 15-21, 2006.
19. Deckere, E.D., Bernaers, G., Vandendriessche, T., Putte, P.V.D., and Vanfraechem, S.: Sustainability reporting: A trigger towards sustainable development of a port, *Port Technology*, e-edition 450, pp. 46-48, 2012.
20. Bergmans, A., Vandermoere, F., and Loots, I.: Co-producing sustainability indicators for the port of Antwerp: How sustainability reporting creates new discursive spaces for concern and mobilization, *Journal for Communication Studies*, vol. 7, no. 1(13), pp 107-123, 2014.
21. Peris-Mora, E., Diez Orejas J.M., Subirats, A., Ibanez, S. and Alvarez, P.: Development of a system of indicators for sustainable port management, *Marine Pollution Bulletin*, 50, pp. 1649-1660, 2005.
22. Beyne, J, Visser, W. and Allam, I.: Sustainability Reporting in the Antwerp Port Ecosystem, Belgium: Understanding the Relationship Between Reporting on the Sustainable Development Goals and Integrated Thinking, *Frontiers in Sustainability*, 2, 689739, pp. 1-11, 2021.
23. Global Reporting Initiative: Consolidated Set of the GRI Standards, 2022. <https://www.globalreporting.org/how-to-use-the-gri-standards/gri-standards-english-language/>
24. Gibbs, D., Rigot-Muller, P., Mangan, J. Lalwani, C.: The role of sea ports in end-to-end maritime transport chain emissions, *Energy Policy*, 64, pp. 337-348, 2014.
25. 金藤正直: サステナビリティ・サプライチェーンを対象としたマネジメントシステムに関する研究, *弘前大学経済研究*, 38号, pp. 54-76, 2015.
26. Winnes, H., Styhre, L., Fridell, E.: Reducing GHG emissions from ships in port areas, *Research in Transportation Business & Management*, 17: pp. 73-82, 2015.
27. Ahl, C., Frey, E., Steimetz, S.: The effects of financial incentives on vessel speed reduction: Evidence from the Port of Long Beach Green Flag Incentive Program, *Maritime Economics & Logistics*, pp.1-18, 2016.
28. International Transport Forum/OECD: Reducing Shipping Greenhouse Gas Emissions - Lessons From Port-Based Incentives, 2018.
29. Kotowksa, I., Kubowicz, D.: The role of ports in reduction of road transport pollution in port cities, *Transport Research Procedia*, 39, pp. 212-220, 2019.
30. Giuliano, G.; O'Brien, T.: Reducing Port-Related Truck Emissions: The Terminal Gate Appointment System at the Ports of Los Angeles/Long Beach, *Transportation Research Part D*, 12, pp. 460-473, 2007.
31. You, I.S., Lee, G., Ritchie, S.G., Saphores, J.-D., Sangkapichai, M., Ayala, R.: Air pollution impacts of shifting freight from truck to rail at California's San Pedro Bay Ports, *Transportation Research Record*, 2162, pp. 25-33, 2010.
32. Van den Berg, R.; De Langen, P.W.: An exploratory analysis of the effects of modal split obligations in terminal concession contracts, *International Journal of Shipping & Transport Logistics*, 6, pp. 571-592, 2014.
33. Langenus, M., Dooms, M., Haezendonck, E., Notteboom, T., Verbeke, A.: Modal shift ambitions of large North European ports: A contract-theory perspective on the role of port managing bodies, *Maritime Transport Research*, 3, 100049, pp 1-18, 2022.

34. Notteboom, T.: Concession agreements as port governance tools, in: Brooks, M., Cullinane, K. (eds.) *Devolution, Port Governance and Port Performance*, Research in Transportation Economics, Volume 17, Elsevier, pp. 437-455, 2007.
35. Verhoeven, P.: A review of port authority functions: Towards a renaissance?, *Maritime Policy & Management*, 37, pp. 247-270, 2010.
36. De Langen, P.W., Van Den Berg, R., Willeumier, A.: A new approach to granting terminal concessions: The case of the Rotterdam World Gateway terminal, *Maritime Policy & Management*, 39, pp. 79-90, 2012.
37. Notteboom, T., Verhoeven, P.: Fontanet, M. Current practices in European ports on the awarding of seaport terminals to private operators: Towards an industry good practice guide, *Maritime Policy & Management*, 39, pp. 107-123, 2012.
38. Carson, R.: *Silent Spring*, Houghton Mifflin, New York, 1962.
39. Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., Berrens III, W.W.: *The Limits to Growth*, Universe Books, Potomac Associates, New York, 1972.
40. Shumacher, E.F.: *Small is Beautiful—A Study of Economics As If People Mattered*, Blond & Briggs, London, 1973.
41. Environmental Protection Agency, USA: *Case Study of the San Pedro Bay Ports' Clean Air Action Plan 2006-2018*, 2021.
42. Port of Los Angeles: *San Pedro Bay Ports Clean Air Action Plan*, 2006.
43. Port of Los Angeles: *Sustainability Report*, 2011.
44. Port of Los Angeles: *Strategic Plan 2018-2022*.
45. Vancouver Fraser Port: *2015 port emissions inventory*, 2017.
46. Vancouver Fraser Port: *Sustainability report 2020*, 2021.
47. Vancouver Fraser Port: *Port 2050 Scenarios Update Final Report*, 2015.
48. Vancouver Fraser Port: *Financial Report 2021*, 2022.
49. 井上聡史: サプライチェーン時代における港湾の経営—公企業化の戦略的意義と枠組み—, *運輸政策研究*, Vol.15 No.4, pp. 011-022, 2013.
50. Rotterdam Port: *Highlights of 2020 Annual Report*, 2012.
51. Rotterdam Port: *Corporate Social Responsibility Statement*.
52. Rotterdam Port: *Port Vision 2030*, 2019.
53. Rotterdam Port Work Group: *Three Steps towards A Sustainable Industry Cluster*, 2018.
54. Antwerp Port: *Sustainability Report 2019*,
55. Antwerp Port: *CSR in the Port of Antwerp*, 2018.
56. Antwerp Port: *Innovation, Technology and Sustainability in the Port of Antwerp*, 2016.
57. Antwerp-Zeebrugge Port: *Business Plan 2022-2025*,
58. 東京都: *環境先進都市・東京に向けて*, 2021.
59. 東京港埠頭公社: *東京港の埠頭の地球温暖化対策*, 2022.
60. 東京港港湾管理者: *東京港カーボンニュートラルポート(CNP)形成計画(案)*, 2023.
61. 東京港港湾審議会: *東京港第9次改訂港湾計画に向けた長期構想*, 2022.
62. 東京港港湾管理者: *東京港港湾計画書—改定—*, 2014.
63. 東京都: *葛西海浜公園保全活用計画*, 2021.
64. 国土交通省: *東京湾における高潮・高波対策について*, 2021.
65. 国土交通省港湾局: *「カーボンニュートラルポート(CNP)形成計画」策定マニュアル*, 2021.
66. 国土交通省: *港湾法の一部を改正する法律*, 2022.

SUSTAINABLE PORT MANAGEMENT AND STRATEGY

Satoshi INOUE

As symbolized in the UN SGDs, the recognition of sustainable development is globally increasing, which pursues not only economic return and value but at the same time also harmony with and value creation of environment and society. Ports around the world are carrying out a range of undertakings toward sustainable port with their local communities and stakeholders as partners. Global platforms to support and promote sustainable ports are also developing their activities. This study aims to, at first, trace the historical evolution of the concept of sustainability, and then analyze the current status, characteristics and issues of sustainability strategies taken by major ports in North America, Europe and Japan, which are different from each other in terms of port management system and political environment. Lastly, implications to Japan's ports are discussed.

Key words: *sustainability, port management, sustainable port strategy, sustainability report*