

# 日本インフラの体力診断－バルク港湾－

我が国のエネルギーや食糧安全保障を支えるバルク港湾

0. はじめに.....	2
1. バルク貨物輸送の概要 .....	2
1.1 バルク貨物の役割	
1.2 世界のバルク貨物輸送の現状	
2. バルク貨物の輸出入拠点の整備水準の比較 .....	9
2.1 とうもろこし(穀物)	
2.2 鉄鉱石	
2.3 石炭	
3. 日本における輸入拠点の整備状況.....	12
4. 新たなバルク貨物の受入環境の形成に向けて .....	18
5. 総合アセスメント.....	20

## 0. はじめに

本レポートでは、第 1 弾で取り上げたコンテナ港湾に引き続き、我が国のエネルギー・食糧安全保障等を支えるバルク港湾を取り上げる。資源の多くを輸入に依存する日本にとって、原油・天然ガス・鉄鉱石・石炭・穀物といったいわゆるバルク貨物のスムーズな受け入れは、これらの輸入貨物を直接利用する企業や農家などの生産者だけでなく、最終的な影響を受けることになる消費者にとっても重要である。たとえば、日本の現在の電源構成（2022 年）は天然ガス（29.9%）と石炭（27.8%）で過半数を超えており、仮に何らかの理由でこれらの輸入が完全に止まってしまった場合は、東日本大震災後の首都圏における計画停電以上に混乱が広がり、電力料金も現在よりもさらに大幅に上昇するだろう。また、後で見るように飼料用とうもろこしもほぼ全量を輸入に頼っており、コロナ禍発生直後の 2020 年上半期に輸入の遅滞が心配された際には、農林水産省の HP で輸入が滞りなく行われている様子が動画公開されるなど（実際には特に影響は見られなかった）、特に非常時には世間の関心が高まることもある。実際の喫緊の事例として、我が国の例ではないが、後述するように世界的な穀物輸出国のひとつであるウクライナにおいて、ロシアの攻撃・海上封鎖によってオデッサ等の海港が利用できなくなり、ドナウ川沿いの河川港や近隣諸国・諸港までの鉄道やトラックを利用した代替輸送が行われているものの、これらの港湾や陸上インフラの容量が十分でないために大きな混乱が生じており、当事国だけでなく周辺諸国のこれまでのインフラ投資不足が浮き彫りとなっている。

一方で、第 1 弾で取り上げたコンテナ港湾と比べると、特定企業の専用ふ頭が多くを占めるバルク港湾は世間の関心が高い向きにすぎず、政府や港湾管理者などの行政による支援がこれまであまり行われておらず、船舶大型化の進展に伴う大規模投資が必要な現状において、日本の産業の国際競争力の維持・強化のためにも、新たな視点と提案が求められる。

## 1. バルク貨物輸送の概要

### 1. 1 バルク貨物の役割

世界の貿易および海上輸送を大きく二分すると、工業製品（消費財）や半製品（中間財）を主に運ぶコンテナ輸送と、資源や原材料を主に運ぶバルク輸送にわけられる。このうち本稿で取り上げるバルク輸送は、重量ベースでは世界の全海上輸送量の約 8 割を占める（図 1）。バルク輸送される主な貨物は、ドライバルクについては穀物、鉄鉱石、石炭など、リキッド（液体）バルクについては原油、液化天然ガス（LNG）などがある。これらの品目の直接の需要家（取引先）は、製鉄所、石油化学コンビナート、発電所、畜産業などであり、一般の消費者が直接目にする機会は多くないものの、いずれも

人々の生活を支える重要な品目である。

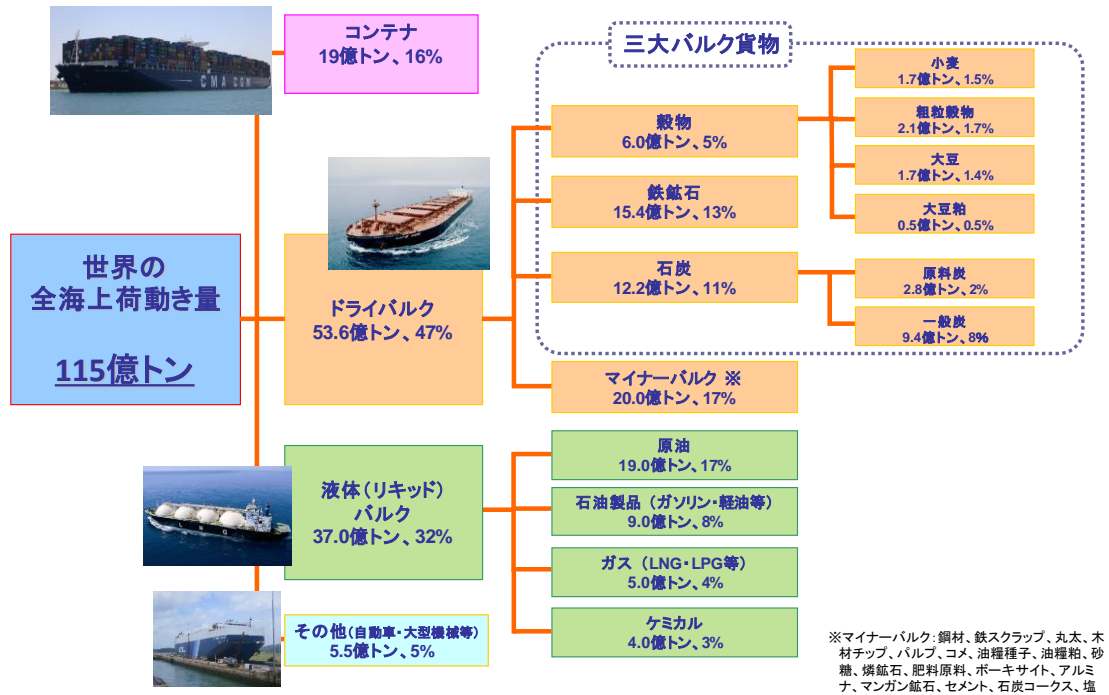


図1 世界の海上荷動き量の貨物構成(2020年)

たとえば、穀物のうちのとうもろこしは、わが国では99.9%を輸入に依存しており、その3/4が畜産で家畜の飼料の原料として用いられる(図2)。このような飼料の自給率を考慮すると、日本における肉類(牛・豚・鶏)の自給率は6~12%、鶏卵は13%、牛乳は27%となり、海外依存度が高い食品に仲間入りする。全国民が1日で消費する畜産物の飼育に必要なとうもろこしの量は約2万トンであり、これは日本に寄港する平均的な穀物輸送船1隻(約6万トン)の1/3に相当する。

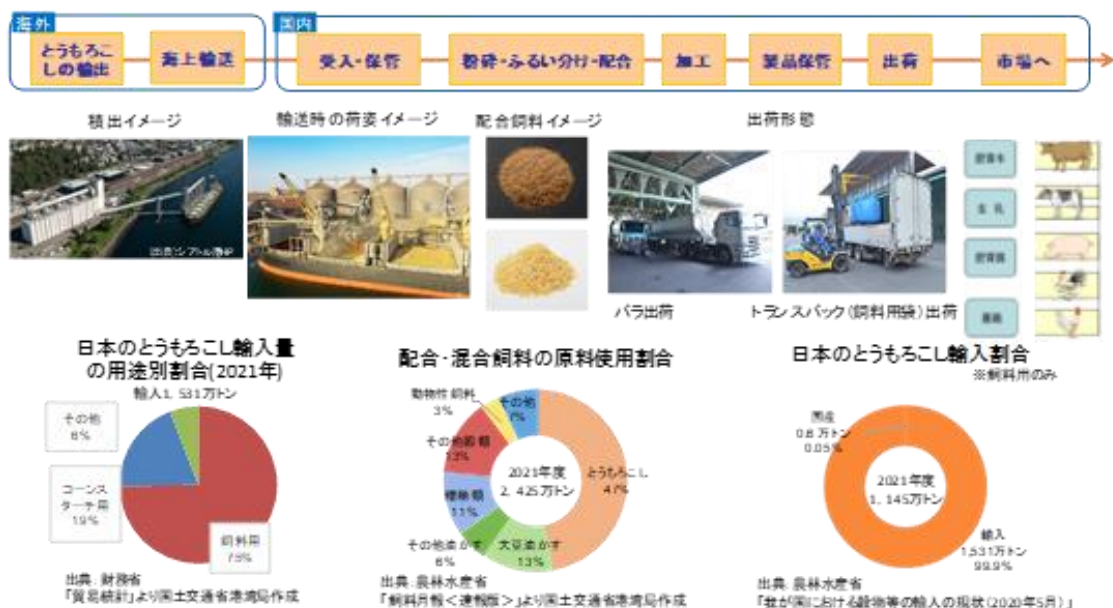


図2 日本におけるとうもろこし輸入の流れ

また、日本における発電量の電源別割合は、天然ガスが 29.9%、石炭 27.8%、石油 2.5%となっており、3 者で総発電量の 6 割を超える。これらについても、使用量のそれぞれ 98%、99.3%、99.8%が輸入されている。つまり、標準的な LNG 船 1 隻で約 13 万 7 千世帯、日本に寄港する平均的な石炭輸送船 1 隻(9 万トン)で約 6 万 4 千世帯の年間の電力需要をそれぞれ支えていると推計される。図 3 に示す LNG 輸入の流れをみると、LNG は発電に加えて都市ガス用途も多いことがわかる。

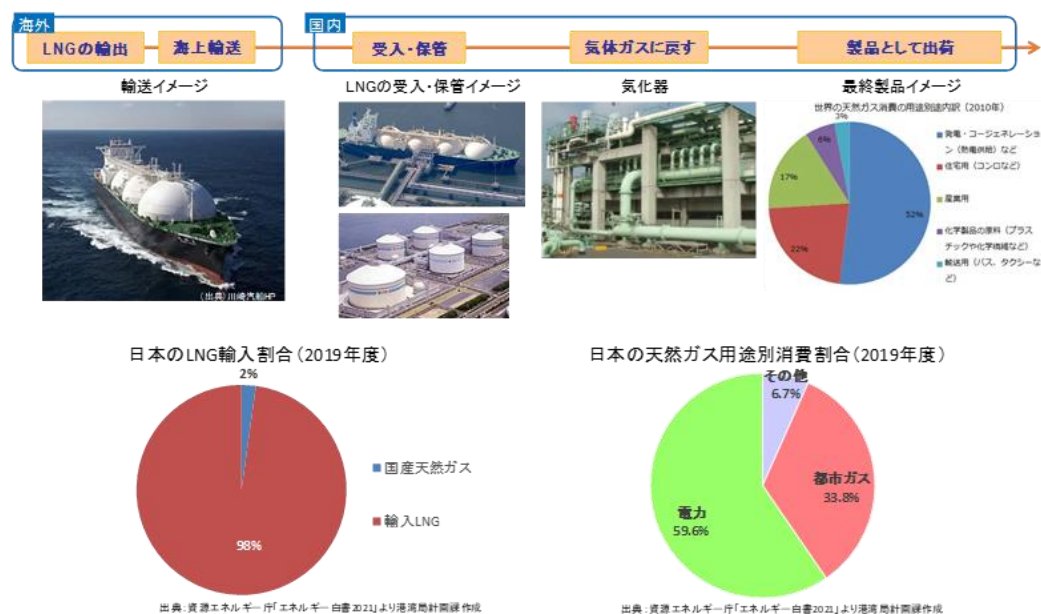


図 3 日本における LNG 輸入の流れ

## 1. 2 世界のバルク貨物輸送の現状

バルク貨物輸送は、世界的にみても生産地が限定され、特定国間の輸送が際立つという特徴がある。このため、輸出の可否や取引価格が特定の地域の政治情勢・国際関係や需要の変化に翻弄されることもあり、最近でも、世界的なコロナパンデミックによる需要の乱高下やロシア・ウクライナ戦争による貿易パターンの大幅な変化などがみられる。以下では、主要品目ごとに最近の国際貿易の動向を概観する。

はじめに、穀物(小麦・とうもろこし・大豆)の貿易についてみると、図 4 に示すように貿易量は近年着実に増加しており、特に米国、ブラジル、アルゼンチン、ウクライナ、ロシアの順に輸出量が多いことがわかる。たとえば図 5 に示す 2021 年の小麦貿易の実績をみると、ロシア・ウクライナ両国からの輸出は、トルコを始めとするアジア諸国、エジプトをはじめとするアフリカ諸国が中心となっており、これらの国々はロシア・ウクライナの戦争の影響を強く受けることが想像できる。



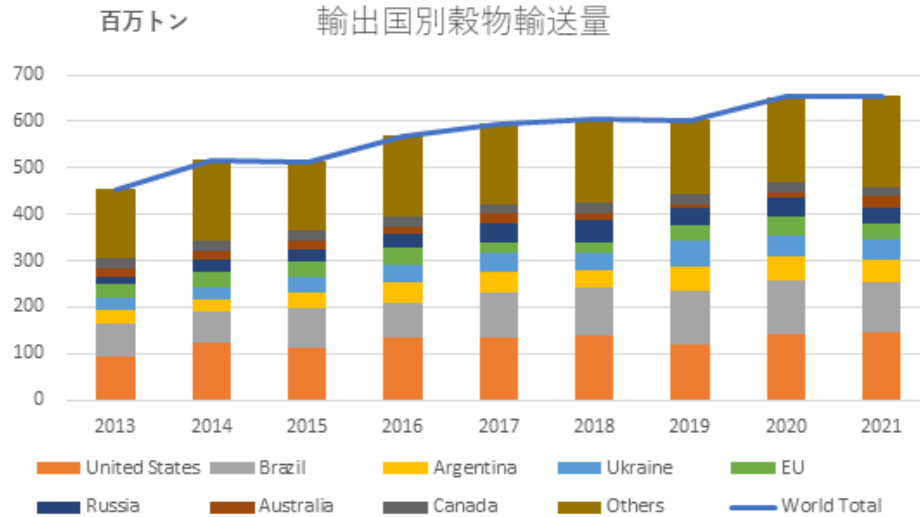


図4 世界の穀物(小麦・とうもろこし・大豆)輸送量の推移と輸出国内訳 (GTAS Forecasting データより作成)

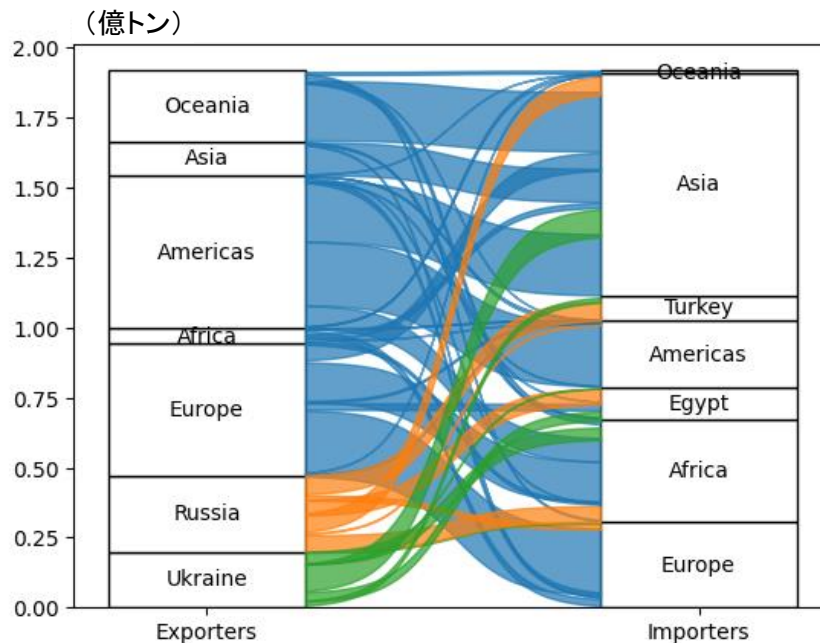
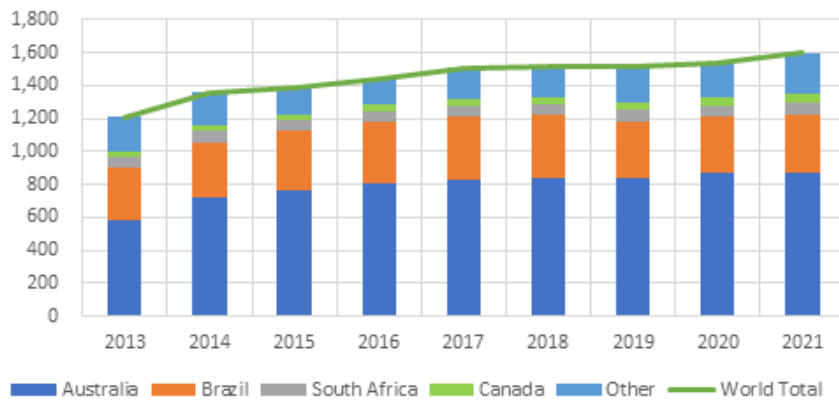


図5 世界の小麦貿易(2021年) (GTAS Forecasting データより作成)

また、鉄鉱石の世界貿易量(図6)も近年着実に増加し、輸出国はオーストラリア・ブラジル、輸入国は中国をはじめとする東アジア地域が大半を占め、南半球から東アジアへの荷動きが目立つ(図7)。

一方で、石炭の世界貿易量(図8)についても、鉄鉱石ほどではないものの輸出入とも特定の国が大きな割合を占めている(輸出:オーストラリア・インドネシア・ロシア、輸入:中国・日本・韓国・インド)一方で、脱炭素の流れを受け世界貿易量は横ばい～減少傾向にある。

百万トン 輸出国別鉄鉱石輸送量



百万トン 輸入国別鉄鉱石輸送量

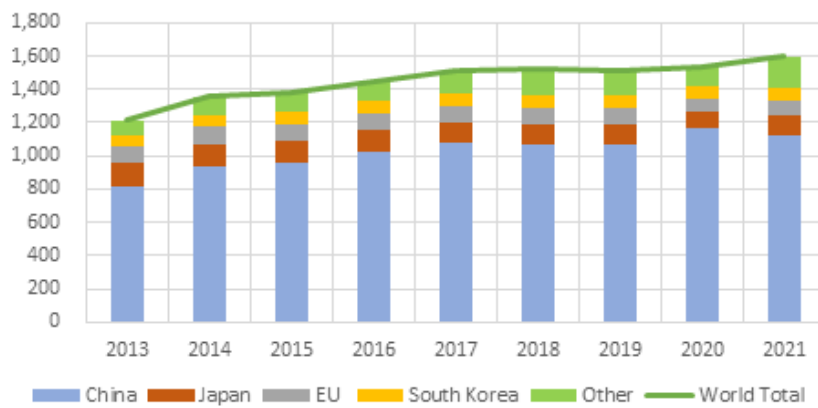


図 6 世界の鉄鉱石貿易量の推移と輸出入国別内訳 (GTAS Forecasting データより作成)

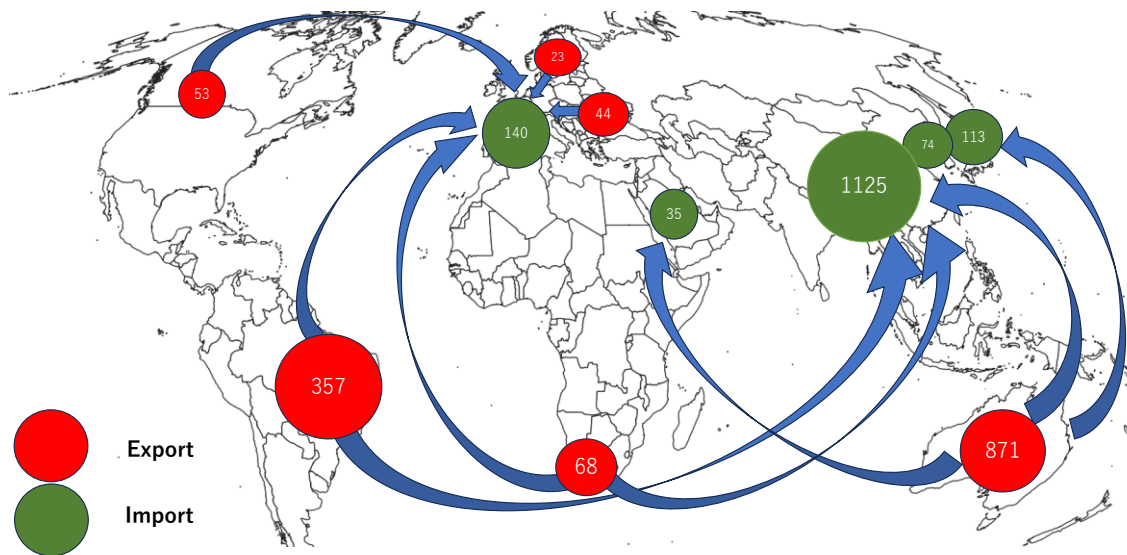


図 7 世界の鉄鉱石貿易 (2021 年、百万トン) (GTAS Forecasting データより作成)

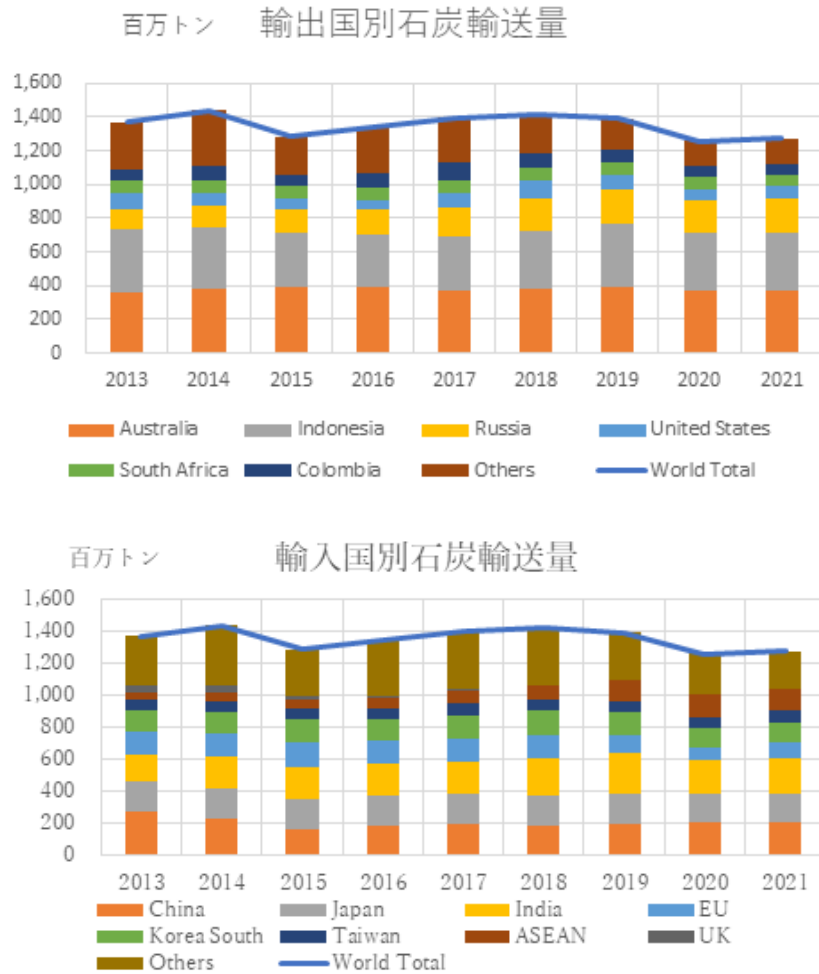


図 8 世界の石炭貿易量の推移と輸出入国別内訳 (GTAS Forecasting データより作成)

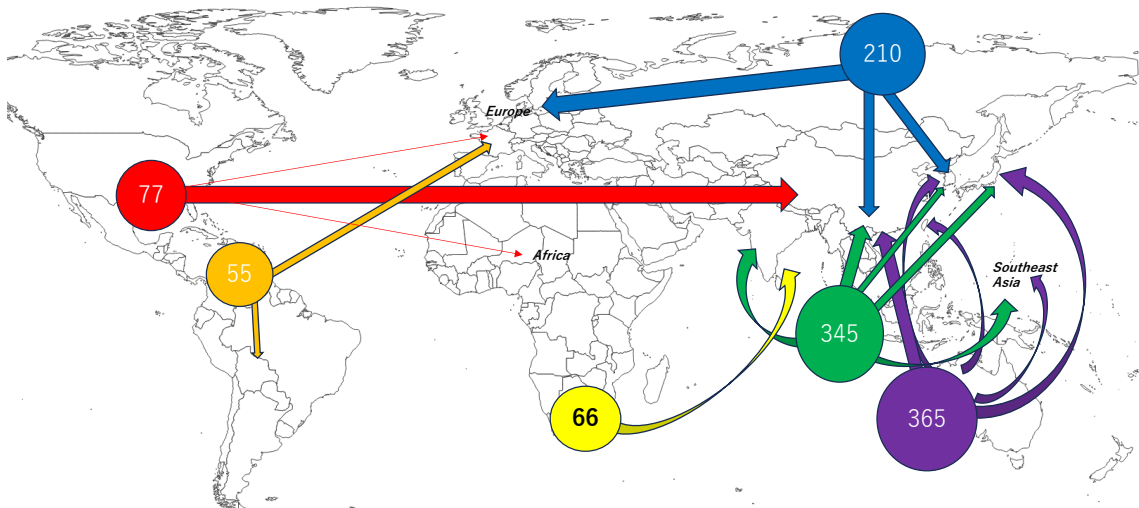


図 9 世界の石炭貿易 (2021 年、百万トン) (GTAS Forecasting データより作成)

さらに LNG については、図 10 に示すように、1969 年の LNG 輸送の開始以来、日本がこれまでずっと最大の輸入国であったものの、2021 年に史上初めて中国が 1 位となった (なお、パイプライン

によるガス輸送を含めれば以前より中国が輸入量首位である)。また世界貿易量の増大に伴い船舶の大型化も顕著となっている。

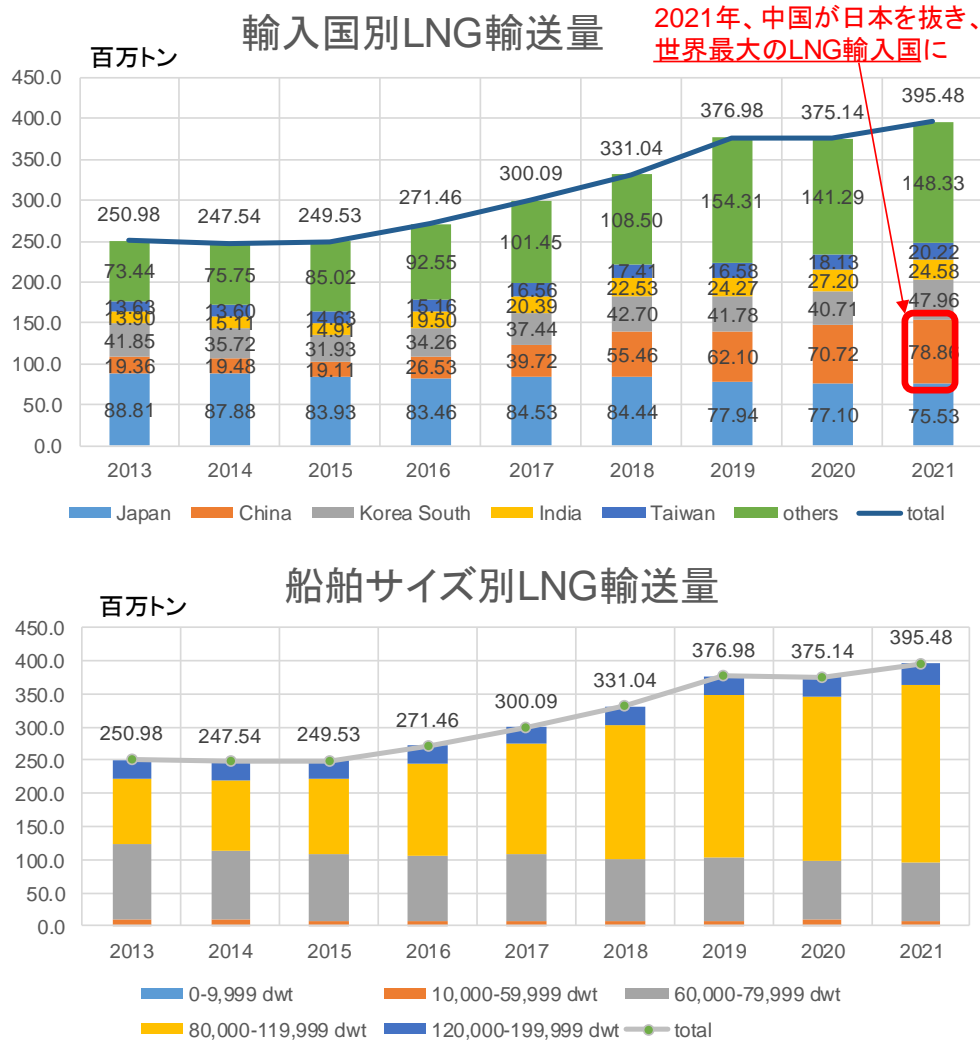


図 10 世界の LNG 貿易の推移と輸入国・船舶サイズ別内訳 (alphananker より作成)

このように、バルク貨物輸送は特定国間の輸送が際立つことから、世界情勢の変化や地政学的な影響を大きく受け、特に日本においては多くの資源の輸入において中国と競合し、物量では優位に立っていない状況となっている。また、特定国間の大量輸送にあたっては、より大型の船舶を導入して規模の経済によりコストの低減を図ることが効果的であり、需要の拡大と技術革新に伴って継続して船舶の大型化が進んでいる。

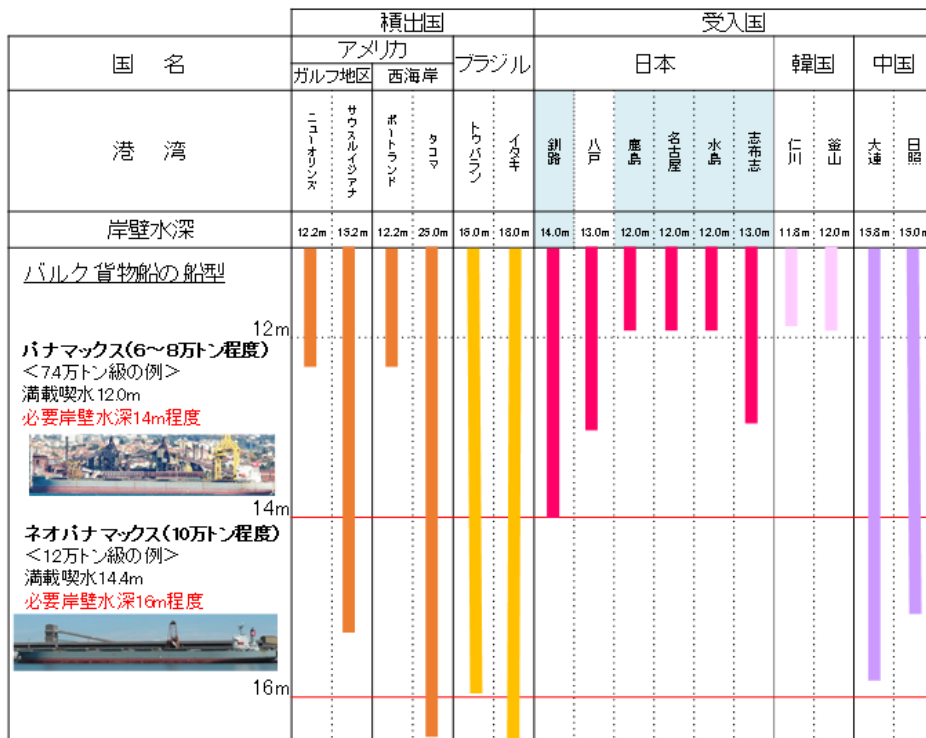


## 2. バルク貨物の輸出入拠点の整備水準の比較

### 2. 1 とうもろこし（穀物）

日本のとうもろこしの輸入相手国は、2010年時点では米国が約9割を占めていたものの、近年ではブラジルからの輸入も増加している。とうもろこしなどの穀物は、主要輸出港のある米国メキシコ湾岸から主要輸入国である東アジアへ輸送する際にパナマ運河を通過する必要があることや、後述の鉄鉱石や石炭などの鉱石に比べると軽く船舶の大型化による燃料費削減効果が相対的に大きくないこと等により、これまでは、後述の鉱石輸送よりは比較的小さく、従来のパナマ運河をぎりぎり航行可能なパナマックス船により輸送されることが多かった。

図11に示す日本をはじめとする東アジア地域のとうもろこし主要輸入国、および主要輸出国の主要港湾における岸壁の最大水深をみると、日本の主要輸入港のなかでも、満載のパナマックス船が入港可能な水深14m程度の岸壁を有する港湾は、釧路港（北海道）など一部に限られていることがわかる。一方、世界の潮流は、2016年のパナマ運河拡張も踏まえ、穀物輸送についてもよりサイズの大きいネオパナマックス船の利用も増加しつつあり、米国やブラジル、中国などの港湾ではより大水深の岸壁も整備されており、日本の港湾とは差が生じている。

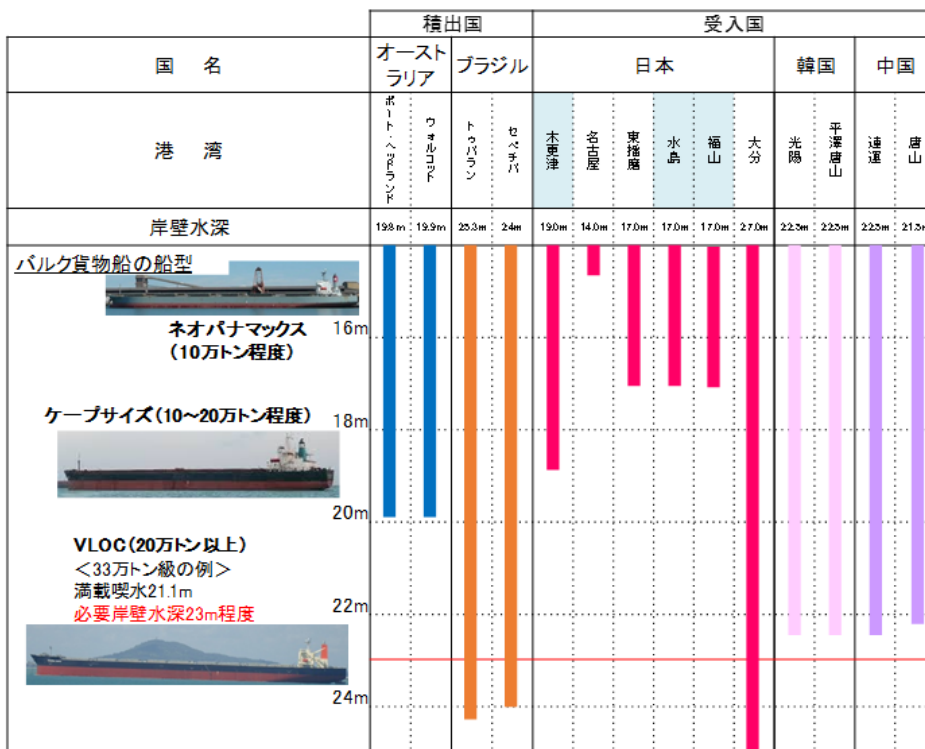


出典：海外港は findaport、Ports and terminal guide 2019、国内港は各港HP等  
 ※海外港は穀物取扱岸壁の水深を表している場合があり、必ずしも「とうもろこし」の取扱岸壁の水深でない場合がある

図11 とうもろこし取扱港湾における岸壁水深の国際比較

## 2. 2 鉄鉱石

日本の鉄鉱石の主要輸入相手国は、オーストラリアおよびブラジルであり、両者で 8 割以上を占めている。1 章で示したように、鉄鉱石はドライバルク貨物の中で最も輸送量が多いうえに、輸出国・輸入国とも限られていることから、特定の港湾間を大量輸送するためにドライバルク貨物輸送の中で最も船舶の大型化が進んでいる。20 万載貨重量トン (DWT) 以上の VLOC (Very Large Ore Carrier) は水深 20m 以上の岸壁を必要とし、ブラジル、中国、韓国の主要港湾では 30 万 DWT を超える VLOC や、さらに大きい Valemax サイズの船舶も入港可能である一方で、日本の主要港で同様の水準の岸壁を有するのは大分港のみとなっている。



出典：海外港はfindaport、Ports and terminal guide2019、国内港は各港HP等

図 12 鉄鉱石取扱港湾における岸壁水深の国際比較

## 2. 3 石炭

日本の石炭の主要な輸入先は、オーストラリア、インドネシアなどである。主要国間における石炭の輸送は 10~20 万 DWT クラス (必要水深 16~20m) のケープサイズ船が多く利用されており、主要輸出入国の港湾の多くでは整備が進んでいるものの、日本では多くの港湾で対応できておらず、世界との差異が特に顕著となっている。



出典：海外港はfindaport、Ports and terminal guide2019、国内港は各港HP等

図 13 石炭取扱港湾における岸壁水深の国際比較

### 3. 日本における輸入拠点の整備状況

日本の産業の国際競争力を強化し、地域の雇用と所得の維持・創出を図るためには、産業や生活に必要な不可欠な資源・エネルギー・食糧を安定的かつ安価に輸入することが重要である。そのため、大量の貨物を一括で輸入できる大型船が入港可能な港湾を国際バルク戦略港湾として拠点的に整備し、企業間連携による共同輸送を促進することで、国全体として効率的な資源・エネルギー・食糧の海上輸送網の形成を図っている。

2011年5月に、穀物、鉄鉱石、石炭の3品目を対象に、国際バルク戦略港湾として以下の10港湾が選定された(図14)。

- 穀物: 釧路港、鹿島港、名古屋港、水島港、志布志港
- 石炭: 小名浜港、徳山下松港・宇部港
- 鉄鉱石: 木更津港、水島港・福山港

選定以降、供用または整備が進む釧路港(穀物)、小名浜港(石炭)、水島港(穀物)などでは関連する民間投資が進み、大型船が入港できることによる効果が発現している。

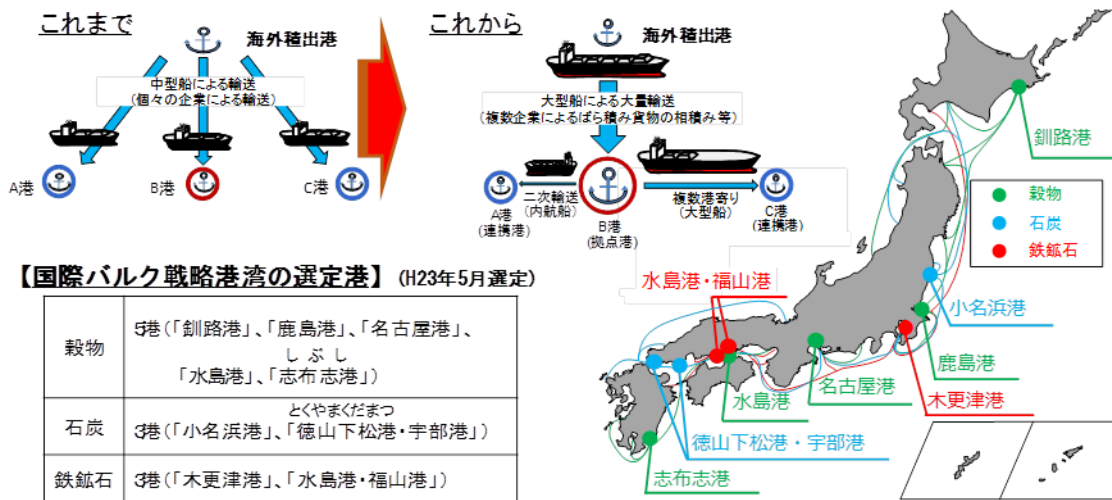


図14 国際バルク戦略港湾の概要

例えば、釧路港では、2019年3月に水深14mの岸壁を有する国際物流ターミナルが供用開始となり、供用前の2018年度は入港実績のなかった大型穀物船(積載量6万トン以上)が、2022年度は12隻入港した。さらに、周辺の飼料工場などの民間投資が増加していることに加え、東北海道エリアにおいても酪農業を支える牛舎等の設備投資や新規の酪農参加者が増加し、将来有望な地域としての展望が描けるようになってきている。また、生乳・乳製品の生産に大きな影響を与えないよう、岸壁の腐食対策として長期の耐久性が期待できるステンレス金属と超厚膜形塗装を採用しているほか、民間企業が設置する荷役機械も免震構造となっているなど、災害に強く長期間利用するための工夫がされており、安心して投資できる環境が醸成されつつある(図15)。

背後に立地する石炭火力発電所への燃料供給を担う小名浜港では、2020年3月に水深18m岸壁を有する東港地区国際物流ターミナルが一部供用開始し、2022年6月に本格稼働を開始した(図16)。整備前は船舶大型化への対応が充分できていなかったため、石炭輸送船の大半が積載量を約15%減らすなどの喫水調整を行って入港していたが、大水深岸壁の整備により、大量一括輸送が可能になった。

このように食糧やエネルギーの効率的な輸入が可能になるインフラ整備によって、地域への企業の投資を呼び込み、雇用を生み出している。



図15 釧路港および周辺地域における穀物の受入および民間投資の進展





図 16 小名浜港における国際バルク戦略港湾に関する取組

コラムⅠ：日本の輸出産業を支える港湾

日本の基幹産業である自動車関連産業の2022年度の輸出額は17.9兆円であり、総輸出額の約18%を占めている。例えば、北関東地域に立地する自動車メーカーの完成自動車の増産や建設機械の輸出需要に対応するため、2016年に茨城港常陸那珂港区に耐震強化岸壁を備えた新たな国際物流ターミナル(水深12m)が整備された。これにより常陸那珂港区の完成自動車貨物の取扱量が5年間で約3倍に増加(2020年:約448万トン←2015年:約140万トン)するなど、北関東地域の経済活動を支える輸出拠点として機能している(図17)。

また、2020年3月に閣議決定された「食料・農業・農村基本計画」等において、農林水産物・食品の輸出額を2030年までに5兆円とする目標が設定されたことを受け、産地が取り組む大ロット・高品質・効率的な輸出を後押しするため、屋根付き岸壁や温度・衛生管理が可能な荷さばき施設の整備等といった港湾やその近傍における輸出機能の強化や、産地と港湾が連携し生産関係者や港湾管理者が協力して農林水産物・食品の輸出促進に取り組む「産直港湾」制度などが実施されている。「産直港湾」第1号となった清水港では、中部地域の産地からの輸出を後押しするため、リーフアープラグやドックシェルターの整備や、中部横断自動車道の山梨-静岡間が2021年に全線開通したことでアクセスが向上した山梨県・長野県における農産物輸出セミナーなどが実施されている(図18)。



図17 茨城港常陸那珂港区における完成自動車輸出



図18 清水港における産直港湾の取組

## コラム2：能登半島地震と港湾を通じた支援活動（図19）

2024年1月1日に、石川県能登地方を震源とする最大震度7の地震が発生した。震源地となつた石川県能登地域では、支援物資輸送の中核を担い得る16の岸壁（水深4.5m以深）のうち、同月5日までに、耐震強化岸壁を含めて利用できる状態のものが3つであることが確認された。その後、応急復旧により、3月5日からは10の岸壁が利用可能となっている。

利用可能な岸壁において、これまでに延べ149隻（3月15日時点）の船舶が入港し、支援物資の輸送、給水支援、建設資材の運搬等の支援活動が行われている。七尾港では、国土交通省の大型浚渫兼油回収船「海翔丸」により、飲料水や食料等の支援物資の輸送が行われた。また、同港や輪島港及び飯田港では、民間事業者による支援船が入港し、水、食料、灯油、軽油等の支援物資が輸送された。加えて、七尾港では、防衛省がPFI方式により契約している民間船舶が、被災者等への休養施設の提供のため1月中旬より活動を開始し、約2,300人（3月11日時点）に利用されている。

一方で、今般の地震では、岸壁自体は使用に問題ない状態であっても、背後ヤードの液状化や地盤沈下により、支援活動に制約が生じた事例があったことから、今後、背後ヤードを含めた耐震化を図り、地震後でも岸壁と背後ヤードが一体となって防災拠点として効果的に機能するための取組を進める必要がある。

### 令和6年能登半島地震による港湾・港湾海岸の現況と対応方針

国土交通省

4月12日10:00時点

- 能登地域の港湾では、港湾全体に被害が及んでおり、石川県からの要請により、七尾港、輪島港、飯田港、小木港、宇出津港、穴水港の計6港について、1月2日より港湾法に基づき、港湾施設の一部管理を国土交通省にて実施している。
- また、石川県、富山県、七尾市からの要請により、上記6港に伏木富山港、和倉港を加えた計8港2海岸について、大規模災害復興法に基づく代行復旧により、「海上支援物資輸送拠点」「生業再開支援拠点」「建設資材供給拠点」「再度災害防止」の各方針に沿って、本格的な復旧作業を迅速に進める（2月1日決定）。
- 概ね、2年以内の復旧完了を目指すとした復旧設計方針を策定（3月25日）。







## 4. 新たなバルク貨物の受入環境の形成に向けて

日本の一次エネルギー自給率は2020年で約11%とOECD38カ国中37位と低く、化石燃料を中心とするエネルギーの大半を海外に依存している。このようななか、ロシアによるウクライナ侵略等によるLNG等の化石燃料価格の高騰によってエネルギーコストが上昇し、日常の暮らしや経済活動に大きな影響が及ぶこととなり、エネルギーの安全保障上のリスクが顕在化している。また、脱炭素（カーボンニュートラル）へ向けた世界的な動きが加速し、既に欧米各国は、国家を挙げた脱炭素投資への支援策、新たな市場やルール形成の取組を加速させており、GX（グリーントランスフォーメーション）に向けた脱炭素投資の成否が、企業・国家の競争力を左右する時代に突入している。

日本においても、2050年カーボンニュートラルの実現という国際公約を掲げ、脱炭素に向けた取組を進めている。目標達成のためには、脱炭素社会に向けて中心的な役割が期待される水素・アンモニア等のサプライチェーンの構築を進める必要があり、港湾においても、これを支え、日本の産業や港湾の競争力強化と脱炭素社会の実現に貢献することを目的に、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化および臨海工業地域の脱炭素化や、水素・アンモニア等の受入環境の整備等を図る、カーボンニュートラルポート(CNP)の形成が推進されている。

たとえば、水素・アンモニア等について、長距離・大規模輸送が可能な船舶による国際輸送（輸入）と国内拠点から全国各地への二次輸送（国内供給）を効率的かつ安定的に進めることが期待されるなかで、港湾が中心となって、こうした輸入拠点の形成に向けた検討を進めていくことが求められている。現在、各企業においても具体的な取組が進展しており、たとえば川崎重工業株式会社等で構成される「技術研究組合 CO2 フリー水素サプライチェーン推進機構 (HySTRA)」による実証事業では、2022年2月にオーストラリアで製造した水素を液化水素運搬船で神戸港まで海上輸送する試験が行われた（図20、21）。



図20 水素の受入環境の整備の具体例

（出典：技術研究組合 CO2 フリー水素サプライチェーン推進機構

HP<https://www.hystra.or.jp/project/>）



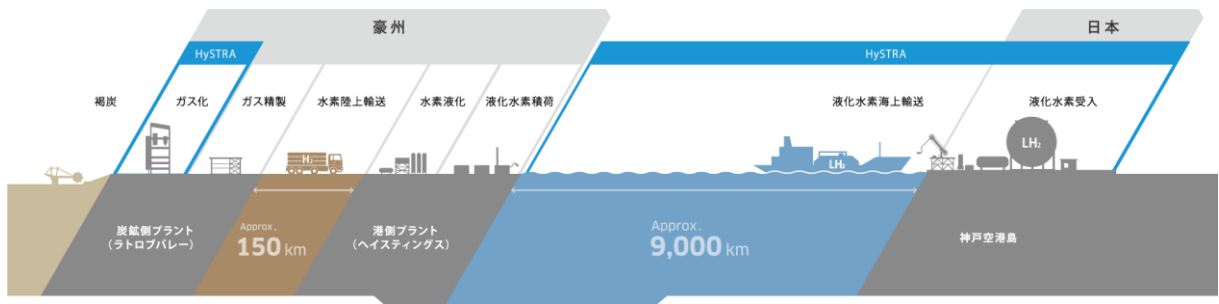


図 21 水素サプライチェーン実証実験の概要

(出典:上 技術研究組合 CO2 フリー水素サプライチェーン推進機構

<https://www.hystra.or.jp/project/>

下 川崎重工 ANSWERS「脱炭素社会の実現へ。世界中で加速する水素エネルギー開発」

<https://answers.khi.co.jp/ja/energy-environment/20210731-j02/>)

## 5. 総合アセスメント

穀物、鉄鉱石、石炭、原油・石油製品、天然ガスなどに代表されるバルク貨物は、国民の生活を支える重要な物資であり、特にこれらの穀物や鉱産資源・エネルギーの自給率が低い日本においては、これらの貨物を安定的かつ効率的に、大量に海上輸送する必要がある。また世界的な需要の増加や造船技術の進展により、ドライバルクキャリアや LNG 船においては、船舶の大型化が継続して進んでいる。さらに、主要なバルク貨物の多くは産地が限られており、世界情勢の変化に晒されやすく、また中国をはじめとする新興国における需要の増加により競争が激化するなど、食料安全保障やエネルギー安全保障の観点からも、入念な輸入ポートフォリオの構成や時には柔軟な対応によって、必要な輸入量を継続的に確保していく必要がある。

このような背景から、主要なバルク貨物の輸入拠点として、大型船が入港可能で、かつ十分な量の貨物の貯蔵や二次輸送への対応が可能な港湾や貯炭場・サイロ等の備蓄施設の整備が不可欠である。このような大型港湾の整備が不十分である場合、輸入需要が競争する近隣諸国よりもバルク貨物の輸入が高コストかつ不安定となり、製造業の国際競争力や安定的な国民生活への影響が懸念される。また、余裕のない港湾オペレーションが続けば、貿易相手国において不測の事態が生じるなど、突発的事象が生じた場合において柔軟な対応をとることが難しくなる可能性もある。

一方で、バルク貨物の直接的な荷主は、製造業や畜産業、あるいは電力会社やガス会社などの公益事業者など、限られた数の企業であるため、これらのバルク港湾は特定の企業が専用的に使用することが一般的で、コンテナターミナル等と比べると、政府や港湾管理者などの行政による支援はこれまであまり行われてこなかった。しかし、上述の通りさらなる船舶の大型化の進展により港湾においてもますます大規模な投資が必要となり、かつ上述のロシア・ウクライナ戦争など国際情勢が不安定な中、エネルギーや食料安全保障を担う港湾整備の重要性がより高まっている。現代においては、これまでのように民間企業の自主的な投資に委ねるだけでなく、行政がより積極的に支援を行う必要性が増しているといえる。また需要の確保という点からは、効率的な大量輸送の実現による輸送コストの低下を前提とした産業の育成（民間投資の呼び込み）も重要である。産業の育成によってより安定的に需要が確保できれば、それがより安定的かつ効率的なサプライチェーンの実現にも貢献する。

このような観点から、品目ごとに大型化に対応すべき港湾を選定して整備を推進し、周辺地域も含めた民間投資を促進して産業の育成を図る国際バルク戦略港湾政策は、上述のような社会情勢変化も踏まえつつ、今後も継続して進める必要がある。また、今後の脱炭素社会構築に向けたエネルギー需要の転換を見越し、水素やアンモニアなどの新エネルギー受け入れのための輸入拠点の形成を図っていく必要がある。