

カーボン・ニュートラル・ポート ～港湾における脱炭素への挑戦～



上村 多恵子

京南倉庫株式会社
代表取締役社長



村木 茂

東京ガス株式会社
アドバイザー



西尾 保之

国土交通省 港湾局
産業港湾課長



宮崎 祥一(司会)

一般財団法人
沿岸技術研究センター
理事長

1 2050年、脱炭素社会の実現

司会(宮崎)▷今日は沿岸センターの機関誌CDITの座談会のためにお時間を頂きありがとうございます。新型コロナウイルス感染拡大防止のため、皆様方にはそれぞれご自身のオフィスからウェブでご参加いただいています。よろしくお願いいたします。

先日、8月9日にIPCC(国連の気候変動に関する政府間パネル)が報告書を公表しました。産業革命以降の世界の平均気温の上昇幅が、今後20年以内に1.5°Cに達するとの予測を盛り込んだ報告書です。パリ協定は産業革命以降の気温の上昇を2°C未満、できれば1.5°Cにとどめるという目標を掲げています。実現には、世界全体でのCO₂の排出削減が欠かせません。

世界的な脱炭素への動きの中で、わが国では2050年のカーボン・ニュートラル、脱炭素社会の実現を宣言し、昨年12月には成長戦略会議においてグリーン成長¹⁾(文末の用語説明を参照。以下同)戦略が取りまとめられました。今年の6月には、骨太の方針や成長戦略実行計画においてカーボン・ニュートラル、脱炭素化がしっかりと位置付けられています。まさしく政府を挙げて、あらゆる政策を総動員して

の脱炭素化、カーボン・ニュートラルへの取り組みが本格化してきていると思います。

そのような中、国土交通省港湾局は、わが国の貿易量の99.6%が経由する物流拠点であり、かつわが国CO₂排出量の約6割を占める発電、製鉄、化学工業等が立地する産業拠点でもある港湾において、水素・アンモニア等の次世代エネルギーの大量輸入や貯蔵・利活用等、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化や、臨海産業の集積等を通じての温室効果ガスの排出を全体としてゼロにするカーボン・ニュートラル・ポート(以下CNP)の実現を目指すということで検討会を設置し、また、港湾関係者においてもいろいろな取り組みが始まっているものと承知しています。

本日はCNPを目指す上での現状の取り組み、課題、さらには今後の展望についてお話を伺い、港湾、沿岸域、海洋にかかる技術の開発普及を使命とする当沿岸センターに期待されることなどを考えていきたいと思っています。

まず、皆様にはCNPの背景となるカーボン・ニュートラルについての現状認識から伺いたいと思います。

2 加速化する カーボン・ニュートラルへの取り組み

西尾▷港湾局でも、カーボン・ニュートラル実現に向けた

取り組みが活発化しています。私が所属する港湾局産業港湾課の中に脱炭素化事務局という組織をつくり、CNPの形成に向けた施策を展開しています。CNPの形成は対象範囲が非常に広い施策なので、局内の関係課や地方整備局はもちろん、省内の関係局、関係省庁、関係団体、民間の事業者の皆様と連携して取り組みを進めているところです。

そうした中で最近特に感じることは、カーボン・ニュートラルに対する国内外の動きが、政府、民間ともに非常に速いということです。ご案内のとおり毎年のように台風や豪雨、洪水、大規模土砂災害などが発生していて、気候変動に伴う自然災害の激甚化、頻発化を抑制する観点からも、地球温暖化対策は待ったなしの課題です。

2050年カーボン・ニュートラルに向けて、欧米先進国は2030年までの野心的な目標をコミットする中、わが国も温室効果ガスの排出削減に関する中期目標として、従来、2013年度比で26%削減だった目標を7割以上引き上げる46%削減を目指し、さらに50%削減の高みに向けて挑戦を続けるとされています。

その実現に向けて、従来の施策の積み上げでは限界があり、革新的技術開発や実装のための社会システムを含め、政策的なイノベーションを促進するアプローチが必要だと思っています。このため昨年12月にグリーン成長戦略を策定し、令和2年度の第3次補正予算で2兆円のグリーンイノベーション基金も創設するなど、政府全体でカーボン・ニュートラル実現に向けた取り組みを推進しています。

3 アンモニアの燃料としての期待

村木▷エネルギーに関して言えば、エネルギー供給の大勢を占めている化石燃料（石油・石炭・天然ガス）は、日本はほとんど輸入に依存しています。原子力が稼働していた時期でも、8割を輸入に依存していました。現在は原子力の稼働が落ちているので、依存度は約9割まで上がっています。これから脱炭素をしていくとなると、化石燃料に依存するわけにいかないの、いかにカーボンフリー²⁾、クリーンな燃料を導入そして輸入していくかということになります。

日本では原子力は厳しい状況にありますし、再生可能エネルギーの導入をこれから推進していくとしても、日本の電力需要の5割、6割ぐらいまでしか行かないだろうと思います。電力のほか輸送用や工業用の燃料を含む一次エネルギー供給全体で見ると、日本国内で調達できるカーボンフリーのクリーン燃料は、3割前後にとどまると思います。残りの約7

割は、どうやってクリーン燃料を日本に輸入していくかになると思います。

その時に重要な役割を果たすであろうと期待されるのが、水素、燃料アンモニアだと思います。日本は海外からクリーンな水素をいかに輸入するかということで、アンモニア、液化水素、有機ハイドライド³⁾といった液状の水素エネルギーキャリアでの輸入について取り組んでいます。

時間とコストを考えると、最も早く実現するのが燃料アンモニアだと思います。これはNH₃（アンモニアの化学式）ですから燃やしてもCO₂が出ません。日本は、アンモニアを発電用、工業用、さらには船舶の燃料として使う技術開発を世界に先行して進めており、この実現の可能性が高まってきました。一方、アンモニアはすでに化学品や肥料で大量に生産され、国際的に流通しているの、海運での物流、貯蔵の技術はすでに確立されています。水素キャリアの中では、インフラの形成が比較的早くできることが特徴だろうと思います。

これから本格的にアンモニアを燃料として輸入するプロジェクトを推進したいと考えています。これからアンモニアを利用するであろう発電事業者や工業用の需要家、エネルギー業界、さらには商社、技術開発をしているメーカーなどによる連携をクリーン燃料アンモニア協会として推進しています。いかに効率的に、経済合理性をできるだけ高めて、広範囲に活用できるインフラ整備をしていくかが鍵になります。まさにグランドデザインをしっかりとつくっていくことが重要だろうと思います。今回、港湾局がスタートされたCNPプロジェクトと連携して燃料アンモニア輸入インフラ構築を進めることは国にとって非常に重要な取り組みだと認識して、現在進めようとしています。

4 水素エネルギーの活用

上村▷私はこの分野の専門家ではないのですが、物流業を営んでいますことから、環境問題には早くから取り組んできました。荷主、お得意先、ステイクホルダーを巻き込んで一緒にグリーン物流⁴⁾を進めてきました。具体的には、ダイレクト配送により走行距離を減らしたり廃棄物を減らすことでCO₂を減らす。静脈物流にも取り組んできました。経産省や環境省のプロジェクトにも、物流企業として参加させていただきました。

私は金融庁の金融行政アドバイザーでもありますが、金融庁では「グリーン国際金融センター」という構想を研究し

ています。TCFD⁵⁾(気候関連財務情報開示タスクフォース)の方針に沿って情報開示をする。今度、東京証券取引所の中ではプライム市場⁶⁾という形で選別区分けされるので、グリーンファイナンス⁷⁾、グリーントランジション⁸⁾をどう進めていくか。グリーンボンド⁷⁾なども取引できるようにして、そういったグリーン金融市場をどうつくっていくかということにも関わりを持っています。

また、京都府の「水素みらいプロジェクト検討会」の委員でもあるのですが、取り組みが早く2018年の末から、検討会を随分やってきました。京都は「京都議定書、COP3」誕生の地として、地球温暖化対応の推進をうたっています。京都の中には世界的ないろいろな技術を擁する企業も多くあるので、そういう検討会が置かれています。ようやく実装実験が緒についたかなというところです。

未来の水素エネルギー活用として、物流分野では工場や倉庫、フォークリフトの導入、コンビニ配送のFC⁹⁾トラックの導入、交通分野では路線バス、燃料電池を使った列車、また防災拠点における自立型エネルギーの供給システム¹⁰⁾として使えないか。観光や宿泊の電熱供給とか、京都府の本庁舎は非常用電源に加えて、燃料電池システムを導入することで冗長性、リダンダンシーを確保していく検討もしています。早い時期からワーキンググループが立ち上がって、物流分野、防災分野などに使えないかということで取り組んできました。

ただ、まだ「面」ではなく、ところどころの「点」というか、一番現実的なのは水素を使ったフォークリフトに変えていくということ。水素ステーションも、目標を決めていっつか設置していくことになっています。そういう検討会にも参加しています。

5 アンモニアの輸入ハブ基地の必要性

司会▷次に物流拠点としての港、産業拠点としての港、あるいは大都市臨海部としての港にフォーカスして、カーボン・ニュートラルの面から見た港の現状やCNPの取り組み状況についてお話をお伺いしたいと思います。

村木▷アンモニアは日本では化学品として使われ、若干は生産されていますが多くは輸入です。年間約100万tが使われています。アンモニアを燃料として発電用に使った場合、今の発電総量の10%をアンモニアでカバーしようとする3000万tが必要になり非常に大きな量です。アンモニアは世界で2億tがつくられています、国際的に取引されてい

るのは2000万tです。日本が発電用、工業用でエネルギーとして大量に使うとなると、今まで化学品、肥料の市場で使われていたものとはケタが違う量が必要になります。

日本のアンモニア輸入基地は小規模です。石油、LNGは海外から大型タンカーを導入して活用していますが、燃料アンモニアも大型のタンカーで大量に輸入し、それを国内で活用する方式を取っていきたくて考えています。そのためには、大型輸入ハブ基地を形成し、現状2万~2.5万tくらいの船で国際的物流が行われているのを、5~8万tの大型船で輸送コストをできるだけ下げ、少しでも安くアンモニアを国内に輸入することを目指したいと思います。

アンモニアはプロパンと似たような性状で、マイナス33°Cで液体になります。8気圧でも液体になるので液体による船での2次輸送は比較的簡単です。大型の輸入ハブ基地に輸入し、そこから国内へ船を中心に2次輸送していくことで、発電所だけではなく工業用需要家など幅広く流通させることができます。これにより日本の脱炭素化に大きく貢献できるのではないかと考えています。

アンモニアは発電所などに供給するだけではなく、基地周辺で、アンモニアをフォークリフトの燃料として使う、脱水素して水素を車両燃料として使う、更にはアンモニアガスタービンで発電するなど、アンモニアを輸入するCNPの周辺での脱炭素化にも資することができるだろうと思います。

もう一つ、アンモニアは船の燃料のゼロエミッション化に関して大きく期待されています。IEA(国際エネルギー機関)では、2040年代には船の燃料の半分くらいがアンモニアになるだろうと予測しています。アンモニアは船の燃料としてのバンカー供給も視野に入れて物流ネットワークを幅広くしっかりと形成していくことが重要だと思います。LNGとは異なるインフラ形成になると思います。

まずは輸入ハブ基地、さらには供給ネットワークの形成と言った全体を通じて、CNPの一翼を大きく担う形をとっていければと考えています。国と連携してグランドデザインをつくり、どうすれば日本にとって最適な形で導入が進められるかをしっかりと検討していきたいと思っています。

6 アンモニアの需要と調達の見通し

司会▷どうもありがとうございます。燃料アンモニアによる発電のお話をいただきましたが、市場での実用化の目処はいつ頃とお考えでしょうか。

村木▷アンモニアの利用は、日本ではまず発電だと思いま

す。最初に商業利用が開始されるのは、石炭火力でのアンモニア混焼です。アンモニアを20%混焼すればCO₂が20%減りますし、50%に上げれば50%減り、脱炭素化の中で批判はあるものの簡単には止められない石炭火力での低炭素化に活用できます。

一方、ガスタービンの燃料として使う技術開発も進んでいます。小型から大型のガスタービンをアンモニアを使ってゼロエミッション電源化をしていく開発が2025年くらいを目標に進んでいます。それ以外に、工業炉でアンモニアと天然ガスを混焼してCO₂を下げる開発も進めており、具体的には、ガラス溶解炉での実証を進める予定です。更に、船の燃料として、アンモニアを船舶用のディーゼルエンジンで使う開発が2025年くらいを目標に進められています。

このようにアンモニア利用の技術開発は大きく進んでいます。石炭混焼でのアンモニアの本格的な商業的導入は2027年前後にスタートし、それから石炭混焼での利用拡大と様々な分野への展開と大きく拡大して行くと思っています。

司会▷もう一点、わが国の発電の10%をアンモニアで賄おうとしたら3000万tが必要。一方で、国際取引は現在2000万tくらいだというお話でした。アンモニア生産側の今後の増産の見込み、また、どういうエリアから日本に輸入されるのか、伺えればと思います。

村木▷供給側については、現在は世界で生産2億t、国際物流で2000万tと申し上げました。これからの燃料利用での大きな市場に対してクリーンアンモニアが本格的に供給できるかという課題に対して2種類の供給ソースを考えています。一つは、天然ガスからアンモニアをつくり、そこから出てくるCO₂は、たとえば枯渇ガス田に圧入するCCSや石油採掘を進めるためのエンハンスド・オイル・リカバリー（EOR）に活用して地中に固定化して除去し、クリーンなアンモニアとして供給する方式で、これをブルーアンモニアと呼んでいます。それから、再生可能エネルギーから電気をつくり、その電気で水を電気分解してできるCO₂フリーの水素でアンモニアをつくるグリーンアンモニアの二つ供給ソースを考えています。

天然ガスが潤沢で、地中に固定化できる場所があるのはアメリカ、オーストラリア、中東そしてロシアあたりです。生産者と日本企業が連携して燃料市場専用のアンモニアプラントを建設すれば供給力は十分にあると思います。

再生可能エネルギーからアンモニアをつくることに関しては、再生可能エネルギーが潤沢で安くできるであろうオーストラリア、チリ、中東そしてロシアなどの可能性が高いと見

ています。

2030年くらいまでの供給のポテンシャルは、1000万tぐらいいは十分にあるだろうと思います。需要をしっかりと立ち上げれば、それに対応して供給側も整えていけると思います。その中でクリーンなアンモニアである、ブルーアンモニアとグリーンアンモニアをしっかりと調達していくことが重要だと思います。

7 既に始まっている 神戸港におけるCNPへの取り組み

司会▷続いて上村様から、委員を務めていらっしゃる神戸港におけるCNPのご紹介も含めて、お話をいただければと思います。よろしくお願いします。

上村▷CNPと聞いて、「これだ!」と思いました。先ほど「点ではなく面だ」というお話をしましたが、カーボン・ニュートラルという大きな社会変換をするには、面的なダイナミズムが必要です。その時に港を核としたCNPの構想は、非常に重要だと思います。

CNPは、港そのもののカーボン・ニュートラル化と、水素やアンモニアなどのサプライチェーンをどう構築していくのかという総元締めとしての入口の役割があると思います。

港には公共の岸壁もありますし、企業が持っている専用岸壁もたくさんあります。バルク戦略港湾を以前につくってありますが、2050年に向かつての脱炭素社会の中で、電力・エネルギー関連の立地もあるし、その原材料も扱う。いろいろなエネルギー企業が集積している、需要や供給の企業が集積しているのが港湾です。面として、湾としての企業群、それに加えて港湾そのものが一緒になって考えていく、進んでいく。それが、目標達成に大きな割合を占めるだろうと思っています。

神戸港は、そういうところからも、ものすごくポテンシャルが高いと思います。大阪湾に立地する神戸港はカーボン・ニュートラルに取り組む世界的な大企業、川崎重工業、関西電力、大阪ガス、岩谷産業等々多くの企業群が立地しています。かつ、商社、耕運機械メーカー、港運、倉庫、運送など、全部が一緒になってCNPに取り組もうという姿勢、面としての地域のダイナミズムがあります。産・官・学がまとまっています。

すでにCGS⁽¹¹⁾ (Cogeneration System)として、ポートアイランドを中心に水素社会の実装・実証実験が動いています。液化水素燃料を使って、中央市民病院、下水処理センター、神戸の国際会議場、ポートアイランドのスポーツセ



ンターなど、水素社会のまちづくりがポートアイランドを中心にできている強みがあると思います。水素の輸入基地として専用の輸入船もできて、この秋から輸入していく運びになっています。

カーボン・ニュートラルの取り組みの裾野は大変広いですから、すでにできているCGSを中心にステップを踏みながら実装できていく。それから、一般市民は水素と言うと何となく水素爆発みたいなイメージを持ったりしますが、すでに生活の中で水素を使っている安心感があります。市民のイメージは非常に大きいですし、市民の理解ができていくことはカーボン・ニュートラルを進めて行く上で大変重要なことだと思います。

神戸港は国際的な港でもあるので、すでに世界でCNPを実行している港と組んでやっていけるでしょう。神戸港のCNPブランドイメージをつくりやすい下地は大きいと思います。また、カーボン・ニュートラルの実現には需要と供給、卵とニワトリの関係があると思います。どちらが卵か、ニワトリか。ニワトリが供給側、卵が需要側とするならば、ある程度、卵の実装・実証が済んでおり、これから大切なのは供給です。供給から大きくやっていこうではないかという投資に対する意欲、パワーがあることが一番の特色です。かなり神戸港のCNPのアピールをしています(笑)。

具体的に、短期的には、つくる・運ぶ・貯めるの中で、オーストラリアからだ聞いていますが水素運搬船で輸入する。もちろん既存の水素発電、CGSでも使い、荷役機器、RTG¹²⁾、フォークリフト、ガントリークレーン、ステドラルキャリアと言った機械を導入し、空調や照明にも利活用して拡大していく。それから、陸上電力の供給、船舶のFC化に使う実証実験を港で行う。

とにかくやれるところからやるということでしょうが、将

来的には国内の水素基地として、各地方へ内航船で運んで行く大きな基地のステーションになっていく。それに伴って、さらに分散型の小型発電機などの温冷熱を活用したり、コンテナ用のトラクターヘッドへ燃料電池を導入するという計画があります。このCNPを全国に水平展開していきたいですね。

司会▷神戸港では、地域として、面として前向きに取り組む姿勢があり、すでに水素社会の実装が始まっている。「市民の理解が進んでいる」というお話をいただきましたが、市民の理解を進めるために神戸市ではどんな取り組みをいらっしゃるのでしょうか。

上村▷私は神戸市民ではないのですが、「ポートアイランドの中で病院やスポーツセンターの電力は水素でできている」といったことは、新聞や広報にもどんどん出ています。神戸の首長さんを始め、生活とエネルギー、水素社会を常にアピールしていらっしゃいます。

8 なぜ港湾で、脱炭素を目指すのか

司会▷次に、西尾課長に港湾局のCNPへの取り組み、政策的なねらいなどをお伺いできればと思います。

西尾▷まずは、なぜ港湾でカーボン・ニュートラルに向けた取り組みが重要であるのかということについてお話ししたいと思います。わが国のCO₂排出量は年間約11億tですが、その約6割を占める火力発電、製鉄所、化学工業といった産業の多くは、港湾・臨海部に立地しています。

水素やアンモニアはかなりの部分が港湾を經由して輸入されることが想定されるので、港には水素等の需要主体と供給主体が隣接して立地することになります。このため、港湾地域から脱炭素化に向けた先導的な取り組みを行うことは、2050年、カーボン・ニュートラルを実現する上できわめて効果的、効率的であると考えています。2019年にIEAが発表した「水素の未来」というレポートでも、水素エネルギーが多様なエネルギー課題の解決策となること。その利用拡大のための短期的項目の一つとして、工業集積港をクリーン水素利用拡大の中核にすることが挙げられています。その意味でも、今進めているCNPの取り組みの方向性は正しいと思っています。

CNPが目指す姿は大きく2点あります。1点目は、水素などのサプライチェーンの拠点として受け入れ環境を整備する。水素やアンモニアを、港でどう受け入れていくかという役割です。2点目は、港湾地域の面的、効率的な脱炭素化

を実現する。港湾のターミナルや港湾周辺に立地する産業で脱炭素化を進めていく取り組みです。

具体的な取り組みとしては、港湾ターミナルにおいて、船舶のアイドリングストップと呼んでいます。停泊中の船舶への陸上からの電力供給や、そこへの電力供給等を念頭に置いた自立型水素電源の導入、これは災害時のバックアップ電源としても使えると思います。また、荷役機械の水素燃料電池化等を検討しています。

また、港湾臨海部に立地する石炭火力発電所における燃料アンモニアの混焼、LNG火力における水素の混焼などの検討も行われています。大量に見込まれる水素、燃料アンモニアの需要にも対応する港湾での受入環境の整備も、関係者が連携して取り組んでいるところです。さらに船舶燃料も、将来的には燃料アンモニアや水素の比率が高まると予想されています。港湾においても、新たな燃料に対するバンカリングへの対応も必要になるかと考えています。

CNPの幅が広がってしまいますが、たとえば国内の洋上風力発電で発生する余剰電力を水素化し、内航船を活用して国内の需要地へ運ぶ海上輸送ネットワーク構築に向けた検討も併せて行っています。

CNPは広い取り組みになりますが、いかに受け入れて面的に使っていくかが一番大事かと思っています。単なる点で、1社が取り組みをするのでは広がりが出てきません。できるだけ多くの事業者が参加した取り組みが可能となるよう、施策の検討を進めているところです。

司会▷どうもありがとうございます。ブルーカーボン¹³⁾、藻場の造成がCNPの施策の概念に入っていると聞いたことがあります。その取り組みはどんな感じですか。

西尾▷ブルーカーボンはCO₂を吸収する機能があり、カーボン・ニュートラルを港で実現していく上では一つのツールと考えています。港を整備する時、藻場、干潟、護岸を環境共生型にするという方法もあります。そういった港の整備を通じてブルーカーボンをつくっていくことも、CNP形成計画の中に位置付けることを考えています。

9 CNPの実現に向けての課題と解決策

司会▷次に、CNPの実現に向けて乗り越えなければならない課題や解決に向けての方策などについてお話を伺いたと思います。

村木▷私はこれまでアンモニアの話をしました。アンモニアは「水素をいかに効率的に海上輸送で運ぶか」という発想

からスタートしています。直接燃料として使えるメリットも活用して導入を進めていこうということですが、水素のファミリーでもあり、アンモニアの導入を通じて水素のサプライチェーンとマーケットを拡大してコストを下げるという先兵的な役割もあると思います。

エネルギー面で見るとこれまで使ってきた化石燃料は非常に使いやすいですし、長い歴史の中で輸送方法等々の合理化も進み、コストも安くなっています。それに比べて、再生可能エネルギーも含めて、クリーン燃料はどうしてもコストが高くなることは否めません。いかにコストを下げ、かつ幅広く利用できるようにして脱炭素化を加速していくかが、きわめて重要だろうと思います。

既存のインフラ、プレイヤーに対して新たなクリーンエネルギーを入れていくことで生じる問題をいかに整理しながら解決していくかについて、CNPを核にして、いかに国内に大きく展開する国内インフラを形成していくか、さらにはCNP周辺にどういう形で脱炭素化の効果を進めていくかなど、しっかり準備、議論をしていくべきではないかと思っています。

また、大型のハブ基地をつくって、2次輸送を入れて国内で展開していくことについて、どういうやり方をすれば経済合理性も含めて日本にとって最もいい形でできるかについて、しっかり検討準備をしていくことも重要だろうと思います。

港を中心として、その周辺に低炭素化、脱炭素化をいかに効果的に広げていくかを進め、アンモニアや水素のインフラができれば日本の余剰再生可能エネルギーから水素やキャリアをつくって活用することもできると思います。そういうダイナミックなシナリオを、しっかりと考えていく必要があるのではないかと思います。

司会▷ありがとうございました。発電のために燃料アンモニアを輸入するのは別に、水素をNH₃の形にして輸入して、日本国内でまた水素を取り出す。アンモニアには、2本建ての輸入があるということですね。

村木▷その通りです。水素を液体で輸送し水素として使う場合、3つのキャリアがある中で、アンモニアとメチルシクロヘキサン³⁾は脱水素して、液化水素は気化して使うことになります。最終的には、どれが一番コストが安い。様々なマーケットに対してどのキャリアが最適な形で使えるかで、キャリアの導入が決まるだろうと思います。

2019年にIEAが出した水素レポートにおいて、「オーストラリアから日本へ水素を運ぶキャリアとしては、アンモニアが最も安いオプションになる」と明記されています。現時点で、アンモニアが一番安いのは間違いのないと思います。ただ、

10年先、15年先、技術開発が進む中で、進化していく可能性は十分にあると思います。アンモニアだけですべて解決できることではないだろうと思います。

10 CNPを促進するための仕組みづくり

上村▷時代の大きな変わり目の中で、利用が先か、生産・供給が先かという、まずはニワトリから、供給が先だと思えます。それが今回のCNPの大きな政策だと思うので、そこはしっかり認識し、知らしめていくことが一番大事なことです。そして、使う時には値段的に安く、利用しやすいように、同時に進めていかなければならない。ステップ・バイ・ステップの中で、需要と供給が相互に進化を目指しながら行かろうとは思っています。

今、これを金融面から推し進めていこうという方向があります。企業に気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)としてしっかり開示させ、それを格付けする、評価する。それが株主への説明であり、投資を促すものであり、金融の好循環を生んでいく。グリーンファイナンス、つまり企業の環境活動を通じて新しい市場を確立していこうという流れがあります。低炭素、脱炭素にあまり積極的でないところは、投資家からも選別されていく。金融面では金融で取り組み自体を促そうという大きな流れがありますが、CNP検討会で港も「認証制度」のようなものをつくろうという議論があります。

日本の各港がCNP形成の計画をつくり、応募していただく。選ばれたところは、より民間投資がしやすい、また、低利融資、優遇税制、行政からの集中重点投資が得られるとか、認証制度があれば、CNP形成を有効に促進することができるのではないかと思います。公共のポートだけではなく、港湾の企業と一緒に、専用岸壁でも地域や港湾としての協議会をつくる。そこはそこでまた別の認証制度をつくっていくという施策も考えられます。

また、そのこと自体が企業の格付けの中で評価されていく。カーボン・ニュートラルをめぐる投資、ESG投資¹⁴⁾として新しいトラジション・ボンドを確立するための流れが何か要るだろうと思います。それには認証制度は有効に働くのではないかと思います。

司会▷金融面からの取り組み、それから港でも認証制度をつくって企業の取り組みを促進、支援する必要があるというご提案をいただきました。「安く」というのは大変重要ですね。

上村▷今、水素は100円/Nm³¹⁵⁾ ぐらいでしょうか。2030

年に30円、2050年に20円ぐらいの目標がありますが、その間コストはかかっても使う。それが、みんなの理解が得られることになっていくのでしょうか。その間の負担はどこが持つのか。その課題は大きいですね。

あと、神戸では「水素スマートシティ神戸構想」をつくっています。港町は港を中心に市街地ができていますから、水素にしてもアンモニアにしても企業や市民生活へ運ぶ走行距離が短くて済みます。非常に短距離にある。そして、市民に見えるということで、わかりやすいのではないかと思います。

11 CNPへの道筋 ～CNP形成計画策定マニュアル～

西尾▷CNPの形成には、様々な取り組みが必要で、日本でもいろいろな港で取り組んでいきますが、港々で立地企業も違いますし、既存のインフラも違います。港ごとに最適なCNPの形成に向けた計画をつくれるような知見を、国として整理していきたいと考えています。その指針となるべく、現在、CNP形成計画策定マニュアルを策定する作業を進めています。

本年1月から、神戸港も含めて全国6地域、7港湾において、整備局が地域の繋ぎ役となって官民一体となった検討会を開催し、CNP形成のイメージを先行して検討しました。また、こうした検討を踏まえ、本省において本年6月からCNPの形成に向けた検討会を開催し、施策の方向性、マニュアルの取りまとめを進めているところです。年内を目途にマニュアルの初版、最終的な取りまとめも公表しようと考えています。マニュアルづくりと併せて、水素等を使用するための新たな技術開発も並行して進めていく必要があります。また、それを実証し、導入を拡大し、自立した商用化へ進むように、行政としてもさまざまな支援を行っていく必要があると考えています。

また、今後いろいろな技術の標準仕様化も必要になると思います。そういったところは、これから沿岸センターとも関連してくる可能性もあると思います。

水素やアンモニアの次世代エネルギーは、「コストが高いことが課題だ」という話がありましたが、港湾地域において多くの事業者が利用することで調達コストの低減が図られ、普及が促進される側面もあると思います。できるだけ多くの事業者に参画していただいたCNP形成計画を策定し、その進捗を管理しながら、それに対する支援を官民一体となって進めていくことが重要だと思います。

水素、アンモニアの輸入拠点港湾の整備は、非常に大き

な課題だと思います。その際に、本省の検討会でも議論していますが、オープンアクセスタイプの輸入ハブで、大口、小口、さまざまな方が使える施設を時期を逸することなく整備する。上村さんから「まず供給サイドで」という話もありましたが、「まずはこういう方向に進んで行く」ということを示すことも、港湾サイドとしては重要だと思います。

認証制度の話も、非常に重要な取り組みだと思います。民間事業者が取り組んだことがしっかりと評価され、それに対する支援もそうですし、港湾の競争力が高まるような制度をこれから検討していきたいと考えています。

司会▷マニュアルを使ってCNP形成計画をつくるのは港湾管理者ですか。それとも、地域の協議会か、企業単位ですか。

西尾▷CNP形成計画は、港湾管理者がつくることを想定しています。重要港湾以上の港湾は、ぜひ計画をつくっていただきたいと思います。つくる際には協議会といった行政、民間、関係団体等が入った場を設置していただき、そこの意見を十分踏まえた形で計画を作成する方法が望ましいと考えています。重要港湾以上の港湾は125港あります。先ほどCNPの取り組みとして二点あるとお伝えしましたが、一点目は水素などを受け入れる。二点目は、港で面的に脱炭素化を行うことです。二点目の取り組みは、125港全部でやっていただきたいと思います。一方で一点目の水素等の受け入れは、全部の港が巨大な受入基地になるわけではありません。そこは、拠点となる港について対応していくものと考えています。

司会▷村木さんからのお話があったハブアンドスポークのようなことはマニュアルの中に含まれているのでしょうか。

西尾▷現在のマニュアル案では、どこを拠点にするかという政策的な中身は入っていません。ただ、今後、最適配置や拠点については別途検討していく必要があると思っています。

司会▷最後に皆様から、今日のお話全体を通じてCNPへの今後の期待、特に強調されたいこと、補足されたいことなどをお話いただければと思います。

12 日米両国がCNPについて協力することが決定

西尾▷臨海コンビナートを擁する日本の港湾では、今、大きなエネルギー転換が迫られています。また、臨海部は昨今の製鉄所の高炉停止などに伴う産業構造の転換やインフラの老朽化といった課題も抱えています。CNPの形成は一義的には温室効果ガスの削減を目的に進めていきますが、環境対策と経済成長の好循環を生み出す観点もしっかり重視

して、政策を進めていきたいと思っています。

政府全体でも、脱炭素化を新たな投資と需要を生み出す成長のチャンスと捉えています。港湾の競争力という観点では、環境面も含めて、荷主や船会社が選択したくなる港、企業が立地したくなるようなクオリティの高い港湾を目指して、関係省庁と連携しながらCNPの形成に向けた取り組みをこれからも加速していきたいと思っています。

温室効果ガス削減は、日本だけ頑張っても限界があり、世界全体で取り組まなければいけない問題です。国際的な協力ということで、今年4月の日米首脳会談の時に、日米で世界の脱炭素化をリードしていくことが確認されました。また、日米コアパートナーシップの中で、「日米両国がCNPについても協力する」とされています。首脳会談の文書に港湾政策が入ることは珍しいことですが、CNPの取り組みが政府全体として重要な位置づけにあることの証であると言えます。今後、日本で先導的な取り組みを進めていきますが、それを海外にも発信し、普及していきたいと考えています。

13 カーボン・ニュートラルでバリューチェーンの構築を

村木▷西尾課長から、アンモニアの輸入ハブ基地について「オープンアクセス型のターミナルにする」という話がありましたが、今までエネルギーの輸入基地で、その本格的なものはありません。潜在の利用者が幅広く活用できる仕組みにして脱炭素化を大きく加速しようということと、日本企業がアンモニアでも水素でも海外での生産から輸入、利用まで、バリューチェーン¹⁶⁾を構築できる仕組みをつくっていくことに繋がる重要な取り組みだと思います。

エネルギーに関しては、日本は様々な努力を重ねてきましたし、エネルギーの生産という上流に参入する努力も行ってきました。しかし利益を生んでいる上流はメジャーや国営エネルギー企業が抑えていてなかなか入っていけなかった歴史があります。アンモニア、水素は、それを変えるいいチャンスではないかと思っています。サプライチェーン全体にプレゼンスを持ち、コストダウンと日本の産業の発展に貢献できるスキーム構築にチャレンジしていく必要があると考えています。

ある研究機関の試算によると、何も努力をしないで脱炭素化を進めてカーボン・ニュートラルを目指すとなると、電力価格が倍以上に上がってしまい、素材産業を含めて日本の産業は立地が非常に難しくなるリスクがあります。

その意味では、国の支援と企業の努力がいかに相乗効果

を生んで、最適なスキームで脱炭素化を進めるかをしっかり検討していく必要があると思います。新たな官民連携の大きなチャレンジでチャンスだと思います。

日米コアパートナーシップの中でCNPが位置付けられたというお話がありました。アンモニアを特に石炭火力の低炭素化に使うことについては、東南アジアを中心として海外への展開も考えています。今アジアには20億kWの石炭火力があつて、簡単にやめられないところが多く、この低炭素化は大きな課題です。日本のアンモニアの石炭混焼技術の展開は東南アジア諸国と連携強化にも繋がると考えています。その中で、CNPというコンセプト、ハブ基地をつくってそこから2次輸送していくやり方を海外にも展開するチャンスがあると思いますし、このプロジェクトはいろいろな広がりが出てくる可能性があると思います。CNPのプロジェクトと連携して、燃料アンモニアのハブ基地を中核とした燃料アンモニアの物流システムの検討、構築を早急にしっかり進めていきたいと思っています。

14

認証制度でカーボン・ニュートラルに寄与する技術開発の促進を

上村▷カーボン・ニュートラルという名称を聞いた時に、よくできている名前だなと思って感心しました。カーボン・ゼロではない。ニュートラルだという。中立ということです。ゼロにするのではなく、何かでカーボンは出すけれども、限りなく少なくしつつ何かで補う。そういうことを言おうとしているのだと思います。

外形標準として、金融面においてある意味、企業を評価していくTCFDが決まっていくことは、この方向に動かざるを得ない。国際会計基準(IFRS)がIFRIC(国際財務報告基準解釈指針委員会)で決まった時も、企業社会が括られてその方向へ行くわけですが、それと同じようなものだと腹に落とすことがカーボン・ニュートラルをやっていく上で大事なことだと改めて思います。

水素やアンモニアがもう少し安価になって、社会、企業の中でコストを下げる意味でも使われていく。それをするにはニワトリが先か、卵が先か。これは完全にニワトリ、供給が先なんだと。これも産官学に落としてやっていくことが大事だと思います。

沿岸センターには確認審査・評価(港湾関連民間技術の確認審査・評価事業)というものがあります。例えば、カーボンが少ない、CO₂排出が少ないコンクリートや吸収するコンクリート等々も出てきています。あらゆる材質や工法を

めてCNPに寄与するものを認証していく。それが国のスペックとしても使われ、入札の時の条件になったりもする。量が少しですと、どうしても価格が高くなってしまいますので、予定価格を上げてでも、こういうものを積極的に材質、工法として使っていくようにしたいですね。沿岸センターの確認審査や評価を受け、それを後押しする、そういうものを進めていただきたい。

また、CNPの隣には必ずブルーカーボンとなるものを併せてつくる。そういうものをつくる場所が現れたら、沿岸センターで認証していくことも考えられます。人工的にブルーカーボンを生み出す、そういう材質も広まりながら、ESG投資やSDGs投資¹⁷⁾に新しい技術、工法が繋がりがながらグリーン成長を促していく。そういう好循環をぜひ作っていきたい。

さらに、カーボン・ニュートラルに関連する企業が作る協議会や、ほかの企業、研究機関、大学へも、「港湾でこんな形で取り組んでいます」と港湾分野にはCNPがあることを、もう少し広報していけば社会全体に広がっていくと思います。期待しています。

司会▷皆様からのお話を伺い、わが国のカーボン・ニュートラルへの様々な取り組みが本格化、急速化している状況や、カーボン・ニュートラルの中のトップランナーとして港湾局を中心にCNPに取り組んでいらっしゃる事がわかりました。今日のお話も踏まえ、沿岸センターとしてもわが国がカーボン・ニュートラルを目指す上で、たとえば水素やアンモニアなどの安定供給や産業立地の実現に向けてインフラ環境の整備、あるいは125の港々々でのCNPの実現に寄与する港湾技術の普及、啓発にも取り組んで、カーボン・ニュートラル社会の実現に貢献していきたいと思っています。引き続きご指導、ご助言等を賜れば幸いです。今日はどうもありがとうございました。



《用語説明》**1. 【グリーン成長】**

日本政府が東日本大震災・原発事故を受けて、原発依存度低減の方針の下導入を進めることを決めた再生可能エネルギー、省エネルギーを「グリーンエネルギー」と呼び、これらの導入・拡大によるエネルギーシフトを、経済成長につなげていこうという考え方。

2. 【カーボンフリー (CO₂フリー)】

製品の使用段階だけではなく、製造段階においてもCO₂を排出しないこと。例えば、燃料であれば、燃焼する際にCO₂を排出しない水素、燃料アンモニアを、風力等の再生可能エネルギーによりCO₂を排出しない製法を用いて製造する場合を指す。

3. 【有機ハイドライド (メチルシクロヘキサン等)】

適切な触媒反応を介して水素を可逆的に放出する有機化合物。特にメチルシクロヘキサン (MCH) は、気体の水素をトルエンと触媒反応させて、容積が約1/500となる物質で、常温常圧で安定した液体であることから、水素の貯蔵や輸送を容易にするものとして利用される。

4. 【グリーン物流】

物流システムの改善により物流段階におけるCO₂排出量を削減する取り組みの総称。

5. 【TCFD】

気候関連財務情報開示タスクフォース (Task Force on Climate-related Financial Disclosures) の略称。気候変動が金融市場に重大な影響をもたらすとの認識が主要国間で広がったことを背景に、金融安定理事会 (FSB) が2015年に設立。投資家などに投融资の対象企業の財務が気候変動から受ける影響の考慮を求めたり、企業に情報開示を促したりする。

6. 【プライム市場】

東京証券取引所が現在の4つの市場区分 (市場第一部、市場第二部、マザーズ及びJASDAQ (スタンダード・グロス)) を2022年4月から3つに見直すとした市場区分の一つ。他にスタンダード市場とグロス市場があり、プライム市場はグローバルな投資家との建設的な対話を中心に据えた企業向けの市場。

7. 【グリーンファイナンス】

各種の環境問題を解決する事業 (グリーンプロジェクト) に投資するファイナンス。具体的には、環境に良い影響を与える、空気や水・土の汚染除去や温室効果ガス排出量削減、エネルギー効率改善や再生可能エネルギーへの投資がある。この投資に使われる債権を「グリーンボンド」という。

8. 【グリーントランジション】

環境配慮や持続可能性のある社会への移行のこと。一般的に、CO₂排出量の観点から「グリーンボンド」の発行基準を満た

さないものの、低炭素経済社会等に移行 (トランジット) するための事業を使用用途とする債権を「トランジションボンド」という。

9. 【FC】

燃料電池 (Fuel Cell) のこと。トラックや船舶のFC化に向けた取り組みが実施されている。

10. 【自立 (分散) 型エネルギーの供給システム】

需要のある地域に必要な電力を賄える小さな発電設備を分散配置し、系統電力と効率的に組み合わせたもの。平常時の効率的な電力利用だけでなく、災害や事故などにより系統電力が使用できない場合においても、分散型電源による安定的な電力利用ができる。

11. 【CGS】

コジェネレーションシステム (Cogeneration System) の略称。2つのエネルギーを同時に生産・供給する仕組みのこと。現在の主流は「熱電供給システム」と呼ばれるもので、まず発電装置を使って電気をつくり、次に発電時に排出される熱を回収して、給湯や暖房などに利用するもの。

12. 【RTG】

タイヤ式門型クレーン (Rubber Tired Gantry Crane) の略称。

13. 【ブルーカーボン】

海洋生物によって大気中のCO₂が取り込まれ、海域で貯留された炭素のこと。また、ブルーカーボンを隔離・貯留する海洋生態系 (ブルーカーボン生態系) を指す場合もある。

14. 【ESG投資】

環境 (Environment) ・社会 (Social) ・ガバナンス (Governance) 等の企業が持続的成長を目指す上で重視すべき非財務情報も考慮した投資のこと。

15. 【Nm³】

標準状態 (0°C、1気圧) の空気量のこと、ノルマル立方メートルと読む。

16. 【バリューチェーン】

原材料や部品の調達活動、商品製造や商品加工、出荷配送、マーケティング、顧客への販売、アフターサービスといった一連の事業活動を、個々の工程の集合体ではなく、価値 (Value) の連鎖 (Chain) として捉える考え方。

17. 【SDGs投資】

SDGs (国連が定めた2016年から2030年までに世界が達成すべき「持続可能な目標 (Sustainable Development Goals)」) の略称で、貧困や飢餓の撲滅、エイズ蔓延防止など主に途上国が抱える課題を中心とした8つの目標に、健康と福祉の増進、技術革新、気候変動への対応等の先進国の課題や環境問題に係る目標を加え、グローバルな環境や社会に関する17の目標と169の小目標で構成される。) を考慮した投資のこと。