

ENERGY NEWSLETTER

<季刊誌>

# エネルギー通信

今号のトピック

脱炭素化を追う

水素

アンモニア

バイオ燃料

2024.5.20  
VOL 20

# 6 特集

## 脱炭素化を追う

### 1、水素

- (1)各国の水素戦略について
- (2)オマーンが取り組む水素プロジェクト
- (3)中国次世代エネルギー事情
- (4)日本元売りの事業再編と強化
- (5)次世代原子炉によるイエロー水素実用化推進
- (6)北海道が水素事業の一大拠点に

### 2、アンモニア

- (1)クリーンアンモニアは絵に描いた餅か
- (2)アンモニア海上輸送拡大へ
- (3)韓国のアンモニア事業の取組

### 3、バイオ燃料

- (1)BECCSに熱視線
- (2)農業残渣のエネルギー活用
- (3)インタビュー  
～カシユーナッツの燃料利用の可能性～

### 4、石油メジャーの決算書精査

### 5、脱炭素社会に向けた自動車産業の動向

# 1、水素

## (1)各国の水素戦略について

日本は2017年より世界に先駆けて水素基本戦略を策定した。この頃の戦略のベースとなっていたのは「水素技術を確立し、世界に先駆けて国内水素市場をつくりあげる」ということだった。水資源が豊富でかねてより自動車向け燃料電池開発などで高い技術を有していた日本は、世界の水素ビジネスにおけるイニシアティブを握ろうとしてきた。2018年10月23日には世界初の水素閣僚会議を東京で開くなど、水素エネルギーのけん引に向けての意思を感じる。

しかし、その後の日本の水素ビジネスはどうだろうか。ある日本の商社関係者は「水素関連の部署自体は長年ありはする」とする一方で「まだビジネスとして成り立っておらず、業務自体も多くはない」と語る。これに対して欧米諸国は急速に水素ビジネスを拡大させ続けており、日本は後塵を拝していると言わざるを得ない。経済産業省資源エネルギー庁は世界の水素市場について、2050年までに年あたり2.5兆ドルの収益と、3,000万人の雇用創出が行われると予想。この市場にこれからどのように食い込めるかが日本の大きな課題だ。

日本の水素戦略は活発化しない一方、欧米の水素ビジネスは急速に発展している。島国ということもあり地理的なデメリットはあるだろうが、それ以外にも国の政策や制度設計、インフラ構築への補助事業にも何か問題がないだろうか。米国や欧州水素政策を見ることによって、日本も諸外国の政策から学べる箇所、転用できる箇所がないかを探っていきたい。

## (2)オマーンが取り組む水素プロジェクト

中東の石油・ガス産出国オマーンは脱炭素化を進めている。2022年、同国は2050年までに二酸化炭素排出量の実質ゼロを目標とし、国内のエネルギー構成における化石燃料の使用量の削減を始めた。また、国内利用および輸出向けの水素プロジェクトを開発し、水素戦略を管理するために、ハイドロジェンオマーン（Hydrom）を設立した。同国は、2030年までに年間100万トン以上、2040年までに年間最大375万トン、2050年までに年間最大850万トンのグリーン水素を生産することを目指している。

オマーンの水素プロジェクトは、再生可能エネルギーを利用し、淡水化した海水の電気分解により水素を製造する。太陽光および風力といった再生可能エネルギーによる発電が比較的lowコストで利用できるため、グリーン水素の生産に有利な立場にある。また、水素をアンモニアに変換し、輸出することも計画している。

2023年に、HydromはAmnah、BPオマーン、オマーングリーンエネルギーとの契約を含め、複数のグリーン水素プロジェクトの開発で合意した。Amnahは、国内の製鉄工場で使用するために、4.5ギガワットの再生可能エネルギーから年間20万トンのグリーン水素を開発する。BP オマーンは、3.5ギガワットの再生可能エネルギーから年間15万トンのグリーン水素を生産し、アンモニアを製造・輸出する。オマーングリーンエナジーも3.5ギガワットの再生可能エネルギーによる年間15万トンのグリーン水素の生産を予定している。

### (3)中国次世代エネルギー事情

#### 2020年に北京市発表「水素燃料電池自動車産業の発展計画」

北京市が2020年に発表した「水素燃料電池自動車産業の発展計画」によると、水素燃料電池自動車産業の発展を促進するためイノベーションの核心を堅持しながら、政策指導と産業育成を強化する方針だ。競争力を持つ水素燃料電池自動車技術の主要都市を目指す。以下が概要となる。

**【目標】** 水素燃料電池自動車産業サプライチェーンを強化する。同業界に影響力を持つサプライチェーン企業5~10社を育成する。車両の普及台数の増加を見込み、水素ステーションネットワークを拡充し、2025年まで74カ所以上を建設する予定だ。水素燃料電池車の累計普及台数は1万台超を目指す。関連産業の市場規模は4,800億円超を見込む。

**【地域間の産業連携】** 清華大学をはじめ産業の中核研究機関が集約している北京市首都圏の地理的位置と資源の優位性を活かす。水素エネルギー産業の重点分野の技術研究開発およびイノベーションに焦点を当て、水素燃料電池自動車の産業化を強力にサポートする。

2022年の冬季オリンピックなど大型イベントの開催を機に周辺の延慶区、昌平区、大興区などで水素燃料電池自動車の実証運行を実施。市内全域で水素燃料電池仕様トラック、バスの普及を推進する。大興区の水素エネルギー実証実験モデル地区では、2021年に敷地面積約6,000平方メートルの水素ステーションを正式に運用開始した。水素の供給能力は1日あたり最大4.8トンと、世界最大の水素供給能力を備えている。1日約数百台以上の水素自動車に供給できる。

## (4)日本元売りの事業再編と強化

### コスモは水素事業を強化、出光は千葉地区を再構築へ

2024年に入り、元売り各社で大きな動きが出ている。特にコスモグループは岩谷産業との距離を縮め、水素事業の強化を発表した。

また、出光興産は千葉地区のコンビナート再編に動いている。短期間に富士石油の株式を取得。筆頭株主となり、近隣の三井化学や住友化学との連携を模索している。

岩谷産業は2023年12月に旧村上ファンドがコスモグループから撤退後、同ファンドから同社株式を取得。3月にも追加取得し、株式保有率が20%を超えたため、コスモエネHDを持分法適用会社とした。

コスモと岩谷は4月24日に水素事業の強化、さらに既存事業や既存燃料の協業ならびに事業効率化を進めると発表。水素分野はコスモグループSSを活用した水素ステーションの整備拡大など、製造から供給、小売り販売までの商流構築を検討と、具体的な方針を提示した。

また、次世代燃料では水素事業のほか、SAF(Sustainable Aviation Fuel：持続可能な航空燃料)や風力事業に注力しており、関東圏の自治体中心に再生可能エネルギーによる電力供給に力を入れている。神奈川県や山梨県、最近では堺市など関西地区にも進出した。

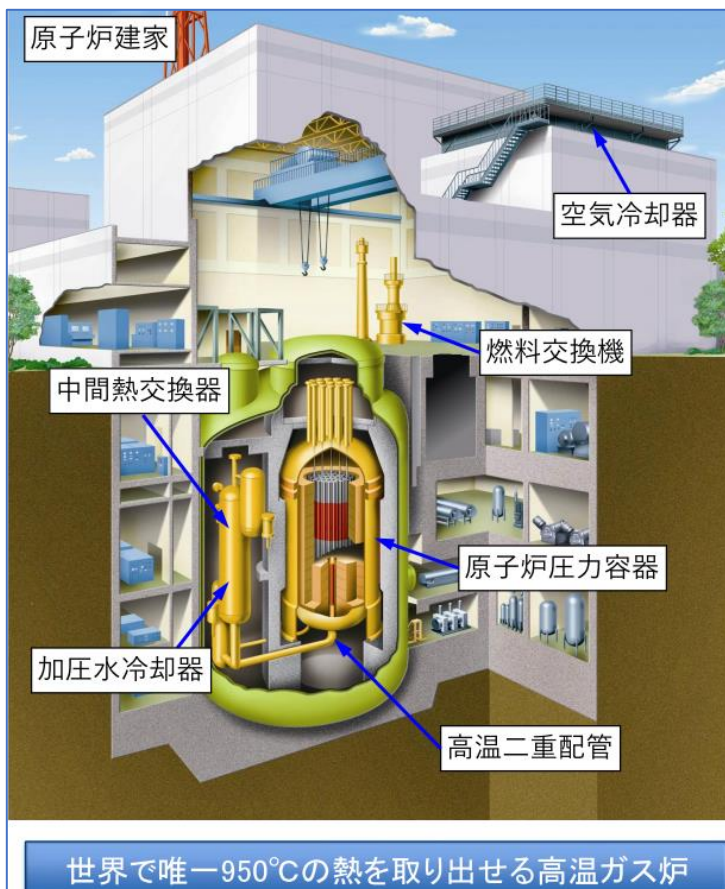
コスモが5月9日に実施した決算説明会によると、岩谷との協業について、ジクシスを通じてLPガスを販売しているほか、産業ガス分野も製油所から出る炭酸ガスで取引関係にあり、その取引拡大を検討。化学品資源分野で岩谷はコバルト等を販売、コスモは米国でリチウム資源開発事業への新規参入を目指しており、その協業。さらに電子材料分野でも協業できる余地があるとした。

## (5)次世代原子炉によるイエロー水素実用化推進

### ～JAEAの取り組み～

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(以下、JAEA)は、3月28日、大洗研究所に設置されている次世代原子炉として開発を進めている高温工学試験研究炉(以下、HTTR)を用いて、高温ガス炉として世界で初めて、事故時においても炉心溶融がおきないことを実証する安全性実証試験に成功したと発表した。

HTTRは世界で初めて原子炉出口で950度の冷却材温度を達成。炉心溶融を起こさず、異常な放射性物質の放出もない。冷却材にヘリウムガスを使うため水素爆発も起こさないなど安全性が高く、小型原子炉として実用化が期待されている。



出所：JAEA

## (6)北海道が水素事業の一大拠点に

北海道は、水素事業における一大拠点として自治体と民間企業の取り組みが進んでいる。

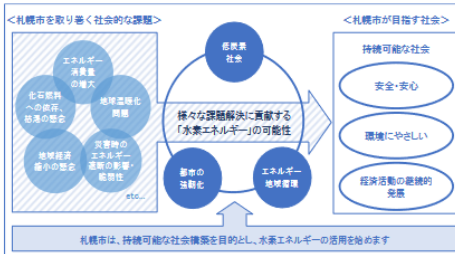
札幌市では、水素の利活用における取り組みとして2022年度に「札幌市水素利活用方針」を策定。このほど具体案として2030年度までに総事業費900億円程度をかけて、水素の製造拠点を新設するほか、バスやタクシーなど公共交通での水素活用を進めるとした。再生可能エネルギーの一大拠点でもある北海道の地の利を生かし、再生可能エネルギー由来の電力による「グリーン水素」を生産するため、2万kW級の水素製造プラントを整備する計画だ。さらに、需要拡大の方策として、トラックやバス、タクシーに燃料電池車を導入する計画も進め、バスについては今年度から、トラックは来年度からそれぞれ実証試験を行う。

### 札幌市水素利活用方針【概要版】

#### 1. 札幌市水素利活用方針策定の目的と位置付け

##### 1.1 目的

地球温暖化は、喫緊に対応していく必要がある世界共通の課題であり、化石燃料の枯渇の懸念や災害時の継続したエネルギー供給など、エネルギー利用の在り方には、多くの課題が存在します。水素は、国内で製造できる、利用時に二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を発生しないなどの特性があり、将来の重要なエネルギーとして、様々な社会的課題の解決に貢献することが期待されています。

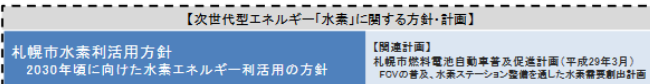
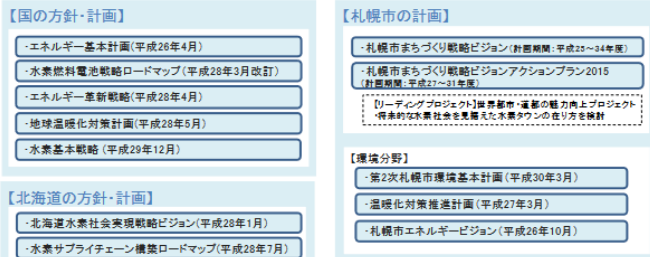


水素は、温暖化対策、安定的なエネルギー供給など、次世代へつなげる持続可能なまちづくりに貢献するクリーンエネルギーです

##### 1.2 位置付け

本方針では、「札幌市まちづくり戦略ビジョン」や、環境分野の「第2次札幌市環境基本計画」などの上位・関連計画と、国や北海道の計画・政策等を踏まえ、札幌市が目指す持続可能なまちづくりに向けて、水素をエネルギーの1つとして活用する将来の社会構築を目指し、その取組方針を示します。

『札幌市水素利活用方針』は、水素エネルギーの本格普及が進むと考えられる2030年頃に向けた取組の方向性を示すものです

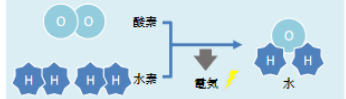


#### 2. 水素利活用の社会的意義

##### 2.1 水素の有用性

###### ① 使用する際にCO<sub>2</sub>を排出しない

水素は、酸素と結びつくことにより電気や熱などのエネルギーと水を発生するため、利用段階ではCO<sub>2</sub>や大気汚染物質を排出しません。



###### ② 化合物として地球上に豊富に存在

水素は、様々な化合物として地球上に豊富に存在しているため、世界情勢や資源調達先の政治情勢などに捉われず、安定的に作り出すことができます。



###### ③ 貯める・運ぶことができる

水素は、貯蔵性に優れており、運搬も可能なため、夏に作り冬に使うといったことや、地方で作り都市で使うことが可能です。



#### 2.2 水素利活用の技術



出所:札幌市HP



## 2、アンモニア

### (1)クリーンアンモニアは絵に描いた餅か アンモニア欧米大手3社の動向から

アンモニアは燃焼時に二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を出さない燃料として、発電や船舶などの脱炭素燃料として用途開発が進んでいる。一方で、現在の主流となっている生産方法ではメタンを水素改質する際にCO<sub>2</sub>が排出される。生産時にCO<sub>2</sub>を排出しない、ないしは削減するクリーンアンモニアは、主に再生可能な電気で水を分解し水素を原料とするグリーンアンモニア、排出されたCO<sub>2</sub>を回収し貯蔵する（CCS）ブルーアンモニアに分類される。脱炭素社会の実現のため、各国のCO<sub>2</sub>排出量削減が国際公約となるなか、クリーンアンモニアへの投資は不可欠とされ、各国政府により様々な支援が行われている。

これまで従来のCO<sub>2</sub>排出を伴うグレーアンモニアを農業用、工業用を中心に生産から販売を担ってきたアンモニアの世界的大手企業の動向や株価の推移から、どのような問題に直面し、そして課題を抱えているかについてまとめた。

#### 2022年、アンモニア価格上昇による株価上昇

2021年12月に欧州のTTFの天然ガス価格は急騰し、年初に比較しMMBTU（百万英国熱量）でおよそ8倍となる60ドルに達した。本格的な冬の到来前にもかかわらず高値を付けたが、さらに2022年2月にはロシアがウクライナに侵攻を開始したことで、欧州がロシア産天然ガスへの依存から脱却する動きをみせた。これを受けて天然ガスだけでなく液化天然ガス（LNG）価格にも影響が及んだ。

## (2)アンモニア海上輸送拡大へ

脱炭素燃料として注目されるアンモニア。日本では発電事業者による火力発電所での混焼試験が進んでおり、世界ではアンモニアそのものの燃料としての活用だけでなく、水素キャリアとしても注目が集まっており、二酸化炭素の排出を抑えた生産方法への投資が活発化している。これらの流れに加え、海運業界でもアンモニアに関連する需要が増加しているのをご存じだろうか。アンモニアを輸送するための大型船、VLACの発注が増加しているのである。

VLACはVery Large Ammonia Carrier の略称。類似した船の種類にVLGC(Very Large Gas Carrier)という大型LPG運搬船があるが、VLACはアンモニアを積載できる仕様として設計、発注されているものだ。アンモニアを積載するためには、VLGCに比べ1隻あたり150万～200万ドルの追加コストを要すると言われているが、海運業界では新たな需要の創出を歓迎し、VLACの発注が相次いでいる。

なぜLPGを運搬するVLGCの派生としてアンモニアの運搬船が作られているか。それは、アンモニアとLPGのプロパンとで液化温度が近く、性質が類似するからだ。プロパンの液化温度はマイナス42度、アンモニアはマイナス33度で液化する。ただ、両者の間で決定的に異なるのは、アンモニアは毒性ガスであり、腐食性があるという点だ。そのため、VLACではアンモニアの腐食性に耐える材質の選定が重要になる。

### (3)韓国のアンモニア事業の取組

韓国政府はここ数年、環境対策の一環としてアンモニア技術の普及に向けた施策に力を入れている。2021年に発表した「2050カーボンニュートラルシナリオ」では、操業から30年以上たった石炭火力の廃止と同時に、水素やアンモニアの石炭との混焼技術の確立を目指すとした。また、交通部門でも環境負荷の低い船舶技術の推進を提言。これらの呼びかけに呼応する形で、民間セクターからは発電や交通分野でアンモニアを活用しようという動きが台頭している。

韓国電力公社(KEPCO)や韓国石油公社(KNOC)など4社は2022年、サウジアラビアの国営投資会社と提携を結び、年産120万トンのグリーン水素・アンモニア製造プラント建設に向けて調査を開始した。製造のほか、韓国への輸送や利用についても研究を進める。KEPCOの発表によると、韓国国内で必要とするアンモニアは80%以上を輸入に頼ることになるといい、こうしたプロジェクトの推進が必須となる。

KEPCOは日本企業との連携も進める。エネルギー通信23年5月号で取り上げたとおり、同社は出光興産と昨年4月、ブルー・カーボンフリーアンモニアのサプライチェーン構築に向けて協力することに合意した。これを踏まえ両社は、①世界各地でのアンモニア製造案件の共同模索②共同配船などによる燃料アンモニア海上輸送コストの最適化③両社間での製品融通による需給調整最適化を進める計画だ。

### 3、バイオ燃料

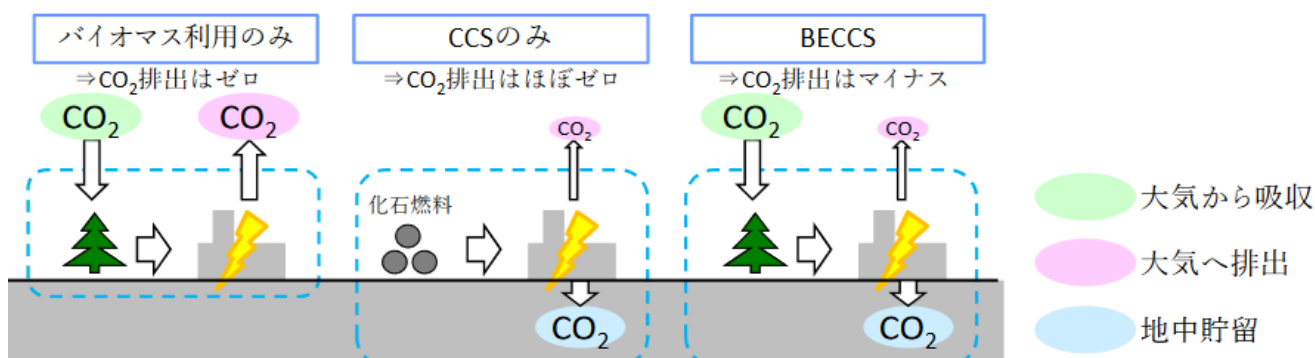
#### (1) BECCSに熱視線

#### バイオマスとCO2回収でカーボンネガティブ実現へ

エネルギー企業がバイオマスエネルギーと二酸化炭素(CO2)回収を組み合わせた「BECCS」(Bio Energy with Carbon Capture and Storage)に熱い視線を注いでいる。BECCSを利用すれば、エネルギー生産で生じる正味のCO2排出がマイナス状態となる「カーボンネガティブ」を実現し、電力会社らの地球温暖化対策が大幅に前進することになるからだ。日本でも実証試験、小規模レベルも含めて複数のBECCS事業が立ち上げ済み。将来的な市場拡大に期待が集まる。

エネルギー利用の観点で見た場合、バイオマスはライフサイクル全体のCO2排出がゼロとなる「カーボンニュートラル」な存在だ。バイオマスはエネルギー利用のため燃やしたり、ガス化したりするとCO2が生じるものの、これは成長過程の光合成で吸収したCO2の再放出に過ぎないからだ。BECCSはこの再放出されたCO2をCCS (CO2の回収)技術で捕集し、大気への拡散を防ぐ。拡散を防ぐことで、炭素の循環サイクルを断ち切り、正味の排出量をニュートラルからマイナスゾーンまで抑え込める。とくに火力発電で見た場合、バイオマス以外カーボンネガティブの実現は難しい。バイオマス以外の燃料はCO2を吸収せず、CO2回収を行っても正味の排出量は抑えて実質ゼロが限界となるためだ。

#### カーボンネガティブとBECCSのイメージ



出所：環境省

エネルギー通信

レポートに掲載の情報の著作権はリム情報開発㈱に帰属します。無断転送、転載は著作権法により禁止されています。

## (2)農業残渣のエネルギー活用

農業残渣をエネルギー源として活用する動きが進んでいる。

農作物の生産者の多くは、農産物の生産をとおして発生する野菜くず、茎葉や腐敗物など規格に合わない農業残渣の処理に苦慮している。残渣が少量の場合は、畑の隅で堆積させたり、乾燥させて焼却する、また稲わらなどの有機物に窒素肥料などを混ぜて堆肥として再利用している。一方、残渣が多い場合は、費用をかけて廃棄物として処理している。農業残渣の種類にもよるが、廃棄物としての処理費用は、キログラムあたり40～70円が中心帯となっており、生産者のコスト増加の主な要因となっている。

農林水産省が公表した令和4年度の農産物の収穫および出荷量の統計データによると、指定野菜と指定野菜に準ずる野菜の収穫量は888万1,000トン、出荷量は799万9,000トン。果物は、収穫量が231万8,000トン、出荷量が209万7,000トン。収穫されたものの出荷されなかった作物の残渣率は、野菜が9.9%、果物が9.5%となった。

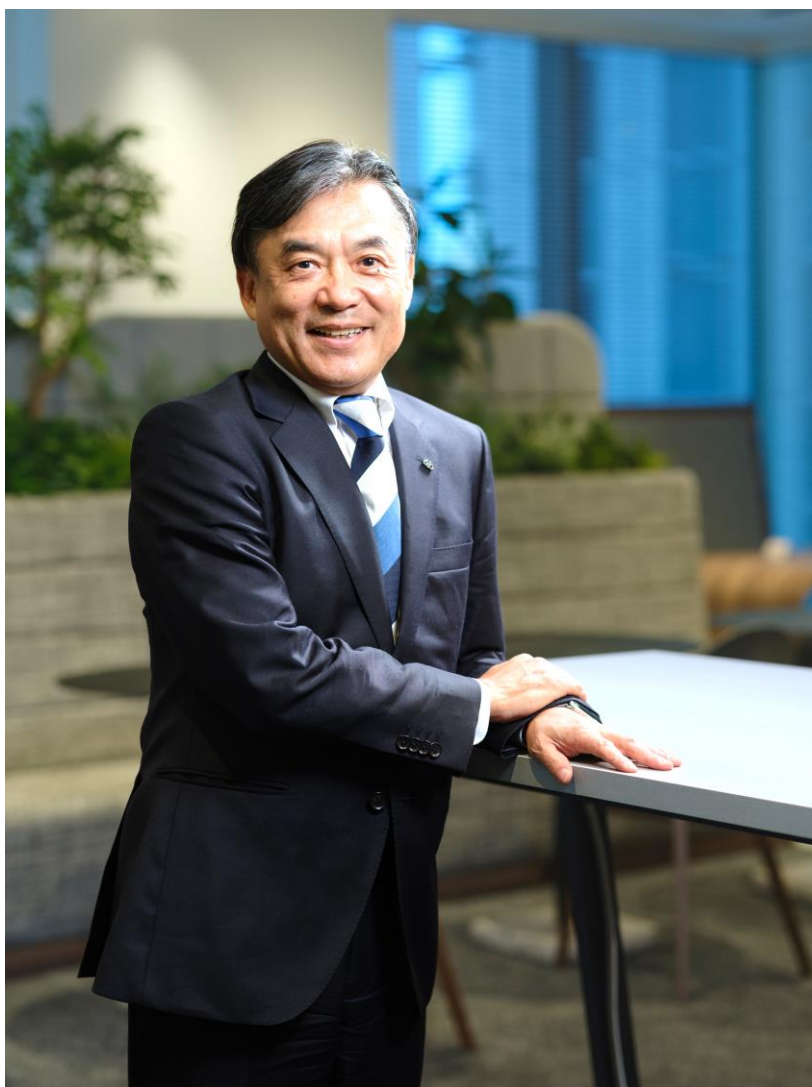
令和4年 野菜・果物 残渣率（高残渣率の作物を抜粋）				単位：トン
種別	農作物	収穫量	出荷量	残渣率
指定・準指定野菜	—	8,881,000	7,999,000	9.9%
果物	—	2,318,000	2,097,000	9.5%
指定・準指定野菜	さといも	20,100	15,000	25.4%
	ねぎ	126,800	111,800	11.8%
	ばれいしょ	1,738,000	1,548,000	10.9%
	ほうれんそう	61,100	54,800	10.3%
果物	くり	15,600	12,700	18.6%
	びわ	2,530	2,070	18.2%
	かき	216,100	185,900	14.0%
	みかん	682,200	613,000	10.1%

出所：農林水産省 令和4年作況調査。

### (3)インタビュー

## ～MIRARTHエナジーソリューションズ 谷口・代表に聞く～ カシューナッツの燃料利用の可能性

2023年よりカシューナッツ殻(CNS)と殻油(CNSL)が、新たにバイオマス燃料として再生可能エネルギー電力買取制度(FIT・FIP)の対象となった。これがひとつのきっかけとなり、カンボジアでカシューナッツ事業に乗り出したMIRARTHエナジーソリューションズ。カシューナッツの市場状況や、CNSやCNSLのエネルギーとしてのポテンシャルなどについて、同社の谷口健太郎・代表取締役社長(写真)に話を伺った。



提供：MIRARTHエナジーソリューションズ

**エネルギー通信**

レポートに掲載の情報の著作権はリム情報開発㈱に帰属します。無断転送、転載は著作権法により禁止されています。

## 4、石油メジャーの決算書精査

5大石油メジャーの1～3月期決算は、すべて利益を計上した。ただ、石油とガス価格の下落により、全体的に前年同期に比べて、利益が減少した。

### 純利益

#### 純利益（単位百万ドル）

会社名	2024	2023			
	1-3月期	10-12月期	7-9月期	4-6月期	1-3月期
EXXONMOBIL	8,220	7,630	9,070	7,880	11,430
SHELL	7,358	474	7,044	3,134	8,709
BP	2,263	371	4,858	1,792	8,218
CHEVRON	5,501	2,259	6,526	6,010	6,574
TOTAL ENERGIES	5,721	5,063	6,676	4,088	5,557

### エクソンモービル

純利益は82.2億ドルと前期の76.3億ドルより多かったが、前年同期の114.3億ドルを下回った。収益は精製マージンの改善やコスト削減により前期から増加したが、ガス価格の下落を受け、前年同期から減少した。

## 5、脱炭素社会に向けた自動車産業の動向

### ①EVシフトの近況について

コロナ禍の2020年当時、各メディアは世界はEVシフトに舵を切り、ハイブリッド車（HEV）を含めた内燃機関車（ICE）は時代遅れとも取れる論調の報道が繰り返されてきた。これまで世界中でEVシフトをリードしてきたテスラは4月23日、24年1～3月期の決算発表で販売台数で中国のBYDを抑えてトップシェアを再び奪還したが、急速充電器部門を中心とした1万4,000人に及ぶ解雇、株価の暴落による時価総額の急減など、失墜が目立っている。

また、アップルのような異業種がEV開発への参画を表明し、メルセデスベンツ、ホンダのようにICE車からEV車への完全シフトもこれまでリリースされていた。ただ、2024年に入り、アップルは2月28日、EV開発から撤退し、メルセデスベンツは2月26日、2030年までの完全EVシフトを断念すると表明した。ホンダも3月15日、日産と自動車の電動化・知能化に向け、戦略的パートナーシップの検討を開始する覚書を締結するなど、EVシフトの進捗に変化が出ているのも事実だ。

他方、2023年まで自工会会長を務めた豊田章男氏は「すべてEVにしろと言う政治家がいるが、それは違う」との姿勢を示し、現実的な政策を政府に呑ませた。当時は「EVに出遅れたからハイブリッドにしがみついている」、「エンジン廃止宣言をしたホンダを見習え」などと批判を受けることもあったが、あれから1年以上経ったいま、トヨタを批判するメディアはほとんどいない。そのトヨタは5月8日、23年度決算の記者会見で、BEV、水素モビリティ、次世代燃料車の開発などに1兆7,000億円を投資すると発表した。今号はトヨタの決算内容から今後の自動車業界の動向を考察する。



## 【ご利用にあたって】

エネルギー通信はリム情報開発株式会社の著作物となっており、無断での転載、転送は著作権法により堅く禁じられております。購読契約者である組織以外だけでなく、契約者の組織内の他部署、支社、支店などへの転送も出来ません。本レポートの全部もしくは一部を使用する場合は当社にご相談ください。

リム情報開発株式会社は、購読者が本レポートの情報をを用いて行う一切の行為に関して責任を負いません。また、天災、事変その他非常事態が発生、あるいは発生するおそれがあり、レポート発行が困難となった場合、一時的に中断することがあります。

リム情報開発オリジナルキャラクター



リム情報開発株式会社  
〒104-0032  
東京都中央区八丁堀1-9-8  
八重洲通ハタビル3階  
Tel: 03-3552-2411  
Fax: 03-3552-2415  
Eメール: info@rim-intelligence.co.jp



かめりん (Kame-Rim)



うさりん (Usa-Rim)

エネルギー通信