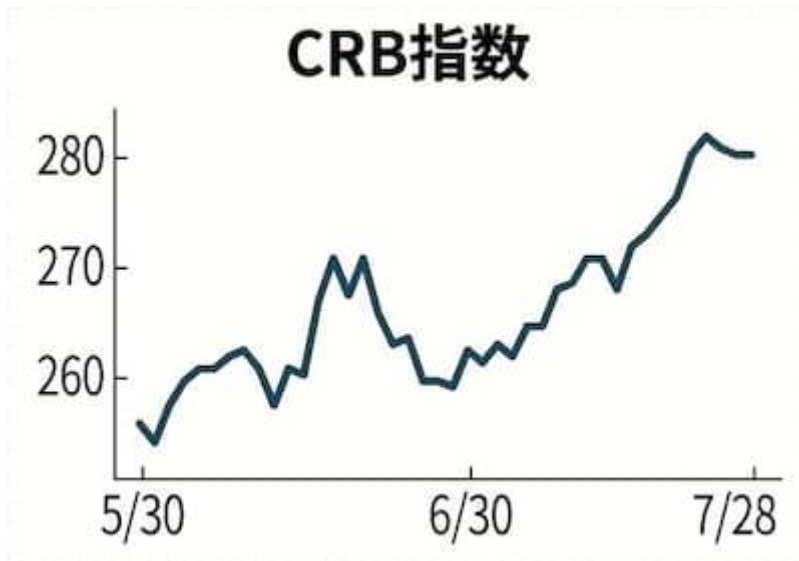




## 原油は底堅いとの見方

原油相場は底堅い展開か。先週は米連邦準備理事会（FRB）の利上げ継続観測が後退し、米景気の軟着陸期待から米原油相場は上昇。約3カ月ぶりの高値をつけた。今週も欧米の利上げ打ち止めや産油国の追加減産を巡る思惑を背景に、堅調との見方が多い。



石油輸出国機構（OPEC）と非加盟の産油国でつくる OPEC プラスの会合が予定されている。日量 100 万バレルの自主減産を続けるサウジアラビアが減産を 9 月まで延長するとの観測が浮上するなど、注目度は高い。

エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）の野神隆之首席エコノミストは「会合を前に減産を示唆する発言が出ると、需給の引き締め感が意識され、上昇圧力が強まりやすい」とみる。

8月4日には米雇用統計の発表も控える。弱い指標が出れば、利上げの打ち止め観測が強まる。ドル建てで取引される原油相場の上昇要因となる可能性があるようだ。

日経新聞



## 鉱工業生産、6月は2.0%上昇 2カ月ぶり改善



経済産業省が 31 日発表した 6 月の鉱工業生産指数（2020 年=100、季節調整済み）

速報値は 105.3 となり、前月から 2.0%上がった。上昇は 2 カ月ぶり。電子部品・デバイス工業や自動車工業が好調だった。

生産の基調判断は 5 月と変わらず「緩やかな持ち直しの動き」で維持した。企業の生産計画はこれから増える見通した。

全 15 業種のうち 10 業種で上昇した。液晶パネルなどの電子部品・デバイス工業が 6.8%、普通トラックなどの自動車工業が 6.1%それぞれ上がった。

残る 5 業種は低下した。ガソリンや軽油といった石油・石炭製品工業が 5.3%下がった。パルプ・紙・紙加工品工業も 2.1%低下した。



2023年 7月 31日 担当 虻川

## 三菱ケミ G やカネカ、CO<sub>2</sub> を原料に 脱・化石資源依存

地球温暖化の原因となる二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を賢く転用する「カーボンリサイクル」が脚光を浴びている。回収した CO<sub>2</sub> を原料として化学品を製造する技術は「CCU」と呼ばれる。化石資源への依存度を下げたい化学・素材産業は、その潜在力に着目して研究開発に力を入れ始めた。厄介な存在だった CO<sub>2</sub> が有用な原料に様変わりする未来が見えてきた。

デンマーク南部の農業地帯カッソー。持続可能な製法でメタノールをつくる世界初の工場が 2024 年に稼働する。再生可能エネルギーの電気で作るグリーン水素と家畜ふん尿由来の CO<sub>2</sub> を合成し、低炭素な「e-メタノール」を量産する。年産能力は 4 万 2000 トンで CO<sub>2</sub> を年 5 万 8000 トン消費できる。

三井物産と再エネ会社ヨーロッパエナジー（デンマーク）が共同で進める次世代の原料製造のプロジェクトだ。

メタノールの用途は合成樹脂や合成繊維、農薬、医薬原料など多岐にわたる。燃料にもなる。成蹊大学の里川重夫教授は「あらゆる化学品の基礎原料にできる」と話す。

今回の低炭素な e-メタノールはデンマーク玩具大手レゴグループがブロックに、製薬大手ノボルデイスクは医療用素材に使う予定だ。同事業を率いた三井物産の星野達也氏は脱炭素に向けて、「CO<sub>2</sub> をうまく使う仕組みが必要」と話す。

**基礎原料「メタノール」に転換**

反応	$\text{CO}_2 + \text{H}_2$ (水素) $\rightarrow$ メタノール ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )
合成条件	250度前後、50~100気圧
特長	幅広い化学品・樹脂原料にできる

**レゴブロックや医療素材 (三井物産など)**



持続可能なCO<sub>2</sub> (家畜のふん尿由来) と、再エネ電力由来の水素で樹脂原料に。レゴや医薬品メーカーが自社品用に使う

©2023 The LEGO Group.

**ポリプロピレン (三菱ケミカルGなど)**



アラブ首長国連邦の再エネ企業と連携。再エネ水素とCO<sub>2</sub>でつくったメタノールから汎用樹脂のポリプロピレンを世界初の量産へ

**合成を効率化 (住友化学など)**

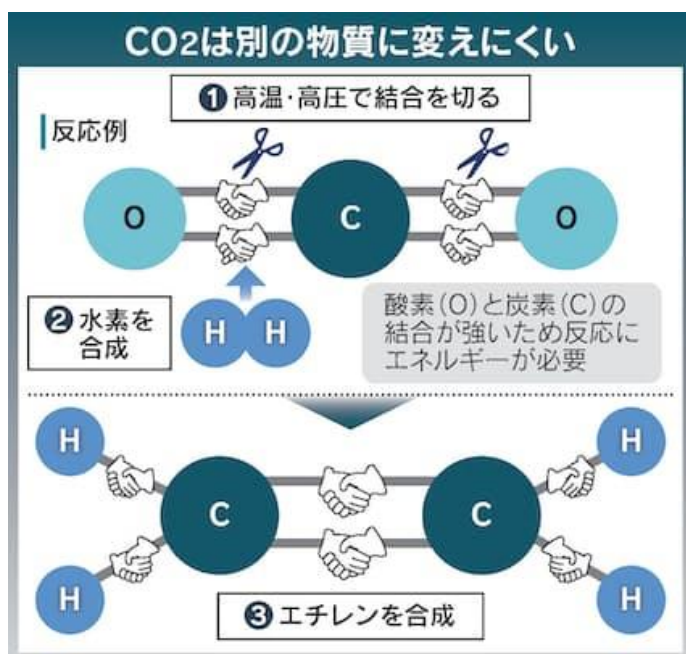


冷却ゾーンを設け収集を効率化。三菱ケミカルGも50気圧以下の低圧合成を実証

CO<sub>2</sub> を化成品の原料として使う発想は昔からあった。地球温暖化が 30 年以上も叫ばれているにもかかわらず、CO<sub>2</sub> の利活用はなぜ進まなかったのだろうか。

最大の要因は CO<sub>2</sub> 分子の特性にある。炭素 (C) と酸素 (O) の結び付きが強く、両者を引き剥がし、別の物質に変えるには多くのエネルギーがいる。メタノールへの転換では水素との合成にセ氏 250 度前後、50~100 気圧という高温高压が条件になる。しかも変換される割合は 20~30% 程度にとどまる。

それでも化学品原料として万能なメタノールは CO<sub>2</sub> の転換用途で有力だ。合成プロセスを省エネ化するため、三菱ケミカルグループは合成圧力を 50 気圧以下にする実証を 29 年まで進める。住友化学もメタノールを液化して効率的に集める技術を 30 年代前半にも実用化する。



化学・素材各社がCCUの実用化に動き出すなか、CO<sub>2</sub> 転換技術のダークホースとして微生物が注目されている。省エネでCO<sub>2</sub>を原料に転換しやすいからだ。

基礎化学品は石油から得た成分を800度以上で熱分解して取り出す。微生物で分解する場合、常温常圧といった温和な条件でCO<sub>2</sub>を微生物が「食べる」。代謝の過程で有用物質を得る。ゲノム編集を利用することで、有用物質を効率良く取り出せる研究が進み、企業の参入が相次ぐ。カネカはCO<sub>2</sub>を栄養源として取り込む「水素細菌」を開発した。ストローやレジ袋に使える生分解性樹脂をつくる。水素をエネルギー源に、酸素と反応して樹脂原料の有機物を得る。数千リットルの樹脂原料を得る実証設備を27年度につくり、30年にも実用化する。

## 微生物を使って転換

### 生分解性樹脂(カネカ)



反応  $\text{CO}_2 + \text{H}_2 + \text{酸素} (\text{O}_2) \rightarrow \text{生分解樹脂} (\text{PHBH})$

条件 常温常圧、水素細菌が  $\text{CO}_2$  を転換

樹脂原料を得る実証設備を27年度につくる。30年にも実用化。生分解性樹脂としてスプーンなどに

### 電子機器の接着剤(積水化学工業)



反応  $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CO}$  (一酸化炭素)  $\rightarrow$  芳香族  $\rightarrow$  エポキシ樹脂

条件 37℃、常圧、微生物が  $\text{CO}$  を転換。 $\text{CO}$  生成に水素が必要

接着剤などとして30年に年33トンの $\text{CO}_2$ 活用をめざす。連続生産で低コスト化

### 藻類から容器用樹脂(アルガルバイオ)



藻類にゲノム編集技術を使い合成樹脂をつくる。容器など幅広い用途に。2030年代の実用化を目指す

アルガルバイオ社提供

### スポーツウエア(ランザテックなど)

微生物を使い $\text{CO}_2$ や水素などからエタノールを生成。合成繊維のポリエステルに



微生物で繊維原料をつくるのは米ランザテックだ。 $\text{CO}_2$  や水素などと微生物を反応容器に入れてエ

タノールをつくり、ポリエステルの製造に使う。スウェーデン衣料大手ヘネス・アンド・マウリッツ (H&M)

と組み運動服を開発した。今後はスーツやタイツも作る。

$\text{CO}_2$  を転換するCCUでは多くの場合で水素が必要になる。ただ、水素生成には莫大なエネルギ

ーを消費する。省エネを実現するため、水素を使わないで $\text{CO}_2$  利用を目指す動きも出てきた。

## その他の転換技術

### タイヤゴム (TOYO TIRE)



**反応**  $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{エタノール} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) \rightarrow \text{ブタジエン} (\text{C}_4\text{H}_6) \rightarrow \text{タイヤ原料}$

**条件** エタノール生成は高温高圧、ブタジエン転換は高温常圧。触媒活用

高効率な鉄と銅の触媒を開発。20年代末に一般車向けへの発売を目指す

### 電池材料 (SECカーボン)



**反応例**  $\text{CO}_2 + \text{酸化カルシウム} (\text{CaO}) \rightarrow \text{炭酸カルシウム} (\text{CaCO}_3) \rightarrow \text{C} (\text{炭素}) \rightarrow \text{黒鉛}$

**条件** 高温 (450度程度) の熔融塩電解、常圧

$\text{CO}_2$  を電気分解し、炭素を回収。集めた炭素粒子を、3000度前後で熱処理し黒鉛化。電池の負極材などに

### 自動車や家電樹脂 (三菱ガス化学など)

**反応**  $\text{CO}_2 + \text{フェノール類} \rightarrow \text{ポリカーボネート}$

今秋完成予定の年産8トンの試験設備で実証、将来は数千トン規模も検討。旭化成も類似技術を実用化済み

### 基礎化学品 (旭化成など)

**反応**  $\text{CO}_2 + \text{水} \rightarrow \text{エチレン} (\text{C}_2\text{H}_4)$  など

水と $\text{CO}_2$ から基礎化学品を電気で直接合成。触媒を使いCO経由。UBEなども実証

### コンクリート (鹿島など)

**反応**  $\text{CO}_2 + \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  (酸化カルシウム・二酸化ケイ素) など  $\rightarrow \text{CaCO}_3$  (炭酸カルシウム) を含むコンクリート



$\text{CO}_2$  を吸収して減らす世界初のコンクリートを実用化。1立方メートル当たり100キログラムの吸収をめざす

鹿島提供



旭化成は水とCO<sub>2</sub>から有機物を直接合成する究極の手法に挑む。電気と触媒反応でCO（一酸化炭素）を経由し、化学品「エチレン」を生成する。

東京大学発のアルガルバイオ（千葉県柏市）が着目したのは、直接CO<sub>2</sub>を吸収できる藻類だ。藻類を使って健康食品用の成分のほか、容器向けなど幅広い樹脂にできる原料を得る。20年代に試験設備を設け、30年代の実用化をめざす。木村周社長は「工場や発電所でCO<sub>2</sub>を効率よく藻類に吸収させたい」と話す。

黒鉛電極大手のSECカーボンは高温の熔融塩を使ってCO<sub>2</sub>を電気分解し、炭素成分を得る。電池の負極材向けの販売をめざす。石化資源頼みだった炭素成分をCO<sub>2</sub>から取り出せれば脱炭素に寄与する。

日経新聞



## 4～6月出荷 7.2%減

### 4～6月出荷 7.2%減

#### 18リットル缶、全部門で悪化

全国18リットル缶工業組合連合会がまとめた統計によると、2023年4～6月期の18リットル缶出荷数量は前年同期比7.2%減の3146万1000缶となった。大口需要先である化学、塗料ほか全部門で前年を下回った。自動車や建築業において在庫が滞留し荷動きが悪化した影響とみられる。地区別では東部で7.5%、西部では7.0%減少した。

素材別の販売数量をみると、塗料、化学向けが

〔2023年4～6月の18リットル缶出荷〕  
(単位：千缶、下段は前年同期比%)

	東部	西部	合計
塗料	3,761 94.3	7,924 96.5	11,685 95.8
油糧	2,717 87.5	3,469 88.4	6,186 88.0
化学	4,076 92.4	4,236 91.7	8,312 92.1
鉱油	24 85.7	250 95.8	274 94.8
食糧	2,120 96.6	2,416 92.0	4,536 94.1
その他	179 93.7	289 85.0	468 88.1
合計	12,877 92.5	18,584 93.0	31,461 92.8

主力となるTFS（電解クロム酸処理鋼板）は同5.1%減の1951万5000缶、油糧・食糧向けが多いブリキは同13

・5%減の801万9000缶、化学向けが多いラミネート鋼板は同3.3%減の392万7000缶だった。  
6月単月の出荷数量は、前年同月比7.9%減の1061万2000缶と13カ月連続で落ち込んだ。東部が同8.1%減

の440万2000缶、西部が同7.8%減の621万缶となった。  
部門別の出荷量では、塗料が同6.8%減の396万1000缶、化学が同8.3%減の287万1000缶、油糧は同11.0%減の206万缶、鉱油は同12.4%減の9万9000缶、食糧が同5.0%減の145万6000缶、その他は同9.8%減の16万5000缶。  
素材別ではTFSが同7.2%減の661万缶、ブリキは同10.5%減の264万4000缶、ラミネート鋼板が同6.3%減の135万8000缶となっている。



## 「人工原油」社会実装なるか



合成燃料は、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)と水素を原料に製造される燃料であり、石油を代替する「人工原油」の役割を果たす。広義にはメタネーションによる合成メタンなど、気体合成燃料も含む。とくに再生可能エネルギーを用いて製造した水素を原料としたものは e-fuel と呼ばれ、

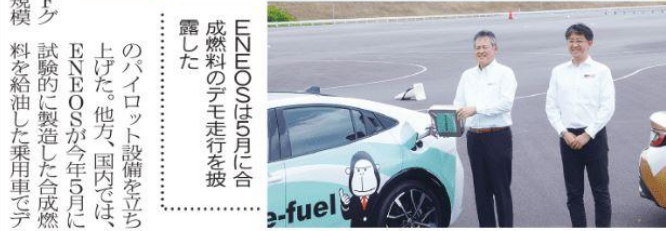
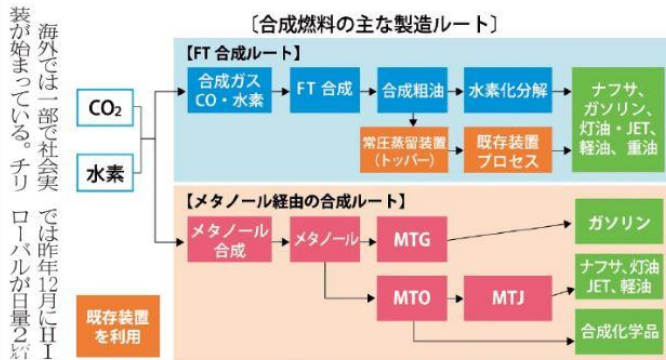
### 合成燃料①

石油製品に代わる次世代燃料として期待される合成燃料。海外では2020年代中にも製造プラントの稼働が多数計画されており、日本勢は一相当激しい競争(ENEOSの藤山優一郎常務執行役員)を強いられそうだ。既存の供給インフラや内燃機関をそのまま活用できるのがメリットだが、電気自動車(EV)の普及にともない、液体燃料の需要自体が失われていくとの見方もある。合成燃料は輸送部門のカーボンニュートラル(CN)実現への切り札となるか。ナフサに代わる化学品原料としての使用も模索されるなか、社会実装を目指す企業・機関の動向を追った。

## 「人工原油」社会実装なるか

カーボンニュートラル実現に資する有力な燃料として実用化が期待される。液体合成燃料の製造方法は、主にフィッシュャー・トロプシュ(FT)合成とメタノール合成に大別され、いずれも技術はある程度確立されている。FT合成は、金属触媒上で二酸化炭素と水素を反応させて炭化水素を得る手法で、ナフサや灯油、軽油、重油など幅広い成分が一举に得られるのが特徴。一方、メタノール合成は、生成物のメタノールからMTG(メタノールからメタノール)プロセスなどにより、ガソリンやジェット燃料など各種の成分をある程度選択的に製造できる。

## 世界的に導入競争激化



## コストや制度など課題山積

毛走行を公開。来年度には日量1万トン規模の小規模プラントの稼働を予定する。

海外勢に後れをとる懸念も相まって、国内で早期導入を目指す機運が高まってきた。昨年9月には「合成燃料の導入促進に向けた官民協議会」が発足。今年5月には、経済産業省が当初40年まで

としていた導入目標時期を30年代の前半へと前倒した。導入を目指すENEOSや出光興産も歩調を合わせ、官民一体で巻き返しを図る。

社会実装に向けて最も大きな課題となっているのが製造コストだ。経産省は国内製造の場合、1トンあたり700円程度と見積もる。コスモエネルギーホールディングスの山田茂社長は「原料の水素やCO<sub>2</sub>のコストが課題で、社会実装までには時間がかかるのではない

か」と慎重な姿勢をみせる。原料確保のための大規模な供給網の構築も待たれるほか、合成燃料の原料や製品を輸入する際にCO<sub>2</sub>削減効果がどの国に帰属するかといった国際的なルールの整備も必要であり、課題は山積みだ。

自動車のEV化で液体燃料需要が縮小していくことから、実装は手遅れになるとの見方もあるが、石油連盟の木藤俊一会長（出光興産社長）は「50年においても内燃機関は40〜50%は残る」と想定し、「合成燃料をいち早く社会実装させたい」と語る。ENEOSと出光興産は、まずは輸入合成燃料のカンシンへの混合販売から供給をスタートし、社会実装を前倒しする方針を今春に相次いで打ち出した。導入を目指す各プレイヤーの奮闘が続く。