



石油の終焉、早める原油高 産油国の安定策にほころび その①

中東などの産油国が思わぬ原油価格高騰に直面している。欧州の天然ガス不足という想定外の事態で代替需要が拡大し、需給調整の難易度が高まった。高すぎる原油は米国のシェールオイルというライバルの復活を招く。価格の支配力を失えば「脱石油」を遅らせる取り組みにも逆風になる。

「特にアジアの一部の市場で、ガスから需要がシフトしている」。サウジアラビア国営石油会社サウジアラムコのアミン・ナセル最高経営責任者（CEO）は10月上旬、石油需要が従来より日量50万バレル増加しているとの認識を示した。

石油輸出国機構（OPEC）加盟国とロシアなどをつくる「OPECプラス」は世界経済の正常化に合わせて、月に日量40万バレルずつ増産している。この増産量を上回る需要がガスからの代替で突如、発生したわけだ。

液体で使い勝手の良い原油は「本来、天然ガスより用途が広い分、価格は高い」（和光大学の岩間剛一教授）。ところが、現在のガスは原油よりはるかに高く、欧州の指標であるオランダTTFの価格を原油換算すると1バレル160ドル相当と、WTI（ウエスト・テキサス・インターミディエート）先物の約2倍だ。相対的に割安な原油を発電燃料に使う動きが欧州やアジアで広がり始めた。

WTI先物の期近物は8日に1バレル80.11ドルまで上昇する場面があり、節目の80ドルを約7年ぶりに上回った。産油国にとっては歳入が増えるため悪い話ではなさそうに見えるが、構成国の一部からは「油価が高すぎる」と警戒感が広がる。念頭にあるのは、ライバルである米国のシェールオイル復活のリスクだ。

これまでOPECプラスは段階的な増産を繰り返し、需給バランスを整えて油価の高騰を抑えることでシェール復活を阻んできた。期近物だけでなく取引期限が長い先物を見ると大きな効果があったことがわかる。

段階的な増産は将来の需給が緩和するとの観測を生んだ。8月末時点では期近物は1バレル70ドル弱と米国のシェール油井の平均開発コストの上限（58ドル）を上回っていたが、3年先の先物価格は58ドルを下回る水準だった。期先物が期近物より安くなる「バックワーデーション」という現象だ。

原油は天然ガスより大幅に割安になった





石油の終焉、早める原油高 産油国の安定策にほころび その②

シェール企業は将来の生産量の一部を先物などでヘッジ売りする。あらかじめ売却価格を固定してしまう効果があるが、期先が安いと安売りにつながってしまう。「シェール生産の抑制効果があった」（三菱商事のシニアアドバイザー、ロバート・ヌーナン氏）

足元では様相が異なってきた。WTIの期近物が80ドルまで上昇した影響で、期先の価格も押し上げられ、23年12月物は約65ドルと今年8月末から6ドル近く上昇しバックワーデーションの効果は薄れた。「今後はシェール生産が回復する可能性は高い」（ゴールドマン・サックス証券の真壁寿幸・市場商品営業部長）

米石油サービス大手ベーカー・ヒューズによると、米国のシェールオイルの開発動向を示す掘削設備（リグ）の稼働数は8日時点で433基。新型コロナ禍前の19年末比で4割近く少ないが、20年8月の底（172基）からは回復してきた。

シェール生産が本格化した過去10年では、油価が高騰するとシェール企業の増産で相場が崩れた。中東産油国やロシアが煮え湯を飲ませた悪夢が再びよぎる。

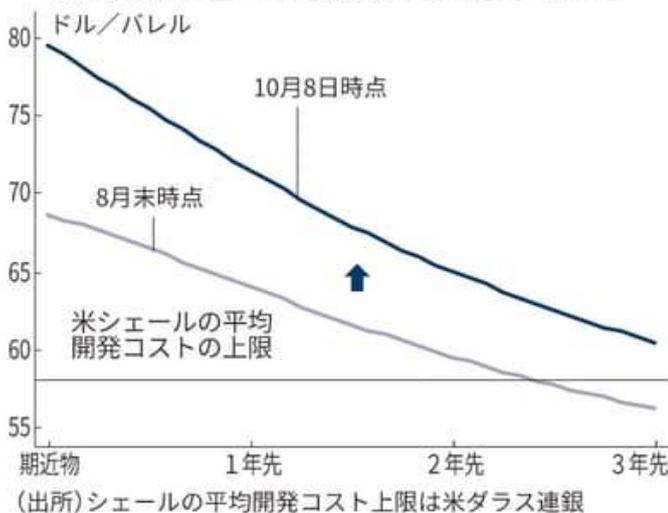
OPECプラスの立場は難しい。シェールという競合が生まれた一方、世界は急速に脱炭素に向かう。シェールをけん制しつつ自国財政を潤し、かつ再生可能エネルギーへの投資が加速しない価格水準にコントロールしなければならない。

この戦略を持続するには強い価格支配力が必要だ。20年5月に協調減産を始めた後、需要回復に応じて生産量を調整して、上昇しても70ドル前後に収束させることができた。ところが、天然ガスの急騰をきっかけに、シェール復活や再生エネへのシフトが懸念される価格の急上昇となってしまった。

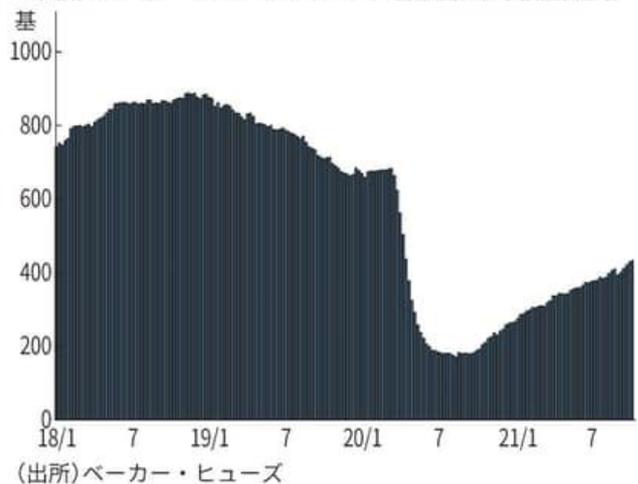
サウジアラビアの元石油相で長年にわたり石油戦略を主導し、今年この世を去ったアハマド・ザキ・ヤマニ氏はかつて「石器時代は石がなくなったから終わったのではない。（青銅器や鉄など）石器に代わる新しい技術が生まれたから終わった。石油も同じだ」と語った。

国際エネルギー機関（IEA）によると、再生エネ投資額は20年に初めて石油・ガスの上流事業を上回った。にわかに浮上した世界のエネルギー不足が、石油時代の終焉（しゅうえん）を早める入り口になる可能性もある。（蛭田和也）

期先も米シェールの開発費を上回ってきた



米国のシェールオイルのリグ稼働数は回復傾向





原油80ドル台、経済再開に冷や水 ガソリンや物価高懸念

原油価格が高騰している。国際的な価格指標であるニューヨーク市場のWTI（ウエスト・テキサス・インターミディエート）先物の期近物は8日、2014年11月以来、約7年ぶりに1バレル80ドルを突破した。経済活動の再開や天然ガス不足などを背景に需要回復が進む一方、産油国の減産で供給は伸び悩む。ガソリン価格や電気料金の上昇に波及し、新型コロナウイルス禍からの世界経済の回復に冷や水を浴びせかねない。

WTIの期近物は8日に一時、前日比2%高の80.11ドルまで上昇した。終値は79.35ドルで、年初来の上昇率は6割に達する。20年4月には一時マイナス40ドルまで下落しており、一年半でおおよそ120ドル上昇した計算になる。WTIと並ぶ国際指標であるロンドン市場の北海ブレント原油先物の期近物も82ドル台まで上昇している。

国際エネルギー機関（IEA）の推計によると、今年7～9月の世界の石油需要は日量9723万バレル。新型コロナ禍前の水準には届かないが、前年同期より5%多い。新型コロナのワクチン普及で経済正常化が進み、原油からつくるガソリンや石油化学製品の需要が世界的に回復しているためだ。

足元では天然ガス不足も需要を押し上げている。在庫が特に少ない欧州では天然ガス価格が1年前の6倍に急騰し、原油換算で約2倍の高値になった。アジアでも液化天然ガス（LNG）のスポット（随時契約）価格が高騰。原油が相対的に割安になったため、ガスの代わりに発電燃料に使う動きが広がり始めている。

一方で供給は伸び悩んでいる。石油輸出国機構（OPEC）加盟国とロシアなどで作るOPECプラスは4日、従来の増産ペースを11月も据え置くと決めた。20年5月に始めた協調減産は段階的に縮小しているものの、需要回復に追いつかない状況だ。夏に米国を襲ったハリケーン「アイダ」の影響で、メキシコ湾岸の生産の一部も依然停滞している。

石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）の推計では、21年の世界供給は日量84万バレル不足する。米ゴールドマン・サックスも9月下旬のレポートで、世界供給が予想以上に足りない指摘。北海ブレントが年末に90ドルまで上昇すると予測している。

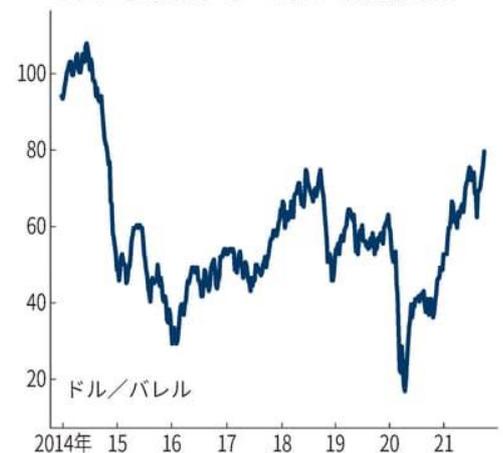
原油高の影響は世界的に広がっている。米国ではレギュラーガソリンの全国平均価格が、消費を冷やす目安とされる1ガロン3ドルを上回る。20年に石油の純輸出国に転じたとはいえ、家計負担が増えれば22年に中間選挙を控えるバイデン米政権の痛手になりかねない。ほかの資源価格の高騰も相まって物価上昇が続いているため、米連邦準備理事会（FRB）が金融引き締めの前倒しを迫られて金融市場が混乱するリスクも拭えない。

中国では石炭不足の影響で電力を十分に供給できなくなり、工場稼働などに支障が生じた。韓正（ハン・ジョン）副首相は暖房需要が増える冬に向けて十分な燃料をなんとしても確保するよう、国営企業に命じたと伝わる。原油などのエネルギーを高値で調達せざるを得ない状況で、経済成長の阻害要因になる。

日本でも原油高の影響で、全国のレギュラーガソリン価格が約3年ぶりの高値に上昇した。原油由来の原料価格も上がっており、化学品メーカーなどの収益が圧迫されやすい。日本の電力会社は原油価格に連動する契約でLNGを大量に調達しており、将来的な電気料金の押し上げにもつながる。

みずほ証券の試算によると、WTIが20ドル上昇すると、LNGなどの値上がりの影響も含めて日本の名目GDP（国内総生産）は1.02%（5.5兆円）程度押し下げられる。コスト高で企業業績が悪化し、製品値上げにより消費が冷え込む恐れが...

20年の急落から一転して高騰した





世界の食料高騰続く 10年ぶり水準、国連調べ

【ウィーン=細川倫太郎】国連食糧農業機関（FAO）が7日発表した2021年9月の世界の食料価格指数（14～16年=100）は130.0と前年同月比で33%上昇した。2カ月連続の上昇で、11年9月（130.4）以来10年ぶりに130の大台を超えた。穀物や植物油の値上がりが目立つ。食料インフレは貧困に拍車をかけ、途上国で政情不安を招く恐れがある。

同指数は肉類や穀物など主要5品目の国際取引価格から算出され、世界の食料価格の指標として投資家や企業が注目している。

穀物価格は同27%上昇した。異常気象による渇水が深刻な農業大国ブラジルでは、トウモロコシなどの収穫量が減少している。米国やカナダでも干ばつが農業に影響を及ぼしている。これから冬に向かう北半球は「ラニーニャ現象」が発生し、気温が例年より低くなると予想する声は多く、不作が続く可能性がある。

植物油価格は同61%上昇とさらに高騰している。世界的な「脱炭素」の流れを受け、低炭素燃料であるバイオ燃料の需要が加速し、その原料となるパーム油など植物油の需要拡大が続く。パーム油の主要産地であるマレーシアでは新型コロナの移動制限などで「移民労働者の不足の懸念」（FAO）が強く、需給が逼迫している。

食料インフレは家計を直撃し、特に主食を輸入に頼る途上国には打撃だ。11年に本格化した中東の民主化運動「アラブの春」も主食のパン価格の高騰がきっかけとなった。現在の食料価格の高騰は、新型コロナウイルス禍からの急速な経済再開で、中国や米国など世界的に食料需要が急増し、供給が追いついていないのが理由だ。

国連は30年までに「飢餓ゼロ」を掲げているが、このままでは同年でも約6億6000万人は飢餓状態にあると警告。国連世界食糧計画（WFP）のピースリー事務局長は9月の国連食料システムサミットで「毎年900万人が飢餓で命を落としている」と指摘した。

世界ではエネルギー価格も急騰している。各国の中央銀行はインフレを防ぐため利上げに動き始めた。ワクチンの普及で経済が正常化してきたところに、景気停滞とインフレが併存する「スタグフレーション」に陥る懸念が強まっている。



ブラジルでは干ばつなどの影響で、トウモロコシの収穫が減っている=AP



太陽光パネルを路面に敷設 道路大手、EV充電・街灯向け その①

道路舗装大手が路面に太陽光パネルを敷き詰めて発電する事業に乗り出している。道路で発電できれば将来は電気自動車（EV）や街灯などの電力を賄うことができる。太陽光パネルの設置場所不足の解消にもつながる。普及には設置コストや耐久性などの課題解消が欠かせない。

東亜道路工業は仏道路建設大手コラスと技術開発で協力する。同社の太陽光発電舗装システム「ワットウェイ」は、縦0.69メートル、横1.25メートル、厚さ6ミリのパネルを舗装面に貼り付けられる。車道と歩道で使える。

コラスはカナダやアラブ首長国連邦（UAE）など世界約10カ国・地域で導入実績を持つ。フランスでは2019年に商用化して自転車道や駐車場など約30カ所に設け、街灯やスーパーなどに電力を供給している。

東亜道路は日本でもこうしたシステムの導入を狙う。一部の自治体とは協議に入っており、23年から駐車場や公園、遊歩道への設置の本格化をめざす。コラスとは高温多湿な環境でも路面に太陽光パネルを接着できる材料などを共同開発する。

国内最大手のNIPPOは省エネ機器製造のMIRAI-LABO（ミライラボ、東京都八王子市）とパネルの開発を進める。ミライラボは高い耐久性と柔軟性を併せ持ち「地震などで路面がたわんでも破損しない」（同社の平塚利男社長）のが特徴だ。



セブンイレブンの駐車場に設置された仏コラスの太陽光発電舗装（相模原市）



コラスは仏国内の複合施設前にもワットウェイを設置（同社提供）





太陽光パネルを路面に敷設 道路大手、EV充電・街灯向け その②

発電した電力は地下に置いた蓄電池を通じ、街灯や信号機、EV充電器などに供給する。22年度に実用化する予定で、近隣施設への電力供給も検討する。

大成建設グループの大成ロテック（東京・新宿）は、21年度中に商業施設内の通路で実証実験を始める。パネル表面を樹脂で加工する構造で、発電能力や耐久性などを確認する。開発に着手したのは20年度で、実用化は23年度以降となる見込みだ。

大林組子会社の大林道路（東京・千代田）も路面に埋め込むパネル製造に取り組む。表面を覆う強化ガラスに文字やQRコードを表示でき「道案内やイルミネーションのほか、周辺機器への給電装置としての使用を想定している」（相本正幸執行役員）。

道路各社が見据えるのはEVの普及だ。道路に埋め込んだ送電装置で走行中のEVの電池に無線で自動給電する技術開発も進んでいる。国内の道路の総延長は約130万キロメートルある。路面型太陽光の導入が進めば、給電システムの電源として期待できる。

もっとも課題も多い。パネルを路面に設置するにはアスファルトの表面を削るといった工事が必要になる。設置コストは一般的に屋根置き型の約4～5倍かかるとされる。大林道路のパネルは20年に東京都の実証事業の一環で国際展示場「東京ビッグサイト」に設置されたが、高い初期費用が壁となり導入は進んでいない。

道路法改正が必要となる可能性もある。私有地や公園とは異なり、現行法は路面での太陽光パネルの設置を想定していない。道路各社は安全性などを確かめるために民間企業の駐車場などで実証実験を重ねており、車道設置に関する法整備を国土交通省に求めている。

技術面では発電効率が課題となる。パネル表面を樹脂で加工することで太陽光の吸収効率が下がるからだ。トラックなどの重さへの耐久性の向上もかせない。

政府は次期エネルギー基本計画の原案で、30年度に総発電量の約15%を太陽光発電で賄う方針を示している。ただ空き地や山林での導入が進み、新規開発できる適地は減っている。

太陽光発電設備は12年の固定価格買い取り制度（FIT）開始後に急拡大したが、14年度以降は縮小が続く。一連の課題を解決して未開拓だった道路に設置できれば、脱炭素社会の実現に弾みがつく。

路面型太陽光パネルの開発状況

社名：**コラス(仏)、東亜道路工業** 実用化時期 **2023年**

フランスでは19年に商用化。世界約10カ国で導入

NIPPO、MIRAI-LABO **22年度**

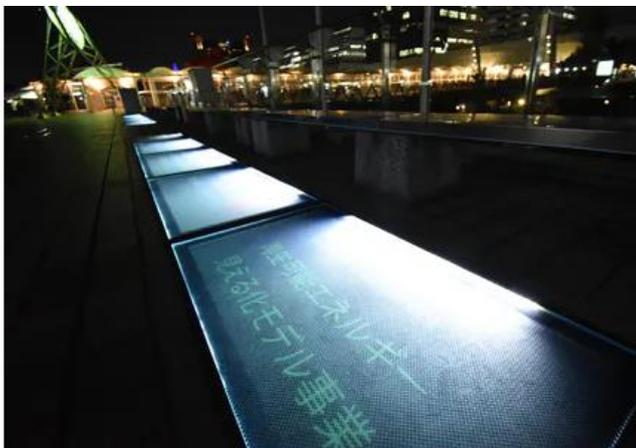
パネルに柔軟性があり曲げても復元。耐荷重は約40トン

大成ロテック **23年度以降**

20年度に開発着手の後発組。21年度から実証開始

大林道路、早水電機工業、宮吉硝子 **20年度**

パネルを強化ガラスで覆う構造、文字や絵柄も表示可。対象は歩道のみ



大林道路が東京ビッグサイトに設置した路面型太陽光パネル（東京都江東区）

ウメモト インフォメーション

2021年 10 月 11 日 担当 小松

鹿島、竹中工務店、デンカ／カーボンネガティブコンクリ実現へ共同研究

鹿島と竹中工務店、デンカの3社は、カーボンニュートラルに貢献する次世代コンクリートを共同研究する。セメントの6～7割を高炉スラグ粉末に置き換えた低炭素型コンクリートと、世界で唯一実用化している二酸化炭素（CO₂）吸収型コンクリートの製造技術を融合。廃材をリサイクルしつつCO₂を固定化する材料も活用し、製造すればするほどCO₂の削減につながる「カーボンネガティブコンクリート」の実現を目指す。

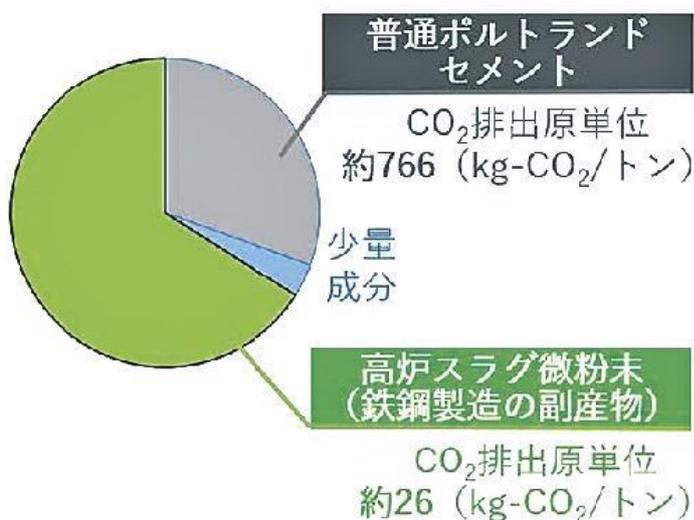
低炭素型の「ECM（エネルギーCO₂ミニマム）コンクリート」は、鹿島や竹中工務店らが開発している。コンクリートの主材料であるセメントの6～7割を高炉スラグの粉末に置き換え、コンクリートの製造段階でCO₂の排出量を6割減らす。

鹿島やデンカから実用化したCO₂吸収型のコンクリートは「CO₂-SUICOM（シーオーツ・スイコム）」。セメントの半分以上をデンカが開発した炭酸化混和材「LEAF」と高炉スラグなどの産業副産物に置き換える。さらにコンクリートの製造段階でCO₂を大量に固定化するため、CO₂の排出量が実質ゼロ以下になる。

CO₂を固定化した材料は、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の採択事業で竹中工務店が開発している「CCU材料」を使う。3社は三つの技術を融合し、個々の技術では実現できない高いレベルのカーボンネガティブコンクリートを開発する。



ECM®セメント



ECMセメントの材料構成