



## 原油、強含む可能性

今週の原油市場はやや強含みの展開か。1日の米原油指標価格は一時、約4カ月ぶりに1バレル80ドル台に乗せた。石油輸出国機構（OPEC）プラスの有志国は今週にも、4月以降の自主減産方針を決めるとみられる。



現状の自主減産を6月まで延長するとの見立てが目立つ。「より拘束力の強い協調減産や12月までの継続などが打ち出されれば原油価格の上振れにつながる」（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）

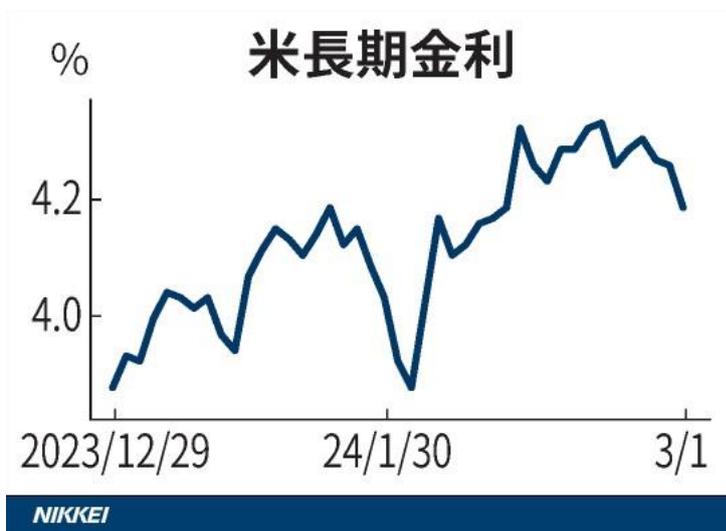
中東情勢次第で値動きは大きくなる余地がある。イスラム組織ハマスとイスラエルの休戦協議が続く。難航すれば供給不安が意識され、価格の上昇要因になる。

需要は下振れの懸念がくすぶる。主要消費国の中国で5日に全国人民代表大会（全人代）が開幕する。大規模な景気刺激策が打ち出されれば、相場を押し上げる材料になる。期待外れに終われば価格は弱含みそうだ。



## 米長期金利、限られる上昇余地

今週の米債券市場で長期金利の指標となる10年物国債は、利回りの上昇（価格の下落）余地が限られそうだ。米株式相場は上昇が進んだものの、債券利回りは4.3%台で積極的な押し目買いが入った。今週もこの状況が続くとみられる。



6～7日に米連邦準備理事会（FRB）のパウエル議長が議会証言を予定する。市場が織り込む利下げ見通しはFRBと一致している。市場では「足元の4.2%前後から金利水準が大きく変わるとは見込みづらい」（三井住友トラスト・アセットマネジメントの稲留克俊シニアストラテジスト）との指摘が多い。

国内では長期金利が一段の上昇余地を試す可能性がある。注目されるのが、5日に財務省が実施する10年物国債入札だ。

日銀のマイナス金利政策の解除が意識されるなか、入札が弱い結果になるとの懸念が強い。需要不足が示されれば、0.8%程度まで上昇する場面もありそうだ。



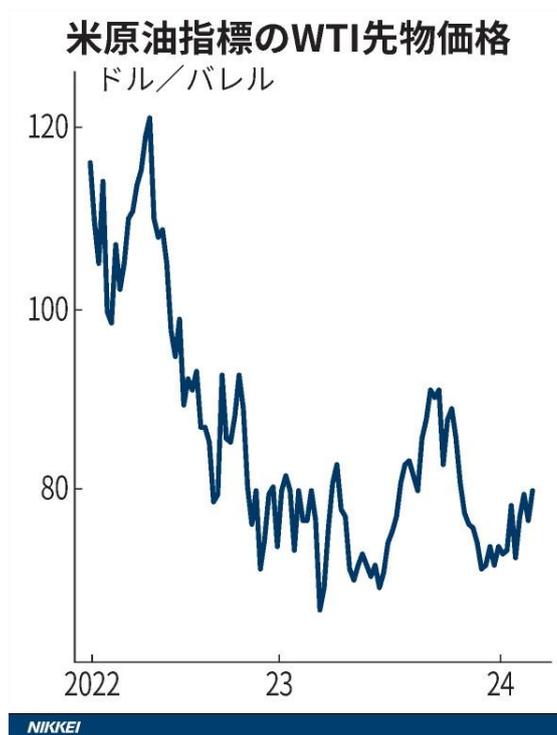
## OPECプラス、原油の自主減産6月まで延長へ サウジ報道

石油輸出国機構（OPEC）とロシアなど非加盟の産油国で構成するOPECプラスの一部構成国が、原油の自主減産を3月末から6月末まで延長することがわかった。サウジ国営メディアが3日に報じた。

サウジアラビアの日量100万バレルを中心に、アラブ首長国連邦（UAE）やクウェートなどが計220万バレルの減産を手がけている。こうした減産を続ける見通しのほか、ロイター通信によると、ロシアは47.1万バレルの追加減産も実施する方針だ。

OPECプラスは2023年11月に加盟国全体での協調減産で合意できなかったが、一部の構成国が自主減産に踏み切っていた。

米原油指標のWTI（ウエスト・テキサス・インターミディエート）先物価格は先週末の1日に前日比2%高と上昇し、一時1バレル80ドルを4カ月ぶりに超える高値を付けた。自主減産延長の観測が市場に広がっていた。



石油輸出国機構（OPEC）とロシアなど非加盟の産油国で構成するOPECプラスの一部構成国が、原油の自主減産を3月末から6月末まで延長することがわかった。サウジ国営メディアが3日に報じた。

サウジアラビアの日量100万バレルを中心に、アラブ首長国連邦（UAE）やクウェートなどが計220万バレルの減産を手がけている。こうした減産を続ける見通しのほか、ロイター通信によると、ロシアは47.1万バレルの追加減産も実施する方針だ。



## ENEOSや三菱商事など、マレーシアでCO2貯留検討



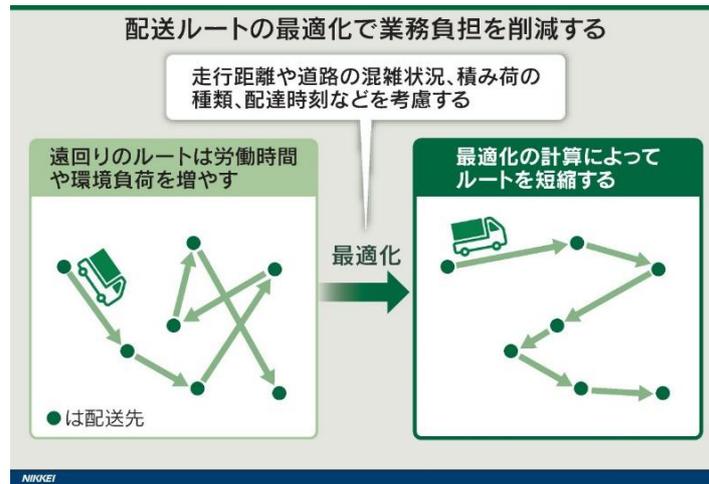
ENEOSとJX石油開発、三菱商事は1日、マレーシア国営石油ペトロナス傘下のペトロナスCCSソリューションズと連携し、東京湾周辺の工業地帯で排出された二酸化炭素（CO2）を回収し、マレーシアに輸出して貯留する事業を検討すると発表した。国内に貯留地の適地が少ない中、国境を越えたバリューチェーンを構築する。

ENEOSの保有する製油所など、京浜地区や京葉地区の工業地帯で排出されるCO2を分離・回収し、液化してマレーシアに輸送して同国の老朽油田などに貯留する。2030年度までに事業を開始し、年300万トン程度のCO2を回収する。将来的に600万トン規模まで増やす。

脱炭素を進めるため、CO2を回収して地中に貯留するCCSは世界各地で計画が立ち上がっているが、日本は適地が少ないという課題を抱えている。日本政府は50年までに年1億2000万～2億4000万トンのCO2を回収・貯留する目標を掲げるが、実現には適地を持つ海外との協力が欠かせない。



## NEC・富士通、配送ルート最適化へ専用機 物流危機緩和



「物流の2024年問題」と呼ばれるトラック運転手の時間外労働規制強化を4月に控え、効率良く配送をこなす技術のニーズが高まっている。NECや富士通は最適な配送ルートを高速で計算する専用のハードウェアやソフトウェアを開発し、人手不足の克服につなげようとしている。

### ・物理現象を「計算」に利用

「100点満点なら、常に95点くらいの成績をたたき出してくれる」。NECで量子コンピューティング統括部長を務める泓宏優氏は、最適なトラックの配送ルートを割り出すために開発したソフトウェアの性能に手応えをつかんでいる。

機器の保守サービスを手掛けるNECフィールドディングで22年に導入したところ、これまでにトラックの台数と総走行距離をそれぞれ約2割削減できた。同社は現在、都内の倉庫で管理する部品在庫を約40台の車両を使って1日数百カ所の拠点に運んでいる。

米グーグルの地図アプリ「グーグルマップ」と連携させることで、最新の渋滞情報を加味した経路も作成できる。経験と勘を持つ専門人材でも2時間かかっていた配送ルートの立案時間を10分に短縮した。配送先が急に増えた場合でも柔軟にルートを組み替えられる。

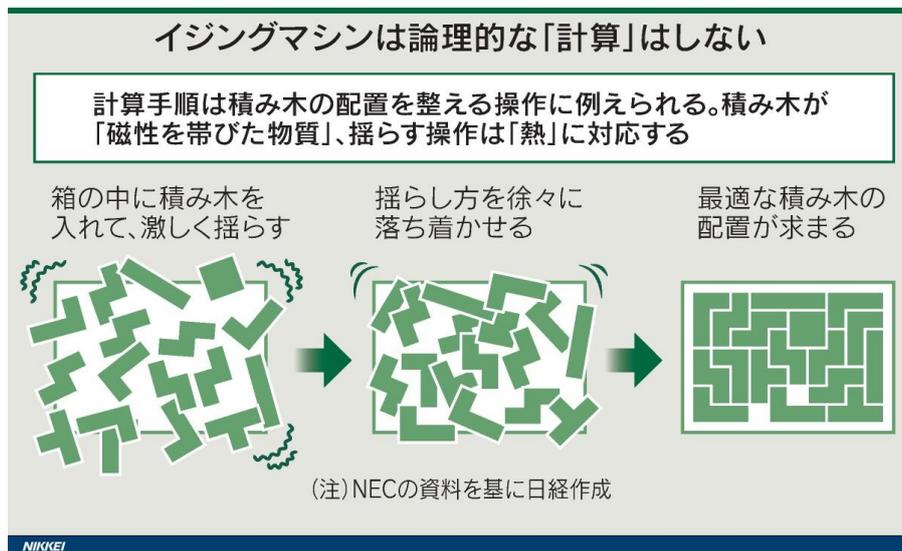
複数の配送先を最も短時間で回るルートの探索のように、多数の選択肢から特定の指標について最も望ましい解を求める計算は「組み合わせ最適化問題」と呼ばれる。選択肢が増えると計算量が膨大になり、従来のコンピューターでは解くのが難しかった。

NECが開発したソフトは、磁性を帯びる物質が起こす現象を自社製の電子回路の上でシミュレーション（模擬実験）する。原理の発見者であるドイツの物理学者エルンスト・イジング氏にちなんで「イジングマシン」と呼ばれる。



## ・電子回路上で模擬実験

イジングマシンの計算は、箱の中の積み木をそろえる作業に例えられる。箱の揺らし方を少しずつ小さくしていくと、中の積み木は自然に整った配置に落ち着く。同様に磁性を帯びた物質に熱を加えて徐々に冷ますとエネルギーが安定した状態をとり、組み合わせ最適化問題の近似的な解になることが知られている。



イジングマシンの操作ではまず配送先の数や距離などに対応するよう磁性を帯びた物質を配置したモデルを作成する。次にモデルをプログラミングし、熱を加える物理実験を電子回路上で模擬する。物質が冷えて安定した状態から、最適な配送ルートが導ける。

ニトリグループの物流企業ホームロジスティクス（札幌市）は24年1月、富士通が開発したイジングマシンを使って顧客宅への家具の配送ルートを最適化する取り組みを始めた。トラック運転手の労働時間の短縮に加え、温暖化ガスの排出削減を見込んでいる。

家具の宅配を担う国内約80カ所の配送センターに、イジングマシンを使った配車システムを導入した。目的地を巡回する最短の経路を求めるだけなら他にも計算手法はあるが、個人宅への配送ではトラックの積載量や配達時刻など多くの条件を考慮しなければならない。富士通の岩井大介氏は「複雑な問題を解く上ではイジングマシンに軍配が上がる」と話す。

## ・運転手の待機時間も削減へ

物流施設内で使われる無人搬送車（AGV）の走行ルートの最適化にイジングマシンを利用しようとする動きもある。商品の取り出しや搬送などの作業効率を高められれば、「荷待ち」と呼ばれる運転手の待機時間を削減できるためだ。



シャープは東北大学と共同でイジングマシンの仕組みを搭載したAGVの開発を目指している。シャープは物流倉庫におけるAGVの運用状況に関する情報を提供し、東北大は最適な走行ルートを求めるためアルゴリズム（計算手順）や電子回路を開発する。26年度に数百台以上の規模で実用化する計画で「いくつかの倉庫会社と話を進めている」（シャープ）。

組み合わせ最適化問題を解く上では、実際の条件をできる限りプログラミングするモデルに落とし込むことが望ましいとされる。例えばトラック運転手にとってトイレ休憩は不可欠だが、モデルで考慮されていなければ休憩所のない人里離れた道をノンストップで走り続けるといった解を示すこともある。

こうしたトラブルを防ぐため、イジングマシンを導入する企業では技術者が物流現場で働く運転手らにヒアリングして配送ルート計画に必要な条件を探るケースが多い。専用機の威力を高めるきめ細かな工夫が、2024年問題を乗り越えるカギを握っている。