

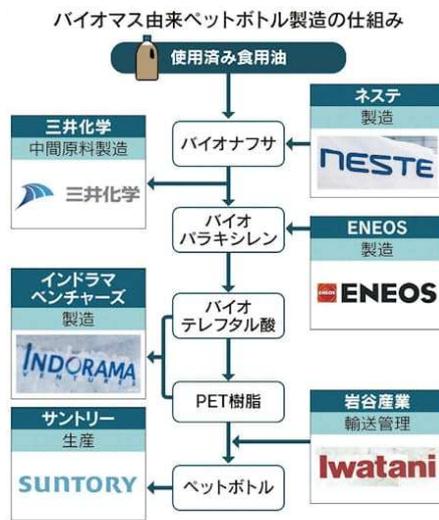


2024年 10月 29日 担当 虻川

## 廃食油でボトル 量産へ連携

### サントリー、三井化・岩谷産業と 業種越え環境負荷軽減

サントリーホールディングス(HD)は 28 日、バイオマス(生物資源)由来のペットボトルの量産で三井化学や岩谷産業と連携すると発表した。既存の連携に両社を含む 3社が参加する。プラスチック容器に使う石油を減らし環境負荷を抑えるための協力が業種の垣根を越えて広がっている。



(注)三菱商事は供給網全体の管理を担う

「環境負荷が小さい商品を開発するために、多角的なチャレンジをしないとイケない」。28 日にサントリーHD が都内で開いた記者会見。平野隆之サステナビリティ経営推進本部部長は生物資源由来のペットボトル量産の狙いをこう語った。

廃食油を原料にした「バイオパラキシレン」で製造したペットボトルを 11 月から生産する。全原料のうち、重量の 70%が生物資源由来で、石油由来原料と混ぜる。緑茶「伊右衛門焙じ茶」などのホット飲料 3 品目の容器の素材として採用する。

一般的なペットボトルの素材である「ポリエチレンテレフタレート(PET)」樹脂は石油からつくったパラキシレンを酸化してできたテレフタル酸を原料としている。サントリーHD などはバイオパラキシレンから「バイオテレフタル酸」を量産する体制を整えた。商用規模で生産するのは世界初だという。

三井化学はバイオパラキシレンを製造する際に必要な中間原料の量産を担い、タイ石油化学大手インドラマ・ベンチャーズがバイオテレフタル酸や PET 樹脂の製造を担当する。各社でペットボトル 4500 万本分の PET 樹脂を生産する能力を整えた。サントリーHD が国内飲料事業で年間に使用するペットボトルの 0.5%にあたる。岩谷産業は PET 樹脂の輸送管理で協力する。

生物資源由来のペットボトルの量産で、三菱商事や ENEOS ホールディングス、フィンランドの石油精製大手ネステの 3 社は 23 年、サントリーHD との連携を発表していた。三井化学など 3 社が加わる形だ。

世界のプラスチック生産量はこの 20 年で 2 倍に増えた。環境や健康への影響が懸念され、廃棄された食用油など再生可能な原料で造られたプラスチック素材の需要は高まっている。欧州バイオプラスチック協会 (EUBP) は生物資源を使ったプラスチックの世界の製造能力が 28 年に 23 年比 3 倍強の 743 万トンに拡大すると推計する。

サントリーHD は各社との連携をてこに、生物資源由来のペットボトルの供給体制を整え、環境負荷を抑えるための手段の一つとしたい考えだ。同時に、使用済みペットボトルをリサイクルしボトルとして使う「ボトル・トゥー・ボトル」の取り組みも増やし、これらの組み合わせで石油由来のプラスチックを減らす。30 年までにグループ各社が世界で使う全てのペットボトルを非石油由来にする目標だ。

ペットボトルに使う石油を削減する動きは飲料業界全体で広がっている。飲料国内最大手の日本コカ・コーラはプラスチックの使用削減のため、製品の軽量化に取り組んでいる。23 年には「コカ・コーラ」のペットボトルの形状を変え、樹脂の使用を 9%減らした。30 年までに化石燃料から造ったプラスチックの使用を取りやめる。

伊藤園も 25 年までに、緑茶ブランド「お〜いお茶」に使う全てのペットボトルを、再生素材由来などに置き換える。30 年までには置き換えの範囲を全製品に広げる。

生物資源由来の素材を使った製品の普及には、化石原料由来との価格差の課題があり、一般的には 5 割から 3 倍ほど高いとされている。サントリーHD はコストについて「単純比較はできない」(平野氏)としながらも自社でコストを吸収し、値上げを避けたという。

廃食油は再生航空燃料 (SAF) の原料として期待されており、すでに争奪戦が起き価格が上昇しているという。廃食油からペットボトル原料を取り出すと、SAF が同時に生成されるため、両者間で奪い合いは起きない。ただ、量が絶対的に少ない。コスト低減と原料調達が課題だ。



2024年 10月 29日 担当 虻川

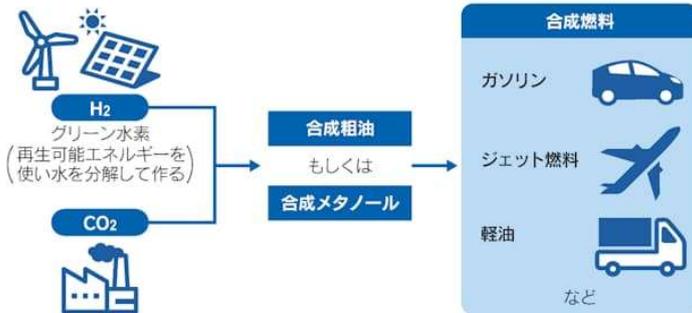
## 夢の「人工原油」2030年にも ENEOS・出光、実用化へ前進

夢の技術とされる「人工原油」が実用化に向けて一步前進した。石油元売り最大手の ENEOS ホールディングス（5020）が9月、横浜市で再生可能エネルギー由来の水素と回収した二酸化炭素（CO2）からつくる合成燃料の製造実証プラントを稼働させた。環境負荷の低さから注目が集まるが、本格的な普及は2030年代の見通し。高コストの壁を乗り越えるための手探りが続く。

「空気中の CO2 で航空機や車を動かす、そんな夢のような技術が手の届くところまで来ている」。9月末に ENEOSHD が開いた実証設備の完成式典で、宮田知秀社長は胸を張った。

合成燃料は、水を再生可能エネルギーの電気で分解した「グリーン水素」と CO2 を反応させてつくる。原料となる CO2 と燃やした際に出る CO2 を相殺できるとの考え方で、単純に化石燃料を採掘して使用するのに比べて CO2 という温暖化ガスの排出量を抑制することができる。環境への負荷を大きく減らせる技術だ。

合成燃料の製造の流れ



合成燃料は合成ガソリンや合成軽油、合成再生航空燃料（SAF）の総称だ。常温で液体のため、水素を新たに使うよりも、石油タンクやエンジン車など既存の石油製品のサプライチェーン

をそのまま使えるメリットがある。石油元売りだけでなく、自動車業界やガソリンスタンドの経営者からも期待が大きい。

ENEOS の式典には自民党の甘利明氏も出席。甘利氏は「カーボンニュートラルのための国産バイオ燃料・合成燃料を推進する議員連盟」の会長を務める立場だ。

ENEOS が中央技術研究所（横浜市）で稼働させた設備の生産能力は1日1バレル。敷地内には水を電気分解する装置のほか、大気中から CO2 を回収する

「ダイレクト・エア・キャプチャー（DAC）」の機器も設けた。足りない分のCO<sub>2</sub>や再生エネ由来の電気は外部から買って調達する。

同じ拠点で原料から合成燃料を生産するのは国内で初めてだという。具体的には、まず特殊な装置を使って水素とCO<sub>2</sub>を一酸化炭素と水素の混合ガスに変換する。その後「FT合成」という製法で、液体炭化水素の一種で原油に近い成分の「合成粗油」を生み出す。

不純物を含む原油が黒いのに対し、合成粗油は白色だ。これがあらゆる石油製品のもとになる。合成粗油を炭素数の多寡に応じて分類・精製していくと、ガソリンやジェット燃料、軽油ができる仕組みだ。

実証でつくった合成燃料は25年4月に開幕する国際博覧会（大阪・関西万博）の関連車両で使われる予定だ。新技術を世界にも発信する。

ENEOSは今回の実証を通じて設備の性能を高めるほか、より大規模で効率的に生産するための課題を検証する。「コストをどうしたら下げられるのか、徹底的に追求したい」（宮田社長）という。

27～28年度にも1日あたり300バレルの本格的な実証を始める計画で、40年までには同1万バレルでの商業生産を目指す。ただ、現時点で生産地点は明らかにしていない。

元売り業界では合成燃料への種まきが着々と進む。2位の出光興産（5019）は24年、合成粗油と並んで合成燃料のもとになる「合成メタノール」の事業化を目指す米HIF Global（ヒフグローバル）に約177億円を出資した。ヒフは28年頃に生産を始め、30年には年間400万トンの規模にする計画を持つ。世界的に見ても合成燃料で先駆的なプレーヤーだ。

合成燃料を作るために使う再生エネの適地が豊富なチリやオーストラリア、ウルグアイ、米国での生産を検討している。日本政府もエネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）を通じて約53億円を出資した。

出光は29年までにヒフから合成メタノールの購入を始め、世界で年間20万トンを生産できるようにする。「まずは船舶燃料としての需要を開拓する。日本国内では合成ガソリンの普及を加速する規制がない。自発的な取り組みとして自動車メーカーと広げたい」（大沼安志バイオ・合成燃料事業課長）  
出光は既にヒフに取締役を派遣している。合成燃料の製造に関する知見を取りこむことで、30年には北海道で年間8万トンの合成メタノールを自前でつくる計画だ。

調査会社の富士経済（東京・中央）によると、世界の合成燃料の市場規模は2050年に62兆5950億円に達する見通し。欧州連合（EU）は35年以降、合成燃料を使う場合に限ってエンジン車の販売を認めるといふ。規制によって需要が一気に伸びる可能性が高まっている。

資源エネルギー庁によると、合成燃料の製造コストは1リットルあたり300～700円ほど。既存のガソリンや航空燃料に比べて大幅に高い。グリーン水素の製造に必要な再生エネの高さが最大のネックだ。ENEOSも「合成燃料の製造技術自体より、原料コストを下げるのが難しい」（早坂和章・サステナブル技術研究所長）と認める。

国内では大規模な再生エネの適地が限られる。海外で安くつくったグリーン水素を輸入するのが本命だ。

ENEOSや出光興産はまず用途を広げて流通量を増やし、規模の経済を働かせてコストを抑える考え。5月には両社のほかトヨタ自動車（7203）、三菱重工業（7011）が合成燃料の導入に向けて協力すると発表した。

期待が高まる一方で、実際にビジネスを成立させるのは容易ではない。洋上風力の世界最大手、デンマークのオーステッドは8月、スウェーデンで進めていた合成メタノール工場の建設を断念すると発表。年間で約5万5000トンを作れる設備で、建設中の工場としては欧州最大級とされていた。採算性が悪いと判断したもようだ。

デロイトトーマツグループの川村淳貴シニアマネジャーは「合成燃料の採算には課題が多い。CO2の削減分をどうカウントするのか世界共通のルールも定まっていない」と指摘する。

エネルギー会社は脱炭素への移行に対し、既存のインフラをなるべく生かすことを重視する。構築・保守してきたインフラを次代にも生かすことが現実解だとの自負もある。

出力が不安定な再生エネ電気の利用を進めるだけでは、カーボンニュートラル（温暖化ガス排出実質ゼロ）の達成は難しい。グリーン水素や合成燃料を組み合わせたエネルギー源の多様化は日本の重要課題だ。世論の理解を得て公的な支援も獲得しながら、採算に乗せる地道な努力が求められる。



2024年 10月 29日 担当 虻川

## 航空燃料、国内で不足

### 合理化の誤算 ガソリン生産減の余波、訪日客需要取りこぼし

日本で航空燃料が不足し始めた。6月には成田空港で週に約60便の増便や新規就航を見合わせる事態に発展した。石油元売り各社が生産能力や物流を合理化した結果、業界全体で不足が生じる「合成の誤謬(ごびゅう)」が生じた。冬の需要期を前に需要取りこぼしが続けば、日本経済に負の影響が避けられない。

### 定期便を断念

「燃料が足りなくて飛ばないかもしれない」。成田国際空港会社(NAA)の給油事業部長である横瀬隆夫氏は今年初め、海外の航空会社の担当者からの一言に耳を疑った。夏の就航で航空燃料が不足するかもしれないという知らせだった。

実際、オーストラリアのカンタス航空は、2024年の冬にシドニーと新千歳を結ぶ季節定期便を見送った。韓国の大韓航空とティーウェイ航空も、7~8月に予定していた帯広空港への季節定期便を断念した。

価格高騰で燃料を調達できないわけではない。日経バリューサーチによると、アジア指標となるシンガポールケロシンの現物価格は、ドバイ原油の価格を8月の平均で1バレル14ドル程度上回る。前年同月(30ドル)比で半分以下に縮小しており、航空燃料の逼迫感は乏しい。

ではなぜ航空燃料が日本だけ不足しているのか。石油の流通に詳しい桃山学院大



学の小嶋正稔教授は「石油元売り業界が効率化する過程で生じた100%国内問題だ」と指摘する。

人口減少や脱炭素の流れが強まるなかで、石油元売りはガソリン需要が減少する前提で、原油の精製能力を段階的に減らしてきた。国内製油所の数は24年7月末時点で19カ所と00年度末(36カ所)の半分ほどに減った。

ENEOSホールディングスの田中聡一郎副社長は8月9日の決算会見で「国内需要が減退するなかで、(供給の)キャパシティが需要に対して過剰になりつつあったことを調整した」と、効率化の流れを説明した。

航空燃料は原油を精製する際につくられる連産品のひとつで、航空燃料だけを大量生産できない。経済産業省によれば、ガソリンは23～28年度の年平均需要が2.6%減るが、航空燃料は0.3%減。ガソリンに供給を合わせれば、航空燃料の不足が生じやすくなる。

## 輸送力も低下

不足が解消しないもう一つの理由が「配送やロジスティクス」(石油連盟の奥田真弥専務理事)との声がある。

石油元売りは大手3社に集約される過程で内航海運を含む物流の専属化・系列化を進めた。これが突発的な輸送の需要増に対応する「フリー船」の消滅など輸送力の低下につながった。

日本内航海運組合総連合会(東京・千代田)の河村俊信理事長は「ここ10年は内航船を新造しようとしても、荷主である石油会社に断られることが増えてきた」と話し「輸送能力のバッファー(余裕)はなくなりつつある」と指摘する。

ここに3つめの誤算が重なる。労働規制だ。22年4月には船員の労働時間管理が厳しくなり、時間外が発生する荷役を伴う運航がしづらくなった。陸運でも労働規制強化の機運が高まっているほか、危険物である石油製品を取り扱えるドライバーの不足が生じている。

経産省と国土交通省は7月、航空燃料不足に対する行動計画案を示した。短期で

石油会社に前もって需要量を伝えるよう航空会社に求める一方、中長期ではローリー一運転手や給油作業員などサプライチェーン(供給網)全体に関わる人員の確保などを求めた。

インバウンド(訪日外国人)という成長市場を前にした供給のボトルネックは需要取りこぼしに直結する。24年夏期スケジュールの国際旅客定期便の便数は、新千歳など地方の空港の合計が19年の7割以下にとどまり、新型コロナウイルス禍前を回復していない。

経産省・国交省は9月下旬時点で就航や増便ができていない国際線が全国で週63便あると明らかにした。みずほリサーチ&テクノロジーズの坂中弥生上席主任エコノミストは「インバウンドを30年までに6000万人に増やすという政府目標に向け、供給がボトルネックにならないよう、人材の確保や育成を少しずつ進める必要がある」と指摘する。



2024年 10月 29日 担当 虻川

## 石油連盟会長「航空会社にも SAF 規制を」 供給義務巡り

石油連盟の木藤俊一会長(出光興産社長)は24日の定例記者会見で、石油元売り各社に一定量の再生航空燃料(SAF)供給を義務付ける政府の方針を巡り、「航空会社の理解や(SAFの利用を促す)規制・制度が必要だ」と述べた。政府は石油元売り各社に一定量の SAF 供給を義務付ける方針だが、航空会社には SAF の利用を義務付けておらず、規制の導入を訴えた。

SAF は廃食用油などから製造し温暖化ガスの排出量を減らせるため、航空業界の脱炭素化の手段として期待されている。木藤会長は「直近では SAF の製造設備の建設コストも上がっている」といった課題を指摘し、国の支援なども求めた。

日経新聞



2024年 10月 29日 担当 虻川

## JAL、イオン系ピーコックで廃食油回収 SAF 原料に

日本航空（JAL）は28日、イオン系のスーパー「ピーコックストア」で廃食油の回収を始めると発表した。2025年にコスモエネルギーホールディングスが量産を予定する国内初の再生航空燃料（SAF）の原料とする。航空業界で脱炭素の本命とされるSAFの普及につなげる。

店頭で廃食油の回収ボックスを設置し、家庭で使ったサラダ油やごま油などを回収する。30日に横浜市内の3店舗から始めて全36店に広げる。コスモHDの量産設備が稼働するまではバイオディーゼルの原料にあてる。

JALは2050年までに二酸化炭素（CO2）の排出量を実質ゼロにする目標を掲げる。航空機の脱炭素化で重要になるのがSAFだ。食用油のもとになる植物が生育する段階でCO2を吸収するため、既存燃料より排出量を約8割減らすと見なすことができる。

国際航空運送協会（IATA）によれば24年のSAF生産量は19億リットルと、世界の航空産業の需要の0.5%にとどまる。SAFの量産と普及には原料となる廃食油の回収が欠かせず、JALはイオンと連携している。

日経新聞



2024年 10月 29日 担当 虻川

## 伊藤忠出資の水素航空機、26年にも商用化 まず英国で

水素燃料電池を使った航空機向けエンジンメーカー、米ゼロアビア（カリフォルニア州）が2026年にも商用飛行に乗り出す。まず欧米で運航するほか、資本提携する伊藤忠商事と組みアジア展開も検討する。欧州エアバスも水素航空機の開発を進めており、環境配慮の飛行機に商機が広がっている。

ロンドン中心部から北西に電車と車で約1時間半。のどかな田園風景が広がる地方都市にあるコッツウォルド空港にゼロアビアの開発拠点がある。滑走路に直接つながる格納庫に、19人乗りの小型水素航空機が置かれる。

同拠点では世界30カ国以上から集まった約150人がエンジンの開発などにあたっている。ゼロアビアのマーケティング担当者は「他の産業が脱炭素化に向けた道筋を示しているなか、航空業界でも脱炭素化が必要だ」と語る。

同社の水素航空機は水素と酸素の化学反応で発電する電気でモーターを回し、航空機のプロペラを回転させる仕組みだ。ジェット燃料で飛ぶ既存飛行機を転用し、エンジンや水素貯蔵タンクなどの設備に取り換える方式だ。試験段階では片方の翼に水素エンジン、もう片方にジェット燃料エンジンを搭載する。商用化時は両翼ともに水素エンジンとなる。

約560キロメートルほどの飛行能力があり、片道なら東京—大阪間を飛べる計算となる。26年までに英航空当局から実用化に向けた認証を取得し、初の商用飛行を計画する。

そのほかにも、米連邦航空局（FAA）と欧州航空安全機関（EASA）からも認証を取得し、欧米で幅広く商用化を狙う。28年までに80人乗りを、32年までに200人乗りの飛行機で使うエンジンの認証取得をめざす。

伊藤忠は7月、ゼロアビアに出資し、アジアでの販売代理店契約を同社と結んだと発表した。すでに日本を含むアジアでも航空会社への営業を始めている。国土交通省の認証を取得できれば、日本でも飛行できる可能性がある。航空宇宙部の佐藤直彰・課長代行は「空港での水素貯蔵設備の設置などインフラ整備でも協力する」と話す。

ゼロアビアは17年設立のスタートアップ。部品も自社で開発できる技術力などが評価され、アメリカン航空やユナイテッド航空などから約2000基分のエンジン製造を受注済みだ。

水素航空機の商用化を目指す企業	
企業名	特徴
ゼロアビア (米国)	伊藤忠や英シェルなどが支援。約2000基分のエンジンを受注済み
H2FLY (ドイツ)	2016年に初飛行。仏産業ガス大手エア・リキードなどが支援
エアバス (欧州)	35年をめどに商用化を計画。東芝と超電導モーターを共同開発

こうした航空会社のほか、エアバス、米アマゾン・ドット・コム、英シェルなどの有力投資家を抱える。業績は非開示だが、運転資金は確保しているという。日本航空（JAL）も「航空業界の技術革新を促進すると期待しており、支援していく意向」としている。

水素航空機を巡っては、独H2FLYが試験飛行などを進めているほか、エアバスは35年をめどに水素航空機を商用化する計画を掲げる。

ただ、水素航空機の開発で有力視されてきた米ユニバーサル・ハイドロジェン（カリフォルニア州）は今年6月、事業を清算すると明らかにした。業界関係者によると、同社の受注は数百機にとどまっていたもようだ。共同創業者のジョン・ゴードン氏はSNSのリンクトインで「追加の資金調達ができなかった」と説明した。

双日は21年4月に同社に出資しており、日本やアジアでの展開を支援する考えだった。双日は「清算プロセスや提携の整理については協議中だ」としている。

航空分野の低炭素化では廃棄された食用油やサトウキビなどから作る再生航空燃料（SAF）があり、すでに実用化されている。だが国際航空運送協会（IATA）によると、23年の世界のSAFの生産量は60万キロリットルと、22年から2倍に増えたが、世界のジェット燃料の0.2%にとどまる。

SAFは原料を集める手間がかかることなどから生産量がまだ限定的で、価格もジェット燃料と比べると2～4倍ほどの高水準にある。環境配慮の取り組みを補うことを期待されているのが水素航空機だ。ゼロアビアのエンジンは「従来のジェットエンジンに比べて燃費効率が良く、部品点数が少ないため運航コストは約4割削減できる」（同社）とみている。

足元では水素の調達コストが高額で、ジェット燃料より大幅に高い。商用化に向けてさらなるコスト削減などの課題への対応が必要になる。