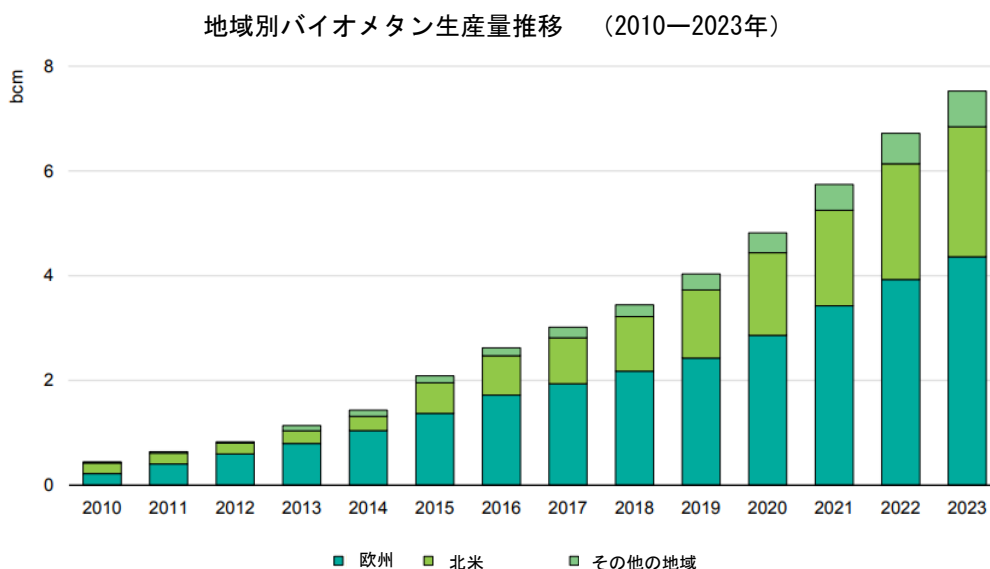


欧米で急拡大するバイオメタン生産

◆欧米を中心にバイオメタン生産量が急増

2024年1月にIEA（国際エネルギー機関）が発表した「Gas Market Report Q1-2024」によると、23年の世界のバイオメタン生産量推計値は、前年比12%増の約8bcm*1であった。地域別では、欧州4.2bcmと米国2.2bcmで8割以上を占め、しかも急拡大している。バイオメタンは、10年頃はほとんど生産されていなかったが、天然ガスを代替できるRNG（再生可能ガス）として、近年注目されている。

*1 1bcm=10億立方メートル



（出所：IEA「Gas Market Report Q1-2024」Jan. 24）

バイオメタンは、廃棄物系バイオマス（家畜排泄物、農業残渣、廃棄物埋立地の有機廃棄物、下水汚泥など）を、嫌気性微生物の働きによって発酵させて生成したバイオガスを精製して製造される。バイオガスは約6割がメタン、残りがCO₂とその他微量の成分で構成されており、精製によってCO₂などメタン以外の成分を取り除く。バイオメタンは、天然ガスとほぼ同成分であるため、既存のガス供給網に注入したり、CNG車（圧縮天然ガス自動車）の燃料とすることができる。精製技術は確立しており、従来から生産可能であったが、バイオガスはそのままでも発電や自家消費用のガス燃料として使用可能であるため、わざわざ精製設備を導入してコストアップになるバイオメタンを生産する動きは少なかった。欧米では、中長期的には低炭素ガスは水素が期待されているが、22年の世界の低炭素

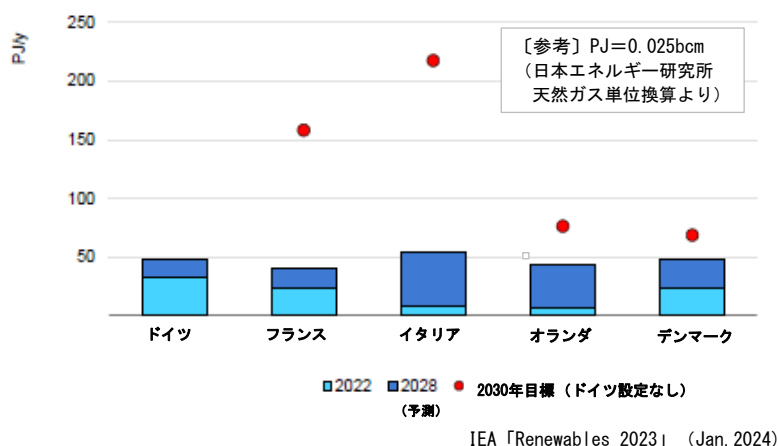
水素の生産量はまだ約2bcmとバイオメタンの4分の1である。短期的な天然ガス代替手段として、廃棄物系バイオマスなど入手可能な未利用の原料があり、既存技術で生産できるバイオメタンの活用を拡大しようとしている。

◆EUの「2030年バイオメタン35bcm導入」目標に向けて、仏伊は新制度導入

EUは、ロシアのウクライナ侵攻後、急速にロシア産天然ガス依存からの脱却を進めており、22年5月策定のREPowerEUプランで、「30年バイオメタン35bcm導入」目標を掲げた。これは日本の都市ガス供給量に匹敵する量で、EUの現状の生産量の約8倍である。21年10月発表の「Fit for 55」に基づく計画では「天然ガス年間使用量は30年までに約100bcm削減」であるが、その削減量の3割強をバイオメタンで代替することになる。

EBA(European Biogas Association)によると、EUの22年のバイオメタン生産量は前年比20%増の4.2bcm、バイオメタンプラント数も2割増の1,323カ所になり、75%がガス導管に接続している。IEA「Gas Market Report Q1-2024」の推計では、23年も10%以上の伸びで、欧州第2位の生産国のフランスが前年比約30%増で0.9bcm、3位のデンマークが前年比15%増で0.8bcmとなる。両国ともガス供給網へのバイオメタン導入に積極的で、デンマークは30年にガス供給網に注入するガスを100%バイオメタン化する目標を掲げ、23年11月にはすでに約4割導入している。一方、EU最大のバイオメタン生産国のドイツは、FIT制度を活用して発電用途を中心にバイオガス・バイオメタン活用を増やしてきたが、23年は1bcmと22年から横ばいである。

EU主要国のバイオメタン生産量（2022年・2028年予測・2030年目標）



る。中小事業者が多いこと、農業残渣の余剰が限られていることから、今後の伸びは期待されていない。EUの「2030年35bcm」の目標達成に向けて、イタリアが5.7bcm、フランスが4.15bcm、デンマークが1.8bcm、オランダが2bcmなど、周辺

国が国家目標を掲げるなか、ドイツは目標を発表していない。

一方、特に高い目標値を掲げているフランスとイタリアは新たな拡大策を発表している。フランスは11年からガス供給網に注入するバイオメタンを対象に、15年間にわたるFIT制度を実施してきたが、これとは別に、ガス供給事業者がガス供給網への一定量のバイオメタン供給を義務付ける「バイオガス生産証明書（CPB）制度」を26年から施行する。22年4月に基本設計が発表されており、ガス供給事業者は、義務量に相当するバイオメタンを生産し供給網に注入してCPBを取得するか、他の生産・注入事業者からCPBを購入することになる。イタリアは、22年10月に「新バイオメタン法」を発表し、26年6月末までに新設またはバイオガス発電設備から転換したバイオメタン生産設備を対象に、設備費の補助や15年間の生産量に応じた価格補填を行う。

◆米国では運輸部門でバイオメタンを含むバイオ燃料活用義務化

米国は世界最大のバイオメタン生産国で、IEAによると、23年の生産量は前年比10%増の2.2bcmであり、25年までに4bcmに達する予測である。

米国では近年、燃料事業者がRNGの調達や炭素強度（燃料由来のGHG排出量／燃料が持つエネルギー含有量または重量）削減を義務付ける政策が導入されている。まず、国の政策としては、23年6月、EPA（米国環境保護庁）の再生可能燃料基準（RFS）の改定で、燃料生産業者・輸入業者に対し、燃料カテゴリー別に、23～25年の各年について、RNGの販売義務量が設定された。バイオメタンが含まれる「セルロース系バイオ燃料」のカテゴリーは、23年に25%、24年に29%、25年に33%の割合を満たすことが義務となっている。対象業者は自らその割合を満たすような混合率で生産するか、生産業者からクレジット（RIN）を購入して義務を履行する。

また、州単位では、カリフォルニア州の低炭素燃料基準、ワシントン州のクリーン燃料基準、オレゴン州のクリーン燃料プログラムなど、自動車燃料販売業者に販売する製品の炭素強度削減を義務付ける動きもあり、運輸部門向けバイオメタン需要が拡大している。さらにカリフォルニア州では、ガス供給網へのバイオメタン導入促進のために、22年2月発表のRNG調達プログラムで、4大ガス事業者に対し、25年と30年の調達目標を定め、進捗の報告を求めている。

◆欧米の大手エネルギー企業がバイオメタン確保に動く

近年の欧米企業の動きをみると、BP、Shell、Chevron、TotalEnergiesなどの大手エネルギー企業によるバイオガス・バイオメタンの大手供給企業の買収や、バイオメタンプラント建設の動きが目立つ。特に米国では、自動車燃料向けのRNG供給量確保を急いでいる。また、バイオメタンの導入に積極的なフランスに本拠地を置くTotalEnergiesは、「25年までに年間1.5TWhのバイオメタン生産」の目標を掲げており、欧州で買収、プラント建設ともに積極的に展開している。米国でも、北米に540のCNG、LNGの燃料ステーションを持つ、米国最大のクリーン燃料供給企業のClean Energy fuelsと合弁事業を展開している。

〔買収事例〕

企業名	製造拠点	バイオメタン生産能力 (百万cm換算*2)	概要
BP (英、石油ガス)	米国	—	RNG大手供給企業 Archaea Energy Inc. (米) を約33億ドルで買収。(2022年12月)
Shell (英、石油ガス)	北米・欧州	—	Shell傘下のShell Petroleum NVは、欧州最大のRNG生産者、Nature Energy Biogasを約20億ドルで買収。Nature Energyは、関連インフラ、原料手配を備えた14の稼働プラントを持ち、また欧州と北米で約30の新工場プロジェクトのパイプラインを持つ。(2023年2月)
TotalEnergies (仏、石油化学)	フランス	45	約500GWhの設備容量を持つフランスのバイオメタン生産会社Fonroche Biogazを買収したと発表。Totalは2025年までに年間1.5TWhの生産を目標に掲げている。(2021年1月) (*2 1.5TWh=0.14bcm)
TotalEnergies (仏、石油化学)	ポーランド	—	TotalEnergiesは、ポーランドの主要なバイオガス生産会社である Polska Grupa Biogazowaを買収。PGBはポーランドの9地域で稼働中の17施設と建設中の1施設を所有し、主に有機廃棄物を原料とするバイオガスから再生可能な熱と電力を生産。年間の総発電能力は166GWh。(2023年3月)
Engie S.A. (仏、電気ガス)	英国	14	英国バイオメタン生産会社Ixora Energy Ltdを6,480万ユーロで買収。EngieはDevonとSomersetに拠点を置く3つの新たな生産拠点を取得。新拠点は160GWh/年のバイオメタンを生産可能。(2023年9月)

*2 日本エネルギー経済研究所「天然ガス体積の換算係数」を用いて換算。cm：立方メートル。

〔プラント建設・稼働事例〕

(表内の赤字はバイオメタンの原料、青字は用途を示す)

企業名	製造拠点	バイオメタン生産能力 (百万cm換算*2)	概要
Chevron (米、石油) Calbio (米、バイオエネルギー)	米国	—	Chevron U.S.A. と Calbio は、 酪農由来 のバイオメタンを生産および販売するため、共同投資を行うと発表。生産されたRNGはChevronが100% California州の自動車燃料市場 で販売する。(2022年10月)
Chevron (米、石油) Brightmark (米、廃棄物ソリューション)	米国	—	ChevronとBrightmarkは、合弁会社を設立し 酪農由来 のバイオメタンの生産と販売に取り組んでおり、合弁会社が運営するIowa州とWisconsin州の新規拠点とMichigan州とSouth Dakota州の追加拠点を 含む10件の新たな酪農バイオメタンプロジェクトに資金提供を行う。圧縮天然ガスで走行する車両(CNG車)向けに販売する予定。 (2021年8月)
TotalEnergies (仏、石油化学) Clean Energy Fuels (米、RNG燃料供給)	米国	3.6	TotalEnergiesと Clean Energy Fuelsは合弁により、Texas州の酪農場で 牛の排泄物 からのバイオメタン生産施設を建設する。まず1億ドルを投資し、プロジェクトが進むと最大4億ドル投資する。年間40GWh以上のバイオメタンを生産する計画で トラック300台 への供給量に相当する。Clean Energyは米国最大の米国市場向けクリーン燃料供給事業者で北米に540の CNG、LNGの燃料ステーション を持つ。(2021年11月)
Shell (英、石油ガス)	米国	23.7(2施設計)	子会社のShell Oil Products USは、Oregon州で同社の米国初のバイオメタン生産施設を立ち上げた。地域の 牛の排泄物や農業残渣 を利用して7,360億Btu/年のバイオメタンを生産し、 大型輸送車燃料向けに販売する 。このほか、Kansas州とIdaho州でも 牛の排泄物 を原料とするRNG生産施設を建設しており、2施設合わせて9,000億Btu/年の生産量になる。(2021年9月)
BioTown Biogas※ (米、バイオガス製造) ※丸紅USAとGreen Rock Energy Partners(米)の合弁企業、GREP Biogas Management, LLCが運営。	米国	—	BioTown Biogasは、Indiana州にガス供給網向けバイオメタン生産施設の設計、供給、設置についてClarke Energy USA (発電所建設)と契約。工場に近い地域の5つの農業グループから 農業廃棄物原料 を調達し、4分の1は地域の電気・熱の燃料として供給し、残りは、 California低炭素燃料基準プログラム市場向けで、RINを取得する。 (2021年9月)

企業名	製造拠点	バイオメタン生産能力 (百万cm換算 ^{*2})	概要
TotalEnergies (仏、石油化学)	フランス	7.2	フランスのGrandpuitsサイトで、SAF生産設備の増強と、年間生産能力80GWhのバイオメタン生産設備の建設を行う。 バイオリファイナリーからの有機廃棄物を原料とする。 (2023年6月)
Veolia (仏、廃棄物管理), Waga Energy (西、バイオメタン製造)	フランス	10.8	VeoliaとWaga Energyは、パートナーシップを通じて4つのプロジェクトを開発しており、2番目のClaye-Souillyプロジェクトが試運転を開始した。 非有害廃棄物貯蔵施設からのバイオガスを使用したフランス最大のバイオメタン生産施設で、120GWh/年の能力を持つ。ガス供給網へ注入するほか、運輸部門にも供給する。 残りの2施設が稼働すると最大175GWh/年の生産能力となる。(2022年4月)
Oudon Biogaz(仏、72農場で構成)	フランス	5.0	Mayenneの72農場で構成する企業Oudon Biogazは 農業残渣 を原料としたバイオガス生産施設を建設する。55GWh/年の生産能力で 国のガス供給網に供給 する。イタリアのBTS Biogasが建設を請け負う。BTS Biogasはフランス農場への展開に積極的で、Saint Etienne Roilaye農場ともバイオガス工場建設(生成能力250Nm ³ /h)の契約を締結している。(2022年6月)
Alpalux Energy (伊、電力)	イタリア	—	Alpaluxは、BIOGEST(伊、バイオメタン施設製造)のB10Pグリーンガスブランド初のバイオメタン施設の建設を開始。年間7.3万トンの 鶏糞と野菜廃棄物 を処理し、500Nm ³ /hのバイオメタンを製造する。(2023年11月)
Anaergia (加、クリーンエネルギー製造)	イタリア	3.9	Anaergia Inc.は、イタリア北部に新しいバイオメタン施設、Ambiente&Risorsoを稼働。 廃棄物埋め立て地からの4万トンの食品残渣 を利用し、390万cm ³ のバイオメタンを生産する。(2023年3月)
Anaergia (加、クリーンエネルギー製造)	イタリア	2.2	Anaergiaは、イタリアのLECCE県にある新しいバイオメタン施設Calimera Bio施設を稼働。同社が建設中の7施設のうち2番目の稼働となる。 廃棄物埋め立て地からの、年間2万4千トンの食品残渣およびその他の有機廃棄物 を処理し、219万cm ³ のバイオメタンを生産する。(2022年6月)
Cepsa (西、石油ガス)	スペイン	—	10年間にスペインで最大15の 農業残渣および家畜排泄物 を原料とするバイオメタン施設を立ち上げることでKira Ventures(西、再エネ施設のコンサルタント)と合意。5施設が2025~26年に稼働する。(2023年10月)
Ferrovial Servicios (西、インフラ施設管理運用)	スペイン	6.3	Ferrovial Serviciosは、Barcelona近郊のスペイン最大の 廃棄物埋め立て地 の1つであるCan Mataで、バイオメタン施設を2022年稼働させる。バイオメタン回収設備にはWaga Energy(仏)が開発したWagabox浄化技術をスペインで初めて採用。最大2,00m ³ /hで埋立ガスを処理し、 ガス導管に70GWh/年のバイオメタンを注入する。 (2021年1月)

ガス供給網への注入を奨励している欧州においては、エネルギー企業以外にも農場や廃棄物施設管理事業者がバイオメタンを製造して、ガス供給事業者に販売している。このほか、液化バイオメタン(LBM)を生産する事例も見られた。オランダのクリーン燃料供給業者Titanやフランスの海運大手のCMA CGMは、港にバイオメタン液化施設を建設し、船舶燃料として供給する。EUでは、5千トン以上の大型船舶を対象に、EU排出権取引制度の適用が24年から段階的に開始されており、26年の完全適用に向けて、脱炭素船舶燃料の需要が増している。

〔LBM生産事例〕

企業	概要
Titan clean fuels (蘭、クリーン燃料供給)	Titanは、 船舶やトラック への供給向けに、LBMプラントをAmsterdam港に建設・運営すると発表。年間20万トンのLBM生産プロジェクトは世界最大級。オランダ大手バイオガス供給業者BioValueが、LBMプラントに隣接してバイオガスプラントを建設し、LBMに必要なガスの大部分を供給。残りのバイオガスは既存のガス網に接続されている欧州全土の他の生産施設から供給。(2022年10月)
CMA CGM (仏、海運)	CMA CGMは、Marseilles Fos港内でLBMを大規模生産するプロジェクトの実現可能性調査を開始。このプロジェクトにはCGMのほか、家庭廃棄物処理プラントを運営するEveré、LNGターミナルを運営するEngieの子会社であるElengy、バンカー船を持つTotalEnergiesなどが参加する。LBMはCMA CGMの LNG燃料船舶 に使用する。(2021年7月)

◆セルロース系バイオマスからのバイオメタン製造技術開発や商業化も

一般的な製造方法であるメタン発酵法の原料は、家畜の排泄物、埋立地の廃棄物、農業残渣などであるが、木材廃棄物や茎葉などセルロース系の原料を用いた生産技術開発および商業化の事例も見られた。たとえば、バイオマスを高温でガ

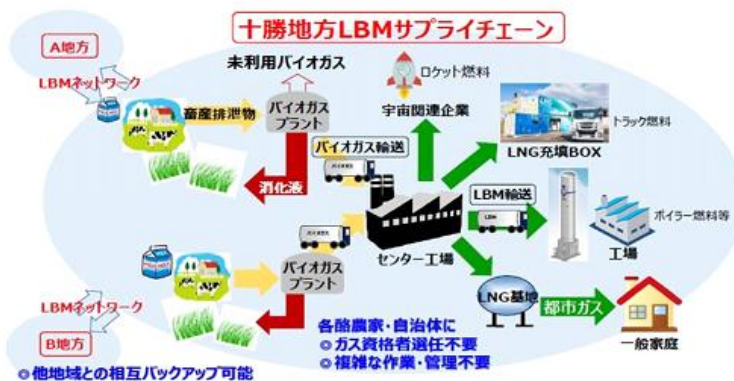
ス化して得た水素とCOで合成メタンを生産するガス化法などである。

IEAによると、既存の製造方法によるコスト低減の余地は限定的であり、さらなるコスト低減の可能性を追求して新しい製造技術が研究されている。

企業名	概要
Engie (仏、電気ガス) Nextchem (伊、サステナブル技術開発)	EngieとNextchemは、 乾燥バイオマス廃棄物 から合成メタンを製造する高度なバイオメタン技術の開発と商業化で協力することで合意した。第二世代バイオメタンの初の商業化であるサラマンダープロジェクトでの実用化をめざす。(2024年2月) (第二世代=非食用バイオマス利用)
Engie (仏、電気ガス) CMA CGM (仏、運輸)	CMA CGMと共にサラマンダープロジェクトに共同投資する。両社は海運業界の需要を満たすために、2028年までに世界で20万トンのRNGを共同で生産すると表明。 地元の木材廃棄物由来の乾燥バイオマス と再生固形燃料を燃料とし、ガス化プロセスによってバイオメタンを生成する。2026年1.1千トン/年を目指す。(2022年7月)
Versalis (伊、化学) BTS Biogas (伊、プラント建設)	VersalisとBTS Biogasは、 残留リグノセルロース系バイオマス からバイオガスとバイオメタンを生産する革新的な技術の開発・商業化を行うことに合意した。(2021年12月)
Verbio Vereinigte BioEnergie AG (独、バイオエネルギー)	Verbio は、Iowa州NevadaにあるDupont社のセルロース系エタノール工場跡地で開発中の 藻 からバイオメタンへの施設が今秋に移動すると発表。(2021年2月)

◆日本ではバイオメタンは地産地消エネルギー、未利用バイオガスを有効活用

日本での最近の取り組みとしては、環境省の採択事業として、21年から産業ガスのエア・ウォーターが主体となって行っている未利用バイオガスを活用したLBMモデル事業がある。北海道十勝地方で家畜排泄物由来のバイオメタンを製造・液化して輸送し、都市ガスや船舶燃料として利用するなど、LBM製造から利用までのサプライチェーン構築の実証事業を行っている。



(出所：エア・ウォーター（株）ニュースリリース)

需要地から遠いなど

の理由で、未利用のままのバイオガスの有効活用法として注目される。

経済産業省が23年5月に発表した「都市ガスのカーボンニュートラル化について（中間整理）」によると、日本の都市ガスの脱炭素化は、バイオメタンではなく、e-メタン（グリーンまたはブルー水素と回収したCO₂を原料としたカーボンニュートラルな合成メタン）が本命である。バイオメタンは、国内のバイオマス資源が偏在していること、生産コスト低減の余地が低いことなどにより、地産地消のエネルギーや未利用バイオガス活用法という位置づけである 【石井由紀】

※本レポートの各事例表は、各種資料よりARCが作成。