THE LATEST NEWS NUMBER 222, 2014　FCDIC

ー金属微粒子に水素を蓄える技術の開発ー

Arranged by T. HOMMA

１．国家的施策

（1）経産省

茂木経済産業相は７月１５日、豊田市のトヨタ自動車本社で、同社が 2014 年度内に発売するＦＣＶに試乗、ＦＣＶの普及に関して豊田社長と会談した。会談後、経産相は「経産省でもＦＣＶを公用車として使いたいと豊田社長に話した」と述べた。（日刊自動車新聞１４年７月１７日）

経済産業省は、ＥＶ、ＰＨＶ向けの車両購入補助を 2016 年度以降も続ける方針を固めた。これまでは車両の低価格化や充電インフラ整備に一定の目途がつく１５年度いっぱいでＥＶ，ＰＨＶ向けを打ち切り、ＦＣＶに補助金を集中させる考えだったが、足元の販売動向を踏まえ、補助金を継続して販売を後押しする必要があると判断した。予算規模や補助内容などは改めて検討する。経産省が継続する方針を固めたのは、エネルギー対策特別会計の一部を原資とする“クリーンエネルギー自動車等導入促進対策補助金”（日刊自動車新聞１４年７月２２日）

経済産業省は、大量の水素を低コストで貯めたり、運んだりする技術を開発する。水素を他物質と反応させ、液体として扱う“有機ハイドライド”や、－253℃まで冷やした“液体水素”として水素ステーションまで運べるよう、関連技術や機器を 2020 年代半ばまでに一体的に開発する。これらの技術を使うと、水素ガスに比べ 1/500～1/800 に容積を減らせ、貯蔵や輸送の効率が飛躍的に高まる。水素を大量に輸入したり、国内で使うための基礎技術と位置付けて開発を急ぐ。（日刊自動車新聞１４年７月２４日）

（2）政府

政府は来年度から、ＦＣＶを全省庁で公用車として導入する方針を固めた。菅内閣官房長官は７月２５日の閣僚懇談会で、ＦＣＶの普及に向け、全府省庁で公用車として導入するよう指示した。普及を後押しするのが狙い。中央省庁では現在、経済産業省や環境省など５省庁が計６台、試験的に公用車として導入している。（朝日新聞１４年７月１８日、産経、日刊自動車、日本農業新聞７月２６日、電気新聞、化学工業日報７月２８日、日刊工業新聞７月２９日）

安部首相は７月１８日、ＦＣＶの普及を促進するため、購入時の補助金制度を創設する方針を明らかにした。「１台に付き、少なくとも 200 万円の補助をしていく」と指摘した上で、「全国に 100 カ所以上の水素ステーションをつくる」との意向を示した。視察に訪れた福岡市内で記者団の質問に答えた。（毎日、日本経済新聞１４年７月１９日、日刊自動車新聞７月２２日）

（3）文科省

文部科学省の科学技術・学術審議会は、次世代原子炉として期待される“高温ガス炉”について、発電と水素製造を組み合わせる新しい使い方の検討を始めた。原子炉の熱で電気をつくると共に、排熱を利用して燃料用の水素も製造する。発電だけを目的とする普通の原子炉と比べ、効率良くエネルギーを取り出せる可能性がある。（日経産業新聞１４年７月２９日）

（4）国交省

国土交通省は下水道事業において、エネルギー関連技術の開発を含む“技術開発５カ年計画”（仮称）を今年度内に策定する。自治体の下水道事業部門、大学、研究機関、民間事業者などを集めた会議体を近く設置し、計画の内容を検討する。計画には省エネ、創エネにつながる微生物ＦＣ技術、藻類の培養・エネルギー抽出技術などの開発を盛り込む考えで、現場適用を目指す。創エネではバイオマスから水素抽出・発電技術なども盛り込まれる見通し。（電気新聞１４年７月３０日）

（5）ＮＥＤＯ

ＮＥＤＯは７月２８日、水素社会の実現には、長期にわたる取り組みが不可欠として、初の“水素エネルギー白書”をまとめた。水素の製造・輸送から販売までの供給網全体で低コスト化の取り組みについて示している。大平主任研究員は「水素の消費者向けビジネスはまだ入り口。飛躍的な拡大へ低価格で供給する技術の確立が欠かせない」と述べた。白書は「ＮＥＤＯとして水素を電源構成の一翼を担う存在に押し上げる」と表明、又水素の国内市場は、エネファームやＦＣＶの普及、新たな用途拡大により 2030 年に１兆円、50 年に８兆円まで拡大すると予測している。（日本経済新聞１４年７月２９日、毎日、産経、日経産業７月３１日）

ＮＥＤＯは、風力や太陽光など再生可能エネルギーで発電した電気で水素発生装置を動かし、その水素をＦＣＶに供給する事業の実用化を目指す方針を明らかにした。再生可能エネルギーを有効活用し、ＦＣＶの普及促進を図ると共に、エネルギー利用の効率化と水素の使用拡大を狙う。実用化に向けた実験は年内に開始する予定で、９月上旬に事業者を公募する。実験期間は３～５年、年間事業費は約３億円を見込む。(読売新聞１４年７月２６日、日本経済新聞７月３１日)

２．地方自治体による施策

（１）東京都

東京都はこのほど、第２回水素社会の実現に向けた東京戦略会議を７月４日に開き、東京における水素社会の将来像の原案を提示した。各分野で具体的な取り組みを挙げ、この内街づくり分野では再開発と連携したスマートコミュニティー―体型水素活用システムの構築、電気、熱、水素の融通によるエリア単位でのエネルギー効率の最適化を図る。交通分野の取り組みとして、都心部で水素ステーションの整備促進、工事現場でのＦＣ建設重機の導入などを示した。家庭部門の目標として、都内導入目標を約 100 万台（30 年）と設定した。（電気、日刊建設産業新聞１４年７月８日）

（２）山梨県

山梨県はＦＣＶ普及促進計画を策定し、７月８日に公表した。山梨大が自動車メーカーなどとＦＣの共同研究を進めていることを踏まえ、ＦＣ先進県を目指す。2015～25 年の 10 年間にＦＣＶ800 台、ＦＣバス 10 台などの数値目標を掲げ、ＦＣＶ導入、水素ステーション整備の促進など４項目を柱に各支援策を明記、補助制度や優遇措置などを通じてＦＣＶ普及を後押しする。県民が購入する際に国の制度と連携した補助、タクシー事業者などへの補助、県が公用車として導入することを検討するほか、環境への負荷が少ないため富士山有料道路（富士スバルライン）の通行料優遇措置やマイカー規制対象から除外も視野に入れる。（山梨日日新聞１４年７月９日）

山梨県は８月１、２日に昭和町のイオンモール甲府昭和でＦＣＶの展示、試乗会を開く。会場にはトヨタ自動車の試作車“トヨタＦＣＶコンセプト”を展示、試乗用には別のＦＣＶ２台を用意する他、同社の研究開発担当者による説明会、水素供給施設の展示なども行う。県はＦＣの先進県を目指し2015～25年間の10年間にＦＣＶ800 台導入などの数値目標を掲げている。(山梨日日新聞１４年７月２３日)

岩谷産業と山梨県は８月１日、同社が甲府市内に建設する水素ステーションの設置場所を甲府市飯田３丁目の山梨交通本社の敷地内に決めた。利便性が高いことに加え、将来的にＦＣバスの普及を視野に選定した。(山梨日日新聞１４年８月２日)

（３）大阪府

大阪府は７月４日、ＥＶやＦＣＶ関連の技術開発を目指す中小企業支援のための助成金交付事業を決定した。府内の企業から７件の応募があり、審査の結果、６件に対し総額 2792 万円の助成金を交付する。府によると今回の助成事業は新規性や革新性が高く、事業化に近い案件が多いのが特徴だという。今回の採択事業は、ＥＶ及び改造ＥＶが３件、ＥＶ関連機器等が２件、ＦＣＶ関連機器等が１件。（日刊自動車新聞１４年７月１１日）

大阪府は、ＦＣＶの普及促進とインフラ整備に向けた取り組みを強化する。ＦＣＶの本格的な市場投入を機に、普及の要となる水素ステーション（ＳＴ）の整備に向けて用地確保の支援や、設置関連規制の緩和を国に対し積極的に働き掛ける方針だ。又ＳＴに関連する技術や製品を持った府内の中小企業を支援することで、設置コストの削減につなげていく。今年中に、ＦＣＶ関連企業や団体、大学等で構成する“おおさかＦＣＶ推進会議”において、2025 年度におけるＦＣＶ普及状況の予測と、必要とされるインフラ整備などについてロードマップを策定する計画だ。（日刊自動車新聞１４年７月２４日）

（４）愛知県

愛知県は７月２２日、近く市販が始まるＦＣＶにかかる自動車税を免除すると発表した。凡そ５年間分が対象で、免税額は最大 17 万 4500 円。市販車の発売に合わせて課税免除制度を始める予定。免税の期間は新車登録をした年度の残りの月割分と翌年度からの５年分の合計。愛知県によると、ＦＣＶを対象とした課税免除は全国でも珍しいという。中小企業やタクシー会社等がＦＣＶを購入する場合、通常の車との差額の一部を補助することも決めた。補助対象は差額の 25%程度になる見通し。(日本経済、日刊工業１４年７月２３日)

（５）福岡市

福岡市や九州大などの共同研究体で進める汚泥から水素を作る実証事業に向けた水素製造プラントの起工式が７月３１日、福岡市中央区の市中部水処理センターであった。市や国土交通省の関係者ら約 20 人が出席した。同センターの下水処理の過程で出る汚泥から、99.99%以上の高純度の水素を１日当たり約 3700m³、ＦＣＶ向けに販売する。（西日本新聞１４年８月１日）

３．微生物発電の研究開発

（１）東大、積水化学、東京薬科大、パナソニック

微生物が有機物を分解して電気を生み出す“微生物ＦＣ”の開発が相次いでいる。東京大学や積水化学工業などは化学工場に装置を設置、工場廃水の処理にかかる電

力を賄う実験を 10 月から始める。この実験には、東京薬科大学とパナソニックも参加した。土壌などに広く存在する“ジオバクスター”と呼ばれる微生物を活用。安価な金属製の電極表面に微生物を繁殖させ、装置の密閉性を高めて発電効率を高めた。1L の廃水を処理する小型装置による実験では、微生物が発電した電力の４割を回収できた。10 月からは、1000L（1m³）の廃水を処理するプラントを積水化学の工場敷地内に設置して、処理にかかる電力の８割を賄う実験を始める。実用化には１日 1000m³ の廃水を処理する能力が必要で、実験を通じて課題を探る。将来は 10～20kW の出力が得られる見込みであり、10 年以内での実用化を目指す。（日本経済新聞１４年７月２９日）

（２）東工大

東京工業大学は微細な炭素材料のカーボンナノチューブを使って発電効率を高めることに成功した。東工大の大竹尚登教授は高い発電効率を実現するシステムを開発した。大きさがナノメーターレベルのカーボンナノチューブを分散させてできた網にパン酵母を繁殖させた。有機物を分解させたところ、従来に比べて発電効率は 10 倍に高まった。ナノチューブの網に微生物が捕えられ、効率が高まったとみられる。下水などに豊富に含まれる有機部を燃料として使えるため、新しい再生可能エネルギーとして実用化を急ぐ。（日本経済新聞１４年７月２９日）

（３）中国の清華大

中国では清華大学を中心とした研究チームが 1000L 規模の実験装置を年内に稼働させる予定。微生物電池から得られる電気の電圧は低いが、化学反応には使えるため、物質生産に活用を見込む。又海水の脱塩などと組み合わせ多機能型電池の研究にも取り組む。（日本経済新聞１４年７月２９日）

４．空気マグネシウムＦＣ

日本バルカー工業は空気マグネシウム電池の発電能力を３倍に高められる正極材を開発した。正極材（カソード）の内側に活性炭、外側にはカーボンブラック（炭素素材）をフッ素樹脂で絡めることで、発電に必要な酸素を取り込める量を増やした。日本バルカーでは今後、この電池を非常用電源として組み込んだ装置の商品化を進める計画。空気マグネシウム電池はＦＣの一種で、電解液には食塩水を利用。正極側から空気中の酸素を取り込み、負極（アノード）のマグネシウム合金を酸化反応させて電子を発生、発電する仕組みである。日本バルカーが開発したのは正極材用のシート状の膜。一般的な正極材はカーボンブラックの一層構造をしているが、開発した膜はシートの内側に 10～20μm の活性炭をフッ素樹脂で絡めたシートを、外側に 20～100nm のカーボンブラックをフッ素樹脂で絡めたシートを２枚重ねにする構造にした。活性炭の粒子には無数の穴が空いており、シート上に均一に分散させると表面積が大きくなる。電池の発電に必要な酸素を従来よりも多く取り込めるため、電圧１.５V で０.５A だった電流値を１.５A まで引き上げられるという。（日経産業新聞１４年７月２９日）

５．エネファーム事業展開

（１）大ガスと積水ハウス

大阪ガスと積水ハウスは７月１４日、次世代省エネ住宅“スマートハウス”の居住実験で、１年間に排出するCO_2の量をゼロにできたと発表した。ＦＣや太陽電池、ＥＶの蓄電池を組み合わせ、年間で 82%の節電効果があった。又光熱費と車の燃料費を合わせて 31 万円の支出を節減できた。奈良県の実験住宅に大ガス社員の家族が 2011 年から住み、実験や改善に取り組んできた。（毎日、日本経済、産経、日刊建設工業１４年７月１５日）

（２）日本ガス協会

都市ガスコージェネレーションの 2013 年度末（１４年３月）累計設置容量は、前年度比 1.9%増しの 491 万 2000kW だった。エネファームの大幅増で家庭用は同 19.6%増と増えたが、業務用が伸び悩み、増加率は１２年度を下回った。（日刊工業新聞１４年７月２４日）

６．ＦＣＶ＆ＥＶ最前線

（１）中国

中国の国家機関事務管理局が７月１３日、政府が購入する公用車のうち新エネルギー車の割合を 2016 年に３割以上とする政策を発表した。対象となるのは、ＰＨＶ、ＥＶ、ＦＣＶの３種類。又中国政府は７月９日に国務院（内閣に相当）常務会議で今年９月から１７年末まで新エネルギー車の自動車購入税を免税とする方針を決めた。中国のガソリン価格は政策的に低く抑えられてきたため、新エネルギー車の普及は遅れていた。しかし、急速に普及する自動車の排ガスが大気汚染の一因となっており、新エネルギー車の普及を後押しする方向に軸足が移っている。（化学工業日報１４年７月１４日、日本経済新聞７月１５日）

中国上海市政府は 2015 年までに、ＥＶ、ＰＨＶ、ＦＣＶで構成される新エネルギー車を１万 3000 台購入すると発表した。年度別では、14 年まで 4000 台、15 年には 9000 台調達する。車種別では、乗用車 9500 台、バス 1400 台、専用車 2100 台。市内バスとして使うほか、公務用、環境衛生用、物流用の車両として使用する。（日刊工業新聞、化学工業日報１４年７月１７日、２２日）

中国自動車大手の比亜迪（ＢＹＤ、広東省）は７月１

６日、ブラジルのサンパウロ州カンビーナスにＥＶ方式のバス工場を建設すると発表した。２億レアル（約 90 億円）を投資し、2015 年に稼働させる。米国に続く海外での電気バスの生産拠点。先ず年千台の生産能力を備え、主要部品の電池も製造する。ＥＶのマイカー需要が世界的に伸び悩むなか、環境保護の意識が高い国・地域の公共交通機関向けの受注拡大を狙う。（日本経済新聞１４年７月１７日）

国務院は１２年６月に“省エネルギー・新エネルギー自動車産業発展計画（１２～２０年）”を打ち出した。計画では１５年までにＥＶ、ＰＨＶの累計生産・販売台数 50 万台、２０年までに生産能力 200 万台、累計生産・販売台数 500 万台超とする目標を示した。今回の指導意見を含め、現在は航続距離延長式(ＥＲ)ＥＶ、ＦＣＶも対象としている。（化学工業日報１４年７月２４日）

（２）テスラ・モーターズ

米ＥＶベンチャーのテスラ・モーターズは１３年末に北京に直営店を開いた。上海でも今年に入って正式販売を始め、ＥＶの認知度は高まっている。野村国際（香港）の黄楽平アナリストは「中国のＥＶ需要は１４年にも立ち上がる」とみている。（日本経済新聞１４年７月１５日）

（３）GML

ＥＶ開発のGML（京都市）はスポーツカータイプのＥＶで国の安全認証を取得した。開発したＥＶスポーツカー“トミーカイラ ZZ”が国の保安基準に適合していると、国土交通省から通知を受けた。ＥＶスポーツカーの認証取得は国内で初めて。公道での走行が可能になる。既に 99 台の予約注文を受けており、今月末から順次出荷を始める。トミーカイラ ZZ はＧＬＭが京都大学の研究成果をもとに、ニチコン等京都の部品メーカーと連携して開発した。静止状態から 3.9 秒で 100km/h に達する加速性能を特徴とする。１回の充電で約 120km 連続走行できる。価格は 800 万円（税別）。現在は京都市宇治市にある工場で生産しているが、１０月以降、舞鶴市の工場での生産に切り替えて量産する。年内に英国で認証取得を計画しており、英国やフランス、ドイツなど欧州主要国に輸出する。１５年までに300 台を販売する計画。来年には中国、台湾などアジアにも進出する。同社は京都大学発ベンチャーとしてＥＶ開発のために１０年に設立。今年４月に社名をグリーンロードモーターズからＧＬＭに変更した。（日本経済新聞１４年７月２１日）

（４）トヨタ

トヨタ自動車は 2014 年度内に発売を予定するＦＣＶの蓄電池としてニッケル水素電池を採用する。子会社のプライムアースＥＶエナジー（静岡県）から調達する。信頼性の高さや生産コストを抑えられるおとなどから採用を決めた。（日刊工業新聞１４年７月２４日）

（５）ニチコン

ニチコンは７月２３日、ＥＶと住宅の間で相互に電力供給できる“ＥＶパワー・ステーション”を三菱自動車のＥＶに対応し、２５日に発売すると発表した。“アイ・ミーブ”など３車種が対象。エネファームとの併用が可能な高機能モデルなど３機種を用意した。（日刊工業新聞１４年７月２４日）

（６）コウメイ

ＥＶ製造・販売のコウメイ（兵庫県）は３人乗りの三輪ＥＶ“EVK―TRES（トレス）”を開発した。年内にも量産化し、まず観光地の送迎やタクシー用に販売する。開発した三輪ＥＶはドアや側面窓のないパイプフレーム構造で重量は約 286kg。後輪のタイヤホールの中に小型モーター２機を収めており、タイヤに動力を伝えるシャフトがない。標準モデルの場合、最高時速は 60km/h、充電１回で約 70km 走る。国土交通省の基準に対応し、ナンバープレートを取得して普通免許で運転できる。１台 150 万円程度での販売を計画している。宅配業者用に荷台をつけたり、乗車人数を増やしたりするなど改装にも応じる。コウメイは 2008 年に設立したベンチャー企業で、ガソリン車をＥＶに改造する事業などを手掛けている。（日本経済新聞１４年７月２８日）

（７）日産・三菱自

日産自動車と三菱自動車は軽自動車をベースとした新型ＥＶを共同開発･生産し2016年度を目途に発売する。補助金込みで 100 万円台半ばを目指し、大手で最安値にする。ＥＶは 200km 走るのにかかる電気代が 300 円程度。これまで販売が伸び悩んできたがガソリン高でＥＶの維持費の安さが際立ってきた。両社はコストの安い軽技術を使って小型乗用車並みの価格に抑え、身近なエコカー需要を取り込む。軽をベースにすれば割高な部品を使うＥＶでも、150 万円程度の小型ガソリン車と同程度の価格まで下げられると見ている。新型ＥＶは日産と三菱自の軽事業の折半出資会社NMKＶ（東京都）でこの程開発に着手した。同社と通じて協力関係を強化し、１６年までに日本で発売する。（日本経済新聞１４年８月４日）

７．水素ステーション事業展開

（１）岩谷産業

岩谷産業は７月１４日、兵庫県尼崎市でＦＣＶ向けの商用水素ステーションを開設した。民間企業が中心になり水素の販売目的で建設したのは初めて。堺市の工場から輸送した液化水素を供給する。１台当たり約３分で燃料を充填できる。同社は 2015 年度中に計 20 カ所の水素ステーションを開く計画。（読売、朝日、毎日、日本経済、

産経、電気、日経産業、日刊工業、日刊自動車１４年７月１５日）

（２）独リンデと岩谷

産業ガス世界大手の独リンデは７月１４日、ＦＣＶに燃料を供給する水素充填システムを日本で生産する計画を明らかにした。提携先の岩谷産業との合弁で生産する。リンデが同日、ウイーンで開いた水素充填システムの商業生産設備の開所式で、アルド・ベッローニ取締役が「国際的に異業種を含め協力関係を深める。日本は重要な市場だ」と述べた。具体的な生産の時期や場所は明らかにしていない。水素ステーションで使う充填システムで世界シェアの過半を握るリンデは、作業工程や部材の共通化などで、欧州での１システム当たりの価格を 100 万ユーロ（約１億４千万円）に下げた。リンデは主要装置の一部を日本から輸入しており、オーストリアから日本へシステムを輸出すると輸送コストが高い。このため、岩谷と組み日本で現地生産する効果は大きいと判断したようだ。合弁生産で日欧の部材共通化が進み、生産コストも一段と下がりそうだ。（日本経済新聞１４年７月１５日、日経産業新聞７月１６日）

（３）ＪＸ日鉱日石エネルギー

ＪＸ日鉱日石エネルギーは 2018 年を目途に、水素ステーションを 100 カ所設置する。現在の５ヶ所から一気に増やす。そのためＪＸエネは水素ステーションの運営や水素の調達・供給を手掛ける子会社“ENEOS 水素サプライ＆サービス”を１０月１日に設立する。同社は現在東京都杉並区や横浜市など５カ所に水素ステーションを設置している。当初は１４年度中に 15 カ所に増やすとしていた計画を 19 カ所に上方修正し、１５年度まで 40 カ所にし、その後２~３年で 100 カ所規模にする考えだ。既存のガソリンスタンドに併設するほか、首都圏や地方の主要都市に水素供給専用の拠点を新設する。水素ステーションにはガソリンタンクの代わりに圧縮した水素を貯蔵する設備を設置し、専用の充填機を使い自動車に水素を供給する。ＦＣＶ普及の課題であったインフラ整備が大幅に進むことになる。（日本経済新聞１４年７月１６日、朝日、毎日、産経、日刊工業、電気、日経産業、日刊自動車７月１７日）

（４）川崎重工

川崎重工業は、オーストラリア南端のラトロブバレー地区で産出される低品質の褐炭を使った水素生産計画を進めている。価格は通常の石炭の 1/10。これを用いて水素を作り、－253℃の液体水素にして専用船で日本に運ぶ青写真を描いている。１７年にも豪州で試験プラントを立ち上げる予定で、近く現地の州政府などと土地の選定に入る。世界初の水素専用船の開発も急ぐ考えだ。（日本経済新聞１４年７月２９日）

（５）千代田化工

千代田化工建設は横浜市内の実験プラントで水素の貯蔵、輸送試験を繰り返している。水素を有機溶剤で溶かして液化し常温常圧でタンカーやタンクローリーで運ぶ技術の実用化が目的で、水素の溶液から気体を容易に取り出す技術を確立した。液体のまま水素ステーションまで運び気体に戻して供給し、一気に輸送コストを下げる構図を描く。（日本経済新聞１４年７月２９日）

８．水素生成・精製技術開発と事業展開

（１）理化学研と東大

理化学研究所の中村チームリーダーと東京大学の橋本教授らは、水を効率的に分解する技術を開発した。水を効率的に分解できるようになると、水素製造に利用できる他、様々な化学反応にも使える。同チームは化学反応を促す触媒にマンガンを使い、植物の光合成をまねた。強い酸などが不要になる。植物は光合成するときにマンガンを含む酵素で水を分解し、得られた電子を使って、CO_2を分解し、得られた電子を使ってCO_2からブドウ糖などの炭水化物を作る。この仕組みをまねたマンガン触媒が研究されてきたが、中性の水では効率が落ちるため、毒性が強く扱いにくい強い酸やアルカリを使う必要があった。研究グループは植物の酵素とマンガン触媒が水を分解するときの電子などの動きを細かく観察、植物では電子と水素イオンが同時に運ばれるのに対し、マンガン触媒ではずれていることが分かった。γ-コリジンと呼ぶ窒素を含む有機化合物を水に混ぜると、中性でも電子をとり出せるようになった。まだ強い酸やアルカリを使う場合よりも効率が低く、コリジンは酸化して分解し介し易い問題がある。今後安定して反応を進められる添加物を探す。（日経産業新聞１４年７月８日）

（２）北大と首都大

北海道大学の三沢教授らは首都大学東京と共同で、水を分解して水素を作る“人工光合成”を簡易なシステムで実現した。基板の表側に金微粒子、裏側に白金の板を配置。可視光や近赤外光など、これまで利用が難しかった波長の光も活用しながら、水素を効率良く作り出す。従来のシステムは水素と酸素が混ざったものから、水素だけを取り出す必要があった。植物の光合成は、太陽エネルギーを使って水とCO_2から酸素と有機物を生み出す。人工光合成は触媒などを使ってこの仕組みをまね、有機物の代わりに水素を作る。研究チームは、チタン酸ストロンチウムの基板の両側に、異なる２種類の金属を貼った。表側に固定した金属粒子は、太陽光を効率良く吸収する。この吸収した光のエネルギーで水の分解反応が進む。実験では反応槽を２つに分けて真中に基板を置いた。金属粒子側から酸素が、白金側から水素が発生し

た。今後は基板の形状を工夫して反応が起こる面積を増やし、水素合成効率を更に上げることを目指す。（日経産業新聞１４年７月１１日）

（３）日本精線

日本精線はアルミ表面技術研究所（茨城県）と水素ステーションへの実用化を目指した水素発生器を共同開発した。触媒を保持させたアルミニウム被覆電熱線に直接通電・加熱することで、加熱時のエネルギーロスを最小限に抑える。１年後を目途に実証器を製作し、性能評価をしたうえで、２、３年後に毎時 300m³ の水素を発生する実用器を完成させる。水素を安全・容易に取り扱えるように変換した有機ハイドライドのメチルシクロヘキサンを使って、白金触媒と電熱線へ 340℃に制御した直接通電加熱で、脱水素反応を起こして水素を取り出す。ボイラなどで加熱する外部加熱と比べ約２分 30 秒と、1/10 以下の高速で立ち上がり、水素転換率やエネルギー効率が高く、大幅な省スペース化ができるという。（日刊工業、日経産業、鉄鋼新聞１４年７月２８日）

９．水素輸送・貯蔵技術開発と事業展開

（１）京大

京都大学の北川宏教授らは金属微粒子の中に２倍の水素を蓄える技術を開発した。ＦＣＶのタンクに使えば、爆発事故などのリスクがある高圧容器を使わずに済む。貴金属パラジウムの微粒子表面に、有機物と金属から成る多孔性金属錯体（MOF）と呼ばれる材料を取り付けた。気体の水素に触れると、単体の微粒子に比べて２倍の水素を取り込んだ。ＭＯＦが水素を濃縮し、微粒子表面での反応を促したと考えている。パラジウムは重くて価格が高いので、今後はニッケルなど軽くて安い金属にＭＯＦを付けて性能を確かめる。新素材は１気圧程度で水素を蓄え、１回の充電でガソリン車並みの 400km を走るＦＣＶの開発に繋がる。今後企業と協力して実用化する。（日刊工業新聞、化学工業日報１４年７月１４日、日本経済、電気、鉄鋼新聞７月１５日）

（２）川重

川崎重工業はＦＣＶ５万台分の液体水素を貯蔵できる大型タンクを開発し、2016 年度の実用化を目指す。水素タンクは特殊なステンレスを素材に使うため加工が難しい。ステンレスは水素と反応して劣化し易いため、水素タンクはニッケル含有量の多い特殊なステンレスで造る。硬い素材のため細かい加工が困難で、大型タンクは造られてこなかった。川重は造船やＬＮＧタンク製造で蓄積した金属の微細な加工技術を応用し、蚕の繭のような形状で 3500m³ の液化水素が入るタンクを実用化する。現在は技術を確立するため、1000m³ の貯蔵タンクの製造を進めている。併せて 1250m³ を輸送できる水素運搬船も建造し、１６年度から使い始める方針。同社は１７年度以降にオーストラリアから輸入する安価な液体水素を輸送する計画で、これに利用する。液化水素タンクはロケット燃料の貯蔵用に川重が製造した 540m³ 容量の物が鹿児島県の種子島にあるが、大容量タンクはまだ存在しない。（日本経済新聞１４年８月３日）

１０．ＦＣ・水素関連計測・観測技術の開発と事業展開

東レリサーチセンター（ＴＲＣ）は、電池の総合的な劣化解析サービス事業を強化する。ＦＣでは車載用などに搭載されるＰＥＦＣを中心に分析メニューを提供する。例えば、パラジウム―白金のコアシェル触媒では、白金シェルの厚み分布を定量的に解析する分析手法を確立。これまで困難であった５nm 程度の微粒子の明瞭な元素マップ取得を可能にした。現状では電解質や触媒などの個別材料と、各種材料を組み合わせたセル単体の解析が中心となるが、今後はスタックでの分析も検討していくとしている。（化学工業日報１４年７月１６日）

― This edition is made up as of August 4, 2014 ―