

水素エネルギー新産業の拠点化に向けた福岡の挑戦

小林 真二郎

水素エネルギー・燃料電池分野は、国の「新成長戦略」でも国際標準化を推進し、海外展開できる技術として位置づけられている。また、民間調査機関では、2025年の当該分野の世界市場規模を5兆円以上と予測するなど、今後の成長が期待される分野である。福岡県では、水素エネルギー産業を本県経済を支える成長産業にするため、産学官の連携組織である「福岡水素エネルギー戦略会議」と連携して、「福岡水素戦略（Hy-Life プロジェクト）」を展開しており、本プロジェクトの概要と今後の展開について報告する。

キーワード：水素エネルギー、燃料電池、新成長戦略、福岡水素エネルギー戦略会議、福岡水素戦略

1. はじめに

福岡県では、全国有数の水素関連企業等が結集する「福岡水素エネルギー戦略会議」と連携して、九州大学を中核とした世界最先端の研究開発、「福岡・北九州の水素タウン」や「水素ハイウェイ」などの先導的な社会実証、全国唯一の水素人材育成、世界最先端の水素情報拠点の構築、水素エネルギー新産業の育成・集積を柱とした「福岡水素戦略（Hy-Life プロジェクト）」を展開している。

本プロジェクトを総合的に推進することにより水素の拠点福岡を創出しようとするもので、本稿では、「福岡水素戦略」の概要と今後の展開について紹介する。

水素エネルギーとは

地球温暖化をはじめとする環境問題や、原油枯渇等のエネルギー問題は、今や待ったなしの人類共通の課題である。我が国は、2010年10月に閣議決定した地球温暖化基本法で、2050年までに1990年比80%の温室効果ガス削減目標を明らかにした。エネルギーの自給率が原子力発電を入れても18%、原子力を除けばわずか4%という資源小国である我が国にとって、エネルギー問題は国の根幹を揺るがす重要な課題である。

このような中、これらの課題を解決するために、今、大きな期待を担っているのが水素エネルギーである。

水素エネルギーは、その利用段階でCO₂を全く発生しない。また、水素エネルギーは、化石燃料だけでなく、バイオマス・太陽光・風力など再生可能エネルギーか

らも製造することができる。言い換えれば、再生可能エネルギーから水素を製造することで、化石燃料に依存しないクリーンな社会を構築することが可能となる。

さらに、水の電気分解の逆反応、つまり水素と酸素を化学反応させ電気を作り出す「燃料電池」を利用すれば、従来の方法よりも高効率に発電することが可能である。燃料電池を使えば、化石燃料から水素を製造した場合でも、約3割の省エネルギー・CO₂削減が可能となる。

このような燃料電池の特徴は、昨年3月に発生した東日本大震災により原子力発電所をはじめとする発電施設の被災が電力供給の大幅な喪失をもたらしたことから、あらためて緊急災害時における分散型電源としても期待が寄せられている。

水素エネルギーは、地球温暖化対策・脱化石燃料のキーテクノロジーとして、自動車用をはじめとした広範な分野への応用が期待されており、水素エネルギーの実用化を目指し、現在、国内外で熾烈な開発競争が繰り広げられている。

エネルギー問題、環境問題の解決という社会の強い要請を受け、新たな先端成長産業として大きな期待を担う水素エネルギーについて、福岡は意欲的な取組みを展開している。

2. 福岡における水素エネルギー開発

(1) 水素エネルギー分野における福岡の強み

水素エネルギー分野における本県の最大の強みは、

九州大学の知的資源である。九州大学では、2003年度から2007年度にかけて、文部科学省21世紀COEプログラム^{a)}「水素利用機械システムの統合技術」を実施するとともに、2006年7月には、経済産業省資源エネルギー庁、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」という）の支援のもと、産業技術総合研究所「水素材料先端科学研究センター」（以下「HYDROGENIUS」という）が設立されるなど、水素エネルギーに関する先駆的な取組みを行ってきた。

その後も、2010年7月に文部科学省の世界トップレベル研究拠点にカーボンニュートラル・エネルギー国際研究所が採択され、昨年7月には、経済産業省のイノベーション拠点立地支援事業で次世代燃料電池産学連携研究センターが採択されるなど、九州大学伊都キャンパスは、水素エネルギーの世界的な研究開発拠点となっている。



写真—1 HYDROGENIUS

また、本県では、北九州市の製鉄所等から、将来の水素供給源として期待される副生水素が年間5億³m³も発生している。副生水素の一部は、日本で唯一市街地を通る水素パイプラインにより輸送されるなど、他県にない経験も蓄積している。

さらに、本県には、自動車をはじめとした多様な製造業が集積しており、水素エネルギー新産業の育成・集積に必要な土壌が整っている。

本県では、これらの強みを活かし、世界的な水素エネルギー拠点を形成するため、産学官が強固に連携した取組みを進めている。

a) : 21世紀COEプログラム：「大学の構造改革の方針」（平成13年6月）に基づき、平成14年度から開始された文部科学省の研究開発拠点形成費等補助事業

(2) 産学官連携組織「福岡水素エネルギー戦略会議」

「福岡水素エネルギー戦略会議」（以下「戦略会議」という）は、2004年8月、本分野における日本初の

産学官連携組織として、144企業・機関の会員で設立した。

2012年2月現在、戦略会議には、設立当時の4倍を超える651企業・機関が参画しており、水素エネルギー分野における我が国最大の推進組織に成長している。

3. 福岡水素戦略（Hy-Life プロジェクト）

(1) 水素エネルギー社会を実現する5つの柱

戦略会議では、2004年の設立以来、産学官が連携し水素エネルギーに関する総合的な取組みを進めてきた。これらの取組みをさらに加速するため、2008年2月、戦略会議の今後の取組み方針として、「福岡水素戦略（Hy-Life プロジェクト）」を取りまとめた。

福岡水素戦略は、水素エネルギー社会の実現に不可欠な「研究開発」「社会実証」「水素人材育成」「世界最先端の水素情報拠点の構築」「水素エネルギー新産業の育成・集積」の5つを総合的に推進する世界唯一の取組みである。

(2) 「研究開発」

福岡水素戦略の1つ目の柱は「研究開発」である。本県では、九州大学、HYDROGENIUSを中心に、水素の製造、輸送・貯蔵から利用までの一貫した幅広い研究開発が進められている。特にHYDROGENIUSは、国内はもとより、フランス、アメリカ、ウクライナ、ドイツ、フィンランドなど国外からも研究者が集結しており、本戦略に基づく研究開発の中核施設となっている。

また、戦略会議では、企業の水素関連製品開発を支援するため、研究開発助成を行っている。本研究開発助成から既に製品化された成果も出るなど、順調に取組みが進められている。

(3) 「社会実証」

福岡水素戦略の大きな特長は、2つ目の柱として掲げる「社会実証」の実施である。

これまでの実証活動は「点」で行う技術実証が中心であったが、水素エネルギー社会実現のためには、社会全体に見える形で実証活動を行い、水素エネルギーの社会受容性を向上させることも必要である。そこで、本戦略では、「線」「面」を対象とした社会実証を重点的に行うこととした。

(a) 「福岡水素タウン」

社会実証第1弾となる「福岡水素タウン」は、家庭

用燃料電池（エネファーム）を集中設置し、同一環境下における大量の運転データを燃料電池開発に活かす目的で実施している。水素エネルギーを利用する世界最大のモデル都市となる取組みで、関係企業と協働して事業を進めている。

本社会実証の対象地域である福岡県糸島市「南風台団地」「美咲が丘団地」では、2008年10月の第1号機設置を皮切りに、2009年2月までにエネファーム150台の設置を完了し省エネ効果などの検証を始めた。2010年3月には、市販された最新鋭機に置き換え、社会実証を継続している。

家庭用燃料電池を100台超の規模で集中設置するのは世界初の取組みであり、事業開始以来、取材・視察が相次ぐなど国内外から大きな注目を浴びている。

また、2011年11月には、福岡水素タウン地域内に、民間企業が主体となって、最新の燃料電池システム、太陽光発電システム、蓄電池システムの連携により、停電時も電力を確保できる自立型エネルギーシステムの実証を行う「スマートハウス in 福岡水素タウン」が開所された。このスマートハウスは、福岡水素タウンの前原事務所を兼ねており、見学も可能である。



写真—2 福岡水素タウン第1号機

(b) 「水素ハイウェイ」

社会実証第2弾として取り組む「水素ハイウェイ」は、福岡市と北九州市の2カ所に水素ステーションを整備し、次世代自動車として期待される燃料電池自動車や水素エンジン車の実証走行を行うものである。

福岡市側は、九州大学伊都キャンパス内に、水電解方式の水素ステーション「九州大学水素ステーション」を整備した。本ステーションでは、太陽光発電を利用した水素製造に関する研究開発も行い、二酸化炭素を全く発生しないシステムの可能性を検討している。

北九州市側は、八幡東区東田のガソリンスタンドに併設し、八幡製鉄所から発生する副生水素をパイプラインで供給する「北九州水素ステーション」を整備し

た。水素をパイプラインで直接供給する水素ステーションは日本初で、世界でもドイツ(フランクフルト)、ノルウェー(ボルスグルン)に次ぐ3例目のステーションである。

いずれのステーションも2009年9月18日に開所しており、運営面では、NEDO助成事業の「地域水素供給インフラ技術・社会実証」の一環として実施している。

ステーションを利用する燃料電池自動車は、2009年4月から福岡県と北九州市が公用車としてリースし、2010年1月からは県内関連企業が水素ロータリーエンジン車を導入している。また、2010年10月には、福岡県が2台目の燃料電池自動車を公用車としてリース導入している。

さらに、昨年5月には、福岡の「水素ハイウェイ」事業に共感した国内2輪メーカーが、燃料電池スクーターの実証走行を北九州水素ステーションを利用して開始している。



写真—3 九州大学水素ステーション



写真—4 北九州水素ステーション

(c) 「北九州水素タウン」

社会実証の第3弾は「北九州水素タウン」である。

集合住宅や商業施設、公共施設等に水素をパイプラインで供給し、定置型燃料電池等の燃料として利用する、世界初の次世代型水素エネルギーモデル都市であり、2009年8月に経済産業省の「水素利用社会システム構築実証事業」に採択され、2011年1月に開設している。

「北九州水素タウン」は、社会実証を通じて水素供給ビジネスの検証を行う「水素供給・利用技術研究組合」が事業主体であり、水素エネルギー社会を可視化するモデル地区として、北九州水素ステーションを中核に整備されている。FC（燃料電池）フォークリフトやFCアシスト自転車など小型移動体の実証も併せて行っている。

(4) 「水素人材育成」

イノベーションの根幹となるのは人材である。そこで、福岡水素戦略では3つ目の柱として「水素人材育成」を掲げ、産業界等の人材育成を支援している。

本取組みを推進するため、2005年10月、国内唯一の水素関連人材育成機関として「福岡水素エネルギー人材育成センター」を設立した。現在、本センターでは「経営者（定置型燃料電池）コース」「経営者（燃料電池自動車）コース」「技術者育成コース」「高度人材育成コース」の4コースを運営している。

(a) 経営者（定置型燃料電池）コース

「経営者コース」は、水素関連分野への新規参入を目指す企業の幹部を対象としたコースである。水素・燃料電池の基礎知識や新規参入企業に求められる資質等の講義を半日間でっており、これまでに延べ402名が受講している。

1回のコースは定員40名と小規模で開催しており、講師の方々に遠慮なく質問できる雰囲気大切にしている。講義後の名刺交換会には講師の方々にも参加していただいております、人脈づくりにも役立っている。

(b) 経営者（燃料電池自動車）コース

2015年からの燃料電池自動車市場市販開始にあわせ、燃料電池自動車産業への新規参入を目指す企業幹部を対象としたコースを2011年度から新たに開設した。燃料電池自動車の基礎知識の習得を目指すとともに、2015年の燃料電池自動車市場化に向けた経営判断に役立つ業界動向の情報提供等の講義を半日コースで実施している。

開講初年度であったが、34名が受講。関連部品等裾野の広い自動車産業において、新規参入を目指すための業界動向等の最新情報が得られるということで大変好評であった。

(c) 技術者育成コース

水素関連企業の最前線で活躍する技術者等を対象としたコースが「技術者育成コース」である。水素関連分野で活躍する産業界の一流技術者や九州大学の一流研究者を講師に迎え、水素の特性から利用に至るまでの幅広い講義と実践的な実習を4日間で行っている。これまでに延べ214名が受講しているが、特に自ら体験しながら学ぶ実習は受講者に大変好評で、本コースの最大の特長となっている。

年2回の開催で、実習を伴うため1回の定員は20名と少人数である。水素に関し、体系的に学べる機会には他にないため、新任研究者の研修としても活用されている。



写真-5 技術者育成コースの実習

(d) 高度人材育成コース

「高度人材育成コース」は、将来を担う若手研究者を対象としたサマースクールで、NEDO、九州大学、(独)産業技術総合研究所と共催で2008年に開講した。燃料電池産業や水素エネルギーに関する最新情報の講義を3日間で行っており、これまでに134名が受講した。

本コースの特長は、最新の研究開発動向と製品開発状況を俯瞰できることである。これは、若手の研究者・技術者は“部分最適”の傾向があるので、“全体最適”の視点を持つ契機にして欲しいとの思いからである。さらに、世界に通用する人材を期待する声に応え、英語による講義も行っている。

(5) 「世界最先端の水素情報拠点の構築」

国際的な競争に打ち勝つためには、世界の最新情報を集積し発信する拠点を構築することも必要である。そこで、福岡水素戦略の4つ目の柱として「世界最先端の水素情報拠点の構築」を掲げている。

本取組みの1つ目は、水素材料分野の専門家が一堂

に会し、世界最先端の研究成果を受発信する「水素先端世界フォーラム」である。(独)産業技術総合研究所、九州大学との共催で毎年2月に福岡市内で開催している。2012年2月1日～2日に開催した第6回フォーラムでは、20カ国、500名以上のオピニオンリーダーが集い、燃料電池自動車の市場化に向けた日欧の最新の取り組みやHYDROGENIUSの最新研究成果が報告された。

また、毎年秋には、西日本最大の燃料電池・水素エネルギー専門展示会である「水素エネルギー先端技術展」を北九州市内で主催している。2011年11月9日～11日に開催した第7回の展示会には、43企業・機関が最新製品や技術を出展し、延べ14,064名が来場するなど、製品・技術導入の商談が可能な展示会として好評を得ている。2011年度は、経済産業省と共催で、日韓における燃料電池産業の最前線を紹介する「燃料電池アジアセミナー in 福岡」を先端技術展と同時開催し、情報収集等に多くの聴衆が詰めかけた。

(6) 「水素エネルギー新産業の育成・集積」

福岡水素戦略の5本目の柱は、水素エネルギー新産業の拠点形成を目指した「水素エネルギー新産業の育成・集積」である。

水素エネルギー新産業の育成・集積のためには、多様な企業の参入促進・競争環境の創出により、各種関連製品の低コスト化・高性能化を図ることが必要である。また、民間企業が水素エネルギー新産業へ新規参入するためには、水素ガス環境下での製品試験により、自社製品の性能・信頼性を証明することが必要不可欠である。しかし、水素ガス環境下における製品試験には高額な初期投資が必要であることから、特に中小・ベンチャー企業が水素エネルギー新産業へ新規参入する際の大きな阻害要因となっている。

このような課題を解決し、日本における水素エネルギー新産業の育成・集積を推進する中核機関として「水素エネルギー製品研究試験センター（以下「HyTReC」という）」が2010年4月28日に開所した。

HyTReCでは、1,000気圧級の高圧水素試験室5部屋をはじめ12もの試験室のほか、分析室や工作室、セミナー室等の充実した施設を備え、九州大学・HYDROGENIUSの研究成果を基に、今まで国内で実施できなかった水素関連製品（素材・部品等）の実ガスによる耐久性試験や圧力サイクル試験などを行うことができる。さらには製品・材料等の共同研究も手がけることとしており、試験・研究を通じて産業界の製品開発を支援している。開設初年度から、当初の見込

みを上回る試験を受託、2011年度も前年度を上回る受託実績をあげており、水素関連企業の製品開発に貢献している。

HyTReCの設立により、日本における水素エネルギー新産業の育成が大きく進展するとともに、より効率的な製品開発の環境を求め、水素エネルギー関連企業の研究所等が福岡に集積することを期待している。



写真—6 HyTReC

4. IPHE「優秀リーダーシップ賞」の受賞

2010年5月、これまでの戦略会議の取り組みが、水素・燃料電池の国際協力枠組みである「水素経済のための国際パートナーシップ (IPHE^{b)}: International Partnership for the Hydrogen Economy)」に認められ、「優秀リーダーシップ賞」に選定された。同賞は、世界の水素経済の推進に著しい貢献のあった団体等を表彰するもので、同賞の受賞は我が国初のことである。水素エネルギー社会の実現を目指し、世界最先端の取り組みを総合的に進める「福岡水素戦略」への取り組みが高く評価された。

b) IPHE: 2003年に米国エネルギー省が提唱。水素・燃料電池に係る技術開発、基準・標準化、情報交換等を促進するための国際協力枠組みであり、現在、18の国と地域が参加している。

5. 福岡水素戦略の今後の展開について

2008年2月に公表した「福岡水素戦略 (Hy-Life プロジェクト)」の第1期 (2008年～2010年) では、特に“水素エネルギー社会の可視化・具現化”を重点施策と位置づけ、「社会実証」を積極的に実施してきた。この結果、水素エネルギー社会の可視化・具現化という目的は達成されてきており、水素エネルギーに関する社会受容性の向上にも大きく貢献している。

「福岡水素戦略」の第2期 (2011年～2015年) では、“水素エネルギー社会の可視化・具現化”という社会

実証の成果を踏まえ、水素エネルギーを広く世の中に普及させることにより、“水素エネルギーの市場創出・産業化”を目指している。

中でも、重点分野としているのは、水素エネルギー市場創出の起爆剤になる燃料電池自動車（FCV）の普及促進である。2011年1月、自動車メーカー、インフラメーカー13社が共同で2015年に福岡を含めた4大都市圏を中心とする国内市場に、燃料電池自動車を本格導入する旨を発表した。この発表を受け、戦略会議では、佐賀県とも連携して2012年2月に「北部九州燃料電池自動車普及促進構想」を策定した。

本構想では、燃料電池自動車の普及促進を図るために3つの目標を掲げている。

- ① 2015年までに、北部九州において水素ステーションの先行整備を行い、燃料電池自動車の初期市場を創出することを目指す。
- ② 2020年までに、北部九州で円滑な燃料電池自動車の普及を可能にするために必要となる水素ステーションの整備を促進することを目指す。
- ③ 産学官が一体となって導入促進策を講じ、全国に先駆けて北部九州において燃料電池自動車及び水素供給インフラの自立的な普及の開始を目指す。

今後は、本構想を基に、関係機関と連携し、導入促進策に関する機関への働きかけ、検討を行っていくとともに、平成23年12月22日、福岡県と北九州市、福岡市が共同で指定された「グリーンアジア国際戦略総合特区」の制度も積極的に活用しつつ、具体的なアクションプランを策定し、実行していく。

6. おわりに

福岡県では、水素エネルギー産業の拠点化を目指して、福岡水素エネルギー戦略会議と連携し、福岡水素戦略を今後も積極的に推進する所存であり、引き続き皆様のご支援、ご協力をお願いするとともに、これまで活動を支えていただいた多くの企業、九州大学や産業技術総合研究所などの大学、研究機関・支援機関、経済産業省資源エネルギー庁、九州経済産業局、NEDO、北九州・福岡の両政令市など関係各位に対し、この場をお借りして心からお礼申し上げる。

なお、「北部九州燃料電池自動車普及促進構想」を含め、戦略会議の最新情報は、下記ホームページにおいて逐次公開しているので、ご参照いただければ幸いです。

JICMA

〈問合せ先〉
 福岡水素エネルギー戦略会議事務局
 (福岡県商工部新産業・技術振興課内)
 TEL: 092-643-3448 FAX: 092-643-3436
 E-mail: info@f-suiso.jp
 URL <http://www.f-suiso.jp/>

【筆者紹介】

小林 真二郎 (こばやし しんじろう)
 福岡県
 商工部 新産業・技術振興課
 企画監

