

研究評価委員会
「二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術開発」(中間評価)分科会
議事録

日 時：平成 26 年 8 月 18 日 (月) 10:00～17:30

場 所：WTC コンファレンスセンターRoom A (世界貿易センタービル 3 階)

出席者 (敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長 佐野 庸治 広島大学 大学院工学研究院 応用化学専攻 教授
分科会長代理 石谷 治 東京工業大学 大学院理工学研究科 化学専攻 教授
委員 朝見 賢二 北九州市立大学 国際環境工学部 エネルギー循環化学科 教授
委員 石原 達己 九州大学 大学院工学研究院 応用化学部門 教授
委員 戸井田康宏 JX 日鉱日石エネルギー株式会社 機能化学品カンパニー 開発企画ユニット
開発企画グループ 担当マネージャー
委員 山下 弘巳 大阪大学 大学院工学研究科 マテリアル生産科学専攻 教授

<推進者>

安居 徹 NEDO 環境部 部長
佐藤 公一 NEDO 環境部 統括主幹
山野 慎司 NEDO 環境部 主任研究員
並木 泰樹 NEDO 環境部 主査
土屋 裕子 NEDO 環境部 主査
池田 洋子 NEDO 環境部 主査
森 一也 NEDO 環境部 職員

<実施者※メインテーブル着席者のみ>

瀬戸山 亨 三菱化学株式会社 執行役員
堂免 一成 東京大学 大学院工学系研究科 化学システム工学専攻 教授
武脇 隆彦 三菱化学株式会社 グループリーダー
辰巳 敬 東京工業大学 理事・副学長
佐藤 裕之 人工光合成化学プロセス技術研究組合 (ARPCChem) 専務理事
工藤 昭彦 東京理科大学 理学部第一部応用化学科 教授
山田 太郎 東京大学 上席研究員

<評価事務局等>

佐藤 嘉晃 NEDO 評価部 部長
保坂 尚子 NEDO 評価部 主幹
梶田 保之 NEDO 評価部 主査

議事次第

<公開の部>

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 「事業の位置づけ・必要性」及び「研究開発マネジメント」
 - 5.2 「研究開発成果」及び「実用化に向けての見通し及び取り組みについて」
 - 5.3 質疑

<非公開の部>

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 ソーラー水素等製造プロセス技術開発
 - 6.1.1 光触媒や助触媒及びこれらのモジュール化技術等の研究開発
 - 6.1.2 水素分離膜及びモジュール化技術等の研究開発
 - 6.2 二酸化炭素資源化製造プロセス技術開発
 - 6.2.1 FT/クラッキング触媒技術
 - 6.2.2 メタノール合成/MTO触媒技術
 - 6.2.3 FT触媒技術
 - 6.3 実用化の見通し及び取り組みについて
7. 全体を通しての質疑

<公開の部>

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

議事内容

<公開の部>

1. 開会、資料の確認
 - ・配布資料確認（評価事務局）
 - ・出席者の紹介（評価事務局、推進者）
2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき評価事務局より説明。
3. 分科会の公開について

評価事務局より資料2に基づき分科会の公開について説明があり、議題6.「プロジェクトの詳細説明」および議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。

また、評価事務局より資料3に基づき、分科会における秘密情報の守秘及び非公開資料の取扱いについての、捕捉説明があった。

4. 評価の実施方法について

評価の手順及び評価報告書の構成について、評価事務局より資料4-1～4-5に基づき説明した。

5. プロジェクトの概要説明

5.1 「事業の位置づけ・必要性」及び「研究開発マネジメント」

推進者（NEDO土屋主査）より資料6に基づき説明が行われた。

5.2 「研究開発成果」及び「実用化に向けての見通し及び取り組みについて」

実施者（瀬戸山PL）より資料6に基づき説明が行われた。

5.3 質疑

【佐野分科会長】 技術の詳細につきましては後ほど議題6で議論いたしますので、ここでは主に事業の位置づけ・必要性、マネジメントについてご意見をお願いします。

【石原委員】 このプロジェクトは「国内で使っている化学原料は、ほとんど海外から持ってくるので、その依存度を減らす」という目的が強いように聞こえましたが、その認識は間違っていないのでしょうか。

【土屋主査（推進者）】 それもありますが、もう1点重要なのは二酸化炭素の排出量削減への貢献です。これが2点目の重要な柱になっています。

【石原委員】 先ほど瀬戸山PLから、このプロジェクトのスケール感を考えると10km²の面積が要するという話がありましたが、光触媒でこういう展開をしようとする、海外でつくった水素を持ってくるという絵が必ず描いてあります。そこに矛盾はないのですか。

【土屋主査（推進者）】 日本の化学メーカーも国内生産だけではなくて、海外の生産を視野に入れなければいけないし、実際にやっているところもたくさんあります。このプロジェクトの場合は、まず国内である程度実証して、それを海外のサンベルト地帯等に持っていくことを想定しています。（つまり、国内、海外の両方を視野に入れており矛盾はないと考えます。）

【石原委員】 そういうものは海外で製造したエネルギーを持ってくるという認識ではなくて、国内産になるという考え方ですか。

【土屋主査（推進者）】 いろいろな考え方があると思いますが、「日本企業が持続して生産できる」ということが国家プロジェクトの一つの意義なので、（生産地点が国内、海外に拘らず）日本企業の競争力強化に役立つということでやっています。

【石原委員】 もう一つの目的はCO₂やエネルギーの削減だと思います。先ほどCO₂の削減量がある割合になるという話がありましたが、後半の技術的なところでは、その話は全然ありませんでした。達成のためには、いま目標として挙げている効率で十分なのですか。

【土屋主査（推進者）】 先ほど「CO₂削減量が800万トン」と申し上げましたが、いくつか仮定があります。「人工光合成技術を2030年に導入して、導入率が20%ぐらいで、そのときに250万トンぐらいのオレフィンをつくった場合」という仮定の下で800万トンの削減になります。当然生産量が上下すれば、この値も変わってきます。

【石原委員】 これは先ほどの技術的な目標とちゃんとリンクしていて、目標に到達できると、この計算が

成り立つということでしょうか。

【土屋主査（推進者）】 前提として光触媒の太陽エネルギー変換効率 10%が達成できていないと、この値にはなりません。

【石原委員】 光触媒で出てくる水素は普通に考えると常圧だと思いますが、加圧も含めて、FT 合成に持つていくためにはかなりエネルギーがかかると思います。そのへんのエネルギーも全部考慮して目標が設定されているのですか。

【土屋主査（推進者）】 大まかな試算ですが、プロセス全体で、一応全部込みの値になっています。

【瀬戸山 PL（実施者）】 少し補足します。先ほど（公開版の実用化の見通しのところで）「CO₂原料起点」と書きましたが、これは化石資源から合成ガスをつくった場合で、そこですでにコンプレッサーが要ります。そういうところに後からソーラー水素を導入することをベースに考えるので、そのへんのは織り込んでしまうという考え方です。

【石谷分科会長代理】 二つお聞きしたいのですが、一つ目は全体の運営についてです。経済産業省の直執行で2年間やられたことは聞きましたが、NEDOに移管されて運用等で何か変わることはありますか。

【土屋主査（推進者）】 基本的なプロジェクト運営の考え方は一致していますが、NEDOは経済産業省よりは、多少国家プロジェクトのマネジメントに関する知見や経験が蓄積されているので、よりきめ細やかなマネジメントが可能になるというのが1点目です。それから経済産業省の場合、大抵の国家プロジェクトは1年ごとの単年度契約になりますが、NEDOは中間評価までの複数年度契約が可能になるので、多少腰を据えて、じっくり研究開発できるというのが2点目です。3点目に、NEDOの場合は各プロジェクトに私のような技術担当主査が専任で配置されるので、日常的なコミュニケーションが取りやすくなります。4点目に、知財のマネジメントや広報活動に関してもNEDOには多少蓄積があるので、そのへんのアドバイスも受けやすくなります。

【石谷分科会長代理】 次に内容についてです。2点あります。一つはCO₂です。先ほど瀬戸山さんから話がありましたが、これは結構重要なので、どの程度の濃度、純度のものを使うのかに関する研究はどうなっているかということが1点です。もう一つは、前半の光触媒の部分は太陽エネルギーを変換するエネルギー変換型だからいいのですが、問題はその後のプロセスで、基本的に全部エネルギーを消費するプロセスになります。いままでは、コストの中に織り込むかたちでエネルギーの消費量を減らすという考えだったと思いますが、今回はエネルギー問題に対応するというので、その考えが逆転してもおかしくないぐらいだと思います。要するに「エネルギー消費量が少ない」というほうが優先されるかもしれないという問題もあると思いますが、そのへんに対するマネジメントはどうお考えでしょうか。

【瀬戸山 PL（実施者）】 CO₂は基本的に火力発電所等から出るものを、いまのCCSの技術で埋めずにそのまま取った場合を想定しています。ですからガスタービン発電、ボイラー発電、石炭火力発電から取った実際の数字をベースにして、2%、8%、12%ぐらいのCO₂を濃縮する技術で考えています。二つ目の問題は、かなり真面目に計算しました。一番大きいのはCO₂資源化の大きさです。ナフサのクラッカーからつくったオレフィンの場合は、カーボンフットプリントとして見た場合、1kgのオレフィン製造で5kg強のCO₂が発生する計算になります。それに対してCO₂を資源化するわれわれのプロジェクト

トの場合は、約 2kg の CO₂ を資源として活用できるので、トータルで見ると 6kg 以上、場合によっては 7kg 近い CO₂ の削減効果が出ます。ですからエネルギー使用量が多少増えても、エネルギーは化石資源を燃やしてつくって CO₂ を評価できて、その差し引きで見るとかなり大きな CO₂ 削減効果が期待できるので、逆転することはないと思っています。

【山下委員】 三つの分野に分けて、それぞれが世界をリードする研究なので、ここでうまく行かなかったら世界のどこでもうまく行かないと思いますが、説明を聞いて気づいたことがあります。普通は川上から川下に研究が移行するのに対して、14 ページの計画は、最後の合成のプロジェクトのほうを早く仕上げてしまうというところに特徴があると思います。どういう意図を持って、そういう計画にされているのですか。

【瀬戸山 PL (実施者)】 CO₂ の原料起点は、実際にプロセスをつくった場合に何が大変かということ、償却費をどれだけなくすかということところです。工場をつくと建設費が償却費に乗ってきますが、償却が終わらないとなかなか次のステップに進めません。終わったところにソーラー水素が入ってくれば負荷が非常に小さくて導入しやすくなります。ですから「化石資源を使ってでも、CO₂ 削減効果があれば先にプラントをつくってしまって、償却が終わったところにソーラー水素が入るとすごく環境がいい」という戦略を考えています。

【山下委員】 先ほどの質問とも絡みますが、その次のページです。水素は赤道近くでつくって、CO₂ は発電所なので先進国の近くというイメージですが、実際の合成はどこですのですか。

【瀬戸山 PL (実施者)】 たとえばいまサウジアラビアは、天然ガスをたくさん燃やして電力をつくっているので、大変な量の CO₂ が出ています。そこにソーラー水素が入り (CO₂ を資源化すれば)、彼らが輸出する石油は半分に減ります。ですから彼らの資源の有効活用という意味でも、現地でやる意味はすごく大きいと思います。まず国内で小スケールのパイロットプラントがつくれれば、サンベルトでは条件はきつくなりますが、太陽電池パネルと同様にナンバリングアップでプラントをつくれるので、その技術で素直にサンベルト地帯に入っていけるという考え方でやっています。

【山下委員】 いまは三つに分けていますが、それをパッケージとして産油国側に提供するシステムをつくるということですね。

【瀬戸山 PL (実施者)】 2030 年に国内でナフサクラッカーがどれだけ生き残っているかということ、先ほどの 250 万トン は現状の国内生産量の 2 割です。しかし、その数字が下がってしまう可能性もあるので、国内でやるということ以上に、海外に日本の技術を発信して「日本が寄与する CO₂ 削減量はこれだけです」と言うほうが、戦略的には正しいのではないかと思います。ですから、そういう戦略を取っています。

【戸井田委員】 光触媒、分離膜、合成触媒の 3 テーマがありますが、それぞれの関連というか、総合的な組み立てについてのお考えを伺いたいのですが。改質のところは条件もかなり違うので、一体化は難しいかもしれませんが、たとえば分離膜の実証目標は、膜ごとに目標値が異なるので、たとえば提示されている装置構成で「このぐらいの分離膜であれば、目標数値があると、このようなシステムになる」という構想があれば、教えていただきたい。

【瀬戸山 PL (実施者)】 実際の数字は、午後の非公開の部分で説明させていただきます。海外のプロジェクトでも「日本の人工光合成プロジェクトは水素/酸素の分離を真面目にやるようだ」とよく言われて、堂免先生が海外に行かれても「どんな技術なのか？」と聞かれます。いくら良いソーラー水素の製造触媒ができて、分離がちゃんとできないとモノになりませんので、分離は日本が持っている技術の非常に大きい、もう一つの注目すべき点だと思っています。ですから、なるべく数字を外に出さないかたちでやっていきたいと思いますが、いまゼオライト膜で出している透過量が出れば十分コンパクトな設備になります。非公開の資料も読んでいらっしゃるでしょうから、その数字はご存じだと思いますが、そのレベルがあれば一応達成できていると思っています。

【戸井田委員】 たとえば 13 ページの「光触媒・分離膜」の項目に「モジュールの低コスト化」とあり、「水素製造・分離の一体化」と記載されていますが、こういう検討も計画の中で進めていくということでしょうか。

【瀬戸山 PL (実施者)】 はい。水素製造触媒でも水素/酸素が発生するので、ここでも当然問題が発生します。分離のところでは水素/酸素の混合ガスの爆発をどう回避するかを考えて、最後は二つの要素が合わさる方向になるとプロジェクトの中では考えています。分離膜のプロセスは、最初は光触媒のプロジェクトに入っていた人たちと分離膜だけをやる人たちに分かれていましたが、これが一体化して全体を考える構成に変わってきています。

【朝見委員】 研究開発目標の目標値の設定についてお尋ねしたい。合成触媒のところではオレフィンへの導入率 70%、最終目標何パーセントというものに対して「投入された水素または二酸化炭素」と書かれている「または」の部分がよくわかりません。二酸化炭素はもともと工場排出や化石資源からのもので、それがオレフィンになれば 100%そこから来たものになると思いますが、水素になぜということが書いてあるのでしょうか。

【瀬戸山 PL (実施者)】 そこは定義にすごく迷いました。CO₂を資源にした場合、CO₂は 3H₂でオレフィンと考えれば 2 分子の水が発生します。それが無駄になってしまうので、ここの定義は非常に悩みましたが、基本的には CO₂ ベースで考えるのが一番わかりやすいという意味で、CO₂ で出しました。もう一つは、実際の製造コスト、原料費で考えた場合に、水素のコストが全体の 7 割を占めてしまいます。それがあつたために、こちらの評価を間違いなく入れなければいけないということで、こういう表現になりました。

【朝見委員】 よくわからなかったのは、たとえば 70%の選択率でオレフィンができたときに、そのオレフィンの中に含まれる水素は全部投入された水素由来になりますね。炭素の場合は 70%ですが、その場合、カウントとしては何パーセントになりますか。

【瀬戸山 PL (実施者)】 それで見ると CO₂+3H₂なので 33%になります。

【朝見委員】 水素が 33%ですね。

【瀬戸山 PL (実施者)】 元の水素に対してそうなります。

【朝見委員】 炭素は 70%ですね。

【瀬戸山 PL (実施者)】 ただし hidrocarbon 中に含まれる水素の割合に関して言うと、ほかの副生物も含めて 70%以上を達成するという考え方です。

【朝見委員】 炭素側だけで見ると評価基準とは少し違うことになりますね。

【瀬戸山 PL (実施者)】 はい。

【朝見委員】 わかりました。先ほどの山下先生の質問とも関連するかもしれませんが、合成触媒に関しては 5 年間で小型パイロットまでということで、大型パイロット以降に関しては別事業で実施するのでしょうか。

【瀬戸山 PL (実施者)】 現在はそう考えています。

【朝見委員】 小型パイロットの規模はどのぐらいですか。

【瀬戸山 PL (実施者)】 今回の小型パイロットはかなり小さいものです。「大型ベンチ」と書いてありますが、今回やっている要素技術はすでに会社の中でも検討したことがあり、あるスケールのパイロットをつくった実績があるので、「それよりも小さいものをつくっておけば、5 万トン、10 万トンのプラントが設計できる」ということをベースに考えています。ですから今回は、かなり小さなものでも行けるだろうと判断しています。

【佐野分科会長】 2 点ほど伺いたいのですが、こういうプロジェクトでは研究者間の意見交換会が非常に重要だと思います。私が昔やった C1 化学でも、年に 3 回ぐらいやっていました。NEDO では 2 回の技術検討委員会を提案されていますが、その意味で、2 回で十分と考えられるかというのが 1 点目の質問です。

もう一つは、技術目標値はどう決めたのでしょうか。たとえば合成触媒の収率 70%と決めています、空時収率という考え方はどうなのか、1 時間あたりどのぐらいのものを生産できるかが、将来の実用化を考えたときに重要になると思いますが、そういう項目がないと感じました。そのへんはどうでしょうか。

【土屋主査 (推進者)】 1 点目のコミュニケーションの度合いは、NEDO から回答致します。NEDO のプロジェクトの場合、技術検討委員会は NEDO が主催して年 2 回行い、外部評価委員の先生方をお招きして、いろいろ辛口の意見をいただいてプロジェクトの運営に反映させますが、それ以外にも実施者主催の全体会議が年 2 回ほどあります。実施者主催なので自由な形式で、進捗状況、成果、課題について皆さんで情報共有を図りますが、その場に NEDO も参加して情報を仕入れると同時に、こちらもいろいろ意見を言うというコミュニケーション機会を持っています。また各テーマにおいて、それぞれの進捗状況やスタイルに合わせて、実施者間で随時個別の打ち合わせ会議が開催されているようです。場合によっては、そちらにも NEDO が参加しています。

【佐野分科会長】 グループ間で、その会に参加できるのですか。たとえば分離膜の実施者が光触媒あるいは FT の打ち合わせ会に出ることは可能ですか。

【土屋主査 (推進者)】 実施者主催の場合は、基本的に外部有識者はいませんが、全体会議等では全分野の研究者が一堂に会して、横の連携を取る意味合いでコミュニケーションを図っています。

【瀬戸山 PL (実施者)】 (情報共有・コミュニケーション等について) 補足します。月報は月々書いていますが、1年目はリーダークラスしか集まらなくて、「研究現場でやっている人たちのモチベーションアップも含めて、これではいけない」ということで、今年の5月に全員を集めた第1回のポスターセッションを企画しました。これからは年2回やっていく予定です。100人近く集まるのでかなり大変ですが、こういうことは必要だと思うので、これからも続けていく予定です。

それから空時収率、生産性の話です。FT 合成も MTO 反応も古典的な反応で、どれぐらいの生産性が出るかはおおよそわかっています。基本的に今回目標としているのは C2~4 のオレフィンなので、前の合成ディーゼルをつくるような FT とはかなり肌合いが違い、その意味では歩留まりを重要視すべきなので、そちらに重きを置いています。生産性については基本的に FT なので、「そこそこのレベル」という想定はもちろんしています。

【佐野分科会長】 10年計画で145億円ですが、資料を見ると各年で同じような額です。重みを置くという考え方はないのですか。

【土屋主査 (推進者)】 一応、毎年14.5億円という想定になっていますが、その時々々の研究フェーズによって予算の比率、テーマごとの配分が変わってきます。いまの段階は光触媒の性能を上げなければいけないので、光触媒に重点的に予算を配分していますが、4年目以降は合成触媒で小型パイロットを用いた検討が始まるので、少し合成触媒側に重点的に配分する構成を考えています。また、年や状況によって獲得できる予算が変わってくるので、ここに書いてある4年目以降の額はあくまでも想定値で、多少上下することはあり得ます。

【石谷分科会長代理】 光触媒はスケールがかなり大きくなると、原料として水がどうなるのかが気になります。特にサンベルト地帯に持っていく場合、たとえば乾燥地帯ではたちまち大変な話になりますが、たとえば海水を使うのでしょうか。水の豊かなところはいいでしょうが、そのへんに関してはどう考えておられますか。

【瀬戸山 PL (実施者)】 ポンチ絵で描いてありますが、基本的に海の近くをベースに考えています。使う水も淡水化するという想定で考えています。

【石谷分科会長代理】 海水をそのまま使うことは考えられないのでしょうか。

【瀬戸山 PL (実施者)】 それは少ししんどいのではないかと思います。堂免先生は別の意見があるかもしれませんが、いまのレベルで言うと、イオンは多少含んでいるかもしれないけれども、装置へのダメージを考えると、なるべく純水に近いものを使うことを考えるべきです。そうなってくると、日本は分離膜の事業に強いので、そういうところに持っていくという切り口でも考えることができます。それも日本にとってウエルカムな状況ではないかと思えます。

【山下委員】 実用化する場合は、水の確保などいろいろな問題があり、砂漠にパネルを置くなら「砂がかかってどうするか」ということがよく話題になります。このプロジェクトは10年後に、最終的にどこまで持っていこうとされているのですか。

【瀬戸山 PL (実施者)】 10年後の段階では、まず国内で、そこそこのレベルでスケールアップすることを考えています。一般的に、水素を年間100トンつくる場合に想定できる面積はたかだか数ヘクタール

の規模です。日本の日射量の場合はそのぐらいのレベルなので、国内においてはあくまでパイロット、あるいはソーラーステーションに近い位置付けで考えることができます。そのレベルができれば、海外に持っていくときには、条件は厳しくなるけれども光触媒パネルをナンバリングアップすればいいだけなので、対応できるだろう。ただ条件は厳しいので現地での耐久性試験等が必要になるという考え方で

【山下委員】 先ほどから海外でつくることを想定した話が出ていますが、こういうシステムを日本国内で動かすことは可能ですか。

【瀬戸山 PL (実施者)】 可能だと思っています。一つ面白いのは、償却が終わってしまうと日本国内で水素をつくった場合も、原料が水なので原料費がすごく安く、排出 CO₂ とソーラー水素から持ってきたオレフィンも、中東ほどではなくても、日本でも十分競争力を持つレベルになります。ですからソーラー水素のパネルの製造コストを安くして償却費を小さくできれば、国内でも十分やっていける可能性があると思っています。

【朝見委員】 光分解で水を分解して水素と酸素にするときに、水素の使い道についてはずっと言われてきたと思いますが、大量に発生する酸素はどうやって使うのですか。

【瀬戸山 PL (実施者)】 化学プラントの場合、酸素はすごくありがたいものです。たとえば天然ガスの改質で一番いいやり方は Auto-thermal だと思いますが、その場合、リサイクルを含めて考えると空気ではだめで純酸素を使わなければいけないという問題があります。ですから酸素がそちらに入っていけば、化学プラントにとっても非常におもしろい話です。また多くの化学プロセスでの酸素の評価は 12~15 円/kg ぐらいだと思いますが、副生物控除という考え方を入れると水素の値段がさらに安くなって、より経済性が上がります。ですからエチレンオキシド、あるいはいろいろな酸化系のプロセスの中に純酸素を持ち込むという考え方は当然あると思います。

【朝見委員】 量的な関係として、それでもまだ酸素の用途は足りないぐらいですか。

【瀬戸山 PL (実施者)】 もっと使い道があるといいのですが、かなり余ります。

【石原委員】 国内で行った場合にはそういう説明でいいとして、もともと言われているように、このプラントを例えばサウジアラビアにつくって最終的にオレフィン類だけを持ってくるという話のときは、結局酸素が余ってしまうので使えなくなってしまうのか。この絵の中では、どこかで「輸送する」というのが必ず発生すると思うので、そこをもう少し明確にしたほうがいいような気がします。よくあるように水素製造だけやって、水素だけ持ってきて、残ったところは全部国内でやるのと、どちらが得かを考えなければいけないような気がします。

【瀬戸山 PL (実施者)】 企業の立場で言うと、海外で事業をやるほうが絶対がいいと思います。国内の雇用をどうするかという話を考えると、そのバランスは別の視点で考えなければいけませんが、日本の新しいプロセスが海外に出て CO₂ 削減にどれだけ寄与するかということに関して言うと、海外で物をつくって日本にお金が入ってくる仕組みだけあれば良くて、そこはそれほどこだわるべきではないと思っています。

【佐野分科会長】 知財の管理についてお聞きします。国家プロジェクトですので、成果を日本の財産とするには特許をどんどん出さなければいけません。しかし、多くの企業が参加しており、特許が取得出来たときは、たとえば光触媒や分離膜に参加する企業にも特許権があって使うことができるのですか。

【土屋主査（推進者）】 成果として得られる特許の帰属については、実施者の中に発明小委員会という組織があり、どこの参画企業が何パーセント貢献したかを定めたうえで出願しています。実施する際は、この技術研究組合の組合員企業であれば割と安い価格で優先的に実施できて、非組合員企業が使いたい場合は、実施者の中で実施許諾するかどうかを協議し、許諾の場合は組合員よりも高めの価格で実施許諾する等になっております。

【石原委員】 成果の発表状況のところですが、この大きさのプロジェクトの割には発表件数が少ないような気がします。成果はたくさんあるのでしょうか、あえて戦略的に外部に情報を出さずに特許に持っていくと考えているのでしょうか。H26FY では特許の数が逆に減っていますが、今年度グッと増えるというイメージでいいですか。

【瀬戸山 PL(実施者)】 1年目が始まったのが11月ぐらいなので、2年目の後半に入って多く出ています。3年目は中間評価で忙しかったこともありますが、数はこれからどんどん増えていくはずですよ。

【石原委員】 特許化されたものは成果発表しても問題ないと思いますが、論文の数も、特許化されたものについては今後増えていくようにマネジメントされているのですか。

【土屋主査（推進者）】 おっしゃるように、予算の割には特許や論文の件数が少ないことはNEDOも認識しております。そのへんは実施者と協力して重点的に出す方針で臨んでいきたいと思っております。

【瀬戸山 PL（実施者）】 特に光触媒の材料に関しては、堂免先生と工藤先生の材料があって、海外がそれを真似している状況に近いので、あまり発信しすぎると情報提供していることにもなりかねません。そこは意図的に、あまりやりすぎない程度にやっています。

【石原委員】 出た成果を海外に情報として出すのも一つの大事な役割だと思うので、権利化がきちんできたら、そこから先は一生懸命公表すべきだと思います。

【瀬戸山 PL（実施者）】 そういうつもりでやっていますし、企業の人間が入って、論文発表していかどうかをいちいちチェックしています。特許にしたつもりでも「この論文の成果の権利化はどうか」ということが結構あるので、内側でもんで審査しながら進めていますが、出してかまわないものは積極的に出していくという姿勢に変わりはありません。

【佐野分科会長】 それでは予定の時間がまいりました。ほかにもご質問、ご意見があると思いますが、本プロジェクトの技術的な内容については、この後詳しく説明があると思っておりますので、その際に質問していただければと思います。

<非公開の部>

6. プロジェクトの詳細説明

省略

7. 全体を通しての質疑

省略

<公開の部>

8. まとめ・講評

【佐野分科会長】 それでは審議も終了しましたので、各委員の皆様から講評をいただきたいと思います。山下委員から始めて最後に私という順番で進めたいと思います。それでは山下委員、よろしく願いいたします。

【山下委員】 既存のプロセスと太陽エネルギーをうまく組み合わせるという発想は大変おもしろく、また、既存のプロセスを早く仕上げておいて、そこに後から水素を供給するという考え方は、いつもの研究の流れと反対のようで、これも大変おもしろくお聞きしました。どの分野も世界をリードする先生方が研究されていて、太陽エネルギーを使ったソーラーフューエルはいま世界でも非常に盛んで、大きな予算も動いています。目的からするとソーラーケミカルみたいな感じがあるのかもしれませんが、どこまでできるかわれわれは知りたいし、夢のあるテーマです。(太陽エネルギー変換効率) 10%という非常に高い目標を置かれていますが、そこに行かなくても8合目、9合目まで行けるというのを示していただけたら、われわれも大変うれしく、夢を感じますし、後を追って研究したいということも出てくると思います。成果もいまのところは順調に進んでいると思います。今後は少しペースを上げなければいけないかもしれませんが、ぜひよろしく願いいたします。

【戸井田委員】 一般的に中間目標はほぼ達成されていて、いい成果が得られているのではないかと思います。特に光触媒については世界最高水準だと思うので、アメリカや欧州に抜かれないように、ぜひとも国家プロジェクトとして進めていただきたい。分離膜の活用も検討されていますし、水素の製造という意味では自動車用の燃料電池にも応用できそうな技術が多々あります。このプロジェクトで開発された技術を、広く日本の国益に寄与するようなかたちで活用していただければと思います。先ほど選択というお話もありましたが、続けるか続けないかはともかく、技術としてまとめて、今後の活用をご検討いただきたい。分離膜と光触媒、水素発電の組み合わせについては、なかなか難しいところもあると思いますが、日本の得意なすり合わせというか、モジュール化のところをぜひ一体化の方向で進めて、よその国に負けない技術に仕上げていただければと思います。

【朝見委員】 朝から一日お聞きし、私も専門外のことについては非常に勉強になりました。プロジェクトの進捗状況としては、かなりの部分で目標をクリアし、それを大幅に超える結果も出ていて、全体として順調に進んでいるように見受けました。いくつか問題はあるでしょうが、このままプロジェクトを成功させていただきたいと思います。特に私の専門に近い合成触媒に関しては、5年の目標でこれから小型パイロットをつくって実証までやるということですが、そこで先ほどの選択と絞り込みという問題があります。このプロジェクトの中では難しいかもしれませんが、ここで絞られなかった技術も、あるいは絞り込まれた技術も、新たな技術開発として非常におもしろいことをたくさん含んでいるので、5年でやめるのではなく、是非続けていただきたいと思います。

【石谷分科会長代理】 ひとつひとつの技術として目標を全部達成されていて素晴らしいと思いました。おそらく次は統合されて、さらに非常に高い目標を立てて大変だと思いますが、ぜひともこの調子で頑張ってもらえればと思います。ライバルとしてほかの方法があって、それを強く主張しているグループもたくさんあります。たとえば太陽電池を使って電解分解をやるというグループもあります。実はわれわれもそうですが、CO₂を直接光触媒で還元するという考え方もあります。おそらく、どれが確実な方法か断言できる人はまだいないと思いますが、それを考えていくうえで特に光触媒ではモジュール化をどうするのか、トータルなエネルギーとして、もしくはコストとしてどうなるのかを、かなり検討していただいていることが瀬戸山さんのお話でわかりました。そういうことは別々の小さなグループでやっていると計算も何もできない内容なので、いま日本を代表してやられている人工光合成のプロジェクトにおいて、ぜひともその厳しい計算をして、それを研究者にフィードバックしていただくと、いま国家プロジェクトとして進行しているものがさらに活きるような気がします。今日お聞きした感じでは、まだバラバラのグループでやられています。先ほど言った「トータルで考える」ということで、皆さんが共同でやっていくことを考えていると思いますが、その点もどんどん進めていただければ、さらに意味のあるプロジェクトになるのではないかと感じました。

【佐野分科会長】 オールジャパンでプロジェクトを推進していますが、中間目標は達成されているという印象を受けました。たぶん初めからわかっていたと思いますが、合成触媒については少し苦勞されています。でも、このまま続ければ良いと思います。何よりも国家プロジェクトですから、これから絞り込みがあると思いますが、おもしろい現象、おもしろい触媒、材料を見出したらぜひ権利化して、将来のために特許あるいは論文等にして、日本の国益になるようにしてもらえれば良いと思います。また、経産省、NEDOには、ぜひ長い目で国家プロジェクトを見ていただければと思います。私どもがC1化学をやったときは、その触媒が基本となってパイロットになるまで25年かかっています。私の恩師の部長が「最後にパイロットプラントが見られて幸せだった」と言っています。そういう意味で、ぜひ長い目で見ていただくということをお願いします。

以上ですが、最後に推進部長あるいはプロジェクトリーダーから一言ありましたら、よろしく願います。

【瀬戸山 PL (実施者)】 実証も大切ですが、私たちは実用化したい、商業プラントをつくりたいと思っています。日本の21世紀の起死回生策というほどではありませんが、それは日本が発信しなければいけない問題だと思います。最近IPCCの報告書で、「2030年ぐらいまでにゼロエミッションないしローエミッションの技術ができないと、地球は21世紀末に壊れてしまいます。15年間の間にイノベーションを起こしてください」と言っているレポートがあります。人工光合成のプロジェクトはそれができる可能性があるので、ちゃんとでき上がれば世界に発信できると思っています。そういう意味で適宜技術はつくっていくし、経産省、NEDOのご支援もよろしくお願ひしたいと思っています。もう一つは、世の中には競合があるので、私たちは柔軟に対応したいと思っています。プロジェクトを組んでしまうと、どうしても融通が利かない部分が出てきますが、そこは臨機応変にやっていきたいと思うので、ご協力をよろしく願ひします。

【安居部長 (推進者)】 今日は一日、長時間にわたりどうもありがとうございました。今日のご指摘を踏まえて、より成果が出るようにNEDOとして支援させていただきたいと考えております。NEDO全体としては新エネルギー部、環境部などいろいろな部がありますが、先日新エネルギー部で『水素エネルギー白書』をまとめました。たとえば、このプロジェクトはCO₂を原料化して化学品をつくるというのですが、今日の議論でもあったように、今後水素供給としてどうかという話も出てくると思います。

一方で環境部では、石炭火力からのCO₂分離・回収に取り組んでいます。国内的にはCO₂の吸収源として、こういったプロジェクトに対する期待もあります。今日のプレゼンの中で、このプロジェクトは実用化のときに国内対応と海外対応の2面があるというお話がありましたが、NEDOとしてもそのへんは柔軟に対応していきたいと考えております。また経産省の直執行からNEDOのプロジェクトマネジメントに移りましたので、技術検討委員会の充実を含めて、より良い成果が生まれるようにNEDOとしても最大限取り組んでまいりたいと思います。引き続きご指導のほど、よろしくお願いいたします。

9. 今後の予定

評価事務局より資料8により今後の予定が説明された。

10. 閉会

評価事務局 NEDO 評価部佐藤部長から挨拶があり、次いで分科会長が閉会を宣言した。

配布資料

- 資料 1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料 3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
- 資料 4-1 NEDOにおける研究評価について
- 資料 4-2 評価項目・評価基準
- 資料 4-3 評点法の実施について
- 資料 4-4 評価コメント及び評点票
- 資料 4-5 評価報告書の構成について
- 資料 5-1 事業原簿（公開）
- 資料 5-2 事業原簿（非公開）
- 資料 6 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料 7-1-1～資料 7-3 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
- 資料 8 今後の予定
- 参考資料 1 NEDO技術委員・技術委員会等規程
- 参考資料 2 技術評価実施規程

以上