

研究評価委員会

グリーン・サステイナブルケミカルプロセス基盤技術開発／「有害な化学物質を削減できる、又は使わない革新的プロセス及び化学品の開発」・「廃棄物、副生成物を削減できる革新的プロセス及び化学品の開発」

(事後評価) 分科会議事要旨

日 時：平成24年9月14日(金) 10:00～15:25

平成24年9月21日(金) 9:30～18:30

場 所：コンベンションホール AP浜松町 会議室B・C

出席者(敬称略、順不同)

分科会長 浅岡 佐知夫 北九州市立大学 国際環境工学部 特任教授
分科会長代理 吉田 潤一 京都大学 大学院 工学研究科 合成・生物化学専攻 教授
委員 稲永 純二 九州大学 名誉教授
委員 植山 正基 一般社団法人 日本化学工業協会 産業部 兼 技術部 部長
委員 薩摩 篤 名古屋大学 大学院 工学研究科 物質制御工学専攻 教授
委員 杉本 裕 東京理科大学 工学部 工業化学科 准教授 (9/21:欠席)
委員 永島 英夫 九州大学 先導物質化学研究所 分子集積化学部門 教授
委員 三宅 孝典 関西大学 環境都市工学部 エネルギー・環境工学科 教授

<推進者>

相楽 希美 NEDO 環境部 部長
海老根 強 NEDO 環境部 統括主幹
岩田 寛治 NEDO 環境部 主任研究員
石毛 悦子 NEDO 環境部 主査

<オブザーバー>

羽部 浩 経済産業省 化学課 機能性化学品室 研究開発専門職

<実施者>

魚住 泰広 大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 分子科学研究所 教授 (PL)
小林 修 東京大学大学院理学系研究科 教授 (PL)
島田 広道 独立行政法人 産業技術総合研究所 研究環境安全本部 本部長 (PL)
石原 一彰 名古屋大学 大学院 工学研究科 化学・生物工学専攻 教授
森 雄一朗 東京大学大学院理学系研究科 グリーン・サステイナブル・ケミストリー社会連携講座 特任准教授
奥村 吉邦 昭和電工株式会社 研究開発センター 大分触媒グループ グループリーダー
五十嵐 威史 昭和電工株式会社 研究開発センター リサーチャー
柳生 大輔 昭和電工株式会社 研究開発センター 大分触媒グループ
沼田 好幸 日光ケミカルズ株式会社 那須事業所 技術グループ チーフ

赤塚 裕一 日光ケミカルズ株式会社 那須事業所 技術グループ

大野 桂二 和光純薬工業株式会社 試薬事業部 試薬開発本部 試薬研究所 所長

松澤 啓史 和光純薬工業株式会社 試薬事業部 試薬開発本部 試薬研究所

佐藤 一彦 独立行政法人 産業技術総合研究所 企画本部 総括企画主幹

清水 政男 独立行政法人 産業技術総合研究所 環境化学技術研究部門精密有機反応制御グループ
主任研究員

今 喜裕 独立行政法人 産業技術総合研究所 環境化学技術研究部門精密有機反応制御第3グループ
研究員

齋藤 信 昭和電工株式会社 技術本部戦略マーケティングセンター スタッフマネージャー

内田 博 昭和電工株式会社 研究開発センター コーポレートフェロー

大関 雄二 電気化学工業株式会社 新規材料研究部 主幹研究員

渡辺 淳 電気化学工業株式会社 新規材料研究部 グループリーダー

大橋 慶太 電気化学工業株式会社 新規材料研究部 研究員

笹川 巨樹 荒川化学工業株式会社 開発統轄部 技術事業開発部 筑波研究所 研究員

恵崎 陽一郎 荒川化学工業株式会社 開発統轄部 技術事業開発部 筑波研究所 主任研究員

浦田 泰男 JNC株式会社 研究開発本部 市原分室 PJリーダー

渡辺 健一 JNC株式会社 研究開発本部 主席研究員

<企画調整>

増山 和晃 NEDO 総務企画部 課長代理

<事務局>

竹下 満 NEDO 評価部 部長

三上 強 NEDO 評価部 主幹

松下 智子 NEDO 評価部 職員

中村 茉央 NEDO 評価部 職員

加藤 芳範 NEDO 評価部 主査

<一般傍聴者> 4名

議事次第

< 1 日目 > 9 月 1 4 日 (金)

【公開セッション】

- 1.開会、分科会の設置、資料の確認
- 2.分科会の公開について
- 3.評価の実施方法
- 4.評価報告書の構成について
- 5.プロジェクトの概要説明
 - 5.1. 事業の位置付け・必要性／研究開発マネジメント
 - 5.2. 研究開発成果／実用化・事業化の見通し
 - 5.3. 質疑
- 6.プロジェクトの詳細説明
 - 6.1. 分子研G：高機能不均一触媒の開発と環境調和型化学プロセスの研究開発
 - 6.1.1. 錯体触媒を利用した水中不均一条件での精密化学合成法の研究開発（分子研）
 - 6.1.2. ナノ触媒を利用した水中不均一条件での酸素酸化反応の開発研究（分子研）
 - 6.1.3. エステル・アミド類の高効率・高選択的合成法の開発研究（名古屋大）
 - 分子研Gの全体を通しての質疑

< 2 日目 > 9 月 2 1 日 (金)

【非公開セッション】

非公開資料取り扱いの説明

- 6.2. 東大G：革新的アクア・固定化触媒プロセス技術開発
 - 6.2.1. アクア触媒によるアセトアルデヒド製造プラント排水中の希薄酢酸回収技術（東京大+昭和電工）
 - 6.2.2. 固定化触媒を活用する革新的水素化反応システム開発（東京大+日光ケミカルズ）
 - 6.2.3. グリーンプロセスのための高分子固定化金属触媒試薬の開発（東京大+和光純薬工業）
 - 東大Gの全体を通しての質疑
- 6.3.産総研G：革新的酸化プロセス基盤技術開発
 - 6.3.1. 過酸化水素を用いた反応系の基礎研究（産総研）
 - 6.3.2. 多官能性基質の酸化技術開発（昭和電工）
 - 6.3.3. 高分子量基質の酸化技術開発（電気化学）
 - 6.3.4. 易加水分解性基質の酸化技術開発（荒川化学）
 - 6.3.5. 難酸化性基質の酸化技術開発（JNC）
 - 産総研Gの全体を通しての質疑
- 7.全体を通しての質疑

【公開セッション】

- 8.まとめ・講評
- 9.今後の予定、その他
- 10.閉会

議事要旨

<1日目> 9月14日(金)

【公開セッション】

1. 開会、分科会の設置について、資料の確認

- ・開会宣言(事務局)
- ・研究評価委員会分科会の設置について、資料 1-1、1-2 に基づき事務局(加藤主査 NEDO 評価部)より説明。
- ・浅岡分科会長挨拶
- ・出席者(委員、推進者、実施者、事務局)の紹介(事務局、推進者)
- ・配布資料確認(事務局)

2. 分科会の公開について

事務局より資料 2-1 及び 2-2 に基づき説明し、議題 6.2.「東大G:革新的アクア・固定化触媒プロセス技術開発」、議題 6.3.「産総研G:革新的酸化プロセス基盤技術開発」及び議題 7.「全体を通しての質疑」を非公開とすることが了承された。

3~4. 評価の実施方法と評価報告書の構成について

評価の実施方法を事務局より資料 3-1~3-5、資料 4 に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

5. プロジェクトの概要説明

推進者(石毛主査 NEDO環境部)・実施者(魚住PL、小林PL、島田PL)より資料 5-1 及び資料 5-2-1~3 に基づき説明が行われた。

5-1. 事業の位置付け・必要性/開発マネジメントについて

5-2. 研究開発成果/実用化・事業化の見通しについて

5-3. 質疑

説明に対し以下の質疑応答が行われた。

主な質疑内容:

- ・「NEDO が関与する意義として研究開発の難易度が高いことを挙げているが、具体的にはどういうことか。」との質問があり、「GSC は、従来、企業サイドには無い技術であり、シーズがアカデミアにあるので、技術的難易度が高く実用化が難しいことである。」との回答があった。
- ・「水・アルコール等の反応溶媒系では酵素を使う反応がよいと思うが、従来技術と位置付けているのか。」との質問があり、「酵素では出来ない反応であり、バイオ系が適するものは別の部署が担当している。」との回答があった。
- ・「出口としてかなり特殊な製品というか機能材があり、それはそれで良いのかもしれないが、酢酸エチル製造は、従来技術に比べ、触媒費用が高く、コストで負けていないか。その辺りの全体的な考えを聞かせて欲しい。」との質問があり、「4本柱(資料 5-1; 4頁)毎にターゲットは異なり、本事業の場合、主に高付加価値のスペシャリティケミカルをターゲットとした。水素化は、汎用性のある Pd カーボンに取って代われれば効果は大きい。また、酢酸エチルは市場価格で計算している。」との回答があった。

- ・「費用対効果（資料 5-1；20 頁）はどのように計算したのか。」との質問があり、「2014 年の市場規模でコストが 1%を占めるとした（分子研 G）、或いは、開発した製品による売上増加分（東大 G、産総研 G）である。」との回答があった。
- ・「助言の反映（資料 5-1；26 頁）の「初年度に事業化に向け加速すること」とはどういう意味か。」との質問があり、「初年度とは NEDO に移管後の初年度のことで研究開発としては 2 年目のことであり、NEDO プロの範囲での参画企業の研究は実用化の見通しを付けるところまでであるが、そのためには事業化が上手く進むように社内の事業部と早い内から連携をとって行くようにとのアドバイスであり、オブリゲーションではない。」との回答があった。
- ・「実施体制として東大 G、産総研 G が集中研方式を採用したのは NEDO による指導か。」との質問があり、「METI への公募提案時に集中研の方がよいと強く希望した。近くに研究現場があると、例えば、触媒の色の変化や失活状況が直に確認でき、各企業へのフィードバックを密接に出来た。メリットは多く、デメリットは無かった。」との回答が東大 G よりあった。
又、「参加企業間での牽制は無かったか。」との質問があり、「競合しない 3 社を選んだ。」との回答が東大 G からあった。産総研 G からは、「1 社を除いて触媒開発の経験がない企業が参画したため産総研の技術ベースが役立った。競合者を入れていない。デメリットは、産総研の研究者の負荷が多くなったことである。」との回答があった。
- ・「プロジェクトの方向性の①有害物使用量の削減、②廃棄物発生量の削減で実施の効果をまとめていないのは何故か、市場規模のみではおかしい。化学工学的に見た装置規模も推算して欲しい。また、追加でもよいから現状技術とプロジェクトの成果との差をきちんと計算して欲しい。」との質問（コメント）があり、「CO₂を 1 割削減（有機 EL について）では記載が不足か。」との回答があり、「そこはしっかり記載してあるが全体をそういう観点でまとめて、NEDO に提出して欲しい。」とのコメントがあった。これに対して、「別途提出する。」との回答があった。また、「合成の方法論を扱っており、最終生成物が特定されていればそれは出来るが、シーズから立ち上げての計算は難しく、最終的には、コストパフォーマンスのある製品でないと意味がないので、先の長いサポートを NEDO をお願いしたい。」との追加コメントがあった。
- ・「分子研の再委託（資料 5-1；24 頁）はよいやり方だ。再委託に対する NEDO の考えはどのようなものか。」との質問があり、「しっかりした方針がないと安易にプレイヤーを増やしてしまうリスクがある。今の再委託先の名大には長期的に有望なシーズをさらにリファインしていただいた。」との回答があり、「再委託は METI への提案時に提案された。」との回答があった。また、「一般論として、途中での再委託の変更は可能か。」との質問があり、「可能。」との回答があった。
- ・費用対効果の内容について質問があり、「分子研 G は照明の有機 EL 化による CO₂ 削減を計算、東大 G と産総研 G は参加企業の市場予測による。研究開発資金と比較すると大きな効果があったと考えている。」との回答があった。

6. プロジェクトの詳細説明

6.1. 分子研 G：高機能不均一触媒の開発と環境調和型化学プロセスの研究開発

6.1.1. 錯体触媒を利用した水中不均一条件での精密化学合成法の研究開発（分子研）

魚住 P L より資料 6-1-1 に基づき説明が行われ、以下の質疑応答が行われた。

主な質疑内容：

- ・「e ファクターはどれくらい削減出来たのか。」との質問があり、「対象の化合物では、精製工程が大きなウェイトを占めるが、ノウハウのため開示されないため回答できない。製造プロセスのみでは、触媒は回収できているので貴金属の e ファクターはゼロ、ハロゲンも既存法と同様、水は溶けた塩を除けば何回も使用出来る。」との回答があった。
- ・「触媒再利用はどうか。」との質問があり、「ろ過することで容易に回収可能。10 回程度の繰り返しでは活性低下なし。現在、フロー系で評価しており 100 回、1000 回分を検証しようとしている。」との回答があった。
- ・「繰り返し再利用中、PEG が切れたかは、Pd、リン、有機物のリーチングを見る必要があるのではないか。」との質問があり、「検証している。リンは痛んでいない。PEG はこの条件では切り出すことはない。生成物に混ざる PEG は製品に対してダメージは低い、金属が混ざるのは嫌われる。」との回答があった。
- ・「空気中でろ過して回収すると、リンが酸化し触媒劣化を起こさないか」との質問があり、「空気中で扱うと劣化すると考える。技術確立まではグローブボックス内の嫌気性（酸素が無い）状態で検討した。フロー系で行えば、酸素に触れないので問題を回避出来る考えられるため、検証中。」との回答があった。
- ・「リンに付いている t-ブチル基は、水系でリフラックスして、切れ出しは無いか。」との質問があり、「t-ブチル基は t-ブチルホスフィンであり、本条件で痛むことは無い。P-MAS-NMR により、反応後のリンの状態に変化が無いことを確認している。」との回答があった。
- ・「金属の漏出が 1ppm 未満とはどういう意味か。」との質問があり、「使用した金属の内生成物に漏出した量が 1 ppm 未満と言うことである。」との回答があった。
- ・「本研究開発は有機 EL の素材開発ではなく、GSC のプロセス開発である。TPD を従来法で製造した場合に有害物は何がどの程度出るのか。」との質問があり、「TPD には幾つか誘導体があり少し違うが、C-N 結合を作ることが基本。よって、パラジウム触媒や銅触媒を使っている会社があり、従来法では有機溶媒を使用している。また、錯体は有機溶媒に溶解してしまうため、担持した金属は粗生成物側に存在してしまい、それを ppm 以下まで除去するプロセスが必要となる。また、生成物の純度の点でも開発した方法は大きく優位性があると考え。」との回答があった。
- ・「触媒寿命はどの程度か。」との質問があり、「回収・再利用に関しては 10 回程度では問題ないことを確認済。それ以上はフロー系にて検証中。保存性に関しては、冷凍保存により 1 年程度は問題無く活性を維持可能。」との回答があった。
- ・「CH アクティベーションの可能性はどうか」との質問があり、「可能性はわからないが、出来れば嬉しい。しかし、正確にこの位置だけを CH アクティベートするのは非常に困難。」との回答があった。
- ・「触媒寿命に関しては、ICP 分析でリンと Pd の相対比を使用後に見ると分かるのでは。」とのコメントがあり、「検討する。」との回答があった。
- ・「混入金属は昇華しなくて済むレベルまで抑えられているか。」との質問があり、「デバイスに使うと検証しないと分からない。ICP 分析結果のレベルでスペックを満たしていると考えますが、実使用しないと断言までは出来ない。」との回答があった。
- ・「生成物は全て水相にできて簡単に分離出来るのか。」との質問があり、「現在は、ろ過で KBr を除いた後、触媒に絡んでいる生成物を熱水ですすぐと溶け出す。その後、凍結乾燥で水をとばして単離している。」との回答があった。
- ・「ICP 分析で検出限界以下は不適切な表現なので、具体的な数値で示すべき。金属漏出については、製品の品質の話と、金属の固定化率の話は分けて記述すべき。各最終目標に対する達成度を数値で示して頂きた

い。触媒回収率も 99%以上とか定量的にすべき。」とのコメントがあった。

- ・「H22 年度目標の表現が異なっている理由は何か、バイオマス、モノリスの取り組みはどう言う位置付けか。」との質問があり、「NEDO の設定目標にあったコストダウンを目指した取り組みであるが、最終目標に対する寄与はあまり出来ていない。」との回答があった。さらに、全体として統一した表現すべきとのコメントがあった。
- ・「達成目標は基本計画に従って書くべきである。」とのコメントがあり、「漏出率など上乘せしたものや生産量を変更しているものがある。」との回答があった。
- ・達成率 100%とは、何を基準にしているか明確にすべきとのコメントがあった。

6.1.2. ナノ触媒を利用した水中不均一条件での酸素酸化反応の開発研究（分子研）

魚住 P L より資料 6-1-2 に基づき説明が行われ、以下の質疑応答が行われた。

主な質疑内容：

- ・「パーオキシドテストは行っているか（エチレングリコール等のエーテルの隣がフリーラジカル酸化され易いため、その確認である）。」との質問があり、「過酸化物が遊離されると、すぐに Pd で分解されて酸素になり、製品に過酸化物は混ざっていない。」との回答があった。
- ・「バッチでは反応率が 100%に達するのに 20 時間掛かり、フロー系は 1 分と非常に短い（10 頁）がその理由は何か。」との質問があり、「反応条件を検討し、常圧から 60bar に圧力を上げた。水中の酸素の溶解度が律速であったため、反応が進んだ。」との回答があった。
- ・「装置中の油分は純酸素を使用する場合は禁油なので、装置のスケールアップには注意が必要。」とのコメントがあり、「装置の最適化は、純酸素を使用する前提で装置メーカーの専門家と一緒に実施している。」との回答があった。また、「マイクロリアクターを出たところが危なく、特に大量合成は注意が必要なので工夫して欲しい。」とのコメントがあった。
- ・「触媒の再使用は、将来的には問題ではないか。」との質問があり、「現状、1 週間程度、2000 回程度の回転までは問題ないが、1 年間何万回転というところまでの検証は進んでいない。」との回答があった。
- ・「基本計画記載の溶出金属回収率について、どのような解釈でこのような結果となったのかも記載すべき。」とのコメントがあった。
- ・「マイクロリアクターを使用した際、アルコールの OH と酸素のモル比はどの程度か。」との質問があり、「酸素圧力と濃度ばかり気にしていて計算していなかった。」との回答があった。
- ・「液及びガスのフローレートはどの程度か、空間比率はどの程度か。」との質問があり、「ナノバブルエマルジョン状態のアップフローであるが、計算はしていない。」との回答があった。「トリクルのリアクターの場合、ガスと液の存在比が固定床の触媒のリアクター中の接触の問題で、化学工学的には非常に重要であるので、必ず検討するのが良い。」とのコメントがあった。
- ・「酸素は空気に置き換えられるか。」との質問があり、「出来るが反応が遅くなる。」との回答があった。
- ・「TON (=2.5K) の分母・分子は何か」との質問があり、「Pd 1g モルに対して、2,500 モルの生成物であり、6 日間流しての結果である」との回答があった。
- ・「水系の反応が酸素・圧力を掛けてここまで上手く行くのは基質の親水性が高いからか」との質問があり、「そうは思わない。高分子のマトリックスが水中だと有機物は水に溶けにくいので、この中にやってくる。疎水性相互作用によって、自己濃縮されるので反応が進みやすい。」との回答があった。

- ・「ポリスチレンはポーラスか、また細孔径はどの程度か。」との質問があり、「分子レベルでの拘束性がない程度であり、孔は無い。」との回答があった。

6.1.3. エステル・アミド類の高効率・高選択的合成法の開発研究（名古屋大）

石原教授より資料 6-1-3 に基づき説明が行われ、以下の質疑応答が行われた。

主な質疑内容：

- ・「カーボネートのエステル交換は出口としてポリカーボネートへの応用は考えたか。」との質問があり、「考えたが、ジメチルカーボネートとアルコールからのモノエステル交換は進むが 2 段階目がかかなり遅いことを確認している。」との回答があった。また、「ランタンイソプロキサイドより 100 倍安価とは言えレアアースであることに変わりない。ランタンは毒性が非常に低いので、医薬中間体に活路を見出したい。」との回答があった。
- ・「スケールアップを大学で行うので 10～数トン規模に至らなくてもよいと言うのは再委託だからなのか。」との質問があり、「METI からの説明を受けた際、10～数トン規模は大学、分子研で行うには現実的で無く、そこへの道筋として試験管で終わるのでは無くスケールアップして道筋を示して、それに対して企業がスケールアップに取り組むことでよいことになったと理解している。」との回答があった。これに対して、「表現の仕方を、理由も含めて元々の前提が変わったから評価はこうですとしないと、公募事業なので、如何なものか。」とのコメントがあり、「申請段階で書いていないが、この考え方を途中で認めてもらったため、解釈としては問題無いと認識している。」との回答があった。
- ・「スケールアップ実験での触媒は均一系で、全部溶解しているのか。」との質問があり、「そうである。触媒活性を高め、使用量を減らしたい。固定化についても、必要ならば検討する。」との回答があった。
- ・「機能性材料や医薬品などの製品ターゲットが決まらないと要求事項が明確にならないが、実用化見通しからは、ヨウ素は着色したりするため使いたくない。或る程度の想定でターゲットと残された問題は何かを提示してもらいたい。」とのコメントがあり、「臭素との比較検討も行っているが、今回はヨウ素の方が断然よい。ヨウ素は日本が第 2 位の保有量、日本にとってヨウ素技術開発は戦略的に損にならないと考えている。」との回答があった。さらに、「ヨウ素は何処が強いが、何処はだめかを分析しておいた方がよい。」とのコメントがあり、「過酸化水素やターシャリーメチルハイポオキシドの酸化で、ヨウ素は亜ヨウ素酸アンモニウム塩になっており、着色していない。塩であり、ヨウ素は分離して来ない。」との回答があった。
- ・「従来法との比較メリットを出してもらおうとよい。」とのコメントがあり、「例えば、従来法はテトラカルボン酸と無水酢酸を使っており、加熱蒸留で無水酢酸を除去している。テトラカルボン酸は分留が困難である。」との回答があった。また、「触媒使用の利点は何か、触媒回収はしているのか。」との質問があり、「廃棄物は水のみである。触媒は 5 回再利用した。繰り返し再利用が可能と考えている。」との回答があった。
- ・「ランタンナイトレートを使っているが IV 族はだめか、他の金属は使えるか。」との質問があり、「他の研究者が 10 年以上前にアルコール溶媒中でメチルエステルのアルコリシスを様々な金属アルコキシド触媒で試験しており、ランタンイソプロキサイドが良かったので、それに従った。ランタン以外は試していない。」との回答があった。
- ・「小笠原の 5000m 海底にレアアースが有る。採掘コストさえ上手く行けば、希土類は日本の強みに成るかも知れない。」とのコメントがあり、「現状を見て高価格であることに惑わされしないで、まずは良いものを見つけていこうと考えている。」との回答があった。

○ 分子研Gの全体を通しての質疑

以下の質疑応答が行われた。

主な質疑内容：

- ・「触媒による部分とカートリッジによる部分と装置に依存している部分のどの範囲を評価するのか。」との質問があり、「装置は加速財源で導入して行った。当初の目標を越えているが、NEDOのお陰もあり、評価範囲に加えて構わない。」との回答があった。これに対し、「触媒による部分とカートリッジによる部分、装置によって助けられた部分を整理して示して欲しい。」とのコメントがあった。
- ・「分子研に無い技術の部分を名大に再委託しているが、全体に対してPLとしての見解を示して欲しい。有害物、廃棄物がどれだけ従来プロセスに対して減らせたか、技術的進歩はどこかを整理して報告書で示して欲しい。」とのコメントがあった。
- ・「記述された成果が研究項目の何番の何処かがはっきりしない。」との指摘があり、「両方に跨るものがある。まとめることについては、NEDOと相談する。また、最初の資料5-1の19頁に書いてある。」との回答があった。これに対して、「基本計画に対する成果の関係のまとめが無い。」とのコメントがあった。
- ・「CO₂削減は③のエネルギー削減のアイテムであって、従来方法のプロセスはどんな有害物を出していたか、差を表示して欲しい。ターゲットとなる界面活性剤を造る場合の既存法と開発した方法との差を示して欲しいが、高純度のカルボン酸型界面活性剤のような従来法が無い場合は、パーフルオロカーボンなどの有害物をどの程度減らせたかでも構わないから示して欲しい。」とのコメントがあった。

< 2日目 > 9月21日（金）

【公開セッション】

8.まとめ・講評

各委員から、以下の講評があった。

- ・三宅委員：個別に良い結果が得られている。ユニークなデータもあった。ターゲットとした製品として高付加価値品を取り上げているので過酸化水素を使用しても十分競争出来ると感じた。反応系として、水と油の二相系を上手く利用し、触媒を油に取り込んで働かせるものが多くあった。成果に関わることだが、実用化がその技術で何とか物が出来るまでと言うことであるとすると、事業化とは場合によったら随分違うと思われ、割り切れないところがある。また、全体的に比較対象の技術について記述が正確なのかが良く分からなかった。基盤技術からの素晴らしい成果であるが、どこまでを本当に捉えて良いのか難しい。全体としては、良い成果が出ている。
- ・永島委員：全て素晴らしい基盤技術から展開しようとしており、国がバックアップして育てようとしている。実用化の見通しで評価しなさいと言うならば、成果の将来展開を見て行くべきである。出来るだけ公表して、波及効果として利用して欲しいと、評価出来るように工夫して欲しい。
- ・薩摩委員：個々の研究は努力して当初目標を達成され、実用化の見通しもついた。達成度がかなり高い。実用化の期待が大きいものはNEDOが支援してあげて欲しい。特許の絡みが基盤技術として成果を公表することの妨げとなっているのであれば、事業化によりこのようなGSCの方向が良いと言うサクセスストーリーを実現していただければ、次へのモチベーションアップに成り、波及効果が期待できる。
- ・植山委員：かなり素晴らしい内容で、有意義であった。このままプロジェクトが終わり、後は各企業でや

りなさいと言うのでは、もったいない。新たな仕組み作りが必要だと思った。世界に眼を向けると、カーボンフットプリントから更に進んで、環境フットプリントがヨーロッパで始まっている。製品を造るのにCO₂の他に廃棄物とか有害物質とかがどれだけ出るかを表示して行く方向にある。各企業への意識付け、環境についての投資・研究開発に眼を向けさせることは中々難しいので、国を挙げてモチベーションを高めて欲しい。評価にあたっては、目標が個々で変わっていて、横にらみで全てを評価しづらいところがある。当初はこうであって、こう変わって、最終成果はこう成ったと言うように今後はして欲しい。

- ・ 稲永委員：産官学の協力がかなりなところまで行っている。触媒開発、プロセス開発は、その結果として得られる具体的なターゲット化合物が大事である。社会的インパクトが大きい目玉となる化合物の例が欲しかった。アカデミアから見て面白くても実社会でそれが役立たなくては本プロジェクトの意味が無いので、テクノロジーの重要性の視点から、技術検討委員会の役割をもっと充実させるほうが良いのではないか。将来的には、均一系触媒を反応媒体とともにリサイクルする技術が重要になろう。有機溶媒の削減は、今後もっとクローズアップされるべきである。
- ・ 吉田分科会長代理：本プロジェクトは基本的にシーズから出発した。シーズが良かったし、素晴らしい。実用化と言う観点で工学的にまだ検討する必要があるが、実用化に近いものもあった。実際、社会に使われなければしょうがない。本プロジェクトでは、ファインケミカルや医薬とか規模が小さいものが多かった。数を増やすか、大規模なものが必要である。波及へのNEDOの働きが必要である。合成化学者と化学工学の連携をどうして行くか、NEDOのコントリビューションをどうしていくかが大事である。また、発信をどうするか。一般に、日本の化学を素晴らしいと思っていない面もある。若い世代、将来のためにも、もっとアピールすべきである。
- ・ 浅岡分科会長：全体として、個別の成果は非常に上がっている。環境と化学物質の関係においてもっとアピール出来る成果としたら良い。有害化学物質を減らす技術、使わない技術、廃棄物を減らす技術、反応の選択率を上げる技術の成果が、革新的かどうかは疑問符がつくものもあるが、確実にその方向で成果が上がっている。今後どうしていくかという方向性に関しては、明確に方向性が出たということでまとめられるのが良い。また、今回プロジェクトに参加していない多数の企業へ、このプロジェクトの成果をどのようにアピールし、波及させていくのかということも考えられた方が良いと思う。

9.今後の予定、その他

10.閉会

配布資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 N E D O 技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について（案）
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 3-1 N E D O における研究評価について
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について（案）
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票（案）
- 資料 4 評価報告書の構成について（案）
- 資料 5-1 事業の位置付け・必要性／研究開発マネジメント
- 資料 5-2-1 革新的アクア・固定化触媒プロセス技術開発（東大G）
- 資料 5-2-2 高機能不均一触媒の開発と環境調和型化学プロセスの研究開発（分子研G）
- 資料 5-2-3 革新的酸化プロセス基盤技術開発（産総研G）
- 資料 5-3 事業原簿（公開）
- 資料 5-4 事業原簿（非公開）
- 資料 6-1-1 プロジェクトの詳細説明資料（公開）錯体触媒を利用した水中不均一条件での精密化学合成法の研究開発
- 資料 6-1-2 プロジェクトの詳細説明資料（公開）ナノ触媒を利用した水中不均一条件での酸素酸化反応の開発研究
- 資料 6-1-3 プロジェクトの詳細説明資料（公開）エステル・アミド類の高効率・高選択的合成法の開発研究
- 資料 6-2-1 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）アクア触媒によるアセトアルデヒド製造プラント排水中の希薄酢酸回収技術
- 資料 6-2-2 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）固定化触媒を活用する革新的水素化反応システム開発
- 資料 6-2-3 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）グリーンプロセスのための高分子固定化金属触媒試薬の開発
- 資料 6-3-1 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）過酸化水素を用いた反応系の基礎研究
- 資料 6-3-2 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）多官能性基質の酸化技術開発
- 資料 6-3-3 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）高分子量基質の酸化技術開発
- 資料 6-3-4 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）易加水分解性基質の酸化技術開発
- 資料 6-3-5 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）難酸化性基質の酸化技術開発
- 資料 7 今後の予定

以上