

## 研究評価委員会

### 「循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクト」(中間評価)分科会

#### 議事要旨

日 時：平成21年7月14日(火曜日) 10:00~17:30

場 所：朝日生命大手町ビル 24階 大手町サンスカイルーム E室

出席者(敬称略、順不同)

#### <分科会委員>

分科会長	箕浦 秀樹	岐阜大学 名誉教授
分科会長代理	和田 雄二	東京工業大学 大学院理工学研究科 応用化学専攻 教授
委員	浅野 祐一	日経BP社 日経アーキテクチュア編集 副編集長
委員	井村 達哉	川崎重工業株式会社 営業推進本部 市場開発部 課長
委員	岡本 誉士夫	ダイキン工業株式会社 空調生産本部 商品開発グループ 主任技師
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
委員	葉 金花	独立行政法人物質・材料研究機構 光触媒材料センター センター長

#### <オブザーバー>

オブザーバー	福田 敦史	経済産業省 化学課機能性化学品室 室長
オブザーバー	遠藤 秀雄	経済産業省 化学課 課長補佐
オブザーバー	石黒 格	経済産業省 化学課 技術・企画調査係
オブザーバー	依田 智	経済産業省 研究開発課 研究開発専門職

#### <推進者>

推進者	宗像 鉄雄	NEDO 環境技術開発部 部長
推進者	唐沢 順市	NEDO 環境技術開発部 主任研究員
推進者	長山 信一	NEDO 環境技術開発部 主幹心得
推進者	小峰 一義	NEDO 環境技術開発部 主査
推進者	緒形 仁	NEDO 環境技術開発部 主査
推進者	間瀬 智志	NEDO 環境技術開発部 職員

#### <実施者>

実施者(PL)	橋本 和仁	東京大学 先端科学技術研究センター 教授
実施者	瀬川 浩司	東京大学 先端科学技術研究センター 教授
同	山下 秀	東京大学 先端科学技術研究センター 特任教授
同	渡部 俊也	東京大学 先端科学技術研究センター 教授
同	大越 慎一	東京大学 大学院理学系研究科 化学専攻 教授
同	五井 博	東京大学 先端科学技術研究センター 参事
同	黒田 靖	昭和タイタニウム(株) 技術グループ 課長
同	水津 宏	三井化学(株) 研究本部 触媒科学研究所 固体触媒技術ユニット 主席研究員
同	永井 秀幸	三井化学(株) 研究本部 触媒科学研究所 固体触媒技術ユニット
同	高濱 孝一	パナソニック電工(株) 材料技術開発部 開発部長
同	絹川 謙作	パナソニック電工(株) 材料技術開発部 技師
同	三木 慎一郎	パナソニック電工(株) 材料技術開発部 主査研究員
同	亀島 順次	TOTO(株) ハイテクト事業部 グループリーダー
同	皆合 哲男	日本板硝子(株) B P研究開発部 主席研究員

同	世継 和也	積水樹脂(株) 技術研究所 新素材開発グループ	グループ長
同	林 浅次	三菱樹脂(株) 産業資材事業本部 複合材事業部	技術G 担当課長
同	橋場 秀幸	(株)ホクエイ 製造部	課長代理
同	富樫 邦弘	(株)ホクエイ 製造部	係長
同	関 正彦	有限会社関 技術部	部長
同	栗屋野 伸樹	盛和工業(株) 環境機器部	取締役
同	安藤 仁	盛和工業(株) 環境機器部	主任研究員
同	古南 博	近畿大学 理学部 応用化学科	准教授
同	大谷 文章	北海道大学 触媒化学研究センター	教授
同	村上 武利	(財)神奈川科学技術アカデミー 光科学重点研究室	光触媒グループ サブリーダー
同	佐山 和弘	(独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門	太陽光エネルギー 変換グループ グループ長
同	野坂 芳雄	長岡技術科学大学 物質・材料系	教授
同	中島 章	東京工業大学 理工学研究科/材料工学専攻	准教授
同	多賀 康訓	中部大学 総合工学研究所	教授

<NEDO企画>

企画調整	坂井 保之	NEDO 企画調整部	課長代理
------	-------	------------	------

<事務局>

事務局	竹下 満	NEDO 研究評価広報部	統括主幹
同	寺門 守	NEDO 研究評価広報部	主幹
同	吉崎 真由美	NEDO 研究評価広報部	主査
同	酒井 幸雄	NEDO 研究評価広報部	主査

<傍聴者> 3名

## 議事次第

### 【公開セッション】

1. 開会（分科会の設置について、挨拶、資料の確認）
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法について
4. 評価報告書の構成について
5. プロジェクトの概要
  - 5-1. 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて（含む標準化調査事業）
  - 5-2. 研究開発成果、実用化の見通しについて
6. プロジェクトの詳細
  - 6-1. 光触媒共通サイエンスの構築

### 【非公開セッション】

- 6-2. 光触媒基盤技術の研究開発
- 6-3. 高感度可視光応答型光触媒利用内装部材の開発
- 6-4. 酸化チタンの新機能創出
- 6-5. 光触媒新産業分野開拓
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. 開会、分科会の設置、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 に基づき事務局より説明。
  - ・ 箕浦分科会長挨拶
  - ・ 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 から 2-4 に基づき説明し、議題 6-2～6-5 および議題 7 を非公開とすることが了承された。
3. 評価実施方法について

事務局より資料 3-1～3-5 に基づき説明し、事務局案どおり了承された。
4. 評価報告書の構成について

事務局より資料 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

NEDO 環境技術開発部 間瀬氏より資料6-1、プロジェクトリーダー 東京大学 橋本教授より資料6-2に基づき説明が行われた後、質疑応答がなされた。

### <主な質疑内容>

- ・【質問】医療分野も含む健康と安全に関わる課題を行っているが、プロジェクト内に医学系の研究者を含むのか？【回答】本プロジェクトは委託研究として東大先端研に集中研を置き、産総研、神奈川科学技術アカデミー (KAST)、中部大学と共同実施している。(資料6-1、p13) KAST の研究員として横浜市立大の臨床医である窪田先生に入ってもらっている。また助成研究に参加している企業は別途医学系研究者と連携している。
- ・【質問】シックハウス対策では、さまざまな VOC への対応が必要ではないか？【回答】光触媒は分解特性については全ての VOC に効果はあるが、吸着特性は物質により差がある。汎用性のある吸着剤との組合せが必要であり、ホルムアルデヒド、トルエン以外についても今後情報を集めながら研究を進める。
- ・【質問】アスベストの様な長期のリスクは無いのか？光触媒の新物質やナノ材料としてのリスクや安全性の検証は？【回答】一般に、新物質の危険性の検証は容易であるが、安全性の証明は困難である。光触媒の場合、空气中に活性物質は出でならず、表層のみにしか存在しない。また、発がん性のレベルは醤油、コーヒーと同じ程度である。光触媒のナノ粒子としての安全性はまだ結論を得ていないが、実験では光触媒材料から空气中へのナノ粒子の飛散はない。特に酸化チタンナノ粒子は既に化粧品として使用中で長年の実績があり、酸化チタン自体自然界にも存在するので、物質としての安全性は問題無いと思われる。
- ・【質問】資料6-1、p10 の目標値可視光感度 10 倍、紫外光感度 2 倍という目標を設定した理由は？【回答】主に部材メーカーのマーケット調査結果から、新市場として期待される分野の商品に用いる適用部材の受ける光強度を評価し、それを元に目標を設定した。
- ・【質問】補正予算で、空港等のウィルス不活性化が追加されたが、空港のような大空間で評価可能か？【回答】空港においては、一般雑菌で評価を行う。並行して実験室では、ウィルスと雑菌の評価を行い、ウィルスと雑菌との相関を調べ、その結果を空港における実験と比較し評価に適用する。
- ・【質問】可視光 10 倍というのは、N ドープ従来型のベスト値の 10 倍と考えてよいのか？【回答】市販の光触媒との比較、あるいはラボレベルでの評価で 10 倍の活性を目標としている。
- ・【質問】循環社会というと水も重要な課題となるのではないか？【回答】水処理は重要ではあるが、光触媒で水処理は無理だと考えており、本プロジェクトでは水処理を対象としない。
- ・【質問】ウィルスの場合、感染までの時間勝負であり、光触媒だけでなくトラップする手段も重要ではないか？【回答】ウィルスに関しては、リスク低減技術としての位置付けであり、当初壁、床材を目標としていたが、空気清浄器技術も有効なので合わせて実施している。その際、ウィルス吸着も重要であり、今後総合的にやっていく。
- ・【質問】新規触媒創製は高い活性が出て、現象論として非常に興味深いですが、本プロジェクトではその要因をどこまで解明する予定か？【回答】一般論として NEDO プロジェクトと大学のアカデミアの研究とは乖離があるが、本プロジェクトでは光触媒の Science を行うことも含めたプロジェクトメイキングを行ったので、これらの基礎研究もできる体制となっている。
- ・【質問】国内市場の 1000 億円、今後の市場見通し 2 兆 8 千億円の根拠は？【回答】現状では、何もしなければ国内市場は 1000 億円程度で飽和すると思われる。新規用途開発と海外展開をあわせ、プロジェクト参加企業を含めた関係各社で、積み上げた結果 2 兆 8 千億円が今後見込まれるとした。

- ・【質問】資料 6-1、p15 に示された運営管理体制は NEDO として典型的なものなのか、特に 2 回/月の定例討論会は異例のように思えるが？ 【回答】2 回/月の定例討論会は本プロジェクトが初めてだと思う。

## 6-1 プロジェクトの詳細説明

東京大学 橋本教授より資料 7-1 に基づき説明が行われた後、質疑応答がなされた。

### <主な質疑内容>

- ・【質問】W, V 以外の元素の評価は？ 【回答】他に 1 つ程度を行っているが、基本的にはバレンスバンド (V. B.) とミックスせず、コンダクションバンド (C. B.) とミックスするような軌道をもった元素と限定されるので、計算により元素を選定した。
- ・【質問】p13/27 では、V ドープは吸収率変化が大きいですが、光触媒活性が出ないのは？ 【回答】通常の液相法の TiO<sub>2</sub> では、光吸収は大きくなるが、光触媒活性が低下する。しかし、昭和タイタニウムで行った気相法による 10 面体 TiO<sub>2</sub> では V ドープしても光触媒活性が低下しない。但しまだ Cu をつけるのはうまくいっていない。Cu をつければ可視光応答が更に良くなるはずなので、研究を行っている。
- ・【質問】p20~21/27 の坑ウイルス性評価のフェージ法の標準化の計画は？ 【回答】可視光による抗菌、ウイルスの標準化は横浜市立大の窪田教授を委員長として標準化委員会の中で行っている。
- ・【質問】p5~6/27 の Cu, Fe 以外に有効なものは無いのか？ 【回答】C. B. の下に空いた軌道がある金属イオンとして Cu, Fe を選定している。実際に生体で多電子還元を行う代表的元素は Cu, Fe であり、まずこれらを検討したがそれ以外でも有るかもしれない。
- ・【質問】可視光応答の持続性は？ 【回答】実験的には初期に 10%程度劣化するが、その後は低下しない。さらに長期に亘る評価はメーカーで実施している。
- ・【質問】VOC の評価対象を見直すとのことだが、具体的には？ 【回答】全てに対応することはできず、どこかにターゲットを絞り込まなければならないが、まだ内部で議論している段階である。当面は、ホルムアルデヒドとトルエンを対象とする。
- ・【質問】最終目標は、書類上はほぼ達成されているようにも見える。この最終目標の先にある新規な課題、目標を明記する考えは？ 【回答】達成されたように見えるのは集中研としての目標である。しかしながらプロジェクト全体としては産業化が最大の目標であり、これはまだ未達である。敢えて集中研の最終目標のハードルは上げるつもりはない。ただし、NEDO としては、中間評価での委員意見を反映して、目標に追記をすることもある。
- ・【質問】p26/27 の知財管理指針について、第 3 者許諾と独占実施のどちらが主となっているか？ 【回答】触媒作成メーカーは独占実施、ユーザーは第 3 者実施を認める。PL としては、原則メーカーの希望に沿って行うが、メンバーの意見を聞いている。この部分は大学とメンバーで相当議論して詰めた結果である。
- ・【質問】V ドーピングは従来とどのように違うのか？ 【回答】気相法の V ドープのみでうまく行く。10 面体用のラボの気相装置で 4 塩化 Ti を用い、塩化バナジウムを入れ V ドープを行っている。粒子径は液相法より大きくなっている。

## 6-2~6-5. 「個別プロジェクトの詳細説明」(非公開)

## 7. 全体を通しての質疑 (非公開)

## 8. まとめ・講評

(葉委員)

本プロジェクトの目標設定の重要さを痛感している。中間評価時点では、予定以上に当初の目標を達成しており、この計画をそのまま推進すれば所定の目標は達成されるのではないかと。

今後、コーティングプロセスの開発が求められ、耐久性の向上や人体への安全性なども検討すると良いであろう。更に光触媒の新用途開発の際、産学官の努力も必要だが、市場化段階ではコスト問題が予想されるので、太陽光発電のような国の助成施策も提案してほしい。

(山下委員)

本プロジェクトは方向性の異なる大学の基礎研究、企業の応用研究を良く取り纏めており、研究の進め方も工夫している。新産業分野を創出するものとして、良い方向に向かっている。

(岡本委員)

中間目標に対しては、ほぼ達成されており、よく成果が出ている。特にウィルス不活性化については、今年冬のインフルエンザ流行第二波に向けて研究成果が期待できる。PLのリーダーシップは優れており、工業会としては、今後の新システムの出現に期待している。

(井村委員)

中間目標に対しては成果は十分高いレベルにあり、今後の商品化に期待したい。光触媒分野の日本の国際競争力は世界トップである。今後、光触媒の材料開発分野への研究開発予算の配分増もお願いしたい。

(浅野委員)

光触媒の報道は、この1年間の日経新聞記事数で見ると、他の新材料(ex.有機ELなど)と比較すると、まだまだ一般への広報は少ない。今後NEDOには長期的な視点にたった情報発信をお願いしたい。

またVOCについては、健康被害を与える物質が色々でてきており、物質を限定することなく、広い視野でみて研究を行うことを期待したい。

(和田分科会長代理)

プロジェクトの創出方法について、非常に参考となった。産学官の共通目標がしっかり設定されており、プロジェクトの重要な点と思う。また酸化チタンの新機能の開発は普通このようなプロジェクトに入れ込むのは難しいが、集中研でしっかり基礎研究を行っていれば、少し離れた研究を行っても不自然でない。今後製品段階となった時、プロジェクト参加者の間で、知財に関するトラブルなども予想されるが、PLの指導力に期待したい。

(箕浦分科会長)

非常に良く進捗している。産学官のプロジェクトにおけるPLのリーダーシップが印象的である。光触媒については、初期からのブレークスルー(Science)が少ないと思っていたが、今回のScienceベースの研究は大きな成果だと思う。

全体として今後に大きな期待の持てるプロジェクトである。

## 9. 今後の予定

## 10. 閉会

事務局竹下統括主幹の挨拶の後、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	NEDO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	NEDO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	事業原簿（公開）
資料 5-2	事業原簿（非公開）
資料 6-1	プロジェクトの概要説明資料-1（公開）
資料 6-2	プロジェクトの概要説明資料-2（公開）
資料 7-1	プロジェクトの詳細説明資料-1（公開） 光触媒共通サイエンスの構築
資料 7-2	プロジェクトの詳細説明資料-2（非公開） 光触媒基盤技術の研究開発
資料 7-3	プロジェクトの詳細説明資料-3（非公開） 高感度可視光応答型光触媒利用内装部材の開発
資料 7-4	プロジェクトの詳細説明資料-4（非公開） 酸化チタンの新機能創出
資料 7-5	プロジェクトの詳細説明資料-5（非公開） 光触媒新産業分野開拓
資料 8	今後の予定