

## マテリアル戦略有識者会議（第11回）議事要旨

1. 日時：令和7年1月29日（水）14：00～16：00
2. 場所：ハイブリッド形式（中央合同庁舎第8号館816会議室+オンライン）
3. 出席者（敬称略）：

### 構成員（◎：座長）

山岸 秀之 ◎	旭化成株式会社 専務執行役員 ライフイノベーション事業本部長
阿部 晃一	株式会社東レリサーチセンター 特別顧問
射場 英紀	トヨタ自動車株式会社 チーフプロフェッショナルエンジニア
川合 眞紀	大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 機構長
菅原 静郎	JX 金属株式会社 取締役副社長執行役員
関谷 毅	国立大学法人大阪大学 産業科学研究所 教授
寒川 哲臣	日本電信電話株式会社 先端技術総合研究所 常務理事 基礎・先端研究プリンシパル
仲川 彰一	京セラ株式会社 執行役員 研究開発本部長
橋本 和仁	東京大学名誉教授
一杉 太郎	国立大学法人東京大学大学院理学系研究科 教授
福田 和久	日本製鉄株式会社 代表取締役副社長 技術開発本部長
宝野 和博	国立研究開発法人物質・材料研究機構 理事長
村山 宣光	国立研究開発法人産業技術総合研究所 副理事長 研究開発責任者

### 有識者

伊藤 耕三	東京大学 特別教授，国立研究開発法人物質・材料研究機構 フェロー SIP 第3期「サーキュラーエコノミーシステムの構築」PD
高村 彩里	国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター
藤本 辰雄	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 イノベーション戦略センター
中山 智弘	文部科学省 技術参与，「元素戦略」プロジェクト PO（当時）

### 政府関係者

濱野 幸一	内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局長
川上 大輔	内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局審議官
松浦 重和	文部科学省 研究振興局及び高等教育政策連携担当審議官
浦田 秀行	経済産業省 大臣官房審議官（製造産業局担当）
今村 亘	経済産業省 大臣官房審議官（イノベーション・環境局担当）
沓掛 敏夫	国土交通省 大臣官房技術審議官
奥村 暢夫	環境省 大臣官房 総合政策課 環境研究技術室 室長

#### 4. 議事

##### (1) 報告

- ① 「マテリアル革新力の一層の強化に向けた論点と検討の方向性（有識者会議提言骨子）」について

##### (2) ヒアリング

- ① 高分子のサーキュラーエコノミー
- ② 産業視点でのマテリアルのイノベーション フロンティアマテリアルの取り組み
- ③ 今後推進すべきマテリアル研究開発に関する専門家アンケートおよび検討会
- ④ 元素戦略プロジェクトについて

##### (3) 総合討議

#### 5. 配布資料

- 資料 1-1 マテリアル革新力の一層の強化に向けた論点と検討の方向性（有識者会議提言骨子）
- 資料 2-1 SIP サーキュラーエコノミー資料
- 資料 2-2 NEDO-TSC 資料
- 資料 2-3 JST-CRDS 資料
- 資料 2-4 文部科学省資料

#### 6. 議事要旨

##### (1) 「マテリアル革新力の一層の強化に向けた論点と検討の方向性（有識者会議提言骨子）」について

令和6年12月26日付でとりまとめた「マテリアル革新力の一層の強化に向けた論点と検討の方向性（有識者会議提言骨子）」について事務局より報告した。報告後、本骨子を3月末目途に有識者会議提言として具体化するべく、第11,12回でご議論いただきたい方針を提示し、構成員の了承を得た。

##### (2) 高分子のサーキュラーエコノミー

産学・市民共創による「知のバリューチェーン」構築の観点で、伊藤耕三氏から「高分子のサーキュラーエコノミー」という題で講演いただいた。その後、下記の質疑があった。

- 「マトリクス運営」に関して。良い成果を出すための産学の組み方をご教示いただきたい。  
→産学共研の経験が無い方でも構わないので、基礎研究の一流の先生を集めたことが功を奏した。トップの先生方の発想やアイデアは課題解決にも有効であった。
- 「マトリクス運営」について、類似性に基づいて横串を刺す体制構築は会社でもよくあるが、材料が違えば上手く行かず結局はバラバラの開発になってしまう。ここでは横串で共通基盤を作られたのか。  
→共通基盤はアカデミア中心でサイエンスに近い部分を磨いている。そこでは根っこまでブレイクダウンするため共通的な材料を選択したが、共通基盤の知見を具体的な材料に落とし込んでいくときはクローズドにしている。
- 「マトリクス運営」が産学を本当に結びつける効果的な手法だということは同感だ。今回先生の「マトリクス運営」で産学の仲介役は実際どなたが務められているのか。

→ 産業界出身のメンバーに企業側の調整をお願いしている。アカデミア側は自分が担当している。両方の気持ちに分かれないと、なかなか真には組めない。

- 「マトリクス運営」は素晴らしいが、学側のインセンティブの設計が不可欠なので産官にしっかり考えていただきたい。

- リサイクル材は技術的には目途が付いてきたが、使ってもらうにはコストが見合わない問題がある。

→SIP は協調領域をやるプロジェクトであるため、まずは新たな技術の確立を目指している。コストダウンの問題はその技術を導入した企業ごとの取り組みと考えている。

- コストを掛ければ再生材もピュアなものに近づけられるが、どこまでコストを掛けるかは国際ルールが必要だ。たとえクルマならばここまでのコストをかけて必要な耐久性を確保しようとか。そのような基準作りや戦略等あるか。

→ 資料P. 41 のとおり、欧州ではサーキュラー・トランジション・インディケーター (CTI) を提案しようとしている。これはカーボンフットプリント的なものになりそうだ。我々も彼らと議論している。PLA-NETJ のような取り組みはまだされていないので、我々のものを国際標準に打ち込めないかと考えている。コストの掛け方は欧州・中国等と綱引きになっていきそうだ。

- 目標が明示されるとそれに向かってマテリアルを開発しやすい。たとえば TSMC など海外企業は非常に具体的な目標と時間軸を示している。しかし、日本企業は目標をなかなか開示してくれないため、開発のターゲットが定められない。先生はルール作りのなかで開示を受けているか。

→ メーカーごとの値は企業秘密であるため開示されない。そこで自工会に標準的な目標値を出すようお願いしている。

- マテリアル研究運営に必要な共通・基盤的施設についてお考えを伺いたい。

→ 中小企業が多いリサイクル分野では高度な装置を購入すれば再生材の価格に跳ね返ってしまうため、各地方に精度が良くて誰でも使える装置が整備されればサーキュラーエコノミーの確立には有効だと思う。

- 基盤的施設ではただ装置が使えるだけではなく、計測や解析を支援できるという理解でよろしいか。

→ データや再生材を持っていくとコンサルが受けられる。これはデータに利息が付くとのでデータ「バンク」と言える。

- (3) NEDO-TSC「産業視点でのマテリアルのイノベーション フロンティアマテリアルの取り組み」、JST-CRDS「今後推進すべきマテリアル研究開発に関する専門家アンケートおよび検討会」、文部科学省「元素戦略プロジェクトについて」

中長期的に取り組むべき、技術的フロンティアの観点から3つの発表を行い、その後、下記の質疑があった。。

- 世界は元素戦略当時とは大きく変化した。たとえば海外の放射光施設はデジタル化されて日本とは違う様相となっているなど、危機感を覚える。マテリアル分野でも真の競合は Meta,

Google, Microsoft ではないかと思えるほどだ。元素戦略については、今、次にやるべきことを固め、大プロジェクトを起こすべきだ。

- NEDO に伺いたい。高機能・高性能の追求も重要だが、最高性能でなくともソフトウェア等との組み合わせでシステムを作る目線も重要だ。たとえば iPhone も当初は最先端のカメラではなかったがシステム化の妙で我々の生活を変えた。この視点が日本には不足しておりシステム化を軽視しがちだが、マインドセットの切替が必要だ。今回のフロンティアマテリアルにはその観点は入っているか。

→ 入っている。ビジネストレンドのページで従来の方向性に対して新しいことに取り組みねばならないと示したが、そのひとつがデジタル技術の駆使や、マーケティングまで目を向けることだ。しかし、これらは外国では既に行われていることであるため、日本では日本の強さを生かす方策を考える必要があり、そのひとつが高機能品から少し落ちた優良グレード品を軸とした、デジタルを使ったシステム化の強みを発揮することだ。

- 人材育成でも、科学だけやっていたら良いのではなく、科学ともうひとつ、という視野の広がりを出すようにしていくべきだ。
- 我々（構成員所属企業）でもまず世界一の高機能製品を出す。しかしこれは需要が少ないので、市場が確立した頃に少しスペックを落とした低価格な製品を量産して商売をする。しかしその頃には競争が増え、苦勞して市場を開拓したことが働き損になることがある。模倣困難な製造プロセスということが NEDO-TSC の資料に書かれているが、現代は人の流動性も高まり、アカデミアには論文や特許を積極的に出す動きもあり、隠しきれない状況だ。（模倣困難のために）やるべきことと現代の評価軸が逆行していることが非常に問題だ。模倣対策にコメントは無いかな。  
→ 企業は模倣対策に細心の注意を払っており、知財等、様々な戦略が各社各分野にあるが、重要なのは模倣対策で獲得できるのは次の開発に向けられる時間的猶予だということだ。

#### (4) 総合討議

冒頭、提言の基本方針として「マテリアル・イノベーションを絶えず創出し、我が国の基幹産業であるマテリアル産業で『勝ち』続ける。我が国発のマテリアルで、急速に変化する様々な社会課題に対応し、戦略的自律性・優位性・不可欠性を確保しつつ、国際社会と協調して目指すべき社会の実現を先導する」ことが示され、意見が求められた。

- 提言は第7期科学技術・イノベーション基本計画に向けてマテリアルの重要性をしっかりと位置付けるものである。マテリアル以外の分野もみな自分の分野は重要と言う訳だから、他分野と差別化された重要性が必要。そこで国家としていま何が重要かという観点で考え、ひとつ明白なのは経済安保、サプライチェーンの強靱化である。その中でマテリアルの位置付けを明確化し、産学が一緒になって戦略的不可欠性と自律性の中で何ができるかという視点で流れを作っていくことが非常に重要だ。

「どこで勝つのか」

- 重要なキーワードは列挙されているが、限りあるリソースの中で全てではできない。どこを重点化するのか議論いただきたい。
- 定義が広いことは承知の上で、思い切って提言にフロンティアマテリアルという言葉を使いたい。
- 経済安保の観点からは次世代半導体技術も重要とされるなか、マテリアルは確実に重要になるのに書き込みが少ない。
- 最先端の半導体は今のところ日本（のマテリアル産業）が支えており、これをいかに維持するかも大事だ。

#### 「知のバリューチェーン」構築・産学連携について

- 海外のアカデミアや産業界が日本はうまく産学連携ができていると言う。しかし、我々の実感では不足していると思う。マテリアル分野が先んじて産学が共通の目的でやれる体制を取ると宣言することが重要だ。
- 元素戦略では「知のバリューチェーン」の根っこ、ボトルネックになるサイエンスを積極的に深掘りしたことが社会実装への早道であった。CRESTでもボトルネックになる部分をカバーしているが、まだ取り組めていない部分に挑むために強化したい。JST-CRDS報告にあったボトルネック課題は何であるか議論し、簡単に解決できない部分はサイエンスをしっかりとやるべき。
- 「知のバリューチェーン」は産学官それぞれが強くなければ上手く機能しない。学は財政的に苦しくなっているので政策や産業界がサポートする必要がある。
- 最先端機器の開発だけでなく、利活用も含めデータサイエンスまで繋がるシステムとしての基盤施設の強化も重要だ。
- 日本は世界と同時に始めたらスピードでは負けてしまうため、いかに早く始めるかが重要だ。そのためにアカデミアにもっと投資が必要だ。
- 原子層材料での次世代半導体、量子マテリアル等先端材料になると、産業界はアカデミアと一緒にやるには実力不足だ。産学の間スタートアップを挟んで、技術移転をアカデミア主導でやらないと産業界は球を拾えない。既存の産学連携を拡充してもうまくいかないだろう。  
→ 全部産学連携でやれという話ではない。Beyond 2 nmの半導体ではアカデミア中心でやるプロジェクトが始まる。ただし方向性、目標は産業界に見せてもらい、テーマ設計をきちっとやり、あとはアカデミアで取り組むべきだろう。
- 日本は産学とも技術力が高いため、目標さえ明確になれば進められるだろう。明確な目標を提示できるかが大きな課題であり、提言に入れられれば。

#### イノベーションの加速について

- NIMSでは計測装置からデータを収集する仕組みの開発を進めている。これは日本を挙げて進め、新たな価値の創造を加速することに繋げるべきだ。
- 自動化技術も加速のために重要だ。

- マテリアル分野が幸運なのは産業界だけでなく理化学機器や計測分析機器のメーカーもしっかりしており、確固たる基盤があるからこそいち早く仕掛けができることだ。たとえばデジタル化にも迅速に対応できる素地はある。これは強みとして押し出せるポイントだと思う。
- データの重要性は明白で国も各社も大きな投資をしているが、それらが接続できていないことが心配だ。秘密計算という方法が出来てきたのだから、繋げることを強く打ち出すべき。(データが) 本当に繋がるようにしてほしい。  
→ 秘密計算はSIPでインターオペラビリティに取り組んでいるところ。
- イノベーションの加速では、目標を明確にできることが非常に重要である。この有識者会議でも各業界の主要企業が入っているので、ぜひこれを主導してほしい。
- いま一度シミュレーションの強みをマテリアルのイノベーションの原動力と捉えたい。

#### その他

- 最先端ではない機器だが利活用も含めデータサイエンスまで繋がるシステムとしての基盤施設の強化も書き込みたい。  
→ 大型放射光施設は誰でも使えるものではなく、そこで得られた知見をいかに誰でも使える装置に結び付けられるかも重要だ。産学官でそれに取り組める仕組みが必要だ。
- 若手研究者や学生にマテリアル分野に関心を持ってもらうためには評価軸をしっかりと定めることも重要だ。
- 「どうやって勝つか」で「知のバリューチェーン」が柱ということはよく分かるが、もう一つ柱になり得るのは、価値の見える化・価値基準の設定など経済過程の文脈が産の持続的成長に重要ということだ。
- 模倣困難性についてDXで模倣が容易になれば猶予が短くなってしまう。やはり技術をきちんと守る仕組みが必要だ。人材流動化による情報の海外流出も含めてどう防ぐか、国としては評価軸整備の話も関係しそうだが、企業も責任が大きい。  
→ 模倣されないことは不可能であり、模倣されても勝つ戦略が必要だ。たとえば実験装置の模倣品が他国から出ても、日本製なら色々な装置と連携して価値が出せる、使いやすいソフトウェアでエコシステムができています等。

以上