

総合科学技術会議 評価専門調査会
「ターゲットタンパク研究プログラム」
評価検討会（第2回）
議事概要

日 時：平成25年5月22（水）10：00～12：29
場 所：中央合同庁舎第4号館 共用第2特別会議室（4階）

出席者：久間議員、原山議員、玉起座長、高橋委員、有坂委員、尾道委員、
西島委員

事務局：森本審議官、佐藤参事官、山本参事官、井上企画官、小林補佐
説明者：成田生命科学専門官（文部科学省研究振興局ライフサイエンス課）
竹下技術参与（文部科学省研究振興局ライフサイエンス課）
別府名誉教授（東京大学）
長野特任教授（東京大学）
横山上席研究員（理化学研究所）

- 議 事：1. 開会
2. 論点の確認
3. 文部科学省からの追加説明と質疑応答
4. 討議
5. 閉会

（配布資料）

- 資料1 「ターゲットタンパク研究プログラム」事後評価の論点
（参考1） 「ターゲットタンパク研究プログラム」の事後評価に関する
調査検討の視点に対応した意見・コメント（委員限り）
資料2 「ターゲットタンパク研究プログラム」文部科学省に追加の
説明及び追加の資料提出を求める事項
資料3 「ターゲットタンパク研究プログラム」文部科学省に追加の
説明及び追加の資料提出を求める事項への回答（文部科学
省）
参考資料1 第1回評価検討会議事概要（未定稿）（委員限り）
参考資料2 「ターゲットタンパク研究プログラム」に係る総合科学技術
会議の事前評価における指摘事項及び評価専門調査会による

フォローアップ結果

- (参考1) 評価専門調査会によるフォローアップにおける文部科学省からの提出資料（平成20年9月9日 評価専門調査会）
- (参考2) 評価専門委員会によるフォローアップにおける質疑の概要
- 参考資料3 「ターゲットタンパク研究プログラム」の調査結果の視点
- 参考資料4 「ターゲットタンパク研究プログラム」について（文部科学省）（第1回評価検討会資料一部分修正）
- 参考資料5 文部科学省におけるターゲットタンパク研究プログラムの事後評価について（文部科学省）（第1回評価検討会資料）
- (別添1) 「ターゲットタンパク研究プログラム」事後評価票（文部科学省）
- (別添2) 事後評価票（文部科学省）
- 参考資料6 過去に行った国家的に重要な研究開発の事後評価結果の例（抜粋）

(机上資料)

国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成20年10月31日）

科学技術基本計画（平成23年8月19日 閣議決定）

総合科学技術会議が実施する国家的に重要な研究開発の評価「ターゲットタンパク研究プログラム」について（平成18年11月21日 総合科学技術会議）

【座長】 それでは時間になりましたので、ただいまから「ターゲットタンパク研究プログラム」評価検討会第2回を開催させていただきます。

【事務局】 前回検討会で委員のほうからご指摘をいただきました点について事務局で再度情報を収集し確認を行い、当該委員につきましては利害関係者に該当するものと判断させていただき、今回本評価検討会の委員についてはご辞退いただくという形にさせていただきました。

また、評価専門調査会長の指名により、タンパク質研究にかかわる専門家ということで、東京工業大学の有坂文雄先生に新たにご参画をいただくということで、ご了承をいただいたところでございます。

以上でございます。

【座長】 本日はこの評価検討会としての取りまとめに向けた議論を行いたいと考えております。

前回の第1回検討会での文部科学省からの説明を踏まえまして、皆様からいただいたコメントを基に、論点を事務局で整理していただきました。事前に委員の皆様と文部科学省に事務局より送付してもらっております。

また、前回の検討会での質問及びその後提出いただいた追加質問につきましては文部科学省からその回答をいただいております。こちらのほうも事前に皆様のほうに送付していただいております。

本日の具体的な進め方ですけれども、論点を確認していただいた上で、文部科学省から質問に対する回答の説明をしていただき、これに関する質疑応答を行うことにしております。その上で論点に基づく取りまとめの議論をさせていただきたいと思っております。

それでは、論点につきまして事務局のほうから説明いただきます。

【事務局】 資料1をご覧ください。論点につきましては前回の検討会でご提示をさせていただきました調査検討の視点、その柱立てに則して、またその中で視点として取り上げた事前評価あるいはフォローアップでの指摘事項のフォローといった観点も踏まえ、また、前回の検討会でご議論いただいた内容を踏まえて、それに対応した内容について論点を整理させていただきます。

まず、資料1の1ページ目、「1. 目標の達成状況」でございます。ターゲットタンパク研究につきましては3分野4領域についてそれぞれ目標設定がなされ、研究開発プログラムが進められてきたものでございます。まず3分野についての目標、基本的生命の解明、あるいは医学・薬学への貢献、食品・環境等の産業応用というものを目標としたタンパク質のネットワークの作用機序の解明といったものでございますが、これについて目標はおおむね達成されたと評価できるのではないかと、特に医学・薬学への貢献、食品環境等の産業応用ということにつきましては直ちにすぐ実用化段階という性質のものではないという前提の中で、5年間という短期間の研究開発の成果といったことを考慮すれば、今後そういった活用が期待できる研究成果が得られており、おおむね目標を達成できたと言えるのではないかとといった委員からのご意見も踏まえてこのような書きぶりとなっております。

(1)の③で、13のターゲットのうち2つについての実施課題の欠落に対する方策はうまくいったか、これにつきましては事前評価のフォローアップの中で指摘されている事項でございますので、この点についてもしっかりフォローさせていただくという観点で書かせていただいております。

技術開発の4領域につきまして、生産領域、解析領域、それから制御領域、情報プラットフォーム、この4つの領域につきましてもおおむね期待された成果が得られ、高度の技術基盤を確立するという目標については達成されたと言えるのではないかと、生産領域については特に結晶化に関する脂質メソフェーズ法の開発といったところに大きな進歩が見られ、技術基盤の高度化が図られたのではないかと、解析領域につきましては、マイクロビームラインと測定環境の整備といったもの、特に難易度の高い標的の構造解析研究を飛躍的に推

し進める成果が得られているのではないか、
制御領域に関しまして、化合物ライブラリの整備が大きな成果であって、今後の展開、可能性を示したのではないかといったことを書かせていただいております。

情報プラットフォームにつきましては、分野領域間で、得られた研究成果を相互に有効活用しながら全体として研究開発を進めていくためのものですが、これがオンタイムで本プログラムの中で有効に活用されたということで、実際の研究開発を加速するといった効果をもたらしたと言えるのではないかといったことを書かせていただいております。

特に、成果に関しまして特筆すべきものはあるかといった観点で、候補例としてここに書かせていただいておりますような膜タンパク質群の構造解析をはじめ、これらについては特筆できる成果と評価できるのではないかといった点について書いてございます。

⑥につきましては、フォローアップでの指摘でございます。かなり難易度の高いものに挑戦的・革新的なテーマを設定して、それに対する研究課題を募集して成果を得ていこうという取組ですが、もともと事前評価のフォローアップの段階におきましてはそういった挑戦的・革新的なテーマについての研究期間が3年という設定となっていて、これについては期間を延ばすなど、柔軟な対応が必要ではないかという指摘がフォローアップの中でなされていたものでございます。この点についてしっかりと期待される対応がとられて、成果が得られたのかどうかといったところについては、そういう対応がとられているのではないかということでございます。

2. の科学・技術的、社会・経済的、国際的な観点からの効果及び波及効果の観点でございます。今回のプログラムの成果といったものが価値の高いものと言えるかどうか。この分野の研究の水準向上に対する効果といった観点でどういったものかという観点でございます。こちらにつきましては論文発表においても総数1,598報のうちインパクトファクター5以上の論文が587報を占めているといった事実関係もでございます。こういったことを踏まえれば国際的にも高い水準の研究成果が得られているのではないかということ記述させていただきます。

(2) で、特に産業分野等での活用により、社会・経済的な効果を発揮できるような研究成果が得られているものかどうかといった観点について触れてございます。前回の議論を踏まえ、特に創薬の分野におきましては今後、応用研究のステージの中で10年ぐらい時間を要するものであって、直ちに実用化という性質のものではないという前提の中で、この5年間の取組としては今後の活用が期待される成果が得られていると言えるのではないかという前提の中

で、現時点で共同研究あるいはライセンスアウトのステージに多くのテーマが進んでいるといったことで、実際に成果の活用に向けた動きも具体化しつつあると言えるのではないかと考えております。

また、食品、環境分野については、まだ基礎研究フェーズといったところがございますが、出口を意識したターゲット選定といったことを踏まえ、今後実用化につながる成果が得られていると見られるのではないかとしております。

それから、成果の活用による社会的な効果、波及効果といった観点で、化合物ライブラリ及び情報プラットフォームについて、フォローアップの段階において、今後我が国全体で有効活用するためのロードマップを示し、その体制の整備を進めていくべきといったことを指摘しているものでございます。

こちらにつきまして、今回配布している参考資料4の76ページに資料として入っていますが、実際にフォローアップで指摘した内容に対して十分なものであるかの確認が必要ではないかか思っております。

それから、委員からいただきましたご意見の中で、今後の化合物の提供につきましては、アカデミアと産業界に対して同一の条件で提供するという形になってございますが、実際に民間サイドのニーズをしっかりと把握して、これに適した形での運用の仕組みづくりといったものの検討が必要ではないかといったご指摘をいただいております、こういった点について課題として触れてございます。

また、委員からのご指摘の中で、今後より社会的な波及効果を高めていくため、情報プラットフォームにつきましては、このプログラムの中で成果を活用していくための基盤として整備をしながら、一方で外部の活用によって、より役立てていくといった観点から、今後、認知度をより高めていく必要があるのではないかとといったご指摘をいただいております、今後の課題点として1つとして挙げております。

また、知的財産権の取得状況について十分かといったところにつきまして、知的財産権の取得についての戦略性といった観点も踏まえつつというところがございますが、一方で特許出願62件、ライセンスアウト14件、製薬企業との共同研究27件が既に出されているといったことも踏まえますと、そういった観点でも一定の成果と認められるのではないかとしております。

それから、人材育成の取組についてでございます。今回のプログラムで、こういった課題に取り組むといったことの効果というものも高いのではないかとというご意見もございますが、実際に若手研究者を配置し、プログラムに参加した532人の学生及びポスドクのうち、終了時には211人が企業、大学等の常勤職員に就いているといった事実関係も踏まえると、そう認められるのではないかとしております。

2点目といたしまして、実際に若手研究者に対するキャリアパスの支援、研

究交流会の実施、PD、POらがサイトビジットを行って意見交換を行うといったような取組が実際になされ成果が得られているのではないかとさせていただきます。

3番目の大きな柱として、研究開発マネジメントが適切に行われていたのかどうかとさせていただきます。

推進委員会、その中でもPD・POを核としたマネジメント体制の整備が図られ、実際に年度ごとの研究の進捗状況を推進委員会に報告して内部評価を行い、これを踏まえてPDが中心となってその後の計画、資源配分の見直しへの反映といったマネジメントが行われていたのではないかと考えてさせていただきます。

また、プログラムのマネジメントの中で3分野4領域の間での連携・協力について当初期待した形で適切かつ効果的に行われたかどうかといった観点について触れてさせていただきます。

1つの視点として、情報プラットフォームの運用で基礎技術の得られた研究成果、これをプログラム内で共有化し、進めていくといったことについて進められ、それによってプログラム全体の研究の加速化につながったと言えるのではないかとさせていただきます。また、そういった連携の中で研究者間の交流も進んだのではないかと考えてさせていただきます。

その他の論点といたしまして、まず1つ目として、文部科学省の事後評価結果が適切なものであったかどうかという観点でさせていただきます。こちらにつきましては委員からのご意見も踏まえまして、個別研究課題の実施方法、評価結果についてはおおむね適切なものと判断できるのではないかと、一方でプログラム全体の評価としては、実際に中間評価あるいは事業仕分け等の経緯の中でのプログラムの見直しや、実際にどういった対応が図られたかといったところについての言及が不十分ではないかといったご指摘がございましたので、この点について触れてさせていただきます。

また、上記以外に特筆すべき優れた成果、模範となる取組、改善点などあるかどうかといった観点。1つはタンパク3000のプロジェクトの後継として、長期的な取組として妥当な取組と言えるかどうかといった視点も重要かと考えてさせていただきます。

また、今後の改善点、今後の研究開発、後継のもの等に向けて提案すべきことがあるかどうか、こういった観点も論点としておりますので、こういった視点からのご議論をいただければと思っております。

【座長】 この時点で特段のご質問等があれば伺いたいと思っておりますけれども、いかがでしょうか。

ないようですので、それでは、本日は文部科学省からの追加説明と質疑応答の後、この論点を基にご議論いただくことにさせていただきます。

(文部科学省 入室)

【座長】 文部科学省の皆様にはお忙しい中ご対応いただきまして、ありがとうございました。

それでは、これより文部科学省から質問事項につきましてご説明いただきたいと思ひます。

また、説明の中で、事前にお示ししております論点につきましても事実関係との齟齬や、これに対する見解等がございましたら、ご発言をお願いしたいと思ひます。

【説明者】 資料1をご覧いただきたいと思ひます。論点資料でございます。

時間の都合上、今後後継事業等について検討が必要な事項についてポイントを絞ってコメントさせていただきたいと思ひます。

まず1点目でございます、3ページの(3)の②のところでございます。ここは化合物の提供の条件について今後民間のニーズを把握し、これに適した形での運用や開示のあり方について検討が必要ではないかという点でございます。これにつきましては、現在その運営方針は企業からも理解をしていただいで利用者もふえているところでございますけれども、今後もご指摘の点を含めて、ユーザーの声を広く聞いて、創薬プラットフォーム事業全体の推進委員会ないし制御拠点の推進委員会において再度しっかりと検討していきたいと思ひております。

2点目でございます、③の情報プラットフォームについて、データベースやツールのさらなる高度化やプログラムでの認知度の向上が求められるのではないかとござひます。これにつきましても、これまでも高度化やあるいは積極的な情報発信をしてきているわけですがけれども、これも後継の創薬プラットフォーム事業の中で推進委員会、情報拠点の推進委員会、あらゆるそういった外部の委員の意見を聞きつつしっかりと対応していきたいと思ひております。

3点目でございます。5ページの4.(1)の②で、文科省の事後評価について、本プログラムの実施過程に行われた見直しについて言及が不十分ではないかというご指摘をいただいでおります。これにつきましても今後の後継事業の評価等にそのような観点もしっかりと評価するべく対応したいと思ひております。

続きまして、私どもから追加の説明ないし資料の提出を求める事項についてでございます。資料3をご覧いただきたいと思ひます。

①につきまして、ネットワークの作用機序について目標をどこに置いているかというお尋ねがありました。本プログラムでは情報伝達や代謝過程等の生体内での相互関係をネットワークとしていて、生命機能や生命活動を解明するた

めにネットワークの全体像を理解することを目標に置いております。そのために重要なタンパク質群の構造解析・機能解析を行っております。その成果はプログラム外の研究者の論文等情報も含めまして、ネットワーク図として情報伝達、代謝過程の全容を整理して、データベース、TPアトラスにまとめています。第1回で使いました文科省の説明資料の70ページにその概要が載っております。

次に②にいりますが、これは前回説明資料の90ページについてでございます。参考資料4をご覧いただきたいと思うのですけれども。ここの90ページでございます。こちらの水色で示した部分が別予算かというお尋ねでございました。これは別予算ではなく、本ターゲットタンパクプログラムの予算額を示しております。だいたいの部分では技術開発や基盤整備を中心に行っており、それらが推進していきまると研究支援に活用可能な段階まで進展して、水色の部分ですね、開発した技術による研究支援や整備した基盤の共用を実施する段階に移行していくということを示しております。

そして、戻りまして②-2、プロジェクト支援、プロジェクト利用の違いは何かについてですが、これは開発した技術を用いて研究支援を行うことをプロジェクト支援、整備した基盤を共用することをプロジェクト利用と呼称しております。

次に、3ページの②-3、平成22年度に予算を削減したとあるが、革新的技術開発と創造的研究は予算を減らしたということか、そのように対応した理由は何かというお尋ねです。

これは、行政刷新会議による事業仕分けの指摘を受け、文部科学省における中間評価の結果に基づいて、主に革新的技術課題（D課題）を終了し、関連する他の課題と統合したことや、創造的研究課題（B課題）の全15課題のうち2課題を終了したということであります。なお、残る13課題については平成22年度以降も継続をしているところであります。

次に③、21年度の事業仕分けにより実施を見送るに至った内容、予算削減の対応の考え方のお尋ねです。見送りに至った内容は先ほど申し上げたD課題の他の課題との統合で、革新的技術開発を目指す課題であり、SAIL法等をはじめとするD課題のところを縮小したということでございます。予算削減の対応の考え方は、予算削減を受けた中、限られた予算の中でも革新的技術の活用を進めるということを中心に考えております。ターゲットタンパク研究においては、難易度等を勘案し、3年で終了した課題が2課題あったということでございます。

次に④にいります。事業仕分けの理由は、評価・検証が不十分ということであるが、文科省はどのように受け止めたのか、文部科学省の事後評価に当たり

評価方法の変更した点ということでお尋ねがありました。これは、事業仕分けのところ、評価・検証が不十分と言われたコメント自体はターゲットタンパクプログラムではなく、タンパク3000についての検証が不十分ということでした。これは前回説明したとおり、タンパク質研究戦略作業部会や事後評価等のご指摘を踏まえまして、このターゲットタンパクプログラムを抜本的に改革したことが今回のプログラムの成果につながったと私ども認識しております。また、評価のほうで変更したところは、特に産業界への橋渡し、技術移転、人材育成について重点を置いて評価をしております。

次に⑤でございます。特許出願費用はプログラムの研究費に含まれていたかについてですが、プログラムの研究費を特許出願費用に使用することは可能でありました。実際の運用は機関の規定に基づいてさまざまなケースがありました。

次に、⑥でございます。ターゲットタンパクの研究プログラムは、創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業に引き継ぐにあたって何を教訓とし、どこを改善し、どのような形で実施予定なのかについてでございます。ターゲットタンパク研究プログラムでは、幅広いライフサイエンス研究とバイオインフォマティクスの技術基盤等、異分野の研究を積極的に融合する新しい取組を推進したことが多くの優れた研究成果を創出することにつながったと思っております。これが重要な教訓であると考えております。この教訓を生かしまして、創薬等支援技術基盤プラットフォームでは技術基盤による研究支援の対象をオールジャパンのライフサイエンス研究者まで大きく広げ、異分野融合をさらに加速することを目指しております。

それを実現するために、同プラットフォームでは支援依頼を待つのではなく、事業実施者側から積極的に外部の研究者に働きかけ、優れた研究を実施する研究者に支援を広げていく仕組みを組織的に構築しております。また、主なところでございますが、化合物ライブラリを活用したスクリーニング研究の支援をオールジャパンに広げるため、6大学のスクリーニング拠点を加えてオールジャパンの創薬研究の体制を整備しました。

続きまして⑦でございます。ターゲットタンパク研究の3分野の終了後の後継プログラムについてのお尋ねでございます。関連するプログラムといたしましては、これまでの構造生物学を発展させまして、次世代構造生命科学による生命反応・相互作用分子機構の解明と予測をする技術の創出という、これは文科省が戦略目標という形で示しまして、それを受けましてJSTが戦略的創造研究推進事業、CREST、さきがけという事業で、研究領域を設置しました。ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と最先端基盤技術というのを設置しまして、次のページに掲げる17課題が公募により選定をされていると

ころでございます。

続きまして⑧でございます。文部科学省はPDにどのような権限、責任、役割を伝えたか。それに対してPDはどのように対応し、文科省はどうフォローしたかについてのお尋ねでございます。

まず、文科省は、サイトビジット、内部評価、研究資源の配分の提言等、文中にあります1から5について説明をしました。また、POが研究進捗状況を把握、評価し、PDに報告し、PDがそれを取りまとめ、研究現場の実情に即して公正に検討し、実施者に対して指導、助言を行っています。さらにPDはそれらを踏まえ、次年度の資源配分等について文部科学省に提言をするという形になります。文部科学省からのPD・POに対するフォローは、PD・PO会議等において継続的なフォローをしてまいりました。

次に⑨でございます。本プログラムの立上げ当初、PDは具体的に何を行い、どのような役割を果たしたのかについてでございます。PDはプログラムの立上げ当初にPD・POによるマネジメントシステムを効果的に運用するために、PD・PO会議に加え、プログラム全体の推進や運営方針を検討する推進委員会に出席し、PD・POの役割の詳細等について整理をしています。その上で、各POの専門性を踏まえ、担当分野（領域）を設定してサイトビジット等を依頼し、POを通して進捗状況、研究現場の課題を集約する仕組みを構築し運用を開始しています。また事業の適切な運営に向けた内部評価については、これらの会議により検討し、内部評価の仕組みの基盤を築いております。

次に⑩でございます。PDの権限について、研究の加速、減速、中止、PDの裁量はどの程度認められ、具体的にどのように実施したか、例を挙げてというお尋ねでございました。PD・POは毎年度ごとに内部評価やサイトビジットを通して研究の進捗を把握し、PDはそれに基づき課題の加速、減速、中止などにつながる予算配分等の意見を文部科学省に提言をし、文部科学省はそれらを踏まえて決定しております。例を挙げますと、先ほども出ています行政刷新会議による事業仕分け等大きな予算削減を求められた際の課題の減速、中止だけではなく、技術開発を終了させず継続させる方法等を提言しております。文部科学省はそれを踏まえ予算配分を決定します。また、放射光利用を推進するための旅費を充当したり、SAIL標識アミノ酸購入等の予算措置をするという判断ですとか、重要な研究開発を加速させるためのPD・POが予算配分に裁量を発揮しているところでもあります。

次に、⑪でございます。本プログラムの終了に当たり、PDはどの課題に絞り込んで、どこに注力していくか等、今後の進め方の考えについてでございます。これは別府PDからでございますが、創薬の実用化が期待される企業との共同研究が事業終了後も進んでいるということ。それらを支援する目的で創薬

等支援技術基盤プラットフォームがあり、当初本プログラムに組み込むことが検討されたが実現しなかったバイオインフォマティクス領域が設定されて実現した。また、CREST、さきがけが設定され、ライフサイエンス研究と構造生物学の連携・研究は継続的に推進されている。

一方で、より生物学的現象に近い多様な分野にまたがる個別研究を、タンパク質、構造生物学という枠を離れて何らかの形で支援する必要があると考えております。特に次世代の生物学として微生物の基礎と応用を包括的に推進する必要があると別府PDからは回答がありました。

⑫でございます。PDやPOが課題と考えた点、あるいは反省点、後のプログラムの推進に生かすためにきちんとまとめておくべきであるというお尋ねでございます。別府PDからですけれども、マネジメントシステムを良好に機能させるために、厳しい選別による課題の直接管理ではなく、自発的な競争によるシンポジアの創出を目指した運営を心がけ、各POの献身的で自発的な努力によってそれが成し遂げられたと考えている。成功の要因は、トップダウンによる研究現場の管理ではないところが重要であることを強調しております。

また、POからは、本プログラムにおけるPD・POは内部評価を行う評価者としての立場と、実施者との科学的議論を通して研究を後押しする立場の2つの立場があるが、それらを両立することが重要な課題であったと考えています。そのためには、特にプログラム開始当初から積極的にサイトビジット等を行うことで交流を図り、実施者との間に強い信頼関係を築く必要があったということを回答しております。

続きまして⑬でございます。若手研究者、人材育成、キャリアパス支援における取組を進めた上で、課題、気づきの点があれば説明をというお尋ねでございます。4点コメントを掲げさせていただいております。いずれもPDないしPOからのコメントでございます。

1点目は研究交流の場を設定することの重要性としまして、若手研究者の研究発表や交流の場を積極的に設け、合宿形式や公開シンポジウムの場で若手の交流の機会を多く設定して、互いに刺激をし合うように支援したことが若手の成長に結びついたことを挙げております。

2つ目ですけれども、成果の実用化を目指した研究における人材育成とキャリアパスの支援の問題です。創薬では知財確保との関係で、論文・学会発表が長期に制限されることがあるということで、一方でアカデミアにおけるキャリアパスは論文発表が重視されている事実があるといった問題について、研究を開始する前から対応を考えて研究に取り組むことが重要だということを強調しております。

3点目でございます。多様な専門性を持つ研究分野の融合による人材育成と

しまして、本プログラムでは構造生物学や医学・薬学の研究技術や興味を持つ研究者のみではなく、異なるバックグラウンドを持つ優れた若手研究者が拠点に集結して、日々協力して互いを啓発することにより、多くの革新的な成果を得ることができたとしています。

続きまして最後ですけれども、プログラムで開発された先端技術の講習といたしまして、脂質メソフェーズ講習会でありますとか、両放射光施設（S P r i n g - 8、P h o t o n F a c t o r y）ではマイクロビームラインや低エネルギービーム等を利用した放射光ビームライン関係の若手に関しての実習を伴った講習を開催したことも若手育成に貢献したとしています。

続きまして⑭でございます。当初計画と最終段階で13のターゲットが異なっているというご指摘でございます。これにつきましては13のターゲットが当初計画と最終段階で内容は変更しておりません。第1回の説明会で説明しました資料のリストに誤りがありました。大変申しわけありませんでした。訂正版は同資料の17ページから19ページに掲げております。

次に⑮でございます。文部科学省における事後評価では、S A I L法によるNMR構造解析の推進など、きめ細かく大局的な判断と行動を示したとあります。何が問題であり、具体的にどのような大局的な判断と行動をしたかについてのお尋ねでございます。事業開始当初は高価な安定同位体標識アミノ酸を必要とするS A I L法構造解析の促進を図るために、プロジェクト内のNMR構造解析関係者に安定同位体標識アミノ酸を購入する経費の措置の仕組みを構築したことをきめ細かい配慮と表記し、平成21年度以降、限られた予算と期間内にS A I L法の全面的な発展を図ることは困難と判断した上で、S A I L法によるNMR構造の推進のあり方を詳細に検討し、S A I L法を最も有効に活用でき、この手法が新たな発展に期待できる特定の課題に組み込み、焦点を絞って開発を実施したということの判断を指しております。

なお、この表現は文部科学省の外部委員の評価委員長が自らまとめたものの表現でございます。

次に⑯でございます。化合物ライブラリにおける国内企業の定義を説明していただきたいというお尋ねでございます。日本国内に施設があることを条件としているとともに、サンプルは化合物に関する法規制が各国で異なるため、国内の送付先に限定をしております。これらの基準は外部有識者を含めた化合物ワーキンググループを設置して議論し、定めております。

⑰でございます。企業との共同研究について、どのような形で企業が取り組んでいるか説明をというお尋ねでございます。まず、創薬に関連する共同研究としては、創薬シーズに関する共同研究、開発技術を利用した企業の開発機器の評価、合成技術の技術移転、インシリコ創薬技術の移転等がございます。

また、高機能化酵素の産業利用に向けた共同研究としては、国内の化学系民間企業において医薬品原料の製造において実証試験が進行中であります。

さらに、世界で初めて確立しましたエピジェネティクス創薬を実現する試料調製技術を利用して、国内製薬会社に対してタンパク質複合体試料の生産・供与を行った例や、重要な創薬ターゲットであるGPCRについて天然と同じ構造・機能を維持した状態での試料調製を行った例が挙げられます。

そのほかにも、企業から研究者の方を3カ月受入れ、非天然型アミノ酸導入に関する技術指導を行った例もあります。非天然型アミノ酸導入技術は、当該企業で有用なものであると判断され、さらに企業においても応用展開するための共同研究のステージが進められています。

次に⑱、産業応用の具体性を把握するため、特許出願リストのうち企業から出願されたものがあるかということについてのお尋ねでございます。特許出願リストには企業の共同出願14件と企業の単独出願が4件含まれております。以下、リストをつけております。

続きまして、追加資料の提出を求める事項でございます。⑲のところになりますが。化合物ライブラリの有効活用につきまして、申請機関の産業界・大学等の詳細内訳の年度推移ということで資料の提出が求められていまして。それにつきましては資料の21ページに示しております。

また、⑳の事業仕分けの中でどのような意見があったか、評価結果、評価コメントについてですが、これは23ページ以降に示しております。

【座長】 それでは、質疑のほうに移らせていただきたいと思います。ただいまの文部科学省からのご説明につきましてご質問等があればご発言をお願いいたします。

【委員】 全体予算が大体300億だったものが大ざっぱに言うと200億ということですから3分の2になったと解釈できると思うんですね。確かにSAIL法とか、それから選択、集中ということで抜けた部分はあったのですが、そうは言っても、このSAIL法というのはそもそも試薬の部分ですから、普通に考えれば高価ですが、しかし全体の3分の2になるほどの影響力はないと思うんですね。それから、テーマやめたものについてもはじめから想定内のものもありましたから。となると、やはり3分の2にかなり減らさなきゃいけないということで相当努力して3分の2になったんだけれども、結果としてはいい方向に持っていったというのが多分この話ではないかと思うんですが。

例えば3分の2になったからといって、本来ならば活躍できるような若手人材を損失してしまって、テーマの選択と集中によってそれが失われたとか、そういう負の部分をしっかり挙げておかないと、今後提案される新規プロジェクト案については現場で努力をすれば3分の2になることは可能なんだという悪

しき事例にならないかということをご心配しているんです。

もう1つ、これ5年間終わった時点で、SAIL法もそうなのですけれども、例えば事後評価の中でも、研究者の中で5年前にここのところの技術のところをやはり5年間でやっておけばよかったなという反省とか何かというのが逆に出ているかどうかということをごちょっと聞きたい。

例えば、タンパク3000のときは構造解析としてX線とNMRというのは対等とは言いませんけれども、資金が投入されたと記憶しています。放射光に関しては確かタンパク質構造解析の全体の85%で、NMRは全体の10%、分子量にも限界があるし、動いているものだということもありますけれども。逆に言うと、NMRは動的解析できるし、それからドラッグデザインには重要な情報を与えると。ところが、このターゲットタンパクではそもそもNMRというものの高度化、ハードの充実というのは余り入ってなかった。SAILというのは逆に言えば、施設の高度化をやらないで試薬による、こう言うては何ですけれども、小手先の技術で乗り切ろうとしたところはあるわけですね。その辺について例えば研究者の中で、やはりこの5年間にNMRのハードを含めてそのこのところのタンパク3000の機器の充実なり高度化をやるべきだったとかいうような反省があったのか、あるいは私の考え方は間違っているのか。その辺だけお聞きしたい。

【説明者】 まず1点目のお尋ねでございます。3分の2というような当初の、当然概算要求で減った部分があるわけですが、それに加え事業仕分けというところで減額していると。プログラムの中で特にD課題というのは、SAIL法だけではなくて、タグを使ったそういう生産とか生成の仕組みでありますとか、あるいは抗体を使ったそういう仕組みなどいろいろな技術課題があります。1つではございません、これを「等」という形で表現をしておりますが。そういったあらゆるものについてやはり個別課題と結びつけることでD課題を存続させて、本来であるならばプログラムの内部に例えばSAIL法を広く共用したかったのですが、そこに制限が出たものですから、特定の課題に結びつけると。ですから、プログラムの中でもっと広めたでしょうし、さらにはもっと広くそれを共用して外部にも共用していきたいと、そういうところもあったわけですが、ここは残念ながらそこはできなかったということがありまして。そういったところで恐らく出てきたらうそういう研究成果、そういったものが非常に失われたというふうには感じていますが。SAIL法だけではございません。

それともう1つ、人材のほうでございますけれども、いろいろ人員の雇用でやはり重要なことですので。ただ、計画の中ではやはり後半に向けて支援なりがふえていくとやはり動員するということで、これから雇用していく部分とい

うのはあったのですけれども、それができなかったという残念なところはございます。

【説明者】 PDとして私からNMRについて一言申し上げておきます。

ご指摘のようというか、タンパク質の構造解析に放射光と並んでというかももう1つの別な方法としてNMRという非常に重要な方法がある。それは、このターゲットタンパクが発見する時点からPDとしては強く意識しておりました。そういう意識がなかったらSAIL法は入らなかっただろうと思っております。だから、そういう点でも努力はしたということでございます。

それから、そういうことに関係してまさにご指摘いただいた予算の縮減が何か影響したかということをおえて申せば、この5年間のうちの3年目だったと思いますけれども、PD・POの連絡会議、それから研究連絡会という形で東京大学の島田教授にご相談して、むしろNMRに中心を置いたこれからの解析技術の可能性についてのかなり突っ込んだ議論の集まりを持ちました。それは非常に成果があったと思いますけれども、それを5年間のターゲットタンパクの中に組み込むことは不可能ですけれども、これから終わったときに何かこういう可能性があるのではないかというような形で提案するということはPDとしては非常にやれたらよかったですと思っておりますけれども、それができなかったのは仕分けの影響によってそれから先の大きなグランドデザインが描けなかったということが影響しているように自分としては感じております。

非常に大ざっぱな点で個人的な感想を申し上げます。

【説明者】 ターゲットタンパクの中でNMRを使った研究はたくさん活発に行われていまして、それは各研究機関で整備した装置を十分にアップデートする中で優れた研究ができていると思います。したがって、ターゲットタンパクの研究を行うときに施設や装置が不十分であったということはなかったと考えています。

それに加えて、NMRの開発の技術の時代的な流れとして非常に重要なのは固体のNMRにかかわる技術で、それは先生ご指摘のように、装置の開発だとかが非常に重要でありまして、それについてもこのターゲットタンパクのプログラムの一部として行っておりますので、利用法だけではなくて装置開発についても将来を見て十分に配慮したという形になっていると思っております。

【委員】 放射光に関してはSpring-8そのものが世界のナンバーワンだし、マイクロフォースも多分最先端だと思います。現況としてNMRのハードの部分での装置としては、一時は鶴見地区が世界のナンバーワンだった。今は世界の趨勢の中でどういうポジションでしょう。

【説明者】 鶴見の施設自体は、もう少し全国のNMRの施設と連結する形に展開しております、1カ所にピークでつくるというよりは日本全体の利用環

境を整備するような方向に進めております。

それで、装置自体については、磁場は1つの大きな目安になりますけれども、ターゲットタンパクではないのですけれども、世界で一番磁場の強いもの、それは高温超電導の材料を組み合わせたマグネットが必要になるのですが、それについても鶴見の研究者が参画してやっております、そういう意味では世界一は常に目指して進めております。

【座長】 ありがとうございます。

ほかに何かご質問等ございますか。

【委員】 今回のプログラムを実施するに当たって、PD・POによるマネジメントシステムが非常によく機能したと考えています。この中で特にこれはトップダウン的な研究現場の管理だけではなくて、実際に研究者の自主性であるとか、あるいは成果報告会とかサイトビジットなどを扱った交流会、そういったところで人材育成にもつながっていったところは非常に大きく評価できると思います。今後こういった仕組みを、実際今回のPD・POの方々がすばらしかったから今回は成果も出たし人材育成もできたという属人的なことではなくて、実際にプログラム運営の仕組みとして、ある程度マネジメントシステムのノウハウであるとか、ある程度確立したやり方として今後の後継プロジェクトなどに実際生かされているかどうかを、まず文部科学省の方にお聞きしたいと思います。

あと、もう1点、PDの方からの⑩番、委員からのコメントで、実際に今回のプログラムが終了するに当たって、続いて創薬等の支援技術基盤プラットフォームであるとか、CREST、さきがけに実際にこの研究成果が受け継がれて発展されているのですが、そのほかに実際にPDの思いとして次世代の生物学としての新しい展開、そういったところをもっとやっていくべきだということ、そこを少しコメントされていると思うのですが。そこについてもう少し追加するようなことがあればお聞きしたいなというふうに思います。

【説明者】 ターゲットタンパクプログラムでPD・POのマネジメント、これは後継事業の創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業においても、その原型をそのままやって、もうすぐさま立上げから研究交流会を3日間の合宿形式で行っていると同時に、さらに発展させて、例えば情報拠点はバイオインフォマティクス領域をつくったということと、情報プラットフォームの連携が重要であるということから、そのための合宿もまたつくって、交流の場をさらにふやして、課題ごとに設定をして、その全体の異分野交流と特定分野の交流を加えるなど、さらに推進委員会というマネジメント機能が新しくできまして、そういったところを踏まえてそれを発展させて取り組んでいるところでございます。

【説明者】 私からはまずPD・POシステムについて今回はそれなりによくやったというお言葉で、大変ありがとうございます。

それについてのPDとしての意見はここに書きましたとおりでございます、要するにPD・POシステムというのはマネジメントを考えたやり方で、この程度のことがあってしかるべきだ、そういう点ではあってよかったのだと思っておりますが、ここに意見として書きましたとおり、だからといって強力な統制システムで、ちょっとでも悪ければすぐ予算を半分にするとかそういうようなやり方で動くものではないというのが私の感想でございますので。文科省がこれからこういうシステムを導入されるとしたら、私個人としてはその点はご配慮いただけたらと思っているわけであります。

あと、個人的なことを書いてもよろしいということだったので私この次世代の生物学としてのこういうことを書きました。これは個人的に申せば、5年間構造生物学に滅私ご奉公いたしましたので、私自身が生物学として本当におもしろいと思っているのは、もちろん構造生物学がおもしろいからお務めはしましたけれども、もう1つこういう目に見えない生物である微生物の地球生命圏における役割というのは今非常に見直されつつある。21世紀に入って見直されつつある、そういう領域をきちんとフォローアップしていただくのがいいのではないかという個人の意見をここに書きました。

それから、あえてそういうことを書いたもう1つの理由を言えば、構造生物学、ターゲットタンパクがそうです。それからあと、組換えDNA関係のプログラムがもう1つ。そういうぐあいに生命科学の国家的な支援システムというのが技術を中心に積み上げられてきている。これは最も合理的なやり方だと私自身思っております、それでできるご協力はさせていただきましたけれども、ライフサイエンスというのは実は個別の研究現場で思いもかけない発見があるということから、10年先とよく世の中では言いますけれども、10年先なんていうのはあつと言う間でございますから、大学、こういう国家公立研究機関で本当にやらなきゃいけないのは、私の持論では、25年先に大事になるようなテーマを見つけるということが一方でやらなければならない。そういうようなことをやるにはこのプログラム。プログラムシステムで大型の計画を進めるのには技術を中心にした今のやり方というのが最も合理的だと私自身思っております。ライフサイエンスの非常に広範囲な領域の中であえて言えば25年先、4分の1世紀先に世界で重要になるようなテーマを今、日本から掘り出していくというような部分があつていいだろうと。その1つとして微生物学を挙げさせていただいた、そういうことでございます。

【座長】 ありがとうございます。

【委員】 幾つか教えていただきたいのですけれどもね。このPD・POの仕

組みはうまくいっているようで非常にいいと思うのですけれどもね。やはりそうは言いながらもPD・POと実施研究者の間で意見が食い違うとか、進め方等、そういったことはしょっちゅうあったと思うんですね。それで、そういったときの対応をどうしたかということと。

それから、文部科学省としてそういう場合、両方の意見が平行線になったとき、権限としてはどちらに与えるような仕組みでこのプロジェクトをつくったのですか。

【説明者】 実施者とPD・POとの食い違いとおっしゃられましたが、そこで回答10ページにあると思いますけれども、PDではなくてPO、プログラムオフィサーがその内部評価者として働くということと、科学的な議論を通して個別研究を後押しする立場とその両方が大事だと。ということは個別のPOがその両方の間で非常にある意味で矛盾というか苦しい立場も感じたと思っておりますけれども、そういう役割をこなしてくれた人たちがいたということがうまくいった最大の理由だと思っております。

もうちょっと具体的に申せば、さっき私が申したことでありますが、このプログラムは構造生物学という方法論に中心を置いておりますので、いかに生物学の研究として優れていて先進的であっても、構造を解くというかそういう部分についてなかなか難しく進まないというそういう問題が、これは案外よく起こったことであります。そういうときに進まないから切り捨てるというようなやり方ではいけないということが、この非常に難しい任務であるPOが果たしてくださったことだと思っております。

【説明者】 研究者とPD・PO、意見が並行になった場合の権限でございますけれども、ちょっとPD・POが現場の研究者とお話をされているところでいろいろな議論はあったとは思いますが、特に文科省が認識してこれが平行線でちがいがあかないようなケースだとかそういったことが具体事例としてはなくて、そういった対話の中で十分に双方に理解をして進めてきたので、そういう事象はございませんでした。仮にもしその権限がとなれば、やはり私どもはPD・POがこういうマネジメント管理をお任せしておりますので、そちらの意見を重視したいと考えております。

【委員】 今後の方向についての私の希望をちょっと述べさせていただきたいのですけれども。1つは、やはり構造を決めることによってタンパク質間の相互作用を明らかにするというのは確かに非常に強力な方法なのですけれども、やはり溶液中でそのタンパク質間の相互作用を直接見るという分野が重要で、これをぜひ取り上げていただきたいということがございます。

それから、もう1つは、やはり細胞の中の環境ですね、そういうクラウドディングと申しますけれども、タンパク質が例えば200mg/mLとか300m

g/mLとかそういう非常に特殊な環境の中で実際には動いているわけで、そういう細胞の中での相互作用を調べるといふ方向に今後進めていくようなテーマもぜひ取り上げていただけたらと思っております。

それから、このプロジェクトの中では非常に重要なタンパク質の構造がたくさんわかって素晴らしいことなのですけれども、何か必ずしも原子構造が十分生かされてその機能を理解するのに役立っているかどうかということがちょっと気になっておまして。例えば電子伝達系のチトクローム酸化酵素などでそういう原子レベルでの構造を利用して例えば細胞の中から外へ出す機構などが詳しく検討されておりますし、確かに、アクアポリンなんかもいい例かもしれませんけれども。そういうことが確かに行われていますけれども。古典的なそういうエンザイモロジーで、昔から問題になっていたことがそういう原子レベルの構造がわかったことによってさらに理解できるようになったかどうかという点が余り記述されていないような気がしましたので、そういうところの検討していただけるとありがたいと思います。

【説明者】 私はその将来を検討する権限は一切ございませんので、ただそういう、今ご指摘いただいたようなこれからのライフサイエンスの問題というのは私も大体同じように考えているということでございます。

ただ、それについてはこのターゲットタンパクプログラム終了を受けて、この後に文科省で考えられている幾つかのライフサイエンスのプログラムの中に今ご指摘のような動的な構造に中心を置いて、それから細胞システムの中での分子の動きを、高分子でございませぬけれども、取り上げるというような動きはもう既に具体的なテーマとして上がっていると思います。ただ、それが全国的に十分カバーできているかどうかとか、さらにそれをこれからもっと深くするために今ご指摘のような次の検討が始まってもいいのではないかというようなことはもしかしたら私も意見を共有させていただけるかもしれない。

それから、原子レベルの構造というか機能ということでございませぬけれども、これはこのターゲットタンパクの中でもある程度は取り上げられていると思っております。ここにおられる横山先生がもしかしたら後でお答えいただけたらと思っておりますけれども、いわゆるタンパクのスナップショットで動いている構造を1つ1つの原子がどこに行っているかというような形で機能を解析するというようなデータは現在の構造生物学でも出始めている。それをエレクトロンのレベルで例えば解析するとかそういうようなことで、これからの問題提起をもう少し文科省として考えるべきだなんていうのを私が言うことではございませぬが、そういう点では共有する点がございませぬ。

【委員】 12番でご回答いただいた点なのですけれども、今後他のプログラムにおいてもPD・POを導入するという流れというのが多分出てくると思う

のですが、当初この職務をスタートなさったときに明確なミッションというのが与えられたのか。あるいはやりながら試行錯誤的に進められたのか。今後他の方がこういう職種に就くときに、こういう条件だったら一番やりやすい、この辺をもっと明らかにしていただきたい、あるいはこの辺は自由度があったほうがよかった、その辺のところのご体験をお伺いできればと思います。

【説明者】 実は私がPDをお引き受けするのに1年間のタイムラグがございました。最初は江口先生がPDを1年間お務めになりまして、その時点で私がスイッチしました。

そういうことがありましたが、その段階で実はこのターゲットタンパクプログラムの全体システムの中に推進委員会というのがありまして、それから一方でPD・POという組織があって、その両者は並列になっている。この並列になっているというのは実はいわく言い難い、そういう意味では難しい点があり得たと思っております。先ほど1年間ギャップがあったというその時点ではしたがって江口PDと推進委員長としての私とが共通の委員会に参加して意見を交換するというので大変協動的に進ませていただいたと思っておりますけれども。推進委員長と言いますか推進委員会の立場というのは当初の選考委員会で選ばれたテーマをどのように進めるかという点に集中しておりますので、それについてはPD・POと万一でも食い違いがあったらなかなかやりにくくなる、そんなこともございまして、もしかしたらそういうこともあって私が最終的には両方を引き受けさせていただきました。

この点がいいことか悪いことか、これだけ巨大なプログラムでございまして、並行して相互独立にやるべきだというお考えがあらうかとは思いますが、私はプログラムあるいはプロジェクトリサーチ、そういうようなものの場合にこの全体のマネジメントでヘッドクォーターが2つあるというような形にもしなるとしたら実は非常にまずいことだというのは私感じていることではあります。

実は先ほども申し上げたと思えますし、ここの答弁書にも書かせていただいたように、トップダウンはよくないというのが私の基本的なスタンスでありますけれども、システムというかマネジメントシステムとしてはその点は一本化しているべきであって、それがこのターゲットタンパクで実現していたということは大変ありがたいことであつたと、そういうぐあいに思っております。

【座長】 それでは、先ほどのご質問の回答をお願いします。

【説明者】 先ほどのご質問で、具体的に原子レベルの構造がわかったことで解決できた問題があるかということについては、個別には多数ございます。ただ、ターゲットタンパクのプログラムの中で最初に従前に選択された課題について集中的にやっておりましたので、むしろ先生のご指摘はそのような技術

の進歩が生かせる分野はほかにたくさんあって、そこにどうやって展開していくかに十分留意をすべきだったというご指摘かなとは思うのですけれども。それで、溶液中での問題についても先ほどNMRのことがあったように、研究の中で十分ありましたけれども、そのときに原子座標、一番有用な方法のX線について集中的な技術開発を行いました、実際の中ではその座標を使ってその後の展開のほうに十分に厚いという例はたくさんございました。ですから、そういうところも今後ターゲットタンパクの成果として十分にアピールしていくことによって、この5年間で開発された技術が今後非常に広い範囲で生かされていくということになっていくと思いますし、またそれは先ほどちょっと話題になった縮減で、本当は予算があればそこができた部分だと思っています。ですから、この世界に誇れる我が国オリジナルの技術がたくさんできましたので、それを単に原子座標を決めるという研究者ではなくて、もっと広くライフサイエンスの新しく見つかった問題から古典的な問題まで幅広く使っていくというのがこれからやっていくべきことではないかというふうに思います。

【委員】　すごく重要な点をおっしゃってくださったと思うのですけれども。もう1つ、やはり構造から想像される相互作用というのは必ずしも水溶液中の相互作用と一致しないことはよくありまして、そういう点で実際に直接水溶液中で例えばAとBというタンパク質を相互作用させてみて、それがどういう力とか熱力学的あるいは分子構造的に相互作用しているかというようなことも必要ではないかというのがもう1つありますけれども。

【説明者】　まさに先生のご指摘のとおりで、結晶化しますとどうしてもある意味で結晶化の可能な状態の構造を見ることになりまして、それはあくまでも非常に基礎になる大事な情報で、先生ご指摘のように本当はたくさんスナップショットがたくさん集められればいいのですが、それは今後SACLAのような自由電子レーザのようなものでだんだんトラジェクトリを追いかけるようなこともできるかもしれませんが、やはり水溶液中での相互作用というのはほかの結晶化では得られない部分をどうやってほかの方法で十分に理解していくかということがこれからいくところだと思います。

そこで1つ強調しておきたいのは、以前ですと構造解析をすることを目的としてやっている場合にはそこでかなりのエネルギーを使って困難に挑戦して決めるというところで、確かにある意味ではその先の展開まで全部1つの研究として展開していくのが難しく、そういう意味では困難があったと思います。それがこの技術開発というところで今まで構造解析を専門としていなかった研究者の方のほうにむしろその構造を活用した研究を展開された。そういう意味では今までは二者択一のような、原子座標を決める研究とそうでない研究というふうに、それはある制約でどうしても両方やるのは難しかったところが、今

でしたらそれはもっとある意味では気軽に、必要なところで原子座標を得ることができる。そのためにあちこちにあった困難を打ち砕いてブレークスルーをやりましたので、もっと広い分野で活躍して行ってほしい技術がたくさんできたと思っておりますので、先生にもぜひ使っていただければというふうに思います。

【委員】 その構造が決まってから相互作用を研究するということもあるのですけれども……

【説明者】 そうではないです。

【委員】 ええ、やはり構造が決まる前からもう相互作用の研究というのはやっておいて、それでその構造がわかったときにその相互作用が理解できるようになるという部分が随分あると思うので。

【説明者】 そこはまだ構造を少し持ち上げすぎで、まさに先生おっしゃるように、そういう構造を決める前から出ているいろいろなものの中でどのスナップショットをとったら本質が理解できるかというそういうアイデアがあって、それでこの技術を使うと構造がわかる。構造がわかるとそこまでつくってきたストーリーが原子座標で表現できるようになると。そういう意味で要所要所で気軽に使っていただけるようにビームラインから試料調製からみんな整備をしたものがありますので。まさに先生おっしゃるように、構造が決まってから展開するという表現よりは、もっと上にもっと大きな枠組みの研究の中で、必要なところで構造が決められるような時代を実現したつもりであります。先生おっしゃるとおりだということです。

【委員】 タンパク 3000 とターゲットタンパクの一番大きな技術的な違いというのは、やはり生産、解析、情報の他に制御という部分が追加されたことだと思います。ターゲットタンパクの特徴的な存在で、私たち委員の中でもこの波及効果を見ると、今後、化合物ライブラリがどういうふうに展開するかというのは大変関心高いのです。そこで、確認も含めて、これまず今のところ学と産業界がほぼ同じような形にして、申し込むときには自分たちはこういうスクリーニングをやるんだということを中心に緻密にまず申し出ると。そのときに申し出る条件として、化合物ライブラリとしてどういう化合物ライブラリを持っているかということについては、逆に言うと一般に公開されないで、申し込んだ人がまずスクリーニングの状況を言う。そして、スクリーニング結果は戻すということなのですね。つまり、成果は専有ではないわけですね、ある意味では。ほかの例えば S P r i n g - 8 とか NMR の場合は課題選択委員会も通らないで、とにかく別枠で使って、結果についてはそのまま全部お持ち帰りくださいというので、もちろんそれなりの対価は企業が支払います。これが結局結果的には企業の知的財産とか何かに結びつくと思っております。

最初の5年間は、確かに先生がおっしゃったように、どういうスクリーニングに私たちの化合物が使われるのか、どういう結果が出るのかというような検証も含めてやることは大変重要だと思っているのですが、その検証はほぼ終わって、これからは逆に言えば使ってもらって、結果は全て産業界で、いつかそれが花となって実となって出てくるのを待つという姿勢が望ましいと思います。企業として別のお金を使った成果専有ということで、「テーマの細かいことについてもあるいは結果についても施設側は関知しない」というようなそういうシステムがないと、なかなか私はこれからの産業利用にはつながらないというふうに思っているのですが。先生、その辺はどういう考えでしょうか。

【説明者】 今先生がおっしゃったように、実際にこれを使う場合にはアカデミア、企業、特に分けているわけではありません。まず話し合いと言いますか申込みによりましてどういうテーマをやるかということで、これはもちろん秘密保持契約を結んでいますから誰にでもオープンにするわけではありません。そのやる先生方が特許をとったり、あるいは論文を書いたりというところで初めてオープンになりますので、基本的にはデータは全てそのやっている方の専有になるわけです。

また、どういう化合物をうちは持っているかということに関しましても、向こうからの希望によりまして全化合物を出しておりますので、その点では見ることはもちろんできますから、そこから例えばインシリコに化合物を絞るとかそういうこともできますので、今のところはそういう方式でやっております。

おっしゃるように、そういうことも全部なしに一方的にどのようにでもお使いくださいという格好のものもあるかとは思いますが、今のところではそういう格好でやっていますが。ただ、ここ5年間ずっとやってきましてまた新たな動きが最近ございます。どういう意味かと言いますと、私たちが構築してまいりましたこのライブラリ、割と自分で言うのもおかしいのですが、かなり高い評価を得つつあるかなというふうに思います。

それはどういうことかと言いますと、先週の金曜日にアカデミア創薬というタイトルで公開シンポジウムが大阪の千里ライフサイエンスセンターで行われました。そこで私は今回のこのライブラリの紹介もさせていただきましたが、それ以外に例えば理研の後藤先生、後藤先生というのはもと藤沢にいらして、FK506という免疫抑制剤をつくった非常に有名な先生ですが、今理研のほうで創薬を担当していらっしゃいますけれども。その先生がおっしゃったのですが、パネル討論会のときに会場に向かって、このライブラリは非常にうまくいっているんで、これからは企業の化合物もこのライブラリに出して、それでうちのほうで管理をして、各いろいろな種が大学にあるわけですから、そこでスクリーニングして、それを連携してやっていくべきであるということをお願い

まして。ちょうどそこに日本製薬工業会、製薬協の研究開発委員会というのを
ご存じだと思いますが、カワカミさんがいらして、カワカミさんいかがですか
ということで、はい、検討いたしますということで。恐らく今週あたりからそ
ういった産学連携、つまりこの化合物ライブラリが起爆剤になって、そういう
形での産学連携がスタートしようとしているのではないかなと私は思います。
私が言ったのではなくて後藤先生がそういうのを言うわけですね。そういう格
好で行うと。

それはまさに先生がおっしゃるように、種は大学にたくさんあるわけです。
今私たちは日本全国の研究者に昨年1年間だけで300万化合物を出していま
す。ですから、かなりの先生方はそれを使っているわけですが、そういった種
を今度は企業が持っている化合物を用いてもやったらどうかということになる
わけで、そういう意味での産学連携も動き出そうとしていますので、枠組みと
しては今、先生おっしゃったような格好の一方的に出すということもあり得る
かもしれません。枠組みがかなりこれからも変わってくると思うんですね。こ
れが未来永劫ずっと5年後、10年後やるわけではないということを強調して
おきたいと思います。

【委員】 産学連携でそういう枠組み持って行って、結果として使える方向に
持っていくというのは大変結構だと思いますので、それはどんどん意見交換し
ていくべきだと思います。

【委員】 今のことに関してなのですけれども、公的化合物ライブラリ、今東
京大学の中に設置されているわけですが、その運用主体というのは大学そのも
のという形なのですか、それとも今後今の産学連携という形が広がっている
ときには何らかの新たな組織というものを大学側に埋め込んでいく。というの
は何かと言いますと、産業寄りの話になっていくと利益が出てくるという話も出
てくるでしょうし、その中で国立大学法人という枠内で取り扱うのか、ある種
の特別な組織として位置付けるのか。またその東大ということがタイトルにあ
ると、公的たるところをどのように担保していくか、その辺のところを伺いた
いのですが。

【説明者】 まず、今化合物ライブラリは文部科学省の後継の創薬等プラット
フォーム事業という補助事業で行っています。これがまたそういった施設利用
が、東大に置いているわけですけれども、新しい展開を迎えたときに、その事
業の枠組みでやるのがふさわしいのか、また別な枠組みが必要なのかというこ
とも含めて、そういった状況に対応するようなことを検討する必要があるか
と思います。

【委員】 今後議論すべき点だというふうに理解してよろしいですか。

【説明者】 まだ議論が始まったばかりですので、これが現実になるかどうか

かというのはこれからの問題だと思いますので、そういったことを現実として、それを踏まえて今後の対応をどうするかという検討だと思います。

【座長】 ほかに何かご質問等ございますか。

【委員】 化合物ライブラリに関してですが、産総研にも、あつちはたしか天然物ライブラリと言ったかと思いますが、そことはどういう関係にあるのでしょうか。どういうふうに協力されているのか、あるいはすみ分けされているのか。

【説明者】 基本的には私どものあるところのは低分子化合物ですので、持っているライブラリは全く違います。それから、天然物は専門家が取り扱わなければいけませんので、ただ普通の低分子の化合物とは大分要素が違いますので、それぞれの先生方が希望とするところに申し込んでいただければそこから自動的に出すという格好になっていますので、直接何かバッティングすることはありませんし、連携を持ってやっていることもないわけですけれども。

【座長】 よろしいですか。

ほかには何かございますか。

ないようでしたら、予定の時間も経過しましたので、これで質疑は終了させていただきますと思います。

なお、文部科学省におかれましては、今後の議論で質問が出た場合には事務局から連絡させていただきますので、またご対応よろしくお願いいたします。

(文部科学省 退室)

【座長】 それでは、ただいまいただきました文部科学省からの説明と同省との質疑応答を踏まえまして、資料1になりますけれども、事後評価の論点に沿ってご意見を出していただきたいと思います。

最初のほうで事務局からご説明がありましたように、この各ポイントについて成果が達成されたかどうか、また、その根拠についても確認していきたいと思いますので、ご意見のほうをよろしくお願いいたします。

【委員】 資料1の参考1のところにもちょっと書かせていただきましたけれども、非常に重要な多くのタンパク質の構造が明らかになって、いろんな優れた雑誌に発表できたり、それからその実際の結果だけではなく、若い人たちの育成とかそういうことも随分達成できたということで、全体としては、すばらしいというふうに思っております。

あとつけ加えるとすれば、さっきちょっと申し上げたように、せつかく構造がばっちり決まったので、その構造を利用して、さっきの説明者のお話では、実際にそういうことをやって相当成果が出ているというお話がありましたが、そういう成果をさらに我々にもわかるように出していただけるとありがたいと

思いました。

それから、今後の方向に関しては、タンパク3000からターゲットタンパクまでで非常に必要なタンパクがわかってきたとはいえ、まだまだたくさんの、特に膜タンパク質で構造を決定できていないものもありますから、今後のプロジェクトとしては、さらにこれをつなげるような同じ方向での研究プロジェクトと同時に、直接相互作用を測るということですね、溶液中で。方法としては、例えば等温滴定型カロリメトリとか、表面プラズモン共鳴法とか、超遠心分析とか、光散乱とか、そういう方法で研究できる溶液中での相互作用というのは、必ずしも構造から推定されることと一緒に限らないので、そういう研究も含むような、もし新しいプロジェクトにつなげるとすると、そういう視点も入れていただけたらありがたいと思いました。

【座長】 それでは、最初ですけれども、目標の達成状況等ということで、最初の(1)でターゲットタンパク研究の3分野について、当初の目標は達成されたかという点ですけれども、これについてご意見いただきたいと思えます。

【委員】 すごく大ざっぱに、そういう点では達成されたと思うんですけれども、ちょっと僕、順番どおりかどうかわからないですけれども、一つ、全体を通じて思ったんですけれども、これだけのお金を投じて、しかもタンパク3000の成果というか整備も使って、いよいよ難しいターゲットを絞ってやったわけですよ。

ということは、難しいものに挑戦したということは、成功と同時に、思わぬ失敗とか、どうしても克服できなかったことがあると思うんです。それで、成功した話というのは、実は波及効果としては、誰かがもう成功しちゃっているんだから余りなくて、むしろこういうターゲットタンパクは思ったよりも難しく、どうやってもこの膜タンパクは発現がいかなかったと、あるいはターゲットタンパクを13選んだのはよかったんだけど、世界の趨勢からすると、やはりこの分野については、課題選定の段階で取りこぼしがあったというようなことですね、やはりそういうようなことをうまくつないでいくことが大変重要と思えます。文部科学省がやっている事後評価というのは、私も別の事後評価委員メンバーに入ることがありますが、物すごく緻密にやりますから。

むしろ、次年度に内閣府が事後評価やるという論点が重要なんです。先ほどあったPD・POの問題も含めて、波及普及効果ということを考えてときに、こだわるわけではないんですけれども、事業仕分けは、ある意味ではいい刺激だったかもしれません。という形で、絞ったことが本当によかったのかどうかということですね。でも、絞らざるを得なかったと。

そういう意味で、これを見ると、失敗事例とか限界とかいうのがない。例え

ば結晶化、うまくやっていますよね。だから褒めれば、全体としていいとしか書きようがないんです。しかし、それを産業界でやったとき、じゃ、各社の疾患関連タンパク質に使えるかといったとき、全く違うタンパク質じゃないかとなったときに、そういうタンパクは、トライしても私たちは難しいとの印象です。実際、アカデミックで以前にやっても難しいとなったら、そのタンパクの結晶化そのものを諦めて、違うことをやったほうがいいよということになるんですが、情報不足の私たちはまたやらざるを得ないとなりますか。

そういうネガティブな部分について、なかなか見えてこないのも、ネガティブだけ集めろとは言いませんけれども、そういう一覧表、成功事例でなく、そういうのをわかりやすくしてくれるといいのかなと、全体として印象を持ちました。

【委員】　そうです。だから、この資料の書き方も、目標を達成した、目標を達成したという書き方になっているんですけども、目標って何だったっけともう一回見てみると、目標を達成したかどうかよりも、もっと大事な本質的なところを評価しなきゃいけないんじゃないかなと思うんです。目標を達成したということと言うには、目標のつくり方いかんで、どうとでもなるわけですよね。目標を低くしておけば、目標を達成したという評価になるわけで、目標にとらわれない事後評価をすべきではないでしょうか。

【委員】　例えば化合物ライブラリは、お金を使えば、試薬レベルのものが8割ぐらいだから、放っておいてもお金を使えばできるわけです。

でも、例えば反省点は何かといったら、思ったよりも企業の見学はたくさん来たんだけど、実際に契約して使ったのは数件だったと。数件出してくれば、ちゃんと使ってもらえる企業もあった、よかったねとなるけれども、じゃ、見学さけして利用しなかった企業はどのぐらいあるんですかという数字は出ていない。見学者はすごく多いし、興味を持ったけれども、実際使っていないところが多いわけですよね。

ということは、そこに問題があったということです。それは目標を達していないかということ、目標は達したんだね、一応。だって、お金を使ってライブラリをつくったし、産業界も見学して実際使ってもらった企業もあったから。だから、ピラミッドに例えれば、ピラミッドはできたよというんですけども、課題は残っているというところもあるのかなと。やはり次年度に事後評価をやるというのは、次の大型プロジェクトとか産業波及を考えたときに、この辺のところは押さえたほうがいいと、そういう視点が重要かなと思ったので、細かい議論は、多分文部科学省の事後評価で十分やっていると思います、私は。

【委員】　実際には、失敗した部分というのは論文にならないわけですよね。その失敗した部分を余り具体的に言うと、競争相手がばっと取りかかってきて

やるかもしれないというので、余り具体的なことは書けない部分もあるかなという気もするんですけども、一般的に、こういう部分は非常に難しいというようなことは、できたら書いていただければと思います。

【委員】 そうですね、そのぐらいはね。

【座長】 ありがとうございます。今この場で、具体的にどういうことが考えられるということをご提示いただけたらと思いますが、何かありますか。

【委員】 多分、本当のことを言うと、生産、解析、それから制御、情報という4分野ほぼ対等に重要だと思うんですが、やはり出口に近い制御と、それからはっきり言えば生産のタンパク云々とか、放射光をつくって構造解析というのはできてしまえばそれだけですから、将来の波及効果とすると、化合物ライブラリをつくったというのは初めてですから大きいと思うんです。けれども、先ほど言いました成功した部分じゃなくて、やはり産業界との連携というのが遅れている。逆を言えば、この間のシンポジウムからスタートしたというのは、僕に言わせれば遅いですよね。だって、プロジェクトは去年の3月に終わっているわけでしょう。中間評価でフォローアップでも言われているから、やはり意識が甘いと僕は思います。単なる検証をもっと早く切り上げないといけないなと思っているんですけどね。

【委員】 そういう感覚はありますね。

【委員】 25年先を見るというのは非常に難しい、それは正しいと思うんですけども、それをいかに、要するに研究開発の生産性というか効率を上げて、それで25年を20年にする、15年にする、そういう研究の努力といいますか、そこがよく見えないなと思うのですね。

それで、プログラム・ディレクターも、トップダウンはだめだとおっしゃったけれども、やはりケース・バイ・ケースだと思うんですね、トップダウンとボトムアップというのは。ある場合はトップダウンで、この研究テーマを切りますと、あるいはこの研究とこの研究を連動させるとか、シミュレーション技術を徹底的にやるとか、こういうプレゼンがなかったのが寂しいなと思うんですね。

【委員】 それと、PD・POについては、基本的にこの方法はいいと思うんですが、あえて苦言を言うならば、PDは1人ですけども、POはタンパク質の専門家が多いんですね。例えばライフイノベーションという観点からすると、タンパクの構造解析よりは、むしろ機能分析、機能応用で、情報を上手く使っていくことが重要です。産業界現役からPOとは言いませんけれども、企業経験者が1人、POに入っていれば、ライブラリ構築とか産業利用とか、その辺のところも含めてそういう視点が出てくるんじゃないかなというふうに思ったんです。優れた専門家だからこそ、POとして引っ張るといふ部分は確か

にあるんですが、これだけの人達ですから、1人、2人、異分野を知った出口志向の人を加えていくというのが、これからのPD・POの中には必要かなというふうに思いました。特にイノベーションというのは、なかなか学官の方で単独でやるのは難しいので、先生ご存じのように、やはり産業界の視点に立つというのが大変重要だと思うので、POに入れておくといいかもしれません。

はっきり言いまして、新薬のことを話していると、本当に新薬創製がわかっていると、怖くてとても普通では創薬の世界に入れませんよね。あのぐらいハイリスクの分野というのではないと思うんです。私も就職してから、すごくハイリスクでびっくりしていますけれども、本当に。理学部、化学の出身からすると、すごいですよね。ほとんど成功体験がない世界です。それを「官学主導で5年、10年で新薬の種をつくって、この後こんなに成果が出ていて明日の新薬に結びつく」なんていうことは、普通感覚では多分言えないと思うんですよ。そのぐらい学関係者はわかっていない、はっきり言えば。さっき言ったように、5年、10年で新薬なんてとても言えないですね、普通の製薬的な常識があれば、と私は思います。

【委員】 研究者としては、本当にワンサイドしかできないですからね。

【委員】 先ほどの、うまくいかなかったことをどのように盛り込んでいくかという一つのアイデアなんですけれども、この論点の最後のところに、その他という項目があって、そこに積み残しの課題的なものをつけ加えて書かせていただく、情報をいただいた上で。それが一つの手で、今後の発展に貢献するためにこういうことを提言してしますというのが一つかなと思います。いかがでしょうか。

【委員】 先生おっしゃるように、普通にこういうふうにしたときに、待っていましたと失敗事例を書くということはまずありませんので、ですから、よかったということは認めて、ただし、次のことを考えると、こういう点については大型プロジェクトでやったほうが良いというようなことだったら、ぜひ向かって書いてほしい、上げてほしいというのをやるのは、それは一つの筋道だと思います。

【委員】 あともう一点、今のPOの専門性についての議論があったんですけども、確認事項として知りたいのは、先ほども推進委員会の委員長がPDを兼ねていると、そういう話もありましたけれども、どのようにPD・POというのを選んでいるのかというのが知りたいところで、今後の課題にもなると思うんですね。

例えば推進委員会というところで、ある程度スクリーニングした形なのか、それとも文科省がある程度人選したのか。実際どのような形でPD・POというのが採用されたか、知りたいところです。

【事務局】 現時点で把握できておりませんので、また文科省のほうに追加で質問いたします。

【委員】 それから、この膨大な資料を全部読んでくれる人はなかなかいないと思うのですよね。ですから、この資料1、これは多分みんなが読むと思います。この中で特にそれぞれ、例えば医学・薬学への貢献とか食品とか、こういった応用、特に今の段階で社会的、経済的に大きなインパクトを出せそうな中間成果のテーマというのはどういうものがあるとか、こういうのを入れてくれるといいですね。これから世界に誇れるようなもの。

【委員】 ないから入っていないんじゃないですか。あれば、入れるんじゃないですか。

【委員】 そこまで言うと、失敗と同じではないですか。

【委員】 これがという一つを取り出せないんだろーと思います。ドングリの背比べの成果がいっぱいあると。すみません、出ていないということから私が感じるのは、ドングリの背比べの成果があれこれあって、特にこれがということチームとして言えないんじゃないかということなんです。

【委員】 ちょっとフォローしますと、学術レベルなので、出てくると、これもあれもと出ると思うんですね。例えばの話、医薬への貢献が一番近いとか、あるいは世界的に注目されているとか、そういうような形での成果というふうにすればいいかもしれませんね。出口が見えやすいものについて、わかりやすいものとか。おっしゃったように、そうするとネイチャーの論文にだらだらと並べられちゃうかもしれないので、それはもういいよという話ですから、そうじゃなくて、先ほど言った医薬とか試薬について。

だから、新薬のタネを見せるなんていうことは誰もできませんし、それから食品もそうだと思うんですけども、食品に近いということで世界の趨勢の中で注目されていて、引用されているし、国民に説明しやすいようなものについて何個か挙げてくださいと、それはできると思います。

【委員】 アプリケーションからすると、産業界ですね。

【委員】 そうですね。

【委員】 特に興味を持ったアウトプット。それから、ネイチャーもこれだけ、70報以上出ているということですから、ノーベル賞と同じように、ネイチャーも一流から三流ありますよね。その中で、やはり一流の論文の成果を出して書くとか、そういうふうな具体例があると非常によいのではないかと思います。

【事務局】 よろしいですか。

今の議論ですけれども、この我々の評価書に、それを具体的に書くということですか。ご議論の状況がよくわからなかったのですけれども、そうすると、

この委員会として認定するということになると思うんですけども、その部分の作業は文科省に丸投げをしても出てこないの、その部分はむしろ先生方のほうで、これはすばらしいと、1対1で認定をしていただくということでないと評価書に書けないと思うんです。そこら辺、今どういった議論をされているのか。

要するに、文科省に、これはすばらしいというのを出示してくださいと言えば、それは彼らなりに自己推薦で出てくるのだらうと思うんですけども、それをもたらした後でどうされるつもりなのかという話なんですけど。

【委員】 例えば総合科学技術会議の本会議でも一応これは報告するわけですよ。そのときに、これで成功しました、成功しましたでは、何のインパクトもないので、そこに特にアウトスタンディングな成果というのをちょこっと言葉を入れるだけでも大分違うと思うのです。

【事務局】 過去の評価も、まさにそうです。おおむねの評価があって、特に特記するようすばらしい成果があれば、それは具体的に述べると。だからその選別を、今日はこの場ではできないという感じですか。

【委員】 そう、この場ではできない。でも、先生方の意見は伺いたいですね。

【事務局】 これまでの文科省のプレゼンでは、そういったネタはなかったという感じですか、専門家の先生たちのご判断としては。

我々が候補例と書いたのは、先生たちの記述を見ながら幾つか、これはすばらしいというものが入っているのかなと思って、この中に入っているものからピックアップして記述したのですが。

【事務局】 資料1の2ページの⑤のところで候補例という形で、先生方のご意見も踏まえて書かせていただいています。

【委員】 前にも僕は言ったんですけども、要するに製薬企業が共同研究したということは、一つ成果が上がっているんですね。でも、その共同研究をした後が問題で、これは情報を集められないんですけども、共同研究して終わってしまうと、多分これはタネですから、そこで実際に企業側の合成の人間を動員して、その化合物についての周辺特許を取って行って、出てくる状況になっているかどうかというのは、なかなかこれは企業とすると出せないと思うんですが、共同研究したり企業が単独出願しているというのは、一つ大きなインパクトだと思います。それはありましたよね。例えば審良先生のやつは、企業単独で出していましたよね。ああいうのは一つあると思います。というのは、企業が単独で支えて、企業がそれで持っていくということで。

【委員】 あと、試薬メーカーなんかは、かなり具体的な事例が出ていましたので、その辺はかなり書けると思うんですね。

【委員】 多分、文科省もそういうことを意識して、前も質問しましたが、そ

れで単独なのか、共願なのかということを書いてきたと思うんだけど、それをやるということは、逆を言えば将来の、私は企業単独というのが重要だと思うのはなぜかという、要するに世界に展開して行って、それからいろんな特許論争のときでも闘うためにお金を投入しますし、実は特許の維持・展開を全世界でやるということは、製薬会社の場合は大体10年間で数千万円ぐらいは覚悟するし、それからこの分野のわかる弁理士というのは実は余りいないので、そういう人を常に確保しておくということも重要ですから、一つそれは指標にはなると思います。

【委員】 書き込むとしたら、この資料の32ページにある効果で、赤字で書いてあるところが文科省としてはお奨めのわけですよ。だから、これをそのとおり書くかどうかぐらいじゃないでしょうか。それ以上具体的なことは、多分ないんだと思いますね。

【委員】 それはそうです。おっしゃるとおりです。

【委員】 32ページの赤字を文科省としては。

【委員】 32ページ以降。

【委員】 そうそう、これ以降の。マイクロビームラインも言ってほしいんでしょうし、21万サンプル収集とか、そういうのが誇るべき成果ということになるんじゃないでしょうか。ただ、それがぴんとこないんですよ、素人にはね。

などの成果が得られたという書き方をするのはいいんじゃないですか、この委員会として。

【委員】 技術はそうですよね。それで個別のやつについては、さっき言った企業がそれをトランスファーして、共同研究して特許を書いたというのは一つあると思います。

【委員】 議論しなくてはいけないのは、そこに書いてある赤字の部分を、この評価書の中に総合科学技術会議の意見として埋め込んでいくかいかないかという話だと思うんですね。かなり重たい話で、言うということは本当に我々として重要だと認めることになるわけなので、それはうのみにすることじゃなくて、精査すべきことだと思うんですが、その辺はいかがなんでしょうか。

【委員】 少なくとも解析の部分のSPRING-8については、これはもう画期的だというふうに思います。実は私たち、SPRING-8に昨年度末まで専用ビームラインを産業界で持っていたんです、10年間。タンパク3000スタートと同時に理研の全面支援で建設・維持できました。今は、これからはSPRING-8の一番いいビームラインを使って行って、自分たちで持たないという選択をしている。私個人の意見は専用ビームラインを持つほうだったんですが、多くの方が持たないということで、全体としては持たないと決ま

りました。その理由は、やはりこういうものを持つというのは大変なことです
ので、こういういいものを使っていこうということです。

それから、今までのように植物とか何かじゃなくて、実際は、ヒトタンパク
の疾患関連というのはすごく発現量が少ないんです。少し多く発現させて量を
溜めるとそれだけ数百万、数千万かかってしまいます。まして、そこから結晶
化させた結晶はすごく小さいので、それを例えば100倍とるといって、それ
だけで数百万、数千万かかってくるので、そういう意味では少ない、小さいタ
ンパクで構造解析できるというのは非常に価値がある。少なくとも部分ではそ
うあると思います。

発現に関しても、さっき生産の部分は、うまくいっているものについてはも
う間違いないです。できるならば、生産に関しては、うまくいった場合とうま
くいかない場合をどこまで書くかは難しい。まあ、こういうものについては難
しかったというような一覧表があると、なおいいかなという思いはある。

書いてあることについては間違っていないと思います。というのは、これに
よって最初やったことがネイチャーに出たと。ただ、例えば企業がこれを使っ
た場合に、企業は全部ネイチャーに出すわけじゃありませんし、論文は書きま
せんから、そのときに自分のところでやったときに、これは本当にリミテーシ
ョン、どこまで使えるんだというのが見えてこないのは、それは書くとヒント
になるから書けないというので、それはしょうがないですけれども、本音を言
うとそうですよね。

制御に関して言うならば、先ほど言いましたような、これは逆に言うと、産
業界は正直言って使いづらいなという印象を持っています。先ほどの質問のと
おりです。

情報は、これはお金をかけてやるのは当たり前ですから、情報プラットフォ
ームについてはそのままよろしいと思います。印象としては、技術のほうは
そういうことです。

【委員】 こういう産業応用に関して非常に重要視されている情勢があるので、
これは時間がかかるテーマですけれども、やはり将来に向けて日本発の解明・
発見から、大きな、例えば製薬とか産業に結びつく、そういうのに予算をきち
んと使っているということを説明したいのですよね。

【委員】 これは製薬業界のわがままかもしれないけれども、製薬業界の場合
は、これは価値がある、これは疾患関連タンパク質だということについては全
く言わないですね。それはもう企業秘密ですから。ですから、こういう難しい
タンパクがあって、我が社はこれをやっているんだけど、先生、どう思い
ますかと質問はしない。自分のところでやる。

むしろ技術のこの4分野に関しては、企業は簡単にできないので、私自身は、

むしろ技術のさっき言ったS P r i n g - 8とかNMRとか、この部分については波及効果は大変大きいし、それについて産業界が使っているというのは大変大きいと思うので、非常にこの部分のインパクトは大きかったというふうに私は思っています。

【委員】 そういったところね、基盤技術をしっかりと国として整備するというのは、国の大きな仕事だと思います。

【委員】 提案なんですけど、一応事務局のほうでリストアップしたものを委員の皆様にお出しして、いわゆるこれがサポーターズ、その理由というのを書いていただいて、それを総合した形で書くというのはいかがでしょうか。

【事務局】 そのあたりの特筆すべき成果といったものが何かということについて、しっかり根拠となる事実関係も含めて整理をさせていただきたいと思います。今いただいたご議論、特に基盤技術の関係というものの波及効果は非常に大きくて、インパクトが大きいというご意見等いただいておりますので、そういったご意見を踏まえて。委員のほうからお話ございましたとおり、産業応用の観点というのは非常に重要であるとする一方で、やはり学術的な価値といった視点というものも当然必要ということかと考えてございます。

【委員】 よくこういうときには自己評価というのを出しますよね。自分たちでこういう点について、まあ、自分で100点つける人もたくさんいますけれども、それは置いておいて、やはりそういう展望というのは出ているんでしょうか。何というんでしょうね、若い人の声も聞いて。

【座長】 点数化した評価ということですか。

【委員】 はい、自分でそういうのを。

【委員】 フォローする形で、一般論でいって、何か事を起こしたと、起こした本人が自ら自分のやったことに対して、こうであったということや自己評価というわけなんですけれども、本件に対してそういうプロセスがあったのかなかったのかという質問ですよね。枠組みとして評価体系があるわけですね。総合科学技術会議の評価もあるし、文科省の評価もあるし云々なんですけれども、その枠で最初に通じ合うのは、自己評価があって、それをベースにしているような評価をしていくというのが通常のやり方なので、今回、ほかのこともそうなんですけどどうでしょうか。

【事務局】 マネジメントの中で推進委員会にPOが領域ごとに報告する中でプロセスで、研究者単位でどういったことが行われているのかといったことも含めての話かなと思われまますので、そのあたりの詳細につきましては確認をさせていただきます。

【委員】 事後評価はメンバーも見ていますからわかりますし、私、タンパク3000の事後評価をやりましたので、これはしっかりやっている。

問題は、今度の場合は、難しいものに挑戦するというものに対して、難しいものに挑戦していったという、生命現象をやっている各研究のリーダーですよ、採択された公募者。その方自身が、自分のものについての評価というのは集まっているのかなと思っただけです。そういうことです。最初に、課題採択されましたよね。その方は非常に難しいものにチャレンジすると、頑張ると言っていて、ただ、頑張った、その頂点は見きわめなかったんだけど、幸いなことにここは高まったと、そういう部分についての全体的なものがあるのかなと思っただけです。

【委員】 多分フォーマルな形ではないのかなと。通常、言われたものに対して答えていくというのが研究者レベルのやり方なので、自分のプロジェクトの中で勉強会みたいなものがあるって、その中でインフォーマルな形であるかもしれない。そこが一番の本音ベースの話で、それが知りたいところ。でも、それは多分アクセスできないんじゃないかと思っただけです。

【事務局】 総合科学技術会議の評価のあり方ということで、まさに冒頭おっしゃられたことの中で、我々がどこまでそれをやるのかということで、一義的には文科省の事後評価なりに踏まえた上でやるということでこれまでは来ていると思っただけです。

本件について、本当にシャープに、必要であれば取り寄せるということは必要かもしれませんが、それはそういうものとして文科省に言っていく必要があるのかなと思っただけです。

【委員】 逆を言えば、文科省のすぐの事後評価ではできなくて、翌年度にやるのは、もう少し高いレベルというか、将来を見据えてという部分をやるんでしょうね。だから、私はそういう意味では、文科省は3分の2に予算を削られて頑張ったというので、それは事後評価はそうかもしれませんが、普通に考えればどうかなというか、そう言われたら、これから300億のものをやったら、縮減してまずスタートしてみろということになりますよね。

【事務局】 予算について事実関係を申し上げますと、これは370億というようになっていますけれども、これは74億円を5年間ということで概算要求が最初になされた。ところが、実際は初年度に55億に査定されているわけですね。翌年度も文科省のほうで52億の予算しかついていないと。初年度の査定を踏まえると、事実上それが100億ぐらい下がって、最初スタートしたというのが事実です。

【委員】 最初の、目標を達成したという書きぶりはどうかという問題なんですけれども、目標というのをよく見ると、参考資料4の9ページを見ると、目標がそれぞれ①、②、③書いてありますけれども、例えば②にしても③にしても、この時点での目標は、作用機序を解明なんですよね。そこで、解明しまし

たというのが目標を達成したということなのかもしれないし、一方、18ページのこの事業の目標というのを見ると、生命現象の統合的理解はいいですね。医学・薬学等の産業へ、これは貢献になっているんですね。それ以外の食品産業は波及効果になっていて、微妙に違って、やはりきちんと説明できるようになっている目標設定なんですよ。

それに対して、単にそれを達成したと書くのは、やはり我々として仕事をしていないような気がするんですよ。明らかに今回の説明を聞いた範囲では、食品・環境等へは一番応用が遠いという印象を私は受けました。だから、医学・薬学への貢献は、まあ、貢献はあったかもしれないねという印象を受けています。その辺のめり張りというのか、ここはよくできたけれども、ここはまだまだよねというのがわかるような表現にすべきではないでしょうか。

【事務局】 目標の部分と、あわせて3ページの社会・経済的な効果を発揮できるような研究成果が得られているかといったところも、あわせてのご議論かなとは思いますが。

【事務局】 これもまさに専門家としてのご意見を伺いたいんですけども、産業利用という観点でこのプログラムの目標に入っている中で、他方、もともと5年間でこういう研究をやるといったところで、実際の取組として、要は所期の目的で期待されているようなことをやられていたのか、やはりそこが不十分だったよねというところとしてどう見るのかなということ、医薬のほうは比較的まだ具体的記述があったんですけども、確かに産業利用のところはよくわからなくて、もともとこの程度のものなのか、この程度のものというのは、それなりに基礎研究フェーズなので企業との共同研究とかやっているということでもって目的を達成したと言えるのか。そこら辺の見きわめは、ぜひご意見いただければと思うのですが。

【委員】 産業上の特性もあるので、やはり医学・薬学だと疾患に関連したターゲットタンパクなど、かなりスペシフィックに結びつき、特に診断薬みたいなものですと、今回の研究成果を割と商業化ということでは早いと思うんですが、やはり環境とか食品という領域であると、何かターゲットタンパクを決めて、それですぐ商品化ということはなかなかないので、得られた知見をある程度ベースに、そこから製品化にむけた研究がスタートしていきますので、医薬もある意味、そこから実際の医薬品開発ということを見ると10年、20年経過するので、同じことかもしれませんが、やはりここで言っている直接的に産業にどれだけ貢献しましたというのを、この5年という期間で定量的に示すのはなかなか難しいと思うんですね。

ただ、ここで見つかってきた重要な事実であるとか、サイエンティフィックな発見というのは非常にインパクトの大きいものでありますし、もっと言えば、

最初の技術的な側面ですね、そういったところでS P r i n g - 8を初めとする大きなブレークスルーというのは、これまでなかなか、そのメカニズムであるとか実際にターゲットタンパクについて解析が難しかったところをかなり大きく進めていると思うんですね。それも全ての領域をカバーしているわけではないので、それを全てやれというのは、やはりこのプログラムの趣旨からいっても酷であって、この5年間という中で見れば十分な当初の目的ということは達成しているのではないかと私は考えます。そういった記述で構わないと思うんです。

【委員】 アカデミックな成果で、解明したと、ここのところは非常に書きやすいですね。それからS P r i n g - 8、これに関する解析技術、これも基盤技術としてこういうものができたと、非常にこれは大きな成果として事実です。

それで、産業応用でいろいろと産業界から興味を持って共同研究になっているというテーマが幾つかあると思うんですけれども、その中でも、要するにそれが本物の薬になったときに、非常にインパクトの大きな薬なのか、あるいは大したことない薬なのか、ここがやはり重要なところだと思うんですね。それで、産業界が興味を持って共同研究するテーマの中で、特に先生方から見られて、これは本物だったらすごいぞといった研究テーマがあると、教えていただきたいと思います。

【委員】 医学・薬学への貢献と、食品・環境等への産業利用というのは、多分違うと思うんですよ。もともと医学・薬学への貢献というのは、疾患に絡んでいるタンパク質は生命現象でありますし、医学・薬学は非常に先が長いですから、それは逆に言えば、ここで言っているのはいいんです。

食品・環境等への産業応用と書いてある部分について、しかも食品・環境は、もしそのタンパクが重要だったら結びつくと思えるんですが、その部分についての食品・環境等の産業応用というのが見えないというので、医学・薬学への貢献というのは、この一文で、さっき言ったようなまとめも含めてそうなんですが、アカデミックな成果はそのまま、医学・薬学への貢献と違って間違ってないと思うんです。

私は分野が違うんですけれども、食品・環境等の産業応用というのは、逆に言うと、ある意味では出口志向型の表現で来ているわけです。その割には、食品・環境等の産業応用というのは具体化していないというのがちょっと気になるなど、私は分野違いですけれども、そう思いますね。

それについて、先ほどのお話ですと、そもそもターゲットを決めて云々というのは、産業応用で違っていたのは、もしかすると最初のボタンのかけ違いかなという気がしてしまう。

【委員】 実際、この中でも植物への育種の問題であるとか、そういったところというのは産業利用につながる大きな進歩はあると思うんですね。ただ、本プログラムによる成果創出から製品化までの道のりというのは、また大きな壁がありますので、そういった意味での産業応用といったところではまだまだ時間はかかる。ただ、その中では非常にユニークな成果は出ていると思うんですね。

【委員】 そもそも論で評価論の話なんですけれども、目標を設定して評価するというのは、手法としてもう何十年と動かされていて、そのときに大きな目標①、②、③というのを掲げたときに、オペレーショナルライズした目標というのを掲げるのが通常のやり方なわけなんです。それは何かというと、具体的にチェックできる状況というもののディスクリプションを書いていくというのがやり方で、多分①、②に関しては、かなり書けると思うんですけれども、③に関してはそういうものが余りなかったんじゃないかと。きちんと初めの書類を見なくちゃいけないんですけれども、どこまで記述されているかというのをチェックしなくちゃいけないというのが一つです。

もしも余り具体的にない場合には、妥協策といいますか、この辺の定性的な文面で書き上げていって、こういうことの可能性が見えてきたぐらいのところまでとどめておく。であるがゆえに、ある程度、おおむねというふうな形で書くしかないのかなと思います。

ここの思想として、この委員会では目標を達成した、しないかということが一番クリティカルな点ではなくて、その中身であるということの評価委員会の初めのところにうたっていただければと思います。

【委員】 そういう意味では、資料1の参考1の中には、比較的そういう課題とか何かも書かれているんじゃないかなと思うんです。急にきちゃうので多分ここは書き切れていないと思うんですが、そういう意味で書いてもらうということはできると思うんです。

【委員】 これからやってくださいと……

【委員】 そうですよ。

私も、ちょっと事務の方に間違っただけを、すみません。どこまで書いていかかわからなかったの、私、評価できるところと課題、詳しく書き過ぎたんですけれども、この中で出てくるんじゃないかなと思いますけどね。

【座長】 いかがですか。

【委員】 あと、最後の私の質問とも関係するんですけれども、これはこの範囲での評価だから、それ以上のことをやるべきではないとは思っているものの、やはり似たようなほかの研究と比べてどうなのよというのは気になるわけですよ。天然物ライブラリと比べるとどうなのよということのもそうだし、それから情報プ

ラットフォームだって、ほかにいろんなデータベースがある中で、日本全体として見たときにどうなのよという疑問は自然と湧いてくるので、もしその他のところで何かそういう他省庁のプログラムとの……

【委員】 連携とか協調とかね。

【委員】 ええ。その努力も考えてほしいとか何とかかんとか、入らないものでしょうか。

【委員】 通常の手法はベンチマーキングなんですね。Aというプロジェクトがありました、Aというのを自らそれを見るのと、相対的に世の中で行われているものに対して、これはどう位置付けられるのか。別にランキングするわけじゃないんだけど、違いがあるのか、あるいは切り口が違うのか、それとも同等なんだけどレベルが高いのか、その辺のところの相場観というのを国民に対してメッセージとして出さなくてはいけないというのが、多分問題意識だと思うんですね。

その辺を今回どこまで盛り込むかというのは、多分、情報が不十分であるだろうし、文科省がそこまで集めているかということ、聞くことは一つだと思うんですね。例えば世界的な動向から見て、このプロジェクトというのはどこに位置付けられるのかといった話を、もし手持ちのカードを持っていればもらって、それを反映させるというのも一つだと思う。

でも、今後の課題として、コメントとして最後のその他のところに、この委員会の総意として、今後このような大型プロジェクトの際には、そもそもベンチマークが重要であって、それに対する情報を集めるべきだということを盛り込むというのも一つかもしれない。

【委員】 今の最後の委員のご提案に賛成です。

【委員】 OECDのやり口、いつもそれでやっているものですから。

似たようなものを持ってきて、こういうことが行われていると、その中でもって比較すると、このプロジェクトというのはどういう位置付けになるという話です。

【事務局】 総合科学技術会議ですと、事前評価とかフォローアップをやっていますので、むしろそちらの議論なんではないでしょうかね。要するに、このプロジェクトについては、一応目標設定とか何とか、2回ほど事前評価もやって、プロセスを入れてここもオーケーしていますので、そういったことも踏まえた上で事後評価としてやらなくてはいけないということと、だから今おっしゃられているのは、事後評価とは別の話なのかもしれないし、ご相談をして考えたいと思います。

【委員】 多分、事後評価そのものというより、それを超えている話。

【事務局】 超えている話ですね。わかりました。

あと、先ほどの他との連携のところについて、先ほどのお話だと、全く別物なので連携できませんということなんですけれども、もしそれが本当だったら、それで連携しろと言ったら、かえって余計なことを言うてしまうことになるので、その部分はきっちりした見きわめをしないと、ちょっと言いづらいなと思うんですけれども、そのあたりは専門家的に見てどうなんでしょうか。

【委員】 ライブラリに関しては、連携は難しいと思いますね。なぜかという、これは私もちょっとさっき連携してはどうかと言ったんですけれども、なかなか難しい。一つは、経産省の中に入っている化合物ライブラリ、天然物ライブラリというのは、そこに経産省のあるプロジェクトに加入している製薬企業が持ち込んでいるものなんです。それと、純品ではなくて、天然物ですから多少エキスもろもろ入っていて、効いたらばその本体は何かというものなんです。先ほど説明者が低分子と言ったのは、純度も高くて、効いたらその化合物自身の構造が特定できるしわかっているものだということなので、違うと思うんです。

でも、これがもし省庁の連携がよければと言っては怒られちゃうかもしれないけれども、できない話じゃないんですよ。でも、現実はかなり難しいというふうには思います、ライブラリに関しては。

さっき、NMRのときに説明者が、東大の嶋田先生ともご相談してと言ったけれども、あれは大変貴重なことで、というのは、経済産業省のほうでやっているNMRプロジェクトのリーダーなんです、嶋田先生は。そこと相談して、向こうがNMRの高度化をやったときに、こっちは高度化がとまってしまったんだけど、日本全体でどうかと10年後を見据えるというのをやったというのは、これはまさに連携しているんです。

私の記憶では、多分、嶋田先生は推進委員会のメンバーですよ、ターゲットタンパクの、たしか。だから、そこで連携をとっているんじゃないかなというふうには思います。

だから、そこで私は正直言って、さっき説明者は、NMRの高度化ということについても1番を目指しているんだと言いますが、冷静に見ると、NMRの高度化という部分では、放射光に比べれば、世界の趨勢の中では日本はおくれをとったかなというふうに思います。もちろん、阪大に950メガのNMRも入ったけれども、あれは結構後のほうですし、そういう意味ではNMR施設の高度化はおくれたなという印象を持ちます。

【座長】 ほかには何かご意見等ございますか。

なければ、そろそろ時間になりましたので、このあたりで本日の検討会は終了させていただきたいと思います。

本日の討議結果を踏まえまして、私のほうで事務局と一緒に評価結果原案を取りまとめさせていただきたいと思います。案の内容につきましては、各委員の皆様を確認させていただきましても、その後の最終的な取りまとめの調整につきましては、座長に一任させていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

(「はい」の声)

【座長】 ありがとうございます。

また、文部科学省に対しましては、先ほど質問も出ましたので、事実確認も行いたいと考えております。

最終的な取りまとめ結果につきましては、6月下旬に予定されております評価専門調査会に対し、この検討会として私のほうからご報告させていただきたいと思います。

それでは最後に、今後の進め方につきまして、事務局のほうから補足説明をお願いいたします。

【事務局】 ただいま座長のほうからお話もございましたとおり、今後、事務局におきまして座長ともご相談の上、評価検討会としての評価結果の原案を作成させていただきまします。また、文科省についても必要な事実関係の確認を行い、その評価結果原案につきまして、委員の皆様のご確認をいただきたいと思います。その上で評価結果案を取りまとめますが、最終的な評価結果案については、改めて各委員にご送付をさせていただきたいと思っております。

評価検討会としての評価結果原案につきましては、現在、別途日程調整を進めております評価専門調査会におきまして、座長のほうからご報告をいただき、評価専門調査会としての評価結果案を取りまとめ、それをその後の総合科学技術会議本会議におきまして決定するという運びで考えてございます。

また、評価結果原案の取りまとめ、座長とご相談させていただいて取りまとめますが、しっかり根拠を持って説明可能な内容としていくという観点から、また、各委員の皆様が必要に応じて質問の趣旨の確認とかそういったこともさせていただければと考えております。大変お忙しい中、既にいろいろお手数をおかけしている中で大変申しわけないんですけれども、何とぞご理解いただけましたら幸いに思います。

【座長】 評価検討会の会合としましては、これで終了させていただきます。

どうもありがとうございました。

—了—