

できる性質を持つ。「生産」「解析」「制御」「情報」の4つの領域間の共同研究の推進や本プロジェクトの全体像を把握・提供するとともに、プロジェクトを担う研究者や若手研究者が密接な情報交換を行う場を設定する目的で、泊まり込み合宿研究会などを実効的に開催することを提案する。

(3) ターゲットとなるタンパク質

①基本的な生命の解明

「基本的な生命の解明」に関わる「ターゲットとなるタンパク質」を「研究推進方策」とするためにこの報告書を作成する。しかし、どこかで決められた「ターゲットとなるタンパク質」を研究者に与えるのは、構造学者を科学者として尊重しないことに等しい。ただし、現時点で重要と考えられる研究ターゲットの候補を例示することは許していただきたい。なお、ターゲットとする「タンパク質」ではなくて「機能、あるいは、タンパク質ファミリー」を候補とすることは、構造研究における必然でもある。解析が困難な「ターゲット」を研究する場合、バクテリア由来の膜タンパク質の構造研究における Douglas C. Rees 等の成功例に見るように、解明したい機能を持ったいろいろな細胞種由来のタンパク質を発現・精製して、結晶化を試みることが有効である。同じ機能を有するタンパク質でもアミノ酸配列が1つ変わるだけで結晶性が大きく変化することもあるし、同じファミリーのタンパク質でも発現・精製、結晶化のそれぞれの容易さが全く異なることがある。すなわち、タンパク質の名前を決めて構造学者の手足を縛るべきではない。

さて、「基本的な生命の解明」上重要であることが明らかであるにもかかわらず、残された困難な研究分野としては、膜を介するシグナル伝達機構があげられる。その中で、Gタンパク質共役型受容体のファミリーは、基礎から応用までにわたる重要なターゲットであろう。また、タンパク質修飾機能を担うタンパク質、例えば、リン酸化酵素、脱リン酸化酵素ファミリーの重要性は特筆に値する。タンパク質分解の調節によるシグナル伝達に関わるタンパク質群（例えば、Notch や Frizzled 受容体、hedgehog タンパク質、NF- κ Bなどを始めとするシグナル伝達機構等）は、構造研究が必要な課題となっている。神経細胞をはじめとする細胞のシグナル伝達機構の解明にはチャンネルを無視することは出来ない。イオントロピック受容体を含む非常に多様なチャンネルが存在することからも、重要なターゲットであろう。

シグナル伝達にも関わるが、より広く細胞のエネルギー関連タンパク質群も重要なターゲットであり、比較的研究が進んでいる電子伝達系のタンパク質や、能動輸送に関わるタンパク質（ポンプ、トランスポーター等）、そしてモーター等、研究すべき重要課題は多い。この分野では日本の研究者が重要な寄与を行っているので、さらに研究が進められるべきであろう。

細胞骨格に関わるタンパク質群も構造研究が進んでいる部分もあるが、残された構造研究課題が多く存在する。これらの課題は、細胞分裂から神経系にわたる広い生物学的課題と関わっている。病気との関連も多く知られているので、重要な研究ターゲットとして強調したい。

細胞周期と細胞死に関わるタンパク質群も欠かせない研究課題であろう。これらに関わるタンパク質ファミリーは、上記のシグナル伝達や細胞骨格、モーターに関わるタンパク質と切り離すことが出来ないものが多い。転写制御などのタンパク質の構造研究は良く進んでいるが、複雑で動的に変化する複合体の構造研究も、進めるべきターゲットであろう。

細胞間接着に関わるタンパク質群にはカドヘリンや、コネキシン、インテグリン、ネクチン、

クローディングなどを始め「基本的な生命の解明」上欠かすことが出来ない重要なファミリーが知られている。しかも、日本の研究者がこの分野で重要な発見を成し遂げているという意味でもこれらを研究ターゲットとするべきであろう。

なお、現在「出口」としての重要性が明らかなタンパク質は、世界中の激しい競争の中にあることを考慮すべきであろう。特に、研究者や研究グループの特徴や独創性が重要であることを強調したい。構造解析はタンパク質機能に関する生物学研究の「最終段階」で行われるのではなくて、新たな問題提起と仮説の提示、そしてその検証のために必要な、精緻な土台を生物学者に与えるものとして位置づけられるものである。

②医学・薬学等への貢献

最近の医学・薬学・生物学等の研究の急速な進歩によって種々の重要な疾患（がん、脳神経疾患、生活習慣病、感染症、免疫疾患等）の診断法・予防法・治療法が開発され実用化されているが、なおこれらの疾患を克服するには至らず、今後更に一層強力にトランスレーショナル研究リサーチを推し進めることが必要である。医学研究におけるトランスレーショナルリサーチでは、まず疾患の原因遺伝子の同定と発症に至る分子機構を解明し、これらの成果に基づく診断法と治療法が開発が行われる。最近のゲノム研究やタンパク質の機能解析からいくつかの重要な疾患の鍵分子が同定され、近い将来その数は急速に増加することが予想される。しかし、この疾患鍵分子の遺伝子情報や個々の機能情報のみでは、疾患の分子機構の全面的解明や分子創薬に至るのが困難な場合の多いことも明らかとなってきた。そこで、疾患の本態解明にも効率的・効果的な分子創薬のためにも、これら疾患鍵タンパク質の精密な立体構造を含むタンパク質研究がどうしても必要になる。

タンパク質研究の展開により、高難度タンパク質を含む疾患関連タンパク質の高次構造情報が得られると、薬の論理的分子設計において、画期的な進展をもたらす。重要なタンパク質の活性を制御すること、あるいはタンパク質の活性を捉える分子プローブを創製することは細胞内ネットワーク解析に必要不可欠であり、理論的創薬研究への道を切り開く。タンパク質の相互作用を解析する分子プローブの分子設計においても同様の議論ができる。種々の重要な疾患では、受容体やチャンネル、トランスポーター等のタンパク質が原因になっていることが多く、また既に使用されている多くの薬剤は、これらの細胞膜に依拠するタンパク質に作用していることが知られている。また、これらのタンパク質の多くは様々な翻訳後修飾を受け、しばしば複合体を形成してより高次の立体構造を形成する。そこで、タンパク 3000 プロジェクトの基盤的な成果をフルに活用しつつ、リソースを集中して技術的ブレークスルーを実現することにより、これらのより高度の解析技術を要する疾患鍵分子や創薬鍵分子の立体構造を解明していかなければならない。

立体構造解析の成果をリアルタイムに分子プローブの創製や分子創薬に結びつける上で、化合物ライブラリーの構築が極めて重要である。標的タンパク質に結合する分子プローブの創製は標的タンパク質自身の構造のより深いレベルでの解明や標的タンパク質の機能解析の強力なツールとなり、タンパク質研究の質的な飛躍に繋がりうる。分子創薬のきっかけとなるヒット化合物の創出には化合物ライブラリーの構築が極めて重要であり、構築できた暁には高価値の知的財産となる。ヒット化合物から創薬のリード化合物の開発が可能となり、立体構造解析に立脚した新しい創薬のパラダイムの構築を実現することが出来る。

疾患の詳細な解析や分子創薬の対象の選定にあたっては、医療・健康等の分野において、研

研究成果の国際的優位性の高いもの、実用化、産業化において重要な意義を有するものを優先する。我が国の限られた人的資源、予算等を有効に活用するためには、研究実績、リソース、技術等において強みや優位性を発揮できる分野、又は必ずしも優位性はなくても優先度が高く実施すべきである分野に集中した研究が必要であると考えられる。我が国で世界に誇る実績があり、世界をリードする医薬等の応用研究が進められている分野は、がん、生活習慣病、脳神経疾患、感染症、免疫の分野である。タンパク質の構造・機能解析、創薬等のトランスレーショナルリサーチ、テーラーメイド医療等の成果を積極的に活用し、生命科学研究全体とリンクし、それらを相互に関連づけ、構造と機能の連関として集大成していくような、広い意味でのライフサイエンス研究のプラットフォームを構築することが肝要であり、米国をはじめとする世界の研究の潮流もこのような方向へ向かっていると考えられる。

タンパク質の解析の新たな技術開発と医薬等の医療・健康に向けての応用研究トランスレーショナルリサーチの連携は、遺伝子と生命現象の関係とそのメカニズム解明に直結するものであり、ここで創出される体系的かつ精度の高いデータは、各々の生命現象の研究にとって重要な基盤となる。また、そうした試みは、生命科学の新しい枠組みを生み出すばかりでなく、ひいては国民の健康の増進、医療・福祉の向上等に大きく寄与することが期待されている。具体的には、病気の原因遺伝子から発症に至る分子機構の解明、それに基づいた新しい治療法の開発、及び有用性が高く、副作用の無い、かつ効率的な薬効を有する創薬の開発に直結する。最終的には、これらの成果は、特許等の知的財産権の獲得に繋がり、我が国における生命科学をベースにした 21 世紀の新産業創出において、確固とした基盤を築き上げるものと信ずる。

③食品・環境等の産業応用

人類は歴史の中で「衣」「食」「住」の質を向上させる努力を続けてきた。その過程で、いまや我々は、自然環境の劣化、資源不足・食糧問題といった種々の全地球的規模の課題に直面している。さて、この間に、日本は世界でトップクラスの生活水準を実現しているが、その一方で、食料自給率の極端な低下に直面し、またメタボリックシンドローム・有害物質による健康被害・アレルギー性疾患の増大・生活環境汚染等の問題が深刻化している。そこで、食品・環境等の分野におけるタンパク質研究を推進することにより、生産性と安全性を兼ね備えた新技術を創出し、上記諸問題の解決に取り組むことは急務であり、学術の社会貢献という見地からも特に意義のある課題である。

食品分野におけるタンパク質研究への期待として、食品に起源をもつ新規生理活性物質の開発や食品の安全性の確保等が挙げられる。食品に含まれるタンパク質には、抗ウイルス・抗菌・抗酸化・抗老化・貧血防止・血圧低下・精神安定等の活性を有し、人々の健康増進に寄与していると考えられているものがある。食品由来の機能性成分から、疾病症状を緩和する新規成分のスクリーニングや疾病予防・治療薬のリード化合物の開拓を行い、標的タンパク質分子の立体構造に基づいた機能発現メカニズムの解析を進めることにより、新たな生理活性物質や機能性食品の開発に結びつくと期待される。一方で、食品タンパク質には、感染性プリオンやアミロイド形成タンパク質、毒性タンパク質等、人々の健康を脅かすものも存在するため、これらのタンパク質の立体構造解析から感染や毒性発現のメカニズムを解明し、解毒法や鋭敏な検出法を開発して食の安全を確保することも極めて重要な課題である。また有用酵素を利用して新しい加工・保存技術を開発することによって、より美味しくかつ健康に良い安全な食品を提供し、社会に貢献することが可能になる。このような食品タンパク質研究の推進により、国民の

健康増進や医療費削減を実現し、更なる生活の質の向上へ繋がるものと期待される。

一方、環境分野におけるタンパク研究への期待として、酵素を利用した環境浄化、新規クリーンエネルギー源の創出等が挙げられる。生活廃水や産業排水・排気等の浄化を目的として、汚染物質分解酵素を有する微生物の利用が一部で既に実現しているが、酵素そのものを利用することが可能になれば、それは、安定で制御しやすく、場所もとらず二次汚染の心配がないといった複数の利点がある。酵素は化学触媒と比較しても、立体選択性に優れ、毒性がないため、極めて有用である。有用酵素の立体構造情報が得られれば、比活性・安定性・基質特異性といった酵素機能の論理的手法による向上や、構造改変による新機能酵素の開発などが可能となり、バイオプロセスによる有用物質生産や廃棄物処理の効率化に大いに役立ち、新産業創出に繋がると期待される。

ところで、植物の光合成により地球上で大量に生産されているバイオマスの大部分はそのままでは利用できないが、化石エネルギー資源の枯渇、地球規模の環境問題等を考慮するとき、膨大な量の未利用バイオマスの活用技術の開発は、きわめて重要な研究課題である。未利用バイオマスの多くは、酵素反応によってデンプンやエタノールなどの人類が利用可能な資材やエネルギー源に変換可能になると期待される。将来予想される食糧不足や化石燃料の枯渇に備え、木質（セルロース・ヘミセルロース・リグニン等）の分解酵素やクリーンエネルギー源を産生する酵素の立体構造に基づく論理的な高機能化や高度利用研究が急務である。極限環境生物やメタゲノムなどの遺伝子資源を広く活用した有用酵素のタンパク質構造研究の成果が、環境汚染や資源問題の解決の技術的基盤を提供し、人類をはじめとする地球上の生物の持続的共存に貢献するものと期待される。

以上のようなタンパク質の高度利用を図るために、タンパク質の生産、解析、制御の各分野における技術革新が望まれる。特に、タンパク質の高度利用のためには、その機能の基盤となる立体構造情報を明らかにすることが重要である。新しく開発される X線や NMR 等の革新的な解析技術を用いることにより、従来では解析困難であったタンパク質やその複合体の立体構造も高精度に決定できるようになる。その結果、重要タンパク質の安定性や酵素活性・結合活性・分子認識特異性の構造基盤の解明が進み、タンパク質機能の論理的な制御・改変による高機能化や高度利用が実現可能となるであろう。

これまで、タンパク質の構造・機能研究は行われてきたが、個別的で、基礎と応用の間に隔たりがあった。膨大な立体構造情報と機能情報からのデータマイニングを可能にするために、共同研究や受託研究を通じて大学と企業の連携を推し進め、包括的な解析を行えるような研究体制が不可欠である。プロジェクトの推進によってこれらを実現すれば、基礎研究データの充実が図られ、ライフサイエンスの発展や、研究成果の産業化を促進することができ、国民の健康や生活の質の向上に大きく貢献するものと確信している。

(4) プロジェクトの展開

先陣を争うタンパク質研究をめぐる国際競争の激しさ、解析に携わる研究者や機器・施設の維持の難しさ等に鑑みると、ヒトゲノム解析と同様に、現行のタンパク 3000 プロジェクトから途断することなく、その勢いや優位性を活かして、重要なタンパク質の機能・構造解析に取り組むことが緊要である。「解析」領域のみならず、「制御」領域の研究は現時点では国家プロジェクトとしては未着手であることや、「生産」領域についてはタンパク質解明の入り口で研究全

体のボトルネックとなっていることについて、特に留意が必要である。また、選択的に限られた資源を集中させるという観点から、システムに参画しようとする研究機関・研究室は、質・量ともに優れた設備、技術、人材を、また技術開発はもとより研究ニーズに即応する意欲と能力を保有、あるいは潜在的に有し、国際的な優位性を具備していることが重要である。

重要なタンパク質の解明を可能にするために、「生産」、「解析」及び「制御」の各領域で開発されるべき新技術については、一体として開発する必要性が極めて高く、一連のものとして円滑に稼動するだけでなく、医学・薬学・生物学等の諸分野からの需要を反映して、どのステップからも対応することが可能になるように配慮すべきである。

プロジェクトでは、ターゲットに選定されたターゲットとなるタンパク質を体系化し、「生産」、「解析」及び「制御」に係る新規技術の開発計画に反映して開発の目標や順序の明確化を図る必要がある。まずは重要かつ速やかに解析できるタンパク質から着手し、システム側の技術開発の展開を踏まえつつ、終了年度に向けて随時難度の高いものに移行していくようにするとともに、常時ターゲットをアップデートして、常に最適化を図る必要がある。プロジェクトの期間が5年と仮定すれば、例えば当初の3年間は新技術の開発とこれまでの成果を活用したタンパク質の構造・機能解析を行い、後半2年は当初3年に開発・整備した機材や施設をタンパク質研究に投入する等が一案として考えられる。

また、高難度タンパク質を対象とし、その機能・構造の解析を進めるためには、技術の開発やシステムの整備だけでは不十分であり、基礎科学から発した応用的な側面を持つような、生命現象にとって重要なタンパク質に挑む研究の推進が不可欠である。そのためにはシステムの開発に関わる研究者と我が国の第一線のタンパク質構造・機能研究者や医薬等応用研究者との協力・連携体制を緊密なものとするのが極めて重要であり、双方のインターフェイスとなる場を設け、強固な連携を実現することが不可欠である。システムで順次開発される新規技術も取り入れながら研究を効果的に展開する段階的なアプローチが重要であることは言うまでもないが、特に高難度タンパク質については、これまでに蓄積された技術、研究基盤を活用しつつ、それぞれのタンパク質固有の性質に合わせた技術開発を進めながらも、一方ではシステムでは革新的技術開発を集中的に行い、その成果を個々の高難度タンパク質の取組に反映させることとしたい。

3. プロジェクトの組織

構造解析をコアにした現行のタンパク 3000 プロジェクトは、3000種のタンパク構造解析を達成目標として、自立性の高い計9つの研究グループ、推進委員会とその傘下にある5つのワーキンググループ、外部研究者を主とする評価委員会及び事務局によって構成され、運営されてきた。しかしながら、新たな研究事業においては、社会や科学者集団のニーズを反映した、構造と機能の両面からインパクトの強いタンパクを解明するために、その目的に沿った高度の解析技術の開発、医学薬学系を含めた異分野との共同研究の推進、またそれらを強力に支援する基盤づくりが必要であり、それらを一体として有機的かつ円滑に推進させる体制が不可欠である。

また、このプロジェクトを有効に機能させるためには、我が国の関連分野の研究者の総力を結集し、事業の透明性、公平性を確保することが重要である。従って、プロジェクトは明確な目標設定型の戦略研究ではあるが、原則として公募によって選考された研究者・研究機関で組

織される。

(1) 研究体制

①開発研究の拠点

解析の効率を飛躍的に高めることが期待される技術開発や研究・技術手法の開発は、最終的にターゲットとなるタンパクの解析を可能にすることを旨として実施する。2～3年後に開発が終了することを前提に、「生産」「解析」「制御」領域ともに、競争によって選定された拠点で開発研究を実施する。とりわけ比較的に高額な経費、施設の利用が必要な器材開発・運用については、バックとなる研究機関の協力や支援があること、開発された器材やそれを運用する施設が稼動する時点で、支援拠点となってプロジェクトに参加する研究者に広く供用されること、が「開発研究拠点」の条件となる。開発が終了するまでは開発拠点として機能する。また、開発された研究・技術手法については原則として公開し、普及する義務を負う。

②共同研究と研究グループ

共同研究については、一般の競争的な研究資金とは異なり、目的指向型のトップダウンプロジェクト研究の主旨を遺憾なく発揮できるようにすることが重要である。共同研究は、研究者あるいは研究室規模の、構造・機能の双方の研究者からなるチームによって推進される。研究の促進を図るために、共同研究者同士だけでなく、取り組んでいるタンパク質の属性や解析手段などの違いによってグループを形成し、共通の課題を議論する検討組織を設けるほか、プロジェクトの参画者が全員参加して研究交流が行える機会を定期的に設け出席を義務づけるなど、プロジェクトの推進や一体性を高めるような運営体制を構築する。なお、毎年度外部から関係の専門家を招いて評価を行い、個々の研究の進捗状況について点検を行い、その成果を翌年度の研究事業に反映させる。

備考：共同研究のイメージ

プロジェクトから予め提示された個々のタンパク質あるいはタンパク質群を対象にして、共同研究方式により、研究者あるいは研究室規模の、構造・機能の双方の研究者からなるチームによって推進される。共同研究事業はプロジェクトの設立と同時に速やかに着手する。そのためにターゲットとしてリストアップしたタンパク質については予めプロファイリングし公開の上、公募する。選考に当たっては公開したターゲットに含まれないタンパク質解析の提案、同種のタンパク質であっても解析手法が異なる提案については排除しないこととする。採択された研究課題については、委託費として研究費用を交付する。研究期間は研究対象及び上記の研究・技術開発を考慮して決定する。研究成果は国際的な取り極めに従いすべて公開とする。

③研究支援の拠点

現在行われているようなテクノロジーを駆使した近代的な解析手法による研究の歴史は、我が国を含め国際的にもそれほど長くはない。しかしながら先進諸国の多くでは、機能解析、構造解析、バイオインフォマティクスなどの研究が、研究室や研究機関ごと一体となって行われており、組織づくりにおいては欧米諸国に一日の長がある。またこのたびの新たな事業では、構造と機能の研究を組み合わせ、世界に先駆けてプロジェクトとして組織的に推進することとしているが、編成されたチームがそれぞれに解析に見合った手段を有しているとは限らないのが現状である。一方では、我が国にはcDNAのコレクションと並んでタンパク3000で構築された数々の研究基盤、すなわちさまざまなタンパク質の解析のために開発された多くの研究手法や技術、巨額の費用が投じられて整備された施設や器材、そしてプロジェクトの発展と

もに育まれた人材や豊富なデータがある。これらはいわば我が国の強みであり、国際的に激しい競争を強いられている中で、これを活用することは重要である。

タンパク 3000 プロジェクトは平成 18 年度末をもって終了することになっており、同様なタイプの事業は継続されない。一方、日本の各地には、同プロジェクトで整備された、新しい事業での使用に耐える十分な大型、高機能の解析資材が集積し、それを運用するノウハウや人材が揃っており、今回提案されている共同研究の利便に供することができる可能性が高い。従って平成 19 年度に新しいプロジェクトが起ち上がると同時に、そのような資材を抱える研究機関に対して、新しい事業にそれらの資材や施設をオープンにすること、その代償として供用に必要なランニングコストのみを負担することを条件に公募を行い、審査で適格と認められた機関を新たな「研究支援拠点」と認証し、全国に展開する。なお、同様の条件で資材を提供できる研究機関であれば、タンパク 3000 プロジェクトに関係なく申請は排除しない。これらの支援拠点は、技術開発が終了し新たに支援拠点として整備される際に見なおしを行い再編成する。

④情報プラットフォーム

新プロジェクトを構成する「生産」「解析」「制御」の各領域の密接な連携や研究と技術の交流が、プロジェクトを成功に導く鍵となっている。「情報プラットフォーム」は、新技術開発の拠点である開発拠点や研究支援を行う支援拠点における情報交流、「生産」「解析」「制御」の各部門で展開される共同研究の進捗管理、研究成果を収集し内外に提供するデータベースの運営、様々な側面から支援を行うバイオインフォマティクスの投入など、それらを一体として連動させる機能をもつことから、その果たす役割は大きい。タンパク質解析に関するプロジェクト研究は、ライフサイエンス研究の基盤（インフラストラクチャー）づくりの一翼を担っているが、同様な地位にあるゲノムネットワークプロジェクトやナショナルバイオリソースプロジェクトでは、研究情報の取り扱いには計画段階より多くの資源が投入され、少なからず成功を収めてきた。殊に新たな事業においては、組織内部では「生産」「解析」「制御」を束ねる難しさがあるほか、社会のニーズに応えるタンパク質の解析をターゲットにしていることから、外部に向かってその科学的な成果を正しく伝える必要がある。従って「情報プラットフォーム」については単なる技術開発やハードの整備に終わるのではなくして、情報を介した研究事業の紐帯としてさらに広報などの業務も含めて、永続的な支援やサービスが保証されるようにすることが重要である。

(2) 管理・評価体制

タンパク質研究の領域はライフサイエンスのあらゆる分野に及んでおり、プロジェクトを円滑に推進するためには、解析を専門とする研究者のみならず、医学・薬学・生物学・農学等に造詣の深い有識者からなる組織を設置して、事業の総括・調整・評価等を適切に実施する必要がある。

具体的なイメージとしては、卓越したリーダーの下に、有識者や各プログラムの責任者を集めて、事業計画の企画・立案や全体的な調整等の事業の統括や管理を行う「推進委員会」をプロジェクトに置く。推進委員会はプロジェクトの最高機関として、内外の研究動向を把握しつつ、他のプロジェクトとの連携、調整も含め、我が国として最適の実施計画を立案し指導を行う。またプロジェクトの遂行に当たって生ずる具体的な事項、推進委員会から託された課題等を検討、処理するために、プロジェクトに実際に参画する者を中心とした、様々な専門分野の研究者や技術に精通した専門家からなる「実施委員会」を推進委員会の下に設ける。さらにプ

プロジェクト内の個々の利害に関わる、あるいは非常に専門的な議論を要する場合、例えば課題の設定、知的財産の検討、ターゲットタンパクの選定等について、特別の「専門委員会」を設け審議ができるようにする。

これらのプロジェクトの運営にあたる委員会組織を実務的に支援するほか、研究者や研究機関との間の事務連絡、諸調査等を行うために「事務局」を設置する。また事務局は「情報プラットフォーム」と緊密な連携を保ち、必要に応じて同プラットフォームの事業を支援する。

このほかにプロジェクト全体の在り方及び実施している事業を常に客観的に評価し、その結果をプロジェクトの運営に反映するために、主として外部の研究者からなる「評価委員会」を毎年度開催する。評価委員会には推進委員会に対して勧告を行う権限を付与する。

4. プロジェクトのゴール

(1) タンパク質解析研究の推進

タンパク 3000 プロジェクトは、学術的に解析数以上に大きな進展があった。加えて重要な目標であった我が国のタンパク質解析に関わる研究環境の整備という点で、科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業でもタンパク質に関するプロジェクトを立てタンパク 3000 プロジェクト相補的な関連を保ちつつ進めたこと、さらに「さきがけ」においてもタンパク質構造解析に関連するプロジェクトを進めて若手研究者の育成に力を入れたことなども相俟って、近年に至り、我が国のタンパク質構造解析に必要な施設や機器の整備が急速に進み、基盤技術の開発が急進展を遂げ、人材の育成にも大きな発展が見られた。

X線結晶構造解析では、播磨の SPring-8 と筑波のフotonファクトリー等の放射光を利用した解析のための施設が整備され、大学等の研究機関には 240 台を越える X線回折計が設置された。自動化装置の開発を中心に結晶化条件スクリーニング技術、微小結晶の解析技術、位相決定における多波長異常分散法、解析ソフトウェア等の開発が行われてきた。NMR 法による構造解析では 100 台を越える装置が導入され、技術的にも超伝導磁石の高磁場化、安定同位体標識法、多重共鳴多次元分光法、解析ソフトウェア等の重要な技術開発が行われた。電子線を利用した解析技術においても、2次元結晶解析、単粒子解析により、膜タンパク質の高分解能解析が可能になるなどのめざましい進歩がなされてきた。

タンパク質の構造・機能解析は、生物学の基礎研究の基盤であり、タンパク 3000 プロジェクトが生み出した現在の高い水準を維持、発展させていくことが必要である。さらに基盤的成果の医療、産業等への応用開発にとってもタンパク質の構造機能解析の果たす役割はより重要となってきた。欧米におけるタンパク質研究の成果も急伸してきており、生命に関する研究スタイルが全く違った状況になってきている。例えば、分子遺伝学や生化学の手法でタンパク質機能を明らかにしてきたが、最近ではタンパク質に対する低分子リガンド（化合物）を用いるケミカルバイオロジー研究が盛んになってきた。ケミカルバイオロジーの手法を駆使した制御技術の確立は本プロジェクトの成果を医療や産業へ橋渡しする上でも重要である。すなわち、タンパク質の精製から立体構造、基本的性質を決める作業はもはや、研究のゴールではなく、スタートにすぎない。逆に、複雑な生命現象の解明もタンパク質の解析なしにはあり得ない時代となった。この状況を受けて、我が国のタンパク質科学の発展、生命科学の基盤研究にとって、引き続き X線自由電子レーザーなど次世代の放射光施設などの研究基盤の開発整備、タンパク質解析の完全自