

大規模学術フロンティア促進事業の「進捗評価」（報告）

「ヒューマングライコームプロジェクト」について

令和8年(2026年)3月19日

科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会
学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会

目次

はじめに.....	- 3 -
1. 進捗評価の実施方法.....	- 4 -
2. プロジェクトの概要.....	- 4 -
①概要と主な内容.....	- 4 -
② 実施体制.....	- 5 -
③ 年次計画及び予算規模.....	- 5 -
3. プロジェクトの進捗状況.....	- 6 -
・ プロジェクトの進捗状況.....	- 6 -
・ プロジェクトの実施体制.....	- 6 -
・ 学術的意義と波及効果（中間的達成度）.....	- 7 -
・ 社会的意義と波及効果（中間的達成度）.....	- 7 -
4. プロジェクトの進捗評価と今後の留意点.....	- 8 -
①プロジェクトの進捗状況を踏まえた評価.....	- 8 -
②今後のプロジェクトの推進に当たっての留意点.....	- 8 -
別添：年次計画.....	- 10 -

はじめに

学術研究の大型プロジェクトは、最先端の技術や知識を結集して人類未踏の研究課題に挑み、当該分野の飛躍的な発展をもたらすとともに、世界の学術研究を先導するものであり、社会や国民の幅広い支持を得ながら、長期的な展望を持って、これを推進していく必要がある。

文部科学省では、平成 24 年度(2012 年度)に「大規模学術フロンティア促進事業」を創設し、科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会 学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会(以下「本作業部会」という。)が策定する「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ーロードマップ」等に基づき、社会や国民からの支持を得つつ、国際的な競争・協調に迅速かつ適切に対応できるよう、学術研究の大型プロジェクトを支援し、戦略的・計画的な推進を図っている。

各プロジェクトの推進に当たっては、本作業部会として原則 10 年以内の年次計画を作成し、これに基づく進捗管理等を「大規模学術フロンティア促進事業のマネジメントについて」(令和 5 年(2023 年) 4 月 20 日本作業部会決定)(以下「マネジメント」という。)に基づき実施している。推進中のプロジェクトについては、「年次計画」に基づき、施設整備や高度化が終了し運用を開始する前や、研究計画の局面が変わる時期などに、プロジェクトの進捗状況や今後の運用体制を含む実施体制を確認し、運用開始の是非や引き続きのプロジェクト推進の是非を確認するとともに、運営改善、計画変更等の要否及び今後のプロジェクト推進に当たっての留意点などを明らかにするため、本作業部会として、「進捗評価」を行うこととしている。

「ヒューマングライコームプロジェクト」について

「大規模学術フロンティア促進事業」の一つである、「ヒューマングライコームプロジェクト」(以下「本計画」という。)は、年次計画において進捗評価の時期をあらかじめ令和 7 年度(2025 年度)に設定していたことから、本作業部会として進捗評価を実施し、本報告においてその結果を示すものである。

なお、評価に当たっては、本作業部会の委員に加え、当該分野における専門家にアドバイザーとして協力をいただき、評価を実施した。

1. 進捗評価の実施方法

「マネジメント」に定める評価の流れに基づき、進捗評価を以下のとおり実施した。

【本作業部会における進捗評価の経過】

- ・ 現地調査（東海国立大学機構岐阜大学（岐阜県岐阜市）及び東海国立大学機構名古屋大学（愛知県名古屋市）
（令和8年(2026年)2月10日（火））
- ・ 実施主体からのヒアリング
若手含む実施研究者との意見交換
（令和8年(2026年)2月10日（火））
- ・ とりまとめ書面審議
（令和8年(2026年)3月13日（金）～3月19日（木））

2. プロジェクトの概要

①概要と主な内容

- ・ 実施主体
【代表機関】東海国立大学機構
【連携機関】自然科学研究機構、創価大学
- ・ 計画概要
本計画は、真の生命現象の統合理解のために必要不可欠である糖鎖ビッグデータを取得し、ヒトの糖鎖ナレッジベース「TOHSA」とTOHSAを活用した連携基盤を構築することで、糖鎖研究の一般化を実現し、現在の生命科学のあり方を革新するものである。
- ・ 所要経費
約321億円
- ・ 計画期間
令和5（2023）年～令和14（2032）年（10年間）
- ・ 研究目標（テーマ）

- 1) 情報基盤確立（世界標準法基盤確立、糖鎖ナレッジベース TOHSA 構築）
- 2) 設備・技術基盤確立（糖鎖ナレッジベース TOHSA 構築用設備整備、糖鎖構造解析革新技術開発）
- 3) 連携基盤確立（オープンミックスラボ等による連携構築、疾患と糖鎖の関係性解明、糖鎖ネオ細胞の樹立）を通して拡張セントラルドグマ（ゲノム→タンパク質のセントラルドグマを拡張し、糖鎖を含む多分子による統合的な生命活動制御の概念）の基礎を確立する

- ・ 評価等の経緯

評価実績：

（事前評価）令和4年（2022年）11月

② 実施体制

本計画は、東海国立大学機構が代表機関となり、自然科学研究機構及び創価大学が連携機関として、3機関融合組織で連携・協力して推進。

糖鎖生命コア研究所、創価大学糖鎖生命システム融合研究所及び自然科学研究機構生命創成探究センターは、文部科学省から共同利用・共同研究拠点「糖鎖生命科学連携ネットワーク型拠点（以下「J-GlycoNet」という。）」として認定され共同利用・共同研究を推進。

また、研究目標1実施のため、東京都健康長寿医療センター、名古屋大学脳とこころの研究センター、国立長寿医療研究センター及び東北大学東北メディカル・メガバンク機構との連携・提携により推進。

③ 年次計画及び予算規模

別添のとおり

3. プロジェクトの進捗状況

・ プロジェクトの進捗状況

本計画は、生命科学における三大生命鎖（ゲノム・蛋白質・糖鎖）の一つである「糖鎖」について、構造解析の世界標準法を確立し、大規模かつ網羅的なヒト糖鎖情報を収めるナレッジベース「TOHSA」を構築して、国際的な糖鎖研究基盤の形成を目指すものである。

本計画の科学目標は「拡張セントラルドグマの基礎確立」であり、それを達成するために3つの研究目標を立て、17のKPIを設定して計画的に推進している。

研究目標1の「情報基盤確立」においては、糖鎖構造解析技術の世界標準法の基盤確立のために、血液サンプルを対象とした糖ペプチドの大規模解析によって、ヒト糖鎖精密地図の作成を進めることが必要となる。計画当初の時点では、糖鎖精密地図に掲載される糖ペプチドの数は5,500糖ペプチド（880糖タンパク質、1,400部位）であったが、参照同定の手法や解析のためのツール開発、前処理の自動化などが順調に進捗したことにより、令和7年12月末時点では、63,500糖ペプチド（6,411糖タンパク質、11,460部位）という実績を達成している。また、糖鎖ナレッジベース TOHSA の構築に関しては、解析の生データを格納する preTOHSA (version1) の設計を完了するなど、β版の公開に向けて順調に情報基盤の整備を進めている。一方で、令和9年度までに老化・認知症関連のヒト血液サンプルを対象にした2万件の糖鎖情報を TOHSA へ格納するという計画に関しては、令和7年12月末までに4つのコホート提供機関から延べ3,000件のコホートサンプルの提供を受け入れ、サンプル管理及び分注フローの手順を策定して構造解析を進めているが、限られた予算を基盤の確立に優先的に投入したこと等により、受入数や解析については当初目標には達していない状況である。

研究目標2の「設備・技術基盤確立」においては、当初の導入計画に基づき迅速グライコプロテオミクス全自動装置の基盤整備・運用体制の構築や糖鎖4次元構造可視化技術の確立に向けた整備、TOHSA構築用設備の整備が順調に進捗している。

研究目標3の「連携基盤確立」においては、分野や機関の枠を越えた研究者が参加可能な連携研究の場である「オープンミックスラボ」という基盤が3機関全てで整備され、融合研究が開始されるなど順調に進捗している。

・ プロジェクトの実施体制

糖鎖生命コア研究所を運営する東海国立大学機構が中核機関となり、自然科学研究機構及び創価大学と連携して本計画を推進する体制を構築している。具体的には、各機関の長で構成される「評議会」を頂点に、各研究所等の代表者、執行部及び外部委員で構成される「執行部会議」、さらに各研究所等の代表者及び執行部で構成される「運営委員会」、マネジメントと進捗管理を行う「戦略推進PT会議」が設置

され、多層的ガバナンス体制の下で機関間の役割分担や予算配分、国際連携などの重要事項が組織的に審議できる体制が整っている。また、研究実行体制は、研究目的ごとのユニットから構成される4つのセグメントで構築されており、月1回程度の会議を開催することで進捗および課題の共有が図られるなど、多機関連携型の大規模事業を推進するための統合的かつ機動的な運営基盤が整備されている。

加えて、ネットワーク型の共同利用・共同研究拠点「J-GlycoNet」の構築によって、大学や企業等の研究者コミュニティに幅広く参画の機会を提供している。

・ 学術的意義と波及効果（中間的達成度）

本計画は、これまで断片的にしか把握されてこなかったヒト糖鎖構造情報を、ゲノムやタンパク質に匹敵する規模と網羅性で体系的に取得しようとする挑戦的かつ学術的意義の高い取組であり、解析基盤の整備とデータベース構築を通じて、今後の生命科学全体に大きな波及効果が期待できる取組である。

J-GlycoNetによる公募型共同研究では、国際共同研究や女性研究者・若手研究者による研究を推奨しており共同研究数は着実に増加している。また、幅広く研究者コミュニティに働きかける活動を通じて異分野からの参入を促進している。

・ 社会的意義と波及効果（中間的達成度）

本計画の成果は、診断技術、創薬研究、バイオ医薬品開発等への応用可能性を有しており、長期的には医療・産業分野への波及効果が期待される取組である。

また、新聞等のメディア報道や研究施設の公開、SNSを活用した情報発信、一般市民向け講演会や交流会、中高生向けイベントの開催などの活動を通じて、「糖鎖」の認知度を高める活動に取り組んできている。

4. プロジェクトの進捗評価と今後の留意点

①プロジェクトの進捗状況を踏まえた評価

本計画は、日本が世界的優位性を持つ糖鎖研究において、ヒト糖鎖構造を大規模かつ網羅的に解析し、その情報を糖鎖ナレッジベース「TOHSA」として整備し、それを活用する連携基盤を構築することによって、学術的パラダイムの確立を実現するとともに、生命科学の在り方を革新することを目的とした極めて学術的意義の高いプロジェクトである。また、認知症をはじめとする疾患との関連解明等を通じた医療・産業応用への展開も期待されるプロジェクトである。

今回の進捗評価においては、KPIの一部について遅れが見られるものの計画推進にとっての基盤となる設備整備や解析パイプラインの構築等に関して、概ね計画どおり進捗していることが確認できた。実施体制については、代表機関を中心とした複数機関による連携体制やセグメント制など多層的ガバナンス体制による役割分担により、大型プロジェクト推進に必要な体制が十分に構築されていると評価できる。また、J-GlycoNet を通じた共同研究システムの構築や幅広く研究者コミュニティに働きかける活動を通じて異分野からの参入を促進するなど、機関横断的な研究推進が図られており、今後、新規性の高い知見や理論的展開の創出といった効果が期待できるとともに、若手研究者の人材育成にも積極的に取り組んでいると評価できる。さらに、積極的なアウトリーチ活動を通じて、ゲノムやタンパク質に比べて認知度が十分ではない「糖鎖」の認知向上にも取り組んでいると認められる。

一方、現段階における達成度としては、基盤整備までにとどまっており、今後、目指す科学目標とそこに至る道筋を明確化するとともに、国際的な競争が激化する中、継続的に国際競争力を維持・向上させる観点から、本計画における独自性強化と差別化戦略の構築が求められる。また、解析装置の整備やデータ蓄積などの基盤整備を進めることに加えて、技術革新を踏まえた機動的な設備更新に努めることが必要である。加えて、本計画が目指す科学的成果や学術的意義も含めて積極的なアウトリーチを継続することにより、広く社会や国民からの支持を得ていくことが必要である。

以上を踏まえると、計画の進捗については一部の遅れが見られるものの、今後も日本のプレゼンスを維持し、世界の糖鎖研究を先導することが期待される計画であることから、以下②に示す留意点も踏まえながら、引き続き本計画を着実に推進すべきである。

②今後のプロジェクトの推進に当たっての留意点

1) 科学目標達成に向けた適切な KPI の設定について

「拡張セントラルドグマの基礎確立」という科学目標達成に向けて、到達点に至るまでの質的な客観的指標（KPI）の明確化が必要であり、速やかに検討・改善を図るとともに、当該 KPI に則った活動の推進が求められる。具体的には、糖鎖情報に関する量的指標自体が自己目的化しないように、解析件数と求める科学的成果の

相関関係を明確にするとともに、例えば世界の類似拠点をベンチマークとした論文数等の目標設定や、老化や認知症等の疾患にターゲットを絞った具体的な成果目標を設定する等の工夫が必要である。

2) 国際優位性の維持・向上に向けた戦略的取組について

糖鎖研究に関する我が国の優位性の維持・向上の観点から、本計画の独自性の強化を図るとともに、TOHSA の標準化も視野に戦略的に取り組むことが必要である。また、共同利用・共同研究拠点としての継続的な成長・発展に向けて、関連研究者が当該拠点を利活用して継続的に成果を上げながら、糖鎖ナレッジベースが充実していくような好循環を形成することも期待される。これらの点に関して速やかに検討を行い、次の進捗評価までに方針を明確化することが望まれる。

3) 予算計画の最適化による設備更新等について

財源の多様化と予算計画の最適化によって、糖鎖構造解析に必要な高性能質量分析装置等に関する中長期的なメンテナンスと技術革新の速度に対応した設備更新に継続的に取り組むことが望まれる。

4) 社会・国民からの支持を得るための取組について

社会や国民からの支持を得るために、「糖鎖」という存在そのものに加えて、本計画が目指す研究成果とそれらが長期的に国民の QOL 向上に資するという社会的意義や波及効果についても積極的なアウトリーチを行うとともに、大型プロジェクトとしての投資効果を可能な限り定量的に示す取組を継続的に実施することが必要である。

別添：年次計画

RS4策定

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	ヒューマングライコームプロジェクト～糖鎖ビッグデータから生命科学の革新へ～										
実施主体	【代表機関】東海国立大学機構【連携機関】自然科学研究機構、創価大学										
所要経費	321億円		計画期間	2023年～2032年							
計画概要	本計画は、真の生命現象の統合理解のために必要不可欠である糖鎖ビッグデータを取得し、ヒトの糖鎖ナレッジベース(TOHS)とTOHSAを活用した連携基盤を構築することで、糖鎖研究の一般化を実現し、現在の生命科学のあり方を革新するものである。										
研究目標(研究テーマ)	1. 情報基盤確立(世界標準法基盤確立、糖鎖ナレッジベース TOHSA構築) 2. 設備・技術基盤確立(糖鎖ナレッジベース TOHSA構築用設備整備、糖鎖構造解析革新技術開発) 3. 連携基盤確立(オープンミックスラボ等による連携構築、疾患と糖鎖の関係性解明、糖鎖ネオ細胞の樹立)を通して拡張セントラルドグマ(ゲノムタンパク質のセントラルドグマを拡張し、糖鎖を含む多分子による統合的な生命活動制御の概念)の基礎を確立する										
年次計画	2023(R5)	2024(R6)	2025(R7)	2026(R8)	2027(R9)	2028(R10)	2029(R11)	2030(R12)	2031(R13)	2032(R14)	2033(R15)
1. 情報基盤確立	<p>・(セグメント1)ヒト糖タンパク質の構造情報を網羅したヒト糖鎖精密地図を作成する(ヒト糖鎖精密地図)。フェーズ1で血液について、フェーズ2で臓器組織にも対象を拡大する。</p> <p>・(セグメント2)22万件のヒト糖鎖構造情報取得(ヒト疾患関連糖鎖カタログ)。フェーズ1で認知症・老化に集中し、フェーズ2で難治性がんなどの疾患対象を拡大する。これに合わせて、フェーズ1の前年2年間で糖鎖構造解析技術の世界標準法の基盤を確立する。</p> <p>・(セグメント3)200種類の糖鎖関連酵素解析による糖鎖生成の情報を取得し(糖鎖生成成アトラス)、糖鎖の作られ方の仕組みを解明する。</p> <p>・(セグメント4)上記糖鎖基盤情報(ヒト糖鎖精密地図、ヒト疾患関連糖鎖カタログ、糖鎖生成成アトラス)を核とする糖鎖ナレッジベース TOHSA を構築する。2027年度までにβ版TOHSAを限定公開し、2030年度までにTOHSAを完全公開し、本格運用を開始する。</p>										
2. 設備・技術基盤確立	<p>「1. 情報基盤確立」の各セグメントを支える設備・技術基盤を確立する。</p> <p>・ヒト糖鎖に関する網羅的情報を取得するために必要な革新的技術を搭載したシステムを導入する。</p> <p>迅速グライコプロテオミクス全自動装置は前半5年間で基盤整備を行い、大規模コホート解析を実施可能な運用体制を整える。</p> <p>糖鎖の4次元構造可視化システムは、フェーズ1で可視化技術を確立し、フェーズ2で可視化システムを整備する。</p> <p>・糖鎖ナレッジベース TOHSA 構築用設備を前半5年間で整備する。</p>										
3. 連携基盤確立を通じた計画的融合研究の推進	<p>・糖鎖ナレッジベース TOHSA を活用したオープンミックスラボ等の連携基盤を構築するとともに、国際戦略を踏まえた計画的融合研究を実施する。</p> <p>TOHSAの構築及びTOHSAを基盤とした計画的融合研究を実施する。</p> <p>「1. 情報基盤確立」で取得した「ヒト疾患関連糖鎖カタログ」と臨床データなどを組み合わせて、認知症・老化・難治性がんなど糖鎖の関係性を抽出、解明する。フェーズ1で認知症及び老化と糖鎖の関係性を抽出し、フェーズ2で老化、認知症、難治性がん等の疾患と糖鎖の関係性を解明する。</p> <p>「1. 情報基盤確立」で取得した「糖鎖生成成アトラス」を基盤に糖鎖を改変したネオ細胞を樹立する。</p>										
【参考】計画推進に当たっての留意事項	<p>○科学目標については、事前評価結果を踏まえた適切な目標設定がなされていると認められるが、本計画は今後着しい進展が見込まれる分野に関する取組であり、科学目標を含めた今後の研究計画については、研究の進展や得られた成果等に合わせて、計画期間中に適切なアップデートを行うことが求められる。本作業計画としては、進捗評価等において計画の進捗や後述の留意点への対応状況のみならず、分野全体の状況等を注視しつつ進捗管理を行うこととする。</p> <p>【事前評価報告書における留意点(R4.11)】</p> <p>① 適切な科学目標の設定について 本計画では、3つの研究目標として「情報基盤確立」、「設備・技術基盤確立」、「連携基盤確立」を挙げ、糖鎖構造解析の世界標準法を確立し、大規模かつ網羅的なヒト糖鎖情報を収めるナレッジベース(TOHS)を構築して世界的な研究拠点形成を目指すこととされている。一方で、このナレッジベース構築とそれを基盤とした研究によってどのような生命科学上の成果を見込んでいるのか、科学的に達成すべき目標が明確に示されていない。3つの研究目標を通じてどのような科学目標をいつまでに達成するのか、客観的指標により示すことが求められる。</p> <p>② 戦略的な共同利用・共同研究体制の構築と人材育成について 本計画の研究目標の1つとして連携基盤確立が掲げられているとおり、本計画の推進に当たっては、国際連携体制の強化も含め戦略的な共同利用・共同研究体制の構築が重要である。本計画は、東海国立大学機構のほか、自然科学研究機構、創価大学が連携して実施するものとなっているが、これまでの糖鎖研究の業績などの強みを生かしつつ、各実施主体がそれぞれの役割を明確にし、効果的な協力を図ることが求められる。</p> <p>共同研究体制の運営にあたっては、ナレッジベースが糖鎖研究にとどまらない幅広い研究者に有効に活用されるよう、広くコミュニティの発想を取り入れた柔軟な取組が望まれる。特に、ナレッジベースを継続的に拡充しつつ、利便性を向上させ、持続的、長期的に安定した運用を行うことが不可欠である。本計画において確立される「連携基盤」が、より多くの分野の研究者の研究力向上と連携・協力を促す基盤となるよう、具体的なプロセスを明確にしたうえで取り組むことが求められる。</p> <p>また、今後着しい進展が見込まれる糖鎖研究やその関連分野において、育求の発展を支える人材を表面的な視野を持って育成していくことが求められる。本「連携基盤」における共同研究体制においては、若手研究者が将来のキャリア形成につなげられるような取組を行うことや、国際共同研究におけるリーダーシップ能力の獲得の機会創出等が充分に図られるよう、十分に留意した運営が望まれる。</p> <p>③ 将来を見据えた予算計画、人員計画について 本計画において構築される糖鎖ナレッジベースは、継続的な拡充を行いつつ、研究者コミュニティに関わったものと長期にわたって維持されることを求められる。本予算計画では、運営費の占める割合が高い傾向にあるが、本計画期間中から、運営費の効率化や財源の多角化等、将来の自走化に向けた取組が必要である。</p> <p>また、人員計画についても、予算規模や関連研究者コミュニティの状況を踏まえて詳細な検討が望まれる。</p> <p>④ 社会・国民の支持を得るための取組について 本計画のプロジェクト内容や期待される研究成果は、「糖鎖」という存在そのものも含め、広く国民にその重要性が理解される段階には至っていない。一方で、本分野の研究の進展は、がんや認知症などの国民の生命、QOLに密接に関係する疾患の診断や治療に大きく貢献する可能性を秘めたものである。したがって、本研究の成果とその意義を適切に国民に示すことができれば、国民の十分な理解・支持を得ることは可能と考えられる。</p> <p>本計画の推進には多額の資金と時間を要するが、その過程においては国民の支持を得ることを念頭に置いた効果的なアウトリーチ活動が行われる必要がある。人間の生命活動や健康と密接な関係を持つと考えられる「糖鎖」については、実施機関が最新の研究に基づく知見を幅広く国民に伝え、国民の支持を得るよう示すことが重要である。その意味でも本計画のアウトリーチ活動は社会的意義が大きいものと考えられる。例えば、SNS やマスメディアを活用した分かりやすい情報発信、一般の市民を対象とした説明会、交流会、小中高生を対象としたイベント、学際生等を対象とした体験学習の実施など、本研究の学術的意義や将来性、重要性について広く理解、支持が得られるよう、積極的な活動が望まれる。このような活動は、広く国民の支持を得るだけでなく将来この分野を支える人材の育成にもつながるものと考え、中長期的な視野に立った取組が必要である。</p>										