

報 告 書

ライフサイエンスデータベースの 統合・維持・運用の在り方

平成 2 1 年 1 月 1 3 日

科学技術・学術審議会

研究計画・評価分科会

ライフサイエンス委員会

ライフサイエンス情報基盤整備作業部会

目 次

1. DB整備の意義および必要性	2
2. 現状及び問題点	3
3. 諸外国の状況	4
4. DBの統合・維持・運用の在り方 ～機能～	4
5. DBの統合・維持・運用の在り方 ～体制～	6
6. DBの統合・維持・運用の在り方 ～移行時期～	8
(参 考)	
これまでの経緯	9
ライフサイエンス情報基盤整備作業部会における審議の過程.....	10
ライフサイエンス情報基盤整備作業部会委員名簿	11
ライフサイエンス情報基盤整備作業部会の設置について	12
(参考資料)	
(1) 我が国のデータベース整備.....	13
(2) 統合データベースプロジェクト.....	22
(3) 我が国のバイオインフォマティクスの現状	47
(4) 統合DBタスクフォース（仮称）の設置について	64
(5) 平成21年度概算要求における科学技術関係施策（ライフサイエンス分野）（継続案件）	65

1. DB整備の意義および必要性

- DNA塩基配列の読み取り速度の飛躍的向上に加えて、タンパク質の立体構造データや遺伝子の発現データも大量に産生する中で、データベース（DB）の活用なしにライフサイエンス研究を行うことは事実上困難になってきている。
- また、現代のライフサイエンス研究は、ゲノム科学のように大量データに基づく点が特徴であり、プロジェクトが完了して多数の論文が公表されるだけでは、生産された大量のデータが活かされないことになる。個々の研究室が論文の基となるデータをDBとして作成しているだけで、広範な公開と自由な利用が確保されないままでは、研究成果の再利用が達成されない。
- 我が国のライフサイエンス研究全体を推進、加速させていくためには、より網羅的かつ精確で付加価値の付いたライフサイエンスDBの整備（統合・維持・運用）が不可欠である。
- ライフサイエンスDBの整備（統合・維持・運用）により、ライフサイエンスという多岐に亘る学問体系を生命のシステムとして再統合・俯瞰することが可能となり、生命の理解や探求が深まり、新たな研究の糸口をもたらす。
- 整備された統合DBは、ライフサイエンス研究のためだけでなく、医療、民間企業、さらには一般社会に還元するための手段としても有効に機能する。学界のみならず産業界からもライフサイエンスDB整備（統合・維持・運用）の更なる強化・充実に対する強い要望が寄せられている。
- そのためには、今後、公開性・透明性・客観性・科学性を担保しつつ、国内でDBを戦略的に整備していくことが重要である。
- ライフサイエンスDB整備（統合・維持・運用）には長い年月を要するとともに、現在の技術進歩は二桁、三桁のデータ量の増加をもたらしており、また研究とは異なる側面を持つことから、その整備にあたっては恒常的な経費により、永続的にかつ柔軟性を持って続ける必要がある。

- ・ また、多種多様なライフサイエンスに関するデータの価値を最大限引き出すためには、ライフサイエンス DB 整備（統合・維持・運用）を通じた現存 DB の統合化やその維持・運用に留まることなく、研究の進展に対応した新たな DB や新しい発想に基づく DB の開発、さらには DB を活用したバイオインフォマティクス研究なども並行して着実に進めることが重要である。

2. 現状及び問題点

<現状>

- ・ 我が国全体のライフサイエンス DB 整備（統合・維持・運用）に当たっては、総合科学技術会議の指導の下、関係省が連携して推進することが重要である。
- ・ 文部科学省においては、「統合 DB プロジェクト」として、中核機関である大学共同利用機関法人情報・システム研究機構（ROIS）を中心にライフサイエンス DB 整備（統合・維持・運用）を担っている。
- ・ 一方、ライフサイエンス分野の基盤的 DB や新たな DB の開発を推進するためのファンディングを独立行政法人科学技術振興機構バイオインフォマティクス推進センター（JST-BIRD）が担っている。

<問題点>

- ・ 研究のロジスティックス（基盤整備）を維持するための、特殊なファンディング制度や、グラントの間接経費の一定率を自動的に集金するといったシステムが存在していない。
- ・ 研究の結果生じるデータの共有化に向けた意識が、研究者間で十分とは言えず、プロジェクト終了時に発生したデータを登録し、他の研究者や利用者の自由なアクセスを保証するような共有化推進に向けたルールも存在していない。
- ・ 統合化を担う中核機関のイニシアティブが発揮できるような状況（予算、権

限) に必ずしもなっていない。

- ・ 欧米の状況と比較すると、我が国のライフサイエンス DB 整備（統合・維持・運用）に対する予算規模が小さい（「統合 DB プロジェクト」の予算規模は 11 億円（平成 20 年度））。
- ・ 競争的資金によるプロジェクト毎に様々な DB が開発・運用されているが、恒久的な DB 維持のための安定的な財政措置が行われておらず、我が国の研究成果が生きないだけでなく、日本人固有のゲノム情報・疾患や薬品副作用などの情報が活かされていない。

3. 諸外国の状況

- ・ 米国では、1988 年に NIH (National Institute of Health、米国立衛生研究所) の NLM (National Library of Medicine、米国立医学図書館) の一部門として設立された NCBI (National Center of Biotechnology Information、国立バイオテクノロジー情報センター) を中心とした DB の集中管理を目指して、多額の予算・人材（予算規模は 85 億円、人員規模は約 400 名¹）を投入している。
- ・ 欧州では、1992 年に EMBL (European Molecular Biology Laboratory、欧州分子生物学研究所) から発足した EBI (European Bioinformatics Institute、欧州バイオインフォマティクス研究所) を中心として各国の DB を横断的に利用できる活動を開始している（予算規模は 32 億円、人員規模は約 300 名²）。

4. DB の統合・維持・運用の在り方 ～機能～

- ・ DB の開発は各省庁で行うものの、利用の観点から、まずは文部科学省がライフサイエンス DB 整備（統合・維持・運用）を率先して進め、その後の省庁

¹ 「我が国におけるライフサイエンス分野のデータベース整備戦略のあり方について」（平成 18 年 5 月 ライフサイエンス委員会データベース整備戦略作業部会）

² 「我が国におけるライフサイエンス分野のデータベース整備戦略のあり方について」（平成 18 年 5 月 ライフサイエンス委員会データベース整備戦略作業部会）

連携の在り方については、総合科学技術会議における検討を十分に踏まえていくことが必要である。

- ・ ライフサイエンス DB 整備（統合・維持・運用）を担う機関は、DB のカタログ作りや関連 DB の横断的検索にとどまることなく、他機関と連携し種々の DB を将来的には日本全体として一つに集約し、継続的・主体的に運営する機能を持つことが期待される。また、統合化や高度な検索のための技術開発（インデックス、辞書、データフォーマットなどの構築）も着実にを行い、利用者が真に使いやすく新たな知識発見を可能とする統合 DB の構築を目指すことが期待される。さらに分子データのみならず、文献や特許の情報についても併せて統合化を進めていくことが重要である。
- ・ ライフサイエンス DB 整備（統合・維持・運用）に係る事業が軌道に乗るまでの間、DB 開発者が積極的に DB 統合化に協力していくことが重要であり、その支障とならないように、それを担う機関は、自らの生物学的知識の発見につながるような DB 開発と競合する研究開発機能を持たずに、DB 統合化に向けた事業に徹していくことが望ましい。
- ・ DB 統合化に当たっては、統合化に必要な技術開発のみならず、個々の DB やデータの権利関係処理、個人情報秘匿のための措置などの法的、制度的な問題にも同時に取り組んでいくことが要求される。
- ・ DB 開発者に対する支援と DB 利用者に対する支援という 2 つの機能が損なわれずに両立すること、さらには、DB 開発コミュニティと産業界も含めた DB 利用コミュニティのいずれもが積極的に協力していく体制の構築が必要である。
- ・ 統合化を担う機関は、「統合 DB プロジェクト」により培われた成果や実績を継承し、これまでに育成された高度な専門性を備えた人材が効果的に活かされる環境、研究者コミュニティの意見を十分に反映できるような開かれた運営、高度な専門性を備えた人材の継続的な育成といった機能の重要性に留意するとともに、ライフサイエンス DB 整備（統合・維持・運用）に係る事業

に携わる人材の評価システムを構築し、大学等と連携してそのキャリアパスを考えていくことが期待される。

5. DBの統合・維持・運用の在り方 ～体制～

- ・ ライフサイエンス DB 整備（統合・維持・運用）にあたっては、時限的な競争的資金を活用した運用ではなく、海外の事例のように独立的で継続的な機関として、4. で提示した機能を有する我が国のライフサイエンス DB センターを新たに設置し、事業として運用を行うことが考えられる。
- ・ しかし、行財政改革が行われている中、新たな機関等を設立することは、既存の機関の廃止を含め、既存の機関や研究者コミュニティが新しい機関の構想及び具体的計画を作成し、調整を進め、現在の「統合 DB プロジェクト」が終了する平成 22 年度までに実現させることは極めて困難である。
- ・ また一方で、「統合 DB プロジェクト」を有期の事業として 5 年ごとに要求することは、事業が認められて予算を獲得できるかどうかについて不安定であり、継続性に欠けることになる。
- ・ したがって、本作業部会としては、将来的な理想像の実現に向けた積極的な今後の検討を、政策推進の司令塔として先見性と機動性を持って、府省を超えた国家戦略を示す役割を担う総合科学技術会議 に強く期待すると同時に、現時点においては、同会議による「平成 21 年度概算要求における科学技術関係施策の優先度判定等」における指摘『「統合 DB プロジェクト」及び「バイオインフォマティクス推進センター（JST-BIRD）」に関し、「総合科学技術会議としては、最重要課題の一つとして、本事業の成果を重視。恒久的な体制整備に向けて、統合 DB プロジェクトと JST-BIRD との一本化を目標として具体的検討を進めるべきである。』を十分踏まえ、以下のような体制を検討することが適切であると判断した。
 - 「統合 DB プロジェクト」の中核機関である ROIS においてそのプロジェクト推進を担っているライフサイエンス統合 DB センター（ROIS-DBCLS）

と、これまで我が国のライフサイエンス基盤の DB を支え、推進してきた JST-BIRD、さらに DB を有する関係機関とが、コミュニティの意向を踏まえ、それぞれの機関としての特徴を踏まえた役割分担を図り、一体的な運用を行う。

- ▶ そのため、これまで DB 開発者に対する支援を行ってきたファンディング事業としてのノウハウと、文献情報等の DB 利用者に対する支援を行ってきた情報事業としてのノウハウの両方を兼ね備えている JST が新たな組織を設置し、そこで ROIS-DBCLS を始めとする関係機関各々が持つポテンシャルを最大限活かしつつ、柔軟な運用を可能とする仕組みを構築し、DB の統合・維持・運用を図る。
- 新たな組織の具体的な運営の在り方については、今後、広く研究者コミュニティの意見を踏まえつつ設置主体の JST において DB 運営の基本的な内容を定める計画の策定に向けた検討が進められていくことが必要である。この策定に当たっては、広く研究者コミュニティの意見をふまえるとともに、DB は利用されることで一層価値が高まるものであることから、産業界を含めた研究者コミュニティの多くの利用者からのニーズに的確に応えられるように配慮することが重要である。また、現在の「統合 DB プロジェクト」で培われた成果を効果的に引き継ぐことが期待される。
- また、新たな組織が設置された後の運営にあたっては、広い産業界を含めた研究者コミュニティの意見を十分に反映できるような、透明性、公平性、客観性に十分配慮したオープンな運営体制を確保することが望ましい。
- さらに、新たな組織においては、DB を有する関係機関とのネットワークを密に図り、利用者本位のサービス提供を行うと共に、総合科学技術会議における検討結果も踏まえつつ、他機関との効果的な連携を重視し、統合 DB の整備に積極的に協力する研究者コミュニティに開かれた運営を行うことが期待される。

6. DBの統合・維持・運用の在り方 ～移行時期～

- ・ 平成 18 年度から 5 年間の期限付で進められている「統合 DB プロジェクト」終了時の平成 23 年度に向けた段階的移行を進めるため、平成 21 年度の予算編成より経過的措置を講じていくことが望ましい。

(参 考)

これまでの経緯

- 平成 12 年 11 月、当時の科学技術会議ライフサイエンス部会ゲノム科学委員会において、「ゲノム情報科学におけるわが国の戦略について」が取りまとめられ、バイオインフォマティクスの人材養成、研究開発の振興、データベース整備戦略の 3 つの課題に関して推進方策が提言されたのを受け、平成 13 年度より科学技術振興機構（JST）にバイオインフォマティクス推進センター（BIRD）が設立された。
- その後、BIRD による支援を通じて、バイオインフォマティクス研究の推進や、大阪大学の PDBj(Protein Data Bank Japan)、京都大学の KEGG(Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes)、国立遺伝学研究所の DDBJ(DNA Data Bank of Japan)といった世界的に定評のあるデータベース構築等が進められた。
- 一方で、平成 12 年当時の予想を超え、
 - 研究の進展によりデータベースが多く作られるようになったこと（そのためのポータルサイトや統合化などの必要性が増したこと）
 - 大型プロジェクトのデータベースの受け皿作りの必要性が高まったこと
 - オントロジーや文献の知識などの重要性が増したこと等に応えるべく、データ整備戦略の見直しの必要性が出てきたことから、平成 17 年 8 月、ライフサイエンス委員会の下にデータベース整備戦略作業部会が設置され、そこでの議論を経て平成 18 年 5 月「我が国におけるライフサイエンス分野のデータベース整備戦略のあり方について」が取りまとめられた。
- これを元に、平成 18 年度より 5 年間の時限付きプロジェクトとして、大学共同利用機関法人情報・システム研究機構(ROIS)を中核機関とした「ライフサイエンス分野における統合データベースプロジェクト（統合 DB プロジェクト）」が開始された。

ライフサイエンス情報基盤整備作業部会における審議の過程

○第1回 平成20年10月14日

- ・ライフサイエンス分野の情報基盤の現状について

○第2回 平成20年11月14日

- ・ライフサイエンスデータベースの統合・維持・運用の在り方について

○第3回 平成20年12月15日

- ・ライフサイエンスデータベースの統合・維持・運用の在り方について

ライフサイエンス情報基盤整備作業部会委員名簿

(委員)

- 秋山 泰 東京工業大学大学院情報理工学研究科教授
- 飯島 貞代 三菱ケミカルホールディングス株式会社ヘルスケア戦略室部長
- 漆原 秀子 筑波大学大学院生命環境科学研究科教授
- ◎勝木 元也 自然科学研究機構理事
- 五條堀 孝 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所副所長
- 末松 誠 慶應義塾大学医学部長
- 諏訪 牧子 独立行政法人産業技術総合研究所生命情報工学研究センター
主幹研究員
- 豊田 哲郎 独立行政法人理化学研究所横浜研究所生命情報基盤研究部門長
- 長洲 毅志 エーザイ株式会社理事 研究開発担当付担当部長
- 深海 薫 独立行政法人理化学研究所筑波研究所バイオリソースセンター
情報解析技術室長
- 堀田 凱樹 情報・システム研究機構長
- 水上 政之 独立行政法人科学技術振興機構理事
- 水澤 博 独立行政法人医薬基盤研究所生物資源研究部長
- 吉田 光昭 東京大学大学院新領域創成科学研究科客員教授

計：14名
(敬称略 50音順)

◎は主査

(オブザーバ)

- 菅原 秀明 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所特任教授
- 高木 利久 情報・システム研究機構ライフサイエンス統合DBセンター長

ライフサイエンス情報基盤整備作業部会の設置について

平成20年8月22日
科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会
ライフサイエンス委員会

1. 設置の趣旨

生命情報の統合化データベースは今後のライフサイエンス研究を支える基盤であり、我が国がライフサイエンス研究において国際的に伍していくためには、取組を強化していく必要があり、その必要性は、ライフサイエンス分野の推進戦略(平成18年3月。総合科学技術会議策定)の中でも掲げられている。

こうした中、文部科学省では、統合化データベースの整備を進めるために必要な戦略の検討と技術開発を行うため、平成18年度から「ライフサイエンス分野の統合データベース整備事業(「統合データベースプロジェクト」)」を開始したところであるが、同プロジェクトは5年間の時限付きで進められ、平成22年度末に終了することとなっている。しかしながら、データベースは継続的に整備され、利用されることにより大きな価値が認められることから、その後も引き続き、整備された統合データベースを維持し発展させることが肝要である。

このため、ライフサイエンス委員会運営規則第2条第1項に基づき、ライフサイエンス委員会にライフサイエンス情報基盤整備作業部会を設置し、ライフサイエンス分野における情報基盤整備を進めるに当たって必要な検討を行う。

2. 検討事項

- ・今後推進すべきバイオインフォマティクス研究開発の方向性
- ・データベースの統合・維持・運用の在り方

3. 設置期間

作業部会の設置が決定された日から平成21年1月31日までとする。

4. その他

本作業部会の庶務は研究振興局ライフサイエンス課が処理する。

「我が国のデータベース整備」

-科学技術連携施策群としての活動報告-

国立遺伝学研究所
五條堀 孝
(代理:菅原秀明)

-19-

ライフサイエンス統合データベースに関する経緯

(内閣及び総合科学技術会議) (文部科学省) (農林水産省) (経済産業省) (厚生労働省)

～16年度: 口頭協議会
「シブシブ」以外の成果や進捗に照準を定め、シブシブ以外の成果の迅速な共有を図るべく、一先期に実施された「シブシブ」の成果を共有し、(文部科学省) 委員(菅原孝・中田正 協和発酵工業株式会社代表取締役社長) 主催

17年度: 総合科学技術会議科学技術連携施策群「ポストゲノム-健康科学の推進」の推進
ライフサイエンス統合データベース統合化の取組を補完的課題として取り上げ、調査を開始。

18年度: 第3期科学技術基本計画(18年3月)
ライフサイエンス分野の戦略重点科学技術「世界最高水準のライフサイエンス基盤整備」によって選定

19年度: 第3期科学技術基本計画(18年3月)
ライフサイエンス分野の戦略重点科学技術「世界最高水準のライフサイエンス基盤整備」によって選定

20年度: 総合科学技術連携「ライフサイエンスPT」の下に
ライフサイエンス統合DBに関するWGの設置

21年度: 総合科学技術連携「ライフサイエンスPT」の下に
ライフサイエンス統合DBに関するWGの設置

22年度: 総合科学技術連携「ライフサイエンスPT」の下に
ライフサイエンス統合DBに関するWGの設置

23年度～: 各省連携したデータベースの構築を目指す

科学技術連携施策群

【各所有の総割りの協賛に標準を遵守観点から、国家的・社会的に重要であって関係府省の連携の下に推進すべきテーマを定め、科学技術連携施策群として戦略的に推進 (総合科学技術会議決定 平成18年7月23日)】

【目標、主な関係府省】

ポストゲノム-健康科学の推進 文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省	テーマード医療やゲノム医療、予防医学などの確立を目指す	バイオマス活用 農林水産省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、建設省	バイオマス利用、燃料転換等の技術開発により循環型社会形成を目指す
新興・再興感染症 内閣府、文部科学省、厚生労働省、農林水産省	新興・再興感染症から国民の安心・安全を守る研究体制の確立を目指す	水素エネルギー/燃料電池 経済産業省、文部科学省、経済産業省、国土交通省、建設省	水素エネルギー-社会実装のため水素利用、燃料電池技術の確立を目指す
ユビキタスネットワーク-電子タグ技術等の展開 経済産業省、文部科学省、経済産業省、国土交通省	ユビキタスネットワーク社会実現の上で中核的な技術基盤の確立を図る	ナノバイオテクノロジー 文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、建設省	ナノバイオ融合領域研究により健康寿命延伸等安心安全な社会を目指す
次世代ロボット-高度ロボット技術の確立 経済産業省、文部科学省、国土交通省、経済産業省、農林水産省	次世代ロボットの広きさまざまな応用分野に共通のプラットフォーム技術の確立を図る	地域科学技術クラスター 内閣府、経済省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、建設省	地域における最先端技術-産業界創出を通じた地域経済の活性化を図る

「生命科学の基礎・基盤」連携施策群の位置付け

専門性を高める為に改組を行った

補完的課題を継承

連携施策群「ポストゲノム」

連携施策群「生命科学の基礎・基盤」
コーディネーター: 五條堀 孝(国立遺伝学研究所 副所長)
対象となる戦略重点科学技術: 「生命プログラム再現科学技術」「世界最高水準のライフサイエンス基盤整備」

連携施策群「食料・生物生産研究」
コーディネーター: 小川 寛(農業・食品産業技術総合研究機構 理事)
対象となる戦略重点科学技術: 「戦略重点分野を向上させる安全な食料の生産-供給科学技術」「生物機能応用による物質生産-環境改善科学技術」

連携施策群「臨床研究・臨床への橋渡し研究」
コーディネーター: 松原 佑次(位置情報 院長)
対象となる戦略重点科学技術: 「臨床研究・臨床への橋渡し研究」「創薬治療等の革新的がん医療技術」

平成17, 18年度 | 平成19年度

目標と対象

目標
世界最高水準の研究開発環境を提供するライフサイエンスデータベースの構築を中心とした、ライフサイエンス研究における国際的優位性の確保を目標とする。

対象とする戦略重点科学技術と対象施策の例

世界最高水準のライフサイエンス基盤整備 対象施策) 統合データベースプロジェクト(文) 経済省統合データベースプロジェクト(経) 農業基盤総合研究(厚) 農林水産生物ゲノム情報統合データベースプロジェクト(農) ナショナルバイオリソースプロジェクト(文) 等	生命プログラム再現科学技術 対象施策) ゲノム機能解析の推進(文) ターゲットタンパク研究プログラム(文) 糖鎖機能活用技術開発(経) 機能性RNAプロジェクト(経) 等
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

活動と成果

平成17年度	活動 ・ 登録施策の精査を行い、連携強化すべき課題を抽出した(統合DB)。 ・ 重要な研究開発課題について検討した。	主な成果 ・ 連携強化すべき研究領域、施策が明確となり意識共有が図れた。 ・ 補完的課題「統合DB」の選定。 ・ 分野別推進戦略の策定に寄与した。
平成18年度	活動 ・ 登録施策に照して前報図を作成した。 ・ 科学技術連携施策群の成果及び今後の見通し(中間報告案)を作成した。	主な成果 ・ 前報図により、各省施策の個々の位置付けを明確化でき、概算要求に反映させることができた。
平成19年度	活動 ・ 海外のバイオリソース事業の責任者を招聘し、講演会を実施した。 ・ シンポジウム(ライフサイエンスデータベース統合への取組)を開催した。	主な成果 ・ バイオリソース事業-データベース統合化への施策に照して、学術界や産業界のより一層の理解を得ることができた。 ・ 補完課題「統合DB」

現在、関係各省において統合データベース事業が開始され、将来の統合的なデータベース化を目指した、ライフサイエンス分野の研究成果のデータベース化が進められている

補完的課題 「生命科学データベース統合に関する調査研究」

一研究代表者 大久保 公策教授 (国立遺伝学研究所)一

現状の生命科学データベース(DB)に関する課題
大規模なデータ産出型の施策の成果は広く利用されておらず、十分に活用できる状態にはなっていない。

調査・研究 国内外のDB調査 産業界等からのヒアリング DB統合に向けた技術的FS DB統合に向けた制度調査	主な成果の例 国内最大の生命科学分野データベースリスト 創業者研究者の要望のとりまとめ 省をまたいだデータベース連携 DB統合が進む米同等の制度の調査
---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

6

<連携施策群ポストゲノムにおけるライフサイエンス統合データベースに関する議論>

平成17年8月 平成17年度のポストゲノム連携群の補完課題を「ライフサイエンス分野のデータベース統合化に関する調査研究」と決定

平成17年10月 科学技術振興調整費審査部会に於いて補完課題の採択決定
課題名: 「生命科学データベース統合に関する調査研究」(平成19年度まで)
研究代表者: 情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所 教授 大久保公策
参考機関: 国立がんセンター、(独)産業技術総合研究所、(独)農業生物資源研究所(平成18年度から東京大学)

平成17年12月 平成17年度第1回タスクフォース 議事内容: 補完課題の新年度体制について

平成18年 3月 分野別推進戦略 ライフサイエンス分野
戦略重点科学技術「世界最高水準のライフサイエンス基盤整備」
重要な研究開発課題「生命情報統合化データベースの構築に関する研究開発」

平成18年 5月 平成18年度第1回タスクフォース 議事内容: 補完課題の平成17年度成果報告及び今後の進め方について

平成18年11月 平成18年度第2回タスクフォース 議事内容: 補完課題の平成17年度中間報告及び今後の進め方について

平成19年 2月 平成18年度第3回タスクフォース 議事内容: 統合データベースの概念設計について(1)

平成19年 2月 平成18年度第4回タスクフォース 議事内容: 統合データベースの概念設計について(2)

平成19年 2月 平成18年度第5回タスクフォース 議事内容: 統合データベースの概念設計について(3)

(以後 平成20年3月まで議論を続ける)
(一文科省ライフサイエンス統合DB運営委員会でも各省オブザーバーで出席)
科学技術振興調整費審査部会補完課題「生命科学データベース統合に関する調査研究」の終了とともに、連携施策群「ポストゲノム」終了。
総合科学技術会議ライフサイエンスPTの下に統合データベースWGの設置。

7

今後の課題

世界最高水準のライフサイエンス基盤整備	生命プログラム再現科学技術	
バイオリソース	データベース	
情報共有	各省での統合への取組開始	基礎データの取得
現状		
課題	・継続的維持・開発 ・情報環境整備 ・各省連携強化	・連携
目標	世界最高水準のライフサイエンス基盤の構築	生命プログラムの理解

統合的なデータベース整備やバイオリソース維持等の継続的に検討が必要な課題は、ライフサイエンスPTのもと検討を継続して行う。

8

生命科学系データベース横断検索

生命科学分野のDBや文献の横断検索サービスで、生命科学分野の国内外の主要DBと特許や日本語総説などの文献を網羅的に検索。検索対象DB数37(1/20年9月現在)。

生命科学データベース横断検索

検索語入力

遺伝子名リスト

検索結果

DBカテゴリー

分担機関、補完課題実施機関の取り組みと成果

分担機関	
京都大学	各種化合物、医薬品データベースの統合化と種々の検索技術の開発 JAPIC医薬品情報の統合化と日本語支援機能を持った検索システム公開
東京医科歯科大Gr	がん疾患、神経疾患を対象にした臨床・疾患データベースの実証的統合 がん、パーキンソン病各100例の試験公開と国内臨床疾患DBの包括調査
東大医学部Gr	標準SNP DB、GWAS(ゲノムワイド関連解析)DB、リシークエンスDBの構築 標準SNP DB(健常者500名)、6疾患のケース-コントロールDBの公開
補完課題実施機関	
理化学研究所	シロイヌナズナ、タンパク質立体構造を対象にしたDB統合化と理研DBの統合化のためのモデルケース構築
産総研糖鎖医学工	糖鎖業界に散在するDBを集約し、糖鎖科学統合データベースを構築 糖鎖関連遺伝子、糖タンパク質、レクチンDB公開、参画DBの横断検索提供
国立遺伝研	トレースデータ用DBの開発、トレースデータ用登録システムの開発、及びトレースデータ活用のためのFTPサイトの整備
九工大	蛋白質の安定性や相互作用の網羅的な熱力学データを構造データと統合XML等のデータ交換フォーマットの整備、オントロジー等の統合化技術開発

赤字は公開済成果

日本糖鎖科学統合データベース (JCGGDB)

一産総研糖鎖医学工学研究センターの成果

- 1) 日本糖鎖科学統合データベース (JCGGDB) の立ち上げ
 - 事務局: 糖鎖医学工学研究センター
 - 20年度参画: 立命館大学 (GlycoEpitope)、名古屋市立大学 (GALAXY)、名古屋大学 (KOマウスDB)、LipidBank構築委員会 (LipidBank)
- 2) 糖鎖センター内のDBの公開
 - GGDB (糖鎖関連遺伝子データベース)
 - LFDB (レクチンデータベース)
 - GlycoProtDB (糖タンパク質データベース)
- 3) JCGGDB参画機関DBの横断検索
- 4) JCGGDB参画機関DBとのウェブサービスによる分散型の統合 (構築中)
- 5) 中核機関との連携
 - 横断検索における連携 (共通インデックス仕様の採用)
 - 中核で構築中のダウンロードサイトやDBカタログにおいても連携の作業中



糖鎖センター内のDBの公開



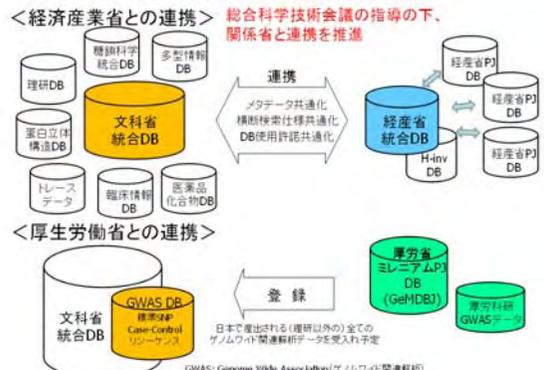
JCGGDB参画機関DBの横断検索

疾患解析から医療応用を実現するDB開発

一東京大学医学部グループの成果

1. GWASデータベース
 - 標準SNP DBの構築 (08/08公開)
 - 健常者500名以上の30-100万SNPの遺伝子型頻度、アレル頻度、Call rate、ハーディーワインバーク平衡検定値、連鎖不平衡値、ハプロタイプ頻度等
 - Case-control DBの構築 (6疾患分を08/08公開)
 - 30-100万SNPの遺伝子型頻度、アレル頻度、ハーディーワインバーク平衡検定値、Call rate等のP-value (genotype, allele)、Additive risk model等のP-value、OR、95% CI、AICなどの遺伝統計値
 - SNPのアノテーション (機能、染色体上位置、同義/非同義など)
2. リシークエンスデータベース
 - ALSリシークエンスDB
 - mutation情報と臨床症状の関係を網羅的に収集

他省庁プロジェクトとの連携



進捗状況と今後の見通し

- 当初の計画通りサービスが実現できた
 - 中間評価(5月21日)で非常に高い評価
 - 参画各機関との連携には注文も
- 3年後にはプロジェクトの目標達成可能
 - 医療、医薬品関係、高度の意味付けは厳しい
- しかし、大幅な予算減による課題も
 - 計算機が容量不足
 - 次世代型シーケンサーの登場
 - 人件費不足で高度なアノテーションや辞書作り困難
 - 質の高い統合検索に影響も

今後の課題

- 中核機関のイニシアティブがとりにくい体制
 - 体制や個別のミッションの見直し(中間評価)
- 受け入れや共有化の推進の裏付けなし
 - データ共有化のためのルール作り
- ミッションと予算、権限、体制とのアンバランス
 - 生命科学の進展への柔軟な対応の担保
- プロジェクトがあと3年弱で終了
 - 恒久化のための体制構築
- データベースは国が支援すべき
 - 科学と産業振興のための国家的基盤作り

我が国のバイオインフォマティクスの現状
JSTバイオインフォマティクス推進センターについて

平成20年10月14日

独立行政法人科学技術振興機構(JST)

- 我が国のバイオインフォマティクスの現状
- バイオインフォマティクスに関連した政策動向①
バイオインフォマティクス振興策
 - バイオインフォマティクスに関連した政策動向②
近年の関連プロジェクトの動向
 - バイオインフォマティクスに関連した政策動向③
人材育成の取り組み
 - バイオインフォマティクスの国際比較
 - バイオインフォマティクスの産業貢献

JSTバイオインフォマティクス推進センター事業の取り組み

- 1概要
- 2生命情報データベースの高度化・標準化
- 3バイオインフォマティクスの研究開発の推進
- 4成果①、②、③、④
- 5研究成果情報発信(ゲノムリテラシー講座)

我が国のバイオインフォマティクスの現状
バイオインフォマティクスに関連した政策動向①
-バイオインフォマティクス振興策-

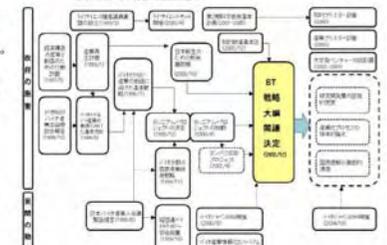
第2期科学技術基本計画(2001-)

21世紀のバイオ産業立国懇談会報告(1998年):バイオインフォマティクスが重要技術として明文化。

バイオテクノロジー(BT)戦略大綱(2002年12月):バイオインフォマティクス振興策

- 直接的予算措置(例)
- ・科研費 1991-
 - ・未来開拓事業(ゲノム研究) 1996-1999(終了)
 - ・JSTシークエンシングプロジェクト1995-2001終了
 - ・ミレニウムプロジェクトの一部 2000-2004
 - ・バイオインフォマティクス推進センター事業2001-

引用:平成16年特許出願技術動向調査報告(バイオインフォマティクス)(最終版)平成17年9月特許庁
http://www.pat.go.jp/shiryou/pdf/gdbou-houkoku/16164_bip.pdf



我が国のバイオインフォマティクスの現状
バイオインフォマティクスに関連した政策動向②
-近年の関連プロジェクトの動向-

- ①各省の統合データベースプロジェクト(文科省2006-、農水省2006-、経産省2007-)
- ②各プロジェクト内にデータ管理機能等のインフォマティクス要素が組み入れられている。

例・橋渡し研究支援推進プログラム2007-

- データセンター機能
- ・ターゲットタンパク研究プログラム2007-
- 研究情報を集約化して統合する「情報マネジメントシステム」を構築・運営
- ・ゲノムネットワークプロジェクト2004-2008
- 共通リソースの整備、ゲノム機能情報の整備
- ・種鎖機能活用技術開発2006-
- ・機能性RNAプロジェクト2005-
- ・ゲノム創薬加速化支援バイオ基盤技術開発プロジェクト
- ・理研の例
- 脳科学総合研究事業
- ニューロインフォマティクス 基盤プラットフォームシステムの開発

③バイオリソースの整備

- 例・ナショナルバイオリソースプロジェクト
- ・創薬基盤推進研究(生物資源・創薬モデル動物研究)

我が国のバイオインフォマティクスの現状
バイオインフォマティクスに関連した政策動向③
-人材育成の取り組み-

文部科学省科学技術振興調整費の新興分野人材養成ユニット等の取り組みにより、バイオインフォマティクス関連の講座、学科の新設が見られる。

例)新興分野人材養成ユニット
大学院修士課程以上のレベルの実務者・研究者の養成

ライフサイエンス分野を中心とする総合領域	設置機関	新設学科名等	設置年度
システム生物学育成プログラム	慶應義塾大学	H13~17 理工学部生命情報科学科	H14
生物情報科学学部教育特別ユニット	東京大学	H13~17 理学部生物情報科学科	H19
		大学院新領域創成科学研究科情報生命科学専攻	H11
奈良先端大薬品情報科学研究所	奈良先端科学技術大学院大学	H13~17 情報科学研究科情報生命科学専攻	H14
ゲノム情報科学研究教育機構	京都大学・東京大学	H14~19 京都大学大学院薬学研究科薬学情報科学専攻	H19
クニカバイオシステムズスコア人材養成ユニット	久留米大学	H15~19 大学院科学研究科バイオ統計学群	H16
システム生命科学人材養成ユニット	九州大学	H15~19 大学院システム生命科学府	H15

※企業等の研究者、技術者向けプログラム: 生命情報科学技術者養成コース 産総研 H17~21

我が国のバイオインフォマティクスの現状
バイオインフォマティクスの国際比較

◆特色分類 バイオインフォマティクス [ゲノム] 配列DB、文庫DB、配列解析アルゴリズム、立体構造解析、オミクス解析、パスウェイ解析

国	特徴	研究推進のコメント
日本	研究水準	バイオインフォマティクス分野は、迅速かつ広範囲に連携して研究が進められ、研究人員の増加、研究設備の充実などにより、研究水準が向上している。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
米国	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
韓国	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
中国	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
英国	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
フランス	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
ドイツ	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
イタリア	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
スペイン	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
ロシア	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
インド	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
ブラジル	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
インドネシア	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
オーストラリア	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
ニュージーランド	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
シンガポール	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
台湾	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
香港	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
韓国	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
中国	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
米国	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。
日本	研究水準	最先端の技術開発や、大規模なデータ解析など、研究水準が非常に高い。特にゲノム配列解析やタンパク質解析などの分野で、国際的に高い水準を維持している。

引用:バイオインフォマティクス分野の現状と展望(2008年版)平成20年2月独立行政法人科学技術振興機構研究戦略センター
http://www.jst.go.jp/qa/pdp/0702.pdf 2008-10-07

我が国のバイオインフォマティクスの現状
バイオインフォマティクスの産業貢献

バイオインフォマティクスにおける成果の活用・展開。
(例)

- ・創薬、試薬分野
- ゲノムインフォマティクス 創薬支援
- 遺伝子発現抑制 RNAi法。
- アルゴリズムを用いたsiRNAの設計から合成
- ・測定技術・装置
- シークエンサー、質量分析装置の発達
- ・受託解析
- 高速シーケンス解析、遺伝子発現解析、質量分析 等
- 一方で、バイオインフォマティクス関係の部署の縮小や撤退。
(例)複数の企業での関連部署や子会社の解散 2007年3月

JSTバイオインフォマティクス推進センター事業
1. 概要

目的
ゲノム情報等の生物情報データベースの構築、高度化、活用のための研究開発を行い、研究開発成果を情報発信することにより、情報基盤の整備の一翼を担うとともに、ライフサイエンス研究のさらなる進展に貢献する。

背景
・データベースの構築・維持更新 人材不足の問題が顕在化
・2000年11月報告書「ゲノム情報科学における我が国の戦略について」(人材養成、研究開発促進、データベース整備戦略)
・第2期科学技術基本計画

設置
平成13年4月

センター運営

- ・統括: 鈴木元也(自然科学研究機構 基礎生物学研究所 名誉教授)
- ・副統括: 高木利久(東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授)
- ・委員長: 事業推進 研究開発課題の選考、評価等を行うための設置
- ・計算資源: 科学技術計算を行うための共用サーバを設置(H19.3/縮小)
- ・契約・経理等事務業務

予算推移

H13年度	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度
200億円	215億円	202億円	177億円	186億円	180億円	168億円	168億円

JSTバイオインフォマティクス推進センター事業
2. 生命情報データベースの高度化・標準化

- 第1期 研究開発課題: 4課題(研究開発期間:平成13年~17年度)
- 第2期 研究開発課題: 7課題(研究開発期間:平成18年~22年度)

第2期 代表研究者	研究開発課題
稲葉 一男(筑波大学 教授)	ホヤプロテイン統合データベースの構築(CIPRO)
金久 寛(京都大学化学研究所 教授)	ゲノムと環境の統合解析による生命システムの機能解析(KEGG)
菅原 秀明(国立遺伝学研究所 特任教授)	バイオ基幹情報資源の高準化と共有化
高木 利久(東京大学 教授)	オントロジーによるパスウェイの高度化および国際標準化(INOH)
中村 春木(大阪大学蛋白質研究所 教授)	蛋白質構造データベースの国際的な構築と高度化(PDB)
西岡 孝明(慶應義塾大学 教授)	メタバロームMSスペクトル統合データベースの開発(MassBank)
森下 真一(東京大学 教授)	マルチモーダル統合バイオDB

統合DBタスクフォース（仮称）の設置について

平成20年5月7日
ライフサイエンスPT

1. 主旨

第1期、第2期科学技術基本計画の基に、これまで、ヒトを含めた動植物等のゲノム解読を行うプロジェクトや、3000種類のタンパク質基本構成要素の立体構造の決定を目指したタンパク3000プロジェクトに代表される大量のデータが産出される施策が多く行われてきた。しかし、それぞれの研究成果についてプロジェクトごとにデータベースが構築されたためデータベース間の連携がとれておらず、また、利用者の利便性に充分配慮された設計となっていなかった。したがって、これらのデータを利用者の視点に立って統合化し、どの様に効率良く研究者、産業界、さらに国民に還元し、新たな知見を得たり、新たな産業を創出していくのかが課題となっていたため、平成17年度から、科学技術連携施策群「生命科学の基礎・基盤」の中で、補完的な課題として「生命科学データベース統合に関する調査研究」(3年間)を実施する等、関係省と連携した取組みを行ってきた。

これまでの連携施策群の取組により、文部科学省、農林水産省、経済産業省において統合データベース事業が新たに開始され、それぞれの事業において将来の統合的なデータベース化が進められる等、所定の成果が得られたところである。

今後は、さらに次の段階として、補完的課題の成果も活用して、これまで各省で整備されたデータベースの横断的な統合化を行い、我が国のライフサイエンス分野の研究成果に誰もが容易にアクセスし活用でき、我が国の研究開発力を更に強化させる基盤としての統合データベースの整備が期待されている。そのためには、関係府省の役割分担を明確にしつつ一層の連携強化を図り、早急にデータベースの統合化に向けた具体的な制度設計や行動計画を作成し、データベースの統合化を実施していくことが求められる。

以上のことから、連携施策群終了後においても、データベース統合化に向けた各省横断的な取組みを強力に推進して行くため、ライフサイエンスPTのもとに統合DBタスクフォースを設置し、1年間を目処として具体的な検討を行っていくこととする。

2. 検討内容

統合データベースの構築に向けて、以下の項目について検討を行っていく。

- (1) 各省のデータベースの統合化に向けた制度設計や環境整備について
- (2) 利用しやすいデータベースとするための環境整備について
- (3) 有用なデータやデータベースの散逸を防ぎ、新しい情報を入力するなど恒常的に利用者の求める機能を提供していくための拠点のあり方について
- (4) バイオインフォマティクス研究者や技術者の人材養成のあり方について
- (5) その他、統合データベースの構築に必要な事項について

平成21年度概算要求における科学技術関係施策（ライフサイエンス分野）（継続案件）

（金額の単位：百万円）

施策名	所管	概算 要求額	前年度 予算額	戦略 重点	最重要 政策課 題	競争 的資金	施策の概要	改善・見直し指摘内容	特記事項	昨年度特記内容
【体制整備】										
統合データベース関連事業 (統合データベースプロジェクト)	文部科学省	2,691 (850)	2,782 (1,100)	○			我が国のライフサイエンス関係のデータベースの利便性の向上を図るため、データベースの統合化及び利活用のための基盤技術開発、人材育成等を行い、データベースの統合的活用システムを構築する。	○これまで積み重ねられてきたライフサイエンス分野の研究成果をデータベースとして整備することは、今後の研究開発に向けた基盤整備としての意義は大きく、成果も着実にあげられている。特に、統合データベースプロジェクトは、将来の4省統合のデータベースの基盤技術となるものであり、更なる事業の充実が求められる。 ○こうした期待に応えるためには、将来の4省統合のデータベース化を視野に入れた検討委員会のメンバーの充実や、他省のデータベースとの連携、特に農林水産省のデータベースとの連携を積極的に進める必要がある。また、恒常的な体制として、将来的な統合データベースをどのように整備して行くのかについても、検討が求められる。	○総合科学技術会議としては、最重要課題の一つとして、本事業の成果を重視。 ○恒久的な体制整備に向けて、統合データベースプロジェクトとJSTバイオインフォマティクス研究センター(BIRD)との一本化を目標として具体的検討を進めるべきである。	○継続性をいかに担保するかが重点課題である。 ○JST-BIRDとの連携について、将来的な一本化を含めた検討を行うことが必要である。 ○データベースを作るのみにとどまらず、常に改訂していくことが必要である。
統合データベース関連事業 (バイオインフォマティクス研究センター)	文部科学省 JST	(1,841)	(1,682)	○			膨大なゲノム情報等の解析の格段の効率化・省力化、利用の高度化等を実現するため、革新的なゲノム解析ツールの研究開発等、バイオインフォマティクス研究を推進する。	○将来的な統合データベースの整備に当たっては、統合データベースプロジェクトとバイオインフォマティクス研究事業との一体化が必須であり、そのための検討を含め、我が国としての統合データベースの整備を加速して実施する必要がある。		○統合データベースプロジェクトとの連携について、将来的な一本化を含めた検討を行うことが必要である。
農林水産生物ゲノム情報統合データベースの構築	農林水産省	707	707	○			イネ、カイコ、ブタ等農林水産生物のゲノムや遺伝子の情報等を統合したデータベースを整備し、大学や民間企業等の研究者に提供する。 また、他生物のゲノム情報をもつデータベース機関であるGenbank、EMBL等とリンクし、高精度に遺伝子情報の類似性検索を行うことが出来るシステムを構築する。	○我が国が優れているイネやカイコ等のゲノム情報に関するデータベースとしてはレベルが高く、そうした分野の研究基盤としては有用性が高い。 ○しかし、科学技術の基盤となるデータベースとして拡張していく必要がある。また、他省との統合データベース化に向けた観点からも、より積極的な取組が求められる。 ○農林水産生物のデータベースの整備については、国民の関心が高い、安心・安全な食料の開発や確保にとって重要であることから、将来的な統合データベース化を踏まえ、着実・効率的に実施する必要がある。	○農林水産省の事業に閉鎖されず、他省のデータベースとの統合化に向けて積極的に視野を広げるべき。特に、データベースの項目立てについて、広がりのある名称とすべきである。 ○データベースに収載する内容としても、ゲノム配列以外の分野の更なる充実にも努めるべきである。	○統合データベースの構築のみならず、データの更新、修正にも配慮して実施体制を充実させること。
統合データベースプロジェクト	経済産業省	70	70	○			政府全体の“生命科学データベース統合化の取組”の一環として、経済産業省関連の公的資金研究から産出される研究データを、産業上の有用性を評価のうえ、統合化し、産業界等に提供する。	○経済産業省関連機関から産生されるヒト遺伝子関連のデータや、糖鎖や機能性RNA等に関するデータをデータベースとして整備し、その活用を図ることは、医薬品等の産業化にとって重要であり、本データベースと他省庁のデータベースを統合することによる成果も期待されることである。 ○文部科学省の統合データベースとの連携を強化しながら、着実・効率的に実施する必要がある。	○関係省の役割分担を含め、他省とも十分連携し、政府全体で臨床情報も含めた真のデータベース構築に向けて積極的に取り組むべきである。	○積極的に活用される統合化されたデータベースを構築し、統合データベースの質の向上や維持には一定の経費が必要であり、予算の確保に努めること。 ○各省とのデータベースの統合を視野に入れて連携を図りながら実施すること。