

いる。

また、最も重篤な感染症であるクリミア・コンゴ出血熱、マールブルグ出血熱、ラッサ熱、エボラ出血熱などについても、現在も流行が繰り返され、平成18年7月にドイツにおいてラッサ熱が発生するなど、先進国においても患者の輸入例が発生している。

その他、我が国で再び流行が見られる麻疹や結核、警戒の必要性が高まっているバイオテロ、地球温暖化により

流行地域が拡大しているマラリア、アジア諸国を中心に見られる多剤耐性結核菌や Dengue 熱等への対策が、引き続き必要な状況となっている。

### ②取組状況

平成18年度は77.9億円、平成19年度は86.5億円、平成20年度は85.1億円の研究資金を確保している。これにより、新型インフルエンザの流行やバイオテロなどに対応するための迅速診断やワクチン開発などの研究を進めるとともに、新興・再興感染症の発生国や発生が予想される国の機関と協力して、海外に研究拠点を設置し、国際共同研究や研究基盤の整備、人材育成などに取り組んでいる。

また、平成17年度から、府省一体となって、新興・再興感染症に迅速に対応できる研究体制を構築し、国民の安心・安全に貢献することを目標として、科学技術連携施策群「新興・再興感染症」が活動を行ってきた。この連携施策群における補完的課題として、「野鳥由来ウイルスの生態解明とゲノム解析」（平成17～19年度）及び「BSL-4施設を必要とする新興感染症対策」（平成18～20年度）を選定・実施している。

### ③対応方針

「新興・再興感染症」の今後の取組については、

- ・新型インフルエンザの流行やバイオテロなどに対応するため、迅速診断法やワクチン開発などの研究を更に推進すること、
- ・新興・再興感染症の発生国、あるいは発生が予想される国の機関との共同研究を推進すること、
- ・高度の安全性を有する研究施設及び感染症研究について国民の理解を深めるために、リスクコミュニケーションを推進すること、
- ・人材の育成を推進すること、

が求められる。

## (3)「よりよく食べる」、「よりよく暮らす」領域

### 1) 国際競争力を向上させる安全な食料の生産・供給科学技術

#### ①現状分析

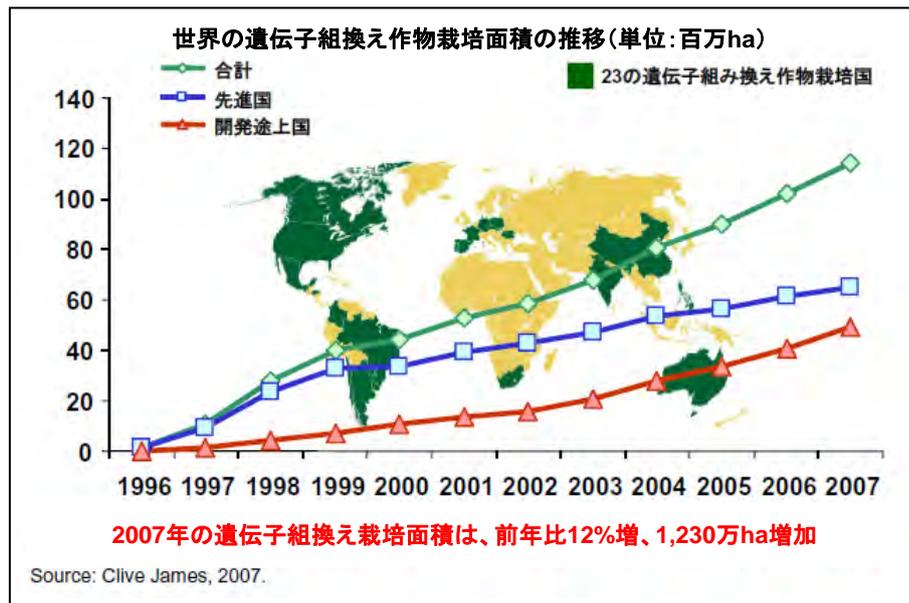
食料の生産・供給科学技術を取り巻く状況としては、地球規模での人口増加や所得水準の向上に伴い、世界の食料需要が増加する一方、砂漠化等の環境問題などにより生産量の伸びが鈍化しており、世界の食料の在庫率は、食糧危機と言われた昭和40年代中ごろの水準まで低下している状況にある。こうした食料問題の解決策の一つとして、世

欧米における重篤な感染症の発生状況

発生年	発生国	感染症	疾患名	患者
1997年12月	英国	ジンバブエ	クリミアコンゴ出血熱	78歳女性
2000年1月	ドイツ	ガーナ他	ラッサ熱	23歳女性
2000年3月	英国	シエラレオーネ	ラッサ熱	50歳男性
2000年3月	ドイツ	ナイジェリア	ラッサ熱	57歳男性
2000年6月	オランダ	シエラレオーネ	ラッサ熱	48歳男性
2001年7月	セルビア	コンゴ	クリミアコンゴ出血熱	69歳
2003年7月	ロシア	ロシア	クリミアコンゴ出血熱	14歳
2004年8月	米国	シエラレオーネ	ラッサ熱	38歳男性
2005年7月	ロシア	ロシア	クリミアコンゴ出血熱	16歳
2005年7月	トルコ	トルコ	クリミアコンゴ出血熱	41歳
2006年5月	セルビア	コンゴ	クリミアコンゴ出血熱	3歳
2006年7月	ドイツ	シエラレオーネ	ラッサ熱	70歳男性

(注)診断が確定できなかった疑い患者は元表から除外。なお、欧州各国では疑い患者は毎年発生状況。(元表はGermany, Frankfurt City Health Departmentから提供)





世界的に遺伝子組換え作物（GMO）の実用化が進められ、その栽培面積は飛躍的に増加している。平成 19 年の遺伝子組換え作物の栽培面積は、23 カ国で 1 億 1,430 万 ha（日本の国土面積の約 3 倍、日本の耕地面積の約 25 倍）に広がっており、前年と比べて 12%（1,230 万 ha、日本の耕地面積の約 2.7 倍）の増加となっていた。一方、我が国は、イネの遺伝子解析技術に代表されるように、優れた技術を有しているが、GMO に関する受容が十分でないことから、商業栽培はもとより、屋外での栽培実験を行う体制が整っていない状況にある。また、GMO 開発やゲノム育種のための遺伝子の特許について、海外との競争が激しくなっている。

食の安全については、特に近年、国民の関心が高まっており、科学的見地から食品の安全をより確保していくための取組みが求められている。

## ②取組状況

平成 18 年度は 161.8 億円、平成 19 年度は 165.6 億円、平成 20 年度は 168.3 億円と研究資金を確保してきた。これにより、食料・環境・エネルギー問題の解決に資するため、ゲノム情報を活用したゲノム育種技術による超多収イネなど画期的な作物の開発や、開発された作物に対する理解を促進させるためのリスクコミュニケーション活動を進めている。

科学技術連携施策群「食料・生物生産研究」は平成 19 年度から取組が始まり、遺伝子組換え作物の実用化研究を推進するため、円滑な屋外栽培試験の推進方策を検討しており、中間取りまとめが間もなく取りまとめられる予定(平成 21 年 5 月)である。この連携施策群の補完的課題としては、「植物・微生物間共生におけるゲノム相互作用」(平成 19～21 年度)の研究を実施している。

また、平成 20 年 12 月、バイオテクノロジーの推進に向けた関係大臣（内閣府科学技術政策担当大臣、文部科学大臣、厚生労働大臣、農林水産大臣、経済産業大臣、環境大臣）及び有識者からなる「BT 戦略推進官民会議」において、我が国のバイオテクノロジーを強化していくための具体的方策を示した推進戦略として「ドリーム BT ジャパン」を策定し、

- ・ GMO に対する社会的な受容を進めつつ、高機能な作物を作出する研究開発の推進、
- ・ 食料と競合しないバイオマスの利活用に向けた研究開発の推進、

・植物バイオ、環境バイオなどの研究を進める上で必要な拠点の整備、  
に向けて、官民が一体となってバイオテクノロジーを推進することとしている。

特に、このような革新的技術の研究開発のためには、国民の理解が不可欠との認識から、この会議のもとに、「国民理解推進作業部会」を開催して、遺伝子組換え技術をはじめとする革新的なバイオテクノロジーについての教育や国民理解の促進に向けた取組を進めることとしている。

GMOの研究については、「新農業展開ゲノムプロジェクト」において、有用な遺伝子を単離・同定し、それを染色体の目的とする位置に導入することによって、画期的作物を開発する研究やGMOに対する理解促進に向けた研究を推進している。

食の安全確保に向けた研究としては、生産・流通・加工工程における多種多様な危害要因について、リスクの推定と実現可能な管理措置を行う研究や、食品のリスク分析を行う研究を進めている。

### ③対応方針

「国際競争力を向上させる安全な食料の生産・供給科学技術」の今後の取組については、

- ・GMOの実用化研究ができる実験施設の整備を行うとともに、屋外栽培試験を行うための承認申請などの手続きを支援するための体制を整備すること、
  - ・国民が、遺伝子操作技術などのバイオ技術を、科学的に理解し判断出来るよう、普及・啓発活動を促進すること、
  - ・水産資源についてDNAマーカーの標準化やデータベース化を行うなど、研究を進めること、
  - ・遺伝子特許などの世界規模での知財戦略を進めること、
- が必要である。

## 2) 生物機能活用による物質生産・環境改善科学技術

### ①現状分析

地球温暖化等の地球規模の環境問題が深刻化する中、京都議定書で掲げられた温室効果ガス削減目標を達成することは、我が国のみならず、人類にとっての最重要課題となっている。その課題の解決に向けては、生物機能を活用し、石油に代わる原料として燃料や工業製品にバイオマスを利用する技術や、環境負荷の低い物質生産や環境保全・浄化に資する技術の実現が必要とされている。また、微生物、植物、昆虫などの生物機能を活用し、産業や医療に有用な物質を生産する技術の実現も求められている。

### ②取組状況

平成18年度は30.2億円、平成19年度は39.6億円、平成20年度は33.9億円と研究資金を確保してきた。これにより、生物機能を活用して、省エネルギーかつ環境負荷を軽減した循環型産業システムの構築に向けた研究開発に取り組んでいる。

また、「ドリームBTジャパン」(前述)の中で、「環境に優しい低炭素社会実現と環境修復のための技術開発と実用化支援」として

- ・食料と競合しないセルロース系バイオマスをバイオ燃料に転換するための技術開発、
- ・植物等のバイオマス資源を石油の代わりに用いて、プラスチックの原料となる中間化合物や、医薬品等にも利用できるより広範な化成品を生産する技術の開発、
- ・遺伝子組換え技術を用いて、光合成や生長力が高く、乾燥や塩害等に耐性を持つ植

物の開発、  
などを進めることとしている。

その他、「植物機能を活用した高度ものづくり基盤技術開発」として、植物による工業原料や、高機能タンパク質等の有用物質生産に必要な基盤技術の開発、「微生物機能を活用した環境調和型製造基盤技術開発」として、省エネルギーかつ環境負荷を低減した循環型産業システムの構築に向けた開発に取り組んでいる。

### ③対応方針

「生物機能活用による物質生産・環境改善科学技術」の今後の取組については、「ドリーム BT ジャパン」に掲げられた方策に沿って、引き続き微生物、植物、昆虫等の生物機能を活用した環境修復技術の研究開発を進めていくとともに、産業や医療に有用な物質の生産につながる研究開発の推進が求められる。

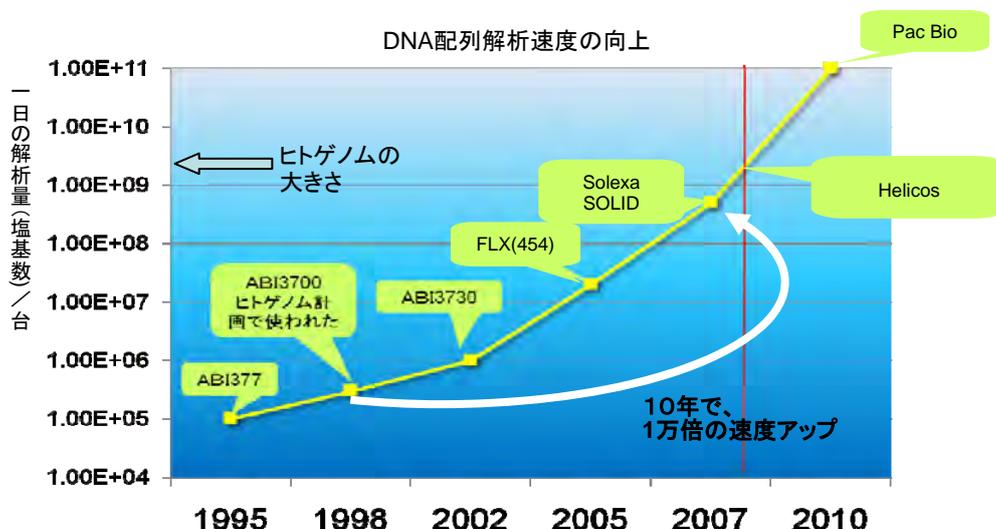
## (4) ライフサイエンス研究全体を支える基礎・基盤課題

### 1) 生命プログラム再現科学技術

#### ①現状分析

生命プログラムの再現科学技術については、生体内の DNA、RNA、タンパク質等の相互作用の解明や、脳などの生命の高次調節機能を理解し、システムとして再構築することを目的に取り組まれてきた。近年、新型 DNA シーケンサ（第 2 世代）の開発により、DNA 塩基配列解析速度が 10 年間で 1 万倍の速度となるなど、飛躍的に性能が向上し、DNA シーケンサが生命の統合的全体像を理解するための重要な手段となってきた。その新型 DNA シーケンサについては、欧米や中国では積極的に導入が図られているが、我が国は遅れをとっている状況にある。

また、新型 DNA シーケンサを活用し、生命プログラムの再現に向けた研究を進めていくためには、遺伝子塩基配列の網羅的解析によって得られる大量のデータをどのように処理し、どのように活用して生命の全体像を統合的に理解していくかという、バイオインフォマティクスが重要となるが、我が国においては、それに従事する研究者の層が極めて薄い状況にある。



#### ②取組状況

今後のイノベーションの源泉ともなり高い波及効果も期待される生命の統合的全体

像の理解を深める研究の強化に向けては、平成18年度は115.4億円、平成19年度は167.6億円、平成20年度は192.4億円と研究資金を確保してきた。これにより、タンパク3000プロジェクトや、ターゲットタンパク研究プログラム、ゲノムネットワークプロジェクト、脳科学総合研究事業、免疫・アレルギー科学総合研究事業に取り組んできた。また、近年の超高速で遺伝子配列を解析する新型DNAシーケンサの開発によって、これを配備した研究拠点整備や、そのオールジャパンの研究資源としての活用、また、遺伝子配列の網羅的解析によって得られる大量のデータを処理し、生命の全体像の統合的な理解に活用していくバイオインフォマティクスの研究環境整備に着手した。

### ③対応方針

「生命プログラム再現科学技術」の今後の取組については、

- ・ 新型シーケンサの性能を最大限に活用するために、サンプル処理等のシーケンサ利用技術の開発を進めること、
- ・ 新型シーケンサを活用し、生命現象の解明等を目指した個別研究を進めること、
- ・ 病因の解明や予防・治療法の開発に結びつく疫学等と融合した研究を推進すること、
- ・ 長期戦略の下に、常に最先端の設備が使用可能な拠点をオールジャパンの体制で構築すること、
- ・ 網羅的解析で得られる大量のデータを処理するためのバイオインフォマティクスを進め、その人材育成を図ること、

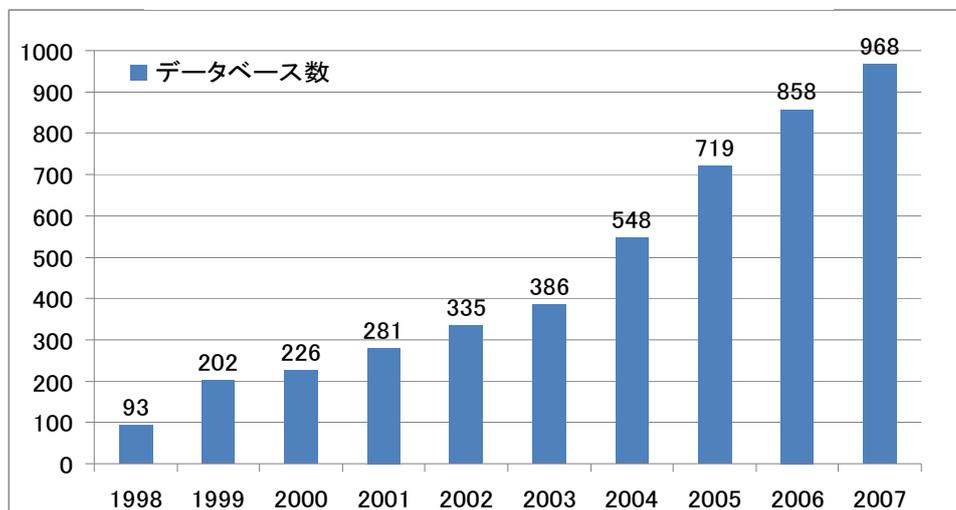
が必要である。

## 2) 世界最高水準のライフサイエンス基盤：データベースの整備

### ①現状分析

今後のライフサイエンス分野の研究の基礎・基盤となるゲノムデータやタンパク質立体構造、遺伝子発現データなどのデータベースは、世界的に増加しており、欧米においては、そうしたデータベースを登録し、研究者に提供して行く恒常的な仕組みが立ち上がっている。我が国においても、タンパク3000研究や遺伝子多型研究、完全長cDNA研究などのデータ産出型の大型プロジェクトが実施され、その成果となるデータについて、それぞれのプロジェクトがデータベースを構築している。今後、こうした膨大なライフ

世界のライフサイエンスのデータベース数



サイエンス研究の成果を、次の研究に活かしていくためには、それらを統合した利用しやすいデータベースを構築し、それを管理・更新していくことが不可欠であるが、我が国において、恒常的なライフサイエンス研究の統合データベースは整備途上にある。この状況が続けば、研究事業の終了とともに、それまで整備を図ってきた貴重なデータベースが消失することにつながりかねず、我が国の科学技術振興にとって、大きな損失となることが危惧される状況にある。また、人体に由来するデータ等については、ヒト以外の動物等に由来する情報とは、個人情報保護等の観点から、収集、保存、公開の方針が異なり、慎重な対応が不可欠であり、関連するデータベースの整備等に向けて、方針の検討が求められている状況にある。

## ②取組状況

ライフサイエンスの基盤を支える分野の強化に向けては、後述のバイオリソースの整備を含めて平成 18 年度は 36.5 億円、平成 19 年度は 75.7 億円、平成 20 年度は 68.3 億円と研究資金を確保してきた。その中で、統合データベースの構築に向けた取組については、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、各省が連携した事業として推進され、いくつかの統合データベース事業が着実に実施されてきた。それぞれの事業については、所定の成果が得られてきているが、恒久的な統合データベースの在り方について検討することが喫緊の課題となっていた。そこで、総合科学技術会議としては、平成 21 年度概算要求における科学技術関係施策の優先順位付けにおいて、文部科学省の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推進センター（BIRD）との一体化を目指して、加速して事業を実施する必要があると評価した。これに対し、文部科学省においては、有識者による検討結果を踏まえ、JST が新たな組織を設置し、そこで関係機関各々がも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を構築し、データベースの統合・維持・運用を図ることとしている。更に、こうした考え方に沿って、総合科学技術会議のライフサイエンス PT において、統合 DB タスクフォース会合を開催し、有用なデータやデータベースの散逸を防ぎ、統合データベースの整備を図るため、恒常的な統合データベースの拠点のあり方等について関係府省一体となって検討を行い、その結果が間もなく取りまとめられる予定となっている（平成 21 年 5 月）。

## ③対応方針

「世界最高水準のライフサイエンス基盤：データベースの整備」の今後の取組については、ライフサイエンス PT 統合 DB タスクフォース会合における検討結果を踏まえ、データベースの統合や拠点の整備等を進めることが必要である。

### 3) 世界最高水準のライフサイエンス基盤：バイオリソースの整備

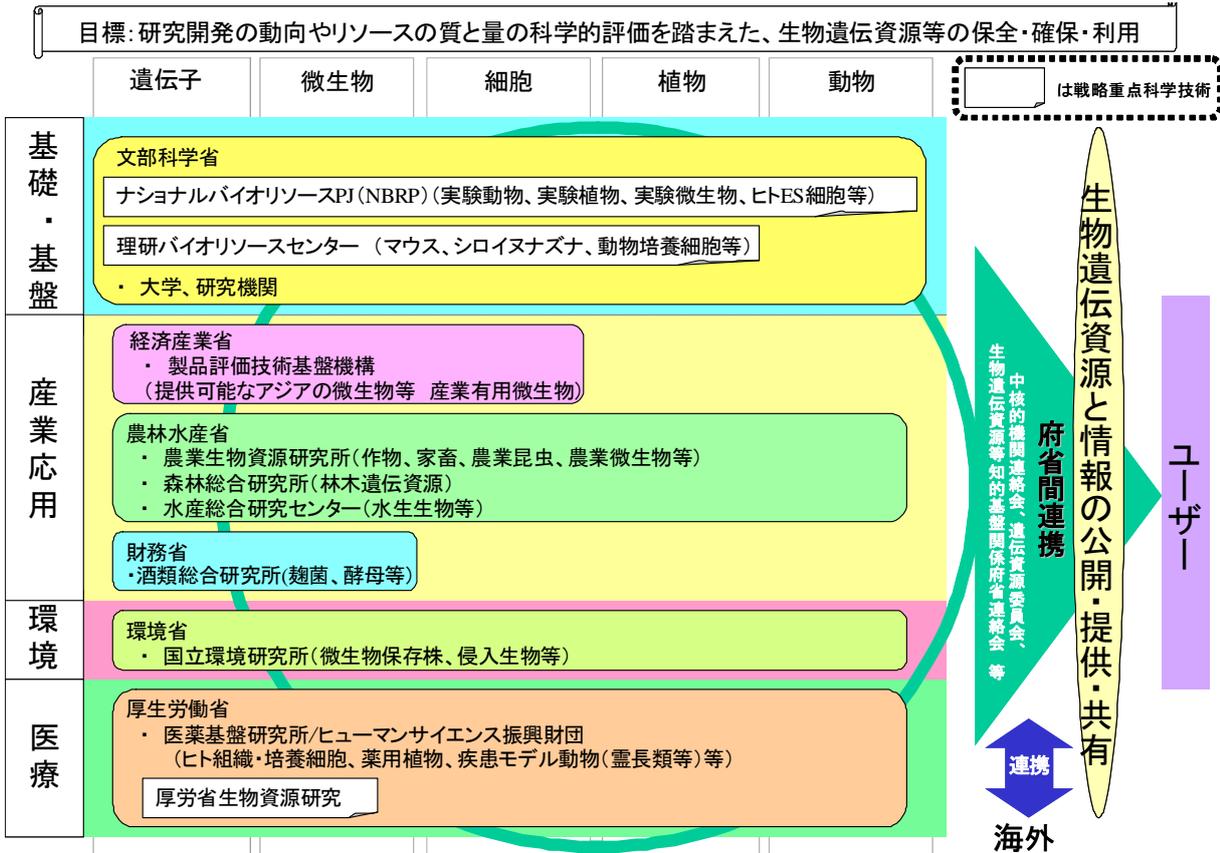
#### ①現状分析

ライフサイエンスの基盤を支える分野のうち、バイオリソース（生物遺伝資源）については、生物学・医学・薬学から新薬探索・先端医療などのバイオ産業まで広範な研究に貢献し、継続的な事業の実施が求められている。また、近年、遺伝子改変マウスなどが大量に作出されており、網羅的・戦略的なリソース整備を目指して、理研バイオリソースセンターやジャクソン研究所（米国）が連携してマウスや細胞株をデータベース化し、提供を進めるため、FIMRe（Federation of International Mouse Resources）を発足させた（平成 17 年）。一方、EC、米 NIH、ゲノムカナダが重複を避けながら全遺伝子

を網羅したノックアウトマウスの作成を目指した共同研究プログラム（平成 18 年発表）には我が国は参加していない。今後、これらの利用あるいは別の局面での我が国の貢献については、将来を見据えた国際戦略に基づく対応が必要となってきた。

## ②取組状況

各省が運営するバイオリソース事業について、府省間や海外との連携を図っており、ナショナルバイオリソースプロジェクト（第 1 期：平成 14 年度～18 年度、第 2 期：平成 19 年度～）において、ライフサイエンス研究の基礎・基盤となるバイオリソース（動物、植物等）の収集・保存・提供を行うとともに、バイオリソースの質の向上を目指し、保存技術等の開発、ゲノム等解析によるバイオリソースの付加価値向上により時代の要請に応えたバイオリソースの整備を行うこととしている。



## ③対応方針

「バイオリソースの整備」の今後の取組については、生き物を維持することが重要な活動であり、今後も継続的に事業を実施していくことが必要である。特に、世界の科学に対する我が国の貢献として、国際的な連携を進めているマウスなどのバイオリソースの整備を進めるとともに、国際戦略に基づいて我が国が独自性を持つメダカやカイコなどのバイオリソースの整備を図っていくことも必要である。また、疾患メカニズム解明等の基礎となる iPS 細胞、難病等の細胞リソースを安定的に支える細胞組織バンクを整備・拡充していくことが求められる。

### (5) その他の重要な課題（健康長寿をアシストする介護機器等の開発）

#### ①現状分析

我が国では、要介護（要支援）認定者数が増加しているほか、平成 19 年の「介護が必要となった主な原因」の第一位は「脳血管疾患（脳卒中）」で全体の 27.3%、第二位

は「認知症」で全体の18.7%である（平成19年国民生活基礎調査）。また、少子高齢化による労働力の減少が急速に進みつつあり、画期的な介護機器やリハビリ機器の開発により、在宅ケアを充実させ、自宅で安心して暮らせる社会の実現が望まれている。また、第3期科学技術基本計画の分野別推進戦略では、電子情報、コンピュータ、機械等と融合した領域を創生していくことが重要としており、医工が連携した医療機器や介護機器の研究開発を推進している。

## ②取組状況

こうしたことから、平成19年度から社会還元加速プロジェクト「高齢者・有病者・障害者への先進的な在宅医療・介護の実現」に取り組んでいる。これは、技術開発のみならず障害となっているシステム改革も含め、高齢者等の失われた体の機能等を補完したり、機能の回復を促したり、介護する家族等の時間的・身体的負担を軽減するために必要な先進的な介護機器の開発等の研究を加速するとともに、開発された介護機器等が社会に速やかに定着するための制度や医療機関や介護施設、介護する家族等が適切に役割分担しつつ連携して効率的な在宅ケアを実現するための基盤を整備することとしている。具体的には、

- ・人の意思を脳波計などを用いて測定し、その情報を機器に伝達して自在に動かすことを目指した「ブレイン・マシン・インターフェイス（BMI）」、
- ・センサネットワークやロボット技術を活用し、要介護者が安全に見守られるシステムの開発、
- ・インターネットなど情報通信技術を活用して、在宅等で診断等を行うシステムの開発、

などに取り組んでいる。このプロジェクトに平成20年度は10億円、平成21年度は27億円の研究資金を確保している。

## ③対応方針

今後5年以内に実証研究の段階に入ることを目指して研究開発とシステム改革の両面から事業を推進していく。