

ライフサイエンス分野推進戦略に関する 調査・検討のための資料

平成13年7月16日

1. ライフサイエンス分野の現状認識

(1) 当該分野を取り巻く状況

分野に対する期待

- ・ 医学の飛躍的な発展や食料・環境問題の解決に寄与
- ・ 少子高齢社会において健康で活力に満ちた質の高い生活を実現
- ・ 新規産業の創出

研究の国際的な動き

日本の実力

一方的に遅れている訳ではない。

- ・ 基礎科学
- ・ 産業応用

(2) 当該分野の動向

1. 我が国の取り組み状況

- ・ヒトゲノム解析では出遅れたが、ポストゲノム研究および産業応用で巻き返し、研究成果を国民に還元するための取り組みの加速が期待されている。
- ・がん、脳科学などの研究を重点的に推進してきているが、ポストゲノム段階を迎えて、遺伝子多型、タンパク質研究等の先端研究開発に集中してきている。

2. 海外の取り組み状況

米国
クリントン政権時：バイオ分野重視（NIH予算を5年間で倍増する計画）
ブッシュ政権時：科学技術関連予算の伸び率が抑制傾向の中で、NIHは前年度28億ドルと過去最大増

英国
ライフサイエンス予算を1998年から3年間で研究会議の予算を28%増加所定

仏国
ライフサイエンスを最優先課題の一つに位置付け

独国
バイオテクノロジー/分子医学分野/医学保健分野を重点分野として予算増加等で強化

3. 産業界の取り組み状況

我が国

- ・1999年6月 日本バイオ産業人会議 緊急提言
- ・1999年10月 経団連バイオテクノロジー部会設置
- ・2000年 7月 (社)バイオ産業情報化コンソーシアム
- ・2000年 9月 「バイオジャパン2000」

米国

- ・ヒトゲノム解読におけるセセラ社、イネゲノムのシンジェンタ社のように、民間企業が驚異的なパフォーマンスを発揮
- ・基礎的先端研究を推進する大学を中心にベンチャー企業が集合したクラスターが形成され、研究成果の産業化を加速する体制が出来ている。
- ・PCR法やシーケンサーの開発やES細胞の樹立など、先端的な技術開発や基礎研究が新規産業の創出に直結し、勝敗を決定的に左右する傾向がある。
- ・先端医療、遺伝子組換え体の実用化における安全性を保障する体制（FDAなど）が効果的に機能することにより、先端研究成果が実用化に結びつき易い。

4. 世界的な研究開発の動向と我が国の国際的な位置付け

各国の主要テーマ(抜粋)

国名	機関、主要課題	備考	
米	NIH がん/糖尿病/メンタルヘルス/臨床研究/健康格差の排除/脳・神経科学/バイオメディカルコンピューティング 等 DOE ヒトゲノム/倫理問題/モデル生物/微生物ゲノム/構造分子生物学/メディカルイメージング/環境科学 等	Statement on Fiscal Year 2001 President's Budget Request for the National Institute of Health by Dr. Kirschstein (Acting Director of NIH)	
英	MRC(医学研究会議) がん、心臓病等の疾患における環境や生活習慣と遺伝子型との大規模疫学的解析/精神衛生に関する研究/先端医療研究開発の拠点の確立 BBSRC モデル生物(放線菌、酵母、アラビドシス、ショウジョウバエ)を用いたゲノム機能解析センターの開発/タンパク質構造解析等の構造生物学/ゲノム関連研究支援(バイオインフォマティクス、食品安全性、植物科学/肝細胞)	The Science budget 2001-02 to 2003-04	
独	健康・医療/農林水産業/環境/資源リサイクル・化学産業/情報サービス/ニューロコンピューティング 等		
仏	GENOSCOPE/国立ジェノタイプングセンター/バイオインフォマティクス/植物ゲノム・組換え植物/GENOPOLEネットワーク 等		

我が国の国際的な位置付け

- ・「日本はバイオのプレーヤーでさえない」(米DOEレポート)
- ・ヒトゲノム解読での貢献度約6%(米英に続いて3位)

(産業政策としては失敗したが、科学技術としての将来性を正しく評価するべきである。)

5 . 当該分野における人材の状況

国際的に評価されている人材が出ている分野

人材が不足している分野

・バイオインフォマティクス関連の人材不足

「バイオのための情報科学」の人材養成、「情報の論理的解釈による生命科学」の人材養成、データベースの構築、情報解析技術の開発が課題

・バイオ関連の特許専門家

6 . 研究から実用化に結びつけるインフラの整備状況

・バイオインフォマティクス拠点整備

・トランスレーショナルリサーチ拠点

・生物遺伝資源等の開発、収集・管理および供給体制

(3) 当該分野の施策の現状とその成果に係る評価

1．各府省庁別施策の概要

参考)

総合科学技術会議重点分野推進戦略専門調査会ライフサイエンスプロジェクト
第2回会合資料5および資料6参照

2．各府省庁により従来実施された施策の成果と評価

(4) 当該分野の技術革新における課題

- 1 . 技術革新の障害となる制度的問題点
 - ・ 大学等の研究成果を特許化する T L O などの支援体制が必要
 - ・ 治験体制

- 2 . 成果の評価を踏まえた推進体制の問題点

- 3 . 当該分野における人材育成
 - ・ バイオインフォマティクス分野
 - ・ メディカルエンジニアリング分野
 - ・ バイオ特許専門家

- 4 . 研究インフラの状況
 - ・ 治験インフラ
 - ・ 遺伝子組換え植物栽培施設

(5) 当該分野の今後の見通し

1. 将来的波及効果

	雇用規模予測		市場規模予測	
	1998年	2010年	1998年	2010年
医療・福祉関連分野	約348万人	480万人程度	約38兆円	約91兆円程度
バイオテクノロジー関連分野	約3万人	15万人程度	約1兆円	約10兆円

(「経済構造改革行動計画」について<通商産業省産業政策局>)

バイオテクノロジー分野の市場規模(2010年) 約25兆円

バイオテクノロジー産業の創造に向けた基本方針(平成11年1月関係閣僚申し合わせより)

2. 基本特許取得可能性 など

2. 重点領域

(1) 重点領域 (今後5年間にける重点化すべき領域)

参考 平成14年度の重点領域
 活力ある長寿社会実現のための疾患の予防・治療技術
 物質生産及び食料・環境への対応のための技術
 萌芽・融合領域及び先端解析技術の開発
 先端研究成果を社会に還元する制度・体制の構築

ゲノム基盤技術の整備・高度化	・生物多様性に関する研究 比較ゲノム研究/SNP解析/動物モデルSNPs/テイルメイド 医療・予防医学/バイオインフォマティクス(人材育成、拠点整備を 含む)/計算処理速度向上/データベース構築/タンパク質構造・ 機能解析、構造モデリング/遺伝子発現プロファイリング/有用生 物ゲノム解析/構造ゲノム研究のための試料調整技術/実験機 器(診断機器含む)/計測技術(生きたままの状態計測など)/
生命の本質的理解に向けた研究 (脳、免疫、老化等)	脳研究のための解析技術/統合的なシステムとしての脳・免疫研 究/ヒトの高次機能の解明/生体防御/本質・気質等複合的形質 の解明/行動科学/老化/進化/
医学・医療分野での応用	予防医療(機能性食品、栄養食品)/感染症研究/ワクチン開発/ オーダーメイド医療/遺伝子治療/医療の国内レベルの平均化/ 5大疾患の予防・治療/生活習慣病の克服/発生・再生医学/幹 細胞移植/人工・クローン臓器/トランスレーショナルリサーチ/治 験のインフラ整備/医療機器開発/創薬
生物による物質生産への応用	微生物、植物等を用いた有用物質生産/有用微生物ゲノム情報活 用/バイオセンサー/生理活性物質/有用生物ゲノム解析/クロー ン動物/
食料分野への応用	ストレス耐性作物など遺伝子組換え植物/ゲノム研究成果を活用 した高品質かつ多様な作物開発/組換え植物栽培施設/健康栄 養科学/クローン動物/機能性食品/バイオセンサー/生理活性 物質/窒素固定菌/
環境分野での応用	窒素固定菌/バイオレメディエーション/極限環境微生物/有用 生物ゲノム解析/複合生物系、生態系/廃棄物削減・リサイクル /クローン動物/
萌芽・融合領域	バイオインフォマティクス/ナノバイオロジー/システム生物学/バ イオイメーjing/ITの医療への応用/分子システムのダイナミク ス解析/細胞内の情報伝達・物質生産等の解析・操作技術/細胞 ライブラリ/
研究成果を社会に還元する制度・体制	GMO安全性/特許出願/治験体制/生命倫理/トランスレーショ ナルリサーチ/

委員から提出された意見
(第一回会合資料11, 12を
含む)

(2)当該領域を重点領域とする必要性・緊急性

- ・健康寿命の延伸
- ・我が国は世界に先駆けて少子高齢社会に突入
- ・老人医療費の伸びの抑制
- ・介護負担の低減
- ・産業競争力強化
- ・新規産業創出
- ・食料供給力の向上
- ・地球環境問題への対応

など

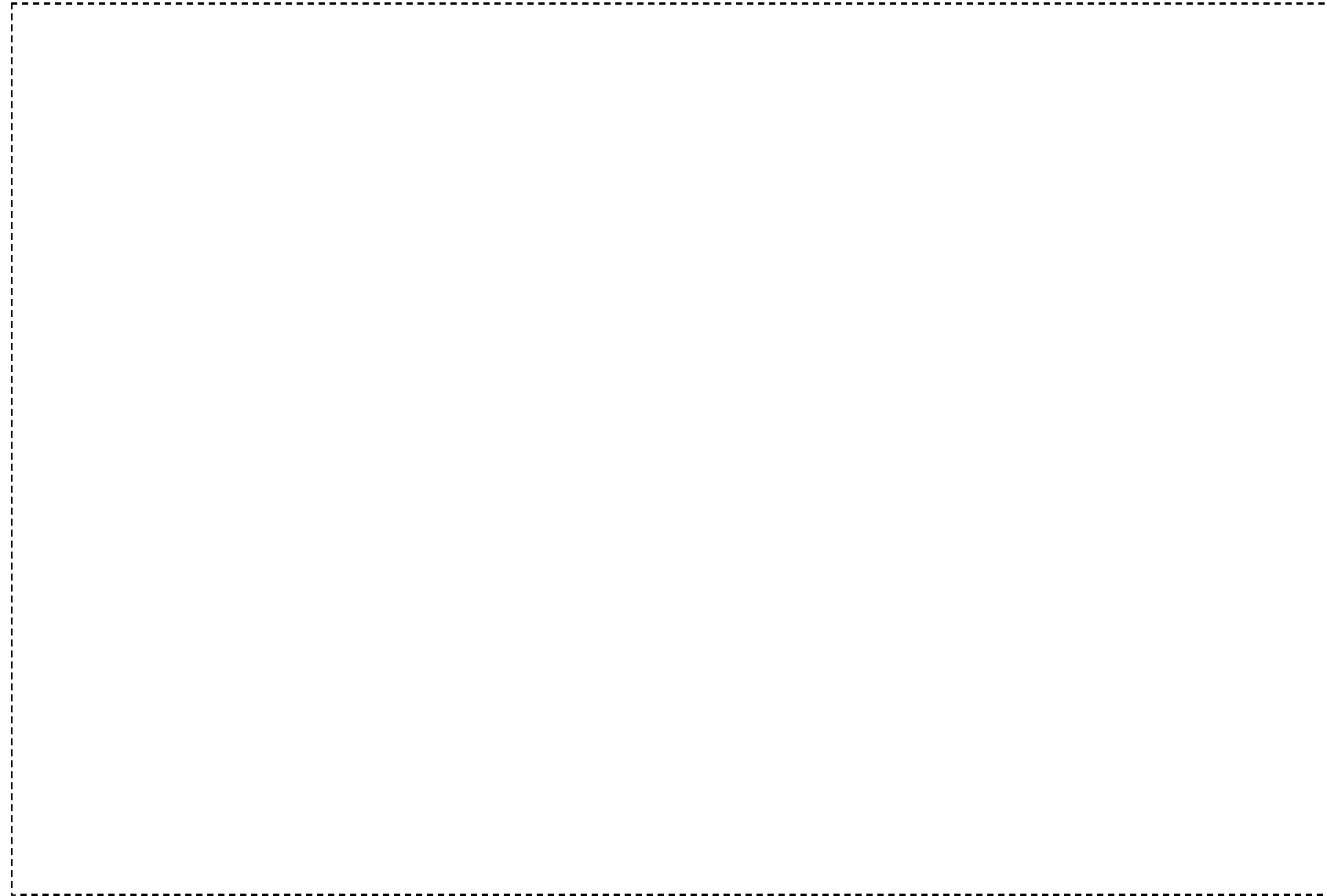
(3)重点領域における研究開発の意義

- ・健康で質の高い生活の実現
- ・高齢者の罹患率を低下させることにより高齢者医療費の伸び抑制することができる
- ・生活習慣病などの予防・治療技術を高度化することにより、寝たきりや痴呆などを減らす。
- ・ベンチャー企業の支援など、新規産業の促進
など

(4)重点領域における研究開発により見込まれる効果

- ・将来的波及効果（経済効果・雇用創出など）
- ・基本特許取得数など

3. 重点領域における研究開発の目標



4. 重点領域における研究開発の推進方策の基本的事項

応用研究を支える基礎研究をどのように盛り立て、新しい芽を生み出すのかという「科学のための政策」を論じる必要がある。

例えば、大学等の基礎研究と理研のセンターが生み出した強力な基盤とを結び付け、生命科学として世界をリードする研究を生み出し、その成果を産業界がいち早く応用につなげることができるような体制の整備が必要。

- ・ 現在重点投資しているSNPやタンパク質の構造研究等は基盤であり、それを用いた研究が、がん、脳、免疫、進化・多様性などの研究と結びついて初めてものになる。
- ・ SNPは欧米のアイディアであり、このままでは欧米に勝てるとは思えない。
- ・ タンパク質基本構造も先行しているが、それに続く研究が不可欠。