

講演 1

今後のライフサイエンス 研究推進の方向について

科学技術庁研究開発局
ライフサイエンス課長
大 森 昭 彦

1 科学技術政策の中での位置付け

ライフサイエンスは、科学技術政策の基本方針等において、物質・材料系、情報・電子系とともに、基礎的、先端的な重要科学技術分野の一つに位置付けられている。

2 推進体制

科学技術会議（議長；内閣総理大臣）の答申等の下に、関係9省庁が連携、協力あるいは分担して推進。

がん、エイズ、ゲノム等の特定の重要課題については、関係閣僚会議等の特別な推進体制を整備。

3 予算

我が国のライフサイエンス研究費は、科学技術研究費総額の約10%で民間研究機関が過半を占め、研究目的別には保健・医療関係が70%を占める。政府予算の伸びは毎年10%程度。

4 重要課題

・ヒトゲノム解析の推進

ヒトの染色体の1セット（ゲノム）の30億個のDNA塩基配列の解読が最終目標。当面は、マッピング研究、解析材料及びシーケンサーの開発、GDB（ゲノムデータベース）の国際共同開発等を推進。

今年度、GDBの日本ノードをJICSTに設置し、国際回線、国内主要回線を整備。

- ・がん関連研究の推進

がんの本態解明を目指す対がん10カ年戦略に基づき、放射線医学総合研究所における重粒子線がん治療装置の建設整備、理化学研究所におけるがん関連遺伝子の解析研究等を推進。ポスト戦略への対応を専門家会合において検討中。

- ・組み換えDNA研究の推進

組み換え実験の円滑な推進を図るため、ガイドラインの見直し、基準外の実験計画の審査等を実施。現在、動物の非閉鎖系の取り扱い方針を検討中。また、遺伝子治療のガイドラインの運用について協議中。

- ・科学技術振興調整費の運用

脳神経系、免疫系等の重要課題、糖鎖工学等の新たな課題、エイズ等の緊急な課題については、産、学、官の研究機関の参加によるプロジェクト形式での研究開発を推進。また、地域の研究開発のポテンシャルを生かした課題についても対応。

5 ライフサイエンスへの期待

生命現象の解明とその応用を目指すライフサイエンスは、我々の日常生活と密接に関連しているだけに国民の関心が高く、期待も大きい。

科学技術の将来予測においても、がん、アルツハイマー等のライフサイエンス分野の問題は、環境問題とともに重要な課題として認識。

6 今後の課題

- ・生命現象解明の決め手とも言うべきヒトゲノム解析の加速化
- ・がん、エイズ等の国民的な課題への積極的な対応
- ・最後の神秘とされる脳神経機能の解明の促進
- ・cDNAに端を発したヒト遺伝子特許問題への留意
- ・遺伝子治療、組み換え食品等組み換え体の実用化とPA対策
- ・ライフサイエンスの研究開発の進展と倫理面への配慮

科学技術政策の企画立案

科学技術政策に関する最高審議機関である科学技術会議は、政府の諮問に応じ、平成4年1月、21世紀に向けてとるべき科学技術の総合的基本方策について審議し、提言（第18号答申）を取りまとめました。

答申は、科学技術が経済発展の原動力であり、社会の諸問題を解決する手段であるとの考え方を基本にしながら、科学技術により国際社会と人類全体に貢献するため、積極的かつ総合的な科学技術政策を展開していくことを求めています。

政府は、これを踏まえ、近く我が国の科学技術政策の基本となる、科学技術政策大綱（昭和61年3月閣議決定）を見直すこととしています。

科学技術会議第18号答申の概要

I. 基本方針

- ①地球と調和した人類の共存
- ②知的ストックの拡大
- ③安心して暮らせる潤いのある社会の構築

II. 重要施策の推進

- 1. 科学技術と人間・社会との調和
- 2. 科学技術系人材の充実
- 3. 研究開発投資の拡充
- 4. 研究開発基盤の強化
- 5. 研究活動の活性化と創造性の発揮
- 6. 国際的な科学技術活動の強化
- 7. 地域における科学技術の振興

III. 基礎科学の振興と重要分野の研究開発の推進

1. 基礎科学の振興

2. 重要分野の研究開発の推進

①基礎的・先導的な科学技術

- (ア) 物質・材料系科学技術
- (イ) 情報・電子系科学技術
- (ウ) ライフサイエンス
- (エ) ソフト系科学技術
- (オ) 先端的基盤科学技術
- (カ) 宇宙科学技術
- (キ) 海洋科学技術
- (ク) 地球科学技術

②人類の共存のための科学技術

- (ア) 地球・自然環境の保全
- (イ) エネルギーの開発及び利用
- (ウ) 資源の開発及びリサイクル
- (エ) 食料等の持続的生産

③生活・社会の充実のための科学技術

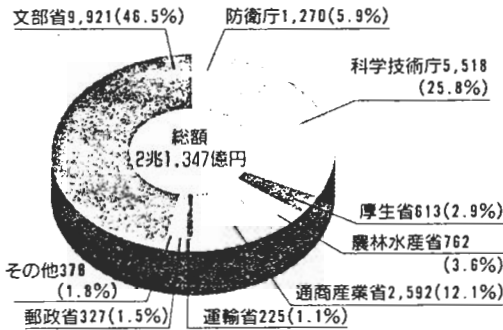
- (ア) 健康の維持・増進
- (イ) 生活環境の向上
- (ウ) 社会経済基盤の整備
- (エ) 防災・安全対策の充実

平成4年度予算に見る科学技術庁の施策

平成4年度の科学技術庁予算は、総額約5,518億円で、政府全体の科学技術関係予算の25.8%を占めています。

(単位：百万円)

平成4年度科学技術関係予算(省庁別)



(単位：億円、()内は全体に対する割合(%))

(注)基盤技術研究促進センター経費260億円については、通商産業省、郵政省それぞれに重複計上している。
(なお、総額については、重複集計とならないようにしている。)

	平成3年度 予算額	平成4年度 予算額	増減 増△減
1.創造性豊かな基礎的研究の充実強化と科学技術振興基盤の整備	23,971	26,695	2,725
(1)創造科学技術推進制度等の基礎的研究推進制度の推進	8,920	9,620	699
(2)若手研究者に対する特別研究員制度等の強化	1,207	1,581	374
(3)科学技術振興基盤の整備	14,392	16,012	1,620
2.より豊かな生活を目指した科学技術の推進	11,348	13,505	2,157
(1)ヒト遺伝子解析の総合的推進	911	1,079	168
(2)生活の身近な課題の解決を目指す科学技術の推進	10,941	12,987	2,046
3.科学技術による国際社会への貢献	80,178	89,775	9,596
・グリーン・プラネット・プロジェクトの推進	10,306	18,855	8,549
・ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムの推進	2,194	2,284	90
・国際熱核融合実験炉(ITER)計画への積極的参加	2,387	5,313	2,926
・宇宙ステーション計画への積極的参加	17,958	28,229	10,271
4.科学技術行政の総合的推進	11,187	11,721	534
・科学技術振興調整費の拡充	10,500	11,000	500
5.先端・重要科学技術分野の研究開発等の推進	489,371	516,707	27,336
(1)原子力開発利用及び安全対策	306,435	315,230	8,796
(2)宇宙開発利用	131,769	144,622	12,853
(3)海洋開発	10,666	11,400	734
(4)地球科学技術	35,662	31,648	△4,014
(5)物質・材料系科学技術	13,548	14,099	551
(6)ライフサイエンス	18,976	21,350	2,375

平成4年度科学技術庁予算

(単位：億円)

予算区分	平成3年度 予算額	平成4年度 予算額	増減 増△減
○一般会計	3,895	4,119	224
うち、生活関連重点枠	7	7	—
○産業投資特別会計	38	38	0
○電源開発促進対策特別会計	1,292	1,361	69
(1)電源立地勘定	281	311	30
(2)電源多様化勘定	1,011	1,050	39
科学技術庁・計	5,226	5,518	292

億円未満を四捨五入しているため、両数において合致しない場合がある。

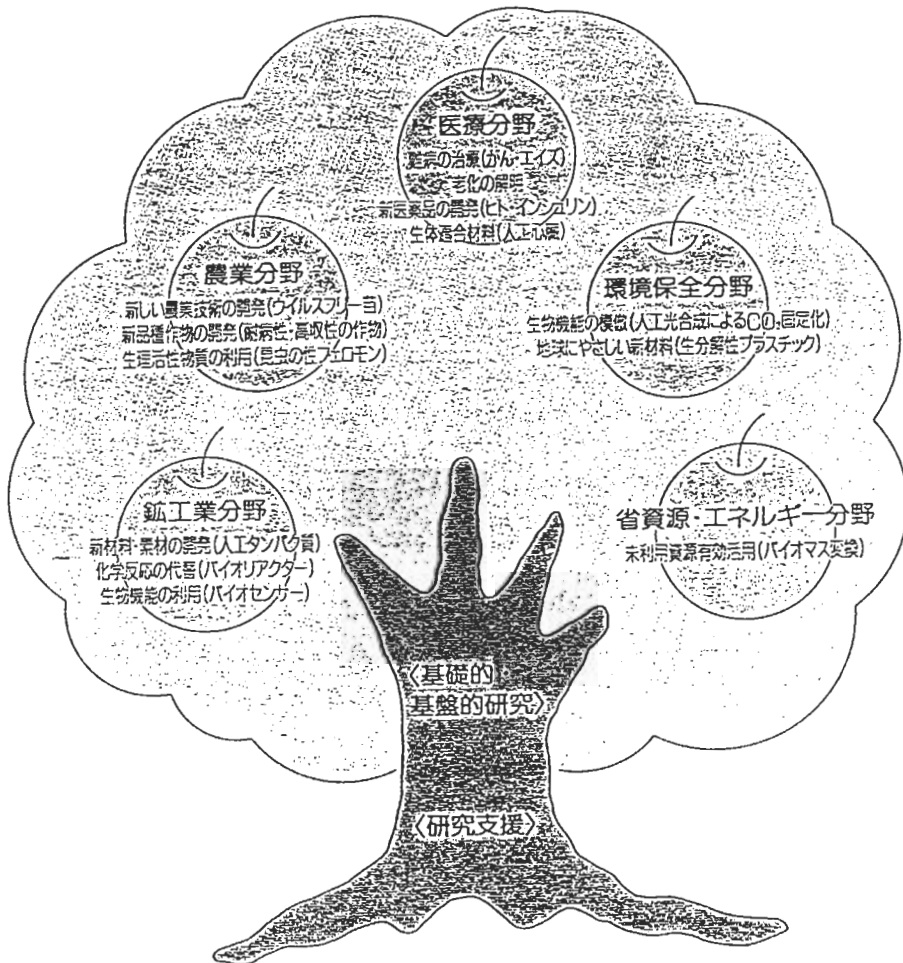
(注)重複計上している場合があるため、合計とは一致しない。

ライフサイエンスの推進について

1. ライフサイエンスとは

ライフサイエンスとは、生命現象を解明し、その成果を保健医療、食料生産、鉱工業、環境保全等の広範な分野で応用しようとする総合的な科学技術であり、その発展は、国民生活の向上及び国民経済の発展に大きく貢献するものである。

ライフサイエンスには、遺伝子、脳・神経、免疫などの生命現象の解明といった基礎的な研究から、その成果である組換えDNA、細胞融合、大量培養技術等の新たな技術を用いた医薬品の大量生産、耐病性に優れた新品種の育成、バイオマスのエネルギー変換といった国民経済の発展に必要な研究開発、がん、エイズといった疾病の発生機構の解明やその予防・治療法等の国民の福祉の向上に必要な研究開発まで、幅広い研究開発が含まれる。



2. わが国のライフサイエンスの現状

平成2年度のわが国全体のライフサイエンス研究費（支出額）は、1兆3千5百億円で、わが国の科学技術研究費総額の10.3%を占めている。

これを研究主体別にみると、民間が6,854億円（50.7%）と全体の約半分を占め、その他大学が4,818億円（35.6%）、国公立研究機関が1,849億円（13.7%）となっている。

わが国のライフサイエンス研究費

（単位：億円）

	60年度	61年度	62年度	63年度	元年度	2年度
総 額	8,838	9,179	10,113	11,255	12,338	13,521
会 社 等	4,285	4,361	4,838	5,610	6,298	6,854
大 学 等	3,444	3,587	3,832	4,137	4,353	4,818
国公立研究機関	1,110	1,232	1,443	1,508	1,688	1,849
総 額 (= 100)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
会 社 等	48.5	47.5	47.8	49.8	51.0	50.7
大 学 等	39.0	39.1	37.9	36.8	35.3	35.6
国公立研究機関	12.6	13.4	14.3	13.4	13.7	13.7

また、研究目的別にみると、保健・医療関係が9,204億円で、全体の約7割を占め、生命現象1,407億円、食糧資源1,092億円、生物及びその機能の鉱工業利用617億円等となっている。

3. 政府のライフサイエンス推進施策

ライフサイエンスについては、わが国の科学技術政策に関する最高諮問機関である科学技術会議（議長：内閣総理大臣）において定められた基本方針に沿って、関係各省庁がそれぞれの行政目的に照らして施策を展開している。

具体的には、科学技術庁が関係省庁の施策の総合調整を行うとともに、科学技術庁、環境庁、大蔵省、文部省、厚生省、農林水産省、通商産業省等が所管の研究機関、大学等で研究開発を推進しており、政府全体では1, 176億円の予算が計上されている。

ライフサイエンス推進体制

平成5年度予算（平成4年度予算）

内閣	1, 176億円（1, 088億円）
総理府	
科学技術会議	
科学技術庁	251億円（214億円）
環境庁	19億円（18億円）
大蔵省	0.4億円（0.5億円）
文部省	207億円（193億円）
厚生省	437億円（408億円）
農林水産省	129億円（124億円）
通商産業省	114億円（115億円）
郵政省	2億円（3億円）
建設省	0.5億円（0.7億円）

4. 科学技術庁におけるライフサイエンス関連施策

科学技術庁においては、科学技術会議の答申等及び内閣総理大臣決定の基本計画等を踏まえて、ライフサイエンスに関する関係行政機関の事務の総合調整、基本政策の企画、立案及び推進経費の見積方針の調整等を行うとともに、理化学研究所、新技術事業団、放射線医学総合研究所等において、がん関連研究、老化研究等を推進しているほか、科学技術振興調整費により、国公立研究機関、大学、民間企業の参加を得て、研究プロジェクトを推進している。

◎科学技術庁ライフサイエンス関連施策の重点 (単位：百万円)

5年度予算額 (4年度予算額)

(1) ヒトゲノム解析の推進 1,604 (1,079)

ヒトの染色体の1セット(ゲノム)の約30億個といわれるDNA塩基配列を解読し、人間の遺伝子の全てを解読することを目指すヒトゲノム解析は、がん、アルツハイマー病等遺伝子の異常に起因する各種の病気の診断・治療、老化のメカニズム等生命現象の解明等を通じ、人類の福祉に大きく貢献するものと期待される。

科学技術庁においては、わが国におけるヒトゲノム解析に係る基盤整備を一層推進するとともに、ヒトゲノム解析の情報の中核である米国GDB(ゲノムデータベース)の国際的共同開発への参画による国際貢献に資する観点から、理化学研究所等において、以下の研究開発等を実施する。

- ① ヒトゲノム解析のための材料の開発・調製
- ② DNA塩基配列の高能率解析システム(シーケンサー)の開発
- ③ ヒトゲノム解析の基盤技術の研究開発
- ④ ヒトゲノム解析材料の提供等研究支援体制の整備
- ⑤ ヒトゲノム解析のための情報の収集・整理・提供体制の確立
(米国GDBの導入及び国際共同開発への参画)
- ⑥ ヒトゲノム解析関連研究の推進等

(2) がん関連研究の推進 14,092 (12,374)

放射線医学総合研究所において、対がん10ヵ年戦略の一環として、平成5年度から予定している重粒子線がん治療の臨床試行に向け、重粒子線がん治療装置の建設及び治療体制の整備等を推進する。

また、理化学研究所において、がん関連遺伝子の研究等を実施するとともに、科学技術振興調整費の活用等により、がん研究を推進する。

事 項	4 年 度 予 算 額	5 年 度 政 府 予 算 案	増 減	備 考
1. 理化学研究所	3,384	① 1,751 3,931	① 1,751 547	ライフサイエンスプロジェクト 研究 356 (356) フロンティア研究 1,108 (823) GDBの開発・導入 112 (0)
2. 新技術事業団	4,058	4,451	393	創造科学技術推進制度 3,027 (2,670) 〔継続8課題、新規1課題〕 委託開発事業(見込み額) 705 (787)
3. 放射線医学 総合研究所	① 1,082 10,167	11,946	①△ 1,082 1,780	重粒子線がん治療の推進 〔① 1,082〕 9,765 (8,071) 重粒子がん治療体制の整備 402 (302)
4. 海洋科学技術 センター	946	1,989	1,043	深海環境研究開発 1,912 (869)
5. HFSP事業	2,284	2,286	2	事業の実施<海外出資金> 2,269 (2,267) ※理研分〔重計〕11 (11)
6. その他	522	526	4	
合 計	① 1,082 21,350	① 1,751 25,118	① 669 3,767	※の重計分を差し引いたもの。
7. 日本科学技術 情報センター	1,296	1,393	97	[産業投資特別会計]
総 計	① 1,082 22,646	① 1,751 26,511	① 669 3,865	※の重計分を差し引いたもの。

注：上表の他科学技術振興調整費によりライフサイエンス分野の研究を推進。

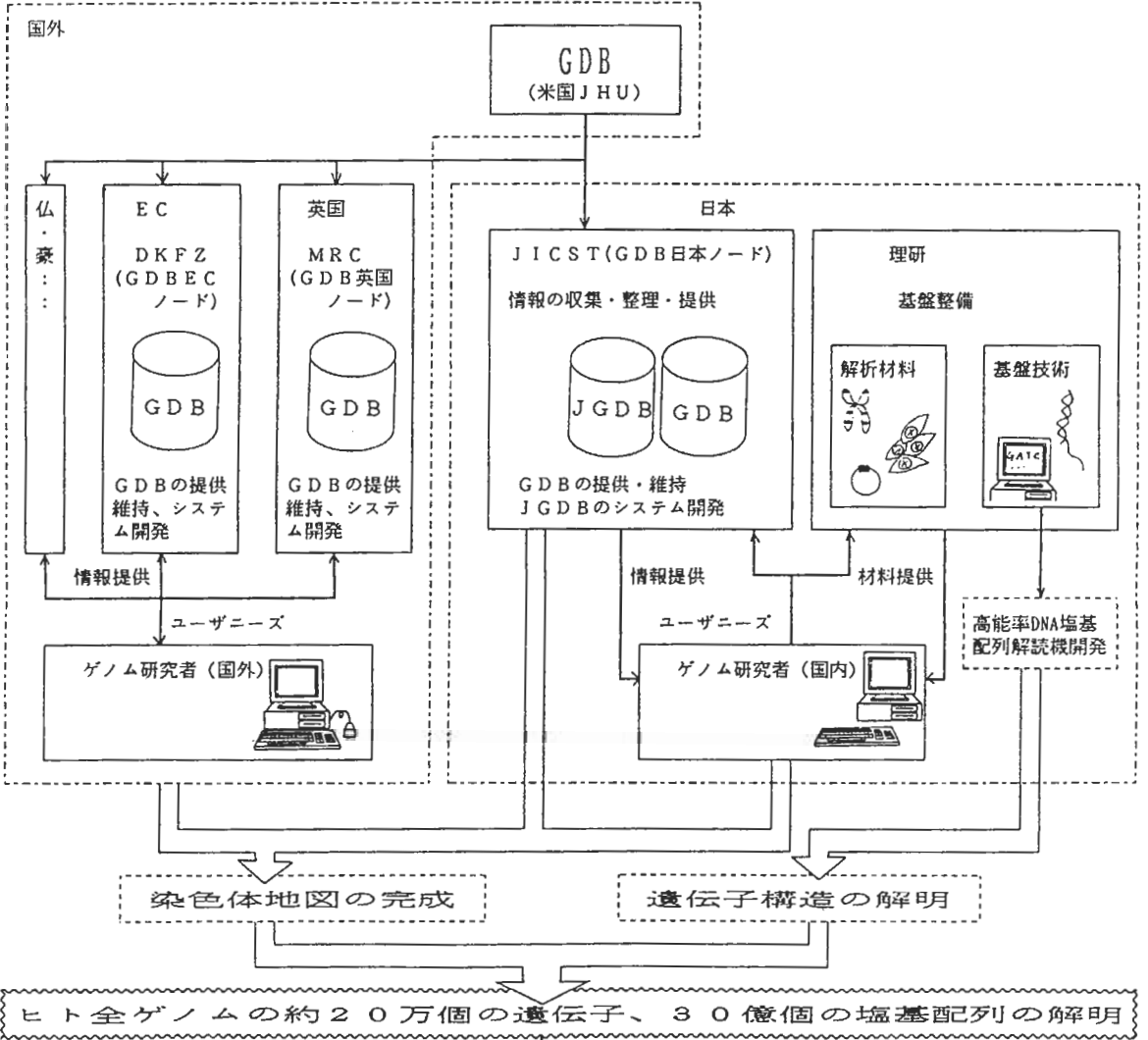
注：合計額の合わない箇所は四捨五入の関係による。

ヒトゲノム解析の推進について

約20万個の遺伝子、30億個の塩基配列の解明

II

国際共同研究

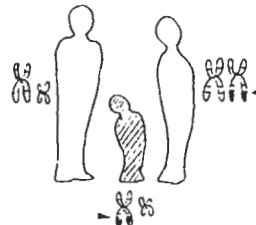
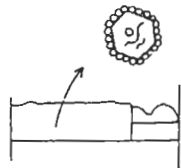
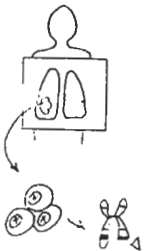


癌の診断・治療

エイズ、アルツハイマー等の難病解明・治療

遺伝病の診断・治療

発生・進化等の生物学的解明



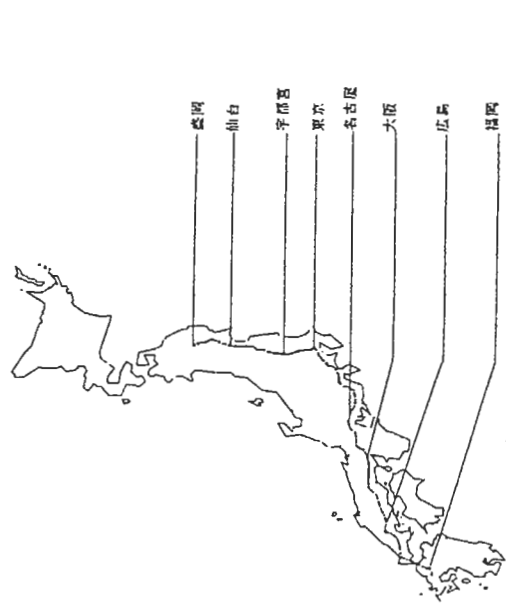
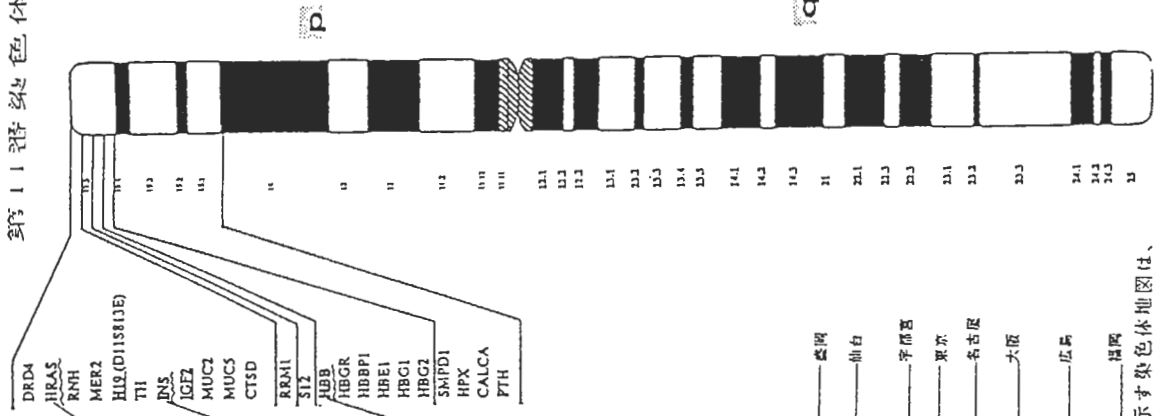
「遺伝子地図」

第11番染色体

r a s 癌遺伝子
多くの癌組織で異常が観察され、癌の発生にこの遺伝子が関わると考えられる

インシュリン遺伝子
体内の糖の調節などに関わり不足すると糖尿病を引き起こす蛋白質のホルモンの遺伝子

ヘモグロビン遺伝子
血液の赤血球にある、酸素を運ぶ蛋白質の遺伝子



染色体上の遺伝子の場所を示す染色体地図は、日本地図で言えば新幹線上の都市の位置を示すものに相当する。

Genome Data Base

MAP MANAGER

Go To Edit View Call Retrieval Output

Map 1 of 13

JRAS_INS-D11S454-D11S12_108B_PTH-D11S455-D11S16-D11S417-D11S9-D11S436-D11S425

Map Method: Chromosome order
Map Type: Component

Map Symbol: C11M1

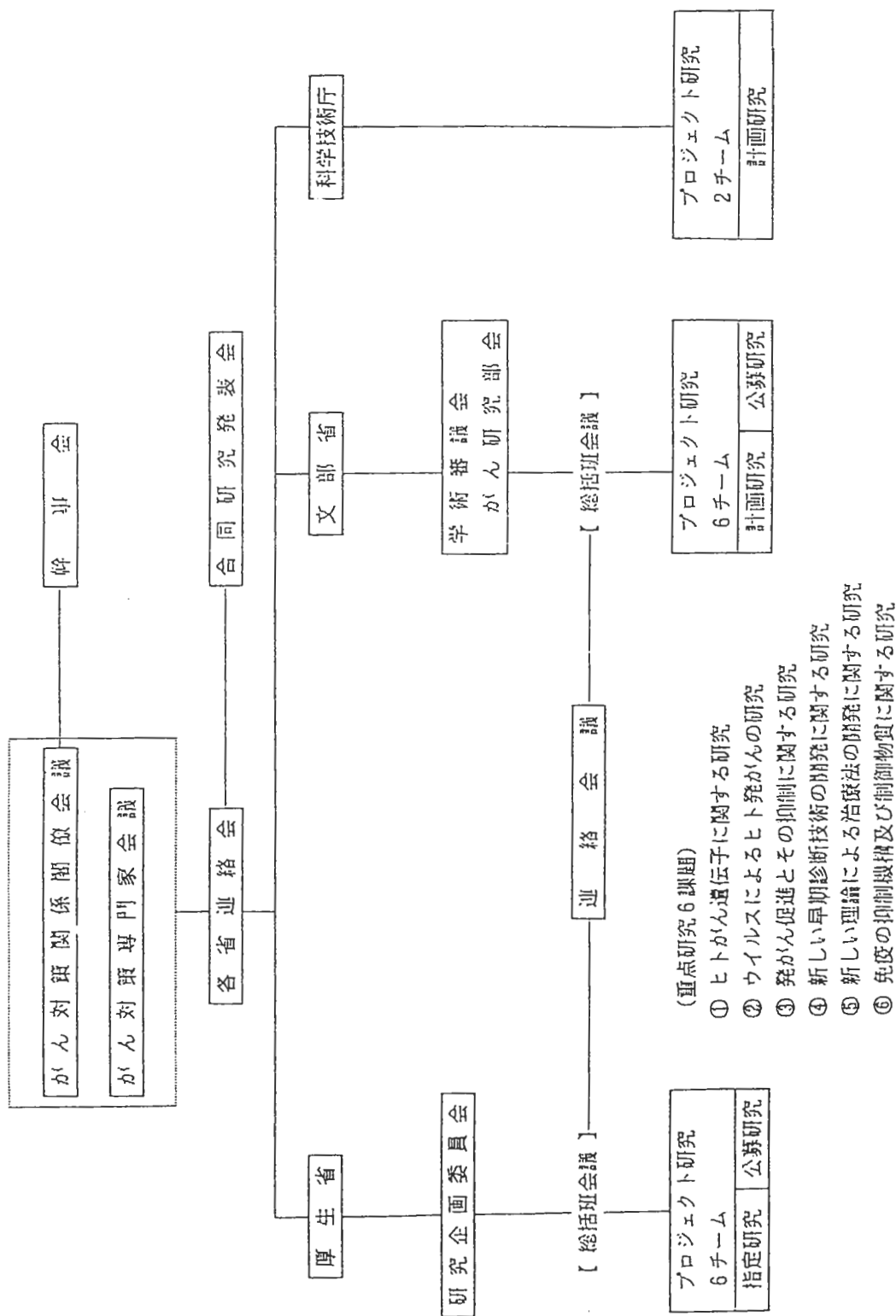
Number of Map Elements:
Location: 11p15.5-qter

LOCUS MANAGER - GENERAL USER

Go To: View Call Retrieval Output

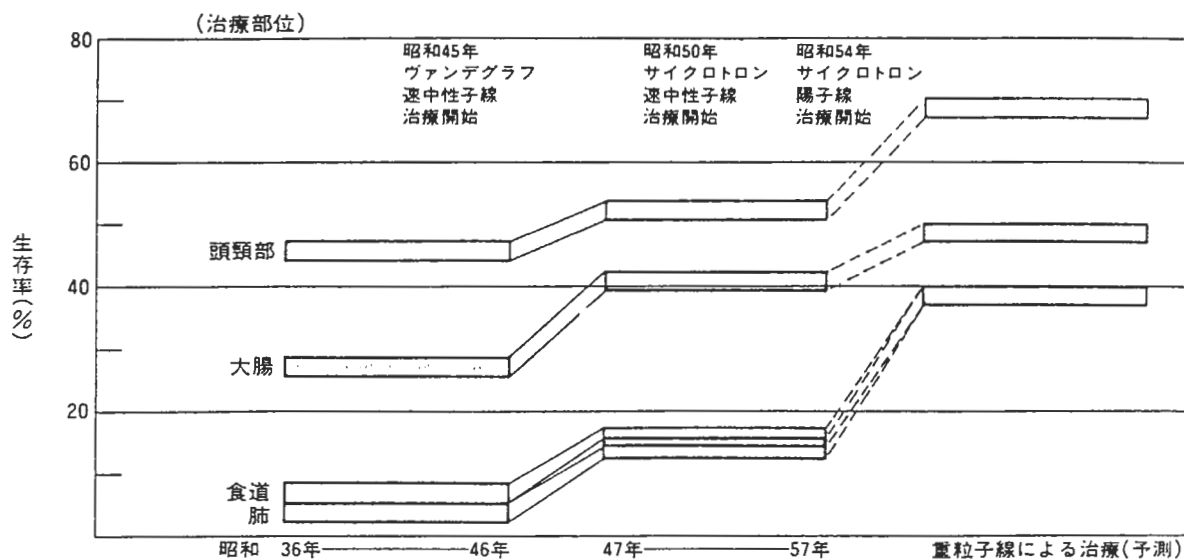
Location	Symbol	P Name	Locl
11pter-p15.4	BMS	Beckwith-Wiedemann syndrome	1 - 14 of 54
11pter-p13	MER1	antigen identified by monoclonal	S
11p15.5	CTSD	cathepsin D	CH.D.L
11p15.5	DRD4	+ dopamine receptor D4	R.S
11p15.5	HBB	+ hemoglobin, beta	L
11p15.5	HBBP1	+ hemoglobin, beta pseudogene 1	A.D.L.R.S.W
11p15.5	HBD	+ hemoglobin, delta	A.H.R.S
11p15.5	HBE1	+ hemoglobin, epsilon 1	A.R.S
11p15.5	HBE2	+ hemoglobin, epsilon 2	A.R.S
11p15.5	HBE3	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE4	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE5	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE6	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE7	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE8	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE9	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE10	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE11	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE12	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE13	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE14	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE15	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE16	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE17	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE18	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE19	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE20	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE21	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE22	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE23	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE24	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE25	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE26	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE27	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE28	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE29	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE30	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE31	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE32	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE33	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE34	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE35	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE36	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE37	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE38	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE39	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE40	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE41	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE42	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE43	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE44	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE45	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE46	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE47	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE48	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE49	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE50	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE51	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE52	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE53	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE54	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE55	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE56	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE57	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE58	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE59	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE60	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE61	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE62	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE63	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE64	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE65	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE66	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE67	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE68	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE69	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE70	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE71	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE72	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE73	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE74	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE75	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE76	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE77	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE78	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE79	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE80	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE81	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE82	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE83	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE84	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE85	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE86	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE87	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE88	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE89	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE90	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE91	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE92	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE93	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE94	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE95	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE96	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE97	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE98	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE99	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE100	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE101	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE102	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE103	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE104	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE105	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE106	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE107	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE108	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE109	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE110	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE111	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE112	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE113	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE114	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE115	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE116	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE117	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE118	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE119	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE120	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE121	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE122	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE123	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE124	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE125	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE126	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE127	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE128	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE129	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE130	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE131	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE132	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE133	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE134	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE135	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE136	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE137	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE138	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE139	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE140	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE141	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE142	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE143	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE144	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE145	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE146	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE147	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE148	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE149	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE150	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE151	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE152	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE153	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE154	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE155	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE156	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE157	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE158	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE159	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE160	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE161	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE162	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE163	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE164	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE165	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE166	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE167	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE168	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE169	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE170	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE171	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE172	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE173	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE174	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE175	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE176	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE177	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE178	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE179	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE180	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE181	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE182	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE183	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE184	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE185	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE186	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE187	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE188	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE189	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE190	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE191	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE192	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE193	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE194	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE195	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE196	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE197	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE198	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE199	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE200	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE201	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE202	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE203	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE204	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE205	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE206	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE207	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE208	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE209	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE210	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE211	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE212	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE213	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE214	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE215	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE216	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE217	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE218	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE219	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE220	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE221	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE222	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE223	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE224	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE225	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE226	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE227	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE228	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE229	+ hemoglobin, gamma G	A.R.S
11p15.5	HBE230	+ hemoglobin	

「対がん10カ年総合戦略」研究推進体系図



重粒子線

放射医研における放射線治療実績と予測（5年生存率）

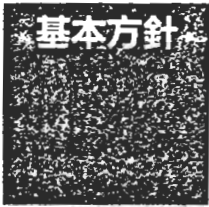


に主要ながんに対する重粒子線治療の特徴

	がんの種類	病気の特徴	現在の状況	重粒子線によって期待される治療効果
速中性子線や陽子線では治療が困難なもの	すい臓がん	発見されるのが遅い	十分な線量を与えるのが困難	周辺臓器の障害が減少し、局所治癒の可能性
	脳腫瘍	正常組織の保護が重要	十分な線量を与えるのが困難	脳障害が減少し局所治癒は向上する
速中性子線よりさらに治療効果があがるもの	頭頸部がん	機能保全が重要	放射線損傷に問題がある	局所治癒が向上し、障害は10%以下に減少
	食道がん	発見されるのが遅い	十分な線量を与えるのが困難	放射線障害は著しく減少、治癒が向上する可能性
	骨軟部組織肉腫	放射線感受性が低い	局所治癒は改善したがまた障害が強い	障害が少なく四肢の切断は不要になる
陽子線よりもさらに治療効果があがるもの	子宮頸がん	放射線治療の適応	局所治癒は改善したがまた障害も多い	局所治癒よりは改善し障害も減る
	下垂体腫瘍	転移しにくい	約6割の症例に著効	最も効果的な治療法となる
重粒子線治療による臓器の機能保全が期待されるもの	前立腺がん	限局したがんが多い	約40%の症例が手術不要	手術の必要はほとんどなくなる
	直腸がん	機能の保全が最重要	手術による治療、機能障害が問題	局所制御と、機能保全に期待
重粒子線によって治療の適応が拡大するもの	膀胱がん	機能の保全が最重要	膀胱の機能障害が問題	局所治癒の向上と、機能保全に期待
	肺がん	発生件数が増加	進行がんのみ対症的放射線治療	早期肺がん治癒の向上と、機能保全に期待。
	肝臓がん	発生件数が増加	手術で助かる症例がでてきた	手術より機能保全が良い

5 科学技術振興調整費

科学技術振興調整費は、わが国の科学技術に関する最高の審議機関である科学技術会議の総合調整機能を具体化するため、昭和56年度に創設された制度であり、既存の研究体制の枠を越えた横断的・総合的な研究開発を主たる目的としている。ライフサイエンスについては、平成4年度において、11課題の研究プロジェクトが実施されている。

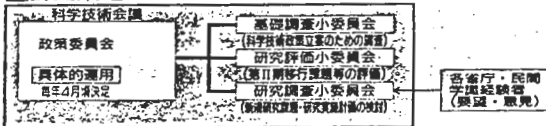


「科学技術振興調整費」は、次の六つの基本方針に沿って運用されています。

- ① 先端的、基礎的な研究の推進
- ② 複数機関の協力を要する研究開発の推進
- ③ 産・学・官の有機的連携の強化
- ④ 国際共同研究の推進
- ⑤ 緊急に研究を行う必要が生じた場合の柔軟な対応
- ⑥ 研究評価の実施と研究開発の調査・分析

科学技術振興調整費の運用

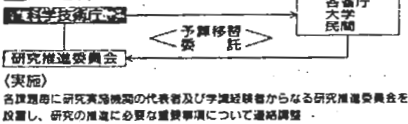
計画策定



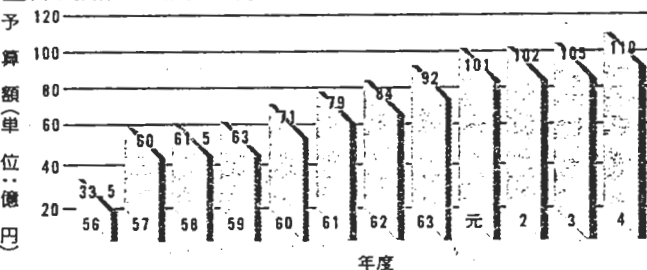
（課題決定）
科学技術会議で毎年定める「科学技術振興調整費の具体的な運用について」に基づき課題決定

（実施計画の策定）
研究推進小委員会に附随した学識経験者からなるワーキンググループにより実施計画を策定

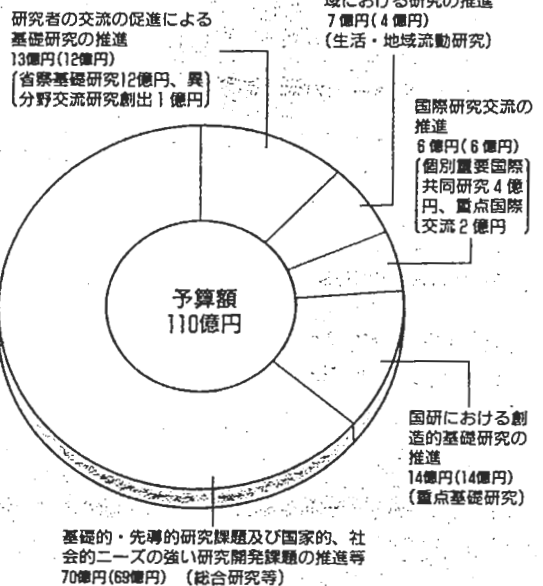
実施体制



科学技術振興調整費予算の推移



平成4年度の運用予定



※金額は充当見込額(カッコ内は平成3年度)

(参考) 科学技術振興調整費による実施課題一覧

課 題 名	55	56	57	58	59	60	61	62	63	元	2	3	4	5	6	実施機関
(2) ライフサイエンス																
1. 組換えDNA技術の利用(大腸菌等によるワクチン生産)に関する総合研究																文厚学民
2. 組換えDNA技術の安全性に関する総合研究																科大文厚農学民 科厚農通学民
3. DNAの抽出・解析・合成技術の開発に関する研究																科環文厚農学民 科環文厚農通学民
4. 実験動物の開発等に関する研究																科厚農通学民 科厚農通学民
5. 生体膜機能の分析・利用技術の開発に関する研究																科厚農通学民
6. 機能的蛋白質の解析・修飾・模倣技術の開発に関する研究																科厚農通学民
7. 新共生微生物の生産する生理活性物質の探索・利用技術に関する研究																科厚農通学民
8. がん研究を支える共通基盤技術の開発に関する研究																科農通地学民
9. 染色体の解析・利用技術の開発に関する研究																科大厚農通地学民
10. 脳機能解明のための基盤技術の開発に関する研究																科大厚通学民
11. 生体エネルギー変換機能利用のための基盤技術に関する研究																科農通学民
12. 免疫の応答機構解明のための基盤技術の開発に関する研究																科厚農地学民 科厚農学民
13. 発生工学技術の開発等に関する研究																科厚農通学民
14. 生体の分子レベルにおける高感度・高分解能非破壊計測技術の開発に関する研究																科環厚農通学民
15. 組換えDNA技術の開放系における安全性に関する基礎的研究																科環大厚農通地学民
16. 生体情報伝達機構の解析・制御技術の開発に関する研究																科厚農通学民
17. 新しい植物実験系開発のための基盤技術に関する研究																科農学民
18. がん細胞の浸潤・転移機構解明のための基盤技術に関する研究																科厚学民
19. ヒト遺伝子地図作製技術の開発に関する研究																科厚学民
20. 結核の構造・機能解析のための共通基盤技術の開発に関する研究																科大厚農通学民
21. 新しい動物実験系開発のための基盤技術の研究																科厚農学民
22. 脳機能の外來因子による異常の発現機構解明のための技術開発に関する研究																科厚農学民
23. 生体ナノ機構の解明のための基盤技術の開発に関する研究																科厚農通学民
VII 生活・地域流動研究																
1. 生物ラジカル計測とその応用技術に関する研究																科環民 科通地学民
2. コロイドプロセスによる特殊構造セラミックスの総合的研究開発																農通地学民 環通地学民
3. マングローブ林を中心とした生態系解明に関する研究																農通地学民 環通地学民
4. 琵琶湖を場とする湖沼環境観測及び水質改善技術の高度化に関する研究																科通地民
5. 無機化合物-有機複合系材料インテリジェント化に関する基礎研究																環農学民
6. 植物の耐乾機能解明と砂漠緑化への応用に関する研究																環農地学民
7. 自然度の高い生態系の保全を考慮した流域管理に関するランドスケープエコロジー的研究(北海道)																環厚地学民
8. 富山の自然生態からのバイオテクノロジーを用いた有用資源開発等に関する研究(富山県)																通学民
9. 光配線を有する知能LSIの研究とその高速並列処理システムへの応用(広島県)																環農通地学民
10. 生活川水等を中心とした都市環境の浄化に関する研究(神奈川県)																環農通地学民

6 組換えDNA研究の推進

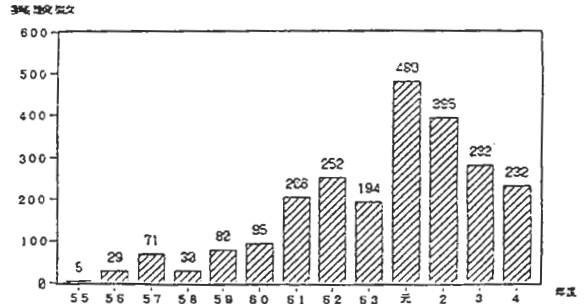
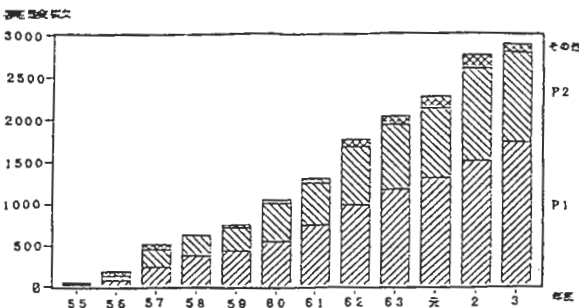
組換えDNA技術は、1973年に米国で開発された画期的な技術であり、生物の遺伝子の構造や機能を明らかにする基礎的な研究はもとより、がん等の疾病の診断・治療、有用微生物の工業利用、作物の育種等応用研究に至るまで、広範な分野で利用され、その研究開発の推進は、人類の福祉に大きく貢献するものである。一方、組換えDNA技術が開発された当初は、一部に、この技術が生物に新たな性質をもたせるという側面があることを懸念する意見もあり、組換えDNA技術を用いる実験を実施する場合には、研究者や研究管理者がより慎重に対応するよう要請された。

このため、米国をはじめ各国で、ガイドライン等が策定され、わが国においても、1979年、内閣総理大臣により、「組換えDNA実験指針」が策定されて以来、関係省庁が協力しつつ、組換えDNA技術の適切な推進を図ってきている。

このような中で、組換えDNA実験は、ガイドラインを遵守しつつ、国内の研究者が積極的な取組みを展開し、これまでの大学を除いて1万3千件にも及ぶ組換えDNA実験が行われてきており、この結果、糖尿病の治療薬であるインスリンの大量生産、B型肝炎ワクチン等の実用化が図られるとともに、農業分野でもウイルス抵抗性を高めた組換えトマトの一般のほ場での試験が開始されるなど多くの成果がみられている。

【年度別組換えDNA実験実施件数（大学を除く）】
（実験指針に基準の示されている実験）

【ライフサイエンス部会で審議された実験計画数の年度別推移】
（基準外実験）



組換えDNA実験に係る指針等の概要

◎各省庁の指針

1. 組換えDNA実験指針（昭和54年8月内閣総理大臣決定）

（運用）科学技術庁 （対象）大学を除く全ての機関における実験レベルの組換えDNA実験

2. 大学等の研究機関等における組換えDNA実験指針（昭和54年3月文部省告示）

（運用）文部省 （対象）大学等の研究機関における実験レベルの組換えDNA実験

3. 組換えDNA技術工業化指針（昭和61年6月通商産業省告示）

（運用）通商産業省 （対象）組換えDNA技術の工業プロセスでの利用のための製品化研究

4. 農林水産分野等における組換え体の利用のための指針（平成元年4月農林水産事務次官通達）

（運用）農林水産省 （対象）農林水産分野・食品分野での組換えDNA技術の応用

5. 組換えDNA技術応用医薬品の製造のための指針（昭和61年12月厚生省薬務局長通達）

（運用）厚生省 （対象）医薬品等の製造工程における組換えDNA技術の応用

6. 組換えDNA技術応用食品・食品添加物の製造指針（平成3年12月厚生省生活衛生局長通知）

（運用）厚生省 （対象）既存の食品・食品添加物の生産への組換えDNA技術の応用

◎各省庁の指針の関係

製品化 研究 ↑	通商産業省 化学工業品等 195件	農林水産省 農林水産分野 食品 1件	厚生省 医薬品等 84件	厚生省 食品・食品添加物 0件
	科学技術庁 (大学関係を除く) 約1万件(うち基準外約2.5千件)		文部省 (大学等) 約3万件(うち大臣承認約3千件)	
↓ 基礎 研究				

注：数値は指針策定以降の対象件数（科学技術庁及び文部省の指針については推計）

◎組換えDNA実験指針（内閣総理大臣決定）における基準外実験の例

- ・ ウイルスを用いる実験（宿主とベクターの組合せが安全度が高いと認定されたものを除く）
- ・ 大量培養実験（宿主とベクターの組合せが安全度が高いと認定されたものを除く）
- ・ 新たに発見され、病原性がないことが確認されていないものを用いる実験
- ・ 脊椎動物に対する毒素を産生する実験
- ・ 組換え動物や組換え植物を閉鎖されていない区画で飼育・栽培する実験
- ・ 外国で作成された組換え体を用いる実験

第5回 技術予測調査 (平成4年11月)

表1 全分野を通じての重要度の高い課題(重要度「大」の比率の上位10位までの課題)

課題	重要度「大」(%)	実現予測時期(年)	国際非開発の必要度(%)	現在の研究開発水準の内外比較(%)			実現に際しての阻害要因(%)					
				日本優位	同等	海外優位	技術的	文化的	コスト	金的	人材の養成・確保	研究開発体制
(社会生活) 10. 現在大気汚染の原因とされている汚染物質 (NO _x 等) を除去する技術が実用化される。	94	1995 2000 2005 2010 2015 2020	70	24	12	57	13	1	55	31	9	18
(素粒子) 72. 計算速度10TFlopsを超えるコンピュータが実用化される。	93	2003 2004	15	43	9	93	1	0	24	21	4	10
(保健・医療) 4. ほとんどすべての種類のがんについてがん化の機構が解明される。	93	2010	82	54	37	75	1	0	6	46	25	36
(ライフサイエンス) 42. がんの転移を防ぐ有効な手段が実用化される。	92	2007	61	44	39	79	2	0	7	31	26	20
(生産) 30. 二酸化炭素の吸収、人工光合成、廃棄物の無害化技術、砂漠化防止技術等の技術開発が進む。全世界的に地球環境保全対策が普及する。	91	2011	94	41	20	71	14	9	48	30	1	7
(情報・エレクトロニクス) 2. 10ナノメートルの最小手法をもつパターン加工に加工できる技術が実用化される。	90	2003	13	30	4	88	1	0	41	25	7	6
(情報・エレクトロニクス) 3. 1チップ当たり1メガビットメモリ以上の超 LSI が実用化される。	90	2002	6	75	12	84	1	2	57	25	2	5

四 番号は当該分野の課題番号である。

課 題	重 要 度「大」(%)	実 現 予 測 時 期 (年)	国 際 共 同 開 発 の 必 要 性「大」(%)	現 在 の 研 究 開 発 水 準 の 内 外 比 較 (%)			実 現 に 際 し て の 阻 害 要 因 (%)						
				日 本 優 位	同 等	海 外 優 位	技 術 的	文 化 的	コ ス ト	資 金 的	人 材 の 養 成 ・ 確 保	研 究 開 発 体 制	
													面
(海洋・地球) 73. 被害の発生が予想されるマグニチュード7以上の地震の発生の有無を数日程度以前に予測できる技術が開発される。	88		42	38	48	5	81	1	3	8	47	18	30
(鉱物・水資源) 19. 都市ゴミから有価物を回収するための経済的な分別、分離法が実用化される。	88		7	37	40	5	42	30	14	74	18	2	5
(宇宙) 11. 人工衛星を利用した世界的航空管制システムが実用化される。	87		91	5	56	34	14	51	3	45	58	1	7
(ライフサイエンス) 12. 全部のがん制御因子が同定され、がん化との関係が解明される。	87		71	1	44	42	62	3	1	2	37	39	30
(ライフサイエンス) 75. アルツハイマー型痴呆等の老人性痴呆が予防可能となる。	87		81	1	25	56	78	3	2	4	24	34	18