

昭和63年度ヒューマンサイエンス基礎研究事業
(研究支援事業)

調査・予測研究事業報告書

—国内基盤技術に関する調査—

(要 約)

平成元年 3 月

財団法人 ヒューマンサイエンス振興財団

はしがき

ヒューマンサイエンス振興財団ではヒューマンサイエンス基礎研究事業の一環として、我が国の基盤技術に関する研究開発の現状実態調査を実施しております。

本調査は当財団の調査予測小委員会が、厚生省からの厚生科学研究費補助金の交付を受け実施したものであります。

昭和61年度と昭和62年度には、国立研究機関、大学の専門家、有識者を対象にバイオテクノロジー、医用材料、製剤、生体防御を中心に広く我が国の基礎科学ならびに応用開発技術に関する官学の現状について、ヒアリング方式で調査を実施いたしました。それらの調査結果をうけ、今年度（昭和63年度）は、当財団の賛助会員を対象に、産業界におけるヒューマンサイエンス領域の研究開発の現状を把握し、研究開発上の課題や体制上の問題点を明らかにすべく、アンケート調査を実施いたしました。

本報告書は、今年度の調査結果を報告するものであります。この機会をお借りして御多忙中にもかかわらずアンケートに御回答いただきました賛助会員の方々に深甚なる謝意を表明いたします。

平成元年3月

（財）ヒューマンサイエンス振興財団

ヒューマンサイエンス振興財団調査予測小委員会委員（敬称略）

片岡 一郎	慶応義塾大学名誉教授
荒蒔康一郎	キリンビール(株)医薬事業開発部部長代理
石丸 隆治	(株)ヒューマンサイエンス振興財団専務理事
宇高 奎二	日本ロシュ(株)研究所所長
香月祥太郎	三井情報開発(株)総合研究所所長
谷 修一	厚生省大臣官房厚生科学課長
高野 久輝	国立循環器病センター研究所人工臓器部長
中村 桂子	三菱化成生命科学研究所部長
藤井 基之	厚生省薬務局経済課医薬品先端技術振興室長
舟久保熙康	芝浦工業大学教育研究センター教授
真山 武志	明治製菓(株)医薬情報部次長

国内基盤技術調査ワーキンググループ会社・担当者名（敬称略）

旭化成工業株式会社	水野 雅之
エーザイ株式会社	内山 幹男
塩野義製薬株式会社	玉生 良久
台糖ファイザー株式会社	坂本 都督
中外製薬株式会社	鈴木 清吉
日本化薬株式会社	蔵重 修二
山之内製薬株式会社	村上 奎介

調査協力者

厚生省大臣官房厚生科学課

厚生省薬務局経済課医薬品先端技術振興室

ヒューマンサイエンス振興財団一般事業委員会・開発振興小委員会

三井情報開発株式会社総合研究所

国内アンケート調査の実施について

近年、生命科学とそれを取り巻く保健医療機構ならびに関連産業は、バイオテクノロジーをはじめとする新基盤技術に支えられて、大きく変化しました。

また、わが国では、急速な長寿社会の到来により、厚生行政は大きな変革期を迎えており、ヒューマンサイエンス基礎研究の振興は、新たな基盤技術育成のために、今後さらに必要なものとなりましょう。

このような認識のもとに、当ヒューマンサイエンス振興財団では、ヒューマンサイエンス基礎研究事業の一環として、基盤技術に関する国内外の動向調査を行って参りました。

当財団一般事業委員会・開発振興小委員会では、昭和61・62年度に、各分野の官学の有識者の皆様を対象に実施した、わが国のライフサイエンスを支える基礎科学の現状とその振興のための方策についてのヒアリング調査をふまえて、昭和63年度は、当財団全賛助会員会社を対象に、アンケート調査を行いました。

わが国産官学における基礎科学の現状の把握とその展開のために、本調査結果を御活用下さい。本調査を担当いたしました当委員会は、皆様の御意見が早急に具体化され、わが国の基礎科学の振興が進められることを信じるものであります。

他方、「高温超伝導研究」にみられる如く、1) 研究・開発における産官学の分業時代の終焉、2) 基礎科学研究成果の実用化のための期間の短縮、3) 世界同時進行、は明確なトレンドであり、先端技術の一般基礎技術化(普及)は、著しく加速化されました。

このような実情をふまえて、国内基盤技術に関する調査は、今後とも継続的に実施する必要性が高いと考えられます。

最後に、本調査では多数の皆様からご回答、ご協力いただきました。ここに深く感謝いたします。

一般事業委員会

開発振興小委員会委員長

水野雅之

目 次

第 1 章 調査概要	3
1－1 調査の目的と範囲	3
1－2 調査実施概要	4
第 2 章 調査結果の概要	11
2－1 研究開発の現状	12
2－2 研究開発課題	24
2－3 研究開発体制	39
2－4 官学との接点	48
2－5 行政との接点	54
2－6 研究交流センターについて	60
第 3 章 まとめ	83
付 録	
付 1 アンケート調査票	103
付 2 アンケート自由回答のまとめ	141

第2章 調査結果の概要

アンケート調査された6つの分野、合計24問の調査結果を以下に記す。

集計結果を示す表中の数字のうち上段（または左側）に記された整数はそれぞれの欄の回答者数を示し、下段（または右側）に記された実数は回答者比率を示す。また、回答者比率のうち最大の値を示す数字や上位の比率を示す数字は太字で表している。

多くの問には回答の理由等を示す自由回答の欄があり、多くの回答者から貴重な意見が得られている。それらは個々の質問ごとに類型化し、その結果を各問のまとめとして記しているが、さらに主たる意見については回答者から得られた文章のままを記載している。

なお、本アンケート調査の主たる対象領域として、ヒューマンサイエンス領域を取りあげているが、調査票の中でヒューマンサイエンス領域とは、「国民の健康、福祉に密接に関連する保険医療、医薬品、医療・福祉機器、生活衛生などに関連した研究を包括した科学領域」であるとした。その結果、関連する用語として、ヒューマンサイエンス関連企業とは「ヒューマンサイエンス領域を研究開発対象とした経済活動を行っている企業」であるとした。

2 - 1 研究開発の現状

問 1. 我が国の産・官・学におけるヒューマンサイエンス領域の基礎研究レベルを欧米諸国と比べてどのように評価されますか。産・官・学のそれぞれについて、米国、欧州諸国別に該当する枠内に1つずつ○印をつけて下さい。

基礎研究 の比較 研究主体	米国に比べ日本が					計
	はるかに高い	高い	ほぼ同等	低い	はるかに低い	
民間企業	— —	2 2.1	27 27.8	64 66.0	4 4.1	97 100.0
国公立研究機関	— —	— —	17 17.5	72 74.2	8 8.2	97 100.0
大 学	— —	— —	24 25.0	69 71.9	3 3.1	96 100.0

基礎研究 の比較 研究主体	欧州諸国に比べ日本が					計
	はるかに高い	高い	ほぼ同等	低い	はるかに低い	
民間企業	1 1.1	13 13.7	49 51.6	32 33.7	— —	95 100.0
国公立研究機関	— —	6 6.3	43 45.3	43 45.3	3 3.2	95 100.0
大 学	— —	10 10.6	47 50.0	36 38.3	1 1.1	94 100.0

日本における基礎研究のレベルは米国に比べては「低い」ものの、欧州諸国に比べては「ほぼ同等」か「低い」との意見が大勢を占めている。研究主体別比較では、民間企業が高く評価されているのに対し、国公立研究機関は比較的低い評価がされている。

全体として日本が欧米諸国に比べ低く評価されている理由として、多くの回答者が、日本では「画期的研究成果」や「抜本的な新原理発見」、「新規研究発表」が少なく独創性に欠けるという点をあげている。それらは以下のとおりである。

「R & Dでの研究費の投入量、オリジナリティある製品の開発状況、一流専門誌への論文数などより見てレベルが低い。」

「基礎研究における独創性の面で日本は劣っている。米国における産学の共同体制は日本の比ではない。」

「基礎研究レベルに関して日本もようやく力を入れつつあるも、基本的な発想において欧米にまだ遅れている。基本特許など欧米に押さえられているものが多々ある。」

「基本的特許はほとんど欧米に押さえられており、民間企業はその技術導入により成立している。しかし、最近は急速に近づきつつあると考える。」

日本の大学や国公立研究機関における基礎研究のレベルが低く評価されている理由として、以下の意見がある。

「大学では自由な情報の交換、人材、研究員の交換を行って来たので欧・米諸国と知的レベルは同じであるが、実際の大規模な活動となると、資金の面、人件費の面、機械の購入、新しいプロジェクトの発足等が遅れがちである。」

「日本の大学、大学院の教育レベル、学生の学力は欧米と比較して、同等もしくは、それ以下であると考えられる。またアメリカ、欧州においては、研究者個人の業績が高く評価され、ポジションやサラリーに反映されるのに対し、日本社会では、横並びの精神が強く、例えば、国立大学の研究者のサラリーは研究業績とほぼ無関係である。基礎研究の成果は、個人の能

力に負うところが大であるので、日本の研究制度（官・民を問わず）は、欧米に比べて不利である。」

「短期間で成果を評価するシステムによる欠陥、即ち、国公研、大学では各年度予算による拘束をうけ、長期ビジョンに立った研究が行われにくい。国公研、大学、民間企業の連携が未熟である。それぞれの特色を生かした研究がなされていないので効率が悪い。」

「国公立、大学のレベルは、全体的にみると主要なペーパーは未だ米国からのものが圧倒的に多い。また良い意味でのアグレッシブな競争社会にあり、研究ファンド、若手研究者を活かせる体制等、日本に比べレベルアップに適した環境下にある。」

「国公立研究機関が低く評価されたことについては、予算、人材等の制限枠内での今日までの活動が欧米と比してはるかに低いことが衆知の事実であり、国の基本的姿勢を改善する必要性を特に望みたい。諸外国の国公立研究機関には日本人の優秀な研究者が数多く活躍しており、これら研究者の流出を防ぎ、かつ留学者達の受入れも含めて設備の増大、予算の増大、人件費の問題を改善しなければ将来的な国益とならないと思います。」

また、民間企業における基礎研究について次の意見もみられる。

「日本の医薬品産業においては、恒常的な薬価の大幅な引き下げ等の影響から企業の経営を守るため、常に新開発製品を市場に出さなければならず、その為、基礎研究の充実の必要性が唱えられながら、実際には、開発研究・応用研究にその力の大部分を注がねばならず、基礎研究に入力する余裕がない。」

一方、日本の基礎研究レベルが欧米に比べ同等か高いとする意見の多くは、以下にみるように日本の発酵技術の研究業績を評価している。

「企業における基礎研究のうち発酵技術などをみれば海外に比べて研究レベルは高いと考える。」

「日本では、バイオ領域について、いわゆる「発酵」の時代から、代謝調節、膜透過などで、すでに高レベルにあった。」

「植物、動物研究では低いですが、微生物では高いと考え同等にしました。」

「発酵技術は、日本が優れていると思うが、その他分野においては、日本が依然劣っていると予想される。」

問 2 . 我が国の各産業分野の基礎研究のレベルをそれぞれ欧米の各産業分野での基礎研究と比較した時、どのように評価されますか。各産業分野ごとに、1 つだけ該当する枠内に○印をつけて下さい。

日本と欧米諸国 との比較 産業分野	欧米諸国に比べて日本が					計
	は る か に 高 い	高 い	ほ ぼ 同 等	低 い	は る か に 低 い	
医 薬 品 分 野	—	4	26	64	3	97
	—	4.1	26.8	66.0	3.1	100.0
食 品 分 野	—	18	57	19	—	94
	—	19.1	60.6	20.2	—	100.0
化 学 分 野	—	14	62	18	—	94
	—	14.9	66.0	19.1	—	100.0
繊 維 分 野	1	51	36	5	—	93
	1.1	54.8	38.7	5.4	—	100.0
エレクトロニクス分野	8	54	27	4	—	93
	8.6	58.1	29.0	4.3	—	100.0

基礎研究のレベルを欧米諸国と比較したとき、日本がより高いレベルを保っている産業分野としてエレクトロニクス分野と繊維分野があげられている。特にエレクトロニクス分野では8.6%の回答者が欧米に比べ「はるかに高い」レベルにあると答えており、海外にも多くの生産拠点を有しているこの分野の技術水準の高さを反映したものとなっている。一方、食品分野と化学品分野ではそれぞれ60.6%と66.0%の回答者が「ほぼ同等」の基礎研究レベルにあるとしている。

これら4つの基礎分野と異なり、医薬品分野では過半数を占める66.0%の回答者が基礎研究レベルの相対的な低さを指摘している。

問3. 貴社におけるヒューマンサイエンス領域の基礎研究についてお伺いします。

- (1) 基礎研究への取り組みについて次の中で該当する番号に1つだけ○印をつけて下さい。

1. 積極的に取り組んでいる。	24 (24.0)
2. 現在取り組んでいる。	52 (52.0)
3. 今後、取り組む意向である。	19 (19.0)
4. 今後もし取り組む意向はない。	2 (2.0)
5. そ の 他	2 (2.0)
計	99 (100.0)

(2) (1)で1, 2, 3に○印をつけた方のみお答え下さい。貴社が基礎研究を進める目的をお聞かせ下さい。以下に示す基礎研究の目的のうち、該当する項目の枠内に○印をつけ、さらに特に重点をおいている項目に○印をつけて下さい。

(複数回答可)

基礎研究を進める目的	該当する	重点をおいている
多様なニーズに対応するための幅広い研究	40 41.7	16 16.7
企業内技術蓄積	72 75.0	15 15.6
研究者養成のための研究	35 36.5	6 6.3
先端技術習得のための研究	58 60.4	9 9.4
大学や国公立研究機関との接点を得るための研究	37 38.5	4 4.2
学問的な研究の追求	13 13.5	2 2.1
開発テーマ探索の手段	75 78.1	53 55.2
開発テーマ推進のための手段	64 66.7	39 40.6
企業イメージの向上	21 21.9	2 2.1
そ の 他	1 1.0	1 1.0
回 答 者 数	96	96

民間企業のうち76%が現在基礎研究に取り組んでいるが、さらに19%の企業が「今後、基礎研究に取り組む意向」を示しており、ほとんどの企業が基礎研究を企業活動の一環として推進しようとしていることがわかる。このことは、製造業の中で医薬品工業における研究開発費の対売上比率が12.1%と、運輸・通信・公益業に次いで高く、かつ昭和61年度から62年度にかけての基礎研究開発費の伸びが高いことにも反映している。

基礎研究への取り組みは各企業の従業員規模に大きく依存している。従業員50人以上の企業24社のうち83%は基礎研究に取り組んでいるか、さらに積極的に取り組む姿勢を示しているのに対し、従業員50人未満の企業では、44%の企業が現在は基礎研究に取り組んでいない。一方、50人以上 500人未満の企業は、500人以上の企業と同様の回答パターンを示しており、85%が基礎研究に取り組んでいるか、さらに積極的に取り組もうとしている。

民間企業がそれら基礎研究を進める主たる目的は、商品化をめざした「開発テーマ探索の手段」（78.1%）や「開発テーマ推進のための手段」（66.7%）にあるが、特に前者は過半数の企業で重点課題として位置付けられている。その他、基礎研究の目的としては、研究ポテンシャルの向上をめざした「企業内技術蓄積」（75.0%）や「先端技術習得のための研究」（60.4%）があげられているが、現在の重点課題としての位置付けは低い。一方、「学問的な研究の追求」や「企業イメージの向上」は基礎研究の目的としても重点課題としても共に低い評価である。なお、以上の傾向は(1)にある基礎研究への取り組みの現状への回答パターンによらず、あらゆる企業に一般的にみられる傾向であるが、「多様なニーズに対応するための幅広い研究」については、基礎研究への取り組み状況によって回答パターンは異なる。すなわち、基礎研究に「積極的に取り組んでいる」企業の62.5%が多様なニーズへの対応は基礎研究の目的であるとしているのに対して、「現在取り組んでいる」企業では38.5%、「今後取り組む意向である」企業では26.3%が多様なニーズへの対応を基礎研究の目的にあげているにすぎない。

問 4. 我が国と欧米先進国のヒューマンサイエンス関連企業の研究開発力の差異についてお伺いします。

(1) 以下に示す各項目について、欧米諸国と比較して該当する枠内に○印をつけて下さい。また、理由、内容等についてもご記入下さい。

項 目	日本の方が			計	理 由 ・ 内 容 等
	優 れて い る	同 じ	劣 っ て い る		
研究者(リサーチャー)の量	7 7.8	35 38.9	48 53.3	90 100.0	日本では研究分野に偏りがあり、各分野に層が厚いと言いがたい。
研究者(リサーチャー)の質	6 6.4	56 59.6	32 34.0	94 100.0	日本は独創性に欠ける。ただし、技術的には同等以上。
技術者(テクニシャン)の量	12 13.2	27 29.7	52 57.1	91 100.0	日本では技術者の身分やポスト等が不安定、未確定。
技術者(テクニシャン)の質	44 46.3	39 41.1	12 12.6	95 100.0	日本では、正確で勤勉という技術者の資質が備わっている。
企 画 者 の 量	2 2.2	32 36.0	55 61.8	89 100.0	日本では企画が重視されていない。
企 画 者 の 質	5 5.4	29 31.5	58 63.0	92 100.0	日本ではオリジナリティがない。
研 究 評 価 力	3 3.2	38 40.4	53 56.4	94 100.0	日本では、特に基礎研究に対する評価方法が確立されていない。
研 究 設 備	11 11.7	52 55.3	31 33.0	94 100.0	国内、海外の研究機器の購入が容易になり、充実してきつつある。
生 産 設 備	28 30.8	52 57.1	11 12.1	91 100.0	近年、投資力が高まってきた。
自社内研究開発資金	1 1.1	37 40.2	54 58.7	92 100.0	① 日本の経営規模が小さい。 ② 日本では一部テーマへの偏りがある。
公的研究開発資金	2 2.2	16 17.4	74 80.4	92 100.0	① 日本では運用の流動性に欠ける。 ② 日本では基礎研究への投資が少ない。

- (2) 日本と欧米諸国との間で研究開発力に差異を生じる原因のうち、どれが重要と考えられますか。また、その原因は日本と欧米諸国のどちらに該当しますか。それぞれ該当する枠内に○印をつけて下さい。なお、差異を生む原因とは考えられない項目については重要度「なし」とお答え下さい。

区 分	欧米との研究開発における 差異を生む原因	重 要 度				計	該当する国		計
		大	中	小	なし		日本	欧米	
研 究 方 針	研究の企画にオリジナリティがある	81 83.5	14 14.4	— —	2 2.1	97 100.0	6 6.5	87 93.5	93 100.0
	研究者が十分に考える時間がとられている	21 22.6	47 50.5	14 15.1	11 11.8	93 100.0	9 11.8	67 88.2	76 100.0
	成果の見直しが厳しい	19 20.9	37 40.7	16 17.6	19 20.9	91 100.0	22 33.3	44 66.7	66 100.0
	研究のリスク許容量が多い	19 20.9	40 44.0	12 13.2	20 22.0	91 100.0	17 25.8	49 74.2	66 100.0
人 材	独創性を重んじる	70 73.7	20 21.1	4 4.2	1 1.1	95 100.0	5 5.6	85 94.4	90 100.0
	考え方が革新的である	36 38.3	39 41.5	11 11.7	8 8.5	94 100.0	7 9.1	70 90.9	77 100.0
	発想が大胆である	29 30.5	41 43.2	14 14.7	11 11.6	95 100.0	3 4.0	72 96.0	75 100.0
	基礎研究を充分に行っている	55 57.9	33 34.7	5 5.3	2 2.1	95 100.0	6 6.8	82 93.2	88 100.0
	研究に対するフィロソフィーがしっかりしている	42 46.2	32 35.2	8 8.8	9 9.9	91 100.0	4 5.3	71 94.7	75 100.0
環 境	科学の歴史が深い	13 14.9	20 23.0	26 29.9	28 32.2	87 100.0	4 6.7	56 93.3	60 100.0
	技術者(テクニシャン)が多い	8 8.9	31 34.4	31 34.4	20 22.2	90 100.0	25 40.3	37 59.7	62 100.0
	異なるジャンルの人との交流の場が多い	19 20.7	45 48.9	13 14.1	15 16.3	92 100.0	4 5.7	66 94.3	70 100.0
	ポストドクター制度が充実している	9 9.8	41 44.6	31 33.7	11 12.0	92 100.0	4 5.3	72 94.7	76 100.0
	大学と民間企業の共同研究が多い	17 18.3	45 48.4	22 23.7	9 9.7	93 100.0	26 32.9	53 67.1	79 100.0
	官民の人事交流が多い	8 8.9	22 24.4	36 40.0	24 26.7	90 100.0	13 21.7	47 78.3	60 100.0
	公的機関でマンパワーが十分存在する	15 16.9	29 32.6	18 20.2	27 30.3	89 100.0	7 12.1	51 87.9	58 100.0
	独創的な基礎研究の振興への国の努力がある	36 37.9	42 44.2	10 10.5	7 7.4	95 100.0	10 12.7	69 87.3	79 100.0
	研究を体系的に展開する制度がある	14 15.7	38 42.7	17 19.1	20 22.5	89 100.0	8 13.1	53 86.9	61 100.0

研究開発力では多くの点で日本が欧米諸国に比べ劣っているとされるが、主として「公的研究開発資金」（日本が劣っている80.4%）と「企画者の量と質」（日本が劣っている61.8～63%）の側面が指摘されている。

「公的研究開発資金」では、アメリカのNIHが例にあげられており、さらに「米国、西独では基礎研究に対する政府の投資は永続的かつ多大である」とする意見が多くみられる。ただし、NIHを参照した研究開発体制の導入を日本で図るにあたっては、NIHの持つ予算規模と、基本的には終身雇用制ではないという研究者ポストについての考察が必要であるとの指摘が既に昨年度の報告書でなされている。

「企画者の量と質」では、日本では「研究企画、研究管理業務の必要性があまり認識されていない」、「欧米の方が創造的である」といった意見がみられ、さらに「企画者のメンバーが固定化しているため、助教授クラスを企画者に加える」必要性も指摘されている。

日本と欧米諸国との間で研究開発力に差異を生じる主たる原因として、「研究の企画にオリジナリティがある」、「独創性を重んじる」、「基礎研究を充分に行っている」という点があげられているが、それら全てが欧米諸国がより高い研究開発力を有する原因とされている。ほとんどの原因が欧米諸国に優位に働いている中で、「成果の見直しが厳しい」、「技術者（テクニシャン）が多い」、「大学と民間企業の共同研究が多い」という原因は比較的、日本と欧米双方にみられる傾向としてとらえられている。

なお、欧米諸国がより高い研究開発力を有する他の原因として、日本においては、

- ①若いリーダーが登用されていない。
- ②研究者の処遇が、その功績に十分報いていない。
- ③自己の企画をアピールする能力に欠ける。
- ④日本の研究開発は総括的になりがち。

などがあげられている。

問 5. 今後、研究開発を進めるにあたって貴社においてとるべき重要な施策は次のうちのどれですか。該当する番号に○印をつけて下さい。
(複数回答可)

1. 科学技術や経営戦略に関する情報入手・活用機能の強化	53 (53.0)
2. 大学・国公立研究機関等の学術機関との交流・連携	63 (63.0)
3. 海外の研究機関との交流・連携	56 (56.0)
4. 民間研究機関との交流・連携	24 (24.0)
5. 要請された研究業務にとどまらない研究員の自主研究の奨励	33 (33.0)
6. 研究員の研究業務実績の評価システムの導入	23 (23.0)
7. 研究管理者のリーダーシップと権限の強化	26 (26.0)
8. ボトムアップ方式を重んじた研究プロジェクトの計画立案	27 (27.0)
回 答 者 数	100

「質問項目の1～8すべて重要であり、企業体としてこれを総合し、かつ自己の能力を判断して活性化を図ることが大切である。」との意見に代表されるように、すべての項目について、20%以上の回答者が重要であるとしている。そのうちでは研究交流を重要施策にあげる回答者が多く、「大学・国公立研究機関等の学術機関との交流・維持」が63.0%、「海外の研究機関との交流・連携」が56.0%に達している。それらを重要施策とする意見に次のものがある。

「企業はあくまで利潤追求型、短期的計画に基づいている。純粹基礎研究に長期投資できる企業は数少ないと考えられるので、公的機関は現実的な成果にこだわらず、欧米に負けない研究を行い、時代の流れを先取りするようにして貰いたい。大学、公的機関との研究者交流（派遣）が単なるコネクション維持に留まらず、もっと積極的な活動の一環になるように望みたい。」

「産学協同について未だに十分体制が確立しているとはいいがたい。とくに、

研究の交流について、閉鎖性が打破されていないことがこの分野での急速な進歩を妨げているようだ。また、日本はアメリカほど大学、研究所が門戸開放されておらず卒業教育も未熟であり、情報の流れが遅い。異なる機関での研究者交流の幅も狭く、学問的な要因が未だに大きいように思われる。」

また、研究開発のニーズやシーズの探索という意味からも「情報入手・活用機能の強化」を過半数の回答者が重要施策にあげている。

2 - 2 研究開発課題

問 6 . 研究開発において貴社が最も重視されている分野についてお伺いします。

- (1) 研究開発において貴社が最も重視されている分野を次の中から選び、該当する番号に○印をつけて下さい。（複数回答可）

[研究開発対象分野]

1. 医療用医薬品	82 (88.2)
2. 診断薬	44 (47.3)
3. 一般用医薬品	11 (11.8)
4. 医療用機器・用具	9 (9.7)
回 答 者 数	93

- (2) (1)で1、2、4のいずれかに○印をつけた場合は、さらに、それぞれの分野の中で重視されている項目の番号に○印をつけて下さい。
(複数回答可)

[医薬品]

1. 中枢神経用薬	31 (37.8)
2. 循環器用薬	64 (78.0)
3. 呼吸器用薬	16 (19.5)
4. 消化器用薬	27 (32.9)
5. ホルモン剤	8 (9.8)
6. 外用薬	10 (12.2)
7. ビタミン剤	5 (6.1)
8. 滋養強壮変質剤	5 (6.1)
9. 血液及び体液用薬	14 (17.1)
10. その他代謝性医薬品	26 (31.7)
11. 腫瘍用薬	48 (58.5)
12. 抗生物質製剤・化学療法剤	27 (32.9)
13. 生物学的製剤	25 (30.5)
14. その他	5 (6.1)
回答者数	82

[診断薬]

1. X線造影剤	4 (9.1)
2. 一般検査用試薬	4 (9.1)
3. 血液検査用試薬	13 (29.5)
4. 生化学的検査用試薬	22 (50.0)
5. 免疫血清学的検査用試薬	34 (77.3)
6. 細菌学的検査用剤	11 (25.0)
7. 病理組織検査用試薬	3 (6.8)
8. 機能検査用試薬	7 (15.9)
9. そ の 他	— (—)
回 答 者 数	44

[医療用機器・用具]

1. 診断用機器	3 (33.3)
2. 治療用機器	3 (33.3)
3. 病院設備機器	1 (11.1)
4. そ の 他	4 (44.4)
回 答 者 数	9

フェイスシートF2の質問では、現在各社が行っている「ヒューマンサイエンス領域における研究対象」は「医薬品」（85.9%）、「診断薬」（71.7%）であったが、本質問での最も重視されている分野では、「医療用医薬品」が88.2%と高くなっているのに対し、「診断薬」は47.3%と現状の値71.7%から大きく下回

っている。このことは、民間企業において「医療用医薬品」分野の研究開発へのウェイトが「診断薬」に比べはるかに高いことを示している。図1. 2に示すフェイスシートF 2の回答企業別にみると、現在「医薬品」、「食品」、「診断薬」、「医療機器」を研究対象としている企業の80%以上が、本質問で「医療用医薬品」の研究開発を重視していると答えていた。

次に、各分野ごとに研究開発で重視されている対象をみる。

医薬品分野では循環器用薬（78.0%）と腫瘍用薬（58.5%）の研究開発が重視されており、他に30%台の回答率で、

中枢神経用薬（37.8%）

消化器用薬（32.9%）

抗生物質製剤・化学療法剤（32.9%）

その他代謝性医薬品（31.7%）

生物学的製剤（30.5%）

があげられている。このうち抗生物質製剤と循環器用薬、中枢神経用薬、消化器用薬、その他代謝性医薬品は薬効大分類生産額がいずれも3,000億円（昭和61年）を越えており、一方、腫瘍用薬は昭和60年から61年にかけて医薬品全体で年7.0%の増加の中で、年16.0%の増加を示しているという点が回答に反映しているとも考えられる。一方、生物学的製剤は生産額も1,500億円（昭和61年）、その伸び率も年比3.0と小さいにもかかわらず、研究開発上重視されているのは、将来の発展に期待するところが大きいためと考えられる。

診断薬分野では「免疫血清学的検査用試薬」の研究開発を重視するとの回答が77.3%にも達し、次いで「生化学的検査用試薬」（50.0%）があげられている。

医療用機器・用具分野への回答者は全体で9名と少なく、かつ回答の分散が大きい。

問 7. ヒューマンサイエンス分野における製品開発にとって、主要な技術的ネックはどこにあるのでしょうか。医薬品開発と医療用機器・用具の開発については以下に示す主要な技術の流れの中で該当する領域に○印をつけ、主要な問題点をご記入下さい。また、診断薬の主要な技術的ネックについては回答欄内に自由にお答え下さい。

医薬品開発における 主要な技術の流れ	技術的 ネック	問 題 点
対象領域の設定	28 34.6	① 確度の高い将来ニーズの予測 ② 病因が不明な疾患が多い ③ ハイリスクの研究への許容度不足
新規物質の発見及び創製	49 60.5	① 新機作を有する独創的化合物構造の創製 ② アッセイシステムの作製 ③ 化学構造と作用(量・質)との相関性
スクリーニング	34 42.0	① 独自のスクリーニング系をつくること ② in vitro と in vivo 系の相関性 ③ 病態動物不足と入手困難
薬効・安全性試験	28 34.6	① 実験動物の入手が困難 ② 薬効評価系の創製
量産を目的とした技術の開発	7 8.6	① 動物細胞を使った量産化 ② 生産手法に係わる安全性の指針が不明確
製 剤 研 究	13 16.0	① DDS 研究の遅れ。特にペプチド系医薬品 ② 基礎での製剤設計が必ずしも臨床で反映されるとは限らない
回 答 者 数	81	

医療用機器・用具の開発における主要な技術の流れ	技術的 ネック	問 題 点
対象領域の設定	9 40.9	① 電子工学等異分野との交流が少ない
仕様の設定	12 54.5	① 現場のニーズの把握 ② 新規材料（生体適合材料）の研究が弱い
安全性試験	4 18.2	① 安全性試験方法、規格の判定がない
量 産	2 9.1	
回 答 者 数	22	

〔医薬品〕

医薬品開発における主要な技術的ネックは、「新規物質の発見及び創製」段階にあるとする意見が60.5%と過半数を占め、次いで「スクリーニング」が42.0%である。

技術の流れにそって、具体的意見をみると、医薬品開発の最初のステップである「対象領域の設定」（34.6%）では、多くの回答者が「確度の高い将来のニーズの予測」をあげており、さらに「現状の実態の洗い出し、評価。医療現場の問題点の的確な把握。他社動向の把握。」といった正確な展望を立てることが重要としている。また、これらニーズの技術的側面からは、「病理とメカニズムが未解明な点が多い」、「現在、薬がないが、治療しうると考えられる疾患の選定が困難」といった意見もみられる。

次のステップである「新規物質の発見及び創製」（60.5%）では、現在「新規

骨格が少なくなっており、独創性に富む物の創製が困難。」になっているとして、基礎研究を強め、リード化合物創製に力を注ぐことが重要との意見が多くみられる。また、独創的なアッセイシステムの作製を求め、「日本では、アッセイ系の開発を重視していないし、また、アイディアが借りものばかりである。」といった意見が多い。他に、分子レベルでの薬理効果の解明やドラッグデザイン技術があげられている。

「スクリーニング」（42.0％）では、「新規なスクリーニング系の発見こそ新規有用物質の早期発見に結びつく。系の確立はかなり困難。」とする意見が大部分であるが、他に「in vitro：スクリーニング系での評価と薬効とのギャップ。in vivo：人間の病態を反映する動物病態モデルの不足」があげられている。

「薬効・安全性試験」（34.6％）では、「動物とヒトとの差が大きすぎる。」や「薬効を正確に反映する病態モデルの作成。」といった実際動物に関連した多くの問題点が指摘されている。

「量産を目的とした技術の開発」（8.6％）では「蛋白質の動物細胞を使った量産はまだ技術的に確立されていない。」、「工業化レベルでの生産技術が未成熟。生産手法に係わる安全性の指針が不明確。」といった意見がみられる。

「製剤研究」（16.0％）では「DDS研究の遅れ」を指摘する意見が多く、現状の研究レベルでは「必ずしも基礎での製剤設計が、臨床で反映されるとは限らない。」とされている。

〔医療用機器・用具〕

医療用機器・用具における主要な技術的ネックは「対象領域の設定」（40.9％）と「仕様の設定」（54.5％）にある。前者では異分野交流の少なさが指摘され、後者では「現場のニーズの把握」とともに、「医療用機器の進歩はめざましく、仕様の設定が困難」との意見がある。また「安全性試験」（18.2％）では、「安全性試験方法、規格の制定」が求められている。

〔診断薬〕

診断薬開発では「医療現場で重要と思われる新規項目の情報」と「臨床上の有用性」の確立が技術上のネックであるとする意見が多い。その他では、

「免疫学的検査薬開発において抗原の入手が比較的困難なものが多い」

「少量の抗原量で高感度の抗体を作製すること。超微量濃度（pg以下）のアッセイ法の開発」

「がん等では染色体 in vitro 検出技術」

などがあげられている。

問 8. 次に示す各技術分野における次世代技術における次世代技術として貴社はどの技術の発展を最も期待されますか。それぞれについて期待度を1つ選んで、該当する枠内に○印をつけて下さい。また、技術の具体的内容についてもご記入下さい。

(1) バイオテクノロジー分野

次世代技術	期 待 度				計	具 体 的 内 容
	大	中	小	なし		
大量培養技術	24 28.6	42 50.0	14 16.7	4 4.8	84 100.0	① 動物細胞の高密度培養(糖鎖付加、無血清培地) ② モノクローナル抗体の作成
高等生物細胞の培養技術	39 47.6	27 32.9	14 17.1	2 2.4	82 100.0	① 微生物培養並みの経済的培養法 ② 動物細胞の無血清培養 ③ ヒトの組織・器官の長期培養方法の確立
分離、精製技術	30 36.1	39 47.0	12 14.5	2 2.4	83 100.0	① 超高容量液クロ分離、高選択性分離 ② 蛋白質、核酸のHPLC
染色体操作技術	16 21.1	22 28.9	23 30.3	15 19.7	76 100.0	① 細菌、放線菌、酵母での代謝系遺伝子のクローニング ② セルソーター分離バルスフィールド電気泳動
微量な生理活性ペプチドの探索技術	44 51.2	32 37.2	5 5.8	5 5.8	86 100.0	① アッセイ系の確立 ② 新規スクリーニング系の確立 ③ ng量でのアミノ酸配列の決定
モデル実験動物の作成	46 54.1	19 22.4	10 11.8	10 11.8	85 100.0	① トランスジェニックマウス等による新しい病態動物の作成 ② 各種痴呆モデル動物 ③ ヒトの疾患類似的慢性疾患病態動物
蛋白質工 学	38 46.9	28 34.6	9 11.1	6 7.4	81 100.0	① 高次構造の推定と失活のない修飾法 ② 立体構造と活性の相関と修飾
遺伝子治療	5 6.3	23 29.1	27 34.2	24 30.4	79 100.0	① ウィルスベクターを使わないで染色体上の目的部位に組込む技術 ② homologous recombinationの確率を上げる
遺伝子診断	17 20.7	33 40.2	21 25.6	11 13.4	82 100.0	① 染色体に由来する疾患、ハイリスク集団の早期診断と発症予防 ② DNAプローブ技術
その他 ()	1 100.0	— —	— —	— —	1 100.0	① 極微量物質の高感度微量検出法

(2) 製剤分野

次世代技術	期 待 度				計	具 体 的 内 容
	大	中	小	なし		
賦形剤、補助剤などの新素材開発	18 24.7	31 42.5	15 20.5	9 12.3	73 100.0	① ステアリン酸マグネシウムと同等の滑沢性を有する滑沢剤 ② 水難溶性薬物の可溶化剤 ③ 経皮吸収助剤
分子製剤学の発展 (分子レベル加工)	18 26.5	30 44.1	13 19.1	7 10.3	68 100.0	① 難溶性化合物の単分子分散による可溶化 ② 分子レベルの構造と活性のデータベースづくりが先決
ターゲット療法 技術	46 59.7	25 32.5	2 2.6	4 5.2	77 100.0	① 9割以上ターゲット部位へ薬物を伝達でき副作用を軽減できる技術 ② モノクローナル抗体を利用した抗ガン剤
センサー内蔵情報・フィードバック製剤の開発	14 20.3	23 33.3	23 33.3	9 13.0	69 100.0	① 特定の部位で薬物のリリースを行うが、他の場所では行わない様な On-off機能を持つ製剤
モノクローナル抗体のマイクロカプセル化技術	12 17.4	30 43.5	16 23.2	11 15.9	69 100.0	① ヒト B-B モノクローナル抗体を用いた治療剤
選択的生分解性ポリマーの開発	29 39.2	27 36.5	11 14.9	7 9.5	74 100.0	① 徐放製剤
その他 ()	5 7.14	1 14.3	— —	1 14.3	7 100.0	① 経皮的に難吸収性もある薬物をよりスムーズに吸収させる吸収促進システムの開発

(3) 医用材料分野

次世代技術	期 待 度				計	具 体 的 内 容
	大	中	小	なし		
血液適合性材料の開発	18 31.0	19 32.8	7 12.1	14 24.1	58 100.0	① 細胞間マトリックス成分の活用
ハイブリッド型材料の開発	9 15.8	22 38.6	10 17.5	16 28.1	57 100.0	① ハイブリッド人工肝臓、腎臓、脾臓、ランゲルハンス島細胞適合材料
選択的・特異的分離能向上技術	21 34.4	20 32.8	10 16.4	10 16.4	61 100.0	① ウィルス構成ペプチドの単離精製 ② リンパ球系細胞の分画
人工臓器用膜材料の開発	10 17.9	17 30.4	14 25.0	15 26.8	56 100.0	① 人工皮膚、人工腎臓用
生体機能性ポリマーの開発	13 23.2	19 33.9	11 19.6	13 23.2	56 100.0	① 臓器特異的なカプセル材料の開発
医用材料上での細胞増殖・制御技術	10 17.2	21 36.2	15 25.9	12 20.7	58 100.0	① 血液幹細胞の増殖 ② 細胞成長因子の要求性の解明
その他 ()	— —	— —	— —	1 100.0	1 100.0	

(4) 生体防御分野

次世代技術	期 待 度				計	具 体 的 内 容
	大	中	小	なし		
免疫機構の解明 (免疫担当細胞機能・細胞間相互作用・生体防御因子のネットワークの解明)	53 63.9	23 27.7	2 2.4	5 6.0	83 100.0	① 免疫サイトカイン等の生体ネットワーク ② 抗原認識、記憶細胞の機能 ③ 情報伝達機構の解明、神経系・内分泌系との相関関係の研究等
リガンド・受容体の高次構造の解明	42 53.8	27 34.6	5 6.4	4 5.1	78 100.0	① レセプターの単離クローニング→立体構造→リガンドのデザイン
病態モデル等実験動物の開発	41 50.6	23 28.4	8 9.9	9 11.1	81 100.0	① トランスジェニックアニマルの作製 ② がん、高血圧、糖尿病、AIDS等のモデル
リンパ系細胞の培養技術	17 23.3	38 52.1	11 15.1	7 9.6	73 100.0	① 血液からのリンパ球分離の自動化タイプ別選別 ② 骨髓幹細胞の培養 ③ キラー活性のあるリンパ球
免疫センサー、バイオチップの開発	10 13.0	32 41.6	24 31.2	11 14.3	77 100.0	① 経時安定化、低コスト化
抗体のデザイン	23 29.9	25 32.5	19 24.7	10 13.0	77 100.0	① キメラ抗体の作製 ② Humanization と Conjugation (Drug, toxin, enzyme 等と)
合成ワクチンの開発	11 14.5	32 42.1	19 25.0	14 18.4	76 100.0	① 多価ワクチン、特に抗ウィルス生ワクチンの作成 ② インフルエンザ、肝炎、AIDS
自己免疫疾患、先天性免疫不全の診断・治療法	29 37.7	39 50.6	6 7.8	3 3.9	77 100.0	① DNA診断によるハイスループットの早期発見、発症予防等
アレルギーの診断・治療法	31 39.7	36 46.2	7 9.0	4 5.1	78 100.0	① ステロイドにかわる有効な抗アレルギー剤の開発 ② 生体防御因子ネットワークを操作できるような技術の開発
がんの診断・免疫治療法	51 64.6	27 34.2	— —	1 1.3	79 100.0	① 超微量がんマーカーの検索技術 ② より特異性、感度ともに高いモノクローナル抗体の開発 ③ DNA probe 診断の改良
老人性痴呆の診断・治療法	66 77.5	13 16.3	1 1.3	4 5.0	80 100.0	① 脳内アミロイドと病態との関係の解明 ② 血清、尿を材料にうる診断法
その他 ()	— —	— —	— —	— —	— —	

〔バイオテクノロジー分野〕

バイオテクノロジー分野で期待度の高い技術としては、「モデル動物の作成」（期待度大54.1%）、「微量な生理活性ペプチドの探索技術」（期待度大51.2%）、「高等生物細胞の培養技術」（期待度大47.6%）、「蛋白工学」（期待度大46.9%）がある。

「モデル動物の作成」では「トランスジェニックアニマルを中心とするよりヒトの病態を反映するモデル動物の作成」という意見をはじめ、トランスジェニックアニマル作成法への期待が多く出されている。対象とする病態ではアルツハイマー等の痴呆症があげられていた。

「微量な生理活性ペプチドの探索技術」では、「アッセイ系の確立、多種類のアッセイ系の確保」や「新規スクリーニング系の確立」への期待が多く述べられている。他に、「ng量でのアミノ酸配列の決定」、「分離機器（液クロ等）の分解能アップ」といった意見がある。

「高等生物細胞の培養技術」ではほとんどの回答者が「微生物培養並みの経済的培地、培養法及び高密度培養法」の開発を求めている。技術としては、「無血清培地の開発。付着細胞の浮遊培養に使用可能な分散剤の開発」、対象としては「ヒトの組織・器官の長期培養方法の確立」があげられている。

「蛋白工学」では、タンパク質の設計が目的とされ、立体構造予測等の高次構造解析技術や構造・活性相関の理論への期待が大きい。他に「活性中心部位の検索とヒトにおける抗原性の予測」、「pmol量のタンパク質アミノ酸シーケンス法」などがある。

一方、期待度の低い技術としては「遺伝子治療」や「染色体操作技術」があるが、これらは実用時期がかなり先であると予測されているためと考えられる。

〔製剤分野〕

製剤分野で期待度の高い技術としては、「ターゲット療法技術」（期待度大59.7%）、「選択的生分解性ポリマーの開発」（期待度大39.2%）がある。

「ターゲット療法技術」では、「9割以上ターゲット部位へ薬物を伝達でき、

副作用を軽減できる技術」といった目標があげられ、方法としては「モノクローナル抗体の利用」、対象としては「制がん剤への応用」に期待が集まっている。

「選択的生分解性ポリマーの開発」では、「特定の生体的環境下、例えば、酵素、pHなどを感知、反応し分解していくポリマーに薬物を包含もしくは結合せしめ、その環境下で薬物のリリースを行うように設計された製剤」の開発を求める意見がある。

〔医用材料分野〕

医用材料分野で期待度の高い技術としては、「選択的・特異的分離能向上技術」（期待度大34.4%）、「血液適合性材料の開発」（期待度大31.0%）がある。このうち「選択的・特異的分離能向上技術」では、「ウイルス構成ペプチドの単離精製」、「ウイルス除去用」、「リンパ球系細胞の分画」といった意見がみられる。

〔生体防御分野〕

生体防御分野で期待度の高い技術としては、

期待度大77.5%	「老人性痴呆の診断・治療法」
期待度大64.6%	「がんの診断・免疫治療法」
期待度大63.9%	「免疫機構の解明」
期待度大53.8%	「リガンド・受容体の高次構造の解明」
期待度大50.6%	「病態モデル等実験動物の開発」

がある。

「老人性痴呆の診断・治療法」では、「老人性痴呆の原因物質の解明」や「発症機構の解明」を求める意見が大部分である。他に「早期診断法の確立。発症予防。」などの意見がある。

「がんの診断・免疫治療法」では、「新たながんマーカーの検索」や「ヒト型モノクローナル抗体の応用」への期待が高い。

「免疫機構の解明」では、「現在、残されている多くの難治性疾患が、この辺に
関与していると思われる。」として期待が大きく、具体的内容としては、「微
生物生理活性物質を rDNA 手法で産生し、その物質の免疫機能を直接調べるこ
とにより、機能解明の第一歩となる。」、「免疫担当細胞の機能と表面構造（膜
抗原）の固定と分化の解明」等、種々の項目があげられている。

「リガンド・受容体の高次構造の解明」では、レセプターの高次構造の解明へ
の期待が高い。また、「病態モデル等実験動物の開発」では、ほとんどの回答者
が「トランスジェニックアニマルの作製」をあげている。

2 - 3 研究開発体制

問 9. 貴社の研究開発部門の運営方針、組織体制についてお伺いします。

- (1) 研究開発部門の運営方針は次のうちどれに重点を置かれていますか。
該当する番号に○印をつけて下さい。(複数回答可)

1. 研究開発による独自の高付加価値製品の創出	84 (87.5)
2. 医療現場のニーズをつかみ、そのニーズにあった製品の開発	68 (70.8)
3. 研究開発拠点の海外進出	10 (10.4)
4. 事業の多角化、異業種分野への進出	26 (27.1)
5. 基礎研究に重点を移した長期戦略の採用	36 (37.5)
6. 生産設備等の改良による生産性の向上	9 (9.4)
7. 国際分業をふまえた製品輸入	5 (5.2)
8. そ の 他	1 (1.0)
回 答 者 数	96

- (2) 研究開発部門の組織体制について該当する番号に○印をつけて下さい。
(複数回答可)

1. 研究室構成は技術別に編成している。	53 (55.2)
2. 研究室構成は目的(テーマ)別に編成している。	43 (44.8)
3. 研究室構成はコア研究者を中心に編成し、研究内容、研究方針は室単位にまかせている。	18 (18.8)
4. 研究者が独自のテーマをもてるような仕組みを持っている。	22 (22.9)
5. 研究開発に必要な情報収集は、研究者各自がおこなっている。	56 (58.3)
6. 研究開発に必要な情報収集は、主に専門部門(室)がおこなっている。	30 (31.3)
7. そ の 他	4 (4.2)
回 答 者 数	96

研究開発部門の運営方針の重点は、「高付加価値製品の創出」（87.5％）と「ニーズにあった製品の開発」（70.8％）にあり、「生産設備等の改良による生産性の向上」は9.4％と少なく、運営方針の中でそれほど重点を置かれていないことが示されている。また、鉄鋼業などで盛んに進められている「事業の多角化、異業種分野への進出」も、ヒューマンサイエンス分野では27.1％と比較的低く位置付けられている。この点は、日本の民間企業全体で41.3％が「基礎研究は企業経営の多角化として新規分野への参入を図るうえで必要」と答えている事と対称的である（科学技術庁「民間企業の研究活動に関する調査報告書」、平成元年）。このような研究開発部門の運営方針は、問3(1)にある基礎研究への取り組み状況にかかわらず一般的にみられる傾向である。また、各企業の従業員規模にもほとんど依存していない。

研究開発部門の研究室構成は、「技術別」（55.2％）あるいは「目的別」（44.8％）に編成されており、両者の回答分布に大きな差はみられない。

研究開発に必要な情報収集では多くの企業で「研究者各自がおこなっており」（58.3％）、「主に専門部門（室）がおこなっている」企業は31.3％と少ない。

このように情報収集では個人に依存する部分大であるが、研究方針やテーマ選定が研究室や研究者に任されている企業は約20％と少ない。

問10. 貴社において研究テーマの採用・推進のために重要となる条件は何でしょうか。該当する番号に○印をつけて下さい。（複数回答可）

1. 従来の技術が応用でき、比較的低コストで開発が可能である。	47 (48.5)
2. 競合企業が研究を開始した。	9 (9.3)
3. 学会等で注目をあびている研究である。	14 (14.4)
4. 既に開発した自社製品のサポートとなりうる商品の開発である。	46 (47.4)
5. 企業として将来性をみとめた研究である。	86 (88.7)
6. 技術力のある研究者が存在する。	28 (28.9)
7. そ の 他	2 (2.1)
回 答 者 数	97

民間企業において研究テーマ採用、推進のための必要な条件は「企業として将来性をみとめた研究」（88.7％）であるが、半数近くの企業で「従来の技術が応用でき、比較的低コストで開発が可能」や「既に開発した自社製品のサポートとなりうる商品の開発」といった現在の企業活動との連続性が重視されている。これに対し、「競合企業が研究を開始した」や「学会等で注目をあびている研究である」といった他企業の動向はそれほど大きな条件とはなっていない。

上記の結果は従業員規模にほとんど依存していない傾向にあるが、「従来の技術が応用でき、比較的低いコストで開発が可能」については従業員 500人以上の企業では37.5％が重要な条件としているだけであり、比較的従来の技術との連続性は意識されていない。

問11. 研究開発上のリスク回避策として、次のどれを推進されていますか。
該当する番号に○印をつけて下さい。（複数回答可）

1. 特許出願状況の調査	72 (75.0)
2. 先発開発者の調査	54 (56.3)
3. 共同研究・開発	69 (71.9)
4. 技術導入・導出	42 (43.8)
5. 業務提携	20 (20.8)
6. 異業種参入	4 (4.2)
7. その他	— (—)
回 答 者 数	96

研究開発上のリスク回避策としては主に「特許出願状況の調査」（75％）や「先発開発者の調査」（56.3％）がとられており、次いで「共同研究・開発」（71.9％）や「技術導入・導出」（43.8％）が続いている。

従業員規模別に回答パターンをみると、500人以上の企業では「特許出願状況の調査」を83.3％の企業がリスク回避策としてあげているのを始め全ての対策を体系的、網羅的に進めているのがみられる。また、50～100人未満の企業では全ての企業が「共同研究・開発」をリスク回避策としてあげているのが特徴的である。一方、50人未満の企業では、あまりリスク回避策はとられておらず、全ての項目で平均以下の回答しか得られていない。

問12. 貴社においては過去5年間に外国人研究者の受入れや、貴社研究者の外国への派遣を行っているでしょうか。該当する番号に1つだけ○印をつけて下さい。

(1) 外国人研究者の受入れ

1. 行っている	39(41.5)
2. 行っていない	55(58.5)
計	94(100.0)

(2) 貴社研究者の外国への派遣

1. 行っている	79(81.4)
2. 行っていない	18(18.6)
計	97(100.0)

外国人研究者の受入れは41.5%の企業で行われているが、一方、外国への研究者派遣は81.4%にものぼっており、研究交流の不均衡がいまだ大きいことを示している。この主たる要因として昨年度報告書では①住宅・生活等受入れの環境、②言語の壁、③短期受入れ制度の不備等があげられている。しかし、業種別に研究者交流実績を研究本務者に対する比率でみた調査では、非鉄金属工業は外国人受入れ 3.5%、派遣 2.6%とほぼ同率である。医薬品工業は受入れ 0.5%と極めて少ないのに対し、派遣は 2.6%と全業種で最も高い（出典；科学技術庁「民間企業の研究開発活動に関する調査報告」、昭和63年4月）。

なお、外国人研究者の受入れは従業員規模の増大とともに増し、1000人以上の企業では56.3%が外国人研究者を受入れている。また、研究者の外国への派遣も同様の傾向を示し、1000人以上の企業の93.8%が外国への派遣を行っている。

問13. 国内の企業が海外に研究所を設ける傾向がでていますが、これについて貴社では現在どのような方針をとられていますか。該当する番号に1つだけ○印をつけて下さい。なお、その理由をお聞かせ下さい。

1. 研究開発実施施設は、全て日本に置いておくことにしている。	20 (21.7)
2. 研究開発実施施設のうち、主要なものは日本に置いておくべきだが、一部については海外に拠点を設けてもよい。	43 (46.7)
3. 研究開発実施施設は、日本に置くことにこだわることなく、積極的に海外に拠点を設けるべきである。	14 (15.2)
4. そ の 他	15 (16.3)
計	92 (100.0)

「海外の優秀な人材の確保」や「日本人技術者の国際化の向上」、「日本とは異なる視点からの創業研究への期待」から積極的に海外に研究開発拠点を設けるべきであるとの意見が15.2%を占めている。それらは次の意見に代表される。

「急速な国際化を目指す医薬品産業において、国際的に通用する医薬品の開発研究は不可欠である。その為には、国内の研究者の他に国外の研究者の積極的な参加、国外研究施設との積極的な共同研究が必要とされる。このような状況に対処するためには、積極的に海外に研究拠点を設置しなければならないと考えている。」

しかし、一方では、「海外では研究管理が難しい」、「資金不足である」、「海外の情報が不足している」「既存の国立研究所を充実させることが先決である。」等の理由から研究開発拠点は全て国内に置くとの回答者が21.7%に達している。

半数近くの回答者（46.7%）は、これらの2者の中間に位置し、主要なものは日本に置き、一部を海外に置くとの考えである。その意義については以下の意見がみられる。

「国際的展開を図るには、日本のみの拠点は不十分ではあるが、現時点では依然内部の一層の充実が先決である。近い将来、欧米で強い研究分野（研究面）、各国の製造承認申請の違い（開発面）のギャップを埋めるべく一部につき海外拠点を設けることは理にかなっている。」

「多領域（繊維、プラスチック、複合材料、ヘルスサイエンス、化学）の研究を行っており、これらの複合力を活用する意味で主要部分は日本におく。但し、一部の先端領域については日本国内の施設、機能の充実を図ったうえで海外に拠点を設けることも一方法と考えている。」

「自社研究所としては国内にあるほうが、管理運営がやり易いが、提携、J. V. 治療実施など、実質的拠点作りは必要度を増す。」

問14. 貴社における研究成果の評価の考え方と方法論につきお聞かせ下さい。

研究成果の評価は「検索段階、基礎研究段階、開発（工業化）研究段階、改良研究段階の各ステップ毎に評価基準をきめ細かく設定し」、評価委員会等で評価しているとの意見が多い。但し、社内でのみの評価による誤判断を避けるため「外部の専門チームの協力を得て」いるとの回答も見られた。

評価軸は、「商品化に結びつく研究に対し評価を行う」から、「国際学会への積極的な参加発表により世の評価を問う」まで多様であり、以下の意見が述べられている。

「研究の独創性、製品の有用性、研究開発の難易度と費用、経済的効果（市場性、収益性）、競合状況、波及効果、リスク要因などの20項目について年1回点数制で評価するほか、年数回のヒアリングによって総合評価する」

「良い研究成果は、国際学会で、1歩ずつ認められて行きます。自社や個人の評価で成果を考えるのは危険です。研究者は、学際的環境の中で、まず自分の身を置いて、人（研究者）と積極的に接するべきです。そのためには、自研究所のセミナーやシンポジウムをおこなっています。」

「1. 既存の医薬品で治療が行える分野での開発は一切行わない。あくまでも疾病の治療において従来の薬剤より、優れたもののみの評価の対象とする。

2. 難治性疾患（癌、免疫不全を含む）等従来薬剤のないものを、基礎的研究を通してそのメカニズム解明に関与した研究成果は評価の大きな材料となる」

問15. ヒューマンサイエンス分野における研究開発は産官学共同で推進されるべきと考えられますが、その中で特に民間企業の果たすべき役割について貴社の考えをお聞かせ下さい。

民間企業の役割は、開発・応用研究にあるとする意見が多数であり、以下の意見が見られる。

「官の資金、官、学の新しい発想の基にリスクの高い基礎研究に参画する。民間企業の参加により、単なる研究に終わらず、将来の医薬品（製品）を目指した方向に研究を持っていく。」

「研究・開発のリスクの大きい部分は官学で実施してもらって民間企業ではターゲットの決まったものについて経済性ある製造技術改良・開発を行う。」

「目的に応じた研究には資金と技術者と情報がすべからくその専門分野の中で調和がとれていなければ、実現の可能性は薄い。現在、我が国の状況ではそういう意味では産・官・学が一体とならなければ無駄な偏りとなってしまう恐れあり。民間企業はそこの中にあって常に産業化への方向づけを行っていくこととなるが、それをしっかり打ち出し、人材の供給面、資金面で協力する責務を持たなければならない。」

具体的な役割として、「人材の派遣」、「生産技術の確立」、「経費負担」という人材・設備・資金という3つの側面があげられているが、他に「社会のニーズのキャッチと製品化」、「効率的効果的研究推進法」、「プロジェクトの納期意識」、「産業化への方向付け」といった研究開発の進め方と言った面での寄与も考えられている。

2-4 官学との接点

問16. 大学や国公立研究機関（国研）で行う公的研究はどのような性格を持つべきであるとお考えですか。大学と国公立研究機関のそれぞれについて枠内の該当する箇所に○印をつけて下さい。（複数回答可）

公 的 研 究 と は	大 学	国 研
将来性の不確定な最先端の技術の研究	67 67.0	51 51.0
利潤を追求しない基礎研究	73 73.0	50 50.0
長期的視野をもつ独創的な研究	83 83.0	44 44.0
学際的な研究	57 57.0	49 49.0
研究者の養成に役立つ研究	71 71.0	19 19.0
知識を社会に還元し、コンサルタント、教育を行うための研究	29 29.0	45 45.0
公平な評価法の確立のための研究	8 8.0	71 71.0
そ の 他 ()	1 1.0	1 1.0
回 答 者 数	100	100

大学に対しては「長期的視野をもつ独創的な研究」（83.0％）や「利潤を追求しない基礎研究」（73.0％）への要望が強く、また国研への要望と大きく異なる点として「研究者の養成に役立つ研究」（71.0％）が相対的に強く求められている。

一方、国研への要望では「公平な評価法の確立のための研究」（71.0%）が最も強く求められている。

問17. 大学や国公立研究機関（国研）で行っている研究の内容や方向性をどう評価されますか。それぞれの項目について枠内の該当する箇所に○印をつけ下さい。

研究内容や方向性の評価	大 学		計	国 研		計
	充 分	不 充 分		充 分	不 充 分	
長 期 的 視 野	22 22.0	65 65.0	100 100.0	15 15.0	70 70.0	100 100.0
国 際 性	30 30.0	58 58.0	100 100.0	13 13.0	74 74.0	100 100.0
研究内容の独創性	19 19.0	72 72.0	100 100.0	9 9.0	82 82.0	100 100.0
基礎分野での企業との交流	28 28.0	60 60.0	100 100.0	13 13.0	76 76.0	100 100.0
官学間および研究分野間の交流	14 14.0	67 67.0	100 100.0	17 17.0	68 68.0	100 100.0
研究管理体制	15 15.0	70 70.0	100 100.0	25 25.0	56 56.0	100 100.0
共同研究における情報交換	35 35.0	52 52.0	100 100.0	27 27.0	56 56.0	100 100.0
その他（ ）	— —	— —	100 100.0	— —	1 1.0	100 100.0

大学及び国研で行われている研究に対する評価は全般的に厳しく、「不十分」であるとの回答が全ての項目で過半数を占めている。特に、「研究内容の独創性」では大学に対して72%、国研に対して82%の回答者が不十分であるとしている。次いで、大学に対しては「研究管理体制」が不十分との指摘が70%と高い。

一方、国研へは「基礎分野での企業との交流」（76.0%）や「国際性」（74%）への対応が不十分としている。

問18. 大学や国公立研究機関（国研）で行っている公的研究と貴社の研究開発とはどのような形で連携していくべきとお考えですか。以下に示す項目のうち、該当する箇所の枠内に○印をつけて下さい。（複数回答可）

公的研究との連携	大 学	国 研
基礎研究の委託	72 72.0	39 39.0
役割分担をきめた共同研究	55 55.0	66 66.0
研究者派遣（トレーニング）	85 85.0	53 53.0
資 金 援 助	51 51.0	20 20.0
テストサンプルの提供	43 43.0	40 40.0
講 師 依 頼	61 61.0	33 33.0
評価基準の交換	20 20.0	56 56.0
その他（ ）	— —	— —
回 答 者 数	100	100

民間企業と大学との連携では「研究者派遣（トレーニング）」（85.0％）が最も強く求められており、問16での大学の行う研究は「研究者の養成に役立つ研究」であるべきだとの意見と協奏している。次いで、民間企業から大学への「基礎研究の委託」（72.0％）が求められている。一方、国研へはそれら2つの側面での連携は強くは求められておらず、大学との比較では「役割分担をきめた共同研究」（66.0％）や「評価基準の交換」（56.0％）が相対的に強く国研に求められている。

問19. 貴社から国公立研究機関及び大学への研究者の派遣についてお伺いします。

- (1) 貴社ではどのような目的で研究者を国内外の研究機関へ派遣（留学）させていますか。該当する番号に○印をつけて下さい。（複数回答可）

1. 開発研究を目的とする。	45(47.4)
2. 広くヒューマンサイエンス領域関連の基礎知識・技術の修得を目的とする。	58(61.1)
3. 研究機関とのコネクションを目的とする。	41(43.2)
4. 研究依頼先、共同研究機関の強い要請により派遣している。	26(27.4)
5. 開発研究の支援が主目的であるが、2と3も考慮している。	37(38.9)
6. その他	1(1.1)
回 答 者 数	95

- (2) 貴社で過去5年間に研究者を派遣した研究機関の所属省庁の番号に○印をつけて下さい。（複数回答可）

1. 厚生省	33(35.5)	5. 農林水産省	16(17.2)
2. 科学技術庁	16(17.2)	6. 通商産業省	7(7.5)
3. 環境庁	-()	7. その他	4(4.3)
4. 文部省(大学等)	88(94.6)	回 答 者 数	93

- (3) 貴社から、厚生省所属の研究機関への研究者の派遣を今後希望されますか。該当する番号を1つだけ選び、○印をつけて下さい。

1. ある	69(73.4)
2. ない	4(4.3)
3. わからない	21(22.3)
計	94(100.0)

(4) (3)で1に○印をつけた方のみお答え下さい。貴社で派遣したい機関を次の中から3つ以内選んで、該当する番号に○印をつけて下さい。

1. 国立予防衛生研究所	47 (70.1)
2. 国立衛生試験所	23 (34.3)
3. 国立栄養研究所	6 (9.0)
4. 国立公衆衛生院	3 (4.5)
5. 国立小児病院小児医療研究センター	5 (7.5)
6. 国立循環器病センター研究所	33 (49.3)
7. 国立精神・神経センター神経研究所	22 (32.8)
8. 国立がんセンター研究所	37 (55.2)
9. そ の 他	1 (1.5)
回 答 者 数	67

ほとんどの民間企業（調査対象100社中95社）が国内外の研究機関へ社員を派遣（留学）させているが、その主たる目的は「基礎知識・技術の修得」（61.1％）にあり、「研究機関とのコネクション作り」（43.2％）は比較的少ない。しかし、回答項目の「1. 開発研究を目的とする」か「5. 開発研究の支援が主目的であるが、2と3も考慮している」との回答者は69.5％に達しており、基礎知識・技術の修得も、その半数は自社で行っている開発研究の支援を目的としたものである。

派遣先のほとんどは「文部省（大学等）」（94.6％）であり、このことは国立大学132校、私立大学342校（昭和62年度）を含む文部省関連研究機関の多さを反映している。他の国研への派遣は、研究機関数が少ないためもあり、あまり行われていないが、厚生省への研究者の派遣は35.5％に達している。

厚生省所属の研究機関へ研究者を派遣することへの要望は73.4％（69社）にの

ばっている。問19(2)で過去5年間で厚生省所属の研究機関への派遣実績が35.5%（33社）であることと合せ考えると、より民間企業との交流を行うために何らかの制度的対応が必要と思われる。

研究者派遣希望の多い厚生省所属研究機関として、国立予防衛生研究所（70.1%）や国立がんセンター研究所（55.2%）があげられている一方で、希望の少ない研究機関もみられるが、これらは開かれた研究機関としての制度的側面も影響していると考えられる。

2 - 5 行政との接点

問20. 貴社での過去5年間のヒューマンサイエンス分野におけるナショナルプロジェクトとの関わりについてお伺いします。枠内に数字を記入して下さい。

- (1) 年間を通じ、何件位の研究プロジェクトを受けていますか。

平均 2. 0 件 (最多10件)

- (2) そのうち、厚生省関連は何件でしょうか。

平均 1. 3 件 (最多10件)

- (3) 厚生省以外から受託するプロジェクトで、該当する省庁の番号に○印をつけて下さい。(複数回答可)

1. 科学技術庁	15 (33.3)
2. 環境庁	— (—)
3. 農林水産省	20 (44.4)
4. 通商産業省	25 (55.6)
5. その他	3 (6.7)
回答者数	45

- (4) ナショナルプロジェクトの問題点、要望等について自由な意見をお聞かせ下さい。

ヒューマンサイエンス分野でのナショナルプロジェクト参加件数の最大は10件／年、平均は2.0 件／年である。参加件数0 の企業は21％にすぎず、多くの企業がナショナルプロジェクトに参加していることがうかがえる。

回答者の70％が何らかの形で厚生省関連のナショナルプロジェクトに参加しており、その平均件数は1.3 件／年となっている。

ヒューマンサイエンス関連のナショナルプロジェクトは、種々の側面から各省庁で進められているが、厚生省以外では通商産業省（55.6％）、農林水産省（44.4％）、科学技術庁（33.3％）のプロジェクトへの参加がみられる。

ナショナルプロジェクトの問題点や要望では、主に以下の意見がみられた。

① 成果の帰属ではもっと自由度が必要

「参加企業の優先権をもう少し明確にしていなければならないと思う。」

「企業研究との絡みで、テーマ選択、成果の実施権等に問題残る。」

② 会計処理が煩雑

「経理に自由度をもたせ単純化することが望まれる。現在の経理処理は企業の経理と比較し、複雑で手数が掛かり過ぎ、プロジェクトへの参加に積極的になれない要因の一つとなっている。」

③ 広い参加の機会が必要

「広く門を開けてほしい。閉鎖的である。中小企業や外国籍企業からの参加も希望したい。」

「リーダーを含む研究者が限定されており大学等、広い交流が不可能となっている。」

④ 単年度予算の是正

「当初予定したプロジェクトの全期間予算が、国家予算単年度主義のため毎年変動する。従って当初の計画どおりの実施が難しい面が発生する。」

問21. 厚生行政及びその他の科学行政につきお伺いします。

- (1) 厚生行政及びその他の科学行政に関する情報はどのように入手されていますか。該当する枠内に○印をつけて下さい。(複数回答可)

情 報 入 手 先	厚生行政	その他の 科学行政
ヒューマンサイエンス振興財団	90 94.7	29 34.9
行政担当者から直接	45 47.4	25 30.1
新聞・雑誌記事	70 73.7	70 84.3
他の特殊法人等	16 16.8	26 31.3
そ の 他	1 1.1	1 1.2
回 答 者 数	95	83

厚生行政ではヒューマンサイエンス振興財団から情報を入手しているとの回答者が94.7%を占め、新聞・雑誌記事からの73.7%を越えるとともに、行政担当者から入手するとする回答者47.4%を大幅に上回っている。このことはヒューマンサイエンス振興財団が厚生行政の窓口として、民と官を結びつける役割を十分に果たしていることを示している。一方、「その他の科学行政」では新聞・雑誌記事からの84.3%が最も多く、ヒューマンサイエンス振興財団からは34.9%と少ない。また、「他の特殊法人等」からの情報入手も31.3%と少ない。

問22. ヒューマンサイエンス振興財団の行っている官民共同プロジェクト研究についてお伺いします。

- (1) 過去3年間に官民共同プロジェクト研究事業のどれに参加されましたか。該当する番号に○印をつけて下さい。(複数回答可)

1. ライフサイエンスの基盤としてのバイオテクノロジーの開発 (第1分野)	34(65.4)
2. 医療・福祉サービスの基盤としての医療材料の評価・改良・開発技術の研究(第2分野)	17(32.7)
3. 健康保持の基盤としての生体防御機構の解明(第3分野)	24(46.2)
回 答 者 数	52

- (2) 今後、官民共同プロジェクト研究に参加を決定する場合の主たる要因は何ですか。該当する番号を3つ以内選び、該当する番号に○印をつけて下さい。

1. 自社研究テーマとの共通性	76(80.0)
2. 研究テーマの将来性	60(63.2)
3. 先端技術の修得	29(30.5)
4. 官学の研究者との交流	28(29.5)
5. ヒューマンサイエンス振興財団からの照会・協議	9(9.5)
6. 厚生省からの照会・協議	3(3.2)
7. プロジェクトメンバー(学官の研究者)からの照会・協議	26(27.4)
8. 自社内研究者からの強い要望	12(12.6)
9. そ の 他	-(-)
回 答 者 数	95

- (3) 官民共同プロジェクト研究は、どのような性格をもつのが望ましいと思われますか。該当する番号を3つ以内選び、○印をつけて下さい。

1. 新分野の開拓	64(68.1)
2. 先端性	63(67.0)
3. 基礎研究	40(42.6)
4. 臨床等の実践のニーズに対応	44(46.8)
5. 企業のニーズに対応	31(33.0)
6. その他	-()
回答者数	94

- (4) 貴社は、官民共同プロジェクト研究にどのような期待をもたれていますか。該当する番号を3つ以内選び、○印をつけて下さい。

1. 情報が得られる	57(60.0)
2. 国公立研究機関との交流	71(74.7)
3. 企業の研究レベル向上	58(61.1)
4. 先端的技術に寄与	27(28.4)
5. 民間との交流	6(6.3)
6. 技術指導が受けられる	23(24.2)
7. 研究費が自由に使える	4(4.2)
8. 他企業の考え方が参考になる	8(8.4)
9. その他	1(1.1)
回答者数	95

官民共同プロジェクト研究へは、「バイオテクノロジー」分野に65.4%が、「医療用材料」分野に32.7%が、「生体防御機構」分野に46.2%が参加している。

参加を決定する主たる要因としてほとんどの企業が「自社研究テーマとの共通性」(80.0%)と「研究テーマの将来性」(63.2%)をあげており、研究テーマ

が最も重要な要因と考えられていることが分かる。ついで潜在的な研究開発ポテンシャルの向上ともいえる「先端技術の修得」（30.5％）や研究者との交流に関連した要因があげられている。

プロジェクトの性格としては、主に「新分野の開拓」（68.1％）や「先端性」（67.0％）が求められている。

プロジェクトへの期待は研究交流に伴う情報の収集にあり、「国公立研究機関との交流」（74.7％）や「情報が得られる」（60.0％）という点が期待されている。そして、それらの点に「企業の研究レベル向上」（61.1％）が合わせて考えられている。

2 - 6 研究交流センターについて

問23. 産官学の研究交流を目的とした研究交流センターの設立は産業政策懇談会報告や当財団の官学を対象とする「国内基盤技術に関する調査」においてその設立が望まれております。

また、厚生科学に関する諸報告で見られる国際交流の振興のために、研究交流センターに国際会議場・交流サロン・外国人宿泊施設などを設置することはこの課題の具体的な方策のひとつであります。

貴社では、このような研究交流のためのセンターの設立についてどのようなご意見をお持ちでしょうか。

- (1) 国際あるいは産官学の研究交流を高める研究交流センターとしては、以下の諸機能の整備があげられますが、貴社はどの機能の設定が必要と考えますか。

次のそれぞれについて重要度を1つ選び、該当する枠内に○印をつけてください。

研究交流 センター の諸機能	重 要 度			計
	大	中	小	
企画調整組織	40 42.6	32 34.0	22 23.4	94 100.0
共同研究施設	44 46.3	41 43.2	10 10.5	95 100.0
フォーラム	30 31.3	54 56.3	12 12.5	96 100.0
交流支援施設	26 28.6	43 47.3	22 24.2	91 100.0
情報センター	63 66.3	26 27.4	6 6.3	95 100.0

(2) 研究者の派遣（留学）のための共同研究施設の新設について、どのように考えられますか。該当する番号に○印を付けて下さい。（複数回答可）

1. 国内の官学の研究機関への派遣（留学）では、機関により制限があるので、技術移転を目的とした施設が欲しい。	35(38.5)
2. 国内の官学の研究機関への派遣（留学）は現状で対応可能と考えている。	29(31.9)
3. 国内に海外研究機関のブランチ・共同研究機関があれば国際交流として役立つ。	40(44.0)
4. 派遣（留学）の対象として利用したい。	21(23.1)
5. 海外派遣（留学）は共同研究施設ではなく、直接、相手先の研究機関でないと意味がない。	26(28.6)
6. その他（ ）	2(2.2)
回 答 者 数	91

(3) 現状の官民及び企業間共同研究の実施についてどのように考えておられますか。該当する番号に○印を付けて下さい。（複数回答可）

1. 現在実施中の官学との共同研究をより効率的に進めるためには、官学と民間の中間にあたる研究施設があれば利用したい。	35(38.0)
2. 官学と民間の中間にあたる研究施設があれば、現在は実施していないが官学との共同研究を計画したい。	18(19.6)
3. 企業間で相互に利用できる研究施設があれば、企業間の共同研究開発を進めたい。	20(21.7)
4. 現状の国立研究機関、大学等への派遣等による共同研究で十分である。	33(35.9)
5. 海外の公的研究機関、企業との共同研究の実施場所が国内に欲しい。	18(19.6)
6. その他（ ）	2(2.2)
回 答 者 数	92

- (4) 現在、我が国では、医薬・機器開発のための研究実施機関は企業内に設置されているのがほとんどですが、国公立あるいは各界が相互に利用できる研究機関の設置が望ましいですか。該当する番号に○印を付けて下さい。
(複数回答可)

1. 国立の医薬・機器開発のための専門的研究機関の設置が望ましい。	24(25.8)
2. 産官学で相互に利用可能な施設が望ましい。	38(40.9)
3. 企業間で利用できる施設が望ましい。	11(11.8)
4. 医薬・機器開発に限定せずにより広い生物学基礎研究施設の充実が望ましい。	37(39.8)
5. 大型分析機器等の共同利用施設の新設が望ましい。	43(46.2)
6. その他	11(11.8)
回 答 者 数	93

- (5) 技術移転の必要性についてどのようなご意見をお持ちでしょうか。
該当する番号に 1 つだけ○印をつけて下さい。

1. 医薬・医療機器の研究開発のために新しい技術の修得を行いたい。	49(53.8)
2. 技術導入のコスト軽減のため、国内の技術移転施設が欲しい。	9(9.9)
3. 将来の革新的な新技術の受け皿として、技術移転の場を確保してほしい。	27(29.7)
4. 当面関連分野の技術導入の必要はない。	7(7.7)
5. その他	1(1.1)
計	91(100.0)

研究交流センターの機能については、重要度大への回答では「情報センター」が最も高く66.3%であった。その内容としては、「世界一のバイオメディカル図書館、資料館」としたい、「ヒューマンサイエンス関連の雑誌、図書、報告書等をすべて収集した情報センター」としたいといった意見がみられる。「情報センター」機能の重要度を小とする意見は6.3%と極めて少なく、多くの回答者が必要としていることが示されている。

重要度大と中をあわせた集計では、企画調整組織、共同研究施設、フォーラム、交流支援施設及び情報センターの回答率はそれぞれ76.6%、89.5%、87.5%、75.8%および93.7%であり、各機能が広く設立が要望されているが、とくに情報、共同研究、およびフォーラムのそのが高い。共同研究施設については「放射線取扱、照射等の共同利用施設」、「高等動物（サル）実験共同（委託）利用施設」といった具体的要望があがっていた。

国内での研究者の派遣や留学といった産官学の研究交流の現状については、「現状で対応可能と考えている」回答者は31.9%であり、「機関により制限がある」（38.5%）、「国内での海外との共同研究施設」（44.0%）「派遣対照として研究施設を利用したい」（28.6%）などの回答がなされている。

一方、海外への研究者の派遣や留学という国際交流の面では、「直接、（海外の）相手先の研究機関でないと意味がない」とする意見が28.6%であるのに対し、「国内に海外研究機関のブランチ・共同研究機関があれば国際交流として役立つ」とする回答者は44.0%となっており、国際交流の場を国内に設けることへのニーズが示されている。

官学の民との共同研究を促進するための研究施設への要望では、「設立されれば利用したい」（38.8%）また「現在は共同研究を実施していないが利用機関があれば計画したい」（19.6%）とあわせて58.4%が利用の要望を回答している。また「企業間利用」（21.7%）、「海外公的機関・企業との共同研究に利用」（19.6%）の要望がなされている。

「現状の共同研究で十分である」は35.9%であった。

国内での共同研究を促進するための施設への要望をより詳細にみるため、回答項目1から4に限定して回答パターンを調べた。回答項目4のみに答えた「現状で十分」とする意見は27名、回答項目4には答えず、回答項目1か2か3に答えた「共同研究施設を要望」する意見は54名であり、 $54 / (27 + 54) = 67\%$ に達している。

医薬・機器開発のための共同研究実施機関について「特に新設の必要はない」とする意見は11.8%と少なく、他の回答者は「国公立あるいは各界が相互に利用できる研究機関の設置」を求めている。特に、「大型分析機器等の共同利用施設の新設」への要望は46.2%と最も高い。

医薬・医療機器開発のための技術移転について、「当面関連分野の技術導入の必要はない」とする意見は7.7%と少なく、93.4%にものぼるほとんどの企業が新しい技術移転の場の確保を求めている。

問24. 技術移転の対象の調査として、貴社の保有する技術、これから修得したい技術についてお伺いします。

- (1) 現在、貴社が保有ないし使用しているバイオテクノロジー技術について、該当する枠内に○印を付けて下さい。また、これからさらに修得したい（あるいは新たに修得したい）技術に○印を付けて下さい。
（複数回答可）

大分類	中分類	技 術 名	保 有 ／ 使 用	修 得 したい
遺 伝 子 操 作 技 術	遺伝子クローニング	λフェージ取扱法	63 63.0	7 7.0
		コロニーハイブリダイゼーション法	73 73.0	6 6.0
		抗体クローニング法	63 63.0	15 15.0
		pCDスクリーニング法	28 28.0	13 13.0
		ブラックハイブリドスクリーニング	67 67.0	3 3.0
		ゲノムDNAライブラリー作製法	58 58.0	16 16.0
		リン酸カルシウム沈澱法	55 55.0	6 6.0
		DEAEデキトラントランスフェクション	39 39.0	9 9.0
		cDNAライブラリー作製法	62 62.0	16 16.0
		DNAプローブバンクの保持管理法	40 40.0	24 24.0
	遺伝子構造解析	マクサム-ギルバート法	67 67.0	5 5.0
		Dideoxy 法	71 71.0	5 5.0
		サザンプロット法	78 78.0	6 6.0
		ニックトランスレーション法	69 69.0	5 5.0
		ミニサテライトDNAフィンガープリント法	18 18.0	27 27.0
		ノーザンプロット法	71 71.0	7 7.0
		ドットプロット法	73 73.0	2 2.0
		SIマッピング法	46 46.0	15 15.0
		プライマー伸長法	56 56.0	12 12.0
		リボプローブマッピング	24 24.0	23 23.0
		ゲル移動度シフト法	28 28.0	19 19.0
		DNaseI フットプリント法	22 22.0	27 27.0
		サウスウェスタンプロット法	31 31.0	30 30.0
		パルスフィールドグラジェント泳動法	24 24.0	37 37.0
		PCR法	25 25.0	24 24.0

大分類	中分類	技 術 名	保 有 使 用	修 得 したい
遺 伝 子 操 作 技 術	関 連 技 術	亜硝酸 segment-mutagenesis	22 22.0	26 26.0
		合成オリゴヌクレオチド site-mutagenesis	48 48.0	21 21.0
		カセット変異法	30 30.0	23 23.0
		大腸菌発現ベクター作製	67 67.0	13 13.0
		酵母発現ベクター作製	42 42.0	31 31.0
		動物細胞用発現ベクター作製	38 38.0	30 30.0
		in situ ハイブリダイゼーション	35 35.0	34 34.0
		染色体セルソーティング	16 16.0	38 38.0
		トランスジェニックマウス作製	15 15.0	40 40.0
モ ノ ク ロ ー ナ ル 抗 体 作 製 技 術	感 作 方 法	in vitro stimulation	45 45.0	31 31.0
		in vivo stimulation	67 67.0	9 9.0
		脾内免疫法	42 42.0	26 26.0
		合成ペプチド・ハプテン抗原の抗体結合	54 54.0	23 23.0
	細胞融合法	ポリエチレングリコール法	80 80.0	2 2.0
		電気細胞融合法	36 36.0	23 23.0
		ミエローマ細胞調整法	66 66.0	10 10.0
		ヘテロハイブリドーマ作製法	43 43.0	26 26.0
	ヒトモノクローナル抗体作製法	ヒトヒトハイブリドーマ作製法	23 23.0	44 44.0
		ヒトマウスハイブリドーマ作製法	35 35.0	35 35.0
		キメラモノクローナル抗体作製法	17 17.0	48 48.0
	ハイブリドーマ選別法	ELISA法	81 81.0	6 6.0
		RIA法	66 66.0	6 6.0
		Limiting dilution 法	61 61.0	6 6.0
		Single cell manipulation 法	32 32.0	26 26.0
		IL-6 法	9 9.0	33 33.0
	モノクローナル抗体産生法	無血清培養法	50 50.0	28 28.0
		再クローニング・抗体の回収	65 65.0	12 12.0
		腹水作製法	71 71.0	6 6.0

大分類	中分類	技 術 名	保 有 ／ 使 用	修 得 したい
細胞工学技術	細胞培養法	マイコプラズマ汚染診断と対応	42 42.0	19 19.0
		正常ヒト神経細胞の培養	15 15.0	41 41.0
		細胞株バンクの維持・保管法	50 50.0	21 21.0
	株化細胞樹立法	T細胞クローン	24 24.0	25 25.0
		腫瘍細胞株	46 46.0	16 16.0
	細胞由来有用物質生産法	灌流培養システム（自動制御）	23 23.0	36 36.0
	細胞表面マーカー解析	FACS 分解	30 30.0	21 21.0
	DNAトランスフェクション	エレクトロレーション法	38 38.0	17 17.0
		プロトプラスト融合法	41 41.0	17 17.0
	蛋白質分離精製技術	二次元アフィノフォレシス	21 21.0	33 33.0
カラムクロマト法		79 79.0	2 2.0	
HPLC 法		82 82.0	2 2.0	
アフィニティクロマト法		78 78.0	7 7.0	
蛋白質分析定量技術		高感度決定法	47 47.0	21 21.0
		電気泳動法	81 81.0	4 4.0
		アミノ酸配列分析	59 59.0	13 13.0
		活性測定法	68 68.0	7 7.0
		無担体電気泳動法	28 28.0	29 29.0
	免疫測定法	ELISA 法	83 83.0	4 4.0
		RIA 法	74 74.0	5 5.0
		TLCイムノステニング法	42 42.0	17 17.0
		protein A Sepharose 法	70 70.0	7 7.0
		蛋白質工学技術	蛋白質修飾法	化学修飾法
Recombinant 法	50 50.0			24 24.0
高次構造解析	NMR 解析		38 38.0	33 33.0
	CD 解析		29 29.0	29 29.0

大分類	中分類	技 術 名	保 有 使 用	修 得 したい
蛋白質工学技術	X線結晶構造解析	グラフィック処理	15 15.0	37 37.0
		シンクロトン放射光利用	4 4.0	31 31.0
		イメージングプレート利用法	5 5.0	32 32.0
		構造精密化法	6 6.0	34 34.0
	ペプチド合成	合成ペプチド作製法（液相法）	47 47.0	14 14.0
		合成ペプチド作製法（固相法）	53 53.0	16 16.0
		脱保護自動処理法	35 35.0	23 23.0
糖・脂質分解技術	糖蛋白質糖鎖構造解析	レクチンカラム分画法	49 49.0	13 13.0
		ゲルカラム分画法	58 58.0	8 8.0
		HPLC分画法	64 64.0	8 8.0
		化学的・酵素的糖鎖切出し法	40 40.0	19 19.0
		メチル化分析・グリコシダーゼ逐次分解解析	31 31.0	24 24.0
		NMR構造決定法	32 32.0	29 29.0
		糖質免疫測定法	24 24.0	31 31.0
	生理活性を持つ糖脂質	アクチベータ蛋白の精製	10 10.0	28 28.0
		キャリア蛋白の精製	10 10.0	29 29.0
		メタボリックラベリング	10 10.0	24 24.0
	その他の関連技術	バイオセンサー関連実験法	24 24.0	31 31.0
		生理情報伝達システム関連アッセイ法（神経・ホルモン）	18 18.0	36 36.0
		免疫機能測定法	45 45.0	21 21.0
		T-cell receptor アッセイ法	22 22.0	27 27.0
		Cytokine receptor アッセイ法	27 27.0	21 21.0
		T-helper 活性測定法	29 29.0	21 21.0
		Cr-release 法	43 43.0	11 11.0
		病態モデル作製関連実験法	19 19.0	41 41.0
		脂質代謝に関するリポ蛋白質分析	18 18.0	26 26.0

問24では技術移転の対象調査として、バイオテクノロジー関連技術の各企業での保有技術と習得技術の調査を行った。

バイオテクノロジー技術のうち、70%以上の企業が既に保有している技術として、以下の技術がある。

- 83% 免疫測定法（ELISA法）
- 82% 蛋白質分離精製技術（HPLC法）
- 81% ハイブリドーマ選別法（ELISA法）
蛋白質分離定量技術（電気稼働法）
- 80% 細胞融合法（ポリエチレングリコール法）
- 79% 蛋白質分離精製技術（カラムクロマト法）
- 78% 遺伝子構造解析（サザンブロット法）
蛋白質分離精製技術（アフィニティクロマト法）
- 74% 免疫測定法（RIA法）
- 73% 遺伝子クローニング（コロニーハイブリダイゼーション法）
遺伝子構造解析（ドットブロット法）
- 71% 遺伝子構造解析（Dideoxy法）
遺伝子構造解析（ノーザンブロット法）
モノクローナル抗体産生法（腹水作製法）
- 70% 免疫測定法（protein A Sepharose法）

これらの多くは蛋白質分離精製および蛋白質分析定量技術であり、これらがヒューマンサイエンス領域での基礎技術となっていることがわかる。一方、X線結晶構造解析技術の保有比率は極めて低い。

また、40%以上の企業が新たに修得したいとの要望を持っている技術に以下のものがある。

- 48% ヒトモノクローナル抗体作製法（キメラモノクローナル抗体作製法）
- 44% ヒトモノクローナル抗体作製法（ヒトヒトハイブリドーマ作製法）
- 41% 細胞培養法（正常ヒト神経細胞の培養）
その他の関連技術（病態モデル作製関連実験法）

40% 遺伝子操作技術（トランスジェニックマウス作製）

以下技術分類別に分析を行う。問24で設定した8つの技術分類ごとの平均技術保有率を表2. 1に示した。4（蛋白質分離精製技術）と5（蛋白質分析定量技術）は60%台の保有率、1（遺伝子操作技術）、2（モノクローナル抗体作製技術）は約50%の保有率で、3（細胞工学技術）6（蛋白質工学技術）、7（糖・脂質分析技術）、8（その他）は約30%の保有率であった。

各技術分類ごとに回答率を表2. 2に示した。

表2. 2に見られるように、分類1～3では約50%の技術項目をほぼ50%の企業が保有する。分類6～7ではこれより保有率の分布が下位である。逆に分類4および5では保有率分布が上位にある。

表2. 3では、技術分類別の保有率の順位を示した。分類6（蛋白質工学技術）の構造精密化法、イメージングプレート利用法、シンクロトン放射光利用法の3者は保有率が低い。他の技術項目については保有率は広く分布するが、最低でもほぼ10社が技術保有を行っていることは注目すべき点である。

なお保有率と修得希望率の加算値（計）の最大値は87であり、このことから本調査対象企業のうち13社は調査対象技術に関心がないものと推定される。

表2. 3と同様に表2. 4では技術分類別の修得希望率の順位を示した。

集計結果の章で述べたように、キメラモノクローナル抗体作製法、ヒトヒトハイブリドーマ作製法、トランスジェニックマウス作製法、正常ヒト神経細胞の培養、病態モデル実験法では40社以上が修得を希望している。

20社以上が修得を希望する技術項目数は全体で57項目であり、かなりの部分の技術の修得希望が多いことを示す。また技術分類別には分類6（蛋白質工学技術）、分類8（その他の技術）で20社以上が修得希望する率が高いとしている。

各企業ごとの技術保有率の分布は表2. 4に示すものである。

集計結果では90%以上の技術項目を保有する企業が2社存在する。企業ごとの保有率の分布はベル型の分布を示さず70～79から30～39の企業がそれぞれほぼ10数社存在することから約80%の技術の保有が国内企業の当面の目標と推定される。

表 2.1 技術分野の保有企業率

技 術 分 野	技 術 数	保有率 (%)
1. 遺伝子操作技術	34	46.0
2. モノクローナル抗体作製技術	19	49.6
3. 細胞工学技術	9	34.3
4. 蛋白質分離精製技術	4	65.0
5. 蛋白質分析定量技術	9	61.3
6. 蛋白質工学技術	11	29.8
7. 糖・脂質分析技術	10	32.8
8. そ の 他	9	27.2
計	105	43.3

保有率は各技術分野ごとに、保有率の合計を技術数で割ったものである。

表 2.2 技術分野別保有率分布

技 術 分 野	保 有 率				
	83~70%	69~50%	49~30%	29~10%	< 10%
総保有技術数	14.42	22.12	30.77	28.85	3.85
1. 遺伝子操作技術	14.71	29.41	26.47	29.41	0.00
2. モノクローナル抗体作製技術	16.67	33.33	33.33	11.11	5.56
3. 細胞工学技術	0.00	11.11	55.56	33.33	0.00
4. 蛋白質分離精製技術	75.00	0.00	0.00	25.00	0.00
5. 蛋白質分析定量技術	44.44	22.22	22.22	11.11	0.00
6. 蛋白質工学技術	0.00	18.18	36.36	18.18	27.27
7. 糖・脂質分析技術	0.00	20.00	40.00	40.00	0.00
8. そ の 他	0.00	0.00	22.22	77.78	0.00

各分類ごとに設問技術個数が異なるので各百分率での保有回答数を各分類の設問技術で割り百分率を示した。

表 2.3 保有率順の技術項目

技 術 項 目	保有率	修 得 希 望 率	計
1. 遺伝子操作技術			
サザンブロット法	78%	6%	84%
コロニーハイブリダイゼーション法	73	6	79
ドットブロット法	73	2	75
ノーザンブロット法	71	7	78
Dideoxy 法	71	5	76
ニックトランスレーション法	69	5	74
大腸菌発現ベクター作製	67	13	80
マクサムーギルバート法	67	5	72
ブランクハイブリドスクリーニング	67	3	70
抗体クローニング法	63	15	78
λ フェージ取扱法	63	7	70
cDNA ライブラリー作製法	62	16	78
ゲノム DNA ライブラリー作製法	58	16	74
プライマー伸長法	56	12	68
リン酸カルシウム沈澱法	55	6	61
合成オリゴヌクレオチド site-mutagenesis	48	21	69
SI マッピング法	46	15	61
酵母発現ベクター作製	42	31	73
DNA プローブバンクの保持管理法	40	24	64
DEAE デキトラントランスフェクション	39	9	48
動物細胞用発現ベクター作製	38	30	68
in situ ハイブリダイゼーション	35	34	69
サウスウエスタンブロット法	31	30	61
カセット変異法	30	23	53
ゲル移動度シフト法	28	19	47
pCD スクリーニング法	28	13	41
PCR 法	25	24	49
リボプローブマッピング	24	23	47
パルスフィールドグラジュエント泳動法	24	37	61
亜硝酸 segment-mutagenesis	22	26	48
DNase I フットプリント法	22	27	49
ミニサテライト DNA フィンガープリント法	18	27	45
染色体セルソーティング	16	38	54
トランスジェニックマウス作製	15	40	55
2. モノクローナル 抗体作製技術			
ELISA 法	81	6	87
ポリエチレングリコール法	80	2	82

表 2.3 保有率順の技術項目（つづき）

技 術 項 目	保 有 率	修 得 希 望 率	計	
2. モノクローナル 抗体作製技術	腹水作製法 in vivo stimulation R I A 法 ミエローマ細胞調整法 再クローニング・抗体の回収 Limiting dilution 法 合成ペプチド・ハプテン抗原の抗体結合 無血清培養法 in vitro stimulation ヘテロハイブリドーマ作製法 脾内免疫法 電気細胞融合法 ヒトマウスハイブリドーマ作製法 Single cell manipulation 法 ヒトヒトハイブリドーマ作製法 キメラモノクローナル抗体作製法 I L - 6 法	71% 67 66 66 65 61 54 50 45 43 42 36 35 32 23 17 9	6% 9 6 10 12 6 23 28 31 26 26 23 35 26 44 48 33	77% 76 72 76 77 67 77 78 76 69 68 59 70 58 67 65 42
3. 細胞工学技術	細胞株バンクの維持・保管法 腫瘍細胞株 マイコプラズマ汚染診断と対応 プロトプラスト融合法 エレクトポレーション法 F A C S 分解 T細胞クローン 灌流培養システム（自動制御） 正常ヒト神経細胞の培養	50 46 42 41 38 30 24 23 15	21 16 19 17 17 21 25 36 41	71 62 61 58 55 51 49 59 56
4. 蛋白質分離 精製技術	H P L C 法 カラムクロマト法 アフィニティクロマト法 二次元アフィノフォレスス	82 79 78 21	2 2 7 33	84 81 85 54
5. 蛋白質分析 定量技術	ELISA 法 電気泳動法 R I A 法 protein A Sepharose 法 活性測定法	83 81 74 70 68	4 4 5 7 7	87 85 79 77 75

表 2.3 保有率順の技術項目（つづき）

技 術 項 目		保 有 率	修 得 希 望 率	計
5. 蛋 白 質 分 析 定 量 技 術	アミノ酸配列分析	59%	13%	72%
	高感度決定法	47	21	68
	T L C イ ム ノ ス テ ィ ニ ン グ 法	42	17	59
	無担体電気泳動法	28	29	57
6. 蛋白質工学技術	合成ペプチド作製法（固相法）	53	16	69
	Recombinant 法	50	24	74
	合成ペプチド作製法（液相法）	47	14	61
	化学修飾法	46	27	73
	N M R 解析	38	33	71
	脱保護自動処理法	35	23	58
	C D 解析	29	29	58
	グラフィック処理	15	37	52
	構造精密化法	6	34	40
	イメージングプレート利用法	5	32	37
	シンクロトン放射光利用	4	31	35
7. 糖 ・ 脂 質 分 析 技 術	H P L C 分 画 法	64	8	72
	ゲルカラム分画法	58	8	66
	レクチンカラム分画法	49	13	62
	化学的・酵素的糖鎖切出し法	40	19	59
	N M R 構造決定法	32	29	61
	メチル化分析・グリコシダーゼ逐次分解解析	31	24	55
	糖質免疫測定法	24	31	55
	メタボリックラベリング	10	24	34
	キャリア蛋白の精製	10	29	39
	アクチベータ蛋白の精製	10	28	38
8. そ の 他	免疫機能測定法	45	21	66
	Cr-release 法	43	11	54
	T-helper 活性測定法	29	21	50
	Cytokine receptor アッセイ法	27	21	48
	バイオセンサー関連実験法	24	31	55
	T-cell receptor アッセイ法	22	27	49
	病態モデル作製関連実験法	19	41	60
	生理情報伝達システム関連アッセイ法（神経）	18	36	54
	脂質代謝に関するリポ蛋白質分析	18	26	44

表 2.4 修 得 希 望 順 の 技 術 項 目

技 術 項 目	保 有 率	習 得 希 望 率	計
1. 遺伝子操作技術			
トランスジェニックマウス作製	15 %	40 %	55 %
染色体セルソーティング	16	38	54
パルスフィールド グラジュエント泳動法	24	37	61
in situ ハイブリダイゼーション	35	34	69
酵母発現ベクター作製	42	31	73
動物細胞用発現ベクター作製	38	30	68
サウスウエスタンブロット法	31	30	61
ミニサテライトDNAフィンガープリント法	18	27	45
DNase I フットプリント法	22	27	49
亜硝酸 segment-mutagenesis	22	26	48
P C R 法	25	24	49
DNAプローブバンクの保持管理法	40	24	64
カセット変異法	30	23	53
リボプローブマッピング	24	23	47
合成オリゴヌクレオチド site-mutagenesis	48	21	69
ゲル移動度シフト法	28	19	47
ゲノムDNAライブラリー作製法	58	16	74
cDNAライブラリー作製法	62	16	78
抗体クローニング法	63	15	78
S I マッピング法	46	15	61
pCDスクリーニング法	28	13	41
大腸菌発現ベクター作製	67	13	80
プライマー伸長法	56	12	68
DEAEデキトラントランスフェクション	39	9	48
ノーザンブロット法	71	7	78
λファージ取扱法	63	7	70
コロニーハイブリダイゼーション法	73	6	79
リン酸カルシウム沈澱法	55	6	61
サザンブロット法	78	6	84
マクサムーギルバート法	67	5	72
ニックトランスレーション法	69	5	74
Dideoxy 法	71	5	76
ブランクハイブリド スクリーニング	67	3	70
ドットブロット法	73	2	75
2. モノクローナル 抗体作製技術			
キメラモノクローナル抗体作製法	17	48	65
ヒトヒトハイブリドーマ作製法	23	44	67

表 2.4 修得希望順の技術項目（つづき）

技 術 項 目	保 有 率	修 得 希 望 率	計
2	ヒトマウスハイブリドーマ作製法 35 % I L - 6 法 9 in vitro stimulation 45 無血清培養法 50 脾内免疫法 42 Single cell manipulation 法 32 ヘテロハイブリドーマ作製法 43 合成ペプチド・ハプテン抗原の抗体結合 54 電気細胞融合法 36 再クローニング・抗体の回収 65 ミエローマ細胞調整法 66 in vivo stimulation 67 腹 水 作 製 法 71 R I A 法 66 E L I S A 法 81 Limiting dilution 法 61 ポリエチレングリコール法 80	35 % 33 31 28 26 26 26 23 23 12 10 9 6 6 6 6 2	70 % 42 76 78 68 58 69 77 59 77 76 76 77 72 87 67 82
3. 細胞工学技術	正常ヒト神経細胞の培養 15 灌流培養システム（自動制御） 23 T細胞クローン 24 F A C S 分解 30 細胞株バンクの維持・保管法 50 マイコプラズマ汚染診断と対応 42 エレクトポレーション法 38 プロトプラスト融合法 41 腫 瘍 細 胞 株 46	41 36 25 21 21 19 17 17 16	56 59 49 51 71 61 55 58 62
4. 蛋白質分離 精製技術	二次元アフィノフォレシス 21 アフィニティクロマト法 78 H P L C 法 82 カラムクロマト法 79	33 7 2 2	54 85 84 81
5. 蛋白質分析 定量技術	無担体電気泳動法 28 高感度決定法 47 T L C イムノスティニング法 42 アミノ酸配列分析 59	29 21 17 13	57 68 59 72

表 2.4 修得希望順の技術項目(つづき)

技 術 項 目		保 有 率	修 得 希 望 率	計
	protein A Sepharose 法	70 %	7 %	77 %
	活性測定法	68	7	75
	R I A 法	74	5	79
	電気泳動法	81	4	85
	E L I S A 法	83	4	87
6. 蛋白質工学技術	グラフィック処理	15	37	52
	構造精密化法	6	34	40
	N M R 解析	38	33	71
	イメージングプレート利用法	5	32	37
	シンクロトロン放射光利用	4	31	35
	C D 解 析	29	29	58
	化学修飾法	46	27	73
	Recombinant 法	50	24	74
	脱保護自動処理法	35	23	58
	合成ペプチド作製法(固相法)	53	16	69
	合成ペプチド作製法(液相法)	47	14	61
7. 糖・脂質分析技術	糖質免疫測定法	24	31	55
	N M R 構造決定法	32	29	61
	キャリア蛋白の精製	10	29	39
	アクチベータ蛋白の精製	10	28	38
	メタボリックラベリング	10	24	34
	メチル化分析・グリコシダーゼ逐次分解解析	31	24	55
	化学的・酵素糖鎖切出し法	40	19	59
	レクチンカラム分画法	49	13	62
	H P L C 分画法	64	8	72
	ゲルカラム分画法	58	8	66
8. そ の 他	病態モデル作製関連実験法	19	41	60
	生理情報伝達システム関連アッセイ法	18	36	54
	バイオセンサー関連実験法	24	31	55
	T-cell receptor アッセイ法	22	27	49
	脂質代謝に関するリポ蛋白質分析	18	26	44
	Cytokine receptor アッセイ法	27	21	48
	免疫機能測定法	45	21	66
	T-helper 活性測定法	29	21	50
	Gr-release 法	43	11	54

(2) 製剤分野、医療材料分野、生体防御分野について、これから修得したい技術を具体的にお示し下さい。

〔製剤分野〕

DDSに関する技術の修得が最も求められており、

「ブレインバリアー用DDS研究」

「DDS、特に Target Organ 指向性技術」

「DDSとして、特異的な薬剤配送法の技術、ならびにそのための素材開発」

「Liposomeによるターゲッティング」

「薬物の放出、制御に関する先端技術」

といった具体的研究があげられている。またペプチド、タンパク質の製剤化技術として、

「蛋白製剤の安定化」

「ペプチド経口吸収補助剤」

「タンパク質、ポリペプチドの凍結乾燥製剤化技術」

「タンパク質、ポリペプチドのDDS」

などの研究への要望がある。

〔医療材料分野〕

「人工血管、人工臓器の素材技術」や「骨形成因子利用医療材料」、「生体内易分解性担体」等の新素材開発のための技術修得への要望が多いが、さらにシステム化技術として次の要望もみられた。

「対外環流により血球を活性化し、症状を改善するために必要な各種の材料とそのシステム化に必要な技術」

〔生体防御分野〕

細胞培養では「正常なヒトおよび動物神経細胞の培養法」への要望があった。特に多くの要望があった免疫関連では、「免疫系操作全般」という意見とともに、個別課題として以下の技術があげられている。

「リンホカイン分析技術。免疫担当細胞の単離、再移入。抗体遺伝子解析。

B細胞分化メカニズムの解明。」

「T細胞、特にキラーT細胞の機能発現に係わる基礎的ならびに応用的周辺科学と技術」

「免疫賦活剤のアッセイ技術。ウィルス取扱技術。」

「抗体ヒューマニゼーションによる治療薬化」

「糖鎖構造の解析技術。細胞性免疫機構の解析技術。局所防御機構の解明。」

他に、スクリーニング技術として、「植物成分からの生体防御物質探索技術」、「生体の機能面からの解明による新規活性物質のスクリーニング技術」がある。

昭和63年度ヒューマンサイエンス基礎研究事業
(研究支援事業)

調査・予測研究事業報告書

—国内基盤技術に関する調査—

平成元年 3 月

財団法人 ヒューマンサイエンス振興財団

はしがき

ヒューマンサイエンス振興財団ではヒューマンサイエンス基礎研究事業の一環として、我が国の基盤技術に関する研究開発の現状実態調査を実施しております。

本調査は当財団の調査予測小委員会が、厚生省からの厚生科学研究費補助金の交付を受け実施したものであります。

昭和61年度と昭和62年度には、国立研究機関、大学の専門家、有識者を対象にバイオテクノロジー、医用材料、製剤、生体防御を中心に広く我が国の基礎科学ならびに応用開発技術に関する官学の現状について、ヒアリング方式で調査を実施いたしました。それらの調査結果をうけ、今年度（昭和63年度）は、当財団の賛助会員を対象に、産業界におけるヒューマンサイエンス領域の研究開発の現状を把握し、研究開発上の課題や体制上の問題点を明らかにすべく、アンケート調査を実施いたしました。

本報告書は、今年度の調査結果を報告するものであります。この機会をお借りして御多忙中にもかかわらずアンケートに御回答いただきました賛助会員の方々に深甚なる謝意を表明いたします。

平成元年3月

（財）ヒューマンサイエンス振興財団

ヒューマンサイエンス振興財団調査予測小委員会委員（敬称略）

片岡 一郎	慶応義塾大学名誉教授
荒蒔康一郎	キリンビール(株)医薬事業開発部部長代理
石丸 隆治	(株)ヒューマンサイエンス振興財団専務理事
宇高 奎二	日本ロシュ(株)研究所所長
香月祥太郎	三井情報開発(株)総合研究所所長
谷 修一	厚生省大臣官房厚生科学課長
高野 久輝	国立循環器病センター研究所人工臓器部長
中村 桂子	三菱化成生命科学研究所部長
藤井 基之	厚生省薬務局経済課医薬品先端技術振興室長
舟久保熙康	芝浦工業大学教育研究センター教授
真山 武志	明治製菓(株)医薬情報部次長

国内基盤技術調査ワーキンググループ会社・担当者名（敬称略）

旭化成工業株式会社	水野 雅之
エーザイ株式会社	内山 幹男
塩野義製薬株式会社	玉生 良久
台糖ファイザー株式会社	坂本 都督
中外製薬株式会社	鈴木 清吉
日本化薬株式会社	蔵重 修二
山之内製薬株式会社	村上 奎介

調査協力者

厚生省大臣官房厚生科学課

厚生省薬務局経済課医薬品先端技術振興室

ヒューマンサイエンス振興財団一般事業委員会・開発振興小委員会

三井情報開発株式会社総合研究所

国内アンケート調査の実施について

近年、生命科学とそれを取り巻く保健医療機構ならびに関連産業は、バイオテクノロジーをはじめとする新基盤技術に支えられて、大きく変化しました。

また、わが国では、急速な長寿社会の到来により、厚生行政は大きな変革期を迎えており、ヒューマンサイエンス基礎研究の振興は、新たな基盤技術育成のために、今後さらに必要なものとなりましょう。

このような認識のもとに、当ヒューマンサイエンス振興財団では、ヒューマンサイエンス基礎研究事業の一環として、基盤技術に関する国内外の動向調査を行って参りました。

当財団一般事業委員会・開発振興小委員会では、昭和61・62年度に、各分野の官学の有識者の皆様を対象に実施した、わが国のライフサイエンスを支える基礎科学の現状とその振興のための方策についてのヒアリング調査をふまえて、昭和63年度は、当財団全賛助会員会社を対象に、アンケート調査を行いました。

わが国産官学における基礎科学の現状の把握とその展開のために、本調査結果を御活用下さい。本調査を担当いたしました当委員会は、皆様の御意見が早急に具体化され、わが国の基礎科学の振興が進められることを信じるものであります。

他方、「高温超伝導研究」にみられる如く、1) 研究・開発における産官学の分業時代の終焉、2) 基礎科学研究成果の実用化のための期間の短縮、3) 世界同時進行、は明確なトレンドであり、先端技術の一般基礎技術化(普及)は、著しく加速化されました。

このような実情をふまえて、国内基盤技術に関する調査は、今後とも継続的に実施する必要性が高いと考えられます。

最後に、本調査では多数の皆様からご回答、ご協力いただきました。ここに深く感謝いたします。

一般事業委員会

開発振興小委員会委員長

水野雅之

目 次

第 1 章 調査概要	3
1－1 調査の目的と範囲	3
1－2 調査実施概要	4
第 2 章 調査結果の概要	11
2－1 研究開発の現状	12
2－2 研究開発課題	24
2－3 研究開発体制	39
2－4 官学との接点	48
2－5 行政との接点	54
2－6 研究交流センターについて	60
第 3 章 まとめ	83
付 録	
付 1 アンケート調査票	103
付 2 アンケート自由回答のまとめ	141

第1章 調 査 概 要

第1章 調査概要

1-1 調査の目的と範囲

本調査は、我が国におけるヒューマンサイエンス領域を中心にそれと関連する基礎科学研究の実態を明らかにし、今後の基盤技術の振興に資するための施策を探るとともに、ヒューマンサイエンス振興財団が実施している官民共同研究プロジェクトの円滑な運営に資することを目的として実施された。

昭和61年度と昭和62年度には、国立研究機関、大学の専門家・有識者を対象に我が国の基礎科学ならびに応用開発技術に関する官学の現状について、ヒヤリング調査を実施した。その対象分野は官民共同研究プロジェクトで設定されている第1分野（バイオテクノロジー）、第2分野（医用材料、製剤）及び第3分野（生体防御）関連であった。

そこで今年度は産業界における基礎科学研究の実態を調査することとなり、当財団の賛助会員149社を対象にアンケート調査を実施した。調査の内容は、昨年度までの調査結果をふまえ、相互に関連した課題を設けて、「産」側からみた研究現状把握を明らかにするとともに、研究開発上の課題や体制上の問題点に関する課題をも取り入れたものである。

次に調査課題数一覧を示す。調査課題は大きくわけて6つの分野からなっている。なお、詳細は付1「アンケート調査票」を参照されたい。

総計24課題

I. 研究開発の現状	5 課題
II. 研究開発課題	3 課題
III. 研究開発体制	7 課題
IV. 官学との接点	4 課題
V. 行政との接点	3 課題
VI. 研究交流センターについて	2 課題

1 - 2 調査実施概要

1 - 2 - 1 調査方法

課題の抽出にあたっては、昨年度までの「国内基盤技術調査」を参考に、開発振興小委員会およびその構成メンバーでもある国内基盤技術調査ワーキンググループによって行われた。調査の内容が研究開発現状から企業の開発体制にまで幅広くわたるため、調査対象は賛助会員各社の研究開発担当役員とした。また、企業の運営方針に係わる課題もあるため、本調査は無記名提出方式をとった。

得られた回答は、設問ごとに集計・整理を行い、検討を重ね考察を行ったのち、本報告書にとりまとめた。本報告書では第2章にこの調査結果を、第3章に調査結果のまとめを記載している。

1 - 2 - 2 調査対象者

調査対象はヒューマンサイエンス振興財団の賛助会員149社とし、各社の研究開発担当役員に協力の依頼を行った。賛助会員は、ヒューマンサイエンス領域を研究開発対象とした経済活動を行っている、医薬品、食品、化学等を業種とする企業で構成されている。

1 - 2 - 3 調査期間

アンケート調査期間

平成元年1月9日～1月30日

1 - 2 - 4 回収状況

調査項目が多いにもかかわらず、100社の方々からの回答が得られ、回収率は全体で67.1%に達した。

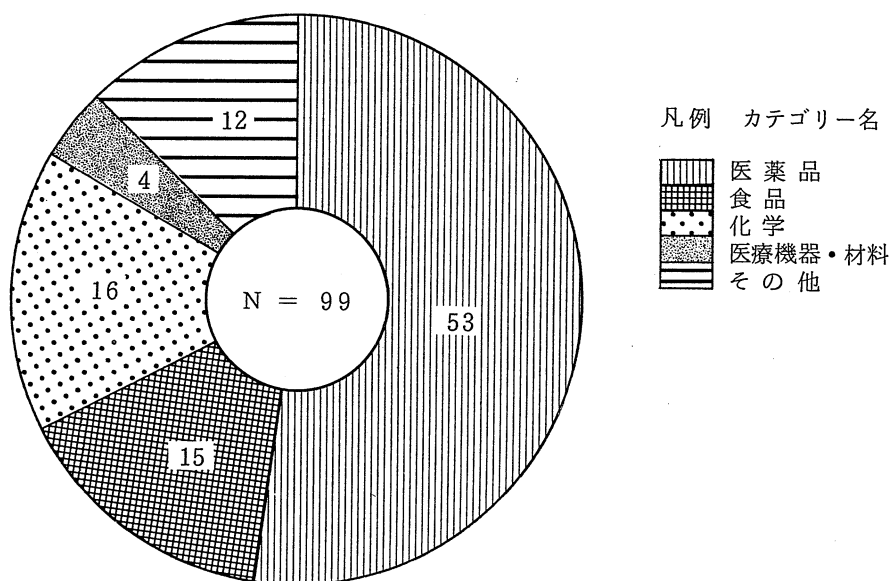
表 1. 1 回収状況

	調査対象者数	回収数（回収率％）
回収状況	149	100（67.1）

1-2-5 アンケート回答者の属性

回答者の属性を業種別でみると、医薬品が53%と過半数を占め、次に化学（16%）、食品（15%）、医療機器、材料（4%）となっている。（図1. 1）

図1. 1 アンケート回答者の業種分布(%)

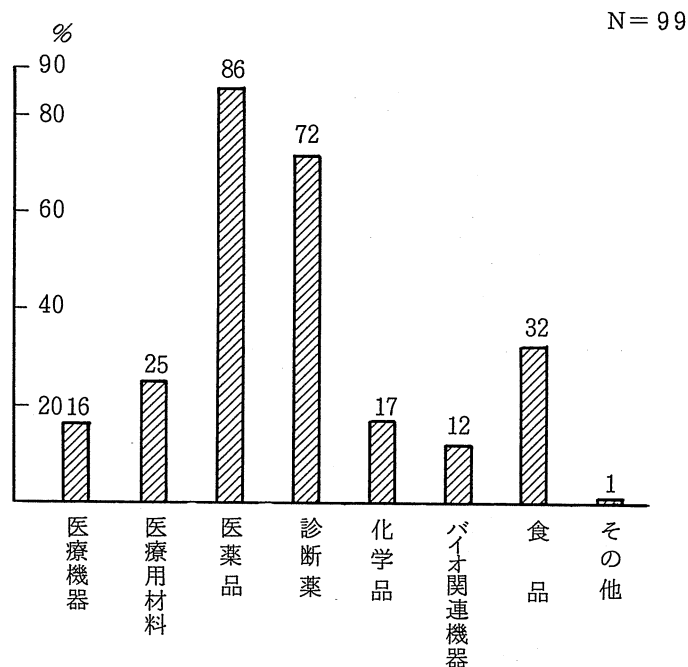


N = 調査数、以下同様。

「調査数」は有効回答数であり、「不明」を含まない。

次に研究対象分布をみてみると、図1. 2のようになる。圧倒的に回答が多いのは医薬品（86%）と診断薬（72%）である。化学品（17%）については、業種別回答（図1. 1）の化学（16%）に近い値となったが、それ以外の研究対象についてはいずれも業種別から推定できる回答数を大幅に増やしており、各々の企業がヒューマンサイエンスをテーマに多くの研究対象に着手していることがわかる。

図 1. 2 ヒューマンサイエンス領域に
おける研究対象の分野



また、現在ヒューマンサイエンス領域の業務に係わっている従業員数について100～500人未満に34%、50人未満に28%と、大部分は500人未満であるとの回答がでている。しかしながら1000人以上の企業も16%存在する。(図1. 3)

ヒューマンサイエンス領域の売上高が企業全体の売上高に占める比率については、図1. 4に示すように10%未満に48%の回答率となった。そのうちの半数近くの企業は従業員50人未満の企業である。一方、当領域での売上げ高比率が70%以上の企業の半数は従業員500人以上の企業が占めている。

図 1. 3 ヒューマンサイエンス領域の業務に関わっている従業員数(%)

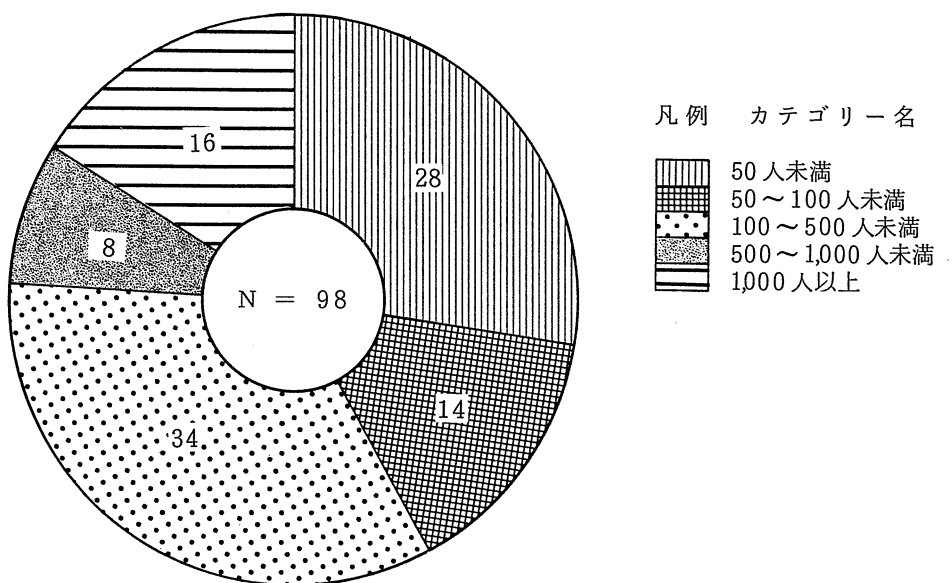
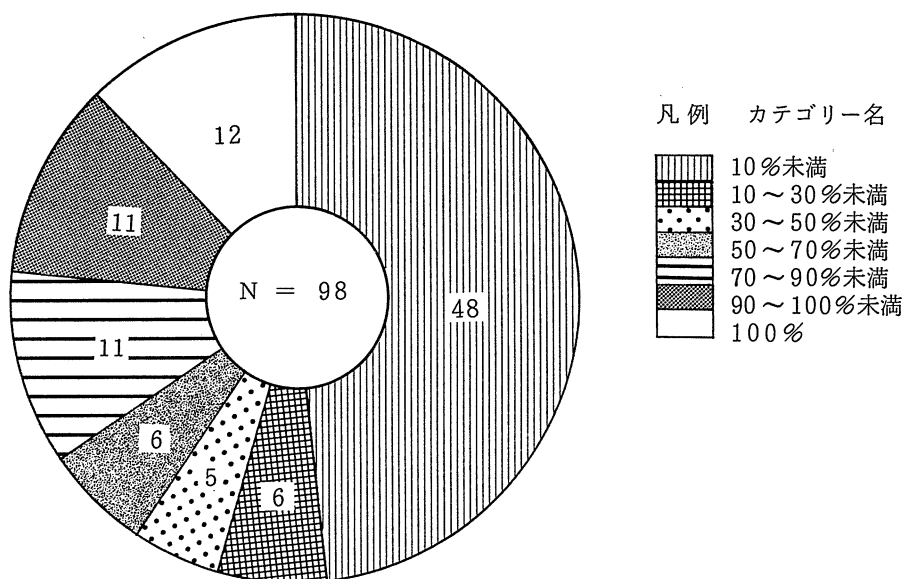


図 1. 4 ヒューマンサイエンス領域の売上高が全体の売上高に占める比率



第 2 章 調査結果の概要

第2章 調査結果の概要

アンケート調査された6つの分野、合計24問の調査結果を以下に記す。

集計結果を示す表中の数字のうち上段（または左側）に記された整数はそれぞれの欄の回答者数を示し、下段（または右側）に記された実数は回答者比率を示す。また、回答者比率のうち最大の値を示す数字や上位の比率を示す数字は太字で表している。

多くの問には回答の理由等を示す自由回答の欄があり、多くの回答者から貴重な意見が得られている。それらは個々の質問ごとに類型化し、その結果を各問のまとめとして記しているが、さらに主たる意見については回答者から得られた文章のままを記載している。

なお、本アンケート調査の主たる対象領域として、ヒューマンサイエンス領域を取りあげているが、調査票の中でヒューマンサイエンス領域とは、「国民の健康、福祉に密接に関連する保険医療、医薬品、医療・福祉機器、生活衛生などに関連した研究を包括した科学領域」であるとした。その結果、関連する用語として、ヒューマンサイエンス関連企業とは「ヒューマンサイエンス領域を研究開発対象とした経済活動を行っている企業」であるとした。

2 - 1 研究開発の現状

問 1. 我が国の産・官・学におけるヒューマンサイエンス領域の基礎研究レベルを欧米諸国と比べてどのように評価されますか。産・官・学のそれぞれについて、米国、欧州諸国別に該当する枠内に1つずつ○印をつけて下さい。

基礎研究 の比較 研究主体	米国に比べ日本が					計
	はるかに高い	高い	ほぼ同等	低い	はるかに低い	
民間企業	— —	2 2.1	27 27.8	64 66.0	4 4.1	97 100.0
国公立研究機関	— —	— —	17 17.5	72 74.2	8 8.2	97 100.0
大学	— —	— —	24 25.0	69 71.9	3 3.1	96 100.0

基礎研究 の比較 研究主体	欧州諸国に比べ日本が					計
	はるかに高い	高い	ほぼ同等	低い	はるかに低い	
民間企業	1 1.1	13 13.7	49 51.6	32 33.7	— —	95 100.0
国公立研究機関	— —	6 6.3	43 45.3	43 45.3	3 3.2	95 100.0
大学	— —	10 10.6	47 50.0	36 38.3	1 1.1	94 100.0

日本における基礎研究のレベルは米国に比べては「低い」ものの、欧州諸国に比べては「ほぼ同等」か「低い」との意見が大勢を占めている。研究主体別比較では、民間企業が高く評価されているのに対し、国公立研究機関は比較的低い評価がされている。

全体として日本が欧米諸国に比べ低く評価されている理由として、多くの回答者が、日本では「画期的研究成果」や「抜本的な新原理発見」、「新規研究発表」が少なく独創性に欠けるという点をあげている。それらは以下のとおりである。

「R & Dでの研究費の投入量、オリジナリティある製品の開発状況、一流専門誌への論文数などより見てレベルが低い。」

「基礎研究における独創性の面で日本は劣っている。米国における産学の共同体制は日本の比ではない。」

「基礎研究レベルに関して日本もようやく力を入れつつあるも、基本的な発想において欧米にまだ遅れている。基本特許など欧米に押さえられているものが多々ある。」

「基本的特許はほとんど欧米に押さえられており、民間企業はその技術導入により成立している。しかし、最近は急速に近づきつつあると考える。」

日本の大学や国公立研究機関における基礎研究のレベルが低く評価されている理由として、以下の意見がある。

「大学では自由な情報の交換、人材、研究員の交換を行って来たので欧・米諸国と知的レベルは同じであるが、実際の大規模な活動となると、資金の面、人件費の面、機械の購入、新しいプロジェクトの発足等が遅れがちである。」

「日本の大学、大学院の教育レベル、学生の学力は欧米と比較して、同等もしくは、それ以下であると考えられる。またアメリカ、欧州においては、研究者個人の業績が高く評価され、ポジションやサラリーに反映されるのに対し、日本社会では、横並びの精神が強く、例えば、国立大学の研究者のサラリーは研究業績とほぼ無関係である。基礎研究の成果は、個人の能

力に負うところが大であるので、日本の研究制度（官・民を問わず）は、欧米に比べて不利である。」

「短期間で成果を評価するシステムによる欠陥、即ち、国公研、大学では各年度予算による拘束をうけ、長期ビジョンに立った研究が行われにくい。国公研、大学、民間企業の連携が未熟である。それぞれの特色を生かした研究がなされていないので効率が悪い。」

「国公立、大学のレベルは、全体的にみると主要なペーパーは未だ米国からのものが圧倒的に多い。また良い意味でのアグレッシブな競争社会にあり、研究ファンド、若手研究者を活かせる体制等、日本に比べレベルアップに適した環境下にある。」

「国公立研究機関が低く評価されたことについては、予算、人材等の制限枠内での今日までの活動が欧米と比してはるかに低いことが衆知の事実であり、国の基本的姿勢を改善する必要性を特に望みたい。諸外国の国公立研究機関には日本人の優秀な研究者が数多く活躍しており、これら研究者の流出を防ぎ、かつ留学者達の受入れも含めて設備の増大、予算の増大、人件費の問題を改善しなければ将来的な国益とならないと思います。」

また、民間企業における基礎研究について次の意見もみられる。

「日本の医薬品産業においては、恒常的な薬価の大幅な引き下げ等の影響から企業の経営を守るため、常に新開発製品を市場に出さなければならず、その為、基礎研究の充実の必要性が唱えられながら、実際には、開発研究・応用研究にその力の大部分を注がねばならず、基礎研究に投入する余裕がない。」

一方、日本の基礎研究レベルが欧米に比べ同等か高いとする意見の多くは、以下にみるように日本の発酵技術の研究業績を評価している。

「企業における基礎研究のうち発酵技術などをみれば海外に比べて研究レベルは高いと考える。」

「日本では、バイオ領域について、いわゆる「発酵」の時代から、代謝調節、膜透過などで、すでに高レベルにあった。」

「植物、動物研究では低いが、微生物では高いと考え同等にしました。」

「発酵技術は、日本が優れていると思うが、その他分野においては、日本が依然劣っていると予想される。」

問 2. 我が国の各産業分野の基礎研究のレベルをそれぞれ欧米の各産業分野での基礎研究と比較した時、どのように評価されますか。各産業分野ごとに、1つだけ該当する枠内に○印をつけて下さい。

日本と欧米諸国 との比較 産業分野	欧米諸国に比べて日本が					計
	はるかに高い	高い	ほぼ同等	低い	はるかに低い	
医薬品分野	— —	4 4.1	26 26.8	64 66.0	3 3.1	97 100.0
食品分野	— —	18 19.1	57 60.6	19 20.2	— —	94 100.0
化学分野	— —	14 14.9	62 66.0	18 19.1	— —	94 100.0
繊維分野	1 1.1	51 54.8	36 38.7	5 5.4	— —	93 100.0
エレクトロニクス分野	8 8.6	54 58.1	27 29.0	4 4.3	— —	93 100.0

基礎研究のレベルを欧米諸国と比較したとき、日本がより高いレベルを保っている産業分野としてエレクトロニクス分野と繊維分野があげられている。特にエレクトロニクス分野では8.6%の回答者が欧米に比べ「はるかに高い」レベルにあると答えており、海外にも多くの生産拠点を有しているこの分野の技術水準の高さを反映したものとなっている。一方、食品分野と化学品分野ではそれぞれ60.6%と66.0%の回答者が「ほぼ同等」の基礎研究レベルにあるとしている。

これら4つの基礎分野と異なり、医薬品分野では過半数を占める66.0%の回答者が基礎研究レベルの相対的な低さを指摘している。

問3. 貴社におけるヒューマンサイエンス領域の基礎研究についてお伺いします。

- (1) 基礎研究への取り組みについて次の中で該当する番号に1つだけ○印をつけて下さい。

1. 積極的に取り組んでいる。	24 (24.0)
2. 現在取り組んでいる。	52 (52.0)
3. 今後、取り組む意向である。	19 (19.0)
4. 今後もし取り組む意向はない。	2 (2.0)
5. そ の 他	2 (2.0)
計	99 (100.0)

(2) (1)で1, 2, 3に○印をつけた方のみお答え下さい。貴社が基礎研究を進める目的をお聞かせ下さい。以下に示す基礎研究の目的のうち、該当する項目の枠内に○印をつけ、さらに特に重点をおいている項目に○印をつけて下さい。

(複数回答可)

基礎研究を進める目的	該当する	重点をおいている
多様なニーズに対応するための幅広い研究	40 41.7	16 16.7
企業内技術蓄積	72 75.0	15 15.6
研究者養成のための研究	35 36.5	6 6.3
先端技術習得のための研究	58 60.4	9 9.4
大学や国公立研究機関との接点を得るための研究	37 38.5	4 4.2
学問的な研究の追求	13 13.5	2 2.1
開発テーマ探索の手段	75 78.1	53 55.2
開発テーマ推進のための手段	64 66.7	39 40.6
企業イメージの向上	21 21.9	2 2.1
そ の 他	1 1.0	1 1.0
回 答 者 数	96	96

民間企業のうち76%が現在基礎研究に取り組んでいるが、さらに19%の企業が「今後、基礎研究に取り組む意向」を示しており、ほとんどの企業が基礎研究を企業活動の一環として推進しようとしていることがわかる。このことは、製造業の中で医薬品工業における研究開発費の対売上比率が12.1%と、運輸・通信・公益業に次いで高く、かつ昭和61年度から62年度にかけての基礎研究開発費の伸びが高いことにも反映している。

基礎研究への取り組みは各企業の従業員規模に大きく依存している。従業員50人以上の企業24社のうち83%は基礎研究に取り組んでいるか、さらに積極的に取り組む姿勢を示しているのに対し、従業員50人未満の企業では、44%の企業が現在は基礎研究に取り組んでいない。一方、50人以上 500人未満の企業は、500人以上の企業と同様の回答パターンを示しており、85%が基礎研究に取り組んでいるか、さらに積極的に取り組もうとしている。

民間企業がそれら基礎研究を進める主たる目的は、商品化をめざした「開発テーマ探索の手段」（78.1%）や「開発テーマ推進のための手段」（66.7%）にあるが、特に前者は過半数の企業で重点課題として位置付けられている。その他、基礎研究の目的としては、研究ポテンシャルの向上をめざした「企業内技術蓄積」（75.0%）や「先端技術習得のための研究」（60.4%）があげられているが、現在の重点課題としての位置付けは低い。一方、「学問的な研究の追求」や「企業イメージの向上」は基礎研究の目的としても重点課題としても共に低い評価である。なお、以上の傾向は(1)にある基礎研究への取り組みの現状への回答パターンによらず、あらゆる企業に一般的にみられる傾向であるが、「多様なニーズに対応するための幅広い研究」については、基礎研究への取り組み状況によって回答パターンは異なる。すなわち、基礎研究に「積極的に取り組んでいる」企業の62.5%が多様なニーズへの対応は基礎研究の目的であるとしているのに対して、「現在取り組んでいる」企業では38.5%、「今後取り組む意向である」企業では26.3%が多様なニーズへの対応を基礎研究の目的にあげているにすぎない。

問 4. 我が国と欧米先進国のヒューマンサイエンス関連企業の研究開発力の差異についてお伺いします。

(1) 以下に示す各項目について、欧米諸国と比較して該当する枠内に○印をつけて下さい。また、理由、内容等についてもご記入下さい。

項 目	日本の方が			計	理 由 ・ 内 容 等
	優 れて い る	同 じ	劣 つ て い る		
研究者(リサーチャー)の量	7 7.8	35 38.9	48 53.3	90 100.0	日本では研究分野に偏りがあり、各分野に層が厚いとは言いがたい。
研究者(リサーチャー)の質	6 6.4	56 59.6	32 34.0	94 100.0	日本は独創性に欠ける。ただし、技術的には同等以上。
技術者(テクニシャン)の量	12 13.2	27 29.7	52 57.1	91 100.0	日本では技術者の身分やポスト等が不安定、未確定。
技術者(テクニシャン)の質	44 46.3	39 41.1	12 12.6	95 100.0	日本では、正確で勤勉という技術者の資質が備わっている。
企 画 者 の 量	2 2.2	32 36.0	55 61.8	89 100.0	日本では企画が重視されていない。
企 画 者 の 質	5 5.4	29 31.5	58 63.0	92 100.0	日本ではオリジナリティがない。
研 究 評 価 力	3 3.2	38 40.4	53 56.4	94 100.0	日本では、特に基礎研究に対する評価方法が確立されていない。
研 究 設 備	11 11.7	52 55.3	31 33.0	94 100.0	国内、海外の研究機器の購入が容易になり、充実してきつつある。
生 産 設 備	28 30.8	52 57.1	11 12.1	91 100.0	近年、投資力が高まってきた。
自社内研究開発資金	1 1.1	37 40.2	54 58.7	92 100.0	① 日本の経営規模が小さい。 ② 日本では一部テーマへの偏りがある。
公的研究開発資金	2 2.2	16 17.4	74 80.4	92 100.0	① 日本では運用の流動性に欠ける。 ② 日本では基礎研究への投資が少ない。

- (2) 日本と欧米諸国との間で研究開発力に差異を生じる原因のうち、どれが重要と考えられますか。また、その原因は日本と欧米諸国のどちらに該当しますか。それぞれ該当する枠内に○印をつけて下さい。なお、差異を生む原因とは考えられない項目については重要度「なし」とお答え下さい。

区分	欧米との研究開発における 差異を生む原因	重 要 度				計	該当する国		計
		大	中	小	なし		日本	欧米	
研究方針	研究の企画にオリジナリティがある	81 83.5	14 14.4	— —	2 2.1	97 100.0	6 6.5	87 93.5	93 100.0
	研究者が十分に考える時間がとられている	21 22.6	47 50.5	14 15.1	11 11.8	93 100.0	9 11.8	67 88.2	76 100.0
	成果の見直しが厳しい	19 20.9	37 40.7	16 17.6	19 20.9	91 100.0	22 33.3	44 66.7	66 100.0
	研究のリスク許容量が多い	19 20.9	40 44.0	12 13.2	20 22.0	91 100.0	17 25.8	49 74.2	66 100.0
人材	独創性を重んじる	70 73.7	20 21.1	4 4.2	1 1.1	95 100.0	5 5.6	85 94.4	90 100.0
	考え方が革新的である	36 38.3	39 41.5	11 11.7	8 8.5	94 100.0	7 9.1	70 90.9	77 100.0
	発想が大胆である	29 30.5	41 43.2	14 14.7	11 11.6	95 100.0	3 4.0	72 96.0	75 100.0
	基礎研究を充分に行っている	55 57.9	33 34.7	5 5.3	2 2.1	95 100.0	6 6.8	82 93.2	88 100.0
	研究に対するフィロソフィーがしっかりしている	42 46.2	32 35.2	8 8.8	9 9.9	91 100.0	4 5.3	71 94.7	75 100.0
環境	科学の歴史が深い	13 14.9	20 23.0	26 29.9	28 32.2	87 100.0	4 6.7	56 93.3	60 100.0
	技術者(テクニシャン)が多い	8 8.9	31 34.4	31 34.4	20 22.2	90 100.0	25 40.3	37 59.7	62 100.0
	異なるジャンルの人との交流の場が多い	19 20.7	45 48.9	13 14.1	15 16.3	92 100.0	4 5.7	66 94.3	70 100.0
	ポストドクター制度が充実している	9 9.8	41 44.6	31 33.7	11 12.0	92 100.0	4 5.3	72 94.7	76 100.0
	大学と民間企業の共同研究が多い	17 18.3	45 48.4	22 23.7	9 9.7	93 100.0	26 32.9	53 67.1	79 100.0
	官民の人事交流が多い	8 8.9	22 24.4	36 40.0	24 26.7	90 100.0	13 21.7	47 78.3	60 100.0
	公的機関でマンパワーが十分存在する	15 16.9	29 32.6	18 20.2	27 30.3	89 100.0	7 12.1	51 87.9	58 100.0
	独創的な基礎研究の振興への国の努力がある	36 37.9	42 44.2	10 10.5	7 7.4	95 100.0	10 12.7	69 87.3	79 100.0
	研究を体系的に展開する制度がある	14 15.7	38 42.7	17 19.1	20 22.5	89 100.0	8 13.1	53 86.9	61 100.0

研究開発力では多くの点で日本が欧米諸国に比べ劣っているとされるが、主として「公的研究開発資金」（日本が劣っている80.4%）と「企画者の量と質」（日本が劣っている61.8～63%）の側面が指摘されている。

「公的研究開発資金」では、アメリカのNIHが例にあげられており、さらに「米国、西独では基礎研究に対する政府の投資は永続的かつ多大である」とする意見が多くみられる。ただし、NIHを参照した研究開発体制の導入を日本で図るにあたっては、NIHの持つ予算規模と、基本的には終身雇用制ではないという研究者ポストについての考察が必要であるとの指摘が既に昨年度の報告書でなされている。

「企画者の量と質」では、日本では「研究企画、研究管理業務の必要性があまり認識されていない」、「欧米の方が創造的である」といった意見がみられ、さらに「企画者のメンバーが固定化しているため、助教授クラスを企画者に加える」必要性も指摘されている。

日本と欧米諸国との間で研究開発力に差異を生じる主たる原因として、「研究の企画にオリジナリティがある」、「独創性を重んじる」、「基礎研究を充分に行っている」という点があげられているが、それら全てが欧米諸国がより高い研究開発力を有する原因とされている。ほとんどの原因が欧米諸国に優位に働いている中で、「成果の見直しが厳しい」、「技術者（テクニシャン）が多い」、「大学と民間企業の共同研究が多い」という原因は比較的、日本と欧米双方にみられる傾向としてとらえられている。

なお、欧米諸国がより高い研究開発力を有する他の原因として、日本においては、

- ①若いリーダーが登用されていない。
- ②研究者の処遇が、その功績に十分報いていない。
- ③自己の企画をアピールする能力に欠ける。
- ④日本の研究開発は総括的になりがち。

などがあげられている。

問 5. 今後、研究開発を進めるにあたって貴社においてとるべき重要な施策は次のうちのどれですか。該当する番号に○印をつけて下さい。

(複数回答可)

1. 科学技術や経営戦略に関する情報入手・活用機能の強化	53 (53.0)
2. 大学・国公立研究機関等の学術機関との交流・連携	63 (63.0)
3. 海外の研究機関との交流・連携	56 (56.0)
4. 民間研究機関との交流・連携	24 (24.0)
5. 要請された研究業務にとどまらない研究員の自主研究の奨励	33 (33.0)
6. 研究員の研究業務実績の評価システムの導入	23 (23.0)
7. 研究管理者のリーダーシップと権限の強化	26 (26.0)
8. ボトムアップ方式を重んじた研究プロジェクトの計画立案	27 (27.0)
回 答 者 数	100

「質問項目の1～8すべて重要であり、企業体としてこれを総合し、かつ自己の能力を判断して活性化を図ることが大切である。」との意見に代表されるように、すべての項目について、20%以上の回答者が重要であるとしている。そのうちでは研究交流を重要施策にあげる回答者が多く、「大学・国公立研究機関等の学術機関との交流・維持」が63.0%、「海外の研究機関との交流・連携」が56.0%に達している。それらを重要施策とする意見に次のものがある。

「企業はあくまで利潤追求型、短期的計画に基づいている。純粹基礎研究に長期投資できる企業は数少ないと考えられるので、公的機関は現実的な成果にこだわらず、欧米に負けない研究を行い、時代の流れを先取りするようにして貰いたい。大学、公的機関との研究者交流（派遣）が単なるコネクション維持に留まらず、もっと積極的な活動の一環になるように望みたい。」

「産学協同について未だに十分体制が確立しているとは言いがたい。とくに、

研究の交流について、閉鎖性が打破されていないことがこの分野での急速な進歩を妨げているようだ。また、日本はアメリカほど大学、研究所が門戸開放されておらず卒業教育も未熟であり、情報の流れが遅い。異なる機関での研究者交流の幅も狭く、学問的な要因が未だに大きいように思われる。」

また、研究開発のニーズやシーズの探索という意味からも「情報入手・活用機能の強化」を過半数の回答者が重要施策にあげている。

2 - 2 研究開発課題

問 6 . 研究開発において貴社が最も重視されている分野についてお伺いします。

- (1) 研究開発において貴社が最も重視されている分野を次の中から選び、該当する番号に○印をつけて下さい。（複数回答可）

〔研究開発対象分野〕

1. 医療用医薬品	82 (88.2)
2. 診断薬	44 (47.3)
3. 一般用医薬品	11 (11.8)
4. 医療用機器・用具	9 (9.7)
回 答 者 数	93

- (2) (1)で1、2、4のいずれかに○印をつけた場合は、さらに、それぞれの分野の中で重視されている項目の番号に○印をつけて下さい。
(複数回答可)

[医薬品]

1. 中枢神経用薬	31 (37.8)
2. 循環器用薬	64 (78.0)
3. 呼吸器用薬	16 (19.5)
4. 消化器用薬	27 (32.9)
5. ホルモン剤	8 (9.8)
6. 外用薬	10 (12.2)
7. ビタミン剤	5 (6.1)
8. 滋養強壮変質剤	5 (6.1)
9. 血液及び体液用薬	14 (17.1)
10. その他代謝性医薬品	26 (31.7)
11. 腫瘍用薬	48 (58.5)
12. 抗生物質製剤・化学療法剤	27 (32.9)
13. 生物学的製剤	25 (30.5)
14. その他	5 (6.1)
回答者数	82

[診断薬]

1. X線造影剤	4 (9.1)
2. 一般検査用試薬	4 (9.1)
3. 血液検査用試薬	13 (29.5)
4. 生化学的検査用試薬	22 (50.0)
5. 免疫血清学的検査用試薬	34 (77.3)
6. 細菌学的検査用剤	11 (25.0)
7. 病理組織検査用試薬	3 (6.8)
8. 機能検査用試薬	7 (15.9)
9. そ の 他	— (—)
回 答 者 数	44

[医療用機器・用具]

1. 診断用機器	3 (33.3)
2. 治療用機器	3 (33.3)
3. 病院設備機器	1 (11.1)
4. そ の 他	4 (44.4)
回 答 者 数	9

フェイスシートF2の質問では、現在各社が行っている「ヒューマンサイエンス領域における研究対象」は「医薬品」（85.9%）、「診断薬」（71.7%）であったが、本質問での最も重視されている分野では、「医療用医薬品」が88.2%と高くなっているのに対し、「診断薬」は47.3%と現状の値71.7%から大きく下回

っている。このことは、民間企業において「医療用医薬品」分野の研究開発へのウェイトが「診断薬」に比べはるかに高いことを示している。図1. 2に示すフェイスシートF 2の回答企業別にみると、現在「医薬品」、「食品」、「診断薬」、「医療機器」を研究対象としている企業の80%以上が、本質問で「医療用医薬品」の研究開発を重視していると答えていた。

次に、各分野ごとに研究開発で重視されている対象をみる。

医薬品分野では循環器用薬（78.0%）と腫瘍用薬（58.5%）の研究開発が重視されており、他に30%台の回答率で、

中枢神経用薬（37.8%）

消化器用薬（32.9%）

抗生物質製剤・化学療法剤（32.9%）

その他代謝性医薬品（31.7%）

生物学的製剤（30.5%）

があげられている。このうち抗生物質製剤と循環器用薬、中枢神経用薬、消化器用薬、その他代謝性医薬品は薬効大分類生産額がいずれも3,000億円（昭和61年）を越えており、一方、腫瘍用薬は昭和60年から61年にかけて医薬品全体で年7.0%の増加の中で、年16.0%の増加を示しているという点が回答に反映しているとも考えられる。一方、生物学的製剤は生産額も1,500億円（昭和61年）、その伸び率も年比3.0と小さいにもかかわらず、研究開発上重視されているのは、将来の発展に期待するところが大きいためと考えられる。

診断薬分野では「免疫血清学的検査用試薬」の研究開発を重視するとの回答が77.3%にも達し、次いで「生化学的検査用試薬」（50.0%）があげられている。

医療用機器・用具分野への回答者は全体で9名と少なく、かつ回答の分散が大きい。

問 7. ヒューマンサイエンス分野における製品開発にとって、主要な技術的ネックはどこにあるのでしょうか。医薬品開発と医療用機器・用具の開発については以下に示す主要な技術の流れの中で該当する領域に○印をつけ、主要な問題点をご記入下さい。また、診断薬の主要な技術的ネックについては回答欄内に自由にお答え下さい。

医薬品開発における 主要な技術の流れ	技術的 ネック	問 題 点
対象領域の設定	2 8 3 4.6	① 確度の高い将来ニーズの予測 ② 病因が不明な疾患が多い ③ ハイリスクの研究への許容度不足
新規物質の発見及び創製	4 9 6 0.5	① 新機作を有する独創的化合物構造の創製 ② アッセイシステムの作製 ③ 化学構造と作用（量・質）との相関性
スクリーニング	3 4 4 2.0	① 独自のスクリーニング系をつくること ② in vitro と in vivo 系の相関性 ③ 病態動物不足と入手困難
薬効・安全性試験	2 8 3 4.6	① 実験動物の入手が困難 ② 薬効評価系の創製
量産を目的とした技術の開発	7 8.6	① 動物細胞を使った量産化 ② 生産手法に係わる安全性の指針が不明確
製 剤 研 究	1 3 1 6.0	① DDS 研究の遅れ。特にペプチド系医薬品 ② 基礎での製剤設計が必ずしも臨床で反映されるとは限らない
回 答 者 数	8 1	

医療用機器・用具の開発における主要な技術の流れ	技術的 ネック	問 題 点
対象領域の設定	9 40.9	① 電子工学等異分野との交流が少ない
仕様の設定	12 54.5	① 現場のニーズの把握 ② 新規材料（生体適合材料）の研究が弱い
安全性試験	4 18.2	① 安全性試験方法、規格の判定がない
量産	2 9.1	
回答者数	22	

〔医薬品〕

医薬品開発における主要な技術的ネックは、「新規物質の発見及び創製」段階にあるとする意見が60.5%と過半数を占め、次いで「スクリーニング」が42.0%である。

技術の流れにそって、具体的意見をみると、医薬品開発の最初のステップである「対象領域の設定」（34.6%）では、多くの回答者が「確度の高い将来のニーズの予測」をあげており、さらに「現状の実態の洗い出し、評価。医療現場の問題点の的確な把握。他社動向の把握。」といった正確な展望を立てることが重要としている。また、これらニーズの技術的側面からは、「病理とメカニズムが未解明な点が多い」、「現在、薬がないが、治療しうると考えられる疾患の選定が困難」といった意見もみられる。

次のステップである「新規物質の発見及び創製」（60.5%）では、現在「新規

骨格が少なくなっており、独創性に富む物の創製が困難。」になっているとして、基礎研究を強め、リード化合物創製に力を注ぐことが重要との意見が多くみられる。また、独創的なアッセイシステムの作製を求め、「日本では、アッセイ系の開発を重視していないし、また、アイディアが借りものばかりである。」といった意見が多い。他に、分子レベルでの薬理効果の解明やドラッグデザイン技術があげられている。

「スクリーニング」（42.0％）では、「新規なスクリーニング系の発見こそ新規有用物質の早期発見に結びつく。系の確立はかなり困難。」とする意見が大部分であるが、他に「in vitro：スクリーニング系での評価と薬効とのギャップ。in vivo：人間の病態を反映する動物病態モデルの不足」があげられている。

「薬効・安全性試験」（34.6％）では、「動物とヒトとの差が大きすぎる。」や「薬効を正確に反映する病態モデルの作成。」といった実際動物に関連した多くの問題点が指摘されている。

「量産を目的とした技術の開発」（8.6％）では「蛋白質の動物細胞を使った量産はまだ技術的に確立されていない。」、「工業化レベルでの生産技術が未成熟。生産手法に係わる安全性の指針が不明確。」といった意見がみられる。

「製剤研究」（16.0％）では「DDS研究の遅れ」を指摘する意見が多く、現状の研究レベルでは「必ずしも基礎での製剤設計が、臨床で反映されるとは限らない。」とされている。

〔医療用機器・用具〕

医療用機器・用具における主要な技術的ネックは「対象領域の設定」（40.9％）と「仕様の設定」（54.5％）にある。前者では異分野交流の少なさが指摘され、後者では「現場のニーズの把握」とともに、「医療用機器の進歩はめざましく、仕様の設定が困難」との意見がある。また「安全性試験」（18.2％）では、「安全性試験方法、規格の制定」が求められている。

〔診断薬〕

診断薬開発では「医療現場で重要と思われる新規項目の情報」と「臨床上の有用性」の確立が技術上のネックであるとする意見が多い。その他では、

「免疫学的検査薬開発において抗原の入手が比較的困難なものが多い」

「少量の抗原量で高感度の抗体を作製すること。超微量濃度（pg以下）のアッセイ法の開発」

「がん等では染色体 in vitro 検出技術」

などがあげられている。

問 8. 次に示す各技術分野における次世代技術における次世代技術として貴社はこの技術の発展を最も期待されますか。それぞれについて期待度を1つ選んで、該当する枠内に○印をつけて下さい。また、技術の具体的内容についてもご記入下さい。

(1) バイオテクノロジー分野

次世代技術	期 待 度				計	具 体 的 内 容
	大	中	小	なし		
大量培養技術	24 28.6	42 50.0	14 16.7	4 4.8	84 100.0	① 動物細胞の高密度培養（糖鎖付加、無血清培地） ② モノクローナル抗体の作成
高等生物細胞の培養技術	39 47.6	27 32.9	14 17.1	2 2.4	82 100.0	① 微生物培養並みの経済的培養法 ② 動物細胞の無血清培養 ③ ヒトの組織・器官の長期培養方法の確立
分離、精製技術	30 36.1	39 47.0	12 14.5	2 2.4	83 100.0	① 超高容量液クロ分離、高選択性分離 ② 蛋白質、核酸のHPLC
染色体操作技術	16 21.1	22 28.9	23 30.3	15 19.7	76 100.0	① 細菌、放線菌、酵母での代謝系遺伝子のクローニング ② セルソーター分離パルスフィールド電気泳動
微量な生理活性ペプチドの探索技術	44 51.2	32 37.2	5 5.8	5 5.8	86 100.0	① アッセイ系の確立 ② 新規スクリーニング系の確立 ③ ng量でのアミノ酸配列の決定
モデル実験動物の作成	46 54.1	19 22.4	10 11.8	10 11.8	85 100.0	① トランスジェニックマウス等による新しい病態動物の作成 ② 各種痴呆モデル動物 ③ ヒトの疾患類似的の慢性疾患病態動物
蛋白質工 学	38 46.9	28 34.6	9 11.1	6 7.4	81 100.0	① 高次構造の推定と失活のない修飾法 ② 立体構造と活性の相関と修飾
遺伝子治療	5 6.3	23 29.1	27 34.2	24 30.4	79 100.0	① ウィルスベクターを使わないで染色体上の目的部位に組込む技術 ② homologous recombinationの確率を上げる
遺伝子診断	17 20.7	33 40.2	21 25.6	11 13.4	82 100.0	① 染色体に由来する疾患、ハイリスク集団の早期診断と発症予防 ② DNAプローブ技術
その他 ()	1 100.0	— —	— —	— —	1 100.0	① 極微量物質の高感度微量検出法

(2) 製剤分野

次世代技術	期 待 度				計	具 体 的 内 容
	大	中	小	なし		
賦形剤、補助剤などの新素材開発	18 24.7	31 42.5	15 20.5	9 12.3	73 100.0	① ステアリン酸マグネシウムと同等の滑沢性を有する滑沢剤 ② 水難溶性薬物の可溶化剤 ③ 経皮吸収助剤
分子製剤学の発展 (分子レベル加工)	18 26.5	30 44.1	13 19.1	7 10.3	68 100.0	① 難溶性化合物の単分子分散による可溶化 ② 分子レベルの構造と活性のデータベースづくりが先決
ターゲット療法 技術	46 59.7	25 32.5	2 2.6	4 5.2	77 100.0	① 9割以上ターゲット部位へ薬物を伝達でき副作用を軽減できる技術 ② モノクローナル抗体を利用した抗ガン剤
センサー内蔵情報・フィードバック製剤の開発	14 20.3	23 33.3	23 33.3	9 13.0	69 100.0	① 特定の部位で薬物のリリースを行うが、他の場所では行わない様な On-off機能を持つ製剤
モノクローナル抗体のマイクロカプセル化技術	12 17.4	30 43.5	16 23.2	11 15.9	69 100.0	① ヒト B-B モノクローナル抗体を用いた治療剤
選択的生分解性ポリマーの開発	29 39.2	27 36.5	11 14.9	7 9.5	74 100.0	① 徐放製剤
その他 ()	5 7.14	1 14.3	— —	1 14.3	7 100.0	① 経皮的に難吸収性もある薬物をよりスムーズに吸収させる吸収促進システムの開発

(3) 医用材料分野

次世代技術	期 待 度				計	具 体 的 内 容
	大	中	小	なし		
血液適合性材料の開発	18 31.0	19 32.8	7 12.1	14 24.1	58 100.0	① 細胞間マトリックス成分の活用
ハイブリッド型材料の開発	9 15.8	22 38.6	10 17.5	16 28.1	57 100.0	① ハイブリッド人工肝臓、腎臓、脾臓、ランゲルハンス島細胞適合材料
選択的・特異的分離能向上技術	21 34.4	20 32.8	10 16.4	10 16.4	61 100.0	① ウィルス構成ペプチドの単離精製 ② リンパ球系細胞の分画
人工臓器用膜材料の開発	10 17.9	17 30.4	14 25.0	15 26.8	56 100.0	① 人工皮膚、人工腎臓用
生体機能性ポリマーの開発	13 23.2	19 33.9	11 19.6	13 23.2	56 100.0	① 臓器特異的なカプセル材料の開発
医用材料上での細胞増殖・制御技術	10 17.2	21 36.2	15 25.9	12 20.7	58 100.0	① 血液幹細胞の増殖 ② 細胞成長因子の要求性の解明
その他 ()	— —	— —	— —	1 100.0	1 100.0	

(4) 生体防御分野

次世代技術	期 待 度				計	具 体 的 内 容
	大	中	小	なし		
免疫機構の解明 (免疫担当細胞機能・細胞間相互作用・生体防御因子のネットワークの解明)	53 63.9	23 27.7	2 2.4	5 6.0	83 100.0	① 免疫サイトカイン等の生体ネットワーク ② 抗原認識、記憶細胞の機能 ③ 情報伝達機構の解明、神経系・内分泌系との相関関係の研究等
リガンド・受容体の高次構造の解明	42 53.8	27 34.6	5 6.4	4 5.1	78 100.0	① レセプターの単離クローニング→立体構造→リガンドのデザイン
病態モデル等実験動物の開発	41 50.6	23 28.4	8 9.9	9 11.1	81 100.0	① トランスジェニックアニマルの作製 ② がん、高血圧、糖尿病、AIDS等のモデル
リンパ系細胞の培養技術	17 23.3	38 52.1	11 15.1	7 9.6	73 100.0	① 血液からのリンパ球分離の自動化タイプ別選別 ② 骨髄幹細胞の培養 ③ キラー活性のあるリンパ球
免疫センサー、バイオチップの開発	10 13.0	32 41.6	24 31.2	11 14.3	77 100.0	① 経時安定化、低コスト化
抗体のデザイン	23 29.9	25 32.5	19 24.7	10 13.0	77 100.0	① キメラ抗体の作製 ② Humanization と Conjugation (Drug, toxin, enzyme 等と)
合成ワクチンの開発	11 14.5	32 42.1	19 25.0	14 18.4	76 100.0	① 多価ワクチン、特に抗ウィルス生ワクチンの作成 ② インフルエンザ、肝炎、AIDS
自己免疫疾患、先天性免疫不全の診断・治療法	29 37.7	39 50.6	6 7.8	3 3.9	77 100.0	① DNA診断によるハイリスクグループの早期発見、発症予防等
アレルギーの診断・治療法	31 39.7	36 46.2	7 9.0	4 5.1	78 100.0	① ステロイドにかわる有効な抗アレルギー剤の開発 ② 生体防御因子ネットワークを操作できるような技術の開発
がんの診断・免疫治療法	51 64.6	27 34.2	— —	1 1.3	79 100.0	① 超微量がんマーカーの検索技術 ② より特異性、感度ともに高いモノクローナル抗体の開発 ③ DNA probe 診断の改良
老人性痴呆の診断・治療法	66 77.5	13 16.3	1 1.3	4 5.0	80 100.0	① 脳内アミロイドと病態との関係の解明 ② 血清、尿を材料にする診断法
その他 ()	— —	— —	— —	— —	— —	

〔バイオテクノロジー分野〕

バイオテクノロジー分野で期待度の高い技術としては、「モデル動物の作成」（期待度大54.1%）、「微量な生理活性ペプチドの探索技術」（期待度大51.2%）、「高等生物細胞の培養技術」（期待度大47.6%）、「蛋白工学」（期待度大46.9%）がある。

「モデル動物の作成」では「トランスジェニックアニマルを中心とするよりヒトの病態を反映するモデル動物の作成」という意見をはじめ、トランスジェニックアニマル作成法への期待が多く出されている。対象とする病態ではアルツハイマー等の痴呆症があげられていた。

「微量な生理活性ペプチドの探索技術」では、「アッセイ系の確立、多種類のアッセイ系の確保」や「新規スクリーニング系の確立」への期待が多く述べられている。他に、「ng量でのアミノ酸配列の決定」、「分離機器（液クロ等）の分解能アップ」といった意見がある。

「高等生物細胞の培養技術」ではほとんどの回答者が「微生物培養並みの経済的培地、培養法及び高密度培養法」の開発を求めている。技術としては、「無血清培地の開発。付着細胞の浮遊培養に使用可能な分散剤の開発」、対象としては「ヒトの組織・器官の長期培養方法の確立」があげられている。

「蛋白工学」では、タンパク質の設計が目的とされ、立体構造予測等の高次構造解析技術や構造・活性相関の理論への期待が大きい。他に「活性中心部位の検索とヒトにおける抗原性の予測」、「pmol量のタンパク質アミノ酸シーケンス法」などがある。

一方、期待度の低い技術としては「遺伝子治療」や「染色体操作技術」があるが、これらは実用時期がかなり先であると予測されているためと考えられる。

〔製剤分野〕

製剤分野で期待度の高い技術としては、「ターゲット療法技術」（期待度大59.7%）、「選択的生分解性ポリマーの開発」（期待度大39.2%）がある。

「ターゲット療法技術」では、「9割以上ターゲット部位へ薬物を伝達でき、

副作用を軽減できる技術」といった目標があげられ、方法としては「モノクローナル抗体の利用」、対象としては「制がん剤への応用」に期待が集まっている。

「選択的生分解性ポリマーの開発」では、「特定の生体的環境下、例えば、酵素、pHなどを感知、反応し分解していくポリマーに薬物を包含もしくは結合せしめ、その環境下で薬物のリリースを行うように設計された製剤」の開発を求める意見がある。

〔医用材料分野〕

医用材料分野で期待度の高い技術としては、「選択的・特異的分離能向上技術」（期待度大34.4%）、「血液適合性材料の開発」（期待度大31.0%）がある。このうち「選択的・特異的分離能向上技術」では、「ウイルス構成ペプチドの単離精製」、「ウイルス除去用」、「リンパ球系細胞の分画」といった意見がみられる。

〔生体防御分野〕

生体防御分野で期待度の高い技術としては、

期待度大77.5%	「老人性痴呆の診断・治療法」
期待度大64.6%	「がんの診断・免疫治療法」
期待度大63.9%	「免疫機構の解明」
期待度大53.8%	「リガンド・受容体の高次構造の解明」
期待度大50.6%	「病態モデル等実験動物の開発」

がある。

「老人性痴呆の診断・治療法」では、「老人性痴呆の原因物質の解明」や「発症機構の解明」を求める意見が大部分である。他に「早期診断法の確立。発症予防。」などの意見がある。

「がんの診断・免疫治療法」では、「新たながんマーカーの検索」や「ヒト型モノクローナル抗体の応用」への期待が高い。

「免疫機構の解明」では、「現在、残されている多くの難治性疾患が、この辺に
関与していると思われる。」として期待が大きく、具体的内容としては、「微
生物生理活性物質を rDNA 手法で産生し、その物質の免疫機能を直接調べるこ
とにより、機能解明の第一歩となる。」、「免疫担当細胞の機能と表面構造（膜
抗原）の固定と分化の解明」等、種々の項目があげられている。

「リガンド・受容体の高次構造の解明」では、レセプターの高次構造の解明へ
の期待が高い。また、「病態モデル等実験動物の開発」では、ほとんどの回答者
が「トランスジェニックアニマルの作製」をあげている。

2 - 3 研究開発体制

問 9. 貴社の研究開発部門の運営方針、組織体制についてお伺いします。

- (1) 研究開発部門の運営方針は次のうちどれに重点を置かれていますか。
該当する番号に○印をつけて下さい。(複数回答可)

1. 研究開発による独自の高付加価値製品の創出	84 (87.5)
2. 医療現場のニーズをつかみ、そのニーズにあった製品の開発	68 (70.8)
3. 研究開発拠点の海外進出	10 (10.4)
4. 事業の多角化、異業種分野への進出	26 (27.1)
5. 基礎研究に重点を移した長期戦略の採用	36 (37.5)
6. 生産設備等の改良による生産性の向上	9 (9.4)
7. 国際分業をふまえた製品輸入	5 (5.2)
8. そ の 他	1 (1.0)
回 答 者 数	96

- (2) 研究開発部門の組織体制について該当する番号に○印をつけて下さい。
(複数回答可)

1. 研究室構成は技術別に編成している。	53 (55.2)
2. 研究室構成は目的(テーマ)別に編成している。	43 (44.8)
3. 研究室構成はコア研究者を中心に編成し、研究内容、研究方針は室単位にまかせている。	18 (18.8)
4. 研究者が独自のテーマをもてるような仕組みを持っている。	22 (22.9)
5. 研究開発に必要な情報収集は、研究者各自がおこなっている。	56 (58.3)
6. 研究開発に必要な情報収集は、主に専門部門(室)がおこなっている。	30 (31.3)
7. そ の 他	4 (4.2)
回 答 者 数	96

研究開発部門の運営方針の重点は、「高付加価値製品の創出」（87.5％）と「ニーズにあった製品の開発」（70.8％）にあり、「生産設備等の改良による生産性の向上」は9.4％と少なく、運営方針の中でそれほど重点を置かれていないことが示されている。また、鉄鋼業などで盛んに進められている「事業の多角化、異業種分野への進出」も、ヒューマンサイエンス分野では27.1％と比較的低く位置付けられている。この点は、日本の民間企業全体で41.3％が「基礎研究は企業経営の多角化として新規分野への参入を図るうえで必要」と答えている事と対称的である（科学技術庁「民間企業の研究活動に関する調査報告書」、平成元年）。このような研究開発部門の運営方針は、問3(1)にある基礎研究への取り組み状況にかかわらず一般的にみられる傾向である。また、各企業の従業員規模にもほとんど依存していない。

研究開発部門の研究室構成は、「技術別」（55.2％）あるいは「目的別」（44.8％）に編成されており、両者の回答分布に大きな差はみられない。

研究開発に必要な情報収集では多くの企業で「研究者各自がおこなっており」（58.3％）、「主に専門部門（室）がおこなっている」企業は31.3％と少ない。

このように情報収集では個人に依存する部分大であるが、研究方針やテーマ選定が研究室や研究者に任されている企業は約20％と少ない。

問10. 貴社において研究テーマの採用・推進のために重要となる条件は何でしょうか。該当する番号に○印をつけて下さい。（複数回答可）

1. 従来の技術が応用でき、比較的低コストで開発が可能である。	47 (48.5)
2. 競合企業が研究を開始した。	9 (9.3)
3. 学会等で注目をあびている研究である。	14 (14.4)
4. 既に開発した自社製品のサポートとなりうる商品の開発である。	46 (47.4)
5. 企業として将来性をみとめた研究である。	86 (88.7)
6. 技術力のある研究者が存在する。	28 (28.9)
7. その他	2 (2.1)
回 答 者 数	97

民間企業において研究テーマ採用、推進のための必要な条件は「企業として将来性をみとめた研究」（88.7％）であるが、半数近くの企業で「従来の技術が応用でき、比較的低コストで開発が可能」や「既に開発した自社製品のサポートとなりうる商品の開発」といった現在の企業活動との連続性が重視されている。これに対し、「競合企業が研究を開始した」や「学会等で注目をあびている研究である」といった他企業の動向はそれほど大きな条件とはなっていない。

上記の結果は従業員規模にほとんど依存していない傾向にあるが、「従来の技術が応用でき、比較的低いコストで開発が可能」については従業員 500人以上の企業では37.5％が重要な条件としているだけであり、比較的従来の技術との連続性は意識されていない。

問11. 研究開発上のリスク回避策として、次のどれを推進されていますか。
該当する番号に○印をつけて下さい。（複数回答可）

1. 特許出願状況の調査	72 (75.0)
2. 先発開発者の調査	54 (56.3)
3. 共同研究・開発	69 (71.9)
4. 技術導入・導出	42 (43.8)
5. 業務提携	20 (20.8)
6. 異業種参入	4 (4.2)
7. その他	— (—)
回 答 者 数	96

研究開発上のリスク回避策としては主に「特許出願状況の調査」（75％）や「先発開発者の調査」（56.3％）がとられており、次いで「共同研究・開発」（71.9％）や「技術導入・導出」（43.8％）が続いている。

従業員規模別に回答パターンをみると、500人以上の企業では「特許出願状況の調査」を83.3％の企業がリスク回避策としてあげているのを始め全ての対策を体系的、網羅的に進めているのがみられる。また、50～100人未満の企業では全ての企業が「共同研究・開発」をリスク回避策としてあげているのが特徴的である。一方、50人未満の企業では、あまりリスク回避策はとられておらず、全ての項目で平均以下の回答しか得られていない。

問12. 貴社においては過去5年間に外国人研究者の受入れや、貴社研究者の外国への派遣を行っているでしょうか。該当する番号に1つだけ○印をつけて下さい。

(1) 外国人研究者の受入れ

1. 行っている	39(41.5)
2. 行っていない	55(58.5)
計	94(100.0)

(2) 貴社研究者の外国への派遣

1. 行っている	79(81.4)
2. 行っていない	18(18.6)
計	97(100.0)

外国人研究者の受入れは41.5%の企業で行われているが、一方、外国への研究者派遣は81.4%にものぼっており、研究交流の不均衡がいまだ大きいことを示している。この主たる要因として昨年度報告書では①住宅・生活等受入れの環境、②言語の壁、③短期受入れ制度の不備等があげられている。しかし、業種別に研究者交流実績を研究本務者に対する比率でみた調査では、非鉄金属工業は外国人受入れ 3.5%、派遣 2.6%とほぼ同率である。医薬品工業は受入れ 0.5%と極めて少ないのに対し、派遣は 2.6%と全業種で最も高い（出典；科学技術庁「民間企業の研究開発活動に関する調査報告」、昭和63年4月）。

なお、外国人研究者の受入れは従業員規模の増大とともに増し、1000人以上の企業では56.3%が外国人研究者を受入れている。また、研究者の外国への派遣も同様の傾向を示し、1000人以上の企業の93.8%が外国への派遣を行っている。

問13. 国内の企業が海外に研究所を設ける傾向がでていますが、これについて貴社では現在どのような方針をとられていますか。該当する番号に1つだけ○印をつけて下さい。なお、その理由をお聞かせ下さい。

1. 研究開発実施施設は、全て日本に置いておくことにしている。	20 (21.7)
2. 研究開発実施施設のうち、主要なものは日本に置いておくべきだが、一部については海外に拠点を設けてもよい。	43 (46.7)
3. 研究開発実施施設は、日本に置くことにこだわることなく、積極的に海外に拠点を設けるべきである。	14 (15.2)
4. そ の 他	15 (16.3)
計	92 (100.0)

「海外の優秀な人材の確保」や「日本人技術者の国際化の向上」、「日本とは異なる視点からの創薬研究への期待」から積極的に海外に研究開発拠点を設けるべきであるとの意見が15.2%を占めている。それらは次の意見に代表される。

「急速な国際化を目指す医薬品産業において、国際的に通用する医薬品の開発研究は不可欠である。その為には、国内の研究者の他に国外の研究者の積極的な参加、国外研究施設との積極的な共同研究が必要とされる。このような状況に対処するためには、積極的に海外に研究拠点を設置しなければならないと考えている。」

しかし、一方では、「海外では研究管理が難しい」、「資金不足である」、「海外の情報が不足している」「既存の国立研究所を充実させることが先決である。」等の理由から研究開発拠点は全て国内に置くとの回答者が21.7%に達している。

半数近くの回答者(46.7%)は、これらの2者の中間に位置し、主要なものは日本に置き、一部を海外に置くとの考えである。その意義については以下の意見がみられる。

「国際的展開を図るには、日本のみの拠点は不十分ではあるが、現時点では依然内部の一層の充実が先決である。近い将来、欧米で強い研究分野（研究面）、各国の製造承認申請の違い（開発面）のギャップを埋めるべく一部につき海外拠点を設けることは理にかなっている。」

「多領域（繊維、プラスチック、複合材料、ヘルスサイエンス、化学）の研究を行っており、これらの複合力を活用する意味で主要部分は日本におく。但し、一部の先端領域については日本国内の施設、機能の充実を図ったうえで海外に拠点を設けることも一方法と考えている。」

「自社研究所としては国内にあるほうが、管理運営がやり易いが、提携、J.V. 治療実施など、実質的拠点作りは必要度を増す。」

問14. 貴社における研究成果の評価の考え方と方法論につきお聞かせ下さい。

研究成果の評価は「検索段階、基礎研究段階、開発（工業化）研究段階、改良研究段階の各ステップ毎に評価基準をきめ細かく設定し」、評価委員会等で評価しているとの意見が多い。但し、社内でのみの評価による誤判断を避けるため「外部の専門チームの協力を得て」いるとの回答も見られた。

評価軸は、「商品化に結びつく研究に対し評価を行う」から、「国際学会への積極的な参加発表により世の評価を問う」まで多様であり、以下の意見が述べられている。

「研究の独創性、製品の有用性、研究開発の難易度と費用、経済的効果（市場性、収益性）、競合状況、波及効果、リスク要因などの20項目について年1回点数制で評価するほか、年数回のヒアリングによって総合評価する」

「良い研究成果は、国際学会で、1歩ずつ認められて行きます。自社や個人の評価で成果を考えるのは危険です。研究者は、学際的環境の中で、まず自分の身を置いて、人（研究者）と積極的に接するべきです。そのためには、自研究所のセミナーやシンポジウムをおこなっています。」

「1. 既存の医薬品で治療が行える分野での開発は一切行わない。あくまでも疾病の治療において従来の薬剤より、優れたもののみの評価の対象とする。

2. 難治性疾患（癌、免疫不全を含む）等従来薬剤のないものを、基礎的研究を通してそのメカニズム解明に関与した研究成果は評価の大きな材料となる」

問15. ヒューマンサイエンス分野における研究開発は産官学共同で推進されるべきと考えられますが、その中で特に民間企業の果たすべき役割について貴社の考えをお聞かせ下さい。

民間企業の役割は、開発・応用研究にあるとする意見が多数であり、以下の意見が見られる。

「官の資金、官、学の新しい発想の基にリスクの高い基礎研究に参画する。民間企業の参加により、単なる研究に終わらず、将来の医薬品（製品）を目指した方向に研究を持っていく。」

「研究・開発のリスクの大きい部分は官学で実施してもらって民間企業ではターゲットの決まったものについて経済性ある製造技術改良・開発を行う。」

「目的に応じた研究には資金と技術者と情報がすべからくその専門分野の中で調和がとれていなければ、実現の可能性は薄い。現在、我が国の状況ではそういう意味では産・官・学が一体とならなければ無駄な偏りとなってしまふ恐れあり。民間企業はそこの中にあって常に産業化への方向づけを行っていくこととなるが、それをしっかり打ち出し、人材の供給面、資金面で協力する責務を持たなければならない。」

具体的な役割として、「人材の派遣」、「生産技術の確立」、「経費負担」という人材・設備・資金という3つの側面があげられているが、他に「社会のニーズのキャッチと製品化」、「効率的効果的研究推進法」、「プロジェクトの納期意識」、「産業化への方向付け」といった研究開発の進め方と言った面での寄与も考えられている。

2-4 官学との接点

問16. 大学や国公立研究機関（国研）で行う公的研究はどのような性格を持つべきであるとお考えですか。大学と国公立研究機関のそれぞれについて枠内の該当する箇所に○印をつけて下さい。（複数回答可）

公 的 研 究 と は	大 学	国 研
将来性の不確定な最先端の技術の研究	67 67.0	51 51.0
利潤を追求しない基礎研究	73 73.0	50 50.0
長期的視野をもつ独創的な研究	83 83.0	44 44.0
学際的な研究	57 57.0	49 49.0
研究者の養成に役立つ研究	71 71.0	19 19.0
知識を社会に還元し、コンサルタント、教育を行うための研究	29 29.0	45 45.0
公平な評価法の確立のための研究	8 8.0	71 71.0
そ の 他 ()	1 1.0	1 1.0
回 答 者 数	100	100

大学に対しては「長期的視野をもつ独創的な研究」（83.0%）や「利潤を追求しない基礎研究」（73.0%）への要望が強く、また国研への要望と大きく異なる点として「研究者の養成に役立つ研究」（71.0%）が相対的に強く求められている。

一方、国研への要望では「公平な評価法の確立のための研究」（71.0%）が最も強く求められている。

問17. 大学や国公立研究機関（国研）で行っている研究の内容や方向性をどう評価されますか。それぞれの項目について枠内の該当する箇所に○印をつけ下さい。

研究内容や方向性の評価	大 学		計	国 研		計
	充 分	不 充 分		充 分	不 充 分	
長 期 的 視 野	22 22.0	65 65.0	100 100.0	15 15.0	70 70.0	100 100.0
国 際 性	30 30.0	58 58.0	100 100.0	13 13.0	74 74.0	100 100.0
研究内容の独創性	19 19.0	72 72.0	100 100.0	9 9.0	82 82.0	100 100.0
基礎分野での企業との交流	28 28.0	60 60.0	100 100.0	13 13.0	76 76.0	100 100.0
官学間および研究分野間の交流	14 14.0	67 67.0	100 100.0	17 17.0	68 68.0	100 100.0
研究管理体制	15 15.0	70 70.0	100 100.0	25 25.0	56 56.0	100 100.0
共同研究における情報交換	35 35.0	52 52.0	100 100.0	27 27.0	56 56.0	100 100.0
その他（ ）	— —	— —	100 100.0	— —	1 1.0	100 100.0

大学及び国研で行われている研究に対する評価は全般的に厳しく、「不十分」であるとの回答が全ての項目で過半数を占めている。特に、「研究内容の独創性」では大学に対して72%、国研に対して82%の回答者が不十分であるとしている。次いで、大学に対しては「研究管理体制」が不十分との指摘が70%と高い。

一方、国研へは「基礎分野での企業との交流」（76.0%）や「国際性」（74%）への対応が不十分としている。

問18. 大学や国公立研究機関（国研）で行っている公的研究と貴社の研究開発とはどのような形で連携していくべきとお考えですか。以下に示す項目のうち、該当する箇所の枠内に○印をつけて下さい。（複数回答可）

公的研究との連携	大 学	国 研
基礎研究の委託	72 72.0	39 39.0
役割分担をきめた共同研究	55 55.0	66 66.0
研究者派遣（トレーニング）	85 85.0	53 53.0
資 金 援 助	51 51.0	20 20.0
テストサンプルの提供	43 43.0	40 40.0
講 師 依 頼	61 61.0	33 33.0
評価基準の交換	20 20.0	56 56.0
その他（ ）	— —	— —
回 答 者 数	100	100

民間企業と大学との連携では「研究者派遣（トレーニング）」（85.0％）が最も強く求められており、問16での大学の行う研究は「研究者の養成に役立つ研究」であるべきだとの意見と協奏している。次いで、民間企業から大学への「基礎研究の委託」（72.0％）が求められている。一方、国研へはそれら2つの側面での連携は強くは求められておらず、大学との比較では「役割分担をきめた共同研究」（66.0％）や「評価基準の交換」（56.0％）が相対的に強く国研に求められている。

問19. 貴社から国公立研究機関及び大学への研究者の派遣についてお伺いします。

- (1) 貴社ではどのような目的で研究者を国内外の研究機関へ派遣（留学）させていますか。該当する番号に○印をつけて下さい。（複数回答可）

1. 開発研究を目的とする。	45(47.4)
2. 広くヒューマンサイエンス領域関連の基礎知識・技術の修得を目的とする。	58(61.1)
3. 研究機関とのコネクションを目的とする。	41(43.2)
4. 研究依頼先、共同研究機関の強い要請により派遣している。	26(27.4)
5. 開発研究の支援が主目的であるが、2と3も考慮している。	37(38.9)
6. その他	1(1.1)
回 答 者 数	95

- (2) 貴社で過去5年間に研究者を派遣した研究機関の所属省庁の番号に○印をつけて下さい。（複数回答可）

1. 厚生省	33(35.5)	5. 農林水産省	16(17.2)
2. 科学技術庁	16(17.2)	6. 通商産業省	7(7.5)
3. 環境庁	-()	7. その他	4(4.3)
4. 文部省(大学等)	88(94.6)	回 答 者 数	93

- (3) 貴社から、厚生省所属の研究機関への研究者の派遣を今後希望されますか。該当する番号を1つだけ選び、○印をつけて下さい。

1. ある	69(73.4)
2. ない	4(4.3)
3. わからない	21(22.3)
計	94(100.0)

- (4) (3)で1に○印をつけた方のみお答え下さい。貴社で派遣したい機関を次の中から3つ以内選んで、該当する番号に○印をつけて下さい。

1. 国立予防衛生研究所	47(70.1)
2. 国立衛生試験所	23(34.3)
3. 国立栄養研究所	6(9.0)
4. 国立公衆衛生院	3(4.5)
5. 国立小児病院小児医療研究センター	5(7.5)
6. 国立循環器病センター研究所	33(49.3)
7. 国立精神・神経センター神経研究所	22(32.8)
8. 国立がんセンター研究所	37(55.2)
9. そ の 他	1(1.5)
回 答 者 数	67

ほとんどの民間企業（調査対象100社中95社）が国内外の研究機関へ社員を派遣（留学）させているが、その主たる目的は「基礎知識・技術の修得」（61.1％）にあり、「研究機関とのコネクション作り」（43.2％）は比較的少ない。しかし、回答項目の「1. 開発研究を目的とする」か「5. 開発研究の支援が主目的であるが、2と3も考慮している」との回答者は69.5％に達しており、基礎知識・技術の修得も、その半数は自社で行っている開発研究の支援を目的としたものである。

派遣先のほとんどは「文部省（大学等）」（94.6％）であり、このことは国公立大学132校、私立大学342校（昭和62年度）を含む文部省関連研究機関の多さを反映している。他の国研への派遣は、研究機関数が少ないためもあり、あまり行われていないが、厚生省への研究者の派遣は35.5％に達している。

厚生省所属の研究機関へ研究者を派遣することへの要望は73.4％（69社）にの

ばっている。問19(2)で過去5年間で厚生省所属の研究機関への派遣実績が35.5%（33社）であることと合せ考えると、より民間企業との交流を行うために何らかの制度的対応が必要と思われる。

研究者派遣希望の多い厚生省所属研究機関として、国立予防衛生研究所（70.1%）や国立がんセンター研究所（55.2%）があげられている一方で、希望の少ない研究機関もみられるが、これらは開かれた研究機関としての制度的側面も影響していると考えられる。

2 - 5 行政との接点

問20. 貴社での過去5年間のヒューマンサイエンス分野におけるナショナルプロジェクトとの関わりについてお伺いします。枠内に数字を記入して下さい。

- (1) 年間を通じ、何件位の研究プロジェクトを受けていますか。

平均

2. 0

件

(最多10件)

- (2) そのうち、厚生省関連は何件でしょうか。

平均

1. 3

件

(最多10件)

- (3) 厚生省以外から受託するプロジェクトで、該当する省庁の番号に○印をつけて下さい。(複数回答可)

1. 科学技術庁	15(33.3)
2. 環境庁	—(—)
3. 農林水産省	20(44.4)
4. 通商産業省	25(55.6)
5. その他	3(6.7)
回答者数	45

- (4) ナショナルプロジェクトの問題点、要望等について自由な意見をお聞かせ下さい。

ヒューマンサイエンス分野でのナショナルプロジェクト参加件数の最大は10件／年、平均は2.0 件／年である。参加件数0の企業は21%にすぎず、多くの企業がナショナルプロジェクトに参加していることがうかがえる。

回答者の70%が何らかの型で厚生省関連のナショナルプロジェクトに参加しており、その平均件数は1.3 件／年となっている。

ヒューマンサイエンス関連のナショナルプロジェクトは、種々の側面から各省庁で進められているが、厚生省以外では通商産業省（55.6%）、農林水産省（44.4%）、科学技術庁（33.3%）のプロジェクトへの参加がみられる。

ナショナルプロジェクトの問題点や要望では、主に以下の意見がみられた。

① 成果の帰属ではもっと自由度が必要

「参加企業の優先権をもう少し明確にしていただければと思う。」

「企業研究との絡みで、テーマ選択、成果の実施権等に問題残る。」

② 会計処理が煩雑

「経理に自由度をもたせ単純化することが望まれる。現在の経理処理は企業の経理と比較し、複雑で手数が掛かり過ぎ、プロジェクトへの参加に積極的になれない要因の一つとなっている。」

③ 広い参加の機会が必要

「広く門を開けてほしい。閉鎖的である。中小企業や外国籍企業からの参加も希望したい。」

「リーダーを含む研究者が限定されており大学等、広い交流が不可能となっている。」

④ 単年度予算の是正

「当初予定したプロジェクトの全期間予算が、国家予算単年度主義のため毎年変動する。従って当初の計画どおりの実施が難しい面が発生する。」

問21. 厚生行政及びその他の科学行政につきお伺いします。

- (1) 厚生行政及びその他の科学行政に関する情報はどのように入手されていますか。該当する枠内に○印をつけて下さい。（複数回答可）

情 報 入 手 先	厚生行政	その他の 科学行政
ヒューマンサイエンス振興財団	90 94.7	29 34.9
行政担当者から直接	45 47.4	25 30.1
新聞・雑誌記事	70 73.7	70 84.3
他の特殊法人等	16 16.8	26 31.3
そ の 他	1 1.1	1 1.2
回 答 者 数	95	83

厚生行政ではヒューマンサイエンス振興財団から情報を入手しているとの回答者が94.7%を占め、新聞・雑誌記事からの73.7%を越えるとともに、行政担当者から入手するとする回答者47.4%を大幅に上回っている。このことはヒューマンサイエンス振興財団が厚生行政の窓口として、民と官を結びつける役割を十分に果たしていることを示している。一方、「その他の科学行政」では新聞・雑誌記事からの84.3%が最も多く、ヒューマンサイエンス振興財団からは34.9%と少ない。また、「他の特殊法人等」からの情報入手も31.3%と少ない。

問22. ヒューマンサイエンス振興財団の行っている官民共同プロジェクト研究についてお伺いします。

- (1) 過去3年間に官民共同プロジェクト研究事業のどれに参加されましたか。該当する番号に○印をつけて下さい。(複数回答可)

1. ライフサイエンスの基盤としてのバイオテクノロジーの開発 (第1分野)	34(65.4)
2. 医療・福祉サービスの基盤としての医療材料の評価・改良・開発技術の研究(第2分野)	17(32.7)
3. 健康保持の基盤としての生体防御機構の解明(第3分野)	24(46.2)
回 答 者 数	52

- (2) 今後、官民共同プロジェクト研究に参加を決定する場合の主たる要因は何ですか。該当する番号を3つ以内選び、該当する番号に○印をつけて下さい。

1. 自社研究テーマとの共通性	76(80.0)
2. 研究テーマの将来性	60(63.2)
3. 先端技術の修得	29(30.5)
4. 官学の研究者との交流	28(29.5)
5. ヒューマンサイエンス振興財団からの照会・協議	9(9.5)
6. 厚生省からの照会・協議	3(3.2)
7. プロジェクトメンバー(学官の研究者)からの照会・協議	26(27.4)
8. 自社内研究者からの強い要望	12(12.6)
9. そ の 他	-(-)
回 答 者 数	95

- (3) 官民共同プロジェクト研究は、どのような性格をもつのが望ましいと思われますか。該当する番号を3つ以内選び、○印をつけて下さい。

1. 新分野の開拓	64(68.1)
2. 先端性	63(67.0)
3. 基礎研究	40(42.6)
4. 臨床等の実践のニーズに対応	44(46.8)
5. 企業のニーズに対応	31(33.0)
6. その他	-()
回答者数	94

- (4) 貴社は、官民共同プロジェクト研究にどのような期待をもたれていますか。該当する番号を3つ以内選び、○印をつけて下さい。

1. 情報が得られる	57(60.0)
2. 国公立研究機関との交流	71(74.7)
3. 企業の研究レベル向上	58(61.1)
4. 先端的技术に寄与	27(28.4)
5. 民間との交流	6(6.3)
6. 技術指導が受けられる	23(24.2)
7. 研究費が自由に使える	4(4.2)
8. 他企業の考え方が参考になる	8(8.4)
9. その他	1(1.1)
回答者数	95

官民共同プロジェクト研究へは、「バイオテクノロジー」分野に65.4%が、「医療用材料」分野に32.7%が、「生体防御機構」分野に46.2%が参加している。

参加を決定する主たる要因としてほとんどの企業が「自社研究テーマとの共通性」(80.0%)と「研究テーマの将来性」(63.2%)をあげており、研究テーマ

が最も重要な要因と考えられていることが分かる。ついで潜在的な研究開発ポテンシャルの向上ともいえる「先端技術の修得」（30.5％）や研究者との交流に関連した要因があげられている。

プロジェクトの性格としては、主に「新分野の開拓」（68.1％）や「先端性」（67.0％）が求められている。

プロジェクトへの期待は研究交流に伴う情報の収集にあり、「国公立研究機関との交流」（74.7％）や「情報が得られる」（60.0％）という点が期待されている。そして、それらの点に「企業の研究レベル向上」（61.1％）が合わせて考えられている。

2 - 6 研究交流センターについて

問23. 産官学の研究交流を目的とした研究交流センターの設立は産業政策懇談会報告や当財団の官学を対象とする「国内基盤技術に関する調査」においてその設立が望まれております。

また、厚生科学に関する諸報告で見られる国際交流の振興のために、研究交流センターに国際会議場・交流サロン・外国人宿泊施設などを設置することはこの課題の具体的な方策のひとつであります。

貴社では、このような研究交流のためのセンターの設立についてどのような意見をお持ちでしょうか。

- (1) 国際あるいは産官学の研究交流を高める研究交流センターとしては、以下の諸機能の整備があげられますが、貴社はどの機能の設定が必要と考えますか。

次のそれぞれについて重要度を1つ選び、該当する枠内に○印をつけてください。

研究交流 センター の諸機能	重 要 度			計
	大	中	小	
企画調整組織	40 42.6	32 34.0	22 23.4	94 100.0
共同研究施設	44 46.3	41 43.2	10 10.5	95 100.0
フォーラム	30 31.3	54 56.3	12 12.5	96 100.0
交流支援施設	26 28.6	43 47.3	22 24.2	91 100.0
情報センター	63 66.3	26 27.4	6 6.3	95 100.0

- (2) 研究者の派遣（留学）のための共同研究施設の新設について、どのように考えられますか。該当する番号に○印を付けて下さい。（複数回答可）

1. 国内の官学の研究機関への派遣（留学）では、機関により制限があるので、技術移転を目的とした施設が欲しい。	35(38.5)
2. 国内の官学の研究機関への派遣（留学）は現状で対応可能と考えている。	29(31.9)
3. 国内に海外研究機関のブランチ・共同研究機関があれば国際交流として役立つ。	40(44.0)
4. 派遣（留学）の対象として利用したい。	21(23.1)
5. 海外派遣（留学）は共同研究施設ではなく、直接、相手先の研究機関でないと意味がない。	26(28.6)
6. その他（ ）	2(2.2)
回 答 者 数	91

- (3) 現状の官民及び企業間共同研究の実施についてどのように考えておられますか。該当する番号に○印を付けて下さい。（複数回答可）

1. 現在実施中の官学との共同研究をより効率的に進めるためには、官学と民間の中間にあたる研究施設があれば利用したい。	35(38.0)
2. 官学と民間の中間にあたる研究施設があれば、現在は実施していないが官学との共同研究を計画したい。	18(19.6)
3. 企業間で相互に利用できる研究施設があれば、企業間の共同研究開発を進めたい。	20(21.7)
4. 現状の国立研究機関、大学等への派遣等による共同研究で十分である。	33(35.9)
5. 海外の公的研究機関、企業との共同研究の実施場所が国内に欲しい。	18(19.6)
6. その他（ ）	2(2.2)
回 答 者 数	92

- (4) 現在、我が国では、医薬・機器開発のための研究実施機関は企業内に設置されているのがほとんどですが、国公立あるいは各界が相互に利用できる研究機関の設置が望ましいですか。該当する番号に○印を付けて下さい。
(複数回答可)

1. 国立の医薬・機器開発のための専門的研究機関の設置が望ましい。	24(25.8)
2. 産官学で相互に利用可能な施設が望ましい。	38(40.9)
3. 企業間で利用できる施設が望ましい。	11(11.8)
4. 医薬・機器開発に限定せずにより広い生物学基礎研究施設の充実が望ましい。	37(39.8)
5. 大型分析機器等の共同利用施設の新設が望ましい。	43(46.2)
6. その他	11(11.8)
回 答 者 数	93

- (5) 技術移転の必要性についてどのようなご意見をお持ちでしょうか。
該当する番号に 1 つだけ○印をつけて下さい。

1. 医薬・医療機器の研究開発のために新しい技術の修得を行いたい。	49(53.8)
2. 技術導入のコスト軽減のため、国内の技術移転施設が欲しい。	9(9.9)
3. 将来の革新的な新技術の受け皿として、技術移転の場を確保してほしい。	27(29.7)
4. 当面関連分野の技術導入の必要はない。	7(7.7)
5. その他	1(1.1)
計	91(100.0)

研究交流センターの機能については、重要度大への回答では「情報センター」が最も高く66.3%であった。その内容としては、「世界一のバイオメディカル図書館、資料館」としたい、「ヒューマンサイエンス関連の雑誌、図書、報告書等をすべて収集した情報センター」としたいといった意見がみられる。「情報センター」機能の重要度を小とする意見は6.3%と極めて少なく、多くの回答者が必要としていることが示されている。

重要度大と中をあわせた集計では、企画調整組織、共同研究施設、フォーラム、交流支援施設及び情報センターの回答率はそれぞれ76.6%、89.5%、87.5%、75.8%および93.7%であり、各機能が広く設立が要望されているが、とくに情報、共同研究、およびフォーラムのそれが高い。共同研究施設については「放射線取扱、照射等の共同利用施設」、「高等動物（サル）実験共同（委託）利用施設」といった具体的要望があがっていた。

国内での研究者の派遣や留学といった産官学の研究交流の現状については、「現状で対応可能と考えている」回答者は31.9%であり、「機関により制限がある」（38.5%）、「国内での海外との共同研究施設」（44.0%）「派遣対照として研究施設を利用したい」（28.6%）などの回答がなされている。

一方、海外への研究者の派遣や留学という国際交流の面では、「直接、（海外の）相手先の研究機関でないと意味がない」とする意見が28.6%であるのに対し、「国内に海外研究機関のブランチ・共同研究機関があれば国際交流として役立つ」とする回答者は44.0%となっており、国際交流の場を国内に設けることへのニーズが示されている。

官学の民との共同研究を促進するための研究施設への要望では、「設立されれば利用したい」（38.8%）また「現在は共同研究を実施していないが利用機関があれば計画したい」（19.6%）とあわせて58.4%が利用の要望を回答している。また「企業間利用」（21.7%）、「海外公的機関・企業との共同研究に利用」（19.6%）の要望がなされている。

「現状の共同研究で十分である」は35.9%であった。

国内での共同研究を促進するための施設への要望をより詳細にみるため、回答項目1から4に限定して回答パターンを調べた。回答項目4のみに答えた「現状で十分」とする意見は27名、回答項目4には答えず、回答項目1か2か3に答えた「共同研究施設を要望」する意見は54名であり、 $54 / (27 + 54) = 67\%$ に達している。

医薬・機器開発のための共同研究実施機関について「特に新設の必要はない」とする意見は11.8%と少なく、他の回答者は「国公立あるいは各界が相互に利用できる研究機関の設置」を求めている。特に、「大型分析機器等の共同利用施設の新設」への要望は46.2%と最も高い。

医薬・医療機器開発のための技術移転について、「当面関連分野の技術導入の必要はない」とする意見は7.7%と少なく、93.4%にものぼるほとんどの企業が新しい技術移転の場の確保を求めている。

問24. 技術移転の対象の調査として、貴社の保有する技術、これから修得したい技術についてお伺いします。

- (1) 現在、貴社が保有ないし使用しているバイオテクノロジー技術について、該当する枠内に○印を付けて下さい。また、これからさらに修得したい（あるいは新たに修得したい）技術に○印を付けて下さい。
（複数回答可）

大分類	中分類	技 術 名	保 有 使 用	修 得 したい
遺 伝 子 操 作 技 術	遺伝子クローニング	λファージ取扱法	63 63.0	7 7.0
		コロニーハイブリダイゼーション法	73 73.0	6 6.0
		抗体クローニング法	63 63.0	15 15.0
		pCDスクリーニング法	28 28.0	13 13.0
		ブラックハイブリッドスクリーニング	67 67.0	3 3.0
		ゲノムDNAライブラリー作製法	58 58.0	16 16.0
		リン酸カルシウム沈殿法	55 55.0	6 6.0
		DEAEデキトラントランスフェクション	39 39.0	9 9.0
		cDNAライブラリー作製法	62 62.0	16 16.0
		DNAプローブバンクの保持管理法	40 40.0	24 24.0
	遺伝子構造解析	マクサム-ギルバート法	67 67.0	5 5.0
		Dideoxy法	71 71.0	5 5.0
		サザンブロット法	78 78.0	6 6.0
		ニックトランスレーション法	69 69.0	5 5.0
		ミニサテライトDNAフィンガープリント法	18 18.0	27 27.0
		ノーザンブロット法	71 71.0	7 7.0
		ドットブロット法	73 73.0	2 2.0
		SIマッピング法	46 46.0	15 15.0
		プライマー伸長法	56 56.0	12 12.0
		リボプローブマッピング	24 24.0	23 23.0
		ゲル移動度シフト法	28 28.0	19 19.0
		DNaseI フットプリント法	22 22.0	27 27.0
		サウスウェスタンブロット法	31 31.0	30 30.0
		パルスフィールドグラジュエント泳動法	24 24.0	37 37.0
		PCR法	25 25.0	24 24.0

大分類	中分類	技 術 名	保 有 使 用	修 得 したい
遺 伝 子 操 作 技 術	関 連 技 術	亜硝酸 segment-mutagenesis	22 22.0	26 26.0
		合成オリゴヌクレオチド site-mutagenesis	48 48.0	21 21.0
		カセット変異法	30 30.0	23 23.0
		大腸菌発現ベクター作製	67 67.0	13 13.0
		酵母発現ベクター作製	42 42.0	31 31.0
		動物細胞用発現ベクター作製	38 38.0	30 30.0
		in situ ハイブリダイゼーション	35 35.0	34 34.0
		染色体セルソーティング	16 16.0	38 38.0
		トランスジェニックマウス作製	15 15.0	40 40.0
モ ノ ク ロ ー ナ ル 抗 体 作 製 技 術	感 作 方 法	in vitro stimulation	45 45.0	31 31.0
		in vivo stimulation	67 67.0	9 9.0
		脾内免疫法	42 42.0	26 26.0
		合成ペプチド・ハプテン抗原の抗体結合	54 54.0	23 23.0
	細 胞 融 合 法	ポリエチレングリコール法	80 80.0	2 2.0
		電気細胞融合法	36 36.0	23 23.0
		ミエローマ細胞調整法	66 66.0	10 10.0
		ヘテロハイブリドーマ作製法	43 43.0	26 26.0
	ヒトモノクローナル抗体作製法	ヒトヒトハイブリドーマ作製法	23 23.0	44 44.0
		ヒトマウスハイブリドーマ作製法	35 35.0	35 35.0
		キメラモノクローナル抗体作製法	17 17.0	48 48.0
	ハイブリドーマ選別法	ELISA法	81 81.0	6 6.0
		RIA法	66 66.0	6 6.0
		Limiting dilution 法	61 61.0	6 6.0
		Single cell manipulation 法	32 32.0	26 26.0
		IL-6 法	9 9.0	33 33.0
	モノクローナル抗体産生法	無血清培養法	50 50.0	28 28.0
		再クローニング・抗体の回収	65 65.0	12 12.0
		腹水作製法	71 71.0	6 6.0

大分類	中分類	技 術 名	保 有 使 用	修 得 したい
細胞工学技術	細胞培養法	マイコプラズマ汚染診断と対応	42 42.0	19 19.0
		正常ヒト神経細胞の培養	15 15.0	41 41.0
		細胞株バンクの維持・保管法	50 50.0	21 21.0
	株化細胞樹立法	T細胞クローン	24 24.0	25 25.0
		腫瘍細胞株	46 46.0	16 16.0
	細胞由来有用物質生産法	灌流培養システム（自動制御）	23 23.0	36 36.0
	細胞表面マーカー解析	FACS 分解	30 30.0	21 21.0
	DNAトランスフェクション	エレクトロレーション法	38 38.0	17 17.0
		プロトプラスト融合法	41 41.0	17 17.0
	蛋白質分離精製技術	二次元アフィノフォレスシス	21 21.0	33 33.0
カラムクロマト法		79 79.0	2 2.0	
HPLC 法		82 82.0	2 2.0	
アフィニティクロマト法		78 78.0	7 7.0	
蛋白質分析定量技術		高感度決定法	47 47.0	21 21.0
		電気泳動法	81 81.0	4 4.0
		アミノ酸配列分析	59 59.0	13 13.0
		活性測定法	68 68.0	7 7.0
		無担体電気泳動法	28 28.0	29 29.0
	免疫測定法	ELISA 法	83 83.0	4 4.0
		RIA 法	74 74.0	5 5.0
		TLC イムノスティニング法	42 42.0	17 17.0
		protein A Sepharose 法	70 70.0	7 7.0
		蛋白質工学技術	蛋白質修飾法	化学修飾法
Recombinant 法	50 50.0			24 24.0
高次構造解析	NMR 解析		38 38.0	33 33.0
	CD 解析		29 29.0	29 29.0

大分類	中分類	技 術 名	保 有 使 用	修 得 したい
蛋白質工 学技 術	X線結晶構造 解析	グラフィック処理	15 15.0	37 37.0
		シンクロトン放射光利用	4 4.0	31 31.0
		イメージングプレート利用法	5 5.0	32 32.0
		構造精密化法	6 6.0	34 34.0
	ペプチド合成	合成ペプチド作製法(液相法)	47 47.0	14 14.0
		合成ペプチド作製法(固相法)	53 53.0	16 16.0
		脱保護自動処理法	35 35.0	23 23.0
糖・ 脂質分 解技 術	糖蛋白質糖鎖 構造解析	レクチンカラム分画法	49 49.0	13 13.0
		ゲルカラム分画法	58 58.0	8 8.0
		HPLC分画法	64 64.0	8 8.0
		化学的・酵素的糖鎖切出し法	40 40.0	19 19.0
		メチル化分析・グリコシダーゼ逐次分解解析	31 31.0	24 24.0
		NMR構造決定法	32 32.0	29 29.0
		糖質免疫測定法	24 24.0	31 31.0
	生理活性を持 つ糖脂質	アクチベータ蛋白の精製	10 10.0	28 28.0
		キャリア蛋白の精製	10 10.0	29 29.0
		メタボリックラベリング	10 10.0	24 24.0
その他の関連技術		バイオセンサー関連実験法	24 24.0	31 31.0
		生理情報伝達システム関連アッセイ法(神経・ホルモン)	18 18.0	36 36.0
		免疫機能測定法	45 45.0	21 21.0
		T-cell receptor アッセイ法	22 22.0	27 27.0
		Cytokine receptor アッセイ法	27 27.0	21 21.0
		T-helper 活性測定法	29 29.0	21 21.0
		Cr-release 法	43 43.0	11 11.0
		病態モデル作製関連実験法	19 19.0	41 41.0
		脂質代謝に関するリポ蛋白質分析	18 18.0	26 26.0

問24では技術移転の対象調査として、バイオテクノロジー関連技術の各企業での保有技術と習得技術の調査を行った。

バイオテクノロジー技術のうち、70%以上の企業が既に保有している技術として、以下の技術がある。

- 83% 免疫測定法（ELISA法）
- 82% 蛋白質分離精製技術（HPLC法）
- 81% ハイブリドーマ選別法（ELISA法）
蛋白質分離定量技術（電気泳動法）
- 80% 細胞融合法（ポリエチレングリコール法）
- 79% 蛋白質分離精製技術（カラムクロマト法）
- 78% 遺伝子構造解析（サザンブロット法）
蛋白質分離精製技術（アフィニティクロマト法）
- 74% 免疫測定法（RIA法）
- 73% 遺伝子クローニング（コロニーハイブリダイゼーション法）
遺伝子構造解析（ドットブロット法）
- 71% 遺伝子構造解析（Dideoxy法）
遺伝子構造解析（ノーザンブロット法）
モノクローナル抗体産生法（腹水作製法）
- 70% 免疫測定法（protein A Sepharose法）

これらの多くは蛋白質分離精製および蛋白質分析定量技術であり、これらがヒューマンサイエンス領域での基礎技術となっていることがわかる。一方、X線結晶構造解析技術の保有比率は極めて低い。

また、40%以上の企業が新たに修得したいとの要望を持っている技術に以下のものがある。

- 48% ヒトモノクローナル抗体作製法（キメラモノクローナル抗体作製法）
- 44% ヒトモノクローナル抗体作製法（ヒトヒトハイブリドーマ作製法）
- 41% 細胞培養法（正常ヒト神経細胞の培養）
その他の関連技術（病態モデル作製関連実験法）

40% 遺伝子操作技術（トランスジェニックマウス作製）

以下技術分類別に分析を行う。問24で設定した8つの技術分類ごとの平均技術保有率を表2. 1に示した。4（蛋白質分離精製技術）と5（蛋白質分析定量技術）は60%台の保有率、1（遺伝子操作技術）、2（モノクローナル抗体作製技術）は約50%の保有率で、3（細胞工学技術）6（蛋白質工学技術）、7（糖・脂質分析技術）、8（その他）は約30%の保有率であった。

各技術分類ごとに回答率を表2. 2に示した。

表2. 2に見られるように、分類1～3では約50%の技術項目をほぼ50%の企業が保有する。分類6～7ではこれより保有率の分布が下位である。逆に分類4および5では保有率分布が上位にある。

表2. 3では、技術分類別の保有率の順位を示した。分類6（蛋白質工学技術）の構造精密化法、イメージングプレート利用法、シンクロトン放射光利用法の3者は保有率が低い。他の技術項目については保有率は広く分布するが、最低でもほぼ10社が技術保有を行っていることは注目すべき点である。

なお保有率と修得希望率の加算値（計）の最大値は87であり、このことから本調査対象企業のうち13社は調査対象技術に関心がないものと推定される。

表2. 3と同様に表2. 4では技術分類別の修得希望率の順位を示した。

集計結果の章で述べたように、キメラモノクローナル抗体作製法、ヒトヒトハイブリドーマ作製法、トランスジェニックマウス作製法、正常ヒト神経細胞の培養、病態モデル実験法では40社以上が修得を希望している。

20社以上が修得を希望する技術項目数は全体で57項目であり、かなりの部分の技術の修得希望が多いことを示す。また技術分類別には分類6（蛋白質工学技術）、分類8（その他の技術）で20社以上が修得希望する率が高いとしている。

各企業ごとの技術保有率の分布は表2. 4に示すものである。

集計結果では90%以上の技術項目を保有する企業が2社存在する。企業ごとの保有率の分布はベル型の分布を示さず70～79から30～39の企業がそれぞれほぼ10数社存在することから約80%の技術の保有が国内企業の当面の目標と推定される。

表 2.1 技術分野の保有企業率

技 術 分 野	技 術 数	保有率 (%)
1. 遺伝子操作技術	34	46.0
2. モノクローナル抗体作製技術	19	49.6
3. 細胞工学技術	9	34.3
4. 蛋白質分離精製技術	4	65.0
5. 蛋白質分析定量技術	9	61.3
6. 蛋白質工学技術	11	29.8
7. 糖・脂質分析技術	10	32.8
8. そ の 他	9	27.2
計	105	43.3

保有率は各技術分野ごとに、保有率の合計を技術数で割ったものである。

表 2.2 技術分野別保有率分布

技 術 分 野	保 有 率				
	83~70%	69~50%	49~30%	29~10%	< 10%
総保有技術数	14.42	22.12	30.77	28.85	3.85
1. 遺伝子操作技術	14.71	29.41	26.47	29.41	0.00
2. モノクローナル抗体作製技術	16.67	33.33	33.33	11.11	5.56
3. 細胞工学技術	0.00	11.11	55.56	33.33	0.00
4. 蛋白質分離精製技術	75.00	0.00	0.00	25.00	0.00
5. 蛋白質分析定量技術	44.44	22.22	22.22	11.11	0.00
6. 蛋白質工学技術	0.00	18.18	36.36	18.18	27.27
7. 糖・脂質分析技術	0.00	20.00	40.00	40.00	0.00
8. そ の 他	0.00	0.00	22.22	77.78	0.00

各分類ごとに設問技術個数が異なるので各百分率での保有回答数を各分類の設問技術で割り百分率を示した。

表 2.3 保有率順の技術項目

技 術 項 目	保有率	修 得 希 望 率	計
1. 遺伝子操作技術			
サザンブロット法	78%	6%	84%
コロニーハイブリダイゼーション法	73	6	79
ドットブロット法	73	2	75
ノーザンブロット法	71	7	78
Dideoxy 法	71	5	76
ニックトランスレーション法	69	5	74
大腸菌発現ベクター作製	67	13	80
マクサム-ギルバート法	67	5	72
ブラクハイブリドスクリーニング	67	3	70
抗体クローニング法	63	15	78
λファージ取扱法	63	7	70
cDNAライブラリー作製法	62	16	78
ゲノムDNAライブラリー作製法	58	16	74
プライマー伸長法	56	12	68
リン酸カルシウム沈澱法	55	6	61
合成オリゴヌクレオチドsite-mutagenesis	48	21	69
SIマッピング法	46	15	61
酵母発現ベクター作製	42	31	73
DNAプローブバンクの保持管理法	40	24	64
DEAEデキトラントランスフェクション	39	9	48
動物細胞用発現ベクター作製	38	30	68
in situ ハイブリダイゼーション	35	34	69
サウスウエスタンブロット法	31	30	61
カセット変異法	30	23	53
ゲル移動度シフト法	28	19	47
pCDスクリーニング法	28	13	41
PCR法	25	24	49
リボプローブマッピング	24	23	47
パルスフィールドグラジュエント泳動法	24	37	61
亜硝酸 segment-mutagenesis	22	26	48
DNaseI フットプリント法	22	27	49
ミニサテライトDNAフィンガープリント法	18	27	45
染色体セルソーティング	16	38	54
トランスジェニックマウス作製	15	40	55
2. モノクローナル 抗体作製技術			
ELISA法	81	6	87
ポリエチレングリコール法	80	2	82

表 2.3 保有率順の技術項目（つづき）

技 術 項 目		保 有 率	修 得 希 望 率	計
2. モノクローナル 抗体作製技術	腹水作製法	71%	6%	77%
	in vivo stimulation	67	9	76
	R I A 法	66	6	72
	ミエローマ細胞調整法	66	10	76
	再クローニング・抗体の回収	65	12	77
	Limiting dilution 法	61	6	67
	合成ペプチド・ハプテン抗原の抗体結合	54	23	77
	無血清培養法	50	28	78
	in vitro stimulation	45	31	76
	ヘテロハイブリドーマ作製法	43	26	69
	脾内免疫法	42	26	68
	電気細胞融合法	36	23	59
	ヒトマウスハイブリドーマ作製法	35	35	70
	Single cell manipulation 法	32	26	58
	ヒトヒトハイブリドーマ作製法	23	44	67
	キメラモノクローナル抗体作製法	17	48	65
	I L - 6 法	9	33	42
3. 細胞工学技術	細胞株バンクの維持・保管法	50	21	71
	腫瘍細胞株	46	16	62
	マイコプラズマ汚染診断と対応	42	19	61
	プロトプラスト融合法	41	17	58
	エレクトポレーション法	38	17	55
	FACS 分解	30	21	51
	T細胞クローン	24	25	49
	灌流培養システム（自動制御）	23	36	59
	正常ヒト神経細胞の培養	15	41	56
4. 蛋白質分離 精製技術	HPLC法	82	2	84
	カラムクロマト法	79	2	81
	アフィニティクロマト法	78	7	85
	二次元アフィノフォレシス	21	33	54
5. 蛋白質分析 定量技術	ELISA法	83	4	87
	電気泳動法	81	4	85
	R I A 法	74	5	79
	protein A Sepharose 法	70	7	77
	活性測定法	68	7	75

表 2.3 保有率順の技術項目（つづき）

技 術 項 目		保 有 率	修 得 希 望 率	計
5. 蛋 白 質 分 析 定 量 技 術	アミノ酸配列分析	59%	13%	72%
	高感度決定法	47	21	68
	T L C イ ム ノ ス テ ィ ニ ン グ 法	42	17	59
	無担体電気泳動法	28	29	57
6. 蛋白質工学技術	合成ペプチド作製法（固相法）	53	16	69
	Recombinant 法	50	24	74
	合成ペプチド作製法（液相法）	47	14	61
	化学修飾法	46	27	73
	N M R 解析	38	33	71
	脱保護自動処理法	35	23	58
	C D 解析	29	29	58
	グラフィック処理	15	37	52
	構造精密化法	6	34	40
	イメージングプレート利用法	5	32	37
	シンクロトン放射光利用	4	31	35
7. 糖 ・ 脂 質 分 析 技 術	H P L C 分 画 法	64	8	72
	ゲルカラム分画法	58	8	66
	レクチンカラム分画法	49	13	62
	化学的・酵素的糖鎖切出し法	40	19	59
	N M R 構造決定法	32	29	61
	メチル化分析・グリコシダーゼ逐次分解解析	31	24	55
	糖質免疫測定法	24	31	55
	メタボリックラベリング	10	24	34
	キャリア蛋白の精製	10	29	39
	アクチベータ蛋白の精製	10	28	38
8. そ の 他	免疫機能測定法	45	21	66
	Cr-release 法	43	11	54
	T-helper 活性測定法	29	21	50
	Cytokine receptor アッセイ法	27	21	48
	バイオセンサー関連実験法	24	31	55
	T-cell receptor アッセイ法	22	27	49
	病態モデル作製関連実験法	19	41	60
	生理情報伝達システム関連アッセイ法（神経）	18	36	54
	脂質代謝に関するリポ蛋白質分析	18	26	44

表 2.4 修 得 希 望 順 の 技 術 項 目

技 術 項 目	保 有 率	習 得 希 望 率	計
1. 遺伝子操作技術			
トランスジェニックマウス作製	15 %	40 %	55 %
染色体セルソーティング	16	38	54
パルスフィールド グラジュエント泳動法	24	37	61
in situ ハイブリダイゼーション	35	34	69
酵母発現ベクター作製	42	31	73
動物細胞用発現ベクター作製	38	30	68
サウスウエスタンブロット法	31	30	61
ミニサテライトDNAフィンガープリント法	18	27	45
DNase I フットプリント法	22	27	49
亜硝酸 segment-mutagenesis	22	26	48
P C R 法	25	24	49
DNA プローブバンクの保持管理法	40	24	64
カセット変異法	30	23	53
リボプローブマッピング	24	23	47
合成オリゴヌクレオチド site-mutagenesis	48	21	69
ゲル移動度シフト法	28	19	47
ゲノム DNA ライブラリー作製法	58	16	74
cDNA ライブラリー作製法	62	16	78
抗体クローニング法	63	15	78
S I マッピング法	46	15	61
pCD スクリーニング法	28	13	41
大腸菌発現ベクター作製	67	13	80
プライマー伸長法	56	12	68
DEAE デキトラントランスフェクション	39	9	48
ノーザンブロット法	71	7	78
λ フェージ取扱法	63	7	70
コロニーハイブリダイゼーション法	73	6	79
リン酸カルシウム沈澱法	55	6	61
サザンブロット法	78	6	84
マクサムーギルバート法	67	5	72
ニックトランスレーション法	69	5	74
Dideoxy 法	71	5	76
プラークハイブリド スクリーニング	67	3	70
ドットブロット法	73	2	75
2. モノクローナル 抗体作製技術			
キメラモノクローナル抗体作製法	17	48	65
ヒトヒトハイブリドーマ作製法	23	44	67

表 2.4 修得希望順の技術項目（つづき）

技 術 項 目		保 有 率	修 得 希 望 率	計
2	ヒトマウスハイブリドーマ作製法	35 %	35 %	70 %
	I L - 6 法	9	33	42
	in vitro stimulation	45	31	76
	無血清培養法	50	28	78
	脾内免疫法	42	26	68
	Single cell manipulation 法	32	26	58
	ヘテロハイブリドーマ作製法	43	26	69
	合成ペプチド・ハプテン抗原の抗体結合	54	23	77
	電気細胞融合法	36	23	59
	再クローニング・抗体の回収	65	12	77
	ミエローマ細胞調整法	66	10	76
	in vivo stimulation	67	9	76
	腹水作製法	71	6	77
	R I A 法	66	6	72
	E L I S A 法	81	6	87
	Limiting dilution 法	61	6	67
	ポリエチレングリコール法	80	2	82
3. 細胞工学技術	正常ヒト神経細胞の培養	15	41	56
	灌流培養システム（自動制御）	23	36	59
	T細胞クローン	24	25	49
	F A C S 分解	30	21	51
	細胞株バンクの維持・保管法	50	21	71
	マイコプラズマ汚染診断と対応	42	19	61
	エレクトポレーション法	38	17	55
	プロトプラスト融合法	41	17	58
	腫瘍細胞株	46	16	62
4. 蛋白質分離 精製技術	二次元アフィノフォレシス	21	33	54
	アフィニティクロマト法	78	7	85
	H P L C 法	82	2	84
	カラムクロマト法	79	2	81
5. 蛋白質分析 定量技術	無担体電気泳動法	28	29	57
	高感度決定法	47	21	68
	TLCイムノスティング法	42	17	59
	アミノ酸配列分析	59	13	72

表 2.4 修得希望順の技術項目（つづき）

技 術 項 目		保 有 率	修 得 希 望 率	計
	protein A Sepharose 法	70 %	7 %	77 %
	活性測定法	68	7	75
	R I A 法	74	5	79
	電気泳動法	81	4	85
	E L I S A 法	83	4	87
6. 蛋白質工学技術	グラフィック処理	15	37	52
	構造精密化法	6	34	40
	NMR 解析	38	33	71
	イメージングプレート利用法	5	32	37
	シンクロトン放射光利用	4	31	35
	C D 解 析	29	29	58
	化学修飾法	46	27	73
	Recombinant 法	50	24	74
	脱保護自動処理法	35	23	58
	合成ペプチド作製法（固相法）	53	16	69
	合成ペプチド作製法（液相法）	47	14	61
7. 糖・脂質分析技術	糖質免疫測定法	24	31	55
	NMR 構造決定法	32	29	61
	キャリア蛋白の精製	10	29	39
	アクチベータ蛋白の精製	10	28	38
	メタボリックラベリング	10	24	34
	メチル化分析・グリコシダーゼ逐次分解解析	31	24	55
	化学的・酵素糖鎖切出し法	40	19	59
	レクチンカラム分画法	49	13	62
	H P L C 分画法	64	8	72
	ゲルカラム分画法	58	8	66
8. そ の 他	病態モデル作製関連実験法	19	41	60
	生理情報伝達システム関連アッセイ法	18	36	54
	バイオセンサー関連実験法	24	31	55
	T-cell receptor アッセイ法	22	27	49
	脂質代謝に関するリポ蛋白質分析	18	26	44
	Cytokine receptor アッセイ法	27	21	48
	免疫機能測定法	45	21	66
	T-helper 活性測定法	29	21	50
	Cr-release 法	43	11	54

(2) 製剤分野、医療材料分野、生体防御分野について、これから修得したい技術を具体的にお示し下さい。

〔製剤分野〕

DDSに関する技術の修得が最も求められており、

「ブレインバリアー用DDS研究」

「DDS、特に Target Organ 指向性技術」

「DDSとして、特異的な薬剤配送法の技術、ならびにそのための素材開発」

「Liposomeによるターゲティング」

「薬物の放出、制御に関する先端技術」

といった具体的研究があげられている。またペプチド、タンパク質の製剤化技術として、

「蛋白製剤の安定化」

「ペプチド経口吸収補助剤」

「タンパク質、ポリペプチドの凍結乾燥製剤化技術」

「タンパク質、ポリペプチドのDDS」

などの研究への要望がある。

〔医療材料分野〕

「人工血管、人工臓器の素材技術」や「骨形成因子利用医療材料」、「生体内易分解性担体」等の新素材開発のための技術修得への要望が多いが、さらにシステム化技術として次の要望もみられた。

「対外環流により血球を活性化し、症状を改善するために必要な各種の材料とそのシステム化に必要な技術」

〔生体防御分野〕

細胞培養では「正常なヒトおよび動物神経細胞の培養法」への要望があった。特に多くの要望があった免疫関連では、「免疫系操作全般」という意見とともに、個別課題として以下の技術があげられている。

「リンホカイン分析技術。免疫担当細胞の単離、再移入。抗体遺伝子解析。

B細胞分化メカニズムの解明。」

「T細胞、特にキラーT細胞の機能発現に係わる基礎的ならびに応用的周辺科学と技術」

「免疫賦活剤のアッセイ技術。ウィルス取扱技術。」

「抗体ヒューマニゼーションによる治療薬化」

「糖鎖構造の解析技術。細胞性免疫機構の解析技術。局所防御機構の解明。」

他に、スクリーニング技術として、「植物成分からの生体防御物質探索技術」、「生体の機能面からの解明による新規活性物質のスクリーニング技術」がある。

第 3 章 ま と め

第3章 まとめ

第1章で述べたように、本財団の調査・予測研究事業「国内基盤技術に関する調査」は、今回の賛助会員対象のアンケート調査をもって産官学3分野の調査が終了した。

完了まで3カ年を要し、この間の特にヒューマンサイエンス領域における学問、技術の進歩、発展にはめざましいものがあったが、今回のアンケート調査結果は、官学対象の調査結果と大勢において矛盾していないと考えられた。

前回の調査において我が国における本領域での問題点やその対策等が多く指摘、提言された。このうち、今回の調査でもなお問題点として残された事項もあるが、解決に向って具体的に対策が講じられつつある問題も多い。

以下に各調査分野ごとに、結果、考察がまとめられている。

(1) 研究開発の現状

本分野においては基礎研究レベルおよび企業における研究開発の現状、分析および施策につき質問している。

前回のインタビュー調査は、各基礎研究分野の第一人者が対象であり、今回の調査対象とは全く異なっているにもかかわらず、基礎研究レベルの欧米との比較において類似した回答が得られた。我が国の基礎研究レベルは欧米に比し一部の領域を除いて同等以下という認識が、産官学を通じ共通であった。

なお産業別分析においては、本調査回答企業の分布と、基礎研究レベルの評価とがほぼ逆相関をなしている。あるいは、自社の所属分野により厳しい評価をなした結果とも考えられる。

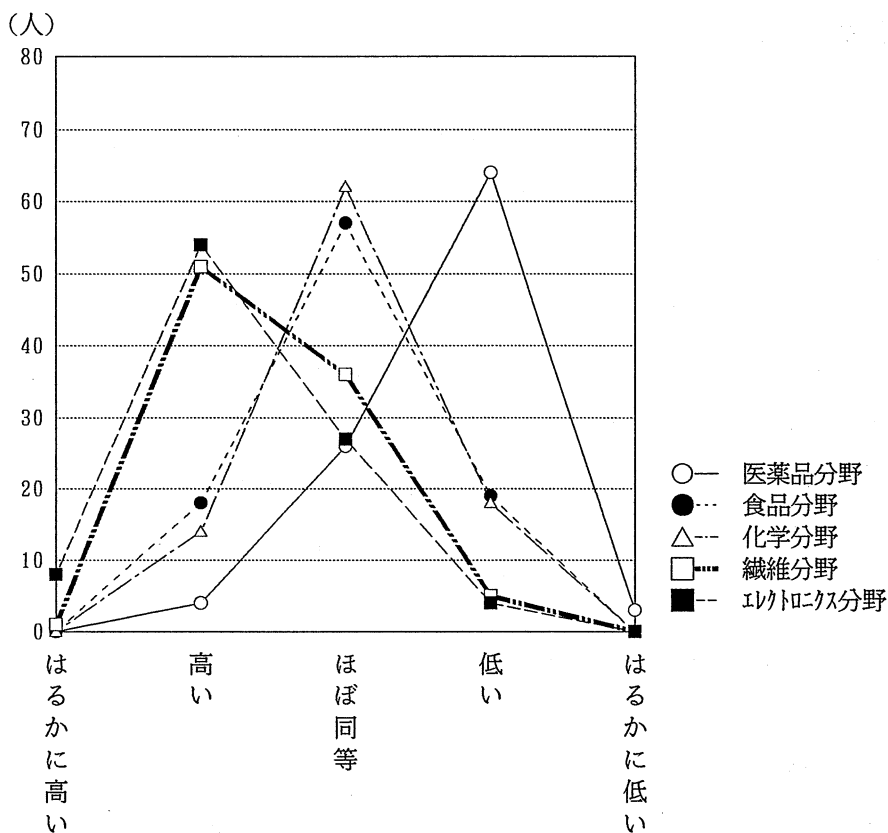


図 3.1 日本と欧米諸国の各産業分野での基礎研究レベルの比較
(欧米に比べて日本が)

基礎研究については回答企業の 80% 近くが取り組んでいるとし、その重要性は十分認識されている。その目的は、企業として当然とは言えるが、開発テーマ探索、推進の手段とする回答が多く Fundamental Research よりむしろ Directed Basic Research が中心であった。この点で企業が考えている基礎研究の概念は、官学でのそれと比べてより広義にわたっていると考えられる。これが欧米との基礎研究レベルの比較において民間が高く、官学が低く評価された理由とも考えられるが、分野別評価の結果も合わせて、より詳細な分析が必要であろう。

企業の研究開発力の欧米との比較においては、研究者、技術者および企画者等の人的資源の点で、特に企画者が量質共に我が国が劣っているという回答結果が注目される。

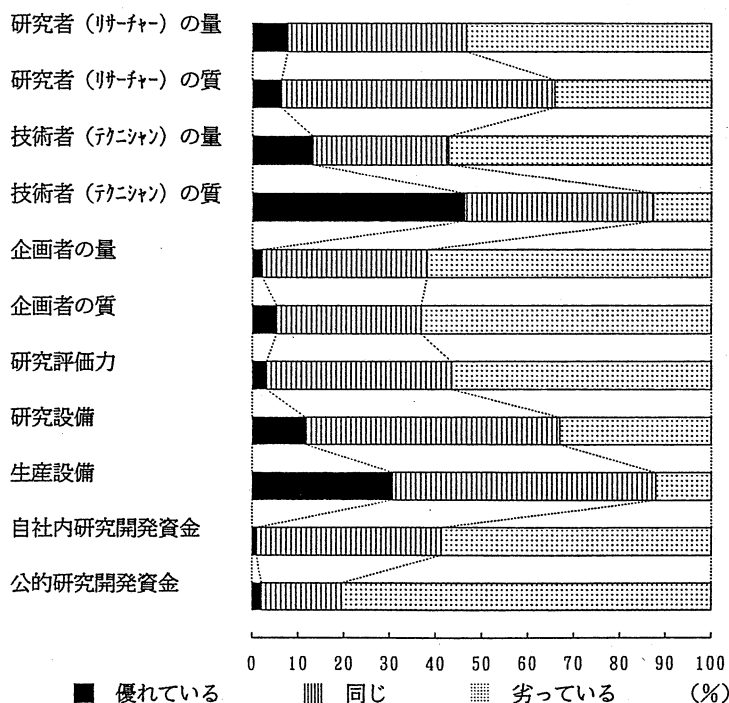


図3.2 ヒューマンサイエンス関連企業の研究開発力の比較
(欧米に比べて日本が)

研究開発の面において Strategic Planning の重要性は以前から指摘されてきたが、この点で我が国が欧米に遅れていると考えられていることが明らかになった。さらに欧米との研究開発力に差を生じる原因として、研究方針、人材ともに独創性、オリジナリティーが重視されていることがこれを反映している。

しかしながら、このような創造的発想を生む手段のひとつとして欧米の研究開発型企业等で多くとられている Freedom of Work、すなわち自分のアイディアを生かす自主研究の奨励については、今後必ずしも重視するとは見られない回答結果が得られており、先に述べた企業の基礎研究に対する姿勢と合わせて、現実の経済活動の内での企業の選択があらわされている。

今後の研究開発を進めるうえでの重要な施策としては、国内外の学術・研究機関との交流連携、情報入手・活用機能の強化が重視されている。産学官あいまって独創性ある研究開発活動を行いたいという企業の願望があらわれている。このことと、先の公的研究資金に対する考え方と合わせて、企業の本財団活動に対する期待が示されていると考えられた。

(2) 研究開発課題

研究開発対象分野としては、医療用医薬品が2位の診断薬の47.3%を大きく上回って重視されている。また、その志向する用途は、中枢神経用薬、消化用薬、抗生物質製剤・化学療法剤、その他の代謝用薬品、生物学的製剤等が30%台であるのに比して循環器用薬と腫瘍用薬の二用途についてはそれぞれ78.0%、58.5%と特に数値が高い。来たるべき高齢化社会の医療に必要な研究開発分野として重視されているものと考えられる。

診療薬としては、微量生体物質等の微量定量を可能とする「免疫血清学的検査用試薬」の開発に重点がおかれている。このことも今後の医療の動向からみて理解が出来る。

製品開発のネックとしては、医薬品開発の場合志向する領域の如何にかかわらず従来からその理論化が困難とされている「新規物質の発見及び創製」段階と医薬品として評価する「スクリーニング」段階にあるとの回答が得られた。これについては「確度の高い将来ニーズ予測」が困難、「病理とメカニズムが未解明な点が多い」等の問題点はあるが、「基礎研究を強化しリード化合物創製に力を注ぐこと」、「困難ではあるが新規なスクリーニング系の開発が重要である」等が多数の意見として出ており、今後どのように具体化していくかが問題点であろう。

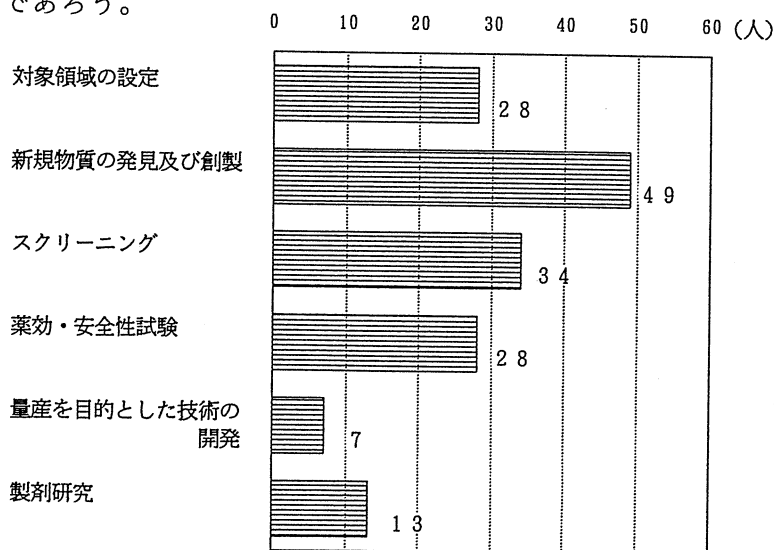


図3.3 医薬品開発における技術的ネック

また、有用性確保の立場からは、基礎データとなる「動物実験結果のヒトへの外挿問題」、「病態動物の開発」、「薬効評価系の創製」等が重要との指摘があり、さらに「DDS研究を含む臨床との整合性のある基礎製剤研究」の必要性も重視されている。

医薬品の開発に関しては、その研究開発の流れのいずれの段階においても一般的に基礎研究が不足で必要ということが一致した意見と考えることができる。

診断薬については、「医療の現場で重要と考えられる新項目の情報」、「臨床上の有用性の確立」にネックがあるとの意見が多かった。このことは「病態メカニズムに未解決な点が多い」と指摘されている結果とも関連があると考えられ、医学、薬学等のライフサイエンスの今後の進歩に期待する点が多い。

医療用機器・用具では「対象領域の設定」、「仕様の必要性」にネックがあり、「異分野交流の必要性」、「現場ニーズの把握が必要」との意見が多い。

次いで、今後の発展が期待される技術については、バイオテクノロジー、製剤、医用材料、生体防御の分野に分けて回答されているため、各分野ごとにまとめる。

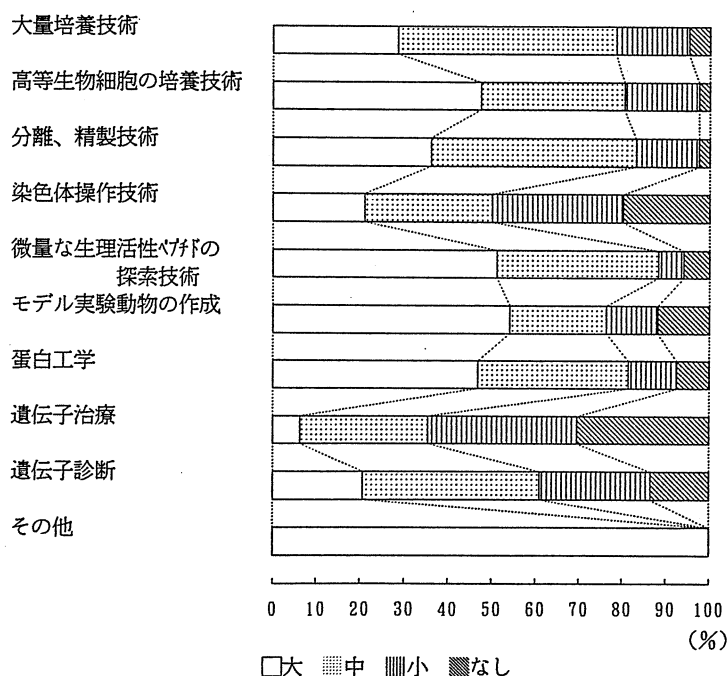


図3.4 a バイオテクノロジー分野において期待する次世代技術

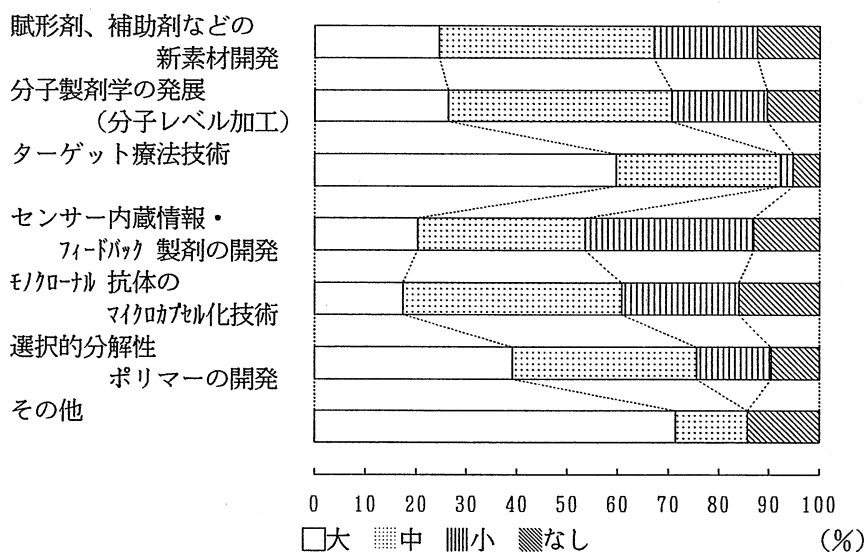


図3.4 b 製剤分野において期待する次世代技術

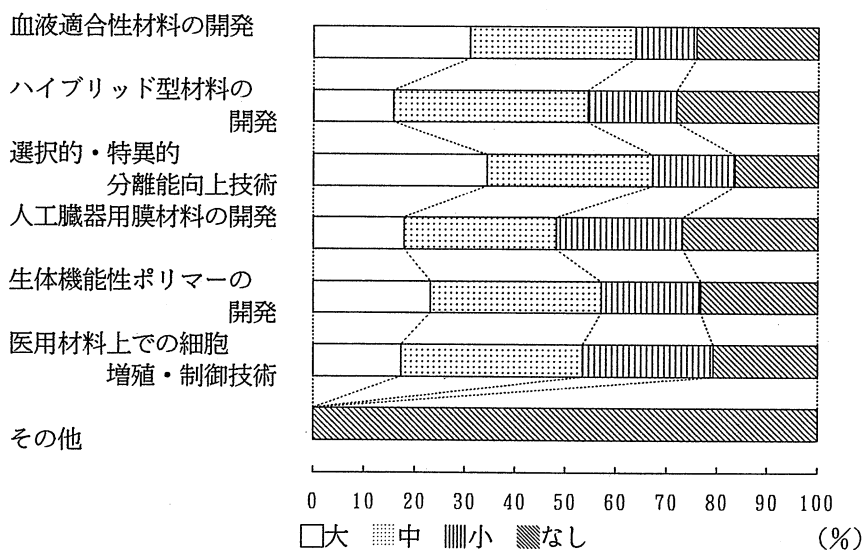


図3.4 c 医用材料分野において期待する次世代技術

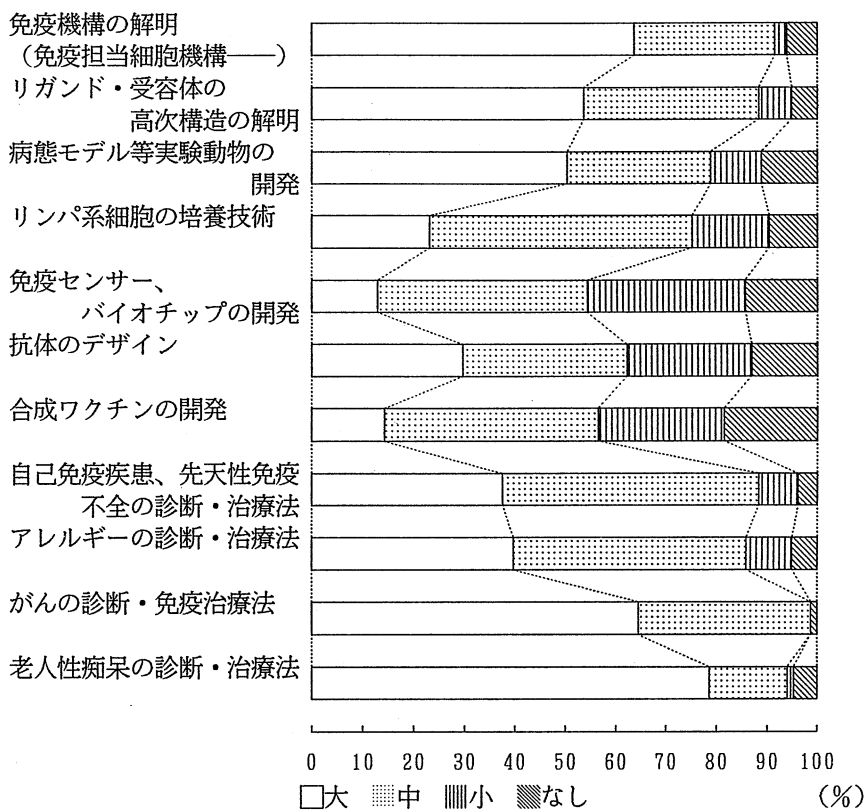


図3.4 d 生体防御分野において期待する次世代技術

バイオテクノロジーの分野では「新規活性物質の探索」、「培養技術」、「蛋白工学」、「モデル動物の作製」等「新規な物質探索からそれを生産し、応用を考える」ための新しい技術への期待度が高いが、「遺伝子治療」については、実用可能時期がかなり先であるとの予測があるためかその期待度は高くない。

製剤分野については、医薬品のより有用性の確保の立場から投与される医薬品が時間的に体内分布的に選択性をもてるような製剤設計、新剤型開発等の技術が期待されている。

医用材料分野では、疾病関連物質の「選択的特異的分離向上技術」、「血液適合性材料の開発」等病態研究、人工臓器開発研究を進めるための技術の発展に対し期待が大きい。

生体防御の分野では「老人性痴呆症の診断・治療法」、「ガンの診断・免疫治療法」、「免疫機構の解明」、「病態モデル等実験動物の開発、とくにトランスジェニックアニマルの作製」関連技術の進展が望まれている。

以上研究課題としては、医療用医薬品、診断薬に関するテーマが重視されており、その進歩のための技術ネック、期待される新技術について多くの意見を得たが、その基本にあるものは、社会、医療のニーズに応える、日進月歩する医学、薬学、バイオテクノロジー等の先端技術の導入、応用を行うこと等により、独創性のある製品開発を志向していると考えられる。

(3) 研究開発体制

企業における研究開発の成功を導き出すものとして、その体制如何が大きく影響することは論を要しない。各企業は、その将来をかけて研究開発面の充実を図り、研究費の増加、研究員の増員、研究施設の拡充などに力を注いでいるところであるが、その研究投資を活かして成果を得るには、研究開発体制の拡充整備、合理的運営如何が要めとなる。

今回の調査において、各企業の研究開発部門について、運営方針・組織体制の重点、研究テーマの採用・推進の条件、リスク回避策、研究成果の評価の考

え方・方法論などについて調査を行い、また海外との研究者交流、海外への研究所進出についても調査を行った。

研究開発部門の運営方針の重点は、高付加価値製品の創出と、医療現場のニーズにあった製品の開発に集中しており、基礎研究に重点を移した長期戦略や、事業多角化、異業種分野への進出といった面が割合低く位置している。このことは、各企業の研究開発が応用、実用化研究に力が注がれ、ときに同種製品の開発競争に鎬をけずることとなる裏付けとなるものであろう。

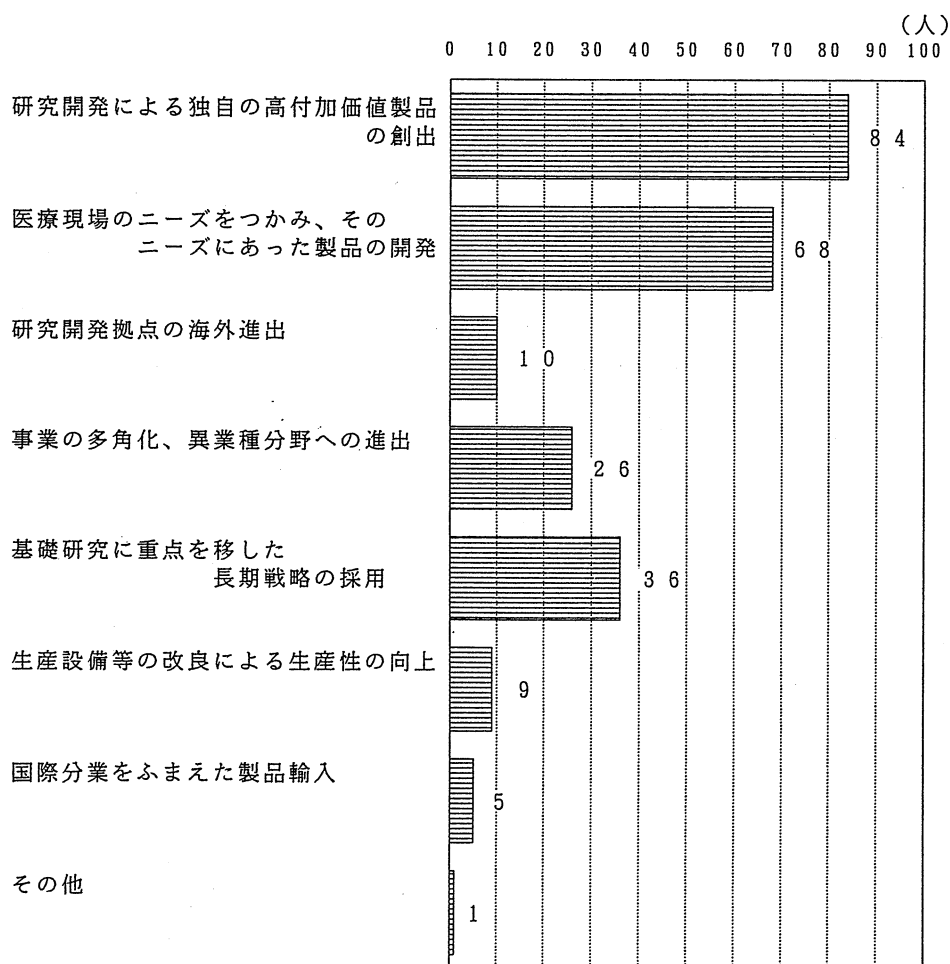


図3.5 研究開発部門の運営方針

研究室構成は、大方技術別あるいは目的（テーマ）別に編成されている。そして研究開発に必要な情報収集の方法は、研究者各自が行っているところが大部分であり、専門部門が主に行っているところは少ない。しかし、研究テーマが研究室や研究者に任されている企業は少ない。今後は、情報収集とテーマへの反映の合理化が課題となろう。

研究テーマの採用・推進の条件として、企業としての将来性を認めた研究を第1条件としているが、従来の技術を応用して比較的低コストで開発が可能であることや、自社製品のサポートとなりうる商品の開発ということが次の条件とされている。

研究開発上のリスクの回避策として、特許出願状況の調査や、先発開発者の調査が高位を占めることは当然であるが、共同研究・開発や技術導入・導出も大層高率に見られることは、最近の傾向を示すものとして特筆出来よう。

研究成果の評価の考え方と方法論については、各企業共その合理性・効率性に腐心していることが窺われるが、平均的には評価委員会などの評価や、学会への発表などにより評価を行っている。

海外との研究員の交流について、海外派遣は極めて高いが、外国人研究者の受入れは大半の企業で実績を持っていないのが現状である。

研究所の海外進出については、弾力的な意向を示した企業が多いが、積極的進出論は未だ少数意見と見做される。

(4) 官・学との接点

大学や国公立研究機関（国研）で行う研究の性格については、両者への期待が多少異なっている。大学の研究に対しては、「長期的視野をもつ独創的な研究」や「利潤を追求しない基礎研究」への要望が強く、さらに「将来性の不確定な最先端の技術の研究」や「学際的な研究」が期待されている。特に、大学に対して、これら研究に共通していると思われる「研究者の養成に役立つ研究」への強い要望が出されている。一方、国研への要望では、「公平な評価法の確立のための研究」が最も強く求められている。さらに、大学への期待より

やや低いが、「長期的視野をもつ独創的な研究」、「利潤を追求しない基礎研究」、「将来性の不確定な最先端の技術の研究」や「学際的な研究」にも半数近い企業が期待している。

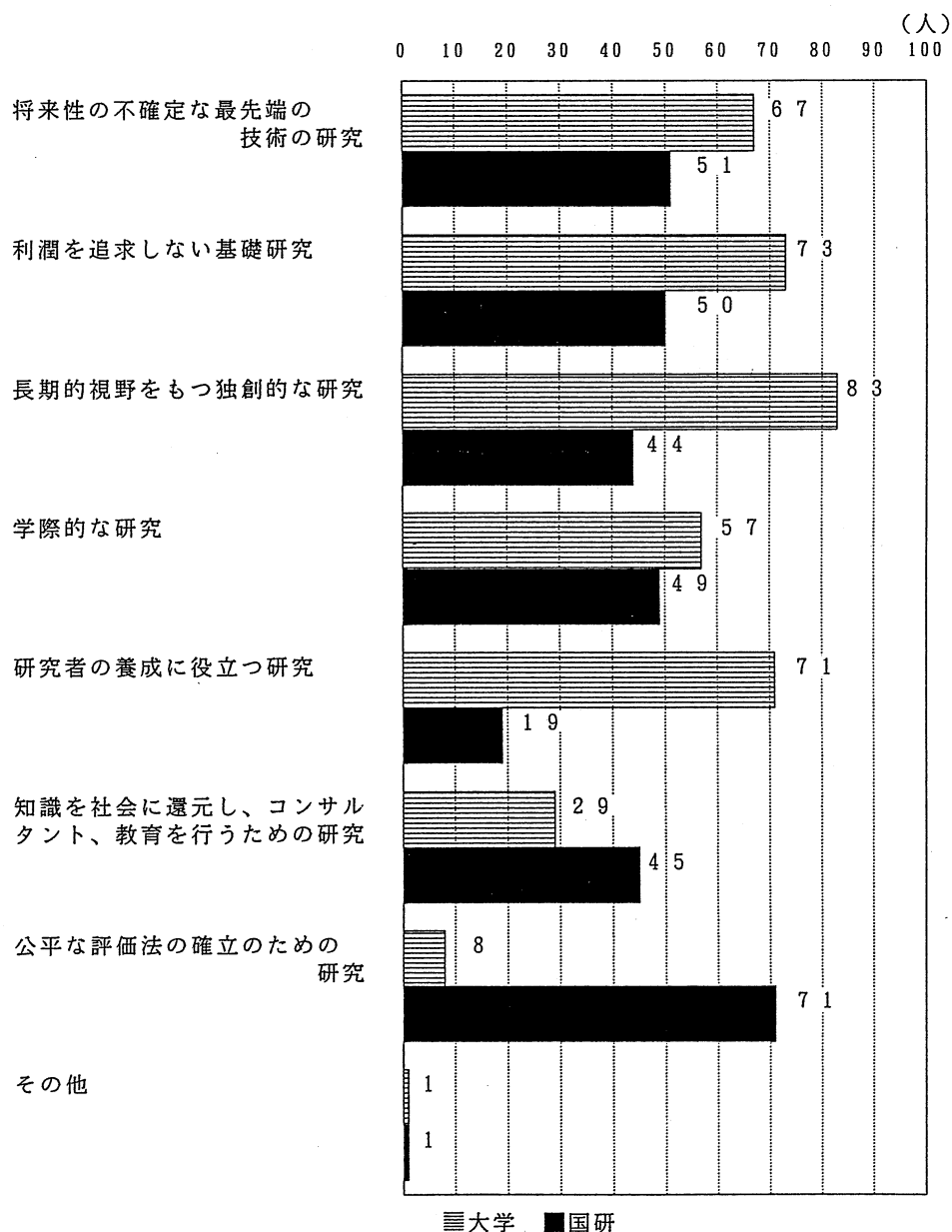


図3.6 大学、国研における公的研究とは

しかし、企業からの官・学の研究に対しての期待に反し、現在の研究内容や方向性について「長期的視野」、「国際性」、「研究内容の独創性」等全般的に「不十分」であるとの回答が多く、厳しく評価している。特に、「研究内容の独創性」に関しては、大学に対して72.0%、国研に対して82.0%が不十分であるとしている。

「基礎分野での企業との交流」、「官・学間および研究分野間の交流」についての研究交流に関しても、60～70%の企業が不十分と答えている。ヒューマンサイエンス振興財団の官・民共同研究は第一期の研究は終了し、少しずつ研究成果は現れ徐々に交流は盛んになってきているが、企業との基礎分野でのより一層の門戸開放が望まれる。

さらに、官・学間および学・学間等の研究分野間交流をより盛んにし、「長期的視野」、「国際性」、「研究内容の独創性」を高める施策が必要と思われる。

企業と大学との連携については、大学へ望む研究として「研究者の養成に役立つ研究」があげられていたことに呼応して、「研究者派遣（トレーニング）」の提供場所として最も強く要望されている。さらに、「利潤を追求しない基礎研究」、「将来性の不確定な最先端の技術の研究」への要望から、「基礎研究の委託場所」としても強く望まれている。一方、国研との連携については、「役割分担をきめた共同研究」が最も強く求められている。これは、ヒューマンサイエンス振興財団の官・民共同研究への評価の表れと考えられるとともに、エイズ医薬品開発事業のような研究形態への期待もあるものと思われる。さらに、従来からの業務である「評価基準の交換」での連携も求められている。

国研・大学への派遣（留学）目的としては、「基礎知識・技術修得」や「研究機関とのコネクション作り」もあげているが、69.5%にのぼる多くの企業が自社で行っている開発研究の支援に重きを置いた派遣を行っている。

財団に籍を置く企業が、過去5年間に派遣した研究機関は、国公立大学を含む文部省（大学）、94.6%、厚生省関係に35.5%、ついで科学技術庁、農林水産省、通商産業省の順になっている。

現状では、厚生省の研究機関への派遣は比較的少ないが、今後派遣したいと希望している企業が73%もあることから考えて、企業との研究交流を深めるための施策や基礎研究等のより一層の充実が必要である。

派遣したい研究機関としては、国立予防衛生研究所、国立がんセンター研究所、国立循環器病センター研究所、国立精神・神経センター研究所などがあげられ、これからの長寿社会関連の研究への関心がうかがわれる。さらに国立衛生試験所への希望も多いことから評価基準の確立の研究での交流も必要である。

まとめとして、企業側は、大学や国立研究機関が行う研究に対し、「長期的視野をもつ独創的な研究」、「利潤を追求しない基礎研究」、「将来性の不確定な最先端の技術の研究」や「学際的な研究」および「評価基準の交換」を期待し、そこに研究者を派遣し、自社の開発研究支援を主目的とした共同研究ならびに基礎知識・技術の修得をしたいと望んでいる。

(5) 行政との接点

5年間のヒューマンサイエンス分野でのナショナルプロジェクトへの参加が大多数の企業にわたりいくつかの省庁に及んでいることは、ヒューマンサイエンス分野の研究の拡大を示すものといえる。その内容が各企業の方向性と合致し、以後科学技術として同時に企業展開として発展して社会的に貢献しているかどうかは更にフォローされねばならない。

成果の帰属、会計処理についての問題点、要望は各種プロジェクトに共通であり今後の留意点としてひきつがれるが、これらに対する現実的合理的な解決策を段階的に実施していくことがさらに科学技術の進歩を促すこととなるであろう。

厚生行政・科学行政に対する情報源としてヒューマンサイエンス振興財団は有効に活動し、その役目を果たしていることが回答集計から読みとれる。

ヒューマンサイエンス振興財団の行っている官民共同プロジェクト研究については、過去3年間に1社平均1.4件参加し徐々に拡大しつつあると思える。参加決定要因の最大のものは研究テーマの選択であり、それが将来性を持ち自

社の研究テーマと合致しているかどうかが最大要素となっている。従ってこれらのテーマは独創性に富み長期的に有効であるものが望まれる。

これに伴い先端技術の修得と産官学の研究者との交流が期待され、これは民間企業各社の目的と希望を端的に表現している。産と官学のパイプの拡大、情報技術の交流の拡大によって科学技術の発展のスピードの向上が望まれる。このようにして産官学の総合的な研究レベルの向上は患者に利益をもたらす人々の福祉の向上に役立つものといえよう。

現在のところ国内的な共同協力作業であるが次第に参加企業の増加とその性格、要望に支えられて国際的共同作業のステップを踏み出す可能性が考えられる。ますます国際化の進む時代に、産官学の枠のとり除かれたすばらしい共同研究の結実が期待されよう。

(6) 研究交流センターについて

厚生科学の振興のための研究交流センターについては、いくつかのグループにより設立の討議がなされてきたが、本調査のごとく企業に直接アンケートを行ったケースはない。

研究交流センターの構成については、本アンケートに示した諸機能が必要であるが、回答結果では研究交流センターの諸機能のうち「情報」機能の設立への要望が高く、重要度小すなわち必要でないとする企業は6%に過ぎず、広く各企業ともに関連分野の総合的な情報を必要としていることを示している。

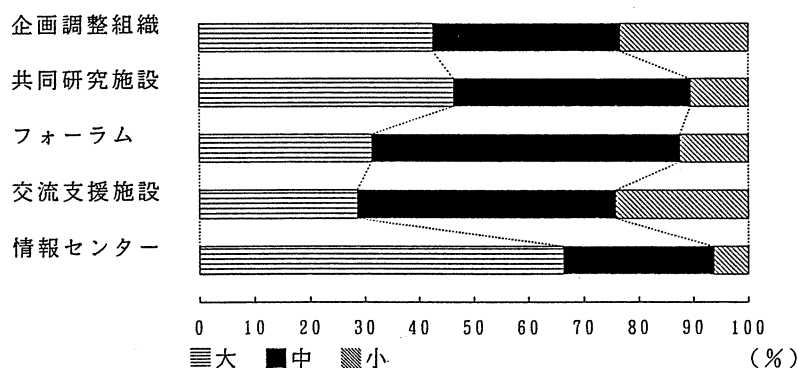


図3.7 研究交流センターの重視すべき機能

重要度大と中とする回答を設立の要望回答とすると、共同研究施設、フォーラム機能の設立はほぼ90%の企業から要望され、企業数としては90社がこれらの設立に肯定的であることとなる。

同様に企画調整、交流支援機能についても、約80%の企業が肯定的であり、従来このような機能は自社内で対応するか、専門業界にまかせるとされてきたが、この回答傾向では国内の各企業が研究振興のための研究交流を多面的な構成として把握してきた状況を示すものといえよう。国内の研究者の派遣や留学といった産官学の研究交流の体制の現状については、「現状で対応可能と考えている」回答者が各設問を通して、20～30%見られたが、本アンケートが多様な企業を対象としている点から見て、大勢の企業が研究交流を今後も促進すべきとしていると判断される。

現在我が国には海外の公的機関や企業との共同研究の場は存在しないが、これら海外との共同研究の場の設立という新しい提案に対して44%（44社）が賛同していることは注目に値する。設問(4)では研究交流センターの利用形態の程度が把握しえる。本設問の回答率は「大型機器共同利用施設」（46.2%）、「産官学利用施設」（40.9%）、「生物学基礎研究施設」（39.8%）、「医薬・機器開発研究所」（25.3%）、「企業間利用施設」（11.8%）であるが、この結果は約40%の企業が大型機器利用、産官学共同研究、基礎研究の場として位置付けており、25%の企業はより進んだ形態としての開発研究の場として、またさらに企業間利用施設として位置付けていると考えられる。前群に属する機能に加えて後者の機能が要望されてきた多様性への変化は企業における研究交流への関心の高まりを示すものであり、今後の厚生科学振興のための研究交流センターの未来像を設定する場合の重要な要件となろう。

問24はおそらく我が国でのバイオテクノロジー関連技術の詳細な保有状況調査としては最初のものであろう。ヒューマンサイエンス関連企業が既に保有している技術としては、HPLC法や電気泳動法などの蛋白質分離精製および蛋白質分析定量技術とともに、ELISA法やRIA法などの免疫測定法、ドットプロット法などの遺伝子構造解析技術がある。一方、現在では保有していな

いものの新たに修得したい技術としては、ヒトモノクローナル抗体作製法や正常ヒト細胞の培養技術、病態モデル動物作製技術があげられている。この結果から多くの企業が広範囲な技術の修得を要望していることが分かった。これら技術トランスファーを目的とした研究交流センターの早急な設立が望まれる。

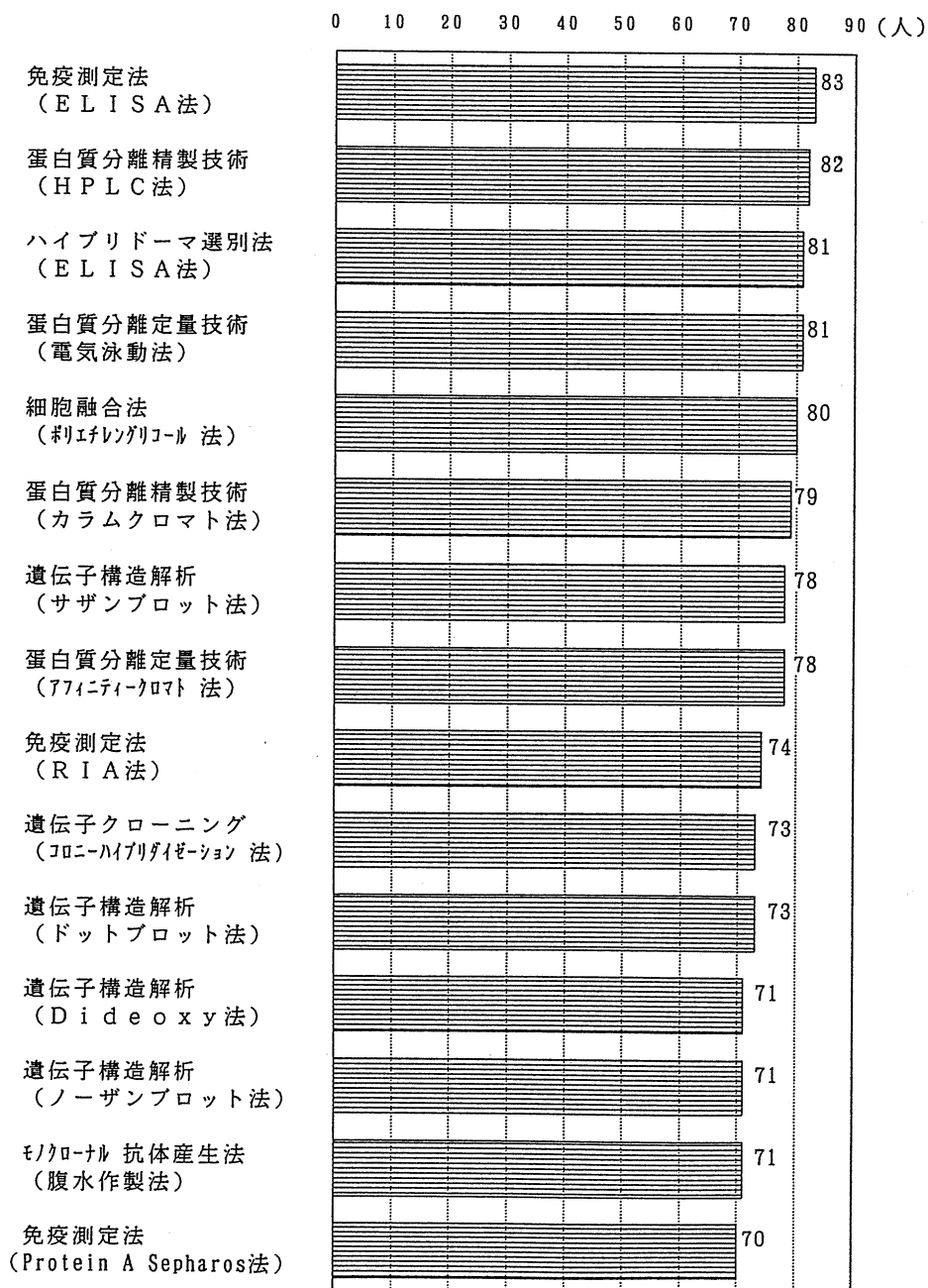


図3.8 現在保有しているバイオテクノロジー技術

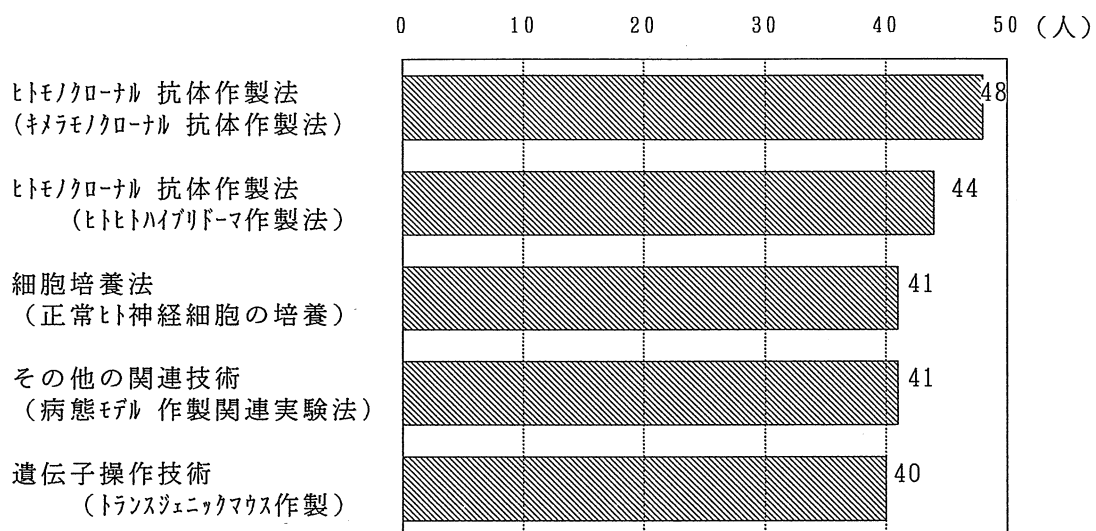


図3.9 今後修得したいバイオテクノロジー技術

付 録

付 1 . アンケート調査票

「ご記入にあたって」

1. この調査は統計的に処理し、個々の回答内容を発表することはいたしません。
2. 本調査は貴社におけるヒューマンサイエンス領域の研究開発等についてお伺いするものですがその範囲につきましては以下を参照してください。

ヒューマンサイエンス領域とは

国民の健康、福祉に密接に関連する保健医療、医薬品、医療・福祉機器、生活衛生などに関連した研究を包括した科学領域

また、

ヒューマンサイエンス関連企業とは

ヒューマンサイエンス領域を研究開発対象とした経済活動を行っている企業を指します。

3. 本調査は貴社の研究開発担当責任者がとりまとめ、ご記入頂ければ幸いです。
4. ご記入頂きました調査票は、ご面倒ですが同封の封筒にて1月30日までに
ご投函下さるようお願いいたします。
5. ご記入に際して不明の点がありましたら、下記までお問い合わせ下さい。

問い合わせ先：（財）ヒューマンサイエンス振興財団
〒103 東京都中央区日本橋 3-6-9
電話 03-663-8641

技術主幹 山羽 力
石川 哲夫

調査項目一覧

I. 研究開発の現状

- 問 1. 我が国のヒューマンサイエンス領域の基礎研究レベル
- 問 2. 我が国の各産業分野の基礎研究のレベル
- 問 3. 貴社における基礎研究への取り組み状況, 目的
- 問 4. 欧米とのヒューマンサイエンス関連企業の研究開発力の差異と原因
- 問 5. 研究開発を進めるにあたっての重要な施策

II. 研究開発課題

- 問 6. 最も重視している分野
- 問 7. 製品開発上の主要な技術的問題点
- 問 8. 期待する次世代技術

III. 研究開発体制

- 問 9. 研究開発部門の運営方針, 組織体制
- 問10. 研究テーマの登録・推進のための重要な条件
- 問11. 研究開発上のリスク回避策
- 問12. 外国人研究者の受入れと派遣状況
- 問13. 研究所を海外に設けることについての方針
- 問14. 研究成果の評価と考え方
- 問15. 企業の果たすべき役割

IV. 官学との接点

- 問16. 公的研究の性格
- 問17. 研究内容や方向性の評価
- 問18. 公的研究との連携
- 問19. 国公立研究機関及び大学への研究者の派遣

V. 行政との接点

- 問20. ナショナルプロジェクト受託実績, 問題点
- 問21. 厚生行政, 及びその他の科学行政に関する情報の入手法
- 問22. 官民共同プロジェクトへの参加実績, 決め手, 期待

VI. 研究交流センターについて

- 問23. 研究交流センターへの要望
- 問24. 技術移転の対象

フェイスシート

F1. 貴社の主たる業種につき、該当する番号に1つだけ○印をつけて下さい。

- | | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------------|
| 1. 医薬品 | 2. 食品 | 3. 化学 | 4. 医療機器, 材料 |
| 5. その他 () | | | |

①

F2. 貴社のヒューマンサイエンス領域における研究対象を次の中から選び、該当する番号に○印をつけて下さい。(複数回答可)

- | | | | |
|-----------------------|------------|--------|--------|
| 1. 医療機器 | 2. 医療用材料 | 3. 医薬品 | 4. 診断薬 |
| 4. 化学品 | 5. バイオ関連機器 | 6. 食品 | |
| 7. その他 () | | | |

②

F3. 貴社において現在ヒューマンサイエンス領域の業務に関わっている従業員は
何人ぐらいでしょうか。該当する番号に1つだけ○印をつけて下さい。

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. 50人未満 | 2. 50～100人未満 |
| 3. 100～500人未満 | 4. 500～1000人未満 |
| 5. 1000人以上 | |

③

F4. ヒューマンサイエンス領域の売上高が貴社の全体の売上高に占める比率は
どのくらいですか。該当する番号に1つだけ○印をつけて下さい。

- | | |
|-------------|--------------|
| 1. 10%未満 | 2. 10～30%未満 |
| 3. 30～50%未満 | 4. 50～70%未満 |
| 5. 70～90%未満 | 6. 90～100%未満 |
| 7. 100% | |

④

I . 研究開発の現状

問1. 我が国の産、官、学におけるヒューマンサイエンス領域の基礎研究レベルを欧米諸国と比べてどのように評価されますか。産、官、学のそれぞれについて、米国、欧州諸国別に該当する枠内に1つずつ○印をつけて下さい。

基礎研究 の比較 研究主体	米国に比べ日本が					欧州諸国に比べ日本が				
	は高 るい か に	高 い	ほ ぼ 同 等	低 い	は低 るい か に	は高 るい か に	高 い	ほ ぼ 同 等	低 い	は低 るい か に
民間企業										
国公立研究機関										
大学										

⑤～⑦
⑧～⑩

上記評価の理由等をお聞かせ下さい。

問2. 我が国の各産業分野の基礎研究のレベルをそれぞれ欧米の各産業分野での基礎研究と比較した時、どのように評価されますか。各産業分野ごとに、1つだけ該当する枠内に○印をつけて下さい。

日本と欧米諸国 との比較 産業分野	欧米諸国に比べて日本が				
	は高 るい かに	高 い	ほ ぼ 同 等	低 い	は低 るい かに
医薬品分野					
食品分野					
化学分野					
繊維分野					
エレクトロニクス分野					

⑪～⑮

問3. 貴社におけるヒューマンサイエンス領域の基礎研究についてお伺いします。

(1) 基礎研究への取り組みについて次の中で該当する番号に 1つだけ ○印をつけて下さい。

1. 積極的に取り組んでいる。
2. 現在取り組んでいる。
3. 今後、取り組む意向である。
4. 今後もし取り組む意向はない。
5. その他 ()

⑮

(2) (1)で1, 2, 3に○印をつけた方のみお答え下さい。貴社が基礎研究を進める目的をお聞かせ下さい。以下に示す基礎研究の目的のうち、該当する項目の枠内に○印をつけ、さらに特に重点をおいている項目に○印をつけて下さい。

(複数回答可)

基礎研究を進める目的	該当する	重点をおいている
多様なニーズに対応するための幅広い研究		
企業内技術蓄積		
研究者養成のための研究		
先端技術習得のための研究		
大学や国公立研究機関との接点を得るための研究		
学問的な研究の追求		
開発テーマ探索の手段		
開発テーマ推進のための手段		
企業イメージの向上		
その他 ()		

⑰～㉔

問4. 我が国と欧米先進国のヒューマンサイエンス関連企業の研究開発力の差異について
お伺いします。

- (1) 以下に示す各項目について、欧米諸国と比較して該当する枠内に○印をつけて下さい。
また、理由、内容等についてもご記入ください。

項 目	日本の方が			理 由 、 内 容 等
	優 い れ る て	同 じ	劣 い る て	
研究者(リサーチ)の量				
研究者(リサーチ)の質				
技術者(テクニシャン)の量				
技術者(テクニシャン)の質				
企画者の量				
企画者の質				
研究評価力				
研究設備				
生産設備				
自社内研究開発資金				
公的研究開発資金				

㉗～㉟

- (2) 日本と欧米諸国との間で研究開発力に差異を生じる原因のうち、どれが重要と考えられますか。また、その原因は日本と欧米諸国のどちらに該当しますか。それぞれ該当する枠内に○印をつけて下さい。なお、差異を生む原因とは考えられない項目については重要度「なし」とお答え下さい。

区分	欧米との研究開発における差異を生む原因	重要度				該当する国	
		大	中	小	なし	日本	欧米
研究方針	研究の企画にオリジナリティがある						
	研究者が充分に考える時間がとられている						
	成果の見直しが厳しい						
	研究のリスク許容量が多い						
人材	独創性を重んじる						
	考え方が革新的である						
	発想が大胆である						
	基礎研究を充分に行っている						
	研究に対するフィロソフィーがしっかりしている						
環境	科学の歴史が深い						
	技術者（テクニシャン）が多い						
	異なるジャンルの人との交流の場が多い						
	ポストドクター制度が充実している						
	大学と民間企業の共同研究が多い						
	官民の人事交流が多い						
	公的機関でマンパワーが十分存在する						
	独創的な基礎研究の振興への国の努力がある						
	研究を体系的に展開する制度がある						

②～⑤
⑥～⑦

上記以外で他に原因が考えられましたら、以下にご記入下さい。

問5. 今後、研究開発を進めるにあたって貴社においてとるべき重要な施策は次のうちのどれですか。該当する番号に○印をつけて下さい。（複数回答可）

1. 科学技術や経営戦略に関する情報入手・活用機能の強化
2. 大学・国公立研究機関等の学術機関との交流・連携
3. 海外の研究機関との交流・連携
4. 民間研究機関との交流・連携
5. 要請された研究業務にとどまらない研究員の自主研究の奨励
6. 研究員の研究業務実績の評価システムの導入
7. 研究管理者のリーダーシップと権限の強化
8. ボトムアップ方式を重んじた研究プロジェクトの計画立案

74

その他自由なご意見をお聞かせ下さい。

II. 研究開発課題

問6. 研究開発において貴社が最も重視されている分野についてお伺いします。

- (1) 研究開発において貴社が最も重視されている分野を次の中から選び、該当する番号に○印をつけてください。(複数回答可)

〔研究開発対象分野〕

1. 医療用医薬品
2. 診断薬
3. 一般用医薬品
4. 医療用機器・用具

①

- (2) (1)で1、2、4、のいずれかに○印をつけた場合は、さらに、それぞれの分野の中で重視されている項目の番号に○印をつけてください。(複数回答可)

〔医薬品〕

- | | |
|-----------|----------------------------|
| 1. 中枢神経用薬 | 8. 滋養強壮変質剤 |
| 2. 循環器用薬 | 9. 血液及び体液用薬 |
| 3. 呼吸器用薬 | 10. その他代謝性医薬品（肝臓疾患、糖尿病用剤等） |
| 4. 消化器用薬 | 11. 腫瘍用薬 |
| 5. ホルモン剤 | 12. 抗生物質製剤・化学療法剤 |
| 6. 外用剤 | 13. 生物学的製剤 |
| 7. ビタミン剤 | 14. その他（ |

)②

〔診断薬〕

1. X線造影剤
2. 一般検査用試薬
3. 血液検査用試薬
4. 生化学的検査用試薬
5. 免疫血清学的検査用試薬
6. 細菌学的検査用剤
7. 病理組織検査用試薬
8. 機能検査用試薬
9. その他（

)③

〔医療用機器・用具〕

1. 診断用機器（診察、診断、臨床検査用レントゲン装置及びその関連機器）
2. 治療用機器（麻酔科機器、外科、眼科等機器、リハビリテーション機器）
3. 病院設備機器（診察室・病室用機器、手術室・中央材料室用機器）
4. その他（ディスプレイ用品等）

④

問7. ヒューマンサイエンス分野における製品開発にとって、主要な技術的ネックはどこにあるのでしょうか。医薬品開発と医療用機器・用具の開発については以下に示す主要な技術の流れの中で該当する領域に○印をつけ、主要な問題点をご記入下さい。また、診断薬の主要な技術的ネックについては回答欄内に自由にお答え下さい。

医薬品開発における 主要な技術の流れ	技術的 ネック	問 題 点
対象領域の設定		
新規物質の発見及び創製		
スクリーニング		
薬効・安全性試験		
量産を目的とした技術の開発		
製剤研究		

⑤

医療用機器・用具の開発における主要な技術の流れ	技術的 ネック	問 題 点
対象領域の設定		
仕様の設定		
安全性試験		
量 産		

⑥

〔診断薬開発における主要な技術的ネック〕

問8. 次に示す各技術分野における次世代技術として貴社はどの技術の発展を最も期待されますか。それぞれについて期待度を1つ選んで、該当する枠内に○印をつけて下さい。また、技術の具体的内容についてもご記入ください。

(1) バイオテクノロジー分野

次世代技術	期待度				具 体 的 内 容
	大	中	小	なし	
大量培養技術					
高等生物細胞 の培養技術					
分離、精製技術					
染色体操作技術					
微量な生理活性 ペプチドの探索 技術					
モデル実験動物の 作成					
蛋白工学					
遺伝子治療					
遺伝子診断					
その他 ()					

⑦～⑯

(2) 製剤分野

次世代技術	期 待 度				具 体 的 内 容
	大	中	小	なし	
賦形剤、補助剤などの新素材開発					
分子製剤学の発展 (分子レベル加工)					
ターゲット療法技術					
センサー内蔵情報・ フィードバック 製剤の開発					
モノクローナル 抗体の マイクロカプセル化技術					
選択的生分解性 ポリマーの開発					
その他 ()					

⑰～㉔

(3) 医用材料分野

次世代技術	期 待 度				具 体 的 内 容
	大	中	小	なし	
血液適合性材料の開発					
ハイブリッド型材料の開発					
選択的・特異的分離能向上技術					
人工臓器用膜材料の開発					
生体機能性ポリマーの開発					
医用材料上での細胞増殖・制御技術					
その他 ()					

24~30

(4) 生体防御分野

次世代技術	期 待 度				具 体 的 内 容
	大	中	小	なし	
免疫機構の解明（免疫担当細胞機能・細胞間相互作用・生体防御因子のネットワークの解明）					
リガンド・受容体の高次構造の解明					
病態モデル等実験動物の開発					
リンパ系細胞の培養技術					
免疫センサー、バイオチップの開発					
抗体のデザイン					
合成ワクチンの開発					
自己免疫疾患、先天性免疫不全の診断・治療法					
アレルギーの診断・治療法					

③①～③②

次世代技術	期待度				具 体 的 内 容
	大	中	小	なし	
がんの診断・ 免疫治療法					
老人性痴呆の 診断・治療法					
その他 ()					

④①～④②

Ⅲ．研究開発体制

問9. 貴社の研究開発部門の運営方針，組織体制についてお伺いします。

(1) 研究開発部門の運営方針は次のうちどれに重点を置かれていますか。

該当する番号に○印をつけて下さい。(複数回答可)

1. 研究開発による独自の高付加価値製品の創出
2. 医療現場のニーズをつかみ、そのニーズにあった製品の開発
3. 研究開発拠点の海外進出
4. 事業の多角化、異業種分野への進出
5. 基礎研究に重点を移した長期戦略の採用
6. 生産設備等の改良による生産性の向上
7. 国際分業をふまえた製品輸入
8. その他 ()

④③

(2) 研究開発部門の組織体制について該当する番号に○印をつけて下さい。

(複数回答可)

1. 研究室構成は技術別に編成している
2. 研究室構成は目的(テーマ)別に編成している
3. 研究室構成はコア研究者を中心に編成し、研究内容、研究方針は室単位にまかせている
4. 研究者が独自のテーマをもてるような仕組みを持っている
5. 研究開発に必要な情報収集は、研究者各自がおこなっている
6. 研究開発に必要な情報収集は、主に専門部門(室)がおこなっている
7. その他 ()

④④

問10. 貴社において研究テーマの採用・推進のために重要となる条件は何でしょうか。
該当する番号に○印をつけて下さい。(複数回答可)

1. 従来の技術が応用でき、比較的低コストで開発が可能である
2. 競合企業が研究を開始した
3. 学会等で注目をあびている研究である
4. 既に開発した自社製品のサポートとなりうる商品の開発である
5. 企業として将来性をみとめた研究である
6. 技術力のある研究者が存在する
7. その他 ()

④5

問11. 研究開発上のリスク回避策として、次のどれを推進されていますか。
該当する番号に○印をつけて下さい。(複数回答可)

1. 特許出願状況の調査
2. 先発開発者の調査
3. 共同研究・開発
4. 技術導入・導出
5. 業務提携
6. 異業種参入
7. その他 ()

④6

問12. 貴社においては過去5年間に外国人研究者の受入れや、貴社研究者の外国への派遣を行っているでしょうか。該当する番号にそれぞれ1つだけ○印をつけて下さい。

(1) 外国人研究者の受入れ

1. 行っている
2. 行っていない

(2) 貴社研究者の外国への派遣

1. 行っている
2. 行っていない

④7～④8

問13. 国内の企業が海外に研究所を設ける傾向がでていますが、これについて貴社では現在どのような方針をとられていますか。該当する番号に1つだけ○印をつけて下さい。なお、その理由をお聞かせ下さい。

1. 研究開発実施施設は、全て日本に置いておくことにしている
2. 研究開発実施施設のうち、主要なものは日本に置いておくべきだが、一部については海外に拠点を設けても良い。
3. 研究開発実施施設は、日本に置くことにこだわることなく、積極的に海外に拠点を設けるべきである。
4. その他 () ㊟

〔理 由〕

--

問14. 貴社における研究成果の評価の考え方と方法論につきお聞かせ下さい。

--

問15. ヒューマンサイエンス分野における研究開発は産官学共同で推進されるべきと考えられますが、その中で特に民間企業の果たすべき役割について貴社の考えをお聞かせ下さい。

--

IV. 官学との接点

問16. 大学や国公立研究機関（国研）で行う公的研究はどのような性格を持つべきであるとお考えですか。大学と国公立研究機関のそれぞれについて枠内の該当する箇所に○印をつけて下さい。（複数回答可）

公 的 研 究 と は	大学	国 研
将来性の不確定な最先端の技術の研究		
利潤を追求しない基礎研究		
長期的視野をもつ独創的な研究		
学際的な研究		
研究者の養成に役立つ研究		
知識を社会に還元し、コンサルタント、 教育を行うための研究		
公平な評価法の確立のための研究		
その他（ ）		

50～51

問17. 大学や国公立研究機関（国研）で行っている研究の内容や方向性をどう評価されますか。それぞれの項目について枠内の該当する箇所に○印をつけて下さい。

研究内容や方向性の評価	大学		国研	
	充 分	不 充 分	充 分	不 充 分
長期的視野				
国際性				
研究内容の独創性				
基礎分野での企業との交流				
官学間および研究分野間の交流				
研究管理体制				
共同研究における情報交換				
その他（ ）				

㊤～㊦

問18. 大学や国公立研究機関（国研）で行っている公的研究と貴社の研究開発とはどのような形で連携していくべきとお考えですか。以下に示す項目のうち、該当する箇所の枠内に○印をつけて下さい。（複数回答可）

公 的 研 究 と の 連 携	大学	国研
基礎研究の委託		
役割分担をきめた共同研究		
研究者派遣（トレーニング）		
資金援助		
テストサンプルの提供		
講師依頼		
評価基準の交換		
その他（ ）		

⑥⑥~⑦③

問19. 貴社から国公立研究機関及び大学への研究者の派遣について伺います。

(1) 貴社ではどのような目的で研究者を国内外の研究機関へ派遣（留学）させていますか。該当する番号に○印をつけて下さい。（複数回答可）

1. 開発研究を目的とする。
2. 広くヒューマンサイエンス領域関連の基礎知識・技術の修得を目的とする。
3. 研究機関とのコネクションを目的とする。
4. 研究依頼先、共同研究機関の強い要請により派遣している。
5. 開発研究の支援が主目的であるが、2と3も考慮している。
6. その他（ ）

(2) 貴社で過去5年間に研究者を派遣した研究機関の所属省庁の番号に○印をつけて下さい。(複数回答可)

1. 厚生省
2. 科学技術庁
3. 環境庁
4. 文部省（大学等）
5. 農林水産省
6. 通商産業省
7. その他（ ）

(3) 貴社から、厚生省所属の研究機関への研究者の派遣を今後希望されますか。該当する番号を1つだけ選び、○印をつけて下さい。

1. ある
2. ない
3. わからない
- 76

(4) (3)で 1に○印をつけた方のみお答えください。貴社で派遣したい機関を次の中から3つ以内選んで、該当する番号に○印をつけて下さい。

1. 国立予防衛生研究所
2. 国立衛生試験所
3. 国立栄養研究所
4. 国立公衆衛生院
5. 国立小児病院小児医療研究センター
6. 国立循環器病センター研究所
7. 国立精神・神経センター神経研究所
8. 国立がんセンター研究所
9. その他()

V. 行政との接点

問20. 貴社での過去5年間のヒューマンサイエンス分野におけるナショナルプロジェクトとの関わりについてお伺いします。枠内に数字を記入して下さい。

- (1) 年間を通じ、何件位の研究プロジェクトを受けていますか。

件

㉘

- (2) そのうち、厚生省関連は何件でしょうか。

件

㉙

- (3) 厚生省以外から受託するプロジェクトで、該当する省庁の番号に○印をつけて下さい。(複数回答可)

1. 科学技術庁

2. 環境庁

3. 農林水産省

4. 通商産業省

5. その他 ()

㉚

- (4) ナショナルプロジェクトの問題点、要望等について自由な意見をお聞かせ下さい。

問21. 厚生行政及びその他の科学行政につきお伺いします。

- (1) 厚生行政及びその他の科学行政に関する情報はどのように入手されていますか。
該当する枠内に○印をつけて下さい。(複数回答可)

情報入手先	厚 生 行 政	その他の 科学行政
ヒューマンサイエンス振興財団		
行政担当者から直接		
新聞・雑誌記事		
他の特殊法人等		
その他 ()		

㉑～㉓

問22. ヒューマンサイエンス振興財団の行っている官民共同プロジェクト研究についてお伺いします。

- (1) 過去3年間に官民共同プロジェクト研究事業のどれに参加されましたか。
該当する番号に○印をつけて下さい。(複数回答可)

1. ライフサイエンスの基盤としてのバイオテクノロジーの開発 (第1分野)
2. 医療・福祉サービスの基盤としての医療用材料の評価・改良・開発技術
の研究 (第2分野)
3. 健康保持の基盤としての生体防御機構の解明 (第3分野) ㉔

(2) 今後、官民共同プロジェクト研究に参加を決定する場合の主たる要因は何ですか。該当する番号を3つ以内選び、該当する番号に○印をつけて下さい。

1. 自社研究テーマとの共通性
2. 研究テーマの将来性
3. 先端技術の修得
4. 官学の研究者との交流
5. ヒューマンサイエンス振興財団からの照会・協議
6. 厚生省からの照会・協議
7. プロジェクトメンバー（学官の研究者）からの照会・協議
8. 自社内研究者からの強い要望
9. その他（ ）

87

(3) 官民共同プロジェクト研究は、どのような性格をもつのが望ましいと思われますか。該当する番号を3つ以内選び、○印をつけて下さい。

1. 新分野の開拓
2. 先端性
3. 基礎研究
4. 臨床等の実践のニーズに対応
5. 企業のニーズに対応
6. その他（ ）

(4) 貴社は、官民共同プロジェクト研究にどのような期待をもたれていますか。該当する番号を3つ以内選り、○印をつけて下さい。

1. 情報が得られる
2. 国公立研究機関との交流
3. 企業の研究レベル向上
4. 先端的技术に寄与
5. 民間との交流
6. 技術指導が受けられる
7. 研究費が自由に使える
8. 他企業の考え方が参考になる
9. その他（

VI. 研究交流センターについて

問23. 産官学の研究交流を目的とした研究交流センターの設立は産業政策懇談会報告や当財団の官学を対象とする「国内基盤技術に関する調査」においてその設立が望まれております。

また、厚生科学に関する諸報告で見られる国際交流の振興のために、研究交流センターに国際会議場・交流サロン・外国人宿泊施設などを設置することはこの課題の具体的な方策のひとつであります。

貴社では、このような研究交流のためのセンターの設立についてどのようなご意見をお持ちでしょうか。

- (1) 国際あるいは産官学の研究交流を高める研究交流センターとしては、以下の諸機能の整備があげられますが、貴社はどの機能の設定が必要と考えますか。次のそれぞれについて重要度を1つ選び、該当する枠内に○印を付けてください。

研究交流センター の諸機能	重要度		
	大	中	小
企画調整組織			
共同研究施設			
フォーラム			
交流支援施設			
情報センター			

①～⑤

〔上記諸機能の説明〕

企画調整組織：医薬・機器開発関連の国際・産官学研究交流の企画立案調整組織

共同研究施設：医薬・機器開発関連の共同研究・共同利用施設、技術移転・研修施設

フォーラム：国際・産官学研究交流のための会議・セミナー施設

交流支援施設：海外研究者宿泊施設、交流サロン

情報センター：医薬・機器開発関連情報、薬制関連資料、治験情報解析などの組織



1. 国内の官学の研究機関への派遣（留学）では、機関により制限があるので、技術移転を目的とした施設が欲しい。
2. 国内の官学の研究機関への派遣（留学）は現状で対応可能と考えている。
3. 国内に海外研究機関のブランチ・共同研究機関があれば国際交流として役立つ。
4. 派遣（留学）の対象として利用したい。
5. 海外派遣（留学）は共同研究施設ではなく、直接、相手先の研究機関でないと意味がない。
6. その他（

- (3) 現状の官民及び企業間共同研究の実施についてどのように考えておられますか。該当する番号に○印を付けて下さい。(複数回答可)

1. 現在実施中の官学との共同研究をより効率的に進めるためには、
官学と民間の中間にあたる研究施設があれば利用したい。
2. 官学と民間の中間にあたる研究施設があれば、現在は実施していない
が官学との共同研究を計画したい。
3. 企業間で相互に利用できる研究施設があれば、企業間の共同研究開発
を進めたい。
4. 現状の国立研究機関、大学等への派遣等による共同研究で十分である。
5. 海外の公的研究機関、企業との共同研究の実施場所が国内に欲しい。
6. その他 () ⑦

- (4) 現在、我が国では医薬・機器開発のための研究実施機関は企業内に設置されているのがほとんどですが、国公立あるいは各界が相互に利用できる研究機関の設置が望ましいですか。該当する番号に○印を付けて下さい。
(複数回答可)

1. 国立の医薬・機器開発のための専門的研究機関の設置が望ましい。
2. 産官学で相互に利用可能な施設が望ましい。
3. 企業間で利用できる施設が望ましい。
4. 医薬・機器開発に限定せずにより広い生物学基礎研究施設の充実が望ましい。
5. 大型分析機器等の共同利用施設の新設が望ましい。
6. 特に新設の必要はない。
7. その他 () ⑧

- (5) 技術移転の必要性についてどのようなご意見をお持ちでしょうか。
該当する番号に1つだけ○印をつけて下さい。

1. 医薬・医療機器の研究開発のために新しい技術の修得を行いたい。
2. 技術導入のコスト軽減のため、国内の技術移転施設が欲しい。
3. 将来の革新的な新技術の受け皿として、技術移転の場を確保してほしい。
4. 当面関連分野の技術導入の必要はない。
5. その他 () ⑨

問24. 技術移転の対象の調査として、貴社の保有する技術、これから修得したい技術についてお伺いします。

- (1) 現在、貴社が保有しないし使用しているバイオテクノロジー技術について、該当する枠内に○印を付けて下さい。また、これからさらに修得したい（あるいは新たに修得したい）技術に○印を付けて下さい。（複数回答可）

大分類	中分類	技術名	保有／使用	修得したい
遺伝子操作技術	遺伝子クローニング	λファージ取扱法		
		コロニーハイブリダイゼーション法		
		抗体クローニング法		
		p C Dスクリーニング法		
		ブランクハイブリドスクリーニング		
		ゲノムDNAライブラリー作製法		
		リン酸カルシウム沈澱法		
		DEAEデキトラントランスフェクション		
		cDNAライブラリー作製法		
		DNAプローブバンクの保持管理法		
	遺伝子構造解析	マクサム-ギルバート法		
		Dideoxy 法		
		サザンプロット法		
		ニックトランスレーション法		
		ミニサテライトDNAフィンガープリント法		
		ノーザンプロット法		
		ドットプロット法		
		S I マッピング法		
		プライマー伸長法		
		リボプローブマッピング		
		ゲル移動度シフト法		
		D Nase I フットプリント法		
		サウスウェスタンプロット法		
		パルスフィールドグラジュエント泳動法		
		P C R 法		

⑩～㉔

大分類	中分類	技術名	保有／使用	修得したい
遺伝子操作技術	関連技術	亜硝酸segment-mutagenesis		
		合成オリゴヌクレオチド site-mutagenesis		
		カセット変異法		
		大腸菌発現ベクター作製		
		酵母発現ベクター作製		
		動物細胞用発現ベクター作製		
		in situ ハイブリダイゼーション		
		染色体セルソーティング		
		トランスジェニックマウス作製		
モノクローナル抗体作製技術	感作方法	in vitro stimulation		
		in vivo stimulation		
		脾内免疫法		
		合成ペプチド・ハプテン抗原の抗体結合		
	細胞融合法	ポリエチレングリコール法		
		電気細胞融合法		
		ミエローマ細胞調整法		
		ヘテロハイブリドーマ作製法		
	ヒトモノクローナル抗体作製法	ヒトヒトハイブリドーマ作製法		
		ヒトマウスハイブリドーマ作製法		
		キメラモノクローナル抗体作製法		
	ハイブリドーマ選別法	E L I S A 法		
		R I A 法		
		Limiting dilution 法		
		Single cell manipulation法		
		I L - 6 法		
	モノクローナル抗体産生法	無血清培養法		
		再クローニング・抗体の回収		
		腹水作製法		

③⑤～⑥②

大分類	中分類	技術名	保有／使用	修得したい
細胞工学技術	細胞培養法	マイコプラズマ汚染診断と対応		
		正常ヒト神経細胞の培養		
		細胞株バンクの維持・保管法		
	株化細胞樹立法	T細胞クローン		
		腫瘍細胞株		
	細胞由来有用物質生産法	灌流培養システム (自動制御)		
	細胞表面マーカー解析	FACS分解		
	DNAトランスフェクション	エレクトポレーション法		
		プロトプラスト融合法		
	蛋白質分離精製技術		二次元アフィノフォレシス	
		カラムクロマト法		
		HPLC法		
		アフィニティクロマト法		
蛋白質分析定量技術		高感度決定法		
		電気泳動法		
		アミノ酸配列分析		
		活性測定法		
		無担体電気泳動法		
	免疫測定法	ELISA法		
		RIA法		
		TLCイムノステイニング法		
		protein A Sepharose 法		
蛋白質工学技術	蛋白質修飾法	化学修飾法		
		Recombinant 法		
	高次構造解析	NMR解析		
		CD解析		

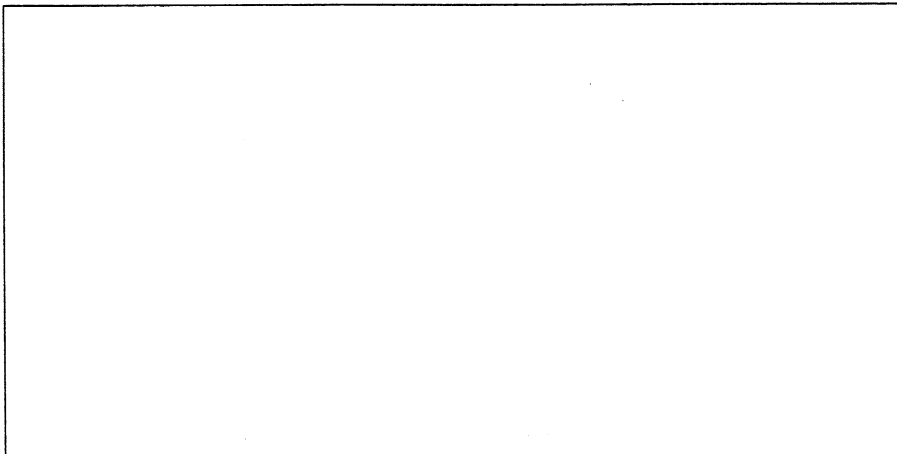
③～⑧

大分類	中分類	技術名	保有／使用	修得したい
蛋白質工学技術	X線結晶構造解析	グラフィック処理		
		シンクロトロン放射光利用		
		イメージングプレート利用法		
		構造精密化法		
	ペプチド合成	合成ペプチド作製法（液相法）		
		合成ペプチド作製法（固相法）		
		脱保護自動処理法		
糖・脂質分解技術	糖蛋白質糖鎖構造解析	レクチンカラム分画法		
		ゲルカラム分画法		
		HPLC分画法		
		化学的・酵素的糖鎖切出し法		
		メチル化分析・グリコシダーゼ逐次分解解析		
		NMR構造決定法		
		糖質免疫測定法		
	生理活性を持つ糖脂質	アクチベータ蛋白の精製		
		キャリア蛋白の精製		
		メタボリックラベリング		
その他の関連技術		バイオセンサー関連実験法		
		生理情報伝達システム関連アッセイ法（神経・ホルモン）		
		免疫機能測定法		
		T-cell receptor アッセイ法		
		Cytokine receptor アッセイ法		
		T-helper 活性測定法		
		Cr-release 法		
		病態モデル作製関連実験法		
		脂質代謝に関するリポ蛋白質分析		

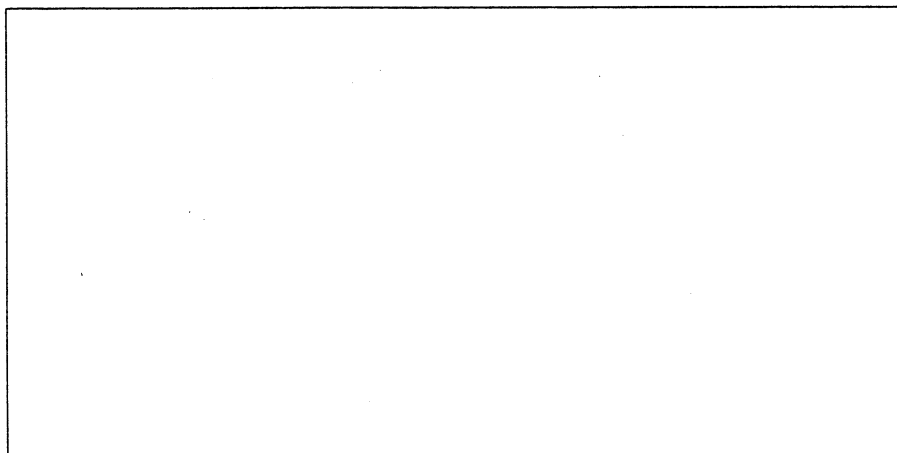
⑨～⑪④

- (2) 製剤分野、医療材料分野、生体防御分野について、これから修得したい技術を具体的にお示し下さい。

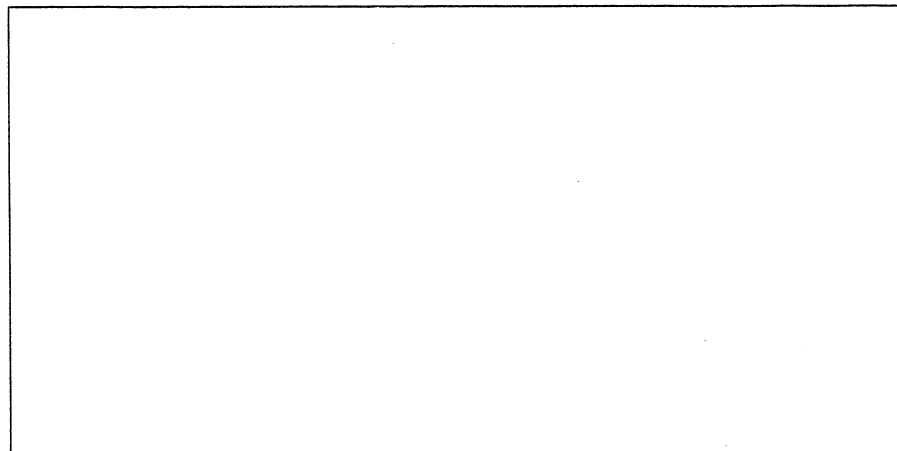
〔製剤分野〕



〔医療材料分野〕



〔生体防御分野〕



付 2 . アンケート自由回答のまとめ

注) 文末に()付き数字が表示されたものがあるが、
これは同一回答の数を示す。

問1 わが国の産、官、学におけるヒューマンサイエンス領域の基礎研究レベルを欧米諸国と比べてどのように評価されますか。

〔研究の独自性〕

- ・抜本的な新原理発見については、日本では社会慣行（その評価）などの影響も含めて、いま一步の感が強い。
- ・官学の研究は概ね欧米の研究に追従する研究と思われる。
- ・米国との比較では、技術レベル的にはほぼ同等と考えられるが、独創的な面で、若干レベルが低いと考える。欧州との比較では、米国に比べ、より同等に近いと考える。独創性で若干低い評価を与えた。民間企業では応用面に重点をおいた。
- ・米国に比べ独創性に欠ける。
- ・R & Dでの研究費の投入量、オリジナリティある製品の開発状況、一流専門紙への論文数などより見て日本はレベルが低い。
- ・基礎研究における創造性の面で日本は劣っている。米国における産学の共同体制は日本の比でない。
- ・オリジナリティのあるものが日本から出ていない。ほとんどが研究導入、技術導入により、日本で開発されている。改良的研究が多い。人材が少ない。
- ・基礎研究レベルに関して日本もようやく力を入れつつあるも、基本的な発想において欧米に未だ遅れている。基本特許など欧米に押えられているものが多々ある。
- ・ノーベル賞受賞者の数を比較すれば一目瞭然。我が国のこれまでの産業技術の発展は多くは欧米からの基礎研究成果の導入に基づくと考えられていること。日米欧とも民間での基礎研究は余り行われていない。
- ・基礎研究の成果については、米国の方が革新的な成果が多い。
- ・従来になかった全く新規の研究の発表は欧米諸国の方が圧倒的に多い。

- ・基礎研究に関する認識が異なる結果、日本では優秀な人材が応用分野に集まり易い。
- ・基礎研究の成果が情報として顕在化するには時間がかかり、表面的な動向で優劣を断じられない。また、領域毎に凹凸はあるが、ここ数年の日本における
 - ・官・学のヒューマンサイエンス領域への注力振りから見て、ほぼ欧米と同水準に追いついたと感じられる。但し、独創的、画期的研究成果については見劣りする印象である。
- ・基本特許はほとんど欧米に押さえられており、民間企業はその技術導入により成立している。しかし、最近は急速に近づきつつあると考える。
- ・日本における現在のヒューマンサイエンス領域の研究及び成果の基礎技術等は欧米諸国において発見され、発展したと判断する。
- ・バイオ関連特許で見られるように多くの基礎研究は欧米で行われ、日本は応用面に重点を置いている。
- ・アイデア及び研究成果が日本の研究者の関与により成果をあげているケースが少なく、欧米と同等以上のレベルに位置している。国家予算（研究）あるいは民間での投資額に対する研究成果の割合が高い。新規性で若干遅れているように思われるが周辺領域への拡散性が高い。

〔研究制度〕

- ・大学では自由な情報の交換、人材、研究員の交換をとって来たので欧・米諸国と知的レベルは同じであるが、実際の大規模な活動となると、資金の面、人件費の面、機械の購入、新しいプロジェクトの発足等が遅れがちである。
- ・日本の大学、大学院の教育レベル、学生の学力は欧米と比較して、同等もしくは、それ以下であると考えられる。またアメリカ、欧州においては、研究者個人の業績が高く評価され、ポジションやサラリーに反映されるのに対し、日本社会では、横並びの精神が強く、例えば、国立大学の研究者のサラリーは研究業績とほとんど無関係である。基礎研究の成果は、個人の能力に負うところが大きいので、日本の研究制度（官・民を問わず）は、欧米に比べて不利であ

る。

- ・欧米での基礎研究は、長期的視野に基づいた息の長い研究に取り組んでいる。特に国公立研究機関の研究体制、研究発想、展開、評価等において日本は遅れていると思われる。
- ・研究分野によって異なるので、基礎研究レベルの比較はなんとも言えないと思う。日本では国公立研究機関は予算及び人員が不足しているので、基礎研究が思うように進まない部分が多いのではないか。民間では、応用研究は進んでいるが、基礎研究は大企業の一部で行われているに過ぎないと思われる。大学と民間の協力態勢で基礎研究的な活動がされていると思う。
- ・基礎研究への研究投入額の低さ（特に国公研、大学）。日本では短期間で成果を評価するシステムによる欠陥、即ち、国公研、大学では各年度予算による拘束を受け、長期ビジョンに立った研究が行われにくい。国公研、大学、民間企業の連携が未熟である。それぞれの特色を生かした研究がなされていないので効率が悪い。
- ・研究レベルに関して日本も相当上がったが、まだ基礎研究にける金・人・環境は今一步。開発に関しては相当な所まできたと考えられる。
- ・日本の研究レベルは高くなってきているが、過去の蓄積、分子生物学や生物物理領域での新しい技術概念の創出力等の面では米国に一步譲らざるをえない。国公立、大学のレベルは、全体的にみると主要なペーパーは未だ米国からのものが圧倒的に多い。（発見、技術開発）また良い意味でのアグレッシブな競争社会にあり、研究ファンド、若手研究者を活かせる体制等、日本に比べレベルアップに適した環境下にある。
- ・企業の製品化研究については、欧米とほぼ互格と考える。基礎研究に関しては、予算、人員、内容（独創性）において特に米国に比べて遅れている。
- ・全般的に我が国では応用研究のレベルは高いが、基礎研究レベルは欧米に比べて低いと思われる。特に国公立研究機関、大学は研究予算も少なく、欧米並の研究レベルに達していないようである。民間企業、特に大手製薬企業のレベルは高くなりつつあると思われる。

- ・日本では基礎研究に対する国の投資が小さい。
- ・ヒューマンサイエンス領域を全般的にみた場合、米国、欧州との比較は極めて困難である。特に欧州諸国においてはスウェーデン、ドイツ等ハイレベルの国もあればスペイン、イタリア等低いレベルの国もあり、それらをもって我が国との比較は並列的には行えない。従って、欧州諸国を代表する国としてスウェーデンを選び比較した。
- ・国立研究機関が低く評価されたことについては、予算、人材等の制限枠内での今日迄の活動が欧米と比してはるかに低いことが衆知の事実であり国の基本的姿勢を改善する必要性を特に望みたい。諸外国の国公立研究機関には日本人の優秀な研究者が数多く活躍しており、これら研究者の流出を防ぎかつ留学者の受入れも含めて設備の増大、予算の増大、人件費の問題を改善しなければ将来的な国益とならないと思います。
- ・日本では国の制度に固い面があり、共同研究システムが柔軟に進んでいない。人材の活用のシステムが不十分。基礎研究への資金が少ない。
- ・日本は、応用研究は欧米に比肩し得るところまできたが基礎研究は従来、研究費、人員とも十分でなかったのが実情であると思う。最近、官民共同及び民間でも少しずつ基礎研究のプロジェクトが始まったが、実績があがるまで時間がかかると思われる。

〔日本は醸酵技術で高いレベルにある〕

- ・企業における基礎研究のうち発酵技術などをみれば海外に比べて研究レベルは高いと考える。しかし、経験方法が多く、また企業秘密として公開されないため基礎研究のレベルが低いようにみえるのではないか。
- ・日本ではバイオ領域について、いわゆる「発酵」の時代から、代謝調節、膜透過などですでに高レベルにあった。
- ・日本は植物、動物研究では低い、微生物では高いと考え同等にした。
- ・成人病の治療薬などは海外企業との提携・導入がまだ多い。老化とメカニズム、脳生理など医療を支える先端技術については基礎分野の充実が国内外とも、目

ざましい。

- ・発酵技術は、日本が優れていると思うが、その他分野においては日本が依然劣っていると予想される。

〔その他〕

- ・欧米では裾野が広い。若い研究者が独立して研究しうるような環境（組織、予算、施設等）がある。施設間の交流が活発である。医・理・農・薬等に垣根がない、または低いように思われる。
- ・日本は、民間企業においては、一部の先端技術、あるいは高付加価値品目の研究を行なっている分野では高いレベルを持っているものもあるが、多くは、技術の導入を行っており、基礎レベルではほぼ同程度あるいは、若干低いと考えられる。一方国公立研究機関や大学では研究のための研究、あるいは他の研究者のまねごとで日々を費やし、非常に細部の事項に目を向けている点がある。総合的な意味で哲学をもって研究されている人が少なく感じられる。
- ・日本では、基礎研究を効率良くできる体制になっていない。（臨機応変の対応、予算、施設等）
- ・日本の大学、国立研究機関では、1. 基礎研究は実施しているが、内容が科学でなく学問になっている。2. 官、学の連携が少なく、個人的研究の感が強い。
- ・基礎研究レベルを何をもって比較するかと考える時、①設備機器の面では、日本の優れた機械が手に入る。民間企業は資金ぐり、国際ドル・円レートを考えて対処出来る。これはバイオテクノロジーの分野においては、迅早な学術研究開発への対応が出来ることを意味している。②バイオテクノロジーの成果を製品化するときには行政や法律の適切な改良が日本では非常に遅れている。これは国公立研究機関の事後処理、民間企業との対応について遅れることになる。
- ・特に米国と比較して、基礎研究の深さ、広さ、及び研究への投資ともレベルが低く、また個々人の発想の豊かさにも欠ける。これは低学年からの日本の教育制度、方針にも由来する。また企業のトップ、公的機関の指導者たちが本当の意味での基礎研究の重要性を認識していない。さらに、国の本質的な豊かさに

も起因する。

- ・論文や特許の件数からみても、日本の研究レベルは急速に向上しつつあるが、その主流は応用分野である。この分野では欧米をキャッチアップしたが、基礎研究においては、そのレベルは上昇しつつあるも、まだ、欧米には遅れていると思う。
- ・基礎研究の定義にもよるが、企業的目的研究の意味ではなく、アカデミックな基礎研究という意味では、日本の評価はもっと低くなると考える。平均像の話であって、先導的な機関の比較だと日本は遅れているのではないだろうか。
- ・従来から、我が国には「ヒューマンサイエンス領域を重視して基礎研究を推進する」という意識が薄かった。基本的に発想や仕組み（システム）が異なる。
- ・比較する対象がどうしても欧米のトップ企業、研究機関となり低い評価となった。合成研究、テクノロジー研究においてはむしろ高い面もあるが、ヒューマンサイエンスの基礎となる生理学分野がすべての主体において欠落しているところに問題がある。
- ・日本でも全般的に水準自体はかなりあがってきていると思う。民間企業については、余り公表されていないのでよくわからないが、研究機関・大学レベルで比較しても、米国で進んでいる AIDS ウィルス、Alzheimer Disease の病理学
- ・生理学分野、欧州（特に英国）で盛んに行われているホルモン神経伝達物質のレセプター研究、遺伝子組換えによるモノクローナル抗体の Humanization 等の分野についてはかなり日本のレベルは遅れていると思われる。
- ・日本の大学・国研においては、トピックス的な応用研究に人材や資金が集まる。時間のかかる基礎研究はおろそかになっている。民間企業独自の基礎研究は、国内ではほとんどやられていないし、やれる体質に未だっていない。
- ・①日本の医薬品産業においては、恒常的な薬価の大幅な引き上げ等の影響から企業の経営を守るため、常に新開発品を市場に出さなければならず、その為に基礎研究の充実の必要性が唱えられながら、実際には、開発研究・応用研究にその力の大部分を注がねばならず、基礎研究に inputs する余裕がない。②日本の好景気による、研究者、技術者の求人難を反映して、優れた人材が企業に流れ、

国公立研究機関では優れた人材が極端に不足し、全般的に研究レベルが低下している。

☆削除対象

- ・ 個別の領域の中で比較すると、日本の方がレベルの高いものが存在するが、全体となると低いと判断される。
- ・ 日本の場合産官学とも基礎分野では世の中にインパクトを与えるような成果が少ないように思われます。
- ・ 基礎研究面で進んでいるから、米国が応用研究面でも日本をリードしている。
- ・ 基礎研究レベルといっても幅が広く一概に評価することはもともと無理な設問で、全く印象でしかない。むしろ無回答とすべきであったと思っている。日本では発表の仕方が一般には地味なので、実際のレベルはもっと高いのかも知れないと思っている。
- ・ 現在までの成果を考えるに欧・米と日本に研究に関する差はほとんどない考える。
- ・ 米国及び欧州諸国に比べて、応用面ではほぼ同等程度に追いついたが、基礎面ではまだ低いと思う。
- ・ 米国の産、官、学の基礎研究レベルはやはり最高水準に達していると思われるが、日本のそれは応用研究に比べやや劣っていると思われる。特に、ニューバイオテクノロジーの分野では、日本は欧米とほぼ同等かやや上回っているが、米国に比べるとまだ差があると思われる。
- ・ 専門学術雑誌に掲載の論文数に基づいて評価した。

問 4 我が国と欧米先進国のヒューマンサイエンス関連企業の研究開発力の差異についてお伺いします。

(1) 以下に示す項目について、欧米諸国と比較して該当する枠内に○印を付けて下さい。

(1) 研究者（リサーチャー）の量

〔劣っている〕

- ・単に人数という量のみでなくテーマ別という多様性も含めて。
- ・日本は研究分野に偏りがあり、各分野に層が厚いと言い難い。
- ・大学での教育内容があまりにも個別化され、また卒業生も学部、学科にとらわれすぎているため研究者の数、量とも劣る。
- ・大卒は多いが、post doc. 制度のようなものがなく、研究者が育たない。
- ・欧米の方が研究者を育成する土壤があると思う。

〔同じ〕

- ・高度教育を受けた人が多く、量、質ともに欧米にひけを取らないと思う。
- ・平均的研究者の数はむしろ日本が多い。
- ・研究者、技術者の区別が明確にされていない。（日本において）

〔優れている〕

- ・欧米では優れている人々の能力は高い。日本ではグループとして総合力発揮の傾向にある。
- ・優れている。また、多業種から参入している。

(2) 研究者（リサーチャー）の質

〔劣っている〕

- ・オリジナル品が誕生しない。着想が乏しい。
- ・独創性の面で劣る。テクニク的には同等またはそれ以上。
- ・独創的な思考が不足している。(4)
- ・狭い専門分野の知識はあるが関連分野を含め他の分野の知識に乏しく応用性が低い。
- ・上級研究者に対する環境、待遇が日本は劣る。
- ・日本では先端的研究成果が少ない。欧米では1人々の能力は高い。日本ではグループとして総合力発揮の傾向にある。
- ・競争が日本に比べて激しい。
- ・日本は質的には劣らないが経験不足。
- ・大学での教育内容があまりにも個別化されまた卒業生も学部、学科にとらわれすぎているため研究者の数、量とも劣る。
- ・良い発見をしても、そのあと何でも自分でやろうとする為スピードも遅いし、果実も小（特に大学、公的機関）。

〔同じ〕

- ・高度教育を受けた人が多く、量、質ともに欧米にひけを取らないと思う。
- ・従来に比較して質的にはあまり差がなくなっているのではないか。
- ・研究者、技術者の区別が明確にされていない。（日本において）

〔優れている〕

- ・研究成果の発表等が国際的になり世界をリードしている部分もでてきた。
- ・研究内容に対する理解度が深い。
- ・平均ならば scale-out した人がいるという点なら劣る。

(3) 技術者（テクニシャン）の量

〔劣っている〕

- ・日本ではこのポストが安定していないのではないか。

- ・ Lab. assistantの絶対量は不足研究者が全てを兼ねている場合が多い。
- ・ 日本に“テクニシャン”の概念はないと思う。若手研究者が下働きをすることが多いのではないか。
- ・ 女性がもっとこの方面に進出すべき。身分（地位）が確立されていない。
- ・ 専門技術者育成は、欧米では系統的に行われ社会的地位も日本より確立されている。
- ・ 我が国ではリサーチャーとテクニシャンの区別が不明確である。真のテクニシャンは量質ともに少ない。(4)
- ・ 日本でテクニシャンは高卒者が中心であるが、欧米では大学卒（B.S）になる場合が多い。日本では学卒はすべて研究者として扱う。欧米ではPh.Dのみ。
- ・ 大学での教育内容があまりにも個別化されまた卒業生も学部、学科にとらわれすぎているため研究者の数、量とも劣る。

〔同じ〕

- ・ 生産性、量向上を目指してこれまで来た。戦後の物不足の時代に対応。
- ・ 高度教育を受けた人が多く、量、質ともに欧米にひけを取らないと思う。
- ・ 日本でも現在技術者は増えつつあると思う。

〔優れている〕

- ・ 欧米では一人ひとりの能力は高い。日本ではグループとして総合力発揮の傾向にある。
- ・ 日本は技術指向。

(4) 技術者（テクニシャン）の質

〔優れている〕

- ・ 正確・勤勉。
- ・ テクニシャンレベルでは勤勉性などが大きなファクターであり、日本は強い。
- ・ 品質管理能力、勤勉さに優る。
- ・ 先端技術導入に積極的。
- ・ 日本は技術志向。

- ・技術導入型による技術向上あり。プロセスの改良などは欧米より優れている。
- ・応用研究については日本が先行する。ひとつの原動力である。
- ・日本では一般に、テクニシャンとしての確立した地位がないので値に差がある。
- ・欧米では一人ひとりの能力は高い。日本ではグループとして総合力発揮の傾向にある。
- ・技術者の学歴が高く、担当分野の知識も豊富で理解度が高い。
- ・欧米では技術が基礎研究を支えており、大切にされている。

〔同じ〕

- ・従来に比較して質的にはあまり差がなくなっているのではないか。
- ・高度教育を受けた人が多く、量、質ともに欧米にひけを取らないと思う。

〔劣っている 〕

- ・外国では修士出のテクニシャンもいる。
- ・大学での教育内容があまりにも個別化され、また卒業生も学部、学科にとらわれすぎているため研究者の数、量とも劣る。

(5) 企画者の量

〔劣っている〕

- ・アシスタント、テクニシャンの不足のため、企画者が研究、実践を兼ねている。
- ・創造性に欠けているし、企画の重要性の認識が少ないので、育ちにくい環境である。(2)
- ・企画部門を重視している企業は最近増加しているが全体的にはまだ少ない。
- ・研究企画、研究管理業務の必要性があまり認識されていないため。
- ・大学研究者の企業参加が日本にはない。創造的企画に劣る。
- ・欧米の方がイノベティブであると思う。
- ・欧米のまねごとで足りた。
- ・情報量において劣る。
- ・成果のみを追う傾向がある。

〔優れている〕

- ・日本の企業は、会社の命運を賭けて企画に取り組み、その為の情報収集、分析、現場へのフィードバックの体制を整備している。

(6) 企画者の質

〔劣っている〕

- ・欧米のマネのようなものも多いのではないか。
- ・研究者と同様、独創性の面で問題がある。
- ・欧米のまねごとで足りた。
- ・オリジナリティのあるものの企画が少ないように思う。
- ・大学研究者の企業参加が日本にはない。創造的企画に劣る。
- ・企画者が重要視されていない。
- ・研究企画、研究管理業務の必要性があまり認識されていないため。(3)
- ・研究者が企画者になる場合が多く、全体像を掴む能力に乏しい。
- ・企画者のメンバーが固定化している、助教授クラスを企画者に加える。
- ・目先のことしか考えない。
- ・広範な知識を持っている。
- ・競争が日本に比べて激しい。

〔同じ〕

- ・考え方、活動力では同等。

〔優れている〕

- ・研究企画・着想にオリジナリティーが出てきた。

(7) 研究評価力

〔劣っている〕

- ・一部進んでいる企業はあるが、評価についての細目はまだ不十分。
- ・もともと評価は難しいし、体系的なものが無い。
- ・客観化が不十分である。
- ・日本人の研究が外国で評価される例が多い。

- ・開発品への貢献度が評価の対象となり、基礎研究に対する評価が確立してない。
- ・ベンチャー的厳しさに欠ける。
- ・研究に対する感覚が欧米の方が洗練されていると思う。
- ・英語という壁があるため、外国文献などをあまり消化できないので、情報が限定されやすい。

〔同じ〕

- ・経験を積んで来つつあり、評価能力はある。

(8) 研究設備

〔劣っている〕

- ・海外進出状況を含めて考えると、日本の研究設備はまだ劣る。
- ・機器等はあるが全体としての研究設備、環境の改善が必要。
- ・日本はまだ人的資源が活躍できる場を整備しているとは言い難い。

〔同じ〕

- ・新しい公的機関では設備だけ整って、運用する人が少ない例がある。
- ・近年、資金まわりよくなる。(2)

〔優れている〕

- ・国内、海外の研究機器の購入が容易になり、充実してきつつある。

(9) 生産設備

〔優れている〕

- ・応用研究、生産面では優れている。
- ・生産能力は日本の方が高いと思う。
- ・設備の近代化が進み、より効率的に改良されている。

〔同じ〕

- ・近年、資金まわり良くなる。
- ・資金力あるので問題ない。

(10) 自社内研究開発資金

〔劣っている〕

- ・研究開発投資額にはまだ大きな差があるものと思う。
- ・全体的に不足、また、一部にかたまりすぎ。
- ・長期研究テーマには莫大な資本力が要り、そのような企業は我が国では少ない。
- ・基礎研究への投資量少ない。(2)
- ・研究費の絶対額（企業当り）は少ない。
- ・総売上高に対する開発費の比率が欧米に比して低い。
- ・円高で日本の会社の研究開発費もかなり欧米のそれに接近したが、まだ差があると思う。
- ・研究成果が得られるまでに時間がかかる。法的項目クリアに費用多大。

〔同じ〕

- ・資金力はあるので問題ない。
- ・円高、基礎研究重視により、資金的問題はない。
- ・売上高比・総額とも近年増加している。

(11) 公的研究開発資金

〔劣っている〕

- ・基礎研究に対する公的資金の投入は未だ十分とは言えない。
- ・基礎研究への投資量少ない。
- ・米国、西独では、基礎研究に対する政府の投資は永続的かつ多大である。
- ・国家予算が低い。(3)
- ・N I H 等の予算に比して日本は少ない。(2)
- ・厚生省関連は増えているがまだ少ない。
- ・研究に対する国の援助の程度が異なる。
- ・量的には拡大傾向にあると考える。運用の流動性に欠ける。
- ・何をやっているのかバラバラで効果が悪い。
- ・縦割り行政を反映し、少ない資金をより効率悪くしている。(2)

〔優れている〕

- ・ ヒューマンサイエンス振興財団などの公的な支援機関が整いつつある。

(2) 日本と欧米諸国との研究開発力に差異を生じる原因のうち、どれが重要と考えられますか。また、その原因は日本と欧米諸国のどちらに該当しますか。

上記以外で他に原因が考えられましたら、以下にご記入下さい。

- ・ 若い優秀な人材をリーダーとしている独立的研究の進め方が大きい要素ではないか。
- ・ 研究者（専門家）の処遇が、彼らの果たしている機能・功績に十分報いていない。
- ・ 大学特に医学系において研究組織が余りにピラミッド構造になり過ぎていて、自由な発想、独創的アイディアの出るのを強く阻害している。
- ・ 研究者自信が自己の企画をアピールし、計画を承認させ、予算を獲得する技術を身につけている。また、そのような教育が実践されている。
- ・ 日本の研究開発は総括的になりがち。重点指向に徹する必要がある。
- ・ 基礎研究について長期的視点からの見方が少ない。
- ・ 「企業」ということになれば、欧米の方が研究の立場が日本より強いと考えられる。日本は例えば、営業主導となり易い。
- ・ 大学・国公立研究機関の人事が硬着している。post Doc. 制度のようなものを取り入れて、若手研究者を国内のみならず外国からも受け入れる体制が必要と思われる。大学教授の仕事が研究以外に忙しく、能力が発揮されていない。給与面、研究費を充分にして、研究に専念できるようにする。独創性を失った教授、研究機関長は入れかえる。
- ・ 教育制度（入試地獄の問題）。
- ・ 官民を問わず、研究費面での相異、特に民間においてはそれに由来する余裕のなさが、独創的研究の育成を阻んでいる。

- 研究開発業務への集中度が高い。日本では、研究開発業務以外のいわゆる雑用が多く、責任者になればなるほど、その集中度が減少する。
- 基礎研究には、金、人、時間の余裕が必要だと思うが、日本はようやくその時がきたのではないだろうか。（国際化には不可欠）

問 5 今後、研究開発を進めるにあたって貴社においてとるべき重要な施策は次のうちのどれですか。

- ・ 企業はあくまで利潤追求型、短期的計画に基づいている。純粹基礎研究に長期投資できる企業は数少ないと考えられるので公的機関は現実的な成果にこだわらず、欧米に負けない研究を行い、時代の流れを先取りするようにして貰いたい。大学、公的機関との研究者交流（派遣）が単なるコネクション維持に留まらず、もっと積極的な活動の一環になるように望みたい。
- ・ 産学協同について未だに十分体制が確立しているとはいいがたい。とくに、研究の交流について、閉鎖性が打破されていないことがこの分野での急速な進歩を妨げているようだ。また、日本はアメリカほど大学、研究所が門戸開放されておらず卒業教育も未熟であり、情報の流れが遅い。異なる機関での研究者交流の幅も狭く、学問的な要因が未だに大きいように思われる。
- ・ 研究環境の整備。研究テーマの調査と企画の強化。
- ・ 有能な人材の確保（研究管理者を含めて）。
- ・ 研究開発業務の効率化。
- ・ 営業側の要請とのバランスが調整困難。「売れるもの」をつくるという研究の限定は強い。
- ・ ヒューマンサイエンス振興財団の活動が、結果的に国公立の予算上のメンテナンスに重点がおかれようとしている。これでは研究テーマが優先となり、技術力が伴ってこない。
- ・ 目標を定め、それにふさわしい人材を育成し、資源を集中していくことが大事だと思う。個人の個を生かしながら、同時に薬の開発にはチームワークを生かしていくことが重要である。

問 7 ヒューマンサイエンス分野における製品開発にとって、主要な技術的ネックはどこにあるのでしょうか。

(1) 医薬品開発

1) 対象領域の設定

- ・先見性の不足。長期的視野の欠陥。基礎研究の不足。
- ・確度の高い将来ニーズ予測。競争企業の参画予測。需要予測。
- ・ニーズの把握。
- ・時代を先取りした正確な展望が必要である。
- ・将来予測の困難さ。(2)
- ・売上高の予測（薬価との関連）。
- ・ニーズとシーズのバランス。
- ・現状の実態の洗いだし、評価。医療現場の問題点の的確な把握。他社動向の把握。
- ・長期開発が難しい。リスクが大きい。
- ・対象領域にしたいところはそれだけリスクも大きい。（未知の部分が多いから）
- ・基礎研究不足。ハイリスク研究への許容度不足。
- ・病因が不明な疾患が多い。現在薬がないが、治療しうると考えられる疾患の選定。
- ・病理メカニズムが未解明な点が多い。アッセイ系が組めない程、複雑な対象が多い。
- ・ヒト疾患での新しいターゲット、アプローチ法のコンセプト設定が困難。
- ・新しいアッセイ法をいかにして手に入れるかが最も重要。
- ・既存の情報による領域設定では競争が激しく、独創性が必要となってくる。組織や精度で代替できにくく、個人的な力量アップが必要である。
- ・基礎医学情報の収集。

2) 新規物質の発見及び創製

- ・有機化合物：新規化合物で薬品となるものの確率低下（タネギレ）。バイオ医薬品：医薬品となることがほぼ判っていたものは終り（タネギレ）。
- ・アッセイシステムの作製。（独創的な）。(2)
- ・日本では、アッセイ系の開発を重視していないし、又、アイディアが借物ばかりである。
- ・アッセイシステムをいかにして新規物質等の発見に結びつけられるように組み立てるかが重要である。
- ・基礎研究力の質量共の不足。(2)
- ・基礎研究に基づいた新機作を有する独創的化合物構造の創製。（この辺はすべて欧米に依存）。
- ・開発の成功率から、従来品の変形に取り組む傾向が強い。従って、長期的基礎研究が困難。
- ・疾病の原因が不明の場合、どのような仮説をたてて改めるかが大切。
- ・医療現場での疾患と原因についての情報入手困難。
- ・化学構造と作用（量、質とも）との相関性。
- ・ドラッグデザイン。
- ・薬理効果の分子レベルでの解明。
- ・物質合成のマンパワー。(2)
- ・新規性の確認（特許性）。(2)
- ・すでに開発されている化合物の類似体を追いかけることが多く、新規構造式をもつ化合物の臨床予測が難しい。
- ・オリジナリティーの高い物質ほど、最先端の学問知識が要求されるが、この点をこなせる人材が少ない。
- ・新規骨格が少なくなっており、独創性に富む物の創製が困難。(2)
- ・医薬品開発において他の産業と最も異なる点（問題点）は評価が自社で行えないことである。即ち臨床評価は医師しか出来ない。
- ・in vitro試験と in vivo試験の相関のチェック。

- ・基礎生理学、病理学研究への注力が少なく技術レベルの低さ。

3) スクリーニング

- ・独自のスクリーニング系をつくるのがポイント。目標物質がでなくても、どれだけ固執できるか、させられるかも重要。
- ・新規なスクリーニングの系の発見こそ新規有用物質の早期発見に結びつく。系の確立はかなり困難。
- ・新しい考え方に基づいたスクリーニングシステムができるかどうか新製品開発のポイント。
- ・確実なスクリーニングシステムを作ることが困難なことがある。
- ・合目的な新規スクリーニング法の開発。
- ・妥当なスクリーニング系の確立、治療との相関度が高い。(2)
- ・ヒトの疾患への有用性が予測可能なスクリーニング系の確立。
- ・スクリーニング法の多様化と実用性のインバランス。
- ・*vitro* に対応した*vivo* の実験系、また人間との関連性がはっきりしない。(3)
- ・*In vitro* : スクリーニング系での評価と薬効とのギャップ。*In vivo* : 人間の病態を反映する動物病態モデルの不足。
- ・病態動物系の確立。(2)
- ・病態動物不足と入手困難。
- ・ヒト疾患モデルがまだ少ない。
- ・新しい分野であればある程、疾患モデル等の実験動物の確立がなされていない事が多い。
- ・細胞株等の入手困難。

4) 薬効・安全性試験

- ・動物とヒトとの差が大きすぎる。
- ・他分野からの参入のため、まだ生物評価系が、ハードソフトとも不十分である。
- ・安全性試験の為に被検体（新規物質）の量的確保。
- ・薬効を正確に反映する病態モデルの作製。
- ・病態モデルの作製が困難なことが多い。(4)

- ・動物実験の成績からヒトにおける有用性予測が難しい。
- ・ヒトの内因性物質を小・中動物を用いて評価すること。
- ・欧米に比し、厚生省の要求するデータが非常に多く、大量のサンプルを要す。
- ・許可基準の煩雑さと時間。
- ・安全性試験の過剰厳格さ。(2)
- ・単剤での評価しか認められていない。
- ・臨床試験実施まで結論が出せない。この段階までに長期の研究と投資を要する。
- ・開発経費の負担が多く、長期の開発期間を必要とする。
- ・莫大な費用がかかる。(2)
- ・独自性のある薬効評価系の創製。
- ・臨床での安全性を、精度高くシュミレーション出来ない。
- ・臨床試験受入キャパシティの不足。
- ・データの国際的利用性が低い。

5) 量産を目的とした技術の開発

- ・微量成分（遺伝子操作では対応できないような）の量産化が困難。
- ・生物製剤の場合、活性のある状態の物質を多量に得ること。
- ・蛋白質の動物細胞を使った量産はまだ技術的に確立されていない。
- ・工業化レベルでの生産技術が未成熟。生産手法に係わる安全性の指針が不明確。

6) 製剤研究

- ・DDSの研究に待つ事が大事である。(3)
- ・DDSの研究は蛋白質製剤を主体に進められるべきである。
- ・ペプチド医薬品投与の困難さ。(2)
- ・必ずしも基礎での製剤設計が、臨床で反映されとは限らない。
- ・毒性、安定性等の面で、医薬品として実用化する技術として重要。幅広い技術であり、一企業で対応できないので、外部の力を利用する。

(2) 医薬品機器・用具

1) 対象領域の設定。

- ・臨床現場と電子工学等、異分野の交流が、米国等と比較すると少ないのではないか。

- ・情報入手困難。ユーザー（医者）のシーズ探し。

2) 仕様の設定

- ・現場のニーズの把握。
- ・市場ニーズ分析力が（経験不足から）不十分。
- ・有効性、有用性データの採取。
- ・新規材料（生体適合材料）の研究が弱い。
- ・医療用機器の進歩はめざましく、仕様の設定が困難。

3) 安全性試験

- ・安全性試験方法、企画の制定がないため、厚生省調査会メンバーの考えに左右される。時間がかかりすぎる。

(3) 診断薬開発

〔臨床治験〕

- ・臨床治験での有用性の評価。(5)
- ・診断薬による判定結果の客観的数値化と臨床診断との相関性。診断薬使用による医療効果への貢献度評価。
- ・測定対象となる物質が、特定の病気の診断として使用されるためには疾患が特定された患者の検体を多数必要とする。その点で、費用と時間が多くかかる。測定操作の簡易迅速化。どんなに良い測定試薬でも、病院で使用可能でなければならぬので、操作性、安定性の点で、いかに工夫していくかがポイントになっている。

〔新規測定項目と高感度〕

- ・測定項目の究明。感染症病害菌等の取り扱い施設、人員。
- ・測定法の新規開発力不足。今後の診断薬項目は微量物質が多くなるとわれ、測定感度不足。
- ・高感度測定法の作製。
- ・少量の抗原量で高感度の抗体を作製すること。超微量濃度 (pg. 以下) のアッセイ法の開発。
- ・病気の原因論が明確になっていない為、診断方法が方針決定できない。(対象の設定) 血液サンプルのみでは、今後の診断は不可能なものがあり、技術の開発が必要である。

〔新測定法〕

- ・免疫学の進歩。
- ・免疫学的検査薬開発において抗原の入手が比較的困難なものが多い。
- ・免疫診断薬：高性能抗体 (モノクロ、ポリクロ共) の自由な作製。ペプチド抗原の抗原性の構造との相関に関する情報。
- ・遺伝子診断薬：感染症ではPCRの実用化。がん等では染色体 in situ 検出技術。
- ・新しい診断法・診断薬の臨床評価。病態サンプルの入手。

- ・原理の問題についてはかなりレベルアップしたものの技術（開発プラクティス）については、経験に依存する部分が多く、未だ抑えが甘い。

- ・キットの構築。試薬の安定化。上記技術に関連した技術、知識の蓄積。

〔その他〕

- ・自動化のためにも検査機器と合わせて開発する必要がある。

- ・病変、臨床症状と診断書のドラッグが必ずしも充分でない。

- ・特異性と感度、カットオフ値の設定。

- ・ガンや慢性成人病の特異的パラメータを見出す必要有。

- ・米国に比較して、基礎医学者が極端に少ない。→アイデアが少ない。（特に創造的なアプローチ）

問 8 次に示す各技術分野における次技術として貴社はどの技術の発展を最も期待されますか。

(1) バイオテクノロジー分野

1) 大量培養技術

- ・期待度 大 哺乳動物細胞を現状よりもさらに高密度で大量培養できる技術と目的産物を収集しながらの連続自動培養システム。
- ・期待度 大 ローコストの培養技術。(3)
- ・期待度 大 対応性があり、低コスト。
- ・期待度 中 少量から大量生産をこなせるコンパクトな装置の開発。
- ・期待度 大 rDNA医薬品は高価であり、コストダウンは最重要点である。
- ・期待度 大 動物細胞の高密度培養。
- ・期待度 中 糖鎖の付加方法。
- ・期待度 大 有効物質を産生する細胞の大量培養技術。
- ・期待度 中 付加価値のある生物、細胞の増殖技術を利用。
- ・期待度 中 組み換え大腸菌の大量培養。
- ・期待度 大 高濃度培養、汚染防止。
- ・期待度 大 医薬品化を目的とする生産物の大量収得に必須な技術。
- ・期待度 小 遺伝子組換え、動植物細胞培養を用いた医薬品合成。
- ・期待度 大 モノクローナル抗体の作製。生体微量物質の作製。
- ・期待度 大 モノクローナル抗体、生体内ペプチド等。生理活性物質を生産するのに必要な技術。
- ・期待度 大 無血清培地。
- ・期待度 中 植物等のよりシンプルな培養。
- ・期待度 中 連続培養によるスケールアップ。
- ・期待度 中 培養過程の自動制御。

2) 高等生物細胞の培養技術

- ・期待度 大 低価格無血清培地とリアクターシステムの開発による高密度大量培養での有用物質の生産。toti (multi) Potential cell からの器官発生、さらには個体発生への技術、逆に分化した細胞から、toti potential cell への転換。
- ・期待度 大 微生物培養並みの経済的培地、培養法及び高密度培養法。
- ・期待度 中 培地組成の選択。
- ・期待度 大 付着細胞の浮遊培養に使用可能な分散剤の開発。
- ・期待度 大 無血清培地による多種類の細胞の培養。
- ・期待度 小 ヒトの組織・器官の長期培養方法の確立。
- ・期待度 大 分泌系の開発。安価な大量培養法。
- ・期待度 大 高細胞密度、高発現。
- ・期待度 大 高濃度培養、汚染防止。
- ・期待度 中 低コスト大量培養技術。
- ・期待度 大 微量な有用成分の量産化。
- ・期待度 大 各種動物細胞の培養技術。植物細胞の培養技術。
- ・期待度 大 ヒト正常細胞の培養。(3)
- ・期待度 小 ヒト・モノクローナル抗体の培養、生産技術。
- ・期待度 大 当社の目的とする医薬品は、分子量が大きい為、高等動物細胞の培養技術は必須。
期待度 中 分化能（生体機能）を維持した細胞の培養。
- ・期待度 大 生体物質に近い微量物質（糖鎖も含む）の作製。
- ・期待度 大 代謝調節機能を人為的にコントロールする培養方法。
- ・期待度 大 医薬品となる生体内ペプチド産生細胞及び医薬品スクリーニングシステム応用可能となるためのもの。
- ・期待度 大 糖蛋白における糖鎖の役割と機能解明。

3) 分離、精製技術

- ・期待度 大 超高容量液クロ分離、高選択性分離。
- ・期待度 大 微量成分の精製。(回収率等)
- ・期待度 大 極微量産物の効率の良い、精度の高い技術。(3)
- ・期待度 大 高吸着量アフィニティー分離技術。(2)
- ・期待度 大 遺伝子産物の高度、大量精製。(2)
- ・期待度 中 宿主由来夾雑物質の効率良い除去方法。
- ・期待度 中 蛋白質、核酸のHPLC。
- ・期待度 中 簡便かつコストの低い新規 purification system の開発。(4)
- ・期待度 中 従来にない原理による分離技術の開発。

4) 染色体操作技術

- ・期待度 大 細菌、放線菌、酵母での代謝系遺伝子のクローニング。
- ・期待度 中 任意の染色体の他細胞への移入。
- ・期待度 大 セルソーター分離パルスフィールド電気泳動。
- ・期待度 大 形質転換動物による有用物質生産。
- ・期待度 小 ベクター、プラスミドの改良。
- ・期待度 大 病態モデル動物の作成。
- ・期待度 中 二次代謝調節遺伝子の操作。
- ・期待度 大 特定部位に目標をしばった組み換え技術の開発。
- ・期待度 小 高等動物細胞の改変、ガン抑制。
- ・期待度 小 遺伝子治療につながる技術の開発。
- ・期待度 大 蛋白工学の次は染色体工学。

5) 微量な活性化ペプチドの探索技術

- ・期待度 大 アッセイ系の確立。多種類のアッセイ系の確保。(4)
- ・期待度 中 評価技術の構築 (in vitroとin vivo の対応)。
- ・期待度 中 スクリーニング方法。未知の新規物質か既知物質の新しい作用か

早期に区別する技術。

- ・期待度 大 vivo活性と直結するスクリーニング技術。
- ・期待度 大 新規スクリーニング系の確立。(2)
- ・期待度 中 アイソトープを使用しない検出法。
- ・期待度 大 微量成分の単離。
- ・期待度 大 強力な発現プロモーター系の開発。
- ・期待度 大 ペプチド、ホルモン抽出技術の改良。
- ・期待度 大 抗原作成（合成）特異性の高い抗体を容易に作製しうる技術。
- ・期待度 中 サイトカイン。
- ・期待度 大 ng量でのアミノ酸配列の決定。
- ・期待度 大 超微量でのアミノ酸配列決定。
- ・期待度 中 分離機器（液クロ等）の分解能アップ。
- ・期待度 大 高感度測定法の開発。(2)

6) モデル実験動物の作成

- ・期待度 大 小動物（ラット等）の全遺伝子解明。モデル作成のための遺伝子
同定システムと簡便な組み込み方法の確率。
- ・期待度 大 トランスジェニック・アニマルの利用。(6)
- ・期待度 中 特定疾患の良いモデルとなるような（特に免疫不全等トランス・
ジェニック・アニマルの作成。
- ・期待度 大 トランスジェニックアニマルを中心とするよりヒトの病態を反映
するモデル動物の作成。
- ・期待度 大 各種遺伝子病原因遺伝子を持つ小動物の開発、市販。
- ・期待度 大 遺伝子欠損動物の作成。
- ・期待度 大 抗痴呆薬開発のためのモデル実験動物。
- ・期待度 大 ヒトの疾患との関係を明確化する老人性痴呆症。
- ・期待度 大 ヒトの疾患類似の慢性疾患病態動物。（糖尿病、腎炎、リウマチ、
癌など）
- ・期待度 大 ヒト病態に近いモデル動物の作成。

- ・期待度 大 ヒトと相関度の高い病態モデルの創出。(2)
- ・期待度 中 ヒト由来のリセプターを有する動物の創製。
- ・期待度 大 ヒトへの外挿が容易で、再現性のあるモデルの開発。
- ・期待度 大 組織特異的な遺伝子発現の技術。

7) 蛋白工学

- ・期待度 中 蛋白結晶解析技術と蛋白工学用コンピューター解析技術による有用蛋白誘導体の開発。
- ・期待度 大 立体構造と活性の相関と修飾。
- ・期待度 中 立体構造をより反映したドラッグデザインのためのソフトウェアの開発。
- ・期待度 大 低分子 Mimics の創出。立体構造予測方法の簡便化。
- ・期待度 大 高次構造解析技術。(2)
- ・期待度 大 リガンドとレセプター間相互作用の分子レベルの解明。(立体構造の予測)
- ・期待度 大 ペプチド構造および活性の相関の理論。
- ・期待度 大 高次構造の推定と失活のない修飾法。
- ・期待度 大 抗原作製(合成)と特異性の高い抗体を容易に作製しうる技術。
- ・期待度 中 活性中心部位の検索とヒトにおける抗原性の予測。
- ・期待度 大 有用糖蛋白の改変。
- ・期待度 大 構造と機能の解析から新タンパク質の創成。
- ・期待度 中 合成ペプチド技術。
- ・期待度 中 安定化、工業化に有利。
- ・期待度 大 特許性のある物質の創製。
- ・期待度 大 ピコモル量の蛋白アミノ酸シーケンス法。
- ・期待度 中 抗炎症タンパクの活性増強。
- ・期待度 中 部位特異的変異。発現ベクター系の関係。
- ・期待度 中 天然由来蛋白質の作用と同等の作用を示すことを目的とする rec

ヒト型蛋白質の修飾。

8) 遺伝子治療

- ・期待度 中 各遺伝子領域に対する特異的なターゲット方法の確立。
- ・期待度 小 倫理的な面から自然淘汰にまかせる必要がある。
- ・期待度 なし 将来的問題および倫理上の問題もからみ企業の目標とは考えにくい。
- ・期待度 小 ダウン症候群のような遺伝子に起因する疾患。
- ・期待度 大 染色体に由来する疾患の治療。
- ・期待度 中 ウィルスベクターを使わないで染色体上の目的部位に組み込む技術。
- ・期待度 中 homologous recombination の確立を上げる。
- ・期待度 小 ヒトに応用できるケースは少ない。

9) 遺伝子診断

- ・期待度 小 ウィルス感染診断。遺伝的体質の診断。
- ・期待度 中 細菌感染症の迅速診断。
- ・期待度 大 癌、ウィルス感染等の確定疾患に使用可能な程、簡便な system の開発。
- ・期待度 大 染色体に由来する疾患、ハイリスク集団の早期診断と発症予防。
- ・期待度 中 短時間で結果が明らかになる遺伝子診断。(2)
- ・期待度 中 特定の組織、器官がつくられる前での胎児の診断。
- ・期待度 大 DNA プローブ技術。(2)
- ・期待度 大 染色体 in situ 技術。
- ・期待度 大 PCR 法。
- ・期待度 大 遺伝子 bank の精度の充実。
- ・期待度 大 現在の方法では感度不足、高感度化。
- ・期待度 中 診断法が進歩しても治療法がなければ無意味。
- ・期待度 小 倫理的な面から自然淘汰にまかせる必要がある。

(2) 製剤分野

1) 賦形剤、補助剤などの新素材開発

- ・期待度 中 難溶性物質の可溶化剤及び方法は、種々あるが、少量にてその効果が大きく、且つ安全性の高いものは少ない。安全性の高い可溶化剤が期待される。
- ・期待度 大 配合安定性が良く、安価な賦形剤。ステアリン酸マグネシウムと同等の滑沢性を有する滑沢剤。
- ・期待度 大 水難溶性薬物の可溶化剤。
- ・期待度 大 経皮吸収助剤。
- ・期待度 大 新DDSの開発。(2)
- ・期待度 大 On off 制御機能を有する新素材。生体内の環境下で分解する素材。
- ・期待度 大 原体の安定化、持効性など。
- ・期待度 大 保存安定性にすぐれた素材。放出時間の制御できる素材。(2)
- ・期待度 大 少量添加で、その効果を発揮する物質の開発。
- ・期待度 中 無機、有機を含めて新素材の開発を期待する。

2) 分子製剤学の発展(分子レベル加工)

- ・期待度 大 難溶性化合物の単分子分散による可溶化。
- ・期待度 中 分子レベルの構造と活性のデータベースづくりが先決。
- ・期待度 大 薬物の配合性安定性などを分子構造よりコンピューターシミュレーションで簡素化すること。
- ・期待度 小 プロドラッグ・アンテドラッグの開発。
- ・期待度 大 合成ペプチイトや遺伝子工学に基づく有効物質の合成。

3) ターゲット療法技術

- ・期待度 大 炎症部位へのターゲッティングが実用化されているが、今後、脳をターゲットとしたデリバリーを期待したい。

- ・期待度 大 9割以上ターゲット部位へ薬物を伝達でき、副作用を軽減できる技術。
- ・期待度 大 特定臓器指向性を有し、しかもその部位で充分治療効果を示すように設計された制癌剤に用いるキャリア技術。
- ・期待度 中 特定の臓器に対する特異的な親和性を持つ化合物の開発。
- ・期待度 大 臓器特異性のあるキャリアー。
- ・期待度 大 モノクローナル抗体の利用。drug delivery system の発達。(4)
- ・期待度 大 癌に限らず Humanized モノクローナル抗体を用いた応用の拡大。
- ・期待度 中 モノクローナル抗体を利用した抗ガン剤。(2)
- ・期待度 大 特に抗腫瘍剤のターゲット療法。(2)
- ・期待度 大 Liposome.
- ・期待度 大 微量成分の薬剤開発。副作用軽減。

4) センサー内蔵情報・フィードバック製剤の開発

- ・期待度 大 糖尿病関連センサーは、種々検討されているが腎臓関係（特に人口腎臓）におけるセンサーとそのフィードバック方法に期待。
- ・期待度 大 特定の部位で薬物のリリースを行うが、他の場所では行わないような On-off 機能を持つ製剤、特にそれにより副作用を軽減せしめた制癌剤を得る技術。
- ・期待度 中 温度に対する応答性など。
- ・期待度 中 普遍的技術になると、応用例が飛躍的に増える。
- ・期待度 中 糖尿病薬（グルコースセンサー）。
- ・期待度 中 生体内で安定で、生体側の異状を適確に、さらに速やかに察知できるコンパクトなセンサーの開発。

5) モノクローナル抗体のマイクロカプセル化技術

- ・期待度 大 ヒト B-B モノクローナル抗体を用いた治療剤。
- ・期待度 大 モノクローナル抗体に結合した薬物をマイクロ・カプセル化し、

血流中など不特定部位では安定化せしめ、しかも特定部位ではモノクローナル抗体の働きを示し、薬物を運ぶべく設計された製剤。

6) 選択的生分解性ポリマーの開発

- ・期待度 大 生体には、種々酸素が存在する為、単一酵素により一定且つ選択的に安全なものに分解するポリマーの開発が期待される。
- ・期待度 大 徐放製剤。
- ・期待度 中 徐法化安定化。
- ・期待度 中 消化管下部特異的送達。(経口投与製剤)
- ・期待度 小 経口蛋白製剤の開発。
- ・期待度 中 安全で最終的には分解されるが、体内に留まっている間は、体液や血液に適合性を持つポリマーの開発。
- ・期待度 大 埋込型製剤への応用。
- ・期待度 大 特定の生体的環境下、例えば、酸素 pH などを感知、反応し分解していくポリマーに薬物を包含もしくは結合せしめ、その環境下で薬物のリリースを行うように設計された製剤。

7) その他

- ・期待度 大 (経皮吸収製剤) 経皮的に難吸収性もある薬物をよりスムーズに吸収させる吸収促進システムの開発。
- ・期待度 大 (DDSに関する知見) リンホカイン等の医薬品開発には、DDS研究がまず必要。
- ・期待度 大 (TTS) Active TTS。
- ・期待度 大 (drug delivery system) 不安定な生体成分の応用に、また高分子化合物の利用に必須な技術。

(3) 医用材料分野

1) 血液適合性材料の開発

- ・期待度 大 セグメント化ポリウレタンを中心とした材料について力学的、及び抗血栓性の優れたもので安全性の高いものの開発。
- ・期待度 大 細胞間マトリックス成分の活用。
- ・期待度 大 血栓を作らないもの。
- ・期待度 大 体外環流用。(新規素材開発の一環)
- ・期待度 中 人工血管、人工心臓。(2)
- ・期待度 大 ハイブリッド型材料の開発。

2) ハイブリッド型材料の開発

- ・期待度 大 特に人工肝臓にその多くを期待し、理論的構築の上で、2種、3種の肝機能を補助できる事を期待したい。
- ・期待度 中 ハイブリッド人工肝臓、腎臓、脾臓、ランゲルハンス島細胞適合材料。
- ・期待度 大 細胞間マトリックス成分の活用。
- ・期待度 大 生体と同様の特性に近づける手術場で形状方法可能な材料。
- ・期待度 大 不活性硬度材料と生体適合成材料とのハイブリッド。
- ・期待度 大 生体成分と高分子材の組合せ。
- ・期待度 大 人工血管他。

3) 選択的・特異的分離能向上技術

- ・期待度 大 ウイルス構成ペプチドの単離精製 (HTLV-I, HTLV-III, nonA nonB 肝炎等)
- ・期待度 大 物質選択的吸着、透過等の性質を兼ね備えた材料。
- ・期待度 大 生体内分解性ポリマーの新素材開発。
- ・期待度 中 1. ウイルス除去用。2. 医薬品開発上のトラブル解決用。
- ・期待度 中 リンパ球系細胞の分画。

4) 人工臓器用膜材料の開発

- ・期待度 大 1. Bio-compatible, 2. high-selective.
- ・期待度 中 人工腎臓。
- ・期待度 大 細胞間マトリックス成分の活用。

5) 生体機能性ポリマーの開発

- ・期待度 大 人工皮膚、創傷治癒。
- ・期待度 中 臓器特異的なカプセル材料の開発。
- ・期待度 大 細胞間マトリックス成分の活用。
- ・期待度 大 ハイブリッド型材料の開発。

6) 医用材料上での細胞増殖・制御技術

- ・期待度 大 血液幹細胞の増殖。
- ・期待度 大 細胞成要因子の要求性の解明。(いかに細胞を長く培養できるか)
- ・期待度 中 表皮成長遺伝因子。
- ・期待度 中 人工血管。

(4) 生体防御分野

1) 免疫機構の解明

- ・期待度 大 生体防御系に対する新規活性化因子、及び抑制因子の検索のための正常成熟(高分子)細胞の長期培養化と cell line化。
- ・期待度 大 免疫サイトカイン等の生体ネットワーク。(2)
- ・期待度 大 免疫機構の解明による応用を期待。
- ・期待度 大 免疫疾患の病態解明。
- ・期待度 大 種々の生体防御因子の分子的解明… cDNA クローニングとリコンビナントの作製。
- ・期待度 大 抗体産生を調節するメカニズムの解析。キラーT細胞(ヘルパーでもよい)の液性因子(リンホトキシン)の解明。

- ・期待度 大 微量生理活性物質を rDNA 手法で産生し、その物質の免疫機能を直接調べる事により、機能解明の第1歩となる。
- ・期待度 中 免疫担当細胞の機能と表面構造（膜抗原）の固定と分化の解明。
- ・期待度 大 細胞性免疫の活性化機構を解明し、治療、予防に応用。
- ・期待度 大 抗原認識、記憶細胞の機能。
- ・期待度 大 癌・感染症（特に日和見感染）・自己免疫疾患等の免疫療法の基礎研究、情報伝達機構の解明、神経系・内分泌系との相関関係の研究等。
- ・期待度 大 新リンホカインの探索と作用機作解明。(2)
- ・期待度 中 自己免疫疾患薬。ガンの BRM 療法。
- ・期待度 大 抗アレルギー薬の開発。
- ・期待度 大 制癌に関連する。
- ・期待度 中 各リンパ系細胞の in vitro 培養技術。
- ・期待度 大 遺伝子発現制御。
- ・期待度 大 現在、残されている多くの難治性疾患が、この辺に関与していると思われる。

2) リガンド・受容体の高次構造の解明

- ・期待度 大 新しい受容体の解明を目的としたリガンドの検索。受容体の一次構造決定後、高次構造の決定とリガンドとの結合状態解明のための computer aided system。
- ・期待度 大 レセプターの単離クローニング→立体構造→リガンドのデザイン。難しいが、狙える方向。
- ・期待度 大 蛋白工学特にコンピューターアシストによる高次構造解析技術。
- ・期待度 大 免疫機構の解明による応用を期待。
- ・期待度 大 静的構造から動的構造。生体膜上での高次構造。
- ・期待度 大 種々のサイトカイン受容体の分子構造の解明。(2)
- ・期待度 大 構造とセカンドメッセンジャー。

- ・期待度 大 レセプターの高次構造の解明。
- ・期待度 大 X線構造解析。結晶化技術。
- ・期待度 中 新規構造のドラッグデザイン。アンタゴニスト・アゴニストの合成。
- ・期待度 大 リガンド、受容体に作用する生理活性物質、化学化合物の発見と医薬品への開発。
- ・期待度 大 細胞内情報伝達機構の研究等。
- ・期待度 大 感染症におけるレセプターを解明し、局所における感染防御を確立。

3) 病態モデル等実験動物の開発

- ・期待度 大 実験動物の開発という点では、かなりの進歩があるので、実験動物の供給効率上昇のための各技術の開発。
- ・期待度 大 トランスジェニックアニマルの作製。(5)
- ・期待度 大 トランスジェニックアニマルを中心とする自己免疫疾患、アレルギー疾患、遺伝子関連疾患、その他難病の病態モデルの作製。
- ・期待度 大 トランスジェニック動物作製技術。
- ・期待度 中 ヒトの病態に近いモデル動物。
- ・期待度 中 免疫疾患動物、人のがん遺伝子を担う動物。
- ・期待度 中 痴呆モデル動物。
- ・期待度 中 サイトカイン及び受容体の異常発現。老人性痴呆症。
- ・期待度 大 癌、高血圧、糖尿病、AIDS等のモデル。
- ・期待度 大 リウマチのモデル実験動物など。

4) リンパ系細胞の培養技術

- ・期待度 大 生体防御系の全機能を発現させるための新しい培養システムの開発。
- ・期待度 大 血液からのリンパ球分離の自動化タイプ別選別。機能の保存技術。

- ・期待度 大 骨髓幹細胞の培養。
- ・期待度 小 ヒト由来細胞の継続的な培養。
- ・期待度 大 killer 活性のあるリンパ球。
- ・期待度 中 安価な無血清培地の開発。
- ・期待度 大 ヒト-B・B モノクローナル抗体を用いた治療予防剤。マウスモノクローナル抗体での診断剤。
- ・期待度 大 1)ヒト型モノクローナル抗体の作製。2)サイトカイン類の生産。

5) 免疫センサー・バイオチップの開発

- ・期待度 中 シグナルとしての各因子検討のための多細胞培養とその維持。
- ・期待度 大 センサーのみならず、高感度検機としての応用。
- ・期待度 大 簡易、迅速な診断機器の作製。(2)
- ・期待度 大 免疫センサー、バイオチップの経時安定化。低コスト化。
- ・期待度 中 サイトカイン等の生体内物質の生体分析、体内濃度の経時的測定。
- ・期待度 小 免疫測定技術。

6) 抗体のデザイン

- ・期待度 大 X線解析その他による三次元構造の会席の自動化と in vitro における簡便な抗体合成システム。
- ・期待度 大 キメラ抗体の作製。(2)
- ・期待度 大 Humanization と Conjugation. (2)
- ・期待度 大 低分子ペプチドと他物質のハイブリッド化によるデザイン。
- ・期待度 小 耐性菌に対する特異的抗体。
- ・期待度 大 FC 誘導体。
- ・期待度 なし ヒト型モノクローナル抗体、ハイブリッド抗体の作製等。

7) 合成ワクチンの開発

- ・期待度 大 各感染症の不変共通抗原の探索のための抗原大量入手技術の開発。

- ・期待度 小 多価ワクチン、特に抗ウイルス生ワクチンの作成。
- ・期待度 中 インフルエンザウィルスワクチン。(2)
- ・期待度 中 AIDS 用ワクチン。
- ・期待度 中 非 A 非 B 肝炎ワクチン。(2)
- ・期待度 大 培養が不可能なウィルス蛋白の合成。

8) 自己免疫疾患、先天性免疫不全の診断・治療法。

- ・期待度 大 発症に必要な遺伝子の解明とともにこれら遺伝子の修飾因子解明を目的とした簡易遺伝子検索システムの開発。
- ・期待度 大 DNA 診断によるハイリスクグループの早期発見、発症予防等。
- ・期待度 大 リウマチの診断・治療。
- ・期待度 大 DNA probe 診断の開発。
- ・期待度 大 特に自己免疫疾患、各疾病に対する選択的 in vitro 診断等。
- ・期待度 中 難治性疾患の予防、早期治療。(2)
- ・期待度 中 自己免疫疾患別の判断が可能な疾患特有な生体物質の究明。
- ・期待度 大 遺伝子レベルでのメカニズム解明。(3)
- ・期待度 大 サイトカインの阻害剤の開発。

9) アレルギーの診断・治療法

- ・期待度 中 抗原（アレルゲン）に応答する細胞レベル、遺伝子レベルでの解明を目的とした簡易システムの開発。
- ・期待度 大 ステロイドにかわる有効な抗アレルギー剤の開発。
- ・期待度 小 生体防御因子ネットワークを操作できるような技術の開発。
- ・期待度 大 IgE 産生抑制による喘息治療。
- ・期待度 大 花粉症の治療。
- ・期待度 大 原因療法への期待。
- ・期待度 小 簡易な原因物質の診断法の確立。
- ・期待度 大 サイトカインの関与の可能性の追求。

- ・期待度 大 診断・リンパ球動態治療・リンパ球産物。
- ・期待度 中 DNA 診断によるハイリスクグループの早期発見、発症予防等。
- ・期待度 中 高感度のアレルゲン特異的診断剤の開発。ワクチンの開発。
- ・期待度 中 抗原抗対反応による診断。

10) ガンの診断・免疫治療法

- ・期待度 大 耐性癌の診断と治療法の確立、及び生体の免疫との関係の解明を目的とした種々技術の進歩。
- ・期待度 大 新たなガンマーカーの検索。特異性の他界マーカーが要求される。
(2)
- ・期待度 大 ヒト型モノクローナル抗体の応用。
- ・期待度 中 モノクローナル抗体等のターゲットを選択的にアタックする手段の開発。
- ・期待度 大 ガン特異抗体の固定とモノクローナル抗体の作成。
- ・期待度 大 遺伝子診断法。
- ・期待度 大 微小転移部位の検出。前ガン状態の簡便な検出法。
- ・期待度 大 免疫療法の開発。
- ・期待度 大 特異的診断技術診断、従ってそれに伴う特異物質の検索。(4)
- ・期待度 大 より特異性、感度共に他界モノクローナル抗体の開発DNA Probe 診断の改良。
- ・期待度 大 個々のガン患者の生体内因子のモニターリングとそれに応じた個々の治療法の開発。
- ・期待度 大 Oncogene Products.
- ・期待度 大 抗体工学。
- ・期待度 大 集中的治療における免疫療法の位置付け、評価系の確立等。

11) 老人性痴呆症の診断・治療法

- ・期待度 大 痴呆の原因の解明を目的とした種々技術の進歩と診断、治療法へ

の応用を目的とした種々技術の進歩。

- ・期待度 大 老人性痴呆の原因物質の解明。(4)
- ・期待度 大 痴呆の発症機構の解明。
- ・期待度 大 特異物質の検出と生成機序の解明。
- ・期待度 大 機能低下を司るマーカーの検索。
- ・期待度 大 アルツハイマー病、ボケ病の疾患の治療に結びつくもの。
- ・期待度 大 アルツハイマー症の遺伝子的解析をベースに。
- ・期待度 大 アルツハイマーの原因究明と治療法。
- ・期待度 大 神経細胞と老化現象による差異とアミロイド沈着現象とその原因。
- ・期待度 大 脳内アミロイドと病態との関係の解明。
- ・期待度 大 病的老化の分子レベルでの解明。
- ・期待度 大 血清、尿を材料にしうる診断法。
- ・期待度 大 早期診断法の確立、発症予防など。(2)
- ・期待度 大 脳領域用薬の開発。
- ・期待度 大 治療B. B. B の解明。
- ・期待度 大 老人性痴呆モデル、発症モデル。(2)

問 1 3 国内の企業が海外に研究所を設ける傾向が出てきていますが、これについて貴社では現在どのような方針をとられていますか。

〔積極的に推進〕

- ・国際化は販売のみでなく、研究開発についても行われるべき。(3)
- ・広く研究者・情報を求めるべきである。
- ・海外での発明、発見、アイディアの流出問題から主要なものは日本におき、情報収集は頭脳集団を海外に。
- ・独創性のある研究を生み出すには、海外の研究環境の方が国内より現時点で優れている。
- ・研究材料を新鮮なまま用いたい時（例えばワイン用ぶどう）にはその材料を入手出来る最も近い所に研究拠点をおく必要がある。
- ・海外に拠点を設け、海外の情報、技術を導入したい。
- ・海外の優秀な人材の確保。海外との技術交流の推進。日本人技術者の国際性の向上。
- ・経費が安い。情報が得やすい。
- ・広く人材が集められる。
- ・欧米の独創的な研究を生む。
- ・1. 日本とは異なる視点からの創薬研究への期待。（研究拠点）2. 日本と海外での医薬品の同時開発。（開発拠点）
- ・急速な国際化を目指す医薬品産業において、国際的に通用する医薬品の開発研究は不可欠である。その為には、国内の研究者の他に国外の研究者の積極的な参加、国外研究施設との積極的な共同研究が必要とされる。この様な状況に対処するためには、積極的に海外に研究拠点を設置しなければならないと考えている。

〔推進〕

- ・国際的展開を図るには、日本のみの拠点では不十分であるが、現時点では依然

内部の一層の充実が先決である。近い将来、欧米で強い研究分野（研究面）、各国の製造承認申請の違い（開発面）のギャップを埋めるべく一部につき海外拠点を設けることは理にかなっている。

- ・多領域（繊維、プラスチック、複合材料、ヘルスサイエンス、化学）の研究を行っており、これらの複合力を活用する意味で主要部分は日本におく。但し、一部の先端領域については日本国内の施設、機能の充実をはかった上で海外に拠点を設けることも一方法と考えている。
- ・国内研究施設、体制を整備し、その後に海外戦略を考える。
- ・現在、国内開発が主であるため、将来、事業規模の拡大とともに、海外施設も必要と成る可能性有り。
- ・自社研究所としては国内にある方が管理運営がやり易いが、提携、J. V. 治験実施など、実質的拠点作りは必要度を増す。
- ・開発応用の効率性は日本が高い。先端医学は海外で進んでいる。
- ・具体案はまだないが、海外で実施する方が効率的な場合がある。

〔外資系企業である〕

- ・既に研究拠点を米国、メリーランド州、エルクトン市において、診断薬を中心に開発している。（昭和57年より）
- ・当社は、現在米国に子会社をもっている。研究機関も付属により、今後はさらに充実させる予定。
- ・外資系企業として重複を避け効率を上げるためには、特徴や絶対的理由がない限り、既存の設備を充実し必要とあれば現地で研究に参加することが得策と思われる。(2)

〔消極的〕

- ・生産、設備と異って研究開発は、これから日本の方が設備、便利、金額、人材、生活、サービスの面で良くなって来ている。欧米ばかりで行う必要はない。
- ・海外での人材の確保が困難。
- ・資金不足、海外の情報不足。
- ・海外において研究成果が期待出来るようにマネジするには困難が多い。

- ・消費者のニーズや情報はアップトゥーデイトに日本で入手可能なため必要性小。
- ・現状では海外研究所を設けるメリットは無いと判断される。(2)
- ・研究効率の低下を防ぐ。
- ・研究管理上現在はやむをえない。
- ・医薬品産業は我が国の将来的輸出産業となり得る可能性を持っている。国内の技術を軽々しく導出することは好ましくない。日本の技術者は国際的レベルを有しており、その力を発揮出来る環境整備がこれから必要である。
- ・未だ会社としての実力がその段階に達していない。
- ・既存の国内研究所を充実させることが先決である。
- ・効率的に研究開発を推進出来るから。
- ・当面は現施設で実施可能である。しかし将来の見通しが立てば海外での設置の可能性はある。
- ・植物栽培等風土が重要となる場合は、不可能である。
- ・情報の収集が散漫になる。
- ・社内研究者の情報交換を容易にし、各研究所が一丸となった系統だった研究が理想。

〔その他〕

- ・規模的にみて、研究開発実施施設を海外に置くのは無理であり、この点については考えたことがない。
- ・特に施設の設置についての決められた方針はない。(5)
- ・まだ海外に施設を設ける状態でない。
- ・当社は海外の企業の日本における法人であり、すでに全世界戦略を考慮した布陣ができている。
- ・既に研究拠点や、開発拠点を海外に有している。

問 1 4 貴社における研究成果の評価の考え方と方法論についてお聞かせ下さい。

〔委員会、会議〕

- ・委員会を設けて評価する。
- ・製品化の可能性。独自性、有用新知見を中心にテーマ別評価会議開催。（1～2回／Y）
- ・医薬品研究開発の区切りとなる各ステップで評価会議を設け、関係各部門の関係者参加のもとで、評価される。その評価は、製品自体の有効性、安全性、安定性等の他、製造面、営業面からも評価される。
- ・研究テーマを、年2回研究テーマ評価会議にかけ、進めるか中止するか決めている。評価メンバーはボードが中心であるが他の本社開発メンバーが入る等工夫している。
- ・専門家、関連事業部担当者、責任者による合議評価結果を役員に報告。決定権は担当役員。
- ・会議体によっている。
- ・自社評価規準を設け、評価委員会で評価。
- ・外部の専門チームの協力を得て有用性を評価していくことにしており、判断の偏りによるミス・ジャッジをさける。

〔学会、国際学会発表〕

- ・学会発表、論文などの形で残ること、また成果が収益になって反映されているかなど。各部署責任者により評価調査が取りまとめられ記録される。
- ・良い研究成果は、国際学会で、一步ずつ認められていきます。自社や個人の評価で成果を考えるのは危険です。研究者は、学際的環境の中で、まず自分の身を置いて、人（研究者）と積極的に接するべきです。そのためには、自研究所のセミナーやシンポジウムを行っています。
- ・研究開発部の研究発表会。研究員の学会発表。学位授与。

- ・研究成果は世界的に通用する内容であることを目指す。
- ・国際学会への積極的な参加発表により世の評価を問う。

〔自社評価フォーマット〕

- ・社内評価を4つのランクに分けている。一次調査研究は広く浅く、次いで順次絞り込みを行なっている。第三段階でプロジェクト化。
- ・研究の進展をステージに区分しステージ毎に評価している。
- ・検索段階、基礎研究段階、開発（工業化）研究段階、改良研究段階に分け、各段階において評価。
- ・最終的には、目標の達成である。しかし、研究により達成までの過程がさまざまであり、マイルストーンをさだめ評価を行っている。企画後研究計画書を作成し、定期的に進行をチェック、必要により修正を行う。
- ・テーマ提案の際の研究ストラテジー、仮説の妥当性を重視し、仮説の立証が得られれば大きな成果として評価する。成果表にて評価する。
- ・全社内的に中期計画をたてて実施している。毎年ごとの反省のもと、次年度のテーマ提案に基づき決定、了解。
- ・科学技術的評価・目標達成度等を中心に成果評価用フォーマットを用いて、可能な限り客観的に評価している。
- ・探索研究から臨床試験に至る研究開発のステップ毎にその段階に適した評価基準を極めて細かく設定して評価している。
- ・一般的には基礎にゆるやかに、開発に厳しく、としている。
- ・試験の優先順位と開発における位置づけ（進行状況）を、半年毎に評価している。
- ・技術的な面での成果の評価と経済的な面での成果の評価との二本立で行なっている。
- ・定期的に研究計画案を提出、これに対する予、実チェックを、技術管理部門がフォロー；基本的には業務貢献度が優先。
- ・研究開始から製品として完成するまでに数段階のマイルストーンをおき、それぞれの時点で評価し、更に進めるかどうかを決定する。賃金、ボーナス、留学等

で評価に応える。

- ・ 期間を短期と長期にわけ、目標達成度をチェックする。質の評価には一定の基準は無く、ケースバイケースであり、早急に整備すべき問題である。
- ・ 研究の独創性、製品の有用性、研究開発の難易度と費用、経済的効果（市場性、収益性）、競合状況、波及効果、リスク要因などの20項目について年1回点数制で評価するほか、年数回のヒアリングによって総合評価する。

〔事業への貢献〕

- ・ 事業利益への貢献。（基礎研究の利益への貢献評価は難しい）
- ・ 商品化に結びつく研究に対し評価を行う。社内報告書でチェックを行う。
- ・ 製品化できるかどうかで評価が決定する。(2)
- ・ 技術シーズが最終商品になって社会に貢献するか否か。（スケジュール通り商品化され、売上高等、会社業績に貢献する度合）
- ・ 将来的に、研究者に研究テーマの選択などの自由度を高めるが、それに伴い、成果に対する評価を十分に行いたいと考えている。そのためには、研究管理機能を持つスタッフ部門の強化もあり得る。
- ・ 業績評価と能力・態度評価とにより総合評価している。
- ・ 開発に入るに足りるか否か。
- ・ 短期的な成果にこだわらず、技術革新を伴う、（新）事業化に結びつけられるか。
- ・ 完成時（又は企業化時）の収益を想定し、人員研究期間を設定、それで割ったものを目標（基準）とし、それに対してどの程度進捗したかで成果を経時的に評価して行く。
- ・ 投資額に見合う成果を期待するが、種々の波及効果も考慮している。
- ・ 既存の医薬品で治療が行える分野での開発は一切行わない。あくまでも疾病の治療において従来の薬剤より、優れたもののみ評価の対象とする。難治性疾患（癌、免疫不全を含む）等従来薬剤のないものを、基礎的研究を通してそのメカニズム解明に関与した研究成果は評価の大きな材料となる。
- ・ 開発型テーマは開発品目及びその数及びそれに要した期間で評価する。中長期

的テーマはテーマの進捗度、対外報告（学会、投稿、特許）の数で評価する。

- ・成果の評価は新製品の上市へ連がるかどうかと付加価値が高いかどうか。方法論としては研究、開発のスピード・アップ。

〔先進性〕

- ・先進性、採算性。
- ・現行の技術に対してどのレベルにある技術であるかが評価の対象となる。方法については一般の評価方法に順じる。

〔その他〕

- ・考え方：有形および無形の結果がある。それぞれに評価する。
方 法：研究報告書。サマリーとして自己評価。
- ・成績評価と能力評価、勤務態度の評価よりなる。
- ・必ずしも、方法論は確立されていないが、結果だけでなくプロセスも出来る限り評価して創造性の育成に留意している。
- ・統一性なし。管理者によって異なる。もちろん結果重視。
- ・当初計画になかった研究の広がりに対する評価が難しい。
- ・過去、現在、種々試行錯誤してきましたがまだ評価法は確立しておりません。
- ・再検討中。

問15 ヒューマンサイエンス分野における研究開発は産官学共同で推進されるべきと考えられますが、その中で特に民間企業の果たすべき役割について貴社の考えをお聞かせ下さい。

〔開発、製品化〕

- ・企業の応用研究力を利用し、官学、特に学の基礎研究をドッキングさせる。
- ・能率向上、簡素化などより応用的分野での研究。
- ・民間企業といえども現在は基礎から研究を行っている場合が多く時間がかかっている。従って製品化が遅れがちであるが広く種を求め、製品化を急ぐべきである。ただし、そのためには各種公共の研究機関の開かれた状態が必要となる。
- ・官の資金、官、学の新しい発想のもとに、リスクの高い基礎研究に参画する。民間企業の参画により、単なる研究に終らず、将来の医薬品（製品）を旨とした方向に研究をもっていく。
- ・研究・開発のリスクの大きい部分は官学で実施して貰って民間企業ではターゲットの決まったものについて経済性ある製造技術改良・開発を行う。
- ・基礎的情報・技術を応用し、製品につなげること。
- ・応用開発、生産性向上、民間企業間の協業、協力。
- ・応用研究の推進。研究成果の効率的具体化。（商品化）応用上の問題点を官学にフィードバックし、基礎研究等にも反映させる。
- ・応用の目標がまだ立たぬ段階の基礎研究、（主として学問に重点を置いた研究）を官学が担当し、応用の見通しが立ちそうな段階で民間企業が参加し、応用研究を推進する。
- ・基礎研究の応用、開発、企業化へと結びつける。
- ・官における基礎研究をもとに、製品化の評価、大量生産を企業が実行する。
- ・官の研究が弱いので、現在、この考えを全面的に肯定していない。民間企業の役割は実用化。（広い意味で）
- ・基礎研究については研究員を派遣して推進すべきであり、応用面については民

間企業内で開発すべきと思う。

- ・ 実用化、商品化にかかわる技術開発。(4)
- ・ 民間企業で何もかもやろうとすると大変であるので、基礎的研究は国公立研究機関又は大学に依頼し、製剤化への開発（ex. D D S 等）に注力する。あるいは海外の公的研究機関（英国 M R C のような）又は民間企業（英国セルチックのような）との共同研究開発といった分担化が必要と思う。
- ・ 民間企業は主として応用研究や資金面を担うべきであろう。
- ・ 学から出たアイデアを民間企業が新製品へ育成する。
- ・ 官学を中心とする基礎研究を基盤に、その成果を実用化するべく応用研究を分担し、基礎研究・基盤研究の成果を無駄にしないよう研究分担を分けて共同研究を進めることが望ましい。
- ・ 製品化業務等開発を中心に推進する。
- ・ 応用開発、商品化の面で役割を果たすべきと考える。(5)
- ・ スモール段階の成果を効率良くマスマプロダクションに移行させることが重要である。その為には当社独自のポリシーに絶対的な自信をもつこと。
- ・ 実用化研究についての蓄積されたノウハウを用いて製品化の段階をスピードアップする。
- ・ 生産・製造等、民間企業ならではの技術蓄積を有効に活用する分担がよい。官学と同様の切り口で問題を追求するのは能率が悪い。
- ・ 基礎研究は、大学等の研究機関が進んでいるので民間は応用を念頭におきながら、基礎研究を考えるべきである。
- ・ 実用化の部分の分担を役割とするのが当面必要であろう。
- ・ 実際の応用面での基礎研究結果の確認と活用。

〔ニーズの把握〕

- ・ 社会のニーズのキャッチと製品化。(2)
- ・ 工業化が可能な研究及びそれが望まれる研究については、研究の方向は、市場のニーズに即したものでなければならないと考える。
- ・ この点で企業の果たす役割があると判断する。

- ・企業は多くの場合ニーズを持っている。
- ・ニーズおよび経済的効果を示す役割をする。
- ・新しいニーズの発掘。生産技術、品質の向上。

〔効率的研究〕

- ・効率的効果的研究推進法。具現性現実的評価法。
- ・効率とコストを重視する企業と、官、学との長期的な研究の取り組みが組み合わされることにより、単独では得られない成果に結びつける。
- ・プロジェクトの納期意識。
- ・応用面からの研究の評価。

〔その他〕

- ・有用物質の生産技術の確立、基礎研究分野への人材の派遣、資金援助。資金の供給。アイディアの具現化。
- ・資本投下。(3)
- ・研究に必要な物質を大量に処理するような場合に、民間での設備利用をする。又、研究費などの資金援助や、研究員派遣などの援助を行なう。
- ・目的に応じた研究には資金と技術者と情報がすべからくその専門分野の中で調和がとれていなければ、実現の可能性は薄い。現在の我が国の状況ではそういう意味では産・官・学が一体とならなければムダな偏りとなってしまう恐れあり。民間企業はその中であって常に産業化への方向付けを行っていくこととなるが、それを企業方針としてしっかり打ち出し、人材の供給面、資金面で協力する責務をもたなければならない。
- ・特許出願。
- ・研究員の研究室への派遣。経費および技術援助。

〔資源〕

- ・民間企業が学問的な考えで仕事をしてはいけないとか、官がバイオプロダクトについては、知ったことではないなどという立場をとらないようにすることです。
- ・現状では「官」主導でないと、とても共同作業的なことは出来ない。民間企業

としては、サポート的な役割しか果たせないのではないかと思われる。

- ・ 特別に民間企業の役割と決めるべきものはない。相補性のある組み合わせであれば良い。
- ・ 川下の技術中心。
- ・ 利潤追求のパワーを開発のスピードに生かす。
- ・ 技術の応用、用途の拡大、大量生産によるコストダウン。
- ・ 学に関しては、委託研究を通じて、積極的に知識・能力を活用する。有為な人材を採用する。官民プロジェクトに関しては、出資の充実、民側の権利の確保など、官側が体制を整備すべきだろう。
- ・ 研究開発をリサーチ、テクニカル、評価の部門に分けると、民間企業の役割はテクニカルの部門と考える。
- ・ 良いアイデアの企業化を目的とする事を明確な姿勢として参加し、異なった領域の研究員に相互検論の場を与え、研究を活性化することである。

問 2 0 貴社での過去 5 年間のヒューマンサイエンス分野におけるナショナルプロジェクトとの関わりについてお伺いします。

(4) ナショナルプロジェクトの問題点、要望等について自由な意見をお聞かせ下さい。

〔参加の機会〕

- ・ 広く参加の機会を与えて頂きたい。
- ・ 閉鎖的。中小企業からの参加も希望。外国籍企業の参加希望。
- ・ 参加企業、当該分野に弱い企業の集団になりがち。
- ・ 一度プロジェクトを組むと、第三者はその研究に入れない。プロジェクトを組む時の門戸を広くしてほしい。
- ・ 大企業のみしか参加出来ないのではないか。
- ・ リーダーを含む研究者が限定されており、大学等、広い交流が不可能。
- ・ 研究費の配分が、研究内容を十分且つ公正に審査された上でのものか疑問に思うことがある。

〔成果の帰属〕

- ・ 成果の帰属に関し、民間に最大のインセンティブを。(2)
- ・ 成果の取り扱いが不明確。参加企業の優先制をもう少し明確にしていればという気持がある。
- ・ 権利関係を明確にし、帰属はできるだけ産にして欲しい。
- ・ 企業研究との絡みで、テーマ選択、成果の実施権等に問題残る。
- ・ 工業所有権について、参画した企業に有利になるような措置が必要。
- ・ 特許権等の産官学による共同研究成果、ナショナルプロジェクトの研究成果の帰属問題が最大の問題点である。即ち、如何にしたら企業側に有利な条件を設定出来るかが、ナショナルプロジェクトに企業が参加可能か否かの分岐点となる。

- ・一般に制約が多すぎる。もっと運用に自由度をもたせるべきだ。
- ・フレキシブルな研究推進が出来にくい。

☆会計煩雑

- ・会計管理が煩瑣。(5)
- ・経費の大部分は研究費でまかなえず、会社からの持出しが多い。
- ・手続きをもう少し簡素にしてほしい。
- ・経理に自由度をもたせ単純化することが望まれる。現在の経理処理は企業の経理と比較し複雑で、手数が掛かり過ぎ、プロジェクトへの参加に積極的になれない要因の一つとなっている。
- ・成果が必ずしも重視されていない割に、手続き等のしびりがきついような気がします。
- ・管理業務の簡素化必要。

〔省庁間の強調〕

- ・各省庁のプロジェクトの内容に関連したテーマの重複と思われるものが散見されるようですが、このようなことのないように。
- ・省庁間で重複している研究がある。長期間担当研究員をはりつけることになる。

〔予算のしくみ〕

- ・当初予定したプロジェクトの全期間予算が、国家予算単年度主義のため毎年変動する。従って当初の計画どおり実施が難しい面が発生する。
- ・単年度予算の是正。
- ・プロジェクトの長期（５～１０年）位の計画を具体的に発表すること。
- ・長期的提携を持ち、息の長い研究を行いたい。

〔評価法〕

- ・研究の区切りを年度末にしている。その報告のため、研究の質よりも、研究のまとめ方に時間を使っている例を見たこともある。ネガティブな成果でも、それが結果であり、正しく評価する方法も必要だと思う。
- ・研究評価体制が不明。

〔その他〕

- ・ “官民” プロジェクトの場合、官側に魅力のある研究テーマをふやすことが重要である。
- ・ テーマを幅広くとっている場合が多く、1件当りの研究費が少ないようである。
- ・ 最終目的の明確化とそれに伴う具体策。

問23(1) 国際あるいは産官学の研究交流を高める研究センターとしては、以下の諸機能の整備が上げられますが貴社はどの機能の設定が必要と考えますか。その他必要と思われる施設・機能について自由な意見をお聞かせ下さい。

- ・ 世界一のバイオメディカル図書館や資料館の設立とその全国的共同利用。ビデオ、CD、音響設備による活動記録の会員に対する出版。文字だけの情報誌ではない、新しいシステム。ヒューマンサイエンス関連の雑誌、図書、報告書等すべてを収集した情報センター。（図書館）
- ・ 放射線取扱、照射等の共同利用施設。
- ・ 高等動物（サル）実験共同（委託）利用施設。
- ・ 細胞株、抗体等のオープン化のための施設。
- ・ 国内外の医薬・医療に関するR&D及びビジネスの情報（生化、農化等の関連情報含む）が入手可能か。これだけでもわかる情報センターが是非必要。
- ・ 先端科学、技術領域における若手、科学者、技術者の実践的交流。

問24 技術移転の対象の調査として、貴社の保有する技術、これから修得したい技術についてお伺いします。

1) 製剤分野

〔DDS〕

- ・ブレインバリアー用DDS研究（脳内に入る）。
- ・Long acting drug 作成技術。
- ・DDS特に Target Organ 指向性技術について素材も含めた開発に、素材、排製剤技術等の各視点を総合したアプローチが必要な技術。
- ・DDSとして、特異的な薬剤配送法の技術並びにその為の素材開発、技術開発。
- ・DDSに関する基礎的技術、手法の修得。(4)
- ・薬物の放出、制御に関する先端技術。(2)
- ・除放性製剤分野。
- ・代謝機能と連動したDDS。
- ・生体内諸条件に細かく対応できるDDSを創製する技術確立を図りたい。
- ・蛋白質、ポリペプチドのDDS。経口剤化技術。経鼻・経皮吸収剤化技術。リポソーム製剤技術。

〔ターゲッティング〕

- ・ターゲッティング製剤化。(2)
- ・ターゲット療法技術。選択的生分解性ポリマーの開発。
- ・Liposome によるターゲッティング。単分子分散法。

〔蛋白製剤〕

- ・蛋白ペプチド製剤最適化（含経口）
- ・蛋白製剤の安定化。ペプチド経口吸収補助剤、開発技術。物性に応じたデボ剤、開発技術。
- ・吸収性の増強化

〔その他〕

- ・動物、植物など高等生物由来の細胞培養技術。
- ・遺伝子発現技術。合成ペプチド技術。
- ・蛋白質、ポリペプチドの凍結乾燥製剤化技術。
- ・リボソームの製剤化と評価。経口吸収製剤の製法と評価。（特に *in vivo* を反映する *in vitro* 法）。製剤技法のコンピューターシミュレーション。

2) 医療材料分野

- ・対外環流により、血球を活性化し、症状を改善するために必要な各種の材料とそのシステム化に必要な技術。
- ・人工血管、人工臓器の素材、技術等。
- ・人工臓器分野。
- ・生体適合材料、特に人工血管に関する基礎的な知見。
- ・骨形成因子利用医材料。
- ・人工臓器用膜材料の開発。生体材能性ポリマーの開発。
- ・新素材開発のための技術。
- ・免疫賦活剤・キャリアーの取得。診断剤に応用可能な担体の合成技術。
- ・生体内易分解性担体の開発。

3) 生体防御分野

〔神経細胞の培養〕

- ・正常、ヒトおよび動物神経細胞の培養法。
- ・細胞の樹立法。
- ・正常神経細胞の培養。蛋白質のNMR解析。

〔トランスジェニックアニマル〕

- ・トランスジェニックアニマルによる病態動物の作成。(4)
- ・実際の感染症に相当する、又はヒトガンに相当する動物実験モデル。

〔その他〕

- ・リンホカイン分析技術。免疫担当細胞の単離、再移入。抗体遺伝子解析。B細

胞分化メカニズムの解明。

- T細胞、とくにキラーT細胞の機能発現に関わる基礎的ならびに応用的周辺科学と技術。
- T cell レセプター法。
- アレルギーの診断法。自己免疫疾患の診断法。
- 免疫的操作法全般。
- 免疫賦活剤のアッセイ技術。ウィルス取扱技術。植物成分からの生体防御物質探索技術。
- 糖鎖構造の解析技術。細胞性免疫機構の解析技術。局所防御機構の解明。
- 抗体ヒューマニゼーションによる治療薬化。
- 老令化関連の疾患の治療・予防に結びつく診断、治療薬の創製。
- 生体の機能面からの解明による新規活性物質のスクリーニング技術。
- 巨大DNAのスクリーニング法。