

別添 1

**平成12年度研究評価小委員会
研究評価報告書**

平成12年12月

**科学技術会議政策委員会
研究評価小委員会**

I． 研究評価結果

1． 総論

2． 各論

3． 参考

目 次（研究評価結果）

1. 総 論	1
2. 各 論	13
(1)総合研究	15
(平成12年度第I期終了課題)	
①人間系の特性を考慮した大規模・複雑システムのモデル化、解析、制御、設計に関する統合研究	17
②構造材料の環境脆化における水素の機能に関する研究	19
③協奏反応場の増幅制御を利用した新材料創製に関する研究	21
④生殖系列細胞を用いた希少動物種の維持・増殖法の開発に関する基盤研究	23
⑤生体外細胞操作と細胞外環境設計による組織工学	25
⑥高度医療ネットワークに関する研究開発	27
⑦高精度の地球変動予測のための並列ソフトウェア開発に関する研究	29
⑧炭素循環に関するグローバルマッピングとその高度化に関する国際共同研究	32
(平成11年度終了課題)	
⑨フロンティアセラミックスの設計・創製に関する研究	35
⑩物質・材料設計のための仮想実験技術に関する研究	36
⑪省際ネットワークを利用した医療研究支援アプリケーションの調査研究	37
⑫免疫・造血システムの体細胞改変による制御技術の開発に関する研究	38
⑬バイカル湖の湖底泥を用いる長期環境変動の解析に関する国際共同研究	39
⑭成層圏の変動とその気候に及ぼす影響に関する国際共同研究	41
⑮海底ケーブルを用いた地震等多目的地球環境モニターネットワークの開発に関する研究 ..	42
(2)開放的融合研究	45
(平成12年度中間評価対象課題)	
①「リボゾーム工学」の構築と生物の潜在能力開発	47
②個体発生のゲノム機能と分子機能の解明	57
(3)多国間型国際共同研究	69
(平成11年度終了課題)	
①アジア地域の微生物研究ネットワークに関する研究	71

(4)流動促進研究	73
(平成12年度中間評価対象課題)	
①多ホウ化物の物性の解明と新規な挿入化合物の創製の研究	75
(平成11年度終了課題)	
②反応流体における乱流現象の解明に関する研究	75
③結晶粒界のナノ解析法の確立とその利用による粒界の組織、変形、破壊特性の解明の研究	76
④重粒子線3次元照射法に関する実用研究	76
⑤原子電子レベルからの多結晶材料特性のシュミレーション	77
⑥脳神経系の機能発現の分子機構に関する研究	77
⑦生体高分子(蛋白質、核酸)の構築・機能の耐熱化機構の解明	78
⑧問題解決履歴から重要パターン知識の自動抽出の研究	78
⑨項書換系における数学的構造の研究	79
⑩運動微少毛群による流体輸送機能の発現に関する研究	79
⑪人間との柔軟な関わりをもつ機械システムの動的な自立制御の研究	80
⑫室内実験及び数理統計手法に基づく地震準備過程の解明	80
⑬高感度光応答分子複合材料の設計と機能発現機構に関する研究	81
⑭無機アモルファス系高感度光応答材料の創製とそのデバイス化に関する研究	81
⑮誘起構造を利用した高感度光応答材料の創製と評価に関する研究	82
⑯バーチャルリアリティー技術を用いた空間知覚能力の解明に関する研究	82
⑰多様性生物機能を利用した海洋環境の修復と適正管理に関する研究	83
⑱モバイルコンピューティングのためのネットワーク構築に関する研究	83
3. 参考資料	85
(1)政策委員会における重要政策課題等の審議の進め方について(抜粋)	87
(平成9年3月27日 科学技術会議政策委員会決定)	
(2)研究評価小委員会における研究評価の進め方について	88
(平成9年11月21日 科学技術会議政策委員会研究評価小委員会決定)	
(3)研究評価小委員会の構成	105
①研究評価小委員会	105
②平成12年度研究評価小委員会研究評価ワーキンググループ	105
(4)平成12年度研究評価小委員会の審議経過	109
①各課題毎に設置した研究評価ワーキンググループでの調査検討	109
②平成12年度科学技術会議政策委員会研究評価小委員会での調査検討	110

1. 総 論

1. 総 論

科学技術振興調整費は、「科学技術振興調整費活用の基本方針」（昭和56年3月9日科学技術会議決定）で研究評価の実施を掲げているように、制度発足当初より先駆的に厳正な課題の中間・事後評価を実施してきた。

さらに、平成9年8月に科学技術会議によって「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針」が決定されたことを踏まえ、本小委員会において「研究評価小委員会における研究評価の進め方について」（平成9年11月21日本小委員会決定）を策定し、それまで内規としてあった評価基準及び過程について明文化し、公正で透明な評価を実施してきた。

一方、現在検討中の次期科学技術基本計画において、優れた成果の創出・活用のための科学技術システム改革を推進していくに当たり、透明性・公正さの確保された、より適切な資源配分に向けた評価システム改革の必要性が検討されているところであり、科学技術振興調整費においても一層効果的な評価の実施が求められている。

このような背景の下、平成12年度の本小委員会において、「政策委員会における重要政策課題等の審議の進め方について」（平成9年3月27日科学技術会議政策委員会決定）に基づき、科学技術会議政策委員会より付託された研究課題の中間及び事後評価について、科学技術振興調整費を有効かつ適切に活用し、効率的な研究開発を推進する観点から、総合研究15課題、開放的融合研究2課題、多国間型国際共同研究1課題、流動促進研究18課題の計36課題を対象として厳正に調査検討を行った。本調査検討は、「研究評価小委員会における研究評価の進め方について」（平成9年11月21日科学技術会議政策委員会研究評価小委員会決定）に基づいて実施し、総合研究・多国間型国際共同研究については、本小委員会の下に研究課題ごとの研究評価ワーキンググループを設けて専門的な見地からの調査検討を行い、その結果を踏まえ、本小委員会で総合的な検討を行った。

また本年度、研究評価ワーキング・グループによる評価が本小委員会の総合評価の検討に十分資する情報となるよう、ワーキング・グループが行う評価の項目が、小委員会が行う評価の項目を細分化したものとなるよう両者の整合性をとり、これに即した研究評価を実施した。

さらに開放的融合研究の研究評価については、本小委員会において初めて評価を実施するものであり、各研究実施機関が設置した外部専門家及び外部有識者を主体とする融合研究評価委員会からのヒアリングを踏まえ、新たに設定した開放性、融合性、マネジメント能力等の観点を含む評価項目に即して研究評価を行った。

調査検討の結果を総括的に述べれば次のようになる。

(1) 総合研究

平成12年度に第Ⅰ期を終了する8課題及び平成11年度に研究を終了した7課題の合計15課題について評価を実施した。その結果、第Ⅰ期終了課題については、それぞれ第Ⅰ期で得られた研究結果を踏まえた体制の再編を行った上で継続していくことが適当であると認められた。また、平成11年度に終了した課題については、一部中間評価の結果を踏まえた目的の絞り込みがなされていない等、課題設定が不適切であった課題も見受けられたが、何れの課題も目標の達成度や研究成果の価値等から判断して概ね優れた課題であったと認められた。

なお、研究成果として記載されている論文に関し、発表の時期等から当該研究の直接の成果とは必ずしも考えられないものまで区別せずに記載している報告書が多く見受けられており、今後厳正な評価を実施していく観点から直接の成果と関連するものを区別して記載する等、改善が必要である。

(2) 開放的融合研究

平成12年度に研究開始後3年目を迎える2課題について評価を実施した。

本制度の評価は今年初めて行うものであり、各実施機関が設置する融合評価委員会から説明を聴取し評価を行った。開始からの期間が短いために融合効果に関する説明が不十分であったり、評価の検討に資する隔年の予算額推移等が示されていない等、研究機関の対応に不十分な点も見受けられたが、何れの課題も研究の進捗及びマネージメントの観点から適切に実施されており、今後更に研究代表者が指導性を発揮し、融合の観点を活かしつつ研究を継続していくことが適当であると認められた。

(3) 多国間型国際共同研究

平成11年度に研究を終了した1課題について評価を実施した。国際共同研究としての適正さを評価するに資する相手国側の情報が明確に示されていないといった点も見受けられたが、研究目標、研究成果の観点から概ね優れた課題であったと認められた。

(4) 流動促進研究

平成12年度に3年目を迎える1課題及び平成11年度に研究を終了した17課題について評価を実施した。その結果、概ね任期制の活用効果は出ており、優れた研究であったと評価された。

なお1課題については、海外から招へいた任期付き研究員が3年任期のうち初年度で本国へ帰国してしまったため、任期性の活用度は評価出来なかったが、第2年度目からの支援を打ち切る資金的対応がとられていること、短期間の滞在期間中に得られた成果は評価に値するものであることを確認した。

また、評価の検討に際して、研究機関の管理責任者または任期付き研究員本人より説明を聴取したが、1)任期性の活用効果や国研の支援等に関する説明がない、2)当事者である任期付き研究員の氏名、当該研究員を巡る所内の研究体制等が示されていない等、不適切なものが目立った。また、本制度は任期付き研究員個人の研究への取り組みに評価の視点が置かれることから、当事者から説明を聞くことが重要であり、研究管理者を通した説明では不十分であること、小規模で件数の多い本制度の特徴を踏まえた効率的な評価方法が採用されるべきことといった問題があり、今後これらの点について改善を検討していくべきである。

平成12年度研究評価小委員会 総合評価一覧

＜総合研究：中間評価＞

研究課題名	総合評価		
	今後の進め方	I.計画進捗	II.目的・目標
人間系の特性を考慮した大規模・複雑システムのモデル化、解析、制御、設計に関する統合研究	b	b	a
構造材料の環境脆化における水素の機能に関する研究	b	b	a
協奏反応場の増幅制御を利用した新材料創製に関する研究	b	b	a
生殖系列細胞を用いた希少動物種の維持・増幅法の開発に関する基盤研究	b	b	a
生体外細胞操作と細胞外環境設計による組織工学	b	b	a
高度医療ネットワークに関する研究開発	b	b	a
高精度の地球変動予測のための並列ソフトウェア開発に関する研究	a	b	a
炭素循環に関するグローバルマッピングとその高度化に関する国際共同研究	b	b	a

＜開放的融合研究：中間評価＞

研究課題名	総合評価
	今後の進め方
「リボゾーム工学」の構築と生物の潜在能力開発	a
個体発生のゲノム機能と分子機能の解明	a

総合評価								
I. 計画の進捗状況			II. 目的・目標	III. 開放的融合研究に向けた取り組み				
進捗	指導性	発信		開放	成果	連携	支援	活用
b	b	b	a	a	a	a	a	a
b	a	a	a	a	a	a	a	a

＜総合研究：事後評価＞

研 究 課 題 名	総 合 評 価				
	総合評価	I. 研究目標	II-1 成果価値	II-2 成果波及	III. 課題設定
フロンティアセラミックスの設計・創製に関する研究	b	b	a	a	a
物質・材料設計のための仮想実験技術に関する研究	b	b	a	a	b
省際ネットワークを利用した医療研究支援アプリケーションの調査研究	b	b	a	a	a
免疫・造血システムの体細胞改変による制御技術の開発に関する研究	a	a	a	a	a
バイカル湖の湖底泥を用いる長期環境変動の解析に関する研究	b	b	a	a	a
成層圏の変動とその気候に及ぼす影響に関する国際共同研究	b	b	a	a	a
海底ケーブルを用いた地震等多目的地球環境モニターネットワークの開発に関する研究	b	b	a	a	a

＜多国間型国際共同研究：事後評価＞

研 究 課 題 名	総 合 評 価					
	総合評価	I. 研究目標	II-1 成果価値	II-2 成果波及	III. 国際意義	IV. 課題設定
アジア地域の微生物研究ネットワークに関する研究	b	b	a	a	a	a

＜流動促進研究：中間評価＞

研 究 課 題 名	総 合 評 価				
	今後の進め方	I. 計画進捗	II. 目的・目標	III. 任期制効果	IV. 国研支援
多ホウ化物の物性の解明と新規な挿入化合物の創製の研究	a	b	a	b	a

＜流動促進研究：事後評価＞

研究課題名	総合評価						
	総合評価	I. 研究目標	II-1 成果価値	II-2 成果波及	III. 任期効果	IV. 国研支援	IV. 課題設定
反応流体における乱流現象の解明に関する研究	c	c	b	a	c	b	b
結晶粒界のナノ解析法の確立とその利用による粒界の組織、変形、破壊特性の解明の研究	a	a	a	a	a	a	a
重粒子線3次元照射法に関する実用研究	b	b	a	a	b	a	a
原子電子レベルからの多結晶材料特性のシュミレーション	b	b	a	a	b	a	a
脳神経系の機能発現の分子機構に関する研究	a	a	a	a	b	a	a
生体高分子（蛋白質、核酸）の構築、機能の耐熱化機構の解明	b	b	a	a	b	a	a
問題解決履歴から重要パターン知識の自動抽出の研究	b	b	a	a	b	a	a
項書換系における数学的構造の研究	b	b	a	a	b	a	a
運動微少毛群による流体輸送機能の発現に関する研究	b	b	a	a	b	a	a
人間との柔軟な関わりをもつ機械システムの動的な自立制御の研究	b	b	a	a	b	a	a
室内実験及び数理統計手法に基づく地震準備過程の解明	b	b	a	a	b	b	a
高感度光応答分子複合材料の設計と機能発現機構に関する研究	b	b	a	a	b	a	a
無機アモルファス系高感度光応答材料の創製とそのデバイス化に関する研究	b	b	a	a	b	a	a
誘起構造を利用した高感度光応答材料の創製と評価に関する研究	b	b	a	a	b	a	a
バーチャルリアリティー技術を用いた空間知覚能力の解明に関する研究	b	b	b	b	b	a	a
多様性生物機能を利用した海洋環境の修復と適正管理に関する研究	b	b	a	a	b	a	a
モバイルコンピューティングのためのネットワーク構築に関する研究	b	b	a	a	b	a	a

総合評価項目（総合研究）

<中間評価>

評価項目	評価	評価の目安
●今後の研究の進め方	a	研究を継続すべきである
	b	研究内容を再編成して継続するべきである
	c	研究を終了するべきである
I. 計画の進捗状況	a	予想を超えて進捗している
	b	十分進捗している
	c	十分に進捗していない
II. 目的・目標の適切	a	適切である
	b	見直しが必要である

<事後評価>

評価項目	評価	評価の目安
●総合評価	a	非常に優れた研究であった
	b	優れた研究であった
	c	優れた研究ではなかった
I. 研究目標の達成度	a	予想を超えたものであった
	b	概ね達成した
	c	達成しなかった
II. - 1 研究成果の 価値	a	高い
	b	乏しい
II. - 2 研究成果の 波及効果・発展性	a	期待できる
	b	期待できない

<参考評価項目：事後評価>

III. 課題設定の適切さ	a	適切であった
	b	適切でなかった

総合評価項目（開放的融合研究）

<中間評価>

評価項目	評価	評価の目安
●今後の研究の進め方	a b c	研究を継続すべきである 研究内容を再編成して継続すべきである 研究を終了すべきである
I. 計画の進捗状況	a b c	予想を超えて進捗している 十分進捗している 十分に進捗していない
II. 目的・目標の適切	a b	適切である 見直しが必要である
III. 開放的融合研究 に向けた取り組み	a b c	意欲的な取り組みがなされている 一層の取り組みの強化が必要である 見直しが必要である

<事後評価>

評価項目	評価	評価の目安
●総合評価	a b c	非常に優れた研究であった 優れた研究であった 優れた研究ではなかった
I. 研究目標の達成度	a b c	予想を超えたものであった 概ね達成した 達成しなかった
II. - 1 研究成果の 価値	a b	高い 乏しい
II. - 2 研究成果の 波及効果・発展性	a b	期待できる 期待できない
III. 開放的融合研究 に向けた取り組み	a b	意欲的な取り組みがなされていた 十分な取り組みがなされていなかった

<参考評価項目：事後評価>

IV. 課題設定の適切	a b	適切であった 適切でなかった
-------------	--------	-------------------

総合評価項目（多国間型国際共同研究）

<中間評価>

評価項目	評価	評価の目安
●今後の研究の進め方	{ a b c	研究を継続すべきである 研究内容を再編成して継続するべきである 研究を終了するべきである
I. 計画の進捗状況	{ a b c	予想を超えて進捗している 十分進捗している 十分に進捗していない
II. 目的・目標の適切	{ a b	適切である 見直しが必要である
III. 国際共同研究としての適正さ	{ a b	実施する意義が認められる。 実施する意義が希薄である。

<事後評価>

評価項目	評価	評価の目安
●総合評価	{ a b c	非常に優れた研究であった 優れた研究であった 優れた研究ではなかった
I. 研究目標の達成度	{ a b c	予想を超えたものであった 概ね達成した 達成しなかった
II. - 1 研究成果の価値	{ a b	高い 乏しい
II. - 2 研究成果の波及効果・発展性	{ a b	期待できる 期待できない
III. 国際共同研究としての意義	{ a b	実施した意義があった。 実施した意義が希薄であった。

<参考評価項目：事後評価>

IV. 課題設定の適切さ	{ a b	適切であった 適切でなかった
--------------	--	-------------------

総合評価項目（流動促進研究）

<中間評価>

評価項目	評価	評価の目安
●今後の研究の進め方	a	継続すべきである
	b	研究内容を一部変更して継続すべきである
	c	3年で研究を終了すべきである
I. 計画の進捗状況	a	予想を超えて進捗している
	b	順調に進捗している
	c	十分に進捗していない
II. 目的・目標の適切さ	a	適切である
	b	見直しが必要である
III. 任期制の活用 の効果は上がっているか	a	想定以上の効果が上がっている
	b	想定していた効果が得られた
	c	効果はあまりなかった
IV. 任期付き研究員に 対する国研の支援は 十分になされているか	a	必要な支援はなされている
	b	支援は十分ではない

<事後評価>

評価項目	評価	評価の目安
●総合評価	a 非常に優れていた b 良い研究であった c 優れた研究ではなかった	
I. 研究目標の達成度	a 予想を超えたものであった b 概ね達成していた c 達成していなかった	
II. － 1 研究成果の 価値	a 高い b 乏しい	
II. － 2 研究成果の 波及効果・発展性	a 期待できる b 期待できない	
III. 任期制の活用の 効果は上がったか	a 想定以上の効果が上がった b 想定していた効果が上がった c 想定していた程の効果は上がらなかった	
IV. 任期付き研究員に 対する国研の支援は 十分になされたか	a 必要な支援はなされた b 支援は十分ではなかった	

<参考評価項目：事後評価>

V. 課題設定の適切さ	a 適切であった b 適切でなかった
-------------	-----------------------

2. 各 論

(1) 総合研究

(2) 開放的融合研究

(3) 多国間型国際共同研究

(4) 流動促進研究

(1) 総合研究

人間系の特性を考慮した大規模・複雑システムの モデル化、解析、設計、制御に関する統合研究 (研究期間：第Ⅰ期 平成10年～12年度)

研究代表者：大須賀 節雄 （早稲田大学客員教授）

(1) 総 評（Ⅱ期移行）

我々の社会では、情報ネットワークが張り巡らされ、膨大な数の計算機等が複雑に接続され、全体が機能している。一方で、個々のコンピュータはプログラムが大規模化・複雑化したことにより、ユーザーが直面する手に負えないトラブルが日常的に発生している。特に、大規模プラントや施設における複雑なシステムにあっては、このようなトラブルは我々の生命の危機にも関わる危険性を内在しており、複雑なシステムを人間の特性を考慮した大規模・複雑系としてモデル化し、危険予測、安全管理の高度化を図っていくことは極めて重要である。

第Ⅰ期においては、各研究グループともほぼ初期の計画を達成しており、大規模・複雑問題を扱う新しい情報技術の体系を明確にする等重要な成果も得られていることから、研究は順調に進捗しており、目標、目的も適切であると判断される。

従って、今後も研究を継続すべきであると評価される。

(2) 評価結果

① 複雑システムのモデリングに関する研究

1)人工物の設計、保全、進化、2)抽象設計概念の具体化（モデル化）、3)自己組織化の理論的な扱いの確立、4)複雑性の観測と制御、5)データを集約し法則を発見する機構としての逆問題、6)大規模ソフトウェアの設計、保全、進化、7)複雑システムの設計等に関する研究が実施されている。その結果、未成熟分野の問題を研究する目標に対して、問題の性質上個別に問題解決方式を求めることにより、人工物のメンテナンスにおけるデータベース技術による複雑系の処理、生物系の数学モデル、プログラムが自己進化する知的ソフト構築、生体細胞分子のモデル化などにおいて、いくつかの成果を上げられている。

② 複雑性の科学に関する研究

1)複雑カオス系の基礎理論と工学応用、2)複雑系の幾何学、3)情報縮約した複雑システムの挙動等に関する研究が実施されている。これら異種問題の相互関連としての複雑問題を、個別問題ごとに、モデル化の概念の明確化、モデル化方式の分類、モデルの定型化という手順で研究は進められた。その結果、肺の器官構造のシミュレーションなど、非常に高いレベルの研究が進められている。

③ 複雑性の情報処理技術の研究

1)人間の意図の外在化の支援、2)分散情報資源の統合的活用、3)自律的問題解決方式、4)新知識処理言語及び処理系、5)知識の獲得、6)複雑な対象の構造分析とモデル化、7)タスク並列処理技術等の研究が実施されている。その結果、大規模・複雑性を処理可能にする情報技術分野では、問題ごとに異なる個々の要素問題のモデルを統一的な情報モデル化方式で受け入れ、さらにこのモデルに基づいて統一的な処理が可能になるような問題解決方式を確立した。大規模問題の処理には分散化が不可欠であるが、この方式では半自律的に大規模問題を小問題に分割し、それをエージェントとして分散処理することが可能になる方式を用いており、これらは知識に基づいて行われるが、広く情報を収集、知識化する方法について同時に研究が進められ、モデル化の概念の構築といった成果が得られている。

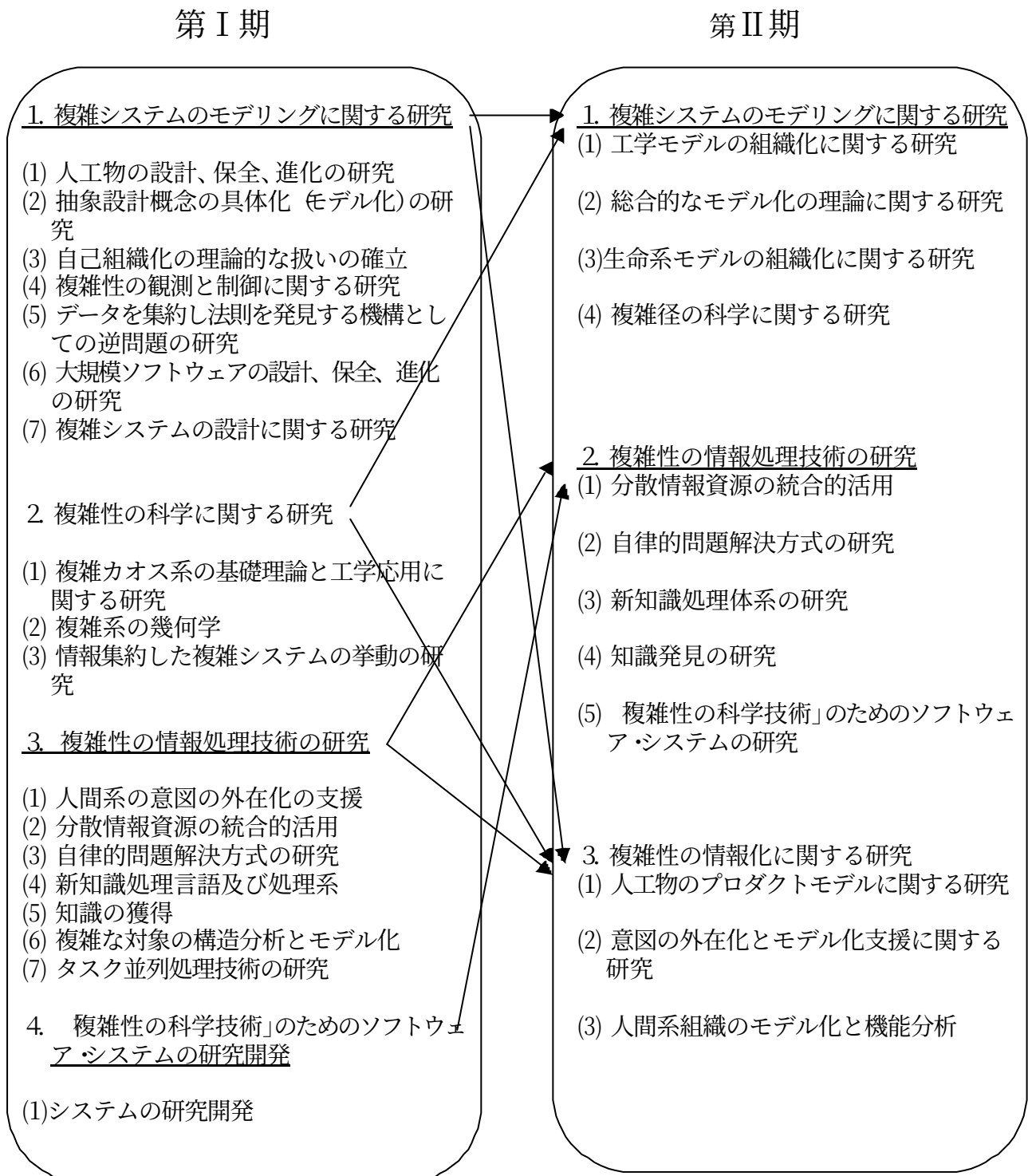
④ 「複雑性の科学技術」のためのソフトウェア・システムの研究

分散化処理を可能にする分散情報システムについて研究された。その結果、基本システムの設計

が終了し、実験の段階に進んでいると見受けられる。今後、サブテーマ3の問題分割機能と結合して実験を進められることになる。

(3) 第Ⅱ期移行にあたっての考え方

第Ⅱ期への移行にあたっては、研究テーマを整理して具体的な達成目標を明確化し、研究実施者全体による複雑系の解明研究とモデル構築研究を連携させた研究に集中し統合化研究を推進することが重要である。このため、1)複雑システムのモデリングに関する研究、2)複雑性の情報処理技術の研究、3)複雑性の情報化に関する研究の3つのサブテーマに再編成して、密接な連携の下、各分野からなるリエゾングループを設置して研究を進めていくべきである。



構造材料の環境脆化における水素の機能に関する研究

(研究期間：第Ⅰ期 平成10年～12年度)

研究代表者：南雲 道彦 (早稲田大学 理工学部 教授)

(1) 総 評 (Ⅱ期移行)

本研究は材料の環境脆化における水素の機能を、表面反応に伴う水素侵入、材料中の水素の存在状態及び割れ生成過程の観点から脆化機構を解明、耐環境脆化特性に優れた材料設計指針の確立を目指し、①表面反応に伴う水素侵入と環境脆化プロセスの解明②材料中の水素の分布と存在状態の解析、脆化に寄与する水素の評価③脆化機構の解明、脆化感受性の低減の3つのサブテーマにおいて研究が推進された。

第Ⅰ期においては、水素侵入に及ぼすさびの生成、還元反応の重要性の発見、水素可視化技術の開発と脆化に寄与する水素の分離、脆化の新破壊モデルの提案など実用性の観点からも高い成果が出ていることから、研究は順調に進捗しており、目標・目的の適切さの観点からも適切であると判断される。

従って、今後も研究を継続すべきであると評価される。

(2) 評価結果

① 表面反応に伴う水素侵入と環境脆化プロセスの解明

実環境での水素の侵入の特徴を明らかにし、水素の脆化プロセスの寄与を明らかにしただけでなく、初期さびが材料の耐食性に及ぼす効果に関する新しい知見、V添加による脆化抑制の可能性の発見など実用領域に密接した重要な成果が得られている。次期の研究においてはこれらの知見を他サブテーマの成果と結びつけ水素脆化のモデル構築、メカニズムの体系化を進め評価方法、設計指針の確立に向けて展開を図るべきである。

② 材料中の水素の分布と存在状態の解析、脆化に寄与する水素の評価

脆化機構の解明に欠かせない材料中の水素の状態を明らかにするために固溶水素の解析、トラップ水素の分離、水素の可視化に関する評価方法が確立され順調に進捗している。本サブテーマは課題全体の研究の基盤的となるものであり、第Ⅱ期ではこれらの知見を材料の評価法、脆化の機構解明に活用し研究を進めるべきである。

③ 脆化機構の解明、脆化感受性の低減

水素脆化に関して斬新な発想で研究に取り組み新しい脆化メカニズムを提案する、幅広い材料の知見を取り入れることにより水素脆化機構を多面的に解明する取り組みを行うなど順調に成果が出ている。第Ⅱ期においては提案されたメカニズムの実証、普遍的なメカニズムの解明にさらに取り組むと同時にそれらを実用的に活かすため材料の評価、材料の設計指針につなげる研究体制で臨むべきである。

(3) 第Ⅱ期にあたっての考え方

材料の環境脆化における水素の役割の解明は、実験手法の困難さ、学際的取り扱いが不可欠などの点から未解決なままの課題であった。それに対し本研究は第Ⅰ期において3つのサブテーマを連携させて学際的に扱うために果敢に研究開発がなされてきた。

第Ⅱ期においては今まで得られた個別課題の各成果を有機的に発展させるために、①環境と材料の評価法②水素侵入抑制と耐割れ性に優れた材料設計指針③水素脆化を支配する材料構成因子と機構解明の3つのサブテーマに再編成し、連携を密にしながら研究を推進していくべきである。

第Ⅰ期 脆化素過程に対する要素解析技術の開発

1. 表面反応に伴う水素侵入と環境脆化プロセス

- (1) 実環境からの水素侵入—全国マップの作成—
- (2) 水素侵入のin situ解析と動的過程解析
- (3) 環境脆化マップの構築—電位～pH～脆化域—

2. 水素の分布、存在状態の解析

- (1) 昇温分析法による水素のトラップサイトの同定
- (2) 水素分布可視化技術の開発
- (3) 核反応チャネリング法による固溶水素位置の検出

3. 材料の脆化機構解明及び脆化感受性の低減

- (1) 制御された材料構成因子による脆化特性の評価 解析
- (2) ナノスケールの破壊形態と動的破壊過程の観察
- (3) 動的環境条件における脆化特性と水素挙動の関係づけ

第Ⅱ期 脆化の全プロセスを総合化した材料設計

1. 環境と材料の評価法

- (1) 水素侵入に対する局部環境条件
- (2) 環境と材料の動的相互作用の取り入れ
- (3) 割れ進行の実体と寿命予測

2. 水素侵入抑制と耐割れ性にすぐれた材料設計指針

- (1) 環境条件に敏感な組織因子の決定
- (2) 脆化に関与する材質基本特性の抽出と制御
- (3) 構造制御された材料による脆化感受性の低減

3. 水素脆化を支配する材料構成因子と機構解明

- (1) 各種材料における脆化因子の特徴づけ
- (2) 環境条件に対する脆化組織因子の機能抽出
- (3) 水素位置と格子欠陥との相互作用

協奏反応場の増幅制御を利用した新材料創製に関する研究

(研究期間：第Ⅰ期 平成10年～12年度)

研究代表者：北澤 宏一 (東京大学 新領域創成科学研究科物質系専攻 教授)

(1) 総 評 (Ⅱ期移行)

本研究は、材料製造プロセスを「協奏増幅」という視点でとらえ、エネルギーを「反応場」に作用させた時の応答の非線形性を利用して反応の進行を増幅的に変化させることで材料プロセスの制御を行い、新機能・高機能材料を創製することを目的としている。

第Ⅰ期では、協奏増幅の概念に沿った原子・電子系、歪格子系、マクロ化学系の3つのサブテ

マにおいて、反応場へのプラズマ、磁場、電場、超音波、機械的エネルギーの印加による新規プロセス開発ならびに新材料創製という成果を上げており、計画は十分に進捗しており、目的・目標も適切であると判断される。

従って、今後とも研究を継続すべきであると評価される。

(2) 評価結果

① 原子・電子系反応場の協奏増幅を利用したプロセス探索に関する研究

プラズマ、磁場などの非平衡現象を利用した新材料創製技術の基礎、マイクロプローブ、電気化学的手法等のナノスケール評価技術等の研究が進んでおり、計画は順調に進捗していると考えられる。外場による協奏増幅現象の探求という点で適切な目標設定であったと考えられる。飛躍的な高性能化が期待できる新材料開発の端緒、反応メカニズムの解明への道、新評価技術の確立の可能性などが示されており、今後の発展が大いに期待される。

② 歪格子系反応場の協奏増幅を利用したプロセス探索に関する研究

計画の進捗は順調である。課題全体会議において各機関の成果を討論して進捗を図り、他のサブグループとの間ともサンプルの提供をし合うなど協力を積極的に進めていることが認められる。また、微粒子分散系や液晶のER効果や電気的性質、特に酸化亜鉛分散系のバリスタ特性や、MnSb系の巨大磁気抵抗効果の発見、及び硫化モリブデン粉末を乾式でメカノケミカル処理したものは有機溶媒中で処理したものよりも触媒活性にすぐれていると分かった点等、想定外の大きな成果が得られている。

③ マクロ化学系反応場の協奏増幅を利用したプロセス探索に関する研究

強磁界を作用させた研究、超音波照射による反応場の制御に特筆すべき多くの成果が得られている。また、電界印加に関する研究でも重要な結果を得ており、計画は順調に進捗している。研究成果の公表状況からも、個別研究者が連携を重視しながら研究が進めていることが評価される。非磁性の物質に強磁界を作用させた研究で想定外の結果が多く得られている。超音波照射による反応場の制御および電界印加についても予想外の成果が得られている。

(3) 第Ⅱ期にあたっての考え方

第Ⅰ期では、電子・原子系、歪格子系、マクロ化学系それぞれの系での反応場の探索に重点を置いてきた。その結果、増幅制御の効果は表面反応、表面修飾及びバルクの構造形成に有効であることが明らかになってきた。このため第Ⅱ期では、新たな反応場の開発を行うと同時に、反応場の特徴付けと制御可能性等について解析し、協奏増幅の理論的解明をさらに進めていくため、表面での反応を研究していく「表面反応・修飾制御」と、バルク体の構造制御を研究していく「構造規則化制御」の2グループ体制に再編成することで、効率的に研究を進めていくことが期待される。

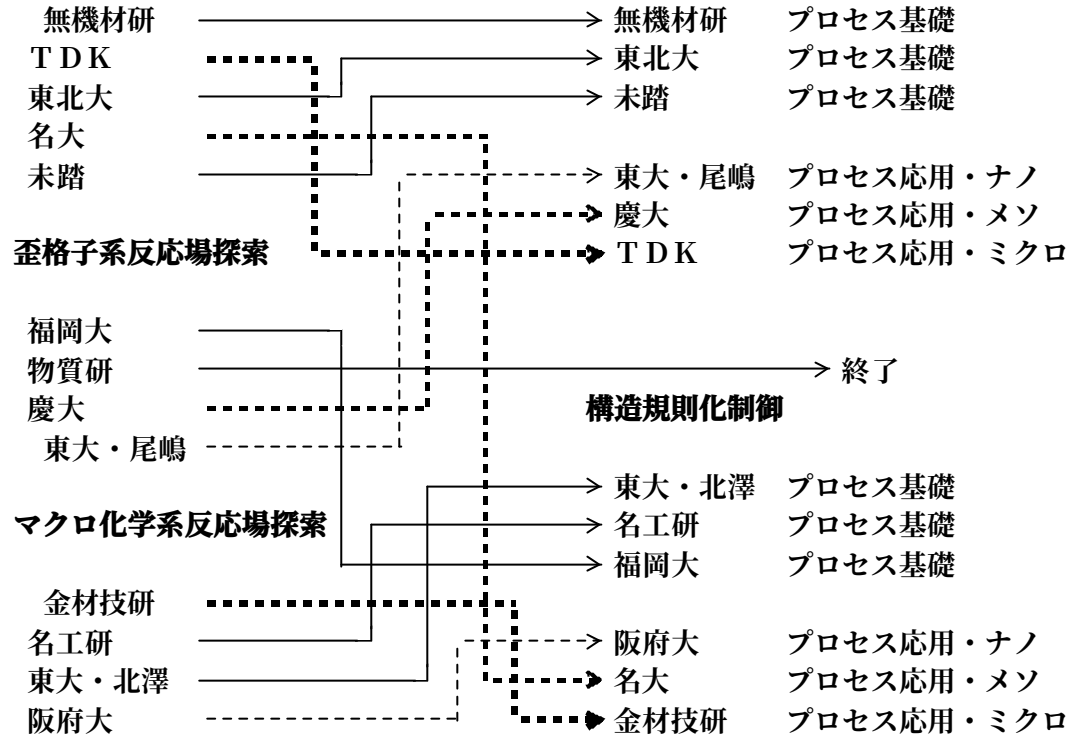
II期での研究体制

第I期

第II期

電子・原子系反応場探索

表面反応・修飾制御



生殖系列細胞を用いた希少動物種の維持・増殖法の開発に関する基盤研究

(研究期間：第Ⅰ期 平成10年～12年度)

研究代表者：桑名 貴 (国立水俣病総合研究センター 病理研究室長)

(1) 総論(Ⅱ期移行)

本研究は、生殖系列の細胞が体細胞から分化する機構を解明、生殖系列決定遺伝子の特定を試み、これを利用して胚から各発生段階にある生殖系列細胞を他種胚に移植して希少動物の増殖を行う技術の基盤開発を行っているものである。

高度に目標を設定したいくつかの研究項目では、初期の成果を得るには至らなかったが、全体的には非常に順調に進捗しており、殊に、鳥類での子孫個体繁殖率の向上に関する遺伝的解析の成果は予想外に重要な成果が得られてきている。また、所期の成果を得るまでに至らなかった研究項目も、良好な軌道修正がなされているので、今後の進展が充分期待できる。従って計画の進捗状況の観点からは、予想を超えたものであり、研究の目的・目標も適切であると判断される。

従って、今後も研究を継続すべきであると評価される。

(2) 評価結果

① 生殖系列を用いた個体作出法の開発研究

希少動物の新しい保存法として、胚から生殖系列細胞を単離して他種の胚に移植する技術の基盤開発研究が行われ、サル、鳥類で、移植系列細胞由来の子孫個体を得ることに成功している。また、関連の免疫寛容誘導法および近交退化現象の新指標としての卵形診断法が開発されており、魚類では雄生発生および染色体倍加の技術開発により、実際に希少種幼魚が得られている。本サブテーマにおいては、目標設定が高度すぎたと考えられる研究項目もあるが、全体としての進捗状況は良好である。ただし、鳥類と下等哺乳類を用いた生殖巣キメラについては、研究の焦点が絞られておらず、より特化させる必要がある。

② 生殖系列の成立機構の解析

生殖系列の成立機構の解析に関して、始原生殖細胞の起源となる胚部域の特定に関しては完了し、目標は達成されている。始原生殖細胞への分化、および両生類の精子分化に必須な因子を同定し、さらに生殖系列細胞の遺伝子発現の解析が進められた。また、免疫系の抑制制御に関する分子生物学的解析が進み、ニワトリ免疫系の抑制に関する基盤が確立された。本サブテーマの研究は、全体として順調に進捗しており、免疫制御の基礎研究については既に目的とする成果が得られている。今後、この項目の成果の活用と、項目の位置づけについて検討することが望ましい。

(3) 第Ⅱ期にあたっての考え方

全体として大きな変更の必要は無いが、既に初期の成果が得られたと判断し得る研究項目については、一時研究を中断し、他項目の発展を待つのがよいと思われる。この意味で、サブテーマ2の「ニワトリ生殖系列の成立機構に関する分子免疫学的研究」は中断し、第Ⅰ期の想定外の研究をフォローするために、「生殖幹細胞の成立機構に関する細胞学的解析」の研究を新たに始めることが望まれる。

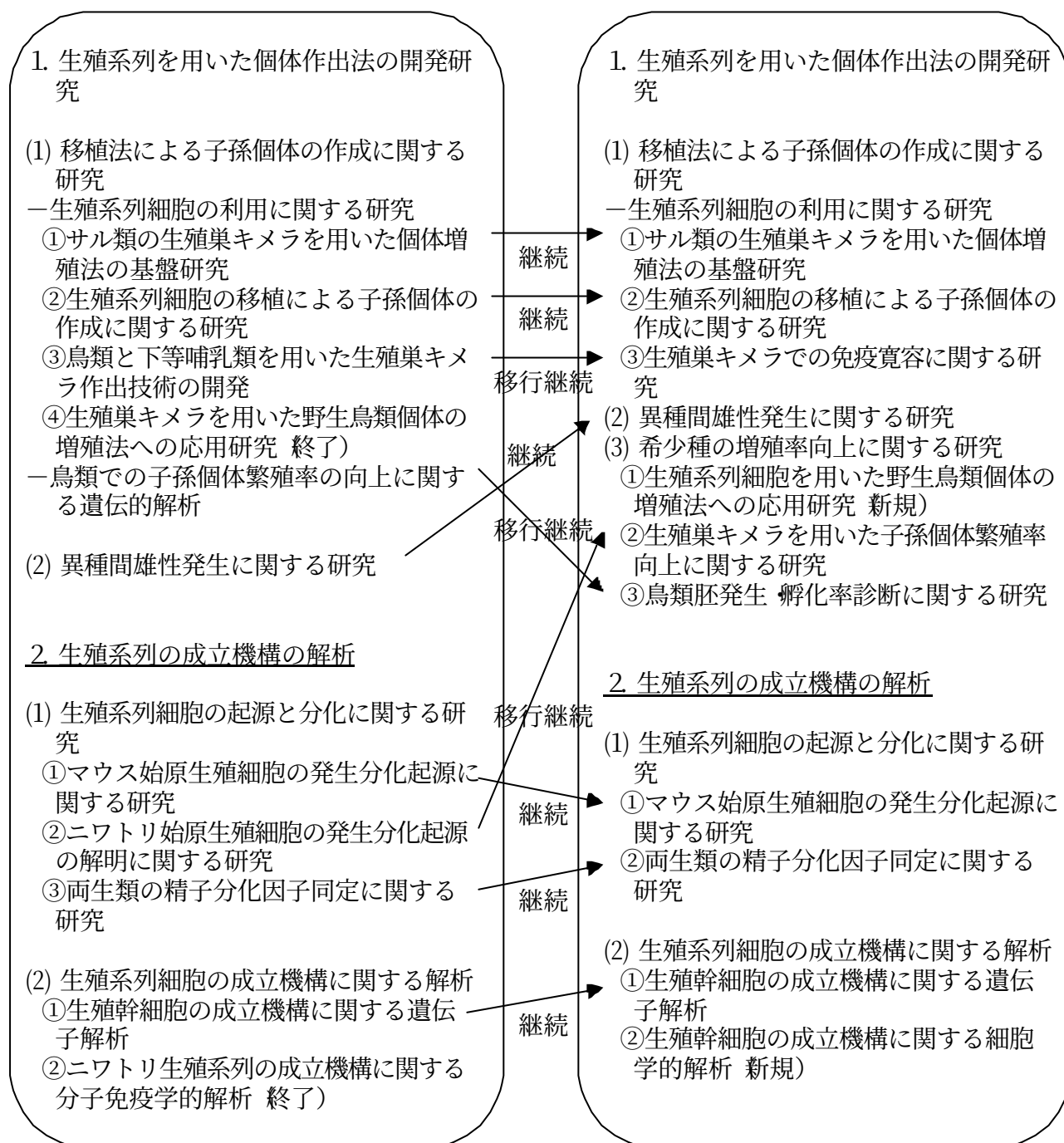
また、第Ⅰ期で研究の焦点がやや不明確であった「鳥類と下等哺乳類を用いた生殖巣キメラ作出技術の開発」の研究は鳥類に特化して「生殖巣キメラでの免疫寛容」に関する研究を進めるべきであろう。また、「ニワトリ始原生殖細胞の発生分化起源に関する研究」は基礎的研究段階をほぼ終了しているので、応用研究に重点化して、サブテーマ1の中で「生殖巣キメラを用いた子孫個体繁殖率向上に関する研究」として行うのが効率的と判断される。以上のような体制の再編成により一層効果的な研究実施が確保されることを期待する。なお、希少動物の維持・保存にあたっては、単に人工的な増殖を試みるのではなく、維持・保存する意味を考えて慎重に研究を行うべきである。

生体外細胞操作と細胞外環境設計による組織工学

(研究期間：第Ⅰ期 平成10年～平成12年度)

第Ⅰ期

第Ⅱ期



研究代表者：大野 忠夫 (理化学研究所 遺伝子基盤研究部細胞材料室)

(1) 総 評 (Ⅱ期移行)

本研究は、臓器・組織特有の機能を有する実質細胞を制御能力をもつ細胞群と組み合わせ、人工的に設計・構造化した細胞外環境に組みこみ、人工組織ユニットを構築することにより、ハイブリ

ッド型人工臓器の根幹をなすキーテクノロジー（基幹技術）を確立することを目指したものである。人工組織のプロトタイプを開発するために考えられた戦略は、これまでにない斬新なものであり、幹細胞、前駆細胞の適用技術、異組織細胞の活用技術の開発等再生工学に大きな影響を与える成果が得られたことから、研究は順調に進んでおり、研究の目的・目標も適切であると判断される。しかしながら、各個テーマについてやや研究成果に落差があり、この研究達成度の差は目標技術の完成を遅らせることにもなるため、研究継続にあたっては留意する必要がある。

従って、今後も最終目標であるハイブリッド型人工組織の根幹をなすキーテクノロジーの確立に向けて、特許の取得促進及び研究成果の実用化に向けた民間との連携拡大等を視野に入れつつ、研究を継続すべきであると判断される。

(2) 評価結果

① 生体外細胞操作

生体外で細胞を効率的に育成し、これをハイブリッド組織に利用するコンセプトは、もう一つのサブテーマと組み合わせて成立するものであり、課題全体の目標との整合性は高い。また、計画の進捗状況の観点からは、造血幹細胞増殖培養系や免疫前駆細胞の増殖培養系の確立、さらには血管形成にむけて異組織細胞を体内で収集する手法の確立など、その要素技術を開発した点で全般的に順調であると判断される。しかしながら、一部遅れの目立つものもあり、研究継続にあたり、特に留意すべきところである。

② 細胞外環境設計

細胞という生命体を支える素材、特にマトリックス素材の開発は、もう一つのサブテーマと同時に研究が進行して初めて大きな意義をもつものであり、この点から課題全体の目標との整合性が高いと判断される。

また、研究は、細胞なじみ性材料の開発、基底膜成分の精製法の開発、弾性繊維含有血管壁材料の開発など、複合ハイブリッド組織を形成するという基幹技術の確立にむけて順調に展開していると判断される。

今後は、開発されたマトリックスを用い、人工組織開発が達成されることを期待する。

(3) 第Ⅱ期にあたっての考え方

第Ⅱ期の目標は、「ハイブリッド型人工組織開発に必要なキーテクノロジー（基幹技術）を確立する」ことにある。人工組織の開発にあたっては3つの基幹技術コンセプト、すなわち「幹細胞・前駆細胞の適用」、「異組織細胞の活用」、「複合ハイブリッド組織の形成」が重要である。第Ⅰ期では、これらの基幹技術コンセプトに深く関わる要素技術が開発された。

第Ⅱ期では、第Ⅰ期の要素技術を組み合わせて早期に実現性が期待できる人工組織のプロトタイプを開発することにより、3つの基幹技術コンセプトの有効性を検証し、基幹技術を確立させるため、①骨髄系組織の組織工学、②高次代謝機能系組織の組織工学、③血管系組織の組織工学の3つのサブテーマに研究体制を再編成して実施していくべきである。

第Ⅰ期

第Ⅱ期

1. 生体外細胞操作・小班

- (1) コントロールドリリースマテリアルによる免疫系細胞の増殖制御
- (2) Ex vivoにおける造血幹細胞の高速増殖環境の開発
- (3) ハイブリッド生体材料を利用した尿路上皮組織のin vitroにおける構築（終了）
- (4) 体外移植された細胞塊による高効率の血管形成の誘導
- (5) 薬物配送ハイブリッド細胞の組織構造化の研究

2. 細胞外環境設計・小班

- (1)細胞外マトリックスのインテリジェント化の研究
 - ① 3次元多孔質材料による人工ハイブリッド型血管の構築の研究
 - ②肝細胞の分化・増殖と組織形成を誘導する合成マトリックスの設計・開発
 - ③細胞に及ぼすメカニカルストレスの感知機構とその応用研究
 - ④組織工学のための人工基底膜の設計・開発
- (2) 分枝型ハイブリッド血管作製の要素技術の開発とシステム構築化技術

1. 骨髄系・高次代謝機能系人工組織開発

- (1)骨髄系人工組織プロトタイプの開発
 - ①人工骨髄形成用ヒト造血幹細胞大量培養法の確立とその臨床応用に関する研究
 - ②間葉系骨髄幹細胞と人工材料による骨髄含有人工骨組織形成法の開発（新規）
 - ③腫瘍制御を指標とした人工免疫組織形成法の開発

(2) 高次代謝機能系人工組織プロトタイプの開発

- ①肝細胞の3次元的組織構築による体外循環型ハイブリッド型人工肝臓の開発
- ②肝芽細胞増強による体外循環型ハイブリッド型人工肝臓の開発（新規）
- ③細胞高順応性人工基底膜の設計・開発
- ④細胞成長因子徐放人工材料の開発

2. 血管系人工組織開発

- (1) 力学的ストレス強化法による小口径複合ハイブリッド型人工血管の開発
- (2) 細胞高なじみ性人工材料と体内異組織細胞収集法による小口径人工血管の構築
- (3) 人工血管構成細胞における力学的ストレス対処法の開発

高度医療ネットワークに関する研究開発

（研究期間：第Ⅰ期 平成10年～12年度）

研究代表者：後藤 滋樹（早稲田大学理工学部教授）

(1) 総 評（Ⅱ期移行）

本研究はインターネットにおける信頼性・高速性・利便性・安全性に関する問題の解決に資する

ため、これらについて極めて高度な要求を持つ遠隔地重粒子線がん照射影響シミュレータを対象として想定し、高度医療ネットワークの開発としてギガビットレベルネットワークの信頼性・高速性・利便性・安全性を確立することを目的とするものである。

第Ⅰ期においては、デバイス技術までカバーする必要性に疑問がある点、及び高速ネットワークを十分に活用しうる医療応用を模索する必要がある点に問題はあるものの、医療のセキュリティ、データの大容量化等、次世代インターネットへの対応に向けて期待できる多くの技術的成果を得たことから、計画は充分に進捗しており、目的・目標は適切であったと判断される。

従って、今後も研究を継続すべきであると評価される。

(2) 評価結果

① がん医療アプリケーションに関する研究

高度医療のネットワーク利用として重粒子線治療計画を扱うことは極めて適切であり、アプリケーションとして、医療ネットワークの将来像を提供し、それを達成する際に解決すべき問題点を他のサブテーマに提示している点で課題全体の目的・目標と整合していると判断される。また、ギガビットレベルでの専用通信回線での接続実験を実施できなかったことを除き、研究は順調に進捗していると判断される。

② 情報の共有と交換に関する研究

医療情報の通信における伝送制御、QoS (Quality of Service)、セキュリティ等、高度医療ネットワークを実現するための主要な要素技術について適切に研究が行われており、課題全体の目的・目標と整合していると判断される。また、各研究項目の成果を相互に組み合わせて、一定の目に見える成果を生み出すことができおり、研究は順調に進捗していると判断される。

③ ギガビットレベルネットワークに向けた通信技術に関する研究

高度利用ネットワークのためのノード技術、高速入出力技術について適切に研究が行われており、課題全体の目的・目標と整合していると判断されるが、本サブテーマと他のサブテーマとの連携が明確でないことは否めず、本課題の中で研究を実施する意義が希薄である。また、高品質、超高速、大容量なIP通信の目標に向かって研究は進捗しているが、構内ルータの実装、系全体の汲み上げ、さらにネットワークレベルの品質制御技術を組み入れた評価などが今後の検討課題として残されており、研究の進捗状況には遅れが見られるが問題はないと判断される。

(3) 第Ⅱ期にあたっての考え方

サブテーマ3について他のサブテーマとの連携が明確ではなく、課題全体における必要性も感じられないことから、抜本的な再編が必要である。当該サブテーマについては、研究を終了し、第Ⅱ期においては重粒子線治療というやや偏った観点のみではなく方向性を広げ、放射線治療に関するネットワークを構築する際に問題となる技術要素について新たな研究テーマを立ち上げて研究を実施していくべきである。

高精度の地球変動予測のための 並列ソフトウェア開発に関する研究

(研究期間：第Ⅰ期 平成10年～平成12年度)

研究代表者：住 明正 (東京大学 気候システム研究センター所長)

(1) 総 評 (Ⅱ期移行)

本研究は、地球環境問題のみならずソフトウェアの並列化技術、大規模シミュレーション結果の可視化等の先端的情報技術として多分野においても大きく貢献することが期待されるものである。

第Ⅰ期においては、地球シミュレータを有効に活用しうる地球変動予測のための大規模シミュレーションモデルとその並列ソフトウェアの調査・開発が、固体地球・流体地球の両分野において全球から領域スケールまで徹底して行われ、固体地球変動のモデリングや次世代型気候モデルのプラットフォームの開発に成功するなど貴重な成果もおさめ計画は十分に進捗しており、目的・目標も適切であると判断される。

従って、今後も研究計画を一層具体化し、研究を継続すべきであると評価される。

(2) 評価結果

① 高精度の大気・海洋変動予測のための並列ソフトウェア開発に関する研究

全地球規模から領域・局地までの大気・海洋変動現象を高精度でシミュレーションするための高度な並列ソフトウェアの開発を行うものであり、並列フレーム下での各物理モデルの効果的結合を視野に入れ、既存の気象・気候・海洋モデル及び次世代非静力学大気モデルの物理パフォーマンスと並列効率及びネスティング技術について調査・検討されている。計画の進捗状況は、気候・海洋大循環モデル、特に混合層物理過程等に検討の余地があるものの、全体としては順調に進捗していると評価される。

② 高精度の固体地球変動予測のための並列ソフトウェア開発に関する研究

固体地球変動現象の要素モデル並びにそれらを統合した日本列島地殻活動統合モデル等の開発と並列プログラム化を行い、固体地球変動予測を高精度でシミュレーションするための高度な並列ソフトウェアの開発が行われている。物理モデルの構築と計算手法の開発がともに順調に進んでおり、大規模複雑系である固体地球変動現象の予測に道を開くモデリングに成功するなど、計画は予想外に進捗していると評価される。

③ 大規模シミュレーション用並列プログラム開発に関する研究

スケールも基本法則も異なる複雑系である地球現象のシミュレーションの情報技術的基盤を構築することを目的として行われた研究であり、カップラーによる異種モデルの統合が可能な並列フレームワークのプロトタイプである「GeoFEM」や「風神」、「CReSS」を構築するとともに、大規模シミュレーションモデルのスケラビリティを向上させるなど計画は順調に進捗しており、地球科学分野との緊密な連携を担保する計画・目的の設定も適切であったと評価される。

(3) 第Ⅱ期に当たっての考え方

第Ⅱ期では、地球シミュレータ上で高速に動くソフトウェアの開発、実行が要となることから、地球シミュレータ規模の超並列計算機に相応しい大規模なシミュレーションが可能なソフトウェアの開発に重点化するべきである。また、複雑系の大規模シミュレーションには予想外の困難が考えられるので、研究代表者には十分な配慮をするよう望むと同時に地球シミュレータのハードウェアやOS、コンパイラに詳しい者も含めた研究体制に再編成した上で、研究を実施していくべきである。

*第Ⅱ期移行の体制 別表参照

炭素循環に関するグローバルマッピングと その高度化に関する国際共同研究 (研究期間：第Ⅰ期 平成10年～12年)

研究代表者：川幡 穂高 （工業技術院地質調査所海洋地質部 主任研究官）

(1) 総 評（Ⅱ期移行）

大気、海洋、陸域にわたる地球表層の炭素循環のなかで、海洋および陸域植生の果たす役割に関する総合的な理解は、国際的にも必ずしも十分ではない。本研究では、海洋および陸域の双方を視野に入れて研究体制を組織し、海洋および陸域に関する純一次生産量の地球規模（全球的）マップを四季にわたって作成することを第Ⅰ期の目標として、参加研究機関の連携の下で着実な研究に努められてきた。

第Ⅰ期では、適時的かつ国際的にも先導的に、海洋および陸域を統合して炭素循環マッピングを行い、月毎の全地球一次生産図を完成させた点から、研究は十分に進捗しており、研究目的・目標も適切であると判断される。

従って、今後も研究を継続すべきであると評価される。

(2) 評価結果

① 衛星データを用いた海洋の炭素循環と一次生産及び関連諸量のマッピングに関する研究

本サブテーマでは、赤道域および日本周辺に精査海域を設定して、SeaWiFS衛星などの人工衛星データによる海洋の純一次生産量の見積もり方法の確立とそのマッピング、海面における二酸化炭素交換過程の研究、海洋生物ポンプの評価と気候要素の関わり、気候変動に呼応した海洋環境の復元、地球規模海洋炭素フラックスのモデル化など多様な観測・研究を実施して成果を挙げており、課題全体の目的・目標と十分整合性があるものと判断される。また、試料およびデータの収集は順調で、結果は集約されて海洋一次生産図の作成に用いられており、計画は順調に進捗しているといえる。サブテーマ責任者は、観測、解析、モデル化、マッピングなどの一連の作業の推進にあたり、研究担当者に適切な指示・指導を行って、研究の活性化と研究成果の発展に努めており、研究サブテーマ責任者の指導性は十分に発揮されている。西部赤道太平洋域の窒素循環について新しい事実が発見され、また、エルニーニョ・南方振動によってプランクトン群集が種レベルで大きく影響を受けることが明らかになるなど、想定外の成果が多いと評価される。

精査海域での検証を基に、人工衛星データを利用して海洋の一次生産量図を作成するという所期の目的は達成されており、当初設定された目的・中間目標について、適切であったと判断される。また、最終目標の変更は特に必要としない。むしろ、本研究の成果である一次生産図の高度化および深化に向けて、なお一層、観測研究の推進を図ることが重要であると判断される。なお、想定外の成果が得られているものの、現行課題の方向を変更する必要性は認められない。

② 衛星データを用いた陸域の炭素循環と一次生産及び関連諸量のマッピングに関する研究

本サブテーマは、陸域での炭素循環プロセスの理解を深化させ、精査地域の観測データを基に人工衛星データによる陸上植生の純一次生産量の評価と全球マッピングの高度化を研究目的とするものであり、課題全体の研究目的・目標と整合性があると評価される。計画の進捗状況については、現地での一次生産量の測定と対応しながら、リモートセンシングデータを取得し整理していく必要があるなど、今後解決すべき点もあるが、全体としては順調に進捗していると判断される。また、個別項目の研究目標の絞り込みがやや不足している感があるが、陸域の観測、データ解析、モデル化、マッピング等の一連の作業は順調に進んでおり、研究サブテーマ責任者の指導性は、十分発揮されているものと判断される。森林や農地において、実測とリモートセンシングデータとを組み合わせることにより、植生による二酸化炭素フラックスと光合成容量を直接計測できる方法の開発や、過去の正規化差植生指数（NDVI）データの信頼性の保証による純一次生産量の時系列的な評価を可

能にした点で想定外の成果があると判断される。

個別テーマの目標の設定に総花的側面もみられ、幾つかの問題点が残されているものの、森林、農地、草地による純一次生産量の評価および炭素循環プロセスに関する当初の研究目的・目標は適切であり、概ね達成されたものと判断される。現在の研究の方向をさらに深化させることが重要と思われるが、一方でタワーによる炭素収支データを利用して、精度の高い陸域の植生・現存量・炭素収支マッピングについても目標に含めるべきである。陸上植生に関する純一次生産量の評価などについて想定外の成果は得られているが、基本的には現行課題と整合的であり、現行課題の変更は必要としない。

③ 全球マッピングとモデル化に関する研究

本サブテーマは、陸域と海域における一次生産や炭素循環に関するデータとリモートセンシングデータとの相関関係から、一次生産量や炭素循環の全球的マッピングを行うものであり、課題全体の目的・目標との整合性は十分にある。全球一次生産量図の作成は大いに評価でき、計画の進捗状況に関しては、順調に進捗しているといえる。今後、この全球一次生産量図の信頼性を高める努力が重要と考えられる。観測、解析、マッピングなどの作業を通して、研究サブテーマ責任者の指導性は十分に発揮されている。しかし、陸域のモデル研究については、進展を図るために更なる指導性の発揮が必要と考えられる。なお、人工衛星データによる陸上植生の純一次生産量の評価に関して技術的進歩をもたらしており、想定外の成果がある。

ADEOS衛星の機能停止という不測の事態に対して、ほぼ適切に対処がなされ、多くの研究成果があがっていることは評価でき、当初設定された目的・中間目標は適切であったと考えられる。研究は順調に進んでおり、特に最終目標を変更する必要はない。現在の研究の方向を深化させるべきである。想定外の成果については、特に現行課題を変更して対応すべき事項はないと判断される。

(3) 第Ⅱ期にあたっての考え方

第Ⅰ期においては、各サブテーマともほぼ所期の中間目標を達成し、全球一次生産図が完成された。第Ⅱ期では、全球一次生産図の高度化を図るとともに、炭素フラックスマップの作成手法の確立と高度化を実施し、気候変動による炭素循環への影響の解析がなされる計画である。

第Ⅱ期への移行にあたっては、研究をより効率的に推進するために、第Ⅰ期においてサブテーマに分かれていた海域・陸域の研究を統合するよう研究体制を再編成し、①海陸の炭素循環と一次生産マッピングの高度化に関する研究、②海陸の炭素循環と炭素フラックスマッピングに関する研究、および③気候変動と炭素循環に関する研究の3つのサブテーマ体制とすることが効果的であると評価される。

その際、第Ⅰ期の成果・反省をふまえ、重点項目へのウエイト付けを実施していく必要があり、また、課題全体会議の開催などにより、サブテーマ間の連携をさらに強化するよう留意し、さらに

国際共同研究として、情報交換の活性化に尽力すべきである。

第Ⅰ期

1. 衛星データを用いた海洋の炭素循環と一次生産及び関連諸量のマッピングに関する研究

- (1) 衛星データを用いた高度化技術に関する研究
- ① 日本周辺海域における一次生産及び関連諸量の推定手法に関する研究
 - ② 太平洋赤道域における一次生産及び関連諸量の推定手法に関する研究
 - ③ 西太平洋及び東インド洋の低緯度域における一次生産及び関連諸量の推定手法に関する研究
- (2) 炭素循環と一次生産及び関連諸量に関する研究
- ① エクスポート生産と炭素輸送に関する研究
 - ② 海洋表層における炭素フラックスと一次生産に関する研究
 - ③ 一次生産に影響を与える微量化学成分に関する研究
 - ④ 放射性核種及び安定同位体の挙動に関する研究
 - ⑤ 気候変動の一次生産及び関連諸量への影響評価に関する研究

2. 衛星データを用いた陸域の炭素循環と一次生産及び関連諸量のマッピングに関する研究

- (1) 森林における生産力のマッピングと一次生産及び関連諸量の推定に関する研究
- ① 森林生態系における二酸化炭素フラックスの動態評価と森林群落炭素循環モデルの開拓に関する研究
 - ② 大気-森林間の炭素フラックス観測の高度化に関する研究
 - ③ 森林分類の高度化と一次生産力のマッピング手法に関する研究
- (2) 農耕地における生産力のマッピングと一次生産及び関連諸量の推定に関する研究
- ① 農耕地生態系における二酸化炭素フラックスの動態評価と衛星データ等に基づいた植被パラメータの精密マッピング手法の開拓に関する研究
 - ② 農耕地生態系における衛星データと環境情報を用いた広域的炭素収支モデリングに関する研究
- (3) 草地・湿地における生産力のマッピングと一次生産及び関連諸量の推定に関する研究
- ① 草地生態系の炭素フラックスと蓄積に対する植生と環境の影響に関する研究
 - ② 湿地域における二酸化炭素吸収量推定手法の高度化に関する研究

3. 全球マッピングとモデル化に関する研究

- ① 衛星データの幾何補正手法の高度化と衛星データセットの作成に関する研究
- ② 全球海洋炭素フラックスのモデル化に関する研究
- ③ 海洋データ及びそれに関係した衛星データのデータベース化に関する研究
- ④ 全球陸域炭素フラックスのモデル化に関する研究

4. 研究推進

第Ⅱ期

1. 海陸の炭素循環と一次生産マッピングの高度化に関する研究

- ① 日本周辺海域における一次生産及び関連諸量の推定に関する研究
- ② 衛星データを用いた海洋における一次生産及び関連諸量のマッピングの高度化に関する研究
- ③ 自然植生における一次生産及び関連諸量の推定の高度化に関する研究
- ④ 衛星データを用いた農耕地における一次生産及び関連諸量のマッピングの高度化に関する研究
- ⑤ 衛星データの幾何補正手法の高度化と衛星データセットの作成に関する研究

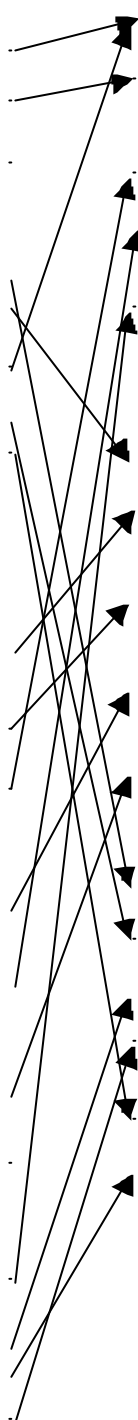
2. 海陸の炭素循環と炭素フラックスマッピングに関する研究

- ① 海洋表層における炭素フラックスと一次生産に関する研究
- ② 森林群落の炭素フラックスパラメータの定量化と炭素循環モデルの高度化に関する研究
- ③ 大気-森林間の炭素フラックスの評価とリモートセンシングデータ等に基づいた精密マッピング手法の高度化に関する研究
- ④ 農耕地生態系における炭素フラックスの評価とリモートセンシングデータ等に基づいたマッピング手法の高度化に関する研究
- ⑤ 草地生態系の炭素フラックスの評価と植生環境による影響に関する研究

3. 気候変動と炭素循環に関する研究

- ① 気候変動とエクスポート生産の変動に関する研究
- ② 気候変動と放射性核種及び安定同位体の挙動に関する研究
- ③ 全球海洋炭素フラックスのモデル化に関する研究
- ④ 全球陸域炭素フラックスのモデル化に関する研究
- ⑤ 気候変動の炭素フラックスおよび関連諸量への影響評価に関する研究
- ⑥ 海洋データ及びそれに関係した衛星データのデータベース化に関する研究

4. 研究推進



フロンティアセラミックスの設計・創製に関する研究

(研究期間：第Ⅰ期 平成7年～9年度、第Ⅱ期 平成10年～11年度)

研究代表者：柳田 博明 (財団法人ファインセラミックスセンター試験研究所所長)

(1) 総 評 (優れた研究)

本研究は、セラミックス界面を機能発現のフロンティア機能フロンティアと考え、これを積極的に制御・利用するためのセラミックス材料基礎科学を「二次元設計」の概念のもとに構築することを目的としたものである。

本研究では、中間評価をふまえ、酸化亜鉛、ペロブスカイト複酸化物、ジルコニア系複合セラミックスに材料系を絞り研究を進めた結果、学術的にも工業的にも大きな成果である酸化亜鉛のバリスタ特性を解明しており、研究目標は概ね達成され、研究成果の価値も高いと評価される。また、原著論文280件、総発表件数800件以上等情報発信も十分になされ、さらに、量子化学計算がセラミックス界面の研究に役立つレベルになったことを実証し、材料研究の進行を標準化していく端緒となったことから、研究成果がセラミックスのみならず材料研究分野全体に及ぼす波及効果・発展性が大いに期待できる。

従って、総合的に優れた研究であったと評価される。

(2) 評価結果

① 界面設計の理論と体系化と技術の確立

第Ⅰ期で提案された界面の3つのモデル、すなわち、界面を不純物や点欠陥のような特異点の集合体とするモデル、界面を結晶格子のような周期的な構造体としてとらえるモデル、さらに界面を連続体として扱うモデルを統合化し、これらを界面利用セラミックスの材料開発を行っていく際の指針となる設計体系の構築を目指して研究が進められた。特に本サブテーマは、他のサブテーマが指針とする設計体系を示す立場にあったことから、量子化学計算、計算熱力学、ミクロ領域計測、界面機能計測が、一体融合する研究動向を導き出すことに成功した点は大きく評価される。このような計算科学を利用した材料設計は、本研究内のみならず、材料研究分野全体として拡がりつつあり、本総合研究での連携の成功の波及効果は大きいと評価される。また、ペロブスカイト系複酸化物は、本総合研究で集中的に研究を行った材料の一つであり、注目される成果としては巨大ピエゾ抵抗効果の発見があげられる。この現象をふまえて、一次元粒界デバイス設計技術の具体的提案として、チタン酸バリウムの粒子を鎖状に連結した細線を作製し、Gaイオン打ち込みにより疑似粒界及び人工粒界を形成し、電気抵抗がキューリー点付近でジャンプするPTCR特性が検出されたことから、当該成果のデバイス化への応用が期待される。

② 個別界面機能の探索・高度化によるフロンティアセラミックスの創製

理論グループ(サブテーマ1)が示した設計指針に従い、個別的な界面機能から実際にフロンティアセラミックスを創製することを目指し研究がなされた。酸化亜鉛(ZnO)も本総合研究で特化して研究を行った材料であり、バリスタ現象の発現機構と制御に関しては、モデル材料としてZnOの巨大粒子を作製し、単一粒界をはさんだ2粒子間の電流-電圧特性を測定することに成功している。本結果は、理論グループが行ったZnO対応粒界の第一原理計算の結果ともよく対応しており、本研究の中でも、特に連携が有効に作用した事例であると評価される。ZnOに関する研究は近年盛んになっており、これは本研究の波及効果が大きかったためであると判断される。

③ 個別界面機能の複合および構造化によるフロンティアセラミックスの創製

セラミックス界面が持つ個別的な機能を重畳させることによって発現する新たな電子、力学、および化学的特性を利用して材料としての可能性を開拓することを目的として研究が実施された。このため、理論グループ(サブテーマ1)のテーマの中で、主に「界面電子・構造・化学的特性設計技術の統合化」に呼応した研究開発を行った。本研究で作製された超塑性アルミナ・ジルコニア系複合材料は、粒界に非晶質相を含まない材料としては世界的に最先端にあり、超塑性レベルの変形速度で1000%以上の伸びを記録し、それよりも一桁速い、実用レベルの変形速度でも300%以上の伸びとなった。これはコロイドプロセスの高度化により、塑性変形しやすい構造の材料が得られたためである。本材料の超塑性メカニズムの解明には、粒界の分析が不可欠であるが、微量不純物のマイクロアナリシス技術の高度化の寄与が大きく、研究の連携が有効にはたらいと判断される。さらに、理論グループで行われた計算科学による破壊プロセスの検討結果も、超塑性メカニズムの理解に寄与したと評価される。

物質・材料設計のための仮想実験技術に関する研究に関する研究

(研究期間：第Ⅰ期 平成7年～平成9年度 第Ⅱ期 平成10年～平成11年度)

研究代表者：岩田 修一 (東京大学 人工物工学研究センター教授)

(1) 総 評 (優れた研究)

本研究は、試行錯誤に基づく従来の経験ベースの材料科学から脱却するための仮想実験技術開発を目的としている。

課題設定の観点からは研究対象が絞りきられておらず、仮想実験技術の構築という点に対象を絞るべきであったと評価される。

課題ごとにバラツキはあるものの、材料設計を本格化する基盤を作成し、第一原理的手法から連続体モデルまで、状況に応じた手法を選び目的達成の可能性を示したこと、研究目標は概ね達成され、研究成果の価値も高いと評価される。さらに、研究成果の波及効果・発展性の観点からは、データベース(複数)とモデル(複数)を、設計事例に応じてコンピュータ内で結合する手法の有効性が示された。今後これが、ネットワーク上で公開され得る等の期待ができると判断される。

従って、総合的に優れた研究であったと評価される。

(2) 評価結果

① 電子機能材料の設計に関する研究

金属薄膜、半導体、有機材料など具体的な材料について第一原理計算を行い、物質・材料設計に関する指針や物質・材料の仕様の提示が行われた。これらの成果はこれまでに知られていない全く新たな発見であり、研究成果の価値は高いと判断される。ここで開発した金属薄膜、半導体、有機材料に対する第一原理計算技術の中には本サブテーマで対象とした材料のみならず、より広い対象に応用可能なものがあり、大きな波及効果を持つものと期待できる。

② 構造機能材料の設計に関する研究

開発した材料設計手法を適用して開発した耐熱材料等の新材料は新たな国家研究プロジェクトに貢献するなど、当所目標は達成され、研究成果の価値も高いと評価される。第Ⅱ期の成果はそれぞれ次世代材料設計技術の中核となるべきものであり、波及効果・発展性ともに大いに期待できる。

③ 仮想実験技術統合化に関する研究

物質材料設計のための仮想実験に必要な統合システムのアーキテクチャを確立し、仮想実験システムのプロトタイプを開発し、研究成果の価値は高いと評価される。仮想実験システムは、今後本格的システムに発展させることにより、科学技術、産業技術の発展に寄与する。また、本研究で開発したタスクフローを中心とした統合化技術は、複雑・大規模システム開発の標準技術に発展すると期待できる。

省際ネットワークを利用した医療研究支援アプリケーションの調査研究 (研究期間：第Ⅰ期 平成7年～9年度 第Ⅱ期 平成10年～11年度)

研究代表者：高橋 隆 (京都大学医学部附属病院 医療情報部教授)

(1) 総 評 (優れた研究)

本研究は、Sensible Human Dataで得られた解剖学的位置情報に弾性データという物理的データを付与することで触感を伴うVR技術に新たな側面を付加することを目的としている。。

第1サブテーマの研究目標であるMREデータの取得が遅れたためにMREデータを用いた応用研究まで到達していないことは残念であるが、サブテーマ2、3はそれぞれ当初の研究目標を個別に達成しており、MRIによる弾性率を計測するという方法論をはじめて試み可能性を示したことにより、研究の目標は概ね達成され、その研究成果の価値も高いと判断される。また3次元弾性率分布の再構成まで至らなかったのは残念であるが表層のMRE弾性率は基準値とよく一致しこのような技術が可能であることを示し、また触感フィードバック技術の各種遠隔操作システムへの広範な応用が期待される等、研究成果の波及効果・発展性が期待できると判断される。

従って、総合的に優れた研究であったと判断される。

(2) 評価結果

① がん医療アプリケーションに関する研究

MREが人体臓器の弾性率測定 Secondary Standardになることが示されたが、3次元弾性率分布の再構成まで到達しないと研究としてのインパクトが少ないため、研究成果の価値は乏しいと判断される。しかしながら生体弾性率の非侵襲的測定法を確立した意義は大きく、研究成果の波及効果・発展性が期待できる。

② 情報の共有と交換に関する研究

メタボールによる解剖モデルの自動化の進展等、解剖学的データの認識とデータベース化に必要な要素技術が成果として得られており、研究成果の価値は高いと判断される。また3次元弾性率データをどう表現するか、更なる検討が必要ではあるが、研究成果の波及効果・発展性が期待できる。

③ ギガビットレベルネットワークに向けた通信技術に関する研究

分散環境下のVRモデル及び触感遅延の許容限界を明示した研究成果は価値が高いと判断される。また医療用アプリケーション開発へ発展する可能性は大きく、研究成果の波及効果・発展性が期待できる。

免疫・造血システムの体細胞改変による制御技術の開発に関する研究

(研究期間：第Ⅰ期 平成6年～8年度、第Ⅱ期 平成9年～11年度)

研究代表者：谷口 克 (千葉大学 医学部長)

(1) 総論 (非常に優れた研究)

本研究は、体細胞の機能を改変するため、対象とする体細胞へ特異的にしかも効率よく遺伝子を導入する技術の開発を目標とし、遺伝子の導入及び安定化技術の開発、免疫細胞機能発現制御技術の開発、及び免疫・造血病態制御のための基盤技術の開発を行った。

リンパ球分化、動態シグナル、応用面でのHIV受容体、リボザイム、幹細胞自己複製、自己免疫性T細胞の成果は注目すべきものであり、いくつか予想をこえての発展を見せつつあるものが出てきていることから、研究目標は予想を超えて達成されたと判断され、その成果の価値も高いと評価される。さらに全般的に研究レベルが高く、特にHIV受容体、マキシザイム、自己反応性T細胞などは技術開発への具体的な発展の可能性を有しており、研究成果の波及効果・発展性は期待できる。

従って、総合的に非常に優れた研究であったと判断される。

(2) 評価結果

① 遺伝子の導入及び安定化技術の開発

小型化したハンマーヘッド型リボザイムが二量体を形成して機能する高活性型マキシザイムが開発された。また造血系細胞へのアデノウィルスベクター導入効率が改善され、またSDF-1組み込みウィルスが生体内へ投与され、生体内での遺伝子の発現に成功した。更に造血幹細胞への特異的遺伝子導入を可能とするベクターの開発が種々試みられた。高い成果が得られたものと乏しいものが半々である。高いもののうちでも、極めて高い成果を上げたものがいくつかあると評価される。一部を除いて、技術的な応用開発という点では多くのものはややもの足りない。今後の研究の方向について、より広い視点に立っての検討が望まれる。

② 免疫細胞機能発現制御技術の開発

造血幹細胞のクロナールな分化、自己複製解析のシステムが確立された。また、造血幹細胞の自己複製を促すin vitroのシステムを確立することに成功した。またリンパ球初期分化と増殖及びT細胞分化(ポリコム群蛋白複合体)や、Bリンパ球の成熟(Bcl-6)を制御する転写因子、及び腸管上皮間T細胞の発達器官(cryptopatch)が発見されるとともに、Bリンパ球生存(ras)、成熟・活性制御(lyn, Fas)等のターゲット因子が同定され、大きな成果を挙げたと判断される。またGM-CSF, IL-6サイトカインを介したシグナル伝達と機能発現に関与する因子とそのカスケードが明らかにされた。得られた成果は全体的に高く、進展途上のものも多いため、今後の発展が期待できる。新規遺伝子の発見とその機能解析結果、造血幹細胞関連の知見等について、想定外の成果がいくつかあったと評価される。

③ 免疫、造血病態制御のための基盤技術の開発

マウスの自己免疫病モデルにより自己抗原ペプチドを用いて疾病予防が可能であることが証明された。また、胆がんモデルマウスで腫瘍特異的なペプチドを同定し、成長過程の腫瘍を拒絶させることに成功している。第3に、劇症肝炎や移植片対宿主病などの重要な難治性疾患の病態形成にFasリガンドが関与していることが示唆された。一方、アロ反応性制御技術に関し、アロペプチド抗原のスクリーニングの系を開発し、また遺伝子治療モデル小型霊長類動物が開発された。予備的な段階にあり、今後の展開を見守りたいものが一部あるのを除けば、全般的に極めて価値の高い成果が得られていると評価される。

バイカル湖の湖底泥を用いる長期環境変動の解析に関する国際共同研究 (研究期間：第Ⅰ期 平成7年～平成9年度 第Ⅱ期 平成10年～平成11年度)

研究代表者：河合 崇欣 (環境庁国立環境研究所 化学環境部主任研究官)

(1) 総 評 (優れた研究)

近年、二国間にとどまらず多国間の国際共同研究においても、日本の研究者の参加が増えているが、その多くは欧米諸国の主導のもとに実施されるものであった。しかし本プロジェクトは、地球環境科学の視点から「生物相への影響」を主眼に据えた独自の研究目標を想起して、地球環境変動の議論を「生物相への影響」を含めて展開できるレベルに引き上げるなど、国際プロジェクトを日本の研究者が実質的に主導した数少ない例である。特に研究代表者が、国内の研究組織のみならず、国際的な研究組織においてリーダーシップを発揮してきていることは評価される。

本研究は、世界最古の淡水湖であるバイカル湖の湖底から掘削したコアを、現在可能なあらゆる手法(地質学・化学・生物学)により分析し、ユーラシア大陸北東域の過去1000万年間の長期気候環境変動とその周期的特性、生物相への影響を、複数分野の研究者が共同で行う科学技術振興調整費の制度の長所が活かされたものであると判断される。

現在のところ、全体をまとめて統一的な結論を作り上げるには至っていないものの、時間軸を入れる研究をはじめ、コアの化学分析、化石生物情報についての解析を精力的に行い、古環境の全体解析に道筋をつけたところであり、またバイカル湖を中心とするアジア地域の地球環境変動研究に大きい進展をもたらしたにとどまらず、その長期の歴史を使って地球環境全体の長期変動に関する極めて重要な画期的な資料を集め、それを解析したものとして注目すべき業績であり、研究の目標は概ね達成され、国際的インパクト及び研究成果の価値も高いと評価される。さらに復元された過去1000万年間の環境変動は多くの研究のスタンダードとなり、そこで開発された新しい手法は今後の他の研究に貢献することから成果の波及効果・発展性が期待できる。

今後も、研究者間の相互協力の下で、粘り強い解析の継続と補完的な分析等が行われていくことが期待される。

以上から、総合的に優れた研究であったと評価される。

(2) 評価結果

① 掘削手法および現場測定に関する研究

国際協力のもとで期待通りのコアが得られたのであるから、テーマ責任者の果たした役割は特筆すべきものである。十分に指導性が発揮されたものと考えられる。ロングコアの採取については、掘削技術の面で今後の波及効果が期待でき、表層のショートコア採取を組み合わせることで長期的環境変動パターンのチェックを行ったことは適切であったと評価される。さらにメタンハイドレートが確認されるなど想定外の成果があったことも価値が高いと判断される。

② 堆積年代測定に関する研究

バイカル湖堆積物の年代決定はコアの価値を左右する不可欠の情報である。従って最も重点を置いて研究すべき課題であり、結果として堆積物コアに500万年を越える時間軸を入れることができたことは大きな成果であると判断される。またバイカル湖堆積物コアを利用して古環境を復元する研究に基礎を与えるもので、その点での波及効果は大きい。古地磁気によるコア年代の決定、ベリリウム10やアルミニウム26の年代決定法の基礎研究などの成果は価値がある。しかし炭素14の成果は測定数や結果からして十分であったとは言えず、また他の年代決定手法、例えば火山灰、ウラン-トリウム同位体の利用なども検討が望まれる。

本サブテーマの研究は他のサブテーマの研究の基礎となるものであり成果が最も最初に提示されるべきであったが、公表時期が遅かったため、いくつかのグループで成果の利用ができないこととなった。情報は論文などにより、相対的に良く発信されているが、全体としては漸く結果が出たとい

う状態である。今後のさらなる成果公表を期待したい。

③ 地質学的手法による環境変動解析に関する研究

長時間の環境変動の復元、堆積物の物性変動からの未知の長周期変動の検出、非破壊連続密度測定による環境変動や年代決定法の可能性など、いずれも重要な成果があると判断される。過去500万年間の環境変動を明らかにし、さらに長時間の復元も期待できる。これは今後の環境変動像のスタンダードとなる大きな成果であると評価される。また堆積物の粒度特性などの長周期の変動は興味深く、X線CT撮影や密度測定など非破壊での連続データは今後の発展を期待できる成果である。。中間評価で指摘された論文公表については、まだ公表できていない成果も多くグループ内での活用も十分だとはいえないが、既に論文等で発表された一部の成果は、それを補って余りある価値の高いものであると評価される。

④ 化学的手法による環境変動解析に関する研究

バイカル湖堆積物コアの化学成分の分析は、古環境を読み解くために必要な情報である。漸く分析の第1段階が終了したところではあるが、その分析結果そのものに十分価値があり波及効果・発展性が期待できる。今後その価値を高めるためには、総合的解析と整合性の取れたデータベースの構築とその公開が不可欠である。今後の努力如何ではより多くの発展性が期待できる。また詳細に時間軸の決定された堆積物コアが得られたので、新しい指標物質の発見につながり、さらに想定外の成果を挙げることが可能であろう。なお、1000万年にわたるバイカル湖堆積物コアの化学分析には、膨大な分析作業が必要である。従って多くの研究者の適切な作業分担、化学分析についての方法論の統一、テーマ責任者の大きな指導力が不可欠である。

⑤ 生物学的手法による環境変動解析及び生物進化に関する研究

バイカル湖底のコアから得られた過去1000万年間の森林変遷に関するデータは極めて貴重である。これを他地域の森林変遷等のデータと対比することにより、更に精度のよい地球環境変動の解明に繋がる。研究の進捗と成果の公表が遅れているものがあるものの、サブテーマ責任者の努力により、学会発表の他、学会誌や一般誌に成果が広く掲載されている。中間評価の結果が、花粉分析関係では十分に反映されたが、DNA解析関係では不十分であったと判断される。

⑥ 総合解析及びデータベース構築に関する研究

本サブテーマについては、すでにいくつかの結論が出され、また今後優れた結果が次々と出されることには疑いがない。バイカル湖の堆積物コアで得られたデータのデータベース化が完了して研究者に公開されれば価値の高い研究成果として認められるものと判断される。また、ユーラシア大陸北東域の過去1000万年の長期気候環境変動とその生物相への影響を精度良く連続的に示した解析結果は価値の高いものであると評価される。今後バイカルの研究成果を物差しとして、世界各地で短期的・断片的に得られる環境変動情報と生物相変動の情報の解釈が容易になるであろう。

今後の発展段階においては、今以上に解析的かつ総合的な研究を進める能力をもつ研究者を集め、一層総合的な解析を行うことが必要である。これにより重大な科学的新結論が得られ、さらには環境対策・環境計画に大きい寄与をすることが予想される。その際には、プロジェクト全体のマネージメント責任者とは別に研究成果の総合解析の責任者をおき、両者の協力の下、優れた研究運営がなされるような体制を取るべきである。

成層圏の変動とその気候に及ぼす影響に関する国際共同研究

(研究機関：第Ⅰ期 平成7～9年度、第Ⅱ期 平成10～11年度)

研究代表者：内野 修 (気象庁観測部)

(1) 総 評 (優れた研究)

オゾン層破壊を含む成層圏変動問題は、地球環境問題の中でも重要なテーマであるが、実態把握のための観測は、極域等厳しい条件下での観測や、人工衛星・航空機・船舶等の利用に多額の費用が必要であるため、これまで立ち遅れてきた。本研究は、このような観測に集中的に投資し、我が国の当該分野の研究推進に資するものとして高く評価できる。

本研究は、気候への影響を評価するという観点からみると、実施された現地観測が比較的短期間であり、研究実施期間内に得られた観測データを用いての成層圏実態把握には限界があった。その一方で、今後の検討課題を明確にし、大いに活用されるべき観測機器・観測システムおよび数値モデルを含む観測技術の準備を終えた段階にあり、今後の研究に対して大きな影響のある重要な成果を得た項目も多く、研究目標は概ね達成し、研究成果の価値も高いと評価される。さらに、本研究により観測手法について精度の向上や新しい知見が得られた点について成層圏変動の解明や、モデルの向上などへの寄与が十分想定されることから、研究成果の波及効果が期待される。

さらに、国際共同研究として世界気候研究計画(WCRP)が推進しているSPARC(成層圏の諸過程とその気候における役割)に貢献することにより、国際協力の役割は十分果たしていると考えられるが、国における気候変動対策との関係を深化していくことが必要である。また、当該研究のような分野の研究については、今後とも他の研究グループとの共同研究体制を構築した上で、長期にわたる観測を継続していくべきである。

以上のことより、総合的に優れた研究であったと評価される。

(2) 評価結果

① 定点精密観測による成層圏変動の解明研究

条件の厳しい地域に複数の観測基地を設置し、観測を行う環境を整えたことは評価できる。また、様々な観測機器や観測手法を開発するなど、この分野における成果は大きかった。その一方、これら観測機器の開発などに時間を要してしまい、実際の観測期間が短くなってしまったことは残念であった。解析作業とともに、今後とも基礎データを蓄積することによって今後の研究に大いに寄与することが期待される。

なお、観測データ自体の公開を含め、今後一層の情報発信が望まれる。

② 成層圏の素過程の研究と大気微量成分の変動解明

広域にわたるハロゲン化メチルの測定結果が得られ、発生源の解明に寄与する成果が上がるなど世界的に認知された高い成果が得られた反面、成果がわかりにくい研究項目や課題全体の目標との整合性がとれていない項目も見受けられた。これらは、成層圏に関わる研究領域をすべて網羅しようとしたために生じたものであると考えられる。結果論ではあるが、研究領域を計画段階でもう少し絞り込む必要があったと判断される。

サブテーマ全体として、挑戦的な研究項目が多くみられ、我が国がこうした研究分野で海外に比べて遅れをとっている現状を鑑みると、十分な研究成果があったと評価される。実験室内での実験や数値実験は、今後の研究に波及効果が大きいと期待される。

③ 成層圏変動の気候への影響に関する解析及びモデルを用いた研究

成層圏内の現象や成層圏変動の一部の現象について、数値モデルでの再現に成功している。その一方、他のサブテーマと同様、数値モデルの整備に時間を要してしまい、数値実験が十分に実施されたとはいえない状況であると判断される。今後、数値モデルの熟成とともにデータの蓄積を行うことにより、新たな知見が得られることが期待される。

**海底ケーブルを用いた地震等多目的
地球環境モニターネットワークの開発に関する研究**
(研究期間：第Ⅰ期 平成7年～9年度 第Ⅱ期 平成10年～11年度)

研究代表者：白崎 勇一 (国際海洋エンジニアリング(株) 代表取締役社長)

(1) 総 評 (優れた研究)

本研究では、既設の同軸ケーブル利用による海洋環境情報モニターシステムを開発し、世界で初めて、深海における地震や地磁気等の多項目のリアルタイム計測実験に成功している。また、2200mの深海底に、多チャンネルの中継器を設置し、深海中でコネクターを接続する技術を開発している。

海中伝送システムの作動中止によりデータの取得が短期間に終わったものの、海底ケーブルへの中継器の接続、中継器への各種センサーの直接接続、さらに各種センサーの起動を確認し、実海域実験を行い、深海中での各種機器設置のハンドリング技術の向上の観点から研究の目標は概ね達成し、得られた成果の価値も高いと評価される。また、今後国内、海外で予定されている同様課題の次期大型プロジェクトへ情報を提供することが可能であり、研究成果の波及効果・発展性は期待できると判断される。ただし、技術的な面で想定外のトラブルが多く、今後、長期観測に伴う種々の課題(劣化、汚損等に対する対策の実証等)の解明に留意することが肝要であること、必ずしも十分でない水中技術の現状と、これに対する対応技術の認識に不足するところがあり、また研究期間に応じたテーマの絞り込みが十分でなかったことが見受けられた。今後、このような研究を行うにあたっては、今回のトラブルから得た教訓等を基礎的な準備・調査の段階から活かして研究を進めていくべきである。

以上から、総合的に優れた研究であった評価される。

(2) 評価結果

① 観測システムネットワークの開発に関する研究

多くのセンサーを同時に設置・計測することに成功しており、全体の目標・目的との整合性があったと評価される。研究サブテーマ責任者は、より信頼性の高いシステムにするための重み付けを行うべきであり、また各機器のデータ伝送プロトコルも統一するべきであったが、各観測機器を統合し、システムの同時設置・計測を成功に導いており、サブテーマ責任者の指導性はある程度発揮されていたと判断される。短期間ではあったが、観測のリアルタイム性を実証し、将来のシステム構築の可能性を示した点で研究成果の価値は高い。また、個々のセンサー開発は有益であり、今後、各機器の劣化、汚損対策等について十分な検討を行って高い信頼性を実現すれば、グローバルに展開することが可能と考えられ、研究成果の波及効果・発展性は期待できる。海外の主要学術雑誌4誌をはじめ、国内外の関連学会誌に65編の論文が掲載されており、国内外への研究成果の情報発信は十分になされていると判断される。2200m水深での実海域テストに際し、想定外の不具合に遭遇したことは、観測システムの動作の不確かさの解明に資するところがあったが、その点を除けば想定外の成果に乏しかった。中間評価の結果を受けて、一部観測機器が分岐装置と一体化され、中継器の海底設置を容易にしたものの、海中の接続した機器の運用を中心に研究するという点については十分に果たせず、中間評価の結果がその後の研究推進に適切に反映されたとはいえない。

② 海底ケーブル海中接続及び接続操作技術に関する研究

本サブテーマの目標は、所要のシステムを実現するための基幹技術の開発であり、この研究無くして本プロジェクト全体が成立しなかったという点で、課題全体の目的・目標との整合性があった。第Ⅰ期にサブテーマ責任者が明確になっていなかったのが惜しまれるが、第Ⅱ期には、サブテーマ責任者が各種センサーをまとめ、同時設置、同時計測を実現したことから判断して、責任者の指導性はある程度発揮されていたといえる。今後、技術として各要素を確実に検証していく努力が望まれるものの、大水深海底下での接続技術の実績として研究成果の価値は高く評価できる。今後同様

なプロジェクトが国内、海外で予定されており、研究成果の波及効果・発展性は期待できる。また、研究成果の情報発信は関係国際学会で十分になされていると判断される。本研究では、想定外の不具合に遭遇したことにより、深海への機器設置技術について今後の重要課題が明確になり、これは想定外の大きな成果であると判断される。不具合の原因究明がなされれば、さらに大きな成果となろう。中間評価の結果は、海中設置の容易さを実現するための設置手法の改良などについては実現されたが、全体としては大きく工学的観点に重点を移した取り組みがなされていなかった等、第Ⅱ期の研究推進に適切に反映されたとはいえない。

③ 海底ケーブルシステム運用管理技術及びデータ管理手法の高度化に関する研究

観測機器の設置、計測、計測データの管理は、三者で一体となったものとして、課題全体の目的・目標との整合性は十分であると判断される。研究サブテーマ責任者の指導性については、国内地震や海洋情報のグループとの連帯は今後の課題であるものの、研究グループ内での責任は果たしており、ある程度発揮されていたものと考えられる。必ずしも十分に新規性のあるデータ管理・配信システムの補強はできなかったものの、データのセキュリティ管理と情報公開についての成果は高いといえる。また、国内外の学術講演会で多数の論文が発表されており、研究成果の情報発信は十分になされていると評価される。

（2）開放的融合研究

「リボゾーム工学」の構築と生物の潜在能力開発 (研究期間：平成10年度～)

研究総括責任者：佐々木 堯（前農林水産省食品総合研究所長）

融合研究機関：農林水産省食品総合研究所
特殊法人理化学研究所

1. 評価結果

(1) 研究の概要

本研究は、農林水産省食品総合研究所と特殊法人理化学研究所の2つの研究機関が共同で研究に取り組み、リボゾームが関与する遺伝子情報の発現制御に対する新しい機構を解明して、生物がもつ潜在的な機能を自在に発揮させることを目的としている。

本研究は、食品総合研究所の越智らが放線菌における抗生物質の生産がリボゾーム蛋白質の特定部位の変異と密接に関係することを発見したことが端緒となっている。また、理化学研究所の佐藤は動物細胞特にガン細胞を用いた発ガン遺伝子の研究を通じてリボゾームの重要性を認知していた。リボゾームは、微生物から動物細胞まで共通に存在する細胞内小器官であり、微生物リボゾーム及び動物リボゾームを並行して研究することにより、普遍的なリボゾーム機能制御技術の開発が可能となることが想定された。このため、食品総合研究所の微生物に関する知見、理化学研究所の動物細胞に関する知見を融合し、リボゾームの改変によって、合目的的に未知機能を引き出そうとする「リボゾーム工学」の構築に向けた融合研究が開始された。

本研究は、3つのサブテーマに分けられており、サブテーマ1は食品総合研究所（微生物グループ）、サブテーマ2は理化学研究所（動物グループ）が分担し、サブテーマ3は両機関が融合して分担することとなっている。

サブテーマ1 微生物のリボゾーム機能の解明

サブテーマ2 動物細胞の翻訳制御とガン細胞の細胞死回避のメカニズム

サブテーマ3 リボゾーム工学の構築と潜在能力の開発

(2) 評価結果

計画の進捗状況については、前期3年の計画として、主として基本的な内容を含むサブテーマ1、2を当初から重点的に展開させて、1年遅れでそれらの成果を基礎にした応用的な面が強いサブテーマ3を開始させるという年次計画が組まれていた。このため、サブテーマ1、2では、多くの成果があげられているが、サブテーマ3の成果が少ない結果となっている。サブテーマ3については、今後十分成果が得られないことが懸念されており、融合研究として十分意義を持つ研究とすべく精力的な取り組みが求められる。全体として、十分進捗していると評価される。

研究総括責任者の指導性については、研究の進捗管理と、研究組織、研究体制、予算措置、評価活動などのマネジメントの実施が研究の進捗状況に合わせて弾力的に運用されており、ある程度発揮されていると評価される。今後、より融合的に研究が進められるよう、更なる指導性の発揮を期待したい。

研究成果の情報発信については、シンポジウムの開催などの努力が認められるが、研究成果の論文発表が十分になされているとは認めがたい。また、「工学」の確立を謳うのであれば、より積極的に特許取得など知的所有権の確保に努めるべきである。このため、情報発信が十分になされていないと評価される。今後は、得られた成果を迅速に発表する等の最大限の努力を求める。

目的・目標の適切さについては、個々のサブテーマの目的・目標はかなり高いレベルに設定されており、容易に到達し得るようなものではないと思われるが、適切であると評価される。今後研究を進めていく中で、「工学」としての可能性を明らかにしていくことを期待する。

開放的融合研究に向けた取り組みについては、研究グループ会議を頻繁に開催し研究員間の交流を重ねつつ研究を続けており、また、平成12年度より、融合研究の重点化を図るために、サブテーマ

3の重点課題である「リボゾーム構成因子の発現動態の網羅的解析」に研究総括責任者の裁量で研究費を追加配分する等、両機関の研究員の相互派遣による交流を強化しながらの推進が行われている。前期3年に関しては、融合研究の実施に基づく成果は得られた、融合研究グループの各研究機関間の連携は図られている、融合研究推進委員会の支援は適切である、外部研究者は適切に活用されている、と評価され、全体として、開放的融合研究に向けて意欲的な取り組みがなされていると評価される。

本小委員会の結論としては、本研究については、研究及びマネジメントが適切に実施されており、今後研究を継続すべきと評価される。したがって、4年目以降も研究費に科学技術振興調整費を充当することが妥当と認められる。その際、次の事項に留意することが必要である。

ア サブテーマ3の位置付けを明確化し、研究内容の整理を行うこと

イ 「リボゾーム工学」の確立に向け、普遍性を持った方法論の確立、応用の可能性の提示等に取り組むこと

ウ 両機関の共同体制を更に緊密化し、材料交換や手法の共有化等を推進すること

エ 得られた研究成果を迅速に発表するとともに、特許取得に留意すること

なお、本研究を継続するに当たり、融合研究推進委員会の指摘事項に的確に対応していくことが必要である。

(3) 融合研究の研究体制について

	食品総合研究所	理化学研究所	融合の形態
サブテーマ1 微生物のリボ ゾーム機能の 解明	<u>研究内容</u> 微生物を用いて、新しいリボ ゾーム蛋白質を探索し、リボゾ ーム潜在機能を解明する。 <u>融合のメリット</u> 微生物・植物のリボゾーム蛋 白質の解析に、動物細胞で開発 したリボゾーム蛋白質抗体を用 いた免疫学的手法が応用でき る。	<u>研究内容</u> <u>融合のメリット</u> 微生物・植物で得られた リボゾーム蛋白質の抗体特 異性に関する知見を、動物 細胞のリボゾーム改変に活 用できる。	理研の研究者が食総研に外勤し、 食総研のチームに合流して、微生物 のリボゾーム機能を解析する。 主に多種多様な動物リボゾーム蛋 白質抗体を用いて、微生物（カビ） 及び植物のリボゾーム蛋白質の遺伝 子発現様式を解析する。 所内講習生（1） 理研 → 食総研（14）
サブテーマ2 動物細胞の翻 訳制御とガン 細胞の細胞死 回避のメカニ ズム	<u>研究内容</u> <u>融合のメリット</u> 微生物におけるリボゾーム変 異の研究方向に、動物細胞にお けるガン化メカニズムの知見を 活用できる。	<u>研究内容</u> ガン細胞におけるリボゾ ーム蛋白質の変化とガン化 （細胞死回避）との関係を 明らかにする。また、リボ ゾーム遺伝子の変異を検索 する。 <u>融合のメリット</u> 動物細胞におけるガン化 メカニズムの解明に、微生物に おけるリボゾーム変異と潜 在機能発現の関係に関する 知見を活用できる。	食総研の研究者が理研に外勤し、 理研のチームに合流して、リボゾ ームによる動物細胞の翻訳制御機構を 解析する。 主に、微生物で発見したリボゾ ーム変異と細胞機能の関係を動物細胞 において確認する。 共同研究員（3） 食総研 → 理研（15）
サブテーマ3 リボゾーム工 学の構築と潜 在能力の発掘	<u>研究内容</u> 微生物を用いて、改造型リボ ゾーム機能を細胞レベルで潜在 能力発現の観点から解明する。 <u>融合のメリット</u> 理研の開発した DNA チップ作成技術と食総研の開発し たデータ解析手法が、微生物及び動物のリボゾームの網羅 的遺伝子発現解析に相互活用できる。 食総研が見い出したリボゾ ーム関連蛋白質（変異 S12、P5 2）を理研の構造解析グループ と共同で解析することができる。	<u>研究内容</u> 動物細胞を用いて、改造型 リボゾーム遺伝子の設計を 行う。 食総研で開発した改変リ ボゾームを動物細胞に導入 し、機能解析することがで きる。	食総研、理研の研究者が相互に交 流し、融合研究を行う。リボゾーム 遺伝子発現に関する網羅的解析結果 及び構造解析に基づく物理的知見を もとに、微生物・植物・動物のリボ ゾーム潜在機能に関する普遍性を明 らかにする。さらに、リボゾーム工 学構築の基礎となる変異リボゾーム 作製技術を確立する。 所内講習生（5） 理研(10) → 食総研(14) 共同研究員（2）

【参考（融合研究評価委員会における中間評価報告書の概要）】

開放的融合研究推進プロジェクト

中間評価報告概要

「リボゾーム工学」の構築と生物の 潜在能力開発

平成12年11月

融合研究評価委員会

I. 評価委員会の構成と開催状況

1. 評価委員会委員の構成

氏名	所属・役職
三浦謹一郎	学習院大学 生命分子科学研究所 所長
菅野 晴夫	(財)癌研究会 癌化学療法センター 所長
◎福井 俊郎	大阪大学 名誉教授
新井 賢一	東京大学 医科学研究所 所長
別府 輝彦	日本大学 生物資源科学部 生命科学研究所 所長
山根 國男	筑波大学生物科学系 学系長
Jonathan R. Warner	米国 アルバートアインシュタイン医科大学 教授
Mervyn J. Bibb	英国 ジョンイネス研究所 教授

◎：委員長

2. 評価委員会の開催状況

評価委員会（3年目評価） 平成12年9月19日～20日

II. 全体計画の概要と総合評価

本研究のきっかけは、食品総合研究所の微生物機能工学研究室長である越智幸三博士が、放線菌における抗生物質の生産がリボゾーム蛋白質の特定部位の変異と密接に関係することを見つけたことにあり、この発見から彼らはリボゾームの改変によって、合目的的に未知機能を引き出そうとする「リボゾーム工学」の構築を目指すようになった。理化学研究所の分子腫瘍学研究室主任研究員である佐藤孝明博士は動物細胞とくにガン細胞を用いた発ガン遺伝子の研究の中でリボゾームの重要性を認知し、本研究によって、動物細胞の翻訳制御とガン細胞の細胞死回避のメカニズムの研究を開始した。

本研究では、全体計画にしたがって研究グループを編成し、後に詳しく説明するように、微生物リボゾームの新しい機能や動物細胞の翻訳制御などについて顕著な成果をあげるとともに、リボゾームの合目的的な操作を行うことにより、微生物による抗生物質、生理活性物質の生産能などの潜在能力を発現させようとしている。また、動物細胞ではガン細胞のもつ無限増殖能を抑制する細胞死誘導技術を開発するとともに、まったく新しい概念にもとづいた抗ガン剤の発見などを進めている。

さらに、両グループの融合により「リボゾーム工学」を構築して、生物のもつ潜在能力を開発する研究も活発に進められている。この研究は生物学の基礎的研究としての重要性を有しているが、同時に応用面での有効性も強調され、その面での実績もかなりの成果があげられつつある。研究組織、研究体制、予算措置、評価活動なども、研究の進展状況に対応しながら弾力的に運用されており、同時に、研究マネジメント、情報の発信などもきわめて円滑に進展され、国内ではいうに及ばず国際的な評価も急速に上昇しつつある。

(1) 今後の研究の進め方（評価A：研究を継続すべきである）

本研究は、現在世界をあげて活発に進められているポストゲノム計画の一環であり、基礎と応用両面での重要性はきわめて高く、世界的にみても非常にユニークなものである。本研究の発足当初に設定された3つのサブテーマ間では緊密な連携が保たれており、研究リーダーの高い指導性のもとで、年次計画が予定通りに進展させられつつある。5年間の期限内には「リボゾーム工学」の構築という、もっとも重要な目的も達成されるものと確信させられる。本研究は当然継続させるべきものであり、研究内容の再編成も必要ないと考えられる。

(2) 全体計画の進捗状況（評価B：十分に進捗している）

全体的には、本研究は現段階で十分に進捗している。それぞれのサブテーマについての研究計画の進捗状況については、別の項目で詳細に述べるが、サブテーマ3の進捗状況に遅れが見られる。これは研究の進め方に起因するものであって、本研究全体の進展に対して不安な材料にはならない。むしろ、研究の見直しによって強化策が実現し、新しい人材と研究費の追加配分もあって、このサブテーマ3に関する研究は急速な発展を見せつつある。5年間の期限内に「リボゾーム工学」の構築という、もっとも重要な目的も達成されされるものと確信させられる。

(3) 当初の目的・目標の適切さ（評価A：適切である）

当初に立てられた本研究の目的・目標はかなり高いレベルに設定されていて、決して容易に到達し得るようなものではないが、各グループリーダーを中心とする研究グループの絶えざる努力と新しく委嘱されたアドバイザーの適切な助言によって、この困難な目的・目標がまさに達成されつつある。今後は、問題を分散させないで、これまでに発見された現象のメカニズムを解明しながら、それを利用して応用面での革新的な技術を構築していくように努力を継続してほしい。

(4) 開放的融合研究に向けた取り組み（評価A：意欲的な取り組みがなされている）

開放的融合研究の制度は、科学技術の振興を促すために従来の縦割り行政を打ち破ろうとして、科学技術庁が設定したまったく新しい試みであって、本研究は初年度に採択された。当然のことながら、本研究の発足当初には開放的融合は必ずしも容易なものではなかったようであるが、関係者の努力により2年余を経た現在ではようやくスムーズに進行させることが可能になってきた。サブテーマ1と2はそれぞれ微生物リボゾームグループと動物リボゾームグループによって担当されているが、それらは決して独立的に進められているのではなく、日常的に緊密な連携のもとで研究が実施されている。したがって、これらの研究も、実質的には両研究機関の開放的融合と見ることができる。生物種を超

えた普遍的なリボゾーム工学の構築を目指す開放的融合研究は、サブテーマ3において展開されている。この分野での研究の進展によって、リボゾームに対する全く新しい概念を確立させて、その成果を応用面に活用する「リボゾーム工学」を構築できるものと期待される。

III. 研究計画の進捗状況

(1) 研究全体について

① 目標の達成度（評価A：研究目的・目標は達成されている）

3つのサブテーマの中で、微生物リボゾーム蛋白質の機能解明、リボゾーム関連機能の解明、動物細胞におけるリボゾーム蛋白質の機能解明、ガン細胞の細胞死回避のメカニズムと蛋白修飾の4分野で、特に顕著な成果があげられつつある。さらに、サブテーマ3については改善強化策が講じられ、全体的な研究目的を期限内に達成するのに十分な速さで確実な成果が上がりつつある。

② 研究総括責任者の指導性（評価A：十分に発揮されている）

研究総括責任者の任務は多岐に渡っており重要な役目であるが、各グループリーダーと密接に協力しながら、本研究の研究グループを統括している。種々の面で指導性が十分に発揮されており、研究の進展におけるその役割は高く評価することができる。

③ 研究全体の進捗状況（評価A：すべてのサブテーマが順調に進捗している）

当初に作成された年次計画によると、サブテーマ1と2を当初から重点的に展開させて、その成果をふまえて1年遅れでサブテーマ3を発進させることになっていた。サブテーマ1と2では、顕著な成果が多くあげられて、国内外の専門家から注目をあびている。それに対して、サブテーマ3はまだ十分な成果をあげる段階には入っていない。しかしながら、見直しの効果もすでに上がりつつあり、このサブテーマの研究も急速に発展しつつある。研究計画全体としては、ほぼ順調に進捗しつつあると認められ、今後の見通しはきわめて明るい。

④ サブテーマ間の連携状況（評価A：十分な連携が図られている）

サブテーマ1と2は、それぞれ食品総合研究所グループと理化学研究所グループによって担当されているが、サブテーマ3は両研究所の混成グループによって進められている。サブテーマ3は融合研究の本命として重点的に取り上げられており、両研究所の研究者は頻繁に交流し、資料や情報の交換、高度な解析の依頼など種々の面で密接に連携して研究を進めている。

⑤ 研究成果の発信状況（評価B：より良く発信するために努力が必要である）

本研究の開始からの期日、研究チームの構成、特許の取得などの条件を考慮に入れても、現段階での発表論文数はあまり多くない。発表論文1件当たりの平均インパクトファクターが2~3というのは、現段階ではほぼ妥当なものであろうが、研究者1人1年当りの論文数が0.2~0.6辺りに止まっているのはかなり低いものと見られる。幸い、多数の口頭発表が行われているので、それらの成果を速やかに論文にまとめられて、少なくともその値を1~2くらいに上げるよう努力してほしい。特許出願は出願中が2件、準備中のものが3件であり、今後の研究の発展につれて特許出願は急速に増えていくものと期待される。国際シンポジウムの開催、ニュースレターの発行などの面では、よく努力されていて情報発信に効果をあげつつあるものと見られる。

(2) サブテーマ 1 について

① 課題全体の目的・目標との整合性（評価A：整合性がある）

本研究のきっかけは、放線菌における抗生物質の生産（二次代謝）がリボゾーム蛋白質S12の特定部位の変異と密接に関係することを見つけたことである。この発見から越智らはリボゾームの改変によって未知機能を引き出そうとする「リボゾーム工学」の構築に思いを馳せた。この流れから判断しても、本研究の課題のひとつとして「微生物のリボゾーム機能の解明」を取り上げたのは、きわめて妥当なものである。最終目標である「リボゾーム工学の構築」にとって、このサブテーマはバックボーンになるべきものである。

② 計画の進捗状況（評価A：順調に進捗している）

S12変異の効果は予想以上に多彩な効果を及ぼしていることが判明し、リボゾーム上に生じた特定の変化が生命現象に対して幅広く効果を及ぼすこともうかがわせるものである。このことは「リボゾーム工学の構築」に対して非常に有利な結果であり、今後、遺伝子工学技術を併用することによって実用レベルでの「リボゾーム工学」を十分に期待させるものである。サブテーマ全体として、極めて順調に進捗しているものと認められる。

③ 研究サブテーマ責任者の指導性（評価A：指導性は十分に発揮されている）

越智幸三博士はこの分野で国際的によく知られた顕著な実績のある研究者であり、本研究の発展のために研究総括責任者と協力しながら、適切な指導能力を発揮して研究員の先頭に立って活躍している。サブテーマの内外で指導性は十分に発揮されており、まったく問題がない。

④ 想定外の成果の有無（評価A：想定外の成果がある）

次のものが、顕著な想定外の成果としてあげられる。

・植物の葉緑体における緊縮制御の存在とその発現解析

高等植物の葉緑体にppGppが存在し、緊縮制御が機能し得るという発見は、当初の研究計画からは想定していなかった顕著な成果としてきわめて注目される。この発見によって、細菌において見出された特異な現象が、原核生物にあるだけでなく、真核生物である植物にも存在することが明らかになったわけで、その基礎・応用両面での意義はきわめて大きいものと見られる。

⑤ 中課題の進捗状況：リボゾーム蛋白質の機能解明（評価A：順調に進捗している）

リボゾーム蛋白質の機能の解明に重要な貢献をする多くの成果が得られており、潜在機能の発現は、リボゾームに積極的な意味合いをもって秘められていた能力が現れたのではなく、すでに知られてきたリボゾーム機能が、S12蛋白質の変異により変化することにより、結果として潜在機能の発現に至ったものである、という基本概念が想起させられる。

⑥ 中課題の進捗状況：リボゾーム関連機能の解明（評価A：順調に進捗している）

P52蛋白質は超分子構造をもつので、リボゾーム50Sサブユニットと偶然同一の挙動を示し、一見して会合蛋白質のように見えたわけであるが、リボゾーム機能を調節しているという点では、リボゾームと密接に関わっているのも事実であろう。また、放線菌での ppGppの作用標的がRNAポリメラーゼであるというのも顕著な結果である。さらに、植物体にもppGppが存在するという極めて重要な発見は、植物学の基礎分野においてもインパクトが大きいと予想できる。

(3) サブテーマ 2 について

① 課題全体の目的・目標との整合性（評価A：整合性がある）

本研究の基礎はもっぱら原核生物である放線菌によって築かれてきたので、それを普遍化するためには、真核生物である動植物に広げる必要がある。その意味で、このサブテーマは本研究にとって必須なものである。さらに、ガン細胞が潜在機能としての細胞死回避を獲得するメカニズムと関係させていることは、応用的な見地からガン細胞の細胞死を誘導する技術の開発、新規な制ガン剤の創出などに繋がるものとして、その意義はきわめて大きい。

② 計画の進捗状況（評価A：順調に進捗している）

本サブテーマを担当する研究グループは、これまで動物細胞とくにガン細胞を用いて発ガン遺伝子の研究などを行ってきたので、リボゾームの研究には経験が少なかった。それに対して、すべてのリボゾーム蛋白質に対する抗体を作成するという作業から切り込んで行ったことは極めて賢明であって、種々の巧妙な手段を用いながら、そのかなりの部分を達成した意義は大変に大きい。そのような独自の材料を駆使して、現在きわめて活発な研究を展開している。今後は、あまりに多くの課題をかかえるのではなく、限られた数の課題に重点をおいて、それらに集中するよう望まれる。

③ 研究サブテーマ責任者の指導性（評価A：十分に発揮されている）

佐藤孝明博士は本研究に参画後、新しい研究チームの編成、大学など他研究機関との共同研究計画の発足などを行いながら、新しい研究を立ち上げて、その後の研究の見事な発展に結びつけてきた。国内外の情報にも通じていて、高度な先端技術を駆使しながら「ガン細胞とリボゾーム」というまったく新しい研究分野を開拓し、応用分野に発展させようとする意気込みは高く評価することができる。なお、サブテーマ責任者は入江博士に本年10月より交代したが、後任者は佐藤博士と共にプロジェクトを推進してきており、その指導性についても今後十分発揮されると期待される。

④ 想定外の成果の有無（評価A：想定外の成果がある）

次のものが、想定外の成果としてあげられる。

・ガン細胞におけるリボゾーム蛋白質の発現量変動

ガン細胞においてリボゾーム蛋白質の発現量変動が見られるという成果は、抗ヒトリボゾーム蛋白質抗体の作成が予想以上に早く進行したから可能になったものである。ガン細胞のリボゾーム蛋白質について、このような予想を超えた成果が得られたことは、この分野でなお未解明な多くの重要課題が残されていることを示唆するものである。

⑤ 中課題の進捗状況：動物細胞におけるリボゾーム蛋白質の機能解明（評価A：順調に進捗している）

この中課題では、動物リボゾーム蛋白質というこれまであまり研究されていなかった困難な分野で、いろいろの挑戦がおこなわれ、顕著な成果が得られてきた。動物細胞のリボゾーム蛋白質の機能を解析するための巧妙な分析方法も確立できたので、今後はその技術を駆使して、ますます進捗していくものと期待される。

⑥ 中課題の進捗状況：ガン細胞の細胞死回避のメカニズムと蛋白修飾（評価A：順調に進捗している）

この中課題は、ガン細胞と正常細胞のリボゾームの比較を行うとともに、特定蛋白質のリン酸化と細胞死抑制の機構を明らかにしようとするものであり、これまでにきわめて多くの、精緻な実験を行い、現在その解析が進められつつある。リボゾーム機能とガン抑制を結びつける重要なものであり、研究は順調に進捗しているものと評価される。

⑦ 中課題の進捗状況：リボゾーム変異とガン関連遺伝子の発現制御（評価A：順調に進捗している）

この中課題の研究は、臨床ガンを活用したガン細胞の変異遺伝子の特定化を行うとともに、ゲノムプロジェクトの知見を活用してガン細胞の細胞死回避のメカニズムを解明しようとするものである。これまでに多くの成果があげられていて、今後、発ガン機構を解明し、診断や治療、特に遺伝子治療を進める上で非常に有益なものと評価できる。

(4) サブテーマ 3 について

① 課題全体の目的・目標との整合性（評価A：整合性がある）

サブテーマ 3の研究は、課題全体の目的・目標から見て、いわば本命であって、サブテーマ1および2で得た基礎的知見をもとにして、最終的に期限内に到達しなければならない応用面での目標である。本研究において、このような基礎と応用の両面は、車の両輪のようなものであって、いずれか一方に片寄ってはうまく進行することはできない。課題全体から見て、当然ながら整合性のきわめて高いものである。

② 計画の進捗状況（評価B：遅れが見られるが問題がない）

これまでに得られた研究結果は応用的見地からすれば重要なものであるが、研究計画の進捗状況からすると、残念ながら多少の遅れが見られると言わざるを得ない。本サブテーマは他の2つのサブテーマの成果を基礎にするために、1年遅らせてスタートさせたので、まだ実質1年余りしか実験が行われていない。従って、このような遅れは当然の帰結であると見られるが、平成11年度評価委員会で

そのことが指摘され、研究計画の改善が求められた。それに対して、研究グループ会議では以下に説明されるような改善策が実施されたので、この遅れは残された研究期間において十分に補われるものであって、特に大きな問題にはならないものと判断される。

③ 研究サブテーマ責任者の指導性（評価A：十分に発揮されている）

本サブテーマの性格上、リボゾーム研究に顕著な実績のある細川博士をサブテーマ責任者としたことは、極めて適切である。細川博士はサブテーマ1と2の責任者である越智博士と佐藤博士の協力のもとにサブテーマ3を強力に推進しており、十分に指導性を発揮しているものと判断される。

④ 想定外の成果の有無（評価B：想定外の成果が乏しい）

これまでのところ、想定外の成果が乏しい。実験科学において想定外の成果を生むことは非常に重要である。継続的な努力が期待される。

⑤ 中課題の進捗状況：改造型リボゾームの構築（評価B：遅れが見られるが問題はない）

これまでに得られた結果は、改造型リボゾームの構築の準備段階として極めて重要なものであるが、構築のための基礎的な研究について、その進捗状況に多少の遅れが見られる。しかしながら、すでに述べたように平成12年からは改善された重点課題が進められているので、今後の発展に関しては特に問題がなからう。

⑥ 中課題の進捗状況：改造型リボゾームの機能解析（評価B：遅れが見られるが問題はない）

これまでに得られた成果は、上の中課題と同じように準備的な意味では有意義なものであるが、改造型リボゾームの構築の研究が遅れていることもあって、この課題研究も全体計画の中では遅れているように見える。このような予備的な成果を今のうちに蓄積していけば、実際に直接的な目的に沿った研究を進める際に十分に役立つものと考えられる。将来的に見れば特に問題はないものと判断される。

IV. 開放的融合研究に向けた取り組み

(1) 融合研究の進捗状況（評価B：遅れが見られるが問題がない）

サブテーマ1と2の研究においては、食品総合研究所と理化学研究所の2つの研究グループによる実質的な融合の成果が十分にあげられている。サブテーマ3の研究については、すでに説明されてきたが、結果的に見て成果がまだ十分に得られていない。しかしながら、それを促進するための強化策がすでに進められていて、最近では急速にその効果をあげつつあるので、5年間の期限内には当初の融合研究の成果を十分にあげるものと認められる。

(2) 融合研究グループを構成する各研究機関間の連携（評価A：連携が図られている）

本融合研究が現在顕著な成果をあげつつあり、さらにその発展が確実視されている理由として、基盤的な両研究機関の連携による支援をあげることができる。その協力なしには、本研究は進められない。2つの機関がこのように期待以上にうまく連携できたのは、開放的融合研究制度の別の面での有効な所産と見ることができる。

(3) 融合研究推進委員会の支援（評価A：支援が適切である）

開放的融合研究を発展させるためには、構成研究機関からの支援がきわめて重要である。本研究では、融合研究推進委員会が中心になって両研究機関の積極的な支援が得られている。

(4) 外部研究者の活用（評価A：適切に活用されている）

研究を有効なものにしていくためには、外部との連携が必須であるが、本研究では非常によく活用されている。平成10年度の評価委員会で提言されたscientific advisorの委嘱が実現されて、多くの立派な研究者から有益な助言が得られて、顕著な成果をあげているのは、評価委員会としても非常に喜ばしいものである。

(5) 研究計画の見直し（評価A：課題全体との整合性がある）

サブテーマ3の研究計画について、次のような強化策が取られた。①融合研究課題の重点化を図り、両研究グループの研究員を相互に派遣して交流を強めながら推進する、②リボゾーム研究の専門家をアドバイザーに追加するとともに、リボゾーム研究に熟達した専門研究者を研究グループに加える。③研究総括責任者の裁量で、平成12年度予算の一部をプールして、サブテーマ3aに追加配分する。

また、サブテーマ3における重点研究項目として、次の4つが指定された。これらの重点研究課題はほぼ妥当なものであり、この強化策をきっかけにして、急速な発展が期待される。

a) リボゾーム構成因子の発現動態と網羅的解析

b) リボゾーム蛋白質の構造解析

c) 改造型リボゾームの構築と機能解析

d) データベース構築による成果の活用

V. その他

想定外の成果について（評価A：現行課題を変更しても深化させるべき成果である）

本融合研究において得られた成果の中で、「植物の葉緑体における緊縮制御の存在とその発現解析」は、きわめて顕著な想定外の成果であり、追加課題として取り上げることが適当と考えられる。

高等植物の葉緑体にppGppが存在し緊縮制御が機能し得るという発見は、教科書を書き換えるような重要なものであり、今後、基礎的には植物のもつ光合成制御システム、サーカディアンリズム、防御機構などに関連して発展が期待できるものである。さらに、応用的には作物育種や環境対応作物などに密接な関連をもつものと見られる。

個体発生ゲノム機能と分子機構の解明 (研究期間：平成10年度～)

研究総括責任者：雨宮 浩（厚生省国立小児病院小児医療研究センター長）

融合研究機関：厚生省国立小児病院小児医療研究センター
農林水産省畜産試験場

1. 評価結果

(1) 研究の概要

本研究は、厚生省国立小児病院小児医療研究センターと農林水産省畜産試験場の2つの研究機関が共同で研究に取り組み、小児難病および家畜繁殖障害を克服し、次世代の健康保持に貢献することを目的としている。

小児難病と家畜繁殖障害は、遺伝子の異常による個体発生時期のさまざまな障害の結果生じるという共通原因を持つ。しかしながら、小児難病の分野では、研究より治療が優先し、また、プライバシーの問題もあるため、個体発生時期の実験が行われることはなく、一方、家畜繁殖の分野では、遺伝子の異常が起こるとその系統は破棄されるため、原因遺伝子の究明等フォローアップの研究を行うことはできない。両者が共同で研究を行うことにより、実験とフォローアップを組み合わせた個体発生時期の研究が可能となる。このため、小児難病に関する先端治療法開発を目指した基礎研究・応用研究を行う機関であり、遺伝性形成不全症の遺伝子情報と病態情報を多数蓄積し、発生分化あるいは疾患モデルマウス作成を行って来た小児センターと、我が国における畜産研究全般を行う機関であり、家畜の育種、繁殖、栄養、生理、飼料および加工に関する基礎研究、技術開発およびその普及に取り組んでいる畜産試験場による融合研究が開始された。各々の研究機関が保有する技術・情報を共有し、かつ補完することにより目的達成を加速することも計画されている。

本研究は、3つのサブテーマに分けられており、それぞれ両機関が融合研究グループを形成して実施することとなっている。

- サブテーマ1 個体発生ゲノム機能
- サブテーマ2 個体発生分子機構
- サブテーマ3 モデル動物を用いた解析

(2) 評価結果

計画の進捗状況については、前期3年の中間目標として、共通基盤技術の確立があげられているが、各サブテーマとも、目標に見合った研究の進捗が認められる。サブテーマ2の一部である細胞死・細胞周期の課題に関して、研究者が転出したことに伴い若干の研究の遅れが見られるが、平成12年度よりサブテーマ1内の神経変性疾患などでの細胞障害機序研究に統合して扱うこととされており、病態とより密着した研究の展開が期待される。全体として、十分進捗していると評価される。しかしながら、融合の効果は現時点では明らかとは言えず、このことに留意して研究を進めていく必要がある。

研究総括責任者の指導性については、テーマ間の一層の連携を意図し全体目標の達成を促進するため、「ブタ繁殖障害遺伝子同定の加速化」及び「再生医療モデル作成を目指した免疫不全ブタ作出」を重点課題として新たに設定し予算の傾斜配分を実施するなど、弾力的な研究管理がなされており、また、開放的・融合的に研究を進めるためのマネジメントも円滑に行われており、十分に発揮されていると評価される。

研究成果の情報発信については、論文発表、シンポジウムの開催等が精力的に行われており、十分になされていると評価される。引き続き、成果発表の質・量両面の向上に向けた取り組みを行うことを期待したい。

目的・目標の適切さについては、当初設定された目的・目標は十分に検討されており、かつ具体

的な成果も見込めるものであり、適切であると評価される。本プロジェクトの課題は非常に幅広い内容を含んでおり、全てをカバーすることは困難であると考えられるので、目標をより明確化し、効果的に研究を進めるための取り組みを継続することを期待したい。

開放的融合研究に向けた取り組みについては、所管省庁が異なる機関間での融合研究を効果的に推進するため、各種制度の設定、機器・設備の充実、開放性・融合性・流動性の確保などが行われている。例えば、制度面では研究総括責任者およびサブリーダーを両機関併任とし両機関に対して同じ立場での研究管理を保証、開放性の面では開放的融合研究員の公募採用、外部研究者による高度技術の導入等、融合性の面では合同推進会議開催、サブテーマ内・間の共同研究促進等が実施されている。前期3年間に關しては、融合研究の実施に基づく成果が得られた、融合研究グループの各研究機関間の連携が図られている、融合研究推進委員会の支援は適切である、外部研究者が適切に活用されている、と評価され、全体として、開放的融合研究に向けた意欲的な取り組みがなされていると評価される。

研究評価小委員会の結論としては、本研究については、研究及びマネジメントが適切に実施されており、今後研究を継続すべきと評価される。したがって、4年目以降も研究費に科学技術振興調整費を充当することが妥当と認められる。その際、次の事項に留意することが必要である。

ア 融合研究のメリットを生かした研究推進に努めること

イ 最終目標をどこにおくか明確にした上で研究を進めること

なお、本研究を継続するに当たり、融合研究推進委員会の指摘事項にも的確に対応していくことが必要である。

(3) 融合研究の研究体制について

テーマ名	小児医療研究センター	畜産試験場	融合の形態
テーマ1：個体発生のゲノム機能	研究内容 腎、肝奇形等のヒト先天性形成異常症の責任遺伝子を探索する。 融合のメリット 畜試からの研究者、畜試に派遣した研究者から、家畜繁殖障害の遺伝子解析情報技術をスムーズに導入できる。	研究内容 ブタ繁殖障害家系を用いて致死性遺伝子を探索する。 融合のメリット 小児研からの研究者、小児研に派遣した研究者から、小児疾患の遺伝子解析情報技術をスムーズに導入できる。	両研究所のゲノム解析専門家を相互に併任し、双方の研究の加速を図る。 具体的には、小児研から畜試への併任者は、主にブタ胚の発生過程を担当し、ヒトの流産研究への応用を図る。 畜試から小児研への併任者は、主にヒト遺伝子ライブラリー検索を担当し、家畜の繁殖障害研究へ応用する。 併任 (1) 小児研 (13) $\xleftrightarrow{\text{併任 (1)}}$ 畜試 (7)
テーマ2：個体発生の分子機構	研究内容 胎児の発生・分化ならびにその障害における各種分子の機能をシグナル伝達、細胞死(アポトーシス)、細胞周期調節の面から解明し疾患の制御法開発に用いる。 融合のメリット 畜試からの研究者、畜試に派遣した研究者から、家畜の個体発生の分子・生理機構に関する情報・技術をスムーズに導入できる。	研究内容 家畜(ブタ等)を用いて、個体発生および維持機構を分子生物学な観点から解明し新規繁殖技術開発に応用する。 融合のメリット 小児研からの研究者、小児研に派遣した研究者から、ヒトの個体発生の分子・生理機構に関する情報・技術をスムーズに導入できる。	両研究所の胎子胎盤機能解析専門家を相互に併任し、双方の研究の加速を図る。 具体的には、小児研の胎子胎盤機能解析の専門家を併任として畜試に派遣し、主にヒトで多数発見されている接着関連物質の探索を行う。 畜試の胎子胎盤機能解析専門家を併任によって小児研に派遣し、主にヒト成長ホルモン等生理活性物質の産生等を担当し、家畜繁殖障害研究への応用を図る。 併任 (2) 小児研 (9) $\xleftrightarrow{\text{併任 (2)}}$ 畜試 (7) 併任 (1)
テーマ3：モデル動物を用いた解析	研究内容 小児難病のモデル家畜の作成を目指した基礎研究を実施する。 融合のメリット 畜試からの研究者、畜試に派遣した研究者から細胞株の作出技術がスムーズに導入され、細胞レベルでの基礎実験が加速される。	研究内容 形質転換家畜作出システムを確立するため、遺伝子導入・核移植等の技術を高度化する。 融合のメリット 小児研からの研究者、小児研に派遣した研究者からヒト遺伝子の取扱い技術がスムーズに導入される。 また、医学利用がスムーズに行える。	両研究所の遺伝子工学関係の専門家を相互に併任し、双方の研究の加速を図る。 具体的には、畜試から細胞株作出の専門家を併任により、小児研に派遣し、ヒト肝細胞や血球を維持する細胞株作出を担当し、家畜繁殖障害研究へ応用する。 小児センターの発生工学専門家を併任により、畜試に派遣し、ヒト疾患遺伝子の家畜への導入を担当し、医学利用研究に応用する。 併任 (2) 小児研 (10) $\xleftrightarrow{\text{併任 (2)}}$ 畜試 (7) 併任 (1)

【参考（融合研究評価委員会における中間評価報告書の概要）】

開放的融合研究推進プロジェクト
中間評価報告概要
個体発生のゲノム機能と分子機構の解明
平成12年9月
融合研究評価委員会

I. 評価委員会の構成と開催状況

1. 評価委員会委員の構成

氏名	所属・役職
Catt KJ	米国 NIH 副所長（分子生物学）
Schmid W	ドイツ 癌研究所 細胞分子生物学・教授（分子生物学）
Maruyama K	米国 農業省 主任（発生工学）
Schoock LB	米国 ミネソタ大学 教授・副学部長（獣医学）
◎鴨下 重彦	国立国際医療センター 名誉総長（小児科）
渥美 和彦	鈴鹿医療科学大学元学長 東京大学名誉教授（生体工学）
丸山 英二	神戸大学法学部基礎法講座 教授（生命倫理）
木村 利人(10年度まで)	早稲田大学 教授（生命倫理）
位田 隆一(11年度から)	京都大学大学院法学研究科 教授（生命倫理）
菊池 浩吉	札幌医科大学 名誉教授（病理学）
辻 莊一	神戸大学 教授（動物遺伝学）
角田 幸雄	近畿大学 教授（発生工学）

◎：委員長

2. 評価委員会の開催状況

評価委員会（3年目評価） 平成12年8月1日～2日

II. 全体計画の概要と総合評価

本研究は個体発生をゲノム機能と分子機構の面から解明しようとする、極めて先端的また意欲的な研究であり、特に国立小児病院小児医療研究センター（厚生省）と畜産試験場（農林水産省）という異なる省庁に属する研究機関により推進する「開放的融合研究」の本邦最初の例としてその成果が注目された。

開放的融合研究の狙いは、複数の優れた研究機関が特定のプロジェクトに向かって一体となって研究を進め、単独では到達出来ないような成果を挙げることであり、目的達成のためにはプロジェクトそのものの独創性と特に研究総括責任者の強い指導性と参加する研究者の資質とチームワークが要求される。

本研究は課題責任者である国立小児病院小児医療研究センター・雨宮 浩センター長の強力なリーダーシップのもと、両機関の優れた研究者を結集して綿密な計画下にそれぞれの特徴を生かしつつ極めて質の高いユニークな研究が進められており、すでに多くの成果が得られている。そのことは、研究全体の評価について、中間目標の達成度、サブテーマ間の連携状況、情報発信の連携、融合研究による成果、など総計12の評価項目のうち10項目でa:評価を得ていることや、個々のサブテーマ毎の評価においてもa:評価が多数を占めたことでも具体的に裏付けられているといっている。また今後研究プロジェクト終了までの2年余にさらに新たな成果も期待されている。

評価委員会は、中間評価の結果、全員一致してこの開放的融合研究は、国際的レベルでこれまでにない優れた成果が挙げられていると、高い評価を与えると同時に、今後の研究の進め方についても、大きな見直しの必要はなく、継続することで意見の一致をみている。

(1) 今後の研究の進め方 評価 a:研究を継続すべきである (a:9名)

両機関の間での協調と連携が著しく進展しており、その結果、多数の重要な成果が挙げられている。課題責任者の強いリーダーシップで、開かれた論議、実験結果についての忌憚のない意見交換、アイデア・情報・材料の積極的な交換、などが行われている。これらの過程を経て、重点課題を設定し融合性が進んできている。DNAマイクロアレイシステム、細胞の可視化技術、トランスジェニックヤギ作出技術の確立などは特筆すべき成果である。今後これらの手法を使用して、個体発生のゲノム機能と分子機構の解明がはかれると期待される。研究の進展は、原著論文数、インパクトファクター値、外部研究者導入状況などによっても明らかであり、また、波及効果も多分野ですでに出ている。重要な研究テーマであり、十分な研究費を投入して研究を進めるべきである。

(2) 計画の進捗状況 評価 a:予想を越えて進捗している (a:4名、b:5名)

本プロジェクトでは、5年後の具体的な目標として、1) 成育疾患、家畜繁殖障害について原因遺伝子の解明と障害に関わる発生機序解明、2) 初期器官形成における分子伝達機構とその障害発生機序解明、3) 形質転換家畜・マウスによる再生医療への応用を目指した新規治療基盤の整備を設定している。また、3年後の中間目標として、開放的融合研究を推進するための共通基盤技術確立を最大の目標としている。共通基盤技術については、1) DNAマイクロアレイシステム、2) 可視化細胞生物学手法、3) 効率的トランスジェニックマウス作出技術、4) ノックアウトマウス作出技術、5) 形質転換ヤギ作出技術、6) 造血幹細胞・前駆細胞単離技術、などが完成あるいは高度化しており、研究全体の中間目標はすでに達成している。サブテーマの課題は、程度の差はあっても十分な成果を挙げている。特に、いくつかのサブテーマは重要な成果がある。全体的に、小児センター側の研究の進捗が見られるが、今後、畜産試験場側の繁殖障害遺伝子情報がヒト疾患の原因遺伝子研究に応用されることを期待する。また、各サブテーマは、研究全体の目標に貢献できるよう今まで以上に焦点を絞った研究を行うことが求められる。

(3) 目的・目標の適切さ 評価 a:適切である (a:8名、b:1名)

極めて現実性の高い達成可能な目標が掲げられているが、大部分の課題の達成すべき目標は、ますます重要性を増している。最初のデザインがよく、また重点課題の設定も評価できる。最終段階でのテーマ3（モデル動物の作出）の重要性から、このテーマを推進すべく、一定の調整を加えて焦点をさらに絞り込むことが必要と思われる。トランスジェニックブタ作出技術確立はわが国における重要課題であり、本プロジェクトの期間内での成功如何に関わらず、作出のために検討を積み

重ねる必要がある。

(4) 開放的融合研究に向けた取り組み 評価 a:意欲的な取り組みがなされている (a:9名)

当初、融合性について戸惑いが見られたが、昨年の評価委員会の意見に従って、重点課題を設定し予算の約10%をそれに確保するなど、意欲的な姿勢が顕著であり、また、それによって研究が一層の進展を見せている。これは課題責任者の高い指導性によるものであり、開かれた論議による新しいアイデアの採用、研究者の交流、特別技術を有する専任者の採用、頻回のセミナー開催、などによって実現したものである。また、プロジェクトに参加する研究者もそれに対応できる高い資質を持つものから構成されている。今後の研究システムの良いモデルになる。

III. 研究計画の進捗状況

(1) 研究全体について

① 研究概要

開放的融合研究「個体発生ゲノム機能と分子機構の解明」は、雨宮 浩・国立小児病院小児医療研究センター長が研究総括責任者となり、厚生省・国立小児病院小児医療研究センター（小児センター）と農林水産省・畜産試験場のふたつの研究機関が共同で研究に取り組み、小児難病および家畜繁殖障害を克服し、次世代の健康保持に貢献することを目的としている。小児難病と家畜繁殖障害は、個体発生時期のさまざまな障害の結果生じるという共通の原因を持つため、各々の研究機関が保有する技術ならびに情報を共有しあうことで目的達成を加速させるという狙いがある。小児センターには、形成不全症についての遺伝子情報と病態情報が多数蓄積されている。また、多数の発生分化モデルマウスや疾患モデルマウス作成を行って来ている。ただ、新規治療法の開発や再生臓器調整などを展望した場合、ヒト臓器のサイズと生理に近似のモデル動物が必要である。また、初期発生の研究はヒトでは不可であり、類似モデルが必要である。一方、畜産試験場では、産仔数など家畜の経済形質を決定する遺伝子同定、家畜ゲノム研究、形質転換家畜作出やクローン化技術の開発など、家畜繁殖技術の改善を指向した研究が進行していた。ただ、家畜ゲノム研究の遅れによる遺伝子同定速度の制限、周産期の母仔状態把握技術の遅れ、家畜の新たな産業的価値創出の必要性など、解決すべき課題があった。これら両機関が個別に持っている課題は、開放的融合研究により多くの部分、すなわち、小児医療側では新しい治療手段の開発、特に再生医療の具体化を、畜産分野では経済形質の向上や新しい動物工場理論の確立を、解決できると期待される。

② 研究目標

5年後の具体的目標として、1) 成育疾患、家畜繁殖障害について原因遺伝子の解明と障害に関わる発生機序解明、2) 初期器官形成における分子伝達機構とその障害発生機序解明、3) 形質転換家畜・マウスによる再生医療への応用を目指した新規治療基盤の整備、を設定している。また、3年後の中間目標として、本プロジェクトを推進するための共通基盤技術確立を最大の目標としている。共通基盤技術については、1) DNAマイクロアレイシステム、2) 可視化細胞生物学手法、3) 効率的トランスジェニックマウス作出技術、4) ノックアウトマウス作出技術、5) 形質転換ヤギ作出技術、6) 造血および肝の幹細胞・前駆細胞単離技術、などが完成あるいは高度化しており、研究全体の中間目標はすでに達成している。

③ 研究テーマと成果（個々の研究サブサブテーマ評価を含む）

研究全体の目標を達成するために、3つのサブテーマを設けている。また、各サブテーマに2ないし3のサブサブテーマを設け研究遂行の体制を作っている。

(2) サブテーマ1「個体発生ゲノム機能」

小児難病と家畜繁殖障害の原因遺伝子を同定し変異と病態との関連を明らかにする。特に、病態に関連した遺伝子情報を相互に交換し原因特定を加速することを目標とする。

① 「ヒト疾患遺伝子の探索とゲノム異常の同定」

先天性臓器形成異常症や遺伝性変性疾患などの小児難病の原因遺伝子単離と病態との関連を追及

する。各種のヒト眼形成不全症でPAX6遺伝子変異の種類により異なる疾患になること、ヒト眼形成に関与しないとされたEYA1遺伝子が眼形成不全症の原因遺伝子になりうることを発見した。これら原因遺伝子の多くが転写調節因子であるが、それらの相互作用による発現調節機構の存在を示した。また、遺伝性神経変性疾患での神経細胞アポトーシスに関与する分子種を同定した。畜産試験場との共同作業で、鶏胚を用いた形態形成解析モデルを作成した。また、ブタ繁殖障害遺伝子同定プロジェクトにヒト遺伝子情報と候補遺伝子情報を提供した。

[評価]

- 課題全体の目的・目標との整合性 [評価 a:整合性がある] (a:9名)

課題全体のキーとなる重要な課題で整合性は高く、成果がゲノム機能の解明に大きく寄与している。サブテーマ2との連携が密になりつつあり成果も挙がってきている。

- 計画の進捗状況 [評価 a:順調に進捗している] (a:9名)

腎と眼は順調である。特に、眼は遺伝子を特定し成果は著しい。細胞死テーマは新たな分担で、神経変性疾患等での細胞死として課題を継続している。負担とならないような配慮が必要である。

- サブサブテーマ責任者の指導性 [評価 a:十分に発揮されている] (a:9名)

難しい分野をうまくまとめている。サブサブテーマ内だけでなく、相互連携についてもサブサブテーマ2・安江グループとの間で、ヒト遺伝子情報から推測される情報を加えて飛躍的な成果を挙げている。

- 想定外の成果 [評価 b:想定外の成果が乏しい] (a:2名、b:5名、記載無:2名)

不明であった遺伝子の機能が次々に判明していることは想定外の成果とも言える。

②「家畜の繁殖障害関連ゲノム領域の推定」

繁殖障害を高頻度で生じる豚交配家系での障害責任遺伝子の構造と変異を同定する。産仔数が減少する繁殖障害発生ブタ家系モデルで劣性致死遺伝子の存在を推定し、遺伝連鎖マーカー開発と遺伝子連鎖地図作成を通じて、問題領域を第6染色体q腕の3.2センチモルガン領域にまで絞り込んだ。サブサブテーマ1との共同作業で、上記領域はヒト第19染色体q腕に対応することを確認し、TGFβ1などの6候補遺伝子を選択した。また、劣性致死遺伝子は胎生10日ですでに発現し死亡させることを確認した。免疫不全ブタ作出プロジェクトの分担では、免疫関連ブタ遺伝子単離を開始しブタRAG遺伝子BACクローン単離、TCRγ遺伝子解析開始、Commonγ鎖cDNA全配列決定を行った。

[評価]

- 課題全体の目的・目標との整合性 [評価 a:整合性がある] (a:9名)

家畜繁殖障害発生機序解明は本プロジェクトの重要課題である。致死性ホモ遺伝子追求をヒトゲノム情報も有効に活用しており、着実に成果を挙げている。連携も十分で、サブサブテーマ1との連携、マイクロアレイを用いた新たな連携、免疫不全ブタ作成重点課題でのブタ遺伝子情報の提供など、課題全体への貢献も著しい。

- 計画の進捗状況 [評価 a:順調に進捗している] (a:7名、b:1名、記載無:1名)

順調に進捗している。特に、小児センター側との連携で研究が進んだと思われる。

- サブサブテーマ責任者の指導性 [評価 a:十分に発揮されている] (a:9名)

一貫した方針で研究が遂行されている。特に、ゲノム比較がヒト疾患モデル作成にどのように応用されるかについての明確なビジョンを提示していることは注目に値する。

- 想定外の成果 [評価 b:想定外の成果が乏しい] (a:1名、b:7名、記載無:1名)

(3) サブテーマ2「個体発生の分子機構」

着床、胎盤形成および器官形成など初期発生とその障害における遺伝子発現様式と分子機能を新たな解析技術開発を通じて解明することを目標とする。

①「胎子胎盤相互作用の分子機構」

個体発生における分子機構に着目し、胎子-胎盤-母体間での情報ネットワークを担う重要分子の同定を行う。ブタ黄体機能はTNFαによるアポトーシスで機能低下すること、ブタ胎子と子宮との接着はインテグリンファミリーやトロフィニンなどが関与すること、インターフェロンγは妊娠したブタ子宮に特異的に発現することを明らかにした。ウシでの胎盤形成に胎盤性ラクトジェンの時期・場所特異的発現が重要であることを発見した。また、ウシ胎盤・絨毛膜での血管新生での各種

血管新生因子の発現様式を明確化し、ウシ・レプチン受容体cDNAの部分配列決定を終了した。

[評価]

- 課題全体の目的・目標との整合性 [評価 a:整合性がある] (a:8名、b:1名)

母体-胎子相互作用の解明を目指した研究で、課題全体の目的にも合致する。家畜の繁殖性に関わる遺伝子の動向が判明してきた成果は大きい。同じテーマがブタ、ウシで別個に行われているが、全体への貢献を意識し協調することが望ましい。

- 計画の進捗状況 [評価 a:順調に進捗している] (a:9名)

ブタ、ウシともに順調に進捗しており新しい知見を得ている。DNA:マイクロアレイ導入による研究促進などの計画が必要であろう。

- サブサブテーマ責任者の指導性 [評価 b:ある程度発揮されている] (a:2名、b:6名、c:1名)

サブサブリーダーの交代が影響したのか、他のサブテーマとの連携やサブサブテーマ内での協調が若干弱い。

- 想定外の成果 [評価 b:想定外の成果が乏しい] (a:1名、b:5名、記載無:3名)

② 「分子伝達機構の解明」

器官形成での分子発現情報解析に有用な新規技術開発を行う。DNAマイクロアレイシステムを確立し、標準化プロトコルを完成させた。畜産試験場と共同で、遺伝子導入受精卵の顕微鏡下可視化識別法を開発し、トランスジェニックマウス作出効率の飛躍的向上を達成した。G蛋白共役型受容体をモデルに分子の細胞内動態を追跡できる「可視化細胞生物学」手法を完成させた。免疫不全ブタ作出プロジェクトでは、導入ベクターのトランスジェニックマウスでの活性検定を担当した。

[評価]

- 課題全体の目的・目標との整合性 [評価 a:整合性がある] (a:9名)

本プロジェクトの核になる課題であり、重要な共通技術基盤を整備するなど課題全体との整合性は高い。形質転換動物作出効率の向上や可視化細胞生物学的手法によるリアルタイム解析などの新規研究を開拓した。これらだけでも細胞生物学に大きく貢献する。DNAマイクロアレイシステムの整備は、課題全体への波及効果が大きい。

- 計画の進捗状況 [評価 a:順調に進捗している] (a:8名、記載無:1名)

最も注目すべき成果を挙げているサブサブテーマであり、予定以上に計画は進展している。今後、他のサブサブテーマと協力して技術を応用する体制作りが必要となろう。

- サブサブテーマ責任者の指導性 [評価 a:十分に発揮されている] (a:8名、記載無:1名)

研究者をよくまとめており、適切な形でテーマの進行が行われている。また、将来的な方向づけもしっかりしている。指導性は十分に発揮されており豊富な成果に結びついていると判断できる。マイクロアレイを専任する研究者の配置などによってより有意義な進展が期待できるであろう。

- 想定外の成果 [評価 a:想定外の成果がある] (a:5名、b:3名、記載無:1名)

G蛋白共役型受容体ファミリーの総合理解、細胞内pHモニタリング法およびミトコンドリア呼吸系の可視化など、可視化細胞生物学的手法を用いた興味深くかつ有意義な成果が多い。効率的トランスジェニックマウス作出技術は予想外の成果であり、多くの分野での利用が期待できる。

③ 「細胞死・細胞周期制御の生理と病理」

発生・分化ならびに小児白血病における細胞死（アポトーシス）と細胞周期調節機構解析を行う。核内で作用する細胞周期調節分子p21(Cip1)が、成熟単球では細胞質でアポトーシス抑制作用を持つことを発見した。また、小児白血病で高頻度に見られるTEL-AML1転座が、アポトーシス刺激の途中で形成されることを発見した。なお、サブテーマ3リーダーの転出に伴い、平成12年度からはテーマ1・サブテーマ1内で継続している。

[評価]

- 課題全体の目的・目標との整合性 [評価 a:整合性がある] (a:2名、b:2名、記載無:5名)

細胞死・細胞周期のテーマは課題全体の中では重要なものである。ただし、サブサブテーマリーダーの転出により十分に判断できる材料は示されなかったので評価は難しい。総括責任者は、課題内容はサブテーマ1・サブサブテーマ1で、遺伝性疾患の病態と結びついた形で継続したい

としている。課題全体への貢献度から判断されるべきであり、予算も重点課題へと配分すべきであろう。

- 計画の進捗状況 評価 c:全体の進行に影響を及ぼす (a:1名、c:2名、記載無:6名)

当初2年間は順調であったが、サブサブリーダーの転出に伴い計画の進行に支障を来している。

- サブサブテーマ責任者の指導性 評価 a:ある程度発揮されている (a:1名、b:2名、記載無:6名)

昨年度までの発表では、良好な指導性が発揮されていた。本年度は評価できない。

- 想定外の成果 評価 b:想定外の成果が乏しい (a:1名、b:2名、記載無:6名)

(4) サブテーマ3「モデル動物を用いた解析」

形質転換動物作出技術の高度化により、家畜繁殖技術の向上、小児難病モデル作出、再生医学への応用を目指したモデル家畜やモデルマウスの開発を行うことを目標とする。

① 「形質転換家畜の作出と解析」

形質転換家畜作出技術の高度化とモデル家畜の作出を行う。超音波ガイドと卵巣固定法の開発によりヤギ未受精卵採取法を改良した。リボザイムベクターによりヤギ下垂体細胞で成長ホルモン分泌抑制に成功し、この細胞の核を用いて、成長ホルモン分泌抑制クローン化ヤギの長期受胎に成功した。1匹は死産したが、複数のクローン化ヤギが妊娠継続中である。免疫不全ブタ作出プロジェクトにおいて、リンパ球破壊ベクターを構築し基礎実験を開始した。

[評価]

- 課題全体の目的・目標との整合性 評価 a:整合性がある (a:7名、b:1名、記載無:1名)

このサブサブテーマは本プロジェクトの成果を目に見える形で提示する役割を持っており、課題全体に大きく関係する。クローン化技術によるヤギ受胎の成功は高く評価できる。重点課題の設定によって、ブタモデル作出の方向で進んでおり課題全体との整合性は向上しつつある。

- 計画の進捗状況 評価 a:順調に進捗している (a:8名、記載無:1名)

遺伝子改変した培養体細胞の核移植によるクローン化技術によって分娩間近までヤギ受胎に成功した成果は高く評価される。ヤギでは計画よりも進捗している。免疫不全ブタ作出プロジェクトは、強力な共同研究体制のもと、集中して取り組みれば成果が期待できる。

- サブサブテーマ責任者の指導性 評価 a:十分に発揮されている (a:7名、b:1名、記載無:1名)

研究進捗の順調さからみて、発揮されていると言える。特に、遺伝子操作グループと核移植技術開発グループの2チーム編成の研究体制を作るなどの工夫が見られる。また、重点課題の中では他のサブサブグループとの連携も積極的である。

- 想定外の成果 評価 b:想定外の成果が乏しい (a:4名、b:2名、記載無:3名)

② 「肝組織再構築に関する研究」

再生医療への応用を目指したヒト肝組織再構築を目指す。特に、免疫不全ブタへのヒト肝組織再構築によるヒト/ブタ・ハイブリッド肝の開発を目標とする。子宮内胎児操作法によるラット胎子への遺伝子導入法やアポトーシス制御遺伝子導入細胞による肝細胞置換法を開発した。また、代替肝細胞としてのヒト羊膜上皮細胞の有用性を確認した。ブタ肝には幹細胞様細胞が存在し、肝実質細胞と胆管細胞の両方向分化能を保有することを確認した。

[評価]

- 課題全体の目的・目標との整合性 評価 a:整合性がある (a:8名、記載無:1名)

肝に的を絞っており大きな成果があがっている。DAF-TGブタと免疫不全ブタの交配により得られたF1ブタにヒト肝組織を再構築し臓器移植に応用する計画は、ユニークで非常にインパクトがある。小児難病の克服という視点から、課題全体の整合性が極めて高い。重点課題が動き出したことで実現可能性が極めて高くなった。

- 計画の進捗状況 評価 a:順調に進捗している (a:9名)

目に見える著しい成果があり順調である。ブタ肝幹細胞の調整法、ヒト羊膜上皮細胞の調達と解析、子宮内操作による肝細胞置換手技など技術開発も予定通り進んでいる。ブタ形質転換技術が完成すればブタ・ヒトハイブリッド肝の実現性は高い。これら基礎技術は目標達成を大いに推進する。

- サブサブテーマ責任者の指導性 評価 a:十分に発揮されている (a:9名)

難しいプロジェクトをここまで主導してきたことは指導性を反映しており高く評価される。

- 想定外の成果 **評価 a:想定外の成果がある** (a:3名、b:3名、記載無:3名)

ふたつの肝実質細胞に分化しうる細胞の発見は想定外の成果と言える。遺伝子組み換え法を応用した肝細胞置換法も目覚ましい成果である。

③ 「血球の発生・分化と制御法」

再生医療への応用を目指したヒト造血再構築を目指す。セルソーターによるヒト造血幹細胞単離法を確立し、臍帯血幹細胞、成人末血幹細胞からの純粹肥満細胞培養法を確立した。ヒト未分化Bリンパ球、小児白血病における刺激伝達分子の発現様式を明らかにした。遺伝子導入により、マウス巨核球成熟制御モデルを細胞培養系で開発した。免疫不全ブタ作出プロジェクトで、新規抗ブタ血球モノクローナル抗体を多数確立した。

評価

- 課題全体の目的・目標との整合性 **評価 a:整合性がある** (a:9名)

血球分化に特化した研究でよく進展しており、最終目標とも合致する。臨床応用に結びつく明確な方向性があり、研究全体の中でも重要な位置を占める。分担研究者の転出により1課題を中止しているが、残りの課題だけでも十分に貢献できる。新たなモデル開発を通じて再生医学を目指す点は高く評価できる。

- 計画の進捗状況 **評価 a:順調に進捗している** (a:9名)

全体に進捗が著しい。免疫不全ブタ作出の全体計画は、共同作業のデザインなど良く理解できた。大型機器であるセルソーターはこのサブサブテーマでは十分に活用されているが、今後はさらに広範な研究に応用されることを期待する。

- サブサブテーマ責任者の指導性 **評価 a:十分に発揮されている** (a:9名)

顕著な成果から見て十分に発揮されていると判断できる。広範な造血系の研究を種々の面にわたって進展させるリーダーシップは評価できる。免疫不全ブタ作出プロジェクトについても更なる指導性を望みたい。

- 想定外の成果 **評価 a:想定外の成果がある** (a:3名、b:3名、記載無:3名)

新たな抗ブタ血球モノクローナル抗体の作成は重要な成果でありかつ想定外の成果である。

IV. 研究全体についての評価

(1) 計画の進捗状況

- ① 中間目標の達成度 **評価 a:研究目的・中間目標は達成されている** (a:9名)

当初提出された提案書記載の研究目的、研究計画概要に照らしてみても、当初の目的・中間目標は達成されたと考えられる。また、一部では計画以上の進展が見られる。研究スタッフの転出に伴うサブテーマの一部統合や中止により、研究実施上の部分的な調整が必要であったものもあるが、大勢に影響はない。当初は、各サブテーマが独立して研究を行っているように見えたが、年度毎に全体がまとまろうとしている。未だ不十分な部分もあるが、総括責任者のマネジメントと指導性の成果で全体の方向が十分に明確になってきているため、今後の2年間の研究の進捗が大いに期待される。全体のテーマの守備範囲がかなり広いので、さらに重要度に従った研究推進を図ることが望ましい。省庁を超えた研究機関の融合は初めての試みであると思うが、総括責任者の高い指導性と研究者の誠実な努力によりこれが見事に達成されつつあることは、開放的融合研究のよいモデルであり今後の研究プロジェクトの構成に大いに参考になると考えられる。

- ② 研究総括責任者の指導性 **評価 a:十分に発揮されている** (a:8名、b:1名)

当初の目的達成のために、新たな重点課題設定、予算の傾斜配分実施、頻回の合同推進会議の開催と主導、省庁を超えた事務サイドの支援の確保、併任人事の実現など関係省庁からの支援の確保を実現しており、研究総括責任者の指導性は十分に発揮されている。その結果、サブリーダーが研究を遂行しやすい環境整備が整っており十分な成果に結びついている。総括研究者のリーダーシップ無しには、本プロジェクトは成立しなかったであろう。b評価を下した1名の委員も、畜産試験場における指導性の判断が難しいことによるb評価であり、重点課題設定や予算の重点配分など、極め

て効果的かつ無理のない指導が行われているとの評価をしている。

- ③ 研究全体の進捗状況 評価 b:遅れが見られるものがあるが全体の進行には問題はない (a:4名、b:5名)

サブリーダーの転出・交代による課題の修正や中止などでサブテーマの計画が当初通り進行しなかったこと（テーマ2サブテーマ1、テーマ2サブテーマ3）、畜産試験場側の研究が若干遅れ気味でヒト遺伝子研究への還元がやや遅れていることが、b評価の対象となった。ただ、b評価を下した委員も研究全体の進捗状況については高い評価を下している。a評価を下した委員は、上記の部分的な修正は全体の進行に影響を及ぼさないとの判断である。総合評価としては、まったく問題ないと考えられるが、総括責任者は評価が分かれた点を十分に認識し、適切な配慮をすることで研究推進を図ることが期待される。

- ④ サブテーマ間の連携状況 評価 a:十分な連携が図られている (a:9名)

研究開始当初に指摘された連携の不十分さは、年度ごとに著しく改善されている。これは、評価委員会の指摘に対し、研究者側が意識的に連携の努力を行った結果であろう。また、各サブテーマの研究が十分に進展し、DNAマイクロアレイやトランスジェニック動物技術など方法論が整い、重点課題が無理なく設定できる状況になったこともある。研究施設間の連携については、所轄官庁の異なる研究機関同士の融合連携である点を考慮した種々の組織づくりの努力は評価される。一方、テーマ2・サブテーマ1などサブテーマによっては連携の程度にばらつきはあるが、研究の性格や進展状況によってはやむを得ないと思われる。これらは、研究全体への貢献度を考慮した研究推進、共有技術の導入などによって改善できる。全体として連携は十分であり、開放的融合研究のモデル事業として成功していると判断できる。

- ⑤ 研究成果の情報発信に係る評価 評価 a:情報発信が十分になされている (a:9名)

質の高い原著論文、学会集会など十分な量の成果発表が行われている。ただ、独創性の低い発表しか行われていないサブテーマも一方で見られる。全体のアクティビティーからは特許出願がもっとあってもよいとの意見もあったが、実質2年の研究期間であること、融合研究が進んでおり成果が期待できることから今後の健闘を期待したい。1名の委員より英文ホームページの改善を望む意見があった。海外へ向けての重要な窓口であり、より魅力的なものにすることが望ましい。

(2) 目的・目標の適切さ

当初設定された目的・中間目標について、

- ① 適切であったか否か 評価 a:適切であった (a:8名、b:1名)

当初の目的や目標は十分に実現可能なものであり、かつ具体的な成果も見込めるものであって適切である。また、その後の世論の動向、日本の方向から見ても当初目標は適切であった。平成12年度から始まったミレニアム・プロジェクトの中で再生医学は重要テーマと位置付けられているが、本プロジェクトでは平成10年度当初より目標として掲げており、その先進性は明らかである。評価委員会では、クローン化技術を用いた形質転換家畜作出については、ブタに集中すべきとの意見が出された。ただし、研究開始当初の技術水準を考えると適切な目標であったと考えられる。現在は、ブタを対象とした研究が推進されており問題はない。なお、本プロジェクトの課題は非常に重要かつ幅広く、すべてをカバーすることは困難かとも思われる。テーマを絞り効果的に研究を進める必要があるが、重点課題の設定やサブテーマの統合などで対応しており評価できる。

- ② 最終目標の変更の必要 評価 a:最終目標の変更は不要 (a:8名、b:1名)

当初の目的に沿ったプロジェクトが順調に動いており、最終目標の変更は不必要である。目標達成を効果的に進めるために、優先的予算配分を保証した重点課題の設定などの変更を適宜行っており、問題ない。今後、さらに集中して行うためには、形質転換ブタ作成、DNAマイクロアレイの応用などに重点的に取り組むべきであろう。また、サブテーマ内では、最終目標との関係を明らかにしながら選択的に後半の研究を進展することが望ましい。

V. 開放的融合研究に向けた取り組み

(1) 融合研究の実施に基づく成果が得られたか 評価 a:得られた (a:9名)

予想以上の成果が挙げられているといつてよい。人事の面では併任制が十分に効果を挙げてきている。今後さらに研究者および研究内容の相互交流が行われることを期待する。重点課題の設定は当初計画にはなかった新しい方法であるが、これによって融合性は一層進んだ。また、この措置により、予算も重点配分ルールを導入することが可能となっている。予算は両機関に配分されるが、ふたつの予算の中から重点課題執行の予算を確保するなどの試みも評価に値する。これらは総括責任者の指導性と研究者の努力により実現しているものである。小児センターは畜産試験場の持つ胚操作技術を導入し、逆に畜産試験場は小児センターの持つ遺伝子操作関連技術を導入して、それぞれの研究をグレードアップしている点も評価できる。全員が一致してa評価を下している。

(2) 融合研究グループを構成する各研究機関間の連携 評価 a:図られている (a:9名)

厚生省と農林水産省という異なる省庁間の機関でよく連携したことは高く評価されよう。本来、医学と畜産はまったく異なる研究分野であるとされていたことから、当初の戸惑いはあったが、重点課題の設定ともあわせて連携は強いものとなってきている。この背景には、研究者側の強い意志と努力があるが、両機関および関係省庁の強力な支援なしには実現しなかっただろう。機関からの支援については幹部を含む融合研究推進委員会が有効に機能している。関係省庁は本プロジェクトの意義を十分に認識している模様で、併任人事発令、予算の早期執行、予算書・計画書の作成、成果発表支援など、さまざまな形での省庁間の協力支援体制が見られる。また、小児センターにおけるミレニアム・プロジェクトの導入や畜産試験場での重点研究支援協力員事業の導入による大幅なポストドク研究員の増加など、開放的融合研究の導入によってもたらされたと考えられる研究機能拡張は関係省庁からの特別な支援があってなされたものであろう。

(3) 融合研究推進委員会の支援は適切か 評価 a:適切である (a:9名)

本プロジェクトは、異なる研究機関の研究者がリサーチ・コンソシアムを形成して融合研究を行うという、新しい仕組みの研究であり、その実現には両機関の理解と協力が必須である。特に、総括責任者が、異なる研究機関に所属する研究者を束ね、効果的に研究を推進するには、総括責任者の裁量権の確保、併任者の研究活動の保証、など機関全体が支援する体制が重要である。融合研究推進委員会はその役目を十分に果たしている。総括責任者の国立小児病院幹部会への出席と報告、畜産試験場サブリーダーの部長会への出席と報告などにより、機関幹部にプロジェクト進捗の最新状況を常に伝えていることも融合研究推進委員会からの適切な支援を得る方法として評価できる。

(4) 外部研究者の活用は適切か 評価 a:適切に活用されている (a:8名、評価無:1名)

かなり多数の外部研究者が導入されていると考えられる。ブタ繁殖障害遺伝子同定へ向けたRHマッピング技術構築でのRJ. Hawken博士やCW. Beale博士(米国ミネソタ大学)、DNAマイクロアレイ技術構築での淡路健雄博士(東京女子医大)や田中利夫博士(三重大学)、トランスジェニックマウス作出効率化技術開発での高田達之博士(滋賀医大)、肝幹細胞単離技術開発での常盤孝義博士(筑波大学)、の貢献はその中でも重要なものである。開放融合研究員採用は、公募による開放性も確保しており、小児センターのトランスジェニックマウス作出専任者はこの方法で採用している。

VI. その他

想定外の成果 評価 b:現行課題を変更するほどの成果ではない (a:3名、b:4名、評価無:2名)

全体として大きな想定外の成果が得られた、とは言えないが、それぞれのサブテーマについては想定外の成果がいくつかある。ただし、それらは全体の研究枠組みや課題の変更を迫るものというよりは、各テーマの進展上の副産物というべきものであり、むしろ、研究テーマの現実性の高さを示している。トランスジェニックブタ作出技術による免疫不全ブタ作成という重点課題は当初計画にはなかったが、これはむしろ当初の目的に合致した前向きな修正である。

(3) 多国間型国際共同研究

アジア地域の微生物研究ネットワークに関する研究

(研究期間：第Ⅰ期 平成7年～平成9年度 第Ⅱ期 平成10年～平成11年度)

研究代表者：中瀬 崇 (東京農業大学客員教授、前理化学研究所生物基盤研究部長)

(1) 総 評

本研究は、国際的な生物多様性の問題を地域の特異性との組み合わせで取り上げた点で、極めて先見性の高いものであった。微生物資源の保存と探索、それらの機能の応用と解析に関する基盤研究を目的として、多様な自然環境と長い歴史と伝統を持ち、種々の経済的発展段階にある東アジア及び東南アジアを対象地域とする選択は妥当であった。

全体としては新しい微生物機能の探索とその利用、微生物機能の解析に関する基礎研究、カルチャーコレクションの構築のいずれにおいても目標を上回る成果が上がっており、今後いくつか概念の創出につながる特許出願の要件を備えているため、目標は概ね達成され、その研究成果の価値も学術的に高く評価される。さらに、この研究を基盤として、アジア地域固有の環境保全技術、農林水産への微生物利用技術、発酵食品への応用等の実用的発展が期待できることから波及効果も高いと評価される。

また、国際共同研究の観点から見ると、研究者間の人的交流と具体的な研究成果の還元を通じて、生物多様性条約以降に醸成された生物資源に対する封鎖的バリアーを低くする上で大きく貢献する等適切かつ有効であったと評価される。さらに、本研究によりアジア微生物研究のネットワーク化が進んだことで、アジア地域における微生物の基礎及び応用研究の基盤が整備されたことは、今後に大きな波及効果を及ぼすと考えられる。

しかし一方では、研究水準に差のある地域との共同研究について、技術供与、研修的側面の強いテーマも散見される。以上より総合的には優れた研究であったと評価される。

なお、微生物研究は我が国において伝統があり、国際的にもリードしているため、今後の展開にあたっては、本研究成果および研究体制を継続・発展させるとともに、特許の取得を促進することにより、国際的イニシアティブを獲得していくといった気運を盛り上げていくことを期待する。

(2) 評価結果

① 微生物の有用生理活性および遺伝子機能の研究

アジア地域から微生物を単離し、生産する有用物質の単離とその有効利用及び関連する遺伝子機能の解析を目指した研究が実施された。特に微生物生存に拘わる遺伝子機能解析の研究サブグループは、放線菌、根粒菌、赤痢菌の遺伝子に関する新しい知見を得るなど、目覚ましい成果をあげており、高く評価される。また、有用生理活性の探索研究においては、第Ⅰ期に引き続き中国・韓国・シンガポールなどでの資料採取および分離した菌株の有用生理活性物質の単離と評価が行われ、今後の進展が期待される。

このように、本研究では、有用と思われる微生物を多数分離している点や、遺伝子機能解析の研究成果が関連分野で活用される点から、今後の波及効果が十分に期待される。

② 環境保全微生物の機能開発と育種に関する研究

環境保全は微生物利用技術の重要な部分であり、また急速に発展しつつあるアジア地域で大きな問題となっている。このような状況をふまえ、短期間ではあったが、全体として大きな成果を上げていると評価される。特に、難分解性物質の微生物分解についての遺伝子レベルから進化工学に至る基礎的研究、土壌における農薬の微生物分解、海洋における微生物の浄化機能についての探索的研究等で優れた成果が上がっている。基礎的研究は学術的に高い水準に達しており、将来新しい方向への発展が期待される。また一部の研究成果は環境改善保全技術に応用の可能性があり、波及効果は高いと評価される。

③ 微生物の有用機能展開と利用技術開発

微生物機能の多様性解析を深めるとともに、微生物の機能解析を行い、動植物資源の有効利用技術の開発を進めた研究が実施された。研究の成果については、多少のばらつきはあるものの将来実用化に結びつく可能性のある研究成果も2件ほど出ており、全体としては高いと評価される。特に、乳酸菌のプロバイオテクスとしての魚類に対する効果、アフラトキシン生産抑制菌の発見等は将来実用化できる可能性があり、波及効果も高いと評価される。

④ 微生物の種の多様性及び系統保存ネットワークの構築に関する研究

熱帯域および亜熱帯域における微生物の多様性を解明するため、細菌、古細菌、酵母、糸状菌、及び微細藻類について、自然界からの分離、分類学的試験、遺伝子解析等を行うとともに分類学的位置の明確化、さらには系統保存ネットワークの構築を目指して研究が実施された。現在、これだけ多数の新属、新菌種を発見できる研究プロジェクトは存在しておらず、研究成果の価値は高いと判断される。また、古細菌、担子菌酵母、微細藻類のスコープを大きく広げ、微生物分類学、系統学への貢献は大きいと評価される。

生物多様性条約締結による関心の高まりから、いくつかの国でカルチャーコレクションが計画されると思うが、それらに人材提供を可能とするよう日本を含め参加各国の若い微生物分類学者の育成を期待する。

(4) 流動促進研究

多ホウ化物の物性の解明と新規な挿入化合物の創製に関する研究 (研究期間：平成10年度～平成14年度)

任期付研究者：森 孝雄 (科学技術庁 無機材質研究所)

○ 総 評 (研究継続)

本研究では、多ホウ化物の物性の解明を進め、磁性希土類多ホウ化物 REB_{50} 及び $\text{REB}_{41}\text{Si}_{1.2}$ 系化合物において、多ホウ化物における初めての磁気転移を発見した。また多ホウ化物への新規な遷移金属原子の挿入に成功し、分光素子としての性能向上の可能性を示しただけでなく、ホウ素と炭素の混合面を持つ化合物の物性を解明し、それが応用価値の高い物質群である新種のグラファイト層間化合物と見なせることを明らかにするなど、計画は順調に進捗していると判断される。また、磁性希土類多ホウ化物において B_{12} クラスターが、磁氣的な相互作用の今まで知られていない新しい担い手であり、重要な機能を有していることを示し、一方、挿入化合物研究では、従来炭素のみの黒鉛的な化合物だけで検討されてきた層間化合物材料に、全く新しい性質を持ったホウ素と炭素の材料群を提供する可能性があることを明らかにするなど、新規機能性材料の探索に大きな進展が得られており、目的・目標も適切であると判断される。

他方、任期付き研究員の有する新たな研究知識・手法によってそれまで未開の領域であった多ホウ化物の磁性という分野の研究が発展するとともに、任期付き研究員の短期間で成果を上げようとする使命感が周囲の研究者にも良い意味で波及効果を与えていたことから、想定していた任期制の活用の効果は得られていると評価される。また、国研側の任期付研究員に対する必要な支援もなされていると判断される。

従って、4年目以降も継続すべきであると評価される。

(2) 4年目以降の研究実施に際しての留意事項

本研究において得られた新たな重要な知見に基づいて、具体的な実用化に向けた目標を据えることにも留意して研究を進めることも必要と判断される。

反応流体における乱流現象の解明に関する研究 (研究期間：平成9年度)

任期付研究者：Valeri I. Golovitchev (科学技術庁 航空宇宙技術研究所)

○ 総 評

本研究は、反応性乱流研究の基礎を確立するため、現在認識されている乱流燃焼のいくつかの領域におけるそれぞれの乱流燃焼形態を明確にし、各々の領域における現象を実験及び数値計算により解明するものである。当初3年間にわたる研究計画であったが、任期付研究員が諸事情により初年度で帰国するという任期付き研究員制度を十分活用出来ない事態に至ったことは誠に遺憾であり、評価に窮するものがある。

ただしこのようなケースは、任期制の活用に当たり貴重な教訓を与えるものであったと判断され、今後の研究員の採用に当たっては時間的余裕を持って研究者と十分調整する等、この経験を今後十分に活かすようにするべきである。

なお、短期間のうちに新たな数値計算法の構築を行い、複雑な燃焼問題の解析を可能としたことは研究成果として評価に値するものである。

結晶粒界のナノ解析法の確立とその利用による粒界の構造・組織 および変形・破壊特性の解明の研究 (研究期間：平成9年～平成11年度)

任期付研究者：高橋 稔彦（科学技術庁 金属材料技術研究所）

○ 総 評（非常に優れた研究）

本研究は、結晶粒界の組織と粒界近傍の力学特性とをナノスケールで定量的に解析する手法を確立し、さらにこの手法を用いてバルクの力学特性の発現に粒界組織が関与する機構を明らかにすることを目的として遂行され、研究目標の達成度は予想を超えたものであったと判断される。また、原子間力顕微鏡やナノ硬さ試験機を用いるナノ粒界解析手法の開発に成功し、この手法を用いて焼戻しマルテンサイト組織の新強度発現機構や粒界破壊抑制の指導原理の構築にも成功するなど、本分野の研究水準を学術・技術面で大きく飛躍させると共に、ナノ粒界解析という新研究領域を開拓しており、研究成果の価値は高いと判断される。この成果は、粒界解析の基本技術となるものであり、その波及効果・発展性は期待できると判断される。

他方、任期制の活用の効果は、若手研究員の活力向上、超鉄鋼プロジェクトの加速等、想定以上の効果が上がっており、国研側も研究部長として任期付研究員を任用するに値する必要な支援もなされたと判断される。

従って、総合的に非常に優れた研究であったと評価される。

重粒子線3次元照射法に関する実用研究 (研究期間：平成9年～平成11年度)

任期付研究者：二見 康之（科学技術庁 放射線医学総合研究所）

○ 総 評（優れた研究）

本研究は、がん組織への線量集中性や生物学的効果の点で従来の放射線に比して格段の優位性のある重粒子線治療において、形成される照射野を患部の形状と3次的に一致させることにより周りの正常組織への線量を低減する3次元照射法を臨床応用へ導くための実用的研究である。個々の照射機器自体やそれらの制御システム（照射装置の整備）と患者毎の治療計画を立てるための手法及びそれを実現するためのルーチンの開発・実装（治療計画装置の整備）を遂行し、原理的な研究と測定実験による確認・実証を行うことにより、放射線医学総合研究所HIMAC全治療照射室で3次元照射法の運用を可能にすることに成功するなど研究目標は概ね達成したと判断される。また、2つの国際専門誌に原著論文が掲載されるなど研究成果の価値は高く、全国に普及しつつある粒子線治療施設に対してひとつの簡易な線量集中手法を示したことになるかと評価される。既に兵庫県の新施設でこの方式が一部採用されるなど、研究成果の波及効果・発展性は期待できると判断される。

他方、任期制の活用の効果に関しては、国研の中においてある意味でベンチャー的な研究領域に踏み込むことができたことによる組織の活性化・効率化及び他の研究者等への波及効果の観点から想定していた効果が上がっており、任期付研究員に対する必要な支援もなされたと判断される。

従って、総合的に優れた研究であったと評価される。

なお、重粒子線治療の研究成果を社会へフィードバックするためには、医学・生物学的効果の評価とともに加速器自体の小型化・低コスト化を再度検討していくべきである。

原子電子レベルからの多結晶材料特性のシミュレーション (研究期間：平成9年～平成11年度)

任期付研究者：橋本 保 （通商産業省工業技術院名古屋工業技術研究所）

○ 総 評（優れた研究）

本研究は、多結晶材料の特性が原子電子レベルでのミクロな領域に支配される可能性が高いことに鑑み、原子電子レベルでのミクロな領域とバルクな材料との特性相関を計算機シミュレーションにより正確に解明・予測する方法を確立することを目的としたものである。圧力制御タイトバインディングシミュレーションプログラムの開発により、ダイヤモンドの〔111〕方向の理想強度が約200GPaであることを明らかにするなどの研究成果が出ていることから研究目標は概ね達成していたと判断される。また、ミクロな領域における新材料の特性予測・評価手法を確立する等研究成果の価値も高いと評価される。さらにこのような研究成果は、マクロなレベルでの材料特性の予測・評価に不可欠であり、研究成果の波及効果・発展性が期待できるものと判断される。

他方、任期制の活用の効果に関しては、任期付研究員の有する高い計算科学シミュレーション技術がクラスターの堆積機構の解明にも貢献し、また他の研究グループの新たな研究の発展に寄与するなど、想定していた効果が上がっており、任期付研究員に対する必要な支援もなされたと判断される。

従って、総合的に優れた研究であったと評価される。

脳神経系の機能発現の分子機能に関する研究 (研究期間：平成9年～平成11年度)

任期付研究者：岩崎 幸一 （通商産業省工業技術院生命工学工業技術研究所）

○ 総 評（非常に優れた研究）

本研究は、神経細胞間コミュニケーションの素過程であるシナプス伝達機構について、遺伝学を用いて解析する新手法を開発・利用することを目的とするものである。本研究により、シナプス伝達に関与する既知タンパク質の未知の機能を明らかにする新解析法を開発したのみならず、同方法を具体的に利用してRab3GDP/GTP交換因子の新機能とそのため必要な新規タンパク質CAB-1を明らかにするなど、研究目標は予想を超えて達成していると判断される。さらにシナプス伝達の二方向性のうち世界的に研究の遅れていた逆方向性シグナル伝達調節に関与する新規タンパク質AEX-1の同定に成功するなどアプローチに独創性があり、研究成果の価値も高いと評価される。また、遺伝学という基礎研究分野からシナプス伝達を理解する本研究の成果は、たとえば老人性痴呆症の理解等に重要で、新規の抗痴呆薬の開発・作用機序の理解といった方面へも波及効果・発展性が期待できると判断される。

他方、任期制の活用の効果に関しては、任期付き研究員がグループリーダーとなってシナプス伝達機構という未知の部分が多い研究対象を、遺伝学的手法を用いて脳神経系の解明を目指して、独創性・多様性に富んだ研究展開の可能なことを示したことで、研究所の活性化に顕著な効果をもたらすなど、想定していた効果が上がっており、任期付研究員に対する必要な支援もなされたと判断される。

従って、総合的に非常に優れた研究であったと評価される。

生体高分子（蛋白質・核酸）の構造・機能の耐熱化機構の解明 （研究期間：平成9年～平成11年度）

任期付研究者：小池 英明 （通商産業省工業技術院生命工学工業技術研究所）

○ 総 評（優れた研究）

本研究は、高温で生育する古細菌のゲノムDNA配列を出発点に、耐熱性蛋白質の立体構造をX線結晶構造解析により決定することにより、任意の耐熱性を持つ蛋白質デザインの基礎を確立することを目標とするものである。好熱性古細菌Thermoplasma volcaniumのゲノム全塩基配列の決定とその解析に成功したほか、個々の生体高分子が高い生育温度に適応して変化する機構を解明するとともにこれらの変化を統合して一つのシステムへと統合するゲノム全体の耐熱化機構を明らかにしており、研究目標は概ね達成していたと判断される。特に、本研究過程においてゲノムDNA配列解析のための汎用手法を新規に開発したことはゲノム生物学全体に重要な影響を及ぼすものである。また、蛋白質群の耐熱性を特徴づける立体構造のパラメータ定義に成功したことは、耐熱性制御をめざす蛋白質設計に重要な発展をもたらした、構造生物学分野全体に大きく貢献していることから研究成果の価値は高く、その波及効果・発展性は期待できると判断される。

他方、任期制の活用の効果に関しては、同研究員が構造生物学的視点を持ちながらDNA情報研究室のメンバーと密接に協力しながら研究活動に集中するといった従来では容易に実現し得ない体制が与えられ、限られた年数の中で高い研究成果を上げなければ成らないという使命感を持って研究を行ったことで想定していた効果が上がっており、また、任期付研究員専用のX線解析システムの購入、十分なスペースの確保等、任期付研究員に対する必要な支援もなされたと判断される。

従って、総合的に優れた研究であったと評価される。

なお、今後、その他の環境耐性への拡大、実用面への応用についても検討し、さらなる発展を期待する。

問題解決履歴からの重要パターン知識の自動抽出の研究 （研究期間：平成9年～平成11年度）

任期付研究者：Reijer Grimbergen （通商産業省工業技術院電子技術総合研究所）

○ 総 評（優れた研究）

本研究は、パターン知識に基づく非探索的問題解決システムの確立および重要パターン知識の自動抽出手法の確立を目指すものである。また、パターン知識による問題解決のための候補絞り込みという人間の思考過程を対象に、将棋という題材に絞って研究をしたことは、着想がユニークかつ目標の設定も明確であったと評価され、パターン知識に基づいて候補手を絞り込むという新たなシステムの開発に成功するなど研究目標は概ね達成しており、研究成果の価値は高く、当該分野での基盤的資料を提供するものとして、研究成果の波及効果・発展性は期待できると判断される。

他方、任期制の活用の効果に関しては、周りの研究者へ多くの刺激を与え、研究所が活性化したこと等、想定していた効果が上がっており、国研側の支援も十分になされたと判断される。

従って、総合評価として優れた研究であったと評価される。

項書換系における数学的構造の研究 (研究期間：平成９年～平成１１年度)

任期付研究者：DE VRIES, Ferdinand Jam（通商産業省工業技術院電子技術総合研究所）

○ 総 評（優れた研究）

本研究は、代数構造、型構造、位相構造などの概念を項書換系研究に導入することを目的とし、停止性に関する既知の結果を系統付け、さらに項書換系を一般化した等式付項書換系に関する新しい結果を得ることに成功し、これらの結果を用い、ソフトウェアの正当性を保証するための基礎理論強化及びソフトウェア工学への応用の糸口をつけた面から研究目標は概ね達成しており、研究成果の価値も高いと評価される。また、コンパイラや給与計算プログラムなどを構築する際の理論的基盤として有用であり、研究成果の波及効果・発展性は期待できると判断される。

他方、任期制の活用の効果に関しては、この分野の国内研究者の絶対的不足に対し、海外から研究員を招聘できたことで極めて早く研究への取り組みが出来、当該研究者を通じ海外研究者が多数来訪し盛んに研究活動が行われたことなど、想定していた効果が上がっており、任期付研究員に対する国研の支援も十分になされたと判断される。

従って、総合的に優れた研究であったと評価される。

運動微小毛群による流体輸送機能の発現に関する研究 (研究期間：平成９年～平成１１年度)

任期付研究者：砂田 茂（通商産業省工業技術院機械技術研究所）

○ 総 評（優れた研究）

本研究は、微小毛を用いた流体輸送機能の発現を目的としており、微小毛による小型ポンプの開発に成功するなど研究目標は概ね達成し、研究成果の価値も高いと判断される。また、開発した小型ポンプは、高精度での流体駆動力の制御が容易な小型ポンプに望まれる特徴を有しており、商品化にも近い成果であり、研究成果の波及効果・発展性は期待できると判断される。

他方、任期制の活用の効果に関しては、任期付き任用研究員が産学官の微小飛行体の研究会メンバーであることから産業界及び大学との協力関係も深化した等想定していた効果が上がっており、任期付研究員に対する国研の必要な支援もなされていたと判断される。

従って、総合的に優れた研究であったと評価される。

人間との柔軟な関わりをもつ機械システムの動的な自律制御の研究 (研究期間：平成9年～平成11年度)

任期付研究者：加藤 晋（通商産業省工業技術院機械技術研究所）

○ 総 評（優れた研究）

本研究は、ITS（高度道路交通システム）の分野における自動車の自動運転に関連してヒューマンドライバと自動運転システムとの柔軟なインタフェースをもった自動車走行システムを設計、試作し、走行実験を行ってそのフィジビリティとポテンシャルを示したものである。既に自動運転システムに関しては多くの研究があり、また、アダプティブ・クルーズコントロールなど商品化されたものも存在するが、この研究の新規性は、ヒューマンドライバと自動運転システムの間で適応的に制御主体を遷移させている点にある。この研究では、将来の自動車運転支援システムの設計においてドライバの練達度や状況に応じた柔軟で適応的なシステムの設計法を提示し、高齢者や初心者を含む多様なドライバを対象とした柔軟な運転支援システムの構築が可能であることを示しており、研究目標は概ね達成し、研究成果は高いと判断される。また、研究成果が学界だけでなく産業界や社会に与えた影響も大きく、その波及効果・発展性は期待できると判断される。

他方、任期制の活用の効果に関しては当該研究員を任用することで所内の研究分野を一層拡大した等研究所の活性化に繋がり想定していた効果が上がっている。また、任期付研究員に対する支援についても施設、資源配分等も含め十分になされたと判断される。

従って、総合的に優れた研究であったと評価される。

室内実験及び数理統計手法に基づく地震準備過程の解明 (研究期間：平成9年～平成11年度)

任期付研究者：雷 興林（通商産業省工業技術院地質調査所）

○ 総 評（優れた研究）

本研究は、地震の中・短期予知に貢献することを目的とした基礎研究である。実験室で地震準備過程のシミュレーションに成功し、既存のデータ収録装置に新たに開発したデータ収録・処理ソフトウェアを加え、高速微小破壊震源モニタリングシステムを開発する等、研究目標は概ね達成しており、研究成果も価値が高いと判断される。更に既存の数理モデルを高度化して開発した数値シミュレーションソフトウェアにより室内実験でカバーできない条件での断層運動を支配する物理則の解明を目指すなど、研究成果の波及効果・発展性が期待できると判断される。

他方、任期付き研究員に対する国研の支援について一部不十分な点もあったが、任期制の活用の効果に関しては、短期間で成果を挙げなければならないという任期付き研究員の使命感による研究意欲が周囲の研究者に波及し、良い意味での競争意識を与える等、想定していた効果が上がったと評価される。

従って、総合的に優れた研究であったと判断される。

なお、研究の方向性は高く評価され、今後とも有用なデータが得られることを期待する。

高感度光応答分子複合材料の設計と機能発現に関する研究 (研究期間：平成9年～平成11年度)

任期付研究者：清原 健司 (通商産業省工業技術院大阪工業技術研究所)

○ 総 評 (優れた研究)

本研究は、将来の光通信、光情報処理技術の発展に必要不可欠の光応答材料の機能発現機構を分光法による実験計測と分子動力学法による理論計算の両面から明らかにし、高速・高感度の光応答特性を持つ材料の設計指針を得ようとするものである。実験計測では、超短パルス光を用いたレーザ分光法により電子状態の変化に伴う応答成分(=電子成分)と分子の配向に伴う応答成分(=核成分)に定量的に分離する手法を開発すると共に、理論計算では、電子成分を分子軌道法を用い、また核成分では分子動力学をもちいて、分子の回転および並進の運動成分に分離して、定量的に取り扱える計算手法を開発し、従来の定性的取り組みを発展させて定量性を重視した手法を初めて示した点からも、研究目標は概ね達成しており、研究成果の価値は高いと判断される。また、この手法は特に高温・高圧など実験が難しい条件下における光学特性も計算で得られるなどの特徴を持っており、今後実際の材料の作製によって本手法の検証を進めることにより研究成果の波及効果・発展性が期待できると判断される。

他方、任期制の活用の効果に対しても、短期集中的に先導的役割を担う研究者を投入することで研究所が活性化する等想定していた効果が上がったと判断され、任期付研究員に対しても計算研究資源や交流旅費の手当といった面で、国研による必要な支援はなされたと判断される。

従って、総合的にして、優れた研究であったと評価される。

無機アモルファス系高感度光応答材料の創製と そのデバイス化に関する研究 (研究期間：平成9年～平成11年度)

任期付研究者：金高 健二 (通商産業省工業技術院大阪工業技術研究所)

○ 総 評 (優れた研究)

本研究は光応答性の高い無機アモルファス系材料の探索とこれに整合した光微細加工技術を開発し、次世代の光デバイス等の開発に資する基盤技術を構築するものである。材料探索については多成分SiO₂系薄膜の作成を可能ならしめるプラズマCVD法による独自の薄膜作成装置を開発するとともに、これを利用して広い組成範囲での薄膜を作成し、10⁻³オーダーでの厳密な屈折率制御を可能にしたほか、薄膜方向に徐々に組成の異なる傾斜材料も実現するなど、研究目標は概ね達成していたと判断される。特に、Ge, B共添加SiO₂薄膜では光応答性の高感度化が図れること等が明らかにされている。また、KrFエキシマレーザーを照射することにより、光導波路内に回折格子を書き込み光導波路型波長フィルターを実現するとともにレーザ照射とエッチング技術を併用したフォトニック結晶の実現手法などの光微細加工技術の開発を行うなど、研究成果の価値も高く、その波及効果・発展性は期待できると判断される。

他方、任期制の活用の効果に関しては、他の研究員の新たな研究の発想・発展に寄与した等想定していた効果が得られており、任期付研究員に対してもスペースの確保や国際会議等への積極的な参加を認める等、必要な支援はなされたと判断される。

従って、総合的に優れた研究であったと評価される。

誘起構造を利用した高感度光応答材料の創製と評価に関する研究 (研究期間：平成9年～平成11年度)

任期付研究者：清水川 豊（通商産業省工業技術院大阪工業技術研究所）

○ 総 評（優れた研究）

本研究は、高感度光応答材料の光応答性機能発現機構の解明を行うための評価技術を構築するためのものである。ここでは、低価数希土類イオンドーパガラスを主たる対象として、X線、紫外線をポンプ光として照射して、その前後でXANESやEXAFSを測定するという新規な手法を開発するとともに、それを輝尽発光特性を示す Eu^{2+} イオンを含むホウ酸塩ガラスや、常温ホールバーニングを示す $\text{Sm}^{3+}:\text{NaO}-\text{AlO}-\text{BO}$ ガラス等に適用して、光応答特性が希土類イオンの光酸化、還元反応に基づくものであることをつきとめており、研究目標は概ね達成しており、研究成果の価値も高いと判断される。これらの研究成果は高感度光応答材料として有望な低価数希土類イオンをドーパした材料の光機能発現機構に関して、新たな知見を与えると共に、今後の材料探索の指針を与えるものであり、その波及効果・発展性は期待できると判断される。

他方、任期制の活用に関しても、想定していた効果が上がっており、また任期付研究者に対しても、共同利用機器使用の利便を図ると共に、積極的な国際共同研究活動を遂行させるなど、必要な支援はなされたと判断される。

従って、総合的に優れた研究であったと評価される。

バーチャルリアリティ技術を生かした空間知覚能力の評価に関する研究 (研究期間：平成9年～平成11年度)

任期付研究者：渡邊 洋（通商産業省工業技術院大阪工業技術研究所）

○ 総 評（優れた研究）

本研究は、安全で安心できる生活空間の創出技術の開発を目指して、そのための基盤情報となる人間の実生活環境における知覚特性の収集及び知覚メカニズムの解明を行うものである。このための一つのアプローチとして中心視野内における二つの対象物体の奥行き順序の判断に及ぼす広域周辺視野の影響を投入型の大型VR装置を用いて、30名の被験者による心理テストで検討を行った。この結果、①動的な背景視野の存在は奥行き順序判断を向上させる②背景視野の「広さ」および「動き」によって判断のしきい値は変化する等の知見が得られており、研究目標は概ね達成していたと判断される。しかしながら、本研究の成果はやや新鮮味に欠け方向性が不明確な面も否めない。更なる応用展開を図るためには、心理的状态との関連性についても総合的に検討するべきである。

他方、任期制の活用の効果に関しては、当所が既に有していた人間に生理・物理的情報の計測技術に関わる研究分野を人間の認知特性の解明研究に展開するに至り、想定していた効果が上がっており、また任期付研究員に対する必要な支援はなされたと判断される。

従って、総合的に優れた研究であったと評価される。

多様生物機能を利用した海洋環境の修復と適正管理に関する研究 (研究期間：平成9年～平成11年度)

任期付研究者：井上 宏之 （通商産業省工業技術院中国工業技術研究所）

○ 総 評（優れた研究）

本研究は、海域における有機スズ化合物による汚染問題の解決を図るために、有機スズ分解微生物の性質を利用した有機スズ化合物の分解、浄化方法を検討し、現位置生態系が有している分解機能を向上させたバイオレメディエーションシステムを構築することを目的とした実用的研究である。これまでに、トリフェニルスズをモデル化合物に用いた簡便な有機スズ化合物分析法の確立、分解菌の単離同定及び諸性質の検討、微生物によるトリフェニルスズの分解メカニズムの解明を行うとともに、環境中に潜在的に有機スズ分解能力を有する菌が多数存在することを明らかにするなど、研究目標は概ね達成しており、研究成果も高いと判断される。また、有機スズ化合物の分解が、菌体外ペプチド物質により触媒されることを初めて明らかにするなど、これらの成果を応用し、様々な有機金属化合物の環境中での分解、浄化等への波及効果、発展性が期待できると判断される。

他方、任期制の活用の効果に関しては周囲の研究者への競争意識を与え、研究所を活性化させる等、想定していた効果が上がっており、任期付研究員に対する研究環境の整備や研究交流の促進といった国研側の支援も十分になされたと判断される。

従って、総合的に優れた研究であったと評価される。

モバイルコンピューティングのための ネットワークモデルの構築に関する研究 (研究期間：平成9年～平成11年度)

任期付研究者：村井 純 （郵政省通信総合研究所）

○ 総 評（優れた研究）

本研究は、固定して設置された端末以外に移動可能な端末がインターネットを通して様々なサービスを受けようとしたとき、位置及び端末の数に依存しない、切れ目のない接続モデルの構築を目的とするものである。リアルタイムでのデジタルビデオをインターネット手順で通信するシステムを構築、日本国内において研究開発用ギガビットネットワークならびにG I B N日本－カナダ実験において実用化試験を行い、成功させるなど、研究目標は概ね達成しており、研究成果の価値も高いと判断される。これらの成果はデジタルビデオに関するインターネットドラフトとして公表し標準化に貢献するものであり、波及効果・発展性が期待できると判断される。

任期制の活用の効果に関しては、当所で行われてきた研究成果を元にインターネット技術としての新展開を導くものであり、想定していた効果が上がっており、任期付研究員に対する必要な支援もなされたと判断される。

従って、総合的に優れた研究であったと評価される。

3. 参考資料

- (1) 政策委員会における重要政策課題等の審議の進め方について**
- (2) 研究評価小委員会における研究評価の進め方について**
- (3) 研究評価小委員会の構成**
- (4) 平成12年度研究評価小委員会の審議経過**

（１）政策委員会における重要政策課題等の審議の進め方について （抜粋）

（平成９年３月２７日科学技術会議政策委員会決定）

政策委員会における重要政策課題等の審議に資するため、「政策委員会における重要政策課題等の審議の進め方について（平成８年５月２３日付科学技術会議政策委員会決定）」を改め、別紙のとおり次の小委員会を置く。

- １． 研究調査小委員会
- ２． 研究評価小委員会
- ３． 基礎調査小委員会
- ４． 中核的研究拠点（ＣＯＥ）育成委員会
- ５． 生活・社会基盤研究小委員会
- ６． 研究開発基本計画等フォローアップ委員会
- ７． 研究情報高度化小委員会
- ８． 評価指針策定小委員会
- ９． 知的基盤整備小委員会

（別紙）－抜粋－

２．研究評価小委員会

（１）検討事項

研究評価小委員会は、

- ① 科学技術振興調整費により実施した研究（中核的研究拠点（ＣＯＥ）育成委員会及び知的基盤整備小委員会の所掌に属するものを除く。）のうち、政策委員会が必要と認めたものについて
（イ）研究が終了した時点における評価
及び
（ロ）研究の途中時点における評価に必要な事項
- ② 上記のほか、研究評価一般に関する審議に必要な事項
の調査検討を行う。

（２）構 成

- ① 研究評価小委員会は、政策委員会委員及び専門委員のうちから政策委員会委員長が指名する者若干名をもって構成する。
- ② 研究評価小委員会に主査を置き、政策委員会委員長の指名する者がこれに当たる。
- ③ 上記①の委員の他、政策委員会委員は、いつでも研究評価小委員会に出席することができる。

（３）調査検討の進め方

- ① 研究評価小委員会は、科学技術振興調整費により実施した研究の評価に関しては、当該研究の目標の達成の程度、研究成果の価値、研究計画の修正の要否、研究継続の可否その他当該研究の評価に必要な事項について調査検討を行うものとする。
- ② また、その際、研究評価小委員会の下に、必要に応じ、研究課題毎にワーキング・グループを設け、専門的調査検討を行うことができるものとし、研究評価小委員会は、このようなワーキング・グループの調査検討結果等を踏まえて総合的に検討を行うものとする。

（４）意見聴取等

- ① 研究評価小委員会は、科学技術振興調整費により実施した研究の評価に必要な調査検討を行うに際し、当該研究の実施者側に説明を求めるものとする。
- ② 研究評価小委員会は、必要に応じ、関係省庁、関係機関（民間を含む。）及び学識経験者の意見を求めることができる。

（５）その他

その他研究評価小委員会に関し必要な事項は、主査が研究評価小委員会にはかって定める。

(2) 研究評価小委員会における研究評価の進め方について

平成9年11月21日
平成12年4月21日最終修正
科学技術会議政策委員会
研究評価小委員会

1. 研究評価の対象
科学技術振興調整費により実施した研究（中核的研究拠点（COE）育成委員会、生活・社会基盤研究小委員会、知的基盤整備小委員会及びライフサイエンス部会、脳科学委員会及びゲノム科学委員会の所掌に属するものを除く。）のうち、と政策委員会が必要と認めたものについて、中間評価及び事後評価を実施することとされているが、具体的には以下の研究分野で実施した研究を対象とする。
 - (1) 総合研究
 - (2) 開放的融合研究
 - (3) 国際共同研究総合推進のうち多国間型国際共同研究
 - (4) 流動促進研究
2. 研究評価の目的
科学技術振興調整費により、重要な研究分野をより一層総合的かつ効果的に推進する観点から
 - (1) 中間評価
研究推進状況の把握、研究の目的・目標等の見直し、研究の進め方の見直し（継続、変更、中止等の決定）など
 - (2) 事後評価
研究目標の達成度、成功・不成功の原因の把握・分析、研究計画の妥当性のレビュー、研究成果の波及効果の把握・普及、新たな課題への反映の検討などを目的として実施する。
3. 研究評価の時期
中間評価については、中間目標の設定年度、事後評価については、研究終了の次年度に実施する。
4. 研究評価の方法及び手順
 - (1) 評価ワーキンググループの設置
評価の実施に当たっては、本委員会の下に、必要に応じ、研究課題ごとにワーキング・グループを設け、専門的調査検討を行うこととする。この場合、本委員会はワーキング・グループでの評価結果も踏まえ、総合的な検討を行い評価を実施する。
研究課題ごとのワーキング・グループ委員については、本委員会主査が指名する若干名をもって構成するものとする。指名に当たっては、評価の中立性が保たれるよう留意することとする。
 - (2) 流動促進研究の評価
評価の実施に当たっては、研究機関のマネジメント責任者等からのヒアリング等を踏まえ、総合的な検討を行い評価を実施する。
 - (3) 開放的融合研究の評価
評価の実施に当たっては、融合研究グループの研究総括責任者及び融合研究グループが設置している融合研究評価委員会からのヒアリングを踏まえ、総合的な検討を行い評価を実施する。
 - (4) 研究評価項目
総合研究・・・・・・・・・・・・・・・・別紙1
開放的融合研究・・・・・・・・・・別紙2
国際共同研究（多国間型）・・・・別紙3
流動促進研究・・・・・・・・・・別紙4
のとおりとする。
 - (5) 評価手順
参考のとおりとする。

総合評価項目（総合研究）

<中間評価>

評価項目	評価	評価の目安
●今後の研究の進め方	a	研究を継続すべきである
	b	研究内容を再編成して継続するべきである
	c	研究を終了するべきである
I. 計画の進捗状況	a	予想を超えて進捗している
	b	十分進捗している
	c	十分に進捗していない
II. 目的・目標の適切	a	適切である
	b	見直しが必要である

<事後評価>

評価項目	評価	評価の目安
●総合評価	a	非常に優れた研究であった
	b	優れた研究であった
	c	優れた研究ではなかった
I. 研究目標の達成度	a	予想を超えたものであった
	b	概ね達成した
	c	達成しなかった
II. - 1 研究成果の 価値	a	高い
	b	乏しい
II. - 2 研究成果の 波及効果・発展性	a	期待できる
	b	期待できない

<参考評価項目：事後評価>

III. 課題設定の適切さ	a	適切であった
	b	適切でなかった

個別評価項目（総合研究）

<中間評価>

I.計画の進捗状況

1. 課題全体について

（1）中間目標の達成度

- a 研究目的・中間目標は達成されている
- b 研究目的・中間目標は達成されていない

（2）研究代表者の指導性は発揮されているか

- a 十分に発揮されている
- b ある程度発揮されている
- c 発揮されていない

（3）研究全体の進捗状況

- a 全てのサブテーマが順調に進捗している
- b 遅れが見られるものがあるが全体の進行に問題はない
- c 全体の進行に影響を及ぼすものがある

（4）サブテーマ間の連携状況

- a 十分な連携が図られている
- b 連携が不十分である

（5）研究成果の情報発信に係る評価

- a 情報発信が十分になされている
- b 情報発信が十分になされていない

2. 個々の研究サブテーマについて

(1) 課題全体の目的・目標との整合性

- a 整合性がある
- b 整合性に乏しい

(2) 計画の進捗状況

- a 順調に進捗している
- b 遅れが見られるが問題はない
- c 全体の進行に影響を及ぼす

(3) 研究サブテーマ責任者の指導性は発揮されているか

- a 十分に発揮されている
- b ある程度発揮されている
- c 発揮されていない

(4) 想定外の成果の有無

- a 想定外の成果がある
- b 想定外の成果が乏しい

II. 目的・目標の適切さ

1. 当初設定された目的・中間目標について

(1) 適切であったか否か

- a 適切であった
- b 不適切であった
 - b-1 容易に到達し得る水準であった
 - b-2 設定水準が高すぎた
 - b-3 客観情勢が変化した（具体的に）

(2) 最終目標の変更の必要の有無

- a 最終目標の変更は不要
- b 最終目標の変更が必要
→今後研究していく上で、どのような変更が必要か

III. その他

1. 想定外の成果が得られた場合について

- a 現行課題を変更しても深化させるべき成果である
- b 現行課題を変更するほどの成果ではない

<事後評価>

I. 研究目標について

1. 研究目標の達成度
- a 予想を超えたものであった
 - b 概ね達成した
 - c 達成しなかった

2. 研究責任者の指導性
- a 指導性が発揮された
 - b 指導性が発揮されなかった

3. 個々の研究サブテーマとの関係

- (1) 課題全体の目的・目標との整合性
- a 整合性があった
 - b 整合性に乏しかった

- (2) 研究サブテーマ責任者の指導性は発揮されていたか
- a 十分に発揮されていた
 - b ある程度発揮されていた
 - c 発揮されていなかった

II. 研究成果について

1. 研究成果の価値
- a 高い
→ (具体的な成果例を記入)
 - b 乏しい
→ (判断理由を記入)

2. 研究成果の発展性
・波及効果
- a 期待できる
→ (具体的な効果例を記入)
 - b 期待できない
→ (判断理由を記入)

3. 研究成果の情報発信
- a 情報発信が十分になされている
→ (具体的な成果例を記入)
 - b 情報発信が十分になされていない
→ (判断理由を記入)

III. その他

1. 想定外の成果の有無
- a 想定外の成果があった
 - b 想定外の成果が乏しかった

2. 中間評価の結果がその後の研究推進に適切に反映されたか
- a 適切に反映された
 - b 反映されなかった

総合評価項目（開放的融合研究）

<中間評価>

評価項目	評価	評価の目安
●今後の研究の進め方	a b c	研究を継続すべきである 研究内容を再編成して継続するべきである 研究を終了するべきである
I. 計画の進捗状況	a b c	予想を超えて進捗している 十分進捗している 十分に進捗していない
II. 目的・目標の適切	a b	適切である 見直しが必要である
III. 開放的融合研究 に向けた取り組み	a b c	意欲的な取り組みがなされている 一層の取り組みの強化が必要である 見直しが必要である

<事後評価>

評価項目	評価	評価の目安
●総合評価	a b c	非常に優れた研究であった 優れた研究であった 優れた研究ではなかった
I. 研究目標の達成度	a b c	予想を超えたものであった 概ね達成した 達成しなかった
II. - 1 研究成果の 価値	a b	高い 乏しい
II. - 2 研究成果の 波及効果・発展性	a b	期待できる 期待できない
III. 開放的融合研究 に向けた取り組み	a b	意欲的な取り組みがなされていた 十分な取り組みがなされていなかった

<参考評価項目：事後評価>

IV. 課題設定の適切	a b	適切であった 適切でなかった
-------------	--------	-------------------

個別評価項目（開放的融合研究）

<中間評価>

I.計画の進捗状況

1. 課題全体について

（1）中間目標の達成度

- a 研究目的・中間目標は達成されている
- b 研究目的・中間目標は達成されていない

（2）研究総括責任者の指導性は発揮されているか

- a 十分に発揮されている
- b ある程度発揮されている
- c 発揮されていない

（3）研究全体の進捗状況

- a 全てのサブテーマが順調に進捗している
- b 遅れが見られるものがあるが全体の進行に問題はない
- c 全体の進行に影響を及ぼすものがある

（4）サブテーマ間の連携状況

- a 十分な連携が図られている
- b 連携が不十分である

（5）研究成果の情報発信に係る評価

- a 情報発信が十分になされている
- b 情報発信が十分になされていない

2. 個々の研究サブテーマについて

- (1) 課題全体の目的・目標との整合性
 - a 整合性がある
 - b 整合性に乏しい
- (2) 計画の進捗状況
 - a 順調に進捗している
 - b 遅れが見られるが問題はない
 - c 全体の進行に影響を及ぼす
- (3) 研究サブテーマ責任者の指導性は発揮されているか
 - a 十分に発揮されている
 - b ある程度発揮されている
 - c 発揮されていない
- (4) 想定外の成果の有無
 - a 想定外の成果がある
 - b 想定外の成果が乏しい

II. 目的・目標の適切さ

1. 当初設定された目的・中間目標について

- (1) 適切であったか否か
 - a 適切であった
 - b 不適切であった
 - b-1 容易に到達し得る水準であった
 - b-2 設定水準が高すぎた
 - b-3 客観情勢が変化した（具体的に）
- (2) 最終目標の変更の必要の有無
 - a 最終目標の変更は不要
 - b 最終目標の変更が必要
→今後研究していく上で、どのような変更が必要か

III. 開放的融合研究に向けた取り組み

- (1) 融合研究の実施に基づく成果が得られたか
 - a 得られた
 - b 十分に得られていない
- (2) 融合研究グループを構成する各研究機関間の連携が図られているか
 - a 図られている
 - b 十分に図られていない
- (3) 融合研究推進委員会の支援は適切か
 - a 適切である
 - b 十分な支援が行われていない
- (4) 外部研究者の活用は適切か
 - a 適切に活用されている
 - b 十分に活用されていない

IV. その他

1. 想定外の成果が得られた場合

- a 現行課題を変更しても深化させるべき成果である
- b 現行課題を変更するほどの成果ではない

<事後評価>

I.研究目標について

1. 研究目標の達成度
 - a 予想を超えたものであった
 - b 概ね達成した
 - c 達成しなかった
2. 研究統括責任者の指導性
 - a 指導性が発揮された
 - b 指導性が発揮されなかった
3. 個々の研究サブテーマとの関係
 - (1) 課題全体の目的・目標との整合性
 - a 整合性があった
 - b 整合性に乏しかった
 - (2) 研究サブテーマ責任者の指導性は発揮されていたか
 - a 十分に発揮されていた
 - b ある程度発揮されていた
 - c 発揮されていなかった

II.研究成果について

1. 研究成果の価値
 - a 高い
→ (具体的な成果例を記入)
 - b 乏しい
→ (判断理由を記入)
2. 研究成果の発展性・波及効果
 - a 期待できる
→ (具体的な効果例を記入)
 - b 期待できない
→ (判断理由を記入)
3. 研究成果の情報発信
 - a 情報発信が十分になされている
→ (具体的な成果例を記入)
 - b 情報発信が十分になされていない
→ (判断理由を記入)

Ⅲ.開放的融合研究に向けた取り組み

1. 融合研究の実施に基づく成果が得られたか

- a 得られた
- b 十分に得られなかった

2. 融合研究グループを構成する各研究機関間の連携が図られているか

- a 図られていた
- b 十分に図られていなかった

3. 融合研究推進委員会の支援は適切か

- a 適切であった
- b 十分な支援が行われなかった

4. 外部研究者の活用は適切か

- a 適切に活用されていた
- b 十分に活用されていなかった

Ⅳ.その他

1. 想定外の成果の有無

- a 想定外の成果があった
- b 想定外の成果が乏しかった

2. 中間評価の結果がその後の研究推進に適切に反映されたか

- a 適切に反映された
- b 反映されなかった

総合評価項目（多国間型国際共同研究）

<中間評価>

評価項目	評価	評価の目安
●今後の研究の進め方	a b c	研究を継続すべきである 研究内容を再編成して継続するべきである 研究を終了するべきである
I. 計画の進捗状況	a b c	予想を超えて進捗している 十分進捗している 十分に進捗していない
II. 目的・目標の適切	a b	適切である 見直しが必要である
III. 国際共同研究としての適正さ	a b	実施する意義が認められる。 実施する意義が希薄である。

<事後評価>

評価項目	評価	評価の目安
●総合評価	a b c	非常に優れた研究であった 優れた研究であった 優れた研究ではなかった
I. 研究目標の達成度	a b c	予想を超えたものであった 概ね達成した 達成しなかった
II. - 1 研究成果の価値	a b	高い 乏しい
II. - 2 研究成果の波及効果・発展性	a b	期待できる 期待できない
III. 国際共同研究としての意義	a b	実施した意義があった。 実施した意義が希薄であった。

<参考評価項目：事後評価>

IV. 課題設定の適切さ	a b	適切であった 適切でなかった
--------------	--------	-------------------

個別評価項目（多国間型国際共同研究）

<中間評価>

I.計画の進捗状況

1. 課題全体について

（1）中間目標の達成度

- a 研究目的・中間目標は達成されている
- b 研究目的・中間目標は達成されていない

（2）研究代表者の指導性は発揮されているか

- a 十分に発揮されている
- b ある程度発揮されている
- c 発揮されていない

（3）研究全体の進捗状況

- a 全てのサブテーマが順調に進捗している
- b 遅れが見られるものがあるが全体の進行に問題はない
- c 全体の進行に影響を及ぼすものがある

（4）サブテーマ間の連携状況

- a 十分な連携が図られている
- b 連携が不十分である

（5）研究成果の情報発信に係る評価

- a 情報発信が十分になされている
- b 情報発信が十分になされていない

2. 個々の研究サブテーマについて

- (1) 課題全体の目的・目標との整合性
 - a 整合性がある
 - b 整合性に乏しい
- (2) 計画の進捗状況
 - a 順調に進捗している
 - b 遅れが見られるが問題はない
 - c 全体の進行に影響を及ぼす
- (3) 研究サブテーマ責任者の指導性は発揮されているか
 - a 十分に発揮されている
 - b ある程度発揮されている
 - c 発揮されていない
- (4) 想定外の成果の有無
 - a 想定外の成果がある
 - b 想定外の成果が乏しい

II. 目的・目標の適切さ

1. 当初設定された目的・中間目標について

- (1) 適切であったか否か
 - a 適切であった
 - b 不適切であった
 - b-1 容易に到達し得る水準であった
 - b-2 設定水準が高すぎた
 - b-3 客観情勢が変化した（具体的に）
- (2) 最終目標の変更の必要の有無
 - a 最終目標の変更は不要
 - b 最終目標の変更が必要
→今後研究していく上で、どのような変更が必要か

III. 国際共同研究としての適正さ

- (1) 外国人研究者の受入体制が十分か
 - a 十分措置されている
 - b 改善が必要（具体的に）
- (2) 研究体制について
 - ① 海外共同研究相手側と日本側は同等の体制か
 - a 同等の機関・人材が担保されている
 - b 改善が必要
 - ② 海外共同研究相手側と日本側で適正な資金分担がなされているか
 - a 適正になされている
 - b 改善が必要
- (3) 技術供与、研修的側面が強くないか
 - a 対等な関係で研究が進められている
 - b 技術供与、研修的側面が強く、改善が必要

IV. その他

1. 想定外の成果が得られた場合

- a 現行課題を変更しても深化させるべき成果である
- b 現行課題を変更するほどの成果ではない

<事後評価>

I.研究目標について

1. 研究目標の達成度

- a 予想を超えたものであった
- b 概ね達成した
- c 達成しなかった

2. 研究責任者の指導性

- a 指導性が発揮された
- b 指導性が発揮されなかった

3. 個々の研究サブテーマとの関係

(1) 課題全体の目的・目標との整合性

- a 整合性があった
- b 整合性に乏しかった

(2) 研究サブテーマ責任者の指導性は発揮されていたか

- a 十分に発揮されていた
- b ある程度発揮されていた
- c 発揮されていなかった

II.研究成果について

1. 研究成果の価値

- a 高い
→ (具体的な成果例を記入)
- b 乏しい
→ (判断理由を記入)

2. 研究成果の発展性 ・波及効果

- a 期待できる
→ (具体的な効果例を記入)
- b 期待できない
→ (判断理由を記入)

3. 研究成果の情報発信

- a 情報発信が十分になされている
→ (具体的な成果例を記入)
- b 情報発信が十分になされていない
→ (判断理由を記入)

Ⅲ.国際共同研究としての適正さ

1. 外国人研究者の受入体制が十分であったか

- a 十分措置されていた
- b 不十分であった

2. 研究体制について

① 海外共同研究相手側と日本側は同等の体制であったか

- a 同等の機関・人材が担保されていた
- b 担保されていなかった

② 海外共同研究相手側と日本側で適正な資金分担がなされていたか

- a 適正になされていた
- b 適正になされていなかった

3. 技術供与、研修的側面が強くなかったか

- a 対等な関係で研究が進められた
- b 技術供与、研修的側面が強かった

Ⅳ.その他

1. 想定外の成果の有無

- a 想定外の成果があった
- b 想定外の成果が乏しかった

2. 中間評価の結果がその後の研究推進に適切に反映されたか

- a 適切に反映された
- b 反映されなかった

評価項目（流動促進研究）

<中間評価>

評価項目	評価	評価の目安
●今後の研究の進め方	a	継続すべきである
	b	研究内容を一部変更して継続すべきである
	c	3年で研究を終了すべきである
I. 計画の進捗状況	a	予想を超えて進捗している
	b	順調に進捗している
	c	十分に進捗していない
II. 目的・目標の適切さ	a	適切である
	b	見直しが必要である
III. 任期制の活用 の効果は上がっているか	a	想定以上の効果が上がっている
	b	想定していた効果が得られた
	c	効果はあまりなかった
IV. 任期付き研究員に 対する国研の支援は 十分になされているか	a	必要な支援はなされている
	b	支援は十分ではない

<事後評価>

評価項目	評価	評価の目安
●総合評価	a 非常に優れていた b 良い研究であった c 優れた研究ではなかった	
I. 研究目標の達成度	a 予想を超えたものであった b 概ね達成していた c 達成していなかった	
II. - 1 研究成果の価値	a 高い b 乏しい	
II. - 2 研究成果の波及・発展性	a 期待できる b 期待できない	
III. 任期制の活用効果は上がったか	a 想定以上の効果が上がった b 想定していた効果が上がった c 想定していた程の効果は上がらなかった	
IV. 任期付き研究員に対する国研の支援は十分になされたか	a 必要な支援はなされた b 支援は十分ではなかった	

<参考評価項目：事後評価>

V. 課題設定の適切さ	a 適切であった b 適切でなかった
-------------	-----------------------

(3) 研究評価小委員会の構成

①研究評価小委員会

主査 委員 同	廣田 飯塚 上田	榮治 幸三 誠也	総合研究大学院大学学長 (株)クボタ顧問 理化学研究所地震国際フロンティア研究グループディレクター
同	大澤	利昭	東京大学名誉教授
同	川崎	雅弘	科学技術振興事業団理事長
同	菊池	誠	東海大学名誉客員教授
同	鈴木	昭憲	秋田県立大学学長
同	鳥羽	良明	東北大学名誉教授
同	橋本	嘉幸	(財)佐々木研究所所長

②平成12年度研究評価小委員会研究評価ワーキンググループ

(総合研究平成12年度第I期終了課題)

●人間系の特性を考慮した大規模・複雑システムのモデル化、解析、制御、設計に関する統合研究

<主査>

田村 浩一郎 中京大学教授

<委員>

矢川 元基 東京大学大学院工学系研究科システム量子工学専攻

高安 秀樹 (株)ソニーコンピューターサイエンス研究所

遠藤 武之 (株)日立製作所 システム開発研究所主管研究員

田中 謙 北海道大学工学研究科電子情報工学専攻

●構造材料の環境脆化における水素の機能に関する研究

<主査>

山口 正治 京都大学工学部教授

<委員>

林 安德 九州大学教授

奥村 直樹 新日本製鐵(株) 取締役 鉄鋼研究所長

齋藤 鐵哉 科学技術庁金属材料技術研究所研究総務官

岩館 忠雄 (株)日本製鋼所常務取締役研究本部長

●協奏反応場の増幅制御を利用した新材料創製に関する研究

<主査>

笛木 和雄 東京理科大学理工学部工業化学科教授

<委員>

丸山 俊夫 東京工業大学工学部金属工学科教授

北條 純一 九州大学大学院工学研究院

和田 恭雄 (株)日立製作所基礎研究所主任研究員

●生殖系列細胞を用いた希少動物種の維持・増殖法の開発に関する基盤研究

＜主査＞

江口 吾朗 熊本大学学長

＜委員＞

中辻 憲夫 東京大学再生医科学研究所教授

塩谷 康生 農林水産省畜産試験場繁殖部長

横山 峯介 三菱化学生命科学研究所生殖工学開発室長

川島 誠一郎 (株)全薬工業研究所所長

●生体外細胞操作と細胞外環境設計による組織工学

＜主査＞

上野川 修一 東京大学大学院農学生命科学研究科教授

＜委員＞

片岡 一則 東京大学大学院工学系研究科教授

國友 哲之輔 東レ株式会社常務理事

小菅 智男 国立がんセンター中央病院部長

立石 哲也 東京大学大学院工学系研究科教授

●高度医療ネットワークに関する研究開発

＜主査＞

田中 博 東京医科歯科大学教授

＜委員＞

稲村 清也 大阪大学医学部保健学科教授

安田 浩 東京大学先端研究所教授

尾家 祐二 九州大学工業大学情報工学部電子情報工学科教授

松本 孝利 日本シスコシステムズ会長

●高精度の地球変動予測のための並列ソフトウェア開発に関する研究

＜主査＞

小柳 義夫 東京大学理学部情報科学科教授

＜委員＞

淡路 敏之 京都大学理学研究科地球惑星科学専攻地球物理学教室教授

山崎 孝治 北海道大学理学部 地球環境研究科 教授

井田 善明 東京大学地震研究所教授

平澤 朋郎 東北大学名誉教授 地震調査研究センター所長

●炭素循環に関するグローバルマッピングとその高度化に関する国際共同研究

＜主査＞

半田 暢彦 愛知県立大学情報科学部長

＜委員＞

畚野 信義 (財)テレコム先端技術研究支援センター専務理事

中根 周歩 広島大学総合科学部教授

蒲生 俊敬 北海道大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻教授

中静 透 京都大学生態学研究センター教授

(総合研究平成11年度終了課題)

●フロンティアセラミックスの設計・創製に関する研究

<主査>

加藤 昭夫 崇城大学工学部教授

<委員>

米澤 正智 日本電気(株)主席技師長

吉田 豊信 東京大学工学系研究科教授

水崎 純一郎 東北大学科学計測研究所教授

●物質・材料設計のための仮想実験技術に関する研究

<主査>

山崎 道夫 帝京科学大学理工学部教授

<委員>

岩崎 洋一 筑波大学副学長

大須賀 節男 岩手県立大学ソフトウェア情報学部教授

伊達 宗行 日本原子力研究所技術相談役

吉田 元二 (財)化学技術戦略機構

名古屋大学・土井プロジェクトサブリーダー

●省際ネットワークを利用した医療研究支援アプリケーションの調査研究

<主査>

田中 博 東京医科歯科大学教授

<委員>

井上 裕二 山口大学医学部附属病院医療情報部教授

諏訪 基 工業技術院大阪工業技術研究所長

野村 和弘 国立がんセンター中央病院副院長

●免疫・造血システムの体細胞改変による制御技術の開発に関する研究

<主査>

永井 克孝 (株)三菱化学研究所所長

<委員>

寺田 雅昭 国立がんセンター総長

成内 秀雄 前東京大学教授

村松 正實 埼玉医科大学特任教授

西村 暹 (株)萬有製薬つくば研究所名誉所長

●バイカル湖の湖底泥を用いる長期環境変動の解析に関する国際共同研究

<主査>

川那部 浩哉 琵琶湖博物館館長兼滋賀県顧問

<委員>

遠藤 邦彦 日本大学文理学部地球システム科学科教授

広瀬 勝巳 気象庁気象研究所地球化学研究部第2研究室長

増田 富士雄 京都大学大学院理学研究科教授

八木 久義 東京大学大学院農学生命科学研究科教授

●成層圏の変動とその気候に及ぼす影響に関する国際共同研究

＜主査＞

岩坂 泰信 名古屋大学太陽地球環境研究所教授

＜委員＞

鈴木 勝久 横浜国立大学教育学部教授

林田 佐智子 奈良女子大学理学部助教授

岩嶋 樹也 京都大学防災研究所教授

宮原 三郎 九州大学理学部教授

●海底ケーブルを用いた地震等多目的地球環境モニターネットワークの開発に関する研究

＜主査＞

前田 久明 東京大学大学院工学系研究科環境海洋工学専攻教授

＜委員＞

高橋 義明 石川播磨重工業株式会社船舶海洋事業本部技師長

岡田 義光 科学技術庁防災科学技術研究所地震調査研究センター長

木村 龍治 東京大学海洋研究所海洋物理学部門海洋大気力学分野教授

西 修二郎 建設省国土地理院測地観測センター長

(多国間型国際共同研究平成11年度終了課題)

●アジア地域の微生物研究ネットワークに関する研究

＜主査＞

別府 輝彦 日本大学生物資源科学部教授

＜委員＞

瀬戸 治男 元東京大学分子細胞生物学研究所教授

富田 房男 北海道大学副学長

都河 龍一郎 味の素㈱人事部顧問

西村 和子 千葉大学真菌医学研究センター長

(4) 平成12年度研究評価小委員会の審議経過

①各課題毎に設置した研究評価ワーキンググループでの調査検討

総合研究・多国間型国際共同研究においては、本小委員会における調査検討に先立ち、本小委員会の下に研究課題ごとに外部専門家から構成される研究評価ワーキンググループ（以下、「WG」という、WG委員については、Ⅲ. ②を参照）を設置し、専門的な観点から調査検討を実施した。

WGでは、研究代表者が研究推進委員会に諮ってとりまとめた自己評価案等に基づいてヒアリングを実施し、専門的観点から研究評価結果をとりまとめた。

各課題ごとのWGでの検討経緯は、以下の通りである。なお、第1回会合は主に研究代表者からのヒアリング、第2回会合は主に研究評価結果のとりまとめを実施している。

①－1 総合研究（平成12年度第I期終了課題）

研 究 課 題 名	WGの開催月日	
	第1回	第2回
人間系の特性を考慮した大規模・複雑システムのモデル化、解析、制御、設計に関する統合研究	H12.9.25	H12.11.1
構造材料の環境脆化における水素の機能に関する研究	H12.10.16	
協奏反応場の増幅制御を利用した新材料創製に関する研究	H12.10.4	H12.10.30
生殖系列細胞を用いた希少動物種の維持・増殖法の開発に関する基盤研究	H12.9.25	
生体外細胞操作と細胞外環境設計による組織工学	H12.8.21	H12.9.25
高度医療ネットワークに関する研究開発	H12.10.13	
高精度の地球変動予測のための並列ソフトウェア開発に関する研究	H12.10.5	H12.10.31
炭素循環に関するグローバルモニタリングとその高度化に関する国際共同研究	H12.10.2	H12.10.18

①－2 総合研究（平成11年度終了課題）

研 究 課 題 名	WGの開催月日	
	第1回	第2回
フロンティアセラミックスの設計・創製に関する研究	H12.10.11	
物質・材料設計のための仮想実験技術に関する研究	H12.9.25	H12.10.23
省際ネットワークを利用した医療研究支援アプリケーションの調査研究	H12.10.17	
免疫・造血システムの体細胞改変による制御技術の開発に関する研究	H12.9.19	
バイカル湖の湖底泥を用いる長期環境変動の解析に関する国際共同研究	H12.9.26	H12.10.27
成層圏の変動とその気候に及ぼす影響に関する国際共同研究	H12.9.21	H12.10.16
海底ケーブルを用いた地震等多目的地球環境モニターネットワークの開発に関する研究	H12.9.1	H12.9.28

①－3 多国間型国際共同研究（平成11年度終了課題）

研 究 課 題 名	WGの開催月日	
	第1回	第2回
アジア地域の微生物研究ネットワークに関する研究	H12.10.2	

②平成12年度科学技術会議政策委員会研究評価小委員会での調査検討

本小委員会は、平成12年度に5回にわたり調査検討を行った。具体的な検討経緯については以下の通りである。

(第1回会合)

日 時：平成12年4月21日（金） 15：00～16：30

議 題：(1)研究評価小委員会における研究評価の進め方について（案）
(2)その他

－研究評価小委員会にて開放的融合研究の評価を行うことを決定、及び総合評価項目と個別評価項目との関係が明確になるよう研究評価項目を修正した。

(第2回会合)

日 時：平成12年11月6日（月） 13：00～17：30

議 題：(1)「総合研究」平成11年度第Ⅱ期終了課題の評価(事後評価)について
(2) その他

－平成11年度に終了した総合研究7課題について事後評価を実施した。

(第3回会合)

日 時：平成12年11月13日（月） 13：00～19：00

議 題：(1)「多国間型国際共同研究」平成11年度第Ⅱ期終了課題の評価(事後評価)について

(2)「流動促進研究」の評価について（中間・事後評価）

(3) その他

－平成11年度に終了した多国間型国際共同研究1課題、流動促進研究17課題について事後評価を実施した。及び研究開始後3年目の流動促進研究1課題について中間評価を実施した。

(第4回会合)

日 時：平成12年11月27日（月） 10：00～17：30

議 題：(1)「開放的融合研究」平成12年度第Ⅰ期終了課題の評価（中間評価）について

(2)「総合研究」平成12年度第Ⅰ期終了課題の評価（中間評価）について

(3) その他

－研究開始後3年目の開放的融合研究2課題、総合研究8課題について中間評価を実施した。及び、第2回会合にて実施できなかった平成11年度終了総合研究1課題について事後評価を実施した。

(第5回会合)

日 時：平成12年12月6日（水） 10：00～12：00

議 題：(1)平成12年度研究評価小委員会評価報告書の取りまとめについて
(2)その他

－平成12年度研究評価小委員会の評価報告書の取りまとめを行った。