

必要性は位置づけが不透明である。

3) 宮坂グループ

有機材料開発は他のグループでも行われており本グループはハードルは非常に高いと予想されるが
固体系増感伝道に絞って行うことも貢献がわかりやすくなる。設備は既存設備の活用、外注などで
予算圧縮できると思われる。

4) 西出グループ

評価業務は結構マンパワーが必要であるが、購入装置は既存設備の活用、借用、外部委託などで節
約できそうである。

5) 山下グループ

理論計算グループの貢献は重要である。しかし、全体への貢献内容や後半での貢献がわかりにくく
前倒し活動が必要と思われる。

6) 杉原グループ

データベース化は重要である。しかし、従来活動の延長に見え、本テーマでの全体への貢献方法が
わかりにくい。

7) 吉田郵司グループ

耐久性、劣化メカニズムの解明は本プロジェクトにとって極めて重要である。ただし、本分野でト
ップランナーであるこのグループが行っている NEDO プロジェクトと重複している部分については、
削減が可能と思われる。

8) 伊藤グループ

高分子や分光分野でレベルの高いこのグループは基礎的研究で貢献できると思われるが既存設備で
もかなり対応できるように思える。

9) 早瀬グループ

本グループの関係する大型プロジェクトもあり経費的には節約できると思われる。

10) 吉田司グループ

本グループは予算規模に比べエフォートが低い点が気になるが、低コスト化という重要テーマを分
担し計画は緻密である。

11) 野田グループ

本グループの持つ変換効率は世界最高レベルで期待できる。ただし、具体的には何をしようとして
いるのかの記述が弱く、資金計画が大雑把である印象があり、ある程度の節約が可能である。

12) 豊田グループ

企業の参画で本格的に実用化を狙う意図は理解できるが、具体的にはどんな成果が期待できるか記
述が弱く、またこれまでの実績を踏まえると節約できそうな部分も見受けられる。

13) 内田グループ

本グループも実用化に向けた複数の企業からなっており、それぞれの分担テーマは書いてあるもの
の具体的記述が弱く予算圧縮も可能と思われる。

14) 久保グループ

本グループも有力な企業群から成り立っているが彼らの連携的貢献が見えにくく、また既存設備の
活用も期待できる。

全体的に見るとオールジャパン体制であり、目標達成は期待できる。ただし、現有設備や購入希望物品の記述にあたっては、吉田司サブテーマリーダーの研究計画調書のように、きわめて厳密なものから、特に企業関係者の計画調書に見られるようにあいまいな表現のものまである。企業群に同一提案書に詳細記述を求めることに無理があるかもしれないが、太陽電池の出力評価のための基本的装置などは、いずれの研究グループも設置を希望することは理解できるものの、集中研究室体制で推進することもある、いずれの研究機関も同じ高価な装置を設置する必要はないのではないかとと思われる。

海外出張費についてもばらつきがある。質、量とも十分と思われる研究分担者がいるうえに、さらに研究者を雇用する人件費に大きな予算を計上しているサブテーマグループがあるが、トータル予算削減の要請もあって、減額せざるを得ない(案①)。ただし、全体予算の中で支援が可能であれば、案②を提案する。案①及び案②において、各サブテーマの予算圧縮率はほぼ均等としてあるが、サブテーマの削減や参画メンバー数の見直しなども検討していただき、配分額決定は中心研究者の裁量にゆだねたい。

＜サブテーマ別調査結果＞

(単位：万円)

サブテーマ番号	サブテーマリーダー氏名	提出額	案①	案②
1	瀬川 浩司	89,930	55,200	69,000
2	藤嶋 昭	60,000	36,780	46,000
3	宮坂 力	17,950	11,100	14,000
4	西出 宏之	15,521	9,520	11,800
5	山下 晃一	10,000	6,130	7,700
6	杉原 秀樹	7,809	4,790	6,000
7	吉田 郵司	11,910	7,300	9,000
8	伊藤 紳三郎	15,000	9,200	11,500
9	早瀬 修二	10,040	6,150	7,700
10	吉田 司	9,406	5,760	7,200
11	野田 和宏	42,600	26,110	32,600
12	豊田 竜生	51,520	31,580	39,500
13	内田 聡	34,465	21,130	26,400
14	久保 貴哉	80,330	49,250	61,600
総額		456,481	280,000	350,000

■調査した研究課題の名称：	次世代質量分析システム開発と創薬・診断への貢献
---------------	-------------------------

研究課題の調査総括：

研究全体の趣旨を鑑みると研究資源を中心研究課題(サブテーマ1)に集中させ、また、サブテーマ2、3については、テーマ全体の趣旨を尊重し「次世代質量分析システム」の性能検証を強く意識したテーマになるように再検討すべきである。

＜研究資源の集中＞

研究全体の趣旨を鑑みると、「次世代質量分析システムの開発」(サブテーマ1)を中心研究課題とし、これに研究資源を集中させることが妥当である。「次世代質量分析システムの開発」の開発が成就した暁には、これまで欧米の後塵を拝してきたこの分野の機器の優位性が確保できるだけでなく、これを活用する学術分野・産業分野の研究開発のレベルの向上に、大きく貢献することになり、重要なテーマである。

＜その理由＞

研究課題の名称「次世代質量分析システムの開発と創薬・診断への貢献」が示すとおり、本研究提案の主眼は、世界最高スペックの選択性と感度を有する「次世代質量分析システムの開発」(サブテーマ1)である。それに加えて、サブテーマ1で開発したシステムの性能を検証するためのアプリケーション研究として「乳がん・食道がんの新規バイオマーカー同定と創薬ターゲット探索」(サブテーマ2)と「アルツハイマー病の早期診断・治療」(サブテーマ3)が計画されている。サブテーマ2、サブテーマ3には、「次世代質量分析システム」の威力を効果的に示すアプリケーション研究の位置づけが強く求められる。各研究分担者は、当該分野で十分な実績を上げているが、提案では個々に独立した研究目標を目指しているように受け取れ、研究全体の趣旨を鑑みると研究資源をサブテーマ1に集中させることが妥当である。

研究目標と適正額：

個別の研究課題にも、それぞれ研究戦略上、取り組み(目標・実現手段)を見直す必要がある。

(サブテーマ1)「次世代質量分析システムの開発」

研究内容から見て、旅費・人件費・その他の経費において、2割程度の縮減が可能であると考ええる。

- ・「感度向上」について、「前処理」、「イオン化」、「イオン分離」、「イオン検出」、「イオン測定」の単位操作毎に検討を加える計画を提示しているが、具体的に戦略が記載されているのは、「イオン化」の検討内容のみであり、その他の項目については、どのような戦略で研究を進めるかが不明瞭である。特に、「イオン検出/測定」については、「検出器」の性能向上が必須であり、先行する機器と同等以上の感度をどのように達成するかは具体策が必要である。

- ・「選択性向上」について、抗体ビーズを用いた前処理法を発展改良するものと推察できるが、研究計画に不明瞭な部分が多く、独創性、優位性について窺い知ることが出来ない。たとえば、ビーズに結合させる新型可変抗体について、これまでの類似研究とどのように差別化するのかを明確にする必要がある。
- ・ソフトウェア開発は極めて重要で、実用化を鑑みた場合、よりユーザーフレンドリーなシステムを開発するためには、英語をベースとして開発し、完成品を日本語に翻訳したほうが、費用対効果を考えれば妥当だと考えることもできる。

(サブテーマ2)「乳がん・食道がんの新規バイオマーカー同定と創薬ターゲット探索」

中心研究課題を実現・実証するための、アプリケーション研究に必要な経費相当に絞ることが適当である。50%程度の予算の縮減を提言する。

また、本サブテーマの内容においても、どのような戦略で研究を実施するかが不明瞭であり、独創性、優位性、実現可能性を評価することが困難な部分がある。

- ・ガン組織に特異的に存在する共通バイオマーカーが見つかった場合、組織切片をサンプルとした臨床診断への応用は期待できる、しかし、血液や尿を観測対象とした診断が可能かどうかは、予想ができない。
- ・得られたマーカー物質が、抗がん剤開発のための薬効評価マーカーとなりえるかどうかは定かではない。
- ・「次世代質量分析システム」を用いた乳がんバイオマーカータンパク質の探索・応用と、「現世代質量分析システム」を基盤とした質量顕微鏡による分子病理診断研究では、実際の検出感度が全く異なるために、それぞれ、別のタンパク質を標的とした探索研究が展開されることが予想される。質量顕微鏡を用いた研究については、本研究課題全体における位置づけが理解しにくく、再検討が必要と思われる。
- ・実用的アッセイ系として ELISA を観測系として採用するとの記載がある。「次世代質量分析システム」の感度は、現行システムの 1000 倍超になる見込みであるが、現状での最高スペックの ELISA システムをもってしても、上記の感度での検出は極めて困難である。
- ・上記の調査結果から、中心研究課題を実現・実証するための、アプリケーション研究に必要な経費相当に絞ることが適当である。なお、質量顕微鏡を用いた研究と、ゲノム、エピゲノム、トランスクリプトームとプロテオームとの統合情報解析に関する研究は、「次世代質量分析システム」のアプリケーションとしての関係が不明瞭であることから削減することとし、50%程度の予算縮減を提言する。

(サブテーマ3) 「アルツハイマー病の早期診断・治療」

研究計画に不明瞭な部分があり、実現可能性に疑問を呈せざるを得ない部分がある。

・「アルツハイマー病の根本治療薬の開発」と「アルツハイマー病の診断システムの開発」の二つの異なるテーマを同時並行で遂行する構成になっている。本提案全体の趣旨を鑑みると、本サブテーマには、「次世代質量分析システム」の威力を効果的に示すアプリケーション研究が強く求められる。この前提に基づくと、「アルツハイマー病の根本治療薬の開発」は、当該趣旨との関係が希薄である。

・診断バイオマーカーの探索範囲に、タンパク質・ペプチド以外の代謝物の分析も検討項目として加えることが妥当である。

・診断バイオマーカーの実用的アッセイ系として ELISA を観測系として採用するとの記載がある。「次世代質量分析システム」の感度は、現行システムの 1000 倍超になる見込みであるが、一方、現状での最高スペックの ELISA システムをもってしても、この感度での検出は極めて困難である。

上記の調査結果から、該当する予算として、「次世代質量分析システム」のアプリケーション研究としての「アルツハイマー病の診断システム開発」に集中させるべきと考える。中心研究課題のアプリケーション研究に必要な経費相当の金額のみを認めるものとし、サブテーマ3については50%程度の予算の縮減を提言する。

以上を総合した結果、全体として30%程度の予算縮減を提言する（案①）。

なお、全体予算として可能であるならば、次世代分析システムの開発のために、主として「その他費用」共同研究費、装置のリース費等に予算の上積みを行うことが適当である（案②）。

<サブテーマ別調査結果>

(単位：万円)

サブテーマ番号	サブテーマリーダー氏名	提出額	案①	案②
1	田中 耕一	242,492	196,400	223,100
2	辻本 豪三	131,309	65,600	65,600
3	杉本 八郎	43,128	21,500	21,500
総額		416,929	283,500	310,200

(20) 十倉 好紀

■調査した研究課題の名称：	強相関量子科学
---------------	---------

強相関量子科学は新しい量子多体系の学理構築との側面だけでなく、エレクトロニクス、エネルギー分野への応用も期待される物質科学の新たな展開であり、国として支援すべき重要な研究領域である。研究代表者の十倉氏はこの分野をパイオニアとして開拓してきた研究者であり、ERATO 等の大型プロジェクトのリーダーとしても実績を積んできており、本プログラムを中心研究者として推進することで、さらなる成果が期待される。研究体制としては、理論、物性実験、応用展開でバランス良くサブテーマを構成し、各々のサブテーマに当該分野で高い実績を積んできたリーダーを配置し、十分な研究遂行能力があると考ええる。また東大ー理研連携コラボ、未来技術アカデミアという組織を立ち上げ、若手研究者の育成、民間への人材輩出に関しても注力しようとの考えであり、中心研究者のリーダーとしての資質を感じる。

以上の意味で、研究遂行面に不安はないが、十倉氏の ERATO プロジェクト、川崎氏の CREST プロジェクトをはじめ、多くの研究分担者が既に多額の予算を獲得しており、本プログラムによる支援でさらに予算が突出することになり、昨今多くの研究者が予算の欠乏に悩む中で、あまりにバランスを欠くとの懸念を持つ。特に、今回の削減で、十倉氏が ERATO で追求する「マルチフェロイック」と切り離れたとの主張であるが、概念の根幹は共通であり、研究施設等はかなり共有できるところが多いと思われる。また、サブテーマのモットロニクス基礎では、研究すべき材料系が酸化物、グラフェン、有機物、半導体とあまりに多岐に渡っており、研究の進展の中で材料系を絞ることにより、予算の削減が図れると考ええる。さらに費用の観点からは、強相関量子理論フォーラム等、国際交流の予算が過大と思われ、削減が可能と思われる。また、未来技術アカデミアにおける民間研究員の育成は、企業側にとっても益が大きいと判断され、民間からの出向研究員の人件費は折半で負担すべきであると考ええる。以上を勘案のうえ、算出したのが案①である。

なお、案②として、物品費を増額することができれば、最先端の量子計測装置の開発が可能になり、強相関材料で生ずる多体系量子現象に対して、より踏み込んだミクロな解析が可能になる。これにより、多体系量子現象の本質に迫る深い理解が可能になる。

<サブテーマ別調査結果>

(単位：万円)

サブテーマ番号	サブテーマリーダー氏名	提出額	案①	案②
1	川崎 雅司	129,000	79,776	92,300
2	十倉 好紀	190,800	116,500	136,500
3	永長 直人	97,000	62,140	71,296
総額		416,800	258,416	300,096

(21) 外村 彰

■調査した研究課題の名称：	原子分解能・ホログラフィー電子顕微鏡の開発
---------------	-----------------------

当初計画に対して目標を変えることなく、要素技術の精査と当初計画していた応用研究の削減を中心に予算の削減を図っており、個々の費用については適切に検討されていると判断する。物品費、旅費、謝金・人件費など適切に提案されているので提案額通り承認するのが妥当である。

世界初の「原子分解能ゲージ場電子顕微鏡」を開発するために、中心研究者が進めてきた1MVホログラフィー電子顕微鏡の技術をベースに、新たにレンズ収差補正、超高安定電源・回路等の要素技術開発を組み合わせることによって、原子分子レベルで像観察や結合状態観察、さらには量子現象の観察を目指すものである。目標は提出された計画通り達成可能であると判断する。

研究計画によると、本研究は、本体開発と要素技術開発の2本柱で進められる。要素技術開発については厳しく絞り込んだために予算の不足も懸念される。また、見直しによって削減された応用研究は、本装置の開発にとって不可欠であると考えられるので、今後の研究開発の進行に合わせて何らかの追加的な対応がとられることが望ましい。

<サブテーマ別調査結果>

(単位：万円)

サブテーマ番号	サブテーマリーダー氏名	提出額	案①	案②
1	外村 彰	436,616	436,616	—
総額		436,616	436,616	—