

21世紀COEプログラム 平成14年度採択拠点事業結果報告書

1. 機関の代表者 (学長)	(大学名)	佐賀大学	機関番号	17201
	(ふりがな<ローマ字>) (氏名)	HA SE GA WA AKIRA 長谷川 照		

2. 大学の将来構想

佐賀大学は平成15年10月に旧佐賀大学と旧佐賀医科大学が統合し、新生佐賀大学となり、これまで総合大学としての充実を図ってきた。即ち、組織体制の整備に加えて、佐賀大学の理念・方針の明確化と共有を図るために、学長のリーダーシップの下に「佐賀大学憲章」を宣言し、教育、研究、地域貢献、国際貢献を医文理工融合型の組織により、広範囲に、着実に推進してきた。特に、佐賀大学は中期目標に五つの目標を掲げている。

第一の目標は、「学生中心の大学」である。20世紀は科学技術が社会を引っ張ってきた。その結果、ともすれば私たちは科学技術に偏重したバランスの崩れた社会に住んでいるかもしれない。科学技術優先の社会を正し、変革するとき必ず教育改革から始まるのが常道である。今は教育が社会を先導していく時代である。佐賀大学はそれに相応しい教育を展開する。

第二の目標は、「研究の高度化」である。佐賀大学は高度専門職業人の育成並びに国際レベルの総合大学としての研究基盤を整え、研究の高度化を図る。

第三の目標は、「地域と連帯する大学」である。佐賀大学は全佐賀県内で、さまざまな分野で事業を展開している。地域で学んだ経験を教育プログラムに採り入れる、あるいは医系、文系、理系が協力して新たな教育プログラムを開発することに挑戦している。教育活動それ自体が佐賀地域の再生活活性化に繋がると考えている。

第四の目標は「国際化の促進」である。現在、300名を超える留学生が本学で学んでおり、就学後は、母国の経済発展の一翼を担うべく知識・技術等の習得に日夜研鑽を積んでいる。また、最近では、複数の大学から同時に学位を授与する、いわゆるデュアルデグリープログラムも検討している。

第五の目標は、「評価と改善」である。目標の達成と活動の改善を行うことが必要であると考えている。

佐賀大学は、この五つの目標を達成するために、学生と教職員が一体となって様々な活動を行い、すべての学術・学芸の知恵が集積され総合的な判断力をはぐくむ大学を目指している。

特に第二の目標である研究面においては「海洋エネルギー研究センター」「シンクロトン光応用研究センター」「有明海総合研究プロジェクト」を最重点研究として取り組んでいる。さらに、統合によって生まれた総合大学の特性を活かし、学部横断的な地域に密着した研究プロジェクトも推進してきている。これらの研究プロジェクトの推進は、佐賀大学憲章中の「研究の推進：学術研究の水準を向上させ、佐賀地域独自の研究を世界に発信する」を拠りどころにしている。

「海洋エネルギー研究センター」は平成18年9月、科学技術学術審議会から正式に全国共同利用の組織とすることが適切である旨の通知を受けた。今後、地理的な特性を生かした全国共同利用研究施設として関連コミュニティとの連携を一層緊密にし、全国の研究者のニーズ及び国際的なニーズを十分反映させながら、共同利用及び共同研究の実績を上げ、海洋エネルギー研究を発展させるとともに、研究成果を全世界に発信していくことを目指している。また、佐賀大学には佐賀大学憲章において宣言した「魅力ある大学：目的をもって生き活きと学び行動する学生中心の大学づくりを進めます」との観点から、教育の実質化、円滑化を図り、教育課程やプログラムの目的に沿った教育を展開していくために、全学的に教育研究体制を再構築することを検討している。

特に、本21世紀COEの成果を核にさらに関連分野の国際的人材育成と卓越した研究プロジェクトを進展させ国際的拠点形成を目指す。

3. 達成状況及び今後の展望

本21世紀COEプログラムは、平成14年度に佐賀大学海洋エネルギー研究センターを拠点として発足した。本研究センターは、前身である理工学部附属海洋温度差エネルギー実験施設を廃止し、21世紀の世界的なエネルギー不足と環境問題に寄与するために、新しい概念を導入した海洋温度差発電の新システムを構築し、発電プラントの効率を飛躍的に高めるとともに、海洋温度差発電プラントの設置に伴って得られるエネルギーとエネルギー物質を有効に利用するための基礎的及

び応用的研究を総合的に行うことを目的として全学的な施設として設立された。

本COEプログラム採択当初は、専任教員4名、客員教授1名の計5名のセンター組織であったが、終了年度である平成18年度には、専任教員10名、併任教員9名、客員教授1名の計20名のセンター組織に拡充された全学的な研究拠点となった。さらに本拠点形成の過程において海洋エネルギーに関する全国的研究拠点形成の構築が評価され、平成18年度の科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会において当センターが全国共同利用施設として適切であると認められた。これは本COEプログラムが核となって、本学中期計画に基づいて、国際的な中核的研究拠点を目指し拠点形成を行うことができた成果と考える。そこで、平成19年度より当センターは全国共同利用施設として正式に運用することになった。なお、平成17年3月より、当センターは、国際エネルギー機関（IEA）の海洋エネルギーに関する代表機関となり、本COEの関連分野の国際的な研究機関と連携に力点を置いている。

本COEプログラムは、21世紀の世界的な緊急課題であるエネルギーと環境問題の解決に寄与するために、海洋エネルギーの複合的高度利用技術とその利用に伴う海洋環境保全技術に関する先導的利用科学技術の構築を行うことを目的とし、さらに、これらの利用における法学的・社会学的問題に関する研究とも有機的に連携を図りながら海洋エネルギー利用における学際的研究を推進する拠点の形成を目指して発足した。特に、学内の連携体制を強化拡充しながら海洋エネルギー研究センター長の強力なリーダーシップのもとに、国際的に中核的研究拠点を目指し卓越した研究と若手研究者の人材育成に重点をおいた。なお、本プログラムの中核技術である海洋温度差発電の研究において、国際博覧会協会より『愛・地球賞 Global-Eco 100』を受賞したことを始めに、関連する学術分野においても数多くの学術賞を受賞することができたことは本COEの評価の一つである。

研究成果としては、特にアンモニア/水媒体を用いた新しい海洋温度差発電の実用化の可能性を示すとともに、海洋エネルギー利用における先導的複合利用に関する学際的な学術研究を強化し、(1) 海洋温度差発電、(2) アンモニア/水の伝熱及び吸収現象の解明、(3) リモートセンシングによる海洋環境の保全技術、(4) 複合利用における水素利用技術、海水淡水化、リチウム回収技術、リチウム利用技術、海洋深層水利用技術、(5)

海洋エネルギー利用における社会学や人材育成などについて研究を行った。重要な研究の達成事項は、海洋温度発電の実用化の可能性を示すことにあり、本COEプログラムにおいて初めてアンモニア/水媒体を用いた正味出力を得ることができ、この成果は、国際会議、学術論文、IEA等で情報発信した。海水からのリチウム回収においては、はじめて6ヶ月の長期にわたる実海水による連続運転に成功し、その実用化の可能性を示した。リチウムの吸着剤では、世界一の選択性を得ることができた。

若手研究者人材育成において、研究討論や学術発表の機会を積極的に与えてその育成に努めた。特に、韓国釜慶大学や水産大学校と若手研究者人材育成を目的とした合同セミナーを定期的に開催した。その成果として、大学や研究機関へ優秀な人材を輩出することができた。

本プロジェクトの研究教育の成果は、毎年度、自己評価および外部評価をかねて年度末にCOE成果発表会等において公表した。特に、平成15年度は国立科学博物館（東京・上野）で成果を発表及び展示を行い、期間中約3万人の来場があった。最終年度は、5年間の成果を国際的に情報発信するとともに、外部の方の意見を頂くために国際再生可能エネルギー会議（RE2006）においてCOEの成果発表会を行ない、評価と今後の拠点形成に関するご意見を伺った。

今後は、本COEプログラムによって拡充された全国共同利用施設 海洋エネルギー研究センターを核として、関連分野の国際的人材育成と卓越した学際的研究プロジェクトを進展させ国際的拠点形成を目指す。特に、社会的に学術的に海洋の利用開発が求められるなか、本COEの成果を核に国際的な若手人材育成と学際的な実証研究の推進に競争的外部資金を獲得しながら進めていく計画である。

21世紀COEプログラム 平成14年度採択拠点事業結果報告書

機関名	佐賀大学	学長名	長谷川 照	拠点番号	E16	
1. 申請分野	A<生命科学> B<化学・材料科学> C<情報・電気・電子> D<人文科学> E<学際・複合・新領域>					
2. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	海洋エネルギーの先導的利用科学技術の構築 (Advanced Science and Technology for Utilization of Ocean Energy) ※副題を添えている場合は、記入して下さい(和文のみ)					
研究分野及びキーワード	<研究分野: 総合工学> (エネルギーシステム) (自然エネルギー) (海洋資源) (海洋環境) (工学教育)					
3. 専攻等名	海洋エネルギー研究センター					
4. 事業推進担当者	計13名					
ふりがなくローマ字) 氏名	所属部局(専攻等)・職名	現在の専門 学位	役割分担 (事業実施期間中の拠点形成計画における分担事項)			
(拠点リーダー) MONDE MASANORI 門出 政則 IKEGAMI YASUYUKI 池上 康之 ARAI KOUHEI 新井 康平 NOGUCHI HIDEYUKI 野口 英行 SUMI KAZUHIRO 角 和博 KASHIZAWA HIDEKI 桎澤 秀木 ARIMA HIROFUMI 有馬 博文 AKIYAMA HIROKUNI 秋山 泰有 YOSHIZUKA KAZUHARU 吉塚 和治 (平成14年10月17日追加) WATARI TAKANORI 渡 孝則 MITSUTAKE YUICHI 光武 雄一 (平成15年3月19日追加) YANAGITA TERUYOSHI 柳田 晃良 HAYASHI NOBUYUKI 林 信行	海洋エネルギー研究センターセンター長・教授 海洋エネルギー研究センター副センター長・准教授 工学系研究科システム生産科学専攻・教授 工学系研究科エネルギー-物質科学専攻・教授 文化教育学部附属教育実践総合センター・教授 経済学研究科金融・経済政策専攻・教授 海洋エネルギー研究センター・准教授 海洋エネルギー研究センター・講師(研究機関研究員) 北九州市立大学国際環境工学部環境科学プロフェッショナル工学部(佐賀大学工学系研究科非常勤講師)・教授 工学系研究科エネルギー-物質科学専攻・教授 理工学部機械システム工学科・准教授 農学研究科応用生物科学専攻・教授 農学研究科応用生物科学専攻・教授	熱工学・工学博士 エネルギー変換工学・工学博士 リモートセンシング・工学博士 電気化学・工学博士 技術教育、情報教育・教育学修士 環境及び法社会学・法学修士 熱工学・工学博士 熱工学・工学博士 分離工学・工学博士 セラミックス科学・工学博士 熱工学・工学博士 食品栄養学・農学博士 食品工学・農学博士	総括、アンモニア/水の沸騰・蒸発現象の解明、水素吸蔵 新しい海洋温度差発電システムの最適設計法の構築と実証研究 リモートセンシングを用いた海洋環境の計測及び解析手法の構築 高性能リチウム電池の開発 ネット授業を用いた効率的なエネルギー、環境教育等工学教育の構築 海洋深層水の利用の法学的・社会学的問題 新しい海洋温度差発電用蒸発器の研究開発 新しい海洋温度差発電用凝縮器の研究開発 海洋深層水からのリチウム回収・分離技術の確立 多孔質セラミックスを利用した水素電解膜に関する研究 水素吸蔵合金の熱化学反応に関する研究 海洋バイオマスの生理機能物質の探索と有効利用に関する研究 海洋深層水の生物化学的的特性の解明と水産養殖技術の開発に関する研究			
5. 交付経費(単位:千円)千円未満は切り捨てる () : 間接経費						
年度(平成)	14	15	16	17	18	合計
交付金額(千円)	172,000	64,000	54,000	48,000 (4,800)	45,310 (4,531)	383,310

6. 拠点形成の目的

21世紀の世界的な緊急課題であるエネルギーと環境問題の解決に寄与することを目的とし、海洋エネルギーの複合的高度利用技術とその利用に伴う海洋環境保全技術に関する先導的利用科学技術の構築を行う。さらに、これらの利用における法学的・社会学的問題に関する研究とも有機的に連携を図りながら海洋エネルギー利用における学際的研究を推進する拠点を形成する。

7. 研究実施計画

佐賀大学海洋エネルギー研究センターを中心に、大学院工学系研究科及び大学院連合農学研究科をはじめ経済学部、文化教育学部など他の部局と連携を図りながら拠点形成を推進する。拠点形成に当たっては、当センターを中心に関連部局と連携し、短期・長期の戦略及び評価を行いながら、海洋エネルギー研究センター・センター長の強力なリーダーシップのもと機動的運営を行う。

他の部局との拠点形成における役割及び機能は次のとおりである。

〈海洋エネルギー研究センター〉: 本部機能、海洋エネルギーの総合的複合的研究の推進。特に、海洋温度差発電の主な構成機器であるタービン、蒸発器、凝縮器、吸収器での輸送移動現象の解明と最適設計手法の確立、海洋の熱流体環境の解明、水素関連技術の構築

〈大学院工学系研究科〉: リモートセンシングによる海洋環境の計測及び解析手法の確立、リチウム電池の開発、リチウムの回収・分離

〈大学院連合農学研究科〉: 海洋深層水利用における生命科学的及び栄養薬理学的有用性の解明

〈経済学部〉: 海洋深層水利用の法学的・社会学的問題

〈文化教育学部〉: 海洋エネルギーに関する工学教育、一般及び専門教育、生涯教育

研究拠点形成に当たっては、総合科学技術会議において開発スケジュールの重要性が掲げられ、これを確実に実行するためには、センターを中心とした研究推進が望まれている。

特に下記の研究について集中的に研究を行い、その成果及び課題の有機的な連携により、海洋エネルギーに関する研究拠点を構築する。

- (1) インド国立海洋技術研究所をはじめとする、国際的なプロジェクトの中核的なリーダーとして研究拠点を構築し、これらの成果を国内外に情報発信し、国内外の研究機関との連携を強化する。
- (2) 佐賀大学で発明した新しいウエハラサイクルの実証的研究を成功させることにより、海洋温度差発電の実用化の推進、及びセンターの知的資産の高度化を図っていく。
- (3) アンモニア/水を用いた伝熱及び物理現象の解明により、オゾン層破壊や地球温暖化に寄与できる媒体の工学的付加価値を高める。
- (4) 海洋エネルギーの利用における海洋環境への影響をリモートセンシングや熱流体現象解析によって解明することにより、海洋エネルギー利用において懸念されている諸問題を解決する。
- (5) 海洋エネルギーの利用における社会整備及び法整備は他の先進国と比べて極めて遅れている。これらを工学と法学、社会学が有機的に連携する。このことにより、海洋国として我が国における海洋エネルギー利用技術の推進に大きく寄与できるものと期待される。
- (6) 海洋エネルギー利用において、海洋に無尽蔵に存在するリチウムやウランのエネルギー物質は、エネルギーを海外に依存している我が国にとって極めて有益な技術であり、不可欠である。提案しているリチウム回収方式の実証および高度化によってさらなる高度利用を推進する。

これらの、計画を各研究者が有機的に学融合し、確実な目的を達成することにより、我が国に留まらず、国際的な海洋エネルギーに関する研究拠点の形成を推進する。

8. 教育実施計画

海洋エネルギーは学際的研究分野であり、当センターを中心に、大学院工学系研究科及び大学院連合農学研究科をはじめ経済学部、文化教育学部など他の部局の学生が当該分野に携わり、世界最高水準の研究環境のなかで世界をリードする人材育成が図られるように、教育関係の戦略的運用を推進していく。特に、大学院工学系研究科及び大学院連合農学研究科の修士、博士課程の学生が単なる一専門に留まらない学融合的な教育研究環

境の構築を図り、トップレベルの卓越した人材育成を目指す。さらに効果的な自然科学教育を高度化及び高ニーズ化に対応できるネット教育の構築を目指す。

特に、当センターでは、国立大学で初めて一般授業において単位が認められる「ネット授業」を、佐賀大学各学部の協力を得て平成14年度開講した。授業名は「21世紀のエネルギーと環境問題」である。このネット授業の構築に当たっては、当センターは文化教育学部附属教育実践総合センターと連携して、実現した。このように、工学教育の重要性が高まり、大学における高等教育が広く寄与するためには、実践的な教育とともに、高度なネット授業は有効である。当センターは、高等教育においても、単に専門的な教育に留まらず、一般的な教育など含めて高等教育とセンターの成果の寄与についてどうあるべきかを、これまで以上他の部局と連携し教育を実施していく。

9. 研究教育拠点形成活動実績

①目的の達成状況

1) 世界最高水準の研究教育拠点形成計画全体の目的達成度

本プロジェクトは、海洋エネルギー研究センターの知的資産であるアンモニア/水を用いた新しい海洋温度差発電を中心に、その実用化の可能性について研究するとともに、海洋エネルギーの複合的高度利用技術とその利用に伴う海洋環境保全技術に関する先導的利用科学技術の構築を行うことが大きな目的であり、その主な目的達成として下記のことがあげられる。

(1) アンモニア/水を作動流体とする新しい30kW海洋温度差発電装置を用いて正味出力(発電出力から必要な動力を引いた値)が得られることを実験的に初めて明らかにし、海洋温度差発電が実用可能なエネルギー源の一つとしての可能性を示すことができた。その成果は、学術論文、COE成果発表会、再生エネルギー国際会議(RE2006)における5年間のCOE成果発表会、IEA(国際エネルギー機関)のフォーラムで公開された。

(2) アンモニア/水の吸収現象を実験的に解明し新しい知見を得た。(日本冷凍空調学会・学術賞受賞)

(3) 海洋からのリチウム回収に関して、λ型2酸化マンガン系吸着剤を改良し世界最高の性能(11000倍の濃縮)を得た。実海水を用いた150日の連続運転に初めて成功した。

(4) 海洋環境観測に関する研究拠点構築において国内大学最大規模の調査項目数が可能な衛

星データ処理装置の解析システムの開発。開発されたシステムの利用が進んでいる。

本プログラムの中核技術である海洋温度差発電の研究において、国際博覧会協会より『愛・地球賞 Global-Eco 100』を受賞したことを始めに、関連する学術分野においても数多くの学術賞を受賞することができた。2005年3月には、IEA(国際エネルギー機関)における海洋エネルギー分野の我が国の代表機関として認定され、国際的な拠点形成として進展した。

2) 人材育成面での成果と拠点形成への寄与

本プロジェクトにおいて若手人材育成を重視し、他分野との学術交流、国際会議での発表、海外の大学(韓国釜慶大学)との年1回の定期的な合同 세미나等を行った。5年間で外国人8名を含めて14名を雇用した。雇用された研究者は、大学、研究機関及び民間等で活躍している。

特に、本拠点形成の点で、海外の大学との合同セミナーが定例化され、若い研究者にとって国際的かつ学術的に効果的な人材育成の場となっている。さらに、拠点形成の成果の一つとして全国共同利用施設として機能が進展し、他大学の博士課程の学生が、本センターの研究成果の一部で博士号を取得した。

3) 研究活動面での新たな分野の創成と、学術的知見等

海洋温度差発電を中心とする海洋エネルギーの先導的複合利用に関する学術的研究において、下記のような主な学術的知見を得た。

(1) 海洋温度差発電の実用化推進のために、一層の高効率化を目的として、作動流体にアンモニア/水の混合物質を用いた新しい海洋温度差発電に関する研究を行い、特に、理論的及び実験的にその高性能化のための知見を得るとともに、その成果をもとに最適設計手法を構築した。その結果、正味出力を得るなど新しい海洋温度差発電システムの実用化の可能性を示した。

(2) アンモニア/水を用いた海洋温度差発電においてアンモニア/水の吸収現象は重要である。本研究では、特に、アンモニア水和化合物の生成に伴う発生熱による温度拡散とアンモニアの濃度拡散に注目し、その拡散特性を明らかにすると、同時に圧力差一定の条件下で、アンモニア水溶液の初期濃度がアンモニ

ア蒸気の吸収量に及ぼす影響やその時の吸収量を推定する式を提案している。

- (3) 海洋エネルギー利用における海洋環境の保全を目的として、地球観測衛星データ受信、処理、解析システム構築、同データ提供システム（SUPERIOR：持続的地球環境観測衛星リモートセンシング研究施設情報サイト）構築を行った。即時性を要求する利用者に対する受信後約1時間後に処理済みデータ提供が可能になった。20種以上の物理量推定プロダクツも特徴である。海洋エネルギー抽出適地選定のため、衛星データから推定した有義波高、ジオイド、海上風速、海面温度をデータベース化し、GIS検索が可能なシステムを構築した。
- (4) 海洋エネルギーの複合利用の重要な研究としてリチウム回収の基礎研究と実証研究を行った。特に、伊万里湾の実海水中からのリチウムの回収の実証試験を150日間行った。その結果、海水中のリチウムを11,000倍に濃縮し、かつ、816 m³の海水中の全リチウムの35%を回収することに成功した。これらの海水からのリチウムの分離・回収から濃縮まで一貫した実証試験は世界初の試みであり、この技術が完成すれば、海水を我が国における新規なリチウムの供給源とすることが期待される。
- (5) 海水から汲み上げたリチウムの利用技術の分野においてリチウム電池正極材料の研究における成果は、LiMnPO₄が挙げられる。この材料は、従来の材料よりも格子定数が大きく、この為赤外吸収スペクトルにも差異が現れる。本材料は放電容量100 mAh/gを越える画期的な材料である。また、LiNi_{0.5}Ti_{0.5}O₂も作動温度を50℃とすると150 mAh/gの高容量を発現することを見出し、実用化の見込める材料である。現在は室温で100 mAh/gを越える容量を実現した。
- (6) 海洋エネルギーの複合利用を推進する際には、水素を仲介したエネルギー供給社会の構築が重要である。特に、水素を効率的に貯蔵・供給するシステムの開発が急務である。本研究では、放射および円形フィンを用いた充填層の伝熱促進による反応速度の促進について、実験および数値計算による検討を行ない、次のことを明らかにした。1) 伝熱フィンを用いた水素吸蔵時間の減少幅の上限、2) フィン占有体積の増加に伴う水素充填密度の低下と吸蔵時間の減少幅の増大を勘案したフィン最適条件、3) 最適な放射フィンと円形フィン設置条件に対する容器半径15~45mmの充填層の水素吸蔵時間は、それぞれ1/2.5, 1/3に短縮される。

ン占有体積の増加に伴う水素充填密度の低下と吸蔵時間の減少幅の増大を勘案したフィン最適条件、3) 最適な放射フィンと円形フィン設置条件に対する容器半径15~45mmの充填層の水素吸蔵時間は、それぞれ1/2.5, 1/3に短縮される。

- (7) 水素製造および貯蔵に関して、酸化チタン(TiO₂)の光触媒効果の効果およびナノ空間への水素貯蔵の可能性について検討し次のことが明らかとなった。1) 可視光応答型TiO₂-XNXを合成したが、水分解挙動は示さなかった。2) 膨張黒鉛の水素吸蔵量は1.6 × 10⁻² wt%と低い値であった。3) セラミックナノチューブは約2.2 MPaにおいて約3.2 wt%の水素貯蔵を示すことがわかった。
- (8) これらの成果を有機的に利活用し海洋エネルギーの複合的利用を推進するために、人材育成及び社会学の点で次のような成果を得た。1) IPv6を用いた遠隔操作・監視手法を海洋温度差発電の教材に適応させる技術を構築した。2) 海洋エネルギーを推進する点に関する環境改善事業において、日本の現行アセス法より進んだアセス手続を積極的に実践する方法と必要性を示した。

4) 事業推進担当者相互の有機的連携

グループリーダーの強力なリーダーシップのもと事業を推進した。特に、単年度ごとに東京やセンターでCOE成果発表会を行い、事業推進担当者相互の成果の総合的連携、有機連携を推進した。また、本事業の推進過程において、中核である当センターは、申請当初専任4名の組織であったが、拠点形成のなかで10名の専任教員および9名の併任教員と拡充された。そのなかで事業推進担当者は、平成17年度よりセンターの併任教員として組織化され、その有機的連携を推進している。その成果として、平成17年度より全国共同利用施設として運用され、海洋エネルギーに関する全国的な研究拠点形成の構築が評価され、平成18年度の科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会において当センターが全国共同利用施設として適切であると認められた。これは本COEプログラムが核となって、本学中期計画に基づいて、国際的な中核的研究拠点を目指し拠点形成を行うことができた成果と考える。そこで、平成19年度より当センターは全国共同利用施設として正

式に運用することになりました。

5) 国際競争力ある大学づくりへの貢献度

エネルギー問題及び環境問題が深刻化する中、海洋エネルギーは、国際的に注目され特に欧米を中心にその実用化が推進されている。このような状況の中、本プロジェクトは、我が国唯一の海洋エネルギーに関する拠点としてその関連分野の研究と人材育成を推進し、拠点形成を行った。その成果の一つとして、当初は、4名の専任教員による組織であったが、本プロジェクトの拠点形成とともに、現在では全学的な体制で10名の専任教員と9名の併任教員との拠点到に拡充された。特に、平成18年度の科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会において当センターが全国共同利用施設として適切であると認められ、国際競争力を有し国際的な中核拠点を目指すセンターとして、設備及び組織の面で強化された。なお、2005年3月には、IEA（国際エネルギー機関）における海洋エネルギー分野の我が国の代表機関として認定され、国際的な拠点形成として進展した。

6) 国内外に向けた情報発信

センターの研究成果は、年度末に成果発表会として情報発信および情報交換の場を提供している。さらに、2006年より、本プロジェクトの関連分野の海洋エネルギーに関する研究者の情報交換の機会場の提供とセンターの成果の発表の場として、「海洋エネルギーシンポジウム」開催している。このことにより、センターの成果の情報発信と関連分野の拠点としての役割を担っている。国際的には、再生エネルギー国際会議の海洋エネルギー分野のオーガナイズを担当し、2006年10月には、5年間の成果を発表し、評価及び意見を伺った。今後は、4年に1回国際会議を開催する予定です。2005年3月には、IEA（国際エネルギー機関）における海洋エネルギー分野の我が国の代表機関として認定され、国際的な情報発信としてIEAの中で年2回の会合に参加し成果を発表している。

7) 拠点形成費等補助金の使途について（拠点形成のため効果的に使用されたか）

補助金は、本プロジェクトに関する若手研究の人材育成と中間評価のご指摘に基づいてプロジェクトの基幹技術であるである海洋温度

差発電装置の研究経費に重点的にかつ効果的に使用された。特に、若手研究者の人材育成では、国際会議等での発表の機会を与えるとともに、海外の大学との合同セミナー等に利用された。海洋温度差発電の研究経費では、運転経費に主に使用された。

②今後の展望

本プロジェクトの事業によって、海洋エネルギーの分野において、我が国唯一の研究拠点として認知され、全国共同利用施設としての拠点到にまで進展した。平成19年度に「海洋基本法」が施行されるように、海洋の利用開発に関する研究の推進とその人材育成が社会的かつ学術的に求められている。このような状況の中、本事業によって拡充された当センターの設備を組織をもとに、一層国際的な中核拠点としての役割を担って行く予定である。特に、今後は、グローバルCOEなど学内資金と外部資金を積極的に利用して、中期計画及び中期目標を達成するために進展していく。

③その他（世界的な研究教育拠点の形成が学内外に与えた影響度）

本プロジェクトが核となって進展した本関連分野の拠点形成が、一つの成果として全国共同利用施設として認知され運用できるようになった。このことによって、本関連分野の研究者が、情報交換及び情報発信できる機会を強化できる環境が整備された。さらに、海洋エネルギーに関する我が国唯一の研究機関として、海外に対して一つの拠点として対応及び認知されるようになった。特に、2005年3月には、IEA（国際エネルギー機関）における海洋エネルギー分野の我が国の代表機関として認定され、国際的な情報交換が進めやすくなった。

21世紀COEプログラム 平成14年度採択拠点事業結果報告書

機 関 名	佐 賀 大 学	拠点番号	E16
拠点のプログラム名称	海洋エネルギーの先導的利用科学技術の構築		
<p>1. 研究活動実績</p> <p>①この拠点形成計画に関連した主な発表論文名・著書名【公表】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・事業推進担当者（拠点リーダーを含む）が事業実施期間中に既に発表したこの拠点形成計画に関連した主な論文等〔著書、公刊論文、学術雑誌、その他当該プログラムにおいて公刊したもの〕 ・本拠点形成計画の成果で、ディスカッション・ペーパー、Web等の形式で公開されているものなど速報性のあるもの <p>※著者名（全員）、論文名、著書名、学会誌名、巻(号)、最初と最後の頁、発表年（西暦）の順に記入</p> <p>波下線（<u> </u>）：拠点からコピーが提出されている論文</p> <p>下線（<u> </u>）：拠点を形成する専攻等に所属し、拠点の研究活動に参加している博士課程後期学生</p> </div> <p>Mohmoud I., Ishida K. and Monde M. Analysis of Ammonia Vapor Absorption into Ammonia Water Mixtures – Rate of Absorption Reaction – Thermal Science and Engineering, Vol.12, No. 1, (2004), pp.1-10.</p> <p>門出政則, Issa Mahmoud, Hatem Mustafa, 石田賢二 アンモニア水溶液へのアンモニア蒸気の吸収量と物質拡散流束 日本冷凍空調学会論文集, Vol. 21, No. 3, (2004) pp. 235-245</p> <p>Woodfield, P. L, Monde, M. and Mitsuake Y. Implementation of an Analytical Two-Dimensional Inverse Heat Conduction Technique to Practical Problems Int. J. Heat Mass Transfer, Vol. 49, (2006) pp.187-197.</p> <p>光武雄一, 門出政則, 親川兼俊, 内田浩司, 角掛繁, 布浦達也 水素吸蔵合金を用いた水素貯蔵容器内の伝熱促進（急速水素充填タンクの改善）日本機械学会論文集, Vol. 72, No. 719B, (2006), pp. 1645-1651.</p> <p>門出政則, Mustafa, H. アンモニア水溶液へのアンモニア蒸気の吸収量の推定 日本冷凍空調学会論文集, Vol. 23, No. 2, (2006) pp. 157-164</p> <p>野田信雄, 池上康之 ウエハラサイクルを用いた海洋温度差発電における最適抽気条件 日本機械学会論文集B編, 69巻, 680号, pp. 901-908, (2003-4)</p> <p>O. Bai, M. Nakamura, Y. Ikegami and H. Uehara. A Simulation Model for Hot Spring Thermal Energy Conversion Plant With Working Fluid of Binary Mixtures ASME Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, Vol. 126, No. 3, 445/454, (2004-7)</p> <p>池上康之, 安永健, 原田英光 ウエハラサイクルを用いた海洋温度差発電システムの性能試験 日本海水学会誌, 60(1), 39-46, (2005)</p> <p>池上康之, 佐々木大, 合田知二, 上原春男 スプレーフラッシュ蒸発式海水淡水化に関する実験的研究（噴流方向の影響）日本海水学会誌, 59(1), pp. 68-73, (2005-2)</p> <p>樋部光央, 池上康之 温排水を用いたカーナサイクルの性能解析および最適組成に関する研究 日本機械学会論文集B, 第71巻, 76号, 1686-1693, (2005. 6)</p> <p>Kohei Arai, X.Liang, Characterization of aerosols in Saga city areas in Japan with direct and diffuse solar irradiance and aureole observations, Advances in Space Research, 39, 1, 23-27, 2006.</p> <p>Kohei Arai and Liang XM. Method for skin sea surface temperature estimation with MODIS data, Proceedings of the InterCOE International Symposium on Energy Systems, 2006.</p> <p>Ali Ridho Barakbah and Kohei Arai, Pursuit reinforcement competitive learning: An approach for on-line clustering, Proceedings of the IEEE Indonesian Chapter of the 2nd Information and Communication Technique Seminar, ISSN1858-1633, 45-48, 2006.</p> <p>Kohei Arai and Jun Sakakibara, Simultaneous estimation of sea surface temperature, wind speed and water vapor with AMSR-E data based on improved simulated annealing, Proceedings of the Renewable Energy Resources Symposium, 00547, 2006.</p> <p>Kohei Arai, Evaluation of the algorithms for estimation of Sea Surface Temperature with MODIS data, Proceedings of the Renewable Energy Resources Symposium, 00546, 2006.</p> <p>L. Zhang, H. Noguchi, Novel layered Li-Cr-Ti-O cathode materials for lithium rechargeable batteries Electrochem. Comm. 4, (2002) 560-564</p> <p>D. Li, T. Muta, M. Yoshio, H. Noguchi, Effect of synthesis method on the electrochemical performance of LiNi1/3Mn1/3Co1/3O2 J. Power Sources, 132, (2004) 150 - 155</p> <p>H. Noguchi, M. Yoshio, H. Wang, Preparation of Li1+y-xZnxMn2-yO4 spinel as a cathode material for Li+ battery Chemistry Letters, 33, (2004) 546 - 547</p> <p>Y. Sun, Y. Xia, Y. Shiosaki, H. Noguchi, Preparation and electrochemical properties of LiCoO2-LiNi0.5Mn0.5O2-Li2MnO3 solid solutions with high Mn contents Electrochimica Acta, 51, (2006) 5581-5586.</p> <p>Y. Xia, M. Yoshio, H. Noguchi, Improved electrochemical performance of LiFePO4 by increasing its specific surface area Electrochimica Acta, 52, (2006) 240-245.</p> <p>中島亮一, 穂屋下茂, 角和博 技術科教育における高次機能Web教材の分散開発に関する研究 日本産業技術教育学会九州支部論文集 第11巻(2004)pp17-21平成15年10月</p> <p>角和博, 穂屋下茂, 中島亮一 佐賀大学のNet授業システム 日本産業技術教育学会九州支部論文集 第11巻(2004)pp. 23-26平成15年10月</p> <p>米満 潔, 梅崎卓哉, 藤井俊子, 江原由裕, 穂屋下 茂, 角 和博, 高崎光浩, 大谷 誠, 大月美佳, 皆本晃弥, 岡崎泰久, 渡辺健次, 近藤弘樹 MoodleとXOOPSを基盤とし大学の要求を考慮した学習管理システムの開発と運用 情報処理学会論文誌 48-4 (2007)</p> <p>穂屋下茂, 角 和博, 江原由裕, 米満 潔, 藤井俊子, 久家淳子, 池上 仁, 池田絵美, 梶原しおり, 朴 逸子, 時井由花, 古賀崇朗, 梅崎卓哉, 近藤弘樹 eラーニングコンテンツの制作と多分野での利用についてnime, メディア教育研究 3-2 (2007)</p> <p>穂屋下茂, 角 和博(分担) 吉田文, 田口真奈, 中原淳編著 「大学eラーニングの経営戦略 成功の条件」 東京電機大学出版pp. 95-128. 平成17年3月</p>			

- 櫻澤秀木 環境運動の実践的基盤と法的決定 (平成14年) 日本法社会学会編『法社会学』57号 p.96-113
- 櫻澤秀木 環境政策とコミュニケーション (平成14年10月) 東京市政調査会『都市問題』第93巻10号/2002年10月号 p. 29-42
- 櫻澤秀木 環境運動と対立的共同性 (平成15年8月) 民主主義科学者協会法律部会『法の科学』33号 p. 34-47
- 櫻澤秀木 住民運動における『規範』の動員(平成16年4月) 西日本社会学会『西日本社会学会年報』第2号 p. 41-53
- Hirofumi ARIMA, Masanori MONDE and Yuhichi MITSUTAKE, "Heat transfer in Pool Boiling of Ammonia/Water Mixture" Heat and Mass Transfer, 39, pp. 535-543, (2003).
- 有馬博史, 森祐二, 池上康之, 「周期的な凹凸を有する平行平板間の低Re数流れに及ぼす強制振動の影響」, 機械学会論文集B, 72-717, pp. 1327-1334, (2006)
- Yoshizuka, K.; Fukui, K.; Inoue, K., "Selective Recovery of Lithium from Seawater Using a Novel MnO₂ Type Adsorbent" Ars Separatoria Acta, 1, 79-86 (2002)
- Kitajou, A.; Suzuki, T.; Nishihama, S.; Yoshizuka, K. "Selective Recovery of Lithium from Seawater Using a Novel λ -MnO₂ Type Adsorbent II- Enhancement of Lithium Ion Selectivity of the Adsorbent" Ars Separatoria Acta. Vol. 2, 97-106 (2003)
- 喜多條鮎子, 鈴鹿泰宏, 鈴木拓, 西浜章平, 吉塚和治, "海水からの実用的なリチウム回収を目的とした λ -MnO₂系吸着剤の開発" J. ION EXCHANGE Vol. 17 No. 1 p7-13 (2006)
- Yoshizuka, K.; Kitajou, A.; Holba, M. "Selective Recovery of Lithium from Seawater Using a Novel λ -MnO₂ Type Adsorbent III- Benchmark Evaluation" Ars Separatoria Acta. Vol. 4, 78-85 (2006)
- 吉塚和治 "海水からの実用的リチウム回収技術の展望" 日本海水学会誌, 第60巻第6号, 394-400 (2006)
- T. Watari, S. Taniguchi, T. Torikai, M. Yada, S. Furuta, Porous TiO₂ Photocatalyst Films Prepared from Peroxo Titanic Acid Solution Dispersing Nano-Sized Silicate Layer Key Engineering Materials, 247, 419-422 (2003)
- M. Yada, C. Taniguchi, T. Torikai, T. Watari, S. Furuta, H. Katsuki, Hierarchical Two- and Three-Dimensional Microstructures Composed of Rare-Earth Compound Nanotubes Advanced Materials, 16, 1448 (2004).
- T. Watari, A. Nakata, Y. Kiba, T. Torikai, M. Yada, Fabrication of porous SiO₂/C composite from rice husks J. Eur. Ceram. Soc., 26, 797 (2006)
- M. Yada, Y. Goto, M. Uota, T. Torikai, T. Watari, Layered sodium titanate nanofiber and microsphere synthesized from peroxotitanic acid solution J. Eur. Ceram. Soc., 26, 673 (2006)
- 渡 孝則 『泳動電着法による色素増感太陽電池用酸化チタン膜の製造』 実用化に向けた色素増感太陽電池 (株) エヌ・ティー・エス、第6章、149-166 (2003)
- 門出政則, 光武雄一 水素吸蔵合金の温度伝導率と熱伝導率の測定 日本機械学会論文集B編, 第70巻700号(3264-3270)2004年12月
- 光武雄一, 門出政則, 重高健吾, 角掛繁, 布浦達也 水素吸蔵合金を用いた水素貯蔵容器内の伝熱促進(伝熱フィン最適設置条件の検討) 日本機械学会論文集B編, 第72巻719号(1396-1403) 2006年6月
- Sang-Chul BAE M. Katsuta Reaction rate of Ti_{0.18}Zr_{0.84}Cr_{1.0}Fe_{0.7}Mn_{0.3} Cu_{0.057} to use for the heat driven type compact metal hydride refrigerator 伝熱, Heat Transfer Society of Japan No. 45, Vol. 190 2006年1月
- Sang-Chul BAE Y. Yang, M. Monde Heat transfer enhancement of metal hydride (Mm (La_{0.6}-0.8)Ni₄OCo_{0.6}Mn_{0.2}Al_{0.2}) for hydrogen storage New & Renewable Energy of Korea Vol. 2, No. 2(75-79) 2006年6月
- 柳田晃良, 永尾晃治 "共役リノール酸の抗肥満・抗高脂血症作用とその機序." 肥満研究, 9: 194-196 (2003)
- S. Hirayama, M. Miyasaka, H. Amano, Y. Kumagai, N. Shimojo, T. Yanagita, Y. Okami "Functional sulfur amino acid production and seawater remediation system by sterile Ulva sp. (Chlorophyta)." Appl. Biochem. Biotechnol. 112: 101-110, (2004)
- 柳田晃良, 王玉明, 永尾晃治, "共役脂肪酸の生理機能." 水産学シリーズ142 「水産機能性脂質」, 133-144 (2004)
- K. Nagao, Y.M. Wang, N. Inoue, T. Yanagita, Dietary Fats and Risk of Chronic Disease. ed. by Y.S. Huang, T. Yanagita, H. Knapp, "Dietary conjugated linoleic acid and metabolic syndromes." AOCs press, USA, 80-91, (2006)
- Yanagita, K. Nagao, N. Inoue, Y.M. Wang, "Conjugated linoleic acid in hypertension.", Advances in conjugated linoleic acid research, Vol. 3., ed. by M.P. Yurawecz, J.K.G. Kramer, O. Gudmundsen, M.W. Pariza, S. Banni, AOCs press, USA, 171-181, (2006)
- 林信行, 藤田修二, 入江剛郎, 坂木剛, 柴田昌男 加圧熱水中でのセルロース分解挙動の速度論的解析 日本エネルギー学会誌, 第83巻第10号, 805-814, (2004)
- 熊谷聡, 林信行, 藤田修二, 坂木剛, 安達芳雄 加圧熱水流通式反応装置を用いたスタジイからのキシロース, キシロオリゴ糖生成挙動 日本食品工学会誌, 第5巻第4号, 243-248, (2004)
- 林信行, 松岡大祐, 熊谷聡, 藤田修二, 坂木剛, 甲斐田泰彦 籾殻の加圧熱水処理後に得られる残渣の重金属吸着特性 佐賀大学農学部彙報, 第90巻, 45-53, (2005)
- 林信行, 藤田修二 高温高圧溶媒による未利用ノリからの機能性物質抽出法の開発 佐賀大学有明海総合研究プロジェクト成果報告集, 第1巻, 77-80, (2005)
- 熊谷聡, 坂木剛, 林信行 スタジイ中へミセルロースの加圧熱水処理による可溶化および可溶化物の酵素糖化 日本食品工学会誌, 第6号, 297-300, (2005)

②国際会議等の開催状況【公表】

(事業実施期間中に開催した主な国際会議等の開催時期・場所、会議等の名称、参加人数(うち外国人参加者数)、主な招待講演者(3名程度))

- (1) 2002年10月、パラオ共和国、「自然エネルギーを用いた海水淡水化に関するフォーラム」 in パラオ (Forum on Desalination using Renewable Energy in Palou)、参加者263名(海外 約100名)、主な招待者、Ray Cahoon(アジア開発銀行太平洋地域ミッション)、主な招待講演者: Al Binger、(西インド諸島大学)、Toshihiko Teramoto(国際海洋科学技術協会会長) など
- (2) 2003年3月、佐賀県佐賀市及び伊万里市、「自然エネルギーを用いた海水淡水化に関するフォーラム」 in 佐賀 (Forum on Desalination using Renewable Energy in Saga)、参加者289名(海外 34名)、主な招待講演者: Enele S Sopoaga(島嶼国連合代表、ツバル国連大使)、Soren Hermansen (Energy Advisor, Samsø Energy and Environment Office)、Paul L. Fairbairn (SOPAC South Pacific Applied Geoscience Commission)、A. E. Muthunayagam (インド カルニヤ工科大学) など
- (3) 2003年3月 京都、第三回世界水フォーラム (World Water Forum) にて「自然エネルギーを用いた海水淡水化に関するフォーラム」 in 京都 (Forum on Desalination using Renewable Energy in Kyoto)、参加者 約100(海外 30名程度)、招待講演者、Enele S Sopoaga(島嶼国連合代表、ツバル国連大使) など
- (4) 2006年10月 千葉、再生可能エネルギー国際会議 (RE2006) において海洋エネルギー部門を開催5年間のCOE成果発表会を開催、参加者 約1000名(海外 約300名) のうち海洋エネルギーは参加者50名(海外 10名程度)、招待講演者 Teresa Pontes (IEA国際エネルギー機関 海洋エネルギー部門元会長)
- (5) 2006年10月 東京、The Inter-COE symposiumを青山学院大学、東京工業大学、九州大学、京都大学、佐賀大学のエネルギー関連のCOEプロジェクトと開催、参加者約60名、招待講演者 KenSchults (General Atomic, USA)、Gerard Doorman (Norwegian Univesrty of Sience and Tecnology)、Warren E. Mabee (Univeirsty of British Columbia)

2. 教育活動実績【公表】

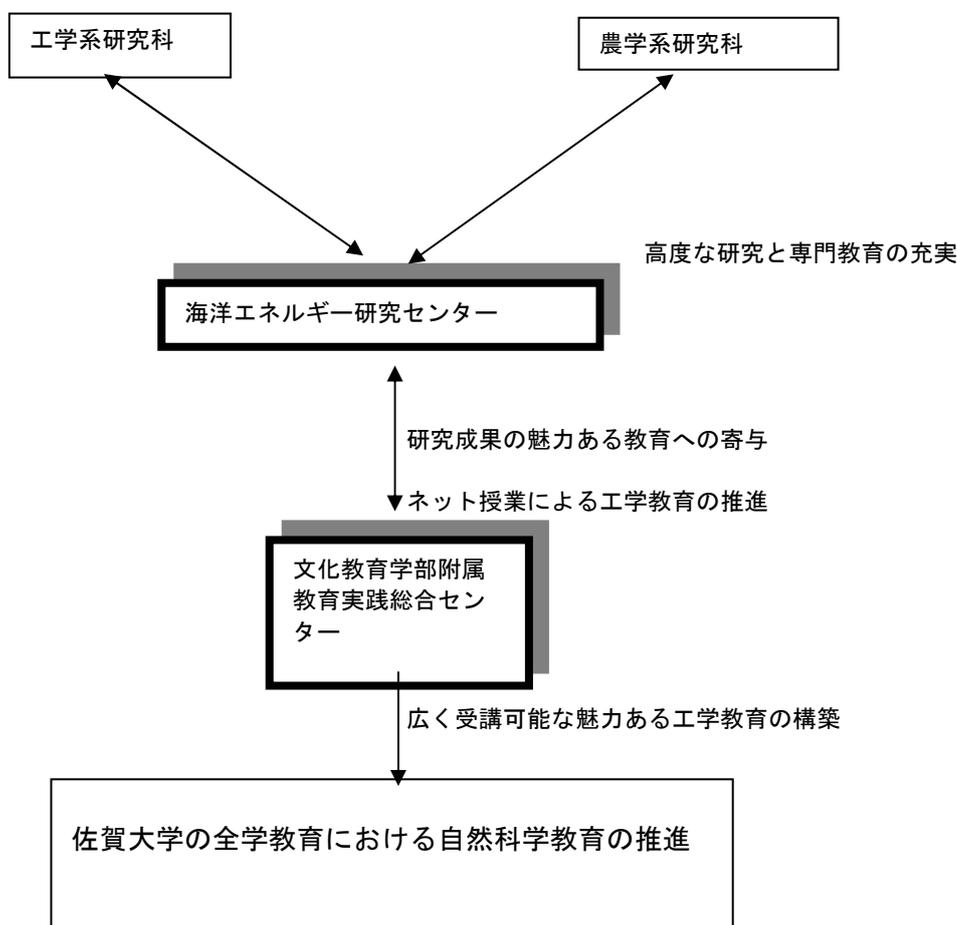
博士課程等若手研究者の人材育成プログラムなど特色ある教育取組等についての、各取組の対象（選抜するものであればその方法を含む）、実施時期、具体的内容

海洋エネルギーは学際的研究分野であり、当センターを中心に、大学院工学系研究科及び大学院連合農学研究科をはじめ経済学部、文化教育学部など教員が当該分野に携わり、学際的な研究環境のなかで博士課程の学生及びポストドクなどの若手研究者の人材育成を推進するため、特に、下記のようなことに重点を置いた。

さらに、当センターでは、国立大学で初めて一般授業において単位が認められる「ネット授業」を、平成14年度開講し、研究成果等が教育に反映されるようなシステム構築に努めた。このネット授業の構築に当たっては、当センターは文化教育学部附属教育実践総合センターと連携して、実現した。このように、工学教育の重要性が高まり、大学における高等教育が広く寄与するためには、実践的な教育とともに、高度なネット授業は有効である。当センターは、高等教育においても、単に専門的な教育に留まらず、一般的な教育など含めて高等教育とセンターの成果の寄与についてどうあるべきかを、他の部局と連携し教育に反映させた。平成17年度よりセンター教員が中心となって「海洋エネルギー学」開講した。

- (1) 若手研究者をポストドクとして積極的に採用
- (2) 博士後期課程の学生をRAとして採用
- (3) 海洋エネルギーに関する国際合同セミナーを毎年開催
計5回 ・佐賀大学、水産大学校、韓国釜慶大学（2回）
- (4) 若手研究者の国際会議等への参加を積極的に支援
- (5) 拠点リーダーによる定期的な総合的な研究成果報告
- (6) 若手研究者の研究活動の支援

特に、特徴的な取り組みとしては、若手研究者の国際的かつ学際的な人材育成の場として、韓国の大学などと定期的に若手研究者中心の国際合同セミナーを開催した。



21世紀COEプログラム委員会における事後評価結果

(総括評価)

設定された目的はある程度達成された

(コメント)

本拠点形成計画は、地球の約7割を占める海洋をさらに高度利用しようと試みるものであり、意欲的かつ価値あるテーマである。しかしながら、海洋温度差を利用する発電や海洋リチウムの回収など各論については、中間評価においても指摘したとおり、いずれも原理的に既知なことであるから、たとえ現在は中途半端な結果になっても、将来人類にとって必須となる技術の探索であるならば、その技術について一層積極的に取り組むべきものであったと判断する。本拠点の目的やねらいは大変立派であるから、このような取り組みがなされれば、社会に対してさらに若き学徒に対しても、説得力のあるものになったと思われる。

本プログラムにおける活動が、貴学の海洋エネルギー研究センターを全国共同利用施設にまで拡充し、その結果として人材育成に貢献できたことは評価できる。しかし、拠点形成を確固たるものにするためには、センターの目的と性格をさらに明確なものとするべく、焦点を絞った研究を続けていただきたい。また、技術的内容からみて、複数の分野の専門家が取り組まなければならない課題であるから、現在のチーム構成に物理化学・化学工学の専門家も加えての検討が必須となろう。