

機関名	九州大学	機関番号	17102	拠点番号	J10
1. 機関の代表者 (学長)	(ふりがなくローマ字) ARIKAWA SETSUO (氏名) 有川 節夫				
2. 申請分野 (該当するものに○印)	F<医学系> G<数学、物理学、地球科学> H<機械、土木、建築、その他工学> I<社会科学> J<学際、複合、新領域>				
3. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	新炭素資源学－石炭エコイノベーション (Novel Carbon Resource Sciences:Coal-Based Eco-Innovations)				
研究分野及びキーワード	<研究分野:環境学>(環境社会学)(有機資源学)(環境保全エネルギー)(資源転換学)(炭素資源学)				
4. 専攻等名	総合理工学府物質理工学専攻;総合理工学府量子プロセス理工学専攻;総合理工学府大気海洋環境システム学専攻;総合理工学府環境エネルギー工学専攻;工学府地球資源システム工学専攻;工学府化学システム工学専攻;経済学府経済工学専攻;先端物質化学研究所;応用力学研究所;産学連携センター				
5. 連携先機関名 (他の大学等と連携した取組の場合)	福岡女子大学国際文理学部環境科学科(H23.4.1学部設置)				
6. 事業推進担当者	計22名 ※他の大学等と連携した取組の場合:拠点となる大学に所属する事業推進担当者の割合 [95.5%]				
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> NAGASHIMA HIDEO 永島 英夫 <炭素資源利用学> HIRAJIMA TSUYOSHI 平島 剛 SASAKI KYURO 佐々木 久郎 FUKAI JUN 深井 潤 OHTAKI MICHITAKA 大瀧 倫卓 OKADA SHIGETO 岡田 重人 YOON SEONG-HO 尹 聖昊 TOMOOKA KATSUHIKO 友岡 克彦 YOKOYAMA SHIYOSHI 横山 士吉 AGO HIROKI 吾郷 浩樹 HAYASHI JUNICHIRO 林 潤一郎 <炭素資源環境学> TERAOKA YASUTAKE 寺岡 靖剛 MIURA NORIO 三浦 則雄 HARATA AKIRA 原田 明 NAKAMURA MASAHIKO 中村 昌彦 MATSUI KIKUO 松井 紀久男	先導物質化学研究所<*>・教授 (総合理工学府・物質理工学専攻) 工学府・地球資源システム工学専攻・教授 工学府・地球資源システム工学専攻・教授 工学府・化学システム工学専攻・教授 総合理工学府・物質理工学専攻・准教授 先導物質化学研究所<*>・准教授 (総合理工学府・量子プロセス理工学専攻) 先導物質化学研究所<*>・教授 (総合理工学府・量子プロセス理工学専攻) 先導物質化学研究所<*>・教授 (総合理工学府・物質理工学専攻) 先導物質化学研究所<*>・教授 (総合理工学府・物質理工学専攻) 先導物質化学研究所<*>・准教授 (総合理工学府・量子プロセス理工学専攻) 先導物質化学研究所<*>・教授 (総合理工学府・量子プロセス理工学専攻) 総合理工学府・物質理工学専攻・教授 産学連携センター<*>・教授 (総合理工学府・物質理工学専攻) 総合理工学府・物質理工学専攻・教授 応用力学研究所<*>・准教授 (総合理工学府・大気海洋環境システム学専攻) 工学府・地球資源システム工学専攻・教授	分子触媒化学 工学博士 資源処理工学 工学博士 資源開発工学 工学博士 化学工学 工学博士 工業物理化学 工学博士 工業物理化学 博士(理学) 炭素資源材料学 博士(工学) 有機合成化学 理学博士 有機高分子材料学 博士(工学) ナノ炭素資源材料科学 博士(工学) 反応工学 博士(工学) 環境触媒化学 工学博士 工業物理化学 工学博士 工業分析化学 工学博士 海洋工学 工学博士 資源開発工学 工学博士	・教育研究の推進と統括、環境調和型化学、プロセス用高効率触媒の開発 ・高度炭素資源処理およびリサイクル 【クラスター長】 ・温暖化ガスの固定と地中貯留(H22.5月)【教育企画担当】 ・石炭転換プロセスの熱解析、炭素繊維の省エネルギー利用 【連携企画(産学連携)担当】 ・省エネルギー型熱電変換材料 【管理運営室(広報・自己点検・自己評価担当)】 ・次世代蓄電システムと低環境負荷蓄電材料 【連携企画(産学連携)担当】 ・炭素系資源転換、水素製造、炭素材料製造に関わる反応工学【連携企画(国際連携)担当】 ・炭素資源の高効率、環境適応型有機化学利用 【管理運営室長(広報・自己点検・自己評価)】 ・炭素資源の機能性分子・高分子デバイス応用 【連携企画(産学連携)担当】 ・ナノ炭素材料の成長とエレクトロニクス応用 【教育企画担当】 ・炭素資源転換反応系の設計、物質・エネルギー再生 (H21.4.1追加)【連携企画(産学連携)担当】 ・触媒・吸着作用を利用した排出抑制 【拠点副リーダー】【クラスター長】 ・エコモニタリング用高性能化学センサの開発 【連携企画(産学連携)担当】 ・超高感度環境分子計測 【教育企画担当(WG長)】 ・海洋流体力学と温暖化ガス海底貯留シミュレーション (H20.7.22交替)【連携企画(産学連携)担当】 ・資源開発に伴う環境修復 【連携企画(国際連携)担当】		

<p>ITOU KAZUHIDE 伊藤 一 秀</p> <p>MINEMOTO MASAKI 峯元 雅 樹</p> <p>KUSAKABE KATSUKI 草壁 克 己</p> <p>FUJIOKA YUICHI 藤岡 祐 一</p> <p>UNO ITSUSHI 鵜野 伊津志</p> <p>TAKEMURA TOSHIHIKO 竹村 俊 彦</p> <p>FUJITA TOSHIYUKI 藤田 敏 之</p> <p>KASHIWAGI MASASHI 柏木 正</p>	<p>総合理工学府・環境エネルギー工学専攻・准教授</p> <p>工学府・化学システム工学専攻・教授</p> <p>福岡女子大学・人間環境学部・教授</p> <p>福岡女子大学・国際文学部・教授</p> <p>応用力学研究所<*>・教授 (総合理工学府・大気海洋環境システム学専攻)</p> <p>応用力学研究所<*>・准教授 (総合理工学府・大気海洋環境システム学専攻)</p> <p>経済学府・経済工学専攻・准教授 応用力学研究所<*>・教授 (総合理工学府・大気海洋環境システム学専攻)</p> <p><*>総合理工学府協力講座</p>	<p>空気・熱環境工学 博士(工学)</p> <p>環境化学工学 工学博士</p> <p>化学反応工学 工学博士</p> <p>化学反応工学 博士(工学)</p> <p>環境気象学 工学博士</p> <p>環境気象学 博士(理学)</p> <p>環境経済学 博士(工学)</p> <p>海洋工学 工学博士</p>	<p>・生活環境における化学物質空気汚染問題の解明 【管理運営室(広報・自己点検・自己評価担当)】</p> <p>・環境汚染ガス回収における吸着分離 【教育企画担当】</p> <p>・環境汚染物質の光分解とリサイクル・環境汚染ガス回収における膜分離 (H23.3.31辞退) 【連携企画(地域連携)担当】</p> <p>・環境汚染物質の光分解とリサイクル・環境汚染ガス回収における膜および吸収液分離 (H23.4.1交替) 【連携企画(地域連携)担当】</p> <p>・越境大気汚染の輸送特性と数値シミュレーション 【連携企画(国際連携)担当】</p> <p>・浮遊微粒子の地球規模3次元分布シミュレーション 【教育企画担当】</p> <p>・環境経済・環境政策の数理的分析 【教育企画担当】</p> <p>・海洋流体力学と温暖化ガス海底貯留シミュレーション (H20.7.22辞退) 【連携企画(産学連携)担当】</p>
---	---	--	---

機関（連携先機関）名	九州大学、福岡女子大学		
拠点のプログラム名称	新炭素資源学－石炭エコイノベーション		
中核となる専攻等名	総合理工学府・物質理工学専攻		
事業推進担当者	（拠点リーダー）	永島 英夫 教授	外 21 名

〔拠点形成の目的〕

石油、石炭、天然ガス等の炭素資源はエネルギー源として、化学原料として現代の生活に必要不可欠であり、近未来にその代替がない資源であるだけでなく、特に福島原子力発電所事故後の我が国においては、唯一の現実的な一次エネルギーとなっている。世界の急速な経済発展により、炭素資源は各国のエネルギーセキュリティの中核を形成するとともに、**濫用による環境汚染、枯渇の危険性**、CO₂排出による**地球温暖化という人類の生存条件に係わる問題**をも生み出している。本拠点では、**炭素資源の「賢い利用」**により、地球環境を守りつつ、世界全体が持続的成長を図るための**21世紀型パラダイム**を構築する新しい学術分野、「**新炭素資源学**」を構築し、最先端研究成果創出とそれを実施する研究人材の育成を図る。地球上に広く大量に存在するが、環境汚染物質と温暖化ガス発生率の高い石炭は、この炭素資源の象徴的存在であり、本COEでは石炭の環境負荷なき利用を拠点活動のひとつの出発点とし、その極限までの効率的利用へ向けての科学技術を基盤に、石油、石炭、天然ガスの在来型炭素資源に再生可能炭素資源であるバイオマス、急速に開発が進むシェールガスを加えた炭素資源ベストミックス、さらには、原子力、自然エネルギーとのエネルギーベストミックスによる**効率的エネルギー変換**を達成する。並行して、炭素資源により作り出される新材料・デバイスにより、最小のエネルギー消費で豊かな人類生活を実現する**エネルギー低消費化戦略**を創出する。さらに、**新炭素資源学の実践の場であるアジア**において、その科学技術環境、経済環境を熟知し、「**環境負荷なき持続性ある成長**」への**科学技術指針**を創造する。これらの研究基盤をもとに、従来交流の少なかった資源工学、化学工学、化学・材料学、地球環境学、環境経済学の諸分野の連携、産学連携、ならびに、炭素資源研究のアジアネットワークを構築する。この研究基盤と留学生比率50%超の人材多様性の特性、国際性豊かなカリキュラムを人材育成に活用し、しっかりした基礎科学を身につけつつ、現場で活躍しうる実践性をもつ若手研究者の人材育成を図る。

〔拠点形成計画及び達成状況の概要〕

【**拠点形成計画**】新炭素資源学研究の1つの軸を、資源開発、エネルギー変換および化学変換、廃棄物処理、もう1つの軸を環境予測、計測、保全に置き、**炭素資源利用クラスター**（エネルギー利用グループ、化学利用グループ）、**炭素資源環境クラスター**で先端研究を行う。個々の優れた研究成果の創出に加え、拠点内連携、国内外の関連研究者との共同研究を推進する。新炭素資源学の実践の場をアジアとし、特にアジアとの国際共同研究を推進する。先端研究を基盤とした博士人材育成カリキュラムは、博士論文研究を究め、かつ、多面的複合的に深化させる目標と、広い視野と実践性を重んじる目標を掲げる。前者は、リサーチプロポーザル教育と研究費支援、博士論文研究テーマに関連した企業または海外研究機関での2カ月程度の実習で**研究力**を身につけ、後者は、海外短期実習または企業見学、講師を招いて特定テーマで討論を重ねるフォーラム、国際シンポジウム企画運営と、シンポジウムに併設した学生主催国際ディベートで**国際的な場での企画力、実行力、ディベート力**を身につける。以上を通じて、新炭素資源学の確立を図る。

【**達成状況**】拠点では、専攻の教員、学生全員が拠点活動に参画する主3専攻と、事業推進担当者が拠点の研究を推進するとともに、教育に協力する協力5専攻体制と、マルチキャンパス体制に対応する**効率的な拠点運営体制**を確立した。異分野研究者を結集した学際領域拠点として、9回の拠点主催国際シンポジウムで拠点所属教員、学生、および、拠点外研究者、学生との研究交流を促進し、連携を活発化させた。優れた個々の研究基盤を基に、NEDO・革新的ゼロエミッション石炭ガス化発電プロジェクトに代表される、複数の事業推進担当者と他研究機関との活発な**共同研究**を展開した。アジア・オセアニアにおける連携教育研究拠点として、中、韓、豪、印、インドネシアの5つの教育研究機関と**コア連携**を締結し、これらすべての機関と**国際共同研究論文**を発表した。低品位炭とバイオマスの有効利用に関する日本・インドネシア国際共同研究プロジェクトに代表されるアジアと連携した多くの研究を実施し、さらに、その連携の輪を、ヨーロッパ、北米、中東へと展開した。これらの活動は、新炭素資源学分野の確立に寄与した。人材育成カリキュラムを充実させ、博士論文研究に加えて、実習や国際的活動を組み込んだ博士教育プログラムを確立した。人材育成において、コア連携の5機関に加え、シンガポール、タイ、マレーシアの大学（**准コア連携**）との活発な交流を実施し、短期実習や国際シンポジウム、国際学生ディベート等で連携した教育カリキュラムを確立した。新炭素資源学拠点の活動は、**炭素資源国際教育研究センター**の拡充、**エネルギー基盤技術国際教育研究センター**の新設へ発展し、また、人材育成面では**リーディング大学院プログラム「グリーンアジア国際戦略」**等、基本理念を共有するプログラムの発足に波及効果を与えた。

6-1. 国際的に卓越した拠点形成としての成果

国際的に卓越した教育研究拠点の形成という観点に照らしてアピールできる成果について具体的かつ明確、簡潔に記入してください。

近年の発展途上国の急速な経済発展により、**資源枯渇、越境汚染、地球温暖化防止**というグローバルな問題が提起され、石炭、石油等の**炭素資源**研究の必要性が高まっている。特に、福島原子力発電所事故後のわが国のエネルギー資源のほとんどは**炭素資源**であり、21世紀における**炭素資源**の環境負荷なき利用を達成する「**新炭素資源学**」を学術領域として構築する重要性は大きい。本COEが、九州大学において各部局に点在していた優れた個々の研究者を、**炭素資源の開発、エネルギー変換・化学変換、廃棄物利用という研究軸**、および、**炭素資源利用に関わる環境予測、計測、保全**という研究軸で結集し、共通目的をもった研究、博士人材育成拠点を新たに形成し、この5年間で育て上げ、九州大学が誇る世界的にもユニークな総合的な炭素資源研究拠点に成長させた点は大きい。

新炭素資源学の形成は、個々の研究者の優れた研究成果だけでなく、複数の拠点事業推進担当者が連携して国内外の研究者と共同で行ったプロジェクト研究や共同研究の成果により大きく前進した。端的には、NEDO・革新的ゼロエミッション石炭ガス化発電プロジェクトであり、資源としての石炭の解析から、効率的ガス化、CO₂の回収と利用と炭素資源の利用、環境双方の研究成果がプロジェクトの成功に貢献し、5年間のプロジェクト期間終了後、延長が認められている。**新炭素資源学**は具体的課題解決をめざす実践的な学問であり、特に、その**実践の場はアジア**である、という考え方のもとに、この5年間、積極的な**国際連携**研究の実績を構築してきた。個々の拠点所属教員の先端研究基盤のもとに、拠点は、中、韓、豪、印、インドネシアの5つの海外の**コア連携**研究機関と協働して活動を行い、すべてのコア連携先とそれぞれの国、研究機関の特徴を活かした共同研究を実施したのみならず、他のアジア諸国や欧米、中東との国際共同研究も行い、成果を96件の学術論文として報告している。複数の拠点研究者が連携して実施した**国際共同研究**もあり、その枠は学術的な基礎研究にとどまらず、**産学官あるいは産学共同研究**に展開し、実用基盤研究にも実績をあげている。

実践を重んじる拠点の考え方は、**特徴ある人材育成カリキュラム**に反映されている。先端研究に基づく博士研究に必要な素養を、**リサーチプロポーザル**教育とともに、学位論文作成に利する研究テーマでの**海外または企業**における**長期実習**を課すことにより、多面的、複合的に研究を実施する能力を鍛える。この多面的に物事をとらえる能力は、企業長期実習履修者には海外研究機関での短期の研究交流、海外長期実習履修者には企業見学からなる**短期実習**を必修とすることで強化している。一方、アジアからの留学生、学生とともに実施する**フォーラム**や**学生ディベート**で、環境・エネルギーに関する特定テーマで議論をする機会は、広い視野と国際性の中での**ディベート力**を養成する。これらは、狭い個別の専門分野に閉じこもらず、深い研究力とともに、世界で活躍できる博士人材としての素養を身につけることを義務付ける意味でユニークである。その評価が、日本人学生の企業就職率の高さ、留学生の故国での学術研究機関就職率の高さに反映されているものと考えられる。

拠点形成が人材育成、研究双方に波及効果を与えた明確な例として、以下の展開をあげることができる。1つは、人材育成プログラムとして、修士課程のダブルディグリーシステムを構築する、**日中韓キャンパスアジアプログラム「エネルギー環境理工学グローバル人材の育成」**が平成23年度に採択され、平成24年度には、**キャンパスASEANプログラム**と修士博士一貫制で国際的に活躍しうる人材育成をめざす**リーディング大学院プログラム「グリーンアジア国際戦略」**が採択、活動を開始している。これらは、博士研究人材を目指す本拠点とは、人材育成の目的は異なっているが、専門分野の研究だけでなく、広い視野と実践性を大学院教育に反映するカリキュラムを構築し、アジアの大学とともに人材を育成する、という本拠点の理念を発展させた内容であり、本拠点で教育経験を積んだ事業推進担当者、協力者がプログラムの中核を形成している。一方、研究面では、学内共同教育研究施設として、国内外研究者の結集点を形成し、本拠点の活動を支援してきた**炭素資源国際教育研究センター**が、そのミッションを炭素資源のエネルギー変換と環境保全に絞り込むとともに、特別経費プロジェクトが一般財源化され、九州大学で恒常的に炭素資源研究をおこなう拠点として国により位置付けられた。さらに、新たに本拠点の炭素資源化学利用グループが省エネルギー、自然エネルギー研究者と共同で、高効率エネルギー利用をめざす新デバイス、材料開発に特化した研究拠点形成を立案し、関連部局が大学活性化制度に共同申請して、**エネルギー基盤技術国際教育研究センター**を九州大学に設立した。これらは、本拠点形成への高い評価を大学として認め、**新炭素資源学**を引き続き支援する方針を明確にしたものであり、九州大学が目指す、**新学術領域の開拓とアジアとの協働**を担う教育プログラム、および、研究センターとして今後が期待されている。

「グローバルCOEプログラム」（平成20年度採択拠点）事後評価結果

機 関 名	九州大学	拠点番号	J10
申請分野	学際、複合、新領域		
拠点プログラム名称	新炭素資源学		
中核となる専攻等名	総合理工学府物質理工学専攻		
事業推進担当者	(拠点リーダー名)永島 英夫		外 21 名

◇グローバルCOEプログラム委員会における評価（公表用）

（総括評価）

設定された目的は概ね達成された。

（コメント）

大学の将来構想と組織的な支援について、本拠点は、大学の理念に合致した総長直轄の特定大型研究プロジェクトとして位置づけられ、予算措置、教員人事など、重点的な支援が整えられており、その役割を十分に発揮できる体制が出来ている。

拠点形成全体については、3専攻を主専攻、5専攻を協力専攻として、必要な運営マネジメント体制の整備を行った。また、各プロジェクトの相関関係はやや不明確であるものの、アジア諸国を巻き込んで、外部資金による国際的な産学官プロジェクトなどを実施し、研究拠点としての実績は十分あがっていると思われる。

人材育成面については、企業実習、リサーチプロポーザル、フォーラム、海外実習などにより、国際性を身に付けた人材の育成に努めた点が評価できる。それらの取組は、留学生も含めて学生に対するインパクトは大きかったと考えられる。

研究活動面について、各種大型研究プロジェクトへの参画などに示される、事業推進担当者個別の研究成果は高く評価される。その一方で、プログラム名称である「新炭素資源学」という学際領域に相当する成果があまり明確ではない。地域規模での二酸化炭素の長期的な排出削減目標をどう示すかなど、炭素利用と地球環境との研究の総合化については更なる努力が必要と思われる。

補助金の適切かつ効果的使用については、学生のRA経費やPDの雇用、海外インターンシップなど、全体として有効に使用されている。

中間評価結果による留意事項への対応としては、アジア以外の国の研究機関との連携がなされた。加えて、新炭素資源学の方向性について議論され、エネルギー需給状況の逼迫を受けた緊急レポートをまとめるなどの一定の対応がとられ、2つの教育研究センターでの研究の重点化に結びついた。

今後の展望については、石炭利用エネルギーの重要性の高まりを背景として、エネルギー基盤技術国際教育研究センターの設置や大学の一部支援によるリサーチプロポーザル、環境特論の継続実施など、本拠点が国際的に卓越した教育研究拠点となる基盤が出来つつあるが、「新炭素資源学」の確立のため、更なる努力が必要である。