

機 関 名	熊本大学	
拠点のプログラム名称	衝撃エネルギー工学グローバル先導拠点	
中核となる専攻等名	大学院自然科学研究科 複合新領域科学専攻	
事業推進担当者	(拠点リーダー) 秋山 秀典 教授	外 15 名

【拠点形成の目的】

衝撃エネルギーは、瞬間的な超高エネルギーである。これを制御して、狭い領域に作用させることにより、水の瞬間的なプラズマ化や地球中心部に相当する高圧力の発生など、通常の方法では不可能な現象、並びに反応を実現する。21世紀COEプログラム「衝撃エネルギー科学の深化と応用」で開拓されたこの学問分野は、衝撃エネルギーと同程度の圧力や加速度での過渡的・非線形・非平衡現象、及び急激なエネルギー変化を伴う現象の解明・応用を包含し、グローバルに展開されている。衝撃エネルギーによって固体、液体、気体、生体に発生する諸現象の解明・応用については、排ガス処理、湖沼浄化、非破壊検査、コンクリート骨材分離、殺菌、癌治療、遺伝子組換え、極端紫外光源、原子移動・同位体分離、超強度Mg合金、衝撃物性データベースなどの研究の成果に基づいて、環境保全、資源循環、食品、医療、ナノテクノロジー、極限物性などの分野にまで裾野が広がっており、**衝撃エネルギー工学は、極めて幅広い産業創生が期待できる有望な新領域**である。

熊本大学は、学問分野の多様化に迅速かつ柔軟に対応するため、異分野の研究者が学問領域の枠を超えて共同・切磋琢磨する組織「大学院先導機構」を平成15年度に設置した。学長を機構長とする大学院先導機構は、**21世紀COEプログラム「衝撃エネルギー科学の深化と応用」を熊本大学に個性を付加する最重要拠点**と位置づけ、戦略的に資源を投入して、世界トップレベルの特色ある施設と設備の充実を図った。その結果、これまでに、国際コンソーシアム協定の締結、複合新領域科学専攻（衝撃エネルギー科学講座）の新設、衝撃エネルギーの生体への作用と応用を解明するバイオエレクトリクス研究センターの新設等の成果を生み出した。

すでにグローバルな拠点となっている21世紀COEを発展させる本グローバルCOEでは、国際的イニシアティブを発揮することにより、**衝撃エネルギー工学のグローバルな先導拠点を構築し、先導的人材の育成、新産業創生、及び衝撃エネルギー工学の体系化に貢献**することを目的とする。このために、衝撃エネルギー工学の衝撃超高压分野、バイオエレクトリクス分野、及び環境軽負荷分野の国際的イニシアティブを強化して、衝撃エネルギー工学の発展を図り、産学官コンソーシアムを活用した新産業創生に繋げる。また、特色ある教育プログラム（IMPACTプログラム）を始動し、「**衝撃エネルギーの科学と工学を基礎とし、専門の枠を超えた幅広い見方ができ、かつ豊かな創造性とグローバルな視野を持つ先導的人材**」（次世代を担う国際的なリーダー）を輩出する。

【拠点形成計画及び進捗状況の概要】

（1）拠点形成計画

人材育成：異分野融合型の人材育成を強化するため、専門、言語、経験等、**すべての障壁を取り除いた Lab without Walls 環境を構築**し、21世紀COEで成功した10の既成人材育成プログラムに加えて、週一回GCOE関係者全員が参加する英語による**若手融合プロジェクトゼミナール**、及び海外リエゾンラボ・二つ目の学位取得・英語での国際先導若手研究者合宿研修・若手研究者の経験不足を補うシニア知恵袋プログラム等の**IMPACT（衝撃）プログラム**を始動して、次世代を担う国際的なリーダーを育成する。本拠点リーダー及び事業推進担当者は複合新領域科学専攻に所属することで、効率的で効果的な教育研究体制を構築する。また、**先導研究分野に対応した教育コースを開設して、基盤科目群、科学科目群、及び先端応用科目群からなる新カリキュラム**を提供する。さらに、世界の大学・研究機関・企業との連携を活用して、国際共同研究を通じたキャリアパス形成支援や人材の流動性を高める。

研究活動：世界最高水準の施設・設備からなる衝撃エネルギー基盤技術、21世紀COEで多くの成果を生んだ**衝撃エネルギー科学**、及び社会や自然科学の重要な課題に係わる**衝撃エネルギー応用**を有機的に統合するため、すでに国際的イニシアティブを発揮している**衝撃超高压分野、バイオエレクトリクス分野、及び環境軽負荷分野の研究を包括的に推進**することにより、グローバルな先導拠点を構築し、**衝撃エネルギー工学の体系化、及び環境保全や新医療法等、極めて幅広い分野に亘る新産業創生を実現させる。**

（2）進捗状況の概要

人材育成：事業推進担当者若手研究者による英語での週一回の若手融合プロジェクトゼミナールにおける総合討論を踏まえて、専門の異なる若手研究者が共同研究を主体的に展開する体制が強化され、**研究に基づく異分野融合型の人材育成が当初計画通り進捗**している。このような研究推進・人材育成体制を支援するため、21世紀COEで培ってきた10の人材育成プログラム、及び特色あるIMPACTプログラムを実施した。その結果、本GCOEで活躍したポスドク15名の内12名が短期間の間にキャリアアップし、博士後期課程を修了した学生も100%就職した。複合新領域科学専攻を平成23年度に改組し、**新カリキュラムと効率的・効果的な教育システム**を提供する。

研究活動：研究面で国際的イニシアティブを発揮している三つの分野をさらに強化するため、各分野に対応した国際コンソーシアム協定を締結すると共に、研究成果の産業化を推進するため**衝撃エネルギー産業化コンソーシアム**を創設し、**拠点リーダーを中心とした事業推進担当者相互の強い有機的連携の下、衝撃エネルギー工学の体系化と新産業創生に向けて研究が順調に進展**している。その結果、世界最高高温超重力場による同位体濃縮・半導体制御や世界初バースト高周波電界によるアポトーシス誘導等多くの研究成果が得られ、パルスパワー発生装置の産業化にも繋がっている。

(総括評価)

当初目的を達成するには、助言等を考慮し、一層の努力が必要と判断される。

(コメント)

大学の将来構想と組織的な支援については、本拠点形成が大学の将来構想に位置付けられ、学長を機構長とする大学院先導機構の下に、グローバルCOEの推進部会、形成部会、国際戦略部会を設置して組織的な運営と支援が行われている点は評価できる。また、複数のグローバルCOEプログラム拠点間の連携活動の推進も期待される。

拠点形成全体については、「衝撃エネルギー工学」という特色ある分野の体系化へ向けた異分野融合を目的とすることは評価できる。しかし、衝撃エネルギー工学の具体的な姿と学術的な価値、衝撃エネルギー応用の広さとイノベーション創出への道筋、育成目標とする人材像は十分には明確でない。また、事業推進担当者会議を毎月開催し、諸活動を積極的に推進しており、参加者の熱意は高く評価される一方、種々の教育研究プログラムの相互関連や総合戦略的な位置付けを明確にする必要がある。更に、衝撃・静的超高圧国際コンソーシアム、バイオエレクトリクス国際コンソーシアム、非破壊・AE国際コンソーシアムがそれぞれ独立に運用され、やや纏まりに欠けるように見受けられるため、3つの国際コンソーシアムにアジアも含めて、今後、活動をトップレベルに引き上げることが期待される。

人材育成面については、ある程度の成果があがっているが、広い視野と工学的な目的意識をもった人材の育成については、達成度の具体的なデータや根拠に乏しい。人材育成達成度の評価指標を自ら設定して、定期的にPDCAを行う必要がある。また、学生が教育内容を十分に咀嚼できるように科目群を精選して体系化し、勉学の主軸を理解し易くするとともに、本プログラムで学んだ大学院学生が、博士課程修了時までには獲得できる付加価値を明示する必要がある。博士課程入学者数については減少傾向にあるが、事業推進担当者が指導教員となる入学者数の増員に格段の努力をし、課程博士輩出数を国際拠点に相応しいレベルへ引き上げる必要がある。

研究活動面については、「衝撃エネルギー科学の深化と応用」という特色あるテーマに絞った活動や、研究の成果を社会に還元するための産業化コンソーシアムによる新産業創成活動など、高く評価できる。ただし、衝撃超高圧、バイオエレクトリクス、環境軽負荷の3分野の相互関係、あるいは連携・融合が必ずしも明確では無いので、更なる努力が必要である。

留意事項への対応については、真摯に対応しようとしている点は評価できる。

今後の展望については、これまでのところ、衝撃、バイオエレクトリクスが独立し、指導内容が分化しているように見受けられるため、改善が望まれる。