

機 関 名	山梨大学	機関番号	13501	拠点番号	H05
1. 機関の代表者 (学 長)	(ふりがな<ローマ字>) (まえだ しゅういちろう <Maeda Shuichiro>) (氏 名) 前 田 秀 一 郎				
2. 申請分野 (該当するものに0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)	アジア域での流域総合水管理研究教育の展開 Evolution of Research and Education on Integrated River Basin Management in Asian Region				
研究分野及びキーワード	<研究分野：土木工学 >(水文学)(水資源工学)(水環境)(防災・環境計画)(環境管理)				
4. 専攻等名	医学工学総合教育部環境社会創生工学専攻				
5. 連携先機関名 (他の大学等と連携した取組の場合)	該当なし				
6. 事業推進担当者	計 23 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 [- %]				
ふりがな<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) Sakamoto Yasushi 坂本 康	医学工学総合研究部・教授	水質水文学、工博	(注)人材育成、研究活動の両面での分担である。 リーダー、各分野の調整・統括 (平成24年4月1日サブリーダーから変更)		
Kazama Futaba 風間 ふたば	医学工学総合研究部・教授	環境化学、工博	サブリーダー、環境動態分野担当		
Kaneko Hidehiro 金子 栄廣	医学工学総合研究部・教授	環境衛生工学、博(工)	サブリーダー、環境管理分野担当		
Nishida Kei 西田 継	医学工学総合研究部・准教授	環境動態解析、博(工)	サブリーダー、環境動態分野担当		
Mori Kazuhiro 森 一博	医学工学総合研究部・准教授	生物環境工学、博(工)	サブリーダー、環境管理分野担当		
Ishidaira Hiroshi 石平 博	医学工学総合研究部・准教授	水文水資源学、博(工)	サブリーダー、流域水文分野担当		
平成21年4月1日1名追加 Ichikawa Yutaka 市川 温	医学工学総合研究部・准教授	水文学、博(工)	サブリーダー、流域水文分野担当		
Kitamura Shinichi 北村 真一	医学工学総合研究部・教授	環境デザイン、工博	地域計画分野担当		
Hirayama Kimiaki 平山 公明	医学工学総合研究部・教授	衛生工学、工博	環境管理分野担当		
Oyama Isao 大山 勲	医学工学総合研究部・教授 (平成24年4月1日)	地域計画、博(工)	地域計画分野担当		
Kobayashi Hiroshi 小林 拓	医学工学総合研究部・准教授 (平成22年12月1日)	リモートセンシング、博(工)	環境動態分野担当		
Iwata Tomoya 岩田 智也	医学工学総合研究部・准教授	生態学、博(理)	環境動態分野担当		
Shimokawa Toshio 下川 敏雄	医学工学総合研究部・准教授	統計科学、博(工)	地域計画分野担当		
Arita Jun 有田 順	医学工学総合研究部・教授	環境生理学、医博	流域健康リスク分野担当		
Yamagata Zentaro 山縣 然太郎	医学工学総合研究部・教授	地域保健学、博(医)	流域健康リスク分野担当		
Kitamura Masanori 北村 正敬	医学工学総合研究部・教授	病態医化学、医博	流域健康リスク分野担当		
Nakao Atsuhiro 中尾 篤人	医学工学総合研究部・教授	免疫学、博(医)	流域健康リスク分野担当		
平成22年4月1日5名追加 Suetsugi Tadashi 末次 忠司	医学工学総合研究部・教授	水工学、博(工)	サブリーダー、流域水文分野担当		
Magome Jun 馬籠 純	医学工学総合研究部・助教	水文水資源学、博(工)	流域水文分野担当		
Hirayama Keiko 平山 けい子	医学工学総合研究部・助教	環境科学、博(農)	環境管理分野担当		
Haramoto Eiji 原本 英司	医学工学総合研究部・助教	環境工学、博(工)	環境動態分野担当		
Tanaka Yasuhiro 田中 靖浩	医学工学総合研究部・助教	環境微生物学、博(農)	環境管理分野担当		
平成24年4月1日1名追加 Shindo Junko 新藤 純子	医学工学総合研究部・教授	環境科学・工博	サブリーダー、環境動態分野担当		
平成21年10月1日1名辞退 Oishi Satoru 大石 哲	医学工学総合研究部・准教授	水文気象学、博(工)	サブリーダー、流域水文分野担当		
平成21年12月1日1名辞退 Hirabayashi Yukiko 平林 由希子	医学工学総合研究部・助教	水文水資源学、博(工)	流域水文分野担当		
平成24年3月31日2名辞退 Sunada Kengo 砂田 憲吾	医学工学総合研究部・教授	河川水文学、工博	リーダー		
Kondo Naoki 近藤 尚己	医学工学総合研究部・講師	社会疫学・公衆衛生学、博(医)	サブリーダー、流域健康リスク分野担当		

機関（連携先機関）名	山梨大学		
拠点のプログラム名称	アジア域での流域総合水管理研究教育の展開		
中核となる専攻等名	医学工学総合教育部環境社会創生工学専攻		
事業推進担当者	（拠点リーダー） 坂本 康・教授		外 22 名
<p>〔拠点形成の目的〕</p> <p>世界の人口の増加、地球温暖化の影響などで、水問題は世界的に今後ますます重要になる。とくに途上国の多いアジア地域では、問題はより深刻である。本拠点は、アジアを中心とする世界の水問題に対処するため、水工学から微生物学・医学に至る広範囲の科学・技術分野を集結させた先端研究を展開する。同時に、地域から地球規模に至る幅広い視野を持ち、多様な流域風土を理解し、問題発見から解決までを遂行できる現場力を備えた人材を育成すること、そしてその人材を基盤に強固で機能的な専門家の国際ネットワークを形成することを目的とした。</p> <p>〔拠点形成計画及び達成状況の概要〕</p> <p>事業開始の前年度に設置した国際流域環境研究センターを拠点の核として、本学独自の水分野の融合による先端的な研究教育の充実、アジア地域を中心とする専門家の国際ネットワークの構築、流域情報に関する共有システムの開発推進、水問題に関する研究・実務の専門人材を育成する拠点の形成を行う。具体的な計画と達成状況の概要は下記のとおりである。</p> <p>1. 人材育成の計画と達成状況</p> <p>(1) 大学院での教育：既設の博士課程「国際流域総合水管理特別コース」と新設の修士課程「国際流域環境科学特別プログラム」を連結したコースワークの充実、留学生の支援、日本人学生の国際化を計画し、事業期間に博士30名と修士36名が入学した。多様な科目群の履修、英語による教育、グループ指導、国内外の現地調査などを通して学生は融合的に学び合い、13カ国の留学生を含む博士25名（本大学院教育を開始した2004年から通算して15カ国35名）と修士26名が修了し、世界各地で水問題の解決に向けて活躍している。</p> <p>(2) 学外への展開：海外での人材の発掘と育成の拠点として海外協同センターを設置することを計画し、本学大学院の修了者を中心としてタイ、インドネシア、ネパールに開設した。現在は参加機関がオーストラリア、ベトナム等にも拡大しつつある。また、e-ラーニングシステム（流域水管理バーチャルアカデミー、以下VA）、データ蓄積・共有・活用システム（流域情報ユニット）および海外協同センターを、実務者・研究者の勉学・研究の環境として提供し、より広い双方向型人材育成を行うことを計画した。VAは流域水管理の基礎となる水理水文モデルを遠隔で学ぶものであり、当該分野では他に例がない。5年間で延べ30ヶ国146名が受講し、VA修了者を含む11名が講師となってさらにユーザーの裾野を広げている。</p> <p>2. 研究活動の計画と達成状況</p> <p>多様で複雑な現実の水問題の解決に役立てるために、(1)最新観測技術と数理モデルに基づく実践的な水工学、(2)水循環に伴う汚染現象の解明と分析技術の開発、(3)流域環境への人為的影響を最小化するための水質浄化技術の開発、(4)流域疫学やバイオセンサーを応用した医工融合研究の各分野で、アジア域の流域風土に固有の知見を獲得・統合することを計画した。そして、国際流域環境研究センターを核とした学外組織との連携を強めながら、たとえば(1)については、山梨県と共同で気象レーダーを基盤とした流域水災害・水資源評価システムを開発した。また、この研究に携わった本学修了者が本システムのインドネシアへの展開を検討している。(2)については、世界トップレベルの安定同位体分析システムによる水と汚染物質の追跡や、網羅的な病原体の検出を可能とし、水循環と水質学、微生物学の統合に発展させた。その成果を基に、オセアニア諸国からの技術支援要請の受入れ準備を進めている。(3)については、嫌気性アンモニア酸化(ANAMMOX)と水素酸化脱窒による微生物学的な窒素除去技術や、植物と微生物の共生関係を利用した難分解性化学物質の分解除去技術の開発という、応用性と新規性に富む研究を世界に先駆けて展開している。(4)については、バングラデシュとネパールを対象に洪水や水利用と水系感染症の関係を明らかにするとともに、流域環境を生体反応の変化で解析する新たな技術を開発している。さらに、これらの成果を波及させる基盤として、気象レーダーのデータを直ちに公開・配信したり、大量のデータを容易に統合できる流域情報ユニットを開発した。</p> <p>このように、水問題の解決に特化した分野が集結して融合研究を進展させるとともに、研究から得られた先端的な技術と成果を国内外での人材育成に最大限活用した。そして、育成された人材が課題を抱える諸国で実務に就き、共同研究、共同指導、学術集会共催などを通して水の専門家の国際的ネットワークを構築することで、拠点の成果を現地に還元させる仕組みを実現した。</p>			

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。

【水関連分野で国際的に卓越した研究拠点形成を実現】

本拠点の大きな特徴は、水問題に特化した教育・研究を行っている点である。その結果、国内有数の人材規模と先端機器を有する拠点になりえた。人材規模においては、京都大学防災研究所の土工部門、東京大学水環境制御研究センターの水質と微生物・処理部門などと比較して同等のものとなっている。また、先端機器については、(1)固体素子の導入などで、防災科学技術研究所や名古屋大学などに優るとも劣らないXバンドMPレーダー、(2)硝酸イオン同位体、水同位体（最新式レーザー分析）、揮発性有機物同位体、固体同位体をすべて計測でき、京都大学、熊本大学の水環境部門に優る同位体分析システムを有している。前者については、山岳豪雨・局地豪雨の形成、降雨強度推定の精度で他機関をリードしているとともに、リアルタイム降水強度データを世界に発信している。後者については、水、溶存物質、固体、気体のマルチ同位体比測定が実施可能なシステム構成、および揮発性有機化合物同位体比測定では国内唯一であり、硝酸イオン同位体、揮発性有機物同位体に対しては、世界最高レベルの感度での分析を実現している。上記マルチシステムは中間評価時の留意事項であった他機関との連携においても、大いに活用されている。たとえば、環境分析や土壌浄化関連企業からの問い合わせも多く、地下水資源研究などの自治体との連携実績は6件、国内外の大学・研究機関等への研究協力は年間20件以上（2500検体以上）に上っている。主な研究支援対象機関は、東京大学、京都大学、滋賀県立大学、産業技術総合研究所、国立環境研究所などである。

また、本拠点は、先端技術をアジア地域の実際の問題に確実に適用する研究、水問題の解決に特化した複数の学問分野の技術・知見の統合・融合ができることが強みである。このような強みを示した具体的な例としては、バングラデシュでの洪水が及ぼす健康被害、カトマンズ盆地での飲用水の水質と健康被害の関係などの研究があげられる。また、実際の問題への適用ということでは、水処理を現地適用型技術で行う研究もあげられる。この研究は、その有用性が認められJICA関連の事業であるSATREPSへの採択も得られた。

以上から、本拠点は、他大学等にも認められた国際的に卓越した拠点といえる。

【水関連分野で国際的に卓越した教育拠点形成を実現】

教育面での本拠点の特徴は、アジア諸国から多くの留学生を受け入れている点である。これは、アジア諸国で重要な水問題に対する総合的、実践的知識・技術が修得できることが魅力になっていると考えられる。受入れ側の教員のマンパワーの問題で入学許可者はかなり限定しているが、年平均で博士特別コースに5.5人、教員あたり0.56人受け入れている。また、年平均の受験倍率は4.8倍（最高11.8倍）となっている。このような実績をもとに、修士および博士課程に新専攻を設立する検討を開始している。

【水関連分野で国際的に卓越した連携ネットワークを実現】

インドネシア、ネパール、タイに国際協同センターを設けていること、博士課程修了者を中心にSNS（GCOE-UYコミュニケーションスペース）を運営していることなどで、アジアを中心とした10ヶ国以上が参加する強固な連携ネットワークを実現している。この連携ネットワークは、単に情報を交換するだけでなく、学生や職員の海外研修、現地での入試作業や出前講義、学術集会の企画や研究プロジェクトの申請、研究成果の社会実装などの協同作業を実質的に支えるために機能しており、その効果の範囲は広がり続けている。

【国際的に卓越した拠点形成の中小規模大学での方法論を提起】

中小規模大学での国際的に卓越した教育研究拠点の形成という観点から本拠点をみると、(1)対象を絞った分野融合研究で問題解決をはかった、(2)チームワークを重視し、かつ若手の自由度を高めることで世代交代をうまく進めた、(3)水に関する研究を他機関との競争の場ではなく協働の場ととらえ、他機関の研究も積極的に支援した、(4)先端研究、大学院教育、国際化、地域連携を4つの柱とする研究センターを拠点形成の中核とすることで、大学改革を先導したという特徴がある。リソースの限られた中小規模大学で、拠点形成を大学の将来計画の中に戦略的に組み込み積極的に推進していくためには、拠点が研究のみを推進する組織であることはマイナスに作用するおそれがある。上記の4つの柱を自覚し、学内での支持が得られるような多面的活動を実施することにより、本拠点はリソースの限られた中小規模大学での世界的拠点形成のひとつのモデルを提示したといえる。

「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	山梨大学	拠点番号	H05
申請分野	機械、土木、建築、その他工学		
拠点プログラム名称	アジア域での流域総合水管理研究教育の展開		
中核となる専攻等名	医学工学総合教育部環境社会創生工学専攻		
事業推進担当者	(拠点リーダー名)坂本 康		外 22 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、グローバルCOEプログラムによる拠点形成を将来計画の中に戦略的に位置づけ、学長を委員長とする「グローバルCOEプログラム運営委員会」のもと事業開始の前年に創設された「国際流域環境研究センター」を中心に、学内予算、人員強化、拠点スペースの確保などの支援が行われた。

拠点形成全体については、水問題に関する拠点形成に特化した結果、国内の大学との人事交流、共同研究のほか、特にアジア諸国及び国内地方自治体などとの共同研究の発足、競争的資金の獲得などユニークな国際教育研究拠点としての地位を固めてきた。また、インドネシア、タイ、ネパールに「海外協同センター」が設置されるなど、国際的なネットワークが構築されつつある。他方、重要な新領域とされる医工連携については研究が推進されつつあるが、拠点としてまだ十分に構築されているとは言えない。

人材育成面については、既存の「国際流域総合水管理特別コース」（博士課程）に新設の「国際流域環境科学特別教育プログラム」（修士課程）を連結したコースワークの充実、国内外機関でのインターンシップの実施、学生が企画した海外での研究への支援などが実施され、一定の成果を挙げている。一方で、特に事業の後半において博士課程の入学者が減少するなど、将来に向けての問題点が見られる。

研究活動面については、「国際流域環境研究センター」と海外に設置された「海外協同センター」との連携による国際的な共同研究教育体制が構築され、研究論文や学会などからの受賞も数多く見られる。地方自治体などとの連携による実践的研究もユニークである。医工連携については、中間評価において強化の必要性を指摘されたこともあって、水工学による氾濫解析、環境工学による氾濫の水資源影響解析、医科学による免疫研究の融合研究が具体化されており、今後継続的に深化されることを期待したい。

今後の展望については、「国際流域環境研究センター」と「海外協同センター」を中心に10か国以上が参加する連携ネットワークが構築され、今後も継続的に国際連携が推進される体制が整ってきている。カリキュラムの再編など継続的な教育体系の構築も進められている。