

CREST 研究領域  
「持続可能な水利用を実現する革新的な技術とシステム」  
中間評価報告書

総合所見

水利用や水資源に係るほぼすべてと言って良い分野を網羅しており、それぞれに活発な研究者や企業等を配置しており、個別課題についてはほぼ予定通りの進捗がみられている。国際的に高い水準の研究成果に至っているもの、システムとして魅力的な提案も多く採択されている。論文等の発表も一定の水準に達していると評価できる。シンポジウム等を通じた研究チーム内の意識共有と外部への発信も適切に行われており、質量ともに優れた研究成果が得られると期待できる。一方で、個別の研究課題がそれぞれに成果を出しているという印象も強く、研究領域全体としての統一感が弱いという印象を受ける。研究チームの空間的、機能的位置付けが俯瞰的に示されており、各チームがそれぞれの位置付けを意識しながら研究を進めることで総合的な成果に結び付けていくことが重要である。更に進めて、研究総括の狙いと運営方針に対する研究チーム(チーム内のグループを含む)の相互の有機的関連性とスケーリングの視点での構造的関連性を明示することが重要ではないかと思われる。

有機的関連性を示す方策については参考のために例を挙げてみたい。水資源、水供給、水利用に係る地域適合性についてベネフィット、コスト、リスクを評価した上でステークホルダーや社会の選好性・状況等を考慮した意思決定システム、分野横断型の決定プロセスの構築やそのモデルとなるプロトタイプを検討によって、本研究領域における研究チームの連携に基づく取り組みの重要性と期待される効果がより明確になるとと思われる。また、(時間スケール)／(成果を有効に活用できる対象・状況・目的)／(ベネフィット、コスト、リスク)などの適切なカテゴリーによるポートフォリオの中に研究課題を位置付ける試みも、全体の位置付けを明確にし、研究成果を効果的にイノベーションに結び付けていく上では有効と考えられる。

ナノテクノロジーとバイオテクノロジーの融合分野のような新領域への取り組みについては、その既存技術に対するインパクトに対する展望を持って進められることが望ましい。

一方、産学官が連携した研究開発では社会実装の観点から水産業関連の参加と特に途上国支援の枠組みの強化が重要である。東南アジア、インド、乾燥地帯、アフリカ等、国や地域により開発技術とシステムが異なるため、地域における課題と到達目標を明確にして進めることが望まれる。

森林地域、地域水資源、都市圏水利用システム、地下帯水層の活用、地圏熱エネルギー、地下水持続利用、スマート水質モニタリングシステムなどの研究の中で個別研究は、それぞれ成果を上げている。一方で、領域全体を通して前提となる気候変動に伴う問題のダウンスケーリングにもとづく仮説の検証を十分に進めつつ研究を行うことが重要である。水

問題は、地球規模から、地域、都市農村圏、地区、さらにはそれぞれの家庭の飲料水に至るまで様々のスケールが存在し、提案するシステム、技術も異なる。現在、個別に行われている研究を「地球・圏域・地域ビジョンマップ」のような観点から、それぞれの研究の位置付けの認識を共有することが望まれる。

## 1. 研究領域としての研究マネジメントの状況

気候変動により深刻化する水問題を背景とし、予測される深刻な課題を克服できる社会を実現するために研究・技術開発を推進するという観点で、17件の研究課題の下で91の研究テーマが推進されている。課題の選定は3回の募集毎にそれぞれ適切な方針のもとに行われ、それぞれの課題の都市空間、森林等のいわば空間的及び機能的な観点での位置付けが明確に示されており、目指している課題解決の方向が一望できるようになっている。領域アドバイザーの選定に当たっては、関連する分野から優れた実績のある研究者が選ばれ、産業界の視点、国際的視点にも配慮した人選となっている。

課題の応募総数90件に対して17件の採択、平均採択率19%という実績からみても、厳選された採択になっていると評価できる。選ばれた課題の分布が予想される水問題の範囲を含んでいること、それぞれの課題で活躍している研究者が参画していることみなせることから課題と研究者の選定は正当に行われている。また課題選定の過程においても適切に領域アドバイザーの助言、専門家の評価などを得ており、必要な人材の参加が得られている。

17チーム600名を超える研究者による領域運営をバーチャルネットワーク型研究所というコンセプトで運営するためにチーム間連携を促進する運営に心掛け、チェックアップミーティング、採択年度毎のキックオフミーティング、サイトビジット、アドバイザー主導の勉強会が適切に実施されている。研究チーム合同でのシンポジウム開催も積極的になされており、相互の連携が図られている。また、シンポジウムの開催に当たっては、他チームからの招待発表が進められている他、領域アドバイザーは可能な限り担当チーム外のシンポジウムに参加するようにしている。

以上の観点から、研究領域の研究マネジメントの状況は十分に適切であるとみなせる。しかし、優秀な研究者の技術シーズに基づくボトムアップ的な発想を、予測される水問題の克服という目標に向けていくつかの出口に向けて東ねていくためには、スケーリングの観点でも、各課題の位置付けを構造化して示すことが重要と考えられる。また、科学技術的な課題だけでなく、リスク・ベネフィットの課題、それに関わる利害関係者との調整の課題など、本領域に特徴的な課題にどう取り組んでいくかをマネジメントのなかに取り込んでいくことについて、検討を望みたい。

## 2. 研究領域としての戦略目標の達成に向けた状況

### (1) 研究成果の科学技術への貢献の現状と今後の見込み

現在までに、平成21、22年度に採択された13課題について、研究総括・副研究総括、

領域アドバイザーによる中間評価が行われ、すべての課題が期待通りもしくは期待を上回る進捗と評価されている。IPCC(気候変動に関する政府間パネル)への貢献や国際規格化の推進、針葉樹人工林内における放射性物質の動態、医薬品類を下水マーカ―とした都市地下水汚染の解明、ノロウイルスを特異的に捕捉する腸内細菌の存在証明等、特筆すべき成果が得られつつあるとの評価については正当と考えられ、国際的に高い水準の研究成果が数多く期待できる。しかし、研究総括の狙いから見た個別の研究テーマの成果の位置付け、あるいは実用化の観点で予測される様々な課題に対する個別テーマの成果の適用、特にシステム化を目指す研究については全体の中での個別の研究の位置付け等が見えるような可視化についての検討が望まれる。例えば、個別には優れた成果を示している水のリスク評価技術、モニタリング技術の有機的な連携に対する統合した方向性、社会的合意形成や整合性等についての問題意識が共有できるようにすることを望みたい。

更に、水に関する先進国で期待される先端的技術のブレークスルーやそれに基づいたイノベーションと途上国で期待されるものとの違いを明確にした取り組み、例えば確立した技術を現地の目的に合わせて総合的に活用する等の新しい展開も期待したい。

論文発表件数は、総計で国内 145 件、海外 319 件、特許出願件数は 23 件、海外 2 件である。論文発表総数の実績は高いが、チームによりばらつきがあり、特許件数は中間段階ということもあるが、海外 2 件は十分とは言えないのではないかと考えられる。

## (2) 研究成果の科学技術イノベーション創出への貢献の現状と今後の見込み

本研究領域からは、イノベーション創出に寄与する卓越した成果として、高知県と岡山県でのカスケード型資源循環システム構築の実験・調査と提案、沖縄県における再生水等循環利用型農業モデル事業、省エネルギーMBR膜、ロバスト膜の開発による膜処理技術の革新等が挙げられている。新しいシステム提案や新事業モデル、膜技術における技術革新等、イノベーション創出の基となるものが生まれつつあることは高く評価できる。

本研究領域に期待される、水利用に関する社会システムの変革を目指す社会イノベーションの実現という観点からは更に、以下の点に留意しつつ進められることを期待したい。

- ・ 90 を超えるグループの研究内容とその成果の関連を更に見えやすくすること
- ・ 学術的先端性の追求と技術や社会システムの面で多様なレベルにある地域での技術の実装とのバランス
- ・ 開発側の視点ではなく利用者側の視点に立った利害得失やリスクへの配慮
- ・ 時間スケールで見たそれぞれの研究の位置付けの一層の明確化

個々の研究開発は個別には高く評価される成果を挙げつつあると評価する。これらの成果が社会イノベーションに結びついていくためには、個別の研究が大きな目的を意識しつつ進められることによって、方向性がまとめられていくことが重要である。

### 3. 評価

#### (1) 研究領域としての研究マネジメントの状況

十分に適切である

#### (2) 研究領域としての戦略目標の達成に向けた状況

##### (2-1) 研究成果の科学技術への貢献の現状と今後の見込み

十分に期待できる

##### (2-2) 研究成果の科学技術イノベーション創出への貢献の現状と今後の見込み

期待できる

#### (3) 総合評価

十分な進捗が認められる

### 4. その他

17 研究チームを分野横断的な視点で成果をまとめていくような幾つかの分野横断領域として運営するのか、研究チームの成果をポートフォリオのような形で整理しつつ、目的と時間に合わせた形で必要な成果を適用するのか、どちらのやり方をとるのがイノベーションに効果的に結びつくのかという点については今後の検討に期待したい。顕在的、潜在的ニーズへの対応の在り方も含めてバーチャルネットワーク型研究所の運営真価が発揮される点の一つと思われる。

以 上