

都市エリア産学官連携促進事業
(連携基盤整備型)
【関東平野さいたまエリア】
自己評価報告書

平成20年7月

地方自治体名	埼玉県
エリア名	関東平野さいたまエリア
課題名	安全・安心の「資源循環工場」が牽引する環境産業クラスター形成の基盤づくり
特定領域	環境
中核機関名	財団法人本庄国際リサーチパーク研究推進機構
中核機関代表者氏名	理事長 白井 克彦

I 事業の概要(フェースシート)

1. 事業目的

—安全・安心の「資源循環工場」が牽引する 環境産業クラスター形成の基盤づくり—

産業廃棄物の処理は内陸県である埼玉県の大きな課題であり、このため県では、本エリア内(寄居町)の県営処分場内において、安全・安心対策を徹底したリサイクル産業を集積する「彩の国資源循環工場」事業を全国に先駆けて推進している。

本事業では、資源循環工場に近接する早稲田リサーチパーク(本庄市)に情報通信及び環境関連分野の教育・研究機能を展開する早稲田大学を核として、個別リサイクル技術の開発や安全安心向上のための共通基盤技術の開発・事業化を促進するため、本分野におけるエリア内産学官の連携基盤を構築・整備するものである。

これにより、資源循環工場へのリサイクル産業の立地を推進するとともに、その周辺に、共通基盤技術に関連する環境産業の集積を進め、環境産業クラスターの形成を促進して、廃棄物問題に関わる地域課題の解決と地域産業の振興を一体的に推進することを目的とする。

2. 事業目標

平成17年度当初の基本計画書によると、3年後の具体的な目標として「新たな共同研究プロジェクトを指向する6グループ程度の研究会・研究チーム」の組成が掲げられているほかは、こうした数値目標に至る事業活動の戦略方向と各年度の事業目標について以下のように記載されている。

環境産業クラスターの形成に向けて、先駆的プロジェクトである資源循環工場がリサイクル産業と環境関連産業の集積を牽引していく状況を創り上げるために、まず、近接する早稲田リサーチパークを拠点としたエリア内産学官の幅広い交流の場と人的ネットワークを形成するための産学官交流促進事業を展開する。これらの交流活動の拡がりを背景に、産学官による先導的な共同研究開発のモデルケースとして共同研究事業を推進するとともに、委託による可能性試験等を実施し、新たな共同研究プロジェクトの形成を促す。

これにより、今後3年内で産学官の連携基盤を固め、設定した特定領域の共同研究プロジェクトを多数生み出すとともに、第Ⅱ期資源循環工場への先進的なリサイクル産業の立地を促し、さらにその周辺への環境関連産業の集積を促進する中で環境産業クラスターの形成へと導く。

【平成17年度】

事業開始年度においては、早稲田リサーチパークを拠点としたエリア内産学官の幅広い連携交流の場を形成するために、科学技術コーディネータによるコーディネート活動を通じた研究交流フォーラム(分野別研究会等)の立ち上げと定期開催に重点を置き、こうした交流活動を通じて明らかにされた新たな研究課題・テーマについて適宜委託による可能性試験等を実施する。

【平成18年度】

各分野における研究交流フォーラムの活動強化と相まった中核的な活動主体(コアメンバー)を育成する中で、新たな技術課題・テーマの発掘と可能性試験等の提案・実施を促進する。併せて、科学技術コーディネータによる産学公連携ネットワークの拡大を背景に、研究交流フォーラム活動への新たな環境・リサイクル関連企業等の参加を促す。

【平成19年度】

研究交流フォーラムを母体とした県内産学公による人的ネットワークの拡大や、可能性試験による技術課題研究等の成果をもとに、特定領域における新たな共同研究プロジェクトを指向する6グループ

ブ程度の研究会・研究チームを組成する。

また、3ヵ年の共同研究事業の成果を活用し、都市廃棄バイオマスの先進的な再利用技術や共通基盤技術の特許化及び事業化を実現する。さらに、全県的な産学公連携基盤の形成をもとに、環境産業クラスターを創出するための体制整備に注力するとともに、資源循環工場・第Ⅱ期事業の開始に向けた先進的なりサイクル産業の育成と立地誘引を強化する。

3. 研究開発テーマの概要

①概要

●『地球環境問題の解決と環境共生型都市の構築に向けた都市廃棄バイオマスの効率的再利用技術の開発とその安全性評価』

埼玉県は、環境負荷の少ない都市づくりが求められる中、公園、緑地、庭木、街路樹等の緑地要素については、都市防災・アメニティ等、その多様な機能性が見直され、緑地の増加、活用を進めている。一方、それら樹木・草本は、維持管理の過程で廃棄バイオマスとして多量に排出されている。現在、都市廃棄バイオマスの処理手法として、大部分は最も付加価値のない焼却・埋め立て処分とされ、エネルギー的にも有効に利用されていない。一般家庭の庭木・垣根や農業部門からの廃棄バイオマスも、利用システムがなく可燃ゴミとして処理されている現状にある。

都市廃棄バイオマスの利用に関しては、多くの技術開発が進められているが、原料廃棄物の分離・選別技術の効率化・高度化を含む素材化技術とエネルギーへの転換技術(植物油、並びにその廃食油から製造されたバイオディーゼル燃料(BDF)を含む)及びそれら技術の効率的利用システムの構築が必要である。

また、都市廃棄バイオマスは、性状が様々に相違していること、植物体内や植物体付着物として栄養塩類、農薬類、重金属、多環芳香族化合物(PAHs)等の環境汚染化学物質が含まれること、熱分解や燃焼時に生成するPAHsや超微小粒子(ナノパーティクル:100~300nm以下)による健康影響の懸念、あるいは石油代替燃料として利用する場合の使用機器への影響が解明されていないなど、都市バイオマス特有の問題を抱えている。こうした問題に対しては、ライフサイクルアセスメントを考慮した安全性の評価と利用改善策が欠かせない。

このため本事業では、「地球環境問題の解決と環境共生型都市の構築に向けた都市廃棄バイオマスの効率的再利用技術の開発とその安全性評価」を全体テーマとして、3ヶ年の事業期間にわたり以下の各事項(サブテーマ)について共同研究開発を実施した。

②研究テーマ一覧

研究テーマ名	代表者・所属	概要	実施年度
(1) 都市廃棄バイオマス等の分離・選別技術の効率化・高度化	早稲田大学・環境総合研究センター	廃棄バイオマスに代表される複合系(混合系)原料からの不純物除去(成分分離・選別)に関わる基盤技術の開発により、実用レベルのバイオマス利活用プロセスで求められる前処理技術への応用展開を図る。各種成分の単体分離を目的とする選択粉碎技術や廃木材等からの有害物質除去技術など。	平成17年度~19年度
(2) 都市廃棄バイオマス等からのバイオディーゼル燃料(BDF)の製造・利用技術の総合化	埼玉大学大学院・理工学研究科	超音波を応用した植物油・廃植物油からのBDF製造技術の効率化・高度化と不純物であるグリセリン除去技術・グリセリン含有廃液の精製・利用技術の開発をもとに、BDF製造における連続装置化と反応高速化のための基礎技術を開発する。	平成17年度~19年度
(3) 都市廃棄バイオマス等の炭化処理による改質と総合利用技術の開発	埼玉大学大学院・理工学研究科	廃木材、鶏糞等の廃棄バイオマスを炭化原料等として利用した新規BB(バイオブリケット)の試作と物理的強度、燃焼特性等の測定・評価をもとに、炭化処理装置の試作による新規BBの生産プロセスの設計提案を行う。	平成17年度~19年度

(4) 都市廃棄バイオマス等の利用における総合的な安全性評価及び環境評価	埼玉大学大学院・理工学研究科／早稲田大学・環境総合研究センター	BDF 燃焼時に発生するナノパーティクル採取法の開発と評価、BDF・BB 利用時に発生する有害成分の測定法の開発等による安全性の評価／再生バイオ系燃料の収集から製造・利用までの一貫プロセスモデルに基づく総合的な環境性評価と社会システム構築についての検討	平成17年度～19年度
--------------------------------------	---------------------------------	--	-------------

出所: 基本計画書による

II 総括

1. 事業目的・目標とその達成状況について

本事業は、本県北部に位置する2つの開発拠点、「早稲田リサーチパーク」(本庄市)と「彩の国資源循環工場」(寄居町)の連携を軸に、「環境産業クラスター形成の基盤づくり」を目指して実施されてきた。そして、事業推進主体となる中核機関には、平成14年の設立以来、着実に県北地域での活動基盤を固めつつあった(財)本庄国際リサーチパーク研究推進機構が本県により指定された。

同財団は、早稲田大学を中心に本県と地元本庄市等も出捐して共同で設立された地域財団であり、上記リサーチパーク内に環境系および情報通信系の大学院を展開する早稲田大学と地域の産業・行政・市民等との「産学公・地域連携」を支援・コーディネートする役割・機能をさらに強化すべく、平成17年度以来の3ヶ年にわたり、都市エリア産学官連携促進事業の中核機関として諸事業を推進してきた。

以下、3ヶ年にわたる事業成果を総括するに当たり、上記の事業目的を掲げた本エリアにおける取組を、都市エリア事業の類型に準じて特徴づけるとすれば、端的に「環境」分野を特定領域とする「連携基盤整備型」としての事業成果が求められてきたことになる。事業開始時点の当初計画(基本計画書)において、目標数である「新たな共同研究プロジェクトを指向する6グループ程度の研究会・研究チームの組成」は達成済みとなっているものの、それ以外の定量的な目標数値は特に示していない。

そこで、最終事業年度の成果実績を示す任意の数値を取り上げて、事業開始年度の実績と比較してみると、共同研究・可能性試験等に参加した企業数は平成17年度の4社から平成19年度の15社に、同じく参加研究者数は13名から23名に増加し、これら以外で研究会等に参加している企業数は0社から43社に、同じく参加研究者数は0名から11名へと増加している(各年度報告書・実績一覧表「地域クラスターづくりの状況」による)。

これらが単なる数量の推移としてではなく、その一つ一つが個別特定の企業の姿、つまりは個々の「人」の姿として読み取ることができるならば、そこには本事業を推進してきた地域の現場にとって主体的な総括と評価に値するものが反映されているはずである。ここではこうした視点もふまえて、本エリアにおける事業成果とその自己評価について概括することとしたい。

2. 事業成果に反映された「連携基盤」づくりの重点戦略

後述するように本県としては、本県が掲げる地域構想である「環境産業クラスターの形成」に対し、本事業を通じた産学官連携の基盤づくりが少なからぬ役割を果たしてきたものと評価している。

この成果を引き継ぎ、さらに発展させていくために、早稲田リサーチパークを拠点とした本県北部地域における産学官連携と地域産業支援のための新たな体制整備に着手したところである。

その際に特に重要視したい事業成果のポイントとは、そもそも地域における「産学官連携」の「基盤づくり」とはいかなるものであり、それはどのようにして進められていくべきものなのか、という本質的な問いにもかかわる戦略である。

A 地域／個別企業の「課題・ニーズ対応型」アプローチ

第1に、本エリアが連携基盤づくりを進める「環境」分野では、「環境問題の解決」という“課題対応型”のアプローチが基本である。逆にいえば、何か「環境技術」という画期的で革新的な技術シーズが先にある、その研究開発から産業化へとつなげていくといった“シーズ主導型”のモデルはもともと成り立ちにくい分野である。

こうした観点から、本エリアでは、徹底して地域側、特に個々の企業側が抱える「環境・リサイクル」にかかわる個別課題・ニーズの掘り起こしとそれへの個別対応を基本として、さまざまな事業活動を立ち上げ、地域産学官の参加を促してきた。

例えば、初年度以来実施してきた可能性試験や委託調査(F/S等)のテーマは、そのほとんどが特定企業または複数企業の具体的な課題・ニーズの把握をもとに、その解決に資する大学研究者ないし民間コンサルタント等とのコーディネートを経て設定されたものであり、その後も当該企業は「提案

協力企業」として研究者等による調査研究の過程やその成果に対し主体的に関与している。

また、第2年度から順次立ち上げてきた分野別勉強会・研究会についても、第2年度以来の「食品バイオマス資源推進勉強会」や「ブリックパック再資源化研究会」、最終年度の「地域バイオマス利活用プロジェクト研究会」など、基本的には特定の課題を強く共有する企業または地域研究機関・大学等の「コア集団」を中心として設置・運営されていったものである。

B 「リサイクル・バリューチェーン」の形成

第2に、上記の「課題・ニーズ対応型」のアプローチを、環境・リサイクル関連の事業化課題に対応して実行する際に鍵となる考え方が「バリューチェーン(価値連鎖)」という経営学由来の概念である。この分野での多くの失敗例が物語っているように、ある廃棄物の再資源化を目的とする「技術(装置)ありき・リサイクル品ありき」から出発して事業化に取り組むのではなく、これに関わる排出側企業から収集運搬、中間処理・加工、流通および利用側に至るまでの各主体が何らかの関わり方で参加した「リサイクルのループ(ないしチェーン)」が取組の当初段階から確保されているかどうかことが重要である。

本エリアでの事例としては、初年度以来、排出側企業を中心とした関連事業者グループの連携協力関係を軸に、地域企業による実プラントの建設・稼働にまで進展をみえてきた「コーヒー粕等の樹脂化再利用」プロジェクトがその代表的な成果であった。

そして、このような極めて“属人的”な連携関係から出発した「リサイクルチェーン」形成の試みが、成功裡に現実の事業化にまで到達するとすれば、そこでは参加主体それぞれにとって価値(バリュー)が実現されていくことになる。その際の価値創造の源泉とは、おそらく通常市場原理に従う事業者間の取引関係のみに依存することなく、多様な価値基準を持つ主体の参加と関与による「リサイクル・バリューチェーン」の成り立ちに求められることとなる。その端緒として上記のプロジェクトでは、本事業での可能性試験による応用技術の確立とも並行して大学研究者の関与による「知識価値」の創造が試みられ、同リサイクルシステムの事業化に向けた産学連携の意義を改めて確認することとなった。

C 人的ネットワーク形成体としての「連携基盤」

こうした成果事例から改めて地域における「連携基盤」づくりのあり方を問い直すと、その本質は、個々の事業者や大学等の研究者がどこまでも“属人的”で“顔の見える”(いわば素顔で生身の)関係づくりをベースとして、「人的ネットワーク形成体」ともいえるべき社会的な共通インフラを成り立たせていく、そのプロセスの中にこそ求められるといえる。

そして、実はかかる意味での「連携基盤」づくりのプロセスとは、本事業でBDF等の新規製造技術の研究開発を中心として取り組まれてきた共同研究テーマにおいて、あえてその研究の枠組みを大きく拡張し、廃棄バイオマス系燃料の製造・利用に関わる(収集・輸送等を含めた)一貫システムの全体を対象にしてきたこと、さらにはそうした全体システムについて社会的な成立と定着(受容)のための要件を評価することを目的とした多様な価値評価軸と方法論の検討にまで、議論の射程を伸ばさせようとしてきた問題意識とも重なりあう試みであったというべきである。

3. 自己評価項目のポイント

以下では、上記の視点から具体的な成果事例に言及しつつ、本報告で実施した自己評価のポイントを評価項目ごとに整理しておきたい。

●事業の目的と目標【評価項目1】

基本計画書に掲げられた数値目標である「新たな共同研究プロジェクトを指向する6グループ程度の研究会・研究チームの組成」については、最終年度までに活動を開始した分野別勉強会・研究会等が計6グループに達したことから、おおむねこれを達成することができたものと評価している。

主な成果事例としては、以下の具体的な活動があげられる。

○可能性試験等とも連動した研究会活動(コーヒー粕等の樹脂化利用)による事業化支援

- 「地域バイオマス利活用プロジェクト研究会」を母体に、民間事業者を核とするバイオ燃料（BDF等）事業化を支援
 - 農業系研究機関等との共催シンポジウムを通じて設立した「食品バイオマス資源循環推進研究協議会」の活動と連動した勉強会の開催 他
- また、共同研究事業についても、「都市廃棄バイオマスの先進的な再利用技術や共通基盤技術の特許化及び事業化を実現する」との基本計画書の成果目標に対し、超音波を応用したBDF製造技術など2件の特許出願を果たしており、技術・研究開発面での目標はほぼ達成されたといえる。

●事業計画【評価項目2】

〔事業計画見直しの妥当性〕

一般不特定多数の参加者を対象に計画していた各種の「研究交流フォーラム（分野別研究交流会）」の開催方針を見直し、「特定分野・テーマごとの勉強会・研究会等」の立ち上げコーディネートに活動の重点をシフトすることとした。これについては、第2年度以降、各研究会等の具体的課題に対応した新たな連携プロジェクトや事業化への取組を大きく促したことから、極めて適切な方針の見直しであったものと評価している。

見直しの時期・背景等に関しても、初年度後半の時点で、本エリアが対象とする「環境・資源循環」分野において、多様かつ具体的な課題・ニーズに対応したコーディネート活動に重点を置くこと等の基本方針を明確化する契機となったことから、重要な計画見直しであった。

〔資源配分の妥当性〕

中核機関である(財)本庄国際リサーチパーク研究推進機構を中心に早稲田リサーチパークにおける新たな拠点づくりと連動した連携基盤づくりを加速させていくためには、エリア内外の人的ネットワーク形成につながる、きめ細かな活動を担う専任コーディネート人材（常勤の科学技術コーディネータ2名）の配置と相応の資金配分は必要かつ妥当なものであったと評価している。

また、早稲田大学・埼玉大学による共同研究プロジェクトへの資金配分については、テーマ自体が当時の石油価格高騰を背景に注目されているバイオ系燃料を対象としたものであり、以後予想される民間事業者による技術開発や事業化プロジェクトにも十分対応できる研究成果など、知的リソースの確保につながったことから、極めて有意義なものであったと評価している。

〔事業実施体制〕

科学技術コーディネータを中心に、財団事務局の担当次長等が参加した「事業推進プロジェクトチーム（PT）」が核となって現場重視の機動的な事業実施・コーディネート活動を進めることとした。これにより、地域企業等の個別課題・ニーズに対応して人と人を結びつけるきめ細かな関係づくり（人的ネットワーク形成）には大きな効果が得られたものと評価している。

一方で、県下の他大学や公設研究機関・支援機関等とのネットワークを十分に活用しきれなかったことが、今後の課題として残されることとなった。

●事業成果【評価項目3】

〔連携体制の構築〕

早稲田リサーチパークと資源循環工場の地域拠点づくりが融合した産学官連携の基盤づくりが、本事業によって進められてきたが、エリア内外の地域企業との連携関係や全県的な大学・研究機関の研究者等との人的ネットワークの形成には、事業実施以前と比較して極めて大きな進展が見られたものと評価している。

本県では、今後こうした事業成果をもとに、県北地域における持続的な産学官連携のコーディネート体制を実施するとともに、早稲田リサーチパークを拠点とした地域産業支援機能をさらに強化していく方針である。

〔研究開発の成果〕

共同研究プロジェクトについては、都市廃棄バイオマスの活用によるBDF等のバイオ燃料関連の新

規技術開発とシステム評価を総合した一貫性のあるテーマで、サブテーマ間の連携・役割分担関係も明確であり、総じて当初計画に沿いつつ効率的に取り組まれてきたものと評価している。

その成果は、新規の特許出願（2件）といった知的財産上の優れた研究成果にみられるとともに、同分野における民間企業の事業化支援（技術移転・指導等）にも対応できる大学研究者との連携関係が深められたといえる。

●地域の取組【評価項目4】

〔地域の目指す将来像〕

本県は近隣都県から中間処理を目的とした廃棄物の流入量が多い一方、最終処分は大きく県外に依存している。そこで、循環型社会形成に向けて、廃棄物の再資源化やBDF等のエネルギー化、さらには里山の未利用木質バイオマスを活用した発電、休耕田を活用した原料作物の研究などに取り組み、廃棄物や未利用資源の有効活用と産業振興を図ろうとするものである。

具体的には、「彩の国資源循環工場事業」を牽引力として、リサイクル産業とそれに関連する環境産業の集積（産業クラスター形成）を目指していくとともに、リサイクル技術や安全・安心の向上のための共通基盤技術の開発・事業化を促進するため、引き続き本分野における県内産学官の連携基盤を構築していく。

〔地域での本事業が果たした役割〕

第1に、本事業で培った人的ネットワークによって、県北地域を中心に企業、大学・試験研究機関の研究者との連携による研究交流や共同研究が進展し、その成果の活用事例が数例出てきたこと、またそれぞれの連携をベースにした新たな共同研究グループによる活動へと発展している現状を考慮すると、今後の事業化に向けて一定の役割を果たしたと評価できる。

第2に、これら本事業の連携の中から、平成24年度操業予定の「資源循環工場第Ⅱ期事業」で展開可能なリサイクル事業が生まれることが見込まれる。それによって、地域に根ざした資源循環産業と関連産業の創出、発展を射程においた取組が期待できることから、県北地域を中心とした北関東エリアの環境産業クラスター形成への足がかりができたといえる。

4. 事業成果を踏まえた今後の展開方向

〔産学官連携基盤の構築〕

本事業による産学官連携の基盤づくりが、徹底した「課題・ニーズ対応型」のコーディネート活動を通じて進められてきたことは明らかであり、今後は本県としても、こうした事業成果を引き継ぎつつ、北部地域をはじめ、北関東エリアの地域側・企業（産業）側に軸足を置いた持続的な産学官連携のコーディネート体制を強化していく。

その際、中核機関であった（財）本庄国際リサーチパーク研究推進機構の運営母体である早稲田大学及び本庄市等とのより緊密な連携協力体制を固めつつ、県関係の産業支援機関である「産学連携支援センター埼玉（（財）埼玉県中小企業振興公社他が運営）」や埼玉県産業技術総合センター[SAITEC]・北部研究所（熊谷市）等を通じた全県的な産学官連携ネットワークとも一体化した独自の事業展開を図っていく方針である。

〔研究開発支援〕

本事業の共同研究テーマの“発展形”に対する継続支援として、具体的には、「超音波利用の新規BDF製造プロセスの実用化開発」のための研究開発が想定され、パイロットプラント規模へのスケールアップを伴う研究プロジェクトの組成が今後の課題となる。

サブテーマ間の連携成果に基づく展開方向としては、バイオ系燃料全般の製造プロセスの事業化や利用システム全体の総合評価等に関わる知見・ノウハウを活用した新規プロジェクトへの展開がすでに進められつつあり、本県としてもこれへの継続した支援・コーディネートを行っていく予定である。

さらに、県北部地域における新規の研究開発支援としては、上述したSAITEC北部研究所の機能活用を軸に、早稲田大学をはじめ県内各大学とも幅広く連携して、地域企業による独自技術の開発・高度化や地域資源を活用した新事業の創出などを、総合的に支援・コーディネートしていくための「場づくり」を進めつつある。

Ⅲ 事業計画等

1. 全体計画

事業提案時の基本計画書に掲げた事業推進の全体構成は、大きく「研究交流事業」と「共同研究事業」に区分され、さらに以下に示す①～④の4点にまとめられている。これらの各項について、事業実施以後に行った見直し・再検討などの概要を付記する

【研究交流事業】

① 科学技術コーディネータの配置とコーディネート活動の展開

財団内に科学技術コーディネータ2名を配置し、エリア内産学公の連携促進のためのコーディネート活動を展開する。併せてこれらの活動を効率的に進めるための活動基盤・組織体制を整備する。

※事業実施以後、初年度後半での科学技術コーディネータ1名の交代等を契機として、改めて本事業が目的とする環境産業クラスター形成の基盤づくりを推進するためのコーディネート活動の進め方と事業推進体制のあり方を再検討した。その結果、本エリアが対象とする特定領域（環境・資源循環）の特性にかんがみ、同分野における多様かつ具体的な地域課題・ニーズに対応したコーディネート活動に重点を置くこと、こうした個別課題に対応できる幅広い専門研究者等との人的ネットワークづくりに注力すること、等の基本方針を明確化することとなった。

② 研究交流フォーラム（分野別研究会等）の設置および開催

エリア内の大学・研究機関や関連事業者等の参加者からなる「産学公民」の幅広い連携交流の場として「研究交流フォーラム」を設置し、資源循環・リサイクル、循環型農業などの主な分野・領域ごとに定期的な研究会や勉強会等を開催する。

※事業実施中の方針見直しを行った最も大きな事業活動は、ここでいう「研究交流フォーラム（分野別研究会等）」の開催計画である。当初計画では、上述のように主な分野・領域ごとに一般不特定多数の参加者を対象に順次立ち上げ～定期開催を計画していた同フォーラムであるが、初年度後半の段階でこれを見直し、より本事業の目標に直結した「特定分野・テーマごとの勉強会・研究会等」の立ち上げコーディネートに活動の重点をシフトすることにより、それぞれの具体的課題に対応した（特定参加者による）新たな連携プロジェクトへの取組を促していくこととした。

③ 委託調査研究・可能性試験の実施

上記の研究交流活動を通じて必要となる技術的・地域的な課題の明確化や市場性評価等のための委託調査研究を行うとともに、それらの課題について産学公の連携による研究開発や実用化に向けた可能性試験を実施し、共同研究プロジェクトへの取組の足固めを行う。

※基本的な位置づけと性格に変更はないが、上記のように第2年度以後、新たな連携プロジェクトへの展開を指向した「特定分野・テーマごとの勉強会・研究会等」への重点シフトにともなって、これらの活動とも連動した具体的な課題・テーマについて、委託による事業化可能性調査（F/S）や可能性試験を実施する、という実質的なマッチングケースによるものが多くを占めることとなった。

【共同研究事業】

④ モデル的な共同研究プロジェクトの推進

エリア内産学官による先導的な共同研究開発のモデルプロジェクトとして、都市廃棄バイオマスを活用したバイオディーゼル燃料等の製造・利用技術とその効率性・安全性の向上に資する分離選別、環境評価等の共通基盤技術の開発を、埼玉大学、早稲田大学を中心とした大学・研究機関、関連企業の連携により実施し、開発技術・装置の実用化を目指す。

2. 個別計画

[提案時における共同研究事業の計画概要]

- 全体テーマ：『地球環境問題の解決と環境共生都市の構築に向けた都市廃棄バイオマスの効率的再利用技術の開発とその安全性評価』

[以下、サブテーマごとに当初の基本計画書による各年度の研究目標を示す。]

(1) 都市廃棄バイオマス等の分離・選別技術の効率化・高度化

[研究機関名:早稲田大学・環境総合研究センター]

[平成17年度] 各種バイオ系廃棄物の成分分離に関わる基礎物性調査/各種廃棄物に含有される成分の単体分離を目的とする粉碎/成分分離のための表面粉碎を含む選択粉碎/選別工程への粒度・形状調整を目的とする粉碎

[平成18年度] ふるい分け・分級による粒度調整及び成分分離/固体粒子のバルク物性を利用する選別

[平成19年度] 固体粒子の表面物性を利用する選別/各種バイオ系廃棄物処理プロセスの総合的提案

(2) 都市廃棄バイオマス等からのバイオディーゼル燃料(BDF)の製造・利用技術の総合化

[研究機関名:埼玉大学大学院理工学研究科]

[平成17年度] 植物油・廃植物油からのBDF製造技術の効率化・高度化の研究/グリセリン含有廃液の精製・利用技術の検討・開発

[平成18年度] BDF製造における連続装置化と反応の高速化のための基礎技術の開発

[平成19年度] BDF製造・利用技術の総合化

*研究目的でいう原料植物油の採取・抽出過程に関わる技術課題については、主として「廃棄バイオマス」の再利用技術を対象とする本研究計画では一応留保することとした。

(3) 都市廃棄バイオマス等の炭化処理による改質と総合利用技術の開発

[研究機関名:埼玉大学大学院理工学研究科]

[平成17年度] 地域別に発生する都市廃棄バイオマス種の調査/収集したバイオマスを用いた炭化処理装置の適性化の検討

[平成18年度] 炭化処理装置の試作ならびに収集したバイオマスを炭化原料及びバインダー原料などとして用いた新規BBを実験室レベルで試作試験/新規BBの物理的強度や燃焼特性等の測定評価/流体燃料開発に向けた準備研究

[平成19年度] 新規BBの生産プロセスの設計及び実用化への提案

(4) 都市廃棄バイオマス等の利用における総合的な安全性評価及び環境評価

[研究機関名:埼玉大学大学院理工学研究科埼玉県環境科学国際センター]

[平成17年度] BDF利用時に発生するナノパーティクル採取法の開発

[平成18年度] BDF利用時に発生するナノパーティクル採取法の評価/BDFならびにBB利用時発生する有害成分の測定

[平成19年度] BDF利用による温暖化ガス削減効果の評価やBB利用による途上国における環境改善効果の評価

[研究機関名:早稲田大学・環境総合研究センター]

[平成17年度] 各種バイオ系廃棄物の分布状況調査および整理/各種バイオ系燃料製造プロセスの詳細な分析(経済的側面、安全面、環境負荷面)および評価/再生バイオ系燃料の収集から利用までの一貫プロセスモデルの検討/再生バイオ系燃料を原動機燃料として利用した場合の問題点・課題などの基礎調査/再生バイオ系燃料活用ネットワークの基本体制の整備

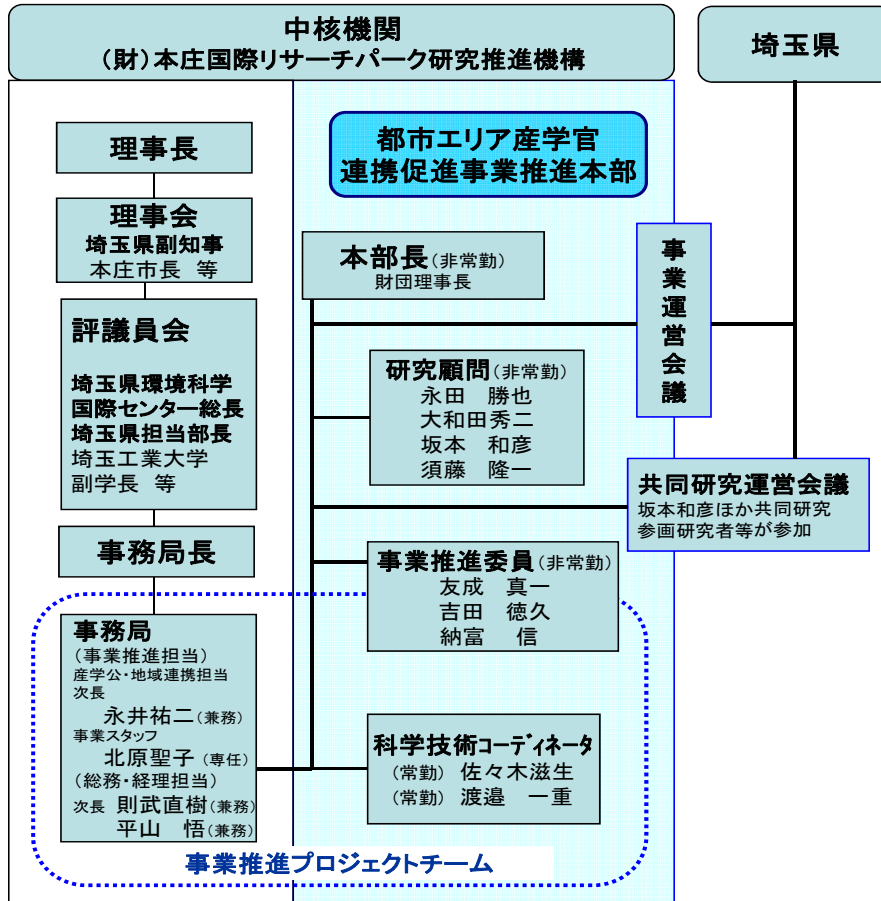
[平成18年度] 各種バイオ系廃棄物の収集・輸送プロセスにおける経済性成立点の検討／各種バイオ系燃料製造プロセスのLCA・LCC評価および安全性・リスク評価／一貫プロセスモデルの詳細な検討とモデルのLCAおよびLCC評価／再生バイオ系燃料利活用ネットワークの構築および実証試験の評価

[平成19年度] 具体的な事業展開に向けた詳細な検討／プロジェクト全体の評価

3. 実施体制

①事業推進体制

[平成20年3月31日現在]



②参画機関

	産	学	官(公)
基本計画	オリックス資源循環(株)、(株)エコ計画、(株)環境サービス、(株)アイル・クリーンテック、(株)ウム・ヴェルト・ジャパン、(株)埼玉ヤマゼン、埼玉県リサイクル事業協同組合、広域廃プラスチックリサイクル協同組合、よりいコンポスト(株)、(株)協同商事、(株)熊谷カーボン、(株)コモテック、(株)ユーパーツ、ユニレックス(株)、柴田科学(株)、日本カノマックス(株)	早稲田大学環境総合研究センター、埼玉大学工学部・理学部、埼玉工業大学工学部、立正大学地球環境科学部、その他県内工科系大学(日本工業大学工学部、ものづくり大学技能工芸部など)	埼玉県環境科学国際センター、埼玉県産業技術総合センター、埼玉県農林総合研究センター

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">2020年3月時点</p>	<p>オリックス資源循環(株)、(株)エコ計画、(株)環境サービス、(株)アイル・クリーンテック、(株)ウム・ヴェルト・ジャパン、(株)埼玉ヤマゼン、埼玉環境テック(株)、広域廃プラスチックリサイクル協同組合、よりのコンポスト(株)／ [共同研究参加企業] JFE技研(株)、(株)熊谷カーボン、ユニレックス(株)、環境ビジネスコンサルタンツ(株)、エスシーエス(株)、東埼玉資源環境組合／ [委託調査・可能性試験等の主な参画協力企業] 秩父エレクトロン(株)、(株)経営機能研究所、(株)ジャパンビバレッジ、明治乳業(株)、(株)日本テトラパック、サンデン(株)、(株)ぐんま東庄、(株)セイコーレジ、(株)ユーパーツ 他</p>	<p>早稲田大学環境総合研究センター、埼玉大学工学部・理学部(大学院理工学研究科)・経済学部、同共生社会研究センター、埼玉工業大学工学部、芝浦工業大学工学部、東京理科大学理工学部、東洋大学工学部、日本工業大学、立正大学地球環境科学部、その他県内大学(ものづくり大学等)</p>	<p>埼玉県環境科学国際センター、埼玉県産業技術総合センター、埼玉県農林総合研究センター</p>
--	---	--	--

IV 事業成果等

1. 産学官連携基盤の構築状況

本エリアの事業目標である「環境産業クラスター形成の基盤づくり」を推進するために、主として研究交流事業を中心として、「環境・資源循環」分野における特定課題・テーマごとの勉強会・研究会や可能性試験等を通じた産学官連携プロジェクトへの発展を促してきた。特に最終年度には、埼玉県の関係各課とも広く連携した「地域バイオマス等利活用プロジェクト研究会」を母体として、民間事業者を核としたバイオ燃料事業化等の新たな連携プロジェクトの支援・コーディネートを進めてきた。

これらの取組により、本エリアが重視する“課題・ニーズ対応型”産学官連携の有効性と今後の産業化に向けた「リサイクル・バリューチェーンの形成」への戦略方向を確立したといえる。

(1) 分野別勉強会・研究会等による特定課題・テーマへの対応

初年度後半以降、研究交流事業の重点を、一般不特定の参加者による「資源循環フォーラム」やシンポジウムなど各種研究交流会の開催（3ヶ年で計10回）から、特定分野・テーマごとの勉強会・研究会等の立ち上げと支援・コーディネートに転換してきたことから、第2年度以来の勉強会・研究会活動は一挙に活発化し、最終年度までには下記の6グループが順次活動を開始することとなった。この結果、当初計画で掲げられていた数値目標はほぼ達成されたといえる。

[平成18年度設置]「食品バイオマス資源化推進勉強会」「コーヒー粕樹脂化利用システム勉強会」「ブリックパック再資源化研究会」「農業先導型資源循環システム勉強会」

[平成19年度設置]「地域バイオマス利活用プロジェクト研究会」「地域バイオマス等利活用支援データベース整備研究会」

(2) 勉強会・研究会活動を通じた新たな連携プロジェクトの立ち上げ

上記のような勉強会・研究会活動を軸に“課題・ニーズ対応型”のコーディネート活動をさらに強化する中で、最終年度には、埼玉県の農林部（バイオマス担当）や環境部（温暖化対策、資源循環推進等）の関係各課とも広く連携した「地域バイオマス等利活用プロジェクト研究会」を立ち上げ、これを母体として、民間事業者を核としたバイオ燃料事業化等の新たな連携プロジェクトの組成・支援を進めるなど、事業終了後の展開にもつながる連携基盤の構築を進めた。

(3) 参加企業の連携協働による地域リサイクルチェーンの形成を支援

さらに、こうした勉強会・研究会活動や可能性試験等を通じて初年度以来力を入れてきた「コーヒー粕・アルミ箔付き飲料容器の樹脂化利用」のための技術開発と事業性評価(F/S)等の成果をもとに、提案・協力企業である大手自販機オペレータを中心とした参加企業間の連携により、地域企業による実証プラント建設を核とする一貫システム（リサイクルチェーン）の事業化に踏み切ったことが特筆される。

このほか、上記(2)であげたバイオ燃料関連の新規プロジェクト（BDF事業化）についても、共同研究事業に参加した大学研究者による積極的な支援・協力を通じて、引き続き事業ベースでの「リサイクル・バリューチェーン」づくりを進めていく方向にある。

(4) 多様な課題解決のための連携ネットワーク資源を整備充実

本エリアが特徴とする“課題・ニーズ対応型”の産学官連携においては、大学・研究機関が有する知的リソースとしても、技術・研究開発課題に対応した理工学分野にとどまらず、広く社会的及び政策的な諸課題にも対応した幅広い資源活用が求められる（経済性・環境性等の全体システム評価、環境政策等を専門とする研究者の参加・協力など）。

このため、本エリアでの様々な研究交流事業を通じて、「環境・資源循環」分野の多様な課題・ニーズに対応できるよう、県内各大学の研究者との幅広いネットワーク資源を充実させてきたことも、連携基盤の整備に関わる大きな成果であった。特に、最終年度に開催した「県内大学研究交流フォーラム」は、埼玉県内に拠点を置く各大学の産学連携担当者と主要金融機関からなる「埼玉県産学連携支援ネットワーク会議（事務局：(財)埼玉県中小企業振興公社）」との共同事業として企画・実施された

ものであるが、この開催準備の過程では、本事業の科学技術コーディネータが各大学の研究者を個々に訪問・面談して人的交流を積み重ねてきたことが、単発イベントの開催にとどまることなく、以後の継続した協力関係につながる大きな要因となった。

2. 研究開発

(1) 進捗状況

埼玉大学・早稲田大学等による共同研究プロジェクトでは、本研究の中軸となる都市廃棄バイオマスの効率的再利用技術の開発研究が、いずれもほぼ100%の進捗率で所期の目標を達成し、新規の特許出願（2件；廃棄炭化物固形燃料の製造技術及びBDF<*1>製造の新技术）を果たしたほか、これに対応した共通基盤技術である分離・選別技術についても、実用段階で不可欠となる多くの前処理技術の開発（廃木材からのCCA<*2>除去等）を行うなど、サブテーマ間の連携による重要な研究成果が得られた。

*1： BDF…バイオディーゼル燃料 (Biodiesel Fuel) の略

*2： CCA…有害物であるクロム(Cr)・銅(Cu)・ヒ素(As)化合物を含む木材防腐剤

具体的には、サブテーマ(2)「都市廃棄バイオマス等からのバイオディーゼル燃料(BDF)の製造・利用技術の総合化」(埼玉大学が担当)において、BDF製造・精製プロセスに関わる新技术開発(超音波技術を応用した高速反応化及び副生グリセリン・洗浄水の高速分離)の成功をもとに、今後の実用化に向けたパイロットプラントでの試験研究を想定して、原料廃食用油の前処理からBDFの製造～連続精製までを総合化した新規プロセスの基本設計が行われた。

これを受けて、「都市廃棄バイオマス等の利用における総合的な環境及び安全性評価に関する研究開発」(早稲田大学が担当)においても、地域レベルで想定される再生バイオ系燃料の収集から製造・利用までの一貫プロセスモデルに基づく総合的な環境性評価や、実際の軽油代替利用に関わる連携関係づくりを踏まえた社会システム構築についての課題検討がなされた。

こうしたサブテーマ間の連携をもとに、前述のように民間事業者によるBDF製造プラントの事業化(商用化)への取組を、本研究に参加した大学研究者が技術面及びシステム評価面の知見・ノウハウを活かして支援・協力するという新たな連携プロジェクトの体制づくりにつながっていったことも、本共同研究全体の成果を体現する展開であったといえる。

また、サブテーマ(3)「都市廃棄バイオマス等の炭化処理による改質と総合利用技術の開発」(埼玉大学が担当)においては、炭化処理による新規BB(バイオブリケット)製造の原料バイオマスとして絞り込まれた廃木材、鶏糞等について、高速昇温による炭化生成物の特性評価(減量化・安定化、燃焼性等)が行われ、これに基づく実用レベルでの高速炭化物処理プロセスが設計提案された。

一方、上記サブテーマ(3)との連携のもとで、炭化原料となる廃棄バイオマスの前処理技術について検討してきたサブテーマ(1)「都市廃棄バイオマスの分離・選別技術の効率化・高度化」(早稲田大学が担当)においては、実用段階での原料として有力な廃木材に処理対象を絞り込み、廃木材中の有害物であるCCA(Cr, Cu, As)の除去を目的とした独自技術(塩化揮発法)の適用とその有効性の検証が行われた。

これにより、過去3年間にわたり廃棄バイオマスに代表される複合系(混合系)原料からの不純物除去(成分分離・選別)に関わる共通基盤技術の開発研究の蓄積が、実用レベルのバイオマス利活用プロセスにおける前処理技術開発の課題・ニーズに対し十分な適用性と有効性を有することが実証されたと考えることができる。

(2) 研究成果等

① 主な研究成果

上記の進捗状況にみられるように、本エリアのモデルプロジェクトとして位置づけられた共同研究事業については、(a) コアとなる新規技術の開発研究、(b) 共通基盤技術の開発研究、(c) 安全性・環境性等に関するプロセス及び全体システムの評価、(d) サブテーマ間（研究者間）の連携を含めた新たな連携プロジェクトへの発展性、の各面において、おおむね所期の成果を収めたものといえる。

(a) コアとなる新規技術の開発研究

- BDF製造・精製プロセスに関わる新技術開発（超音波技術を応用した高速反応化及び副生グリセリン・洗浄水の高速度分離）〈特許出願〉
- 廃木材、鶏糞等の炭化処理による新規BB（バイオブリケット）製造技術の開発〈特許出願〉とこれに基づく実用レベルでの高速炭化物処理プロセスが設計

(b) 共通基盤技術の開発研究

- 廃木材中の有害物であるCCA除去を目的とした独自技術の確立など、複合系（混合系）原料である廃棄バイオマスからの各種分離・選別技術の開発

(c) 安全性・環境性等に関するプロセス及び全体システムの評価

- 再生バイオ系燃料の収集から製造・利用までの一貫プロセスモデルに基づく総合的な環境性評価と社会システム構築についての検討

(d) サブテーマ間（研究者間）の連携を含めた新たな連携プロジェクトへの発展性

- 民間事業者によるBDF製造プラントの事業化（商用化）に対する技術面及びシステム評価面からの支援・協力体制への発展

②事業化事例、及び事業化可能性が見出された事例

資源循環・リサイクルに関わる特定テーマについて、研究開発・事業化等のためのプロジェクトを支援・コーディネートするに当たっては、当該資源のリサイクル利用に関わる排出から収集運搬、中間処理・加工、再資源化・製品化等のプロセスを経て、その最終需要者・消費者に至るまでの関連事業者・機関等がそれぞれ参画した「リサイクルチェーン」の形成が、プロジェクト組成の当初から確保されていることが不可欠である。

これを基本的視点として本エリアで進めてきた、資源循環・リサイクル分野での事業化を指向した取り組み事例については、概略を以下に示す。

- (a) 「地域バイオマス利活用プロジェクト研究会」の活動を軸に、バイオ系燃料の製造プラントの設置・商用化や新技術の開発・実用化を手掛ける民間事業者を核とした個別プロジェクトを組成・支援するとともに、共同研究事業に参加する大学研究者との連携・協力により、競争的資金の獲得を含め各々の事業化への取組を支援することとしている。

●廃食用油のバイオディーゼル燃料（BDF）化

事業実施企業：A社

事業規模：BDF製造プラント

事業概要：学校給食センターや外食チェーン店、ホテル等から廃食用油を回収し、自社プラントでBDFを製造。グループ企業である運輸会社のトラック（約100台）で使用するほか外販も計画。

●未利用バイオマスのガス化新技術によるBTL燃料化

事業実施企業：B社

事業規模：BTLプラント（メタノール製造〈規模未定〉）

事業概要：食料生産との競合を避ける観点から、稲わら・麦わら・もみガラ・剪定枝・食品残さ等の未利用バイオマスをガス化して軽油代替の合成液体燃料を製造。

- (b) 初年度以来、事業化可能性調査（F/S）や可能性試験、これに連動した「コーヒー粕樹脂化利用システム勉強会」「ブリックパック（BP）再資源化研究会」等を通じて支援してきた当該開発技術と利用システムの事業化が、大手自販機オペレーターが主導する参加企業間の連携・協力により大きく進展。最終年度末には、廃棄物処理事業者である地域企業による実証プラントの建設と稼働が実現した。

●コーヒー粕及びアルミ箔付き飲料容器の樹脂化利用

事業実施企業：C社

事業規模：コーヒー粕等由来ハイブリッド樹脂製造プラント

事業概要：自動販売機等から排出されるコーヒー豆粕やアルミ箔付き飲料紙容器(BP)等を回収・前処理の上、新規樹脂化技術による自社プラントによりハイブリッド樹脂ペレットを製造、射出成型品のユーザー側に販売・提供する一貫利用システムを排出側・利用側企業との連携により事業化（当初は量産試作等の実証試験）。

3. 波及効果

県資金による「連携基盤波及事業」を通じて、エリア外の県内秩父地域の企業や支援機関との連携が深まり、可能性試験等の具体的取組を通じて早稲田大学の研究者との共同研究に発展した例は、事業の波及効果を裏付けるものである。

また、本事業を契機として県境を越えた群馬県南部地域の地域企業との連携も拡大する方向にあり、研究会への参画を通じて、大手企業と組んだ事業化プロジェクトを意欲的に実施している県外企業の例もみられる。

V 自己評価

1. 本事業での目標達成度に係る自己評価

(1) 事業目標について

事業提案時の基本計画書に掲げられた数値目標である「新たな共同研究プロジェクトを指向する6グループ程度の研究会・研究チームの組成」については、最終年度までに活動を開始した分野別勉強会・研究会等が計6グループに達したことから、おおむねこれを達成することができたものと評価している。

このような数値目標は、より多様な評価軸をとまなう事業活動全体の成果の一端を体現したものである。本エリア事業が目的とする「環境産業クラスターの形成基盤づくり」に向けたさまざまな活動が、上記の勉強会・研究会活動との有機的に結びつきつつ取り組まれてきた点こそ、評価に値する事業成果といえる。

- 可能性試験等とも連動した研究会活動（コーヒー粕等の樹脂化利用）による事業化支援
- 「地域バイオマス利活用プロジェクト研究会」を母体に、民間事業者を核とするバイオ燃料（BDF等）事業化を支援〔共同研究事業の参加研究者による支援・協力も〕
- 農業系研究機関等との共催シンポジウムを通じて設立した「食品バイオマス資源循環推進研究協議会」の活動と連動した勉強会の開催 他

また、基本計画書では共同研究事業についても、「都市廃棄バイオマスの先進的な再利用技術や共通基盤技術の特許化及び事業化を実現する」との成果目標を掲げているが、これについては先述のように、超音波を応用したBDF製造技術など2件の特許出願を果たしており、技術・研究開発面での目標はほぼ達成されたものと評価している。なお、当該新技術の「事業化」に関しては、今後の継続した研究開発が俟たれるところであり、やや過大な目標設定であったものと考えられる。

(2) 事業計画について

① 事業計画の妥当性

当初の事業計画の枠組みに関わる大きな見直しには至らなかったものの、事業開始後、一般不特定多数の参加者を対象に計画していた各種の「研究交流フォーラム（分野別研究交流会）」の開催方針を見直し、「特定分野・テーマごとの勉強会・研究会等」の立ち上げコーディネートに活動の重点をシフトすることとした。これについては、結果として、本エリアの事業目標である「研究会・研究チームの組成」の達成度に直接寄与するとともに、第2年度以降、各研究会等の具体的課題に対応した（特定参加者による）新たな連携プロジェクトや事業化への取組を大きく促したことから、適切な方針の見直しであったものと評価している。

加えて、見直しの時期・背景等に関しても、初年度後半の時点で、本エリアが対象とする「環境・資源循環」分野において多様かつ具体的な課題・ニーズに対応したコーディネート活動に重点を置くこと等の基本方針を明確化する契機となったことから、極めて重要な方針の見直しであった。

② 資源配分（資金、人材等）の妥当性

本エリアでは、初年度以来、常勤の科学技術コーディネータ2名の体制を軸に諸事業を運営してきたが、中核機関である(財)本庄国際リサーチパーク研究推進機構を中心に早稲田リサーチパークにおける新たな拠点づくりとも相まった連携基盤づくりを加速させていくためには、エリア内外の人的ネットワーク形成につながるきめ細かな活動を担う専任コーディネータ人材の配置と相応の資金配分は必要かつ妥当なものであったと評価している。

また、早稲田大学・埼玉大学による共同研究プロジェクトへの資金配分については、その研究テーマ自体が、事業実施当時の石油価格高騰を背景に注目されているバイオ系燃料の新規技術開発と利用システムの評価を中心としたもので、以後予想される民間事業者による研究開発や事業化プロジェクトにも十分対応できる研究成果など知的リソースの確保につながったことから、極めて有意義なも

のであったと評価している。

③事業体制

中核機関内の事業推進体制としては、科学技術コーディネータを中心に、財団事務局の担当次長、事業スタッフ等が参加した「事業推進プロジェクトチーム（PT）」が核となって現場重視の機動的な事業実施・コーディネート活動を担保することとした。これにより、地域企業等の個別課題・ニーズに対応した勉強会等の立ち上げ、可能性試験等の運営などを通じて人と人を結びつけるきめ細かな関係づくり（人的ネットワーク形成）には大きな効果が得られたものと評価している。

そうした意味では、中核機関の設立経緯にもみられる「地域財団」としての独自性とリーダーシップは十分に確保されていたものと考えられる。

一方で、埼玉県の担当課所との協議の場としては、不定期の「事業運営会議」の他は個別の連絡調整と打合せ会議にゆだねられていたことから、本エリアでの連携基盤の構築に際し県内他大学や公設研究機関・支援機関等とのネットワークを十分に活用しきれなかったことが、今後の課題である。

(3)事業成果について

①持続的な連携基盤の構築に関する取組

本事業により、県北部における早稲田リサーチパークと資源循環工場の地域拠点づくりと連動した産学官連携の基盤づくりが進められてきたが、この間、研究交流事業として取り組まれてきた分野別勉強会・研究会等による特定課題・テーマへの対応やバイオマス関連の新たな事業化プロジェクトの支援などを通じて、エリア内外の地域企業との連携関係や全県的な大学・研究機関の研究者等との人的ネットワークの形成については、事業実施以前と比較して極めて大きな進展が見られたものと評価している。

今後は埼玉県としても、こうした事業成果をもとに、エリア内とりわけ北部地域における持続的な産学官連携コーディネートを引き続き実施するとともに、早稲田リサーチパークを拠点とした地域産業支援機能をさらに強化していく方針である。

次のステージに引き継ぐべき持続的な連携基盤づくりの成果としては、以下のような取組を特に評価している。

●分野別勉強会・研究会等による特定課題・テーマへの対応

第2年度から順次立ち上げてきた分野別勉強会・研究会については、食品残渣（生ゴミ他）の堆肥化・肥料化等に焦点を当てたシンポジウム開催や協議会設立と連動した「食品バイオマス資源推進勉強会」や、排出側企業を中心に関連事業者と大学研究者が連携して取り組んだ「ブリックパック再資源化研究会」、埼玉県関係各課と大学研究者等を中心に民間事業者によるバイオ燃料事業等のプロジェクト化を目指した「地域バイオマス利活用プロジェクト研究会」など、基本的には特定の課題を強く共有する企業または地域研究機関・大学等の「コア集団」を中心として設置・運営されていった点があげられる。

●参加企業と大学研究者の連携によるリサイクル・バリューチェーンの形成を支援

このような勉強会・研究会活動や可能性試験等を通じて初年度以来力を入れてきた「コーヒー粕・アルミ箔付き飲料容器の樹脂化利用」のための技術開発と事業性評価(F/S)等の成果をもとに、提案・協力企業である大手自販機オペレータを中心とした参加企業間の連携により、地域企業による実証プラント建設を核とする一貫システムの事業化に踏み切った点も特筆すべき成果である。

こうした事業者間の連携の中に、可能性試験等の調査研究とも並行して大学研究者・専門家等が関与したことは、「知識価値」をはじめ多様な価値創造を担う主体の参画による「リサイクル・バリューチェーン」の形成に向けて、同リサイクルシステムの事業化における“産学公民”連携の意義を再確認できたといえる。

●多様な課題解決のための連携ネットワーク資源を整備充実

本エリアが指針とする“課題・ニーズ対応型”の産学官連携を推進するためにも、「環境・資源循環」分野の多様な課題・ニーズに対応できるよう、最終年度開催の「県内大学研究交流フォーラム」をはじめ、県内各大学の研究者との幅広い人的ネットワークを充実させるための事業を実施し、有機的なネットワークを形成できたことは、連携基盤の整備に関わる大きな成果であった。

②研究開発の成果

本事業における共同研究プロジェクトについては、都市廃棄バイオマスの活用によるBDF等のバイオ燃料関連の新規技術開発と、その利用時の安全性評価・全体システム評価を総合した一貫性のあるテーマで、サブテーマ間の連携・役割分担関係も明確であり、総じて当初計画に沿いつつ効率的に取り組まれてきたものと評価している。

これは、特に第2年度以降、早稲田大学・埼玉大学の研究者間のコミュニケーション機会を可能な限り確保すべく努力してきたコーディネート活動によるものでもあり、その成果は、コア技術の開発研究による新規の特許出願（2件）といった知的財産上の優れた研究成果に加えて、同分野での民間企業の事業化支援（技術移転・指導等）にも対応できる大学研究者との連携関係が深められたことに

も求めることができる。

共同研究開発の取組の成果としては、各サブテーマごとに以下のとおりである。

●サブテーマ(1) 都市廃棄バイオマス等の分離・選別技術の効率化・高度化に関する研究

本共同研究では、サブテーマ(3)との連携のもとで、炭化原料となる廃木材の前処理技術について検討され、廃木材中の有害物であるCCA(Cr, Cu, As)の除去を可能とする独自技術(塩化揮発法)の適用とその有効性の検証が行われた。これはサブテーマ間の連携による実用化レベルの技術開発成果であるとともに、極めて大きな社会的意義を持つ研究成果であったと評価している。

また、本サブテーマ全体を通じて、廃棄バイオマスに代表される複合系(混合系)原料からの不純物除去(成分分離・選別)に関わる共通基盤技術の開発研究の蓄積が、実用レベルの前処理技術開発の課題・ニーズに対し十分な適用性と有効性を有することが実証されたものと高く評価している。

●サブテーマ(2) 都市廃棄バイオマス等からのバイオディーゼル燃料の製造・利用技術の総合化

本サブテーマでは、当初計画が目指した所期の目標はほぼ達成され、BDF製造・精製プロセスに関わる新技術開発(超音波技術を応用した高速反応化及び精製工程の高速・高効率化)の成功のもとに、その成果の特許化(出願)を果たしたこと、今後の実用化に向けたパイロットプラントでの試験研究を想定して、原料廃食用油の前処理からBDFの製造～連続精製までを総合化した新規プロセスの基本設計が行われたことなどから、満足すべき研究成果が得られたものと高く評価している。

こうした技術研究面での成果にも増して、本サブテーマに参加した研究者が、エリア内の民間事業者による大規模BDF製造プラントの事業化(商用化)への取組に対し、本研究で得たプロセス技術面の知見・ノウハウを活かして支援・協力するという新たな連携プロジェクトにつながっていったことも、本事業全体の成果を体現する展開として高い評価に値するものと考えている。

●サブテーマ(3) 都市廃棄バイオマス等の炭化処理による改質と総合利用技術の開発

本サブテーマでは、当初計画が目指した所期の目標はほぼ達成され、未だ実験段階とはいえ炭化処理による新規BB製造に係る技術確立に成功するとともにこれに基づく実用レベルでの高速炭化物処理プロセスの設計提案がなされたことについては高く評価される。

加えて、本共同研究テーマ全体の成果に関しても、前述のように本サブテーマでは、早稲田大学が分離・選別技術の開発を担当したサブテーマ(1)とも積極的に連携・協力し、実用段階で課題となる廃木材中のCCA除去のための技術開発の促進に寄与したことも銘記しておきたい。

●サブテーマ(4)-1 都市廃棄バイオマス等のBDF、BB利用における総合的な安全性評価

本共同研究の中心テーマである新規BDF及びBB製造技術の研究開発にとっては、それらの燃焼利用時の安全性対策の点で不可欠の基盤技術ともいえる研究成果であり、本研究の全体構成に一貫性を確保したことからも重要な意味を持つものと評価している。また、本サブテーマでの研究協力を契機として、埼玉大学と埼玉県環境科学国際センターとの共同研究や人事交流等を通じた連携関係が進展したことも、地域的な波及効果の一つとして評価できる。

●サブテーマ(4)-2 都市廃棄バイオマス等の利用における総合的な環境および安全性評価

共同研究事業においては、BDF及びBB製造に係る新規技術の研究開発を中心として、その燃焼利用段階での安全性確保及び廃棄バイオマスの分離・選別に求められる技術開発を並行して進める中で一貫性のある研究成果を確保してきたが、さらに本サブテーマでは、こうしたバイオ系燃料の製造・利用に関わる(収集・輸送等を含めた)一貫システムの全体を対象に、その社会的な成立と定着(受容)のための要件を経済性・環境性・安全性(信頼性)等の視点から総合的に評価するための枠組み・方法を明らかにしてきた。

こうした総合的なシステム評価アプローチそのものが、“文理融合”の特徴を持つ早稲田大学の環境系大学院のポテンシャルを遺憾なく発揮した試みであるとともに、本事業が依拠してきた「課題・ニーズ対応型」産学官連携による現実的取組に向けて本共同研究の成果実績を活用していくための重要な道筋を切り開いたものとして高く評価している。

一例としては、最終年度に埼玉県関係各課とも連携して立ち上げた「地域バイオマス利活用プロジェクト研究会」の準備から実施過程において、本サブテーマでの研究成果が全面的に活用されたほか、同研究会を通じて連携を深めてきたエリア内の民間事業者による大規模BDF製造プラントの事業化（商用化）への取組に対し、本研究で得たシステム評価面の知見・ノウハウを活かし、かつサブテーマ(2)の参加研究者とともに積極的に支援・協力するという新たな展開につながってきたことも高い評価に値するものと考えている。

③波及効果等

当初想定していなかった波及効果としては、県資金による「連携基盤波及事業」を通じて、エリア外の県内秩父地域の企業や支援機関との連携が深まり、可能性試験等の具体的取組を通じて早稲田大学の研究者との共同研究に発展した例もみられた。

また、本事業を契機として県境を越えた群馬県南部地域の地域企業との連携も拡大する方向にあり、研究会への参画を通じ大手企業と組んだ事業化プロジェクトに意欲的に取り組む県外企業の例など、予想以上の波及効果が生み出されてきたものと評価している。

2. 地域の取組

(1) 自治体等の取組

埼玉県では平成19年度より「安心埼玉を支える新産業創造プロジェクト事業」を開始した。

研究開発型拠点を核として県内外の大学・研究機関と県内のチャレンジ経営者を結び、共同研究や技術フォーラムなどを通して、光学、バイオ、環境、医療・福祉分野の新技术・新産業を創出し、それらの産業の集積を図るネットワークの構築を目指している。

A バイオプロジェクト

「高速分子進化」という本県が優位性のある技術を核として新しいバイオ産業の創出を目指しており、都市エリア産学官連携促進事業として行っている。

B オプト（光学）プロジェクト

高い技術を有するオプト産業の集積を行かした地域産業ブランドの構築のため、埼玉オプトビレッジ構想推進事務局主催により、フォーラムを開催し、連携を深めた。

C 環境プロジェクト

「彩の国資源循環工場」と連動して、安心・安全のリサイクル産業を振興のため、都市バイオマス利活用などの共同研究やフォーラムを行った。

D 医療・福祉プロジェクト

高齢化の進展により要介護者の増加とともに、少子化の進行等による介護力減少、また、障害者の社会進出支援に対応するロボットなどの先端技術を活用した医療・福祉機器産業の振興として、研究会を立ち上げた。

「安心埼玉を支える新産業創造プロジェクト事業」は、A、B、C、Dそれぞれのプロジェクト事業が産学官の力を結集して、イノベーション（技術革新）を生み出すネットワークを構築するものである。それぞれが有機的に連携することにより、安心埼玉を支える新技术・新産業（環境産業、健康（医療）産業、福祉産業）を創出していくことが最終目的である。

中でも、本事業は、重点戦略プロジェクトの中の「C 環境プロジェクト」の基幹事業として位置づけているものであり、県北地域においても重要なプロジェクトである。

また、その他の関連事業として、産業技術総合センターの「彩の国新産業創出研究開発推進事業」、科学技術振興事業、知的財産立県推進事業のMOT、及び（財）埼玉県中小企業振興公社において産学交流マッチング支援事業、大学力広域結集事業を実施することにより、次世代を見据えた環境産業の創出・育成に向け県研究機関での研究開発から産学官共同研究事業、人材育成、産学連携の促進事業などを幅広く展開した。

以上の取組が、本事業と連携することで、適切にかつ有益な形で実施されたといえる。そして、これらの相互連携への取組は、新たなネットワークの形成と新産業の創出への“きっかけ”の一助となったといえる。

(2) 関係府省との連携

「環境産業クラスター形成の基盤づくり」を掲げた都市エリア事業に取り組む中で、関東経済産業局が推進する産業クラスター計画の推進主体である「首都圏北部地域産業活性化ネットワーク」にオブザーバーとして参画し、埼玉県北部の産学官連携拠点として群馬大学など周辺地域の大学や支援機関等との連携を深めてきた。今後も本事業の成果を広域的に波及させていく中で、自動車産業等が集積する北関東地域を含めた県内外の産学官による連携プロジェクトを創出していくことを目指している。

VI 今後の取組

1. 産学官連携基盤の構築について

本事業による産学官連携の基盤づくりが、先にみた分野別勉強会・研究会等による特定課題・テーマへの対応にみられるように、徹底した「課題・ニーズ対応型」のコーディネート活動を通じて進められてきたことは明らかであり、今後は、こうした事業成果を引き継ぎつつ、主に北部地域の地域側・企業(産業)側に軸足を置いた持続的な産学官連携のコーディネート体制を充実、強化していくこととしている。

具体的には、中核機関として、本事業を実施してきた(財)本庄国際リサーチパーク研究推進機構の組織再編(2008年4月)にともない、県の新産業育成課の副課長級職員1名を、新設の地域産業創出支援部の部長として配置し、早稲田リサーチパークを拠点とした地域産業支援機能を本県としてさらに拡充していきたいと考えている。

これに際しては、同財団の運営母体である早稲田大学及び本庄市等とのより緊密な連携協力体制を固めつつ、県関係の産業支援機関である「産学連携支援センター埼玉((財)埼玉県中小企業振興公社他が運営)」や埼玉県産業技術総合センター・北部研究所(熊谷市)等を通じた全県的な産学官連携ネットワークとも一体化しながら独自の事業展開を図っていく方向にある。

2. 研究開発について

本事業における共同研究プロジェクトの成果を引き継ぐ今後の取組の方向としては、過去3ヶ年にわたり進められてきた共同研究テーマの“発展形”に対する継続支援が求められる。具体的には、埼玉大学の研究チームにより取り組まれてきた「超音波利用の新規BDF製造プロセスの実用化開発」のための研究開発が想定され、パイロットプラント規模へのスケールアップを伴う研究プロジェクトの組成が今後の課題となる。

さらに、県北部地域における新規の研究開発支援としては、上述した埼玉県産業技術総合センター・北部研究所の機能活用を軸に、早稲田大学をはじめ県内各大学とも幅広く連携して、地域企業による独自技術の開発・高度化や地域資源を活用した新事業の創出などを総合的に支援・コーディネートしていくための「場づくり」を進めつつあるところである。

特に同北部研究所では、このほど寄居町の「資源循環工場」近接地に本田技研工業(株)の完成車組立工場等が立地したことを契機に、技術支援・研究開発機能の大幅な拡充強化を果たしたところであり、自動車関連の機械金属系を含めた産学官連携による研究開発プロジェクトの一翼を担うべく主導的役割を果たしていくことが期待されていることから、今後の研究開発において、北部研究所との連携も一層強化していく予定である。