

## 5. 研究成果の事業化

平成9年11月の発足時点では3分科会に分かれ、56の研究テーマ及びコア研究員の10テーマがあったが、平成11年度の間評価を踏まえて、平成12年度からのフェーズでは4分科会14課題、32テーマに集約された。研究成果の事業化の推移は図-1に示したとおりである。

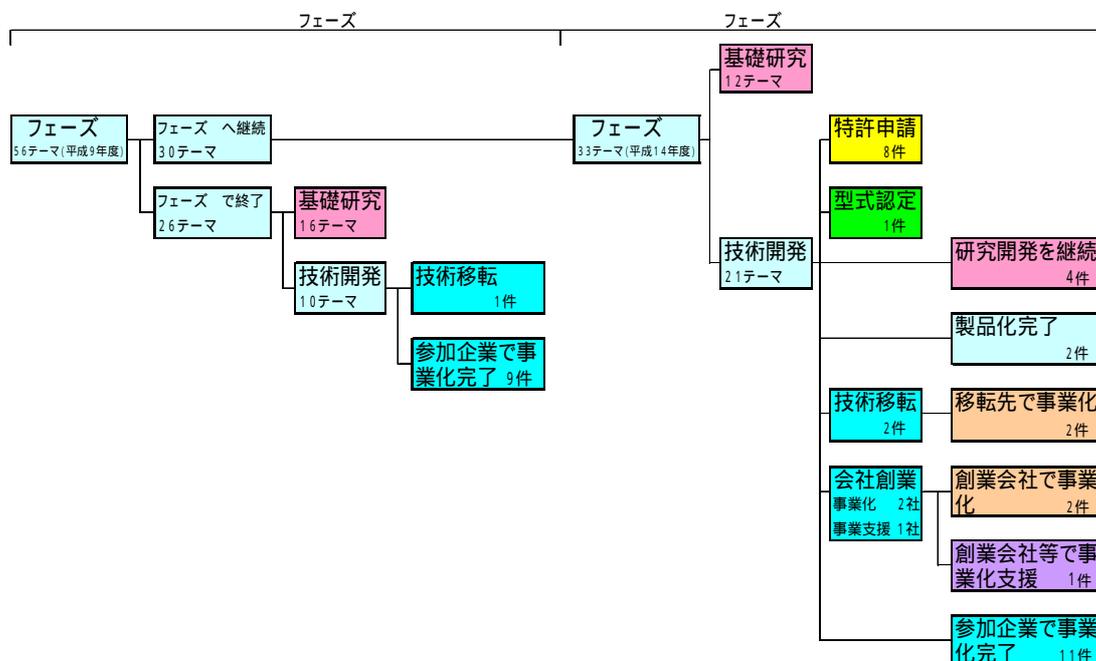


図 - 1 研究成果の事業化の推移

フェーズにおいて終了した27テーマのうち16テーマが研究型であり、11テーマが開発型である。

開発型の10テーマは企業が独自で開発を進めていたものであり、それぞれの企業で事業化を図っており、1テーマが茨城県工業技術センターが開発した霞ヶ浦の底泥を多孔質で比重の小さいセラミックスであり(ヘドロセラミックスと称する)、浄化槽等の処理機能向上のための担体として参加企業へ技術移転することとなった。

フェーズにおける32テーマのうち11テーマが研究型であり、排水処理に関する研究等は国立環境研究所のバイオ・エコエンジニアリング研究施設等で、モニタリング及び流域管理に関する研究等は新たに設置される茨城県の霞ヶ浦環境センター及び参加研究者の研究機関等で研究が継続される。21テーマが開発型であるが、そのうち12テーマは企業が独自の技術として開発したものを霞ヶ浦の場に応用したものや、本プロジェクトで改良を加えたものであり、その企業で事業化するものである。開発型テーマのうち、9テーマが官学の研究者を中心に技術開発されたものであり、その技術の事業化のために特許申請(8件)がなされ、これらの事業化などを目指し、(株)バイオレックスとクリエイティブ・リソース(株)の2社が創設された。申請中の特許を表-1に示した。

フェーズにおける開発型の21テーマは、合併処理浄化槽による生活排水処理技術、小規模事業場排水や汚濁河川・水路を対象とした物理化学的処理技術の開発が主体となっているが、排水処理の目標は、BOD 10mg/l、窒素 10mg/l、リン 1mg/l以下の処理水を達成することに

表 - 1 特許申請の状況

研究開発テーマ	主な発明者	特許申請名称
有機物・窒素・リン高度同時型バイオリアクターの開発	丁 (研究員)	原生動物、微小動物用培地 (未出願)
浄化用改良土による汚濁水浄化システムの開発	稲森(国環研)	排水の高度浄化方法とその装置
密度流拡散方式による湖沼水環境修復技術の評価	松村(筑波大)	耐冷性有機物分解菌を用いた底質の無機化促進方法
寄生微生物によるアオコ分解除去技術の開発	松村(筑波大)	アオコ分解及び凝集性固定化菌体を用いたアオコの迅速除去法
電気化学処理による酸化還元プロセスの開発	前川(筑波大)	微量有害物質の酸化分解装置
マイクロ波誘電加熱を用いた藍藻類殺滅除去技術の開発	佐藤(筑波大)	藻類の生死判定試薬及び判定方法
	佐藤(筑波大)	殺菌方法とその装置
ニューラルネットワーク解析によるモニタリングシステムの開発	前川(筑波大)	溶存・懸濁性物質濃度を近赤外分光法によって計測する方法

表 - 2 霞ヶ浦水質浄化プロジェクト研究開発技術の処理能力

処理施設および研究開発テーマ	処理能力											
	除去率 (%)						処理水質 (mg/l)					
	S S	B O D	C O D	T - N	T - P	S S	B O D	C O D	T - N	T - P		
高度合併処理浄化槽	有機物・窒素・リン高度同時型バイオリアクターの開発	99	95		78		2.5	10		10		
	浄化用改良土による汚濁水浄化システムの開発		99	90	86	80	2	1	2	4	0.2	
	既存浄化槽への窒素・リン高度処理システムの付加				80	80				10	1	
水路浄化及び排水処理	ADレベリックス充填 窒素・リン除去流量調整型合併浄化槽の開発	98	95		80	80	10	10		10	1	
	花水路、ジョーカユニットによる窒素・リン除去システムの開発	90	90	88	80	90	10	10	6	2	0.2	
	電気化学処理による酸化還元プロセスの開発	90	90	86	73	99	10	10	5	8.86	0.045	
水路浄化	水耕生物ろ過による最適運用条件に関する研究開発	86			15	45	5.7			1.7	0.055	
	バイパス方式によるハイブリット型高度河川・水路浄化システムの開発	73	89		50	50	3	3		2.4	0.45	
	露ヶ浦用水の藍藻類対策と水質保全		67		43					1.5		
湖沼浄化	密度流拡散方式による湖沼水環境修復技術の評価	溶出抑制率 COD30%, T-N30%, T-P90% 底層のD.O.を0.43に改善										
	電気分解を用いた浮上分離法による藍藻類除去法の開発	クロロフィルa除去速度 1.15g/d										
	アオコ、汚泥の油化による減容化と残渣の有効利用システム開発	油の収率 50% エネルギー回収率 60%										
	寄生微生物による藍藻類殺滅除去技術の開発	藍藻類分解速度 2日間で90%除去										
	マイクロ波誘電加熱を用いた藍藻類殺滅除去技術の開発	アオコ死滅										
	有用微生物による水質浄化及び汚泥の減量化システムの開発		48	39								
省エネルギー型発生源浄化システムの開発	56		10									

表 - 3 霞ヶ浦水質浄化プロジェクト研究開発技術の建設費、維持管理費、エネルギー消費

処理施設および研究開発テーマ	建設費 万円/m <sup>3</sup> /d	年間管理費 万円/m <sup>3</sup> /年	電力消費量 kWh/m <sup>3</sup>	
				発生源対策
高度合併処理浄化槽	浄化用改良土による汚濁水浄化システムの開発	40	5.18	0.015
	浄化槽へのリン吸着剤の充填法及び回収システムの開発	40	18.9	6
	既存浄化槽への窒素・リン高度処理システムの付加	143	8.5	3.45
水路浄化および排水処理	ADレベリックス充填 窒素・リン除去流量調整型合併浄化槽の開発	150~200	2.9~7.3	0.03~0.06
	花水路、ジョーカユニットによる窒素・リン除去システムの開発	70	94	3
	電気化学処理による酸化還元プロセスの開発	12~20	0.6~34	0.03~0.05
直接浄化	水耕生物ろ過による最適運用条件に関する研究開発	57	3	1
	バイパス方式によるハイブリット型高度河川・水路浄化システムの開発	4	0.11	0.18
	露ヶ浦用水の藍藻類対策と水質保全	3.72	0.1	
湖沼浄化	密度流拡散方式による湖沼水環境修復技術の評価	揚水量30万m <sup>3</sup> /dで本体7000万円		
	電気分解を用いた浮上分離法による藍藻類除去法の開発	70	124	2.4
	アオコ、汚泥の油化による減容化と残渣の有効利用システム開発	6000~50000	90~400	19.3
	マイクロ波誘電加熱を用いた藍藻類殺滅除去技術の開発	1000~2000		80

ある。研究開発された排水処理技術はいずれもこの目標をクリアーしており、建設費と維持管理費は小規模であることと窒素、リンを除去するため、既存の施設よりも割高ではあるが、霞ヶ浦の水質浄化に対する住民の理解と費用負担の合意形成に基づいた政策誘導によって、事業化の促進が可能となる。研究開発された技術の処理能力及び建設費、維持管理費、電力消費量は表 - 2及び表 - 3に示したとおりである。

霞ヶ浦流域の生活排水対策としての下水道の普及率は50%程度であり、合併処理浄化槽、単独処理浄化槽、くみ取り便所の利用者がそれぞれ18万人づついでである。浄化槽は窒素、リンの除去はされず、家庭雑排水は無処理で放流されている。家畜の糞尿についても、共同処理施設の整備が進められているが、野積みや素堀貯留のものが多い。さらに、窒素、リンの発生源と考えられる工場・事業場排水も、窒素、リンの未規制の小規模なものが、全数の90%を占めている。さらに、流入河川も多く、56河川に及ぶが、これに流入する水路等は無数にあり、上記の汚濁負荷を受けて汚濁しているものが多い。したがって、目の前に大規模な環境ビジネスのマーケットが開けているわけであり、本プロジェクトからの技術が実施されれば、霞ヶ浦の水質浄化に関連した新産業の創生が期待される。

しかし、本プロジェクトで開発された成果の活用が想定される市場は一般消費者ではなく、公

共事業もしくは行政機関による政策誘導に影響される市場であるという点に特徴があり、新産業創出の難しさもある。この点から、土浦市がBOD10mg/l、窒素 10mg/l、リン 1mg/l 以下の性能を有する浄化槽でなければ設置してはいけないという指導要綱を定め、条例化への方向を打ち出したことは、本プロジェクトの成果活用を促進する大きなインセンティブになる。ちなみに、霞ヶ浦流域の浄化槽に限ってみても、現在設置されている単独処理浄化槽約6万基と今後設置される合併処理浄化槽約3万基を全て、本プロジェクトで開発された窒素、リン除去型に切り替え、既設の合併処理浄化槽に窒素・リン処理装置を付加するとすれば、平成17年度までで1,300億円の市場規模となる。このような期待はあるが、地域での事業化へ向けては、技術開発された成果の活用を、地元自治体が率先し、積極的に推進する姿勢が強く求められるとともに、既存技術との世代交代への配慮などに、行政だけでなく地域の合意形成も必要となる。

研究開発された処理技術を浄化槽及び工場・事業場の排水処理に適用したと仮定した場合の概算市場規模を表-4に示した。

表-4 霞ヶ浦水質浄化プロジェクト研究開発技術の適用市場規模

区 分	基数、工場数	建設費		備 考	
		単 価 万円/基, m3	建 設 費 百万円		
戸別浄化槽	単独浄化槽設置基数	60,000	150	90,000	窒素、リンが除去できるものに置き換える。 窒素、リンの処理装置を付加する。 平成17年度までの増加分
	合併浄化槽設置基数	33,000	30	9,900	
	5年間合併浄化槽増設数	20,000	150	30,000	
	計	112,000		129,900	
工場・事業場	食品製造業	381	150	5,715	1工場・事業場の排水量を10m3/dと仮定した。
	その他の製造業	1,445	150	21,675	
	旅館・飲食店等	431	150	6,465	
	病院	34	150	510	
	豚・牛・馬房	1,632	150	24,480	
	廃棄物処理場	20	150	300	
	し尿浄化槽	110	150	1,650	
	計	4,053		60,795	
合 計			190,695		

出典 茨城県生活環境部霞ヶ浦対策課、霞ヶ浦関係資料、平成12年3月

研究事業終了後においては、研究課題の1から7における合併処理浄化槽の改良、開発に係る技術は、国立環境研究所のバイオ・エコエンジニアリング研究施設における試験等で(財)日本建築センターの型式適合認定を取得したのち事業化される。その他の研究成果については、本プロジェクトの参加企業等によって組織化された、「つくばエンバイロフォーラム」、「循環型社会を目指すつくばフォーラム」及び新技術エージェントが出資して創設した「(有)つくばインキュベーションラボ」等において、技術移転、創業支援等の事業化の促進、参加企業の組織化、販売先のコンサルティング等が継続実施される。

本プロジェクト終了後の研究成果の企業化に向けた展望を要約して図-2に示した。

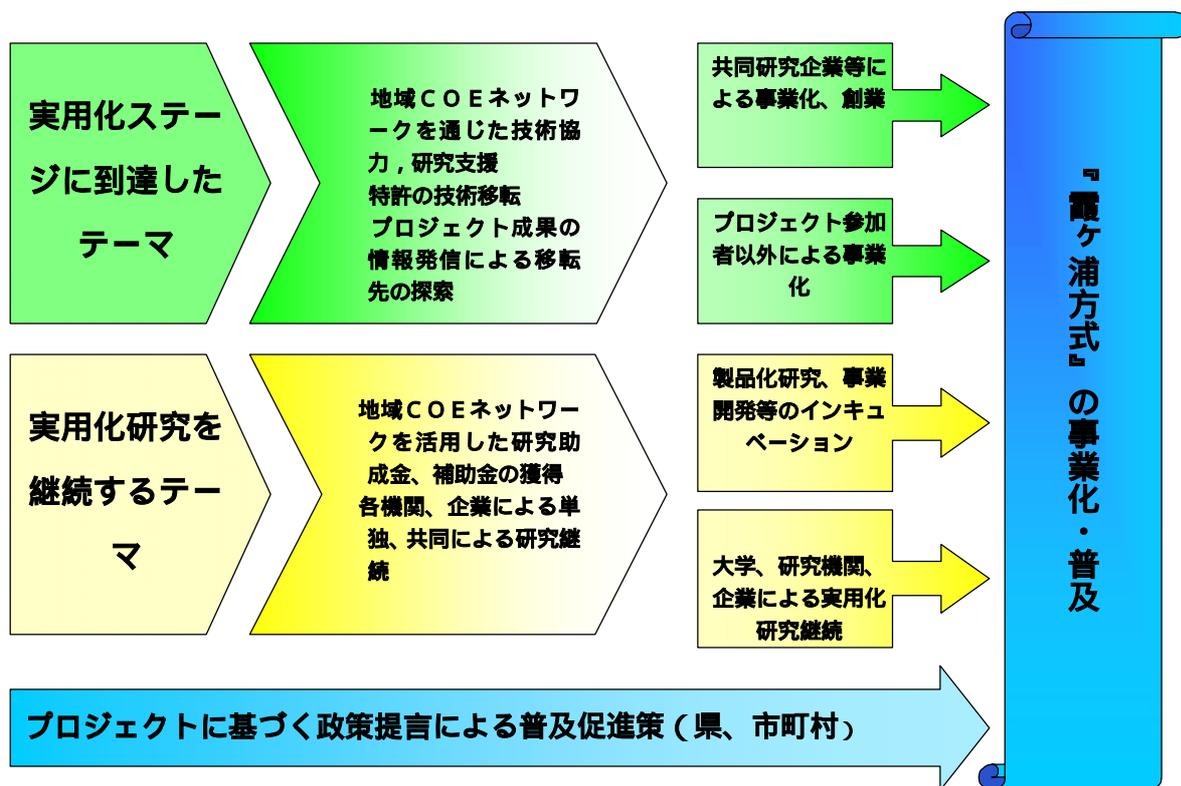


図 - 2 プロジェクト終了後の研究成果の企業化に向けた展望