

2. フェーズ への重点化方針

2.1 研究テーマの重点化とフェーズ の研究体制

フェーズ を迎えるに当たり、平成 11 年度の間評評価を踏まえ、重点課題の設定、テーマの絞り込み等を進め、汎用化可能な要素技術開発として、低コスト、低維持管理、資源循環を考慮した実用化システムの構築を目指し、実証現場において、各技術の改善のあり方、更なる高度化を考慮し、実用性の高い新たな技術開発を推進するため、事業発足当初 56 テーマであった課題数を、14 テーマへ再編し、内容の充実強化を図ることとした。

WG である、「有用微生物を活用した窒素・リン高度除去化機能強化システムの開発」(座長 稲森悠平)では、従来 30 テーマのものを7テーマに再編し強化することとした。当初見込まれていた成果としては、有機物分解能、硝化・脱窒能、リン除去能の高い細菌類、汚泥減量化、水の透明度の上昇に寄与する原生動物、構成動物の探索・分離、大量培養、微生物製剤化、また、高機能有用微生物の生態系への影響および効果の評価、最適導入システムの開発などがあったが、テーマの再編により、土壌・植栽を活用した汚濁河川・水路の高度浄化システムの開発と実用化、バイパス方式による嫌気好気生物膜と脱リン吸着剤を用いたハイブリッド型高度河川・水路浄化システムの開発、窒素・リンの高度処理のための既存合併処理浄化槽の改造と新機能高度型合併処理浄化槽等の研究開発と実用化など多くの成果が事業終了時に見込まれることとなった。

WG である、「生態工学を導入した汚濁環境水・底質改善、リサイクル化技術の開発」(座長 松村正利)では、17 テーマのものを 4 テーマに再編し強化することとした。当初、底質からの窒素・リンの溶出抑制や無機化促進、硝化・脱窒能を持つ微生物の効果に及ぼす因子の解析および最適導入方法の検討、捕食による有毒アオコ分解リアクターの開発、化学物質によるアオコの増殖抑制のシステム化等が見込まれていたが、今回の再編により、有用微生物を活用した湖沼底質改善手法の提案、底泥および浄化槽余剰汚泥の資源化有効利用法の提案などができると考えられる。

WG である、「水環境改善効果の総合的評価と最適処理システムの整備手法の基礎創造技術の開発」(座長 前川孝昭)では、9 テーマを 2 テーマに再編し、モニタリングシステムの開発として、窒素、リン、DO、ORP などの環境因子の遠方制御型深度別・面的自動測定システムの開発、また DNA プローブ測定装置、画像解析装置、現場対応簡易測定装置の開発による湖沼の生物相のモニタリングが見込まれていたが、事業終了時には、リアルタイム・オンライン迅速モニタリングシステムの構築、霞ヶ浦の水質評価モデルへの導入、霞ヶ浦の水質改善・モニタリングシステムの適正投資・エネルギーの投入効果の具現化が見込まれる。

また、本プロジェクトでは霞ヶ浦の水質浄化という総合的な理念を示すとともに、研究成果を施策の中に活かすための具体的方策について検討する必要があること、また地域住民の生活に直接関わる問題でもあり、研究成果の公開や技術の普及、啓発も視野に入れた取組みが重要であることなどから、社会システム学的視点をもった研究グループ「総合的な流域管理手法の確立」と

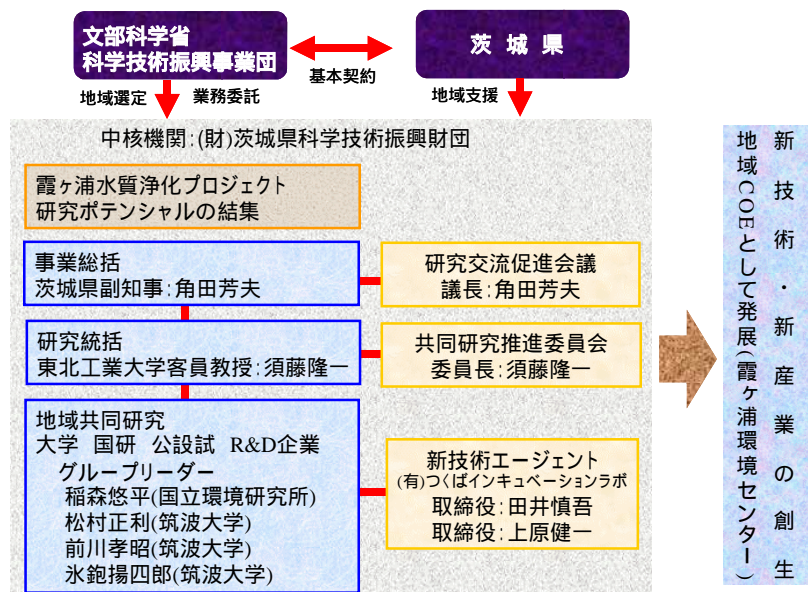
して、1テーマを新設することとした。

グループリーダーには、筑波大学農林工学系氷鮑揚四郎教授にお願いすることとした。これらにより、地域住民参加型環境改善手法の確立と環境センター開設により開発したモデルの実現が見込まれる。

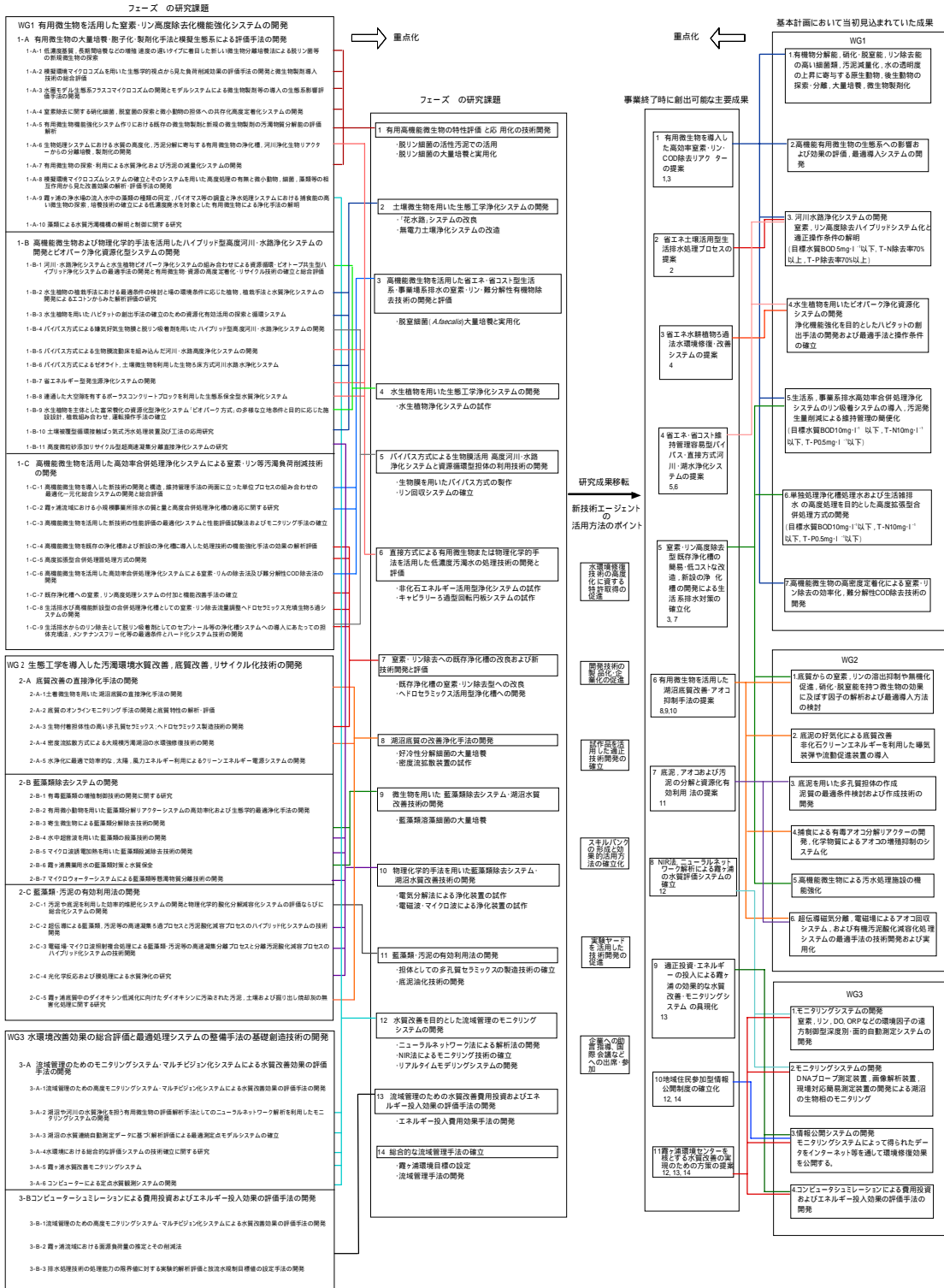
さらに、研究成果の特許取得の促進、製品化・企業化の促進、実験ヤードを活用した技術開発のスピードアップなどを図るため、新技術エージェントとして、(有)つくばインキュベーションラボ取締役田井慎吾、同上原健一の両氏に就任を依頼した。

こうした経緯を踏まえ、フェーズ における研究体制を下図スキームの通りとした。またフェーズ の重点化方針を別図に、さらにフェーズ 研究実施計画を別表にまとめた。

本プロジェクトのフェーズ 以降の展開と創出可能な成果を取りまとめ、概念図を添付した。



茨城県地域結集型共同研究事業のスキーム
(フェーズ)



フェーズの重点化方針

フェーズ 研究実施計画

研究課題	研究実施予定機関	研究の概要・目的	事業終了時に、創出可能な主要成果
<p>1 有用高機能微生物 の特性評価と応用 化の技術開発</p>	<p>工業技術院生命工学工業技術研究所 中村和憲 統括研究調査官 東京農業大学応用生物科学部醸造科 学科 藤本尚志 助手 茨城県公害技術センター 稲田敏之 (株)イダ 微研 飯田正憲, 高尾芳明 東北大学大学院工学研究科 西村修助教授 国立環境研究所 稲森悠平 総合研 究官 雇用研究員 多田千佳, 丁国際, 岩 見徳雄</p>	<p>1. 研究概要 有用細菌の水処理プロセスへの利用の実現化に 関する検討を行う。 2. 目 標 ・ 高機能ポリリン酸蓄積細菌の活性汚泥等での 活用手法の開発を行う。 ・ 高機能ポリリン酸蓄積細菌の大量培養とその 導入による高度水処理プロセスの実用化を行 う。</p>	<p>・高機能ポリリン酸蓄積細菌の導入による、高 度リン除去プロセスの提案が可能となる。</p>
<p>2 土壌微生物を用い た生態工学浄化シ ステムの開発</p>	<p>国立環境研究所 稲森悠平 総合研 究官, 徐開欽 (株)タケムラ 五十嵐宏, 五十嵐正司 雇用研究員 木持謙, 孔海南</p>	<p>1. 研究概要 土壌・植栽およびそこに生息する有用微生物を 活用した生活系排水および汚濁河川・水路の高度 浄化システムの研究開発と実用化に関する検討評 価を行う。 2. 目 標 ・ 処理水質として BOD 10 mg・L⁻¹, T-N 10 mg・ L⁻¹, T-P 0.5 mg・L⁻¹ の達成可能な嫌気ろ床・毛 細管土壌トレンチ生活系高度処理システムの</p>	<p>・開発途上国への展開普及も可能となる省エネ 型の土壌活用型生活系排水処理プロセスの 提案が可能となる。 ・土壌浸透方式の導入による地下水の涵養およ び処理水の放流先のない地域での水環境保 全技術の提案が可能となる。</p>

		<p>研究開発および実用化を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ゼオライト・植栽・土壌および土壌微生物活用型の浄化槽等処理水および河川水路浄化システムの研究開発および実用化を行う。 	
<p>3 高機能微生物を活用した省エネ・省コスト型生活系・事業場系排水の窒素・リン・難分解性有機物除去技術の開発と評価</p>	<p>国立環境研究所 稲森悠平 総合研究官, 水落元之 主任研究員 茨城県公害技術センター 高木敏夫 三有資源研究所 鷺見博生, 佐藤英二, 田中洋, 野村弘, 田沼吉男 雇用研究員 木持謙, 小沼和博</p>	<p>1. 研究概要 有用硝化脱窒細菌を包括固定化担体を用いて導入することによる排水処理プロセスの窒素除去能の高度化と実用化に関する検討評価を行う。 オゾンと生物活性炭の組み合わせによる処理水中の残存有機物の高度処理技術開発およびそれらの実用化に関する検討評価を行う。</p> <p>2. 目標</p> <ul style="list-style-type: none"> 低水温・高窒素負荷等の条件下においても、T-N 10 mg・L⁻¹、T-P 1 mg・L⁻¹の処理水質の達成可能な高度除去プロセスの確立と実用化を行う。 下水処理水中の残存難分解性 COD の高度除去およびトリハロメタン生成能の低減化技術開発と実用化に関する検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 有用硝化脱窒細菌導入型の新技術高効率窒素・リン除去バイオリアクターの提案が可能となる。 湖沼環境への COD 負荷の削減が実現可能となる。
<p>4 水生植物を用いた生態工学浄化システムの開発</p>	<p>東北大学大学院工学研究科 西村修 助教授 トップエコロジー 中里広幸, 稲石高雄</p>	<p>1. 研究概要 水生植物を主体とした富栄養水の資源化型浄化システム「バイオパーク方式」の、多様な立地条件と目的に応じた施設設計、植栽組み合わせ、運転操作条件等に関する検討評価を行う。</p> <p>2. 目標</p>	<ul style="list-style-type: none"> 開発途上国への展開普及も可能となる省エネ型の水耕生物ろ過法水環境修復・改善システムの提案が可能となる。

		<ul style="list-style-type: none"> 水耕生物ろ過法の、対象湖沼等に応じた浄化能力、施設設計、使用植物の組み合わせに基づく導入と運転操作条件等の最適化に関する検討評価を行う。 植物体の食用回収・堆肥化等に関するシステム化の検討を行う。 	
5 バイパス方式による生物膜活用高度河川・水路浄化システムと資源循環型担体の利用技術の開発	日立化成テクノプラント(株)技術開発センタ 坪井秀文, 照沼洋 武田薬品(株) 桜井雅人, 高井智文	<p>1. 研究概要</p> <p>バイパス方式による嫌気好気生物膜と脱リン吸着剤を用いたハイブリッド型高度河川・水路浄化システムの開発</p> <p>2. 目標</p> <ul style="list-style-type: none"> 嫌気好気循環式生物膜法 + 吸着脱リン塔方式による生活排水汚濁水路浄化施設の実用化・展開普及を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 未処理生活系排水等による河川・湖沼等への汚濁負荷削減および水環境修復技術の提案が可能となる。
6 直接方式による有用微生物または物理化学的手法を活用した低濃度汚濁水の処理技術の開発と評価	日本環境クリエイト(株) 大内山高広 (株)日立製作所機械研究所 高木丈夫, 佐保典英 中山環境エンジニア(株) 中山勝夫, 串田正典 (株)ホクエツ 佐々木國隆 雇用研究員 桑原健太郎	<p>1. 研究概要</p> <p>有用微生物を活用した直接方式のシステム開発を行う。</p> <p>回転円盤とキャピラリーろ過の装置を組み合わせた窒素・リン・懸濁物除去システムの研究開発を行う。</p> <p>生物膜流動床組込型の河川・水路浄化システムの研究開発を行う。</p> <p>2. 目標</p> <ul style="list-style-type: none"> 有用微生物を活用した直接方式の水質改善システム技術の実用化を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 省エネ・省コスト型の汚濁負荷発生源および汚濁湖沼等浄化技術の提案が可能となる。 維持管理の容易な省エネ型河川水路浄化システムの提案が可能となる。

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 超低速回転円盤法とキャピラリーろ過法による下水処理水および低濃度汚濁河川・湖沼水の省エネ型高度浄化技術の確率と実用化を行う。 ・ 生物膜流動床組込型の河川水路浄化システムの研究開発および実用化を行う。 	
7 窒素・リン除去型への既存浄化槽の改良および新技術開発と評価	茨城大学工学部物質工学科 長坂實上, 佐藤義典 日立化成工業(株) 内田達也 (社)茨城県水質保全協会 萩谷昭三 キリンマシナリー(株) 山本泰弘, 加藤義博 武田薬品(株) 桜井雅人, 高井智丈 建築研究所 山海敏弘 雇用研究員 小沼和博	1. 研究概要 窒素・リン除去流量調整ヘドロセラミックス充填生物ろ過システム導入型の高機能新型合併処理浄化槽等の研究開発・実用化と展開普及を進める。 既存浄化槽への窒素・リン高度処理システムの付加と機能改善手法の確立と実用化を進める。 2. 目標 <ul style="list-style-type: none"> ・ 既存合併処理浄化槽の簡易な改造による窒素・リン高度除去機能の付加と実用化を行う。 ・ 小規模分散化処理システムにおける迅速かつ簡易なリン除去システムの開発と実用化を行う。 ・ 浄化槽充填担体としての窒素・リン除去型のヘドロセラミックスの実用化を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存の浄化槽については簡易・低コストな改造による、また、新設の窒素・リン高度除去型の浄化槽の開発による、総合的な生活系排水対策の確立化が可能となる。

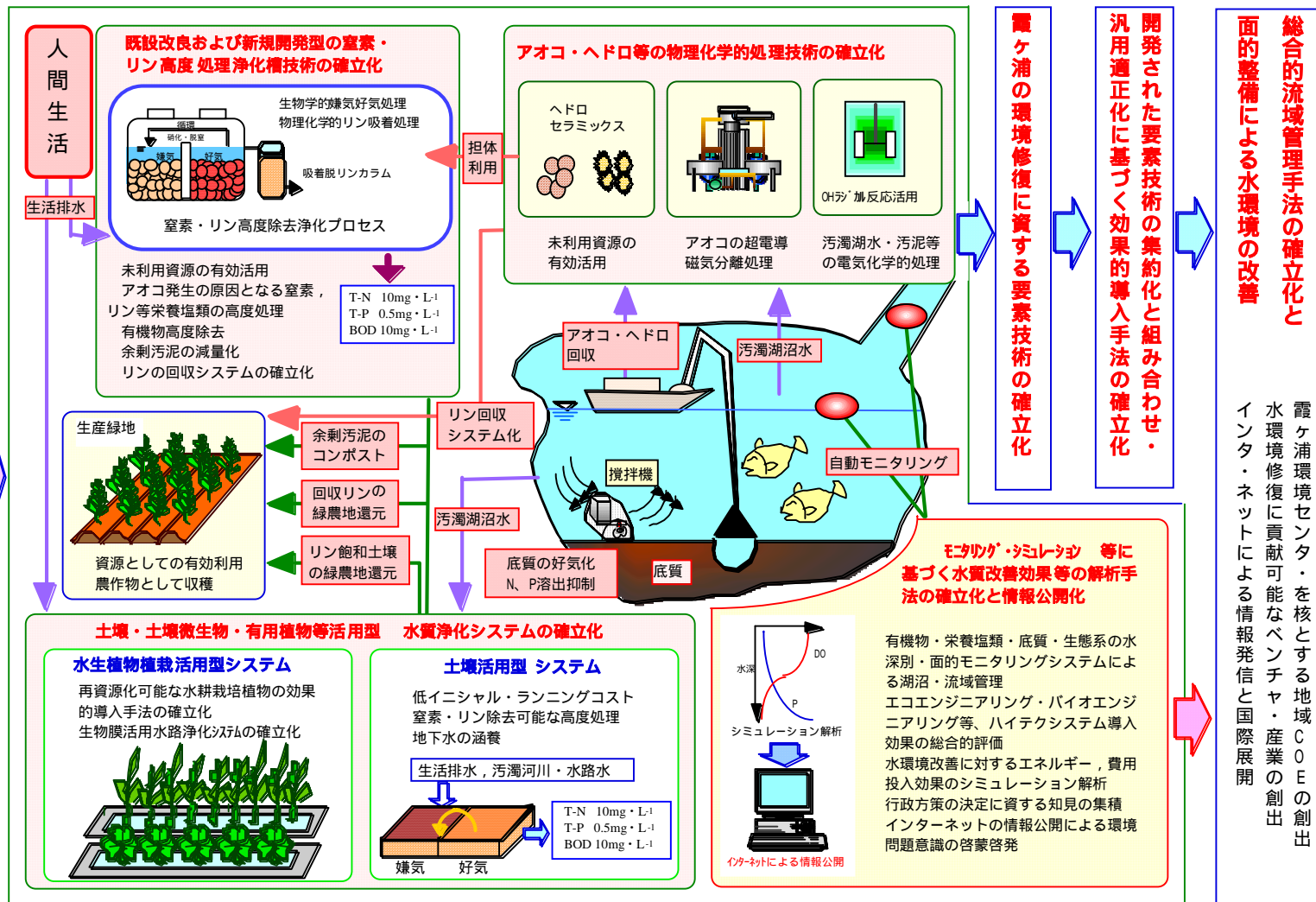
<p>8 湖沼底質の改善浄化手法の開発</p>	<p>筑波大学応用生物化学系 松村正利 教授 日立金属(株)技術開発部 小林勝弥 茨城県公害技術センター 高木敏夫, 友部正志 住友金属工業(株)プラントエンジニアリング 佐藤光信, 石田博章, 他 雇用研究員 野村名可男</p>	<p>1. 研究概要 好冷性有機物分解菌を探索・分離し、鉛直方向の対流によって底層部に酸素が供給される冬季に底泥の有機物を分解する。また、広域の流動促進に有効と考えられる密度流拡散装置の効果を検証する。</p> <p>2. 目標 ・霞ヶ浦の実験区において、冬季には好冷性有機物分解菌による浄化実証化試験を、またその他の時期には密度流拡散装置を併用した底泥浄化実証化試験を実施し、新たな底質改善手法を確立する。</p>	<p>・有用微生物を活用した湖沼底質の改善手法の提案が可能となる。 ・大規模汚濁湖沼全体の水環境修復・改善技術の提案が可能となる。</p>
<p>9 微生物を用いた藍藻類除去システム・湖沼水質改善技術の開発</p>	<p>筑波大学応用生物化学系 松村正利 教授, 中野和典 助手 チュラルテック(株) 町井弘禧 茨城県企業局水質管理センター 保坂義男, 菅谷和寿 筑波大学農林工学系 杉浦則夫 助教授</p>	<p>1. 研究概要 アオコが発生する湖沼からアオコを凝集あるいは溶藻する微生物を探索・分離し、そのアオコ分解機構を解明し、実用化システム化の確立化を図る。</p> <p>2. 目標 ・アオコの凝集・分解に関する微生物産生物質の特定、ならびにその有効利用法を確立する。</p>	<p>・微生物を利用したアオコの発生抑制技術の提案が可能となる。</p>
<p>10 物理化学的手法を用いた藍藻類除去システム・湖沼水質</p>	<p>マリン技研(株) 葛西宏直 筑波大学応用生物化学系 佐藤誠吾 (株)イガデン 五十嵐武士 (株)日立製作所機械研究所 高木敏</p>	<p>1. 研究概要 電気分解・電磁波・マイクロ波・超伝導等各種の物理化学的手法によるアオコの濃縮分離法について検討し、それぞれの方法の特徴を明らかにす</p>	<p>・凝集剤等を使用しない、効率的・省エネ型のアオコ・汚泥等の分離除去技術の提案が可能となる。</p>

改善技術の開発	夫, 佐保典英 筑波大学農林工学系 前川孝昭 教授 住友金属工業(株)環境・エネルギー研究センター 梶村治彦, 矢尾正 (株)西原環境衛生研究所 岡島裕明 雇用研究員 加リノ G.アルファラ, 馮伝平	る。 2. 目標 ・ 電気分解を用いた浮上分離法による藍藻類除去技術の開発と実用化の検討を行う。 ・ 超伝導によるアオコ・汚泥等の高速除去装置と汚泥酸化減容化装置を組み合わせたハイブリッド化システム技術開発と実用化を図る。 ・ 電磁波・マイクロ波照射複合処理による藍藻類・汚泥等高速凝集分離プロセスの研究開発と運転操作条件の最適化技術の確立化を図る。	
1 1 藍藻類・汚泥の有効 利用法の開発	茨城県工業技術センター 阿部隆 介, 小島均 筑波大学農林工学系 前川孝昭 教授 雇用研究員 馮伝平	1. 研究概要 底泥の新たな有効利用法として、セラミックス化および油化の技術開発を行う。 2. 目標 ・ 生物付着担体として有効な多孔質セラミックス製造技術を確立するとともに、これを吸着固定化担体とした微生物製剤の調整を試みる。底泥の油化については、その経済性を評価検討する。	・底泥および浄化槽余剰汚泥の資源化有効利用法の提案が可能となる。
1 2 水質改善を目的とした流域管理のモニタリングシステムの開発	筑波大学農林工学系 前川孝昭 教授 杉浦則夫 助教授, 佐竹隆顕 助教授 (株)明電舎製品開発研究所 漆原正太郎, 藤生昌男, 津倉洋	1. 研究概要 実際に汚濁の進んだ閉鎖性水域である霞ヶ浦の水環境を保全・修復するために、既往のデータを収集・解析し、事前汚濁評価法を確立する。 さらに、流域管理のための効率的なモニタリン	・ 霞ヶ浦を対象としてニューラルネットワーク法を解析することにより、アオコの異常発生に關与する水質パラメーターを明らかにできる。 ・ NIR 法を導入し、アオコの異常発生予測の

	雇用研究員 張燕生	<p>グ装置及びそのシステム化を構築し、水環境改善総合評価手法の開発およびモデルを創出する。</p> <p>2. 目 標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ニューラルネットワーク法を活用し、既往の各種環境因子とアオコの異常発生との関係を解明し、システム化の確立化を図る。 ・ 近赤外線（NIR）法による汚濁水質分析の活用法およびアオコ異常発生を予測するための手法を確立する。 ・ 高度なモニタリングシステムを導入するための簡易・迅速・高精度な自動分析装置およびモデルを構築する。 	<p>パターン認識法の提案が可能となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ モニタリングシステムを構築し、霞ヶ浦の水質評価モデルとしての導入の提案が可能となる。 ・ リアルタイム-オンライン迅速モニタリングシステムの開発が可能となる。
13 流域管理のための水質改善費用投資およびエネルギー投入効果の評価手法の開発	<p>東京大学大学院農学生命科学研究所 川島博之 助教授 筑波大学農林工学系 氷鮑揚四郎 教授 株式会社西原環境衛生研究所 岡島裕明 ダイシン設計 井上武雄 雇用研究員 森岡理紀</p>	<p>1. 研究概要 流域の環境目標を設定し、負荷量の効果的に削減する方法、モニタリングモデル構築のための費用投資額およびエネルギー投入量を算出し、評価手法を確立する。</p> <p>2. 目 標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 霞ヶ浦の特定流域を設定し、発生源はもとより面源負荷量を推定し、その削減法を立案する。 ・ モデル水域の排水処理能力の限界を推定し、実験的解析および評価と目標値の設定モデルを創出する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汚濁負荷削減のための排水処理装置およびシステム化のエネルギー投入量費用効果の具現化が可能となる。 ・ 汚濁負荷事前予測のためのモニタリングシステムへの適正な費用投入効果の具現化が可能となる。 ・ 他の汚濁水域を修復するために活用できる事前評価モデルの提案が可能となる。

<p>14 総合的な流域管理 手法の確立</p>	<p>筑波大学農林工学系 水鉋揚四郎 教授 雇用研究員 森岡理紀 茨城県</p>	<p>研究概要および目標 流域の水質改善モデルを総合的に構築し、住民との双方向的情報の公開により、財政の投資効果の最適化を図り、水環境修復の具現化を目指した流域管理手法を確立する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・双方向的情報公開制度の確立化が可能となる。 ・地域住民参加型の環境改善手法の確立化が可能となる。 ・環境センター開設にあたって、開発したモデルを付与し、行政的な実現を目指す方策の提案が可能となる。
----------------------------------	--	--	---

霞ヶ浦の水環境修復のための目標の設定



本プロジェクトのフェーズ 以降の展開と創出可能な成果

2.2 新技術エージェントの役割

(1)水環境修復技術の高度化に資する特許取得の促進

フェーズ において、企業化に向けた特許を3件出願し、2件は科学技術振興事業団に申請中である。フェーズ においては、参加機関の試作品製作や実験ヤードでの実証試験が進むことから特許の出願件数の増大が期待される。

研究成果の進捗状況を見ながら必要に応じて各参加機関と協議し、特許取得の促進を図る。また、要素技術としてばかりでなく、特許取得が可能なシステムの構築を検討する。

(2)開発技術の製品化・企業化の促進

製作した試作品を用いて浄化効果が確認された成果を、製品としてあるいは事業として展開することが必要である。また、新たな環境ビジネスを創出し、雇用創出を図るなどの観点からも研究成果の需要を探索することも重要である。

要素技術としてあるいはシステム化によって実用化が可能なものについて製品化に向けた検討を行う。新技術エージェントは、今までの実績から企業化のノウハウとベンチャービジネスのネットワークを有しており、参加機関はもちろんのこと、広く範囲を広げて市場ニーズの情報の収集が可能である。このようにして検索した企業と連絡・協議を行い、技術移転・製品化・企業化を推進する。

(3)試作品を活用した適正技術開発の確立

フェーズ においては、実証試験装置を試作し、実用化に資する。試作品の製作に当たり、研究内容を評価し、評価の高いものから順次試作する。フェーズ に向けて検討すべき試作品としてすでに参加機関から具体的に提案されており、これらの評価を行う。

(4)スキルバンクの形成と効果的活用方策の確立化

フェーズ においては、スキルバンクを形成することが必要となる。形成するにあたっては新技術エージェントの持っている人材と情報のネットワークを活用し、参加機関と一体になった組織を構築する。

(5)実験ヤードを活用した技術開発の促進

フェーズ では、参加機関の要素技術が開発され、フェーズ では実証試験の段階へと進むことから実験ヤードの重要性が高まってくる。すでに、谷和原村小絹水処理センター内、土浦市鶴沼、茨城県内水面水産試験場の3ヶ所に実験ヤードを設置しており、今後さらにこれらの実験ヤードの整備の充実を図るとともに、霞ヶ浦あるいはその流域において整備を図る必要がある。これらの実験ヤードの場所の選定を図ると同時に、本ヤードを活用した技術開発の促進に貢献できる。

(6)企業への助言指導、国際会議などへの出席・参加

研究交流促進会議、共同研究推進委員会、幹事会等に出席し、事業化へ向けての情報収集を行う。また、グループ毎の研究会、霞ヶ浦浄化技術研究会など参加機関との接触の場をもうけて成果の実用化(製品化)・企業化への助言指導を行う。