

番号	所属※	代表者名	研究課題名
1	山口大学	新苗 正和	MgOによる重金属類汚染土壌の不溶化技術に関する研究
2	長崎大学大学院	藤岡 貴浩	オゾンとナノろ過膜を併用した下水高度処理技術の開発
3	高知大学	藤原 拓	下水処理水による海洋性大型藻類育成技術の確立とバイオリファイナーへの展開
4	京都大学	井原 賢	薬理活性からみた水環境中の医薬品汚染の調査
5	岐阜工業高等専門学校	角野 晴彦	DHSリアクターの高負荷排水処理を実現する生物膜の新しい制御方法の開発
6	岡山大学	永禮 英明	微細藻類の従属栄養培養による食品廃水処理と養殖飼料・アスタキサンチン生産
7	香川高等専門学校	多川 正	衛生指標微生物の除去を強化するDHS下水処理システムの開発
8	広島大学大学院	大橋 晶良	生物学的金属排水処理技術の構築と実証
9	香川大学	一見 和彦	香川県高松市の干潟で発見された高速増殖ケイ藻の有効利用に関する研究
10	大阪市立大学大学院	貫上 佳則	下水汚泥焼却炉での閉塞トラブルの原因究明と未然防止のための管理指標に関する研究

※所属は採択時のものとなります。

番号	所属※	代表者名	研究課題名
11	山口大学大学院	鈴木 祐麻	逆浸透膜の海水淡水化メカニズム： ポリアミド活性層の不均一性を踏まえた新しい知見の提供
12	京都大学大学院	山口 武志	豪雨時における琵琶湖流出河川内での未処理下水のオンライン常時監視の試行
13	京都大学大学院	井原 賢	薬理活性からみた水環境中の医薬品汚染の調査
14	広島大学大学院	金田一 智規	膜分離を導入した一槽型アナモックスによる窒素含有排水処理技術の開発
15	高知大学	藤原 拓	下水処理場をバイオマスリファイナリーの拠点に： 下水処理水によるミナミアオノリの育成と含有多糖ウルバンの活用
16	京都大学	伊藤 禎彦	人口減少に直面する地域における浄水処理—配水システムの トータルソリューションの創出
17	大阪市立大学大学院	貫上 佳則	下水汚泥焼却炉での閉塞トラブルの原因究明と未然防止のための管理指標に 関する研究
18	北海道大学大学院	松下 拓	有機リン系農薬の塩素処理工程における毒性の変動と毒性に 寄与する分解生成物の同定
19	山口大学	今井 剛	化学薬品を一切用いない二酸化炭素のみを用いた発展途上国に向けた 安全・安心な水の消毒技術の開発
20	東北大学大学院	久保田 健吾	新規エネルギー自立型下水処理システムにおける健康関連指標微生物除去 プロセスの開発
21	立命館大学	清水 聡行	ファインバブルを用いた水処理技術の高度化と効率性に関する検討

※所属は採択時のものとなります。

番号	所属※	代表者名	研究課題名
22	北海道大学大学院	白崎 伸隆	水道原水中に高濃度で存在するトウガラシ微斑ウイルスを指標とした実浄水処理場におけるウイルスの処理性評価
23	岡山大学大学院	小松 満	地盤内の止水を目的とした補助工法システムに用いる水ガラス系, ウレタン系, カオリン系注入材の水環境への影響に関する研究
24	山口大学	今井 剛	化学薬品を一切用いない二酸化炭素のみを用いた発展途上国に向けた安全・安心な水野消毒技術の開発
25	岩手大学	伊藤 歩	既存汚泥処理設備を活用した余剰汚泥からの有用元素資源の普及型回収システムの構築
26	株式会社くりんか	榎木 真一	裸地化した山林の排水制御とその再生に供する多孔質素材を活用した排水制御システムの開発
27	立命館大学	清水 聡行	ファインバブルとオゾンを用いた難分解性有機物の生分解性向上に関する検討
28	岡山大学大学院	永禮 英明	微細藻類クロレラの混合栄養培養による高効率カロテノイド生産
29	京都大学大学院	西村 文武	高効率窒素吸着材を活用した高効率・安定型アナモックス(嫌気性アンモニア酸化)プロセスの開発
30	北海道大学大学院	松下 拓	代謝を考慮したコリンエステラーゼ活性阻害試験の構築とそれを用いた有機リン系農薬由来分解物の毒性評価
31	京都大学大学院	井原 賢	魚遺伝子を用いた医薬品活性を検出可能な培養細胞試験の開発
32	高知大学	藤原 拓	ゼオライト/酸化チタン複合触媒による廃水中微量化学物質除去機構の解明とモデル化
33	京都大学大学院	高井 敦史	低濃度汚染土を含む盛土下部に敷設される吸着土層の長期性能に関する研究

※所属は採択時のものとなります。

番号	所属※	代表者名	研究課題名
34	九州大学	森 昌司	ハニカム多孔質体を用いた水電解による革新的水素生成技術の開発
35	京都大学	伊藤 禎彦	配水管内環境に対して責任をもった浄水処理プロセスの開発
36	長崎大学大学院	藤岡 貴浩	ろ過水中の微生物数を常時監視する技術の確立
37	立命館大学	清水 聡行	オゾンファインバブルによる難分解性有機物を含む排水の生分解性向上
38	岡山大学大学院	小松 満	カオリンクレー注入材による新たな砂地盤の透水性低下工法の提案および水環境への影響に関する研究
39	豊橋技術科学大学	山田 剛史	微生物指標によるメタン発酵リアクターの新たな管理法への挑戦
40	京都大学大学院	西村 文武	深層学習を組み込んだ生物学的排水処理の効率化に関する基礎的研究
41	岐阜大学	廣岡 佳弥子	微生物燃料電池による下水発電の実用性に関する検討
42	大阪市立環境科学研究センター	中尾 賢志	下水処理場におけるマイクロプラスチック処理の高度化
43	北海道大学大学院	白崎 伸隆	遺伝子封入VLPsを用いた培養困難なノロウイルスの浄水処理性評価
44	京都大学大学院	井原 賢	琵琶湖の大腸菌の起源推定

※所属は採択時のものとなります。

番号	所属※	代表者名	研究課題名
45	北海道大学大学院	白崎 伸隆	浄水処理におけるヒト感染コロナウイルスの除去・不活化特性の評価
46	鳥取大学	高部 祐剛	下水処理場でのリン回収を目的とした低コスト型電解晶析法の開発
47	京都大学	竹内 悠	下水再利用を目的とした光触媒膜処理プロセスの開発
48	呉工業高等専門学校	谷川 大輔	省エネルギー・資源活用型下水処理システムの開発
49	京都大学大学院	中西 智宏	病原細菌の網羅的検出手法を基盤とした小規模水道システムにおける微生物リスク管理の高度化
50	島根大学	橋口 亜由未	波長選択性を考慮したUV-LEDによる再生水中の難分解性有機汚染物質の分解
51	京都大学	日高 平	自己造粒藻類による小規模向けエネルギー回収型下水処理技術の開発
52	岐阜大学	廣岡 佳弥子	微生物燃料電池の実用化のためのNafion膜に代わる安価なセパレーターの創出
53	長崎大学大学院	藤岡 貴浩	直接ナノろ過膜処理による省エネ型高度下水処理の実現
54	九州大学	森 昌司	含水多孔質体を用いた超高温水蒸気瞬間生成技術の革新
55	豊橋技術科学大学	山田 剛史	微生物指標によるメタン発酵リアクターの新たな管理法への挑戦

※所属は採択時のものとなります。

番号	所属※	代表者名	研究課題名
56	岐阜大学	朝原 誠	CO ₂ フリー水素生成により排出される炭素の水浄化性能評価
57	大阪大学	岡 弘樹	排水処理に向けた過酸化水素のon site製造法の開発
58	鳥取大学	高部 祐剛	難溶性物質由来の重金属を利用した電気分解法での下水中リン析出率の向上
59	呉工業高等専門学校	谷川 大輔	牡蠣殻を担体として用いた窒素負荷低減型生物脱硫システムの開発
60	北海道大学大学院	中屋 佑紀	細菌吸着能力に着目した高機能活性汚泥フロックの開発
61	福島工業高等専門学校	羽切 正英	微量有害物質の除去とセンシングを同時達成する水質浄化デバイス
62	島根大学	橋口 亜由未	多波長同時複合照射による水中医薬品類分解阻害理由の究明と分解条件の最適化
63	北海道大学大学院	羽深 昭	鉄鋼スラグ有効活用による下水汚泥メタン発酵の高効率化
64	京都大学	日高 平	自己造粒藻類による小規模向けエネルギー回収型下水処理技術の開発
65	岡山大学	前田 守弘	酸化鉄担持バイオ炭施用による農業排水路底質からのリン溶出およびメタン排出削減
66	長岡技術科学大学	渡利 高大	閉鎖循環式陸上養殖を対象とした脱窒グラニュール汚泥の早期培養技術の確立

※所属は採択時のものとなります。

番号	所属※	代表者名	研究課題名
67	中央大学	角田 貴之	嫌気性MBRを用いた下水および余剰汚泥の高速処理による高濃度メタンガスの回収
68	長岡技術科学大学	渡利 高大	新規エタノール発酵プロセスを複合させた高速嫌気性処理プロセスの開発
69	京都大学	多田 悠人	水処理プロセスにおける「中分子」溶存有機物の酸化過程の解明
70	京都大学	野村 洋平	酸化グラフェン系材料による水中微量化学物質の省エネルギー型光触媒分解技術の開発
71	大阪大学	小林 裕一郎	水中からのレアメタル回収を実現する硫黄ポリマー分離膜の社会実装のための低環境負荷硫黄ポリマー合成法の開発
72	龍谷大学	奥田 哲士	高濁水に対応可能で汚泥のリサイクル性に優れた天然凝集剤の開発
73	島根大学	橋口 亜由未	化学形態ごとに異なる塩素化合物のUV吸収特性を利用した水道水中臭気物質の除去
74	呉工業高等専門学校	谷川 大輔	廃棄物を自動供給型炭素源・アルカリ源として用いたカーボンニュートラルな窒素除去法の試み
75	広島大学	大山 陽介	水道水中の総トリハロメタンを可視化する環境評価色素材料の開発と有機ハロゲン化合物の検出・識別・定量・可視化光学分析法の創成
76	広島大学	末永 俊和	水素資化性細菌によるガス透過膜を用いた脱窒リアクターの開発と評価
77	宇部工業高等専門学校	野本 直樹	硫黄の酸化還元サイクルを利用した高速下水処理システムの開発
78	徳島大学	重光 亨	二重反転形小型 hidroタービンの長期運用に向けた基礎研究

※所属は採択時のものとなります。

番号	所属※	代表者名	研究課題名
79	北海道大学大学院	中屋 佑紀	蛍光染色とスペクトル分析に基づく活性汚泥性能の推定手法の開発
80	弘前大学大学院	呉羽 拓真	水環境で有機ハロゲン化合物を高選択的に分離するハイドロゲルの創成
81	東北大学大学院	山田 駿介	持続可能なプロセスによるナノポーラスSiの合成と蓄電素子への応用
82	東北大学 金属材料研究所	芳野 遼	優れた電子供与部位を有する共有結合性金属-有機構造体の二酸化炭素光還元触媒能の評価および機構解明
83	京都大学大学院	川口 康平	難分解性物質除去、臭素酸抑制、低コスト化の同時達成のための超短時間オゾン処理の検討
84	京都大学大学院	中西 智宏	原虫汚染指標としての大腸菌およびウェルシュ菌芽胞に関する下水特異的遺伝子マーカーの適用
85	大阪大学	小林 裕一郎	室温合成硫黄ポリマーを用いた水中からのレアメタル回収
86	神戸大学大学院	鋤田 泰子	無線振動モニタリングと振動解析による水管橋点検手法の確立
87	公立鳥取環境大学	戸苺 丈仁	マイクロ波照射を循環加温に用いた新たなメタン発酵システムの開発
88	長崎大学	小山 光彦	アルカリ減圧法によるコンポストからのアンモニア高効率回収法の開発
89	長崎大学大学院	Boivin Sandrine	カビ臭発生を予測する藻類分析手法の開発

※所属は採択時のものとなります。

番号	所属 [※]	代表者名	研究課題名
90	東北大学大学院	久保田 健吾	新規N ₂ O除去プロセスに温度が与える影響の解明
91	東北大学 多元物質科学研究所	根岸 雄一	共有結合性有機構造体に基づく新規省エネ染料分離膜の開発
92	東北大学 金属材料研究所	芳野 遼	窒素循環社会を担う革新的な低濃度アンモニア分離・検出技術の開発
93	中央大学	角田 貴之	下水からの高純度リン酸回収のためのリン吸着膜処理法の開発
94	長岡技術科学大学	渡利 高大	メンテナンスを簡略化した閉鎖循環型陸上養殖向け脱窒システムの開発
95	京都大学大学院	川口 康平	海水の活用による下水塩素処理の改善手法の開発
96	京都大学大学院	安井 碧	水道原水中の腸管系ウイルスリスク評価のためのウイルス濃縮法の開発
97	岡山大学	古川 全太郎	植物生体電位を活用した土壤汚染検知のためのバイオセンサーの開発
98	広島大学大学院	大山 陽介	PFASを可視化する環境評価色素材料の開発と検出・識別・定量・可視化光学分析法の創成
99	広島大学	末永 俊和	水素利用脱窒を担う微生物コンソーシアムの解明

※所属は採択時のものとなります。

No	助成年度	代表者氏名	所属(採択時)	研究課題名	研究要旨
1	2016年度	新苗 正和	山口大学	MgOによる重金属類汚染土壌の不溶化技術に関する研究	<p>自然由来の重金属類汚染土壌の大量発生が将来的に予想され、コストをかけずに原位置で重金属類汚染土壌を効率的に処理することが、地下水汚染防止も含めて重要な課題となっている。酸化マグネシウム (MgO) は低アルカリ領域で多くの重金属類に対して不溶化効果を示すことが知られている。本申請課題は、MgOを不溶化剤とした重金属類汚染土壌の不溶化プロセスの定量的モデリング、MgOによる不溶化プロセスの定量的知見に基づく長期安定性評価を実施する。</p>
2	2016年度	藤岡 貴浩	長崎大学大学院	オゾンとナノろ過膜を併用した下水高度処理技術の開発	<p>本研究では、ナノろ過膜を使った高度下水処理において、前処理工程を省くことで省エネルギーを達成する水処理技術を開発・実証する。下水の直接膜ろ過処理(生物処理や精密ろ過等の前処理を省いた水処理法の大きな課題は、膜汚染膜ファウリングの促進である。本研究では、オゾン水の強力な膜洗浄効果を使って膜ファウリングを抑制することで、世界最小孔径(200Dalton)のセラミック製ナノろ過膜の直接膜ろ過を可能にする省エネ型高度下水処理技術を開発する。</p>
3	2016年度	藤原 拓	高知大学	下水処理水による海洋性大型藻類育成技術の確立とバイオリファイナリーへの展開	<p>下水処理水による海洋性大型藻類ミナミアオノリ <i>Ulva meridionalis</i> 育成技術の確立を行った。その結果、1) 高いバイオマス生産速度、2) 収穫物回収の容易性、3) 土着藻類やバクテリアとの競合への耐性の観点から <i>Ulva meridionalis</i> の有用性が示されるとともに、下水処理水の培養液としての適用性が明らかになった。また、下水二次処理水の高度処理の観点からも、<i>Ulva meridionalis</i> が有望であること、収穫したバイオマスから抽出される多糖ウルバンの含有率が18.3%と高いことから、下水処理水を起点としたバイオリファイナリー構築の可能性が示された。</p>
4	2016年度	井原 賢	京都大学	薬理活性からみた水環境中の医薬品汚染の調査	<p>医療の進歩や高齢化に伴い使用量が増加している医薬品は、使用されたあと下水道を経て環境に排出されている。医薬品は薬理活性を有するため、長期にわたる複合した曝露での水生生態系への影響が強く懸念されているがその実態は十分に解明されていない。本研究では下水や河川水での医薬品汚染の実態を培養細胞を使った試験によって調査する。従来の質量分析計を用いた濃度測定では測定対象の医薬品の濃度しかわからないが、我々の培養細胞を使った試験であれば、医薬品を種類別に網羅的に検出できる。</p>

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
5	2016年度	角野 晴彦	岐阜工業高等専門学校	DHSリアクターの高負荷排水処理を実現する生物膜の新しい制御方法の開発	スポンジ担体を用いた散水ろ床型の排水処理法であるDHS(Down-flow Hanging Sponge)リアクターは、エネルギー消費最小と維持管理不要という長所を有している。これと裏腹に運転や処理性能は成り行き任せで、高負荷化できなかった。 間欠供給運転によって、好気と嫌気的环境を意図的に形成させ、生物膜の肥大化を防止できる制御方法を見出した。生物膜の肥大化を防止できれば、高負荷化に直結する。これを実験的に検証・解明し、運転条件の最適化を試みた。実験は、2種類DHSリアクターで実施した。一方は気相部が酸素条件のHi(High DO)-DHSリアクター、他方は気相部が空気条件DHSリアクターである。
6	2016年度	永禮 英明	岡山大学	微細藻類の従属栄養培養による食品廃水処理と養殖飼料・アスタキサンチン生産	本研究は、養殖魚の餌となる微細藻類クロレラを食品廃水中で培養する技術に関するものであり、廃水処理と食料生産とを結びつけることで循環型社会の形成に貢献し、将来の食料不足に備えることを意図している。 通常、藻類の培養は光照射と光合成に依存する独立栄養培養で行われる。これに対し本研究では、廃水中に含まれる有機物を藻類に分解させる従属栄養培養を行い、廃水処理を行う方法について検討した。また、特殊な藻類種を用いることで細胞内にアスタキサンチンを生産させ、これを回収する方法について検討した。
7	2016年度	多川 正	香川高等専門学校	衛生指標微生物の除去を強化するDHS下水処理システムの開発	最初沈殿池にDown-flow Hanging Sponge (DHS) を組み合わせた下水処理システムにおいて、HRTを0.8-4.8時間の間変化させ糞便性大腸菌群の低減を確認した結果、全てのHRTにおいて水資源が乏しいエジプトの灌漑用水基準(5×10 ³ MPN/100mL)を達成することは困難であった。DHSの後段処理法として新規の銅イオンによる殺菌処理を検討した結果、銅イオン濃度2 mg/L、静置時間を2時間以上確保することでDHS処理水の衛生学的安全性を確保できることが判明し、銅イオンDHS処理水によるトマトの生長阻害や葉への蓄積は確認されなかった。
8	2016年度	大橋 晶良	広島大学大学院	生物学的金属排水処理技術の構築と実証	我が国は多数の鉱山があったが、現在では殆ど閉山になっている。一旦、鉱山として山が掘削されると、閉山になった後も廃坑からの浸出水には重金属を含んでいるため、半永久的に閉山からの排水を処理する必要がある。排水は多量であるため、省エネ・低コスト型の重金属排水処理技術が希求されている。マンガン酸化細菌が生成するバイオMn酸化物は重金属を吸着する性能を有しており、マンガン酸化細菌を利用した省エネ・低コスト型排水処理が可能である。しかし、マンガン酸化細菌を集積培養することが困難であった。そこで本研究では、高速で集積培養できる方法を確立し、鉱山排水およびメッキ工場排水の処理に適用できることを明らかにした。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
9	2016年度	一見 和彦	香川大学	香川県高松市の干潟で発見された高速増殖ケイ藻の有効利用に関する研究	微細藻類は、エネルギー・食糧をはじめとした様々な問題への有効活用が期待されている。本研究は、河口域で単離した極めて大きな増殖速度を有する海産ケイ藻を屋外で大規模培養するにあたり、本種の増殖に対する最適条件およびその培養システムに関わる諸問題を明らかにする目的で試験を行った。室内培養系において、温度と光強度に対する増殖応答および適切な海水の滅菌方法を検証した後、500 L水槽に海水を満たし、栄養塩類を適量添加した屋外培養システムを作成した。試験期間中に実施した屋外培養では顕著な増殖は見られなかったが、その後の追試験により、春季から秋季にかけて極短時間で高密度に達する培養システムが構築できている。
10	2016年度	貫上 佳則	大阪市立大学大学院	下水汚泥焼却炉での閉塞トラブルの原因究明と未然防止のための管理指標に関する研究	一部の下水汚泥焼却施設では、排ガスダクトや熱交換器への付着物による閉塞トラブルが発生しており、下水処理を困難にしている。この原因究明と未然防止のための管理指標について検討するため、下水汚泥無機物の元素組成分析と示差熱分析、および熱力学平衡計算による理論解析を行った。その結果、閉塞トラブルが発生している時期の下水汚泥無機物は他の時期と比べて融点が低下しており、下水汚泥焼却温度(850℃)以下の融点を示す場合も確認された。また、東京都等で提案されている判定指標の適用性について検討したところ、関西の下水処理場では必ずしも適用できるとはいえない場合があることがわかった。
11	2017年度	鈴木 祐麻	山口大学大学院	逆浸透膜の海水淡水化メカニズム：ポリアミド活性層の不均一性を踏まえた新しい知見の提供	本研究ではH ₃ BO ₃ の除去率を支配するRO膜の孔形成メカニズムを検討した。市販のRO膜を対象として実験を行った結果、pH6.0におけるR-COO ⁻ 濃度はH ₃ BO ₃ の透過性および水の選択透過性と相関が得られた。この結果から、水およびH ₃ BO ₃ の膜透過性は、pH6.0でR-COOHが解離するような比較的大きい孔の数により決定されると考えられた。また、ポリアミド活性層の重量が20%減少する温度T _{20%} はH ₃ BO ₃ の透過性および水の選択透過性と強い相関を示した。この結果から、先述した結果を支持すると同時に、水およびH ₃ BO ₃ がaggregate poreを通してポリアミド活性層を通過すること、そしてaggregate poreの数が少ないRO膜はaggregate poreの孔径が小さく、より効果的にH ₃ BO ₃ の膜透過を抑制していることが示唆された。
12	2017年度	山口 武志	京都大学大学院	豪雨時における琵琶湖流出河川内での未処理下水のオンライン常時監視の試行	下水処理放流水の混入割合が低い河川において、降雨時に河川へ混入する可能性のある未処理下水混入の検知を試みた。具体的には、河川水質監視所において、高感度の蛍光強度センサの導入を見据え、蛍光性溶存態有機物(FDOM)の常時監視を試みた。結果、流域の下水処理場から未処理下水発生により、タンパク質様成分、全FDOM成分の増加が、EEM-PARAFAC法により河川水から確認された。また、タンパク質様成分と全FDOM成分のうち最も構成比率が高い遍在フミン様成分に対し、センサによる監視結果との相関解析を行った結果、いずれも中～強程度の相関を持つことが確認された。よって、河川水への未処理下水混入を蛍光強度センサにより検知できる可能性が示唆された。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
13	2017年度	井原 賢	京都大学大学院	薬理活性からみた水環境中の医薬品汚染の調査	今年度は、抗うつ薬に応答する受容体遺伝子を、これまで用いてきたヒト遺伝子だけでなくメダカとゼブラフィッシュの遺伝子を新たに用いることで、魚への影響を調べるための基礎検討を行った。その結果、魚遺伝子の方がヒト遺伝子に比べて抗うつ薬の影響を受けやすいことが明らかとなった。この結果は、水環境中で魚がヒト医薬品に曝露されるとヒト遺伝子から予測されるよりも強い影響を受けることを示唆している。環境を汚染するヒト医薬品の魚類への影響を明らかにする研究、および下水中から医薬品を効率よく除去する技術開発がますます重要である。
14	2017年度	金田一 智規	広島大学大学院	膜分離を導入した一槽型アナモックスによる窒素含有排水処理技術の開発	アナモックス処理法は従来の硝化・脱窒プロセスと比べて省エネルギー型の窒素除去法として注目されているが、排水中の窒素はほぼアンモニアであり、アナモックス細菌が利用できるようにアンモニアの約半分を亜硝酸へ酸化する部分硝化プロセスが前処理として必要な事が課題であった。本研究では一槽で部分硝化とアナモックスを行う膜分離リアクターを開発した。淡水性および海洋性アナモックス細菌を植種源とし、淡水又は塩分を含有するアンモニアを処理するリアクターをそれぞれ運転した。流入するアンモニアのほぼ半量を酸化する空気供給量に設定することで、両リアクターともに安定処理可能な一槽型アナモックス膜分離リアクターを構築できた。
15	2017年度	藤原 拓	高知大学	下水処理場をバイオマスリファイナリーの拠点に: 下水処理水によるミナミアオノリの育成と含有多糖ウルバンの活用	硝化抑制運転を行う下水処理場を想定し、海洋性大型藻類ミナミアオノリ <i>Ulva meridionalis</i> の増殖速度および栄養塩吸収速度に、アンモニア態窒素濃度およびオルトリン酸態リン濃度が及ぼす影響を明らかにした。次に、硝化抑制運転を行う処理場の下水処理水を用いた培養を行った結果、 <i>Ulva meridionalis</i> はアンモニア態窒素を酸化態窒素より優先的に除去することが示された。さらに、収穫バイオマス中の多糖ウルバンの単糖への加水分解技術の開発を行い、ウルバンから選択的に単糖(ラムノース)が得られることを確認した。以上を踏まえて、下水処理水を起点としたバイオマス変換プロセスの提案を行った。
16	2017年度	伊藤 禎彦	京都大学	人口減少に直面する地域における浄水処理—配水システムのトータルソリューションの創出	人口減少などに伴う水需要減少によって、配水管内の滞留時間が増大し、水道水質が劣化することが懸念されている。今後は、配水管内環境の管理を高度化するニーズが高まっているといえる。本研究は、配水管内環境に焦点を当てつつ、水道水質を劣化させないための浄水処理—配水システム構築という技術課題に取り組んだものである。まず配水管網が高密度である神戸市で検討を進め、その知見を人口減少がより進む静岡県浜松市内の小規模水道に適用した。配水管内環境の形成過程をモデル化した上で、シナリオ分析を行った。この結果、対象地域における適切な浄水処理方法、及び配水システムの管理と制御に関する具体的手順を提示することができた。

No	助成年度	代表者氏名	所属(採択時)	研究課題名	研究要旨
17	2017年度	貫上 佳則	大阪市立大学大学院	下水汚泥焼却炉での閉塞トラブルの原因究明と未然防止のための管理指標に関する研究	一部の下水汚泥焼却施設では、排ガスダクトや熱交換器への付着物による閉塞トラブルが発生しており、下水処理を困難にしている。この原因究明と未然防止のための管理指標について検討するため、下水汚泥無機物の元素組成分析と示差熱分析、および熱力学平衡計算による理論解析を行った。その結果、閉塞トラブルが発生している時期の下水汚泥無機物は他の時期と比べて融点が低下しており、下水汚泥焼却温度(850℃)以下の融点を示す場合も確認された。また、東京都等で提案されている判定指標の適用性について検討したところ、関西の下水処理場では必ずしも適用できるとはいえない場合があることがわかった。
18	2017年度	松下 拓	北海道大学大学院	有機リン系農薬の塩素処理工程における毒性の変動と毒性に寄与する分解生成物の同定	本研究では、塩素処理工程での有機リン系農薬の毒性(コリンエステラーゼ活性阻害性)の変動を室内実験により調べ、毒性に寄与する生成物を同定し、水道水質管理目標設定項目の「農薬類」での有機リン系農薬の取り扱いの妥当性を評価した。メチダチオン(DMTP)について調べたところ、DMTPは塩素処理により一部がオキシソニン体へ変換されるが、オキシソニン体の方がDMTPより毒性が高いため、塩素処理試料のもつ毒性が大きく増加した。また、この増加は、オキシソニン体のみで説明できた。これより、現行のDMTPの取り扱い(すなわち、DMTPのみが測定対象)は不十分であり、DMTPと(塩素処理で生成される)オキシソニン体の両方を測定対象とすべきであると提言された。
19	2017年度	今井 剛	山口大学	化学薬品を一切用いない二酸化炭素のみを用いた発展途上国に向けた安全・安心な水の消毒技術の開発	従来にない人体に無害な二酸化炭素のみを用いた水の消毒技術を開発し、それを発展途上国に技術移転して安全・安心な水資源を確保し、もってわが国の国際貢献につなげる研究である。研究結果から、規模を問わないCO ₂ 溶解技術として、衝突噴流による液膜の形成を利用した高濃度気体溶解装置を開発し、20Lサイズのパイロットスケール高濃度気体溶解装置を製作した。これを用いて、タイのバンコク周辺の大腸菌群で汚染されている6地点の環境水を対象に、二酸化炭素のみを殺菌剤として使用した殺菌実験を行い、処理開始から30分後にはほぼ殺菌が完了する結果が得られた。以上から、本法の有効性が示されたと考えられる。
20	2017年度	久保田 健吾	東北大学大学院	新規エネルギー自立型下水処理システムにおける健康関連指標微生物除去プロセスの開発	ウキクサ亜科植物生産プロセスを導入したエネルギー的に自立した下水処理システムの開発において、ウキクサ亜科植物による下水処理水の灌漑利用のための安全性について評価することを目的とした。評価項目は大腸菌・大腸菌群とし、処理性能やバイオマス量と指標微生物除去能との関連性について調べたところ、大腸菌群の効率的な除去のためにはウキクサの生長に十分な栄養塩の存在と水面の被覆率の高さが重要である事を明らかにした。一方で藻類の発生により処理水質の低下が見られたことから、藻類の発生を抑えるための装置や運転方法の改善に関する検討が必要である。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
21	2017年度	清水 聡行	立命館大学	ファインバブルを用いた水処理技術の高度化と効率性に関する検討	本研究では、近年注目されているファインバブル技術とオゾン処理を併用することにより、水処理技術の高効率化に資する検討を行う。具体的には、廃棄物最終処分場の浸出水処理水等の難分解性有機物を含む排水を対象に室内実験を行い、効率的な難分解性有機物の生分解性向上をオゾン注入率、オゾン消費量といった視点からオゾンファインバブル処理の優位性を定量的に評価する。
22	2018年度	白崎 伸隆	北海道大学大学院	水道原水中に高濃度で存在するトウガラシ微斑ウイルスを指標とした実浄水処理場におけるウイルスの処理性評価	本研究では、病原ウイルスに比べて水道原水中に高濃度で存在し、病原ウイルスの浄水処理性評価指標としての有効性が示されつつあるトウガラシ微斑ウイルス(植物ウイルスの一種)に着目し、ナノセラム陽電荷膜と限外ろ過膜を併用した新たなウイルス濃縮法を適用することにより、これまでに知見がほとんど得られていない国内の実浄水処理場におけるウイルスの処理性を詳細に把握する。また、実浄水場の処理工程を模した室内添加実験を様々な処理条件下で実施することにより、ウイルスの処理性に影響を与える操作因子を明らかにする。
23	2018年度	小松 満	岡山大学大学院	地盤内の止水を目的とした補助工法システムに用いる水ガラス系、ウレタン系、カオリン系注入材の水環境への影響に関する研究 ～都市域地下開発工事における山岳NATM工法による軟弱地山の施工～	都市域における軟弱地盤でのトンネル工事において、近年、NATM工法を採用するケースが増えており、高透水性砂層の止水技術の向上が求められている。現在、現場で使用されている注入材には、主に水ガラス系及びウレタン系があるが、高価であること、人工材料であることなどの懸念がある。そこで、環境に配慮した注入材の選定と注入範囲を定量的に把握することにより、現場状況に応じた効率的かつ環境影響の少ない補助工法のシステムを構築することを目的とした。具体的には、注入材の選定に関する水平一次元カラムによる室内試験により、カオリン系と水ガラス系溶液のそれぞれの注入と止水状況、流出水のpHを確認により水環境への影響を評価した。
24	2018年度	今井 剛	山口大学	化学薬品を一切用いない二酸化炭素のみを用いた発展途上国に向けた安全・安心な水の消毒技術の開発	従来にない人体に無害な二酸化炭素のみを用いた水の消毒技術を開発し、それを発展途上国に技術移転して安全・安心な水資源を確保し、もってわが国の国際貢献につなげる研究である。研究結果から、規模を問わないCO ₂ 溶解技術として、衝突噴流による液膜の形成を利用した高濃度気体溶解装置を開発し、20Lサイズのパイロットスケール高濃度気体溶解装置を製作した。これを用いて、タイのバンコク周辺の大腸菌群で汚染されている6地点の環境水を対象に、二酸化炭素のみを殺菌剤として使用した殺菌実験を行い、処理開始から30分後にはほぼ殺菌が完了する結果が得られた。以上から、本法の有効性が示されたと考えられる。

No	助成年度	代表者氏名	所属(採択時)	研究課題名	研究要旨
25	2018年度	伊藤 歩	岩手大学	既存汚泥処理設備を活用した余剰汚泥からの有用元素資源の普及型回収システムの構築	下水汚泥の嫌気性消化によるMAP生成の抑制と余剰活性汚泥からの有用元素類の回収を目的とし、既存の汚泥処理設備を活用した余剰汚泥からのリン、マグネシウムおよびカリウム(以下、元素類)の溶出分離と、これらの元素類の不溶化を試みた。余剰汚泥貯留槽に有機炭素源として初沈濃縮汚泥を添加して余剰汚泥の嫌気培養を6時間行うことで余剰汚泥中の元素類の50%程度を溶出でき、後続の機械濃縮機によって元素類を分離液として分離できた。この分離液に塩化カルシウムを添加し、pHを9に調整することで、リンをヒドロキシアパタイトの沈殿物として効率的に回収できたが、マグネシウムとカリウムを不溶化することはできなかった。
26	2018年度	楳木 真一	株式会社くりんか	裸地化した山林の排水制御とその再生に供する多孔質素材を活用した排水制御システムの開発	近年、集中豪雨に起因する山間部における表層流出崩壊の深刻化が懸念されている。弊社の独自技術である石炭灰を再利用した舗装構造及び施工法「くりんかロード」は、雨滴浸食対策を主な目的として、山間部の送電鉄塔敷地保全に採用され整備が進んでいる。これらの送電鉄塔は幹線が大部分を占めており、敷地全体の保全は国民生活及び産業活動保護の観点から万全を期す必要がある。本助成事業では上記技術を基に、山間部における地域植生と共生可能な裸地斜面の排水制御システムの開発に関する各種試験等を産学連携にて行った。
27	2018年度	清水 聡行	立命館大学	ファインバブルとオゾンを用いた難分解性有機物の生分解性向上に関する検討	本研究では、近年注目されているファインバブル技術とオゾン処理を併用することにより、水処理技術の高効率化に資する検討を行う。具体的には、廃棄物最終処分場の浸出水処理水等の難分解性有機物を含む排水を対象に室内実験を行い、効率的な難分解性有機物の生分解性向上をオゾン注入率、オゾン消費量といった視点からオゾンファインバブル処理の優位性を定量的に評価する。
28	2018年度	永禮 英明	岡山大学大学院	微細藻類クロレラの混合栄養培養による高効率カロテノイド生産	本研究は、養殖魚の餌となる微細藻類クロレラを食品廃水中で培養し、さらにカロテノイドの一種アスタキサンチンをクロレラに生産させることで付加価値の高い餌を生産する技術に関するものである。廃水処理と食料生産とを結びつけることで循環型社会の形成に貢献し、将来の食料不足に備えることを意図している。 通常、本研究では、廃水中に含まれる有機物を藻類に分解させると同時に光を照射し光合成を行わせる混合栄養培養を行い、廃水処理を行う方法について検討した。有機物を添加する混合栄養培養によって、クロレラの細胞色が急激に変化し細胞内にカロテノイドが蓄積されることを確認した。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
29	2018年度	西村 文武	京都大学大学院	高効率窒素吸着材を活用した高効率・安定型アナモックス(嫌気性アンモニア酸化)プロセスの開発	アナモックスを活用した廃水処理法は、省資源・省エネルギー型の技術として期待されている。効率的に反応を進めるには、安定した部分亜硝酸化が必要となるが、その維持は容易ではない。そこで、本研究では、生物反応の補完を目指し、内部にイオン交換剤を投入したアナモックス反応器を開発し、特に流入水の濃度変化時の処理特性を主として調査・観察した。イオン交換剤(ゼオライト、陰イオン交換剤)を投入することで、系が破綻せずに安定して処理が継続できることがわかった。また、反応器内の亜硝酸、アンモニアの濃度変化が緩和されるため、亜酸化窒素に関しても、投入系では発生量が有意に小さくなることが確認され、その有効性が示された。
30	2018年度	松下 拓	北海道大学大学院	代謝を考慮したコリンエステラーゼ活性阻害試験の構築とそれをを用いた有機リン系農薬由来分解物の毒性評価	本研究では、代謝を組み込んだコリンエステラーゼ活性阻害試験を構築し、それを用いて、塩素処理工程での有機リン系農薬の毒性の変動を室内実験により調べ、水道水質管理目標設定項目の「農薬類」での有機リン系農薬の取り扱いの妥当性を評価した。ダイアジノンについて調べたところ、代謝の有無に関わらず、塩素処理試料が誘発する毒性は、ダイアジノンとオキソンのみで説明できた。すなわち、現行のダイアジノンの取り扱い(すなわち、ダイアジノンとオキソンのみで測定対象)は妥当であると判断された。また、質量分析と分子軌道解析を組み合わせることで、塩素処理試料の代謝後に生成される毒性物質を同定することに成功した。
31	2018年度	井原 賢	京都大学大学院	魚遺伝子を用いた医薬品活性を検出可能な培養細胞試験の開発	医療の進歩や高齢化に伴い使用量が増加している医薬品は、服用されたあと下水道を経て環境に排出されている。医薬品は薬理活性を有するため、長期にわたる複合した曝露での水生生態系への影響が強く懸念されているがその実態は十分に解明されていない。本研究では、魚の遺伝子を用いて、下水中の医薬品の薬理活性を検出可能な培養細胞試験を開発する。これまでのヒト遺伝子を用いた試験よりも、魚への医薬品の影響をより正確に判定できることが期待される。
32	2018年度	藤原 拓	高知大学	ゼオライト/酸化チタン複合触媒による廃水中微量化学物質除去機構の解明とモデル化	酸化チタンによるオキシリン酸(OXA)の光触媒分解を行い、OXAが完全に無機化され、最終産物としてアンモニア態窒素と硝酸態窒素が蓄積することを示すとともに、OXAの分解経路を推定した。次に、ゼオライト/酸化チタン複合触媒によるサルファメタジン(SMT)の除去機構のモデル化を行った。SMT(親物質)、疎水性分解生成物(複合触媒に吸着される物質群)および親水性分解生成物(複合触媒に吸着されない物質群)に分類し、これらの濃度変化の再現を目指した。反応にかかわる各種の定数をMATLAB Isqnonlinを援用して試行錯誤的に求め、すべての濃度変化と固液間の関係を再現できた。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
33	2018年度	高井 敦史	京都大学大学院	低濃度汚染土を含む盛土下部に敷設される吸着土層の長期性能に関する研究	建設工事に伴い発生する自然由来基準不適合土を建設資材として再利用するため、盛土下部に対象重金属等を吸着しうる材料を配合した吸着層を設ける「吸着層工法」を対象とし、合理的な盛土設計法の確立に向けたカラム通水試験等を実施した。試験の結果から、吸着材の添加割合を大きくすることで、浸透水中に含まれるフッ素を長期に渡り層内に保持でき、10%添加した場合には、通水量が層の間隙体積の50倍に至るまで濃度がほとんど上昇しないことを示した。さらに、吸着後に清浄水を通水した場合においても、層内に沈殿形成反応等によって固定化されたフッ素の90%以上が再溶出しないことを明らかにし、吸着層の長期的な有効性を示した。
34	2019年度	森 昌司	九州大学	多孔質体を用いた革新的水素生成技術の開発	水素エネルギー社会の実現には安価で環境にやさしい製造プロセスが必須で水電解技術のブレークスルーが重要である。熱と物質の移動現象にはアナロジーがあることが従来から知られているが、本申請課題では、沸騰現象(熱)と水電解による水素生成(物質)に関する相似性に着目し、多孔質体を用いた極限冷却技術を水電解に適用することで極限物質生成技術を提案し、実証する。
35	2019年度	伊藤 禎彦	京都大学	配水管内環境に対して責任をもった浄水処理プロセスの開発	人口減少などに伴う水需要減少によって、配水管内の滞留時間が増大すると、配水管内環境が劣化し、ひいては水道水質にも悪影響を与える。本研究は、浄水処理プロセスと配水過程をトータルシステムとして捉え、いわば、配水管内環境に対しても責任をもった浄水処理法を開発することを目的としている。具体的には、砂ろ過法と膜ろ過法の中間的な除濁性能を有する方法を探索し、その配水管内環境に対する制御性を評価する。特に、膜ろ過では、4種類(細孔径0.1 μ m, 1 μ m, 2 μ m, 10 μ m)のろ過膜・ろ過材を比較するのが特徴である。本研究の成果は、今後の人口減少時代に望まれる浄水処理プロセスを提示するものになると期待できる。
36	2019年度	藤岡 貴浩	長崎大学大学院	ろ過水中の微生物数を常時監視する技術の確立	水道水の安全性及び信頼性の向上を目指し、申請者は微生物汚染の常時監視が可能であるリアルタイム微生物数計測器を水道に適用する開発を世界に先駆けて進めている。本研究では、浄水処理工程の微生物数のリアルタイム計測の定量性を検証し、さらに浄水場における実証試験を通して砂ろ過処理性能を担保する技術として確立することを目的とする。本研究成果は、①水道水の安全性向上、及び②砂ろ過の処理性能を常時監視するための代替指標確立に寄与することが期待される。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
37	2019年度	清水 聡行	立命館大学	オゾンファインバブルによる難分解性有機物を含む排水の生分解性向上	近年、通常の下水処理では除去しきれない難分解性有機物が問題視されている。難分解性有機物の対策にはオゾン等を用いた促進酸化処理が有効とされているが、エネルギー・コスト面に大きな課題がある。他方で、気泡径が100 μ m以下のファインバブル製造技術が開発され、ファインバブルとオゾン処理を併用することで難分解性有機物の効率的な処理が期待されている。 本研究では、BODは低いTOCやCODは十分に残存している生物処理後の実排水を対象として、オゾン注入率やオゾン消費量という視点からオゾンファインバブルを用いた際の難分解性有機物の除去や生分解性向上を定量的に評価することを目標に研究を進めている。
38	2019年度	小松 満	岡山大学大学院	カオリンクレー注入材による新たな砂地盤の透水性低下工法の提案および水環境への影響に関する研究	高透水性の砂層に対する環境負荷の少ない新たな注入材として、カオリンクレーに着目した。現在、粘土系の注入材には、主にベントナイトが用いられているが、亀裂性岩盤を対象している上、懸濁液中で膨潤性を有するために砂地盤への注入は困難である可能性が高い。一方、カオリンクレーは膨潤性を示さないものの、注入後に地下水の流速によっては流亡の可能性がある。そのため、本研究では、カオリンクレー懸濁液に水ガラスを少量加えることで流亡しにくい注入材を提案することを目的とし、断面二次元実験により注入材の選定に関する室内試験を実施し、最適な配合を把握するとともに、水環境への溶出特性(水質変化、濁度等)を評価した。
39	2019年度	山田 剛史	豊橋技術科学大学	微生物指標によるメタン発酵リアクターの新たな管理法への挑戦	メタン発酵リアクターの運転管理は、pH やCOD _{Cr} 濃度などの物理化学的指標だけに頼っている。ひとたびメタン生成が悪化すると、原因究明に多大な労力と費用がかかる。リアクター内部のメタン生成アーキアの動態把握が重要となるが、オンサイトで簡便に測定できる技術は存在しない。そこで本研究では、機能性核酸分子修飾金ナノ粒子を用いた測定方法の開発を目指し、新たな管理法の構築に必要な微生物の「見える化」に挑戦する。
40	2019年度	西村 文武	京都大学大学院	深層学習を組み込んだ生物学的排水処理の効率化に関する基礎的研究	深層学習(Deep learning)技術を生物学的排水処理に適用し、長期間の流入水質や操作条件データを教師データとすることで、処理水質予測がどの程度可能か検証するとともに、適切な運転処理のための操作手法の抽出がどの程度可能なのかについて評価することを目的とする。本研究を通じて、深層学習技術適用により負荷変動予測を高精度化し、より効果の高い省エネルギー運転や省資源運転など適切な処理の実現を目標とする。そのため負荷変動応答特性、制御手法の効果について具体的に把握する。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
41	2019年度	廣岡 佳弥子	岐阜大学	微生物燃料電池による下水発電の実用性に関する検討	微生物燃料電池は、廃水の浄化と同時に電力を得る技術で、次世代型の廃水処理技術として実用化が期待されている。廃水の中でも下水の発生量は特に多く、処理方法を微生物燃料電池に置き換えることの意義は大きい。しかし、下水は季節や天候によって有機物の濃度や組成が大きく変動するため、実用化のためには、実下水を処理する長期間の試験を行い、変動への追従性や、性能が維持されることを確認する必要がある。そこで本研究では、当該微生物燃料電池を用いて、下水の長期運転を行い、処理能力や発電能力を安定的に発揮できるかどうかを確認する。
42	2019年度	中尾 賢志	大阪市立環境科学研究センター	下水処理場におけるマイクロプラスチック処理の高度化	下水処理場におけるマイクロプラスチックの処理工程において、全体の除去率を低下させている原因である汚泥濃縮工程のマイクロプラスチックの除去率を向上させ、下水処理場全体の除去率を向上させる技術開発を行う。
43	2019年度	白崎 伸隆	北海道大学大学院	遺伝子封入VLPsを用いた培養困難なノロウイルスの浄水処理性評価	本研究では、宿主細胞を用いた培養に頼ることなく大量に発現可能なノロウイルスのVLPs（ウイルス様中空粒子）に着目し、人工合成した外来遺伝子をVLPs内部に封入することにより、封入遺伝子を標的とするPCRによる高感度定量が可能な全く新しい遺伝子封入VLPsを創製する。また、遺伝子封入VLPsを用いた浄水処理の室内添加実験を様々な処理条件下で実施することにより、これまでに知見が限定されている培養困難なノロウイルスの物理的な浄水処理性を詳細に把握する。
44	2019年度	井原 賢	京都大学大学院	琵琶湖の大腸菌の起源推定	現在、日本において水環境における衛生学的水質基準として大腸菌群から大腸菌への変更が議論されている。理由は、大腸菌の方が大腸菌群に比べて人糞便汚染の指標として優れていると考えられるからである。しかし、環境水中の大腸菌はヒト糞便だけでなく流域に生息する家畜や野生生物の糞便由来の可能性もある。本研究では琵琶湖流域で調査を行い、大腸菌の遺伝子解析を行いその起源を推定することで大腸菌の糞便指標としての意義を検討する。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
45	2020年度	白崎 伸隆	北海道大学大学院	浄水処理におけるヒト感染コロナウイルスの除去・不活化特性の評価	本研究では、培養したヒト感染コロナウイルス(バイオセーフティレベル2の実験施設での取り扱いが可能なCoV-229E及びCoV-OC43)を人工的に添加した室内実験を実施することにより、凝集沈澱-砂ろ過、凝集-精密膜ろ過、限外膜ろ過におけるコロナウイルスの除去特性、並びに塩素消毒における不活化特性を詳細に把握する。本研究の遂行により、ヒト感染コロナウイルスに対する水道水の安全性について、科学的根拠を持って議論することが可能となることから、水道行政への大きな貢献が期待できる。
46	2020年度	高部 祐剛	鳥取大学	下水処理場でのリン回収を目的とした低コスト型電解晶析法の開発	リン鉱石の全量を輸入に依存する日本において、輸入以外での安定的なリン資源の確保が課題である。下水道が普及した日本では、下水処理場に自然に集約されるリンは格好のターゲットであり、操作性に優れた電解晶析法によるリン回収に期待が注がれている。本研究では、電解晶析法の課題である経済性の克服を目的として、(1)陽極・陰極の間隔の極狭化による電力抵抗低減の達成、(2)水を電気分解した際に陰極より発生しこれまで有効活用されなかった水素ガスでの燃料電池発電を組み込んだ、半電力独立型電解晶析システムの構築、(3)フィージビリティスタディに基づくシステム導入のための必要要件の整理により、低コスト型電解晶析法の開発を目指す。
47	2020年度	竹内 悠	京都大学	下水再利用を目的とした光触媒膜処理プロセスの開発	本研究の目的は、下水再利用の安全性の向上に資する新たな水処理プロセスの開発である。セラミックや有機高分子製の分離膜に光触媒を担持した促進酸化膜処理を活用し、下水再生水中の 薬剤耐性遺伝子 (ARGs)、ウイルス、さらには新型コロナウイルス(2019-nCoV)の治療薬候補であるファビピラビル(通称、アビガン)を含む低分子量物質を同時に分解除去できる処理プロセスを開発する。異なる分離膜と光触媒の組み合わせで核汚染物質の除去特性を解明し、相互補完性と経済性に優れる組み合わせプロセスを選定する。
48	2020年度	谷川 大輔	呉工業高等専門学校	省エネルギー・資源活用型下水処理システムの開発	生物処理と食物連鎖・食糧生産による資源の有効利用を組み合わせた省エネルギー・資源活用型下水処理システムの開発を試みる。生物処理では、高い固液分離能を有する嫌気性バッフル反応器と無曝気での好気性処理が可能な下降流懸垂型スポンジリアクターを用いる。生物処理の後段にはバイオアッセイを兼ねた水槽と砂ろ過機能を兼ねた植物栽培槽を設置し、下水処理過程で生じたプランクトンやろ床バエを魚の餌に、下水中に含まれる窒素・リンを植物の栄養源に活用すると同時に、下水を中水レベルまで再生する。提案システムは、現状の活性汚泥施設を活用し、低コスト型システムへの更新を目指す。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
49	2020年度	中西 智宏	京都大学大学院	病原細菌の網羅的検出手法を基盤とした小規模水道システムにおける微生物リスク管理の高度化	わが国には人口減少の進む限界集落が多数存在し、給水人口の少ない小規模水道地域では安全な水道水の持続的供給が困難になりつつある。このような地域で水道水の微生物的安全性を保証するためには、原水水質を的確に評価し、科学的に見て必要十分な浄水処理と消毒処理を導入することが必須である。本研究は実際の小規模水道地域を対象として、まず次世代シーケンサー(NGS)等を用いた菌叢解析によって原水中の病原細菌のスクリーニングを行う。それを踏まえて対象微生物を選定し、各種培養技術や分子生物学的手法により原水中濃度を実測・推定する。最後に、定量的微生物リスク評価(QMRA)手法により対象地域において適切な微生物リスク管理手法を提示する。
50	2020年度	橋口 亜由未	島根大学	波長選択性を考慮したUV-LEDによる再生水中の難分解性有機汚染物質の分解	これまで再生水の造水においては、下水処理過程では除去することが難しい難分解性の微量有機汚染物質による生態系やヒトへのリスクが懸念されてきた。近年開発された紫外線発光ダイオード(UV-LED)は、200 nm~400 nmの波長領域より選択的に単一の波長を照射することができるため、有効波長を選定し、波長×照度の組み合わせにより処理能力を最大化できることが見込まれる。本研究では、4種の医薬品類を対象化合物として選択し、波長(265, 285, 300 nm)を単一・複合照射を行い、分解条件の最適化と分解過程の推定を行う。処理技術としての安全性を担保するために、生物応答を利用した排水管理手法(WET法)による処理水の毒性評価も行う。
51	2020年度	日高 平	京都大学	自己造粒藻類による小規模向けエネルギー回収型下水処理技術の開発	下水処理では酸素供給に要するエネルギー消費量が多いことに対して、藻類を培養することで、省エネルギー化が期待される。生産される藻類バイオマスは、混合メタン発酵によりエネルギー源として、また放射性物質(セシウムやストロンチウム)などに汚染された環境水浄化に用いる吸着剤としての活用が期待される。課題となる培養藻類の固液分離に対して、沈降性の高い粒子を形成させることで遠心分離などの操作が不要となる自己造粒藻類に着目する。現場導入に向けた課題として、オキシデーションディッチ法施設を活用する運転最適化を試み、エネルギー回収効率や放射性物質の吸着特性を把握する。下水処理システムが独立して持続可能になり、地域の資源・エネルギー循環の拠点となる。
52	2020年度	廣岡 佳弥子	岐阜大学	微生物燃料電池の実用化のためのNafion膜に代わる安価なセパレーターの創出	微生物燃料電池は、脱炭素社会を担う廃水処理技術として早期の実用化が期待されているが、装置の部材コストが高いことがその妨げとなっている。中でもコストが高いのがセパレーターとして用いられるNafion膜であるが、これは元々、他の燃料電池のために開発されたイオン交換膜であり、微生物燃料電池には過剰性能となっている。そこで本研究では、Nafion膜に代わる、微生物燃料電池にとって必要十分な性能、かつ安価なセパレーターの素材を見出すことを目的とする。様々な素材でセパレーターを試作し、微生物燃料電池に組み込んで、カソード性能に与える影響を確認する性能試験を行う。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
53	2020年度	藤岡 貴浩	長崎大学大学院	直接ナノろ過膜処理による省エネ型高度下水処理の実現	ナノろ過膜は水中の重金属や溶存有機物を取り除くことができる高度水処理技術であるが、その駆動圧力に起因する高エネルギー消費量と、膜汚染抑制のために必要な前処理装置に関わるコストが導入に対する障壁となっている。そこで本研究は、超省エネ型高度下水処理を実現するため、「前処理なし」・「低膜ろ過流束」を特徴とする「浸漬吸引型ナノろ過膜処理システム」の開発を目指す。本研究では、まず浸漬吸引ろ過において、耐膜汚染性の高いナノろ過膜の種類とその物性を明らかにする。次に、選定されたナノろ過膜を浸漬吸引型ろ過装置に組み込み、実際の下水処理場で連続運転することで、その耐膜汚染性と処理水質の安定性を明らかにしようとする。
54	2020年度	森 昌司	九州大学	含水多孔質体を用いた超高温水蒸気瞬間生成技術の革新	産業界では大幅な省エネのため、オンデマンドで瞬時に高温蒸気を生成・停止するニーズが極めて高いものの、そのような技術は存在しない。本研究では、含水多孔質体を用いた高温蒸気瞬間生成現象のメカニズムを明らかにし、構築する理論モデルより幾何形状を最適化し、小型高温蒸気瞬間生成器を開発する。本研究による装置小型化により熱利用機器のシステム分散化が飛躍的に進むことで大幅な省エネおよびCO ₂ 削減効果を期待される。
55	2020年度	山田 剛史	豊橋技術科学大学	微生物指標によるメタン発酵リアクターの新たな管理法への挑戦	メタン発酵リアクターの運転管理は、pHやCOD _{Cr} 濃度やメタン濃度などの物理化学的指標に基づいて行われている。ひとたびメタン生成が悪化すると、原因究明に多大な労力と費用がかかる。メタン発酵リアクター内部の酢酸資化メタン生成アーキアの動態把握が重要となるが、オンサイトで迅速・簡便に測定できる技術は存在しない。そこで本研究では、メタン発酵リアクターで優占する酢酸資化メタン生成アーキアを特異的に識別する機能的核酸分子を修飾した金ナノ粒子を用いた測定方法の開発を目指し、新たな管理法の構築に必要な微生物の「見える化」に挑戦する。
56	2021年度	朝原 誠	岐阜大学	CO ₂ フリー水素生成により排出される炭素の水浄化性能評価	持続可能な開発目標(SDGs)の実現に向けた我が国の水素エネルギー戦略の一環として、ターコイズ水素製造の研究開発が推進されている。ターコイズ水素生成時には、CO ₂ に替わり炭素が排出される。本研究では、ターコイズ水素生成により排出される炭素を水の水浄化に利用し、大気環境と水環境に優しいエネルギー利用モデルを提案する。まずは、様々な温度条件や触媒により炭素を生成し、水浄化能力の高い炭素の生成方法を調査する。続いて、ターコイズ水素生成条件ごとにおける水素生成能力と水浄化能力の関係を明らかにする。最後に、水素製造と水浄化装置を一体化した環境負荷低減システムを社会実装した場合における社会的貢献度と経済性を評価する。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
57	2021年度	岡 弘樹	大阪大学	排水処理に向けた過酸化水素のon site製造法の開発	過酸化水素(H ₂ O ₂)は、その低濃度水溶液が酸化剤として製紙・パルプ、基幹化学品の製造などで汎用され、新型コロナウイルスにも効く消毒液として注目されている。その需要はここ10年間で倍増している。H ₂ O ₂ の工業的製造法は自動酸化法であるが、大量の有機溶媒、高圧水素の使用など、将来的に有利な製造法ではない。また、製造場所は高圧水素ガスを得やすい場所に制限され、消費地には安定剤を含む水溶液として運搬される。上記の理由から、H ₂ O ₂ が高い酸化力及び殺菌・消毒効果を有し水か酸素しか発生しないグリーンな排水処理剤であるにもかかわらず、コストが高い。そこで、本研究では、有機プラスチックを触媒として空気中の酸素と水を原料としたH ₂ O ₂ のon site製造法を開発する。
58	2021年度	高部 祐剛	鳥取大学	難溶性物質由来の重金属を利用した電気分解法での下水中リン析出率の向上	下水処理場を資源の集約・自立・供給拠点化とする動きが加速する中で、下水に含まれるリンの回収・再利用システムの普及が期待される。本研究では、電気分解法を利用した下水からのリン回収に着目する。その上で、電気分解法での反応特性を最大限に活用し、難溶性物質由来の重金属と下水中のリンを結合させ、難溶性物質の添加量等を最適化することで、リン析出率の向上(目標値:90%)を図る。また、析出物の構造ならびに析出物でのリン純度を実験的に把握した上で、析出リンを対象に抽出・分画を行い、析出リンの適切な肥料利用方法を提案する。
59	2021年度	谷川 大輔	呉工業高等専門学校	牡蠣殻を担体として用いた窒素負荷低減型生物脱硫システムの開発	牡蠣殻を担体として用いた散水ろ床(Oyster-Shell Trickling Filter: OSTF)を用いたバイオガスの脱硫および消化脱離液の窒素除去の同時達成を試みる。OSTFは1槽目を閉鎖型とし、バイオガスを下部から消化脱離液を上部から供給することで、バイオガス中の硫化水素を溶解除去する。2槽目は開放型とし、処理水の一部を上部に循環させることで、硝化-硫黄脱窒により窒素除去をおこなう。脱硫および硝化に消費されるアルカリ度は、担体である牡蠣殻から自動供給される形となっている。本システムでは、硫化水素除去率99%以上、下水処理場における窒素負荷の5%削減を目指す。また、廃棄物である牡蠣殻を担体として用いることで、牡蠣殻廃棄物が問題となっている地域における廃棄物問題の解決にも寄与することを目的とする。
60	2021年度	中屋 佑紀	北海道大学大学院	細菌吸着能力に着目した高機能活性汚泥フロックの開発	活性汚泥法による下水処理において、活性汚泥フロックの細菌吸着能力は容易に変わり得る事が本研究室の研究からわかってきた。処理水中の病原性を示すような細菌は下水処理で安定して取り除く必要があり、活性汚泥フロックの細菌吸着メカニズムを明らかにし病原細菌の除去効率を増大・維持する事ができれば、世界中の下水処理効率を高められる。本研究では、活性汚泥フロック中の細胞外高分子(EPS)が細菌の吸着に重要な役割を演じていると仮定し、腸管出血性大腸菌O157の活性汚泥吸着実験とEPSの分析を行う。吸着に関与する成分を特定できれば、同様の性質の天然有機高分子を添加した活性汚泥での吸着実験を行い、活性汚泥フロックの高機能化を確認する。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
61	2021年度	羽切 正英	福島工業高等専門学校	微量有害物質の除去とセンシングを同時達成する水質浄化デバイス	作業現場や開発途上地域において、水質モニタリングや飲料水確保を簡便に達成する技術の開発は、社会の持続可能な発展のために重要な課題である。本研究では、生分解性と生体適合性をあわせ持つバイオポリマーを素材とし、そこに環境汚染物質を選択的に捕捉し得る吸着材料と、生体影響の少ないセンシング発色系を包括固定することで、微量有害物質の除去とそのセンシングを同時に達成する機能性分離膜を創成する。また、この機能性分離膜を利用することで、飲料水中の浮遊物質を除くだけでなく、そこに含まれる微量有害物質を簡便に検出、さらには効果的に除去できる水質浄化デバイスを開発する。
62	2021年度	橋口 亜由未	島根大学	多波長同時複合照射による水中医薬品類分解阻害理由の究明と分解条件の最適化	再生水農業利用においては、下水処理過程で除去することが難しい微量有機汚染物質に対する生態系やヒトへのリスクが懸念されている。UV-LEDは医薬品類の分解に効果的であることがわかったが、分解は分子構造上の紫外線吸収特性に依存せず、理論的には分解効果を増大させるはずである多波長複合照射で分解効果を相殺することが示唆された。この分解阻害要因の抽出とその解決策の提案は未だ行われておらず、いったいどのような照射条件で競合や阻害に影響されることなく再生水中の医薬品類の分解が進むのかということについて体系的に整理した先行研究はない。本研究では、詳細な分解過程を解明、多波長複合照射時の分子構造上の電子引き抜き箇所を特定、最終的には複合照射による最適な照射条件を決める。
63	2021年度	羽深 昭	北海道大学大学院	鉄鋼スラグ有効活用による下水汚泥メタン発酵の高効率化	近年、下水道分野では下水汚泥のエネルギー化推進が、鉄鋼分野では副産物である鉄鋼スラグの有効利用先拡充が求められている。最近、家畜糞尿をメタン発酵する際に鉄鋼スラグを添加すると有機物の分解が促進され、バイオガス生成量が増加することが報告された。しかしながら、鉄鋼スラグによるメタン発酵促進機構は未解明であり、下水汚泥のメタン発酵にも有効なのかは調べられていない。そこで本研究では、下水汚泥のメタン発酵実験を行い、鉄鋼スラグを添加するとバイオガス生成量が増加するのかを調べる。また、鉄鋼スラグの組成分析とメタン発酵条件を検討することで有機物分解の促進に有効な鉄鋼スラグ中無機成分を明らかにする。
64	2021年度	日高 平	京都大学	自己造粒藻類による小規模向けエネルギー回収型下水処理技術の開発	活性汚泥による下水処理では、酸素供給に要するエネルギー消費量が多いことが課題である。省エネルギー化に向けて、沈降性が高く固液分離が容易な自己造粒藻類を培養することで、酸素が供給されるとともに、光合成反応により二酸化炭素が固定化される。生産される藻類バイオマスは、混合メタン発酵によりエネルギー源として活用できる。人口減少下において下水処理設備に余裕が出てくることが想定される中、下水処理場の既存設備を最大限活用しながら、下水処理の省エネルギー化および二酸化炭素・エネルギー源の回収を試みる。下水処理システムが独立して持続可能になり、地域の資源・エネルギー循環の拠点となることが期待される。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
65	2021年度	前田 守弘	岡山大学	酸化鉄担持バイオ炭施用による農業排水路底質からのリン溶出およびメタン排出削減	地域未利用資源を用いた高導電性バイオ炭に酸化鉄を担持させ、その底質混和によって、農業排水路底質からのリン溶出、CH ₄ 排出を同時に削減することを目的とする。本研究では、費用対効果が高いと思われる湖沼周辺農業排水路に着目した、高導電性バイオ炭は底質にマクロ孔隙を創成し、底質の好気的有機物分解を促進する。酸化鉄は底質酸化還元電位の維持に有効である。さらに、底質微生物燃料電池との組合せを検討する。本研究では、リン溶出・CH ₄ 排出、有機物分解、Eh、微生物叢、発電性能等を計測し、リンおよびCH ₄ 削減効果の高い酸化鉄担持バイオ炭を開発する。また、酸化還元に伴う鉄還元、CH ₄ 生成モデルの構築と微生物群集構造解析により、リンおよびCH ₄ 削減に適した環境条件を探索する。
66	2021年度	渡利 高大	長岡技術科学大学	閉鎖循環式陸上養殖を対象とした脱窒グラニュール汚泥の早期培養技術の確立	海面養殖にかわる陸上養殖が食料確保の観点から注目されている。閉鎖循環式陸上養殖では、高度な水処理技術が必要であり、安定した脱窒は水質維持と魚類の疫病発生防止には必要不可欠である。本研究では、高速処理が可能なUSB法の鍵を握る脱窒グラニュール汚泥の早期培養技術の確立とその処理性能の評価を行い、高効率な養殖水質維持技術の実用化を目指す。具体的には、メタン生成グラニュール汚泥の形成方法で確立されている高濃度・高上昇線流速により培養を試み、その形成過程を分子生物学的手法によって明らかにする。また、脱窒グラニュール汚泥は低硝酸濃度条件では崩壊が起きるため実際の閉鎖循環式陸上養殖水槽に適用しそのメカニズム解明を行う。
67	2022年度	角田 貴之	中央大学	嫌気性MBRを用いた下水および余剰汚泥の高速処理による高濃度メタンガスの回収	下水処理において、省エネルギー・創エネルギー型技術の確立が求められている。下水および下水処理の過程で生じる汚泥は多量の有機物を含み、嫌気性消化によるメタン発酵に利用可能なエネルギー源としてみなすことができる。近年、従来の完全混合法(CSTR)に代わるメタン発酵技術として嫌気性膜分離法(AnMBR)が注目されている。これまでに申請者は、AnMBRを用いた下水汚泥処理においてHRTを15日から10日に短縮した際にメタンガス濃度が上昇することを確認している。HRTを短縮することで、より高濃度のメタンガスを得られる可能性がある。本研究ではベンチスケールAnMBRを用いて下水および下水汚泥を連続処理し、HRTの短縮がメタンガス濃度に与える影響を明らかにする。
68	2022年度	渡利 高大	長岡技術科学大学	新規エタノール発酵プロセスを複合させた高速嫌気性処理プロセスの開発	食品加工工場から排出される廃水は高濃度に汚染されており、世界的な環境問題の1つとなっている。近年、直接的種間電子伝達(DIET)を促進することで嫌気性処理システムの高効率化が報告されている。本研究では、このDIETが発生しにくい食品工場廃水を対象としてデンブンをエタノールに変換する前段エタノール発酵技術を開発し、DIETを活性化させた嫌気性廃水処理システムと複合させることで更なる高速化と高効率化を目指す。本研究申請では、すでにわかっているグリセロール生成機構を解明しエタノール発酵プロセスの安定化を行う。また、連続処理実験によって前段エタノール発酵プロセスとDIETを促進した嫌気性処理プロセスを複合した処理システムを実証する。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
69	2022年度	多田 悠人	京都大学大学院 地球環境学堂	水処理プロセスにおける「中分子」溶 存有機物の酸化過程の解明	溶存有機物は水処理プロセス内の化学を支配する重要な因子であるが、その複雑さからその働きを予測することは困難である。しかし、先行研究より、工学的には溶存有機物は無限に複雑ではないと考えられ、近年の分析技術の進歩で解明が進んでいる分子量数百以下の低分子の化合物を除けば、溶存有機物はいくつかの基本単位(ビルディングブロック)が基本的な化学結合で結ばれた基本構造(バックボーン構造)で作られていると仮定できる。水処理プロセス内でのこういった構造の振る舞いを理解できれば、溶存有機物の役割を十分に理解できると仮定し、これら構造的特徴を持つモデル物質(「中分子」)を選定し、酸化処理での分解過程の把握を試みる。また、水道原水として利用される環境水中のバックボーン構造の存在実態の解明と組み合わせ、実際の浄水場内での溶存有機物の酸化過程を推察する。
70	2022年度	野村 洋平	京都大学	酸化グラフェン系材料による水中微 量化学物質の省エネルギー型光触 媒分解技術の開発	微量化学物質による水環境汚染が顕在化しつつあり、その除去技術の開発が求められている。一般的な光触媒による微量化学物質の分解では、可視光を利用できないことが課題であった。本研究では、省エネルギー型の光触媒分解技術の開発に向けて、酸化グラフェンと光触媒を含む複合材料を合成するとともに、その複合材料による水中微量化学物質の吸着・分解処理における特性評価および機構解明を目的とする。酸化グラフェン系材料による微量化学物質の吸着特性を把握するとともに、可視光照射下での複合材料による微量化学物質の吸着・分解特性と分解産物の除去挙動を明らかにし、酸化グラフェン系材料を用いた光触媒分解技術の有用性を評価する。
71	2022年度	小林 裕一郎	大阪大学	水中からのレアメタル回収を実現する 硫黄ポリマー分離膜の社会実装のた めの低環境負荷硫黄ポリマー合成法 の開発	資源の乏しい日本にとってレアメタルを効率よく回収するシステムの開発は重要である。化学産業の回収におけるエネルギー消費は年々増加し、その約40%は蒸留操作による分離・精製に費やされている。持続可能な社会構築のために、レアメタルを蒸留操作無しに回収する分離膜は重要であり、中でも廃棄物である硫黄を原料とした硫黄ポリマーが注目されている。しかし、硫黄ポリマー合成には180 ° C以上の高温が必要なため多くのエネルギーを消費しており、エネルギー消費を抑える分離膜を作製するためにエネルギーを消費している状況である。本研究では真の意味で硫黄ポリマー分離膜を実現するために硫黄ポリマーの室温合成法の開発に挑戦する。
72	2022年度	奥田 哲士	龍谷大学	高濁水に対応可能で汚泥のリサイク ル性に優れた天然凝集剤の開発	人口増加や気候変動が世界的な水道水源の不安定化を引き起こしており、地域によっては水質が悪い原水を対象に浄水処理を行う必要が出ている。本研究では、そのような悪化した水道水源でも能力を発揮できる凝集沈殿処理について、処理時に排出される汚泥の再利用性も確保できる凝集剤を開発する。ここではこれを、モリンガという熱帯植物から抽出できる物質(凝集成分)で代替することを目指し、凝集成分の改良に挑戦する。現状では凝集能力が低く、適応範囲も狭いため、化学修飾により凝集能力の向上を目指す。

No	助成年度	代表者氏名	所属(採択時)	研究課題名	研究要旨
73	2022年度	橋口 亜由未	島根大学	化学形態ごとに異なる塩素化合物のUV吸収特性を利用した水道水中臭気物質の除去	水道水で問題となる臭気物質にはトリクロロアミンやジェオスミンおよび2-メチルイソボルネオール(2-MIB)がある。カルキ臭の低減についてはアンモニアなどの前駆物質の制御が有効であるが、それだけではカルキ臭の制御には限界がある。ジェオスミンと2-MIBなどのカビ臭の原因物質は粉末活性炭による除去が有効であるが、他の有機物による吸着阻害で十分に除去できない場合がある。浄水過程で注入された塩素は殺菌効果の高い次亜塩素酸や次亜塩素酸イオン、トリクロロアミンなど異なる化学形態で存在し、それぞれ異なるUV吸収特性を持つ。本研究では、それらのUV吸収特性の違いを利用して、UV照射でトリクロロアミンのみを分解する条件と塩素ラジカルによるカビ臭原因物質の分解を促進する条件を整理する。
74	2022年度	谷川 大輔	呉工業高等専門学校	廃棄物を自動供給型炭素源・アルカリ源として用いたカーボンニュートラルな窒素除去法の試み	地域廃棄物である牡蠣殻と、カーボンニュートラルな素材である天然ゴムの廃棄物を廃水処理資材として用いた、新規の窒素除去法を試みる。コア技術として、省エネルギー型窒素除去システムである下降流懸垂型スポンジ(Down-flow Hanging Sponge: DHS)リアクターを用いる。DHS内のスポンジ担体の一部を牡蠣殻およびゴム塊と置換することで、硝化反応によって消費されたアルカリ度を牡蠣殻から、脱窒反応に必要な炭素源をゴム塊から自動供給され、化学薬品を用いないカーボンニュートラルな窒素除去が可能となる。また、廃水処理の過程で両廃棄物は消失するため、廃水処理を介した廃棄物処理という、新しい形の持続可能な廃水・廃棄物処理法の提案を目指す。
75	2022年度	大山 陽介	広島大学	水道水中の総トリハロメタンを可視化する環境評価色素材料の開発と有機ハロゲン化合物の検出・識別・定量・可視化光学分析法の創成	本研究では、有機ハロゲン分子を認識することで色調(光吸収スペクトル)が変化する有機色素(有機ハロゲンセンサー)のオルガノハロゲンクロミズムに関する本研究代表者の基礎研究に基づいて、1) 水中の総トリハロメタン(THM)などの有害な有機ハロゲン化合物を迅速、高感度で認識し可視化する環境評価色素材料(有機ハロゲンセンサー色素をポリマー化、フィルム化および基板に固定化)の作製技術を開発(社会実装)し、2) 安価で操作が簡単な汎用性の紫外可視吸収(UV-Vis)分光光度計を用いた有機ハロゲン化合物の検出・識別・定量・可視化光学分析法(JISやISOなどの国家・国際規格化)を創成することを目的とする。
76	2022年度	末永 俊和	広島大学	水素資化性細菌によるガス透過膜を用いた脱窒リアクターの開発と評価	地下水域などにおける窒素汚染は、上水等への利用の際に深刻な影響を及ぼすため、除去技術の開発が必要である。窒素除去には電子供与体が必要であるが、排水処理で一般的な有機物の添加は、安全性やコストの観点から現実的ではない。本研究は、水素を電子供与体として利用し窒素除去可能な細菌群のポテンシャルを最大限引き出す条件を探ることを目的とする。水への溶解度が著しく低い水素であるが、ガス透過膜を介してバブルレスで連続供給可能なリアクターを構築する。この条件でどれ程の脱窒能力を発揮するのか、また、それを担う細菌群はどのような種で構成されているのか遺伝子解析により解明する。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
77	2022年度	野本 直樹	宇部工業高等専門学校	硫黄の酸化還元サイクルを利用した高速下水処理システムの開発	省エネルギー型下水処理システムの一つとして、Down-flow hanging sponge (DHS) 法が挙げられる。本法の社会実装を目指し、インドで実規模DHSリアクターの下水処理試験が行われた。申請者は本試験で、装置の最上層で高速な有機物除去を確認した。要因を調べた結果、硫黄の酸化還元サイクルにまつわる微生物が関与していたことが示唆された。本研究では、この硫黄の酸化還元サイクルを利用した、高速有機物除去システムを開発する。本システムは、嫌気槽-DHS (好気槽) を交互に組み、硫黄の酸化還元サイクルを継続する、新しい手法である。本研究の成果により、従来のDHS法より有機物除去性能向上、装置のコンパクト化・省コスト化を期待できる。結果、DHSの普及を促進し、衛生環境改善に貢献できる。
78	2022年度	重光 亨	徳島大学	二重反転形小型ハイドロタービンの長期運用に向けた基礎研究	申請者は、農業用管路、工場排水、簡易水道などの未利用小水力資源を有効活用する小型(直径100mm以下)かつ高出力(1kW)なインライン水車を開発した。タービンには、二段の羽根車を直列に設置した二重反転形羽根車を使用することで、直径100mm以下の水車では世界最高の出力を実現した。しかし、二重反転形羽根車は、互いの羽根車の内部流れが、相互干渉し、その性能、振動、騒音などに影響を及ぼす。そのため、その長期運転を実現するためには、二段の羽根車の詳細な内部流れを解明し、速度場、圧力場が羽根車に及ぼす影響を明らかにする必要がある。そこで、本研究では高精度な数値流れ解析技術と検証試験設備を活用し、二重反転形タービンの相互干渉発生メカニズムを解明し、その抑制を実現する二段の羽根車の軸方向翼列間距離の最適値を明らかにする。
79	2023年度	中屋 佑紀	北海道大学大学院	蛍光染色とスペクトル分析に基づく活性汚泥性能の推定手法の開発	これまでの研究により、活性汚泥が細菌の吸着材として振る舞い、その表面の特徴(疎水性部位や糸状菌など)が吸着に関与する可能性が見出されてきた。近年、集中豪雨の多発により突発的に処理水量が増加することがあり、吸着を利用した簡易な細菌除去能力は重要な汚泥性能となる可能性がある。そこで本研究では、活性汚泥フロック最表面に存在する細胞外高分子(EPS)や糸状菌などの性質や量を、蛍光色素による染色とスペクトル測定により簡易に推定する手法を開発することを目的とし、これにより活性汚泥の細菌吸着能力を予測することを試みる。測定波長は蛍光色素によって決まるため、本手法は波長を限定した簡易な光度計で低コストに実用化できる可能性が高いと期待される。
80	2023年度	呉羽 拓真	弘前大学大学院	水環境で有機ハロゲン化合物を高選択的に分離するハイドロゲルの創成	高い活性を示す有機ハロゲン化合物は、薬品や農薬などに利用されている。特に、X線を吸収するヨウ素原子を持つX線造影剤は、患者の尿を通じ排出され、高い活性を保ったまま、未処理で河川や土壌に流出しており、環境や生態系に害を及ぼす可能性があり、高効率で選択的に有機ハロゲン化合物を回収する材料が必要である。本研究では、水で膨らむことで内部まで有効活用でき、有機ハロゲン化合物と高選択的に結合できる「外部刺激応答性ハイドロゲル」を開発することで、水環境下で高効率な回収を試みる。そして、高い化学的安定性を示す有機ハロゲン化合物をゲルの外部刺激応答性により放出・再利用できるサステイナブルシステムの構築に挑戦する。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
81	2023年度	山田 駿介	東北大学大学院	持続可能なプロセスによるナノポーラスSiの合成と蓄電素子への応用	本研究では、ナノポーラス構造をもつSiを塩水とマグネシウムを用いて作製して、その大きさや形状を制御する技術を確立する。従来のプロセスが必要とした強酸・強アルカリを使用せずにナノポーラス構造を作製でき、持続可能なプロセスであることが特徴である。ナノポーラス構造は機械応力を緩和でき、応力に対して非常にロバストであることに加え、Siのもつ大きな理論容量を利用でき、リチウムイオン電池の負極として優れた特性を示す。この作製したナノポーラスSiを、有機溶媒に分散してカーボン電極に塗布することで、従来のLiイオン電池の負極を凌駕する電極を実現する。
82	2023年度	芳野 遼	東北大学 金属材料研究所	優れた電子供与部位を有する共有結合性金属-有機構造体の二酸化炭素光還元触媒能の評価および機構解明	本研究では、優れた電子ドナー性を有する水車型ルテニウム二核錯体 ($[Ru_2]$) がイミン結合によって架橋された共有結合性金属-有機構造体 (CMOF- $[Ru_2]$) を用い、 $[Ru_2]$ の活性部位 (OMS) を利用した二酸化炭素光還元触媒機能の詳細な評価および機構解明を目的とする。 $[Ru_2]$ のOMS は触媒活性サイトとして利用できるが、 $[Ru_2]$ のOMS を規則的に配列させた多次元格子の合成は非常に難易度が高く、これまでに報告例は皆無である。本申請課題により、これまで未開拓であった空間機能と触媒機能が高度に連動した革新的な多機能性触媒材料の創出に取り組む。
83	2023年度	川口 康平	京都大学大学院	難分解性物質除去、臭素酸抑制、低コスト化の同時達成のための超短時間オゾン処理の検討	浄水オゾン処理の3大トピックとしてジェオスミンや2-MIBなどの難分解性物質の除去、発がん性のある臭素酸の生成抑制、低コスト化が挙げられる。本研究ではこれらを同時に達成する技術として、反応時間を極力短くしたオゾン処理の検討を行う。ヒドロキシルラジカルによって除去される難分解性物質の除去率は反応時間に殆ど関連しないが、臭素酸の生成は反応時間に関連があり、処理の短時間化で難分解性物質の除去率を維持しながら臭素酸の生成抑制が可能だと考えられる。またこれに伴って、処理槽のコンパクト化も可能で、建築費・運用費の低減が見込め、オゾン処理の新規導入の際に問題となる建設用地不足も解決可能になる。
84	2023年度	中西 智宏	京都大学大学院	原虫汚染指標としての大腸菌およびウェルシュ菌芽胞に関する下水特異的遺伝子マーカーの適用	ウェルシュ菌芽胞は水道水源における糞便汚染、特に病原性原虫に関する汚染指標として用いられるが、環境常在菌を誤検出してしまう問題がある。本研究は、ウェルシュ菌による糞便汚染、ひいては原虫汚染の指標性を改善することを目的とする。まず、ウェルシュ菌のゲノム解析によって下水由来株に特異的な遺伝子を探査し、下水特異的遺伝子マーカーを開発する。次に、琵琶湖・淀川水系において糞便汚染度の異なる複数の河川水に対してウェルシュ菌の下水特異的マーカーの保有状況を調べるとともに、原虫(クリプトスポリジウム・ジアルジア)濃度との関連性を調査する。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
85	2023年度	小林 裕一郎	大阪大学	室温合成硫黄ポリマーを用いた水中からのレアメタル回収	資源の乏しい日本にとってレアメタルを効率よく回収するシステムの開発は重要である。化学産業の回収におけるエネルギー消費の約40%は蒸留に費やされている。持続可能な社会構築のために、レアメタルを蒸留操作無しに回収する材料は重要であり、中でも廃棄物である硫黄を原料とした硫黄ポリマーが注目されている。しかし、硫黄ポリマー合成には180℃以上の高温が必要なため多くのエネルギーを消費しており、エネルギー消費を抑える分離材料を作製するためにエネルギーを消費している状況である。昨年、申請者は本助成金を使用して硫黄ポリマーの室温合成を達成した。本年はその硫黄ポリマーを用いた水中からのレアメタル回収とその回収機能を最大化するための硫黄ポリマー構造の最適化を目的とする。
86	2023年度	鋏田 泰子	神戸大学大学院	無線振動モニタリングと振動解析による水管橋点検手法の確立	本研究は、目視点検を補完する新たな水管橋の点検手法として、定期的に水管橋に聴診器をあてるのと同じく、無線加速度センサで橋梁各所をモニタリングし、橋梁の健全度を把握する手法を提案する。具体的には、複数の形式の水管橋で振動モニタリングを実施し、その観測精度や適用性について明らかにする。さらに、フレームモデルによって観測橋梁をモデル化し、固有値解析によって振動観測結果との妥当性を検証する。その上で、水管橋の振動特性や腐食等の劣化による水管橋の振動特性への影響について明らかにする。これらの解析結果を振動観測モニタリングにフィードバックし、適切な観測位置の設定や観測結果の判断などを踏まえた観測方法を確立する。
87	2023年度	戸荏 丈仁	公立鳥取環境大学	マイクロ波照射を循環加温に用いた新たなメタン発酵システムの開発	メタン発酵は嫌気性微生物により有機物を分解し、その際に発生するメタンからエネルギー回収可能な処理方式である。一方、マイクロ波は電磁波の一種であり、電子レンジなどの加熱熱源として普及している。近年、単なる熱源ではなく、マイクロ波の高周波電界がもたらす分子の振動、回転、衝突による「非熱的作用」が議論となっている。植物育成、医療などの分野において、特に生体・細胞へのマイクロ波照射により、熱だけでは説明できない様々な効果が報告されているが、その原理・機構は未だ解明されていない。本研究ではマイクロ波非熱的作用の原理を解明し、マイクロ波をメタン発酵の循環加温システムに最大限利用することで、メタン発酵システムからのエネルギー回収量増加を図る。
88	2023年度	小山 光彦	長崎大学	アルカリ減圧法によるコンポストからのアンモニア高効率回収法の開発	応募者らは、汚泥処理における経済的インセンティブ創出を目的として、コンポスト化過程でアンモニアガス生産を促進させて微細藻類生産の窒素源に利用する次世代バイオものづくりシステムを世界で初めて開発したが、アンモニア収率が低いことが課題である。本研究は、アンモニア回収型コンポスト化において、アンモニア回収効率の飛躍的向上を可能にするアルカリ添加・減圧吸引法を研究開発する。具体的には、最適なアルカリ剤、減圧条件、コンポストの深さ方向の減圧吸引効果の違いを明らかにする。汚泥を起点とした経済的インセンティブを創出する資源循環システムが実現すれば、有機性固形廃棄物の資源化ならびに環境負荷低減が飛躍的に推進されると期待される。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
89	2023年度	Boivin Sandrine	長崎大学大学院	カビ臭発生を予測する藻類分析手法の開発	水道水源中にカビ臭原因物質(2-MIB)が生成する時期は予測不能であり、多くの水道事業者にとって大きな課題です。近年、本研究者は、臭気を発生する藻類の濃度を指標とし、臭気の発生を予測する蛍光顕微鏡技術を開発しました。そこで本研究では、2-MIBを生成することで知られている藻類Pseudanabaena sp.の濃度を連続して計数できるオンライン監視技術を開発することを目的とします。まず、Pseudanabaena sp.をその固有の性質に基づいてカウントするための基準を確立します。さらに、オンライン監視の能力を開発します。この研究成果により、浄水場は臭気の発生に対する予防措置を講じることができ、それによって高品質の水道水を供給できると期待されます。
90	2024年度	久保田 健吾	東北大学大学院	新規N ₂ O除去プロセスに温度が与える影響の解明	生物学的廃水処理プロセスから発生する亜酸化窒素(N ₂ O)は、高いものでは4,000ppmを超える報告がある(アナモックスプロセスなど)。申請者はこれまでに無酸素プロセスから発生するN ₂ Oの除去を目的とした新規プロセスを開発してきた。本研究では、このN ₂ O除去プロセスに温度が与える影響を評価し、高速かつ効率的なN ₂ O除去プロセスを開発することを目的とする。異なる温度条件下で異なる濃度のN ₂ Oを連続的に供給し、その処理性能を把握する。またメタゲノム解析により微生物叢およびN ₂ O還元遺伝子nosZの解析を行う。微小電極実験により汚泥が有するN ₂ O除去ポテンシャルを明らかにし、反応速度への律速因子を明らかにする。温度がN ₂ O除去プロセスに与える影響をモデル化する。
91	2024年度	根岸 雄一	東北大学 多元物質科学研究所	共有結合性有機構造体に基づく新規省エネ染料分離膜の開発	繊維工場などから排出される廃水に含まれる染色用有機色素を分離するための高度な分離膜の作製は、水質汚染を解決し、クリーンな水を得る上で極めて重要である。これまでの研究において開発された材料は、水中に溶解した染料分子を高い割合で除去することが可能であるものの、省エネルギーで簡便な利用を目指す際に、水透過率の低さが課題として残されていた。本研究では、共有結合性有機構造体(COF)の設計の容易さを活かし、細孔サイズと機能性を精密に制御することで、高い除去率を維持しつつ、高い水透過率を持つ、新規省エネ染料分離COF膜を開発する。この染料分離COF膜は、共有結合のみで構成されているため高い安定性を有し、近い将来、実用材料として広く普及することが期待される。
92	2024年度	芳野 遼	東北大学 金属材料研究所	窒素循環社会を担う革新的な低濃度アンモニア分離・検出技術の開発	近年、クリーンなエネルギー資源としてアンモニア(NH ₃)が注目されているが、NH ₃ は50ppm以下でも人体に有害であるため、高効率な低濃度(< 50ppm)NH ₃ 分離技術の開発は窒素循環社会の実現における重要な課題である。本研究では、選択的NH ₃ 吸着に有効な相互作用部位を有するクラウンエーテル含有金属錯体を用いることで、高効率な低濃度(< 50ppm)NH ₃ 分離、発光センシングに取り組む。本研究で詳細な発光応答機構を明らかにすることで、世界中で直面している環境・エネルギー問題の解決に寄与する革新的な多機能性材料の開拓を目指す。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
93	2024年度	角田 貴之	中央大学	下水からの高純度リン酸回収のためのリン吸着膜処理法の開発	下水は多量のリンを含み、国内の貴重なリン資源としてみなすことができる。下水中のリンの回収・肥料利用が進められている一方で、半導体等の製造業に不可欠な高純度リン酸の回収については技術的な問題から検討されてこなかった。申請者はリン吸着性能を付与した多孔膜(以下、リン吸着膜とする)に着目し、リン吸着膜の高いリン除去性能を確認してきた。また、リン吸着膜からはリン酸を脱着することができるため、脱着液の精製により高純度リン酸を回収できる可能性も示唆されている。本研究では、高濃度のリン酸を含む下水汚泥脱水液にリン吸着膜処理を適用し、脱着・回収したリン酸溶液を後段のイオン交換処理等によりリン酸純度99%まで向上させる。
94	2024年度	渡利 高大	長岡技術科学大学	メンテナンスを簡略化した閉鎖循環型陸上養殖向け脱窒システムの開発	天候や地理的要因に左右されない完全閉鎖循環型陸上養殖システム(RAS) は将来の食料問題の有望な解決策として注目されているが、その運用には 高度な水処理装置管理技術が必要である。陸上の人工養殖施設などにおける養殖水槽では、給餌残渣や養殖生物の排せつ物由来のアンモニア(NH ₄ ⁺ -N)や硝酸(NO ₃ ⁻ -N)が蓄積していく。本研究では、上述の課題を解決すべくメンテナンスを簡略化したRAS向け脱窒システムの開発を目的として、養殖水槽中の固形物を有機物源として活用する嫌気性Down-flow Hanging sponge (DHS)リアクターを設計し、その処理性能を評価する。
95	2024年度	川口 康平	京都大学大学院	海水の活用による下水塩素処理の改善手法の開発	下水塩素処理に用いられる次亜塩素酸は臭化物イオンと自発的に反応して、より反応性が高い次亜臭素酸に変わる。次亜臭素酸による処理は反応性が高いため、反応槽のコンパクト化、雨天簡易処理時の処理性能の向上、残留消毒剤の低減につながる。加えて、塩素処理では除去困難な物質や色度のより効果的な除去も見込める。臭化物イオンの供給源として、海水を活用することで既存の塩素処理と同様なコストになると考えられる。本研究では、海水を用いたときの次亜臭素酸の生成特性を検討する。続いて、次亜臭素酸とブロマミン(次亜臭素酸とアンモニアの反応生成物)の大腸菌に対する不活化速度定数を測定する。最後に本処理方法を実下水への適用時の効果を通常の塩素処理と比較して、本処理方式の優位性を評価する。
96	2024年度	安井 碧	京都大学大学院	水道原水中の腸管系ウイルスリスク評価のためのウイルス濃縮法の開発	日本では水道原水のリスク評価に必要なウイルス濃度に関する知見が限られている。また、水道原水中のウイルス濃度は低く、定量するには水試料の濃縮を行う必要がある。本研究では、リスク評価に必要な感染性を保持したウイルス濃度を得るために、ウイルス不活化を最小限にした濃縮法を開発することを試みる。まず、表面相互作用に着目し、ウイルスが不可逆的に吸着しにくい膜を用いた濃縮法の開発を行い、指標ウイルスによる濃縮効率の検証を行う。そして、カプシド完全性PCRによるウイルス定量を行い、不活化の有無を確認し、既存法と比較する。さらに、リスク評価に用いられる腸管系ウイルスの表面特性をその構造から推定し、新法における腸管系ウイルスの濃縮効率を評価する。

No	助成年度	代表者氏名	所 属(採択時)	研究課題名	研究要旨
97	2024年度	古川 全太郎	岡山大学	植物生体電位を活用した土壌汚染検知のためのバイオセンサーの開発	地下水汚染の程度と浄化効果を把握できる革新的な「バイオセンサー」の開発を目的とする植生実験と機械学習を通して、植物体内の汚染物質濃度の変化に対する植物の「生体電位」の応答を読み取り、地下水汚染の経時的・空間的变化を推定する手法を確立する。汚染土に植物を植えることは、植物の物質吸収と代謝を活かした低コストの汚染土浄化工法である「ファイトレメディエーション」の効果も期待でき、バイオセンサーを浄化効果の把握に用いることもできる。将来的には、汚染の恐れがある地盤周辺の植物生体電位を多点で広域的にモニタリングすることで、汚染の拡大を未然に防ぎ、国内の重金属による汚染件数をゼロにできる。
98	2024年度	大山 陽介	広島大学大学院	PFASを可視化する環境評価色素材料の開発と検出・識別・定量・可視化光学分析法の創成	本研究では、1) 大気・土壌・水中のPFASを迅速、高感度で認識(吸着)して可視化する機能性色素材料(PFASセンサー色素をフィルム化および基板に固定化)の作製技術を開発(環境評価材料として社会実装)し、2) PFAS を検出・識別・定量・可視化できる光学分析法(JISやISOなどの国家・国際規格化)を創成することを目的とする。本研究の学術的・社会的波及効果は、PFASの可視化検出メカニズムを基礎的に解明することで新しい原理・原則を見出し(新たな物理学的相関関数を創成)、汎用性のUV-Vis分光光度計を用いたPFASの検出可視化光学分析法を提供することで、生活環境の安全性を確保するところにある。
99	2024年度	末永 俊和	広島大学	水素利用脱窒を担う微生物コンソーシアムの解明	本研究では水素利用脱窒リアクターにおいて、硝酸、亜硝酸、 N_2O といった窒素酸化物の還元を担う細菌群の同定をおこなう。メタゲノム解析を駆使し、リアクター内に優占化した脱窒細菌の機能遺伝子や代謝反応を網羅的に解析することで、個々の細菌種が担う役割を明らかにする。更に、リアクターからの N_2O の生成量と N_2O 還元酵素機能遺伝子を有する細菌種に着目し、 N_2O 生成が低い理由を微生物叢と化学分析の両観点から明らかにする。水素利用脱窒リアクターの効率化、さらに N_2O 生成量の少ないシステムの開発へ向けたメカニズム解明を行う。