

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

研究進捗状況報告書の概要

1 研究プロジェクト

学校法人名	東洋大学	大学名	東洋大学
研究プロジェクト名	人為由来環境変化に対する生物の適応戦略と小進化		
研究観点	研究拠点を形成する研究		

2 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

人間活動に起因する化学物質(重金属, 農薬, 医薬品類など)による環境汚染は, 生態系構成生物を改変するほどの影響力を持つ。慢性的な化学物質による環境汚染に対して, 生物は進化の中で獲得した異物代謝機能あるいは抗酸化機能を活用して生き残りを図っている。しかし汚染環境に適応した生物は, 遺伝形質の偏りによって種内生物多様性が低下して生態系が脆弱化する可能性が懸念されている。本研究では, 化学物質による環境汚染が生物および生態系, さらに生態系進化に与える影響を評価するために, 鉱山や都市活動の影響を受ける渡良瀬川流域および江戸川を中心とした野外調査および生物・化学分析を行うことによって, 実際の環境汚染レベルや生物応答を把握するとともに, 室内実験を通して影響の検証実験を行う。さらに影響の生体分子メカニズムを明らかにすることで, 分子レベルから個体群, 生態系レベルまでの影響をオミクス的に統合評価する。本研究によって, 渡良瀬川あるいは江戸川に代表的な人為由来環境変化である重金属汚染および抗菌剤汚染に対する生物個体および個体群の戦略的環境適応(小進化)を明らかにすることが出来る。本研究は水環境生態系の保全および持続的社会の構築に資すると期待される。

3 研究プロジェクトの進捗及び成果の概要

研究の進捗は, ほぼ順調に進んでいる。業績として, 雑誌論文 12 報(国際誌 8 報, 和文誌 4 報), 招待講演 13 回(海外 8 回, 国内 5 回), 学会発表 32 回(国際学会 7 回, 国内学会 25 回)が挙げられる。成果の概要は以下の通りである。1960 年から現在まで, 約 50 年に亘る渡良瀬川での重金属濃度の時空間変化を推定し, 推移の可視化を行った。渡良瀬川(特に上流)の重金属汚染土壌の菌叢は, 重金属濃度に相関して非汚染土壌と異なる菌叢を形成していた。さらに, 渡良瀬遊水地の重金属汚染土壌から単離されたバクテリア, 渡良瀬川から単離された藻類, 谷中湖のミジンコが銅に対して高い耐性を持つことを明らかにした。渡良瀬川に生息する魚類ウグイ肝臓における銅濃度は, 環境中の重金属汚染レベルを反映して非汚染河川のウグイよりも高かったが, カドミウムなどその他の重金属では渡良瀬川のウグイにおいて有意に低かった。その理由として, 誘導されたメタロチオネインが強力な重金属排出機構として機能した結果, 銅以外の重金属の体内濃度の低下を招いたと考えられた。集団遺伝的解析の結果, 両河川のウグイ個体群は放流の影響を受けていることが示唆され, 異なる重金属蓄積応答は表現型可塑性の一部である可能性も提示できた。次年度以降はバイオマーカー・トキシコゲノミクス研究などに傾注する予定である。

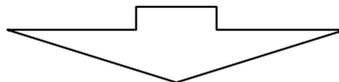
法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

<研究者の変更状況(研究代表者を含む)>

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
環境変化と適応における戦略的糖鎖変動解析	生命科学研究科・准教授	宮西 伸光	環境応答に関わる高分子化合物の分析支援

(変更の時期:平成 27 年 4 月 1 日)



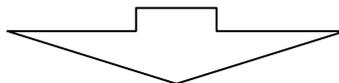
新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
生命科学研究科・准教授	食環境科学研究科・教授	宮西 伸光	環境応答に関わる高分子化合物の分析支援

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
生物組織における代謝成分に関する動態解析	生命科学研究科・准教授	梅原 三貴久	環境応答に関わる低分子化合物の分析支援

(変更の時期:平成 27 年 4 月 1 日)



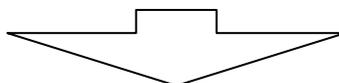
新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
生命科学研究科・准教授	生命科学研究科・教授	梅原 三貴久	環境応答に関わる高分子化合物の分析支援・分析支援の研究統括

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
化学汚染における薬物代謝と動態解析	生命科学研究科・教授	山本 浩文	分析支援の研究統括

(変更の時期:平成 27 年 4 月 1 日)



新

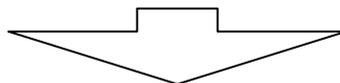
変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
生命科学研究科・教授	生命科学研究科・教授	山本 浩文	環境応答に関わる高分子化合物の分析支援

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
生態系進化に対する環境変化影響研究	琉球大学・准教授	立田 晴記	生物個体群および生態系の進化解析

(変更の時期:平成 27 年 8 月 1 日)



新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
琉球大学・准教授	琉球大学・教授	立田 晴記	生物個体群および生態系の進化解析

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

11 研究進捗状況(※ 5枚以内で作成)

(1) 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

人間活動に起因する化学物質(重金属, 医薬品類など)による環境汚染は, 生態系構成生物を改変するほどの影響力を持つ。慢性的な化学物質による環境汚染に対して, 生物は進化の中で獲得した異物代謝機能あるいは抗酸化機能を活用して生き残りを図っている。しかし汚染環境に適応した生物は, 遺伝形質の偏りによって種内生物多様性が低下することによる生態系の脆弱化, あるいは新たに獲得した形質が他生物の生存・繁殖に脅威となる可能性が懸念されている。本研究では, 化学物質による環境汚染が生物および生態系, さらに生態系進化に与える影響を評価するために, 渡良瀬川流域および江戸川水系を中心とした野外調査および生物・化学分析を行い, それぞれの河川に代表的な人為由来環境変化である重金属汚染および抗菌剤汚染に対する生物個体および個体群の戦略的環境適応(小進化)を明らかにする。本研究は, 水環境生態系の保全および持続的社会的構築に資する。

本研究は, 【水環境生態系研究分野】および【生物機能統合解析分野】の2つに分かれて, 互いに連携協働補完しながら密接な関係を保ち, 次の年次計画の下, 研究を推進している。

平成 26 年度～29 年度

【水環境生態系研究分野】は, 渡良瀬川流域および江戸川水系を対象として, 慢性的な重金属および医薬品類(ニューキノロン系抗菌剤)汚染に対する微生物叢および生物個体群(藻類, 淡水無脊椎動物および魚類)の生存戦略について生物多様性を含む生態調査およびストレス応答研究を行う。

【生物機能統合解析分野】は, 化学環境汚染などのストレスに特有のマーカ分子の分析および定量法を確立するとともに, その遺伝子応答が生物個体群の成長に与える影響について集団遺伝学および進化遺伝学的な解析を行う。

平成 29-30 年度

2つの研究分野において得られたデータを基に, 人為由来環境変化に対する生物の戦略的適応進化を評価し, 生物資源の革新的産業応用を目指す。

(2) 研究組織

●研究代表者 柏田祥策(役割: 研究全体の統括および責任者)

【水環境生態系研究分野】 4 名 柏田祥策(生態毒性学, 環境分析化学, 分野長), 長坂征治(藻類科学), 東端啓貴(微生物学), 坂本正樹(水圏生態学)

【生物機能統合解析分野】 4 名 梅原三貴久(植物生理学, 分野長), 山本浩文(天然物化学), 宮西伸光(糖鎖生物学, 研究機器管理長), 立田晴記(個体群生態学)

●大学院生 4 名および PD 2 名が, 野外環境調査研究, 室内実験研究などに専従している。

●研究チーム間の連携状況: 【水環境生態系研究分野】の研究員が野外から採取した環境試料などの化学分析について, 【生物機能統合解析分野】の研究員が密接かつ強力に支援しながらデータの蓄積を行い, それを【水環境生態系研究分野】の研究員に還流することでより深度のあるデータ解析を進めている。共同研究機関(琉球大学, 富山県立大学および独立行政法人産業技術研究所)とも密接に様々なレベルでの情報共有を行い, 常に議論を深め合っている。

(3) 研究施設・設備等

●研究施設の面積及び使用者数

施設番号 B1 生命環境科学研究センター(RC 造), 使用総面積 80 平方メートル, 使用登録者数 52 名(平成 26 年度), 58 名(平成 27 年度), 73 名(平成 28 年度)

施設番号 B2 東洋大学板倉キャンパス 5 号館(実験棟 5106, 5207, 5209, 5210, 5211 および 5302 実験室), 使用総面積 318 平方メートル, 使用登録者数 52 名(平成 26 年度), 58 名

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

(平成 27 年度), 73 名(平成 28 年度)

●主な研究装置, 設備の名称及びその利用時間数

研究装置: 質量分析計 (タンパク質・糖鎖微量迅速解析システム) AXIMA Resonance, 利用時間 124 時間 50 分。LESA AB SCIEX LC-MS/MS システム TripleTOF 5600, 利用時間 684 時間。

研究設備: ナノ分光イメージングシステム Cytoviva®-LEICA DM 2500, 利用時間 583 時間 3 分。デジタルマイクロスコープ VHX-5000, 利用時間 900 時間 24 分。ICP-MS 装置 NexION300D, 利用時間 1291 時間 30 分。

(4)進捗状況・研究成果等 ※下記、13及び14に対応する成果には下線及び*を付すこと。

<現在までの進捗状況及び達成度>

各年度に分けて以下の通り記す。

●平成 26 年度(初年度)

7 月採択, 11 月生命環境科学研究センター改修工事着工(1 月末竣工), 3 月 4 台の大型分析機器搬入。渡良瀬遊水地, 渡良瀬川, 思川, 江戸川および佐潟における野外調査開始。

【水環境生態系研究分野】では, 以下の2つの研究を計画した。

1. 重金属および抗菌剤等による汚染の四次元分布解析および比較評価(年 4 回調査)
2. 生物調査および生物体内における汚染化学物質分布調査(年 4 回調査)

1 について, 重金属分布の四次元分布解析は 1960 年-2010 年については, 平面図+時間経過での解析までは終了したが, 3 次元空間分布までには至らなかった。抗菌剤については, 環境試料の採取のみを行った。

2 について, 土壌および底質に生息する微生物群集のメタゲノム解析を行うための試料採取を行った。安定同位体分析(炭素および窒素)による食物網調査, マイクロサテライトを用いた集団遺伝的解析による生物多様性評価, 消化管内容物の環境 DNA 分析による食物網調査などを含む生物調査, 重金属汚染の現況把握, 毒性実験および関連バイオマーカー調査についても環境試料の採取を行った。

【生物機能統合解析分野】では, 以下の4つの研究を計画した。

1. タンパク質・糖鎖微量迅速解析の分析プラットフォーム構築
2. 代謝物のマスマイメーキングの分析プラットフォーム構築
3. 生体組織における汚染化学物質の定量分析技術の構築
4. 渡良瀬川流域, 佐潟, 思川, 江戸川水系周辺の情報収集

全ての計画において, 環境試料の採取あるいは一部については代替機器などを使用して分析を行ったが, 本計画に必要となる ICP-MS, MALDI-TOF-MS および LC-TOF-MS が調整準備中であるため分析は次年度以降の持越しとなった。

平成 26 年度は初年度であり, 研究環境の整備を行う一方で, 既存研究環境を用いて可能な限りの研究を遂行した。次年度以降, より積極的な研究活動を展開することとなった。

●平成 27 年度(二年目)

初年度における遅滞の回復に留意し, 本年度研究計画の完全履行を目標にした。

【水環境生態系研究分野】では, 以下の3つの研究を計画した。

1. 重金属および抗菌剤等による汚染の四次元分布解析および比較評価
2. 生物調査および生物体内における汚染化学物質分布調査
3. 化学物質曝露による生物応答が生物多様性に与える影響に関する予備的研究

1 の詳細である, 「渡良瀬川流域, 佐潟, 思川, 江戸川水系における底質コア等に含まれる重金属濃度および抗菌剤等の鉛直分布を ICP-MS, LC/MS/MS 等を用いて分析して, 当該

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

化学物質の四次元状況を把握する」および「水中の当該化学物質濃度を測定して、河川水中の汚染化学物質の起源、過去における動的平衡等を把握する」については、重金属濃度についてはおおよその目的は達せられた。抗菌剤分析については分析法検討を行った。

2の詳細である、「採取した土壌コアおよび底質コアに生息する微生物群集のメタゲノム解析を行い、化学汚染が土壌・底質の微生物群集構造に与える影響を地球化学的に評価する」については、初回の解析を終えた。「微生物、藻類、水生植物、動物プランクトンおよび魚類について、安定同位体分析、集団遺伝的解析などによる生物多様性評価」については、安定同位体を用いた食物網解析および魚類個体群の集団遺伝的解析は一部終了した。「重金属汚染の現況把握、毒性実験および関連バイオマーカー調査を開始する」については、ウグイ体内重金属濃度は評価を終え、実験室内における毒性実験および関連バイオマーカー調査を開始した。抗菌剤の影響について研究を開始した。

3の詳細である、「既報文献値および前年度の野外調査によって得られた化学物質の四次元分布結果から、様々な濃度での化学物質曝露に対する微生物、藻類、水生植物、動物プランクトンおよび魚類の生物応答、成長、個体群成長、群集構造、再生産などに与える影響を評価する」については、モデル物質として銀ナノ粒子または銅を用いたメダカおよび藻類の生物応答および銀ナノ粒子のメダカ個体群への影響について評価した。抗菌剤についてはまだ不十分であるので次年度継続して行うことにした。

【生物機能統合解析分野】では、以下の4つの研究を計画した。

1. タンパク質・糖鎖微量迅速解析の分析プラットフォーム構築および基礎解析
2. 代謝物のマスマージングの分析プラットフォーム構築およびマスマージングによる汚染化学物質の動態解析
3. 生体組織における汚染化学物質の定量分析技術の構築および動態解析
4. 渡良瀬川流域、佐潟、思川、江戸川水系周辺の情報収集
 - 1について、構築ならびに基礎解析が終了して、実サンプルの解析に取り組んでいる。
 - 2について、親物質(抗菌剤)の分析条件検討は終了した。
 - 3について、分析条件検討が終了して、実サンプルの分析体制が整った。
 - 4について、重金属の解析はほぼ完了したが、抗菌剤については継続中である。

●平成28年度

【水環境生態系研究分野】では、以下の4つの研究を計画した。

1. 重金属および抗菌剤等による汚染の四次元分布解析および比較評価
2. 生物調査および生物体内における汚染化学物質分布調査
3. メダカ・エコキシコゲノミクス評価システムの開発
4. 化学物質曝露による生物応答が生物多様性に与える影響に関する研究
 - 1については、おおよその目的は達せられた。抗菌剤分析については条件が整い開始された(1の計画の詳細については平成27年度参照)。
 - 2については、そのデータ収集は終了したが影響評価については次年度に行う。安定同位体を用いた食物網解析については、精度に問題は残しているがその全体像を見るに足るデータを得ることができた。集団遺伝的解析はほぼ完了した。総合的な評価は次年度に行う。環境DNA分析を用いた食物網調査については、現時点では不要と判断した。対象生物として、ウグイに加えてタニシおよび底生動物を追加した。タニシについては重金属に対する生物応答を確認することが出来、底生動物(主に水生昆虫)については環境回復にともなう個体群変遷を確認することが出来た。藻類については成長阻害と酸化ストレス量を評価することが出来た。ウグイに関しては、体内重金属濃度は評価を終え、現在、実験室内における毒性実験および関連バイオマーカー調査を行っている。抗菌剤については分析方法が確定し

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

たので、次年度も研究を継続して行う(2の計画の詳細については平成27年度参照)。

3の詳細である、「重金属または抗菌剤の曝露による遺伝子応答をより生態学的に解釈して評価するためのメダカ・エコキシコゲノミクス評価システムの開発」については、研究を開始した。

4の詳細である、「既報文献値および前年度の野外調査によって得られた化学物質の四次元分布結果から、様々な濃度での化学物質曝露に対する微生物、藻類、水生植物、動物プランクトンおよび魚類の生物応答、成長、個体群成長、群集構造、再生産などに与える影響を評価する。」については、今年度は、メダカおよびイネの成長に与えるモデル重金属銀ナノ粒子の影響について糖鎖科学的解析を行い、かつ渡良瀬遊水地由来の藻類およびミジンコ類において重金属耐性と見られる新規データを獲得できた。抗菌剤についてはまだ不十分であるので次年度継続して行う。

【生物機能統合解析分野】では、以下の4つの研究を計画した。

1. タンパク質・糖鎖微量迅速解析の分析プラットフォーム構築および基礎解析
2. 代謝物のマスマイミゲングの分析プラットフォーム構築およびマスマイミゲングによる汚染化学物質の動態解析
3. 生体組織における汚染化学物質の定量分析技術の構築および動態解析
4. 渡良瀬川流域、佐潟、思川、江戸川水系周辺の情報収集
 - 1について、構築ならびに基礎解析が終了して、実サンプルの解析を開始した。
 - 2について、抗菌剤の分析は順調に進行した。マスマイミゲング分析は次年度行う。
 - 3について、分析体制が整い、分析を開始した。
 - 4について、環境分析データ収集とともに順調に進んでいる。

＜特に優れた研究成果＞

- 1960年代から現在までの渡良瀬川底質における重金属濃度の時空間解析を行い、過去50年に亘る重金属濃度推移の可視化に成功した。*1
- 渡良瀬川上流の重金属汚染土壌の菌叢は、重金属(特に銅)濃度依存的に非汚染土壌と異なる菌叢を形成することを明らかにした。*2
- 渡良瀬遊水地の重金属汚染土壌から単離されたバクテリア、渡良瀬川から単離された藻類、谷中湖のミジンコが重金属(銅)に対して高い耐性を持つことを明らかにした。*3
- 渡良瀬川の河川水中の重金属濃度は、思川よりも高い。しかし、ウグイ肝臓内重金属濃度は、銅を除いて逆の傾向(低い体内濃度)を示した。その理由として、誘導されたメタロチオネインが重金属排出機構として機能した結果、高いバックグラウンド濃度を示す銅以外の重金属の体内濃度の低下を招いたと考えられた。*4
- 渡良瀬川および思川における研究対象魚類ウグイの集団遺伝的解析を行い、両河川におけるウグイ個体群が遺伝的には相同であること、一方で渡良瀬遊水地の谷中湖のウグイとは全く異なる個体群であることを初めて明らかにした。*5

＜問題点とその克服方法＞

【水環境生態系研究分野】バイオマーカー研究、メダカ・エコキシコゲノミクス評価システムの開発が途上である。水圏生態系の最上位生物である魚類、本研究ではウグイおよびモデル生物メダカに集中してバイオマーカー／エコキシコゲノミクス研究を行う。

【生物機能統合解析分野】糖タンパク質解析および抗生物質の化学分析および代謝物分析が途上である。分析条件整備の遅れがあったが、ほぼ解消されつつある。

＜研究成果の副次的効果(実用化や特許の申請など研究成果の活用の見直しを含む。)＞

本研究の目標である「化学汚染による生態系進化への影響の評価手法」はかなり前衛的な研究であるが、環境変動予測評価の実用化のための萌芽研究として重要である。さらに化学

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

汚染は地球規模の問題である。諸外国研究機関(ノルウェー, チリ, 台湾, フィリピン, マレーシア, ケニアなど)との共同研究を検討あるいは開始するなど国際連携を深めつつある。

<今後の研究方針>

環境実測データを最重要視する一方で、洗練された室内実験データとの組み合わせを用いて、分子レベルから個体群生態系レベルまで連関する、より高精度かつ詳細な生態系影響評価研究を行う。

<今後期待される研究成果>

重金属および抗菌剤による汚染状況の時空間解析, 化学汚染に対する水環境生物の応答, さらには生物個体群の生態学的解析を行い, 知見を集約してきた。今後は, 環境汚染に対する生物の生物防御機構を包括的かつ統合的に解析して, 生物の環境適応戦略(小進化)を, 分子レベルから生態系レベルまで説明可能とする評価解析ツールの開発を目指す。この研究成果によって, 人為由来の環境変化に対する生物個体群の生存戦略, 適応能力を事前に評価することができるようになり, 多様性ある生態系の保全および持続社会構築といった環境課題を解決するための基盤構築が可能となる。

<自己評価の実施結果及び対応状況>

研究プロジェクトに参加する主な研究者(8名)および東洋大学事務職員(1名)で構成される毎月1回の定例運営会議(議長:研究代表者 柏田祥策)を開催して各研究員の研究進捗報告会を行い, 研究者の自己評価を実施して研究結果に反映する努力対応を行っている。

<外部(第三者)評価の実施結果及び対応状況>

研究活動を評価するために, 以下に示す外部評価委員(平成26年度6名, 平成27年度5名, および平成28年度5名)を任用し, これまで平成27年3月9日, 平成28年1月25日および平成29年1月15日に研究活動の評価委員会を開催した。

①石川 英律(いであ株式会社主査研究員), ②江面 浩(筑波大学教授), ③北脇秀敏(東洋大学教授・副学長), ④斉藤和季(千葉大学教授), ⑤塩月孝博(国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構主席研究員), ⑥杉浦則夫(筑波大学名誉教授)(平成26年度のみ)(五十音順)

評価項目は, センターの運営・研究体制, 研究費の使途, 研究進捗状況, 達成度など10項目から成り, 評価結果に対して真摯に対応して改善に取り組んでいる。総合評価は3年連続で概ね良好である。具体的な修正点および対応結果について以下に記す。

●平成26年度

「水域に関する調査が含まれているので環境分野(土木・衛生工学)分野の専門家のノウハウを導入して欲しい(北脇)」→国土交通省利根川上流河川事務所との連絡を密にした。「産業連携により効果を上げて欲しい(北脇)」→東洋大学—パーキンエルマージャパン株式会社「SP-ICP-MS 分析技術検討会」を発足させた。

●平成27年度

「各課題間でさらなる情報共有による連携が望まれる(塩月)」→定例運営会議以外でのコミュニケーションが密になるように努力した。「社会に役立つ視点を強化し, 他地域への応用できるような視点を入れると有利なのではないか(北脇)」→国際連携を推進して, フィリピン, チリおよびノルウェーの教育研究機関との連携を図っている。「外部機関との連携を強化して行ってほしい(江面)」→国土交通省, 水産試験場, 漁業協同組合などとの連携を強化した。

●平成28年度

「役立つ」という視点で研究目標を明確にする方が良い(北脇)」→他の地域環境への応用を検討中。「次世代研究者の育成も重要(斉藤)」→PD および大学院生の育成をより一層重視することにした。博士課程学生1名が日本学術振興会特別研究員(DC2)に採用された。

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

12 キーワード(当該研究内容をよく表していると思われるものを8項目以内で記載してください。)

- (1) 重金属 (2) 抗菌剤 (3) 時空間解析
 (4) 渡良瀬川 (5) 江戸川 (6) バイオマーカー
 (7) 生態系進化 (8) 生物多様性

13 研究発表の状況(研究論文等公表状況。印刷中も含む。)

上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには*を付すこと。

<雑誌論文>

1. Chisato Kataoka, Haruka Tomiyama, Shosaku Kashiwada (2017) Three-dimensional visualization of green fluorescence protein-labelled *Edwardsiella tarda* in whole Medaka larvae. *Journal of Fish Diseases* 40(4): 479–484. DOI: 10.1111/jfd.12522
2. 加茂将史, 岩崎雄一 (2016) アセスメント係数を用いる方法と種の感受性分布方法から導出される予測無影響濃度(PNEC)の比較. *環境毒性学会誌* 19: 47–58.
3. *1 岩崎雄一 (2017) 河川底生動物を対象とした野外調査結果から金属の“安全”濃度を推定する. *日本農薬学会誌* 42(1): 127–132.
4. *1 Yuichi Iwasaki (2017) More practical and gentler guides are required for non-mathematicians in ecotoxicology and beyond: Comment on “Physics of metabolic organization” by Marko Jusup et al.. *Physics of Life Reviews* 20: 52–53. DOI: 10.1016/j.plrev.2017.01.017
5. Chisato Kataoka, Shosaku Kashiwada (2016) Salinity-Dependent Toxicity Assay of Silver Nanocolloids Using Medaka Eggs. *Journal of Visualized Experiments* 109: e53550. doi:10.3791/53550.
6. *1 岩崎雄一 (2016) 生物群集の応答から金属の“安全”濃度を推定する: 野外調査でできること. *日本生態学会誌*, 66: 81–90.
7. *1 Yuichi Iwasaki, Kensuke Kotani, Shosaku Kashiwada, and Shigeki Masunaga (2015) Does the choice of NOEC or EC10 affect the hazardous concentration for 5% of the species?, *Environmental Science & Technology* 49: 9326–9330. DOI: 10.1021/acs.est.5b02069
8. *1 Yuichi Iwasaki, and William H. Clements (2015) A continuous need to determine what we should protect in ecological risk assessments, *Environmental Science & Technology* 49: 7520–7521. DOI: 10.1021/acs.est.5b01804
9. *1 岩崎雄一 (2015) 我々は何を守るべきか?: 生態リスク評価における根深い問題を問い続ける必要性, *環境毒性学会誌* 18: 39–42.
10. Chisato Kataoka, Tadashi Ariyoshi, Hideo Kawaguchi, Seiji Nagasaka, and Shosaku Kashiwada (2015) Salinity increases the toxicity of silver nanocolloids to Japanese medaka embryos, *Environmental Science: Nano* 2: 94–103. DOI: 10.1039/c4en00175c
11. Yuichi Iwasaki, Stephen F. Brinkman (2015) Application of generalized linear mixed model to analyze mixture toxicity: survival of brown trout affected by copper and zinc, *Environmental Toxicology and Chemistry* 34(4): 816–820. DOI: 10.1002/etc.2862
12. Masaki Sakamoto, Jin-Yong Ha, Shin Yoneshima, Chisato Kataoka, Haruki Tatsuta, and Shosaku Kashiwada (2014) Free silver ion as the main cause of acute and chronic toxicity of silver nanoparticles to cladocerans, *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 68(3): 500–509. DOI 10.1007/s00244-014-0091-x

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

<図書>

なし

<学会発表>

【招待講演】

1. 柏田祥策(2017)第6回ナノカーボンバイオシンポジウム, ナノマテリアルの毒性とその評価方法について(仮題), 東京大学 伊藤国際学術研究センター 伊藤謝恩ホール(平成29年2月28日)
2. *1-5 Shosaku Kashiwada (2016) Environmental Nanotoxicology using Japanese medaka, Chung Yuan Christian University, Taoyuan City, Taiwan (Dec. 4, 2016)
3. *1, 2, 4, 5 Shosaku Kashiwada (2016) Spatio-temporal Analyses of 100-Year Heavy Metals Pollution in the Watarase River and Biological Responses, Chung Yuan Christian University, Taoyuan City, Taiwan (Dec. 3, 2016)
4. *1, 2, 4, 5 Shosaku Kashiwada (2016) Aquatic EcoToxicology and Techniques, Father Saturnino Urios University, Butuan City Philippine (June 24, 2016)
5. Shosaku Kashiwada (2016) Toxicology using Medaka, Father Saturnino Urios University, Butuan City Philippine (June 25, 2016)
6. Shosaku Kashiwada (2016) Medaka Fish Model for Environmental Health Sciences, International Meeting on Aquatic Model Organisms for Human Disease and Toxicology Research, Okazaki Conference Center, Okazaki, Japan (March 18-19, 2016)
7. *1, 2, 4, 5 岩崎雄一 (2016)河川底生動物を対象とした野外調査結果から金属の“安全”濃度を推定する, 日本農薬学会第41回大会 シンポジウム3「農薬の生態リスク評価の最近の動向ー室内試験と野外での影響を繋ぐために」, 島根大学松江キャンパス(平成28年3月18日)
8. 岩崎雄一 (2016)試験研究にまつわる統計解析の基礎の基礎入門, 平成27年度 群馬県農政部試験研究機関職員研修会, 群馬県庁2階ビクターセンター(平成28年2月17日)
9. 柏田祥策 (2015)環境科学から環境健康科学への挑戦, 第21回 濠和会記念セミナー, 島根大学生物資源科学部1号館2階203号室(平成27年10月10日)
10. *1, 4 Shosaku Kashiwada (2015) Environmental Health Sciences using Medaka Fish (2), Chung Yuan Christian University (Oct 8, 2015).
11. *1, 4 Shosaku Kashiwada (2015) Environmental Health Sciences using Medaka Fish (1), National Taiwan University (Oct 7, 2015).
12. 柏田祥策 (2015)化学物質生態リスク評価の展望, 第59回日本応用動物昆虫学会研究小集会「国立環境研究所侵入生物研究チームにおける実践生態学の歩み」, 山形大学小白河キャンパス(平成27年3月27日)
13. 柏田祥策 (2015) 銀ナノコロイドの水環境リスク, 株式会社パーキンエルマージャパン 主催ナノ粒子分析セミナー「Nanolytica」, 神奈川県横浜ビジネスパーク(平成27年2月3日)

【国際学会発表】

1. Yuichi Iwasaki, Marko Jusup, Ken-ichi Shibata, Takashi Nagai, Shosaku Kashiwada (2016) Lower sensitivity of cyprinid fishes to three acetylcholinesterase inhibitor pesticides: an evaluation based on no effect concentrations, 7th SETAC World Congress/SETAC North

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

- America 37th Annual Meeting, Rosen Shingle Creek Hotel, Orlando, FL, USA (November 6–10, 2016)
2. *1, 2, 4, 5 Yuichi Iwasaki, Satoru Furui, Hideaki Tomiyama, Daiki Kitamura, Haruki Tatsuta, Shosaku Kashiwada (2016) Observed lower tissue residues of metals in Japanese dace collected from a metal contaminated river, 7th SETAC World Congress/SETAC North America 37th Annual Meeting, Rosen Shingle Creek Hotel, Orlando, FL, USA (November 6–10, 2016)
 3. Risa Horiuchi, Yukari Nakajima, Shosaku Kashiwada, Nobumitsu Miyanishi, N-glycan transition of early developmental *Oryza sativa* seedlings exposed by silver nanocolloids, Society for Glycobiology Annual Meeting, New Orleans, Louisiana, USA (November 19–22, 2016)
 4. *1, 2, 4, 5 Shosaku Kashiwada, Chisato Kataoka, Daiki Kitamura, Hideaki Tomiyama, Masahiro Soya, Satoru Furui, Shohei Ohta, Yasuyuki Zushi, Takehiko Hayashi, Haruki Tatsuta, Seiji Nagasaka, Yuichi Iwasaki (2016) Spatio-temporal Analyses of 100-Year Heavy Metals Pollution in the Watarase River and Biological Responses of Japanese Dace, *Tribolodon hakonensis*, 18th International Conference on Heavy Metals in the Environment (ICHMET2016), Ghent University, Ghent, Belgium (September 12–15, 2016)
 5. Shosaku Kashiwada, Kousuke Nakahara, Kaori Shimizu, Shinsuke Kowase, Seiji Nagasaka, Shinsuke Ifuku, Chisato Kataoka (2016) Salinity-Dependent Toxicity of Water-Dispersible, Single-Walled Carbon Nanotubes to Japanese Medaka Eggs, 30th New European Society for Comparative Physiology and Biochemistry (30th ESCPB), CosmoCaixa, Barcelona, Spain, (September 4–7, 2016)
 6. Yuichi Iwasaki, Kensuke Kotani, Shosaku Kashiwada, and Shigeki Masunaga (2015) Does the choice of NOEC or EC10 affect consequences of ecological risk assessments?, SETAC Europe 25th Annual Meeting, Barcelona, Spain (May 3–7, 2015).
 7. Yuichi Iwasaki, Stephen F. Brinkman, Application of generalized linear mixed model to analyze mixture toxicity: survival of brown trout affected by copper and zinc, SETAC North America 35th Annual Meeting, Vancouver, Canada. Nov. 9–13, 2014

【国内学会発表】

1. *1, 2, 4, 5 岩崎雄一, 古井知, 北村大樹, 富山英明, 立田晴記, 柏田祥策 (2017) 渡良瀬川に生息するウグイの重金属蓄積応答: 汚染河川で低い組織中金属濃度?, 第64回日本生態学会大会, 早稲田大学 (2017年3月14–18日)
2. *1, 2, 4, 5 多賀須誠樹, 征矢真広, 岩崎雄一, 柏田祥策 (2017) 既往調査データから底生動物相の回復過程を追えるか?: 渡良瀬川における過去50年間の金属濃度変化との関係, 第64回日本生態学会大会, 早稲田大学 (2017年3月14–18日)
3. *3 清水佑一, 川瀬俊吾, 浅香貴啓, 柏田祥策, 長坂征治 (2017) 渡良瀬遊水地から単離された藻類の銅に対する応答評価, 日本農芸化学会2017年度大会、京都女子大学 (2017年3月17–20日)
4. 堀内里紗, 中島由加里, 柏田祥策, 宮西伸光 (2016) 銀ナノコロイド曝露を受けたイネ初期生長時における糖鎖の挙動. 第35回日本糖質学会年会、高知市文化プラザかるぼーと (2016年9月1–3日)
5. *1, 3 岩崎雄一, 多賀須誠樹, 柏田祥策 (2016) 渡良瀬川における重金属濃度と底生動物相の時空間的变化, 応用生態工学会第20回大会 (20周年記念東京大会), 東京大学 (2016年9月2–6日)

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

6. Truptimayee Behera, Minakshi M Behera, Shosaku Kashiwada, Sudhansu S Mishra, Saubhagya M Samantray, Bhagyashree Mohanty, Priyabrat Swain(2016) Toxicological effects of Zinc oxide nanoparticles (nano-ZnO) on three species of freshwater algae, 第 22 回日本環境毒性学会研究発表会, 愛媛大学(2016年9月6-7日)
7. *1, 4, 5 岩崎雄一, 古井知, 富山英明, 北村大樹, 立田晴記, 柏田祥策(2016) 渡良瀬川に生息するウグイの重金属蓄積応答, 第 22 回日本環境毒性学会研究発表会, 愛媛大学(2016年9月6-7日)
8. *1, 2, 4, 5 富山英明, 北村大樹, 鏡良弘, 東端啓貴, 長坂征治, 岩崎雄一, 柏田祥策(2016) 渡良瀬川の重金属汚染の時空間的変化: 現在の底質菌叢との相関. 日本陸水学会第 81 回大会, 琉球大学(2016年11月3-6日)
9. *3 一野寛登, 小田悠介, 岩崎雄一, 長坂征治, 柏田祥策, 坂本正樹(2016) 過去の重金属汚染がゾウミジンコの Cu 感受性に与える影響. 日本陸水学会甲信越支部会第 42 回研究発表会, 長野県小諸市(2016年11月26-27日)
10. 青山洸貴・真野浩行・坂本正樹(2016) 淡水マイクロコスム実験系を用いた Ag の生態影響評価. 日本陸水学会甲信越支部会第 42 回研究発表会, 長野県小諸市(2016年11月26-27日)
11. 森田千暁, 河鎮龍, 真野浩行, 戸田任重, 花里孝幸, 坂本正樹(2015) 個体群・群集レベルでの生態毒性影響評価, 日本陸水学会甲信越支部会第 41 回研究発表会, 新潟県新発田市(2015年11月28-29日)
12. *1, 3 小田悠介, 河鎮龍, 片岡知里, 柏田祥策, 戸田任重, 坂本正樹(2015) 過去の重金属汚染の有無による湖沼生態系構成種の感受性と群集構造への影響, 日本陸水学会甲信越支部会第 41 回研究発表会, 新潟県新発田市(2015年11月28-29日)
13. *1, 3 坂本正樹, 河鎮龍, 真野浩行, 片岡知里, 柏田祥策(2015) 有害化学物質による湖沼生物群集への影響: 種・個体レベルから個体群・群集レベルへ, 日本陸水学会第 80 回大会, 北海道大学函館キャンパス(2015年9月26日-29日)
14. 堀内里紗, 遠坂翼, 廣津直樹, 館野浩章, 平林淳, 宮西伸光(2015) イネ(*Oryza sativa*)由来レクチンの精製及び性状解析, 第 64 回日本応用糖質科学学会大会, 奈良春日野国際フォーラム 薨~I・RA・KA~(2015年9月16-18日)
15. 古田島大輔, 脇坂卓実, 清水香里, 堀内里紗, 柏田祥策, 宮西伸光(2015) 銀ナノコロイド曝露を受けたメダカ胚の糖鎖解析, 第 64 回日本応用糖質科学学会大会, 奈良春日野国際フォーラム 薨~I・RA・KA~(2015年9月16-18日)
16. 河鎮龍, 加茂将史, 坂本正樹(2015) 水質(硬度、pH)の違いによる銅の急性毒性への影響カプトミジンコとオオミジンコの比較, 第 21 回日本環境毒性学会研究発表会, 東洋大学白山キャンパス(2015年9月2-3日)
17. 坂本正樹, 河鎮龍, 真野浩行, 片岡知里, 柏田祥策(2015) 個体群・群集レベルでの生態毒性影響評価へ: 種レベル試験と結果を直接比較できることの重要性, 第 21 回日本環境毒性学会研究発表会, 東洋大学白山キャンパス(2015年9月2-3日)
18. 岩崎雄一(2015) Travis S. Schmidt, William H. Clements(2015) 野外調査及びマイクロコスム実験における河川底生動物の金属に対する感受性の違い, 第 21 回日本環境毒性学会研究発表会, 東洋大学白山キャンパス(2015年9月2日-3日)
19. *1, 2, 4 多賀須誠樹, 岩崎雄一, 柏田祥策(2015) 底生動物相の重金属汚染からの回復: 1964~76年の渡良瀬川における調査結果, 第 21 回日本環境毒性学会研究発表会, 東洋大学白山キャンパス(2015年9月2日-3日)
20. 加茂将史, 岩崎雄一(2015) メダカ個体群モデルの構築: どの個体レベルの形質への影

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

<p>響が集団絶滅に重要か？, 第 21 回日本環境毒性学会研究発表会, 東洋大学白山キャンパス (2015 年 9 月 2 日-3 日)</p> <p>21. 岩崎雄一, 小谷健輔, 益永茂樹, 柏田祥策 (2015) NOEC から EC10 への代替は 95% の種が保護できる濃度に影響を及ぼすか?, 第 21 回日本環境毒性学会研究発表会, 東洋大学白山キャンパス (2015 年 9 月 2 日-3 日)</p> <p>22. 柴田賢一, 雨宮隆, 伊藤公紀 (2015) 相対群集代謝による群集レベル代謝活性の解析, 日本生態学会第 62 回全国大会, 鹿児島大学 (2015 年 3 月 18-22 日)</p> <p>23. Yuichi Iwasaki, Travis S. Schmidt, William H. Clements (2015) Ranking sensitivities of aquatic insects to metals in the field and stream microcosms, 日本生態学会第 62 回全国大会, 鹿児島大学 (2015 年 3 月 18-22 日)</p> <p>24. *1, 4 多賀須誠樹, 頭士泰之, 征矢真広, 古井知, 太田将平, 片岡知里, 林岳彦, 立田晴記, 柏田祥策 (2014) 渡良瀬川における重金属汚染 100 年の四次元解析および生物の環境適応戦略, 第 20 回日本環境毒性学会研究発表会, 富山国際会議場 (2014 年 9 月 10-11 日)</p> <p>25. 綱取泰広, 松村和也, 間世田英明, 柏田祥策, 清水和哉 (2014) 抗菌剤曝露が及ぼす硝化反応の阻害, 第 20 回日本環境毒性学会研究発表会, 富山国際会議場 (2014 年 9 月 10-11 日)</p>
--

<研究成果の公開状況> (上記以外)

<p>シンポジウム・学会等の実施状況、インターネットでの公開状況等ホームページで公開している場合には、URL を記載してください。</p> <p><既に実施しているもの></p> <p>生命環境科学研究センターのホームページ http://www.aqua-env.org/</p> <p>平成 26 年 11 月 26 日 東洋大学生命環境科学研究センター開設記念シンポジウム 柏田祥策 「環境汚染に適応する生物進化の可能性」 長坂征治 「化学汚染に対する藻類の適応戦略と生態系への影響」 梅原三貴久 「生物の環境適応能力を評価するための新技術」 立田晴記 「環境毒性研究における生態学の重要性」</p> <p>平成 27 年 3 月 9 日 東洋大学生命環境科学研究センター竣工開所式</p> <p>平成 27 年 11 月 28 日 東洋大学生命環境科学研究センター 公開シンポジウム 坂本正樹 「ミジンコ類に対する金属毒性と水質, 金属形態の関係」 岩崎雄一 「銅などの重金属濃度が河川大型無脊椎動物に及ぼす影響」</p> <p>平成 28 年 12 月 16 日 東洋大学生命環境科学研究センター研究進捗報告シンポジウム 岩崎雄一 「渡良瀬川における重金属汚染の時空間変化と生物応答」 宮西伸光 「重金属影響におけるタンパク質糖鎖マーカー」 坂本正樹 「重金属汚染と水圏生態系影響」 Truptimayee Behera・梅原三貴久 「江戸川流域における抗生物質およびその代謝物の分布」</p> <p><これから実施する予定のもの></p> <p>平成 29 年 11 月頃 東洋大学生命環境科学研究センター 公開シンポジウム 平成 30 年 12 月頃 東洋大学生命環境科学研究センター 総括シンポジウム</p>
--

14 その他の研究成果等

「12 研究発表の状況」で記述した論文、学会発表等以外の研究成果及び企業との連携実

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

績があれば具体的に記入してください。また、上記11(4)に記載した研究成果に対応するものには*を付してください。

【企業との連携実績】

*1 東洋大学-パーキンエルマージャパン株式会社「SP-ICP-MS 分析技術検討会」の発足(平成28年6月)

【国際共同研究】

*1 チリ国コンセプション大学との共同研究「南極圏における重金属の環境挙動研究」(平成29年3月)

*1 チリ国メリ基礎研究センター:メリモユ生態系研究所との包括的学術交流に関する協定締結(平成29年3月)

【国際ワークショップ開催】

*1-5 東洋大学-Tromso 大学(ノルウェー)-Akvaplan niva 研究所(ノルウェー)における国際共同研究ワークショップ(2017年3月6-7日)

15 「選定時」に付された留意事項とそれへの対応

<「選定時」に付された留意事項>

なし

<「選定時」に付された留意事項への対応>

なし

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

16 施設・装置・設備・研究費の支出状況(実績概要)

(千円)

年度・区分	支出額	内 訳						備考
		法人担	私学助成	共同研究機関負担	受託研究等	寄付金	その他()	
平成26年度	施設	25,650	15,884	9,766	0	0	0	0
	装置	180,084	91,180	88,904	0	0	0	0
	設備	80,148	30,701	49,447	0	0	0	0
	研究費	56,817	32,534	24,283	0	0	0	0
平成27年度	施設	0	0	0	0	0	0	0
	装置	0	0	0	0	0	0	0
	設備	0	0	0	0	0	0	0
	研究費	37,006	23,257	13,749				0
平成28年度	施設	0	0	0	0	0	0	0
	装置	0	0	0	0	0	0	0
	設備	0	0	0	0	0	0	0
	研究費	38,319	25,886	12,433	0	0	0	0
総額	施設	25,650	15,884	9,766	0	0	0	0
	装置	180,084	91,180	88,904	0	0	0	0
	設備	80,148	30,701	49,447	0	0	0	0
	研究費	132,142	81,677	50,465	0	0	0	0
総計	418,024	219,442	198,582	0	0	0	0	

17 施設・装置・設備の整備状況 (私学助成を受けたものはすべて記載してください。)

《施設》(私学助成を受けていないものも含め、使用している施設をすべて記載してください。)

(千円)

施設名称	整備年度	研究施設面積	研究室等数	使用者数	事業経費	補助金額	補助主体
生命環境科学研究センター 5号館 (5106, 5207, 5209, 5210, 5211, 5302実験室)	平成26年	80 m ²	8	73	25,650	9,766	私学助成
	平成21年	318 m ²	6	73			

※ 私学助成による補助事業として行った新增築により、整備前と比較して増加した面積

0 m²

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

《装置・設備》(私学助成を受けていないものは、主なもののみを記載してください。)

(千円)

装置・設備の名称	整備年度	型番	台数	稼働時間数	事業経費	補助金額	補助主体
(研究装置)							
質量分析計 (タンパク質・糖鎖微量迅速解析システム)	26	AXIMA Resonance	1	125 h	54,588	27,294	私学助成
LESA AB SCIEX LC-MS/MS システム	26	TripleTOF 5600*	1	684 h	125,496	61,610	私学助成
				h			
				h			
				h			
(研究設備)							
ナノ分光イメージングシステム	26	Cytoviva®-LEICA DM 2500	1	583 h	17,297	10,671	私学助成
デジタルマイクロスコープ	26	VHX-5000	1	900 h	13,515	8,338	私学助成
ICP-MS装置	26	NexION300D	1	1291 h	23,000	14,190	私学助成
フレキシブルマイクロプレートリーダー	26	インフィニットM1000Pro	1	865 h	17,655	10,893	私学助成
生体微細構造解析凍結試料作製装置	26	クリオスタットIV CM3050S	1	105 h	8,681	5,355	私学助成
(情報処理関係設備)							
なし				h			
				h			
				h			
				h			
				h			

18 研究費の支出状況

(千円)

年度	平成	26	年度	積算内訳		
小科目	支出額		主な用途	金額	主な内容	
教育研究経費支出						
消耗品費・準備品	10,592	試薬 その他	5,330 5,262	実験試薬等 ビペット、電子顕微鏡等		
光熱水費	0		0			
通信運搬費	166	メール便 その他	105 61	書類送付 サンプル送付等		
印刷製本費	154	印刷	154	シンポジウム用ポスターおよびニュースレターの印刷		
旅費交通費	2,424	海外旅費 国内旅費	1,685 739	学会参加等 調査等		
報酬・委託料	2,433	業務委託 その他	1,276 1,157	解析業務等 評価委員謝礼等		
(その他)	2,078	会合費 その他	542 1,536	シンポジウム懇親会費等 修繕費等		
計	17,847					
アルバイト関係支出						
人件費支出 (兼務職員)	1,266	研究・実験補助等	1,266	時給 900円,1100円,年間時間数 1405.5時間 実人数 9人		
教育研究経費支出 計	1,266					
設備関係支出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)						
教育研究用機器備品	34,698	実験機器	4,968	エバネッセント蛍光スキャナー		
			29,730	Agilent 2200 Tape Station 等実験機器及び解析用PC		
図書						
計	34,698					
研究スタッフ関係支出						
リサーチ・アシスタント	196	研究補助	196	学内1人		
ポスト・ドクター	2,810	研究業務等	2,810	学内2人		
研究支援推進経費						
計	3,006			学内3人		

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

年 度	平成 27 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
主 な 内 容			
教 育 研 究 経 費 支 出			
消耗品費・準備品	10,932	試薬 その他	5,226 5,706
光熱水費	6,714	電気料金 その他	6,273 441
通信運搬費	184	切手 その他	125 59
印刷製本費	119	印刷	119
旅費交通費	4,000	海外旅費 国内旅費	2,541 1,459
報酬・委託料	2,203	業務委託 その他	1,412 791
(その他)	3,434	修繕費 その他	1,164 2,270
計	27,586		
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	1,919	研究・実験補助等	1,919
教育研究経費支出			
計	1,919		
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品	631	研究・実験用機器	631
図 書			
計	631		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント	243	研究補助	243
ポスト・ドクター	6,627	研究業務	6,627
研究支援推進経費			
計	6,870		

法人番号	131070
プロジェクト番号	S1411016

年 度	平成 28 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
主 な 内 容			
教 育 研 究 経 費 支 出			
消耗品費・準備品	10,865	試薬 その他	9,378 1,487
光熱水費	4,078	電気料金 その他	3,497 581
通信運搬費	152	切手 その他	113 39
印刷製本費	267	印刷	267
旅費交通費	6,431	海外旅費 国内旅費	3,333 3,098
報酬・委託料	3,397	業務委託 その他	2,390 1,007
(その他)	1,672	賃借料 その他	404 1,268
計	26,862		
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	2,021	研究・実験補助等	2,021
教育研究経費支出 計	2,021		
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品	945	情報機器 実験機器	588 357
図 書			
計	945		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント	0		
ポスト・ドクター	8,491		8,491
研究支援推進経費 計	8,491		
			学内1人、外国1人
			学内1人、外国1人