

令和 5 年 7 月 11 日現在

機関番号：52501

研究種目：基盤研究(B)（海外学術調査）

研究期間：2017～2020

課題番号：17H04590

研究課題名（和文）開発途上国における水・廃棄物問題改善のための包括的都市衛生政策の構築

研究課題名（英文）Establishment of comprehensive urban sanitation policies to improve water and waste problems in developing countries

研究代表者

上村 繁樹 (Shigeki, Uemura)

木更津工業高等専門学校・環境都市工学科・教授

研究者番号：60300539

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 10,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、アジアモンスーン地域、北アフリカ中東乾燥地域、アフリカ熱帯地域、中南米熱帯地域の国の都市部の水管理および都市廃棄物管理の実態調査等を行い、開発途上国の水と衛生の未来予想図を描き、かつ包括的な環境政策シナリオを創生することを目的とした。その結果、（1）途上国の廃棄物管理政策の調査と政策提言、（2）途上国における廃棄物管理と水環境の関連性、（3）途上国農村部の廃棄物管理の実態調査と住民参加型活動の有用性、（4）途上国における下水道インフラの現状把握と改善策の提言などを行うことができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

開発途上国では、「水」や「ごみ」に関する政策が脆弱であり、多くの人々が、衛生的に劣悪な環境から何らかの被害（リスク）を受けている。本研究では、人口と政策的誘導策を外生変数として、近未来のリスク予測を行うことにより、学術的・客観的な面からリスク低減のために採るべき、具体的な衛生・水循環施策、廃棄物循環システム政策など、途上国政府の将来的な政策オプションを明らかにできた。

研究成果の概要（英文）：In this research, we conducted a survey of the actual conditions of urban water management and urban solid waste management in countries in the Asian monsoon region, the Middle East arid region of North Africa, the tropical region of Africa, and the tropical regions of Central and South America. The purpose was to draw a forecast map and create a comprehensive environmental policy scenario. The followings were obtained; (1) recommendations for waste management policies in developing countries, (2) relationship between waste management and water environment in developing countries, (3) fact-finding survey of waste management in rural areas of developing countries and usefulness of resident participatory activities, and (4) understanding the current situation of sewerage infrastructure in developing countries and proposing improvement measures.

研究分野：土木工学

キーワード：衛生政策 下水処理 廃棄物管理 途上国

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

2015年9月に、新たに国連・持続可能な開発目標（SDGs）が採択され、水と衛生に関して目標6（全ての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理の確保）が掲げられた。2030年までに、病原微生物等を含まない安全で安価な飲料水へのアクセス、適切かつ平等な下水施設・衛生施設へのアクセス等といった6つの技術的ターゲットが設定されている。とりわけ、人の健康や環境に係る水供給・衛生サービスの「質」と「実効性」がさらに問われるようになった。開発途上国の都市域は、各国の政治・経済情勢の変化に伴い、未曾有の速度で成長している。都市の急速な成長は、同時に、貧困層の増大や社会基盤の不備、急速な環境劣化など、様々な社会問題をもたらす。2030年までに都市に住む人々の数は50億人を突破すると予測されているが、その増加の90%は途上国で生じており、2030年には途上国の都市人口は世界都市人口の81%を占めると予測されている。このような急速な都市化は、様々な局面でインフラ・ストラクチャーの破綻を露呈する。その最も顕著なケースが、安全な水の供給と下水、廃棄物の排除・処理・処分などの環境衛生上の問題である。

2014年の「国連ミレニアム開発目標（MDGs）報告」によれば、途上国で安全な飲料水を利用する人の割合は、1990年の76%から2012年には89%へ上昇したとある。その一方で2012年に至っても未だ7億5000万人もの人が不衛生な水を利用し、そのうち1億7000万人が川や池から直接飲料水を得ている。また途上国の改良衛生設備の普及率は、1990年の49%から2012年には64%へと上昇したが、それでもなお25億人がトイレその他の改良衛生設備を利用できておらず、10億人もの人々が野外で用をたしている。このように、途上国では水と都市ごみに起因した劣悪な環境が人の健康に極めて深刻な影響を及ぼしており、例えばWHOによれば、途上国における病気の80%は汚染された水が原因であり、5歳以下の子供280万人を含む320万人が、毎年、不適切な衛生マネジメントに起因した感染性疾患で死亡しているという。

途上国の人口は、現在世界人口の約8割であるが、急速な経済成長と人口増加に対し、環境インフラの整備が追いつかず、下・排水の垂れ流しによる河川水質の悪化、不適切で機能しないごみ処理システムに起因するごみの異常散乱などの問題が山積みされているのが現状である。本申請研究者らは、これまでに多くの途上国の都市衛生関係に関する研究と実践を進め、特にインドを中心とした南アジアモンスーン地域において、下水処理プロセスの費用対効果の比較や廃棄物のエネルギー転換による都市衛生政策の提言等の実績を上げてきたが、その過程で、水とごみの管理を同時に行う都市衛生管理システムの構築が重要であるとの着想と認識に至った。

2. 研究の目的

本研究では、アジアモンスーン地域、北アフリカ中東乾燥地域、アフリカ熱帯地域、中南米熱帯地域の4つの地域カテゴリーからそれぞれ代表的な2カ国を抽出し、都市部の水管理および都市廃棄物管理の実態調査等に基づき、アジア、アフリカ、中南米の開発途上国の水と衛生の未来予想図を描き、かつ包括的な環境政策シナリオを創生するために、以下の内容を実施する

課題1：開発途上国（低開発国）の都市域における水と廃棄物管理に関するデータベースの構築

都市環境質劣化の現状を把握するため、水と都市ごみに関するデータベースの構築

課題2：環境質劣化の将来予測と評価

都市環境質劣化とそれに伴う人的・経済的損失の将来見直しを実施

課題3：問題点の分析とリスク評価に基づいた改善策の提示

環境質の原因分析による社会・経済的実状に合致した効率的な都市環境改善策の提示

課題4：都市ごみ・都市下水を統合的に処理する最適な都市衛生管理システムの構築

最大の便益/費用比が期待できるごみと下水の統合的都市衛生管理システムの構築

3. 研究の方法

本研究では、アジアモンスーン地域、北アフリカ中東乾燥地域、アフリカ熱帯地域、中南米熱帯地域の4つの地域カテゴリーから、各2カ国、計8カ国程度のメガシティを対象とする（図-1）。本研究は基礎調査（国内）と現地調査（国外）からなる。①基礎調査は国内において入手可能な資料、文献、統計書等を収集する。②現地調査においては対象国に出向いて、水（上下水道、河川等公共水域管理）と都市ごみの管理責任者及び実施者（自治体、委託業者等）と研究機関に対してヒアリングと既存の2次データ、関連資料等の収集を行う。併せて実際の水と都市ごみに関する現地サーベイ（汚濁負荷、上下水道管理、ごみ収集、埋立地管理、リサイクル等）を実施する。調査対象地域内の主要な水環境（河川、湖沼、地下水、沿岸）および下水処理場から水サンプルを採集して、③代表的な水質指標（BOD、COD、浮遊物質濃度等）および病原性リスク指標をオンサイトで測定する。特に下水処理水の再利用の実態調査を行い、④農民や作物の消費者に対するリスクや障害調整生命年（Disability-Adjusted Life Year : DALY）を評価する。海外協力機関・大学の協力の下、分子生物学的手法等を駆使して、⑤できる限りオンサイトで病原性微生物の直接定量を行う。以上、水と都市ごみに関するデータベースを構築し、都市環境質劣化とそれに伴う人的・経済的損失の将来予測と有効な都市環境衛生改善政策を提案する。



予備調査を実施し、各地域から政情、データのavailability、相手国協力機関・団体の有効性、インパクトなどを鑑みて、各2カ国程度を選出する。

中東・北アフリカ・中央アジア 乾燥・砂漠地域	アフリカ 熱帯地域	アジア モンスーン地域	中南米 熱帯・亜熱帯地域
<ul style="list-style-type: none"> ・エジプト ・エチオピア ・アルジェリア ・ニジェール ・パキスタン 	<ul style="list-style-type: none"> ・ウクライナ ・ウズベキスタン ・カザフスタン ・レバノン ・アルジェリ etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ・ケニア ・ウガンダ ・カメルーン ・ナイジェリア ・タンザニア etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ・インド ・タイ ・ネパール ・ベトナム ・ブータン etc.
			<ul style="list-style-type: none"> ・ブラジル ・アルゼンチン ・コスタリカ ・ベネズエラ ・パナマ etc.

研究拠点のある国および研究協力体制が見込まれる国を下線で示した

図-1 本研究の調査対象の候補国

4. 研究成果

4.1 途上国の廃棄物管理政策の調査と政策提言

インドネシア（バリ島、ロンボク島）、フィリピン（マニラ）、ネパール（カトマンズ）、ミャンマー（ヤンゴン）等で、各地の廃棄物管理の実情を調査し、その問題点を抽出するとともに、ごみ山で働くウェイトピッカーらの生活調査なども行なった。途上国のごみ関連のBOP（Base of Pyramid）ビジネスについて、フィリピン、ネパール、インドネシアなどで、ごみ銀行やジャンクショップ、ウェイトピッカー等について調査し、インフォーマルなごみのフローについて解析した。申請者らは、そのインフォーマルなごみのフローの内部化が今後の途上国の廃棄物管理にとって必須であると提案している（1～6）。

4.2 途上国における廃棄物管理と水環境の関連性

途上国における廃棄物管理と水環境の関連性を明らかにする研究を行った。例えば、ネパールでは、現地の未整備な下水道システムと首都カトマンズを流れるバグマティ川の水質管理の現状と、カトマンズ近郊のごみ山の実態と浸出水による水環境への影響を調査した。財政上の問題から普及の遅れている下水道とごみ山が垂れ流す浸出水が水環境に与える因果関係を解析し、その早急な改善策を提案した（2～3）。

4.3 途上国農村部におけるアグロインダストリーと関連した廃棄物管理の政策提案

途上国の農村部では、先進国向けの有価作物を栽培するアグロインダストリーが盛んであり、そこから発生する有機性廃棄物の処分・リサイクルを考慮する必要がある。マレーシアはインドネシアに次ぐパームオイルの輸出国であり、日本にも年間40万トン（2020年）輸出している。パームオイルを生産するアブラヤシ農場からは年間多くの有機性廃棄物（幹や房）などが発生するが、それらを菌床として用いてキノコの栽培に成功し、さらに廃菌床を畜産飼料としてカスケード使用することで、途上国農村部における有機性廃棄物の循環型経済の実現可能性を見出した（7）。

4.4 途上国農村部の廃棄物管理の実態調査と住民参加型活動の有用性

また、農村部では、かろうじて都市部で成立している廃棄物管理システムが全く行き届いておらず、ごみの散乱による環境質の悪化が懸念されている。我々は、そのような状態でも、住民参加型の管理システムの導入で解決できる可能性を提示している（インドネシア、スクナン村、8）。途上国農村部における廃棄物管理の概念が、現在、申請者の名前をとって「上村の提議」として浸透しつつある。

4.5 途上国における下水道インフラの現状把握と改善策の提言

途上国における下水道インフラの現状把握と改善策に関する研究を行った。インドでは、そもそも下水処理場が十分に普及しておらず、例え処理場が存在していても消費電力等の問題から殆ど稼働していないか、または稼働していても満足な水質が得られていない等の現状がある。そこで、インド国内の下水処理場（7か所）を対象に、水質データ、消費電力、稼働状況、二酸化

炭素排出量、経済性等のデータを収集・解析し、不適切なインドの下水処理場の普及政策を明らかにしたうえで、それに替わる適正技術を含めた改善策を提案した(9)。

また、エジプト、アレクサンドリア西部のボルゴ・エル・アラブ市の郊外にある都市農村混在域では、運河・農業排水路等の農村インフラが下水道代わりに使われ、農民に対して水系感染症のリスク要因となることなどを報告し、リスク低減に関する適切な下水処理施設等を含む下水処理政策を提言した。その他、ネパール、カトマンズ、南米、ペルー、中米コスタリカなどの下水処理場を視察し、周辺の河川水質データなども合わせてデータベースを構築した(10~14)。

5. おわりに

申請者が行ってきた海外調査研究は、途上国の廃棄物管理と水環境管理における現地調査とそれに伴う政策提言であった。現在、これらの調査結果を踏まえた「水」と「ごみ」に関するデータベースの構築を進めているところである。また、各地の衛生政策の問題点と改善案をまとめ、途上国にとってユニバーサルな政策の提言も行う必要がある。コロナ禍のため、十分な調査が行えなかった現状があるが、今後、上記の作業を進め、早急に論文化したいと考えている。

なお、本研究の成果の一部は、アウトリーチング活動として、SNS (Twitter) 上に「途上国の衛生問題を考える@木更津高専」と銘打ったサイトで公開している。本研究の様子や途上国の衛生状況を中心につぶやいている。学生を始め途上国の衛生問題に興味のある方々にご一読いただき、本問題に対する関心をさらに深めて頂けるきっかけになれば幸いである。

参考文献

1. **上村繁樹**、多川正、大久保努、野本直樹、：インドネシア・ロンボク島における廃棄物管理の現状、**環境技術**、2023 (印刷中、令和5年9月号掲載予定、バリ島の結果に関しては現在準備中である)
2. 野本直樹、多川正、荒木信夫、大久保努、**上村繁樹**：ネパール・カトマンズの最終処分場浸出水の水質とその管理の展望、**用水と廃水**、61(9)、647-654、2019
3. 野本直樹、多川正、荒木信夫、大久保努、**上村繁樹**：ネパール・カトマンズの廃棄物事情と水環境への影響、**環境技術**、50(3)、156-160、2021
4. **上村繁樹**、大久保努、多川正、荒木信夫：ミャンマー・ヤンゴン市におけるごみ焼却場と最終処分場の視察報告、**木更津工業高等専門学校紀要**、(52)、51-56、201
5. **上村繁樹**、大久保努、井口晃徳：インドネシア・バンダアチェにおけるダンピングサイト視察報告、**木更津工業高等専門学校紀要**、(51)、62-65、2018
6. 野本直樹、大久保努、多川正、**上村繁樹**：フィリピンにおける貧困者のごみを巡る暮らしの調査、**都市清掃**、71(345)、87-93、2018
7. Azman, N.F., Katahira, T., Nakanishi, Y., Chisyaki, N., **Uemura, S.**, Yamada, M., Takayama, K., Oshima, I., Yamaguchi, T., Haral. H., Yamauchi, M.: Sustainability of oil palm biomass waste utilization in the Southeast Asia: cascade recycling for mushroom cultivation, production of animal feedstock, and composting of animal excrement as fertilizer, **Cleaner and Circular Bioeconomy** (in press), 2023
8. **上村繁樹**、大久保努、多川正、大野翔平、荒木信夫：ごみはいつまでもごみじゃない—ある途上国農村における地域密着型ごみマネジメントの実践事例—、**廃棄物資源循環学会誌**、28(4)、303-312、2017
9. Maharjan, N., Nomoto, N., Tagawa, T., Okubo, T., **Uemura, S.**, Khalil, N., Hatamoto, M., Yamaguchi, T., Harada, H.: Assessment of UASB-DHS technology for sewage treatment: a comparative study from a sustainability perspective, **Environmental Technology**, 40(21), 2825-2832. 2019
10. Okubo, T., Iguchi, A., Tanaka, S., Uchida, S., Tagawa, T., Oshiki, M., Araki, N., Tawfik, A., Takahashi, M., Kubota, K., Harada, H., **Uemura, S.**: Health impact of agricultural drainage water for farmers in the West Nile Delta, **International Journal of Environmental Research**, 13(2), 319-325, 2019
11. 野本直樹、多川正、荒木信夫、大久保努、**上村繁樹**：バグマティ川の水質から見たカトマンズの下水処理場の整備の現状、**用水と廃水**、61(12)、47-55、2019
12. 野本直樹、多川正、荒木信夫、大久保努、**上村繁樹**：ペルーで稼働する最新の下水処理場の視察報告、**宇部工業高等専門学校研究報告**、66、5-9、2020
13. 野本直樹、多川正、荒木信夫、**上村繁樹**、大久保努、世界最高所で稼働 ペルー共和国クスコ下水処理場、**AQUA BOOK 5(Season 2)**、9-10、2020
14. 野本直樹、多川正、荒木信夫、**上村繁樹**、大久保努：コスタリカの未来を担うロス・タホス下水処理場、**AQUA BOOK 5(Season 4)**、9-10、2021

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件（うち査読付論文 16件 / うち国際共著 6件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Takashi Onodera, Yasuyuki Takemura, Kengo Kubota, Rina Kato, Tsutomu Okubo, Gen Kanaya, Kazuaki Syutsubo, Shigeki Uemura	4. 巻 171
2. 論文標題 Evaluation of microbial community succession and trophic transfer using microscopic, molecular and stable isotope ratio analysis in a sponge-based sewage treatment system	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Biochemical Engineering Journal	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bej.2021.108002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 T. Onodera, T. Okubo, D. Takayama, K. Syutsubo, T. Yamaguchi, S. Uemura, A. Ohashi, H. Harad	4. 巻 17
2. 論文標題 Evaluating the resilience of a full-scale down-flow hanging sponge reactor to shock loadings	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Water Practice and Technology	6. 最初と最後の頁 223-233
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2166/wpt.2021.118	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Tsutomu Okubo, Tadashi Tagawa, Masanobu Takahashi, Akinori Iguchi, Mamoru Oshiki, Nobuo Araki, Kengo Kubota, Ahmed Tawfik, Shigeki Uemura, Hideki Harada	4. 巻 45
2. 論文標題 Full-scale application of a down-flow hanging sponge reactor combined with a primary sedimentation basin for domestic sewage treatment	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Bioprocess and Biosystems Engineering	6. 最初と最後の頁 701-709
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00449-022-02689-w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 大久保努, 丸山涼介, 山中佑花, 井口晃徳, 上村繁樹	4. 巻 59
2. 論文標題 下水処理DHSリアクター担体付着汚泥の微生物群集構造に及ぼすLASの影響	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 下水道協会誌論文集	6. 最初と最後の頁 82-89
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 上村繁樹, 大久保努, 野本直樹, 原田秀樹	4. 巻 56
2. 論文標題 インド・アグラ市下水処理場で形成されたDHS担体付着汚泥の性状	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 下水道協会誌論文集	6. 最初と最後の頁 114-120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 野本直樹, 多川正, 荒木信夫, 大久保努, 上村繁樹	4. 巻 61
2. 論文標題 バグマティ川の水質から見たカトマンズの下水処理場の整備の現状	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 用水と廃水	6. 最初と最後の頁 47-55
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Namita Maharjan, Naoki Nomoto, Tadashi Tagawa, Tsutomu Okubo, Shigeki Uemura, Nadeem Khalil, Masashi Hatamoto, Takashi Yamaguchi, Hideki Harada	4. 巻 40
2. 論文標題 Assessment of UASB-DHS technology for sewage treatment: a comparative study from a sustainability perspective	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Environmental Technology	6. 最初と最後の頁 2825-2832
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/09593330.2018.1455746	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 野本直樹, 多川正, 荒木信夫, 大久保努, 上村繁樹	4. 巻 61
2. 論文標題 ネパール・カトマンズの最終処分場浸出水の水質とその管理の展望	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 用水と廃水	6. 最初と最後の頁 647-654
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 野本直樹, 多川正, 荒木信夫, 大久保努, 上村繁樹	4. 巻 66
2. 論文標題 ペルーで稼働する最新の下水処理場の視察報告	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 宇部工業高等専門学校研究報告	6. 最初と最後の頁 5-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 大久保努, 上村繁樹	4. 巻 4
2. 論文標題 カンボジアでの水環境教育の実践	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 AQUA BOOK	6. 最初と最後の頁 3-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tsutomu Okubo, Akinori Iguchi, Shuya Tanaka, Shota Uchida, Tadashi Tagawa, Mamoru Oshiki, Nobuo Araki, Ahmed Tawfik, Masanobu Takahashi, Kengo Kubota, Hideki Harada, and Shigeki Uemura	4. 巻 13
2. 論文標題 Health impact of agricultural drainage water for farmers in the West Nile Delta	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research	6. 最初と最後の頁 319-325
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s41742-019-00176-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 上村繁樹, 大久保努, 多川正, 荒木信夫	4. 巻 60
2. 論文標題 ミャンマー・インレー湖の水上居住者の暮らしと衛生環境	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 用水と廃水	6. 最初と最後の頁 58-65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Naoki NOMOTO, Masashi HATAMOTO, Muntjeer ALI, Komal JAYASWAL, Akinori IGUCHI, Tsutomu OKUBO, Masanobu TAKAHASHI, Kengo KUBOTA, Tadashi TAGAWA, Shigeki UEMURA, Takashi YAMAGUCHI, Hideki HARADA	4. 巻 102
2. 論文標題 Defining microbial community composition and seasonal variation in a sewage treatment plant in India using a down-flow hanging sponge reactor	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Microbiology and Biotechnology	6. 最初と最後の頁 4381-4392
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00253-018-8864-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 上村繁樹, 大久保努, 多川正, 荒木信夫	4. 巻 52
2. 論文標題 ミャンマー・ヤンゴン市におけるごみ焼却場と最終処分場の視察報告	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 木更津工業高等専門学校紀要	6. 最初と最後の頁 51-56
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 野本直樹, 大久保努, 多川正, 上村繁樹	4. 巻 71
2. 論文標題 フィリピンにおける貧困者のごみを巡る暮らしの調査	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 都市清掃	6. 最初と最後の頁 87-93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 大久保努, 上村繁樹, 井口晃徳, 多川正, 押木守, 久保田健悟, 荒木信夫, 原田秀樹, Ahmed Tawfik, 市村慎二郎	4. 巻 55
2. 論文標題 エジプトの高校生を対象とした「水」に関する環境教育プログラムの開発と実践	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 下水道協会誌論文集	6. 最初と最後の頁 76-82
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nomoto, N., Ali, M., Jayaswal, K., Iguchi, A., Hatamoto, M., Okubo, T., Takahashi, M., Kubota, K., Tagawa, T., Uemura, S., Yamaguchi, T., Harada, H.	4. 巻 77
2. 論文標題 Characterization of sludge properties for sewage treatment in a practical-scale down-flow hanging sponge reactor: oxygen consumption and removal of organic matter, ammonium, and sulfur	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Water Science and Technology	6. 最初と最後の頁 608-616
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2166/wst.2017.557	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Nomoto, N., Ali, M., Jayaswal, K., Iguchi, A., Hatamoto, M., Okubo, T., Takahashi, M., Kubota, K., Tagawa, T., Uemura, S., Yamaguchi, T., Harada, H.	4. 巻 39
2. 論文標題 Characteristics of DO, organic matter, and ammonium profile for practical-scale DHS reactor under various organic load and temperature conditions	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Environmental Technology	6. 最初と最後の頁 907-916
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/09593330.2017.1316319	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Okubo, T., Iguchi, A., Takahashi, M., Kubota, K., Uemura S., Harada, H	4. 巻 91
2. 論文標題 Treatment Performance of Practical-Scale Down-flow Hanging Sponge Reactor Using Sixth-Generation Hard Sponge Media	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Desalination and Water Treatment	6. 最初と最後の頁 48-54
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5004/dwt.2017.20815	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 上村繁樹, 大久保努, 多川正, 大野翔平, 荒木信夫	4. 巻 28
2. 論文標題 ごみはいつまでもごみじゃない ある途上国農村における地域密着型ごみマネジメントの実践事例	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 廃棄物資源循環学会誌	6. 最初と最後の頁 303-312
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 野本直樹, 大久保努, 上村繁樹	4. 巻 64
2. 論文標題 カンボジア シェムリアップ州における衛生環境調査	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 宇部工業高等専門学校研究報告	6. 最初と最後の頁 6-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 上村繁樹, 大久保努, 多川正, 平石年弘, 荒木信夫	4. 巻 23
2. 論文標題 高専研究の海外発信とグローバル化～高専環境系海外研究の事例紹介～	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本高専学会誌	6. 最初と最後の頁 49-53
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 上村繁樹, 大久保努, 井口晃徳	4. 巻 51
2. 論文標題 インドネシア・バンダアチェにおけるダンピングサイト視察報告	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 木更津工業高等専門学校紀要	6. 最初と最後の頁 62-65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 上村繁樹, 大久保努	4. 巻 59
2. 論文標題 DHSを用いた排水処理技術の開発と今後の課題	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 用水と廃水	6. 最初と最後の頁 42-53
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 大久保努, 上村繁樹, 多川正, 原田秀樹	4. 巻 1
2. 論文標題 西ナイルデルタにおける汚水灌漑の実態とその改善策としての新規下水処理技術の開発	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 67-71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 上村繁樹, 大久保努, 湯谷賢太郎	4. 巻 22
2. 論文標題 下水道教育実践事例: 木更津高専 × GKP未来会 "水ビジネスと下水道" ワークショップ	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本高専学会誌	6. 最初と最後の頁 65-68
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計7件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 Takashi Onodera, Tsutomu Okubo, Daisuke Takayama, Kazuaki Syutsubo, Takashi Yamaguchi, Shigeki Uemura, Akiyoshi Ohashi, Hideki Harada
2. 発表標題 Evaluation Of Shock-load Resilience Of A Down-flow Hanging Sponge Reactor For Sewage Treatment In Developing Countries
3. 学会等名 IWA World Water Congress & Exhibition 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shigeki Uemura
2. 発表標題 Application of DHS reactor for sewage treatment in developing countries - Case Studies in India and Egypt -
3. 学会等名 The 3rd International Symposium on Expertise of Engineering Design (ISEED) 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shigeki Uemura
2. 発表標題 Use of down-flow hanging sponge reactor for sewage treatment in developing countries- Case studies in India and Egypt
3. 学会等名 International workshop on resource recovery/recycle by synergetic treatment of urban sewage sludge and food waste 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shigeki UEMURA
2. 発表標題 Use of down-flow hanging sponge reactor for sewage treatment in developing countries- Case studies in India and Egypt
3. 学会等名 International workshop on resource recovery/recycle by synergetic treatment of urban sewage sludge and food waste (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tsutomu Okubo, Akinori Iguchi, Shuya Tanaka, Shota Uchida, Tadashi Tagawa, Mamoru Oshiki, Nobuo Araki, Ahamed Tawfik, Masanobu Takahashi, Kengo Kubota, Hideki Harada and Shigeki Uemura
2. 発表標題 Evaluation of disability-adjusted life year and microbial risk for farmers using agricultural drainage water for irrigation in the West Nile Delta
3. 学会等名 The 7th IWA-ASPIRE Conference and Exhibition 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tsutomu Okubo, Akinori Iguchi, Ahmed Tawfik, Shigeki Uemura
2. 発表標題 Actual conditions on agricultural drainage water for irrigation in West Nile Delta
3. 学会等名 The 2nd International Symposium on Conservation and Management of Tropical Lakes (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Akinori Iguchi, Tsutomu Okubo, Shigeki Uemura, Kengo Kubota, Hideki Harada
2. 発表標題 Virus removal during sewage treatment with full-scale UASB-DHS system in India
3. 学会等名 The 2nd International Symposium on Conservation and Management of Tropical Lakes (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	多川 正 (Tadashi Tagawa) (30390511)	香川高等専門学校・建設環境工学科・准教授 (56203)	
研究分担者	山内 正仁 (Masahito Yamauchi) (40239843)	鹿児島工業高等専門学校・都市環境デザイン工学科・教授 (57701)	
研究分担者	大久保 努 (Tsutomu Okubo) (60581519)	木更津工業高等専門学校・環境都市工学科・准教授 (52501)	
研究分担者	井口 晃徳 (Akinori Iguchi) (60599786)	新潟薬科大学・応用生命科学部・助教 (33101)	
研究分担者	野本 直樹 (Naoki Nomopto) (70802916)	宇部工業高等専門学校・物質工学科・助教 (55501)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	原田 秀樹 (Hideki Harada) (70134971)	東北大学・未来科学技術共同研究センター・教授 (11301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関