様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　３ 年　６ 月 ２１ 日現在

機関番号：３４５２２
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2018～2020
課題番号：１８Ｋ１１７６８

研究課題名（和文）途上国都市スラムにおける衛生行動の変容促進を目的とした介入方策に関する研究

研究課題名（英文）Study on the effects of intervention measures aiming at sanitary behavior change at the urban slums in the developing countries

研究代表者
酒井　彰（SAKAI, Akira）

流通科学大学・経済学部・非常勤講師

研究者番号：２０２９９１２６

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,400,000円

研究成果の概要（和文）：　途上国都市貧困層コミュニティにおいて、感染リスク低減のためには、衛生設備利用者の衛生行動の変容が必須である。本研究では、バングラデシュのコミュニティを対象に、行動変容が継続されないことが、衛生環境の維持を困難にしていることを論じたうえで、衛生行動が、他者への影響配慮等の行動規範に規定されることを示した。また、排便の水洗とトイレ使用後の手洗いが可能な装置を導入し、衛生改善効果、衛生行動の持続の面からその適用性を評価した。
　持続可能な衛生環境は、コミュニティにとっての共有資源であり、利用者に求められる行動規範、規範を育むための社会関係資本の醸成を含め、備えるべき要素を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義
　途上国都市貧困層コミュニティにおいて、住民の行動変容が伴わない社会開発では、住民に下痢症リスク低減などの裨益をもたらさないことを実践活動の経験から論証する。実践的な介入方策ならびにコミュニティにとっての共有資源である衛生環境の管理に資する知見を得るため、住民の衛生行動を規定する要因分析に基づき、衛生行動の変容促進と定着を内装する持続可能な衛生環境の要素を明らかにする。こうした介入方策の普及により、衛生に関わる社会開発プログラムに実効性をもたせることができる。

研究成果の概要（英文）：A hygiene behavior change of communal toilet user is essential to reduce diarrhea risk at the urban poor communities in the developing countries, as the lack of continuous hygiene behavior deteriorates the sanitary environment. In this study, a questionnaire survey result suggests the behavior to flush after defecation is related to the consciousness not to affect others. Although the equipment, which aims at taking hygiene behaviors with ease, has the possibility to enhance the behavior change and make the communal toilet clean, it has been difficult to keep the hygiene behavior continuously without proper maintenance.
A sanitary environment is one of the human basic needs and common-pool resources for each community to keep the health of the community members. An effective intervention program is required which enables to establish sustainable sanitary environment arousing social capital to foster the norm to maintain the proper usage and management.

研究分野：環境工学

キーワード：都市貧困層コミュニティ　衛生行動　行動変容　共同トイレ　下痢症リスク　手洗い

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９（共通）

１．研究開始当初の背景

（1）　多くの都市貧困層コミュニティにおいて、衛生設備としての共同トイレは存在していても、利用者の衛生行動が定着しておらず、限られた管理キャパシティのもと、衛生設備の管理負担を増させている。その結果、設備の荒廃を招くばかりか、利用者と管理組織メンバーの間の信頼関係を低下させ、衛生環境の持続を難しくなり、コミュニティメンバーは下痢症リスク低減という裨益を受けられていない。

（2）　感染経路、感染リスクの大きな日常行動などの知識が普及し、個人の意識として衛生行動の重要性は認識されていたとしても、物理的要因、社会的要因から行動変容が定着しないケースが少なくない。

（3）　衛生設備とその適正な管理システムにより形成される衛生環境は、ベーシックヒューマンニーズとして、コミュニティメンバーの健康を守り、感染リスク拡大を抑制するために欠かすことのできない共有資源である。しかし、このような認識の欠如のため、適正に利用、管理しようとするインセンティブをもち得ないコミュニティが少なくない。

２．研究の目的

（1）　衛生環境の形成にとっての衛生行動の変容の意義を明らかにする。なお、衛生行動とは、下痢症等の感染経路を断つことにより、感染リスクの低減につながる行動全般を指し、共同トイレに関しては、排便の水洗、使用後の手洗いなどがあげられる。また、共同トイレの存在、トイレに関連する水使用が、飲料水の安全に及ぼす影響を最小化することなども衛生行動と解釈できる。

（2）　衛生行動を規定する要因を抽出し、行動変容を促し、定着させるためのアプローチについて考察する。

（3）　衛生行動（排便の水洗、使用後の手洗い）が容易にできる装置を共同トイレに設置したケースについて、清潔さの改善の可能性、行動変容とその継続性を含めて、衛生環境形成を意図した介入方法としての適用性について考察する。

（4）　衛生行動の定着に必要な設備を備えた衛生環境は、コミュニティ構成員にとって下痢症リスクを抑制するための共有資源として自立的に管理することによって持続可能なものとなる。持続可能な衛生環境の構成要素を示し、その形成を意図した介入方法について考察する。

３．研究方法

（1）　衛生改善を目的とした社会開発活動の実践経験をもとに、行動変容が定着しないことによる弊害から、行動変容の意義について考察する。

（2）　バングラデシュ・クルナ市内の貧困層コミュニティをフィールドとして、衛生行動に関する質問紙調査結果に基づいて、衛生環境にとって関りの大きい、排便後の水洗行動を規定する要因を分析する。

（3）　容易に衛生行動が実行できる水洗・手洗装置の効果に関する知見を得るため、装置の使用開始前後のトイレ周りの大腸菌数濃度を測定するとともに、この装置を設置した事例における利用者の意識ならびに行動の持続性、導入した装置の管理状況を把握する。このため、管理組織メンバー及び利用者が参加するフォーカスグループディスカッション（FGD）を実施する。

（4）　利用者の規範、規範を育むための社会関係資本の醸成などを含め、持続可能な衛生環境が備えるべき要素を明らかにし、社会開発プログラムにおける介入方策ついて考察する。

４．研究成果

(1)　衛生行動変容の意義

開発途上国の都市貧困層コミュニティでは、衛生行動が伴わないために、衛生改善を意図した社会開発プログラムの実効があがっていない現実がある。ここでは、そうした社会開発プログラムの対象となっているコミュニティの実態から、衛生行動変容の意義について考察する。

ある個人が、衛生行動を実践しないために、下痢症等の感染経路を断つことができず、感染リスクが高まるということは、個人、あるいは家族や頻繁に接触する周辺の人の問題であるが、この個人が共同トイレを利用するならば、衛生設備を介して、コミュニティ全般の問題に拡大しやすいということができる。

排便の洗浄などの衛生行動を実践しない人が少なくないと、共同トイレの清潔さを維持することが困難になり、多くの人が利用する共同トイレが糞便汚染にさらされ、感染源化してしまうリスクが生じる。また、故障等の増加につながれば、修理や清掃などの管理負担が増加する。多くのコミュニティでは、衛生設備は自立的に管理せざるを得ない現状がある一方、管理能力は限定されていることが多いため、管理負担の増大は、故障の頻発を招き、共同トイレの管理レベルは低下し、施設は荒廃していく。こうして、共同トイレが感染源化していくが、人々は

このトイレを利用せざるを得ないので、感染リスクを抑制できない状況を招く。
　また、故障が頻発するような状況は、いったんは衛生行動の変容を果たした人々にも、衛生行動を継続できない原因を与えてしまい、さらに、他人の行動に影響を受けやすい人は少なくないこともあり、衛生行動をとらない人が増加する。
　すなわち、衛生行動を励行しない利用者が、衛生環境の維持を困難にする原因を作ることになり、管理負担が増していくことで、自立的管理を担う人と衛生行動を順守しない利用者の間での信頼関係が失われ、社会関係資本が脆弱化していくことにもなる。
　したがって、衛生行動の変容とその定着は、持続可能な衛生環境の基盤となるものである。

（2） 衛生行動を規定する要因の分析
　バングラデシュ・クルナ市にある 2 つのコミュニティ（コミュニティ A・B）において、質問紙調査の結果から、「排便後の水洗行動」に関し、重回帰分析により関連因子を抽出した。この行動は、共同トイレにおいてその清潔さの維持、管理負担の大きさに影響する行動である。分析の結果、水洗行動を規定する要因として、「他者の目が気にかかる」（コミュニティ A：$p < 0.001$、コミュニティ B： $p < 0.05$）と「自己コントロール感（使用後トイレをきれいにすることに注意を払っているか）」（コミュニティ A・B とも： $p < 0.001$）が両コミュニティにおいて共通に抽出された。そのほか、コミュニティ B においては、「共同トイレの満足度」（$p < 0.01$）、「他者への影響配慮」（$p < 0.01$）、「他者の便を流す行動」（$p < 0.05$）に、コミュニティ A において「他者から注意された経験」（$p < 0.05$、負の相関）に、それぞれ排便後の水洗行動との有意な関連がみられた。
　コミュニティ B において、「他者への配慮」が、さらに両コミュニティ共通に「他者の目が気にかかる」が行動規定要因として抽出されたことは、トイレ使用後便を流さないという行為は、他者やコミュニティに悪い影響を及ぼす良くない行為だという規範形成が、排便後の水洗行動への変容にとって重要であることを示している。（1）で述べたように、各個人が行動を変容するきっかけはさまざまであろうが、コミュニティ全体で感染リスクを抑えるなどの利益を享受するためには、排便後の水洗行動がコミュニティ単位で行動規範となり、衛生行動が定着することが必要になる。

（3） 衛生行動変容を促すための介入方法
　衛生行動の変容促進において、ターゲットとなる人が、下痢症等の感染経路や各経路のリスクの大きさを知ることは必要であり、これによって衛生意識が向上すると考えられるが、意識がただちに行動変容につながるわけではない。トイレ内への給水設備やトイレ周辺に手洗い設備が整っていなければ、衛生行動を実行することには困難を伴う。こうした設備を整えることは行動変容の促進にとってひとつの必要条件となる。
　本研究では、バングラデシュ・クルナ市内のコミュニティ A に存在する女性用共同トイレに、排便を水洗した際に自動的に手洗い用の水が流れ出る装置を設置し、設置前後のトイレの床、ドアノブ、壁面／手摺、利用者の手の 4 種類のサンプルを採取した。表面サンプル採取にあたっては、スワブテストキットを用いた。大腸菌検査はろ過法を用い、特定酵素基質培地（XM-G 寒天、Nissui）上において 37℃で 22 時間培養した後、コロニーカウントにより大腸菌濃度を求めた。設置前の大腸菌陽性率は、すべて 100%であり、大腸菌濃度はいずれの採取箇所においてもサンプルの 30～45%が検出限界である 300CFU/100cm^2 を超えていた。設置後の陽性率では、床では減少しなかったが、ドアノブで 40%、トイレの壁や手すりで 40%、トイレ使用者の手で 20%、それぞれ減少し、大腸菌濃度もすべてのサンプルで 0～100CFU/100cm^2 の範囲に収まる結果となった。この装置により、トイレの清潔さと利用者の衛生状態が改善されうることが示されたが、設置後も大腸菌陽性率は高く、追加的な行動が必要であることが示唆された。
　装置使用者からは利便性を評価されたが、故障の頻度が高く、使用水量や手洗い用に設置した液体石けんの消費量から稼働率は 50～70%程度と推定された。コミュニティ A では、過去に衛生教育などが行われてきたが、装置の導入により、利用者の行動変容がみられたときに、その意味を理解する機会があれば、衛生行動を継続しようという意思が形成された可能性がある。しかしながら、故障しやすく、故障への迅速な対応がとれる管理状況にはなかったため、衛生行動が阻害される頻度が高かった。こうして、衛生行動をとらなくてもよい理由ができてしまい、継続しようという意思は形成されなかったと考えられる。
　また、利用者の多くは、装置の導入に関与せずに、使い方だけを指示されて利用を開始したことから、衛生改善を目的としたほかの社会開発プログラムの対象コミュニティと比べて、共同トイレに対するオーナーシップやプログラムへの参加意識が希薄であった。故障時等に備えることで衛生行動が阻害される頻度を最小限に抑え、補償的な設備を設けることが必要と考えられる。

（4） 持続可能な衛生環境の構成
　これまで述べてきたことから、持続可能な衛生環境形成にとって、衛生行動の変容が強く求められ、さらに、社会規範として衛生行動が定着するとともに、衛生行動を阻害させないための管理システムが必要になる。図-1 は、「衛生行動の定着」に着目し、持続可能な衛生環境の

形成に関わる要素をあげたものである。衛生行動の変容を促すためには、非衛生に起因する感染リスク等を認知するとともに、衛生行動を妨げる物理的要因の解消、(3) で述べたように衛生設備の利用・管理の過程で阻害要因の発生を抑制すること、コミュニティにおいて衛生行動を継続することが社会規範となるよう、利用ルールに反映させることも求められる。

持続可能な衛生環境の形成のためには、コミュニティにおいて、住民の主体的な参加のもと、共同トイレの適正利用、継続的な衛生行動、関連施設の維持管理などを含めた衛生管理システムが求められるが、その際、持続可能な衛生環境がコミュニティにとっての共有資源であることから、共有資源の管理原則、すなわち構成員に対する便益と負担の公平性の確保、柔軟な運用ルールとその決定への参加権、モニタリング、ルール違反への制裁と調停などを適用することが有効と考えられる。こうした管理を行う場合、利用者と管理組織メンバーとの間で信頼関係が欠かせないことから、社会開発プログラムの実践を通して、社会関係資本の醸成、規範意識の形成に留意する必要があると考えられる。

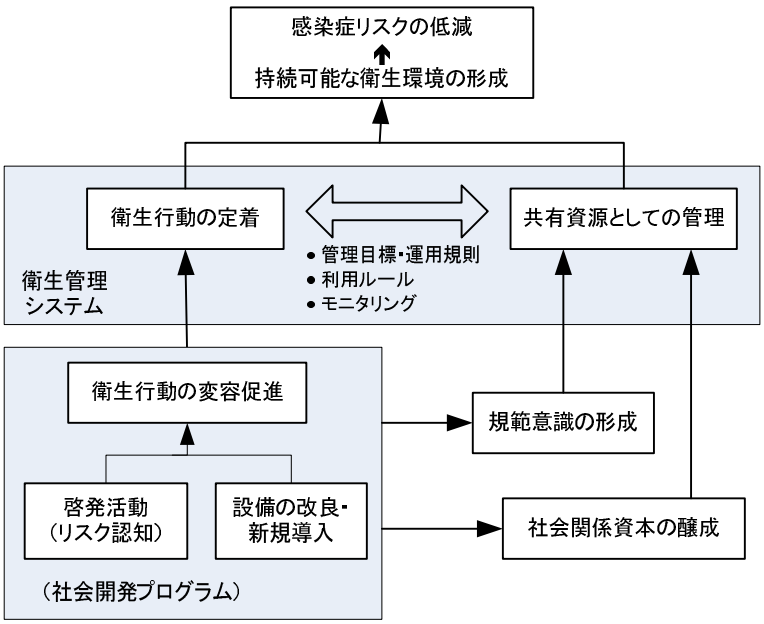

図- 1　持続可能な衛生環境の要素

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計5件（うち査読付論文　4件／うち国際共著　4件／うちオープンアクセス　3件）

１．著者名 Otsuka Yumiko, Agestika Lina, Harada Hidenori, Sriwuryandari Lies, Sintawardani Neni, Yamauchi Taro	４．巻 24
２．論文標題 Comprehensive assessment of handwashing and faecal contamination among elementary school children in an urban slum of Indonesia	５．発行年 2019年
３．雑誌名 Tropical Medicine & International Health	６．最初と最後の頁 954-961
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/lam.12878	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 Wutyi Naing, Hidenori Harada, Shigeo Fujii, Chaw Su Su Hmwe	４．巻 65
２．論文標題 Informal emptying business in Mandalay: its reasons and financial impacts	５．発行年 2020年
３．雑誌名 Environmental Management	６．最初と最後の頁 122-130
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00267-019-01228-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 該当する

１．著者名 Hidenori Harada, Shigeo Fujii	４．巻 1
２．論文標題 Challenges and Potentials of Ecological Sanitation: Experiences from the Cases in Vietnam and Malawi	５．発行年 2020年
３．雑誌名 Sanitation Value Chain	６．最初と最後の頁 3-16
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.34416/svc.00015	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 Harada H.、Fujimori Y.、Gomi R.、Ahsan Md.N.、Fujii S.、Sakai A.、Matsuda T.	４．巻 66
２．論文標題 Pathotyping of Escherichia coli isolated from community toilet wastewater and stored drinking water in a slum in Bangladesh	５．発行年 2018年
３．雑誌名 Letters in Applied Microbiology	６．最初と最後の頁 542～548
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/lam.12878	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 Min Li Chua, Hidenori Harada, Shigeo Fujii, Md. Nazmul Ahsan, Akira Sakai, Michiya Kodera, Shotaro Goto, Shohagi Rani Saha	4．巻 27
2．論文標題 Multi-pathway fecal exposure assessment on total and humanspecific E. coli in a Bangladeshi slum	5．発行年 2018年
3．雑誌名 Proceedings of the Joint KAIST-KU-NTU-NUS Symposium on Environmental Engineering	6．最初と最後の頁 110-117
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 該当する

〔学会発表〕　計8件（うち招待講演　5件／うち国際学会　1件）

1．発表者名 原田　英典
2．発表標題 アジア・アフリカの水・衛生: サニテーションの価値とは？
3．学会等名 大学教員ビジット授業（招待講演）
4．発表年 2021年

1．発表者名 Hidenori Harada
2．発表標題 CWIS, onsite sanitation, and fecal sludge management
3．学会等名 Training program on wastewater management and CWIS（招待講演）
4．発表年 2021年

1．発表者名 原田　英典
2．発表標題 水・衛生の価値を生み出す～被災地からアフリカまで～
3．学会等名 ふれデミックカフェ@KRP with京大オリジナル, Vol.3（招待講演）
4．発表年 2020年

１．発表者名 原田　英典
２．発表標題 開発途上国における水・衛生
３．学会等名 高大連携の一環としての膳所高等学校生徒向け公開講座（招待講演）
４．発表年 2020年

１．発表者名 小西　啓介，原田　英典，藤井　滋穂，真常　仁志
２．発表標題 マラウイ農村部での尿の簡便な利用を考慮したし尿分離型ドライトイレの試験導入
３．学会等名 環境衛生工学研究
４．発表年 2019年

１．発表者名 菊池　美智子、酒井　彰、Qazi Azad-uz-zaman
２．発表標題 都市スラム住民の衛生行動に影響を与える要因―女性に焦点をあてた質的検討ー
３．学会等名 国際開発学会
４．発表年 2018年

１．発表者名 原田　英典
２．発表標題 暮らしに伴う多様な糞便との関わりから考えるサニテーションの役割
３．学会等名 北大・地球研合同セミナー「グローバルとローカルの視座から地域の人々の生活と健康を考える」（招待講演）
４．発表年 2018年

１．発表者名 Min Li Chua, Hidenori Harada, Shigeo Fujii, Md. Nazmul Ahsan, Akira Sakai, Michiya Kodera, Shotaro Goto, Shohagi Rani Saha
２．発表標題 Comparison of fecal exposure assessment in living environment between boy, girl and male adult in a slum in Khulna city, Bangladesh
３．学会等名 IWA World Water Congress & Exhibition（国際学会）
４．発表年 2018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	原田　英典 (HARADA Hidenori) (40512835)	京都大学・大学院アジアアフリカ地域研究研究科・准教授 (14301)	

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