

スリランカ国における住民の生活排水処理と健康状態に関する意識調査

Survey on Residents' Awareness of Domestic Wastewater Treatment and Health Status in Sri Lanka

大学院人間文化創成科学研究科
生活工学共同専攻 M1 菅野 萌々寧

1. 要約

(和文)

アジア諸国では、都市の一部を除いて生活排水は各家庭で個別に処理する方法が主流である。病原体や汚濁指標の負荷が高いトイレ排水は簡易処理の後土壌浸透され、また雑排水は未処理で放流される場合が多い。本調査の対象であるスリランカ国では、約 80%の家庭で水洗トイレが導入されていても、個別処理として本来非水洗トイレ用の「Pit Latrine」が流用されており、水洗トイレ排水が不十分な処理にて環境へ放出していると考えられる。加えて、スリランカ国では地下水を水源とする地域も多く、生活排水が地域の環境水や地下水、さらには住民の健康に影響を及ぼす可能性がある。一方、生活排水や地域の水環境に対する住民の意識を調べた事例は限られている。そこで本調査では、上記のような排水処理状況であるスリランカ国において、個別排水処理の選定権者である住民が適切な選択をするための情報収集として、生活排水処理の実態や住民が持つ水環境への意識、健康状態に関する意識を把握するために、アンケート調査を実施した。調査は南西部の Galle 市および中央部の Kandy 市周辺の観光地・学校・住宅地にて行い、トイレ排水処理、水利用、下痢症、生活雑排水処理を主な質問項目とした。結果として 314 件の回答を収集し、トイレ排水処理に関して、住民は自宅に設置されたタンクの存在を認識している一方で、その設備が「トイレ排水を処理する」機能を持つことを十分理解していない可能性が示唆された。また、下痢症の罹患頻度は低い傾向にあり、「不衛生な食物」や「飲み水」が主な原因として認識されていた。以上の結果を踏まえ、今後は、排水処理に関する住民のリテラシー向上に効果的な情報の内容や提供の方法を、介入研究を通じて明らかにすることを旨とする。

(英文)

In many Asian countries, domestic wastewater is primarily treated at the household level, except in urban areas. Toilet wastewater, which contains high loads of pathogens and pollution indicators, is often subjected to simple on-site sanitation before being discharged into the soil, while greywater is typically discharged untreated into the nearby environments. In Sri Lanka, the focus of this survey, approximately 80% of households use pit latrines originally designed for non-flush toilets, even though flush toilets have already been installed. Therefore, it is assumed that flush toilet wastewater may be discharged into the environment with insufficient treatment. Moreover, many communities in

Sri Lanka rely on groundwater as their main water source, meaning that residents' domestic wastewater may potentially affect local water bodies, groundwater quality, and public health. However, only a limited number of studies have examined residents' awareness related to domestic wastewater management and local water environments. To address this issue, this study conducted a questionnaire survey exploring residents' awareness of the actual state of domestic wastewater treatment and their health status to collect information supporting residents, who are the decision-makers of on-site sanitation systems, to make appropriate decisions. The survey was conducted in tourist areas, schools, and residential areas around Galle City in the southwest and Kandy City in the central region. The main questions focused on toilet wastewater treatment, water usage, diarrheal diseases, and domestic wastewater treatment. As a result, 314 responses were collected. Regarding toilet wastewater treatment, while residents were aware of the tanks installed in their houses, the findings suggest they do not fully understand the function of the equipment, which is to treat toilet wastewater. Additionally, the incidence of diarrheal disease over the past years was generally low, while “unsanitary food” and “drinking water” were recognized as major causes. Based on these findings, future research will aim to conduct intervention studies and clarify the content and delivery methods of information that can effectively improve residents' literacy regarding wastewater treatment.

2. 現地調査期間：2025年10月7日～10月23日

3. 調査背景

アジア諸国では、都市の一部を除いて生活排水は各家庭で個別に処理する方法が主流であり、特に生活雑排水は未処理で環境中に放流される場合が多い。そのため、住民の生活圏にある水環境の状態は住民の生活排水の管理状況に大きく影響を受ける。

学士過程においてタイ王国チェンマイ市を対象に実施した先行研究¹では、住民は地域の複数の水辺空間について改善の必要があると認識している一方で、自身の生活排水が与える影響に関しては、家の近くの水路に対してのみ、飲食店など他の要因と同程度に実感している傾向が明らかになった。これは、自分の排水の影響が身近な水辺空間に対してのみ認知されやすい一方、実際にその水が流入する公共性の高い水辺空間に対しては当事者意識が低いことが示唆された。この結果を踏まえ、その他の地域においても環境水の保全や生活排水の管理を考える上で、同様に住民の生活排水に対する意識や日常的な行動を把握する必要があると考えられる。

本調査の対象であるスリランカ国においても、首都の都市部を除けばチェンマイ市と同様に生活排水処理は各家庭の個別処理に依存している。病原体や汚濁指標の負荷が高いトイレ排水は簡易処理の後、また生活雑排水は未処理のまま環境中に排出される場合が多い。タイ王国では水洗トイレ用の「Soakage pit」や「Septic tank」などの簡易的な処理機能をもつ

タンク設備が普及しているが、スリランカ国ではこれらの普及率は約2%にとどまり、約80%の家庭では水量の多い水洗トイレを導入した後も非水洗トイレ用の設備である「Pit Latrine」の使用を続けている²。そのため、不十分な処理にてトイレ排水が環境へ放出されていると考えられる。さらに、スリランカ国では地下水を水源とする地域が多い。実際に農村部人口の70%以上が地下水に依存しており、総人口約2200万人のうち約360~380万人(16.4~17.4%)が劣化した地下水を飲用水として利用している³。そのため、十分な処理が行われないうまま流出した生活排水が環境水や地下水、さらには住民自身の健康に影響を及ぼす可能性が考えられる。しかし、生活排水処理やその環境・健康への影響に着目して住民の意識を調べた事例は限られており、住民がどのような意識・方法で生活排水処理を行っているのか、また生活排水が健康に影響していると考えているのか、その実態を探る必要がある。

4. 調査目的

本調査では、スリランカ国における住民の①トイレ排水処理方法と管理の実態、②生活用水の水源および使用する水に対する認識、③下痢症罹患状況とその原因に関する認識、④トイレ排水以外の生活雑排水の処理方法と工夫、の4項目に焦点を当て、生活排水処理の実態や住民の健康状態、さらに使用水の健康への影響に対する住民の意識を明らかにすることを目的とする。昨年度にチェンマイ市で実施した先行研究では、住民生活と特定の地域水環境との関連性に着目してデータを収集した。一方、本調査では、住民の生活圏に身近な川や水路といった水環境が存在するか否かに左右されることなく、より幅広い地域の住民の生活行動や意識を把握することを重視した。従って、住民自身の健康状態や水に関する日常的な行動といった住民個人の生活圏の行動・認識に焦点を当て、地域を限定せずに幅広い地域の住民からデータを収集することとした。

5. 調査方法

調査方法は、現地におけるアンケート調査である。お茶の水女子大学人文研究科学研究の倫理審査委員会の承認を得たうえで(承認番号2025-132)、2025年10月10日から10月21日以内に、スリランカ国のGalle市、Kandy市周辺の複数地点を訪れ、無作為に抽出したスリランカ国住民に対してアンケート調査を実施した。本調査は、共同研究を行っているRuhuna大学(スリランカ国、Galle市)と協力して進め、データ収集はRuhuna大学の学生の協力のもとで行った。

(1) 調査対象国・地域について

スリランカ国は人口約2,204万人、面積が約6万5610 km²の島国であり、北海道と比較すると約0.8倍の面積に約4倍の人口の人々が暮らしている^{4,5}。気候は全域が熱帯性気候に分類され、年間平均気温は27°C前後でほぼ一定しており年間を通じて高温である。降水

量の面では、年2回のモンスーンの影響を受け、5月から9月が南西モンスーン期、10月から2月が北東モンスーン期である⁶。この特徴から島の中央高地から南西地域は降水量が多く湿潤であり、島の北半分から東・南東部の海岸沿いの地域は乾燥地帯である。

今回データ収集を行った都市は南西部の Galle 市、中央部の Kandy 市である。両地域の気候情報は下記の表1の通りである。両地域ともに降水量が多く温暖湿潤の地域であるが、中央部の高原地域に位置する Kandy 県の方が Galle 県よりも年平均気温・湿度が低く降水量も少ない⁷。

表1 対象地域の気候情報 (2023年)⁷

	年平均気温 (°C)	年間降水量 (mm)	日中相対湿度 (%)
Galle 市	27.6	3942.2	82
Katugastota 市 (Kandy 県)	25.7	2264.8	75

民族に関してはシンハラ人が人口の74.9%、タミル人が15.3%、スリランカ・ムーア人が9.3%を占める多民族国家である。シンハラ人の大多数が仏教徒であるため、人口の70.1%が仏教徒であり、ヒンドゥ教徒が人口の12.6%、イスラム教徒が9.7%、キリスト教徒が7.6%を占めている。公用語はシンハラ語、タミル語、そして両言語をつなぐ連結語の英語の3種類である⁴。

(2) 調査票の内容

調査票の作成およびデータ収集にはオンライン調査プラットフォームである Qualtrics[®]を用いた。質問項目は①属性、②トイレ排水処理、③水使用の実態、④下痢症、⑤生活雑排水処理の5つのセクションで構成され、回答する順番も上記の番号の通りである。調査票はまず日本語・英語で作成し、その後、日本語・英語および現地語に精通したスリランカ出身者と、現地の日常会話で使用されるキーワードやニュアンスのすり合わせを行いながら、シンハラ語、タミル語に翻訳したものを使用した。10月8日、9日に Ruhuna 大学内で予備調査を行い、アンケート内容や表現に関して最終的な修正を行った上で、10日以降現地調査を開始した。

① 属性

年齢、性別、自宅周辺の住宅密集度、日頃実施している家事に関して回答を収集した。自宅周辺の住宅密集度に関しては、住んでいる地域や都市によらない調査協力者個人の住環境を調べるために属性項目として設定した。その際、以下の表2に示すように選択肢には文章とともに近隣住宅の位置関係を表現したイラストを提示し、最も実情に近いものを選択してもらった。

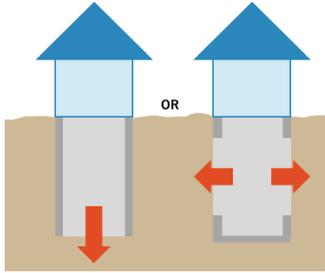
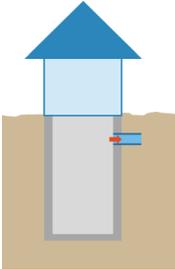
表 2 自宅周辺の住宅密集度に関する質問内容

質問内容	あなたの家と近隣住宅の様子を以下のイラストから選んでください。	
回答形式	多肢選択式（単一回答）	
選択肢 1	家同士が密集している	
選択肢 2	家がまばらに存在している	
選択肢 3	周りの家は遠い	

② トイレ排水処理

トイレ排水処理手法の認知度や処理方法を調べるために処理設備の有無、具体的な処理方法に関して回答を収集した。また、以下の表 3 に示す具体的な排水処理手法の質問に対して、選択肢 1 「Pit latrine」または 選択肢 2 の「Septic tank (+ Soakage Pit)」を選択した人にも、タンクからの Sludge の引き抜き頻度やその実施者に関する回答を得た。

表 3 トイレ排水処理手法に関する質問内容

質問内容	トイレ排水をどのように処理していますか。	
回答形式	多肢選択式（単一回答）	
選択肢 1	Pit Latrine 【説明】完全にシールドされておらず、底がなかったり、側面が覆われていなかったりする。Sludge が貯まったら埋めて次のタンクを作る。	
選択肢 2	Septic tank (+ Soakage Pit) 【説明】底と側面が、液体の排出口を除きシールドされている。タンクの中では固体と液体が分離されて、堆積した Sludge は定期的に取り除かれる。	
選択肢 3	下水道 【説明】下水がパイプで集められて集合処理場でまとめて処理される。	
選択肢 4	その他：（自由記述欄）	

③ 水使用の実態

飲用水源、非飲用水源、飲み水の前処理、自宅周辺の地下水の安全性、他の家庭の生活排水の飲み水への影響に関して回答を収集した。地下水の安全性に関する質問は飲用水源または非飲用水源を尋ねる質問において地下水に該当する項目を選択した場合にのみ表示される。回答方法には VAS (Visual Analog Scale) を用い、「とても危険」を 0、「とても安全」を 100 として直線上の矢印の位置を動かすことで、主観的な評価を 101 段階で数値化した。

④ 下痢症

直近 1 年間の罹患頻度、対処法、生活への影響、下痢症の原因に関して回答を収集した。下痢症の原因を尋ねる質問では、不衛生な食べ物、辛味の強い食べ物、飲み水、精神的要因、その他の 5 項目について、あまり関係はない/ 少し原因がある/ 大きな原因であるの 3 つの選択肢から影響の度合いを尋ねた。

⑤ 生活雑排水処理

属性項目における日常的な家事の回答に基づき、調理または皿洗いを行っている回答者にはキッチン排水について、洗濯またはシャワーを行っている回答者には洗濯・シャワー排水について、それぞれ排水の処理方法および実施している工夫を尋ねた。

(3) データ収集方法と参加者

2025年10月10日から21日にかけて Galle 市、Galle 市近郊の Ahangama 市、Kandy 市の住宅地や観光地に出向きアンケート調査を実施した。回答の入力には持参した電子機器端末を使用し、回答時には Ruhuna 大学に所属するスリランカ人の学生に通訳者として協力してもらい、調査協力者への説明や聞き取りを行った。調査協力者の選定に関しては、休日を中心に人が集まる観光地に出向き無作為に抽出する方法を取った。実際に調査を行った地点を下記の表4、図1、図2に示す。地点G2、K2に関しては、同時期に実施されていた土壌調査のサンプリングに同行し、対象家庭を起点として、スノーボールサンプリング（調査に必要なサンプルを集めるために既存の調査協力者が紹介を行うサンプリング手法⁹⁾）によって対象者を集めた。10月10日（金）～10月14日（火）は一橋大学社会科学部の協力を得て、3台の電子端末で同時にデータ収集を行った。

表4 データ収集地域情報

番号	位置	特徴	調査日時
G1	Galle 市	観光地（Galle Fort）	10/11、12、18、20、21
G2	Ahangama 市	海岸沿いの住宅地	10/10
K1	Kandy 市	Peradeniya 大学工学部	10/13
K2	Kandy 市	住宅地	10/14
K3	Kandy 市	植物園前バス停	10/14
K4	Kandy 市	観光地（湖、仏歯寺）	10/13、14



図1 調査地点（Galle 地域）⁸⁾



図2 調査地点（Kandy 地域）⁸⁾

サンプル数の目安は事前の検定力分析により決定した。属性項目である「自宅周辺の住宅密集度」の3カテゴリーを説明変数として結果を比較することを想定し、対応なしの一元配置分散分析（one-way ANOVA）の検定力分析を実施した¹¹⁾。効果量はCohen（1988）¹⁰⁾の基準から0.25とし、検定の実施にはフリーソフトG*Powerを用いた。その結果、各群53、合計で159のサンプルサイズが必要であるとわかった。実際に収集したデータ数は合計で

314、各選択肢の回答数も 53 を上回っており、これは目安のサンプル数を満たしていると言える。

6. 調査結果

(1) 回答者の属性

以下の図 3～ 図 6 に属性項目の結果を示す。回答者の年齢は 20 代を中心とした若年層が多く、男性の回答者数の割合が大きい。自宅周辺の住宅の密集度は家がまばらに点在すると回答した人が約半数を占めており、普段実施する家事に関しては洗濯とシャワーを多くの人が選択する一方で、調理や皿洗いといったキッチンの家事に携わる人数が少ないことがわかった。回答者の年齢属性が若年層に偏った原因としては、住宅地から離れた日中の観光地や Peradeniya 大学内など、若年層や学生が集まりやすい地点でデータ収集を行ったことが影響していると考えられる。

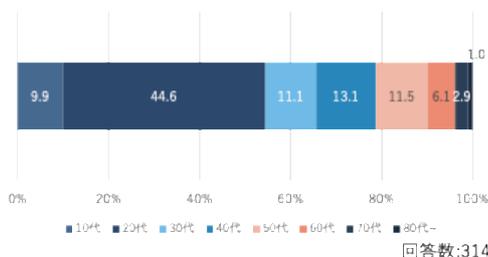


図 3 回答者の年齢

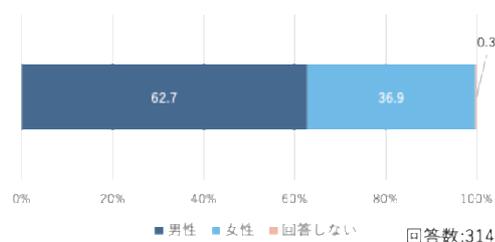


図 4 回答者の性別

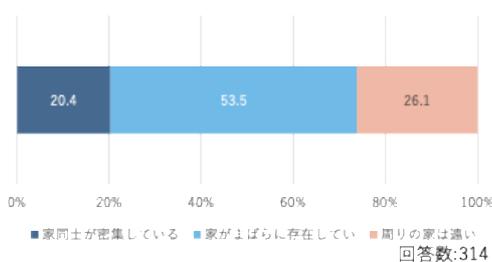


図 5 自宅周辺の住宅密集度

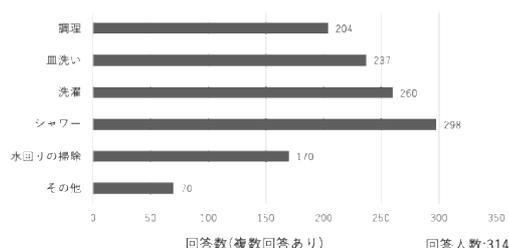


図 6 家事の実施状況

(2) トイレ排水処理

トイレ排水処理方法の有無の質問に関する結果を図 7、具体的な処理方法に関する結果を図 8 に示す。トイレ排水処理を行う設備・方法の有無に関しては「ある」と回答した人は全体の約 4 割であった。その一方で、具体的な処理方法を尋ねた際には、約 7 割が「Pit Latrine」あるいは「Septic tank (+ Soakage Pit)」と回答しており、この 2 つの質問の結果に差異が確認された。この結果から、住民は「自宅にタンクが設置されていること」は理解しているが、このタンクを「トイレ排水の処理設備」と明確に認識していないことが示唆される。

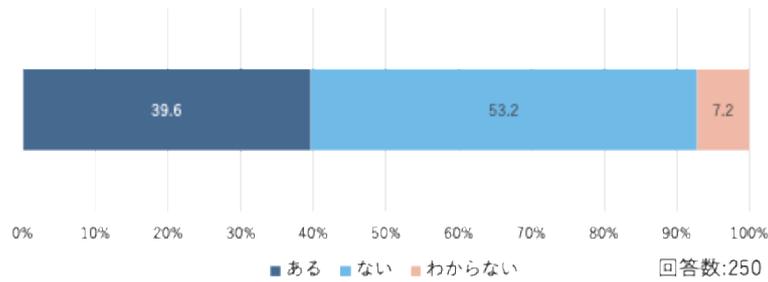


図7 トイレ排水処理方法の有無

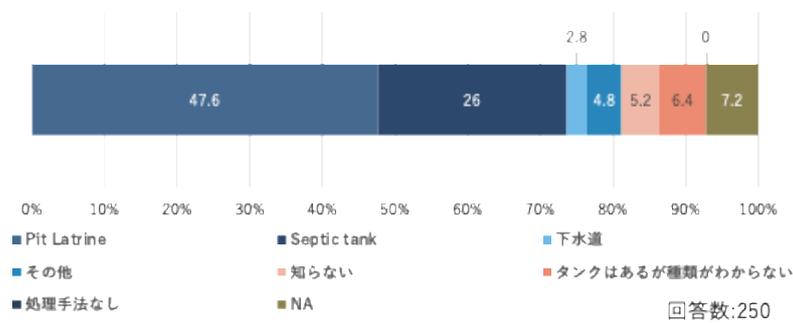


図8 トイレ排水処理手法

また、トイレ排水処理設備の有無に関して「ある」と回答した人の割合が低い点に関して、年齢属性の10代、20代への偏りが影響しているかを調べるため、クロス集計表を作成しカイ二乗検定を実施した。結果としては下記の表5に示すように、年齢による有意差は確認されず（カイ二乗検定、 $\chi^2=3.3734$ 、 $p=0.1851>0.05$ ）、むしろ30代以上の回答者群の方が「ない」と回答した人の割合が多いことがわかった。従って、若年層の回答者が多いことは排水処理設備の有無の認知の傾向には影響を及ぼしていないと考えられる。

表5 クロス集計表

	10代~20代	30代以上
ある	52	47
ない	54	79
わからない	9	9

(3) 水使用の実態

生活用水の水源に関する結果を図9に示す。飲み水、飲用以外の水ともに水道水を選択した人が全体の約3分の2にのぼる。その一方で約3分の1の回答者が、自宅の家の庭などに設置された浅い井戸、ポンプで汲み上げる深い井戸を水源として使用していると回答し

ており、地下水も依然として主要な生活用水源となっていることがわかった。この質問において、浅い井戸または深い井戸を水源として回答した 123 人に対して地下水の安全性を尋ねた図 10 に示す。回答の分布が「とても安全」から「どちらとも言えない」の範囲に偏っていることから、住民は地下水を安全と考えていることがわかった。この結果に関連して、回答者の自宅周辺の住宅密集度が地下水の安全性評価に影響を与えているかを確認するために Kruskal-Wallis 検定を行ったが、住宅密集度によって地下水の安全性評価に有意な差は認められなかった (Kruskal-Wallis 検定、 $H(2) = 2.1018$ 、 $p = 0.3496 > 0.05$)。

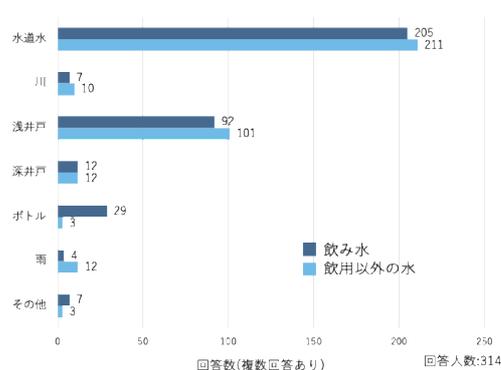


図 9 使用する水の水源

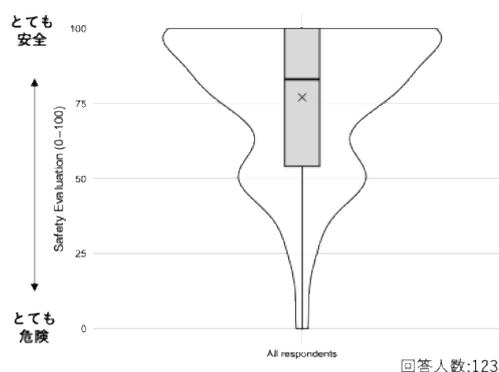


図 10 地下水の安全性

(4) 下痢症

下痢症の罹患頻度に関する結果を図 11 に示す。回答者全体の約 3 分の 2 が直近 1 年間で下痢症の罹患頻度を「一度もない」と回答し、日常的に罹患すると回答した人は存在しなかった。また、「ときどきある」あるいは「しばしばある」と回答した残りの約 3 分の 1 に対して日常生活に下痢症が支障をきたしたかどうかを尋ねたところ、46.2%は「全く支障はない」と回答し、回答者全体の約 6 分の 5 が直近 1 年間で下痢症を罹患していない、あるいは罹患しても日常生活に支障を感じていないことがわかった。

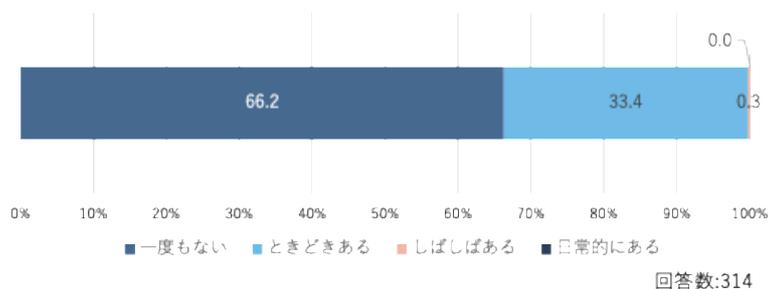


図 11 直近 1 年間で下痢症の罹患頻度

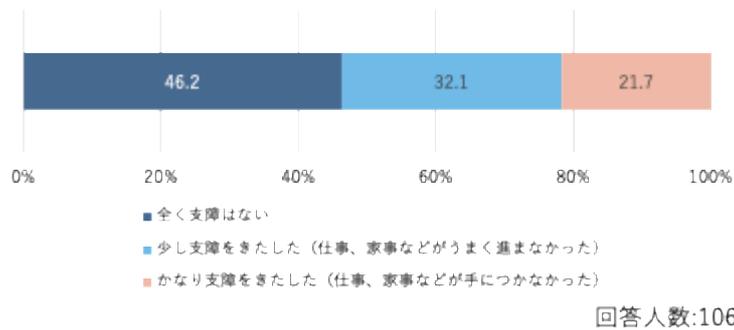


図 12 下痢症の日常生活への影響

また、不衛生な食物、辛味の強い食物、飲み水、精神的要因、その他の 5 項目の下痢症との関連性の認識に関して尋ねた質問への結果を図 13 に示す。不衛生な食物と飲み水に関して約半数が下痢症の大きな原因であると評価した。この 5 項目の結果に差があるかを検証するため Friedman 検定を行ったところ、5 群の間には有意差が確認され (Friedman 検定、 $\chi^2=272.78$ 、 $p<0.001$)、多重比較により「不衛生な食べ物と飲み水」と「辛味の強い食べ物と精神的要因以外の組み合わせ」以外の組み合わせに有意差があることが明らかになった (Wilcoxon 符号付順位検定、 $p<0.001$)。

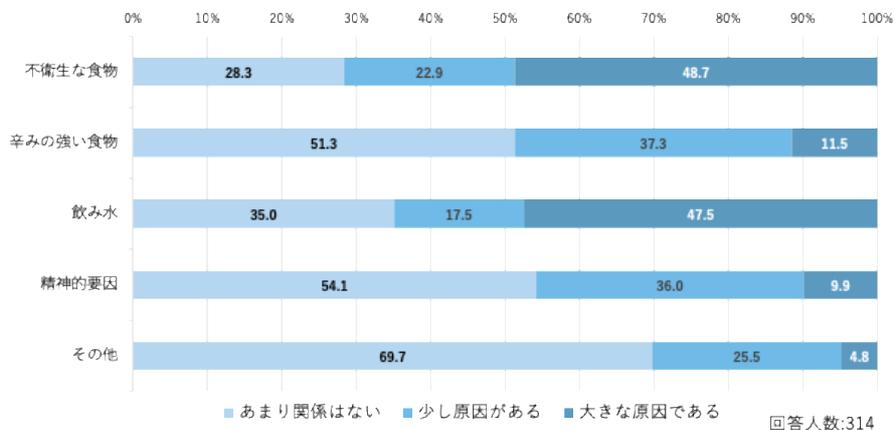


図 13 下痢症の原因としての評価

(5) 生活雑排水処理

キッチン排水、洗濯・シャワー排水の処理方法を尋ねた結果を、それぞれ図 14、図 15 に示す。キッチン排水と洗濯・シャワー排水で同様の傾向が見られ、排水路に放出している人と土壌浸透を行っている人が約 1:1 の割合で存在し、この 2 手法が全体の 9 割弱を占めた。

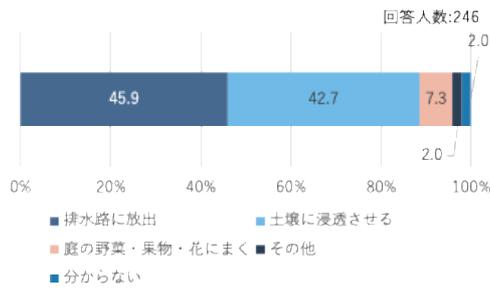


図 14 キッチン排水処理方法

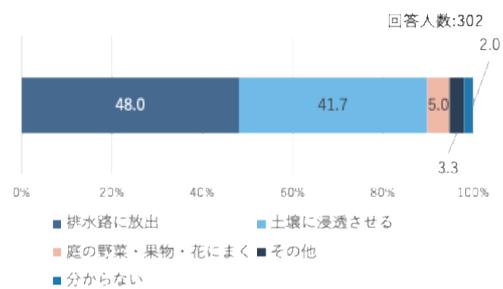


図 15 洗濯・シャワー排水処理方法

7. 考察

以上の結果から、スリランカ国における生活排水処理と住民の健康・衛生認識に関して以下のような考察が得られた。

まず、トイレ排水処理手法に関しては、処理設備の有無尋ねた質問で「ない」「わからない」と回答した住民の中にも、具体的な設備の種類を尋ねると回答できる者が一定数確認された。この回答の不一致は、住民が自宅に設置されているタンク等の存在・種類については認識しているものの、その機能や目的を十分に理解していない可能性を示唆している。結果として、不適切な設備管理につながる懸念がある。

次に、地下水の安全性に関しては、地下水を安全と評価する傾向が見られた。しかし、この質問は地下水を生活用水として利用している住民のみを回答の対象としており、普段から地下水を利用している経験が「地下水は安全である」という認識に影響した可能性がある。そのため、住民全体の傾向とは断定できない。

下痢症罹患に関する質問では、飲み水が不衛生な食物と並んで下痢症の大きな要因と認識されていた。一方で、下痢症の罹患頻度や生活への影響に関しては、日常的に下痢症に罹患するとした回答者はおらず、約6分の5の住民が直近1年間で下痢症を罹患していない、あるいは罹患しても日常生活に支障はないと回答していた。このような下痢症をあまり罹患しないことが「地下水（自分が利用する水）は安全である」という認識の傾向に影響を及ぼした可能性がある。

8. 今後の研究への展望

今回の調査では、スリランカ国における住民の生活排水処理の実態および住民自体の把握状況と住民の健康・衛生認識に焦点を当て、一般的な実施状況が把握できた。また設備や処理方法の存在の認識と「トイレ排水を処理する」という設備が持つ機能の認識が必ずしも一致していないことが示唆された。すなわち、設備が有する効果や目的が住民に十分理解されていない可能性があり、これが不適切な管理に繋がる可能性が考えられた。この点は、今後の研究においてさらに検討すべき課題である。今後の研究では、本調査で収集したデータについて、項目間の関連性をより詳細に分析し、どのような働きかけが住民の排水処理に対

する認識や行動に影響を与えるのかを探る。また、今後の展望としては、住民に対して排水処理行動や処理設備がもたらす効果や利点に関する情報を提示し、その前後での意識・行動変容を測定する介入型調査を実施し、住民の排水リテラシー向上に寄与する効果的な情報内容および提示方法を検討していきたい。

参考文献

1. 菅野萌々寧 (2024) 『タイ王国チェンマイ市住民への生活と水環境に関する意識調査』令和6年度卒業論文。
2. Department of Census and Statistics, Sri Lanka 「Demographic and Health Survey Report – 2016, Chapter 2 – House Hold Population and Housing Characteristics」
<https://www.statistics.gov.lk/Health/StaticalInformation/DHS> (2025/11/28 アクセス)
3. Shamsudduha, M., Lee, J., Joseph, G., Bahuguna, A., Wijesundera, S., Sreeshankar S. Nair, Yi R. Hoo, Wang, Q., Sophie C. E. Ayling (2025), “Assessing the water quality hazard and challenges to achieving the freshwater goal in Sri Lanka.” *Scientific Reports 15*: pp.10187.
4. 外務省「スリランカ民主社会主義共和国 (Democratic Socialist Republic of Sri Lanka) 基礎データ」https://www.pwri.go.jp/icharm/publication/pdf/pdf_0706/sri_j.pdf (2025/11/28 アクセス)
5. 北海道庁「住民基本台帳人口・世帯数」
<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/tuk/900brr/index2.html#1> (2025/11/28 アクセス)
6. 独立行政法人土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター「スリランカにおける水災害に関する要因分析」https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11720380_02.pdf
(2025/12/1 アクセス)
7. Department of Census and Statistics 「Statistical Abstract 2024 CHAPTER I - AREA AND CLIMATE」<https://www.statistics.gov.lk/abstract2024/chapter1> (2025/12/1 アクセス)
8. Google (n.d.) 「Google Maps location of Sri Lanka」<https://x.gd/YNQhR> (2025/12/1 アクセス)
9. QuestionPro Survey Software 「スノーボールサンプリング：定義、方法、長所と短所」
<https://x.gd/FySow> (2025/11/28 アクセス)
10. Cohen, J. (1988), *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.)*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
11. 水本篤、竹内理 (2010) 「効果量と検定力分析入門 —統計的検定を正しく使うために—」『より良い外国語教育研究のための方法 外国語教育メディア学会 (LET)関西支部 メソドロジー研究部会 2010 年度報告論集』、47-73 ページ。