

Bangladesh 農村域における 衛生的トイレの普及効果に関する考察

A Consideration on Public Health Effects of Improved Sanitation
 in a Rural Area of Bangladesh

酒井 彰^{*}、トファエル・アームド[†]、坂本麻衣子[‡]

Akira Sakai, Tofayel Ahmed, Maiko Sakamoto

近年、Bangladesh ではトイレの普及が著しいが、普及効果を体系的に示すことは容易ではない。本論文では、衛生的なトイレの普及が進んでいる村の洪水時における下痢症等の発生率が小さいことを示すとともに、その村における疾病発生状況、年齢層別患者数、罹患による経済的インパクトとそれらのトイレタイプによる相違について分析した。衛生的トイレの普及は、村全体の衛生環境改善に寄与していることが示唆された。

キーワード：衛生設備、エコサン・トイレ、ピットラトリン、洪水、下痢症

I. はじめに

2015 年を目標年次とする国連ミレニアム開発目標 (MDGs) において、改善されたトイレへのアクセスができない人口比を 1990 年に対して半減するという目標を世界レベルで達成することはできなかった。Bangladesh でも目標達成はできなかったが、この 25 年間に、改善されたトイレへアクセスできる人口比は 34% から 61% に向上した。そのなかで、農村域では 31% から 62% へ普及率は倍増した¹⁾。なお、MGDs でいう「改善されたトイレ」とは、尿尿の封じ込めが可能で、共同トイレではないものを指し、尿尿が衛生的に管理されているかは問われていない。Bangladesh 農村で改善されたトイレとして普及しているのは、ピットラトリンと称されるものであり、地面に掘ったピットのうえに便器を置き、ピットに尿尿を封じ込めるものである。トイレの普及は衛生環境を改善し、病気の発生頻度、幼児の死亡率を低下させ、家計に対して、医療費の軽減、病気で働けなくなることによる収入機会の損失の低減などの効果をもたらすとされる。しかしながら、経年的な幼児死亡率等の低減には、生活水準の向上、医療体制の整備など多くの要因が寄与しているため、トイレ普及の効果を定量的に示すことは必ずしも容易ではない。

^{*}流通科学大学経済学部、〒651-2188 神戸市西区学園西町 3-1

[†]Japan Association of Drainage and Environment, Bangladesh

[‡]東京大学大学院新領域創成科学研究科国際協力学専攻

本研究では、限られた条件下での分析結果に基づくものとなるが、2つの事例から、衛生的なトイレの普及がもたらす衛生改善効果について考察する。なお、MDGsに続く目標として、国連が掲げている持続可能な開発目標（SDGs）では、尿尿の衛生的管理が求められており、衛生的なトイレとは、これを満たすトイレという意味で用いている。

調査対象の村は、筆者らが地下水の砒素汚染対策として安全な水供給を意図して導入されたコミュニティ施設の自立的管理に関する研究フィールドとしている村²⁾であり、飲料水源となるため池の水質保全を意図して、以下のように設計された衛生的トイレが導入された。すなわち、尿尿を分離し、便を乾燥・貯留させることで、便による健康リスクを低減し、併せて尿尿の農地利用を意図しており、尿尿分離・乾燥タイプのエコサン・トイレと称されるものである。

ひとつ目の分析は、調査対象の村（以下A村）に隣接し、トイレの普及状況に大きな差異のある村との洪水時の疾病発生状況の比較である。比較対象の村（以下B村）では、MDGsでいうところの改善されたトイレの普及も遅れており、とくに浸水状態のもとでは、使えるトイレがほとんどない。一方、エコサン・トイレは、浸水時にも尿尿の封じ込めを確保するため、防水措置を施した便槽を地上に設置している。調査対象地域は、高い頻度で洪水の被害を受け、湛水した洪水が滞留しやすい地域であり、調査を行った2011年夏季に発生した洪水では、浸水が数カ月及び、援助機関からの災害援助の対象になるほどの被害が家屋や農地に及んだ。写真1に2011年の洪水時のエコサン・トイレとピットラトリンの状況を示す。



写真1. 洪水時のエコサン・トイレ（右）とピットラトリン（左）

ふたつ目の分析は、衛生状況を示す指標と考えられるいくつかの疾病の発生頻度、患者の年齢分布、罹患による経済的影響とトイレタイプ、すなわちエコサン・トイレの利用世帯とピットラトリン利用世帯での比較を行った。筆者らは、調査票に基づくヒヤリングにより、この2つのタイプのトイレ利用世帯間の比較を行うにあたり、過去1年間の罹患頻度や医療関係支出を尋ねてきた³⁾が、記憶のあいまいさによるバイアスを解消するため、調査対象世帯を絞り、2012年9月から半年にわたり、毎月1回のヒヤリングを継続した。

II. 洪水時の疾病罹患率の比較

エコサン・トイレは、洪水時を含めて、尿尿に起因する下痢症等の感染経路を絶つことを意図している。したがって、このタイプのトイレが普及することで、洪水時においても衛生状態の維持が期待できる。表1は、水供給とトイレを中心に2つの村の状況を比較したものである。主な職業は両村とも農業と日雇労働で、B村では、90%程度が日雇労働である。この地域は、地下水の砒素汚染地域であり、どちらの村でも浅い管井戸（Shallow tube well）は100%汚染されている。調査対象のA村では、ため池の水を砂ろ過する水供給施設（ポンドサンドフィルター）による給水が2010年から行われている。また、湛水した洪水が滞留しやすいという条件も共通である。2011年の洪水発生以降3カ月間の疾病ごとの患者数をA村の全世帯、サンプル数がほぼ同数となるようにランダムに選んだB村の世帯を対象にヒヤリングにより把握した。

表1. 調査対象村の比較

Items	Village A	Village B
Sample Number	125 (Whole households)	130 (random sampling)
Arsenic free drinking water supply	Pond sand filter (PSF)	Deep tube well
Open defecation	7%	75%
EcoSan toilet (including sharing)	56%	0%
Pit latrine	38%	22%

結果を図1に示す。赤痢（dysentery）を除き、B村の患者発生数はA村を大きく上回っている。とくに下痢症患者数においては、10倍の開きがみられ、B村では3か月で120例に達し、世帯当たりの1人に近い患者数となっている。バングラデシュ等開発途上国で普及しているピットラトリンは、洪水時に水面下になってしまうものが多い。その結果、洪水時に尿尿の封じ込めができず、病原微生物を拡散するリスクが高まる。このことから、衛生状態が悪化しやすい洪水期においても、利用可能なエコサン・トイレは、下痢症等の発生抑制に有効であることが示されたものと考えられる。汚染水の湛水によって、井戸の汚染も考えられるところから、A村で利用されていたポンドサンドフィルターも下痢症患者の低減に寄与していたと考えられる。

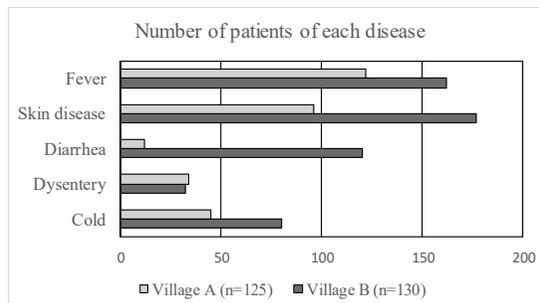


図1. 洪水期間中の患者数の比較

バングラデシュでは、洪水被害が長期化することが少なくない。幼児を中心に水系汚染に起因する二次被害で亡くなるケースも十分考えられるところから、災害時における衛生環境の維持、安全な飲料水の供給は喫緊の課題であるといえることができる。

Ⅲ. 調査対象村におけるトイレタイプによる罹患状況の相違

A村では、飲料水の砒素汚染対策として、表流水（ため池）を水源とする水供給設備が、日本の NGO により設置され、水源を尿尿による汚染から保全するために、エコサン・トイレが併せて導入された。表 1 に示すように、共同利用を含め、半数以上の世帯でこれを利用している。エコサン・トイレの衛生改善効果を把握するため、エコサン・トイレを利用する 17 世帯、ピットラトリンを利用する 13 世帯を対象に水に起因する疾病の罹患状況、医療費支出を含めた家計調査を行った。サンプル数は、各トイレタイプの利用世帯割合に応じている。疾病は 5 歳未満の幼児が罹ることが多いので、幼児のいる世帯を対象とした。調査期間は、2012 年 9 月から 2013 年 2 月にかけての 6 か月間であり、毎月、ヒヤリングにより回答を得た。

1. 家計調査

家計調査は、収入、支出、食費、医療費について尋ねた。家計簿をつけている世帯はなく、食費については、直近の 1 週間分について尋ねた。医療費を除く結果の中央値ならびに 10%、90% タイル値を図 2 に示す。平均的な年収は 50,000BDT をわずかに上回る程度であり、突出して収入の高い世帯はほとんどない。毎月、収入の 90% 程度を支出している。支出額、食費を年単位に換算すると、食費が支出総額をやや上回る結果となっているが、これは、食費が週単位、支出総額が月単位と回答のベースが異なっているために生じた誤差であり、収入のほとんどを食費に費やしている実態がうかがえる。医療費については後述するが、家計支出と食費がほとんど変わらないことから、医療費に支出する家計的余裕はないと言える。

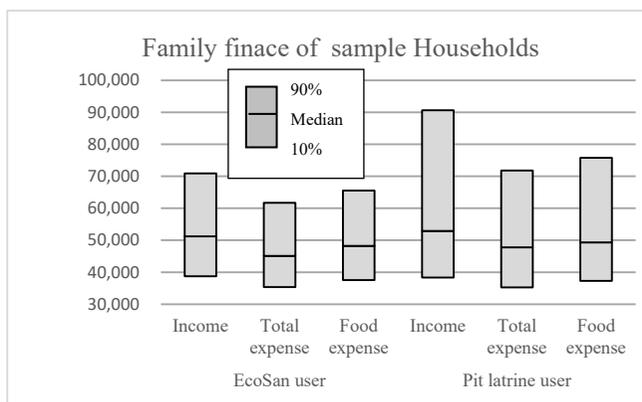


図 2. 家計調査結果

2. 疾病の種類と患者数

図3に調査期間中の患者数を疾病ごとに示す。最も多いのは、発熱であり全体の約70%を占める。重篤な疾病と言える下痢症、赤痢の患者数では、ピットラトリン利用世帯は20名とエコサン・トイレ利用世帯の2名に対し10倍となっている。ピットラトリン利用世帯の方が世帯当たり患者数は多い。エコサン・トイレ利用世帯では、発熱以外の病気にほとんど罹患していないという結果となっている。

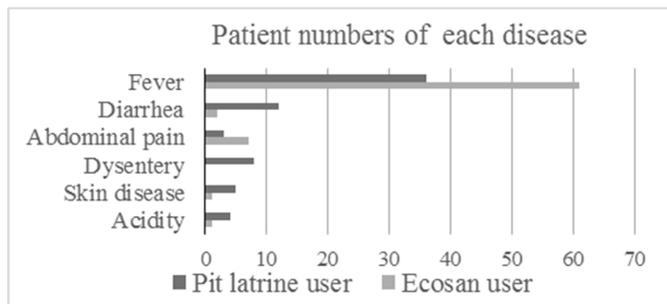


図3. 疾病ごとの患者数

3. 年齢層別・性別の患者数

患者の年齢層・性別を表2に示すが、年齢層別では5歳未満の幼児が約70%を占め、男女別では、男性が2/3を占める結果となっている。表2の()内の数字は、下痢症、赤痢の患者数を示し、重篤な疾病の患者は22名中19名を幼児が占めている。

表2. 年齢層別性別患者数

	Male		Female		Total	(%)
	EcoSan	Pit latrine	EcoSan	Pit latrine		
Infant (less than 5 years)	28(2)	40(12)	21(0)	12(5)	101(19)	71%
Less than 15 years	0(0)	0(0)	1(0)	1(1)	2(1)	1%
Adult (more than 15 years)	12(0)	12(2)	10(0)	3(0)	37(2)	26%
Aged (more than 60 years)	1(0)	1(0)	0(0)	0(0)	2(0)	1%
Total		94(16)		48(6)	142(22)	

*figures in () shows patients of diarrhea and dysentery

4. 医療サービスと医療費、罹患日数

A村の患者がアクセスした医療サービスを表3に示す。アクセスできる医療サービスは、無資格の医者か薬局に相談している程度であることが分かる。NGOの医療サービスを含め、専門的なケアをほとんど受けていない。したがって、図3に示す疾病の種類についての信頼性も乏しいと言わざるを得ないところがある。

病気に罹ることによる経済的負担を知るため、調査期間中の医療費と罹患日数の中央値、10%、

90%タイル値を図4に示す。医療費については、図2に示した年収中央値の半額に対し、90%タイル値であっても2%程度であり、大きな支出とはなっていない。むしろ、表3に示されるように、専門的な医療サービスへのアクセスが困難なこと、収入のほとんどを食費に費やされざるを得ない貧困状況を問題視しなければならない。また、世帯当たり患者数の多いピットラトリン利用世帯の方がやや高くなっているが、その差は有意なものではない。

罹患することによる収入機会の損失に関連する罹患日数については、幼児ならびに罹患日数が長いのが就労への影響が小さいと考えられる皮膚疾患を除いた。結果は中央値が2から3日であり、大きな機会損失を生むような罹患日数とはなっておらず、トイレタイプによる相違も小さい。

表3. 医療サービスへのアクセス

	EcoSan user	Pit latrine user	Total	(%)
Unlicensed village doctor	61	57	118	83%
Drug vendor	8	12	20	14%
NGO worker	2	0	2	1%
Licensed MBBS doctor	1	0	1	1%
Traditional healer	1	0	1	1%

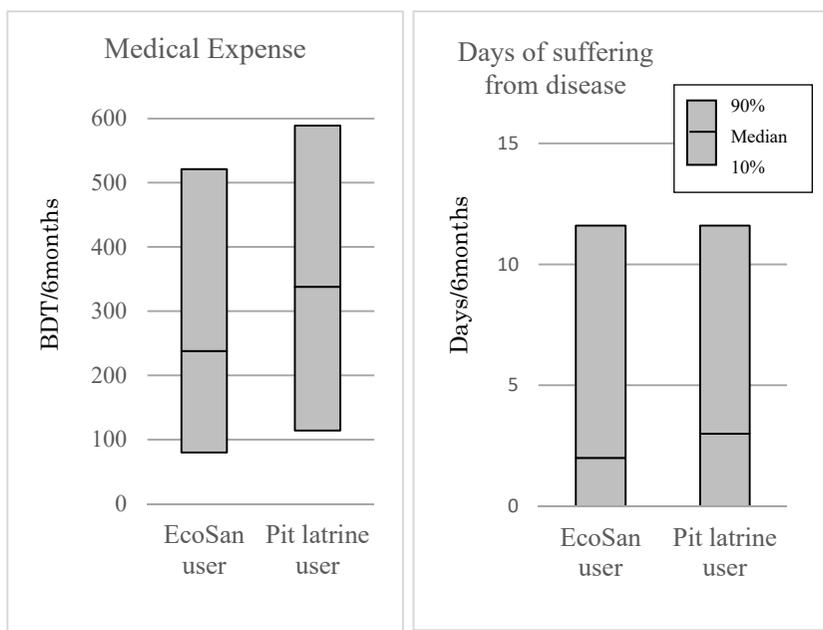


図4. 調査期間中の医療費（左）、罹患日数（右）

IV. おわりに

本稿では、2つの事例分析を通して、トイレ普及による衛生改善効果について論じた。

バングラデシュの国土は、ガンジス川デルタ地域に広がり、毎年のように洪水被害に見舞われる。近年は、海面上昇に伴い流入河川で沈泥が生じ、湛水が長期化する地域も少なくない。こうした現象は Water logging と呼ばれ、調査対象村のように、この影響を受ける地域では、衛生設備の設置にあたり、洪水時の水位を考慮し、土盛りをしたうえでピットラトリンが設置されることもあるが、長期の湛水には耐えられず、洪水時にも衛生環境の維持に配慮した衛生設備が求められる。II.で述べた分析は、Water logging により湛水が長期化している状況下で緊急的に実施した調査に基づくものであり、A・B 村の比較から、洪水時にも利用が可能なトイレの必要性が示された。

一方、衛生的なトイレが普及した地域では、水に起因する感染症に対して、罹患率が低減すると考えられるが、個々の世帯単位でトイレタイプの相違が罹患状況に差異をもたらすかを明らかにすることを意図して実施した調査結果が、III.で述べた分析である。健康に重篤な影響をもたらす下痢症、赤痢は、圧倒的に5歳未満の幼児が罹患している。トイレタイプとの関わりでは、尿尿の封じ込め効果の高いエコサン・トイレ利用世帯での下痢症罹患率が小さいという結果となった。しかしながら、下痢症をもたらす病原微生物の感染経路は、飲料水とその保管、手洗いの習慣、食べ物や食器の洗浄や保管など多様であり、ふだん使用しているトイレタイプだけで、下痢症や赤痢の発症を説明できるとは考えにくい。また、下痢症の判断基準は調査対象世帯に説明はしたものの、医学的な診断を受ける機会が限られるところから、病名判断の信頼性に欠けるところがある。経済的インパクトに関しては、調査期間内において、罹患による家計へのインパクト、すなわち医療費負担増、罹患することによる収入機会損失は大きくなかったと言える。さらに、2000年代前半において、バングラデシュ農村の幼児一人当たり年間3回以上下痢症に罹患していた⁴⁾ ことと比べれば、村全体での罹患率は小さくなっている。

エコサン・トイレなどの普及を促すにあたって、利用者からのヒヤリングをもとにした医療費の相違をその便益として考えている例がある⁵⁾。月単位で回答を求めた今回の調査結果では、医療費の実態として差はみられなかった。

今後の課題としては、衛生的なトイレの普及効果を今回と同様、普及状況の異なる地域間、利用するトイレタイプの異なる世帯間で比較する必要があるが、その精度を高める必要が指摘される。病名判断の信頼性向上が共通に求められるとともに、前者については、洪水時のような状況下ばかりでなく、平時での相違を知る必要がある。後者については、飲料水源、生活習慣などトイレタイプ以外の要因を考慮したサンプル世帯の選択が必要であろう。

引用文献

- 1) WHO, UNICEF "Progress on sanitation and drinking water – 2015 update and MDG assessment" (2015)
- 2) 酒井彰・高橋邦夫・坂本麻衣子「バングラデシュ農村地域における安全な水供給と衛生改善による生活環境改善計画の策定方法に関する研究」、『地域学研究』41, No.3 (2012) pp.811-825
- 3) 酒井彰・高橋邦夫「バングラデシュ農村域においてエコロジカル・サニテーションがもたらす便益に関する考察」、『流通科学大学論集－人間・社会・自然編』23, No.2 (2011) pp.1-11
- 4) Piechulek H, Al-Sabbir A and Mendoza-Aldana J, "Diarrhea and ARI in Rural Areas of Bangladesh", Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, Vol 34, No. 2 (2003) pp.337-342
- 5) 3) に同じ