インドにおける衛生管 理の改善について

2011/03/03

大沼あゆみ研究会8期

途上国班

井上理恵

川島香織

其田一輝

淵田紗世

古川耕平

目次

は	じと	めに	4
1	公	衆衛生と環境問題	5
	1.1	1 公衆衛生と健康	5
	1.2	2 水と伝染病	5
	1.4	4 世界でのトイレの普及率	6
	1.5	5 トイレの種類	8
	1.6	6 エコサントイレについて	12
	1.7	7 バングラデシュでの取り組みから得られる教訓	13
2	イ	インドの公衆衛生の現状	14
	2.1	1 インドの公衆衛生について	14
	2.2	2公衆衛生改善に向けての政府の取り組み	15
	2.3	3 インドのトイレ普及率	16
3	イ	(ンドの肥料市場	20
	3.1	1 インドの肥料市場	21
	3.3	3 有機肥料の使用拡大に向けた取り組みとその効果	24
4	分	}析	25
	4.1	1 現状整理	25
	4.2	2 分析手順	26
(1	[) エ	ニコサン肥料市場の創出	26
	4.3	3 エコサン肥料の供給関数	26
	4.4	4 エコサン肥料の需要関数	27
	4.5	5 エコサン肥料の市場均衡	28
(2	2) エ	ニコサントイレの適切な管理がもたらす社会的便益	30
(3)管:	理されているエコサントイレの増やすための政策	32

5	結論	. 38
6	付録	. 40
	6.1 先進国でのトイレ普及の歴史	. 40
	6.2 インド概要	. 41
	6.3 インドの農業	.41
7	参考文献	. 44

はじめに

100%の国民がしっかりと管理されたトイレにアクセスできている日本に住んでいると時間しづらいが、実は清潔なトイレはとても貴重な施設である。海外、とりわけアジアやアフリカ諸国へ旅行したことのある者なら身にしみて感じるかもしれないが、世界の多くの国々には日本の様な清潔で使いやすいトイレは存在しない。地面に穴を掘っただけのものや、川の上にせり出した、まるで川床のようなトイレ(もちろん排泄物はそのまま川へ落下し流れていく)まで、無菌室育ちの日本人なら尻込みせずにはいられないようなものも多い。

このような状態では、当然ながら衛生状態は最悪である。人に限らず動物の排泄物には さまざまな病原菌が含まれており、それらを介して感染症に罹るリスクに常に脅かされる ことになる。そして、衛生改善のなされていない多くの途上国では、子供を中心に多くの 人々が感染症による下痢などによって命を落としている。

感染者が子供であろうと大人であろうと、家族が病気にかかった際の機会費用はとても大きい。臥せったひとりの労働力の減少に限らず、それを看病する者も本来の労働を出来ない状態になるのだから、相当なロスである。

もちろん、そういったリスクは適切なトイレの管理によって防げるのだが、途上国の人々はそれをしようとしない。ひとつには、教育が行き届いていないため、彼らが衛生の重要性を正しく理解していない問題がある。もうひとつは、貧困に直面している人々には、衛生問題に目を向ける余裕が無い、ということが挙げられる。衛生状況は健康を左右するとはいえ、生活の質の向上に直結するわけではない。トイレ掃除をして、罹るかも分からない病気を予防するよりも、畑の雑草を引っこ抜く、あるいは井戸水を汲みに行った方が有効な時間の使い方であると信じているのだ。

ならば、トイレを管理することが、彼らの目に見える形での利益に繋がればよいのではないかと我々は考えた。具体的には、エコサントイレと呼ばれる、排泄物を安全に肥料化するトイレの管理を促し、そこから生成した肥料(以後、エコサン肥料と呼ぶ)を使う事によって、農業の生産性を上げる事が出来る状況を生み出す。それにより、彼らはトイレをしっかりと管理するようになるはずである。トイレを管理することが、生活の質の向上に直結することになるからだ。

この論文では、まず公衆衛生の重要性や、世界の現状について提示する。次に、我々が 実際にエコサントイレを普及させることを想定したインドの概要について触れ、それらの 現状を踏まえた上で、社会的に好ましい衛生環境を改善する手法を経済分析を用いて明ら かにしていく。

1 公衆衛生と環境問題

1.1 公衆衛生と健康

公衆衛生とは「広く地域社会の人々の疾病を予防し、健康を保持・増進させるため、公私の諸組織によってなされる衛生活動」のことをさし、広義には母子保健、学校保健、成人保健、環境衛生、産業衛生、食品衛生、疫学活動、人口問題などが対象とされる。この論文が扱う公衆衛生の問題は、このうちの環境衛生にあたるものである。また、ここで健康の定義にも触れておきたい。世界保健機関(WHO)憲章によると「健康とは、身体的にも、精神的にも、社会的にも良好な状態をいい、単に病気がないとか病弱でないということではない。」とあり、「達成可能な最高の健康水準を享受することは、万人の基本的権利であり、人種・宗教・政治的信条・社会経済的条件のいかんにかかわることではない。このためには個人も国もお互いに十分協力しなければならない」ともある。

1.2 水と伝染病

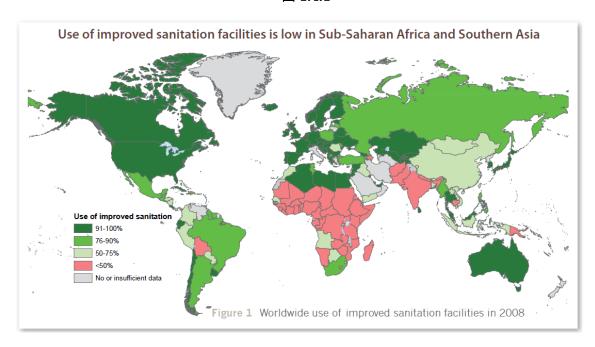
劣悪な衛生環境の途上国では、伝染病と水に間に明確な因果関係が存在する。上下水道などの社会的基盤を整えることは、疾病の予防につながる。上水道とは、飲み水や、その他の生活用水を給水するためにつくられた施設、水道のことをさし、主に清潔な生活用水を供給する役割がある。下水道とは、雨水や汚水を地下水路などで集めて、水処理も行う施設のことである。上下水道が整備されていないと、汚水が飲み水などの生活用水に混ざる可能性があり、感染症の疾病につながるおそれがある。例えば、コレラやチフス、赤痢などの伝染病は水を介して感染する。

特にこうした社会的基盤が整備されていない開発途上国では、排泄物を適切に処理することができず、水源が汚染されたままにされていて慢性的に下痢の原因となっている。下痢が原因で死亡する幼児は年間 190 万人で、そのうちの 150 万人は不衛生な環境によるものであるとわかっている。また、上下水道の整備が適切になされていないと、地震や洪水、津波などの災害による汚染被害も大きくなり、安全な生活用水の確保が困難となり、コレラやチフスが蔓延する危険性が非常に高くなる。

1.4 世界でのトイレの普及率

では、現在の世界での衛生状況を見てみよう。

図 1.4.1



出典: WHO/UNICEF (2010) "Progress on sanitation and drinking water 2010 update"

図 1.4.1 は、2008 年時点での、清潔な衛生施設を利用できている人々の割合を示している。 見ていただければ明らかだが、南アジアとアフリカの普及率が目立って低く、半数以上の 人間が改善された衛生施設にアクセス出来ていない。また、表 1.4.2(次項)は野外排泄して いる人の割合を示したものである。

表 1.4.2

Open defecation is declining								
Country	practisi	ntage ng open ation	Percentage-point decline in open defecation					
	1990	2006	1990-2006					
Nepal	84	50	34					
Lao People's Democratic Republic*	76	46	30					
Madagascar	67	37	30					
Ethiopia	91	64	27					
Peru	35	10	25					
Morocco	38	14	24					
Honduras	39	16	23					
Mexico	25	2	23					
Pakistan	54	31	23					
Botswana	36	14	22					
Malawi	31	11	20					
Bolivia	45	26	19					
Bangladesh	29	11	18					
Thailand	18	0	18					
Viet Nam	30	12	18					
Mozambique*	65	48	17					
Sao Tome and Principe*	75	59	16					
El Salvador	20	4	16					
Myanmar	22	6	16					
Guatemala	21	6	15					
(India)	73	58	<mark>15</mark>					
Senegal	39	24	15					
Tunisia	20	5	15					

^{*} Countries with a decline in open defecation over the period 1995-2006.

出典: WHO/UNICEF (2008) "Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation" より改変

注目して欲しいのはインドである。インドは現在 IT 産業を軸に発展し、もはや開発途上国とは呼べない国となっているが、ご覧のとおり衛生状況は他の途上国と比べても相当悪い。人口の多さ、それに伴う貧富の差が原因であるのは想像に難くないが、そもそもインド人のトイレに対する関心が低い(宗教的道徳観、倫理観などにより。詳しくは 2.4 を参照)というのも大きな理由だろう。

だが、このような衛生状況は明らかに経済発展の足を引っ張っている。劣悪な衛生状況は様々な負の要因をもたらす。疾病などによる療養中の機会費用の喪失、死亡率の上昇、 国際的イメージの低下等、挙げればキリがない。

そこで我々は、今後一層の発展が期待されるインドでの衛生改善の役割とその重要性に注 目し、今後の分析は特にインドでの普及を想定して行っていくこととした。

1.5 トイレの種類

途上国におけるトイレは安全性・公衆衛生の改善効果などの指標によってユニセフや WHO といった国際機関によって Improved と Unimproved の 2 つに分けられている。この節ではそれぞれに分類されるトイレの特徴について説明していく。

[Improved]

(1) Pit latrine

穴の深さは最低2m以上である。穴はコンクリートの蓋で覆われており、その蓋の上には穴が開いている。そこから排泄物が落とされる仕組みになっている。穴が排泄物でいっぱいになったら掘り返され栄養価の高い肥料として再利用される。

このトイレのメリットとしては、設置費用が安い点と設置に関して専門的な知識を要さない点をあげることができる。一方デメリットとしては、ハエやトイレの臭いの問題が生じる点、地下水や土壌を通じて地域住民が病原菌に感染する恐れがある点をあげることができる。

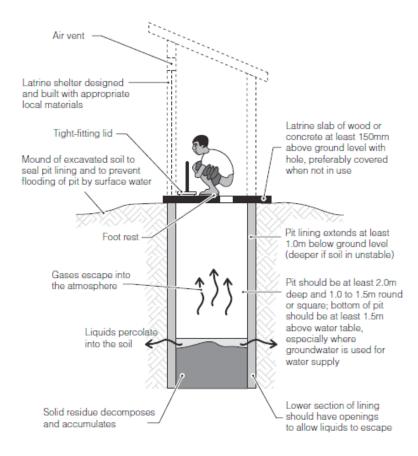


図 1.5.1 Pit latrine

出典:http://www.jca.apc.org/jade/index.htm

(2) Ventilated Improved Pit (VIP) latrine

穴の深さは2~3メートル程度である。穴はコンクリートの蓋で覆われており、蓋の上には20~30cmの穴が開いている。そこから排泄物が下に落とされる。地面に直接穴を掘るため、地面の奥深くにある地下水を通じて病原菌に感染する可能性がある。それを防ぐため、穴は地下水の表面から最低でも2メートル以上上に建設される。穴の上のコンクリートの蓋の上には臭いが周囲に漏れることやハエの侵入を防ぐための抜け穴がある。この抜け穴を通じてトイレの中と外で空気の循環が生まれる。抜け穴の直径は最低でも100mm以上である。抜け穴の一番上はハエを防ぐ網になっている。使用後の排泄物はPitlatrineと同様に、掘り返され栄養価の高い肥料として再利用される。

このトイレのメリットとしては、ハエの対策ができる点、設置費用があまりかからない点、設置に関して専門的な知識を要さない点をあげることができる。一方デメリットとしては、地下水の表面から2m以上のところに設置するため、設置する場所が限定されてしまう点を挙げることができる。

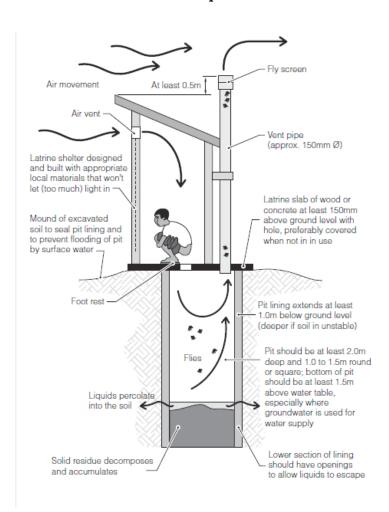


図 1.5.2 Ventilated Improved Pit(VIP) latrine

出典:http://www.jca.apc.org/jade/index.htm

(3) Pour-flush latrine

構造は VIP latrine と似ている。トイレの内部へのハエの侵入及び臭いが周囲に漏れるのを防ぐための U 字型の封水が穴の内部にある。トイレの使用後は約数リッターの水で封水内が流される。このトイレの大きな特徴として穴が2つあることがあげられる。1つ目の穴がいっぱいになったらもう一方が使われる。封水が弁のような役割をしており、封水を動かすことで排泄物が溜まる穴を調整している。使用後の排泄物は栄養価の高い肥料として再利用される。

このトイレのメリットとしては、ハエの対策ができる点をあげることができる。一方デメリットとしては、設置費用がやや高い点、水を必要とするタイプのトイレである点をあげることができる。

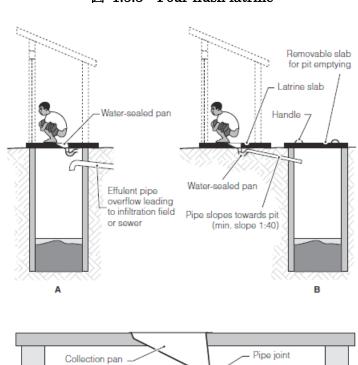


図 1.5.3 Pour-flush latrine

Dimensions of sealed pan

∠Water trap

Minimum 75mm dia. pipe

Depth of water-seal ⊥ 20-30mm

Pit lining

出典:http://www.jca.apc.org/jade/index.htm

(4) Composting latrine

穴は約1 mの深さである。このタイプのトイレも先ほどの Pour-flush latrine と同様に1 つのトイレに穴が2 つあるのが特徴である。1 つ目の穴が排泄物でいっぱいになると、30cm

程の土で覆われ数ヵ月後にその上にフルーツの木などが植えられ利用される。

このトイレのメリットとしては、地下水の問題を気にせずに設置ができる点、使用後に直接木などを植えるため土壌が肥沃になる点をあげることができる。一方デメリットとしては、使い捨てのようなトイレであるため肥料として使用した後に不要物が発生する点をあげることができる。

(5) Composting dry latrine

基本的な構造は Composting latrine と同じである。 Composting latrine の地形的なデメリットを補うタイプのトイレであり、地下水が地表から近い地域や地表面が硬い地域で利用される。トイレの基礎はレンガなどで作られる。 排泄物は使用後にレンガの基礎から取り出され肥料として再利用される。

このトイレのメリットとしては、場所を気にせずに設置できる点をあげることができる。 一方デメリットとしては、肥料を堆肥する環境が必要な点をあげることができる。

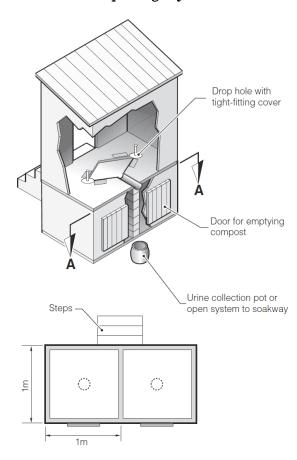


図 1.5.4 Composting dry latrine

出典:http://www.jca.apc.org/jade/index.htm

Plan view on A-A

[Unimproved]

Improved のものとは異なり、バケツなどに直接排便するタイプのトイレ・川や池に突き出したタイプのトイレなどが種類としてあげられる。

下の写真より Unimproved として分類されるトイレは、荒んだ環境で使用されていることがわかる。



1.6 エコサントイレについて

エコサントイレとはエコサニテーション(ECO sanitation)トイレの略称である。このトイレは栄養循環をベースにしており、排泄物を農業で再利用できるような機能を備えたトイレである。その目的は、長期的使用・屎尿の再利用及び適切な処理・水資源の保全・持続可能な衛生改善とされている。エコサントイレではタンクが排泄物でいっぱいになった後、半年から1年程度堆肥させることで肥料として利用することができるようになる。エコサントイレから産出されるエコサン肥料は一般的な化学肥料と比べると栄養価が高いのが特徴である。しかし、栄養価が高いからといって農業生産性が上がるわけではない。現状の農業生産量を維持するためには、現在使われている化学肥料同程度、場合によって

はそれ以上のエコサン肥料が必要である。

1.7 バングラデシュでの取り組みから得られる教訓

エコサントイレの途上国への普及の例として JADE (日本下水文化研究会) によるバングラデシュでのプロジェクトを紹介し、エコサントイレを普及させることだけが、すぐに公衆衛生の改善につながるわけではない、ということを示したい。

バングラデシュはインドの東隣に位置し、日本の4割の国土に1億5000万人の国民を抱える開発途上国である。2004年時点で人口の39%の人々しか改善された衛生設備にアクセスできていないが、政府は衛生状況の改善に積極的に取り組む姿勢を見せている。「2010年までに、改善された衛生設備の100%普及を目指す」という目標を立て、政府の地方組織がPit latrineの普及を推進している。これにより、野外での排泄は減少したのだが、まだまだ問題点は多い。

バングラデシュにはガンジス、ブラマプトラ、メグナという大きな国際河川が存在し、 雨季には毎年のように洪水に見舞われる。また、10年に一度は非常に大規模な洪水が起き ており、1998年の洪水では国土の70%が冠水、首都ダッカも2ヶ月間も冠水した。当然な がらトイレも水没するため、Pit latrine に貯めた屎尿があふれ出してしまう。

通常、Pit latrine は数か月、長くても2年で一杯になる。そのため定期的にタンクの中の屎尿を取り出して始末する必要があるのだが、雨期になれば勝手にタンクの中身が流れ出してくれることを知っている国民は、トイレの管理を行わないで放置してしまう。中には、わざわざ家の外の低地に設置する世帯がある程である。さらに、たとえ排泄物をきちんと取り出し処理しようとしても、輸送する手段・インフラが整っていないため、実際問題処理のしようがないという大問題も存在する。

せっかく設置数自体は増えた Pit latrine であるが、以上のような理由に加え、他にも様々な原因によって、放置されたり誤った使用がなされ、うまく機能していない。満杯になったタンクに穴を開けて使い続けたり、使い捨てるかのようにどんどん新しいトイレを設置したりといった利用がなされていることが多いのだ。原因としては、普及促進を図っている政府の地方組織レベルでさえ設計概念が理解されていないこと、そのため住民にも正しい使用方法が認知されていないことが挙げられる。さらに、行政や外部の NPO などが一方的に場所を決定・設置してしまうため、住民のオーナーシップが欠如していることや、一度設置した Pit latrine を「improved」として認定した後は、管理実態がモニタリングされることなく、その後も「improved」としてカウントされているなどといった問題もある。

それらを踏まえた上でJADEが行った普及事業の特徴としては、以下のものが挙げられる。まず、オーナー意識を持たせて管理を促すために、共用トイレではなく世帯レベルでトイレを設置した。メンテナンス・修理は本人の責任とし、費用も本人が負担する。また、「し尿の管理機能を持つ」という特色がある。「し尿を分離し、肥料成分に富む尿は肥料として使い、便は滞留中に乾燥を促進、土壌改良材として有機含有量の低下した土壌に還元」

1することで、土壌が痩せてしまっている現地農村のニーズに対応している。

こうして設置されたエコサントイレは 2007 年の洪水でも影響がなかったうえ、良好な乾燥弁が得られ、住民の排泄物への忌避感も減少するといった効果もあった。尿は化学肥料と同等の施肥効果、乾燥弁は牛糞と同等の効果を有することが確認された。また、「悪臭がしない、ハエが発生しない」といった住民の評価も得られている。これらによって、導入前には支払い意思のなかった住民に支払い意思が芽生え、また、トイレを設置した世帯を見た周りの世帯にも、エコサントイレを導入しようという動きが生まれたという。

この取り組み・結果によって、トイレを管理することの便益を実体験としてしっかりと 認識することが出来るのならば、彼らはきちんとトイレを管理するということがわかる。 また、重要なのは闇雲にトイレを設置していくことではなく、設置後にそれらを適正に管 理していくことである。たとえ行政が設置を援助し、「improved」に分類されるトイレの絶 対数が増えたとしても、使われなくなってしまっていては何の意味もない。新設および既 存のトイレの管理を促すということが、改善された衛生施設の利用割合を実際的には押し 上げることになるのである。

2 インドの公衆衛生の現状

2.1 インドの公衆衛生について

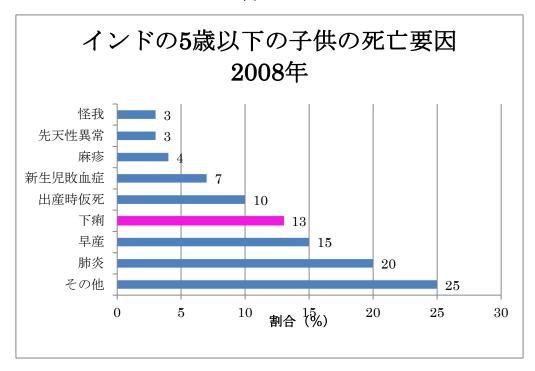
インドは広く知られている通り近年大きく発展を遂げている国である。実際に GDP 成長率も約 9.0%(2005)と高い。その一方で衛生施設の整備は荒んだ状況である。南アジア地域の清潔な衛生施設(Improved)の普及率の都市部と農村部との格差は世界最大である。特にインドは、下痢性疾患等の予防に必要な Improved に分類される衛生施設の普及率(農村部)が、南アジアで最悪である。清潔な衛生施設(Improved)を利用できるのは、およそ 5 人に 1 人という状況である。ここで、図 2.2.1(次項)を見ていただきたい。インドで水の不衛生が原因で毎年幼い子供たちが亡くなっているという事実からも、いかに危機的な状況であるかが窺える。

また、州ごとの衛生施設の普及率の格差も大きい。飲料設備がある世帯の割合を例にとってみると、インド全土では約77%である。貧困人口率が8.4%とインド全州で最も少ないパンジャーブ州では90%を超えている。貧困人口率が約50%のオリッサ州では約60%、ジャールカンド州ではわずかに40%しかない。

-

¹ 酒井 章 (2008) 「水と衛生にかかわる開発援助の方向性」p.12

図 1.1.1



出典:http://www.who.or.jp/indexj.html

2.2 公衆衛生改善に向けての政府の取り組み

インドでは、全国的な公衆衛生改善運動として 1999 年から TSC(Total Sanitation Campaign)と呼ばれるプログラムを開始した。TSC とは、主にトイレの普及率が低い農村地域を対象としており、NGO や女性団体など様々な機関・団体を巻き込んで展開されている。前身となる Central Rural Sanitation Programme をより「コミュニティー主導」「人中心」に改善する形でのプログラムである。"Low to no subsidy" の原則の下、従来型の補助金政策に加え情報、教育、コミュニケーション(IEC)を重視した活動を展開している。TSC の掲げる主な目標は以下の通りである。

- ・農村地域における人々の生活の質を向上させる。
- ・2012年までに農村地域のすべての人に対し衛生施設へのアクセスを可能にする。
- ・コミュニティーおよび Panchayati Raj Instituions² が主体となり、衛生に対する意識 を高める活動や衛生教育を通じて、持続可能な衛生施設を普及させる。
- ・農村地域において、2008 年 5 月までにすべての学校、2009 年 5 月までにすべての Anganwadies³に対し衛生施設を普及させる同時に、衛生教育・衛生習慣の定着を図る。
- ・環境的に安全で持続可能な衛生施設のために、コスト効率的かつ適切な技術の推奨る。

² 1992 年の第 72 回憲法改正によって新たに設けられた、地方自治のための行政上の役職。 http://planningcommission.gov.in/aboutus/taskforce/tsk_pri.pdf

³ 1975 年に政府によって開始された、6 歳までの幼児およびその母親に対し食糧を調達するセンター。http://www.worldlingo.com

・排泄物の処理に焦点をあて、コミュニティー主導による環境配慮型衛生施設を発展させる。

2.3 インドのトイレ普及率

(1)全国レベル

政府による積極的なトイレの普及政策によりインド全体でみたトイレの普及率は上昇傾向にあるものの、その水準は依然として低い(図2.3.1)。またトイレが設置されている地域においても利用率が低く、インドにおける野外排泄人口は6億3800万人にものぼる。(次項図2.3.2)。その原因として、トイレ設置後の管理が適切に行われていないことが指摘されている。 4

インド全体のトイレの普及率(%)
50
40
30
20
10
1980 1988 1989 1990 1991 1993 1994 1996 1997 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008

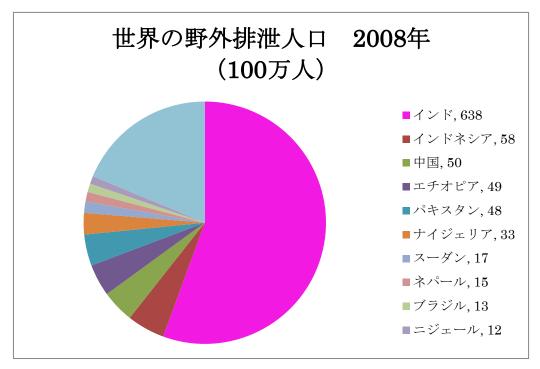
図 2.3.1

出典: Department of Drinking Water Supply, Government of India, 2009

16

⁴ 「STEP BY STEP」 p. 10

図 2.3.2



出典: UNICEF and World Health Organization, 「Progress on sanitation and drinking-water 2010 update」

(2) 州レベル

次項の表 2.3.3 に、トイレへのアクセスをもつ世帯の割合を、1981 年、1991 年、2001 年について都市部と農村部に分け州ごとにまとめた。表より各州の普及率にはかなりのばらつきがあり、インド全体を大きく下回る州もあれば、都市部では100%に近い州もあることがわかる。とりわけ、農村部は都市部に比べ普及が大きく遅れており、依然として劣悪な衛生環境であることがうかがえる。

表 2.3.3 トイレへのアクセスをもつ世帯の割合(%)

→ + > .li.l	19	81	19	91	2001		
主な州	都市農村		都市	農村	都市	農村	
アーンドラ・プラデーシュ	44.07	6.62	54.60	18.40	78.07	32.99	
アッサム-	30.53	86.06	37.43	59.57	94.60	64.64	
ビハール	52.95	4.96	56.54	11.75	69.69	19.19	
グジャラート	60.11	11.16	65.71	30.69	80.55	44.60	
ハリヤーナー	58.09	6.53	64.25	22.45	80.66	44.50	
カルナータカ	53.28	6.85	62.52	24.13	75.23	37.50	
ケーララ	59.14	44.07	72.66	51.28	92.02	84.01	
マディヤ・プラデーシュ	52.73	3.64	53.00	15.07	67.74	23.99	
マハーラーシュトラ	59.73	6.64	64.45	29.56	58.08	35.09	
オリッサ	41.88	3.58	49.27	9.81	59.69	14.89	
パンジャーブ	64.75	15.79	73.23	33.18	86.52	56.84	
ラージャスターン	56.48	6.65	62.27	19.57	76.11	29.00	
タミル・ナードゥ	51.27	7.17	57.47	23.13	64.33	35.16	
ウッタル・プラデーシュ	62.06	6.44	66.54	18.02	80.01	31.43	
西ベンガル	77.74	12.31	78.75	31.51	84.85	43.71	
インド全体	58.15	9.48	63.85	23.70	73.72	36.41	

出典:貧困プロファイル http://www.jica.go.jp/activities/issues/poverty/profile/pdf をもとに作成

・2.4 トイレの普及に影響する要因

それでは、トイレの普及率に最も影響を与える要因とは何であろうか。表 2.4.1(次項)の 各要素と普及率の要素の相関係数を示した。なお、算出にあたり、普及率には表 2.3.3 の都市と農村の平均値を採用した。

表 2.4.1 トイレの普及率と各要素の相関関係

	普及率(2001)	人			GDP		労働			
主な州		州人口	男女比※	州(10万ルピー)	一人当たり (ルピー)	農業部門 (10万ル ピー)	労働者数	非労働者数	第一次産業 従事者	
アーンドラ・プラデーシュ	55.53	7,621,007	978	22,589,200	25,526	4,408,600	34,865,117	41,246,126	62.46%	
アッサム-	79.62	26,655,528	935	4,711,333	14,523	1,193,007	9,557,064	17,081,343	69.30%	
ビハール	44.44	82,998,509	919	6,891,303	6,776	1,965,932	28,080,004	54,798,792	76.62%	
グジャラート	62.58	50,671,017	920	19,930,528	31,128	3,388,479	20,368,797	28,018,473	59.76%	
ハリヤーナー	62.58	21,144,564	861	9,324,401	35,717	2,024,275	8,382,890	12,700,099	54.45%	
カルナータカ	56.37	52,850,562	965	16,698,238	26,123	2,291,620	23,521,533	29,212,425	63.05%	
ケーララ	88.02	31,841,374	1,058	11,273,762	29,601	1,301,065	10,291,258	21,547,361	34.80%	
マディヤ・プラデーシュ	45.87	60,348,023	919	11,819,401	15,555	2,834,942	25,756,485	34,496,254	71.05%	
マハーラーシュトラ	46.59	96,878,627	922	41,836,275	33,746	3,618,697	42,053,330	54,698,917	57.64%	
オリッサ	37.29	36,804,660	972	6,330,768	13,979	1,640,146	14,272,764	22,434,156	65.06%	
パンジャーブ	71.68	24,358,999	876	9,725,284	33,024	3,175,940	9,141,760	15,182,989	45.30%	
ラージャスターン	52.56	56,507,188	921	12,008,903	16,606	2,690,058	23,781,257	32,691,865	63.29%	
タミル・ナードゥ	49.75	62,405,679	987	20,931,433	28,152	2,025,726	27,811,674	34,299,192	49.98%	
ウッタル・プラデーシュ	55.72	166,197,921	898	25,821,786	12,145	7,526,795	54,180,232	111,994,380	75.33%	
西ベンガル	64.28	80,176,197	934	24,383,709	25,810	4,291,650	29,503,278	50,717,893	48.17%	
相関係数		-0.3311	0.1956	0.5209	0.3672	-0.1548	-0.4730	-0.3148	-0.5697	

	普及率(2001)	教育					宗教			
主な州		識字率	男性識字率	女性識字率		高等教育機 関進学者数	ヒンドゥー	イスラム	キリスト	その他
アーンドラ・プラデーシュ	55.53	60.45%	70.30%	50.40%	48.20%	797,857	89.01%	9.17%	1.55%	0.27%
アッサム-	79.62	63.25%	71.30%	54.60%	37.00%	222,310	64.89%	30.92%	3.70%	0.49%
ビハール	44.44	47.00%	59.70%	33.10%	22.90%	524,110	83.23%	16.53%	0.06%	0.18%
グジャラート	62.58	69.14%	79.70%	57.80%	37.90%	600,062	89.09%	9.06%	0.56%	1.29%
ハリヤーナー	62.58	67.91%	78.50%	55.70%	41.00%	251,027	88.23%	5.78%	0.13%	5.86%
カルナータカ	56.37	66.64%	76.10%	56.90%	49.90%	639,192	83.86%	12.23%	1.91%	2.00%
ケーララ	88.02	90.86%	94.20%	87.70%	62.30%	297,393	56.16%	24.70%	19.02%	0.12%
マディヤ・プラデーシュ	45.87	63.74%	76.10%	50.30%	28.10%	537,690	91.15%	6.37%	0.28%	2.20%
マハーラーシュトラ	46.59	76.88%	86.00%	67.00%	46.70%	1,359,896	80.37%	10.60%	1.09%	7.94%
オリッサ	37.29	63.08%	75.40%	50.50%	31.40%	348,706	94.35%	2.07%	2.44%	1.14%
パンジャーブ	71.68	69.65%	75.20%	63.40%	38.90%	265,629	36.94%	1.57%	1.20%	60.29%
ラージャスターン	52.56	60.41%	75.70%	43.90%	25.70%	368,926	88.75%	8.47%	1.45%	1.33%
タミル・ナードゥ	49.75	73.45%	82.40%	64.40%	65.40%	759,739	88.11%	5.56%	6.07%	0.26%
ウッタル・プラデーシュ	55.72	56.27%	68.80%	42.20%	25.70%	1,293,209	80.61%	18.50%	0.13%	0.76%
西ベンガル	64.28	68.64%	77.00%	59.60%	40.70%	698,904	72.47%	25.25%	0.64%	1.64%
相関係数		0.5277	0.3739	0.6029	0.3790	-0.3950	-0.7390	0.5741	0.5798	0.2412

※男女比…男性 1,000 に対する女性の人口

※データの出所は各種統計資料を引用して編集したものであり、引用元の統計作成年度は 必ずしも一定ではない。

出典:財団法人自治体国際化協会 HP http://www.clair.or.jp/j/forum/series/pdf/j27_new.pdf および 貧困プロファイル http://www.jica.go.jp/activities/issues/poverty/profile/pdf をもとに作成 表 2.4.1 から以下のことが言える。

- ① 普及率との正の相関が比較的強いのは、州 GDP と識字率(特に女性)である。
- ② 普及率との負の相関が強いものとして、ヒンドゥー教徒の数が挙げられ、負の相関に関しては突出している。

①で注意すべき点は、普及率と一人当たり GDP との正の相関はそれほど強くないという点であり、各家庭の経済水準とトイレの普及率の間には必ずしも強い正の相関があるとは言えず、世帯レベルでみたときのトイレの普及率に与える影響としては、識字率の方が大きいと言うことができる。つまり、一概に劣悪な公衆衛生は経済発展とともに解決されるとは断言できないことを示している。たとえば、図中で一人当たり GDP が最も高いハリヤーナー州より一人当たり GDP が少ないケーララ州やパンジャーブ州の方が普及率は高い。②に関しては、ヒンドゥー教の教え(例えば、ガンジス川の水はシヴァ神の体から流れ出た聖なる水であり、あらゆる穢れをも浄化するという教えから、ガンジス川に排泄物・死体などが流されることが日常茶飯事である)など、宗教的生活習慣が大きな要因と考えられ、ヒンドゥー教徒が多い州は概して衛生状況が悪いといえる。たとえば、図中で最も普及率が低いオリッサ州はヒンドゥー教徒が約 94%を占める一方で、シク教徒などが多数を占めるパンジャーブ州は普及率が約 72%に達している。

以上、依然として問題を抱えるインドの公衆衛生について概観し、それに対するインド政府の取り組みを説明した。前述のとおり、TSC においては情報、教育、コミュニケーションが重要なファクターとされていたが、我々はこれらが低所得者にも適切なトイレの管理をさせるインセンティブとしては弱く、劣悪な公衆衛生に対して迅速に対応できる解決策として十分ではないと考えた。現在の所得水準でいっそうトイレの普及を促進させるためには、より強力なインセンティブ、たとえば金銭的なインセンティブが必要である。これが、我々の分析の出発点となる。

3 インドの肥料市場

では、具体的に「金銭的インセンティブ」を持たすために何が必要か。我々はインドに顕著なもう一つの問題、化学肥料の価格高騰という側面に着目し、公衆衛生改善の改善がこれらの問題に果たしうる役割を見出した。以下インドの肥料市場を、化学肥料・有機肥料の各々について概観しておく 6 。

⁵ ヒンドゥー教における創造と破壊を象徴する神。日本における大黒天にあたる。 http://worldrelig.exblog.jp

⁶ インドの農業については、5.3 を参照のこと。

3.1 インドの肥料市場

(1) 化学肥料市場

インドの化学肥料市場は、「緑の革命」後の農業の発展と共に急激に拡大してきた。 1951-52年に7万トンだった化学肥料の消費量は、2008-09年には2490万トンに増え、単位 ha当たりの消費量も1kg未満から推定128kgまで増加した。90年代以降もその消費量が右肩上がりであることは図3.1.1からも見てとれる。

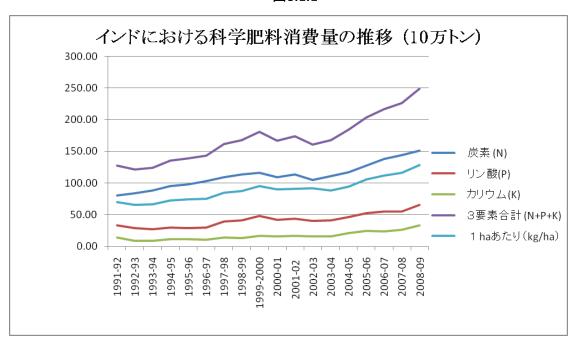


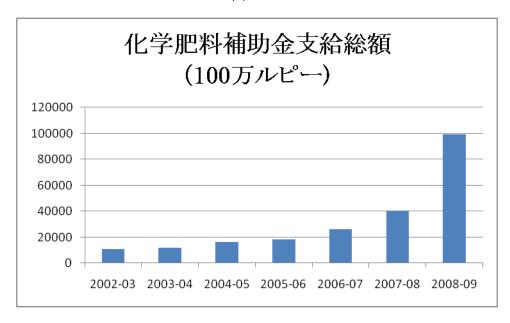
図3.1.1

出典 : Department of Agriculture and Cooperation, Ministry of Agriculture, Government of India のホームページ "Agricultural Statistics At a Glance 2010"

「緑の革命」による急激な灌漑面積の拡大や化学肥料の多投を前提とした新品種の導入によって化学肥料の需要は大幅に増加した。この需要増加に対応するための化学肥料生産を後押ししてきたのがインド中央政府による化学肥料補助金だ。国内産肥料(主として尿素肥料)の肥料生産企業は、製造原価に一定の利潤を上乗せした基準価格と販売価格との差額の補填を受けることができる。販売価格は製品ごとの最高小売価格が全国一律で決められているが、製造原価は各工場別に原価を推計し、工場ごとに異なる差額が支給されている。

このように化学肥料補助金は、肥料の消費者である農民ではなく国内肥料生産企業を保護する側面を強く持つ。この補助金制度の下では生産効率の劣る生産者が保護され、増大する肥料需給に合わせて政府の財政負担は膨れあがっている(次項図 3.1.2)。

図 3.1.2



出典 GOVERNMENT OF INDIA MINISTRY OF CHEMICALS & FERTILIZERS DEPARTMENT OF FERTILIZERS "Annual Report 2009-2010"

さらに問題点としてあげられるのが、多大な化学肥料の投入を要する品種の連作や過大な化学肥料の投入によって、耕作が不可能になるほどに土壌質が悪化しているケースが出てきていることである。このような「緑の革命」による環境への悪影響はインド中央政府が2002年度に施行した第10次計画7においても言及されており、"土壌の持続可能な開発"を可能にする有機農業が注目されてきている。

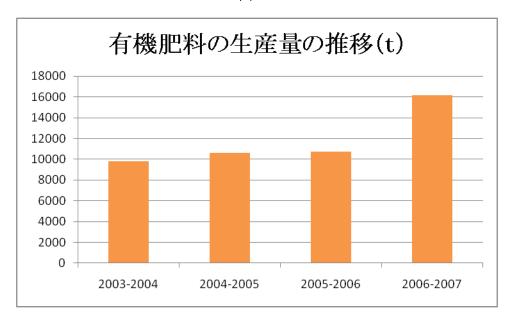
(2) 有機肥料市場

「緑の革命」以降、相対的に価格が高くなった上に手間のかかる有機肥料は農民の間であまり使われないようになっていた。しかし上記のような化学肥料による弊害が見られるようになった 1990 年代頃から、有機肥料を用いた農業が見直される動きが出てきた。図3.1.3(次項)はインド全体での有機肥料の生産量を示したものだが、近年でも増加の傾向にあることがわかる。図 3.1.4(次項)で各州の内訳を見てみると、州によってかなりのばらつきがあり、一部の州では積極的に有機肥料の利用が行われていることが分かる。

22

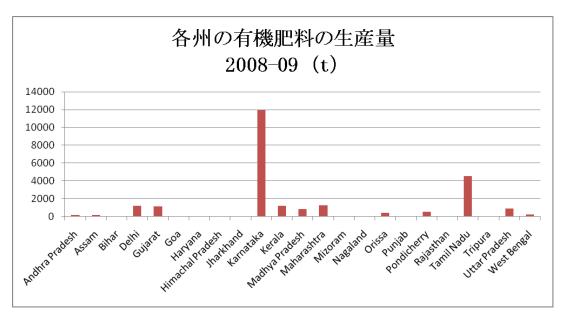
⁷ 10th Five Year Plan, Chapter 5. 1. Agriculture: 513-515

図 3.1.3



出典: Department of Agriculture and Cooperation, Ministry of Agriculture, Government of India HP http://fert.nic.in/production/bio_fertilizers.asp

図3.1.4



出典: Department of Agriculture and Cooperation, Ministry of Agriculture, Government of India HP http://fert.nic.in/production/bio_fertilizers.asp

3.3 有機肥料の使用拡大に向けた取り組みとその効果

単位当たりの生産性において化学肥料に劣るとされる有機肥料であるが、有機肥料の使用を拡大したことで、様々なメリットが生まれた例を紹介する。まずは、1990年代から動物糞尿による堆肥や農産廃棄物による緑肥をもちいた有機農業が行われるようになったインド最南部のタミル・ナドゥ州を例に見てみる。酪農家は過剰な堆肥・糞尿を作物栽培農家へ売ることで、処理費用が軽減される上に糞尿そのものから収入を得ることができる。一方で作物栽培農家には、自身で家畜を飼わなくとも堆肥を入手できるというメリットがある(図 3.3.1)。こうした両者の利害が一致して形成された堆肥取引市場によって、堆肥の実質価格は 2000 年頃から下落、化学肥料との相対的な価格差が縮まり、農家がより堆肥を利用しやすくなっている。

この市場を手助けしているのが、近年低所得者層にも急速に普及し始めている携帯電話である。 堆肥の余った畜産農家は、携帯電話によって堆肥ブローカーに堆肥を売り、一方で堆肥の必要な農家は携帯電話による注文でブローカーから購入が可能になる。 作物農家、 酪農家の生産構造の変化の結果、 タミル・ナドゥ州の調査対象農家では、 実質所得水準の向上がみられている。

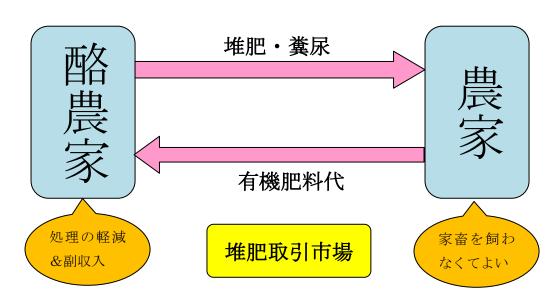


図3.3.1 タミル・ナドゥ州での取り組み例

また、同じく南インドのケーララ州も、零細・小規模農民の自立支援と第一次産品の増収による歳入の向上を同時に目指した有機農業有機農業への転換に力を入れている。これは国際有機農産物市場への進出を見込んだもので、IFOAM (国際有機農業運動連盟,International Federation for Organic Agriculture Movement)が中心となって規格化した国際基準を満たす有機農業を目指す。同州の農業省は、2006年7月、州の特産物である胡椒を中心に有機農業への転換に対して2千万ルピー(約5,010万円)の助成をつけると発表した。さらに州北東部のワヤナッド(Wayanad)県と南東部のイドゥキ(Idukki)県を「有機農業

県」に選定し、この2県を重点地域として有機農業推進に動き始めている。

以上、肥料市場を化学肥料と有機肥料の二つの点から見てきた。食糧自給率の向上という目標の達成に成功したインドでは、補助金に頼ることのない持続可能な農業、そして持続可能な土壌の形成という新たな問題に直面している。その問題を打破するために有機肥料を用いた有機農法が見直されてきている。

4 分析

4.1 現状整理

前章までの議論をいったん整理しておく。

これまでの議論より、トイレを利用することで高い健康的便益を得られることがわかる。 (但し、この健康的便益は単にトイレを利用するだけでなく、適切に管理されて利用されることで初めて得られるものである)しかし、インドの住民はこの便益の高さに気づいていない。したがって、トイレの普及率は低いままである。たとえトイレにアクセスできる環境にあっても適切に管理しない。野外排泄の多さや利用率の低さがその事実を物語っている⁸。解決策として、まずはトイレの数を増やす方法が考えられる。一見理想的に見える方法だが、いくつかの問題がある。それは適切な管理が行われなければ数を増やしても衛生改善にはつながらないことや設置にかかる諸費用の負担に関する問題だ。トイレの設置数を増やしていくという方法を採用するならば、これらの問題を解決しなければならない。

他にはどのようなアプローチが考えられるか。ここで、第 1 章で紹介したエコサントイレを思い出してもらいたい。エコサントイレは利用することで肥料を得ることができ、農業従事者はその肥料を自身の農作物の生産に使うことができる。つまり、適切に管理することで「お金」になるのである。 そこで、トイレを管理するインセンティブを生むような政策が考えられる。エコサン肥料に価格がつけば、トイレを適切に管理することで得られるエコサン肥料を通じて住民は「お金」が得られることになる。結果として、住民にはトイレを管理するインセンティブが生まれることになるのである。

以上異なるアプローチの2つの政策を列挙したが、望ましいのは両者を融合した政策である。なぜなら、肥料市場に出回るだけのエコサン肥料が確保されるためには、必然的にエコサントイレの設置数を増やしていかなければならないからである。また、両者を融合した政策は公衆衛生の改善という我々にとって喫緊の課題のみならず、食糧不足、化学肥料の高騰といった問題をも解決できる可能性が高いというメリットも考えられる。

⁸ **STEP BY STEP ACHIVING SUSTAINABLE SANITATION**

4.2 分析手順

現状整理をふまえて、適切に管理されているトイレの設置数を増やしつつ、エコサン肥料への需要を増加させる政策を考える。まずは、完全競争のエコサン肥料市場を創出することを考える。エコサン肥料の供給関数、需要関数をそれぞれ求めたうえで、エコサン肥料市場の均衡状態を求め、農産物の価格と肥料の量の間の関係を明らかにする。—(1)

次に、エコサントイレの適切な管理がもたらす正の外部性について定義し、社会的に最 適な状態を求める。—(2)

次に、エコサン肥料の供給を増やすために管理されていないエコサントイレを減らしていくような政策を提言する。現在あるエコサントイレの数が一定であったとして、その中で管理されていないエコサントイレをいかに社会的に最適な量まで減らしていくか、言い換えれば、適切に管理されているエコサントイレを増やしていくか、を具体的に考えていく。ここでは、インドの連邦制度がもつ弊害に着目し、州政府が自発的に衛生改善を行い、全国レベルでのエコサントイレの普及が見込まれる政策を考える。—(3)

(1)エコサン肥料市場の創出

4.3 エコサン肥料の供給関数

エコサン肥料の供給関数を求めるために、エコサントイレを管理者、すなわちエコサン 肥料の生産者の利潤最大化問題を解く。

まず、エコサン肥料を管理する費用について考えたい。

q:管理するエコサントイレの数

L_a: エコサントイレを管理するのに投入する労働

wa: 労働に対する賃金

として、エコサントイレを q 単位だけ管理するのに必要な労働を以下のように定義する

また、エコサントイレを管理するのにかかる費用を以下のように定義する

$$C \equiv w_e L_e + \bar{C} \qquad \qquad \vec{\Xi}(4.3.2)$$

ただし、 \bar{c} は固定費用であり、任意の正数とする。

式(4.3.2)に式(4.3.1)を代入すると、エコサントイレを管理する費用が以下のように定まる。

$$C(q) = w_a q^a + \bar{C} \qquad \qquad \vec{\Xi}(4.3.3)$$

次に、エコサン肥料を市場で取引することで得られる利潤について考える。 エコサン肥料をx_e単位だけ生産するのに必要な費用とエコサントイレを q 単位だけ管理 するのに必要な費用等しいとする。

 x_e :エコサン肥料の量

δ: エコサントイレ1単位から得られるエコサン肥料の量

$$x_e = \delta q \quad \left(q = \frac{1}{\delta} x_e \right)$$
 $\vec{\Xi} (4.3.4)$

式(4.3.3)に式(4.3.4)を代入して

$$C(x_e) = w_q \left(\frac{1}{\delta} x_e\right)^a + \bar{C}$$
 $\pm (4.3.5)$

 π_q :エコサン肥料を市場で取引した際に生じる利潤

 p_{x_e} :エコサン肥料の価格

$$\pi_q = p_{x_e} x_e - \mathcal{C}(x_e)$$
 $\vec{\Xi}(4.3.6)$

ここで、利潤最大化の条件より、

$$\frac{d \pi_f}{d x_e} = 0 \quad \left(p_{x_e} = \frac{d C(x_e)}{d x_e} \right)$$

$$\frac{d C(x_e)}{d x_e} = w_q \delta^{-a} a x_e^{a-1}$$

$$p_{x_e} = w_q \delta^{-a} a x_e^{a-1}$$

$$x_e^{a-1} = \frac{\delta^a}{a w_q} p_{x_e}$$

したがって、エコサン肥料の供給関数を $S(p_{x_o})$ とすると

と、定義することができる。

4.4 エコサン肥料の需要関数

エコサン肥料の需要関数を導出するために、エコサン肥料の消費者である農家の行動を考慮し、その利潤最大化問題を解く。

まず、生産関数を以下のように定義する。ただし、ここでは簡略化のため、労働は一定とする。

y:農産物の量

 $\overline{L_e}$: 農産物を生産するのに必要な労働

$$y = (x_e^k + 1)\overline{L_e} \quad (0 < k < 1)$$
 $\vec{x}(4.4.1)$

よって、農家の利潤関数は以下のように定義できる。

 p_{y_e} :農産物の価格

w。: 労働に対する賃金

$$\pi_f = p_{y_e} y_e - \left(w_e \overline{L_e} + p_{x_e} x_e \right) \qquad \qquad \sharp (4.4.2)$$

式(4.2.2)に式(4.2.1)を代入すると

ここで、利潤最大化問題を解くと、

$$\frac{\partial \pi_f}{\partial x_e} = p_{y_e} k x_e^{k-1} \overline{L_e} - p_{x_e} = 0$$

$$x_e^{k-1} = \frac{p_{x_e}}{p_{y_e} k \overline{L_e}}$$

よって、エコサン肥料の需要関数を $D(p_{x_o})$ とすると

$$D(p_{x_e}) \equiv x_e = \left(\frac{p_{y_e} k \overline{L_e}}{p_{x_e}}\right)^{\frac{1}{1-k}}$$
 \overrightarrow{z} (4.4.5)

4.5 エコサン肥料の市場均衡

以上より、エコサン肥料の供給関数、需要関数は以下のように求められている。

$$S(p_{x_e}) \equiv x_e = \left(\frac{\delta^a}{aw_q} p_{x_e}\right)^{\frac{1}{a-1}} \qquad \qquad \vec{x}(4.3.7)$$

$$D(p_{x_e}) \equiv x_e = \left(\frac{p_{y_e} k \overline{L_e}}{p_{x_e}}\right)^{\frac{1}{1-k}} \qquad \qquad \vec{x}(4.4.5)$$

これより、市場均衡点を求める。

$$\left(\frac{\delta^a}{aw_q}p_{x_e}\right)^{\frac{1}{a-1}} = \left(\frac{p_{y_e}k\overline{L_e}}{p_{x_e}}\right)^{\frac{1}{1-k}}$$

これを解くと

$$p_{x_e}^{\frac{1}{a-1}}p_{x_e}^{\frac{1}{1-k}} = \left(\frac{aw_q}{\delta^a}\right)^{\frac{1}{a-1}} \left(p_{y_e}k\overline{L_e}\right)^{\frac{1}{1-k}}$$

$$p_{x_e} \frac{a-k}{(a-1)(1-k)} = \left(\frac{aw_q}{\delta^a}\right)^{\frac{1}{a-1}} \left(p_{y_e} k \overline{L_e}\right)^{\frac{1}{1-k}}$$

$$\therefore p_{x_e}^* = \left(\frac{aw_q}{\delta^a}\right)^{\frac{1-k}{a-k}} \left(p_{y_e} k \overline{L_e}\right)^{\frac{a-1}{a-k}}$$
さなり、市場の均衡価格が得られる。

式(4.5.1)を供給関数に代入すると

$$S(p_{x_e}^*) = \left\{ \frac{\delta^a}{aw_q} \left(\frac{aw_q}{\delta^a} \right)^{\frac{1-k}{a-k}} \left(p_{y_e} k \overline{L_e} \right)^{\frac{a-1}{a-k}} \right\}^{\frac{1}{a-1}}$$
$$= \left\{ \left(\frac{aw_q}{\delta^a} \right)^{\frac{1-a}{a-k}} \left(p_{y_e} k \overline{L_e} \right)^{\frac{a-1}{a-k}} \right\}^{\frac{1}{a-1}}$$
$$= \left(\frac{\delta^a}{aw_q} p_{y_e} k \overline{L_e} \right)^{\frac{1}{a-k}}$$

となる。

一方、式(4.5.1)を需要関数に代入すると、

$$\begin{split} & \mathsf{D} \Big(p_{x_e}{}^*, p_{y_e} \Big) = p_{x_e}{}^* \frac{1}{k-1} \Big(p_{y_e} k \overline{L_e} \Big)^{\frac{1}{1-k}} \\ & = \left\{ \Big(\frac{a w_q}{\delta^a} \Big)^{\frac{1-k}{a-k}} \Big(p_{y_e} k \overline{L_e} \Big)^{\frac{a-1}{a-k}} \right\}^{\frac{1}{k-1}} \Big(p_{y_e} k \overline{L_e} \Big)^{\frac{1}{1-k}} \\ & = \Big(\frac{a w_q}{\delta^a} \Big)^{\frac{1}{k-a}} \Big(p_{y_e} k \overline{L_e} \Big)^{\Big(\frac{a-1}{(a-k)(k-1)} + \frac{1}{1-k} \Big)} \\ & = \Big(\frac{\delta^a}{a w_q} p_{y_e} k \overline{L_e} \Big)^{\frac{1}{a-k}} \end{split}$$

となる。

以上より、エコサン肥料の市場均衡量は

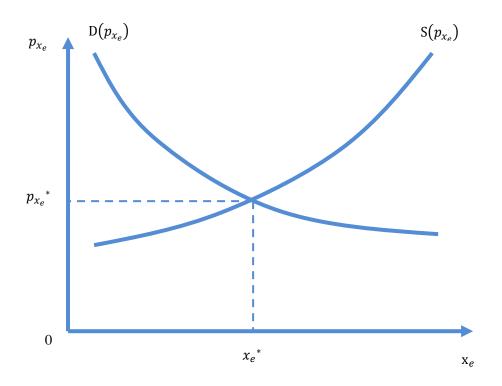
$$x_e^* = \left(\frac{\delta^a}{aw_q} p_{y_e} k \overline{L_e}\right)^{\frac{1}{a-k}}$$

ここで、式(4.3.4)より、 $x_e^* = \delta q^* \left(q^* = \frac{1}{\delta} x_e^*\right)$ であるから

$$q^* = \frac{1}{\delta} \left(\frac{\delta^a}{a w_q} p_{y_e} k \overline{L_e} \right)^{\frac{1}{a - k}}$$

と書き換えられる。

以上より、エコサン農産物価格 p_{y_e} が上昇すると、管理されるエコサントイレの量 ${\bf q}$ も増加することがわかる。



(2) エコサントイレの適切な管理がもたらす社会的便益

・ 4.6 エコサントイレを管理することで発生する社会的便益関数

本節では、外部性に着目して社会的最適状態を求める前段階として、エコサントイレを管理することで発生する正の外部性、すなわち避けることのできた損失をSRとして定義する。また、エコサントイレを管理しないことで発生する負の外部性、すなわち健康的被害をSDとして定義する。

Z: 設置されているエコサントイレの数

λ:管理されているエコサントイレの割合

$$q = \lambda Z \left(\lambda = \frac{1}{z}q\right)$$
 $\vec{x}(4.6.1)$

 Z^m : "improved" に分類されるトイレの普及率が 100% とされる状態でのエコサントイレの 設置数

$$SD(Z, \lambda) = (Z^m - Z)^c (1 - \lambda)^b \quad (1 < b, 1 < c)$$

ただし、ここではZを一定と考えるので

$$SD(\lambda) = (Z^m - \bar{Z})^c (1 - \lambda)^b \quad (1 < b, 1 < c)$$

これより、トイレを管理することで発生する正の外部性SRが次のように定義される。

$$\lambda^0 = 0$$

$$SR(\lambda) \equiv SD(\lambda^0) - SD(\lambda)$$

$$SR(\lambda) = (Z^m - \bar{Z})^c - (Z^m - \bar{Z})^c (1 - \lambda)^b$$
 $\vec{x}(4.6.2)$

ここで、式(5.3.1)を式(5.3.2)へ代入すると

$$SR(q) = (Z^m - \bar{Z})^c - (Z^m - \bar{Z})^c \left(1 - \frac{1}{\bar{z}}q\right)^b$$
 $\sharp (4.6.3)$

• 4.7 社会的最適状態

4.6 の結果を用いて社会的最適状態を導出する。ここでは、エコサントイレを管理するのにかかる限界的な費用と、エコサントイレを管理することで得られる限界的な正の外部効果が一致する点を、社会的最適点と定義する。

したがって

$$C(q) = w_q q^a + \bar{C} \qquad \qquad \vec{\pm} (4.3.3)$$

$$SR(q) = (Z^m - \bar{Z})^c - (Z^m - \bar{Z})^c \left(1 - \frac{1}{\bar{Z}}q\right)^b$$
 \$\pi(4.6.3)

このふたつの式をqについて微分すると

$$\frac{d C(q)}{d q} = w_q a q^{a-1}$$

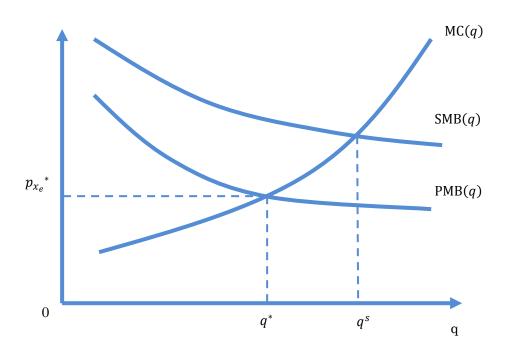
$$\frac{d SR(q)}{d q} = \frac{b}{\bar{Z}} (Z^m - \bar{Z})^c \left(1 - \frac{1}{\bar{Z}}q\right)^{b-1}$$

以上より

$$w_q a q^{a-1} = \frac{b}{\bar{Z}} (Z^m - \bar{Z})^c \left(1 - \frac{1}{\bar{Z}}q\right)^{b-1}$$

$$q^{a-1} \left(1 - \frac{1}{\bar{z}} q \right)^{b-1} = \frac{b}{a w_q \bar{z}} (Z^m - \bar{Z})^c$$

式(4.7.1)をqについて解いたものを q^s (社会的最適点において管理されているエコサントイレの数)と定義する。



%PB(q)は式(4.7.1)を p_{x_e} について解き、 x_e をqに置き換えた式

(3)管理されているエコサントイレの増やすための政策

• 4.8 税収中立的課税-補助金政策

ここでは、肥料市場に回るだけのエコサン肥料の量を確保するための政策、つまり、エコサントイレの管理数そのものを増やしていく政策を考える。前述したとおり、インドではトイレの普及率が州ごとに大きな異なっている。さらに、州ごとで公衆衛生改善への力の入れ方も異なっているのが現状である。そこで、州政府が自発的に参加できるようなインセンティブをもち、衛生教育など長期的視点のプログラムより迅速に効果を挙げられる体系的な政策が望ましい。

いま、政府がエコサントイレの管理に関する基準を設けたとして、適切に管理され improved に分類されるエコサントイレに対しては補助金を与え、適切に管理がされずに unimproved に分類されるエコサントイレには環境税を課す、という税収中立的な政策を考える。この政策は、適切に管理されていないトイレを汚染源として、その数を社会的に最適な量にまで減らすことを目標としている。ここでの当事者は連邦政府および州政府のみとし、州政府が汚染を排出する主体(汚染者)であるとする。つまり、管理されていないエコサントイレを増やすことが州における汚染排出を増やすことを意味し、逆に管理されていないエコサントイレを減らすことが州における汚染排出を減らすこと意味する。したがっ

て、税収中立的な政策は州政府にとって排出(適切に管理されていないエコサントイレのもたらす外部不経済)を減らすインセンティブとして働く。以下、税収中立的課税—補助金政策での、最適税率・補助金税率を導出する。

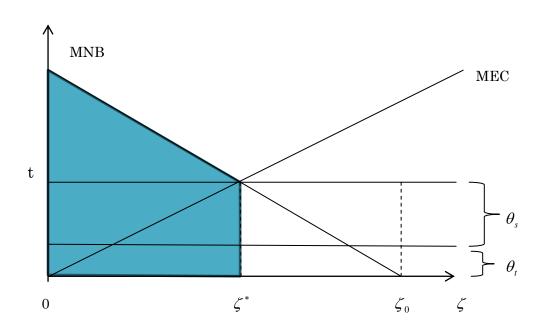
Z:州全体で設置されているエコサントイレの数

 λ : 州全体で適切に管理されているエコサントイレの割合 $(0<\lambda<1)$ とすると、

$Z - \lambda Z = (1 - \lambda)Z$

が社会全体で管理されていないトイレの数となる。上式の右辺を ζ (ゼータ)とおき、汚染排出源の単位とする。管理されていないエコサントイレを使うことで得られる便益を $B(\zeta)$ 、管理されていないエコサントイレを使うことに伴う費用を $C(\zeta)$ とする。

図 4.8.1



MNB: 限界純便益

 $MNB=NB' = [B(\zeta) - C(\zeta)]'$

MEC: 限界外部費用(限界外部不経済)9

 θ_s : 排出を 1 単位削減することで付与される補助金 θ_ι : 汚染を 1 単位排出することで賦課される環境税

 $\theta_{s} + \theta_{t} = t^{10}$

9 \mathbf{Z} は一定と考えるので、 $SD(\lambda) = \sum_{i=1}^n EC_i$ が成り立つ。4.6 も参照のこと。

 $\theta_t=0$ のとき、 $\theta_s=t$ となりピグー的補助金となる。逆に $\theta_s=0$ のとき、 $\theta_t=t$ となりピグー的環境税となる。

ζ*:目標排出量(最適排出量)

 ζ_0 :最大排出量(管理されているエコサントイレが 0、つまり $\lambda=0$ のとき)

 $\Delta \zeta$ (目標削減量)= $\zeta_0 - \zeta^*$

以上を用いると、税収中立的政策の下では、州政府の純便益は

$$NB(\zeta) = B(\zeta) - C(\zeta) - \theta_t \cdot \zeta + \theta_s (\zeta_0 - \zeta^*)$$

$$= B(\zeta) - C(\zeta) - (\theta_s + \theta_t) \cdot \zeta + \theta_s \cdot \zeta_0$$

と表される。

 $0 < \alpha < 1$

$$\theta_s + \theta_t = t$$
 であるから、
$$\theta_t = \alpha \cdot t$$

$$\theta_s = (1 - \alpha) \cdot t$$

となる。

最適排出量 ζ^* のもとでの環境税収入は

$$\theta_{t} \cdot \zeta^{*} = \alpha \cdot t \cdot \zeta^{*}$$

同様に、最適排出量 ζ^* のもとでの排出削減補助金額は

$$\theta_{c} \cdot (\zeta_{0} - \zeta^{*}) = (1 - \alpha) \cdot \mathbf{t} \cdot (\zeta_{0} - \zeta^{*})$$

税収中立の条件から

$$\theta_t \cdot \zeta^* = \theta_s \cdot (\zeta_0 - \zeta^*)$$
 $\vec{\Xi}(4.8.1)$

$$\alpha \cdot \mathbf{t} \cdot \zeta^* = (1 - \alpha) \cdot \mathbf{t} \cdot (\zeta_0 - \zeta^*)$$

$$\alpha = \frac{\zeta_0 - \zeta^*}{\zeta_0}$$

が求まる。これはαが目標削減率(管理されていないエコサントイレの数をどれだけ減らすべきか)に等しいことを示す。

さらに、上式に $\zeta = (1 - \lambda)Z$ を代入することで

$$\alpha = \frac{\zeta_0 - \zeta^*}{\zeta_0} = \frac{Z - (1 - \lambda^*)Z}{Z} = \frac{\lambda^* Z}{Z} = \lambda^*$$

が得られる。つまり、目標削減率が目標管理率(適切に管理されているエコサントイレの割合)に等しくなる、と言い換えられる。

なお、社会的に最適な管理率を達成したとき、式(5.1)が成り立つことから、汚染

者(州政府)の純便益は

$$NB(\zeta^*) = B(\zeta^*) - C(\zeta^*) - \theta_t \zeta^* + \theta_s (\zeta_0 - \zeta^*)$$
$$= B(\zeta^*) - C(\zeta^*)$$

となり、これは図 5-1 中の水色の台形の面積に相当する。これは、最適排出量 ζ^* で数量規制を行った場合と同じだけの純便益である。

4.9 一致条件の考察

さて、社会的に最適な状態での管理されているエコサントイレの数 q^s は、式(4.7.1)を q について解いたものであった。一方、 λ^*Z は州において管理されているエコサントイレの最適数であった。このインド各州について求められた $\lambda_i^*Z_i$ を合計したもの、つまり $\sum_{i=1}^n \lambda_i^*Z_i$ を q^E とおけば、 $q^s = q^E$ となる(※州のみで考えれば n = 28。 直轄領も含めれば n = 35 となる)。では、これが成り立つための条件はいかなるものか。 q^E についても式(4.7.1)が成り立っていれば良い。以下上記が成り立つための一致条件について考察を加える。

いま、各州におけるトイレの最適な管理数 λ^*Z が具体的にわかっていないので、近似的に一致条件を求める。まず、簡略化のため、全州および直轄領の最適管理率の平均 λ^*_{ν} を最適管理率として採用し、さらに全州および直轄領のエコサントイレの数の平均 z をエコサントイレの数として採用する。つまり、 $q^E=35\lambda^*_{\nu}z$ とおく。これを式(4.7.1)に代入すると、左辺は

$$\left(35\lambda_{v}^{*}z\right)^{a-1}\left(1-\frac{1}{Z}\bullet35\lambda_{v}^{*}z\right)^{b-1}$$

となる。ここで仮定より、Z=35zであるから上式は

$$(\lambda_{\nu}^* Z)^{a-1} (1 - \lambda_{\nu}^*)^{b-1}$$

$$= (\lambda_{\nu}^*)^{a-1} (1 - \lambda_{\nu}^*)^{b-1} Z^{a-1}$$

と変形できる。これと式(4.7.1)の右辺より

$$\left(\lambda_{\nu}^{*}\right)^{a-1} \left(1 - \lambda_{\nu}^{*}\right)^{b-1} Z^{a-1} = \frac{b}{aW_{q}Z} \left(Z^{m} - Z\right)^{c}$$

$$\left(\lambda_{\nu}^{*}\right)^{a-1} \left(1 - \lambda_{\nu}^{*}\right)^{b-1} Z^{a} = \frac{b}{aW_{q}} \left(Z^{m} - Z\right)^{c}$$

$$(1 < a, 1 < b, 1 < c)$$

$$\left(\lambda_{v}^{*}\right)^{a-1}\left(1-\lambda_{v}^{*}\right)^{b-1}=\frac{b}{aW_{q}}\bullet\frac{\left(Z^{m}-Z\right)^{c}}{Z^{a}}$$

さらに、b/aWq=Aとおくことで、

$$\left(\lambda_{\nu}^{*}\right)^{a-1}\left(1-\lambda_{\nu}^{*}\right)^{b-1} = \frac{A \bullet \left(Z^{m}-Z\right)^{c}}{Z^{a}} \qquad \qquad \sharp (4.8.2)$$

となり、これが $q^s = q^E$ となる条件である。

式(4.8.2)の左辺は 0< \(\lambda < 1\)、1<a、1<b の仮定より

$$0 < (\lambda_{\nu}^{*})^{a-1} (1 - \lambda_{\nu}^{*})^{b-1} < 1$$

であるから、

が成り立つ。

次に

$$\left(Z^m - Z\right)^c > Z^a \cdot \cdots \cdot \cdot \cdot \cdot (i)$$

$$\left(Z^{m}-Z\right)^{c}=Z^{a}\cdot\cdots\cdot\cdot\cdot(ii)$$

$$(Z^m - Z)^c < Z^a \cdots (iii)$$

の3つの場合に分けてさらに細かい条件を求める。

(i)
$$(Z^m - Z)^c > Z^a$$
のとき

$$0 < \frac{\left(Z^m - Z\right)^c}{Z^a} < \frac{1}{A}$$

であるから、

$$1 < \frac{1}{A} \Leftrightarrow 1 < \frac{aW_q}{b} \Leftrightarrow b < aW_q$$

$$(ii)(Z^m - Z)^c = Z^a$$
のとき

$$1 = \frac{\left(Z^m - Z\right)^c}{Z^a} < \frac{1}{A}$$

であるから、

$$1 < \frac{1}{A} \Leftrightarrow 1 < \frac{aW_q}{b} \Leftrightarrow b < aW_q$$

(iii)
$$(Z^m - Z)^c < Z^a$$
のとき

$$0 < \frac{\left(Z^m - Z\right)^c}{Z^a} < 1$$

であるから、

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} 1 < \frac{1}{A} \text{ かとき } & 1 < \frac{1}{A} \Leftrightarrow 1 < \frac{aW_q}{b} \Leftrightarrow b < aW_q \\ \text{(b)} 1 > \frac{1}{A} \text{ かとき } & 0 < \frac{1}{A} < 1 \Leftrightarrow 0 < \frac{aW_q}{b} < 1 \Leftrightarrow 0 < aW_q < b \\ \text{となる。さらに、} \end{array}$$

こなる。さりに、

$$(\alpha)$$
 $b < aW_q$

$$(\beta) b > aW_a$$

(ただし、a>1,b>1,Wq>0)

の2つの場合について考察を加える。

$$(\alpha)b < aW_q \text{ のとき } a > b \text{ ならば } 0 < \frac{b}{a} < 1 \quad \text{かつ } \frac{b}{a} < W_q$$

$$a = b \text{ ならば } \frac{b}{a} = 1 < W_q$$

$$a < b \text{ ならば } 1 < \frac{b}{a} < W_q$$

$$(\beta)b > aW_q \text{ のとき } a > b \text{ ならば } 0 < W_q < \frac{b}{a} < 1$$

$$a = b \text{ ならば } 0 < W_q < 1 = \frac{b}{a}$$

$$a < b \text{ ならば } 0 < W_q < \frac{b}{a} < 1$$

Wq は、エコサントイレ1単位あたりにかかる管理コストであったから、管理者にとっては、その値が小さければ小さいほど良い。したがって、a とb の大小関係に関わらず Wq が 1 よ

り小さいと言える上記(β)の場合 $b > aW_a$ のときの方が(α)の場合 $b < aW_a$ のときより望

ましいと言える。 $b>aW_q$ となりうるのは、(iii) $\left(Z^m-Z\right)^c< Z^a$ でなおかつ (b) $1>rac{1}{A}$

となるときであった。つまり、(i)から(iii)の中でこの場合がエコサントイレの管理者の管理コストを最も低く抑えられると結論付けられる。 Z^m は、improved として分類されるトイレの普及率が 100%のときのエコサントイレの数、言い換えれば理想的なエコサントイレの数、Zは現状のエコサントイレの数であったから、 Z^m-Z は現実と理想がどれだけかい離しているかを示す。このかい離分の C 乗と Z の A 乗の大小関係が(iii)となるように、さらに(b)の関係が成り立つように誘導するのが政府の大きな目標となる。

5 結論

我々は公衆衛生問題を途上国特有の問題、なおかつ解決の緊急性が高い問題としてトイレという独特の視点から取り上げた。たった一人でも排泄物を怠ることで広範囲にわたり健康被害を及ぼし、それが経済的な損失につながっている、この悪循環を断ち切ることは容易ではない。しかし、断ち切らなければ途上国の先進国入りは夢のまた夢に過ぎず、今後の経済発展の足かせとなる可能性が高い。では、政府が対策を怠っているかと言えば、そうではない。実際に公衆衛生の改善に多額の資金を投じてきており、国際機関の支援を受けてインフラ整備も加速させてきた。また、草の根レベルでの運動が実を結び成果として表れてきている例もある。では、こうした努力がありながら、なぜ依然劣悪な公衆衛生環境が残されているのか、こうした疑問から我々の研究は始まった。

数ある途上国の中で、我々はインドという国を選んだ。聖なる川ガンジス川が実は想像を絶するほど汚れているという事実を引き出すまでもなく、衛生環境が危機的である国として知られている。我々は、同じアジアの国で、近年 BRICsの一員として目覚ましい経済発展を遂げているという理由以上に、インドという国の持つ多様性、特殊性に魅かれ調べていくうちに、経済発展に沸き返る一方で公衆衛生問題が置き去りにされ、人々の所得水準の向上とともに解決されていくとの思い込みがあるのではないか、との疑問をもった。そこで、我々は政府の立場からより強力な推進力をもった衛生改善政策を考えていくことにした。

我々の提示した政策の目的は以下の二点に集約される。一つは、エコサン肥料市場を創出し、化学肥料の高騰に対して代替材としてのエコサン肥料の需要を押し上げていくことである。もう一つは、現在管理されていないエコサントイレの数を社会的に最適な量にまで減らしていくことで、将来予測される需要拡大に対応しうるだけのエコサン肥料の供給量を実現するということである。一点目に関しては、4.3 から 4.5 においてエコサン肥料の需要関数および供給関数を定義し、そこから市場均衡点を求めることで、価格と量の関係

を明らかにした。さらに第4章(2)において、エコサントイレの適切な管理という観点から、社会的に最適な状態(最適なエコサン肥料の量)を導出した。二点目に関しては、4.8 において、エコサン肥料の供給量を増やしていくための政策として、税収中立的課税・補助金政策を想定し、最適税率と最適補助金率を求め、エコサントイレの目標管理率との関係を明らかにした。また、第4章(2)の分析を用いることで、管理面から見た社会的最適点が政策導入後の最適点と一致するための条件を示し、そこから政府の政策による誘導目標を提示した。ただ、注意しなくてはいけないのは、一致条件を求めるに当たり、簡略化のため、各州の最適管理率およびエコサントイレの数には全州および直轄領の平均を用いた点である。そのため、厳密な一致条件とはどうしても誤差が生じるが、本論を補完するため近似的に条件を示しておいた。

やや逆説的な説明手順をとりながらも、可能性として十分に実現しうる政策を提示した つもりである。しかしながら、我々の分析が限界を孕んでいることも事実である。まず、 分析の対象をエコサン肥料の供給者のみに絞って考察を加えたが、需要者の立場から、エ コサン肥料市場の創出が化学肥料の市場に対していかなる影響を与えるか、を考える必要 があった。その点で、肥料の需要としての農家との関係も考慮し、農産物市場への影響を も評価できたならばより精度の高い分析となったであろう。同様に、需要者側に立って考 えた場合、提示できる政策により幅が出たのも事実であり、それにより政策比較ができえ た。たとえば、エコサン肥料も含む有機肥料で栽培した農産物に対して価格プレミムをつ ける等の政策が考えられ、こうした政策の効果に注目して、シミュレーションなどを用い ることで政策間の優劣がつけられたであろう。その中から、社会的に最適な政策を導けた かもしれない。また、手持ちのデータが限られたものであったため、実証分析ができず論 拠がやや弱くなってしまった。

最後に、約一年もの間辛抱強くご指導・ご鞭撻いただいた大沼先生、ならびに澤田先生、 いろいろと相談に乗ってくれたゼミの仲間たちに心から感謝を申し上げる次第である。

やり方は三つしかない。正しいやり方(The right way)、間違ったやり方(The wrong way)、 俺のやり方(The way that I do)だ。

一映画『カジノ』より

6 付録

ここでは、論文作成の途中で参考としたが、本論とは関係のない情報を列挙してある。 本論文を読まれるうえで一助となることを願ってやまない。

6.1 先進国でのトイレ普及の歴史

発展途上国における衛生施設の普及を考える上で、先進国における過去の事例を持ち出すことは非常に有意義である。なぜなら、現在先進国と呼ばれる国でも、かつては発展途上国と呼ばれた時代があったからであり、単純な比較はできないが、今後の途上国における公衆衛生政策を考える際の一つの示唆となることは間違いない。以下、代表的先進国として日本を例に取り上げ、トイレの普及の歴史について説明していく。

今ではどの家庭にもあるのが当たり前のトイレだが、日本におけるそのルーツは遥か昔にさかのぼる。正確な時期は不明だが弥生時代の遺跡から下水道のような構造をもったものも発見されていることから、遅くともこの時代までには使い始められていたと考えられる。この時代ではトイレは川岸に張り出したところに作られており、川に直接排便していた。平安時代以降戦国時代までは貴族や武将などは樋箱というおまるのようなものをトイレとして使用していた。一般庶民はトイレが使用できず野外で排便を行っていた。

江戸時代になると農村部で屎尿が農産物を作る際の肥料として取引されるようになった。 その結果、人口が多い東京・大坂・京都などでは長屋に公共トイレが作れるようになった。 11一方農村部では、母屋とは別に独立してトイレが作られた。農業における排泄物の肥料と しての利用は、化学肥料が普及し利用価値が低下する戦後の高度経済成長期まで続いた。

明治時代以降、西洋の文化がトイレ文化にも入り、現在一般的に使われているような洋式トイレが広がっていった。12余談ではあるが、上海万博において、日本のトイレメーカーのパビリオンが人気を集めたように、高い技術力を背景に日本のトイレは世界的にも高い評価を受けている。

¹¹ ヨーロッパでも19世紀半ばから公共トイレの整備が行われている。かつてのヨーロッパの都市は糞尿の処理が適切に行われずに、不衛生きわまりない状態であったため、行政当局は公共トイレの整備に力を入れた。パリにはかつてエスカルゴと呼ばれた公共トイレが多数市街に設置されていたが、1870年代から公共トイレがつくられはじめ20世紀初頭には約4000人分の小便器があったそうである。

¹² 日本で初めて洋式トイレを作ったのは同志社大学創設で有名な新島襄であるといわれている。また、日本で初めて水洗トイレを作ったのは三菱財閥創始者の長男岩崎弥久であるといわれている。

6.2 インド概要

インドという国の概要を掴むため、以下に基本データを挙げておく。インドは南アジアに位置し、自治権をもつ 28 の州と 7 つの連邦直轄領からなる連邦共和国である。日本の約 9 倍の 3,287,263km²という広大な国土面積を有し、11 億 9800 万人¹³の世界第 2 位の人口を誇る。連邦公用語のヒンディー語以外に、21 の州言語が憲法で公認されている。宗教の比率はヒンドゥー教徒(80.5%)、イスラム教徒(13.4%)、キリスト教徒(2.3%)、シク教徒(1.9%)、ム教徒(0.8%)、ジャイナ教徒(0.4%)である。国土は大きく、山岳地帯、インダス・ガンジス平野、砂漠地帯、南半島部の4つに区分される。

産業別就業人口比率は、第1産業が52%、 第二次産業が14%、第3次産業が34%(03年)なのに対し、産業別GNP比率は順に 17%、20%、63%(09年)となっている。



図 5.2.1

出 典 :

http://www.nationsonline.org/oneworld/india_map.html

近年では急激な人口増加などによる都市問題や、経済的・社会的格差が問題になっている。

6.3 インドの農業

日本でもおなじみのインド料理(地域によって、ナンかライスかの違いはあるが)を思い浮かべてもらえれば良いが、インドの人々の主食はコメや小麦など穀物である。そこで、ここでは農産物の中でも穀物に注目していく。

90年代半ばに穀物輸出国に転じたインドは、1960年代半ばの「緑の革命」14によって穀

参考:http://indonews.jp/column/column_doi_01_53.html

^{13 2009}年11月国連「世界人口白書」

 $^{^{14}}$ 「緑の革命」とは、1940 年代から 1960 年代にかけて特にアジアとラテンアメリカにおいて穀物の大量増産が達成されたことを指す。1961 年に大飢饉に瀕したインドにおいてもこの時期に、高収量品種の導入や化学肥料の大量投入、灌漑設備の整備などを行った。その結果、1960 年代は 2t/ha であったインドの米の収量は、1990 年代中期には 6t/ha まで向上。生産コストについても、1970 年代は 1 トン当たり 550 ドルだったものが、2001 年には同 200 ドル未満まで低下させることに成功した。

物の増産に最も成功した国の一つと言われている。主な輸出穀物は米である。図 5.3.1 はインドの穀物の生産量の推移を表したもので、インド全体でみた穀物の生産量は順調に伸びていることを示している。

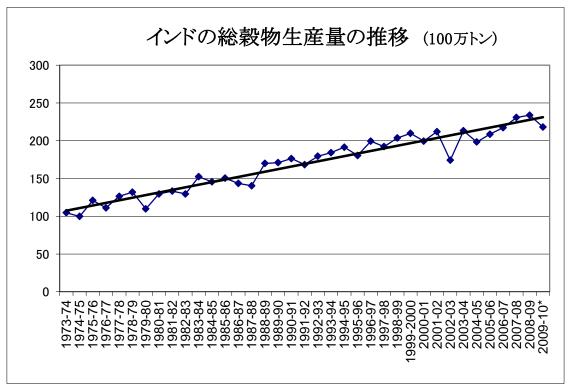


図 6.3.1

出典: Department of Agriculture and Cooperation, Ministry of Agriculture, Government of India ホームページ "Agricultural Statistics At a Glance 2010"

しかし現在においても、インドの農家の 80%以上は 1 戸当たり耕作面積が 1 エーカー (4000 平方メートル)に満たない零細農家であり、小規模な耕地面積で生産性や単収入が低いために貧困から抜けだせていない。農家世帯の月間平均所得(03 年)は 2,115 ルピー 15 であり,その中でも作物生産農家の平均所得は 969 ルピーである。インドの農村部における貧困率は $28.3\%(04\sim05$ 年度)と推計されており,ビハール,オリッサなどの一部の地域では貧困率はさらに高く $41\sim47\%$ に達している。

この問題の背景にあるのが農業分野における地域格差である。図 5.3.2 は、単位当たりの穀物の生産量が州間で大きく異なることを示す。「緑の革命」によって農業開発が行われたのは、既に安定した灌漑施設や道路・電力・市場等のインフラ施設へのアクセスが既に確保されていた北インド、特にパンジャーブ州、ハリヤーナー州、そしてウッタル・プラデーシュ州西部一帯であった。南インドや東インドにおいても 1980 年代以降の農村電化の発

¹⁵¹ルピー=約2円

展や菅井戸の普及によって生産性が向上してきてはいるものの、全体の 60%近くを占める 天水農業地域の開発はいまだに大きく立ち遅れており、これらの地域に貧困層が集中して いる。

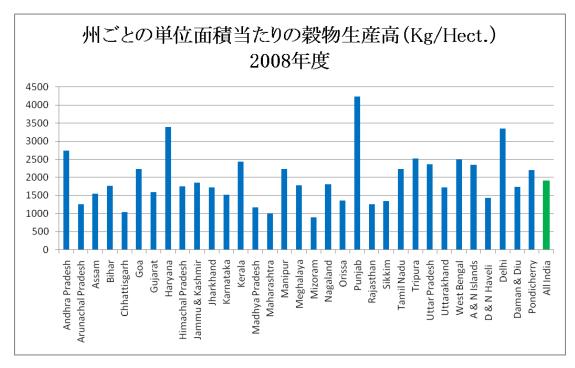


図 6.3.2

出典: Department of Agriculture and Cooperation, Ministry of Agriculture, Government of India のホームページ "Agricultural Statistics At a Glance 2010"

-6.4 インドの食糧政策

前述した食糧不足に対して、政府はどのような対応を取っているのだろうか。インド政府は地域格差による穀物の需給ギャップを減少させるべく、余剰生産地域から余った穀物を買い取り、食糧不足の地域に安価で提供する公的配給制度¹⁶を導入している。しかし、貧困者・低所得者の多くが購買力不足によって配給を受けられておらず、配給にまわらず余

¹⁶ 公的配給制度 (PDS: Public Distribution System) とは、貧困者の食糧へのアクセスを確保すると同時に、農家の穀物増産を図ることを目的として取り入れられた制度。余剰生産地域から米と小麦を最低支持価格で買い付け、食糧不足の地域における低所得者に対し安価に分配する。この買い上げ・分配・在庫運営に関する財政負担は食料補助金の形で中央政府から捻出されている。肥料の価格保証の意味合いをもつ買い上げは、農業生産性の高い経済水準の高い地域において中央政府の責任で確実に行われているのに対し、分配は州政府の責任によって行われており、地域によって分配の状況が異なっている。

った在庫は海外へ輸出されているというのが現状だ。インドでは過剰な穀物供給状態にも 関わらず膨大な貧困・栄養不足人口が存在している。また、政府の食糧補助金や農産物投 入物に対する補助金の額は年々増加しており、財政支出を圧迫している。

このように、今後のインドの農業においては、零細農家の穀物生産性をいかに向上させ、 貧困から脱出させるかが鍵となっている。

7 参考文献

- ·「JADE(日本下水文化研究会)」 http://www.jca.apc.org/jade/index.htm
- 「WHO」 http://www.who.or.jp/indexj.html
- International Year of Sanitation 2008 http://esa.un.org/iys/environment.shtml
- ・「日本トイレ研究所」 http://www.toilet.or.jp/
- ・「日本ユニセフ協会」 http://www.unicef.or.jp/index.html
- 矢口優「南インドにおける環境にやさしい循環型農業」
 http://www.fis.takushoku-u.ac.jp/research/sekai/sekai9/yaguchi.htm
- ・秋山 晶子 (2008)、「南インド,ケーララ州における有機農業推進政策」 『アジア・アフリカ地域研究 第 7-2 号 』 2008 年 3 月 pp.191-213
- ・高橋大輔・櫻井武司(2007): 「インド公的食料分配システムの政治経済学-経済自由化に おける食料安全保障」2007 年度農業経済学論文集 pp. 543-550
- ・「談話室 インドにおける農業開発の課題」 『農林金融 2010 年 3 月号第 63 巻第 3 号』農林中金 2010 年 3 月 1 日 pp.20-21
- Arghyam (2010) \(\text{Step by step Achieving sustainable sanitation Civil society experiences -} \)
- ・国土交通省 国土計画局(平成 22 年 3 月) 「東アジア等国土政策ネットワーク構想 検討基 礎調査 (その2) ―インドの国土政策事情ー 報 告 書」
- GOVERNMENT OF INDIA MINISTRY OF CHEMICALS & FERTILIZERS DEPARTMENT OF FERTILIZERS $\ \ \lceil$ Annual Report 2009-2010 $\ \rceil$
- ·WHO/UNICEF「Progress on sanitation and drinking water 2010 update」 2010 年 3 月
- · WHO/UNICEF 「Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation」 2008 年
- ・高橋 邦夫, 酒井 彰, Tofayel Ahmed(2006)『バングラデシュの水と衛生事情』
- ・酒井 章(2006)「開発途上国における屎尿の「再生と利用」を考える」『再生と利用 vol.29』
- ・「JICA 貧困プロファイル」 http://www.jica.go.jp/activities/issues/poverty/profile/pdf/
- ・財団法人自治体国際化協会 http://www.clair.or.jp/j/forum/series/pdf/j27_new.pdf
- ・細田衛士・横山彰(2007) 『環境経済学』有斐閣アルマ

- ・前田章(2009)『排出権制度の経済理論』岩波書店
- · 'CRSP TSC Guidelines'

Department of Drinking Water Supply, Ministry of Rural Development Government of India http://ddws.nic.in/popups/TSC%20Guideline%20Oct07.pdf

- $\hbox{``PANCHAYATI RAJ INSTITUTION'} \quad \hbox{$http://www.and.nic.in/planning/panchayat.pdf} \\$
- · '73rd Amendment' http://sfcassam.nic.in/sasfc-Chapter-III-Rural-Local-Bodies.pdf
- Planning Commission, Government of India http://planningcommission.gov.in/aboutus/taskforce/tsk_pri.pdf
- Worldlingo http://www.worldlingo.com
- Library Tampere Polytechnic University of Applied SciencesTampereen ammattikorkeakouluP.O.Box 21, 33521 Tampere,Finland 「Sanitation Guide」