

慢性的貧困および一時的貧困の削減におけるインフラの役割： 国際協力銀行のスリランカ灌漑支援事業のケース*1

東京大学大学院 経済学研究科助教授 澤田 康幸 *2
東京大学 / クラーク大学 庄司 匡宏
東京大学 菅原 慎矢

要 旨

物的なインフラが経済発展において重要な役割を果たすということは広く知られている。また、安全な上水道システム、学校、保健医療施設といったインフラへのアクセスの改善が人々の福祉を増進させることも明らかである。しかしながら、貧困削減におけるインフラの直接効果をマイクロデータによって実証的に明らかにした既存研究は少なく、とくに貧困動態という観点からはほとんど分析されてこなかった。本稿の主な目的は既存文献におけるこのギャップを埋めることであり、スリランカで実施された大規模な灌漑事業をケースとして、24ヶ月間にわたり独自に収集された世帯レベルの月次パネルデータを用い、インフラが家計の厚生へもたらしたインパクトを定量的に評価する。実証結果によると、消費水準は灌漑地の世帯の方が天水地の世帯よりも大きく、さらに消費水準が貧困線を下回る月数は灌漑地のほうが有意に小さかった。これは、灌漑インフラが慢性的貧困と一時的貧困の両方に対する削減効果を持つことを示している。

目 次

第1章 はじめに.....	7	第3章 消費・所得の季節変動.....	12
第2章 調査対象地域の概要.....	9	第4章 おわりに.....	18

第1章 はじめに

2000年9月に開かれた国連総会では、世界の貧困削減に関するミレニアム宣言が採択された。ミレニアム宣言を具現化する形

で構成されたのが、「ミレニアム開発目標」である。ミレニアム開発目標の特に第一目標では、世界の貧困削減を達成すべきことが謳われている。しかしながら、その目標を達成すべき政策ツールは明らかにされていない。翻って、日本の開発援助、特に円

* 1 本論文は、JBIC 研究所が2000年から2002年にかけて収集したパネルデータの再解析結果に基づいており、2006年世界銀行 ABCDE 東京会合において報告された論文に大幅な加筆・修正を行ったものである。JBIC 研究所による調査プロジェクト第一フェーズのデータ解析結果は、澤田・新海 (2003) として既に公表されているが、本論文はさらにすべての期間のデータを用いて分析を拡張したものである。より詳細な分析結果は、澤田他 (2006) にもまとめられている。データ解析・論文執筆・ABCDE 会合での報告に際して多くのご協力を頂いた以下の方々に感謝したい：青木昌人、新海尚子、北野尚弘、武藤めぐみ、桂井太郎、Intizar Hussain, Fuard Marikar, Sunil Thrikawala, 大塚啓二郎, Ernesto Garilao, Ousmane Badiane。言うまでもなく、あり得べき誤りに関しては筆者たちが一切の責任を負う。

* 2 連絡先：〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学経済学部 澤田康幸 email: sawada@e.u-tokyo.ac.jp

借款による援助はインフラ整備を重点対象として行われており、とりわけ南アジアにおいては灌漑インフラ整備が比較的大きな割合を占めてきた。果たして、インフラ整備、特に灌漑インフラ整備はミレニアム開発目標達成のための有効な政策ツールなのであるか？本論文は、独自に収集したマイクロデータを用いてこの問いに答えることを目的にしている。

物的なインフラが経済発展において重要な役割を果たすということは広く知られている。Hirschman (1958) や Rosenstein-Rodan (1943) のような古典的な研究以来、開発経済学者はインフラを工業化のための必要不可欠な前提条件とみなしており、政府の工業化政策は物的インフラが企業と企業の間で共有されているときに功を奏すとされてきた。というのも、インフラストラクチャーによってコーディネートされる様々な投資の組み合わせは、工業化成功の鍵を握るとされる強い金銭的外部性を生じさせるからである (Murphy, Shleifer, and Vishny 1989)。また、内生的経済成長に関する文献によると、インフラは長期経済成長におけるコア資本のひとつであり、それは政府によって最適に供給されるべきものである (Barro 1990; Easterly and Rebelo 1993; Futagami, Morita, and Shibata 1993)。さらに、実証的にもインフラが経済の長期生産性と所得水準に対してもたらす貢献に関しては多くの研究がなされている (Canning and Bannath 2000; Lipton and Ravallion 1995; Jimenez 1995)。物的インフラによる生産性向上効果は、マクロレベルのみならず、農村地域や農業部門においても確認される。たとえば、Jimenez (1995) は58カ国を対象とする研究をまとめることで、灌漑や舗装道路、地方道路の密集度が1%改善することで農業生産がそれぞれ1.62%、0.26%、0.21%向上したということを示している。

さらに、インフラ整備が進むと道路や電力へよりアクセスしやすくなることから、

物的インフラは人的資本への投資と補完関係に、そして共同体の強化を通じて社会関係資本 (social capital) への投資と補完関係にあると考えることもできる。たとえば、共同体の集合行動 (collective action) は農業用水や用水路の監視・管理、村の学校教育の運営と維持、そして村の医療施設の運営などに不可欠である。従って、管理すべきインフラストラクチャーの存在が対象となる社会関係資本の蓄積を促進する可能性がある。そして社会関係資本が十分に蓄積されていくことは、マクロレベルの経済成長につながっていく可能性がある (Knack and Keefer 1997; Temple and Johnson 1998; Ishise and Sawada 2006)。

マクロレベルでは、インフラと経済成長、経済成長と貧困削減とのそれぞれの実証的連関を統合することで、インフラの貧困削減に対する正の影響を推測できる。すでに述べたように、Easterly and Rebelo (1993) , Jimenez (1995) , Canning and Bannath (2000) らはインフラが経済成長に与える正の効果を実証的に見出しており、さらに Besley and Burgess (2003) , Dollar and Kraay (2000) , Ravallion (2001) らは経済成長が貧困削減に寄与することを実証的に確認している。これらの研究は、少なくとも「間接的」にインフラが国全体の貧困削減に貢献することを示すものである。しかしながら、これらの「間接的」な「誘導型」に基づいた議論では、インフラが一体どのような経路を通じて機能するかを明らかにすることはできない。このことは、インフラが機能する内部構造を明らかにするための緻密なマイクロ研究の重要性を示唆している。安全な水、学校、医療施設、下水道システムといったインフラへよりアクセスしやすくなると、人々の生活水準が向上することは一見すると自明のように思われるかもしれないが、Lipton and Ravallion (1995; p263) や Jimenez (1995; p2788) が指摘しているように、貧困削減に対するインフラの役割について体系的に検証した綿密なミ

クロ計量的研究はほとんど存在しない。そもそも、最近までインフラは貧困削減の有効な手段としては認識されていなかったのである*3。既存の文献においてインフラの貧困削減への効果を取り扱われなかったのには二つの理由があると考えられる。

第一には、多くの研究者は従来「貧困」を非経済的な問題だとみなしてきたことにある。そのため、貧困は物的インフラの経済効果とは密接な関係はないと理解されることが常であった。第二には、既に述べたように、貧困削減に対するインフラの役割を緻密に評価するには、ミクロレベルの分析が必須である。しかしながら、個人や家計の貧困に関する特徴と、インフラへのアクセスの程度を同時に収集したデータは少なく、実証分析が進まなかった。

本稿はこれら既存の文献の問題に対して、スリランカで行われた灌漑事業に関して独自に収集したデータを用いることで対処しようとする試みであり、二つの重要な貢献を果たしている。第一は、Dercon ed. (2005) や Fafchamps (2003) にまとめられているような、近年の理論的かつ実証的枠組みに沿って、貧困動態の観点からインフラの役割を分析していることである。第二には、インフラと貧困動態との関係性を分析するために、灌漑インフラへのアクセスを軸に選択された標本家計を対象として、周到に計画されたフィールド調査によって月次パネルデータを収集し、分析していることである。われわれはこの一連のデータ収集自体が研究に貢献するものであり、貧困動態とインフラの役割について新たな光を当てると確信している。

本稿は以下のような構成になっている。第2章では、データ収集の手順、すなわち

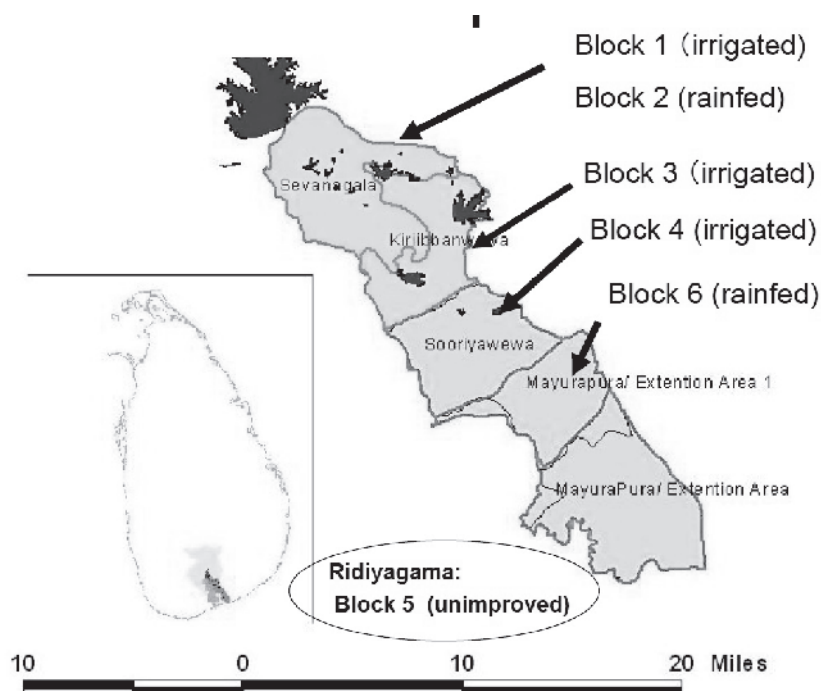
調査地域環境や標本選択の方法、標本の構造を説明する。第3章では、簡単な理論枠組みの説明を行った後に、記述統計量を議論する。その上で、インフラが貧困動態に与える影響について、データから見られる傾向についてのさまざまな考察を加える。

第2章 調査対象地域の概要

本研究では、図表1で示されている、スリランカ南部の低開発地域におけるワラウェ川左岸地域 (Walawe Left Bank ; WLB) の灌漑システムを分析対象とする。この地域は、1967年に完成しウダ・ワラウェ多目的貯水池を水源として開発が始まった地域であり、右岸はアジア開発銀行の借款によって初期に開発が進んだ。左岸では、澤田・新海 (2003) や澤田他 (2006) に詳述されているように、国際協力銀行 (JBIC) の支援のもと1995年に「ワラウェ川左岸灌漑改修拡張事業 (WLB Irrigation Upgrading and Extension Project)」が開始された。本事業は、同地域における農業生産の向上と地域活性化を主たる目的とするものである。JBIC は1995年から2001年にかけて25.7億円 (約2,500万 US ドル) を融資し、灌漑開発にかかった費用の約85%を賄った。一方、スリランカ政府は4.5億円 (440万 US ドル) を提供した。これらの地域において、政府は貧困家計に対して1ヘクタールの農地と0.2ヘクタールの居住地を分配した。政府の採用した土地配分基準は0.8ヘクタール以下の土地しか持たない小規模農家や、年間所得が9,000ルピーに満たない貧困家計、そして18歳以上の人々である。

* 3 例外は Datt and Ravallion (1998) による1951年から91年にかけてのインドの州レベルの貧困データの分析である。彼らはインドの州別貧困削減の程度は初期条件の違いに起因することを発見しており、物的インフラと人的資本が特に重要な初期条件であることを見出している。

図表1 ワラウェ川左岸地域



このWLB地域では、Yala期（乾季）が4月にはじまり9月に終わる。そしてモンスーンMaha期（雨季）は10月にはじまり3月まで続く。この地域の作付け様式は多様であり、主要作物としては水稻やサトウキビ、バナナなどの生産が見られる。また、調査地域における農業の様式は灌漑農業から、天水栽培、Chena（焼き畑農業）までさまざまであるが、降雨の季節性のもと、WLB地域は、大きく2つの地域に分けることができる。第一は灌漑用水へのアクセスがある地域で、第二は、調査当時天水に頼っていた地域である。第一の地域におけるすべての灌漑インフラはすでに修復もなされていたが、第二の地域は隣接した天水耕作地域である。灌漑プロジェクトのインパクトをプログラム評価の手法によって解析しようとするれば、前者の地域は処置群（treatment group）、後者の地域は対照群（control group）ということになる。従って、これらの地域は貧困削減に対するインフラの役割を定量的に評価するのに適している。近年の開発分野におけるプログラム

評価では、無作為化されたプログラム評価の手法が目覚しく進展しているが（Kremer 2003）、灌漑プロジェクトの配置を無作為化することは非現実的であり、本調査は、無作為化評価がそぐわない性質の評価例の一つである。

本論文では、JBIC研究所が2001年から2002年にかけて5度にわたり、IWMI（International Water Management Institute）と共同で行った家計パネル調査データを用いる（以下、JBIC・IWMIデータと呼ぶ）。2001年初頭においてWLB地域には政府から土地の割当を受けている者と、不法占拠者、そして非農業家計が混在しており、全部で約75,000人の居住者がいた。地域の代表性を確保しつつこれらの世帯を調査するため、JBIC・IWMI調査では、まず灌漑インフラの整備状況に従って流域全体を6つの調査地域、すなわちSevanagala rainfed, Sevanagala irrigated, Kiri-ibbanwewa, Sooriyawewa, Ridiyagama, Mayurapura（extension area, 天水耕作地域）に分割した（図表1, 図表2）。その上で、これら調査地域全体の全18,767世帯のう

図表2 調査対象家計の地域別内訳

	対象地域	総家計数	調査対象家計数	標本の割合
ブロック1	Sevanagala Irrigated	3,202	167	5.2
ブロック2	Sevanagala Rain-fed	1,218	60	5.0
ブロック3	Kiri-ibbanwewa	3,504	151	4.3
ブロック4	Sooriyawewa	6,843	229	3.3
ブロック5	Ridiyagama	2,200	146	6.6
ブロック6	Extension Area (天水耕作地域)	1,800	105	5.8
	Total	18,767	858	4.6

ち、5%弱にあたる858の調査対象家計（660の農業家計と198の非農業家計または土地なし家計）を、層化された無作為抽出法によって選択し、継続したパネル調査を5度にわたって実施した（澤田・新海 2003, 澤田他 2006）。図表2が、標本の地域別内訳を示している。

全五回の調査のうち、第一、第二、第三回の調査はそれぞれ2001年の6月、8月、10月に実施された。第一回調査は直前のMaha期（雨季）のデータを収集することを目的としていた。第二回と第三回調査はYala期（乾季）のデータを集めることを目的としていた。第四と第五の調査は2002年の6月と10月に実施され、2002年のMaha期とYala期の情報を収集することを目的とした。

次に、澤田・新海（2003）に従って、これら6地域の特徴を簡単にまとめることにしよう。まず、第一ブロック・第二ブロックである、Sevanagala地域は、ワラウエ川左岸上流に位置しており、灌漑地域（Sevanagala Irrigated）と天水地域（Sevanagala Rain-fed）の両方を含む地域

である。灌漑農業地域では、3,200家計のうちの7割程度を占める約2,300の農業家計がサトウキビと水稻の生産を行っている。一方、約1,200家計が居住する天水灌漑地域では、約1,100家計が主としてサトウキビ栽培を行っている。

第三ブロックである Kiri-ibbanwewa は、ワラウエ川左岸中流地域に属する地域であり、約3,500の家計のうち約2,000家計が全1,700haの灌漑地域で主に米作に従事している。第四ブロックである Sooriyawewa は、ワラウエ川左岸下流地域に属し、約6,800家計のうち4,000家計弱を占める農業世帯が主として米作に従事している。

第五ブロックである Ridiyagama は、Ridiyagama 貯水池周辺地域を指し、全2,200世帯のうち8割弱を占める1,800家計が3,000haにおよぶ灌漑地を耕作している。ただし、この地域は灌漑の補修が行われておらず、マハベリ開発庁が管理する他の WLB 地域と異なり、灌漑局が管理しているという特徴を持つ地域である。

最後に、第六ブロックである Mayurapura（Extension Area）は、ワラウエ川左岸下流

地域に属し、灌漑施設は存在せず、約1,800の家計が8つの村に分かれて、乾季には貯水タンクに依存した耕作、雨季には天水による耕作に従事している。

第3章 消費・所得の季節変動

Foster, Greer, Thorbecke (1984) の FGT poverty measure を代表として、貧困概念は従来、貧困人数比率、貧困ギャップ指標などの静学的な概念によって表現されてきた。しかしながら、Fafchamps (2003) や Dercon ed. (2005) がまとめているように、最近の貧困についての研究は貧困の動態的側面に注目しており、慢性的貧困と一時的貧困との違いの重要性を強調している (Lipton and Ravallion 1995; Morduch 1994)。慢性的貧困とは、家計の所得あるいは消費がつねに貧困線を下回っている状態と定義されるものであり、生涯を通じた一種の平均所得である恒常所得が貧困線を下回っている状態と考えることができる。他方、一時的貧困とは、恒常所得は貧困線を上回っているが、消費水準が貧困線を一時的に下回ってしまう危険性に直面している状態として定義することができる (Morduch 1994)。Morduch (1994) はこの一時的貧困を「確率的貧困」と呼んだ。近年の実証研究は実際の一時的貧困の深刻さを強調しており、例えば、Walker and Ryan (1990, P93-97) は南インドにおける ICRISAT 調査対象の家計のうち70%が一時的貧困にあり、わずか20%が慢性的貧困にあることを確認している。加えて、広西自治区、貴州省、雲南省といった中国の貧困地方における39,000もの世帯のミクロパネルデータを解析した Jalan and Ravallion (2000) によると、貧困の大半が一時的貧困として説明できることが明らかになっている。

次に、JBIC・IWMI データを分析した澤田・新海 (2003)、Hussain, Marikar and

Thrikawala (2002) を元にして、灌漑施設の有無別に家計の特性を見てみることにしよう。これらの研究によると、全体的に見て貧困人口比率が高いのは天水地域であり、85%にも上っている。さらに、慢性的貧困者比率は天水地域では19%、灌漑地域では10%であり、大きな違いがある。また、ブロック別の家計の基本特徴として以下のようなものが挙げられる。第一に、世帯の平均人数は5人前後であり、これは灌漑地・天水地にかかわらず同様である。このうち、全世帯の約20%に0歳から5歳の子供が少なくとも一人いた。第二には、戸主の平均体重は53.5kgであり、平均身長は161.32cmであった。その中でも天水地域では平均体重は最低の52.17kgであり、肥満度指数も最低だった。第三には、年単位で測った戸主の教育水準は Extension area の5.61年から Ridiyagama area の7.86年までさまざまであったが、職業から見てみると、おおよそ、75%の戸主が農業を本業としていた。

灌漑の到達範囲は用水路の水を使っている人数の割合で測ることができるが、この指標には重要な多様性がみられる (図表3)。Sooriyawewa はもっとも灌漑地の割合が広く88%であるが、他方で Extension area と rain-fed Sevanagala area の灌漑率はそれぞれ13%と2%だった。修復については、Kiri-ibbanwewa と Sooriyawewa area ではほぼすべての灌漑システムが修復されていた一方で、Sevanagala では灌漑整備のほとんどは1997年以前に行われたものであり、全システムの半分しか修復されていなかった。

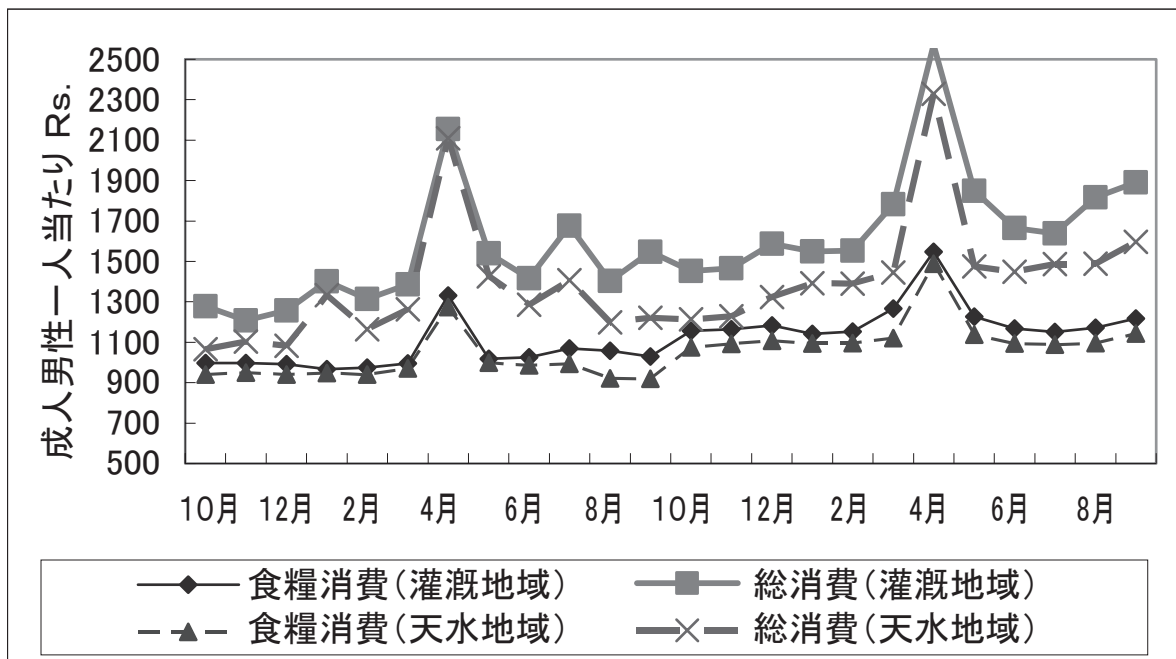
次に、全5回の調査データの記述統計について見てみよう。図表3にまとめられているように、灌漑地と天水地別に計算された主要な変数の記述統計によると、次のような家計の特徴がわかる。第一に、天水地域の世帯主は灌漑地域よりも若い、第二に、天水地域の世帯主は灌漑地域の世帯主より所得と土地保有という点から貧しく、灌漑へのアクセスのしやすさは所得と資産に対して正の相関関係があるように見受けられ

図表3 記述統計

変数	単位	灌漑地域	天水地域
成人男性一人当たり月額消費支出(食費)	Rs.	1123.34 (616.76)	1058.42 (525.88)
成人男性一人当たり月額消費支出(非食費)	Rs.	479.10 (1264.64)	335.16 (951.09)
総消費に基づいた貧困人口比率 (一人一日一ドルの貧困線)	%	22	28
成人男性一人当たり月額所得	Rs.	1906.23 (4597.89)	1488.84 (4514.71)
流動性制約ダミー(直面している=1: 直面していない=0)	ダミー	0.15 (0.36)	0.18 (0.39)
機能している農業組合への参加	ダミー	0.29 (0.46)	0.19 (0.39)
世帯主の年齢	年	52.41 (11.59)	41.68 (12.09)
世帯主の性別(女性=1:男性=0)	ダミー	0.12 (0.32)	0.09 (0.29)
世帯主の教育年数	年	5.66 (3.32)	5.79 (3.36)
16歳以上の男性人数	#	2.04 (1.12)	1.50 (0.92)
16歳以上の女性人数	#	1.91 (1.02)	1.50 (0.88)
15歳以下の人数	#	1.36 (1.41)	1.75 (1.31)
成人男性一人当たりの土地所有面積	エーカー	0.74 (0.53)	0.53 (0.56)
居住年数	年	28.61 (11.83)	20.46 (13.47)
農業の経験年数	年	27.49 (11.02)	18.31 (10.64)

注) カッコ内の数値は標準偏差。

図表4 成人男性一人当たり月間消費 (2000年10月から2002年9月)



る。このことは、インフラが慢性的貧困の削減に対して正の効果があるということを示唆している。これらの数字は驚くに値しないが、一方でインフラが一時的貧困を削減する効果を明らかにするためにはさらに詳細な分析を加える必要がある。第三に、後で詳述するように、一人一日一ドルの貧困線を用いた場合、貧困人口比率は灌漑地では22%、天水地では28%である。これは、同じ貧困線を用いた World Bank (2006) によるスリランカ全体の貧困人口比率5.75%を大きく上回っており、JBIC・IWMI 調査地域の貧困度が全国的に見て高いことを示している。

次に、月別の消費支出と所得の変動を見てみることにしよう。この研究では、食糧支出と非食糧支出の二つに消費支出を分類している。非食糧支出としては広義の医療ケアや教育といった非耐久財への支出が含まれている。他方で、所得は農産物の売上高と、自家消費の帰属価値、家畜などの非農作物による収入、農業労働・非農業労働を通じて得られる賃金収入の総計である。JBIC・IWMI データには、2001年10月から2002年9月までの12ヶ月間の月別所得の

データと、2000年10月から2002年9月までの24ヶ月間の月別支出の情報が存在する。したがって我々は所得と支出のデータが共に得られる、2001年10月から2002年9月までの12ヶ月のデータを対象とした。

図表4・5は灌漑の有無で分類した平均月別支出の推移である。第一に、あきらかに天水地域の世帯は年間を通して体系的に灌漑地域の世帯より支出額が小さい。このことは慢性的貧困が灌漑地域よりも天水地域においてより頻繁に発生するというを示唆している。第二に、消費支出のレベル自体は灌漑インフラへのアクセスに従って差が見受けられるのに対し、消費支出変化のパターンはどの月に関しても同様である。支出レベルは10月から2月にかけて一定であり、Maha期の収穫期の直後に増加し、5月と6月になると再び減少する。さらに、食糧支出はYala期の収穫期後である10月ごろから若干増加する。

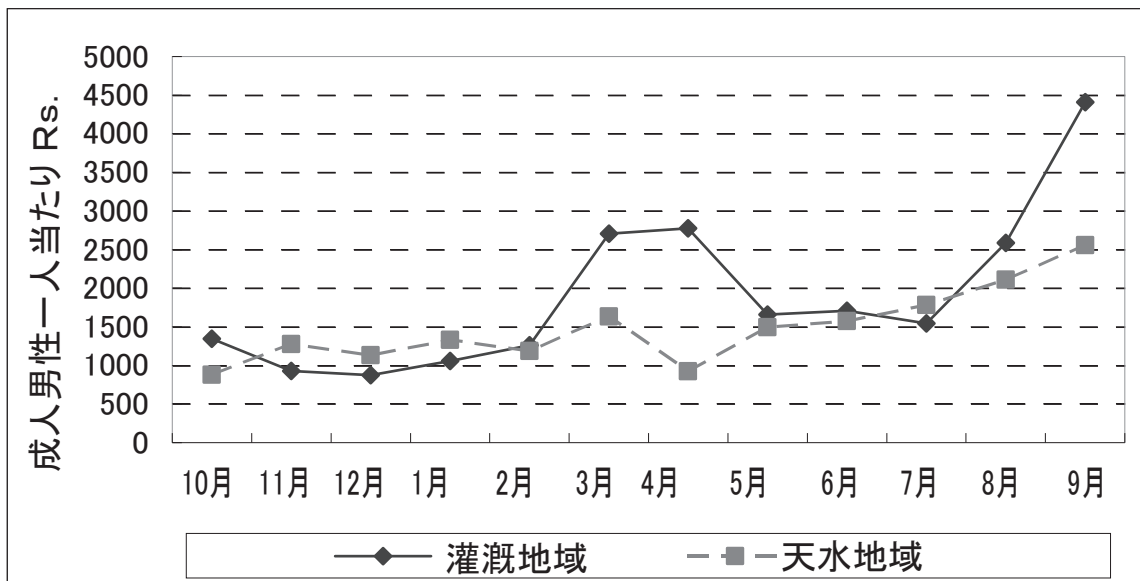
一方、農業所得の月別変動を示したのが図表6であり、灌漑地についてはMaha(雨季)の収穫期である3-4月のみならず、Yala(乾季)の収穫期である9月においても所得の増加が見られることがわかる。一方、天

図表5 成人男性一人当たり月間平均消費 (Rs.) (2000年10月から2002年9月)

		灌漑地域		天水地域		平均の差 (灌漑地域－天水地域)	
		食費	総額	食費	総額	食費	総額
2000年	10月	997.2	1278.1	940.6	1065.8	56.6	212.3**
	11月	996.9	1207.6	950.1	1104.3	46.8	103.3*
	12月	992.0	1258.0	941.1	1081.7	50.9	176.3***
2001年	1月	966.6	1400.8	948.6	1332.8	18.0	67.9
	2月	973.7	1313.4	940.3	1163.9	33.4	149.4**
	3月	995.9	1386.5	971.5	1262.4	24.4	124.1
	4月	1331.3	2155.3	1274.3	2109.4	57.0	45.8
	5月	1018.0	1540.8	999.6	1426.6	18.4	114.2
	6月	1025.5	1415.9	986.1	1285.8	39.3	130.0
	7月	1068.6	1675.9	993.6	1406.4	74.9*	269.5**
	8月	1058.5	1403.6	921.6	1198.8	136.9***	204.8***
	9月	1029.2	1547.0	920.3	1220.2	108.9***	326.8***
	10月	1157.4	1453.2	1074.9	1214.3	82.6**	238.9***
	11月	1165.1	1465.4	1091.7	1228.0	73.3*	237.5***
	12月	1182.3	1587.4	1106.6	1322.9	75.7*	264.5***
2002年	1月	1140.6	1550.0	1093.9	1392.4	46.7	157.6**
	2月	1152.0	1553.2	1096.2	1389.7	55.7	163.5*
	3月	1265.8	1782.3	1121.3	1444.5	144.5***	337.8***
	4月	1547.3	2572.4	1488.5	2329.3	58.8	243.1*
	5月	1227.2	1849.0	1137.1	1474.8	90.1*	374.2**
	6月	1167.4	1664.5	1093.9	1449.0	73.5	215.5
	7月	1151.1	1637.9	1088.0	1485.9	63.1	152.0
	8月	1171.2	1816.7	1094.9	1487.7	76.3*	329.0*
	9月	1217.4	1890.8	1142.9	1597.6	74.5*	293.2**
変動係数		0.321	0.595	0.319	0.508	0.001	0.087***

*** 1%水準で統計的に有意、** 5%水準で統計的に有意、and *10%水準で統計的に有意。

図表6 成人男性一人当たり農業所得 (2001年10月から2002年9月)



水地では同じ時期に所得は特に増加していない。より詳細に月次データを見てみると、以上の所得変動の異なりが消費支出の差につながっていることが分かる。図表5によると、すべての月において灌漑地の平均消費支出は天水地のそれよりも大きく、その差は統計的に有意である。特に Yala (乾季) の収穫期に当たる 8 - 9 月における一人当たり消費の格差は大きく、灌漑へのアクセス有無が特に乾季における生活水準に大きな違いをもたらすことを示している。

消費変動の厚生インパクト

以上のデータは、灌漑インフラストラクチャーへのアクセスが、慢性的貧困と一時的貧困の発生を抑制することを示している。ここでは、季節性による消費の変動によって生み出される厚生水準低下を把握し、一時的な貧困の深刻さを数量化するために、Morduch (1995) に習って、Arrow=Pratt のリスクプレミアムを計測してみる。Arrow=Pratt のリスクプレミアムは、以下の式で定義される通常リスクプレミアム m が、平均消費に占める割合 (%) としてあらわされる：

$$u(\bar{c} - m) = E[u(\tilde{c})], \quad (1)$$

ここで $u(\cdot)$ は標準的な仮定を満たす通常の効用関数であり、 \tilde{c} と \bar{c} はそれぞれ、確率的な消費水準とその期待値を示している。ここで、(1) 式左辺と右辺をそれぞれ $m=0$ の周りで1次と2次のテーラー展開を行い、整理することで、以下のように Arrow=Pratt のリスクプレミアムを導出することができる：

$$\frac{m}{\bar{c}} = \frac{1}{2} \underbrace{\left(-\frac{u''(\bar{c})\bar{c}}{u'(\bar{c})} \right)}_{\text{相対的リスク回避度}} \times \underbrace{\left(\frac{\sqrt{\text{Var}(\tilde{c})}}{\bar{c}} \right)^2}_{\text{変動係数}}, \quad (2)$$

この (2) 式を用いることにより、家計が消費変動を削減するためにどの程度の消費水準を犠牲にしてもよいと考えるか、言い換えれば消費が変動することによる厚生ロスがどれくらいであるかを定量化することが可能となる。

図表7は、図表5のJBIC・IWMIデータに基づいて、平均的な食糧消費変動の悪影響を推計した結果を示している。これらの推計によれば、所得変動による所得の目減り分は低く見積った場合、10%であり、場合によっては、所得を約20%減少させて

図表7 食糧消費変動をもたらす厚生ロス

相対的リスク 回避度	所得の変動係数 (各家計の変動係数の平均値)		事実上の所得低下	
	灌漑地	天水地	灌漑地	天水地
2	0.321	0.319	10.3%	10.2%
3	0.321	0.319	15.5%	15.3%
4	0.321	0.319	20.6%	20.4%

しまう効果を持っている。しかしながら、Arrow=Pratt のリスクプレミアムからは、灌漑地と天水地間での食糧消費変動の厚生ロスに統計的に有意な差は見られない。ただしこの議論は、消費の減少と増加という異なる方向の変動を対称的に扱っており、消費減少のみに注目する一時的貧困の議論としてはミスリーディングである可能性がある。

一時的貧困

次に、一時的貧困をより直接に数量化し、灌漑地と天水地の比較を行ってみよう。Walker and Ryan (1990) は、国際半乾燥熱帯地域作物研究所 (International Crop Research Institute for the Semi-Arid Tropics; ICRISAT) によって調査された3つの南インド村落 (Aurepalle, Shirapur, Kanzara) 居住世帯のうち、1975/76年から1983/84年の9年間のパネルデータが得られる104家計について、貧困状況の推移を分析している。これら家計のうち、9年間にわたって継続的に所得が貧困線を下回るという状況にあった家計、すなわち慢性的貧困家計は、23家計のみであり、多くは土地無し層とハリジャンであった*4。一方、9

年間継続的に生活水準が貧困線を上回っていたのは多くの資産を保有する13家計である。慢性的貧困層である23家計と富裕層である13家計を除いた、残りの68家計は、時間を通じてその生活水準が貧困線を上下するという一時的貧困の下にあったといえ、インド農村における一時的貧困の深刻さを示すものである (Walker and Ryan, 1990; p93-97)。このように途上国の半乾燥地域における貧困状態の多くは、短期的なものであり、多くの家計、とりわけ農業家計の生活水準は貧困線を常に上下していると考えられる。

そこで、Walker and Ryan (1990) と同じ方法に基づき、JBIC・IWMI データを用いて一時的貧困と慢性的貧困の分析を行ってみよう。まず、貧困線の設定方法であるが、世界銀行が推計したドルに対するスリランカの1993年購買力平価、一ドル12.85ルピーを用いる。IMF の International Financial Statistics から得た卸売物価指数を用いれば、1993年のアメリカ合衆国の物価を固定した2000年、2001年、2002年の購買力平価はそれぞれ、23.17ルピー、26.46ルピー、28.98ルピーと計算される。Chen and Ravallion (2004) は、1993年のアメリカ合衆国物価で固定された国際貧困線、いわゆる「一人一

* 4 ここで用いられた貧困線は、1960/61年の時点での一人当たり支出が15ルピー/月であり、これに物価調整を行ったものである。IMF の International Financial Statistics の国レベルでの物価水準で単純に概算するとこの貧困線は1993年時点で一人当たり約6.15ルピー/日である。世界銀行の1993年購買力平価推計を用いると、この貧困線は1993年時点で一日あたり0.88ドルとなる。従って、やや慢性的貧困を過小評価している恐れがある。

図表8 スリランカの貧困動態指標（一人当たりの総消費が貧困線を下回った月数の分布）

	食糧消費			総消費		
	全世帯	灌漑	天水	全世帯	灌漑	天水
0ヶ月	15.50%	15.50%	15.50%	27.16%	28.68%	24.41%
1-12ヶ月	50.23%	51.60%	47.78%	56.06%	56.87%	54.61%
13-23ヶ月	31.47%	30.57%	33.08%	16.67%	14.45%	20.66%
24ヶ月	2.80%	2.33%	3.65%	0.12%	0.00%	0.33%
計	100%	100%	100%	100%	100%	100%
貧困線を下回っていた平均月数	9.28	9.03	9.73	5.70	5.13	6.72

日一ドルの貧困線」として1.08ドル/日を設定している。これに習えば、「一人一日一ドルの貧困線」は、スリランカルピー建てでは、2000年25.03ルピー、2001年28.57ルピー、2002年31.30ルピーとなる。この貧困線に各月の日数を乗じた月レベルの貧困線をもとに、24ヶ月のうち、一人当たりの総消費が貧困線を下回った月数を家計ごとに計算した。その分布を見たのが図表8である。ここで、24ヶ月間常に貧困線を下回っている場合にはその家計は慢性的貧困の下にあり、常に貧困線を上回っている場合には富裕層ということになる。それ以外の家計は生活水準が時間を通じて貧困線を上下する状況にあり、一時的貧困層ということになる。

この図表7からまずわかることは、インドと同様にしてスリランカ WLB 地域における貧困のうち半分以上、総消費については9割以上が一時的な現象として説明されるということである。他方、総消費に基づいた場合、富裕層の割合は27.16%であり、慢性的貧困層の比率は0.12%にしか過ぎない。次に灌漑へのアクセス別に見てみると、慢性的貧困層の比率・一時的貧困層の比率ともに灌漑地の方が低く、灌漑地と天水地とのこれら指標の差は統計的に有意である。また、貧困線を下回っていた月数で見ると、食糧消費では平均して年に約11日、総消費では年に約24日、灌漑地の方が天水地よりも短い。さらに、

Kolmogorov=Smirnov テストを用いて貧困線を下回っていた月数の分布を灌漑地と天水地で比較すると、両分布の違いは統計的に有意である。以上の結果は、慢性的貧困のみならず一時的貧困も天水地においてより深刻であることを示している。

第4章 おわりに

我々はインフラの整備と貧困の削減との関係を、消費支出における季節変動に注目することで計量的に評価した。記述統計や貧困動態に関する若干の数量分析によると、灌漑設備の存在は慢性的貧困を削減するだけでなく、消費支出の低下リスクを軽減させ、一時的貧困へのマイナス影響を取り除くことが分かった。我々の得た結果は、慢性的貧困と一時的貧困の双方に対してインフラストラクチャーが有意な削減効果を持つことを裏付けるものである。

しかしながら、灌漑設備の適正な保守・整備が欠如していることは灌漑の治水機能を著しく弱めてしまう可能性が高い（澤田他2006）。このような問題は、慢性的貧困・一時的貧困を有効に軽減するための手段としてのインフラストラクチャーの効果を弱めてしまう。従って、灌漑設備のメンテナンスを継続して行い得る農民組織の存在は、灌漑の質を維持し長期的に貧困を削減

してゆくのに必要不可欠であるといえよう。さらに農民組織は、灌漑の維持管理のみならず、農民同士の諸問題を解決したり、コミュニティのさまざまな集合行動を調整するのに非常に重要な役割を果たしうる。しかしながら、現実には、農民組織の結束力が弱いためにメンバー間での十分なコミュニケーションがとれなかったり、あるいは会費が定期的に回収できないために、資金面での制約に直面するなどして、農民組織が十分にその役割を果たせない場合も多い。いずれにしても、これらの問題を解決することは、灌漑インフラストラクチャーの貧困削減効果を長期に持続するために不可欠の要素である。農民組織が果たす役割については、澤田他（2006）によって若干の分析が加えられているが、将来的により包括的な実証研究を行うことが必要であろう。

<参考文献>

[和文文献]

澤田康幸・新海尚子・庄司匡宏・菅原慎矢・桂井太郎（2006）「貧困削減におけるインフラストラクチャーの役割：スリランカ・パキスタンにおけるJBIC灌漑事業のインパクト評価」『開発金融所報』2006年11月第32号（本号）。

澤田康幸・新海尚子（2003）「インフラストラクチャー整備が貧困削減に与える効果の定量的評価—スリランカにおける灌漑事業のケース—」『開発金融研究所報』2003年1月第14号,117-136.

[英文文献]

Barro, Robert. J. (1990), "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth" *Journal of Political Economy* 98 (5), 103-125.

Besley, Timothy and Robin Burgess (2003), "Halving Global Poverty," *Journal of Economic Perspectives* 17 (3), 3-22.

Canning, David and Esra Bennathan

(2000), "The Social Rate of Return to Infrastructure Investments" *Policy Research Working Paper #2390*, DECRG, World Bank.

Chen, Shaohua and Martin Ravallion (2004), "How Have the World's Poorest Fared Since the Early 1980's?" *World Bank Research Observer* 19 (2), 141-169.

Datt, Gaurav and Martin Ravallion (1998), "Why Have Some Indian States Done Better than Others at Reducing Rural Poverty?," *Economica* 65, 17-38.

Dercon, Stefan ed., (2005). *Insurance against Poverty*, Oxford University Press.

Dollar, David and Aart Kraay (2002), "Growth is Good for the Poor," *Journal of Economic Growth*, 7 (3), 195-225.

Easterly, William and Sergio Rebelo (1993), "Fiscal Policy and Economic Growth: An Empirical Investigation," *Journal of Monetary Economics* 32 (3), 417-458.

Fafchamps, Marcel (2003), *Rural Poverty, Risk and Development*, Edward Elgar Publishing Limited.

Foster, James, Joel Greer and Erik Thorbecke (1984), "A Class of Decomposable Poverty Measures," *Econometrica* 52 (3), 761-766.

Futagami, Koichi, Yuichi Morita, and Akihisa Shibata (1993), "Dynamic Analysis of an Endogenous Growth Model with Public Capital," *Scandinavian Journal of Economics* 95, 607-625.

Hirshman, Albert O. (1958), *The Strategy of Economic Development*, Yale University Press.

Hussain, Intizar, Fuard Marikar, and Sunil Thrikawala (2002), *Impact Assessment of Infrastructure Development on Poverty Alleviation-Case Studies on Irrigation Projects: Final Report*, International Water Management Institute, Colombo, Sri

- Lanka.
- Ishise, Hirokazu and Yasuyuki Sawada (2006), "Aggregate Returns to Social Capital: Estimates Based on the Augmented Augmented-Solow Model", *CIRJE Discussion Paper Series F-413*, April 2006.
- Jalan, Jyotsna., and Martin. Ravallion (2000), "Determinants of Transient and Chronic Poverty," *Journal of Development Studies* 36 (6), 82-99.
- Jimenez, Emmanuel Y. (1995), "Human and Physical Infrastructure," in Behrman, Jere and T. N. Srinivasan eds., *Handbook of Development Economics*, Volume 3B, Elsevier Science, North Holland, 2773-2843.
- Knack, Stephen and Philip Keefer (1997), "Does Social Capital Have an Economic Payoff? A Cross-Country Investigation," *Quarterly Journal of Economics* 112, 1251-1288.
- Kremer, Michael (2003), "Randomized Evaluations of Educational Programs in Developing Countries: Some Lessons," *AEA papers and Proceedings* 93 (2)
- Lipton, Michael. and Martin. Ravallion (1995), Poverty and Policy, in Behrman, Jere and T. N. Srinivasan eds., *Handbook of Development Economics*, Volume 3B, Elsevier Science, North Holland, 2551-2657.
- Morduch, Jonathan. (1994), "Poverty and Vulnerability," *AEA Papers and Proceedings* 84, 221-225.
- Morduch, Jonathan. (1995), Income Smoothing and Consumption Smoothing," *Journal of Economic Perspectives* 9, 103-114.
- Murphy, Kevin, Andrei Shleifer, and Robert W. Vishny (1989), "Industrialization and Big Push," *Journal of Political Economy* 97 (5), 1003-1026.
- Ravallion, Martin (2001), "Growth, Inequality, and Poverty: Looking Beyond Averages," *World Development* 29 (11), 1803-1815.
- Rosenstein-Rodan, Paul (1943), "The Problems of Industrialization of Eastern and South-Eastern Europe," *Economic Journal* 53, 202-211.
- Temple, Jonathan and Paul A. Johnson (1998), "Social Capability and Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics* 113, 965-990.
- Walker, T. S. and James. G. Ryan (1990), *Village and Household Economies in India's Semi-Arid Tropics*, the Johns Hopkins University Press.
- World Bank (2006), *Global Poverty Monitoring Home Page*, World Bank.