

ODA 水供給プロジェクトを対象とした インパクト評価とその国別、プロジェクト別特性比較

村上創一¹・山田淳²・Victor S. Muhandiki³伊藤章夫⁴・小林祐太¹・西田太一¹

¹学生会員 立命館大学大学院 理工学研究科創造理工学専攻 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1)

²正会員 工博 立命館大学教授 理工学部環境システム工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1)

³正会員 工博 立命館大学講師 理工学部環境システム工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1)

⁴学生会員 立命館大学大学院 理工学研究科総合理工学専攻 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1)

近年、ODA の質の向上および国民への説明責任の確保のため、ODA 評価の重要性が再認識されている。ODA のプロジェクトは、妥当性、有効性、インパクト、効率性、持続発展性などの視点から評価される。なかでもインパクトは、使用水量の増加、水質の改善、安定した供給、水汲み運搬労働の軽減などがその基本的な評価指標となる。本論文ではインパクトに着目し、これまでに本研究グループで現地調査を行った 6 カ国、57 地域を対象としてインパクト評価を行った。この結果を国別、プロジェクト別に整理し、その特性を比較した。

Key Words: ODA evaluation, water supply project, DAC5 criteria, impact, feedback

1. はじめに

近年、ODA の質の向上および説明責任の確保のために ODA 評価の重要性が再認識されている。ODA 評価手法は、各援助機関によるガイドラインの整備など、体系化が進められているが、援助分野別の具体的な評価手法が確立するには至っていない。これは、分野毎に必要なデータやモニタリングを始めとするデータ収集法、活用方法などが異なるためであり、近年、分野別の評価手法を確立することが求められている。

また、発展途上国において水供給施設は、人間の健康や生活、経済活動に繋がる主要なインフラであり、これまで先進諸国、国際機関の ODA (Official Development Assistance) 等によって多くの援助実績がある。また、水供給分野の ODA は、BHN (Basic Human Needs) の 1 つとしても位置づけられ、2000 年 9 月に採択された「ミレニアム開発目標 (Millennium Development Goals: MDGs)」では目標の 1 つとして「2015 年までに、安全な飲料水を継続的に利用できない人々の割合を半減する」とされている¹⁾。これらを背景に、本研究グループでは、これまでに 6 カ国の発展途上国において現地調査を行ない、ODA 水供給プロジェクトにおける事後評価手法の確立をめざしてきた。

DAC (Development Assistance Committee) の定めた ODA

評価の国際基準となる DAC 評価 5 項目には、妥当性、有効性、インパクト、効率性、持続発展性などの項目があり、本研究グループではこれら 5 項目の評価法について研究を進めてきた。この 5 項目の中で「インパクト」は、プロジェクトが受益者に与える直接的、間接的効果を定量的に表現できるため、他の項目より重視されている。

本論文は、6 カ国、57 地域においておこなったプロジェクト評価のための現地調査結果から、「インパクト」について国別、プロジェクト別に整理し、その特性を比較しようとしたものである。

2. 現地調査概要

本研究グループでは 2001 年から 2006 年にかけて、Nepal, Philippines, Viet Nam, Indonesia, Sri Lanka, Kenya で現地調査を実施してきた。調査内容としては、プロジェクト関係者に対するインタビュー (Interview)、水源から水栓までの施設調査 (Facility Inspection)、水質分析 (Water Quality Analysis)、受益者である住民を対象としたプロジェクト前後の水利用に関するアンケート (Questionnaire) 調査である。また、対象国および対象プロジェクトの概要を表-1 に示す。プロジェクトは、プロジェクトの規模等によって、首都圏等の大都市、地

表-1 対象国およびプロジェクト概要

Country	GDP ^{*1} (USD)	Name of the projects	Project code	Size of project area ^{*2}	Water Supply System ^{*3}
Nepal	1490	The Project for the Water Supplies to urban and semi urban centers in the Kingdom of Nepal	Nu	Urban(L)	HC PT
		JAKPAS ^{*3} Project	Nr	Rural	HC PT
Philippines	4614	Provincial Cities Water Supply Project I	Pu1	Urban(L)	HC
		Provincial Cities Water Supply Project II	Pu2	Urban(L)	HC
		Provincial Cities Water Supply Project IV	Pu3,4	Urban(L)	HC
		LGU Urban Water & Sanitation Project (LGUWSP)	Pu5	Urban(L)	HC
		The Rural Environmental Sanitation Project III	Pr1	Rural	PT
		The First Water Supply, Sewerage, and Sanitation Sector Project (FW4SP)	Pr2	Rural	PT PS
Viet Nam	2745	The Project for Improvement of Water Supply Facilities in Gia Lam Area	VU1	Urban(M)	HC
		Hai Phong Water Supply Project	Vu2	Urban(L)	HC
		UNICEF Project	Vr	Rural	HC PS
Indonesia	3609	The Rural Water Supply Project in Sulawesi Island	Ir1	Rural	HC PT
		SRCD (Sulawesi Rural Community Development Project)	Ir2	Rural	HC PT
Sri Lanka	4390	Towns East of Colombo Water Supply	SU1	Urban(M)	HC
		The Project for Improvement of Nuwara Eliya Water Supply	Su2	Urban(L)	HC
		ADB assisted 3rd Water and Sanitation Sector Project, Institutional Development Programme under Third Water Supply and Sanitation	Sr1	Rural	HC PS RW
		Very -Low-Cost Domestic Roof Water Harvesting in the Humid Tropics	Sr2-1	Rural	RW
		Divisional Secretariat Office Project	Sr2-2	Rural	RW
Kenya	1140	The Meru Water Supply Project	Ku	Urban(L)	HC
		Murugi-Mugumango Water Society	Kr1	Rural	HC
		NGK Water Project	Kr2	Rural	HC
		Kabuku Water Society	Kr3	Rural	HC

*1: Data in 2004 *2: "Urban(M)" means large city, "Urban(L)" means local city, and "Rural" means Rural area *3: HC: house connection, PT: public tap, PS: point source, RW: rainwater harvesting

表-2 評価指標と得点化基準

	Indicators	Unit	Judgement score
Water consumption	Change in water consumption (ΔQ)	L/cap/day	If $\Delta Q < 0$: 0 If $0 \leq \Delta Q \leq 150$: equated to 0 to 3 If $150 < \Delta Q$: 3
	Rate of change in water consumption (R_q)	times	If $R_q < 0$: 0 If $0 \leq R_q \leq 15$: equated to 0 to 3 If $15 < R_q$: 3
Labor for drawing water ^{*1}	Change in labor for drawing water (ΔW)	L*min/cap/day	If $\Delta W < 0$: 0 If $0 \leq \Delta W \leq 1000$: equated to 0 to 3 If $1000 < \Delta W$: 3
	Rate of change in labor for drawing water (R_w)	%	If $R_w < 0$: 0 If $0 \leq R_w \leq 100$: equated to 0 to 3
Water quality	Rate of using project water for drinking (R_d)	%	If $R_d < 70$: 0 If $70 \leq R_d \leq 100$: equated to 0 to 3

*1: Considered when water transportation exists

方都市、村落に分類し、給水形態によって、各戸給水からポイント給水まで分けている。

3. インパクト評価

インパクト評価手法は、2005年度の佐伯らが環境システム論文集²⁾で発表した方法を用いる。ここでは、インパクトを直接効果(Direct outcome)、中間効果(Intermediate outcome)、最終効果(Final outcome)に分類し、直接効果として使用水量、水汲み運搬労働、水質、水利用可能時間の4つの指標をあげて、プロジェクト実施前後の変化を対象としている。本研究では、使用水量(Water consumption)、水汲み運搬労働量(Labor for drawing water)とともに水質状況の代替指標として、プロジェクト水飲用率(Ratio of using project water for drinking)をとりあげた。各指標の算出方法を以下に示す。

(1) 使用水量 Q (L/cap/day)

$$Q = (q_1 + q_2 + q_3) \quad (1)$$

q_1 : プロジェクト水の使用水量 (L/cap/day)

q_2 : 他水源の使用水量 (L/cap/day)

q_3 : 購入水の使用水量 (L/cap/day)

(2) 水汲み運搬労働量 W (L*min/cap/day)

$$W = (q_1 \cdot t_1 + q_2 \cdot t_2) \quad (2)$$

q_1 : プロジェクト水の運搬量 (L/cap/day)

q_2 : 他水源の運搬量 (L/cap/day)

t_1 : プロジェクト水の水源までの運搬時間(min)

t_2 : 他水源までの運搬時間(min)

n_t : 合計世帯数

(3) プロジェクト水飲用率 R_d (%)

$$R_d = n_{dr} / n_t \times 100 \quad (3)$$

n_{dr} : プロジェクト水を飲用している世帯数

n_t : 合計世帯数

以下に使用水量および水汲み運搬労働量の変化量, 変化率について示す。

(4) 使用水量の変化量 (ΔQ) と変化率 (R_q)

$$\Delta Q = Q_A - Q_B \quad (4a)$$

$$R_q = \Delta Q / Q_B \times 100 \quad (4b)$$

Q_A : プロジェクト前の使用水量 (L/cap/day)

Q_B : プロジェクト後の使用水量 (L/cap/day)

(5) 運搬労働量の変化量 (ΔW) と変化率 (R_w)

$$\Delta W = W_B - W_A \quad (5a)$$

$$R_w = \Delta W / W_B \times 100 \quad (5b)$$

W_A : プロジェクト前の運搬労働量 (kg*min/cap/day)

W_B : プロジェクト後の運搬労働量 (kg*min /cap/day)

式(1), (2)を用いて, プロジェクト前後の使用水量および水汲み運搬労働量を求め, その変化量, 変化率から評価を行なう。ただし, プロジェクト水飲用率については, 式(3)から求めたプロジェクト後の値を評価する。さらに, それぞれの評価指標を得点化する。定量的な評価指標については 0 から 3 までの範囲に標準化し, 定性的な指標についてはそれぞれの指標で基準を決めて 0 から 3 までの得点をつけた。得点化した評価結果をそれぞれの評価項目で平均したものをインパクト評価結果とする。本研究において評価を行なう, Direct outcome の評価指標について表-2 に示す。

表-3 調査結果

Country	Area code	Questionnaire samples	Before the project		After the project		
			Q	W	Q	W	R_d
Nepal	Nu-1	104	21.0	43.9	24.2	25.0	98
	Nu-2	76	28.5	53.9	9.7	17.2	91
	Nr-1	57	11.4	173.6	12.6	6.2	100
	Nr-2	52	9.6	50.8	8.1	8.6	100
	Nr-3	55	18.2	110.8	10.2	12.4	95
Philippines	Nr-4	57	13.0	182.3	13.0	15.0	100
	Pu1-1	81	62.2	4.5	92.4	0.0	98
	Pu2-1a	83	99.4	9.2	157.9	0.0	98
	Pu2-1b	70	99.4	9.2	218.5	0.0	93
	Pu2-2	20	13.8	4.8	134.7	1.8	50
	Pu3-1	91	60.1	17.6	133.3	1.5	93
	Pu3-2	40	89.3	0.5	173.2	0.0	100
	Pu4-1	41	71.3	23.0	139.0	0.8	34
	Pu4-2	21	101.0	1.8	153.1	1.0	62
	Pu5-1	46	41.3	27.9	100.9	13.0	11
	Pu5-2	80	47.2	190.0	74.8	15.7	2
	Pr1-1	60	9.9	0.8	29.3	1.4	97
	Pr2-1a	16	35.8	168.8	42.2	81.7	100
	Pr2-1b	40	35.8	168.8	41.3	20.4	100
	Pr2-2	17	14.3	186.4	17.1	40.5	100
	Pr2-4a	41	15.0	75.2	17.9	11.8	100
	Pr2-4b	91	15.0	75.2	32.0	15.8	94
Viet Nam	VU1-1	25	70.8	0.0	102.0	0.0	100
	Vu2-1	50	44.5	0.0	133.4	0.0	68
	Vu2-2	52	62.9	0.0	87.1	0.0	98
	Vu2-3	50	72.3	4.4	122.6	0.0	100
	Vu2-4	50	34.3	1.0	99.7	0.0	100
	Vr-1	56	50.3	0.0	122.0	0.0	93
	Vr-2	100	41.2	0.0	133.0	0.0	100
	Vr-3	30	49.0	0.0	48.9	0.0	ND ¹⁾
	Vr-4	60	13.9	20.7	46.1	0.0	100
	Vr-5	40	18.9	53.6	161.8	0.0	100
	Vr-6	50	20.4	160.4	39.2	0.0	100
	Vr-7	10	10.1	99.2	23.1	0.0	100
	Vr-8	2	23.3	87.5	49.1	0.0	100
Indonesia	Ir1-1	64	24.5	17.1	87.6	5.5	97
	Ir1-2	54	19.5	13.1	66.1	3.8	70
	Ir1-3	59	28.0	6.2	79.3	3.0	98
	Ir1-4	20	42.4	3.1	121.7	1.1	80
	Ir2-1	21	8.5	62.5	68.0	1.9	100
	Ir2-2	52	7.6	39.0	71.5	0.0	100
	Ir2-3	15	7.3	35.4	71.3	0.0	100
Sri Lanka	SU1-1	180	38.2	45.7	142.6	1.5	92
	Su1-2	36	23.2	9.5	190.8	0.6	100
	Sr1-1	60	46.3	130.7	85.6	6.2	58
	Sr1-2	60	46.3	219.8	39.9	100.5	18
	Sr1-3	60	45.1	178.5	55.0	45.2	75
	Sr1-4	76	42.0	239.9	48.0	169.8	97
	Su2-1	62	191.6	7.4	185.5	0.9	100
	Su2-2	40	115.9	17.0	171.9	0.0	100
	Su2-3	78	105.5	15.8	201.4	0.5	100
	Sr2-1	24	51.3	275.5	35.3	152.6	83
Kenya	Sr2-2	10	20.8	81.9	25.8	88.5	70
	Ku1	70	98.9	51.3	104.0	39.6	100
	Kr1	87	41.0	306.1	205.7	140.6	100
	Kr2	140	13.4	395.6	44.6	0.0	100
	Kr3	106	29.1	364.8	65.7	105.8	100

¹⁾NA: Data Not Available

4. 国別、プロジェクト別特性比較

プロジェクト毎にインパクト評価をおこない、国別、地域・プロジェクト別に比較する。評価指標である使用水量、水汲み運搬労働量、プロジェクト水飲用率について調査結果を表-3に示す。Philippinesでは3地域において、2001年度(地域コードa)、2006年度(地域コードb)の2回調査を行っている。なお、地域コードは表-1のプロジェクトコードと対応している。

(1) プロジェクト前後の変化

プロジェクトの実施前後での使用水量の変化を図-1に示す。ほとんどの地域で使用水量の増加がみられた。すべての対象地域の平均値としては、プロジェクト前で約45L/cap/day、プロジェクト後で90L/cap/dayとなり、プロジェクトにより使用水量が約2倍になった。特にPhilippines, Sri Lankaで行なわれた大規模なプロジェクトにより、多くの地域で使用水量の著しい増加がみられた。一方で発展レベルの低いNepalや、雨水を利用している世帯の多いSri Lankaの村落部で実施された小規模なプロジェクトでの水量増加効果はあまりなかった。

次に、水運搬労働量の変化を図-2に示す。すべての対象地域の平均値としては、プロジェクト前で約80L*min/cap/day、プロジェクト後で20L*min/cap/dayとなり、プロジェクトにより水運搬労働量は約4分の1になった。プロジェクト実施前に水汲み運搬労働量が小さかった都市部では、著しい効果は見られなかったが、村落部では大きな効果が見られた。特にSri LankaおよびKenyaの村落部での効果は著しく、なかでもKr2ではプロジェクト実施前に1人1日あたり約400L*minもの水汲み運搬労働を行っていたものが、プロジェクト後にはほとんど水汲み運搬をする必要がなくなった。プロジェクト実施前に水汲み運搬が行なわれている場合での効果は大きい。

(2) プロジェクト実施前

プロジェクト実施前には水道設備がなかった地域の使用水量(アンケートにより推定)と水汲み運搬労働量の関係を、国別、プロジェクト別に図-3に示す。必要水量を確保するために水汲み運搬労働をいとわない特性が見られる。必要水量はほぼ20~50L/cap/dayの範囲にある。とくにKenyaやSri Lankaの村落で厳しい労働であったことがうかがえる。逆に、近くの井戸などを利用しているところでは、労働が少ないために若干水使用水量が多い。都市では運搬労働が比較的小さかったことも分かる。

次に、以前から何らかの水道が整備されていた地域の状況を図-4に示す。ほとんどの地域で水汲み労働はほとんどなく水使用量も多かった。ただ例外として、Pu5-2のように労働の大きな地域がある。これらは、水道の水質が良くない場

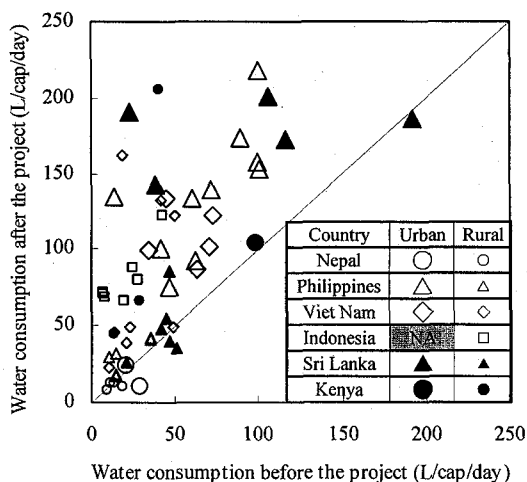


図-1 プロジェクト前後の使用水量

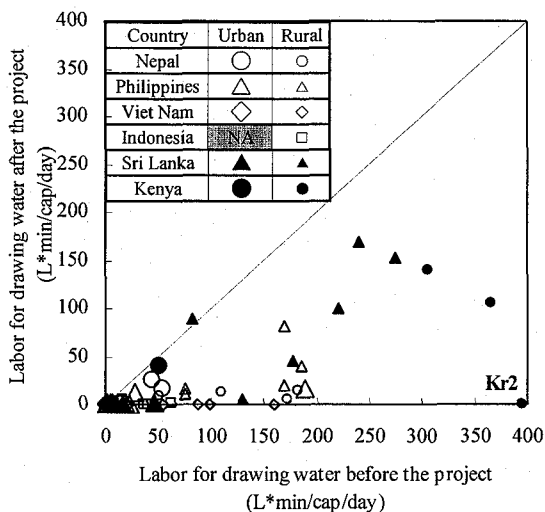


図-2 プロジェクト前後の水汲み運搬労働量

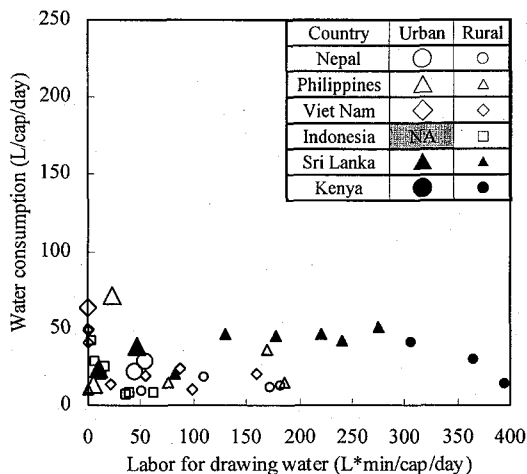


図-3 プロジェクト前の使用水量および水汲み運搬労働量
(既存の水道整備なし)

合が多く、水道の供給水量が少ない例や、料金が安い例もある。また水道が整備されたとしても、その水質や水量、料金によっては住民が水汲み運搬を続けていくという水源選択³⁾の可能性を示唆している。

(3) プロジェクト実施後

プロジェクト実施後の使用水量および水汲み運搬労働量の関係を、村落給水プロジェクトについて給水形態別に示したものが図-5 である。プロジェクトの給水形態が House Connection (HC)である地域にだけ着目すると、すべての地域で1人1日あたり約50~200Lの水を使用しており、多くの地域でほとんど水汲み運搬を行っていない。また、Public Tap(PT)のプロジェクトに関しては、プロジェクト後の水汲み運搬は短距離になっているが、使用水量の増加もありみられない。Point Source(PS), Rain water(RW)の地域に関しては、多くの地域で水汲み運搬がプロジェクト後も続くことになる。したがって給水形態からみると、House Connection の採用が、使用水量増加と水汲み運搬労働の軽減に大きく貢献をすることが分かる。

さらに表-3 のプロジェクト水飲用率を見ると、プロジェクトの効果がある程度分かる。Nepal, Viet Nam, Indonesia, Kenyaのように、プロジェクト実施後の R_d が100%近い国は、プロジェクトの効果が大きいといえる。NepalやKenyaでは運搬労働の大幅な改善に見られるように、飲料水の確保が大きな効果につながったといえる。

また、Philippines, Sri Lankaのように R_d の低いプロジェクトがあるのは、何らかの理由で当初の目的が実現していない場合である。Philippines の地方都市では、地下水や湧水が豊富で水道水を必要としない場合と、すでに地域の水道が整備されている場合があり、Sri Lanka では、プロジェクトが住民全体に普及できない例がある場合である。

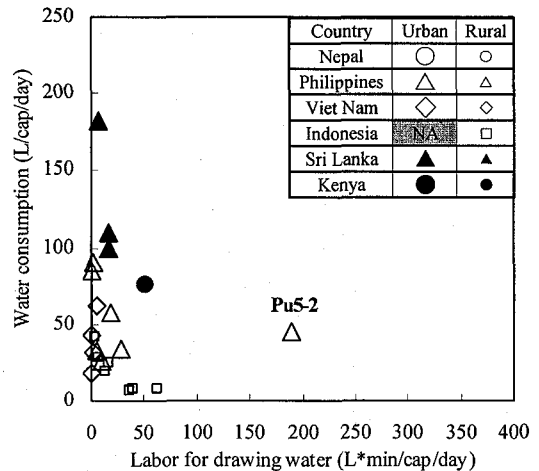


図-4 プロジェクト前の使用水量および水汲み運搬労働量
(既存の水道整備あり)

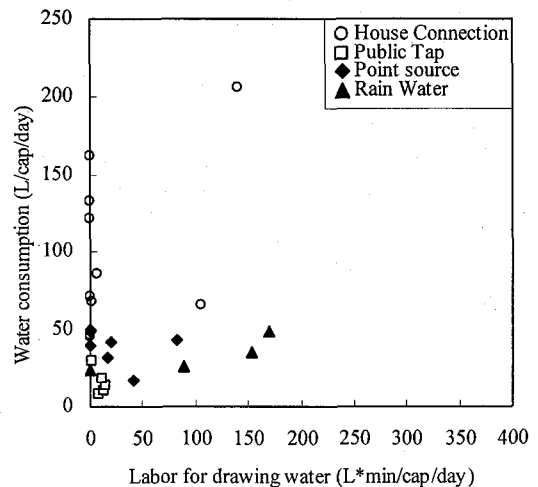


図-5 プロジェクト後の給水形態別使用水量および
水汲み運搬労働量(Rural area)

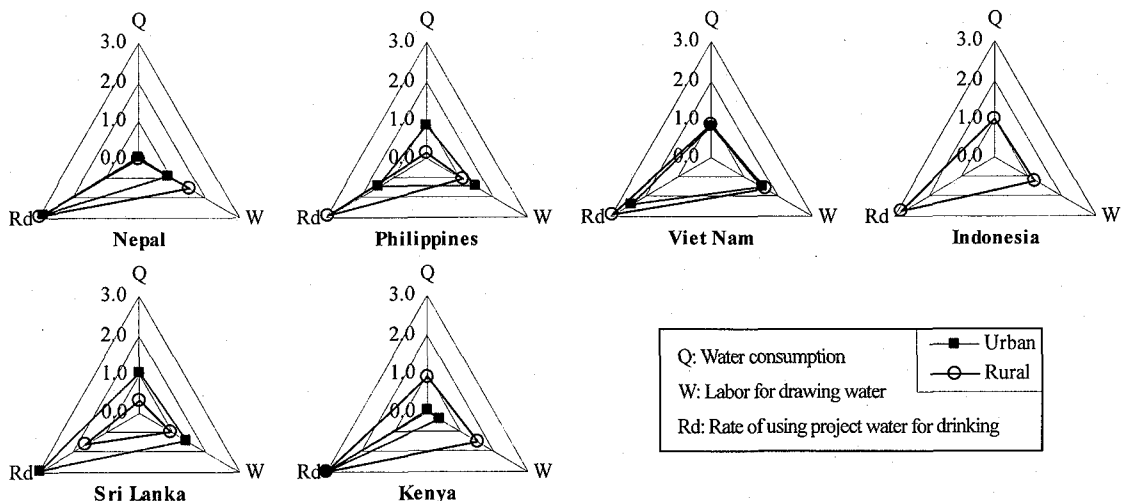


図-6 各国の Direct outcome 評価結果

5. 直接効果の評価結果

直接効果の計算結果を図-6 に示す。すべての国においてプロジェクトの効果がみられる。水量効果が低かったのは Nepal, Sri Lanka の村落部, Kenya の都市部である。運搬労働の削減効果はどれも大きかった。また、当然ながら飲用水としての利用効果も大きかった。Nepal や Sri Lanka では、山岳地域や乾燥地域で十分な水源の確保ができなかったため、Kenya では、リハビリテーションのプロジェクトだったためと思われる。

6. まとめ

国別、プロジェクト別にインパクトの比較をした結果、次のことがわかった。

- ・ 使用水量は大幅に増加し、運搬労働は大幅に減少した。
- ・ しかし、国別、プロジェクト別にみると、水量効果が大きいプロジェクト、労働削減が大きいプロジェクト、両方の効果が大きかったプロジェクトに分けられる。

- ・ 各戸給水のプロジェクトの効果が大きい。
- ・ プロジェクト前後の比較をした結果、プロジェクト実施前の水利用特性が、プロジェクトの効果に大きく影響を与える。

これらの結果から、インパクト評価には、適切な指標を開発するとともに、対象国や地域の定性的な特性や、住民の意見を取り入れた評価が必要であると考えられる。

参考文献

- 1) Building Global Partnerships for Development: Japan's Contribution to MDG8
- 2) 佐伯健, 山田淳, Victor Muhandiki, 中園隼人: 現地調査に基づいた水供給分野における ODA プロジェクト評価手法の開発～スリランカの事例から～, 環境システム研究論文集 Vol33, pp. 207-214 2005
- 3) 小林祐太, 山田淳, Victor S. Muhandiki, 榎原正剛: Water Usage Characteristics of ODA Water Supply Projects in the Philippines, 第 58 回全国水道研究発表会講演集, pp. 724-725 2007

STUDY ON EVALUATION FOR IMPACT OF ODA WATER SUPPLY PROJECTS AND COMPARISON AMONG DIFFERENT COUNTRIES AND PROJECTS

Soichi MURAKAMI, Kiyoshi YAMADA, Victor S. Muhandiki, Akio ITO,
Yuta KOBAYASHI and Taichi NISHIDA

Official Development Assistance (ODA) evaluation is important for securing accountability and improving the quality of ODA. Projects are evaluated from points of view of Efficiency, Effectiveness, Impact, Relevance and Sustainability. This study focused on evaluation of Impact using basic indicators such as changes in water consumption, water quality, provision of stable supply of water, and labor for transporting waters. Field surveys were carried out at 57 areas in six countries. Evaluation results were compared among different countries and projects.