



Title	灌漑水の移送効率が農地利用に及ぼす影響：ネパール・カトマンズ盆地ココナ水利組合のケーススタディ
Author(s)	近藤, 巧; 長南, 史男; マナングール, アニタ
Citation	日本農業経済学会論文集, 2002, 378-383
Issue Date	2002
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/49705">http://hdl.handle.net/2115/49705</a>
Type	article
File Information	JRESI2002.pdf



[Instructions for use](#)

# 灌漑水の移送効率が農地利用に及ぼす影響

—ネパール・カトマンズ盆地ココナ水利組合のケーススタディー—

近藤 巧\*・長南史男\*・アニタ マナンダール\*\*

(\*北海道大学大学院農学研究科,\*\*北海道大学大学院農学研究科研究員)

The Impact of Conveyance Efficiency of Irrigation Water on Agricultural Land Use (Takumi Kondo, Fumio Osanami, Anita Manandhar)

## 1. はじめに

これまでわれわれは、ネパールのカトマンズ盆地において、水利組合が形成されず水配分が非効率になっているサリナディ灌漑システムの実態について報告した(註1)。しかし、同じカトマンズ盆地内にありながら、水利組合が形成され水路の維持管理活動がなされ、一定の水利秩序の下で無駄なく水資源を利用している灌漑システムも存在する。カトマンズ盆地の南に位置するココナ水利組合はその一つである。組織的な水路の維持管理活動は、漏水防止や灌漑水の移送効率の改善に寄与し、農民間の水配分に関して一定の秩序をもたらしていると考えられる。

本論文では、ネパール・カトマンズ盆地のココナ水利組合の実態調査によって、農家間の水配分の実態、水路の改修工事を契機に農地利用はいかに変化したのかを明らかにした。さらに本灌漑システムの問題点を明らかにした。

## 2. 調査地の概況

調査対象であるココナ灌漑システムは、カトマンズ盆地ラリトプール地方ココナ村の農地を主たる受益地とする。受益面積は約250ha、受益農家戸数は約1,100戸である。この水利組織は、今から約200年前に形成されたが、正式に水利組合を結成し地方灌漑事務所DIO(District Irrigation Office)に登録されたのは1996年である。水源はカトマンズ盆地を流れるバグマティ(Bagmati)川の支流ナク(Nakhu)川である。取水堰は、この支流の左岸にあり、そこから約5.7kmの主水路が北北西へ伸びる。ココナ水利組合の受益者は、複数の4つのVDC(Village Development Committee:農村開発委員会)に散在する。すなわち、チャンピ(Champi)数戸、ブンガマーティ(Bungamati)150戸、サインブ(Sainbu)70戸、ココナ(Khokana)781戸のVDCである。

ココナVDCの農地面積は約175haである。250haの農地のうちその約7割がココナVDCに属するため、ココナVDCの農家が中心になって水利組合の運営や水路の維持管理活動に参加している。

灌漑システムの受益者は、DIOから水路の改修工事費の補助を受けるために1996年に正式に水利組合を発足させ登録した。DIOの補助を受けるためには、農民が水利組合を結成することが条件となる。ココナ水利組合は、水路改修費としてDIOのSISP(Second Irrigation Sector Project)により64万Rs.の資金を補助された(註2)。受益農民は、この補助金でセメント、砂、ヒューム管などの資材を購入し、自分たちの労働力で、1996~98年にかけて水路を改修した。工事の内容は、①ギャビオンという石を詰めた太い針金で止めていた堰をコンクリートにしたこと、②上流部を中心に水路のライニングをしたこと、③コンクリートの水路から水を分配するための分水口を設けたこと、である。取水口からブンガマーティの南まで上流部の約2kmの水路がライニングされている。

### 3. 水利費の徴収と水路の維持管理・水配分

水利組合員は、水利費を支払うことになっている。負担額は、ココナVDCとそれ以外のVDCとは異なる。ココナVDCの農家は、年間1戸当たり1pathi(2.5kg)の米と4mana(1.4kg)の小麦を支払う。農家は、農地面積に応じて水利費を支払っているわけではない。水利費負担を面積割にしない理由は、昔からの慣習による。チャンピ、ブンガマーティ、サインブの農家は水路の清掃義務がないので、ロパニ(0.05ha)当たり1pathiの米を水利組合に現物で納入する。

1999/2000年の例では、ほとんどの農家が水利費を支払っている。支払わない農家は10戸程度である。支払わない理由は、灌漑水を利用できなかったからだという。ただし、2001年は水を利用できたので支払うであろうという。

ココナVDCの農家は、最近まで、年2回、田植えと小麦の播種前に水路の掃除のための労働力提供を義務づけられていた。ココナVDCの農民は、昔から、水路の維持管理を担っていたことによる。ココナVDCの全農民が、4月中旬から5月初旬にかけての田植前と11月初旬の小麦の播種前ないしは播種直後の年2回、水路を清掃することが慣例であった。モンスーンによる地滑り・土砂崩れで水路がふさがれ、水路の原状回復と清掃に多くの労力を必要とした。土水路であった当時、農民は水路の維持管理に1週間を費やしていたが、水路の一部がライニングされてからは、その半分の労力で済むようになったともいわれている。雨が多い年は、水路の清掃に約700戸の農家が参加して約4日を要したという。水路の清掃はワードごとに割り振られる。ワード1～8が上流部から下流部にかけて順番に清掃する。ワード9はサノココナ(Sano Khokana)という村から下流までの水路を清掃する。

しかし、水利組合は、2000年から村の文化活動クラブに水路の維持管理を委託するようになったため、農民は自ら水路の清掃に参加しなくなった。2001年の水路の清掃に関していえば、雨季の雨量が少なかったために、水利組合が78人雇って3日間清掃作業をしてもらった。

この78人は、すべてココナ村のダパカラ(Thalackhi Dapa Khala)のクラブに所属している。したがって、彼らがダルペ(水路の維持管理人・水番)の機能を果たしていることになる。ダパカラは、村民の結婚式や祭りの際にボランティアとしてドラム演奏を担当する者の集まりである。彼らは1999年のダサイ(ネパールのお祭り)から水路の維持管理を受託し始めた。水利組合員が水利費として納入した米と小麦がダルペの雇用料金として使われる。この雇用労賃はダパカラ・クラブの収入になる。

受益者から徴収した水利費の他に、村に水を求めて進出した煉瓦工場から徴収した料金もダパカラ・クラブの収入となる。2000～01年では、1つの煉瓦工場は3千Rs./月、支払った。ダルペは煉瓦工場のため約5ヶ月間水路を管理することになっており、期間中1万5千Rs.の収入がある。3つの煉瓦工場がココナ村に進出していたので全部で3倍の4万5千Rs.の収入になる。ダパカラ・クラブの収入は活動基金として蓄積されている。新しい楽器の購入や、楽器の修理、演奏学校への授業料の支払いなどに使われる。クラブは、現物で納入された米と小麦についても現金化し、銀行に口座を設け預金している。

水番の仕事は、①上流・中流域を中心にライニングされていない主水路を維持管理すること、②水路に沿ってゾーンを設定し、およその水利用のローテーション計画をつくり、これを実行すること、である。

雨季には8人、乾季にはダパカラ・クラブメンバーの4人が毎日水路を見回る。稲作のシーズンには、ダルペは夜中も見回る。田植時期に多量の灌漑水を必要とするため、多大な監視労働力が平等な水配分を実現するため必要である。これに対して小麦作はそれ

ほど多量の水を必要としないため、盗水も少なく監視労働力も少なく済む。

稲作に関する水の利用秩序は、上流から順番に、最低1回は全農地に水を行き渡らせることである。田植えの適期完了が米収量を左右する。適期を逃がすと、田植前に苗が生長しすぎることになる。そのために、平等な水配分に努力している。水利組合長の話によれば、小麦については下流優越の原則があるというが、小麦の播種後、水を利用した者が比較的自由に利用しているのが実態である。ただし、上流農家が無秩序に水を利用しているかというところでもない。ほぼすべての農家は、最低1回、下流部に水を行き渡らせるダルペの意向には背かない。

水利組合は現在のところダパカラに水路の維持管理と水番を委託しているが、委託先が毎年固定されているわけではない。水利組合長の話によれば、仕事の成果をみて継続も含めて新たに委託先を決めるとのことであった。村の文化活動組織が水利施設の維持管理を担っていることになる。

では、水路の改修・ライニングは農地利用にいかなる影響を及ぼしたのであろうか。

第1表 VDCとゾーン別の農家戸数

ゾーン		VDC	農家戸数
上流	1	Bungamati	1
		Champi	1
		Thecho	28
下流	2	Khokana	22
		Kkokana	2
		Sainbu	1
	3	Khokana	15
		Khokana	17
	4	Kkokana	1
		Khokana	14
	5	Sainbu	7
合計			109

注 1) 2001年の農家調査による。

第2表 灌漑水へのアクセスビリティの変化

		改修前	改修後	回答数(戸)	
				雨季(米)	乾季(小麦)
水量	adequate	NA		0	11
		adequate		39	21
	not adequate	not adequate		2	0
		NA		0	12
適時性	timely	adequate		18	11
		not adequate		43	15
	not timely	timely		0	11
		timely		53	32
not timely	not timely		2	0	
	NA		1	0	
not timely	timely		20	9	
	not timely		26	6	

注1) 2001年の農家調査による。

2) adequate: 十分, not adequate: 不十分, timely: 適時利用可能, not timely: 適時利用不可能

#### 4. 農業生産へのインパクト

##### 1) 調査農地の標本抽出

主水路の改修後、流域ごとに農地利用の変化を明らかにするために、主水路に沿って農地をランダムサンプリングした。灌漑システムの下流部に広大な農地が広がっているために、もともと下流部の水利組合としての性格が強い。そのため、下流域から多くの農地を標本抽出した。中流部のブンガマーティからはほとんど抽出していない。サンプリングした圃場の耕作者リストを作成し、農家調査を実施した。全部で109の圃場のデータを収集した。調査対象圃場をゾーン1から5に区分した。表1は、調査圃場がこのVDC農家によって所有されているのか、ゾーン別に示している。大まかに述べれば、ゾーン1は上流に位置し、水路の維持管理活動には参加していない農家群30戸からなる。ゾーン2から5は下流に位置し79戸になる。

農家の経営規模面積の平均は7ロパニ(35a)でありそれほど大きくはない。

##### 2) 灌漑水へのアクセスビリティの変化

はじめに、灌漑用水路の改修によって、農家の灌漑水に対するアクセスビリティがいかにか改善されたのか表2に示す。これは、調査対象である農地において、灌漑水が十分であるか、また、灌漑水を使いたいと思ったときに使えるか否かを尋ねた結果である。表から明らかにように、農家の灌漑水利用は、水路の改修後、「水量」と「適時性」の双方において改善されたこ

第3表 農地利用パターンの変化

クローピング・パターン		圃場数	農地面積
改修前	改修後		
R(W)	R(W)	26	69.8
	R(P)	8	24.4
	R(V)	8	10.8
	R(M)	3	6.5
	R(WV)	3	6.3
	R(WP)	2	6.0
	R(WM)	1	0.9
	R(WMV)	1	3.1
R(M)	R(M)	14	47.3
	R(W)	2	5.5
	R(P)	1	3.9
	R(WM)	1	3.0
R(V)	R(V)	8	10.3
R(WV)	R(WV)	7	18.6
	R(W)	3	9.1
	R(MV)	1	2.3
	R(V)	1	2.0
	R(WM)	2	6.3
R(WM)	R(W)	2	5.4
	R(V)	1	3.0
	R(MV)	1	1.2
R(P)	R(P)	2	6.5
O(M)	R(M)	3	5.6
	R(MO)	1	2.0
R(WMO)	R(W)	1	2.1
R	R	2	8.9
	R(V)	1	2.0
NA	R	1	1.2
	R(W)	1	3.0
	R(WV)	1	2.3
合計		109	279.1

注 1) 2001年の農家調査による。

2) 単位、筆、ロバニ、1ロバニ=0.051ha。

3) Rは米、Wは小麦、Pは豆類、Vは野菜、Mは菜種、Oは他の作物、NAは不明を示す。()は乾季の作付を示している。

4) 太字はクローピング・パターンに野菜または豆が、下線はこれとは逆に野菜が導入されなくなったケースである。

菜種以外の作物は、近隣の村からの家畜放牧によって食い荒らされるからである。そのため、下流部の農家は牛が食べない苦い菜種品種を栽培している。下流部の圃場は宅地から離れているために、多くの管理労働を必要とする野菜は栽培されにくい。いずれにせよ乾季の農地利用は、小麦から野菜へ変化している。

次にゾーン毎の作付面積と作付率の変化を表4に示す。作付率については水路の改修前

とがわかる。水量確保については、雨季においては改修前「不十分」だった61戸中、18戸が「十分」に変化した。小麦についても26戸中11戸が「不十分」から「十分」に変化した。水の適時使用についても稲作と小麦作についてそれぞれ46戸中20戸、15戸中9戸が改善されている。あくまで、乾季の水利用を分析するためにサンプル数が多い小麦作を事例とし分析した結果であるが他の作物についても同等の効果を有するものと思われる。

### 3) 農地利用の変化

水路のリハビリ後、農地利用がどのように変化してきているのか表3に示す。水路の改修前と後の圃場への作物の作付けパターンの変化について整理したものである。この表からわかるように、もっとも頻度の高い作付パターンはR(W)（米-小麦）である。雨季には、天水または灌漑水を利用して稲、乾季にも灌漑水を利用して小麦を栽培する。次に多いパターンはR(M)、すなわち米-菜種である。菜種は小麦より水が少なくても栽培可能で、コナ村は菜種油の産地ということもあって、この作付パターンが多い。こうした、伝統的な作付パターンは水路の改修にともない、いかに変化したであろうか。

表3の改修後の欄に示すように、最も伝統的な作付パターンである米-小麦は米-豆、ないしは米-野菜のパターンへ変化している。52筆あったR(W)のパターンのうち22筆、筆数割合にして42%が小麦から何らかの形で野菜の導入へ変化している。野菜の種類は、馬鈴薯、カリフラワー、コリアンダ、タマネギ、ニンニク、そら豆、キャベツ、大根などである。これに対して、水路の改修前に野菜が作付けられていて、改修後に他の作物に変化したケースは、表3で下線で示したケースで全部で3筆に過ぎない。これは、小麦の収益性の低下、野菜の収益性の増加に加え、灌漑水を確実に確保できるようになったことが大きい。これに対してR(M)（米-菜種）から野菜を導入するパターンへ変化するのは皆無である。これは、菜種の作付が下流に集中していることと関係している。菜種が下流部で多く占める理由は、灌漑水へのアクセスが上流部と比較して恵まれていないことに加え、

第4表 水路改修前後における農地利用の変化

ゾーン	農地数	農地面積	雨季		乾季			延べ作付面積	作付率
			米	小麦	菜種	他作物			
改修前	1	28	63.9	63.9	43.7	8.2	5.0	120.9	189
				100	68	13		8	
	2	27	74.6	74.6	61.9	0.6	6.9	144.0	193
				100	83	1	9		
	3	17	44.4	44.4	26.1	2.3	14.1	86.9	196
				100	59	5	32		
改修後	4	17	49.2	45.2	6.8	41.1	5.4	98.4	200
				92	14	84	11		
	5	17	40.6	39.3	13.3	20.9	1.3	74.8	184
				97	33	52	3		
	計	106	272.7	267.4	151.7	73.1	32.7	524.9	192
				98	56	27	12		
改修後	1	28	63.9	63.9	20.9	10.0	24.7	119.4	187
				100	33	16	39		
	2	27	74.6	74.6	54.9	0.4	17.7	147.6	198
				100	74	1	24		
	3	17	44.4	44.4	8.1	2.3	32.2	86.9	196
				100	18	5	73		
改修後	4	17	49.2	48.8	12.4	34.6	1.7	97.5	198
				99	25	70	3		
	5	17	40.6	40.6	18.8	18.8	2.0	80.2	198
				100	46	46	5		
	計	106	272.7	272.3	115.0	66.1	78.2	531.6	195
				100	42	24	29		
変化率	1			1.00	0.48	1.21	4.91	0.99	-2.2
	2			1.00	0.89	0.78	2.56	1.03	4.8
	3			1.00	0.31	1.00	2.28	1.00	0.0
	4			1.08	1.83	0.84	0.32	0.99	-1.8
	5			1.03	1.42	0.90	1.52	1.07	13.4
	計				1.02	0.76	0.90	2.39	1.01

註1) 2001年の農家調査による。

2) 単位、ロパニ、1ロパニ=0.051ha。下段の数値は作付面積の農地面積に対する割合(%)。

3) 作付面積の変化率=改修後/改修前、クロッピング・インテンシティについては改修後-改修前。

4) 改修前の作付面積が不明な圃場3サンプルについては除いている。

小麦の体系から需要が拡大している野菜を取り入れ、米-野菜へのシフトをもたらし、上流部においてその効果が著しいといえる。他作物の作付面積は水路改修によってゾーン1で約4.9倍、ゾーン2で約2.6倍、ゾーン3で約2.3倍になっている。これに対してゾーン4では減少している。下流部で作付構成の変化がみられないのは、家畜放牧による被害が原因である。

## 5. 結論

ココナ灌漑システムの水路の改修後7年が経過した。この水路の改修によって、多くの農家は水をタイムリーにしかも十分に利用できるようになった。灌漑水利用の確実性(assured irrigation)を高めたという点では評価されよう。水路のリハビリ効果を農地利用の変化の側面からとらえた結果、それは乾季の野菜作導入にあった。これは下流部より

が192、改修後が195であるからほとんど変化していない。作付率が向上したのは、ゾーン5のクラスターであり184から198に増加した。ゾーン5では水路の改修後、乾季での小麦と他作物の作付けが大幅に上昇した。他作物の内実は、野菜というよりもそのほとんどが豆(greenpea)の増加によるものである。豆類の増加は小麦の収量が近年低下していること、肥料投入量も小麦に比較して少なく、その収益性が相対的に有利になってきていることによる。

ココナ灌漑システムの作付率は、カトマンズ盆地における伝統的な水準である200弱である。カトマンズ盆地に位置するサク村のサリナディ灌漑システムの作付パターンは、上流部や中流部においては米-夏馬鈴薯-冬馬鈴薯の年3作が主流であり、その値は300近くになる。ココナ灌漑システムではこの水準にははるかに及ばない。サク村では99調査圃場のうち実に68圃場、圃場割合で69%、面積割合で実に40%が米-夏馬鈴薯-冬馬鈴薯の作付パターンである。水利組合が形成されていないサク村で集約的な農地利用が進展しているのである(註3)。

乾季の作付は、上流部では小麦から他の作物へ、下流部では小麦の作付が増加していることがわかる。水路の改修工事の効果は、作付率の増大というよりもむしろ伝統的な米-

も上流部において顕著であることが明らかになった。しかし、作付率は 200%弱であり、伝統的な水準を打破するには未だいたらない。

本灌漑システムのような膨大な長さの水路を管理するためには、農民の社会的共同行動が必要である。水利組織は水路という地域公共財の維持管理の担い手である。ココナ水利組合は、古くからインフォーマルに水利組織を形成し、水利費を徴収し水路の維持管理と水配分にコミットしてきた。近年は、受益者から徴収した水利費と煉瓦工場からの水使用料金を資金源として水路の維持管理と水番を農村の文化活動クラブに委託しはじめている。水利費の徴収や水利組織の形成を可能にした背景として、下流部に広大な受益地を抱えていたために、上流からの水移送にダルペが不可欠であり、歴史的にもこの機能を確保し続けてきたことがあげられる。

水利組合がタイトに水利用をコントロールしているために、農民はフレキシブルな水利用を制約されざるを得ない。例えば、いかに馬鈴薯の収益性が高くても、小麦の作付を前提にして水路の清掃、維持管理が行われる限り、農家の水利用はこのような社会的な制約によって縛られることになる。サク村のサリナディ灌漑システムと比較するに、ココナ村のそれは馬鈴薯の価格上昇にいまだに対応しかねている。サク村の上流部の農民には、かかる制約がなかったがゆえに、いち早く馬鈴薯を導入し年3回の農地利用を可能にしたと考えられる。ただし、自由な水利用は上流と下流の不公平な水利用の原因となっている点を見過ごしてはならない。ココナ灌漑システムは、水利施設を維持管理するために、個別農家の自由な水利用に一定の社会的制約が課せられている事例といえる。灌漑システムの維持管理のインセンティブを保持しつつ、いかにフレキシブルな水利用を実現してゆくのか、あるいはいかなる組織運営が望ましいのか今後の課題である。

(註1) 近藤他[1]、長南他[2]のサク村の調査報告結果を参照。

(註2) ISP(irrigation sector project)は 1980 年代後半 ILC(irrigation line of credit) パイロットプロジェクトと同時に開始された。この資金は世界銀行とアジア開発銀行から融資されている。ILC はネパール王国の西部地区を ISP は東部と中央部地域をターゲットとした。

(註3) 近藤他[1]を参照。

## 引用文献

- [1] 近藤巧・長南史男・マナンダール・アニタ・土井時久、水資源の効率的利用、—ネパール小規模灌漑システムの事例—、2000 年度日本農業経済学会論文集、2000、pp.301-303。
- [2] 長南史男・土井時久・近藤巧・Anita Manandhar、ネパールの農業発展と小規模灌漑システム、農経論叢、第 53 集、1997、pp.125-137。