



Title	農業用水路の維持管理と農地利用：カトマンズ盆地ココナ灌漑システムの事例
Author(s)	近藤, 巧; 長南, 史男; マナングール, アニタ
Citation	北海道大学農経論叢, 58, 47-58
Issue Date	2002-03
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/11219
Type	bulletin (article)
File Information	58_p47-58.pdf



[Instructions for use](#)

農業用水路の維持管理と農地利用

—カトマンズ盆地ココナ灌漑システムの事例—

近 藤 巧・長 南 史 男・マナンダール アニタ

The Maintenance of Agricultural Irrigation Canal and Use of Farm land :

A Case Study of Khokana Irrigation System in Kthmandu Valley

Takumi KONDO, Fumio OSANAMI, and Anita MANANDHAR

Summary

This paper analyzes the management practices in farmer managed irrigation system (FMIS) in Kathmandu Valley based on 112 randomly selected farmers' fields. Such aspects as formation of Water Users' Group, its management system, water distribution pattern and users' participation were covered by the study. The Khokana irrigation system, which has recently been rehabilitated with the technical and financial assistance of the government of Nepal, with a command area of 250 ha located in southwest of Lalitpur District of Kathmandu Valley, was selected for the purpose of the study.

The findings of the study indicated that the Water Users' Group (WUG) has been maintaining and operating the irrigation system by following the traditional practices through employing canal operators locally known as Dhalpas on a contract basis. The Dhalpas, who are presently associated with a local religious cultural group, are responsible not only for cleaning the canal but also to look after the smooth distribution of water for irrigation purpose. Presently, while the WUG has been taking care of the social and institutional system of the irrigation canal, the religious cultural group has been running the entire physical system. In the past, the farmers organized themselves in an informal group. Recently the water users formalized their group by registering with the government's District Irrigation Office (DIO), from which the former obtained some financial assistance for canal rehabilitation. The study observed a change in the cropping pattern, i.e., paddy-vegetable, which is more profitable after the rehabilitation, from its traditional pattern of paddy-wheat. This is an indication of the fact that the canal rehabilitation has increased the performance of the canal in terms of both adequacy and timely supply of water as demanded by the farmers for farming activities.

1. はじめに

これまで我々は、ネパール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実態を報告した(註1)。しかし、同じカトマンズ盆地内に位置する灌漑システムであっても、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。水路の維持管理は漏水防止や水の移送効率の改善に寄与し、農民間の水配分に関しても何らか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、以下の諸点を明らかにする。第1に、灌漑システムを維持管理する

ための水利組合はいかにして組織されてきたのか。第2は、水利組織は農民の水配分にかかる影響を及ぼしているかである。第2の課題については、水路の改修工事を契機に農民の水配分はどうか変化したのか、さらに農業生産にかかるインパクトをもたらしたかについて農地利用に焦点を据えて明らかにする。論文の構成は以下のとおりである。第2節では調査地の概要について、第3節では水利組合の歴史について述べる。第4節および第5節では水利費の徴収と水路の維持管理・水資源へのアクセスビリティがいかに変化したかについて

述べる。水路の維持・管理が農業生産へいかなるインパクトをもたらしたのか、農地利用の視点から実態調査を通じて考察する。第6節は結論である。

2. 調査地の概況

分析対象である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

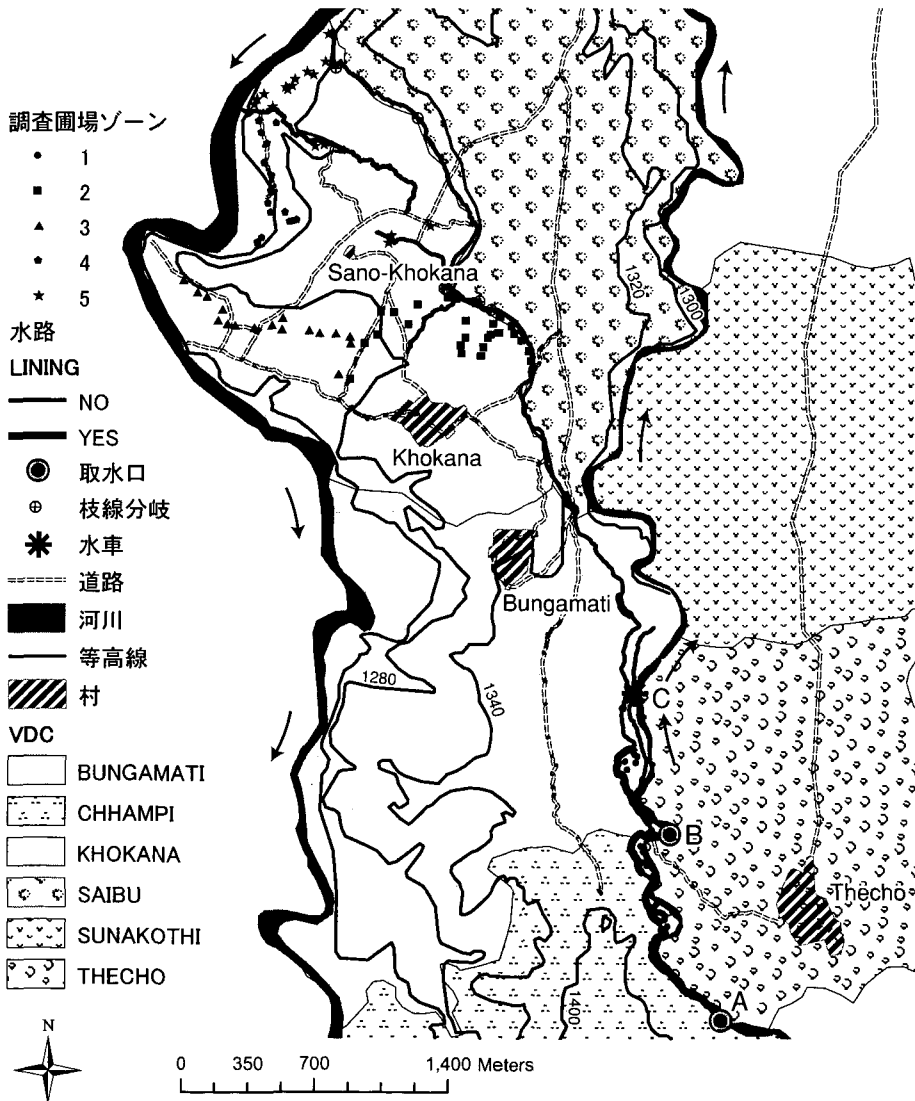


図1 コナ灌漑システムの概要

成し地方灌漑事務所 (District Irrigation Office) に登録されたのは1996年である。

図1に示すように、水源はナク (Nakhu) 川であり標高1,420mのA点が取水地点である。ナク川はバグマティ (Bagmati) 川の支流であり、二つの山に挟まれた狭い谷間を流れる。取水堰はこの川の左岸にありそこから約5.7kmの主水路が北北西方向へ伸びる。灌漑システムの受益地はナク川とバグマティ川の間に位置する。この近辺にはココナ水利組合が管理する水路の他に、ナク川を水源とする水路が3本ある。チャンピVDC (Village Development Committee) とブンガマーティVDCの農家が管理する水路である。そのほかに個人農家が水車を動かすために管理している水路が存在する。これは図1のB点を取水口としてC点の水車小屋までの全長約1.3kmの水路である (註2)。

ココナ水利組合の受益者は複数のVDCにまたがっている。受益農家の多くはチャンピ (Chhampi), 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にまたがっている。図1に示すようにブンガマーティとチャンピ、テチョが上流に位置する。ココナ村へ通じる主水路が上流に位置するチャンピVDCを通過しているが、ここの受益農家数は数戸にすぎない。チャンピとブンガマーティに農地を所有する農民の多くはテチョからの通い作である。その下流にココナの農家の農地がある。テチョ、ブンガマーティ、ココナはネワール族の村である。

サインブVDCの農家もココナVDCに農地を所有している。もともとサインブ、ココナは同一のパンチャーヤトに属していたが、この崩壊を契機に2つのVDCに分割されたためである。サインブVDC農民の農地の多くは、水路より標高の低い場所に位置し、高いところにはサインブの住居が散在する。

ココナVDCの農地面積は約175haに及ぶ。この農地面積の構成から明らかなように、250haの農地のうちその約7割がココナVDCに属するため、水利組合の運営や水路の維持管理活動はココナVDCの農家を中心になされる。さらにココナVDCの中にサノココナという小さな村がありこ

こに住む農家も水利組合のメンバーである。

基本的な作付パターンは、モンスーン時期の米と乾季の小麦または菜種作、わずかではあるが近年作付が増加傾向にある野菜作である。乾季に灌漑水を確実に利用できるのであれば、米-野菜ないしは米-小麦、確保できないのであれば米-菜種を作付ける傾向にある。灌漑区全体では米-小麦の二毛作が圧倒的に多い。水路の末端部では米-菜種の作付パターンが多い。

水路の土壌は透水性が低く減水深が小さい。稲作の場合、一度灌漑すると約1ヶ月湛水する。小麦の場合も一度灌漑すると2週間はもつという。地方農業事務所 (DAO (District Agricultural Office)) の小麦の栽培技術指導によれば、通常3回の灌漑が必要とされているが、この地域では、土質の関係で1回の灌漑で十分であるとされている。

主水路よりも標高の高いココナVDCの農地は灌漑不可能なため、雨季に米を栽培しにくい。そのため菜種を栽培する圃場が多い。ココナ地域はカトマンズへの菜種油の供給基地である。村内ないし近辺には菜種油を搾る工場がいくつかある。共同で設立したものが4つ、個人で所有しているのが3つ、隣のサインブVDCには5つある。最近のアブラムシの被害によって菜種の収穫量は減少している。菜種を搾って採取できる油の量も減少しているため、作付は減少傾向にあり、稼働していない採油工場もいくつかある (註3)。

2000年から、煉瓦工場の進出によって農作物の作付面積は減少している。ネパールの煉瓦工場は乾季の間、約6ヶ月だけ農地を借用して水を利用できる地域に仮設される。煉瓦作りには水が不可欠であり、水を求めて立地移動する。煉瓦工場は、ココナ水利組合に大きな影響を与えている (註4)。

ココナの村では老女が羊毛を紡ぐ姿や、若い女性が羊毛の絨毯を編む姿が目立つ。毛糸と絨毯の村でもある (註5)。

3. 水利組合の歴史

水利組合がいかに形成されてきたのかその歴史について述べよう。

1960年代前半までこの灌漑区にはダルペといわれる水路の維持管理人・水番がいた。水路の掃除や水配分を担当する者をネパール語でダルペ

(dhalpe), ネットワーク語でダー (dha) マハ (maha) という。Dhaは「水路」, mahaは「面倒を見る」という意味である。当時ダルベは農地を貸与される代わりに水路の維持管理を義務とされた。1人当たりアウルであれば8ロパニ, ドエムであれば10ロパニ, シームであれば12ロパニ, ツァハルであれば15ロパニの農地を与えられた(註6)。ダルベを雇わなければならなかった要因は、①受益面積が比較的大きいこと、②さらにこの大きな受益面積が下流に集中していること、があげられる。下流部に広大な灌漑地をかかえており、ここまで水を移送するためには、上流農家の水利用を監視する必要がある。さらに5.7kmの水路を維持管理し漏水防止などを通じて下流への水配分をいくらかでも確実にするにはダルベが必要であったと思われる。

しかし、1964年農地改革 (Land related Act) によってダルベが貸与されていた農地は自分のものになったために、ダルベは水路を維持管理する必要がなくなったのである。

このため水路の維持管理を引き継いだのがパンチャーヤトである。このとき受益農民から1 pathiの米 (2.5kg), 4manaの小麦 (1.6kg) からなる水利料金を徴収し始めた。水路を管理する農民に、賃金を支払うために水利費を徴収し始めたのである。水番は、全部で年間6人雇われ、上流・中流・下流にそれぞれ2人ずつ配置された。導入当初は、上流も下流も平等な料金体系であったが、上流の人々は水路の維持管理に参加しなくなったので上流部の料金が見直されることになった。ココナVDC以外の水利費を1戸当たり1 pathi米ないしは4 manaの小麦からロパニ当たりへ変更した。

上流部のテチョVDCの農民は、何もしなくても水を利用できるから、水路を維持管理するインセンティブを欠いていたし、この水路に依存する受益面積は下流に比較すれば少ない。

対照的に、下流部のサインブVDCの農民は、ココナの農民が水路を管理してくれるので参加しなかった。その他に、度重なるVDCの離合があった。1964年パンチャーヤトの開始直後は、サインブ、ココナは2つのパンチャーヤトに分割され、その後再びサインブとココナは1つのパン

チャーヤトに属した。しかし、その数年後にはまた別個のパンチャーヤトに分割された。離合の要因は、ココナVDCがネットワーク族であったのに対しサインブVDCはブラーミン・チェトリであったことに深く関係している。これに対応してココナ農民は、独自で水利組織を形成した。サインブ農民の農地もココナVDCにあったため、ココナの水利組織に維持管理を委ねざるを得ない側面ももっていた。同一の主水路を管理する水利組織を行政区が異なるからといって二重に作るわけにはいかなかったのである。

土水路の一部がDIOの補助を受けてコンクリートでライニングするなどの改修工事以前は、VDCが水路を維持管理していた。土水路だったために、雨季には豪雨で頻繁に土水路が破壊され、多くの清掃労働が必要で、年に7回くらい水路を清掃していた。ココナVDCの9つのワードが1日交代で上流ないしは下流から順番に土水路を清掃していた。もしワード番号9を過ぎても全水路の清掃が完了しないと再びワード番号1の農家群へ引き継いだ。

パンチャーヤトが崩壊する1990年までは、パンチャーヤトがダルベを選んだ。この当時はチャンピ、ブンガマーティの上流の農民からダルベを選んだ。上流の状況をすぐに監視できるというメリットが存在したためである。

ココナ村の農民が中心となり、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水利組合を結成することが条件となる。そこで改修工事に伴い水利組合が正式に結成されることになった。工事費としてDIOのSISP (Second Irrigation Sector Project) により640,000Rs.の資金を補助された(註7)。この資金でセメント、砂、ヒューム管などの資材を購入し、受益農民が労働力を提供し、1996~98年にかけて水路の改修工事をした。工事の内容は、①ギャピ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。図1に示すように取水口からブンガマーティの南まで約2kmの上流部の水路がライ

ニングされている。

水利組合の形成に伴い、水路の維持管理に関してVDCの関与は全くなくなったわけではなく、さまざまな形でVDCは水利組合に協力している。それは、①水利費を徴収していること、②土地に対する税金の3%を水利組合に拠出していること、③DIOへの陳情などはVDC主導で行っていること、などがあげられる。こうした、VDCと水利組合が一体となって活動しうるのは、水利組合長とVDCの長が同一人物であるからである。②の水利組合への土地税の交付に関していえば、2001年には5,000Rs.である。1998/99年から地方自治法(The Local Governance Act)の改正によりVDCが土地税率を定め直接徴収できるようになった。すなわち、分権化政策によりVDCは地域の発展のために地域の資源を自由に活用できるようになった。土地税の25%は地方事務所(land tax office)へ納入すればよく、残り75%は自分のVDCで自由に使える。土地税はロパニ当たり25Rs.60Paisaであり、農地の質に応じて税率を変えているわけではない(註8)。

4. 水利費の徴収と水路の維持管理・水配分

2001年時点でも受益農家は水利費を支払うことになっている。先に述べたようにこの負担額は、ココナVDCとそれ以外のVDCとで異なる。ココナの農家は1年1戸当たり1 pathiの米と4 manaの小麦を支払う。農地面積に応じて費用負担しているのではない。水利費の負担を面積当たり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を負わないので、ロパニ当たり1 pathiの米を水利組合に現物で納入する(註9)。

米と小麦による水利費の負担制度は、水路の改修以前から導入されていたのであり、1996年に正式に登録された水利組合の形成と同時にルールが定まったのではない。ココナVDCの農民は経営規模の大小にかかわらず同一の料金を支払っているため、水利組合長は一律の料金支払いに対して小規模農家から反対意見が出てくることを危惧している。小規模農家も大規模農家も同一の負担になっているため料金体系を近い将来見直さざるを得ないであろうという。

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。

最近までココナVDCの農家は、年2回、田植と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。昔から、水路の維持管理は、ココナVDCの農民が担っていたことによる。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、ココナVDCの農民全員で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要した。土水路の場合には水路の維持管理に1週間費やしていたが、ライニングされてからその半分ですむようになったともいわれている。雨が多い年は、約700戸の農家が参加して約4日を要するという。水路の清掃はワードごとに割り振られる。ワード番号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(註10)。

しかし、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、農民自らは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文化活動メンバー78人雇って3日間清掃作業をしてもらった。

現在は、ココナのダパカラ(Thalachhi Dapa Khala)のクラブメンバーがダルペの機能を果たしている。ダパカラは祭りの際、太鼓の演奏を担当するグループである。村民の結婚式や祭りの際にはボランティアとしてドラム演奏を担当する。水路の清掃と水番を委託された78人はいずれもココナVDCの文化活動クラブメンバーである。彼らは1999年のダサイ(Dashain)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水路の維持管理の委託料金ないしは雇用料金として使われる。雇用労賃はこのクラブの収入になる。

水利費の他に、水の使用料として煉瓦工場から徴収した料金もダルペへの委託費となる。2000～

01年の例だと、1つの煉瓦工場につき3,000Rs./月、徴収していた。ダルベ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15,000Rs. の収入がある。3つの煉瓦工場が進出していたので全部で3倍の4万5千Rs. になる(註11)。ダパカラ・クラブの収入はクラブの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。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上流部・中流部を中心にライニングされていない水路の維持管理、②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4人が毎日水路を見回る。とくに稲作のシーズンには夜も見回る。稲作については、田植時期に多量の灌漑水を要するため、多くの監視労働力が平等な水配分を実現するうえで欠かせない。これに対して小麦はそれほど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、最低1回上流から順番に全農地に水を行き渡らせることである。田植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い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。最低一回は下流部に水を行き渡らせるダルベの意向には背かない。上流農家にまで徹底して行き渡り、ほぼ完全に守られているルールは、1 pathi の米の水利料金の支払いである。もしこれをダルベに支払わなければ水を得られないといった意識があるために支払うようである。

下流の水配分に配慮するようになったのは8～10年前である。それ以前は好きなように水を利用していたため、水争いもあったとのことである。それがどうして下流部の農家に配慮するようになったのであろうか。ポイントはダルベと下流農家の関係にある。下流農家は、小麦の水が確保で

きなかったらダルベの給料、すなわち水利費を支払わないと主張したのである。もし圧倒的多数を占める下流農家が水利費を支払わなければ、ダルベが生活していけなくなる。そのためダルベは、多数を占める下流農民への水配分に努力したのである。10～12人のダルベが決めたことに従わないと、水がもらえなくなるといった要因の他に、①農家同士の交渉に多くの時間を割かなければならないこと、②ダルベが決めたことは悪いことではないと気づくようになったこと、③上流に湧水があり、小麦栽培は水路の灌漑水にそれほど依存しなくてもよいといった有利な条件があったこと、④広大な農地をもつ下流部の農家が、水路の清掃を担当するなど水確保に耐えず労力を払ってきたこと、による。

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のであるが、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

表1 VDCとゾーン別の調査農家戸数

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

註 1) 2001年の農家調査による。

表2 農家規模

ゾーン	農家戸数	経営規模
1	30	6.3
2	27	7.5
3	17	6.9
4	17	9.2
5	18	5.5
全体	109	7.0

註 1) 2001年の農家調査による。

2) 単位、ロパニ。1ロパニ=0.051ha。

に委託先を決めるとのことであった。現時点では水利施設の維持管理を村の文化活動組織が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や水配分にいかなる影響を及ぼしたのであろうか。

5. 農業生産へのインパクト

(1) 調査農地の標本抽出

主水路のリハビリ後の上流と下流の農地利用の変化を明らかにするために、図1に調査農地として示すように主水路に沿って農地をランダムサンプリングした。もともと下流部の水利組合であるとの性格が強く、主水路の下流に広大な農地が広がっているために、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の圃場の調査データを収集した。図1に示すように、サンプル圃場をゾーン1から5に区分した。ゾーン1は上流、ゾーン2から5は下流に位置する。表1は、サンプリングされた農地がどこのVDCの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戸が属する。主水路からの距離に応じて下流部をさらに4つ区分した。ゾーン2には1戸、ゾーン5には7戸、水路の維持管理に参加していない農家が存在する。

表2に農家の経営規模を示しているが、平均7ロパニでありそれほど大きくはない。

(2) 農地利用の変化

水路の改修・ライニングの効果を農地利用の変化で把握することができる。農地利用ないしは栽培作物の選択は灌漑水の利用可能性に規定されているからである。農地利用は農産物価格や肥料などの投入財価格、農業技術、品種などによっても大きな影響を受ける。作付に及ぼすこのような収益性、さらに労働配分の問題もさることながら、乾季における栽培作物の種類は基本的に水の利用可能性によって制約されている。ココナ村では、米-小麦または米-菜種の二毛作体系が支配的であ

表3 クロッピング・パターンの変化

クロッピング・パターン		農地数	農地面積
改修前	改修後		
R (W)	R (W)	26	69.8
	<u>R (P)</u>	<u>8</u>	24.4
	<u>R (V)</u>	<u>8</u>	10.8
	R (M)	3	6.5
	<u>R (WV)</u>	<u>3</u>	6.3
	<u>R (WP)</u>	<u>2</u>	6.0
	<u>R (WM)</u>	<u>1</u>	0.9
R (M)	<u>R (WMV)</u>	<u>1</u>	3.1
	R (M)	14	47.3
	R (W)	2	5.5
	<u>R (P)</u>	<u>1</u>	3.9
R (V)	<u>R (WM)</u>	<u>1</u>	3.0
	R (V)	8	10.3
R (WV)	R (WV)	7	18.6
	<u>R (W)</u>	<u>3</u>	9.1
	R (MV)	1	2.3
	<u>R (V)</u>	<u>1</u>	2.0
R (WM)	R (WM)	2	6.3
	R (W)	2	5.4
	<u>R (V)</u>	<u>1</u>	3.0
R (MV)	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
	<u>R (V)</u>	<u>1</u>	2.0
NA	R	1	1.2
	R (W)	1	3.0
	R (WV)	1	2.3
合計		109	279.1

- 註 1) 2001年の農家調査による。
 2) 単位、筆、ロパニ。1ロパニ=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) 下線はクロッピング・パターンに野菜または豆が、波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。

ある。乾季における小麦作または菜種作が多くみられるのは、これらの作物が野菜に較べて多量の水を必要としないことによる。したがって、乾季における水の限界生産力はきわめて高く、水が利用可能になれば農民が選択できる栽培作物の種類は増加することになる(註12)。

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農地利用のパターンの変化について整理したものである。この表の農地面積はあくまで作付面積の目安にすぎずパターン数のみが意味をもつ。面積については、変化パターンに合致する農地面積の合計であり、作物の栽培面積ではないことに注意を要する。これは、乾季に調査対象圃場に複数の作物が栽培されていたり、たとえ単一の作物が栽培されていても100%その農地が利用されているとは限らないからである。

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。米-小麦の作付パターンはカトマンズ盆地では最も代表的である。雨季の天水または灌漑水を利用した稲作と乾季には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でき、コナ村は菜種油の産地ということもあって、このクロッピング・パターンが多い。こうした、伝統的なクロッピング・パターンは水路の改

表4 水路改修後の農地利用の変化

ゾーン	農地数	農地面積	雨季		乾季		延べ作付面積	クロッピング・インテンシティ	
			米	小麦	菜種	他作物			
改修前	1	28	63.9	43.7	8.2	5.0	120.9	189	
			100	68	13	8			
	2	27	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			
改修前	4	17	49.2	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	2.5

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農地片3サンプルについては除いている。

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、最も伝統的なクロッピング・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、野菜を作付けていた農地に野菜が作付けられなくなったのは表3で波下線を引いてあるケースで全部で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、灌漑水を確実に利用できるようになったことが大きい。これに対してR(M)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。これについては後述するように、菜種の作付が下流部に集中していることと関係している。いずれにせよ乾季には小麦から野菜作へ農地利用が変化している。

次にゾーン毎の作付面積の変化とクロッピング・インテンシティを表4に示す。表3で明らかな

ように水路改修以前のクロッピング・パターンが不明な農地が3筆ある。これは水路改修後に農地を取得した農家が調査対象として含まれたためである。表4の作成に関してはこの3つのサンプルを除いている。クロッピング・インテンシティについては水路の改修前が192、改修後が195であるからほとんど変化していない。クロッピング・インテンシティが大きく改善したのは、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。他作物は野菜というよりもそのほとんどが豆(greenpea)の作付の増大によるものである。ネパール語ではこの豆をサノケラウ(sanokerau)という。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たことによる。

ココナ灌漑システムにおけるクロッピング・インテンシティ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。参考までにカトマンズ盆地サク村のサリナディ灌漑システムのクロッピ

表5 流域別に見たサク村の作付パターン

流域区分	作付パターン	筆数	面積(ha)	割合(%)
上流	米-夏馬鈴薯-冬馬鈴薯	20	2.82	23
	米-麦	4	0.29	2
	米-冬馬鈴薯	3	0.24	2
	米-夏馬鈴薯	2	0.48	4
	その他	2	0.07	1
	小計	31	3.9	32
中流	米-夏馬鈴薯-冬馬鈴薯	23	2.21	18
	米-冬馬鈴薯	6	0.78	6
	米-麦	2	0.27	2
	夏馬鈴薯	2	0.36	3
	米-夏馬鈴薯	1	0.03	0
	その他	3	0.28	2
	小計	37	3.92	32
下流	米-麦	22	3.51	29
	その他	4	0.51	4
	米-冬馬鈴薯	3	0.38	3
	夏馬鈴薯	1	0.03	0
	その他	1	0.06	0
	小計	31	4.49	36
合計		99	12.31	100

注) 1977年の調査による。

ング・パターンを表5に示すが、上流部や中流部においては年3作が支配的でありその値は300近くになる。ココナ灌漑システムではこの水準には到底及ばない。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。

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、クロッピング・インテンシティの増加というよりもむしろ伝統的なクロッピング・パターンから需要が拡大している野菜作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。

例えば、上流農家は田植を早く終えることができるようになったため、稲の収穫時期も早まった。稲の生育期間が早まると、米の収穫後に栽培できる作物の選択幅も拡大する。上流部には乾季の野菜栽培が頻繁に見受けられる。水路のリハビリ後、野菜の作付は増加しているようである。2001年10月下旬、ココナ地域では小麦の播種はこれから始まろうとしているが、テチョの農地がある上流部

ではすでに播種を終え、1回目の灌漑をしていた。またコリアンダなどの野菜も導入されるようになっていく。

下流部よりも上流部においてより大きな作付体系の変化をもたらす要因として、第1に上流と下流の水に対するアクセスビリティの相違をあげることができる。水路が改修されたとはいえ、下流部に位置するココナ村の農民にとって適期での水利用可能性と水量の確保という点ではまだまだリスクである。リスク回避という点からは要水量の比較的少ない小麦、菜種を栽培することが無難になる。特にゾーン4と5ではこの要因が大きい。

第2はモンスーン初期には水路に水が少ないため、下流部は上流部に較べて約1ヶ月田植が遅れることと関係している。下流地域の田植の遅れは収量低下の他に小麦の播種を遅らせ暑い最中に収穫作業を強いることになる。そのため、菜種を選択する傾向が多く見られる。下流部の作物選択の幅は狭いといえる(註13)。ゾーン4,5は下流にありながらもバグマティ川に近いために、水路からの灌漑水に依存せずポンプ灌漑を利用して田植を終える農家もいる。109戸中、ポンプアップでバグマティ川の水を利用している農家がゾーン3で2戸、ゾーン4で11戸、ゾーン5で5戸存在する(註14)。

第3は、下流では近隣の村からの家畜放牧に

表6 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		NA	0	11
	adequate	adequate	39	21
		not adequate	2	0
	not adequate	NA	0	12
		adequate	18	11
		not adequate	43	15
適時性		NA	0	11
	timely	timely	53	32
		not timely	2	0
	not timely	NA	1	0
		timely	20	9
not timely		26	6	

註 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, NA: 回答なし。

よって作物が食い荒らされるため、菜種を栽培することがあげられる。牛が食べない苦い菜種品種を栽培している。小麦であればすぐに家畜に食べられてしまう。そのため菜種から他の作物への転換は起こりにくい（註15）。

第4は、宅地から遠い圃場では野菜を栽培しにくいことである。野菜の栽培が増加しているのがあるが、野菜の栽培は、①盗難防止、②コンポストの運搬、③労働集約的、などの理由によりその栽培は宅地の近くに限られる。そのため、宅地から遠いゾーン4や5には栽培されにくい。

(3) 水資源へのアクセスビリティの変化

最後に水路の改修によって、灌漑水へのアクセスビリティがいかに改善されたのかについて述べておこう。灌漑水の利用のしやすさは、①十分な量の水を利用できるか否か（adequacy）、②農民が水を利用したいと思うときに利用できるか（timeliness）、に依存している。これを雨季と乾季についてみてみよう。雨季については稲作の水利用によって、乾季については小麦作の水利用についてみてみる。

表6は水路の改修前後によって、アクセスビリティがいかに変化したのか回答してもらった結果である。表から明らかのように水利用の量とそのタイミングの双方において改善されたことがわかる。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」から「十分」に変化している。水の適時使用についても雨季では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。

水路の改修は、米生産の不確実性を減少させる効果もあわせもつものであった。田植時期の水へのアクセスを確実にし、天水という自然の手番に依存した農業から脱却させた。米はモンスーン時期の天水によってもある程度の収量を確保することは可能である。ただし、2001年はモンスーン期にあっても降水量は少なく灌漑水は米収量確保に

大きな効果もつた。2001年のモンスーン期に、農家は水路から灌漑水を利用して所定期間内に田植を終えることができたのである。

6. 結論

コナ灌漑システムの水路のリハビリ後7年が経過した。この水路の改修工事で一部の農民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、それはわずかではあるが乾季の野菜作導入にあった。これは下流部より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、クローピング・インテンシティは200%、すなわち伝統的な水準を打破するには未だいたらない。本論文では下流部での野菜作が進展しない理由をいくつか指摘した。

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、水利費と煉瓦工場からの水利用収入をもとに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ベが不可欠であり、歴史的にもこの機能を確保し続けてきたことを指摘した。

しかし、コナ灌漑システムには不完全な部分も見受けられる。第1は主水路の維持管理は組織的に行われているものの、枝線水路の整備とリハビリが不十分なことである。他人の圃場を経由して灌漑しなければ自己の圃場を灌漑できない。あるいは、排水が不完全なために収量が低下するといった事例も見受けられる。これまでは主水路だけのリハビリであり、灌漑システム全体としてはまだまだ未完成である。現在のところ資本不足のため主水路の維持管理に留まっている。

第2は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ことである。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社会的な制約に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。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

註1：近藤他 [1]，長南 [2]。サク村の事例を参照。

註2：この水路は灌漑にも利用されている。ただし、灌漑できるのはこの水路よりも標高の低い東側に位置する農地だけである。

註3：村の中心部に位置する工場は、家族で経営され30年間同一の搾油機材を使っている。4～5人で1日6 muri (1 muri=54kg) の菜種を搾ることができる。90kg搾ると7 pathi (1 pathi=0.57kg) の油をとれるという。菜種を30Rs/kg購入し菜種油を320Rs./pathi で売る。

註4：表土を利用して煉瓦が作られるため工場跡地の米の収量は低下するという。農家にはロパニ当たり年間1,500Rs. 支払われる。

註5：1kg 紡いで25Rs.の料金になる。1kg 紡ぐのに約2日間かかるという。絨毯の生産者価格は450Rs./m²、販売価格は2,500Rs./m²である。

註6：アウル、ドエム、シーム、ツァハルは農地の質を表している。1ロパニは0.051ha。

註7：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8：VDCはDAOやDCO (District Cooperative Office) などの組織と協力しながら農業技術普及、作物の病害虫の相談などにも応じたり、新品种の種を無料で農家に配布するなどのデモンストレーションの活動も実施している。

註9：ココナの農民から成るダルベ集団は、12月の満月

の日に上流のテチョ VDC の受益者から水利費を徴収する。標本番号100番農家にテチョの各農家がそれぞれ1 pathiの米を持参するという。そこへココナのダルベが集まった米を受け取りに来る。

註10：サノココナについては図1参照。2001年11月19日、水の取り入れ口をダバカラのメンバー男性16名で清掃していた。清掃の内容は取水口付近の水路に堆積した砂利を取り除くことである。2m くらいの深さの取水口からスコップとコダロという農具で30～40cmに堆積した砂利を取り除くという作業である。その他、取水口までは徒歩でしかいけない歩道でありその草刈いなども行われる。砂利がたまる要因は、水門を開閉するためのハンドルが盗まれるために水門を自由に開閉できないことにある。直径20cm くらいの比較的大きな石を集めて水量をコントロールするためにどうしても水路に土砂が入り込まざるを得ない。

註11：2001～02年度については4つのレンガ工場が進出し、彼らと料金を交渉している。契約期間は、ネパールのお祭りであるダサイ (Dashain) が区切りである。ダサイに始まりダサイに終わる。ダバカラは水路の維持管理を2年間続けて委託されることになった。

註12：灌漑水は農地利用の変化をもたらすこともさることながら、一般的に肥料や高収量品種の導入によって反収を高める効果を有する。今回の調査では、水路の改修前後で作物の反収がどのように変化しているのかについても調査している。これについては別の機会に論じたい。

註13：農家はダサイの前までに米の収穫を終えたいとのことである。そしてティハー (Tihar) という祭りが過ぎてから本格的に小麦の播種に取りかかる。この地域の下流部の菜種は、10月下旬から11月中旬にかけて播種する。収穫時期は3月の下旬から4月の中旬である。

註14：燃料代金込みで1時間当たり100Rs. でポンプを貸している農家もいる。

註15：そのほか家畜放牧に対する方策として、①播種のため農地を耕す場合、牛が作物を食べにくくするために土を細かく砕きすぎないようにすること、②一度食べられてもまた、芽が生えてくるように播種密度を高めること、などがある。

参考文献

- [1] 近藤巧・長南史男・マナンドール・アニタ・土井時久、水資源の効率的利用、一ネパール小規模灌漑システムの事例一、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。