

マラウイ国における農業水利施設とその利用について（その４）

22年1次隊 菅野 将央

1. はじめに

デッサ県の面積は3624 km²で、標高1700mの山間部から500mのマラウイ湖周辺の平野部を含み、多様性に富んだ地域である。主要作物は山間部においてはジャガイモ、タマネギ、トマト、メイズを栽培し、平野部では、米、綿花、メイズの栽培が盛んである。平野部にはマラウイ最大の灌漑面積を持つブワンジェバレー頭首工がある。山間部では、井堰、ため池、足踏みポンプによる小規模灌漑が大半を占めている。本稿では、2～10haの小規模灌漑施設に焦点をあて、取水堰タイプ及び水路の現状とため池の利用形態の現状について報告する。

2. デッサ県における灌漑施設の現状

(1) 取水堰タイプ

取水堰タイプは、多くはいわゆる草堰である。自然素材利用堰の場合、漏水はつきものであるが（水圧低減効果も見込まれる）、漏水が著しい場合はビニルシートにより漏水低減の処置を行う。ビニルシートは各水管理組合の積立金（概ね年会費MK1,500、水利用料MK100/月）から拠出し、購入している。仮設取水堰は雨期の河川氾濫前に撤去するため、毎年設置ならびに撤去作業が必要となり、土水路は雨期後、土砂による水路の閉塞・流失があるため水路掘削作業が発生する。施設の中には導水区間の掘削深が2～3mになる地区もあり、受益者の労力はさらに大きくなる。さらに、土水路は漏水や雑草繁茂及び逆勾配区間の発生など通水阻害の要因になるものが多い。



写真1, 2: 従来の自然素材を利用した仮設的な取水堰

（漏水軽減のためビニルシートを併用する場合もある）

新設または改修が実施される場合、取水堰はコンクリートによる固定堰に、掘削深の深い路線はPVC管による暗渠、開水路はレンガとセメント舗装によるライニング水路を採用している。さらに、PVC管を利用した河川横断工（水管橋）により灌漑可能面積のさらなる拡大が図られている。導水路がPVC管の場合は、雨期に入る前に撤去する。雨期直前に早期作付けすることで以後の大雨による土壌の流出対策を図る事例も見受けられる。

コンクリート堰設置による主な効果としては、受益者の労務等ランニングコストの低減が図られること、ライニング水路により効率的かつ安定した灌漑が実施されることにある。



写真3, 4 : コンクリート取水堰



写真5, 6 : 取水堰からの導水はパイプライン化される事例が多い



写真7, 8 : 水管橋 カゴ水路 仮設橋台 コンクリート橋台へ移行



写真9, 10 : レンガとセメントライニング

コンクリート堰およびライニング水路により、用水の安定的な供給と維持管理労力の軽減が図られるが、一方で課題も発生している。仮設的な堰であれば堰止めにより堆積した土砂は、堰撤去とともに下流に排出され、また河川氾濫による土砂堆積もあまり見られなかった。コンクリート堰により堰が固定されたことで堆砂の問題が大きくなってきている。



写真 1 1 , 1 2 : 堆砂により機能低下した堰



写真 1 3 : 堰の破損



写真 1 4 : 紫外線によるパイプラインの劣化



写真 1 5 : ニャンガウイラでの清掃作業

堰の破損やパイプラインの破損があった場合(写真 1 3 , 1 4) , 水管理組合のみで対応が出来ず , 結果として政府の災害対応や各種ドナーの改修プロジェクトに頼らざるを得ない状況にある。近年の事例では , 改修サイクルは平均で 5 ~ 6 年と短く , 将来サイトの増加に比例して政府予算の負担増大が懸念される。この対策として , 塗料等により PVC 管を被覆して紫外線対策を行うこと , 堰周辺及び水路の土砂撤去を指導しているが , 十分に浸透していない。

JICA 現地業務経費及び宮城県草の根技術協力事業により整備したニャンガウイラ (Nyangawira : A = 8ha , パイプライン 240m , ライニング水路 110m) では , 年一度の堰清掃と月 1 回程度の水路点検・清掃について現場巡回での指導を強化し , 現在まで (2012.12) のところ適正に行われている。

デッサ県における取水堰は , 導水区間が長大になりがちな点を除けば山間地帯であるため , 水路勾配も取りやすく灌漑面積が 5.0 ~ 10.0ha 規模で建設可能な地域は多い。問題点

としてコンクリート堰を設置した場合，乾期には流下がほぼ遮断されるため，下流域の水利用に多大な影響を与えている点にある。

(2) 貯水池タイプ

施設の形態として集水域にアースフィルを築堤するタイプのため池ではなく，平地を掘り下げ四周を囲う貯水池がほとんどを占める。世界銀行出資のプロジェクト（IRLADP：The Irrigation Rural Livelihoods and Agricultural Development Project）により建設された施設（Windu ウィンドウ地区：A = 15ha）は，湧水を水源とし，幹線水路から送られてくる水を貯留する。本施設は，2009年に施工開始され2011年に完工した。



写真16：貯水池の施工



写真17：満水時



写真18：取水工（水源は湧水）



写真19：ため池への導水路

2012年12月現在では，法面にわずかな浸食が見られる程度であった。貯水池の切土側に承水路を設け，雨期における排水と貯水池への土砂流入の低減を図っている。



写真20：承水路



写真21：灌漑の状況

ILRADP による他の施設 (Njolo Nジヨロ : A=5ha) では、河川から導水しファームポンドに貯留する方式をとっている。これらの施設は、湧水及び河川から導水・貯留し、ゲート・バルブにより灌漑作業を行うため、水利用効率は良い。



写真 2 2 , 2 3 : 河川から導水した水量を貯留し用水調整をする

しかしながら、上記のような施設はデッサ県ではわずかである。上記以外は自由面地下水や天水を貯留し、足踏みポンプやバケツでくみ上げ灌漑する方式を取っている。それらの地域は、いわゆるダンボ (低湿地帯) で地下水位が高く土壌が水分過剰な状態であり、土質も悪く栽培作物は限定される。また、バケツ灌漑は重労働の上、灌漑可能面積 1.0~2.0ha と小さく、自家消費用栽培が主となっている。機械式ポンプ (ディーゼルエンジン) を採用している箇所もあるが、故障時の対応や燃料不足や高騰により受益者の負担は大きい。栽培作物の選定等普及的な活動も組み合わせて実施する必要がある。



写真 2 4 : 掘り下げて自由面地下水を利用



写真 2 5 : 足踏み式ポンプ



写真 2 6 : 養魚池

堰から取水している地区においても、ため池を設けている場合がある。これらは、養魚池として利用しており、水路末端にため池を設ける事例が多く、養魚が主目的で用水としての利用はしない。養魚池は、地域で共同管理され、魚は近隣の市場などに売られ水管理組合の積立金として活用されたり、受益者に配当される。

デッサ県においては、平地を掘り下げて自由面地下水や天水を水源とした貯水池が大半を占め、他に水源がない地域にとっては重要な施設となっているが、足踏みポンプやバケツ灌漑をせざるを得ず、灌漑労力の軽減や灌漑面積の拡充については解決していない。通常のため池も年間を通して水を落とし土砂排除等のメンテナンスを行う事例は少なく、長寿命化への対策が課題となっている。貯水池については、取水堰に比べ設置・利用率は低い。現実的に土砂排除のメンテナンスが大変なこと、ため池は蚊などの温床になるためそれらを避ける傾向にある。結果として、用水供給施設としてではなく、余剰水を利用した養魚池としての利用を選択するのではないかと推定される。

3. まとめ

小規模灌漑施設は、自然素材を利用した仮設的な施設から、コンクリート固定堰を設置し、ライニング水路及びPVC管路等恒久的な施設へと移行している。自然素材を利用した小規模灌漑施設設置は技術移転が進んだため、農民が主体的に実施するようになり、政府が管理する事業では、自然素材を用いた施設の新設及び改修は行われなくなった。恒久的施設は、安定的な水供給が乾期作を普及させ小規模農民の収入向上に大きな効果をもたらす、設置にかかる労務軽減につながっている。しかし、一方で下流への水の分配がされない（コンクリート堰により上流側が水を占有することになる）といった問題も生じている。水分配に関して、固定堰設置による上流側の水の占有に加えて、農民が主体的に行っている仮設堰の実態が把握出来ていないことが問題となっている。

マラウイの場合、農民組織が政府に毎年水利権料を支払い認可される方式をとっており、新たに建設された施設の受益者は水利権の概念について1週間の研修を受講するが、上流域と下流域の水利権は十分に理解されているとは言いがたい（当然ながら農民が主体的に設置したものに関しては、水利権設定はされていない）。いわゆる“水争い”は、施設間や集落が接近していないため発生件数は少なく、2011年にデッサ灌漑事務所に報告があったのは、下流域の住民が、上流域の施設を壊した事例の1件のみであった（2012年0件）。しかし、十分な取水が出来ないことで灌漑面積の縮小や耕作放棄に追い込まれている事例が発生している可能性は大いにある。現在のデータのみでは因果関係を判断することは出来ないが、ブワンジェバレーにおいても、2011年乾期の計画灌漑面積400haに対し灌漑できた面積が150haに留まった。後発の小規模灌漑施設の恒久化の設計において下流域への影響を考慮していないために、下流の河川流量に影響を与えているという懸念が生じている。こういった懸念の解消のためにも、水利権協議（水利用のルールの明文化）等の渇水対策の策定をしていくことが必要であり、点から流域全体に配慮した計画策定が望まれる。

施設を恒久化したことで、改修費用の増大が見込まれる。改修コストの縮減や新設と改修の適正予算配分策定のために、雨期の降雨状況や土壌浸食の環境要因を見込んだ上で、適新設から改修までのサイクルや改修の妥当性を判断する指標が必要となってくる。

各施設の水利用の実態把握、新設・改修計画策定の基礎資料として活用すべく、現在デッサ県における既存施設データベース作成を行っているところである。デッサ県は、山間地からマラウイ湖周辺の稲作地帯と地域多様性に富み、作物栽培の種類も豊富で収量も大きい。地域の潜在能力を活かした灌漑面積の拡充を図っていくことが肝要である。