

ミニ・シリーズ：乾燥地域における水資源の効率的な利用

その1：シリアにおける節水灌漑の導入

21世紀は「水の世紀」と言われている。そんな21世紀の幕開けに、水資源の枯渇が危機的な状況に達しているシリアにおいて、節水型灌漑農業普及に係る技術協力の今後の展開を検討するための業務に参画することが出来た。AAI ニュースでは、1996年の秋から約1年間にわたって乾燥地の農業と灌漑（持続可能性という観点から）というシリーズを連載した。ここでは、集水農業、オアシス農業、天水農業の実態を中心に、乾燥地における伝統農法の重要性や近代的灌漑開発の問題点、あるいは乾燥地農業の将来的な方向性等を検討した。その後、近年の世界的異常気象の影響もあり、節水農業の重要性は各地で重要な課題となってきた。本ミニ・シリーズでは乾燥地域における水資源の効率的な利用に関して、最新の情報を各地から紹介したい。

シリア国内では各地で湧水、井戸、河川等すべての水源の取水可能量が激減している。また、年平均3.5%という人口増加と生活様式の変化に伴う一人当りの水需要の増加や工業化等により水需要が拡大している。このため、国内のほとんどの水系で水資源が絶対的に不足するという事態に至っている。従って、水資源の90%近くを使用している農業用水を節約し、他分野での水資源の利活用を拡大するため、節水灌漑技術を導入することが極めて重要な課題となっている。シリア政府としては一連の法令を制定して節水農業の導入を図っている。これには伝統的な灌漑方法を近代的なものに変換していくという内容に加えて、農業金融システムの改善や灌漑用資材の国内生産体制の確立あるいは新しい井戸の掘削に対する規制といった関連法令も含まれている。また、農業農地改革省・灌漑水利局は、試験研究活動や普及活動を通して灌漑の近代化を推進している。さらに、国際機関やその他のドナーも水資源開発や灌漑近代化あるいは処理水の利用といった援助活動に力を注いでいる。

しかしながら法令に関しては罰則規定の不徹底等が原因で実際には効力が発揮されておらず、試験研究活動や普及活動に関しても今のところ期待される成果が得られていない。灌漑の近代化を推進するには、対象地域の自然及び社会条件を考慮した総合的なアプローチが必要である。中でも、灌漑のための使用水量を節約することは極めて重要であり、この観点から現時点で節水が図れるのはある程度水資源に恵まれた地域に限られるべきである。すでに水資源が不足する地域における灌漑の近代化は節水に結びつかない場合が多く、近代的灌漑施設は限られた水資源を圃場全体に行き渡らせるための苦肉の策として利用されている。また、経済的妥当性が不明確であることも、一般農家が近代的灌漑施設を導入する上での大きな制約要因となっている。今後は対象地域の気象条件、水資源、土地所有、作目等の指標に基づいて地域の類型化を行い、水資源の利用可能性、節水効果、収益性等の判断基準に従って各類型区分における節水の優先度や将来性を分析し、この分析結果に基づいて灌漑近代化の具体的な実行計画を策定する必要があるのではなかろうか。



水資源の枯渇により放棄された農園



各種灌漑方法の試験



点滴灌漑を導入した綿花栽培農家

ミニ・シリーズ：乾燥地域における水資源の効率的な利用（2）

その2：モロッコにおける伝統的水資源利活用法

モロッコは北部など一部の地域で豊かな水資源に恵まれているものの、国土の多くは概ね年間降水量100～700mm程度の半乾燥地から乾燥地に位置している。このような地域では、毎年、全耕地を十分な灌漑水で潤すことは困難である。このため、伝統的な水利用形態（水利権）で調節している。一方、最近では水の有効利用を図るため、近代技術の導入が行われている。

主要な導入技術として、センターピヴォットやドリップ灌漑（写真）がある。このような技術は、小麦などの穀物栽培や野菜栽培に生かされ、生産の拡大に貢献している。しかし、多くの農民は資金力や技術の不足等により、このような近代的技術を導入するに至っていない。彼らは伝統的な水利権の中で、自然の力や畜力などを利用した方法で、限られた水資源を効率的に利用する工夫を行ってきている。水利権は基本的に水源に近いほど、また上流部に位置しているほど強く、その権利は代々引き継がれ、新規の水利権獲得を困難にしている。しかし、一方ではこのような伝統的慣習（掟）により、農業の持続性が維持されていることも事実である。

写真はロバの畜力を利用した浅井戸で、井戸から水が得られる水量の範囲で夏場の野菜栽培などを行っている。また、写真は不規則に発生する洪水を圃場で確保するための、簡単な溝である。この地域では、上流部から得られる灌漑水の余剰分と圃場に降る雨からの限られた利用水の範囲で小麦栽培が行なわれる。穀物としての収穫が出来ない程度の水しか得られない年は、飼料用として家畜の餌に利用される。

これらは自然の恩恵で得られる範囲内の水を可能な限り利用しようというもので、長年受け継がれてきた持続的な水の利用技術と言うこともできる。浅井戸の配置や数は、その地域で通常得られる水量の推定を可能にし、灌漑溝の分布は、長年に渡る不規則な水の動き（経年変動）を理解する一助と成り得る。上流部の恒常的に水が得られる地域の面積や使用水量を考えあわせると地域全体の現存水資源量を推測する材料となり、ひいては将来の開発計画を決める重要なファクターにも成り得るはずである。

限られた水資源を有効に利用するためには、作物栽培や灌漑の技術向上とともに、長年継承されている地域社会の水利用法の理解という両輪を考慮することが必要不可欠であろう。また、過度な水資源の開発は水の枯渇を意味することは言うまでもない。開発規模の適正化は、真に開発可能量から考慮されるべきであり、この適正化の判定にこれまで長年営まれてきた地域農業の潜在技術や制約（耕作面積、栽培作物＝栽培期間、井戸間隔、灌漑頻度等）を活用する必要がある。これがひいては今後の近代農業技術の持続的運用に繋がるものではなからうか。



写真 近年導入が盛んなドリップ灌漑



写真 畜力利用の浅井戸



写真 天水確保用の簡単な溝

ミニシリーズ 乾燥地域における水資源の効率的な利用」

第3回：シリアにおける天水農業の重要性

シリアにおける天水農業の実態に関しては、AAI ニュース第10号で既に紹介した。ここでは、水資源の効率的な利用という視点から、特に灌漑農業との関係について考えてみたい。シリアの場合、農地面積全体の約75%以上において降雨に依存した天水農業が営まれており、年あるいは場所による生産量の変動が激しく、農業生産は極めて不安定である。一方、灌漑農業の生産性は天水農業をはるかに上回っており、例えば栽培面積 (ha) と生産高 (ton) を比較すると、穀物の場合、灌漑による栽培面積は全栽培面積の30%に過ぎないが、生産高では全生産高の80%以上を占めている (単収比較では10.6倍)。同様に、果樹の場合は15%の灌漑栽培面積において60%の生産を (同7.9倍)、野菜についても75%の同面積において90%の生産をあげている (同3.5倍)。このように人口増加による食糧増産を確保するには、灌漑農業の導入による生産性の向上が急務となっている。実際、灌漑面積は1985年の652,000ha (灌漑率11.6%) から2000年には1,210,000ha (灌漑率22.6%) まで増加している。しかしながら、最近5年間の増加率は低く、水資源枯渇の現状を考えれば、今後とも灌漑面積の飛躍的な増大は期待できない。さらに、貧困緩和という視点から見ると、大多数の農民が従事している天水農業における不安定性の克服が重要な課題と考えられる。

天水農業には「持続性の確保が容易である」という優れた特徴があり、灌漑農業で問題となる塩害の発生もなく、環境保全型の農業と言える。天水農地における生産性の向上は、また、食糧生産を過度に灌漑農地へ依存しないことにもつながる。これまで、シリアの比較的降雨に恵まれた地域では、伝統的な石積みによって段々畑を築いたり、微地形をうまく利用したりして効率的な水利用と生産の安定性確保に対する努力が払われてきた。しかしながら、半乾燥地域では雨が降れば儲け物といったギャンブル農業が行われはじめており、土壌劣化や砂漠化が心配されている。このように天水農業は時間的、空間的にパラツキのある降雨に依存しているため、全体的な単収の増大を望むことは難しい。むしろ、いつかどこかでうまくいくものがあって、天水農地全体としての生産性が増大するという考え方が必要になる。つまり、一つの場所で必ず何かを成功させようとするのではなく、常に複数のオプションを用意して、出来るだけ多様性を保つことが、天水農業の不安定性を克服することにつながるのではないだろうか。

事実、乾燥地域の農民達は利用可能な地域資源に依存しつつ、その年の気象条件に応じたオプションを使い分けて、厳しい自然条件の中を生き抜いて来た。比較的降雨に恵まれた年には、地形や土質条件によって異なる土壌水分の違いに応じて、多品目の作付けを行う。また、東アフリカのある地域では、キャッサバ等の収穫期間の長い作物を植え付けることにより、旱魃年に備えることも忘れない。旱魃年には無理な作付けを行わず、降雨を土中に貯留する。このように、永い歴史の中で培われてきた伝統農業においては、リスクの分散システムが極めて充実している。このシステムが狙いとする大きな目的は、増収ではなく安定である。小さな点を散らして面的にカバーすることによって、不安定性を克服してきたと考えられる。こうした地域に、経済性一辺倒の大規模開発を導入することは、大きな危険性をはらんでいることを忘れないようにしたい。



塩類集積した灌漑農地 (シリア)



天水農地を耕す (ジンバブエ)



集水農業のための石積みの堰 (イラク)