

JIRCASのワークショップに参加して

昨年 12 月 13 日に JIRCAS (国際農林水産業研究センター) で当該機関が実施する「西アジア乾燥地域における持続的農業生産の向上に関する調査」の一貫として行われた「西アジア乾燥地域における持続的農業生産のための研究開発」というワークショップに参加する機会を得た。本ワークショップでは JIRCAS 等国内研究機関及び ICARDA 等海外の研究者からの発表が行われた。ワークショップでは 西アジア各国での乾燥地農業研究体制、限られた水資源の有効利用の観点からの土壌水分の測定方法や総合的干魘危機シミュレーションモデルの開発 (DRISiMo) の紹介、耐乾性小麦生殖細胞質のスクリーニング法、乾燥適応作物の根系の機能や形態に関する研究、及び 作物生産分野での乾燥地域での研究の動向などが発表された。また、ICARDA の研究者の方から 西アジア及び北アフリカでの Water Harvesting 手法、小麦における耐乾性遺伝特性の改善等の報告があった。さらに、アフガニスタン技術者から内戦で荒廃した同国での研究分野の再構築を目指す活動紹介などもあり、最近の研究動向を把握するうえで非常に有意義なワークショップであった。

我が国際耕種はシリアでの節水灌漑普及計画やアフガニスタンの試験場再建計画等、ワークショップの内容に関連した農業開発業務に参画している。こうした活動を通して、「現地適応技術」、「住民による持続的活動」、「地域資源の利用」などの重要性を強く感じている。これらは最近の開発援助のキーワードにもなっており、現場の人々で使える技術、応用できる技術、そこにある物を生かす技術を導入することで、地域住民に貢献できる「何か」を作り上げていくことの重要性が指摘されている。その意味では、本ワークショップの中で ICARDA が紹介した「Indigenous Water-Harvesting System in West and North Africa」という雑誌には、現場で応用できる多くの水資源活用技術が示されており、非常に有用なものと考えられる。このように、本ワークショップに参加して多くの情報を得たが、一方で研究者には現地で応用できる身近な技術の開発という視点をもっと強く持ってもらいたい、という気持ちを持ったのも事実である。

実際、ワークショップの中での質疑応答でも、研究分野の成果を如何に現地に結びつけるか、また研究者側は常に研究課題とその成果の現場へのフィードバックを考えるという視点を持たなければいけないのではという指摘が出された。応用科学である農学の研究課題は現場の問題を起因として設定されるのが当然であろう。しかし、現実には現場でよく耳にするのは、研究する側が農業現場の多面的な問題をバランスよくくみとっていないのではという意見である。現場でこれは重要だと思われるテーマが、手つかずのまま放置されるケースも指摘されることがある。また、研究分野が細分化されつつある現在の研究体制の中で、営農・栽培や農業普及等の問題を多面的に研究する人材が少なくなりつつあるようにも感じる。

我々コンサルタントは、研究者と現場の両者の意見や情報を入手しやすい場にいる。研究者と現場の中立ちとして、両者の情報交換の「接着剤」としての活動意義は大きい。また、研究と現場の間にあり、等閑視されている問題をすくい上げていくことも重要な役割である。国際耕種は活動の一環として、国内では研修事業、大学での講義や講演、研究機関との交流、海外では開発事業、調査活動、NGO との交流などを行っている。このような立場にある我々は、色々な機会を生かして研究者と現場の意見を相互に伝えていく意義も大きく、これがコンサルタントとしての責務であると感じて日々の業務に携わっていきたい。

国際耕種の GIS 活用事例

第 5 回：シリアでの事例

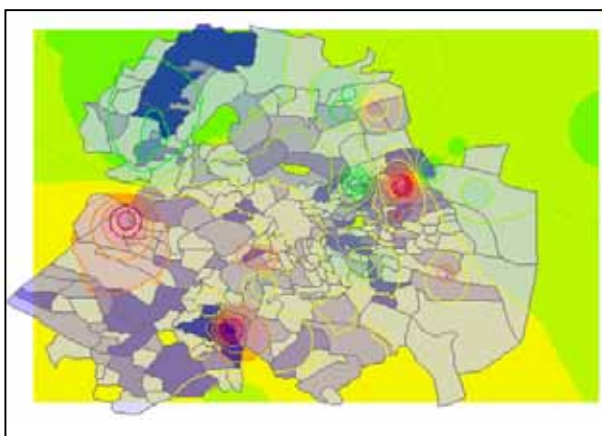
国土の大半が乾燥地に属するシリア国では農業生産性の向上や安定化のためには灌漑が不可欠であり、灌漑農地面積は増加してきている。また、人口増加や生活様式の変化に伴う一人当りの水需要の増加や工業化等により水需要が拡大している。このためシリア国では深刻な水資源不足を背景に、特に全水使用量の 80%以上を占める農業分野での利用量を減らすことが最重要課題の一つとなっている。しかし、節水灌漑技術導入の必要性や重要性は認識されているものの、具体的な方策や戦略が欠けているために節水を実現する実効ある行動が伴っていないのが現状である。そこで、節水灌漑普及の実態や制約要因の調査及び解析を行い、さらにそれらをもとに節水灌漑導入のための具体的な提言を行うとともに、試験研究、普及活動、農家支援政策などに対する助言や指導を行うための専門家派遣が実施された。本業務において、節水灌漑導入のためのパイロット地区選定の一助とするために、水資源の状況や灌漑農地の分布及び節水灌漑の導入面積等を考慮した、優先地区選定手法の検討を行うために GIS を活用した。

優先地区選定にあたって、村毎の作物別栽培面積や全灌漑面積、ドリップ及びスプリンクラー灌漑面積等の統計データと村落境界入り行政区分図等の地図情報をリンクさせた GIS データベースを活用して、右のように緊急性、必要性、可能性等の要因を判断基準として地区を選定した。下図に解析結果例を示したが、左図では地下水位低下の程度と灌漑面積の大きさを重ね合わせて、節水対策の緊急度の高い地域を選定した。また、右図では灌漑面積が一定以上あり、かつ節水灌漑の導入率が低い地域を抽出して、今後節水灌漑導入していく必要性の高い地域を選定した。

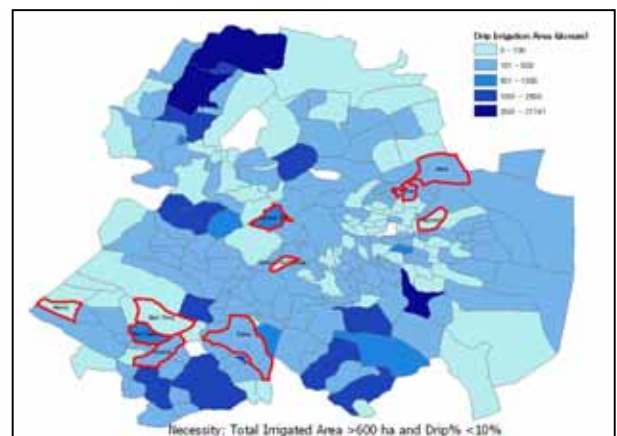
ここで留意すべき点は、GIS データベースに用いた関連情報の有無とその精度である。使用したデータは、灌漑局が実施した全国灌漑状況調査データや、農業普及局が管轄する普及所の農業生産データ等である。最も苦労したことの一つは、正確な情報がないこと及びあっても不正確あるいは不揃い（ある地域はデータがあるが別の地域ではない等）であることだった。GIS データベースの当初の目的は節水灌漑導入のための優先地区選定のツールとすることだったが、不正確な情報をもとに解析することは誤った結果を導くおそれがある。したがって全体のデータ精度が低い場合は、ピンポイント的に地区の絞り込みをするというより、おおまかに地区全体の傾向をつかむという使い方が適切だと思われる。逆に言えば、精度の高い情報が数多くあれば、正確で有益な解析ができるわけで、GIS はとりあえず出力としてきれいな地図ができてしまい、ともすればその解析結果が「一人歩き」しがちだが、GIS を利用する際はデータの質的・量的な改善及び蓄積（質の良いデータをなるべくたくさん集めて入力すること）がキーポイントであることを理解し、またそれが実際に担当部署でできることが非常に重要である。この GIS データベース作成にあたって、GIS の持つ一見華やかな地図出力の陰には、地道で正確なデータ集積が不可欠であることを再認識させられた。

節水のための優先地区の選定基準

選定基準	因子
緊急性： 緊急に何らかの 対策が必要 な地域	全灌漑面積が急激に増加している地域
	井戸灌漑面積の増加が著しい地域
	地下水位の低下が著しい地域
必要性： 節水灌漑導入 の促進が必要 な地域	節水灌漑普及率の低い地域
	灌漑水を大量に使用している地域 (全灌漑面積の多い地域あるいは水使用量の 大きい作物の多い地域)
	井戸灌漑面積や井戸灌漑率の大きい地域 (地下水への依存度が大)
可能性： 節水効果が見 込める地域	夏作栽培面積が広い等、節水灌漑による節 水可能水量が大きい地域
	灌漑水を大量に使用している地域
	節水灌漑面積の少ない地域



緊急性：地下水位低下と灌漑面積分布の重ね合せ



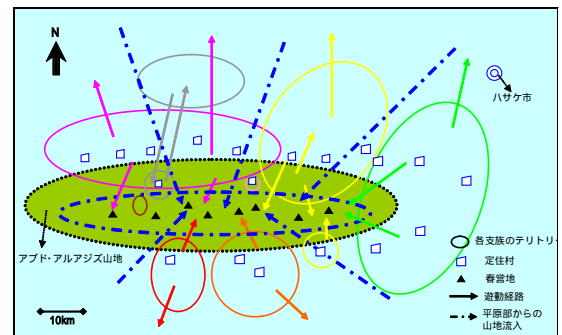
必要性：灌漑面積が広く、節水灌漑導入率が低い地域

シリアの牧畜社会の変容と資源管理

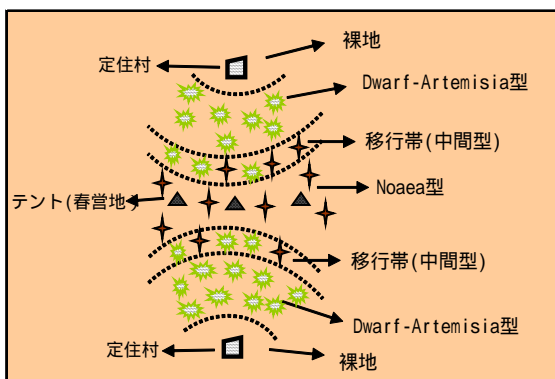
第5回：配列的な草原景観の形成

アブド・アルアジズ山地(以下、JAA)周辺には牧畜民の定住村が大小ふくめて58村存在している。しかし実際には牧畜民は家畜群をともなって季節遊動をくり返すので定住村とはいいいながらも住民すべてが1年を通して1つの村に居住することはきわめてまれである。遊動距離は数十キロ程であるが、基本的に世帯別経営となるため、季節遊動により一部の住民が村からでていたり、逆によその村から別の牧畜民が入ってきたりする。JAAは晩秋ごろから人口ないし家畜頭数がだんだん増えていき春から麦収穫季までの3~5月にピークに達する。山地全域における春営地の立地調査をおこなったのは1996年春^注である。遊動は広域にまたがり、さらに内部の微地形の影響を受け、様相はなかなか複雑であり、限られた期間内で分散したかれらの遊動の実態をとらえるのにたいへん苦勞した。当時はGPSの精度はさほど高くなかったが(誤差±100m)、パジェロでJAAを駆けまわり、一時的に流入した全466世帯の地理座標をくまなくおさえていった。あわせて、部族(支族)名、出身村、JAAの滞在期間、宿営歴、遊動の動機等の聞きとり調査をおこなった。

紙面の制約から調査結果の詳細は省かざるをえないが、JAAの宿営地は世帯ごとの個別のつきあい関係で自由に選択されつつも、支族間で配分・分割されたテリトリーにより調整され定められること、同じ場所を数年つづけて利用する傾向があることなどが明らかとなった。JAAにおける部族、氏族の分割テリトリーと遊動経路を模式図で示すと右の通りである。一点鎖線の楕円内で示された山地中央部(以下、中央部)には恒常的な水源が存在せず、定住村は存在していない。しかし冬から春にかけての降雨により形成される水たまりや給水車による水補給で春営地が造営されるのは定住村周辺というよりむしろこの中央部である。遊動は、JAAの定住村からに加え、JAA外の平原部からの家畜群が加わる。また積極的に遊動をおこなうのが所有家畜頭数の比較的大きな世帯が中心になることから中央部は過放牧気味となり、植生が退行しアカザ科の *Noaea mucronata* が散在する景観が広がる。他方、山麓部に立地する定住村周辺では恒常的な放牧圧がかかるものの春の重点的な放牧は中央部への季節遊動により回避される傾向にあるので放牧に起因する退行は相対的に軽微なものとなる。この放牧利用とともに、前号で示した毎日のパン焼きを背景とする薪採取慣行が草原へのもうひとつの人為圧として加わる。薪の採取量の観点からみれば、短期的な利用の春営地近辺より定住村の周辺におけるほうが圧倒的におおきい。またこの採取圧からは、ある程度の放牧圧により矮生化した *Artemisia herba-alba* が薪として不適なことから選択的に残される。



遊動経路と各支族のテリトリー



草原景観の帯状構造

したがって定住村のまわりでは、人口、家畜頭数が適正であるならば、矮生化 *Artemisia herba-alba* が優占する Dwarf-Artemisia 型の草原が展開する結果となる。さらに定住村と春営地のあいだには漸移的な中間植生型が形成されるため、JAAの草原景観は北から南へ帯状配列していることがわかってきた。こうした人為的に改変された草原景観の成立背景には、定住化の流れのなかで次第に形成された部族(支族)のテリトリー分割、遊動経路、種選択的な草原利用など規則性の備わった牧畜民の環境利用方法がおおいに関与したとみている。

注：本調査は、ICARDA(国際乾燥地農業研究センター)-シリア国ハサケ農務局共同のJAA資源管理プロジェクト(1993-96年)において青年海外協力隊(JOCV)の一員として担当した牧畜民の環境利用に関する生態調査ないし社会経済調査の一環でおこなった。

ニシリーズ 乾燥地における灌漑と節水～現場事例の紹介

その3：灌漑農業の拡大と節水灌漑

これまで2回にわたって、シリア国における農家圃場の灌漑実態や、灌漑試験研究の結果等の紹介をしてきたが、今回は個々の圃場から少し離れてシリア国全体の灌漑農業を振り返ってみる。シリアのように乾燥地に属する地域では、農業生産を安定化させたり、生産量を増加させるためには灌漑が不可欠であり、表1に示すように1985年から2000年の間の15年間で灌漑面積はほぼ倍増してきている。ここで特に注目すべき点は、1990年から95年の間の増加が急激であることと、同期間の井戸灌漑面積の急増である。シリアの灌漑面積の増加は井戸灌漑の拡大に依存する部分が大きく、したがって貴重な地下水資源への負担を増大させながら行われてきたことがうかがえる。

表1．シリアにおける灌漑面積の増加 (ha)

年	河川灌漑	井戸灌漑	全灌漑面積	灌漑率
1985	333,597	318,306	651,903	11.6%
1990	351,026	341,951	692,977	12.3%
1995	403,394	685,497	1,088,891	19.8%
2000	512,499	698,151	1,210,650	22.6%
2001	512,607	754,282	1,266,889	23.2%
2002	515,510	817,271	1,332,781	24.6%
2003	505,981	853,675	1,359,656	29.2%

表2．シリアにおける節水灌漑の導入面積 (ha)

年	ドリップ	スプリンクラー	合計	増加面積	節水灌漑率
998	4,339	75,053	79,392	-	6.5%
999	8,553	80,480	89,033	9,641	7.5%
000	17,700	101,634	119,334	30,301	9.9%
001	33,214	109,415	142,629	23,295	11.3%
002	46,368	137,412	183,780	41,151	15.3%
003	56,622	160,310	216,932	12,459	16.0%

こうした灌漑面積の増加とともに、地下水位の低下等の現象も現れてきており、節水の必要性も叫ばれてきている。限られた水資源を効率的に使うためには、従来の水盤や畝間灌漑に比べて、ドリップやスプリンクラー等の節水灌漑が一般的に有効である。表2には1998年以降のシリアにおける節水灌漑の増加を示した。これによると、節水灌漑は平均すると年間約20,000ha程度ずつ増加しているが、その割合は2003年末で全灌漑面積の16%にとどまっている。水資源の枯渇が顕在化し、農業分野での節水が重要課題になってきているにもかかわらず、節水灌漑の導入がそれほど進んでいないのにはいくつか理由がある。主な理由は灌漑資機材の価格が高いことや、資機材購入のためのローン申請手続きが煩雑であること、農家が節水灌漑のメリットを十分理解していないこと等である。

さて、現在ドリップやスプリンクラーを導入している農家はなぜ使っているのだろうか？ 教科書的な答えは当然、「節水するため」であるが、実際はどうか？ ある農家調査によると節水灌漑法の導入理由は、灌漑の手間を省く等の労働力軽減や作物増収が上位を占めており、節水のためと答えた農家は少数派であった。確かに、節水灌漑導入農家、特に野菜栽培農家は液肥混入器やビニルマルチとの併用により単位面積あたりの収量を格段に増大させている場合もある。その場合、みかけの収量が多くても、投入が大きければ生産コストが高くなって純利益は少なくなるにもかかわらず、多くの農家は粗収入の増大のみを目指しているように見える。さらに、ドリップ、スプリンクラーを使っても、実は農家は節水していない。これはこのシリーズの第一回でも事例を紹介した通りである。従って、今後は節水灌漑導入農家に対する適正灌水量の徹底、肥料や農薬の多投による環境問題への悪影響に関する啓蒙活動を推進すると共に、作物生産量の検討を含む農家経済的解析手法を農家に理解してもらうことが益々重要になってくると考えられる。