

もなく、ほとんど実施していないのが実情であり、水に対する農家からのニーズがある場合は、必要に応じ MAS から灌漑局等に要望を伝え、対応を委ねるのが一般的との回答であった。

灌漑局では、上述の通り農民への技術指導を通じた村落模灌漑事業を実施しており、ウオーターハーベスト（村落模灌漑事業より更に小規模な事業）についても、MAS と灌漑局・水資源利用局との連携によるモデルプロジェクトを実施する可能性があると考えられる。フェーズ I 調査においては、灌漑局が実施する技術指導を通じた灌漑事業の実施範囲を調査するとともに、数ヘクタール程度の農地を対象とした農民参加型のウオーターハーベストに対する灌漑局職員等の技術指導の可能性について検討する。また、この技術を灌漑局職員から MAS 職員へ移転する可能性や、両者が連携し、事業を実施する可能性について検討することが望ましい。

なお、風食対策については、ニャンウー周辺からマンダレイまでの飛行機から見た印象は、かなりの農地の回りに木が植えられており、防風林による風食対策は農民に浸透していて、MAS の風食・土壌保全対策の普及体制はおおむね整備されているのではないかと感じた。

## 2 - 5 - 2 その他の農村インフラ

農村インフラについては、水道、電力、農道、学校建設等が中央乾燥地においても重要なコンポーネントと考えられる。しかしながら、これらの事業の実施機関は、今回調査のカウンターパート機関に位置付けられておらず、事前調査の調査対象とはなっていないことから、必ずしも十分な調査検討が行われていない。本格調査の実施に際しては、貧困プロフィールに基づく、実証地区での事業実施の必要性と併せ、農村インフラ事業実施機関（含む NGO）からの情報収集を基礎に、これら実施機関の活用可能性等を慎重に検討し、住民参加型で持続性のある実証調査の内容を検討する必要がある。

### （1）水道

今回視察した村の飲料水供給施設については、ため池を水源とするもの、浅井戸を水源とするもの、深井戸を水源とするものや、DDA による水道管による給水事業等を確認できた。ため池は、UNDP の資材、技術供与及び村民の労力提供により建設されていたもの、浅井戸は農民自らハンドポンプを設置しているもの（400 住居に対し 100 のハンドポンプ。井戸の深さは 20～25m 程度であり、ハンドポンプと併せて 6 万チャット程度で建設可能）、深井戸は BAJ（NGO）により事業実施されたものである。また、視察はできなかったが、DDA による給水事業も実施されており、ニャンウーより周囲 10km 圏内の 30 の村への給水事業を実施しているとのことであった。

貧困プロフィールを策定する上で、水へのアクセスは重要な要因であり、フェーズ I 調査においては、DDA 等（含む NGO）の村落給水計画等に関する基礎情報の入手が必要である。

当地域の水道事業を考える際には、塩分濃度の高い帯水層が存在すること、表層部分にも塩の層が存在する等、水量ばかりでなく水質上の問題（視察した BAJ の二つの井戸のうち、一つは塩分濃度が高く、飲料用には使えないとの問題を抱えていた）も存在することから、地質条件の情報収集が本格調査において必要になると考えられる。地質図については、JICA で実施したマンダレイ及び CDZ 給水計画調査に、マンダレイ及びマグウェーの整理がなされている。またこの整理は、Geological Map of the Socialist of the Union of Bruma を基礎になされており、サガイン管区のデータについても、これにより整理可能と考えられる。

BAJ では各種調査に基づき、今後、井戸を掘るべき村の優先リストを持っているということであ

り、これらの NGO の活動状況も含めた情報収集も必要である（BAJ の活動状況に関する資料は、事前調査で入手済み）。また、DDA の村落給水計画（CDZ 村落給水 10 か年計画の進捗状況）等の情報収集も重要と思われる。水道については、これらの情報収集結果も踏まえ、優先地区を選定することとなるが、その際には、NGO の活用（水源を深井戸にしか求められない村）、村の自助努力による水道事業（コーポラティブの活用やため池造成、河川からのポンプアップ給水）等、持続的な水道事業の実施方法についても十分検討する必要がある。

## （２）電力

電力については、道路沿いの多くの場所で送電線を確認できた。時間の関係から電力省からの情報収集等は実施できなかったが、電力の有無等は、貧困プロファイルを策定する上での検討要因になると考えられることから、本格調査においては電力省等（NGO を含む）からの情報収集が必要である。

今回の現地調査からは、電力については送電線はあるが、電力が供給されていない村が多いとの印象を受けた。理由としては変電施設が高いこと、国全体としての電力が不足している等とのことであったが、この点も含め、電力省の中央乾燥地の村落への送電計画を確認する必要がある。なお、電気がきている村で電気代を確認したところ、250 チャット／月とのことであった。

また、水道事業と同じであるが、協同組合省による村独自の電力供給事業も存在しており、村民の自助努力による電力供給体制の確立は興味深い取り組みになると思われた。コーポラティブ活動に関する、電力、水道事業については、CDZ 内で事業を実施している地区のリストを入手（協同組合事業による水道事業：76 事業・地区 8,408 戸、協同組合事業による電力供給事業：3 管区計 15 事業・地区）しており、フェーズ I 調査での補足調査を実施することが望ましい。なお、事前調査で把握した内容では、各種協同組合事業を実施する際、村単位で Society を形成、各々の組合事業からの利潤還元が Society にもあり、これを電力や水道事業等に活用しているとのことであった。利潤を出すような Society は条件に恵まれた地区（貧困地区でない）と思われるが、住民参加型の事例として検討する価値がある。

なお、JICA においては、2003 年に農村部での再生可能なエネルギーに関する調査（Study on Introduction of Renewable Energies in Rural Areas in Myanmar：ソーラー、風力、小水力発電等）を行っており、村民の自助努力による電力開発を検討する上で参考となる。また、NGO による小規模な代替可能な村落エネルギー開発の実態についても、持続性との視点から、調査することが望ましい。

## （３）学校建設

今回訪れた村々は、小学校までしかない村、中学まである村というように、教育サービスに開きがあった。小学校までしかない村で、今何が一番必要か確認したところ、「中学校」との回答があった。このため、教育省に中学校建設をお願いしているのか確認したところ、すでに申請済みであった。ただ、中学校を作ることは許可されたが、その条件として学校用地の確保と学校建設を村で実施する必要があるとのことである。現在、用地は確保済み、学校建設のための資金を集めているとの回答があった。教育省の予算が少なく、学校建設についても村民の自助努力を求めている状況（本格調査においては、教育省等より、このような学校建設の実状や村民への各種条件設定等の情報収集を行う必要がある）にあり、住民参加型で学校建設のモデルプロジェクトを実施することも必要と思われた。

学校建設事業を実証事業として取り組む場合には、住民のニーズが高いこと、学校建設の要望を

教育省に申請し許可されていること（あるいは申請により許可の見込みがあること）、学校用地が確保されていること、農民の一部資金拠出と労力提供が得られること、といった条件付けを設定し、住民参加型手法による学校建設を推進できるよう配慮することが重要である。

#### （４）村落道路

基幹道路は公共事業省、村落道路は DDA の担当となっている。今回の調査では、公共事業省や DDA からの情報収集は特に行っていないことから、本格調査においては、基礎的情報収集が必要である。今回の現地調査では、幹線道路沿いのプロジェクト地区の視察が多かったことから、アクセス上の課題は特に感じなかった。ただし、村落道路の多くが砂道であり、幹線道路より離れた僻地のアクセス状況については確認できていないが、砂地の村落道路の現状を踏まえると、アクセス上の課題は大といえる。貧困プロファイルを策定する上で、道路や市場へのアクセス（距離や時間、移動手段の有無）は重要な要因となることから、フェーズ I 踏査においては、関係機関等からの情報収集に加えて、必要に応じ、リモートエリアにおける実態等を把握するため、現地での補足調査を実施する必要がある。

なお、村落道路については、住民参加型による村落道路の補修等の検討可能性はあるが、調査の予算的な制約もあり、DDA と連携した村落道整備事業を本調査において大々的に実施することまで検討する必要はない。

実証調査の検討に当たっては、むしろ役畜やトラクター等移動手段の確保によるアクセス向上を村民の自助努力により取り組む開発手法の検討が有効と考えられる。

#### （５）開発局（Department of Development Affairs : DDA）について

DDA は国境地域少数民族開発省（Ministry of Progress of Border Areas and National Races and Development Affairs）の管轄下であり、①水道事業（村落給水）、②村落道路、③T/S の緑化、④地方の市場、⑤道路沿い等で活動する店の許可を所管しており、このうち、①、④、⑤については、料金を徴収している。

農村インフラを考える上で、DDA は重要な活動を行っており、本格調査の実施に際しては、実証事業の実施にかかわらず、DDA から水道や村落道等について、詳細な情報収集が必要である。

### 2 - 5 - 3 自然状況について

#### （１）雨量

CDZ の年間平均雨量は 500mm から 1,000mm 程度であり、農業生産上の制約要因になっているとともに、ニャンウーの過去 10 年間の降雨変動の通り、毎年の変動幅が大きく、更に農業生産を不安定化させる要因となっている。天水農業を考える上で、雨量は最も重要なデータとなることから、本格調査においては、統計局のデータに加えて、灌漑局（灌漑地区を中心にマグウェー管区で 36 か所、マンダレイ管区で 22 か所、サガイン管区で 10 か所の雨量観測所）や農業試験場等が有する気象データを補完的に活用し、雨量及びその年毎の変動率に関するデータを整理する必要がある。

整理に当たっては、等降水量線（可能であれば 100mm 間隔）を作成することが望ましい。今回灌漑局からはイラワジ川上流域（CDZ と重複部分あり）の乾期及び雨期にそれぞれどれだけの利用可能水量があるかの目安を 50acre・feet/sq・mile/year の間隔で示した資料の参考提示があったところであり、作成に際しては、灌漑局が有するこれらデータ等を活用することが望ましい。又、年変動率を

整理し、雨量と変動率の関係が、天水農業（栽培作物）に与える影響を整理することが望ましいと考えられる。

### 3 管区の降雨量の比較

(単位：mm)

管区	県	平均雨量(92-01)	2001
サガイン	モニワ	726	462
	シュエボ	884	646
マグウェー	マグウェー	905	914
マンダレイ	マンダレイ	866	773
	ニャンウー	657	556

注) General Statistics より

### 降雨の年変動について

(単位：mm)

	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02
ニャンウー	611	528	504	471	722	415	360	868	469	576	858
デモファーム(Seik Htein)	982	893	771	959	684	591	613	1,123	781	1,084	1,043

注) ニャンウーにおいて、79年に259mm、82年に249mmを記録

### (2) 気温、湿度、日照等のデータ

気温、湿度、日照等は、CDZ 内での変動はあまり大きくなく、この変動が域内農業に与える影響は小さいと考えられることから、調査のために補足的な作業は必要なく、既存データ (General Statistics) をそのまま調査に活用する程度でよいと考える。

### (3) 水資源

水資源については、灌漑局で流域図及び降雨量を踏まえた利用可能量を整理している。また、水資源として利用している量も整理しており、CDZ における水資源等に関する必要データは灌漑局より入手可能である。灌漑局資料によれば、利用可能量（流出量）は 1,081km<sup>3</sup>、ダム等に貯留し利用している水量は 40km<sup>3</sup>とされており、ミャンマーは、隣国のタイと異なり利用可能な水資源を大量に有しているといえる。

今回の開発調査では、大規模な灌漑事業を実施するものではなく、水資源開発が環境に与える影響を心配する必要はないが、クリーク灌漑等村落灌漑事業を実施する場合は、開発可能水量等の把握は最低限実施する必要がある。また、灌漑地区によっては、計画した貯水量が確保できず、計画面積と実際の灌漑面積に大きな乖離を生じている地区もあるので、灌漑局が有するデータの収集とその分析を行い、水資源利用量の算定手法等についての課題を確認し、必要に応じて必要な対策の実施について検討する必要がある。また、これら検討結果は、場合によっては、本件調査というより、灌漑技術センターでの計画基準作りや研修内容等への反映といった形で、技術者の能力向上に役立てることも必要ではないかと考えられる。