

1-5 カガヤン農業総合開発事業のレビュー

1-5-1 一般事項

カガヤン農業総合開発事業は、フィリピン国家開発4ヵ年計画(1974-77年)に基づく灌漑開発5ヵ年計画(1977-81年)の中で最優先事業地域と位置付けられたカガヤン州3地区に、ポンプ場及び用排水路等の灌漑施設を建設し、灌漑用水の安定供給を可能にすることで米の増産を図り、農民の所得・生活水準の向上を目指して実施された。JICAによるF/S調査が1975～76年に行われた後、1977年3月にE/Nが締結され、4月にL/Aが締結され1978年6月より工事が開始された。尚、事業費のうち、有償資金協力の主な対象は建設機材、ポンプ調達及びコンサルティング・サービスに要した外貨分である。

予備調査団派遣	: 1975年5月
協議ミッション派遣	: 1975年9月
基本調査(F/S)期間	: 1975年10月～76年4月
実施機関	: 国家灌漑庁(NIA) 他
交換公文(E/N)締結	: 1977年3月
L/A 調印	: 1977年4月
貸付実行期限	: 1987年12月 (当初予定1985年12月)
L/A 承諾額	: 6,160百万円 (借款対象外の内貨分136百万ペソ)
L/A 実行額	: 6,020百万円 (借款対象外の内貨分381百万ペソ)
調達条件	: LDC アンタイド
貸付条件	: 金利3.25% 償還期限25年 (うち据置7年)
事業着工	: 1978年6月 (当初予定通り)
事業完工	: 1991年12月 (当初予定1981年12月、2回の貸付実行期限延長)
システム運用開始	
イギグポンプ場	: 1984年に運用開始
アムルングポンプ場	: 1984年に運用開始
マガピットポンプ場	: 1985年に約1,800ha(上流部幹線水路沿い)で一部運用開始 1986年に約3,400ha(下流部幹線より西側)の運用開始で計5,200ha 1987年に約3,300ha(支線C,D掛り)の運用開始で計8,500ha 1988年に約2,900ha(残り)運用開始で計11,400ha 1988～91年に排水路及び排水樋門の工事実施

工期が長期に渡ったのは、反政府軍ゲリラ(NPA)による工事妨害やフィリピン側の内貨手当不足によるところが大きい。内貨手当不足は国内の経済悪化と重点政策の変更等の要因によるものである。尚、借款対象部分については1987年12月に終了している。

事業費の内貨分の増加原因は、工期が長引いたために建設資機材の調達費や燃料費及びその他諸経費等の上昇によるものである。ちなみに、消費者物価指数は1977を100とすると1991年には655に上昇している。

事業完成当時の主な施設は下表の通りとなっている。

表 1-5-1 (1) カガヤン総合農業開発事業主要施設数量

項目	単位	イギグ地区	アルカア・アムルング地区	マガピット地区
灌漑面積	ha	775	2,170	11,455
用水量	m ³ /s	1.427	3.997	21.081
機場	ヶ所	2	1	1
ポンプ台数	台	6	4	4
幹線用水路	km	6.08	9.58	28.50
支線用水路	km	8.81	22.42	93.99
幹線排水路	km	-	-	21.86
支線排水路	km	13.63	32.41	129.31
幹線道路	km	-	-	55.00
管理用道路	km	10.22	16.79	103.02

注) 1. イギグ地区は加圧機場がありその受益面積は 145ha で、その面積は上記面積の内数となっている。
2. ポンプ台数は加圧機場の加圧ポンプ 3 台を含む。

施設容量は、NIA のそれまでの既往のプロジェクトを参考として計画作付体系、土壌条件を基に算定した用水量から決定している。(3-2-2-2 灌漑計画を参照) また、管理用道路は NIA の基準に準拠して、水路の流量に応じて配置、規模を決定した。

1-5-2 有償事業で建設された各施設のレビュー

A) ポンプ場位置選定について

詳細設計時 3 地区の機場位置の選定にあたっては下記のような点に配慮した。

1) イギグポンプ場、アムルングポンプ場

ポンプ場位置は以下の考えに基づいて選定した。ポンプ場の位置は概ね河川の不動点と言われる場所でもあり、当時選定した場所は適切であった。

- ① 受益地のできるだけ上流部で、標高の高い位置に選定し、灌漑水路のコストを下げる。
- ② カガヤン川はポンプ場付近で緩やかな凸カーブとなっており、一般的な河川の動向からすればミオ筋は凸部へ寄ってくる傾向がある。
- ③ 植生や人家等の立地している状態から判断して地質的にも安定した河岸と判断した。
- ④ 標高も高く、洪水が発生してもめったに浸水しないと判断した。

2) マガピットポンプ場

マガピットポンプ場位置はカガヤン川の河口より遡上する海水の影響を考慮して、次の理由から選定したが、現在も建設当時と同じく良好である。

- ① マガピット付近では、カガヤン川は両岸が地質的に岩で挟まれた狭窄地形である。
- ② 河口より約 20km 上流で、海水遡上の影響もほとんど無い。塩分濃度測定の結果からも水田稲作に影響はないと判断した。
- ③ 選定したマガピットポンプ場付近のカガヤン川は、深い淵となっており、自然の沈砂池となって、シルトを沈殿させる効果がある。

- ④ 機場の基礎が岩着のため基礎処理が安価となる。
- ⑤ 河道が安定している。
- ⑥ 川幅が狭く、水深が深く、大型機場にもかかわらず、十分な取水が可能である。
- ⑦ 護岸の必要が無い。

B) 施設の耐用年数

施設の耐用年数については NIA に基準が無かったので、日本の土地改良基準に従った。主な耐用年数は下記の通りである。尚、現地が熱帯の高温多雨地帯であるため、実際の耐用年数は短くなると考えられる。

ポンプ機械	25 年
電気機器	15～25 年
コンクリート構造物	50 年
鋼管等	40 年

C) 灌漑水路

F/S 実施当時及び詳細設計時における NIA の灌漑水路は土水路を基本としていた。これは水路を土水路として取水量を大きく取る方が全体として経済的であるという考え方からである。この NIA の基準に従って、用水路及びポンプ施設の規模を決定した。

幹線水路及び支線水路についてはコンサルタントが計画・設計した。一方、主小用水路 (MFD : Main Farm Ditch) と補助小用水路 (SFD : Supplementary Farm Ditch) は NIA によって計画・設計され、MFD は NIA が建設し、SFD の建設は IA のもとに農民による建設に委ねられた。幹支線用排水路及び MFD は用地補償を行って建設されたが、SFD は用地補償が行われなかった。そのため、用地提供者が次第に切り崩して圃場を拡幅してしまい、SFD は現在殆ど残っていない状態である。

D) 水路のライニング

幹線水路、支線水路及び末端水路に至るまで全て用水路は当時の NIA の基準に従って土水路で設計されていた。フィリピン側の予算不足のために、マガピット地区の一部幹線水路 (ポンプ場～東西分水工まで) 約 14km 区間は借款対象に含めたいとの意向で、OECD 借款で実施することになった。今回の現地調査の結果、ライニング水路の状況は土水路区間に比べ、洗掘なども無く、ライニングコンクリートの老化もあまり見られず非常に良好である。

イギグ、アムルングポンプ灌漑システムの用水路は世銀の IOSPII によってコンクリートライニングされた。

E) 排水改良について

マガピット地区の概ね 3 分の 1 は標高 0～1m の排水不良地区であるため、排水改良の方法が検討された。詳細設計時に工事費が極端に嵩むことが判明したため、ブゲイ川沿いに海水の浸入を防ぐための堤

防を建設して、地区から流入する排水路を7本にしぼり、流入口に、防潮樋門を建設することにした。しかし、樋門の購入費は借款の対象としたものの、排水路工事及び樋門の建設はフィリピン側の施工であったために、施工管理の契約年を過ぎた後も工事は1991年までNIAによって進められた。

一方、イギグ、アムルングポンプ灌漑システムでも、地区の灌漑効率を高めるために既存のクリークを掘削し排水路として利用した。しかし、道路横断構造物等については既存のものを利用し、所定の規模に改修されなかったため、一部で断面が不足している。

また、圃場の排水は小排水路(DD: Drainage Ditch)を通して支線及び幹線排水路へ排水される計画であったが、DDの建設はIAのもとで農民による建設に委ねられ、且つ用地補償が行われなかったため、現在では維持管理されず堆砂によってその排水能力を発揮できないか、圃場に戻ってしまっている状況にある。従って、排水不良を引き起こし易くなっている。

このような排水不良地区は、イギグ、アムルングポンプ灌漑システムでは支線排水路沿い、支線水路から遠い地域に分布している。マガピット地区では最下流地帯を中心に分布している。現在、マガピット地区では排水改良を目的としてWRDPの事業で排水路掘削が実施、継続されている。

1-5-3 事業効果のレビュー

本調査地区の農業はカガヤン農業総合開発計画が実施される以前は、天水農業が95%を占めており、クリーク付近で灌漑されていた農地は2期作が可能であったが、殆どの農地では雨期の雨を利用した1期作であり、低収量の在来品を使用した無肥料・無農薬で極めて粗放的な農作が一般的であった。このため当時の天水田の収量は平均1.3ton/haであり、灌漑農地でも1期作当たり平均2.0ton/ha程度でしかなかった。

カガヤン農業総合開発計画の実施後は、灌漑排水施設が整備されたことにより2期作が可能となり、生産性もFSで計画していた乾期4.0ton/ha、雨期3.5ton/haを超えるまでに伸び、地域経済の発展及び農民の生活水準向上に一定の寄与をしたといえる。NPAの活動が激減したのもこのプロジェクトによるところが大きい。

しかしながら、計画当時には予測しきれなかった大規模な河道移動と堆砂による取水障害、施設に対して適切且つ十分な維持管理が出来なかったことなどにより、灌漑排水システムは当初の能力が徐々に発揮できなくなり、農業生産性は1990年頃より年々下がっている。それに伴って水利費の徴収率も下がり、適切な維持管理が困難となった→施設の機能低下→農業生産性の低下→農業収入の低下→水利費徴収の低下→維持管理費の減少といった悪循環に陥り、灌漑システムとしての価値が落ちてきている。

従って、この悪循環の鎖を切って健全な灌漑システムに回復させることが緊急課題となっている。カガヤン地域の経済にとっても農業は主要産業であり、本計画地の灌漑対象面積は14,500haと大きいことから農業生産の回復は望まれており、灌漑システムの回復が急務となる。

事業効果のレビューとして、次頁以降に(1)円借款事業と本リハビリ無償事業との目標設定の比較及び、(2)円借款事業の計画達成について、また、(3)評価5項目(①目標達成度、②効果、③効率性、④妥当性、⑤自立発展性)について表に示す。

表 1-5-3 (1) 円借款事業と本リハビリ無償事業との目標設定の比較

円借款事業		本リハビリ無償事業
上位目標： 農民の所得・生活水準が向上する。		●上位目標： 対象地域の農業生産性が、ポンプが正常に稼働した場合に想定されるレベルまで回復する。
プロジェクト目標： 農業（特に米）生産性の向上がなされる。		●プロジェクト目標： 灌漑システムの改修により灌漑用水が安定的に確保される。
成果： 灌漑用水が安定的に確保される。		成果： 対象地域の灌漑施設が改修されポンプ機材が整備される。
投入： ポンプ場 3ヶ所、加圧ポンプ場 1箇所の建設 用水路建設 169km の建設 排水路建設 197km の建設 管理用道路 185km の建設		投入： 灌漑施設のリハビリ 維持管理機材供与

表 1-5-3 (2) 円借款事業の計画達成度の把握

円借款事業の要約	指標	実績(2001年)	外部条件
上位目標： 農民の所得・生活水準が向上する。			灌漑システムが十分に機能を果たす。高品質米や高収量米に品種を変えていく。物価が安定している。
プロジェクト目標： 農業（特に米）生産性の向上がなされる。	灌漑面積：13,200ha 単位収量： 乾期作 4.0ton/ha 雨期作 3.5ton/ha	灌漑面積： 乾期作 10,056ha 雨期作 5,655ha 単位収量： 乾期作 3.8-4.2ton/ha 雨期作 2.5-4.0ton/ha	米の市場価格が下落しない。物価が米価の上昇よりも低くおさえられている。
成果： 灌漑用水が安定的に確保される。	ポンプ揚水量 イググ：1.1m ³ /s アムルグ：2.6m ³ /s マゴピット：20.6m ³ /s	ポンプ揚水量 イググ：1.427m ³ /s アムルグ：3.997m ³ /s マゴピット：21.081m ³ /s	営農計画及び水管理計画が計画どおり実施される 洪水等の自然災害が起らない
活動： ポンプ場 3カ所 加圧ポンプ場 1箇所 用水路建設 169km 排水路建設 197km 管理用道路 185km	投入： （日本側） 建設機械 ポンプ調達 コンサルティング・サービス （フィリピン側） 工事	投入： （日本側） 建設機械 ポンプ調達 コンサルティング・サービス 工事の一部(水路ライング) （フィリピン側） 工事	

表 1-5-3 (3) 評価 5 項目

① 目標達成度

プロジェクトの「成果」が「プロジェクト目標」達成につながった度合い	成果の達成度	プロジェクト目標達成につながるのを阻害した要因
	建設当時は安定した用水量を供給できた。しかし、自然条件の変化、施設の老朽化や維持管理不足による能力低下によって、十分な用水量が供給できなくなってきている。	排水路の機能低下によって排水不良が起こっている。 新しい営農技術の普及が遅れている。 末端用排水路の消滅やゲートの老朽化によって、水管理が困難となっている。 農道不足によって、肥培管理が困難となり、代掻期と収穫期の作業に支障もきたしている。 営農資金の不足
プロジェクトの各「活動」が「成果」につながった度合い	活動の状況	成果につながるのを阻害した要因
	ポンプ場が建設され、カガヤン川から取水可能となった。	イギグポンプ場及びアムルングポンプ場では、取土工前面が堆砂したことにより、計画取水量の確保が困難となった。 ポンプ機材の一部が老朽化により損傷が激しく、故障による停止など不安定なポンプ運転を行っている。
	幹線・支線用水路が NIA によって建設され、末端の小用水路が農民によって建設され、圃場に用水が供給されるようになった。	維持管理不足により用水路内に堆砂があり通水阻害が生じている。 末端の小用水路は用地補償されなかったために消滅し、田越し距離が長くなり圃場内の適切な水管理が行えなくなった。 ゲートが老朽化したため漏水や操作不良が起こっており、水管理が困難となっている。
	幹線・支線排水路が NIA によって建設され、末端の小排水路が農民によって建設された。	維持管理不足により排水路の断面が小さくなり排水不良が生じている。 末端の小排水路は用地補償されなかったために消滅し、田越し距離が長くなり圃場内の適切な水管理が行えなくなった。

② 効果

直接効果	<p>カガヤン農業総合開発計画が実施される以前は、天水農業が 95%を占めており、クリーク付近で灌漑されていた農地は 2 期作が可能であったが、殆どの農地では雨期の雨を利用した 1 期作であり、低収量の在来品を使用した無肥料・無農薬で極めて粗放的な農作が一般的であった。このため当時の天水田の収量は平均 1.3ton/ha であり、灌漑農地でも 1 期作当たり平均 2.0ton/ha 程度でしかなかった。</p> <p>実施後は、灌漑排水施設が整備されたことにより 2 期作が可能となり、生産性も FS で計画していた乾期 4.0ton/ha、雨期 3.5ton/ha を超えるまでに伸び、地域経済の発展及び農民の生活水準向上に一定の寄与をしたといえる。</p> <p>しかしながら、灌漑排水システム当初の能力が発揮できなくなり、農業生産性は年々下がっており、それに併せて水利費の徴収率も低下してきており、このままでは灌漑システムの存亡に係る可能性もある。</p>
間接効果	<p>反政府軍ゲリラ(NPA)の活動が激減し、治安が安定した。</p>

③ 効率性

1.投入のタイミング	<p>日本側 建設機材は工事開始直前に、ポンプ調達は工事の進捗に併せて行われているため妥当と判断できる。また、一部の直営工事分についても予算手当てが進まないことから、借款未使用分を利用して実施されている。</p> <p>コンサルタントは適宜、技術面や工程管理面で助言を行い、工期の延長に伴いコンサルサービス期間も延長された。1987年の円借款事業終了後の残事業についてはNIA自身で施工管理を行っているものの、主要な工事は終了しておりコンサルサービスの期間は妥当と判断できる。</p> <p>フィリピン側 ポンプ場以外の工事の殆どがNIAの直営工事で実施された。NIAは灌漑事業の実施機関として十分な経験と実績を有しており、技術的には問題が無かったが、内貨資金不足によって工期が大幅に遅れ、結果として大幅なコストオーバーランを招く結果となってしまった。加えて、反政府軍ゲリラ(NPA)による工事妨害、洪水による施設の修復作業が重なり、工期が遅延してしまったことは避けられなかった。</p>
2.投入と成果の関係	<p>ポンプ場建設に比べて用排水路の建設が遅れたため、順次運用開始となった。当初計画の灌漑面積を灌漑するまでには時間を要したものの、灌漑による効果は発揮されて灌漑田では乾期4.0ton/ha以上、雨期3.5ton/ha以上の収穫が達成された。しかし、事業完成後まもなく単位収量は減少傾向になっている。</p>
3.他の協力形態とのリンク	<p>カガヤン総合農業開発事業の一環として、JICAの技術協力によるフォローアップが行われた。技術協力は1976年2月から1983年3月まで約7年間に行われ、主として、パイロットセンターを設置、試験農場における実用研究、IA育成、用水管理技術の移転、普及農場・訓練農場による生産技術の確立、農民に対する研修、専門家派遣による営農指導が行われた。</p>
4.その他	<p>完成時期がイギグ地区で約6年、アルカラ・アムルング地区で約8年、マガピット地区で約10年と大幅な工期が遅れた。この理由は反政府軍ゲリラ(NPA)による工事妨害、洪水により損傷した施設の修復作業、フィリピン側の内貨手当不足による処が大い</p>

④ 計画の妥当性

1.上位目標の妥当性	<p>計画当時、農業生産性が低いため農家所得も低く、都市住民との所得格差が大きく、農村の所得水準の向上を図り、かかる格差是正を実現することが急務となっていた。当時の国家開発4ヶ年計画では農業部門の成長率を5%に掲げて、土地改革の推進、食料自給の達成、輸出の増大等を目標にして農村の所得拡大に力を注いだ。現在の政権も国家開発計画の中で農業・漁業の近代化、農地改革による社会的公平性の確保について述べており、上位目標は現時点でも妥当性を有している。</p>
2.プロジェクト目標の妥当性	<p>計画当時の国家開発4ヶ年計画を踏まえ、NIAは1977～81年を対象とした灌漑開発5ヶ年計画を策定し、灌漑面積の拡大を図ることを目標に掲げた。現在でも灌漑面積の拡大及び農業生産力の増大は国家開発計画にも謳われており、NIAもそれに応じて新規事業及び更新事業により目標の達成を目指しており、プロジェクト目標は現時点でも妥当性を有している。</p>

<p>3.上位目標、プロジェクト目標、成果及び投入の相互関連性に対する計画設定の妥当性</p>	<p>プロジェクトの成果はプロジェクト目標達成に対する必要条件であり、現評価時点でも妥当性を有している。また、上位目標もプロジェクト目標も国家開発計画の根幹である「貧困の削減」に対する政策の一つである「社会的公平性を目指した農業と漁業の近代化」に適合しており、現評価時点でも妥当性を有している。</p> <p>投入に関しては工事部分の費用をフィリピン側に負担させたため、結果として予算不足による工期遅延を生じた。</p>
<p>4.妥当性に欠いた原因</p>	<p>目標及び成果については妥当と判断することから妥当性に欠いた原因は無い。</p> <p>投入に関しては工事部分を NIA 直営で行ったことは能力からして問題は無い。ただし、費用をフィリピン側に任せたことは、オイルショックや経済状況の悪化による内貨資金不足や反政府組織の工事妨害という外部要因があったが、結果として工期遅延の原因となっている。</p>

⑤ 自立発展性

<p>1.制度的側面</p>	<p>NIA が全ての施設の維持管理を行うことは財政を圧迫し、それがサービスの低下を招き、水利費徴収の低下につながり、さらなる財政圧迫によるサービスの低下を余儀なくされる、といった悪循環のスパイラルに陥ってしまう。従って、IA に灌漑水路の維持管理を委譲し彼らの自発性を促して適切に維持管理してもらうことが必要となる。NIA はポンプ施設の維持管理に努めて適切な運転を行って IA の要求する用水を供給し、供給した用水を適切に分配するために IA が灌漑施設を維持管理するシステムが早急に確立されなければならない。</p> <p>現在、本計画地でも一部の IA に対して灌漑施設の維持管理を委譲する計画を進めており、この譲渡が順調に進めば維持管理に関する制度的側面からは自立発展が可能と考える。</p> <p>また、今後のポンプ機材の更新に備えて、費用の一部を農民が負担する仕組みを整えて、意識改革をすすめる必要がある。</p>
<p>2.財政的側面</p>	<p>現在、経費の大部分は電気代となっている。電気代や職員給料や事務所経費などの固定費を引いた分が維持管理費用に回せる費用である。灌漑施設の維持管理の委譲に伴う費用負担の削減、水利費の徴収率増加に伴う収入の増加により、維持管理に当てる費用が増加すればポンプ施設は適切に維持管理される。</p> <p>従って、財政的側面の自立発展が可能となる。</p>
<p>3.技術的側面</p>	<p>各管理事務所の維持管理部門には竣工時に運転・維持管理研修を受けた職員が現在もポンプ場内の機材維持管理を担当しており、現在に至るまでのポンプ場施設状況を熟知している。マガピット管理事務所に在籍する電気担当の専門技術者はイグも含めて他のポンプ場についても担当しており、各ポンプ場の依頼に応じて出張してメンテナンスを行っている。</p> <p>また、アムルング管理事務所敷地内の車庫にアーク溶接機ほか簡単なメンテナンス機材はあるが、材料の加工や機材を修理する作業場がないため必要に応じて市内・近隣の町工場へ作業を委託している。一方、マガピット管理事務所では敷地内に車両整備場を備えており、重機ほか維持管理用機材の点検修理を行うことができる。</p> <p>従って、人員及び機材も充実しており、技術的側面からも自立発展が可能と考える。</p>