

## 8 タイにおけるかんがい排水開発とその経済性をめぐる2,3の考察

日本工営株式会社 木 村 学 而

### I かんがい排水開発の経済性

かんがい排水開発に限らず一般に農業開発を行なうにあたっては、何にもまして経済性の検討が要求される。経済性のともなわない開発計画は、ふつう実現の可能性にきわめて乏しい。しかし、低開発国とくに東南アジア諸国では経済性に乏しいという理由だけで、開発の見込みがないと早計に結論づけることができないことがある。それはこうした諸国におけるこの種の開発計画には、その推進をめぐり往々政治的な要請がからみ合ってくるためでもある。とはいうものの、経済性を無視してまで開発を推進すべきだとは必ずしも断言できない。

ここでは多くのかんがい排水計画のうちとくに経済性の検討についてかなりの作業が行なわれ、また資料の入手が可能であった Nam Kam および Lam Pao の両計画を例にあげて解析を行なうことにする。両計画とも工事がすでに完了したというわけではない。したがって、経済性の検討といってもこの段階では計画書に示された便益についての検討の域を脱しない。しかし、タイ国内ではこうした検討すら充分に行なわれていない実情なので、それだけでも何らかの意義があるものとする。なお、タイ政府が計画したかんがい事業は一部を除いては比較的小さく、また検討に値する資料に乏しいので、今回はあえて検討を加えることをしなかった。

わずかではあるが入手した資料から推測したところによれば、予測どおりの事業効果がえられていないことは事実のようである。その原因などについてはこの報告のあとで一応の見解を述べることにした。はじめに Nam Kam, Lam Pao 両計画について述べることにする。

### II Nam Kam 計画

開発計画に関する経済性の検討に際しては、一般供給用電力料金として現行料金を使用し、農業収益については農業価格を Bangkok 市場価格の30%引きに見込んでいる。また共同費用の振り分けにあたっては、Nam Pung かんがい地区 10,000 ha のうち 6,100 ha をダム築造による自然流下かんがい地区とみなしている。さらに、開発計画に使用する資金は工事期間を含めて年利率6%としているが、それ以外の低利の資金を使用することになれば現行の電力料金の引き下げも可能であると予想している。計算の概要を示せば表-1のとおりである。

水 資 源 開 発 利 用 事 業

ところで Nam Kam 計画の開発に必要な資金に建設利息を年率6%として加算した結果は表-2のとおりである。なお、洪水調節については必要な資料に乏しかったので、振り分けは行なわれていない。表-2からもわかるとおり、全建設費(洪水調節施設を除く)20,275,493ドルのうちドル貨建分は11,618,036ドルで、これは全体の57.3%にあたる。また、Baht貨建分は8,657,457ドルで、全体の42.7%に相当する。

次に共同目的施設の振り分けについて検討してみよう。共同目的施設はダムおよび余

表-1 工事費一覧

工 事 費 内 訳	金 額 (\$)
電力開発計画工事費	6,529,750
ダ ム	3,142,360
水 路	1,276,970
発電所	1,254,990
送 電 線	855,420
かんがい計画工事費	12,454,663
Nam Pung 下流地区	8,105,360
Nong Hang 湖周辺地区	4,349,303
洪水調節計画工事費	2,500,000
水 路	2,057,000
ダ ム	443,000
合 計	21,484,403

表-2 建設利息を含む所要資金

(US\$)

施 設	建 設 費	内\$貨建分	内 Baht 貨建分
	\$	\$	\$
共同目的施設(ダム)	3,294,931	1,601,336	1,693,595
電力専用施設	3,528,028	2,324,527	1,203,503
水 路	1,343,217	676,578	666,639
発 電 所	729,256	641,724	87,532
変 電 所	569,972	579,244	9,272
送 電 線	885,583	486,979	398,604
かんがい専用施設	13,452,534	7,692,175	5,760,359
Nam Pung 下流地区	8,756,031	4,993,564	3,762,467
Nong Hang 周辺地区	4,696,503	2,698,611	1,997,892
合 計	20,275,493	11,618,036	8,657,457
洪水調節施設	2,604,520		
総 計	22,880,013		

(1 baht=0.048 \$)

水吐などであって電力およびかんがいの両目的に使用される。各々の目的の妥当費用の割合は54.99%、45.01%である。共同目的施設の建設費および年費用をこの比例により配分すれば表-3のようになる。

ところで、共同目的施設の建設費の振り分け額を加算すれば、電力施設の建設費は表-4のようになる。

一方かんがい施設の建設費については、別項「Nam Kam 流域農業開発計画」に述べられ

表-3 共同目的施設の建設費および年費用

	建 設 費	年 費 用
	\$	\$
電 力	1,811,884	162,622
かんがい	1,483,047	133,111
計	3,294,931	295,733

ているので参照されたい。

次にかんがい開発計画の経済性について検討する。

かんがい部門の投下資本は共同目的ダムの振り分け額を含めると、14,875,824ドルとなる。これに必要な減価償却、運転維持費のほか年利率6%の利子を見込み、農家の増加経費を加えて費用を算出するとともに、便益の側に農家粗生産増産分を Bangkok 卸売市場

価格の30%引きに見込んで計上すれば、1970年財政年度における費用便益計算の対照は表-5のようになる。費用便益比率は表-5から1,258と計算され、また、超過便益は25.8%となるので、年利率6%の金利水準は有利な事業であると考えられる。

最後にかんがい開発事業に関する経営収支をみると表-6のとおりである。

表-4 電力施設建設費 (共同目的施設建設費の振り分けを加算したもの)

設 備	US\$
発 電 設 備	3,884,357
ダム(振り分け額)	1,811,884
水 路	1,343,217
発 電 所	729,256
変 電 設 備	569,972
送 電 設 備	885,583
合 計	5,339,912

表-5 1970年財政年度における費用便益計算の対照 (US\$)

費 用	便 益
労務費 485,616	農業粗生産額 2,497,920
雇傭労働 55,968	
自家労働 429,648	
肥料飼料他 21,648	
農機具建物 90,288	
地代, 利子, 租税 6,144	
(小 計 603,696)	
かんがい水利費 1,382,016	
(以上 計 1,985,712)	
超過便益 512,208	
計 2,497,920	2,497,920

表-6 かんがい開発事業の経営収支の評価 (US\$)

支 出	収 入
運 転 費 191,952	農業粗生産額 2,497,920
償 却 費 297,504	
利 子 892,560	労 務 費 △485,616
(小 計 1,382,016)	肥 料 飼 料 他 △21,648
剰 余 金 512,208	農 機 具 建 物 △90,288
	地 代, 利 子, 租 税 △6,144
	(小 計 △603,696)
計 1,894,224	計 1,894,224

水 資 源 開 発 利 用 事 業

農家粗生産から農家経営費およびかんがい水利費（金利年6%および償却を含む）を控除した剰余金は512,208ドルで、建設費14,875,824ドルに対し3.44%となる。もしこれを債務償還に引き当てるものとすれば、29年で完了する計算となる。6%より低い利率の借款によって建設費を調達しうる場合を考慮するならば、明らかに一層短期の償還が期待できることになる。

III Lam Pao 計画

Lam Pao 計画では必要とする計画所要資金6,720,000ドルを国内外で調達することになっている。予定では4,800,000ドルを年利8%で国外から、1,920,000ドルを年利3%で国内で調達する。3ケ年の建設期間中の利息は約432,000ドル（国内外資金ともおよそこの半額）となるが、これは借入元本に組み入れる。計画の運営および維持費は年間当り0.54ドルと算定されているので、総額では86,400ドルとなり、30年間では2,592,000ドルとなる。上に述べた条件で30年の均等償還に要する年間経費を試算すると表-7のようになる。

ところで年間の償却引当可能額は、計画収支（表-8）からみれば599,000ドルである。30

表-7 30年の均等償還に要する年間経費（単位、US\$）

項 目	国内調達分	国外調達分	計
利 息	3,772,320	2,878,080	6,650,400
借 入 元 本	1,920,000	4,800,000	6,720,000
(計)	5,692,320	7,678,080	13,370,400
各年償還分	189,744	255,456	445,680
運営維持費(年間)			86,400
年間経費計			532,080

表-8 計 画 収 支 (年間) (単位、US\$)

	計画実施前	計画実施後	計画による増分
利地面積 (ha)	112,000	160,000	48,000
農家戸数 (戸)	2,555	3,635	1,080
資 産	1,395,000	6,425,000	5,030,000
販売分生産物	285,000	2,979,000	2,694,000
自家消費分生産物	219,000	350,000	131,000
農外収入	139,000	92,000	-47,000
(農家粗収入)	643,000	3,421,000	2,778,000
営 農 費	193,000	829,000	636,000
(差引農家純収入)	451,000	2,593,000	2,142,000
自家消費	219,000	351,000	131,000
最低生計費	232,000	329,000	98,000
農場改修	0	438,000	438,000
生計アローアンス	0	876,000	876,000
(差引償却引当可能額)	0	599,000	599,000

年の償却期間中の計画の全効果は10年目からえられるものとして、最初の10ヶ年間は0から直線的に増加して10年後にこの水準に達するものとする、30年間の引当可能額総計は14,913,600ドルとなる。このほか計画では米の年間増産を25,780tと推定し、これは全量輸出しうるものと仮定している。輸出米についてはトン当たり41.3ドル（平均プレミアム32.6ドル+輸出課税6.6ドル+事業税1.6ドル+地方税0.5ドル）を課徴しうるから、30年間のこの課徴金の総額は22,560,000ドルとなる。結局上記の諸計算から、資金返済能力と返済必要額との比は3:1となる。また建設費ならびに運営維持費を無利子で農家に40年均等償還の形で負担させれば、計画の年経費は元本返済額168,000ドルと運営維持費86,400ドルの合計254,400ドルとなる。この額は年間償却引当可能額の約40%に相当する。

さて次に便益について検討してみよう。はじめにかんがいについて。

農家の年間直接便益は農家粗収入の増分から30年（平均25年）の償還期間中の年間営農増分を控除した額と、この間の年間増産資産増分との和で示される。この額は表-8から次のようになる。

$$\left(2,133,360 \times \frac{25}{30}\right) + (5,009,568 \div 30) = 1,944,960 \text{ドル}$$

計画では現在の耕地面積中2,508ha（580戸）が貯水池地区に含まれる。したがってこの地域の損失便益は現在の便益の20%になり、その額は年間99,024ドルにもなる。これらから計画による年間の直接便益増加分は1,845,936ドルとなる。更に計画による米の増産額25,780mtから上記貯水池建設によって失なわれる2,240mtを控除した純増産額については、mt当たり41.3ドルの税込となり、年間971,712ドルの国家直接便益増となる。かんがいの間接便益については算定を行っていないが、生産物の輸送、加工、取扱などを考慮すれば直接便益の50%程度になると思われる。また公共便益は通常直接便益の約10%となる。以上からかんがい計画による便益増加分は表-9のようになる。結局費用便益比率は、

表-9 かんがい計画による便益増加分（単位：US\$）

項目	直接便益	間接便益	公共便益	(計)
計画	1,845,936	922,992		2,768,928
国家	971,712	485,856	281,760	1,739,328
(計)	2,817,648	1,408,848	281,760	4,508,256

(i) 総体的費用便益比率

$$\frac{\text{年間便益(便益計)}}{\text{各年償還額および運営維持費}} = \frac{4,508,256}{532,080} = 8.47$$

(ii) 直接便益の費用便益比率

$$\frac{\text{年間便益(直接便益)}}{\text{各年償還額および運営維持費}} = \frac{2,817,648}{532,080} = 5.30$$

IV 経 済 性 の 検 討

経済性の検討によれば Nam Kam, Lam Pao の両計画の間には、試算されたその便益にかなりのひらきが認められる。すなわち表—10に示すとおりである。

こうした便益に関しては事業実施の段階で更に検討が行なわれることになると思うので、ここで軽率にこの種の問題を論ずるのは必ずしも妥当ではない。しかし便益計算に対する両者の考え方の間にきわめて大きなひらきがあり、その中のいくつかは営農の基本問題とも関連し、更にこれらにより便益が過当に見積られる場合もありうるので、ここではこうした点に視点をおいて検討を行なった。

表-10 Nam Kam, Lam Pao 両計画の便益比較

項 目	Nam Kam 計画	Lam Pao 計画
費用便益比率	1.258	5.3
超過便益	25.8%	43.0%

さて、費用便益比率の算出にあたり Nam Kam 計画では、農業粗生産額2,497,920ドルを便益とし、これを労務費、かんがい水利費などの計、いかえれば営農費で除している。数式で示せば次のようになる。

$$\frac{\text{農業粗生産額}}{\text{営農費}} = \frac{2,497,920}{1,985,712} = 1.258$$

一方 Lam Pao 計画ではまず農家粗収入の増分から30年（平均25年）の償還期間中の年間営農費増分を控除した額と、この年の年間増産資産増加分との和を算出し、これからこの地域の損失便益を差し引いて、これを計画による直接便益とした。すなわち、

$$\left(2,133,360 \times \frac{25}{30}\right) + (5,009,568 \div 30) = 1,944,960 \text{ドル}$$

$$1,944,960 - 99,024 = 1,845,936 \text{ドル}$$

また米の純増産額 mt 当り 41.3 ドルの税金があるとして、国家直接便益を971,712ドルとみた。これから直接便益の費用便益比率は、

$$\frac{2,817,648}{532,080} = 5.30 \text{ となる。}$$

両計画を比較すると、Lam Pao 計画では資産増加分を直接便益に繰り入れているが、Nam Kam 計画ではこの点に関しては Lam Pao 計画ほどの配慮をしていない。一方営農費の算出にあたっては、Nam Kam 計画では労務費を繰り入れているが、Lam Pao 計画では必ずしもこうした配慮がなされていない。こうした理由からも両計画の費用便益比率の間に大きなひらきがみられるようになったと思われる。次にこれ以外の最も重要な問題として農業粗生産額をとりあげて検討してみよう。

Nam Kam, Lam Pao 両計画について粗生産額算出の状況をそれぞれ表示したものが表—11, 表—12である。これらの諸表からもわかるとおり、Lam Pao 計画にみられる単位面積当り増

加生産量は Nam Kam 計画にみられるそれに比べ比較的高い値を示している。その理由を仔細に検討してみると、主として施肥による効果に基づくことに気付くに相違ない。Lam Pao 計画ではかんがい併せて施肥を行なうが、Nam Kam 計画では当面は施肥を考慮していない。一般にこうした瘠薄土地帯ではかんがいだけよりもかんがい併せて施肥を行なう方がよりその効果を高めることが知られている。Nam Kam 計画では施肥の効果認めつつも、少なくとも米作については敢て施肥を行なう予定をたてなかった。それは肥料価格がきわめて高く、

表-11 単位面積当り作物別収量等 (Nam Kam 計画)

種 類 作 物	事業実施前		事業実施後		備 考
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	\$/ha	
米	1,160	1,750	59		1. 事業前米価=39.1\$/ha 2. 一期水稲作については増加生産量は 590 kg/ha → 1.99\$/ha 3. 二期水稲作と畑作物については、従来の作付はないので、この表の事業後収量をそのまま増加生産量として計上した。
甘 蔗	—	42,000	200		
ピーナツ	—	3,000	289.1		
ゴ マ	—	950	137.3		
ケ ナ フ	—	2,250	195.2		
トウモロコシ	—	3,000	130.1		
棉	—	1,400	175.4		
カポック	—	6,300	546.5		
ヒ マ	—	1,560	150.4		
タバコ	—	1,360	589.9		
牧 草	—	—	69.4		
ソサイ類	—	—	82.9		

表-12 単位面積当り作物別収量等 (Lam Pao 計画)

作 物	事業実施前					事業実施後						
	面積 ha	収量 mt/ha	価格 \$/mt	価格 \$/ha	総計金額 \$	期別面積		面積計 ha	収量 mt/ha	価格 \$/mt	価格 \$/ha	総計金額 \$
						雨季 ha	乾季 ha					
米	9,600	1.17	33.6	39.3	376,992	11,200	48,000	16,000	2.31	33.6	77.8	1,243,200
甘 蔗	480	18.8	4.8	90.0	43,200	2,460	2,460	2,460	42.2	4.8	202.6	486,000
ピーナツ	160	8.13	96	78.0	12,480	160	800	960	7.06	96	678.2	650,880
ゴ マ	80	0.56	144	81.0	6,480	160	320	480	0.56	144	81.1	38,880
ケ ナ フ	320	1.69	33.6	57.0	12,240	320	640	960	2.25	33.6	74.9	72,000
トウモロコシ	320	1.49	43.2	67.2	21,504	800	2,460	3,200	3.75	43.2	162.2	566,400
棉 花	80	0.31	192	33.6	2,688	160	480	640	0.56	192	108.0	69,120
実 棉	—	0.43	19.2	3.3	288	—	—	—	0.94	19.2	18.2	11,520
煙 草	80	0.75	36	27.0	2,160	160	800	960	1.37	36	51.8	47,040
緑 豆	80	0.75	96	72.0	5,760	320	480	800	1.25	96	120.0	96,000

現状では農家の使用にたえないこと、現段階では品種その他の点から予期したほどの肥料効果が期待できないことなどによる。こうした点に関しては現在種々の批判がなされているが、当時としてはあるいはやむをえないものであったとも考える。

第二には流通の問題があげられる。Lam Pao, Nam Kam 計画にみられるような僻地では普通生産物輸送のための施設整備が必ずしも充分には行なわれていない。したがって容量の大きな作物は現地加工処理が可能なものは別として、一般に輸送費の関係から経済的には引き合えないものとみなされている。それにもかかわらず Nam Kam, Lam Pao 両計画ともこうした作物の栽培が広く計画されている。これにより粗生産額はかなり大きなものとなっている。流通の問題に関連し、作付計画の問題があげられる。はじめに Nam Kam 計画についてみ

表-13 Nam Pung 下流地区作付計画と収量

地目	作物名	面積 ha	粗収益額 \$/ha	粗収益額	純収益額				
				\$	水田	畑			
					8%	7%			
水	一期水稲	9,000	19.9	179,100	143,280\$				
	二期水稲	3,000	59.0	177,000	141,600				
田	計	12,000	—	356,100	284,880				
畑	季	タバコ	200	589.9	117,980				
		トウモロコシ	400	130.1	52,040				
		ゴム	630	137.3	86,499				
		ヒマ	630	150.4	94,752				
		ピーナツ	630	289.1	182,133				
		ケナフ	420	195.2	81,984				
		ソサイ類	90	82.9	7,461				
		小計	3,000	—	622,849				
		畑	永	棉	800	175.4	140,320		
				甘蔗	120	200.0	24,000		
牧草	40			69.4	2,776				
カボック	40			546.5	21,860				
小計	1,000			—	188,956				
畑	年	タバコ	60	589.9	35,394				
		トウモロコシ	110	130.1	14,311				
		ゴマ	170	137.3	23,341				
		ヒマ	170	150.4	25,568				
		ピーナツ	170	289.1	49,147				
		ケナフ	100	195.2	19,520				
		ソサイ類	20	82.9	1,658				
		小計	800	—	168,939				
畑	作計	4,800	—	980,744	686,521				

れば表-13のとおりである。表-13および表-11からもわかるとおり水稲については現在は雨季に単作を行なう程度にとどまっているが、将来は乾季にも栽培が行なわれる条件が備わり、2期作も可能となる。現在の水稲栽培は5、6月が苗代期、6、7月が移植期、11月中旬以降

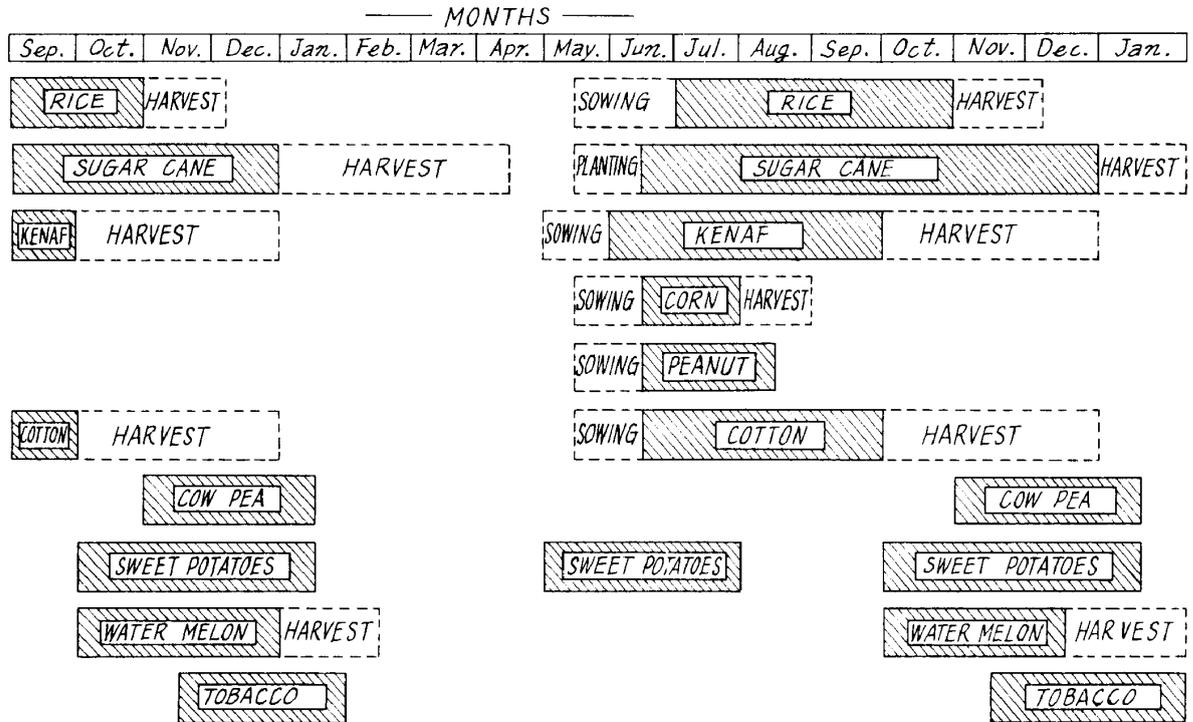


図-1 作付計画 (Nam Kam 計画)

1ヶ月間が収穫期となっており、水稲としては早生、中生、晩生の3種が栽培されている。早生は植付後80日、中生は120日、晩生は150日で収穫が行なわれる。計画作成にあたって筆者らは計画実施後における1期作、2期作の水稲の輪作は図-1のように行なうこととし、2期作稲作終了後1期作に移行するまでの休閑2ヶ月(5月、6月)中に緑肥作物を栽培し地力を培養することとした。畑作物については永年畑における畑作と水田乾季作の畑作に区分する。永年畑は立地の選定条件として雨季にも作物の根群が浸水することのないような高位部を選定してあるので、根群域の深い作物や生育期間の長い作物を栽培する。計画では永年畑3,500haにたいしては棉2,900haを作付けて農産加工業としての将来の棉紡工業と結びつけて、また牧草畑100haを導入して将来の東北地域における酪農の足掛りとした。そしてまたカボックを100ha、更に甘蔗400haを導入することとした。牧草、甘蔗、カボックは栽培期間は通年であるが、棉作は5月~12月であり、また1月~4月は水田裏作期間と合致するので、この期間の2,900haは次に述べる乾季畑作に準じた各種の短期畑作物の導入を行なうこととした。また水田裏作としての乾季畑作は短期(1月~4月)であるので、タバコ、トウモロコシ、ゴマ、ピーナツを選定し、別に自家消費用ならびに近郊小都市への補給用として、そさい類を栽培することにした。畑作物栽培予定面積は結局10,100haとなる。(この項「タイ Nam Kam 開発計画」を参照)

Lam Pao 計画に関する資料には、Nam Kam 計画にみられるような詳細な作付計画はみられない。表-13から辛じてその状況の把握ができるが、ともかくこの地域でも年間にわたって

大規模な作付が計画されている。とくに甘蔗，トウモロコシの栽培が顕著である。このような大規模な作付計画は，販売価格の過大評価と相俟って粗生産額を大きなものにした。なおさきにも述べたとおり，Lam Pao 計画では費用便益率の計算に使用する農家粗収入の算出に当り，とくに資産の評価を行なっている。とくに所有地評価額の算定がきわめて高いので，農家粗収入が高額に見積もられている。一方営農費を ha 当り年間0.56ドル程度にしかみていないので，農業純収入は結局かなり高い値となり，費用便益比率は5.30という値を示すに至っている。

以上からもわかるとおり，たまたま Nam Kam, Lam Pao の2計画を例にとっても，その費用便益比率の計算根拠にはいくつもの差違がある。したがってせっかく便益計算を行なってもその値の比較はほとんど意味をもたないことになる。またそれぞれの計画の費用便益比率についてもその算出に多くの仮定が設けられており，こうした仮定が崩れると，えられた数値の妥当性はきわめて小さいものになる。この種の問題に関してはすでに多くの議論も行なわれ検討も重ねられているが，ともかく低開発国におけるかんがい排水開発事業にたいする便益計算の手法といったものについて早急に再検討を行なう必要があると考える。

#### 参 考 文 献

1. 齊藤一夫解題：タイの農業多角化と経済発展，のびゆく農業 177. 1964年1月 pp. 1-32.
2. 尾崎忠二郎：タイの農業経済概観，農林水産業生産性向上会議 1959年1月発行
3. デービッド・ワイトマン著 アジア経済協力の展開 東洋経済新聞社 1965年6月 P480  
日本 ECAFE 協会訳
4. 加藤譲解題：経済発展における農業の役割 のびゆく農業175. 1964年1月 pp. 1-32.
5. Otto Eckstein : Water resources development, Harvard Univ. Press.  
Cambridge, Massachusetts. p 300.
6. United Nations : Manual on Economic development Project. New York 1958. p 243.
7. Division of Agricultural Economics Office of the Under Secretary of State,  
Ministry of Agriculture: Agricultural Statistics of Thailand 1962. Bangkok,  
Thailand. p64.