

討 論 (IV)

水資源開発利用事業について

座 長 福 田 仁 志

〔武田健策〕

金子(農土試)：1. 輪中方式による洪水防御，ポンプによる水のコントロールにより土地利用の増大の可能性はあるが，或いはその面積はどのくらいか。2. 輪中堤に好都合な自然堤防の分布，高さなどの状況はどうか，一団地の面積はどの程度か。3. 内水排除のためのポンプ排水の可能性はどうか。

武田(農林省)：1. 可能性は確かにある。現在 Phnom Penh 北方に完全なものではないが，村落，耕地をひっくるめて，堤防で囲む工事が政府によって行われた地区がある。全体の面積については調査していないのではっきりとわからない。2. 自然堤防は Mekong 河の支流河川の各所に見られるし，本流では Kompong Cham から下流に目立つ。高さについては千差万別で一概には言えない。一団地の大きさもまた一概には言えない。Sambor 地域では自然堤防をうまく使う計画を考慮しており，輪中堤も経済的に引き合えば作る計画である。現在，航空写真によって精密な地図を作りつつあり，地形分類を実施中といった段階である。3. タイ Mekong デルタ，カンボジアの都市近郊地帯の果樹などに対してはポンプ揚水かんがいが見られる。Mekong 河開発により，安価な電力が得られることになり，技術的には十分可能なわけであるが，農民側の adaptation および経済性が問題であるといえる。

松尾(京大工)：Mekong デルタの土質構成はどうか。

武田：基盤は砂岩であって，土壌はその系統のものである。

〔田中義朗〕

友杉(アジア経済研究所)：農民の勤労奉仕事業の組織はどうか。今後の水利事業にいかなる役割を果たすと考えるか。

田中(水資源公団)：カンボジアにおける勤労奉仕事業は 1955 年以降の長期計画の国家建設 2 ケ年計画，1959 年の経済開発 5 ケ年計画における資金の不足を補なおうとして行なわれたものである。民族主義的姿勢による農民各個人の参加，1000 年来の伝統をもつ，Khmer 王国，shahar 王国への個人的尊敬とから動員力が良い。経済的にいえば 83.3 ドル/ha より経済的なものを対象としている。細かい事業，地域の事業では，その性格が農民に密接であることから，農民自身が計画設計にまで加わっており，末端施設に対する農民自身の役割は大きい。この他ダム工事になると他国からの loan を得るために国家元首や高官自ら参加することもある。技術陣の総数は 110 名ぐらいで，高級技術者より以下のクラスの層が薄く計画を組織的行なうまでに至っていない。

本岡(京大東南アジア研究センター)：勤労奉仕事業は単なる奉仕か，賃金を出すのか，出すとすればどこからか。

田中：資材は国または州から出る。作業は自発的奉仕である。

安尾(海外技術協力事業団)：インド西 Bengal および Bihar 州にみられるような 100m, 15cm ぐらいの tube well 方式による揚水かんがいのカンボジアにおける可能性，および経済効果はどうか。

田中：地下水の存在状態および電力事情からみて考えられない。基礎資料が不足しており未だこれからの問題である。

〔友杉 孝〕

武田：Chainat ダムの建設後自然堤防の後背湿地における洪水の型はどう変わったか。

友杉：ダムによる水位調節をすることにより自然の河の流れが変わり流砂の状況が変わることを指す。

川口(京大農)：Chao Phraya デルタ上流部の稲作

が Chainat ダムの建設に伴って不安定化してきた実態とその理由の説明を乞う。

友杉：洪水や流砂の状況が変わり従来の稲の品種および耕作法の対策がまだ十分に行なわれていないためである。

本岡：結論として、Chainatダムの効果はあるといえるか。

友杉：全体としての効果はあると思う。

安芸：(資源科学研究所)：収量は土地生産性からいえば下ってきているが、現在その対策はなされていない。

金子：海退の年代はどうして推定するか、またそれは世界的な現象であったか。

友杉：技術的なことはわからないが、専門家によると500～600年前といわれている。global なものである。

金子：Ganges 河口附近ではどの位か。

出口(東北農政局)：相当大きく年数 km と思われるが、これは土砂の堆積によるものである。

速水(京大理)：揚子江の河口では明の初め頃からかなりの海退があった。global なものと思われる。

石井(京大東南アジア研究センター)：農民の移動の自由の制度化とデルタ下流部のかんがいの発展との関係について問う。

友杉：具体的にどのようにして賦役労働から人頭税に変ったかはまだわかっていない。移動の自由は新しくかんがいされた地域に入植として行なわれたが、はっきりしていない。

〔木村隆重〕

中田(海外技術協力事業団)：Japanese expertの提案された小規模かんがいの方式について問う。

木村(隆)：パキスタンの開発については、根本的な開発としては、上流の水源地になると思う。大規模事業をとり上げて根本的に改良することも必要だが、さし当り当面の食糧不足を緩和するという面から実施可能な project をとり上げた。それまで東パキスタン政府は small scheme という構想をもっていなかったわけだが、我々の提案が通って、政府の WAPDA (Water and Power Development Authority) 中にも Small Scheme Directorateが設置され、small scheme に対する認識はかなり出て来た。small scheme といってもかなり費用がかかるわけで、実施の

面ではほとんどやっていないのであるが、一番やり易いのは、乾季のかんがいである。私のふれた small scheme はほとんどこれである。

本岡：小規模かんがいというのはどのくらいの規模か。

木村：日本の金で1億～10億円、面積は1,000～10,000ha、大きいところは2,000ha程度である。

速水：tidal action の影響が大きいと聞いたが、tide が上流に伝わってゆくその速度、形態(津波のように伝わるのか、流れの形で伝わるのか)についてはいろいろ議論の多いところであるが、塩分の遡上についても重要である。これらの点についてはいかがですか。

木村：波の伝播速度の $\sqrt{gH}$ は一応水位の影響の伝播速度に使えるのではないかということは諸本にもあるところであるが、silt の多い河川ではHのとり方が疑問である。乾季の瀬になって流れているようなところでは、 $\sqrt{gH}$ に比例しないのではないか、この点については水の discharge から考えるべきではないかと思っている。

速水：cyclone の場合の高潮はかなり上流までのぼっているか。

木村：かなり上流まで上っている。

金子：干満差を利用して揚水取水を行なっているか、又排水をやっているかどうか。

木村：防水扉門があるところがあって、潮の入のを防いでいるが、至るところ切れていて、不完全である。

宇和川(水資源開発公団)：内陸部の昔から開発されているところでは、干満差を利用したかんがい排水が行なわれている。しかし構造物は非常に簡単で flat gate などが見られる。乾季の作物などに対しては干満差利用によるかんがい水の利用は行なわれていない。

金子：乾季に土壤が乾燥して水の欲しい時に、干満差を利用する取水は可能か。

宇和川：乾季には塩分が accumulate する恐れがあるから、取水については慎重に調査している段階である。

出口：一概に東南アジアといっても開発の遅れている地域では、一年に何回か堤防を切って水を入れたり出したりする現状で、tidal action をきめ細かく利用したかんがい排水などは行なわれていない。これに

については、可能性は大いにあるが、これからまだかなりの時間をかけて開発を進めてゆくべき現状である。

本岡：東パキスタンに3人の方が2年間行かれたわけであるが、散発的な調査によってどれだけの効果があったかをお聞きたい。これは非常に難しい問題で明日の総括討論(Ⅱ)でも討議したいが。

木村：効果が無かったと言えば無かったと思う。しかしあったと言えばあったと思う。私達のやったことは、今後他の国と協力してゆく上での礎の一つにはなったと自負している。

中田：本岡氏のこういう意見に対して、私は別の考えをもっている。先程私が小規模かんがいについて質問した理由は東パキスタンでこれに対して非常に熱心であることを知っているの、その生起したもとを知りたかったからである。3人の方が行ってやってこられたことが、今まで伸びてきているのではないか。その意味において技術援助は無駄なように見えるけれどもやはり値うちのあることは必ず芽を出すという気がするのである。

〔彦根国男〕

武田：Nong Han 湖の水位調節 と湖の水産業との関係について問う。

彦岐：水産業に必要な最低水位 E.L. 155.5m を確保する計画であり、洪水調節の最高水位は 157.5m、有効水深は 2 m である。計画年次においては年間流入量 3 億 9600 万 m^3 のうち 1 億 5200 万 m^3 がかんがいに利用されている。

武田：通年かんがいによる病虫害、雑草の対策についてどう考えるか。

彦岐：計画上は直接考えていない。通年かんがいを行なえば病虫害、雑草対策が必要になると思う。

武田：水路の構造について問う。

彦岐：生産力が低いのでできるだけ工費を少なくするように考えた。原則として切土部分は素掘として、盛土部分については現地の砂を利用するサンドラスフェルトライニングを計画した。

菅原：ライニングしない土水路では送水効率は 4 割以下となり不経済となる。現地ではライニングを行ない、高度の技術を導入して便益率を 1 以上にしている。そして、農業経営において 1,200 ドル/ha をあげてこれを補なうというふうに変ってきている。

富士岡：畑地かんがいについて。雨季にもかんがい

するのか。土地の起伏によって畑地には湿害の起るところもあるが。

彦岐：雨季にも必要な場合にはかんがいを行なう。雨季には地下水位が高くなるから、160~162m の比較的高位部については通年畑作、その他は雨季は水田、乾季には 3 分の 1 ずつ輪換を行なう。完全に輪換できるかどうかは、洪水調節計画がうまくいくかどうかにかかっている。

富士岡：蒸発散量の算出において Blaney Criddle の公式が使われているが、これを修正して使う必要はないか。

彦岐：多雨地方では適しないと聞いているが、ここでは乾季が大部分であるからこれを採用した。現地に適合した実験が必要であるが 95 日間という時間の制約から実験できなかった。算出結果は 5~6mm/day であり、計画に大きな問題はないと思う。

座長：水田用水量 10mm/day および、畑地かんがいの効率は土性との関係で矛盾しないか。

彦岐：水田用水量についてはかんがい庁のデータを集計して求めた。水田については、湖水位との差は 3~5m 程度であり。そのため、かんがい期における地下水位は田面とほとんど等しくなると考えられる。また、地盤傾斜より地下水流動も少なく浸透量が 1~3 mm/day であると考えられるので 10mm/day を採用した。畑地かんがい効率 70% については営農管理を良くすれば 80% まで上げることができると思う。本地区における畑地かんがいはその大部分が水路の neck の部分にあるので水路ロスが少なく、余裕があるので送水効率と併せ、総合効率 60% で充分であると考ええる。

〔野田明義〕

水野：Pattani ダムサイトにおけるマスカーブについて説明を乞う。この場合、他流域からの補給を考えているか。

野田：乾季にも約 20 m^3 /sec の放流を行なうとすれば、有効貯水量は約 $100 \times 10^6 m^3$ となる。さらに将来上流に Pattani 第二、Hala ダムの建設が予定されているので、これらが完成すれば乾季においても約 29 m^3 /sec の放流量が期待できる。また、Pattani 流域のみで他流域からの補給水は考えていない。

小林泰：貯水池規模の決定は電力原価によっているようであるが、土砂洪水防御、農業用水の面からはどのように考えられるか。

野田：電力需要，農業必要水量，および洪水調節の面から大体の貯水池規模を定め，最終的には電力原価がもっとも経済的となるよう満水面標高が決定されている。特に農業面からは年間を通じて 20,000ha のかんがい用水の確保を目途とした。

武田：20,000ha に対して 20m³/sec の水という計画について，水田 10mm/day，畑 6mm/day は少ないか。

野田：タイのかんがい計画では，損失をも含めて，8.6mm/day 程度が基準になっており，また他のプロジェクトの数値，粘質土壌を勘案して水田純用水量は 10mm/day とした。畑 6mm/day は Blaney Criddle 式により見当をつけた。

加藤(泰)：20m³/sec は見込み水量であるか。単位用水量を決定する上での有効雨量を決めた根拠は何か。

野田：初期の段階で概算の域を出ない。有効雨量は 5mm 以下，60mm 以上をけずって年間雨量の 70% ぐらいとなった。

武田：電力と農業用水との組合せはどうか。

野田：電力需要にピークがあるので，放流量は必ずしも平均的でなく，農業用の調整池が必要であると考えられる。しかし，未だ具体的計画の調査は行なわれていない。

本岡：Pattani 計画は電発とタイの NEA との関係か，それとも政府対政府か。

野田：経費は NEA からでている。電発は純粹のコンサルタントとして入っている。

小林(泰)：向うの要請は広範なものか。もう少し一貫した計画も入れるべきで，ダムだけで解決しようというのは不十分ではないか。

野田：NEA の役所の性格上，ダムの位置，受益地など，大体のところは規定されているので，われわれとしては NEA の要望にそった。

本岡：タイ NEA と RID との関係を問う。

石井：タイ内部の役所のセクショナリズムに問題はある。RID でかんがい事業が行なわれており，NEA が計画すれば軽視される傾向がある。これはタイ内部の問題でコンサルタント側には関係ない。

水野：このような例は他にもあるか。

野田：南タイではこれが始めてであるが，全国的に調整されてきている。

沢田：NEA と RID との関係は最近では協調的に

やるという意向がある。

〔木村学而〕

宮崎：等価収益について純収益 70~80% は高すぎるのではないか。

木村(学)：資料が乏しいので概算で行なったが，これについては再度検討している。

加藤(泰)：便益率 1.258 の逆数 80% は生産費比率の方に該当するのではないか。

木村(学)：分母の営農費の中には，かんがい施設の年償還額などが含まれており，狭義の営農費とは異なる。したがって，この数値について，このような議論をしてもあまり意味がない。

斉藤：Nam Kam 地区の便益計算において農産物価格を Bangkok 市場価格の 30% 引きと見込んでいるが，若干高くないか。計算の根拠を示せ。

木村(学)：データが不足しているため detail なのではなく，単なる推定である。この段階の計算書では，こうした数値をそのまま踏襲しているが，実施設計時にはさらに検討されることになる。

本岡：卸売相場に比べ，農家の庭先相場はどの位か。

木村(学)：2 分の 1 ぐらいと思う。

本岡：1. 経済効果ははっきりつかめるか。不確定な要素が多いので最大と最小とで表わしたらどうか。
2. Lam Pao と Nam Kam とについて同一基準で比較すればどうなるか。
3. パイロット・ファームをつくる場合，タイ政府がどのようにつくることが問題であるが，この点どう考えるか。

木村(学)：1. 巾のとり方が問題である。2. おそらく同程度の数値になると思う。しかし，現実の問題としては，Lam Pao と Nam Kam とでは計算法が異なるので直接の比較はできない。3. パイロット・ファームは一つの Project の中で設定し，しかもそれを計画作成当事者が運営する。そして，そのデータを計画作成に利用するのがよいと考える。

菅原：benefit-cost ratio 算出については現在多くの計算方式があるが，それぞれ異なった方式で算出して比較しても無意味であろう。一定の方式によることが必要で，最近国連で検討の結果，2 つの見方があるとされている。その 1 つは農家の standard farm 経営の立場から経済評価し，もう 1 つは国家経済の立場から評価するものである。project evaluation にはこれら 2 つから priority を検討しなければならない。