

## 東南アジアの排水問題

日本工営株式会社 久保田 豊

アジアの陸地面積は24,300万km<sup>2</sup>あって、その大部分の土地はモンスーン地帯にあり、雨季と乾季の2シーズンにわかれているのが特長である。きわめてラフな推算によると地域の年平均雨量は、1,200~1,300mmであって、これにより年に1回の米作を中心とした農業が古くから行なわれているのである。この地域に住む人口は約16億人と推定され、これに対して農民の数は約13億人である。アジアの米の生産高は約16,000万tonで、これを1人当たりになおすと年100kgであり、米を主食とする限り、ひどい不足の状態にあることがわかる。これらの不足食糧は雑穀やイモによって補い、うまい米を十分にとれず、農民は非常に低い生活にたえているのであって、この人たちの生活向上こそ重要な問題である。この地方の大部分はモンスーンの影響を受け、雨量の流出は年6億ha-mと推定され、この水を有効に使うならば、米作のため年に2回3億haに水を送り、現在の生産量を3倍にすることは困難ではないのである。またこの水のポテンシャルを電気エネルギーにかえるならば、相当量の電気をうることもできるであろう。

このように考えるとアジア開発のカギは、まさに水資源の総合利用であり、かんがい農業の発展と改良による農民福祉の向上、水エネルギー利用による生産向上にあると考えられる。

今日、わたくしはこの線に沿って、東南アジアをはじめとした未開発諸国の水資源を中心とした国造りの手伝いをいたして、たいへんよろこばれているのであるが、開発の余地は広く、多額の資金を要することであり、世界の人達がこぞって協力して、はじめて成果があがることである。人口の増加するのに対し、さして生産があがっていない現実、さしせまった、そして放置できない状態にあり、世界中がこぞって努力しなければならないと考える次第である。

一方、アジア各国には広い低湿地帯があり、雨季には水があふれ、使いものにならず、乾季には水が得がたいところがあり、排水の問題は重要だと考える。東南アジアの諸国では多少例外的なところもあるが、一般に乾季には大幅に河川流量はへり、反対に雨季には大出水が伴う。したがって河川の洪水調節が必要であるように、耕地、可耕地にもいろいろ排水の工夫がなされなければならない。排水が必要なことは海岸地帯に広い沼沢地がひろがっていることから理解出来るであろう。

Java島の東部に Plantas という河がある。流域は日本の利根川ほどの大きさを、流域の中心に Kurdo という活火山があって、これを取りまくようにしてこの河は流れている。Kurdo 火山は 30年に1回の割合で爆発するが、1951年にも大噴火があり、この噴出物の流出によって河床があがり、支流の Trun Agun 川の上流にある水田 3,000ha ほどは水没してしまったのである。このため、本流の方に流さず、逆流させて、インド洋に放流するため、直径 7m、長さ 1km のトンネルを掘ったのであるが、一年で完成させた。はじめ政府は最深部 60m も掘る開削式の計画をたてたが、それでは多少機械を増設しても 10年もかかるし、また工費もかさむので、われわれが提案したトンネル案にかえて成功した。水没耕地は完全に復元し、わずか一年の生産額だけでその建設費をつぐなうにたるものを得たのであって、これなどは特異な排水の一例である。また、かんがい排水をおもしろい方法で実行しているところがある。Kalimantan の南部海岸や Sumatra の北の海岸に広い沼沢地があるが、もともとこれらの沼沢地には河川と河川の間で網目のようにクリークが発達していて、水にかこまれたところは一つの島のような形をなし、水辺には自然堤防ができていて、島の中央部近くは低くなっているのが一般である。干満の影響で水位は変動するから潮のさしてこないところに新しいクリークを掘り、島の中央のくぼんだ土地の排水を干満の差を利用してコントロールする方法で、新しい運河の両岸を Kalimantan では 5km ぐらいずつ、Sumatra では 20km までを排水している。満潮を利用してかんがいすることもできる。さらに自然堤防を強化して利用するおもしろい計画は Irrawaddy 川のデルタ地帯でみられる。ここではクリークでかこまれた一つの“島”の長さは 20km から 50km もあるので、河道のこう配が一万分の一でも、落差は 3m もある。そこで島の上流部にあたる半分ぐらいの自然堤防上に洪水を防ぐため 2m から 3m ぐらいの堤防を築き、下流側を開放しておく。洪水ははんらんして下流から進入してくるが、上流まで及ぶことはなく、そうして浮き上がった土地で米作をやっているが、非常に安い費用でできるのである。しかし今後は土地の利用が進んでくると、こうした方法だけでは解決できなくなるであろう。Luzon島の Luzon平野、Mindanao島の Cotta Bato平原、Java島の Bungawan Soro の下流地帯はいろいろの点で似たところがある。海に近いところの河道のこう配は非常にゆるく、その上流が沼沢地になっていることである。極端ないい方をすればスリ鉢のような形をしているとでもいえるであろう。排水のうえでは非常にやっかいなところであるが、開発は沼沢地の一部をほしあげることからはじまる。上流側に洪水調節、河道貯留を拡大した遊水池、さらに機械的排水を必要とするものと考えられる。ベトナムの Faran 地方では、わたくしのところで現在工事をやっているが、この地方は年に 700mm ぐらいしか雨が降らないのに、年々雨季には大出水を起している。これは背後に安南山脈をひかえているからで、海岸近くは雨が少いので農作にはかんがいが絶対必要なのに、反面排水の必要が強く要求されるという点が特長である。

排水の問題と関連して、水質の問題がある。酸性の強い土でも長い間強アルカリの水を畑にかけていると、ついにはアルカリ土となって、畑一面まっ白くなり、利用できなくなる場合がおこるからである。事実、乾燥地帯にはこのような土地が広く分布するし、水質の考慮を欠いたため、数年ならずして、あたら耕地をだめにした話をきいている。雨季に十分多い雨があって、乾季のかんがいによって蓄積したアルカリ分を流しさることができるほどの雨があれば、適当な排水設備によって解決できる場合もある。このようなケースに、わたくしはネパールの調査で出合った。このほかフッ素の有害量を含むため、せっかくの水が利用できないという場合も経験した。

先日アフリカに行き、おもしろい事実をみてきた。ケニヤ、タンザニヤ、ウガンダの三国にまたがる Victoria 湖はその湖面積 67,000km<sup>2</sup> で、1952年までの54年間の平均流出量は約 370m<sup>3</sup>/sec であった。Victoria 湖の出口に Owen Falls があって、いま 370m<sup>3</sup>/sec の水をつかって、12万kw（最終には15万kw）の発電をしている。ところが1962、1963年と二年つづけて湖水位が上昇し、3m にもなったのである。この 3m の水を10年にわけてだすと 700m<sup>3</sup>/sec 近くなり、50年に平均にだしても 140m<sup>3</sup>/sec ぐらいになる。豊水のピリオドが50年にくると仮定し、今後50年に平均してだすと、510m<sup>3</sup>/sec (370+140) の水が使えるわけである。このことは Nile 川下流のスーダン、エジプトにとって重要な水資源の増加となるのである。これは Owen Falls のダム の調節設備があってはじめてできることである。

わたくしは東南アジアで10指にあまる水資源開発のプロジェクトをやってきたが、いずれも、農業計画を伴わないものはなく、そして排水問題と密接にむすびついているのであって水の利用の反面、排水処理が重要な位置を占めることを認識したのである。その意味から排水についてふれてみたが興味をもたれたとすれば幸とするところである。