

討 論 (Ⅲ)

作物栽培とかんがい排水について

座 長： 富 士 岡 義 一

〔安尾正元〕

友杉：稲の連作による地力低下、および氾濫水の肥効の問題についてどのように考えているか。

安尾：この地域では穂先だけ刈り取るから地力減退は余り大きくないのではないか。氾濫水の肥効については、私が Mekong 河浸水土壤の分析等を行なった結果からは、燐酸に富んだ新しい土壤が入るのがよいのであって、肥料的な効果というよりもむしろ客土効果と考えるべきであろう。

本岡：土壤については川口氏の意見をうかがいたい。

川口：東南アジアの土壤は一般に酸性土壤であると言われていたことに対し、私も安尾氏と同様に否定的な考えをもっている。ラテライト土壤は各地を通じて見られる。しかし、水田土壤は驚く程若いと言える。

河水には窒素・燐酸は多く含まれていないから、これらの施肥は水稻増産上重要になってくる。しかし、無肥栽培にもかかわらず土壤的に見ると東南アジアでは高い窒素レベルを維持している。これは藻類、光合成細菌の繁殖が旺盛であるためによるものである。

二期作による地力消耗の問題であるが、この場合は湛水期間が長いから、窒素富化はそれだけ大きいと言える。次に乾土についてであるが、乾土効果を出すためには相当期間乾かす必要があり、その場合、相当年数の窒素バランスを考えると有利かどうか研究の余地がある。

古川：ポット・テストで生産力の比較をしているが、生産量構成要素のうち、どの要素について適確な判断ができるか。

安尾：ポット・テストでやらざるを得ないわけであるが制限要素は燐酸であると思う。土壤分析、ポット・テストの結果から有効態燐酸と収量の間に密接な正の相関が見出される。現在のところ東南アジアでは問

題をあらくつかむ段階であって、今後詳細にやってゆく上では、もっといろいろの手法を用いる必要性を感じるが。

木村：1. Mekong デルタにおいて雨季でも施肥効果は期待できるか。技術的・経済的に可能か。2. Mekong 河の水質の乾季と雨季の差はどうか。3. 土壤分析・調査の結果、計画完了後の生産力予想分布図の作成ができるか。4. 熱帯土壤の分類方法を、かんがい開発の面から公式化する必要があると思われるが、どうか。

安尾：1. 二期作をとり入れて短期種を作るようになると、潜在地力だけでは間にあわなくなり、施肥の必要が生じる。その場合、耕起、しろかき時に田面水が流亡しない限りは施肥し、活着後の追肥は技術的、経済的に可能である。2. 溶存固形物の濃度はかなりの差が出ている。乾季、雨季により変異の多い成分は次の通り。SO₄, Cl, Na > Mg, Ca, HCO₃ > SiO₂ 3. 余り細かくやることを避ければ、土壤の生成論的分類によって大胆に線がひけると思う。4. 土壤分類は分科会でも作って討論する価値がある。気候の影響が大きく土壤型間の地力因子の差異も大きいので興味ある問題である。

久馬：日本の土壤との比較において、カンボジア土壤の形態的特性についてうかがいたい。

安尾：粘土質の水田土壤では日本とほとんど同じではないか。ただ、鉄の結塊が多量に混入している場合が多い。砂質の水田土壤では、乾季に鉄が沈積して地表下数 10cm の所に地下水によってできたラテライトの盤をつくることがある。

椎名：1. 土壤の生産力の主要な制限因子は水分コントロールによって除かれると考えるか。土壤・土層改良の必要性はどうか。2. 畑地かんがいによる増収、生産の安定はどの程度考えられるか。

安尾：1.地下水ラテライトのできているような砂質土壌では盤の破碎という土層改良は考えられるが、土壌改良では磷酸の補給を考慮する必要がある。2.カンボジアでは、台地では乾季の畑地かんがいの効果は大きいですが、沖積低地ではかんがいと排水の両方を考えてゆかねばならない。ここに東南アジアの農業開発の大きな困難性があると思う。

〔加藤哲夫・川合尚〕

中川：蒸発散量、浸透量共に雨季稲水田の方が乾季稲水田より小さくなるのが普通と思うが、これが逆になっているのはどうしてか。

加藤哲：本文中にもあるように、雨季稲については、無理に乾季のすでに稲を収穫して土壌が乾燥している土地にかんがいで試験しているから、浸透量がかなり大きくなっているものと思う。地下水位の低下、鉛直ひびわれの発達などが雨季とは異なるので若干補正する必要がある。現在2人が雨季における調査に行っているのが当然補足されるはずである。

中川：乾季稲水田にかんがいた場合、田面の水は地下水と飽和連続するような土層、地下水条件であるのか。

加藤哲：乾季稲と雨季稲とで地下水条件は異なることとはないと考えるが。

松尾：雨季には飽和浸透で、乾季には不飽和浸透ではないか。

松島：要水量はマレーシアの乾季、雨季稲で比較すると差はない。したがって、地下水位には大いに関係する。

川口：雨季稲の栽培されるのは乾季稲に比べて標高の高いところであるから、土壌の生因的、地形的な差もあるのではないか。

宮崎：私も川口氏と同意見である。

武田：とにかく測定条件が異なっているので今後得られる成果を待ちたい。

座長：タイ、マレーシアでは、雨季には浸透は0と考えている。用水量は $0.001\text{m}^3/\text{sec}/\text{ha}$ で、減水深であらわすと $9\text{mm}/\text{day}$ となる。これが正しいかどうかは別として、それでやっている。今の論議は、一つは elevation の問題で、浸透があるかどうかではなかろうかと考えられる。その点、今後ご検討願う。

椎名：地表かんがいの場合、地形が相当制限因子となるが、その点はどうか。

加藤哲：地表かんがいに適した地形であり、土壌条件もととのっている。

座長：これに関連して、何の目的で intake rate を測ったのか。

加藤哲：将来の畑かん方式を決めるのに常識的な方法の一つになっているので、一応測定した。

〔松島省三〕

中川：田植後30日間の ET が約100mm で、日本と比べてやや小さい値となっているが、この理由は何か。また、田植直後は蒸発量の方が大きい要素になると思うが。

松島：収量が日本よりずっと少ないためであろうと思われる。第2点については、1カ月の合計をとれば、大きな苗を植え、生長も早いので蒸発量がかなり重要になってくる。

金子：1.用水路水位、排水路水位、田面水位が実際と異なるようにできるか。鉛直浸透は起るか。2.田面湛水深の現状、標準はどのくらいか。

松島：ある大きな一つの地域としてはこういうことはできるが、一つ一つの水田区画では困難であるという気がする。鉛直浸透はほとんどない。深くて30cmぐらいである。この理由の一つは雑草防止だと思う。

座長：そこの区画は1.2ha となっているから、土地を水平にするのが困難で、どうしても湛水深を深くする必要はあるということも考えられないか。

松島：それも考えられる。しかし、小区画の水田でも大てい30cm ぐらい湛水している。

金子：蒸発計の型は日本と異なるか。

松島：観測露場では $\phi 20\text{cm}$ のものを用い、DID では $90 \times 90\text{cm}$ ぐらいのタンクを埋めこんで測定している。一般にいう蒸発量とは前者による測定値である。

久馬：Tanjong Karang の水稲収量が他の稲作地域と比べて高い水準で安定している理由は何か。

松島：水質がよく豊富な養分を含んでいること。土壌が良いこと。それに、主として中国人が栽培しており、中国人の技術レベルは最上であることなどによるのだと思う。

古川：かんがい排水条件が整えられると無施肥でどの程度の収量が得られるか。

松島： $1.5 \sim 2.0$ 石/10a ($210 \sim 280\text{kg}/10\text{a}$) 程度であろう。しかし、地力の高いところで、技術のある程度導入すれば 4.0 石/10a ($560\text{kg}/10\text{a}$) 程度までは可能で

あると思う。

〔加藤泰丸〕

松島：晩生稲が多く栽培される理由は何か。

加藤泰：早生稲に比べて収量が5割程度も高い(Battambangの例)からである。

友杉：カンボジアにおいて、水田の経営面積が数10ha以上もある事例は数多くみられるか。そしてこのような大経営が一般化しないのはなぜか。東南アジアでは珍しい現象であるが、その歴史的発展過程などを聞きたい。

加藤泰：これは Battambang 州に限られ、その数は数戸～数10戸という程度である。この場合の栽培方式としては、直播栽培が一般的でトラクターなども導入している。私の想像であるが、華僑系の資本が過去に入り、それが現在まで維持されているのではないか。

〔宮崎康生〕

竹村：粗放農業でゆくべきか、集約農業でゆくべきか。

宮崎：最終の目的としては集約農業にもってゆくべきであるが、現状から一足とびに集約農業化するのは非常な困難を伴う。中間段階ではそれほど集約的でないものを計画し、最終的に集約化してゆくような段階的営農計画が望ましい。

本岡：このような実地的な農業計画を立てたわけであるが、これをカンボジアの政府に検討させたか。

宮崎・武田：ここで述べたのは、現時点で考えられる概略の土地利用方式であって、この段階では未だ政府に検討させていない。今後十分に検討してから実現性のある計画を樹立したいと考えている。

本岡：東南ア・センターもタイで種々の調査研究を行っているのであるが、いつも政府側から中間段階の報告がないことを批判される。そしてまた、我々だけが考えている意見はどうしても外国人の意見であるからのはずれのことも多いという意味で、今の質問をした次第である。