

開発途上国の土壌生産力の低下と国際協力

上 野 義 視*

人口の急激な膨張、農産物の世界的な需要の動向、技術革新など、開発途上国の農業は好むと好まざるとに拘らず内的、外的インパクトを受け大きく変化しつつある。多くの熱帯諸国は、自国の生産では国内需要をまかなえず、乏しい外貨を使って不足分を輸入したり、それもできなくて飢餓に悩んでいる国が多い。食糧の確保と農産物の世界市場への供給は熱帯諸国の経済開発につながり、南北問題解決の鍵と云われ、さまざまな形で援助、協力が行われてきた。しかし、熱帯農業の変化に農業技術が追従できず、熱帯農地の荒廃はますます拡大されつつある。かつて森林を形成し、有機物を集積していた肥沃な土地も、焼畑によって自然の生態系が破壊され、農業生産と引き替えに土壌生産力が失われていく。地力再生産の伴わない農業では、生産は地力の消耗であり、農産物の輸出は地力の輸出である。

筆者は熱帯農業研究センターの在外研究員として3年半の間、畑作物生産安定のための雨水の有効利用と土壌侵食について、タイ国と共同研究する機会を与えられ、この間の経験を中心に土壌生産力の低下と技術協力について二、三述べてみたい。

タイ国の年間降水量は、一部を除き、1,100~1,500 mmである。雨の分布は、4月頃から降りをはじめ、南西モンスーンの通過する5~6月にやや多く、北東モンスーンが南下する9月を頂点とし、その後急速に減少する。降水量の約80%が5月から10月の間に集中し、この間に作物が栽培される。この間の降水量は蒸発散位にほぼ匹敵するもので水文的に極めてマージナルな地域である。一方、年降水量、雨季間の降雨分布、雨季の遅速などの変動が大きいので、天水依存地帯では、これらの変動は作物に対して収量だけでなく、作付方式にまで大きく影響する。“2年に1回の割で干ばつがある”と云われ、また“洪水に不作なし”と云われるのは降雨分布の変動の大きさと降雨量の不足を表わしている。水文的にマージナルな地域では降雨の分布と共に、土壌の保水性の大小が作物生産の決定的要因となる。保水性に優れ、安定した土壌構造をもつグルムゾル、レンジナ土壌地帯はトウモロコシとそれに続いてソルガムが栽培され、比較的安定した生産を続けている。これらの土壌より保水性の劣る褐色森林土、赤褐色ラテライト性土壌地帯ではトウモロコシに続いて生育期間の短いマングビーンや、

耐干性の強い棉の単作が行なわれているが、常に干ばつの危険にさらされている。以上の土壌はタイのコーンベルトの代表的な土壌であるが面積的に狭く、東北タイの殆んどと全国的に広く分布する灰色ポドゾル性土壌、赤黄色ポドゾル性土壌は、珪酸質鉱物を主とする砂岩の風化土で、数%の低活性粘土を含む考朽化した土壌である。人口圧が低く、畑生産物の需要の少なかった頃、畑作農民は焼畑農業を営んでおり、長年の経験から、土地の選択、耕作継続年数、一筆当りの面積など、彼等の営農の中にあつて、地力再生産のため能う限り注意を怠らず、安定した生産を維持していた。1960年代以降、畑生産物の国際商品としての需要の拡大と増加する人口圧吸収のために大開発が行われた。開発は地味の豊かな地帯から瘦薄な地帯に拡大され、面積的拡大が困難になるにつれて移動耕作から定着耕作へ、掘り棒から鋤、鋤、機械耕起へと大きく変ぼうしていった。開発後2~3年間、森林のとき蓄積されていた有機物が多く残存していたときは、ha当り4~5tのトウモロコシが収穫できたが、有機物の急速な分解は、その後数年で収量は半減し、耐干性で、瘦薄な土地でも生育するケナフ、キャッサバにおきかえられていった。土壌有機物の減少は、土壌構造を弱体化し、保水性、透水性、通気性を劣化させた。土壌の単粒化は雨によるクラストの形成と表面流水を増加し、干ばつの助長と作土層を流亡していった。日本では、土壌侵食発生の危険降雨強度は10分間当たり2~3mm以上と云われているが、スコールを主とするタイの雨は、降雨量の約80%がこの危険降雨強度を超える。僅か数%の傾斜地でさえ、植生が不十分であれば、降雨量の約50%が表面流去する。急傾斜地では僅か数年でA層が消失するとさえ云われている。土壌中への雨水の浸潤の減少と土壌侵食は土壌生産性を低下させ、作物生育の減退は土壌への有機物の供給、即ち圃場に残される作物残渣を少なくし、有機物収支が悪循環して農地の荒廃は加速される。現在タイ東北部に分布する約80万haの塩類土壌地帯の過半は、かつて森林を形成していたと云われている。開発によって土壌有機物が減少し、降雨の表面流去量が多くなるにつれて土壌中の塩類が上昇し、急速に荒廃した。

かつては畑であったと思われる荒れた台地が広く分布している、その殆んどが地表面が固く締った赤黄色ポド

*農業技術研究所

ゾル性土壌であり、砂の多い灰色ポドゾル性土壌である。貧しい農民は、この荒地にまばらに生える小灌木を、ところによってはその根まで引きぬいてたき木として利用している。地力を自然の植生によって回復するにはあまりにも消耗し切っている。表面流去水の増加とそれに伴う土壌侵食は、何年もかかって徐々に進行し、急速な生産性の低下をきたさないだけにかえってとり返しのつかない状態にまで陥る。

水文的にマージナルな熱帯の天水依存地帯の、すでに荒廃した土地、荒廃に向いつつある土地を、再び高い生産性の土壌に回復させるためには、土壌物理の研究に期待するところが極めて大きい。とりわけ、雨水を有効に利用するために、表面流去を抑え、蒸発損失を少なくするための表土の保全、透水性、通気性と保水性とのバランスを保つための良好な土壌構造の維持に関する研究と技術の確立が今ほど必要な時期はないであろう。

熱帯土壌研究の第一段階として、先ずペドロジストが活躍し、すでに多くの国において土壌分類とその分布図が作られている。また、それに伴って、土壌の化学性についての知見も多く集積されている。物理性に関しては、土壌調査に伴う粒径分布以外、データの集積は少なく、土壌の物理性と気象あるいは作物の生育と結びついた知見は極めてとぼしい。

タイ国のある土壌地帯では、雨季に、トウモロコシとソルガムを何年間も無肥料で高い生産性を維持しているところがある。見方を変えれば、降雨分布の不規則性が生産阻害の絶対的な要因でないことを意味し、土壌の水文系の改善によってかなりの生産が期待できることを示唆するものと考えられる。熱帯における耕地の物理性の劣化は温帯に比べて早く、多くの種類の土壌の特性の基礎研究とともに、動的な状態における基礎研究が行われなければならないし、それが単に土壌の学理を究めるだけでなく、それに基づく対策技術に適用されなければならない。

研究協力、共同研究、技術援助、技術協力の名のもとに、多くの研究者、技術者が行き来しているが、開発途上国の研究者、技術者に研究手法や技術を与えるのではなく、自らの力で研究、技術開発を行おうとする自助努力の育成が最も重要であると思う。科学に国境はないが、科学者の思考にはその国の歴史、文化が反映し、日本人の倫理感と相入れざるものがある。理解し合うため

には共に考え行動しなければならない。彼等が消化でき、彼等の国に適用できるものを選択できる機会を出来るだけ多く与えるべきであろう。

面積的拡大がますます困難になりつつある開発途上国の農業は、単位面積当りの生産量の増加に依存せざるを得ない状態にあり、今後投入エネルギー集約型に進まざるを得ないであろう。人口密度の高い点からみれば、欧米型よりも日本型農業に移行することが考えられ、日本農業の技術に期待するところが大きい。しかし、日本農業に比べて、開発途上国の農業はあまりにも貧しく、日本の農業技術の適用できる場は小さい。技術協力はその中に多かれ少なかれ研究協力の要素が含まれている。途上国の数々の制約の中にあつて、現地農業から問題点を摘出し、共に研究することが、彼等が自らの力で技術開発しようとする自助努力の育成に有効であることが漸次認識されるようになってきているといわれている。

農業研究、技術協力のあり方については、既に多くの人によって語られ、行なわれている。近代化への道をたどらざるを得ない開発途上国の農業において、先ず先進国の農業技術の導入を考えることは当然の帰結であろう。しかし、数十年、数百年にわたって、その地域の自然、社会環境に適合した伝統農業をもみなおさなければならぬ。農民が何げなく行っている農作業、栽培法を科学的な目で見詰めるとき、そこにすばらしい技術が開発されていることがある。そのような技術に科学的なメスを加え、改良した技術は自然の生態系の変化を最少限にし、営農の中に受け入れられるであろう。不幸なことに、開発途上国の研究者、技術者は近代化を急ぐあまり、先進国の技術に目を奪われ、また、伝統農法を軽視し、先進国の技術者も伝統農法の長所を見逃がし、経済性あるいは労働生産性の立場からの新技術の導入を考えようとする。そこにはそれなりの意義があり、成功もあるが多くの悲喜劇があることも事実である。

先にも述べたように、土壌生産力の低下する開発途上国において、今ほど土壌物理研究の重要な時はない。土壌物理学の深く広い知識、農業全般にわたる豊富な経験と判断力、広い領域にわたる科学的知識、現地研究者や住民にも親しまれる調和のとれた人格、貧困からの解放のために農民の立場にたつて考える土壌物理研究者の活動が今日ほど期待される時期はない。

(1983. 6. 9 受理)