

耕すと いうこと

第6回

(社)北海道農業機械工業会専務理事

村井 信仁

減り続ける農地

しき一大事である。

しかもである。農耕地は多くの場合、

住宅や工業団地に浸食されている。

一等地がである。地方の時代とかいつて、企

業を誘致するため農耕地を惜し気もなく

押ししつぶしているのをよく目にするで

ある。町民の文化生活のためとか、人

口低減をくいとめるなどの名目で、これ

また便利な場所を提供しなければならな

いと、農耕地の一等地を住宅団地にして

しまっている。

平成五年度は冷害でコメ不足、さあどうなるかと思いしや輸入米の手当でで事なきを得ている。東北では種子不足も伝えられたが、沖縄県で栽培することでも間に合っている。経済力があり、文明が発達するからこそである。一〇〇年前だつたらどうであろうか。娘は売りに出されたであろうし、餓死する人も出たであろう。危ない綱渡りではあった。

「食満ちて礼節を知る」という言葉もあるが、食糧の安定供給が人心を安定させ、それが文化を生み出すものである。力のある国のはずもが、食糧自給率が高いことはよく知られたことである。食糧は戦略物資に使われさえするが、わが国のように食糧自給率が五〇%に満たないのは、やはり問題であろう。いつなん事があつたときにはどうするか。いつまでも経済力が豊かである保証はなく、国連に救済を乞うような事態に陥ることもあり得ないことではない。

それを恥ずかしいことと思うなら、自給率を高める何らかの工夫がなければならないであろう。現実はどうか。農業施策に見るべきものがないと言われるが、それよりも何よりも、農耕地が年ごとに減少してきているのである。農業は土地を生産基盤にするものであればこれは由々

農耕一等地をしつぶす。これは不遜である。いまは経済力があるから他所から食糧を買い求めることができるとしても、やがてこれを反省することになるのではなかろうか。その時では遅いと思えるが、現実は人の驕りのままに進行し、これがとどまる兆はない。

現場でなされるべきこと

そんな現実の中で農業者は義務として何をしなければならないか。農耕地は減り、食糧は増産しなければならないのである。とすれば、ここでは単位面積当たりの収量増を狙うことが当面の目標となる。土層・土壤改良に新たな目を向ければならないことになる。

わが国は火山国であつて火山灰土壤が比較的多い。火山灰土壤はやせているため、さまざまな土層・土壤改良が行われ

上層・土壤改良耕



▲改良混層耕の作業状態

第2層の一部が作土に混ざるが、その量は少ない。黒土は1.0~1.3m下の第3層、第4層が浮上してきたものである。400年前の森林土が再び地上に出て作物を育てる



1932年(昭和7)福島県生まれ、55年に帯広畜産大学総合農学科卒業。山田トンボ農機株式会社、農機株式会社を経て、67年より現立中央農業試験場農業機械科長。89年より現職。農学博士。著書「耕うん機械と土作りの科学」など。農業の現場に即した機械開発・研究・指導で、農業信頼を営業者からも厚い評価を得ている。

粗粒火山灰が降っている地域は、地力に乏しくどうにもならないとされてきたが、こうした耕起法によつて著しく生産性を高めている。土層を調整し、それに見合ひう手当をすればなんとかなるものである。

第二層が良質である場合は、深耕プログラウで耕起すればよいことで、とくに技術的に難しさは伴わない。ただ、下層土は多くの場合、物理性にはすぐれても、化学性に劣っているものである。その場合は、必要な物質を補給することに配慮しなければならない。混層耕プログラウの上に施肥機を搭載し、適量を適正位置に耕起と同時に施用するようにするのが一般的である。

心土肥培耕。プラウはプラウ耕と同時に下層土に土壤改良資材を投入し、下層土を強制的に矯正するものである。石灰やリン酸を混合するのが常套であるが、有機物に不足するのであれば、最近流行の有機質肥料を投入するのも便法である。不良下層土を作土と同じ内容にすることが可能である。

心土肥培耕は昭和四二年から開発が進められ、事業化されたものであるが、その効果が顕著であつたことから全道各地

に拡大した。現在でもこの事業は継続しており、息が長い。

乾性型火山性土より、湿性型火山性土の方が効果が高く、どちらかと言えば湿性型火山性土の改良に勧めたい技術であるが、農家は下層土を改良しておくことに異存はなく、乾性型火山性土であっても積極的に導入している。

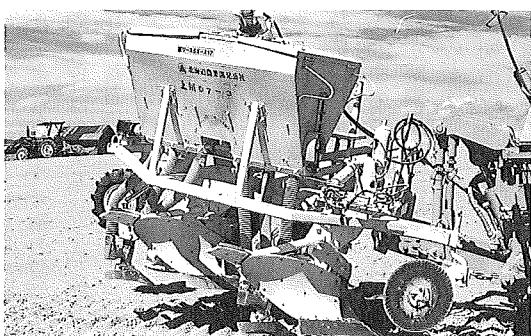
近年、わずかの降雨でも水蝕が発生すると問題視されている。これは作土の有機物不足によるものと指摘されたりするが、現在の作土に有機物は必ずしも不足していない。なぜならテンサイを例にみると以前の三倍の収穫であり、実に一〇a当たり六七もの茎葉が還元されているのである。すき込む有機物の質に問題があるのである。

土地は農家の所有になつていても、國家の財産である。こうした土地の生産性を高める事業については、施工費はもちろんのこと改良資材についても国家予算で手当すべきものである。これまで二分の一の補助で行われてきたが、もつと事業量を多くすることに配慮すべきと思われる。

心土肥培耕

深耕がよいとはいへ、下層土の化学性が劣悪な場合は、急激な深耕は避けなければならない。そこで一般的には心土耕プラウが用いられる。ボトムプラウの後方にサブソイラを配置し、耕起深は従来どおりにしながら、心土を深く破碎するものである。こうすれば、下層土が作土に混合することがないので、深耕の目的は達成し、作土がやせることはない。

しかし、本来の土層改良の目的からす



▶心土肥培耕。プラウ

心土耕ブラーの上に土壤改良資材を投入する施肥機を搭載している。耕耘深はその地域の標準耕耘深で、その下15～20cmを心土破碎し3分割して土壤改良材をほぼ均一に混合するよう正在施工している。



▲心土肥培耕の作業状態

▲心臓病研究の作業状態
施肥機の動力源はグランドホイールである。このため、作業速度に関係なく所定の量を正確に投入する。多量の土壤改良資材を扱うため、タンク供給にはスクリュー・オーバーを用い、能率的に作業できるよう工夫している。

心土肥培耕の効用を高く評価する
は、多雨年に顯著な排水性の効果を認め
たばかりでなく、持続性にも見るべきも
のがあつたことによる。当然と言えば當
然であるが、心土肥培耕の場合、約五〇
cm間隔に密に心土破碎（全面心破）をし、
そこに石灰等を投入しているのである。
これは化学性の改善ばかりでなく、土壤
構造をも変えて排水性を持続させている
のである。

やむを得ず心土破碎をする。心土破碎をしても土壤が単粒化していれば、持続性に乏しいと見なければならない。ここでは、持続性を高めるための心土破碎プラスアルファが必要であると言えよう。

あるとしても、有機物そのものは不足していいのが実態である。

ではなぜ水蝕が発生するかといえば、心土の土性が変化していると見てよい。つまり開墾時に残っていた水道の木の根などはすでに腐食して目詰まりの状態にあり、排水不良となつていて、心土の排水性が悪化すれば、作土はつねに水分が多く、降水を受け入れる余裕がないと考えてよいであろう。

地下休閑耕

土地面積が広ければ、休閑して綠肥を栽培することが可能であろう。残念ながら我が国の場合、そんな余裕などありはない。一方、経済作物を優先させるば

てきた。ある面ではこの関係の技術は世界で最も進歩していると言えるかもしれない。

しかし、それはそれとして新たな技術を加え、より土地の生産性を高める技術を確立する必要がある。

土層・土壤改良とは一体どういうことなのか。端的に土層改良とは例えば作土の下に良質の土層があるので、これを深耕して作土と下層土を混和する。これは混層耕である。土壤改良は土壤の劣悪な化学性を改善するものであり、石灰とかリン酸などを投与し、土壤の内容をノーマルにするものである。心土肥培耕などがこれに当たる。

混層耕

耕うん機が発達しない昔は、小面積の耕起には馬耕もできないので、もっぱら鍬を用いていた。引き鍬で畦を立てながらの耕起であるので、いわゆる畦立て耕である。当時はこれが主流だったのである。ある野菜作農家は数年に一度の割合で、底掘りと称して鍬を50cmほど深く入れた。かなり重労働であるが、働くことを美德にし、力仕事を自慢している時代にあっては、とくに苦にすることもない。考えるに、この深耕は一種の混層耕である。土地の生産性を最大限に高めようとして深耕、根闊域の拡大を図つていたのである。

さらに興味あることには、畦立て溝に堆肥を列状に大量施している。播種床の局部施用は連作障害を克服するのにもっとも効果的な方法である。また、下層土を作土に混和することによる化学性の劣化を補う役割も果たすことになる。よく考えたものである。篤農家はこうした

土壤の手當によって土地の高位生産を誇ってきた。

わが国の和犁が発達したのは、明治維新後である。なぜそれ以前に見るべき発達がなかつたのか、ある面では謎とされているが、これは篤農令によるものと考へてよいだろう。畜力耕では高密度の土壤管理はできないと判断したことにより、畜力耕はごく一部にとどめおかれたとみてよい。

また、古来の武具、戦法にも関係していると思える。山脈が多い関係で馬はどちらかといえば騎乗、駄載型が主流である。欧米のように輶馬型は発達しない。犁耕が発達しなかつたのは、レベルが低かつたわけではなく、付帯する種々の条件が整備されていなかつたため、と考えるのが妥当であろう。

明治に入つてケプロンやクラーク等がさまざまの耕起用具を持ち込むが、この中には土層改良用のプラウも入つている。残念ながらこれらは使われた形跡はない。使える馬が育成されていなかつたことが第一の理由であろうが、人力でかなり密に土層改良をしていたことによつて、入り込む余地がなかつたことも言える。彼らとしては、現状は無理とも、いずれそのうち、と将来に夢を託したに違いない。

混層耕は第二次大戦後に花が開いた。政府は北海道を食糧基地にしようとして緊急開拓事業に取り組むが、まともなクローラトラクタもなく、燃料に乏しく、熟達したオペレータもいないことなどによつて挫折する。そしてやむを得ず既耕地の生産性を高める耕土改良事業に切り換える。ここで心土耕プラウによる

深耕、深耕、プラウによる混層耕などが一斉に世に出ることになる。

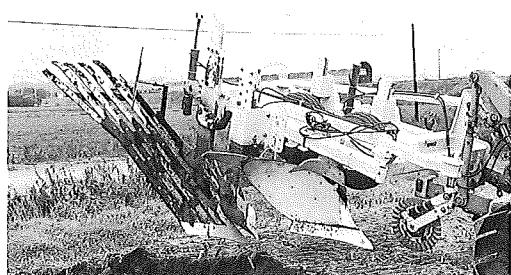
混層耕の中で特筆すべきはマンモスプラウである。新しく降つた火山灰が粗粒であるため保水性が悪く、そのためまたもに作物が育たない。しかし、1m以下には火山爆発前のローム質の土壤があり、しかも肥沃である。これを作土に混合して改良しようというものである。

一般的の耕起深が篤農家で15cmの時代である。1・2mは耕起しようというのだから大事業である。ビームの下を人が立つたまま通り抜けることができるほど

上するなどして、当初の期待する成果を得るには至らなかつた。層を破碎することで、若干前よりも作物の生育がよくなつた程度であつた。

昭和六〇年に再びこの土層改良が採り上げられる。写真（右上）が改良混層耕プラウである。前回の経験から三段耕にして、できるだけ中間層（第二層）を浮上させない構造とした。施工深は1・3mである。写真（右下）に見るようだ。第三層、第四層の肥沃なローム質の土壤の約五分の三が第二層と入れ替わって作土に混入している。作土の一部は第二層の大型プラウが完成した。幸いなことに粗粒火山灰であるので、けん引抵抗は比較的少ない。当時のクローラトラクタでもなんとか引けた。

完全な天地返しができれば、肥沃な土壤が上がりてくるはずであったが、残念ながら作土、中間層（第二層）が粗粒火山灰であるため、これが崩れて理想の形にはならない。やせた中間層が表層に浮



▲改良混層耕プラウ

第1ボトムは従来通り作土を耕起する。第3ボトムは1.3mまで下がって第3層と第4層を表層に浮上させる。第2ボトムは第3ボトムの間隙に第2層を落とし込む



▲土壤断面

左上が原土断面である。第1層（作土）と第2層は同質の火山灰であるが、第1層は植物によって風化、さらには開墾して作物を栽培したことによって褐色化したものである。第3層と第4層が400年前の土壌。右が施工後の断面である。やっかい者の第2層が約5分の3下層に移動している

かりに、理想的な輪作体系は崩れて土壤の劣化がはげしくなっている。

農業は土地を生産基盤にするものであれば、もつと土壤を大切にしなければならないはずである。耕すことの基本は、土地のもつ潜在能力を引き出すこととともに、持続的農業を営むために土壤を保全するものである。ボトムプラムはこれにもつとも忠実に応えている。その用途は通常の深耕、反転すき込み耕にとどまるものではない。もつとつこんだ使い方もできるのである。

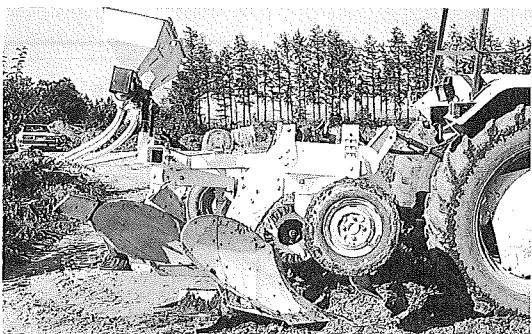
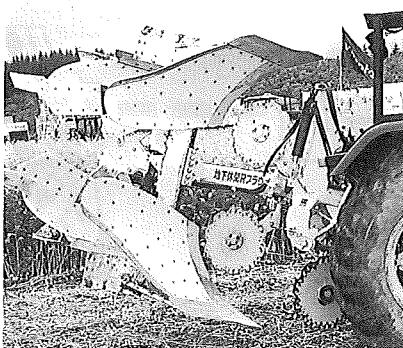
土地面積がせまれば、土地を縦に使うことを考へてよいだろう。二段プラウ耕で上下層を入れ替えて、傷んだ作土を下層に四、五年休ませることはどうか。層が厚いという前提で成立するが、石礫^{いわき}地帯を除いては比較的容易である。

下層土を表層に上げることは、これまで土壤管理の常識にはなかつたものである。わが国の場合、下層土の多くは化学性に劣るので、そつとしておきたいとしていた。しかし、時代とともに土壤条件も変わり、またその手当ても容易になつてゐる。

たとえば、長年の多肥栽培のせいであろうか、作土からいろいろなものが溶脱していく、必ずしも以前のように劣つていいのが実情である。案ずるより生むが易し、である。やつてみなければ分からぬもので、最初の実験は無謀にも豆類で行つた。地力でとると言われる豆類が好成績だった。

その後、パレイショ、小麦、野菜類と拡大し、一般化しつつある。土壤診断が比較的容易に行える時代なので、適切に手当てできることも幸いしている。

▶地下休閑耕リバーシブルプラウ
より能率的に作業するものとしてリバーシブルタイプのものも開発された。石灰窒素等を散布する装置はトラクタとフロン트に装備されている。油圧駆動での的確な操作ができるように工夫されている



▲緑肥のすき込み状態

心土を耕起したその場所にその緑肥が作土とともに投入されていく。ボトムプラウの反転・すき込み性は理想的な土壤の入れ替えを可能にし心土を培養する。傷んだ作土は4~5年下層に休養をとり、再び直接使われる日を待つ

▲地下休閑耕の作業状態

トラクタの右車輪は作土耕起のれき底を走行するので、通常のプラウ耕と同じ状態で作業できる。右側の定規輪はすき込まれた作土を踏みつけて下方に押し込む。作土と心土の入れ替えがほぼ完全な形で行われる

通常の作土の耕起深が30cmの場合、三〇~六〇cmの下層土を心土プラウで耕起し、そこに作土を入れ込むようする。二段耕であるため、60cmの耕深であつてもホイールトラクタでけん引できる。八五馬力四輪駆動であれば、余裕をもつた作業が可能である。

いたんだ作土を下層に休ませることから地下休閑耕と名づけているが、今後野菜作などに大いに活用されるべきであろう。連作による土壤病菌の多くは好気性菌と言われており、下層で空気が遮断されることによって消滅するであろうし、施工時に消毒を兼ねて石灰窒素を散布することなどで、化学的に万全を期すことができる。

本機は作土60cm時代の幕開けとも言えるが、緑肥を作付けしてこれを下層にすき込むことができる。また表層に木材チップを散布しておき、これをすき込むことによって理想的に排水性の改善を図ることもできよう。開拓時代の木根の水道を現代風に再現することも可能である。

増収は健全な土壤の造成から

土づくりとは有機物を投与することばかりではない。土壤の懷を深くする心がけも忘れてはならない。土地の生産性を高めるために、土壤の容量を大きくすること、そのため、あらためて土層・土壤改良を考えるべきであり、耕すことににおいてこれを可能にするボトムプラムの魅力を再認識すべきであろう。耕すことは本来、奥行が深いものなのである。ともあれ、単位面積当たりの収量増は、健全な土壤を造成することによつて可能な