

耕すということ【最終回】

村井 信仁
(社)北海道農業機械工業会事務理事



ハウスでは高付加価値の農産物を栽培するのが普通である。施設費に投資しているので、当然のことと言えるが、高付加価値の作物が少ないだけに他の作物と輪作を組むことが困難であり、多くの場合、連作障害、忌地現象を発現させてしまっている。

そこで、土を入れ替えるのがよいと分かっていても、そう簡単ではない。良質の土壤を確保することも大変ならば、入れ替えの費用も少ないものではないからである。

太陽熱を使い、ビニールフィルムで覆つて表層を高温にして消毒する技術も開発されているが、これも充分ではない。期間もある程度長くしなければならないことから、作物によつては、その時間が待てないこともあり、総てこれに委ねることはできないのである。

蒸気消毒が有効であることを理解しても、経費負担を強いられることからこれも、容易に取組めるものではない。余程大

きな施設に限られてしまう技術である。

そこで必然的に薬剤消毒に頼らざるを得ないのが現状である。薬剤を使うことはいろいろな面で弊害が出て論議の対象になる。費用負担の大きいのも問題である。最近ではこれまで使用されていた薬剤の製造中止も取り沙汰されており、かなり厳しい環境であると言える。

ボトムプラウが世界の耕起用具では、それなりの理由があつてのことである。反転・鋤込みによつて疲労した土壤を下層に休息させ、再生を促すことからこれまで耕起の基本用具として生き抜いてきている。

北海道において20年以上も小麦を連作して、周辺の農家よりも収量の多い農家がある。何故、彼だけが連作を続け、高収量であるのかを探ると、実に多様なプラウを使いつけている。大型の二段耕小型の二段耕プラウを使つているのである。大型の二段耕プラウは地下休閑耕プラウとして一般圏に使われている。

ダイコンなどを作り過ぎ、連



写真1 トマト茎葉の前処理

マルチフィルムは剥ぎ取つて別に始末する。残った茎葉は大切な有機物資源であり、ロータリティラで細断し、土壤中に鋤込む処理をする。しばらく放置すると表層は地温が高いので、茎葉は充分腐植する。それを見計らつて次はプラウ耕である。茎葉は生のまま鋤込んでよいことにはならない。

1932年福島県生まれ。55年に帯広畜産大学総合農学科卒業。山田トンボ農機㈱、北農機㈱を経て、67年道立中央試験場農業機械科長。71年道立十勝農業試験場農業機械科長。85年道立中央農業試験場農業機械部長。89年より現職。農学博士。著書に「耕耘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、厚い信頼を得ている。

作障害が発生した場合、作土30cmと心土30cmを上下層入れ換えて土壤を矯正しながら健全なダイコンを収穫する技術である。この小型をハウスに適用した。

一般圃でも、土地面積に余裕があれば、休閑耕栽培とするのが理想である。しかし、土地面積に余裕がない場合は、そんな悠長なことはできない。とすれば、土地を縦に使う発想である。疲労した作土を下層に休ませればよいのである。層が厚いと言う前提で成立するが、これを阻む理由は何もない。

ハウスの中で地下休閑耕プラウを使うのは無理と考えられていた。あの大型プラウは施設内では動きに大きな制約があるからである。しかし、これは大規模圃場の感覚で考えるからである。必ずしも30cm—30cmの60cm耕法で総てに対応しようとしなければよいのである。

これまでの耕起深が20cm程度のことであれば、20cm—20cmであってもなんら差し支えないものである。ここで小型二段耕プラウ（写真2）の登場である。14インチのプラウの作業幅は36cmである。したがって、最大25cmの深さに耕起することができる。二つ合わせると全耕深は50cmである。この種のものは何馬力のトラクタでけん引できるのか。土質にも関係するが、20馬力以下のトラクタでは無理である。23馬力でもけん引できるが、余裕をもって作業しようとするにはどうぞ。

地下休閑耕は土層が厚いと言ふ前提で成立する。下層に礫が存在する圃場では残念ながら適用できない。しかし、わが国の場合は広いとみることができる。

わが国では小型トラクタが発達し、ほとんどが四輪駆動である。この場合、滑り率20%では自重の60%がけん引力になるとみてよい。さらに好都合であるのは、水田を走行するためにタイヤのラグパターンに工夫し、ハイラグしている。

昭和30年より前の畜力時代

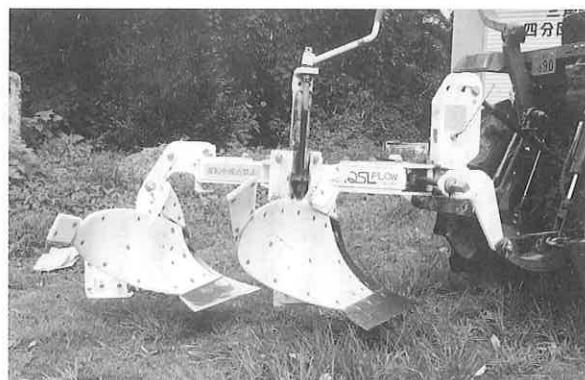


写真2 小型二段耕プラウ (地下休閑耕プラウ)

第1ボトム（右側）は心土用で下層の土壤を耕起し、表層に反転する。第2ボトム（左側）は作土用であり、表層を20~25cmの深さに耕起して、心土用で耕起した樞底に鋤込む。こうして土壤は上下層入れ替わる。ボトムの大きさは14インチであり、耕起幅は36cmである。



写真3 口開け作業 (第1工程)

最初に境界すれすれに走行し、土壤を内側に耕起する。縁も完全に耕起するためである。プラウはオフセット構造になっており、左右に移動させ位置を調節することができる。口開けの場合は、左側端までプラウを移動する。施設の中で制約された条件でも全面耕起する。



写真4 第2工程

口開けが終了したら折り返しで内側に寄せた土壤を外に戻しながら耕起する。第1工程で内側に寄せているので、第1ボトムは45cmの耕起深であるが、外に出す土壤の量は比較的少ない。



写真5 第3工程

施設内の狭い限られた場所での作業であり、第2工程が終ったら、プラウをリフトし、後進して元の位置に着き、次の耕起を開始する。この時から、正規の耕起となり、作土深25cm、その下心土深20cm、都合45cmの耕起となる。けん引トラクタの馬力は23psである。

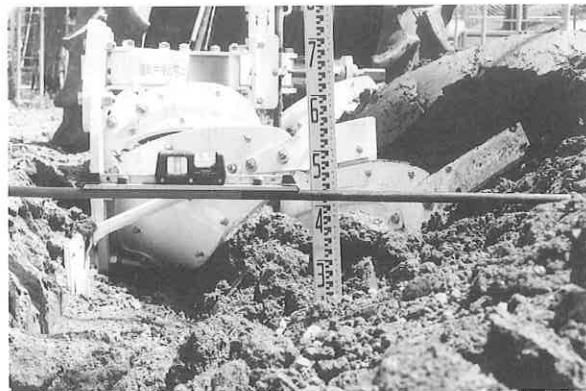


写真7 心土の耕起深

スケール基準のバーが若干傾斜しているので、この場合は45cm程耕起していると判断できる。作土の耕起深は25cmであつたので、心土は20cm耕起していることになる。心土の深さは第1ボトム（心土プラウ）を上下できるので、トラクタに余力があれば更に深くすることが可能である。



写真8 全面耕起した状態

枕地も同様にして耕起すると全面作土と心土が入れ替わる。疲労した作土は役目を終え、5~6年下層で休息し、英気を養う。この耕法は層が厚いと言う前提で成立し、地下休閑、土地の縦横利用である。新しく作土となる土壤は有機物に不足し、化学性に劣ることが多い。有機質肥料や土壤改良資材を投入しなければならないことは勿論のことである。



写真9 ボトムの高さ調整

二段耕プラウは第1ボトム（心土プラウ）の高さを調整することによって、二連プラウとしても利用できる。機械板の形状が異なるので完全に均一な耕起とはならないが、問題になる程のものではない。20ps以上のトラクタであれば、けん引できる。水田用のハイラグタイヤがけん引に威力を発揮する。

は、下層土は化学性が劣悪であり、急激な深耕は避けることとされてきた。土壤改良資材が不足している時代にあつては止むを得ないことである。

しかし現在は、土壤改良資材が豊富に出回つており、手軽に使える時代である。また、有機物に不足していても有機質肥料が各種市販されていて、補填は容易である。土壤改良に苦労することはない。

下層土そのものも以前とは内容が異なつていると考へてよい。長年の多肥栽培でいろいろな要素が溶脱してきて下層に蓄積している場合がある。下層土を改良することに以前程は苦労しない時代であるとみて差し支えない。

さらに幸いなことに、わが国の下層土は酸性化していることが多い。しかも、始末の悪い酸性ではない。アルカリ土を矯正するには手間も時間も、また、経費

も要する。しかし、酸性土の場合、石灰を投与することで比較的容易に矯正することができる利点がある。

これはまさに天の配剤であろう。わが国は、土地資源に不足しているので、少ない面積を縦に有効に使と準備してくれたと思えることである。深耕し、土地を縦に利用することに特に大きな問題は認められない。

小型二段耕プラウも単に使えよといふことではない。高木氏はやはり篤農家である。土壤のメカニズムを知つてそれなりに工夫をするところが素晴らしい。まず連作トマトの茎葉の処理である。小麦ワラ処理と同様にロータリテイラで細断し、土中に鋤込む手当つてをする。トマトの茎葉は小麦ワラと違つて水分が多いので、この処理によつて短期間で腐植する。腐植を見計らつてこれを最下層に（心土プラウ）の高さを任意に

用である、合理的である（写真1）。

最近、農村の井戸水に硝酸態窒素の量が多くなり、健康を害するようになつてきていることからなんらかの対策がなされなければならないとされている。いろいろな試験研究の中で、深い位置に有機物を鋤込むことが、硝酸態窒素の流失を阻止することに効果的なのだそうである。とすれば、この技術は地力保全と同時にその面でも役立つものであるかもしれない。



写真6 作土の耕起深

第2ボトムの作土プラウは14インチであり、20cm~25cm耕起することができる。写真は25cm耕起している場合である。ボトムプラウの特性で表層の疲労した土壤は有機物と共に心土の最下層に反転鋤込みされる。れき冠には石灰を散布すれば、消毒効果もあって完璧に雑菌を封じ込めることがあるであろう。

調整できるので（写真9）、作土深、心土深を自在に設定できる。これまで、長い間使って疲労しきった土壤を完全に下層に鋤込むために、反転鋤込み状況を見ながらそれの耕起深を設定する。



写真10 鋤き戻し

耕起後4~5日放置すると、表面の土壤はよく乾燥する。乾燥したら、二段耕プラウを二連プラウにして耕起、一方に寄った土壤の鋤き戻しである。こうすることによって土壤はよく混和し、圃場全体が元の状態に戻る。同時にトラクタのタイヤによって心土は充分に鎮圧される。



写真11 新たに作付けされたミニトマト

わが国の下層土の多くはpHが低く、磷酸吸収係数が大きいなどの欠点がある。また、場所によっては微量元素に不足する場合もあるので、土壤診断をしてそれなりの手当てをしてやることが肝要である。写真はそうした手当てをしたことによって、見事に生育しているミニトマトである。畦間の通路が白く見えるのは、貝殻石灰を投与したことによる。



写真12 健全な生育のミニトマト

連作をすると、いろいろな手当てをしても忌地現象で作物は健全な生育を示さないものである。土壤消毒は多くの費用を要し、土壤の微生物相の変態を招くおそれがある。土を入れ換えると言つても、そう簡単ではない。二段耕は格安で土を蘇らせ、健全な農産物を生産する。

ハウスの中の下層土は、比較的水分が多く、耕起した土壤の崩れが少なく、大きく上方に鋤上げられる。と言つことは、その鋤き跡が大きな空間になつていて、とても、第一ボトム（作土）（写真6）によると、作土の耕込みが容易である。こうして上下層が完全に入れ替わる。高木氏は作土の耕起深を20cmにセッテした（写真7）。

高木氏もこれと同じように、一段耕プラウの第一ボトム（心土）（写真8）を引き上げて、二連プラウに調整し、反対側から耕起して凹みに土壤を戻し、全体を平坦にしている（写真3～5、10、8）。『馬鹿と鉄は使いよう』と言う言葉があるが、プラウも使いようである。心土は表層に浮上し、太陽の光を受け

ることを見極め、再度左反転で耕起することである。これで、水田は元通り平坦になる。

その結果は、やはり見事である。生育が揃い、綺麗な結実である。健康そのものであり、期待を裏切っていない。合理的に手を尽くせば、その期待に応えるものである。（写真11、12）。

こうして見ると、プラウには限りない可能性があることを知るであろう。ハウスの忌地現象も見事に克服しているのである。しかも、大きな経費を掛けているものでもない。

ハウスの土を「苦勞様」と労うとすれば、時には二段耕プラウで疲労した土を下層に休養させることである。土は必ず蘇ると考えて差し支えない。また、仕事をしたいと訴えるであろう。ここには難しい学問も哲学も不要である。原理原則に忠実で、当たり前のことを励行するだけのことである。熊本県の高木氏は若いにも拘わらず、高木農場に蓄積されている技術を生かし、現代風の土への労りの技術を実証して見せてくれた。

て乾燥する。還元土は酸化し、土壤微生物も活気を取り戻す。土壤改良資材や有機質肥料も充分に混和され、新しいミニトマトの植付けを待つことになる。

その結果は、やはり見事である。生育が揃い、綺麗な結実である。健康そのものであり、期待を裏切っていない。合理的に手を尽くせば、その期待に応えるものである。（写真11、12）。

土に親切にすることである。土を大事にし、労りをもつて接すれば、土は必ず何かをもつてその志に応えるであろう。土を酷使し、薬剤漬け、肥料漬けでは余りにも無責任である。結局はそのことが消費者の信頼を得ることにもならず、また、出費だけ多くして身の破滅をきたす結果となる。

ハウスの土を「苦勞様」と労うとすれば、時には二段耕プラウで疲労した土を下層に休養させることである。土は必ず蘇ると考えて差し支えない。また、仕事をしたいと訴えるであろう。ここには難しい学問も哲学も不要である。原理原則に忠実で、当たり前のことを励行するだけのことである。熊本県の高木氏は若いにも拘わらず、高木農場に蓄積されている技術を生かし、現代風の土への労りの技術を実証して見せてくれた。