

排水施工に幾つかの提案



村井 信仁
(社)北海道農業機械工業会専務理事

1932年福島県生まれ。55年に帯広畜産大学総合農学科卒業。山田トボ農機(株)北農機(株)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、厚い信頼を得ている。

プラソイラ (資料請求番号60)

スガノ農機(株)がプラソイラなるものを発売している。サブソイラに改良を加え、スタンダードの刃縁部に平板のプラスチック撥土板を取付けて、下層から土壌を平板の幅分掻き上げてしまう機械である。サブソイルディガプラウ、あるいはサブソイルディガと呼ぶのが正しいと思われる。

ともあれ、これ迄のサブソイラは下層土にチゼル、あるいは両翼状の刃板を入れて下層土を破碎するものであった。これに対し、ある幅で下層を掻き上げてしまい、破碎より大きな切れ目を作って排水性を改善しようとするものである。

チゼルや刃板での下層土の破碎は、土壌を持ち上げて剪断することであり、大きなけん引動力を必要としたものである。これに対し、平板の撥土板で土壌を掻き上げてしまうのは、土壌の切断であ

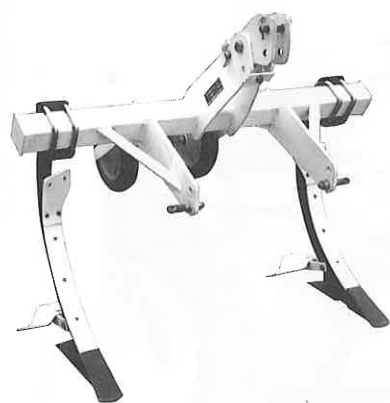


写真1) プラソイラMP2MS サブソイルディガプラウと呼ぶのが正しいと思える。これ迄のサブソイラがチゼルや刃板で土壌を下層から破碎しようとしていたことに対して、スタンダードの撥土板の幅で土壌を掻き上げてしまうものである。排水性改善⇨土壌破碎のこれ迄の概念を覆えしめた

り、滑動である。あまり大きなけん引動力は必要としない。

これ迄のサブソイラは比較的乾燥している畑の土壌向けに開発されたものであり、効果的であったと思われる。水田土壌のように湿っている場合は、抵抗の持続性にも欠けていたと言つてよい。

破碎ではなく、ある幅の切れ目を入れることが排水性の改善に効果的かどうかについては、実際に検証してみる必要があるが、これ迄のサブソイラに劣るものではなく、むしろ優ると想定できる。

何故なら現在、両翼25cm以上の固定式刃板で心土から大きく破碎しているのは開発会社の心土破碎耕位のもので、一般的には、心土破碎はけん引抵抗が大きいことから追随式の小型刃板を引っ張っているに過ぎない。

この場合は、下層土に僅かの切れ目を入れる程度のことであり、下層から上層に60度の角度で全層を破碎しているよう

なものではない。水田の場合、これでもほぼ満足できたことから、これに比較するならば、仮に幅6cmとは言え、土壌を下層から掻き上げて縦に大きな切れ目を作る方が効果的であると考えられる。

未だ改良の余地があるとは言え、大きな切れ目を作ることに関心を強めるのは、時間の経過で作土が溝に沿つて下層に流れ込む可能性があるからである。下層土は単粒構造で排水性が不良であるのに対し、作土は有機物も多く団粒構造である。下層に流れ込めば、縦の断層を作ることにもなり、排水の持続性を高めることにつながる。

そればかりではない。切れ目があることは、土庄で土壌が移動し、切れ目を埋めようとすることである。土壌が両側から動くことは緊密な土壌構造が緩むことであり、全体の排水性が改善されることになる。

こうして考察するとプラソイラなるも

のは、新しい排水性改善機械として評価できる。何よりもけん引抵抗の少ないのが大きな魅力である。小さなトラクタでも、より深く、能率的に作業できることも、農家に福音をもたらすものと言える。

プラソイラは排水性改善Ⅱ土壤破碎のこれ迄の概念を覆してしまったものであるが、これをさらに発展させても良いと思える。例えば、心土耕プラウの心土桿は作用深20cm程度であり、それ程大きなけん引抵抗ではない。しかし、数が多いことからそれなりの大型のけん引動力源を必要としたものである。心土犁をプラソイラと同じ形状にすれば、けん引抵抗は少なくなるであろうし、下層混層的作用で、排水の持続性を高めると同時に土壤改良効果を引き出すと考えられる。

心土耕プラウ (資料請求番号①)

心土耕プラウは戦後の耕土改善事業に活躍した。当時、下層土の化学性が劣悪であることから、深耕が望ましいとされても急激な深耕は逆に生産性を低下させるとして、心土を破碎するにとどめ、作土に混ぜない耕法が取られたのである。

最近では、長年の多肥栽培から必ずしも下層土の化学性は劣っていない。また、仮に劣っていても土壤改良資材を投入すればよいことであり、下層土が浮上してきても特に問題になる時代ではない。

より生産性を高めるためには土地の縦利用と言われている。50cm以上の作土を作る前提では、プラソイラを付した心土耕プラウが面白いと考えられる。何年か繰り返している内に、排水性改善と同時

に50cm以上の作土を造成してしまうことになり、高位生産技術の一方法として評価されることになろう。

レーザープラウやレーザレベラが発



写真2) 側耕型心土耕プラウTS16R/L・12 心土犁はボトムの後部に位置し、プラウ耕と同時に犁底を破碎する。ボトム幅の間隔で心土破碎することから、破碎にムラがなく、排水性改善効果は大きい。大型トラクタが普及している現在、効率利用面から改めて注目されている。心土犁はアタッチメントで各種プラウに装着できる

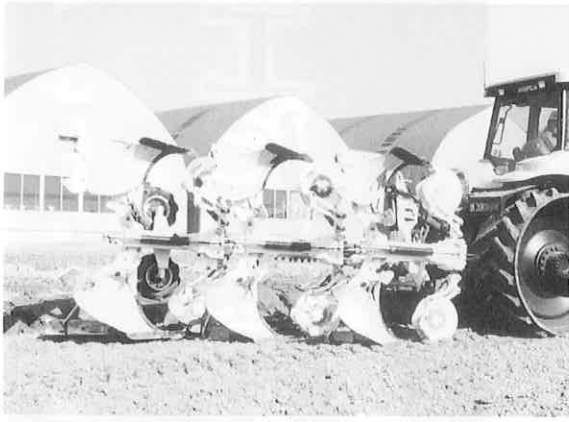


写真3) ゴムクローラトラクタ用大型プラウCRQY223FA ゴムクローラトラクタが普及している。大きなけん引力が得られるところからプラウ耕や心土破碎耕などの重作業に活躍している。クローラトラクタによりプラウ耕は丘曳きけん引である。従って、ホイールトラクタの溝引きけん引と違って心土耕プラウなどの場合、側耕型にする必要はなく、設計はしやすい

達し、新しい水田の土づくり技術として注目を集めている。これは不練耕を提唱しているものであるが、ロータリ代かき機の発達が過度の代かきを促し、不透水層を形成せしめて適正減

水深を確保できなくなっていることから、これを解消しようとしてのものである。

もちろん、不透水層形成は代かきにのみ問題がある訳ではない。長年にわたってロータリテイラによる浅起こし耕うんは、不透水層を形成することによって大きく関与しているのである。水稲に健全な生育を促し、品質向上、増収を期そうとするならば、原点に戻って水田にも深耕であり、反転鋤込み耕による土づくりである。

排水性を改善して先ずは乾田化、この中には心土破碎はもちろんのこと、深耕も必須条件である。加えて、反転鋤込み耕による乾田効果などにも配慮がなければならぬ。

北海道にも水稲の乾田直播に成功している人達がいる。何故と問われようが実は土づくりが他と異なっているのである。稲作転換で小麦作を目指すにしても収量は畑作と変わ

りなく一流である。プラウを導入し、30cm深耕することによって根圏の排水性を良好にして湿害を回避していた。この例を見ると、水田跡の小麦作は低収であるとするのは、土づくりを怠っているに過ぎないと考えられる。

長年の小麦作によって土壤は碎土しやすくなっている。ここに水稲の乾田直播である。同じく30cmプラウでの耕起によって排水は良好で地温も高い。播種精度が高く、地温が高ければ、発芽は良く初期生育は順調に経過するものである。

特に難しい技術は駆使していない。基本に忠実であつたに過ぎない。乾田直播の場合、均平化がキーポイントになることを知ると、直ちにレーザレベラを導入する。深耕によって易耕性に優れた土壤になっていることからこれが極めて円滑に行われるのである。

乾田直播を継続すれば、土壤が水田土壤になつてしまふ単粒化することも知られている。易耕性が不良になれば精密播種が困難になり、生育・収量に悪影響を与えることから既に乾田化に新しい試みを繰り返している。排水溝切りや心土破碎はもちろんのこと、緑肥導入なども検討しているのは素晴らしい。

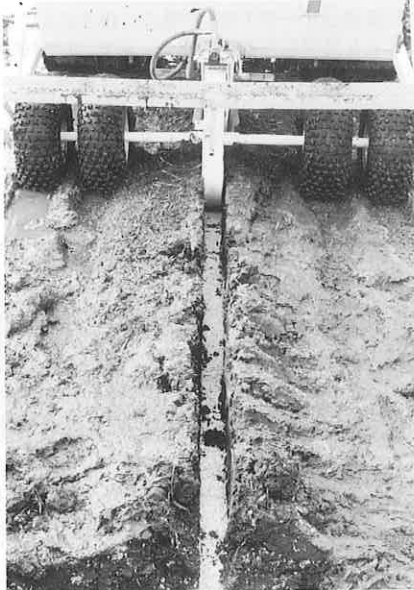
疎水材心土充填機 (資料請求番号②)

初穀心破は湿田改良の切り札として開発されたものである。基盤整備などで土壤をクローラトラクタで踏み固めてしまうと厚い不透水層が形成される。こうして一度湿田にしてしまふと始末が悪い。水分を多く含んでいるので、心土破碎を



写真4) 疎水材心土充填機 (初三郎) 粉殻心破と考えればよい。当初の粉殻心破の特許名称は夾雑物充填装置付き心土破碎機だったのである。水田の場合は粉殻が豊富であり、無尽蔵である。収穫したものは戻すと言う循環農法の建て前からも粉殻を使うのが正しい。粉殻に不足する畑地では粗粒火山灰などでもよく、木材のチップを利用する考えもある

写真5) 粉殻投入の断面 50cmの深さに投入するとすれば、表面層部20cmは不要であり、20cmから50cm迄30cm粉殻を入れればよい。粉殻は腐植するものであまり効果はないと指摘する人もいるが、確かに腐植するとしても、排水性はそれ程劣るものではない。土壌構造の変化に、新しい作物の根などで排水性は持続する



しても羊糞を切るようなものであまり効果は認められない。そこで粉殻暗渠の発想から心破と同時に粉殻を疎水材として投入することにしたのである。

水は疎水材を通って下層に流れ、機能を停止した暗渠も復活して乾田化する。粉殻などは一年を経過すると土壌の寄りで1cm以下に圧縮されてしまうが、排水性は低下しない。何故かと言えば、土壌が動いていることでその部位の排水性が良好であること、粉殻は圧縮されても透水性は良いことなどの理由による。

そればかりではない。粉殻部を集中して水が通り抜けると、作物の根もそこに伸びてくるのである。その根は新しい水道であり、排水性を持続させる。湿田改良には暗渠施工は欠かせない。と同時にその暗渠を生かすには、繰り返して粉殻心破をすることである。やがて、全体の土壌構造が変わり、見事な乾田に変化する。

乾田化のために排水溝切りも盛んに行われる。水田の表面への滞水により蘗桿や根の腐植が遅れ、翌年に持ち越して窒素収支のバランスを崩してしまう結果となる。また、滞水状態が長引けば、耕起に手間取るばかりでなく、所謂、乾土効果を期待することができない。土壌全体の排水性改善も大事であるが、当面の表面水排除も行わなければならない。

排水溝を切る程度で表面水は排除できようか。これは予想以上に効果がある。普通のトラクタが入っていけるようになるものである。

水稲の生育中に簡単な溝をナイフで切るだけでも、比較的円滑に落水はできるものである。水稲の収穫後は本格的に溝切りができる。これが効果的でないわけ

排水溝切り (資料請求番号⑧)

はない。

水で軟弱な状態の水田をあまり荒らさないで溝切りするには、やはり、ゴムクローラトラクタの出番である。最近は一フトラックトラクタも市販されるようになっていたので、これらも使用できる。小型トラクタに広幅のオフロードタイヤを装着して作業している例もあり、溝切りは、工夫次第で手軽にできるものと考えても差し支えないであろう。

水稲といえども、水管理次第でさらに増収させることができるであろう。品質向上も可能になる。米過剰時代と言われているが、こんな中で

も生き残るにはやはり徹底した土壌管理が大切であると言える。水田も畑地も、排水性改善には新しい感覚で臨むべき時代にきていると思える。



写真7) 排水溝の状態 確かに水は高さより低きに流れるものである。たちまち水は集まってくる。ここで考えることは、集まった水をさらに迅速に下層に流してやりたいことである。融雪水を排除するために地面に杭を打って穴をあげると、かなり早い速度で水は流れ込む。これと同じように犁底にナイフで切れ目を入れてはどうであろうか。迅速排水が可能になると思える

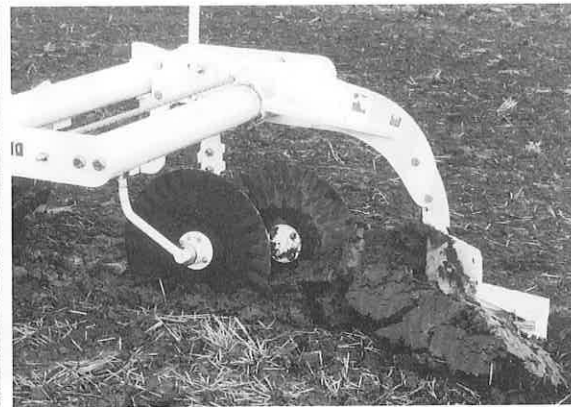


写真6) 排水溝掘り機PDF250 コルタで2列切り込を入れ、その土壌をブラウで掻き上げて溝を作る。表面水がこの溝に集まり、下層に流れる。水田の場合はロータリテイルで10cm程度耕うんされているに過ぎないので溝の深さは20cmでも充分である。オフセット構造には畦畔際を掘削する必要があり、任意に位置を設定するためである