



長イモの機械栽培 その3 収穫作業

農学博士。1932年福島県生まれ。1955年に帯広畜産大学を卒業。山田トンボ農機(株)、北農機(株)を経て、67年道立中央農業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。著書に「耕うん機械と土作りの研究」など。農業の現場に即した機械開発、研究、指導で農業経営者の厚い信頼を得ている。また、民間企業在職中より、インド、インドネシア等の開発途上国に向いての農業技術指導にも当たってきた。



社団法人北海道農業機械工業会専務理事 村井信仁

長イモの栽培面積があまり増えないのは、種子イモの手当てが容易でないことのために、収穫が重労働であるからである。そこでこれ迄様々の収穫機が開発されたが、何れも満足できるものではなかった。長イモを浮かすことはできても、腰を屈めての抜き取りでは労働負担の



北海道での畑作野菜経営成立の背景には、農業機械化による生産技術の革新があった。その機械化が、大規模な野菜栽培を農業の原理原則に従う技術集約へと向かわせる可能性を与えた。そこで、北海道農業機械化の中心的な指導者として、開発と普及の両面からその役割を果たしてきた村井信仁氏に、畑作野菜の機械化経営技術をご解説いただく。その解説は、これから府県での畑作野菜経営を進展させようと考えている経営者にとって多くの示唆を与えるだろう。一方、北海道の経営者にとっては、農業経営の原理原則に立ち返った技術の再確認と新たな可能性を示すことになるはずだ。(編集部)

軽減には成功したとは言えず、また長イモは傷が付きやすい作物であり、傷を付けては価値が半減してしまうからである。

しかし、ある程度栽培面積が増え、力で押し切れることもできるものである。長イモリフトでは限界ありと悟ると、開

き直って畦間を大きく掘削し、作業者がその溝に入って両側の長イモを掘り取ることはどうかとなった。

トレンチャの技術が発達した時代的背景もあり、まんまとこれに成功した。トレンチャは各部が磨耗しやすく、そのメンテナンスの費用が経費を押し上げるとされたが、工業が発達し特殊鋼が入手しやすくなると、磨耗問題は相当の面で改善されてしまった。また、大型トラクタが一般化すれば、動力源にも不足するものではない。こうして長イモリフタの時代から、一気にトレンチャの時代へと移行した。

長イモリフタの問題点は、長イモがリフタで押し上げられた時に、タイミングよくこれを掴んで抜き上げなければならぬところにあった。人間は、色も形も臭いも識別して作業する、凄くコンピュータ能力を持ったロボットである。一日当たり一万円前後でレンタルできることからすれば、これを利用するのは当然となるが、この人間ロボットの盲点は「持つ」「歩く」「屈む」作業を不得手とすることである。この三つが重なると三重苦となり、誰がそんな作業をするものかとなる。リフタの後に付いて長イモを抜き上げる作業は、まさにこの三重苦なのである。当初はよいとしても長くは受け入れられる訳がない。

長イモが押し上げられた時にタイミングよく掴み取れば、比較的楽に作業はできるものの、タイミングをずらしてしま



写真1

写真1 畦間トレンチャによる長イモ収穫

長イモリフタが開発されたが、これが曲者であり、2段耕プラウで長イモ上部の横の土を撥ね除け、下から長イモを浮上させないとしても、腰を屈めての作業は大きな労働負担であり、損傷を与えることも多い。そこで面倒とばかりに畦間を幅50cm、深さ80cmで開溝するトレンチャシステムが開発された。

写真2 長イモの収穫

播種床の幅は17cmである。中央が開溝されると両側は崩れやすく、長イモを簡単に掘り起こすことができる。人が開溝部に入れば腰を屈めることが少なくて済み、疲労は少ない。

写真3 トレンチャによる開溝の状態

長イモは開溝部の両側にあつて、土崩れで頸部を浮き出している。横から手を差し入れる、あるいは上から棒を突き込むことで長イモはそのまま崩れ落ちる。これを手で掴んで収穫すれば楽であり、損傷を与えることは全くない。



写真2



写真3

例えば長イモは元の位置に戻る。そうなるのと抜き取りは結構力の要る作業となる。長イモを握る力も強くなれば、そこに損傷を与える結果となり、商品性を落としてしまうことにもなってしまう。

人間ロボットは意志があるので、機械を使うのは良いとしても、機械に使われる形になるのは極端に嫌うものである。長イモが押し上げられた時にタイミングよく掴めなどと言うのは、機械に使われるようなものである。肉体的な疲労の問題ばかりでなく、感情的にもついていけないものである。

トレンチャで深く溝を掘り、そこに人間が入れば、楽な姿勢で作業ができる。

また、トレンチャを先行させることができるので、人間は自分の裁量で作業を進めればよい。精神的なストレスがなく、気持ちよく作業ができることになる。

国産のトラクタは超低速ミッションが付いており、任意に作業速度を選択できるのが特長である。こうした国産のトラクタが開発されたことよって、長イモの機械化栽培も成立したと言えるであろう。播種床造成の作条深耕ロータリも、収穫時のトレンチャも超低速作業である。

さて、この超低速作業、何が問題かと言えば、あまりにも低速すぎて意外と運転が難しいことである。運転に神経を使うには遅すぎて、時に緊張の糸が切れ、蛇行してしまうことがある。

超低速作業に大の男がハンドルにしがみついているのも様にならない。そこで考え出されたのが自動操舵装置である。先に長イモに沿って浅い溝を作っておけば、トラクタは間違いなくその浅い溝に従って走行する。運転者は特に必要ないので、トラクタから降りて別の作業をしていけば良い。労働力の効率利用であり、その分経費も浮こうと言うものである。

現在のトラクタは総てパワーステアリングだから、写真5のような自動操舵装置は使えないのではないかと考えられようが、「案ずるより生むが易し」である。前輪の振れを抑えるだけのことであり、実に正確に走行する。この程度のことは暇な折りに

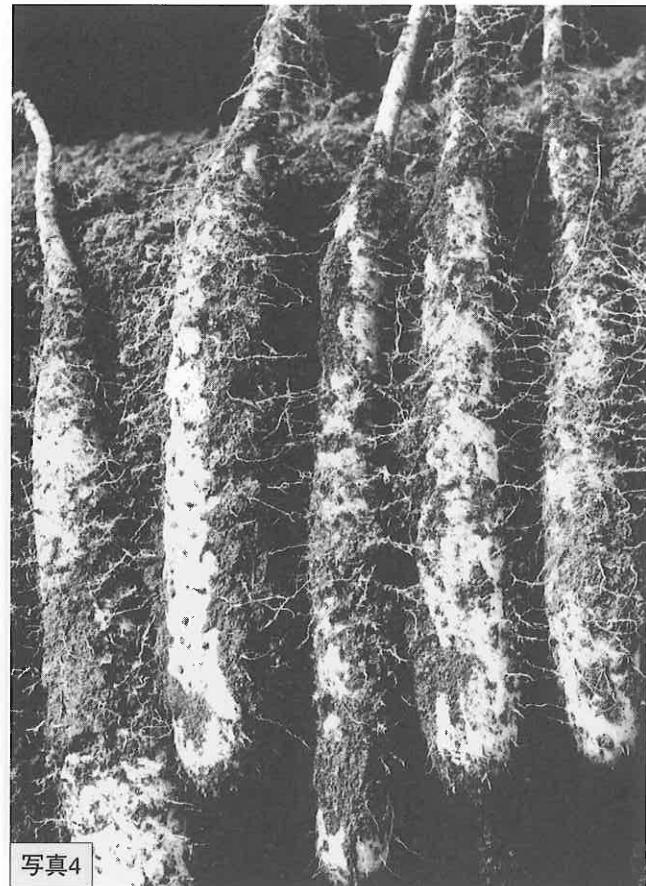


写真4

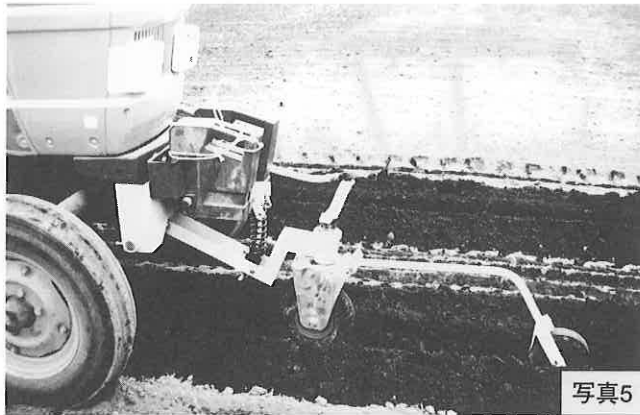


写真5

写真4 収穫の長イモ

湿性火山性土は所詮黒土である。この土質で栽培されたイモは、薄く品質に劣るとされているが、そっと収穫し土をすり込まなければ、肌のきめが細かく白いものが穫れる。トレンチャによる収穫法はその点万全である。

写真5 トラクタの自動操舵装置

収穫作業は播種床造成と同様、深く掘削するために超低速作業となる。このため気の緩みで意外と運転が難しく、蛇行してしまうものである。前もって小さな溝を切り、これに操舵装置を這わせると無人操縦ができ、かつ正確である。何より稼働人数を1人増やすことができる。

農家が自ら作ってもよいものである。

わが国はカーナビゲータが発達しており、ランドサットを上手に利用すれば、近い将来、GPSの最新の技術でトラクタを無人走行させることが可能となる。高速作業の無人走行は安全性に問題があり、技術的に難しさが伴うとしても、長イモ栽培のように超低速作業のものには比較的導入しやすい。精密農業は長イモ栽培が先鞭を付けることになるかも知れない。

トレンチャによる収穫法の開発で総てが解決したかと言えばそうではなかった。秋に入って降水量が多い年は、下層が粘質の土壌ではトレンチャが使えないというのである。作条深耕ロータリの開発によって、排水性の悪い湿性型火山性土（黒色土）地帯にも長イモ栽培が拡大したが、次はこの問題をクリアしなければならなかった。

そんな時ある農家がパワーステアリングを持ち出し、バケットを改良すれば畦間の掘削は容易であると実証した。作業効率面でも問題がなく、これが一気に普及するに至った。

まさに「窮すれば通ず」である。懸命であれば次々押し寄せる問題も克服できるものである。トレンチャと違って下層土と表層土が十分に混和されないため、土壌改良面での不満は残るが、埋戻す際に工夫すれば結構混和するので、大きな問題とはならないであろう。

パワーステアリングの農業利用、これも時

代の流れである。かつて畜力時代に、家一軒を建設する程高価であったトラクタを導入するに当っては、畜力を超える能力が欲しくて踏み切ったものである。結局、そのことよって著しく生産性を向上させ、新しい農業時代を築きあげた。

現在はホイールトラクタの全盛期である。とすると、ホイールトラクタの能力を超えるものが欲しくなってくる。ゴムクローラトラクタが進出してきたのは、そうした時代背景があると考えて差し支えない。ホイールトラクタがなくなるとは思えないので、ホイールトラクタ α の時代と言えるであろう。

パワーショベルもホイールトラクタの能力を超えるものとして、これからますます農業部門に活躍すると思える。その名の通り、掘削することについては凄い能力である。そればかりではない。バケットをマニュアル用に、あるいはマニュアルグリップに変えると、堆厩肥の造成に大きな働きをする。

パワーショベルによる堆厩肥の造成が何故優れているかと言えば、第一にあまり地面を移動しないで切返し作業や積込み作業ができることである。地面を踏み固めないで、堆肥盤の排水性が悪化することはない。

堆厩肥を造成する上で、これは一つの決め手になるポイントである。ホイールトラクタのフロントローダ、あるいはホイール



写真6



写真8

写真6 ミニパワーショベルによる長イモの収穫

作条深耕ロータリで1mの深さに碎土して播種床を造成すると、下層が粘土の圃場でも排水性が良好になり、長イモが栽培できるようになった。しかし、秋に降水量の多い年にはラダーチェーンのトレンチャは使えない。そこでパワーショベル（エクスカバータ）の登場である。

写真7 長イモ収穫用バケット

土木機械は農業機械ではないので補助金は支給できないとされるが、れっきとした掘削型長イモ収穫機である。土壌条件に対する利用範囲が認められ、盛んに活躍している。バケットは長イモ用に幅を狭くし、スリットを設け、土壌付着を避ける工夫をしている。

写真8 ミニパワーショベルの利用拡大（堆厩肥の切返し、積込み）

パワーショベルはバックホー、あるいはエクスカバータなど色々な呼び方があるが、着実に一般農業に浸透してきている。堆厩肥の造成に威力を発揮するばかりでなく、多様な使い勝手が魅力である。小土工事は勿論の事、ポストホールオーガを取付けると杭の穴などを簡単に開ける。



写真7

ルローダなどは堆厩肥を切返し、積込むことはできる。しかし、何回も堆肥盤を往復することで、排水性に優れた粗粒火山灰を堆肥盤に敷き詰め、造成したとしても、数年で堆肥盤が目詰りを起こし、降水があれば水浸しになってしまうのである。

水浸しになれば発酵は遅れるばかりでなく、これを積み出して圃場に散布しようにも、作業機が堆肥盤に入っていくのが実態である。水浸しの中の作業では、無理な作業が強いられて低効率作業を余儀なくされる。そればかりではない。泥濘化した中での作業はますます排水性を悪化させてしまう。

イタリア北部の農業地帯を訪問した時

のことである。堆厩肥の造成にパワーシヨベルが活躍していた。小さな農家はホイールトラクタ用けん引型のパワーシヨベルを使っていた。長所を聞くと、切返し時に上下の混和が充分にできること、孔隙を多くする切返しができることで発酵が進展することなどをあげていた。

パワーシヨベルは長イモの収穫にだけ使用するものであれば、高価なものとなつてしまい採算はとれない。しかし、多目的に使用することによって償却は楽になり、全体の生産性を高めることに役立つものである。時代はパワーシヨベルを要求しているときえ言えるであろう。現代ではパワーシヨベル位使えない農家では困るとも言えるかも知れない。

トレンチャやパワーシヨベルを使うことで長イモ収穫は楽になった。損傷も与えないのでこれで問題点は解消されてしまったかと言えはそうではない。時代でベースが変わるので、次の技術が要求される。

確かに、腰を屈めての作業の辛さからは解放された。腰を屈めての作業をベースにする時代ではトレンチャやパワーシヨベルの出現は大いに評価された。しかし、今度はそれがベースになると、幾ら傷を付けない作業体系であろうとも、何時迄も手掘り的な作業ではあるまいとされる。

バレイシヨと同じ様なハーベスタ体系にはならないが、作業者は機上にあつてコンテナ詰め程度の作業をするものであれば万



写真9 収穫溝埋め機（前方から）

長イモの収穫は殆どが畦間を掘削する方式になってしまった。とすると、この掘削跡をどうするかである。そこで自走式の幅広オーガでこれを埋める機械が開発された。土壌をよく混和するので長イモ栽培を通じ理想的な混層耕が成立する。

写真10 収穫溝埋め作業（後方から）

両サイドの土壌のオーガで寄せて溝に戻すが、やはりこのままでは寄せられた場所は軟らかい。それでは次の作業に支障を来たすので、ホイールトラクタのタイヤで踏んで十分に固めておくことが必要である。

写真11 フロントローダ利用の溝埋め

フロントローダに斜めに角材を括り付けることでグレーダとして利用できる。パワーシヨベルで収穫溝を掘削した場合は、充分な土壌の混和とはならないが、特に大きな問題はない。高能率作業が魅力である。



全ということになる。研究開発会が構成されて現在それに組み組んでいるが、ハーベスタが開発されて実用化するのは、技術的には大分先のことになると思える。

何故なら、土壌に接触する作業機の開発はそう単純ではないからである。土壌は地域によって異なり、水分などで多様な変化をする。これを知り尽くして対応するにはやはり時間を必要とする。

ステップバイステップと言うことであれば、手で掘り上げた長イモをピックアップして、コンテナ詰めが容易に行え、これを枕地まで運び出す機械の開発が先ず必要ではないだろうか。人間は運搬作業を不得手にすることから、そう言った身近な問題を一つ一つ解消して行つて、最後にハーベスタの開発へと結び付けるのが妥当であると考ええる。

長イモ栽培は青森県が現在の原型を作った。健康食であつた長イモ栽培の技術を普遍化した努力は高く評価されよう。それを大規模化したのは北海道である。今や長イモは特用作物ではなく、一般の野菜作と変わりなくなった。関係者の努力に改めて敬意を表したい。長イモ栽培は農家の所得水準を高め、かつ土層、土壌改良に結びついて土地の生産性向上にも役立った。未だ栽培面に多少の改善の余地はあるにしても、もっと栽培面積は増えるものと予測される。これからの機械化が楽しみである。