

## 小型トラクタの発達過程の 栄枯盛衰をみて

湯沢 昭太郎

この度、定年を迎える特典から貴重な紙面を頂きましたが、思いつくまとなりました。初代農林技術センター長の意向を受けて、最初に出向し農業機械グループを預り、毎日、農業生産にかかせないトラクタの稼働をみて、丁度、私が研究室の要員として勤務した頃、歩行用の小型トラクタが農村へ急速に普及しはじめた頃と同じ時期であったことを思い、普及に至る以前の歴史とのつながりは、先輩の資料を引用させていただき、私なりの印象に強かったことを抜出しながら、独り善りはお許しを乞うて、拙文をつづりました。

現今の小型トラクタは、作業性能、安全性、作業機着脱の容易さ等、一部の互換性を除けば、完成の域にあるといえます。ふりかえると、我が国の小型トラクタの発達には、第二次世界大戦以後であり、欧米のトラクタ発達の歴史と比較すると特異な進展と思えます。

かりに、車両の文化ということでもとらえてみても、西欧の昔の戦争のなかに戦車に相当する車両が用いられ、また、トラクタも1861年に蒸気機関を動力としたものが、イギリスで初めて作られる等、長い歴史がありましたが、我が国の車両の文化は、人力車が最初と思います。

動力耕耘機は、大正9年（1920）、数県へ輸入された記録があります。この機械は、耕やすだけの単能機で、トラクタのように各種の作業機を取付けることはできなかったようです。その後、普及の進展もなかったようですが、ただ一県、岡山県南部の干拓地だけが、ロータリ耕耘部を利用し、当時、定置作業用の動力として使用されていた石油発動機を搭載させて、我が国独自の動力耕耘機を大正14年頃製作した。その後、実用化を進めて一般に認められたのが、昭和9年頃でした。次で、昭和11年頃、当時の輸入県の一つであった石川県で、独特のクランク式動力耕耘機が製作された。前後して、耕耘機構の異なる横軸型のスクリュウ式動力耕耘機が発明された。

これら3型態の動力耕耘機は、水田単作地帯の耕耘を対象として用いたが、広く普及したのは第二次大戦後である。

鑑てみるに、扱摺機や精米機などは、1時間運転すればそれなりの効果は直ちに明らかであるが、動力耕耘機で、1時間、水田を耕やしても、効果は収穫後に初めて評価される機械である。このことは、経済上からの開発の遅れや、農業機械技術の不備もあったと思わざるをえない。

農業機械の発展は、第二次世界大戦以後ということは、戦艦大和や、零式戦闘機を作った重

工業の設備や技術者は残って平和産業へと切換えられた。一時は、ボールベアリングの生産も兵器につながるとの極端な話もあったが、工業関係者が、不慣れな農業機械設計にもたずさわる機会から、現在の基礎がつくられた。加えて、昭和30年頃から、我が国の経済が急成長し、農業労働力は、都市の第二次、第三次産業に向かって、著しい速度で流出し、農業労働力の不足が表面に現れた。これとともに、農業と工業の所得差が現われ、原因は農業構造であると、農業の機械化が推進された。

農業機械化で、先づ取り上げられたのが、耕やすことの低能率と重労働の解決から、前述の3形態の動力耕耘機が初めて広く普及した。これにより、稲作時間の労働時間は短くなり、昭和31年の10アール当りの労働時間は、185時間であったものが、40年には、141時間となった。

10年間の機械化は、稲作栽培の労働を44時間減少することになり、24%減をもたらした。そのうちの耕耘整地作業の省力化は32%におよび、動力耕耘機の利用が最大要因であった。

そして、昭和30年に8万9千台の動力耕耘機は、昭和40年には、250万台になり、利用率は、水田耕地面積の90%を占めた。この頃の畜力利用は耕地面積の7%が残っていたが、その後の畜力利用は徐々に機械化されてしまった。

畜力利用農家が、機械を購入したことなどの農村調査を行った記憶を思い起すと、畜力利用により、おのずと厩肥が、副産物として有機質肥料が生産されることは承知しながら、経営者の老令化のためか、作業のたびに馬具、農具を取付取外し負担があり、作業のないときにも給飼はかかせない等、これに較べて機械は、作業のときだけ燃料を供給すればたりるし、畜力のようなたずなさばきの熟練も必要としないで、人間の思うように動いてくれる魅力もあったように思出される。

10年間の動力耕耘機の利用状況をみると、昭和30年から35年の前半にかけて、耕やす省力化が著しかったが、後半は、35年のときの保有台数の5倍に達しながらも、機械化の省力化はそれほど大きく現われなかった。資料からは、農家の労力に余裕ができて、兼業へ向ったためと述べられている。

省力化に活躍した動力耕耘機の3形態の耕耘部であるロータリ、クランク、スクリュウ式それぞれの耕耘性能については、私が研究室での初仕事であった。土性の異なる水田地帯を移動しながら、農家の水田を借用し、耕耘後の碎土率、深さごとの分布など調査した。寒い時期で、夜はデータ整理をそろばんと計算尺で行った。結果は、クランク式とスクリュウ式が作物栽培に有利で、ロータリは細かい土塊は下層に、大きい土塊は上層という値であった。当時のロータリ爪の形状は、今とは異なり、手農具の万能の齒樺に、曲率をつけた形である。今では見られなくなった普通爪とか、棒爪と呼ばれるものである。

3形態で、ロータリ式は、圃場の夾雑物を巻込んで、耕すうちに土の団子ようになってしまう。それにひきかえて、クランク式は、夾雑物のからまりがほとんどなく作業効率がよかった。スクリュウ式は、その中間程度であった。

農業機械は、作物栽培に合せての適期運転のため、その時期に故障することは致命的である。クランク式はこの点、機構が複雑であるため、各リンクの注油ヶ所は多く、振動による締結部

のゆるみ等もあり、管理がとくに必要であった。これに引換えて、当時の農家の機械技術教育の遅れもあり、当時の農機具店泣かせであった。

10年間の後半で、台数が増えても省力化の計算があわず、過剰投資という資料もあったが、急速に普及したので当時は技術予測や耐用年数もさだかでない時期であり、年々故障も多くなれば稼働率も悪くなり、台数と省力化が比例しなかったと思う。とくに各社まちまちの寸法で規格化までに至っていなかった。工業製品として、規格化された小型トラクタ用品では、農耕機用ゴムタイヤが、昭和34年に規格化され早い方に入る状態であった。

省力化の伸びなやみを解決するため、耕やすだけの単能機を少しだけでも汎用化するため、当時、利用拡張に関する研究に参加し、3形態の耕耘機構に附属部品を工作しながら、馬鈴薯堀取機や、麦の土入機になるよう汎用化試験を繰返した。この頃から現在の小型トラクタ（歩行用）の汎用性が普及し、動力耕耘機は消えて行く運命となった。しかし歴史は繰返すというかクランク式の耕耘機構が、我が国で見られなくなった頃、フランスの農機ショウで、新製品として展示されていたことを見聞された方から聞いたことがあった。

現在の小型トラクタ（歩行用）の発祥は、昭和27年にアメリカのワシントン州エドモンド市にある農機メーカーより、メリーティラー（図1）と称する小型トラクタが輸入されたことから初った。当時家庭菜園用とも思える機械で、全重量38kg、2.5psの4サイクルのガソリンエンジン搭載機であった。

この機械が、我が国に適すると判断された方が、現在の川辺農研の川辺氏と聞いている。当時農試を辞されて、細王社の工場で種々検討され、お伺いしたことがあった。そして昭和29年技術提携を行い、作業機も国産化した。この機械を1図に示すが、大へん勝れた点は、エンジン動力を伝えるのに、Vベルトのゆるみと張力をテンションプーリで操作するクラッチ機構で

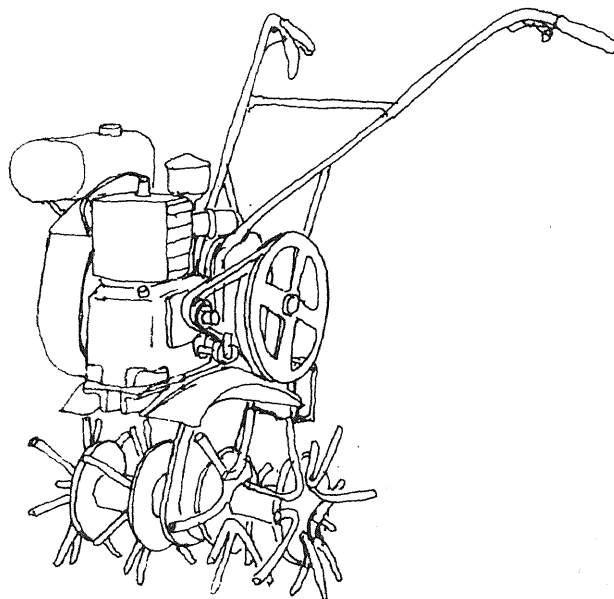


図1 メリーティラー

ある。そして、エンジンが回っていても、エンジンプーリ側に当金2枚でVベルトをプーリから浮かしてしまふ、高価なクラッチ板を必要としない方法である。また、タイヤと交換して、ロータリ等の作業機をピン1本で交換が完了し、ボルトナットに較べ、工具と手間が省ける。そして、ヒッチにつけた鉄棒のさきり加減を、バーハンドルの上下で任意の耕深と走行が行なえた。

このVベルトの、ゆるみと張力を生かしたクラッチは、現在でも小型トラクタに用いられ、簡単で確実、故障もなく、不整地作業の衝撃負荷も、Vベルトの干渉でエンジンに直接的な負荷がおよばない、Vベルトの更新は素人にも行なえ、安価な部品代で済む。単純な機構で確実な作動は複雑に勝るといふ設計理念の通りである。

動力耕耘機から出発し、機種の変る小型トラクタを作るのであるから、下手なうちは真似から初めよ、学ぶという語源は真似という言葉からか、数年をまたずに、数十社の農機メーカーが、製造販売を始め、生産に拍車がかかった。小型トラクタの歴史の夜明けである。

その頃、オートバイメーカーが、生産設備と高い技術を生かして、小型トラクタの発売を発表し農機メーカーを驚かした。ワンボデータイプと称する精密機械のかたまりのようにみえた。しかし当時の農家には複雑な機械であったのか、高い整備技量を必要とするため残念ながら広く普及するまでに至らなかった。時期尚早と思える夢よもう一度のトラクタである。もう一つ加えたいトラクタがある、今までの2輪から1輪にした、モノホイールトラクタ(図2)である。大企業が発表した斬新なデザインで、丁度、オートバイの1輪車である。車輛総重量90kg、2.5PSの4サイクルエンジン、燃料はガソリン、灯油が使用できる。エンジンからの動力伝達はVベルトの遠心クラッチで、ウォームギヤ減速の4段変速である。作業の種類も盛沢山に用意されていた。しかし基本機能は何なのか、不整地作業の走行性にどの程度の情報量で決定したのか、各種のアタッチメントの交換方法も農家の技量を考えてか、エンジニア向きのトラクタであった。この努力も時期尚早の気がしてならない機械である。モノホイールトラクタは今でも市販機はあるが、構造は変り、畦間の中耕除草程度の単能機で、小面積の作業用である。

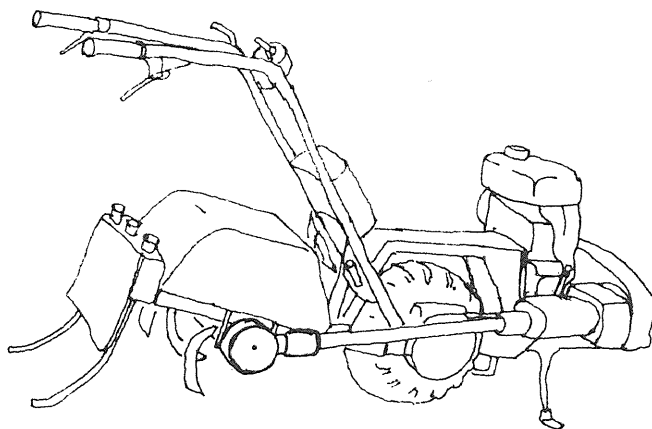


図2 モノホイールトラクタ

以上は、メーカーを中心とした開発努力の断片的な経過で、次には農家側が中心となって、料理のホームメイドのように各農家が工夫し自作した例である。昭和33年頃か、都下厚木地区で調査したと思う。この地区は、丁度、米軍駐留の飛行場が近くにあり、払下げの小型エンジンが入手できたこともあって、個々の農家の工夫の努力もあり、当時のオート三輪車のミッションを組込んだものもあった。これらは、トレーラの牽引動力として農作業の運搬に役立てていた。

その他、専門外の商社が、各国の小型トラクタを10機種ほど輸入し、組立てと、テストを依頼されたこともあった。小型で动力的に勝ぐれていても、その国の農作業に向くまでは時間が必要で、前述2例の機械と同様に心残りする機械である。終りにあたり、小型トラクタの元祖であった機体重量38kgのティラーから出発し、その後、段階的に出力と改造で300kg近くの重量クラスまで出現した。一時は、元祖クラスは追いやられた状態もあったが、施設園芸が盛んとなり、また手農具の鍬等の代りとして性能も一段とよく良くなり、現在各社共、60kg前後に安定し、管理機(図3)という名称で、我が国の栽培管理作業用の小形トラクタとして、農業機械分野の一つに位置された。

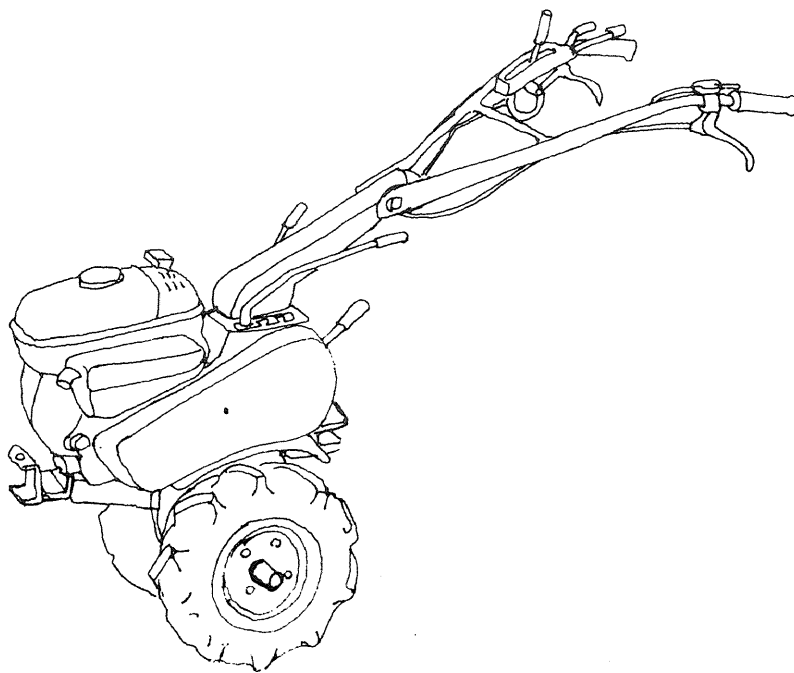


図3 現在の管理作業用トラクタ