

農業機械カタログの読み方

作業機編

今井 正信

前号の「原動機・トラクタ編」に引き続き今回は農業作業機関係の「カタログの読み方」を紹介する。前回も書いたが、経営を踏まえた農機の購入には、当然、効率的利用、寿命の長い活用、また作業中の故障防止などを考えなければならない。経済性の高い運用をするためには、カタログをフルに利用して、特徴や性能などを克明に把握、理解する知識を蓄え、そして、カタログに掲げられている標記（表記、公称、呼称、ノミナル）の「裏を読む」くらいの対応を試みたいものだ。

今回はコンバイン、播種・移植機、土関係作業機、牧草収穫調整作業機、米麦乾燥機、防除機の6項目に分類しており、それぞれの意味と役割など基礎的なことから取り上げ、カタログのチェック要項などを記してみた。

今井正信

いまい・まさのぶ／農林省農試農機第6、7研究室長。同省機械化審議会専門委員。工業技術庁JIS調査会臨時委員。文部省教科図書検定調査委員。農林省農産課検査班長。農業機械化研究所検査部長。全農農技センター農機研究部長、(社)全国農作業安全協会常務理事、鳥取大学農学部講師、(株)シクタニ技術顧問など歴任。また農機学会理事を長年つとめ、現在同学会名誉会員。受賞農機学会(学術)賞。著書、農業機械用語辞典ほか。

▼1 コンバイン

(1) 農作業上の位置、意味、役割等

主要穀物栽培の機械化計画に、収穫作業は各種農作業中、強度も量的にも最も大きく、また作業時期や収穫機の性能が直接収益につながる重要性を持つ。コンバインは収穫作業の能率化、省力化で経営の大規模化を可能にし、さらに収穫適期の把握を容易にして収穫物の質、量ともにその向上を果たし得る。また、この一機種によって刈り取り、脱穀、選別、袋詰め、排莖処理までの諸作業を完結、しかも数ある農機中でも最も複雑な多くの機能の自動化を遂げるなど、いわゆる「完全収穫機」の名に相応しいといえる。

(2) カタログ記載の仕様の認識

A、導入機の大きさ

作物を考慮して自脱形と普通形があるが、一応、刈り幅と作業速度によって、単位面積当たり所要時間、または単位時間当たり面積に作業率や安全率をかけた数値を基準として考え、現地圃場や立毛状態の適否を条件に負担面積を考慮する。さらに耕種計画により作物の種類、何毛作、作業時期の重複、オペレータの配分、乾燥調整側の受け入れ態勢との関連まで、下式を参考に綿密な検討を必要とする。

B、諸性能のチェック

一般に、水稻の場合、普

作物別・作業別の配分日数	重複作業のあり全期間(日)	×	個別作業時間(時)	重複期間内の個別作業時間の合計(時)
重複期間(時)				

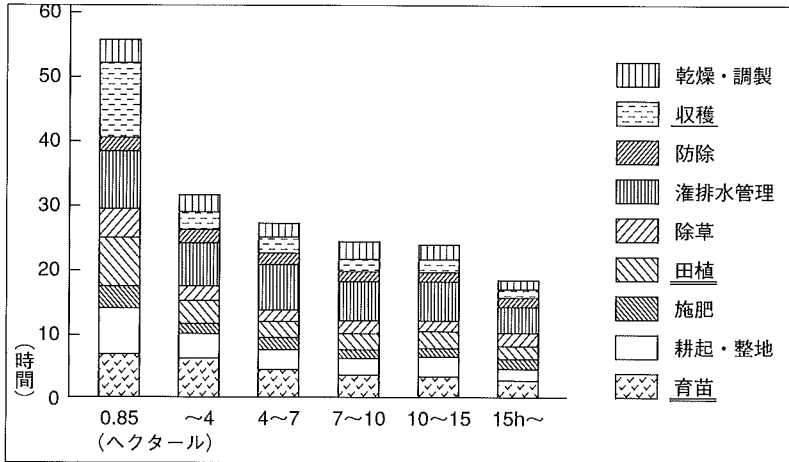
通形は穀粒損失5〜7%、損傷粒2〜9%(作業速度0.2〜0.4m/秒の場合)で、自脱形よりやや劣るが、小麦収穫時は損失5%以下、損傷2%以下(0.4〜1.2m/秒の時)のように本来優れた機能をもつ。次に作業可能な速度範囲が広く示されていても速度の上昇とともに負の傾向が急増する。刈り高さの数値は5から30cmへと高めると損失は減るが、作物条件によって穂切れが増す。多収性の水田では莖量が多いために損失も増えるので、刈り高さをやや高め、作業は低速となるので、能率の数字の見方は控え目に配慮する。

刈り高さに関しては、地上すれすれの刈り高さとして得ないので、低くできる側の数値を確かめる。雨露による濡れ状態への対策は設計の配慮が充分か確かめる。例えばコンクリート網や二番還元装置、扱ぎ室と処理胴を独立させるなどの対応の有無。粒径別に対するセンサー感度の微調整機能の有無。またリール、セパレータ、刈り取りヘッドなどの調整方式、低位刈りの必要時に応えるヘッドポジション制御の自動フロート式等の有無などにも注目する。さらに足回りは車輪形かクローラ形などのほか、地上条件不良時に応ずる補強アタッチの種類等も確かめる。

(3) その他

コンバインは他の農機に比べて、構造が複雑で大形も多く高価でもあり、導入と比較に当たっては将来の変化も頭置いた経営規模、作物、地域の機械化程度、利用形態なども考慮して推進する必要がある。

第1図 水稲収穫作業体系概要



ある。なお、機械の持つ機能は合理的な自動化がどの程度実施されているのか、細かくは便利なパーツが標準装備かオプションかなどまでチェックするほどの、疎漏のない目配りが必要であろう。

2 播種・移植機

その種類は本誌6号に見られる通り非常に多く、銘柄は別としても各々20形式以上にわたるので、ここで対象とする主な機種は、(a)播種機、(b)田植え機、(c)野菜等の移植機などの中から代表的なもののみとなる。

(1) 播種・移植用機械の意義・役割

例えば水稲の作付け規模別作業労働時間等に関する調査結果をみると、第1図のように、育苗と田植えの合計値が労力も生産費(平均的経営規模の実態上)も収穫作業のそれを優に超えるウエイトを持つことが分かる。したがってその適性な導入は、生産性向上はもとより、極めて重要な意義、役割を持つことは改めて言うまでもない。

(2) 機種別・規模別のカタログのチェック

田植え機を例にとつてその適合性の大要を見ると、2 ha未満には歩行用2条形、20 ha未満には乗用5条形、20 ha以上には乗用8条またはロータリ6条形といわれ、それらの中間規模は概略その割合の数値を適合の目安とする。作物が例えば稲・麦・大豆の輪作の作付け形態であれば作業のダブリを考慮してコンバインの項で掲げた作物別・作業別配分日数の式を参考に配分を行なう。また機械の必要作業能率は下式を概略の標準とする。

播種機のドリシダの例で示せば7条形が30 PS級トラクタ用で、作業能率20 l/25 a/時、8条形は30 l/40 PS級トラクタ用で25 l/40 a/時、13条形は40 l/50 PS級、30 l/50 a/時を目安と

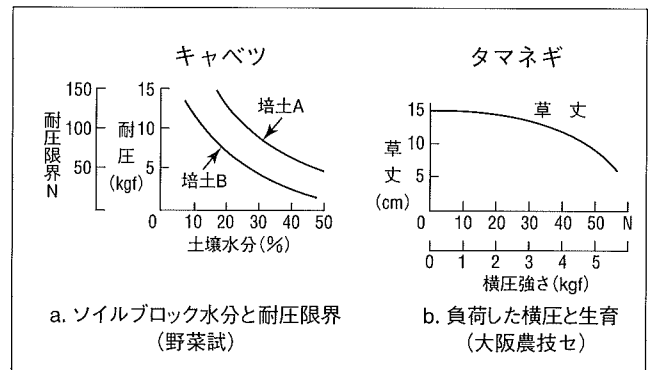
$$\text{必要作業能率 (時/ha)} = \frac{\text{作業可能時間 (時)}}{\text{計画作業面積 (ha)}} \leq \frac{\text{選定機の作業能率 (時/ha)}}{\text{必要作業能率 (時/ha)}}$$

する。大豆7 ha播種計画の実例を掲げる(抜粋)と作業可能日数3日、作業可能時間19・7時間、必要作業能率2・8時/ha、機種は空気式2条プランタ、利用時間32・7時間(作業可能日数率67%、実作業率60%などとして)となっている。麦の場合の播種作業は従来、全麦作業の30%以上を占めたものを、現在の麦播種機械化は10%を切るまでに至っている。

(3) 作物別移植機のチェック

播種方式と作物から見た留意事項は、麦類などのように多収を重点とする作目ではまず全層播き機を検討する。中耕除草、土入れ等が主要な条件となる場合は広幅播きの点播または複条播き用機を、また雑草の少ない冬用には除草剤の利用が容易な密条播種機が適する。次に作物が大豆、トウモロコシ、馬鈴薯などならばもちろん点播機とし、野菜等で霜柱などの強い地域は果播き、子実用トウモロコシにはチェックロー形が適する。牧草のように雑草も多くない冬作物には表面散播用機を用いる。大豆やネギをとくに深溝播きとする場合はリッジヤ(リスタ)を、馬鈴薯や甘しょ等に、また水田裏作の場合で麦やナタネの湿害防止を重視する時も利用される。

まず苗質(主として物理性)と機械との適合性を説明書によって確認する。強い苗はその作物特有の育苗時の温度、水分、光、肥料等を適正とする必要があるが、例えばキャベツとタマネギの機械植え用苗の強さは第2図の通りである。



第2図 苗の強さの例

基本的には、元肥を控えて追肥を主とする。機械の性能の詳細は、機種が多様であるため網羅はできないが、引き抜き苗用のキャベツ機では、最近ではディスク形が多く、他の保持法に比して苗の傷みが少なく、全体に自動化・多機能化を遂げている。タマネギ用では結束苗形が多く、16 cm太さまでも可能とし、苗の巻き取りが初めに必要であるが、高速植えを特長とする。ポット苗用には、半自動と全自動形があり、前者は苗挿入の手数を必要とするが、毎時20000~25000本植え付けの能率をもち、部品交換によつてセル成形苗からピニポット育苗の大きい苗まで対応できる。後者は毎分120株の能率をもつものもある。マルチ用移植機は最近の普及が目立つが、植え付けの深さや機体安定化などの自動化が著

しい。なお全般に苗減少時の警報、根付
け制御などのほか高速化、汎用化からさ
らにはロボットの傾向もあり、詳細に
仕様を検討する必要がある。

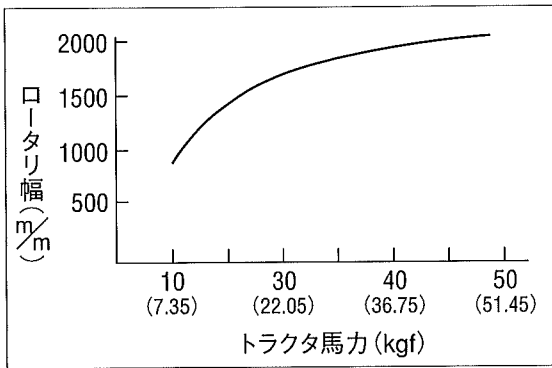
3 土関係作業機

この語は、耕うん整地用をはじめ、農
地造成用や耕土改良用機械まで含める
が、ここでは農耕用の機種の中の、さら
に代表的なものに絞る。

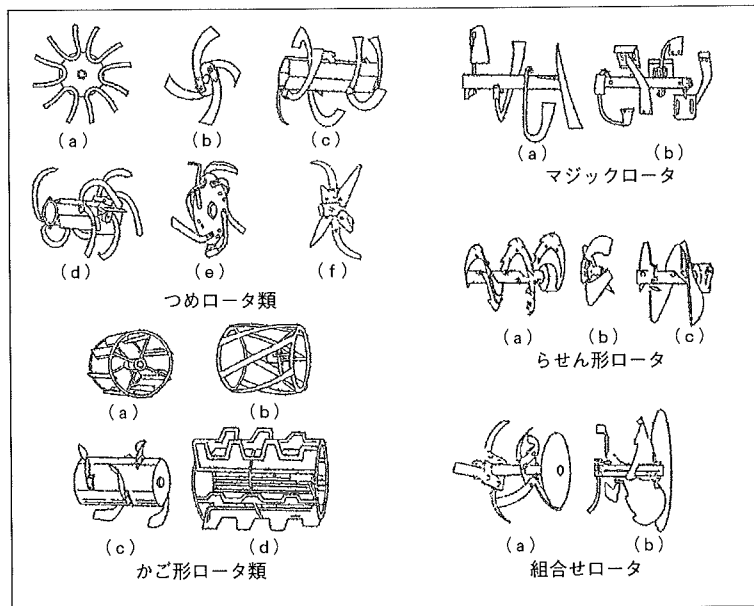
(1) 耕うん整地用機械の意味、役割

要は栽培圃場の物理・化学的な土性
を、対象作物の栽培に適した状態とし、
結果的にはその作物に最適の播種・育成
の土壌条件にするための農業機械であ
る。耕うん整地作業機は、プラウや犁に
よる作業系列と、ロータリ機による作業
系列とに分けられ、前者は耕起反転の1

第3図 ロータリ幅と乗用トラクタ出力との関係(例)
<柴田>



第4図 代表的ロータの種類



次耕起後、ハローなどで2次耕うん(碎
土・均平など)を行ない、後者は攪拌耕
で碎土均平まで果たすので、改めて2次
耕うんは不要である。ただし、作物側か
らの優劣については諸説があるが、水田
作が主流の我が国では、後者の普及が多
い。

(2) カタログ仕様書の認識とチェック

基本的な認識としてプラウ・犁系は畑
作用に多く、その選定条件は作物別より
も圃場の土質や含水比などの土質によ
り、また新墾(重粘土草地など)か再墾
(熟畑で碎土が主など)かで、発土板形、

円盤形、チゼル形、ロータリ形(トラク
タとのマッチングは第3図を参照)か、
あるいは和犁形などと選ぶ。さらに特
殊用にはブラッシュプレカ(強力発土
板、草や小樹根の埋没用)、その他マ
シユプラウ、混層耕プラウ、プラスチック
ク発土板プラウ(強粘着土用)、ロータ
リプラウ(碎土重視)和犁(比抵抗小、
耕深調節易、畝立て耕可、小形トラクタ
用)などを留意してチェックする。
プラウ(ポトム)とトラクタとの組合
わせチェックの要点は、16インチ/1連
12インチ/2連クラスには20PS、14イ
ンチ/3連16インチ/2連、18インチ
20インチクラスには3040PS級、16イ
ンチ/3連1820

インチ/2連には50
80PS級トラクタ程
度を(圃場条件にも
よるが)目安とする。
和犁に関してはス
キヘラの性能、単体
かフォークヘラか、
反転調節、土付着対
策の有無、副犁形か
車輪形か、また畝立
て耕への良否なども
チェックする。
ロータリのドライ
ブ形式は、センター
かサイドか、残耕処
理の適否、トラクタ
への装着形式、とく
に作物(タマネギ、
タバコ、またはハウ
ス栽培用など)条件

を特定する場合は、トラクタ装着時の左
右スライド機能の有無、逆転機能の有無
深耕能力、土質による爪の種類装備や配
列等の対応程度など。またトラクタタイ
ヤの最外側より50100mm、車体から
200mm以上広いものとする点、さらに
トラクタのリフトアームの揚げ力がロー
タリその他のアタッチの重量に充分なこ
と。なお確認を要するロータも、作物や
耕種法にもよるが、種類が第4図のよう
に多いのであらかじめ検討しておく。

4 牧草収穫調製 作業機

(1) 意味と役割

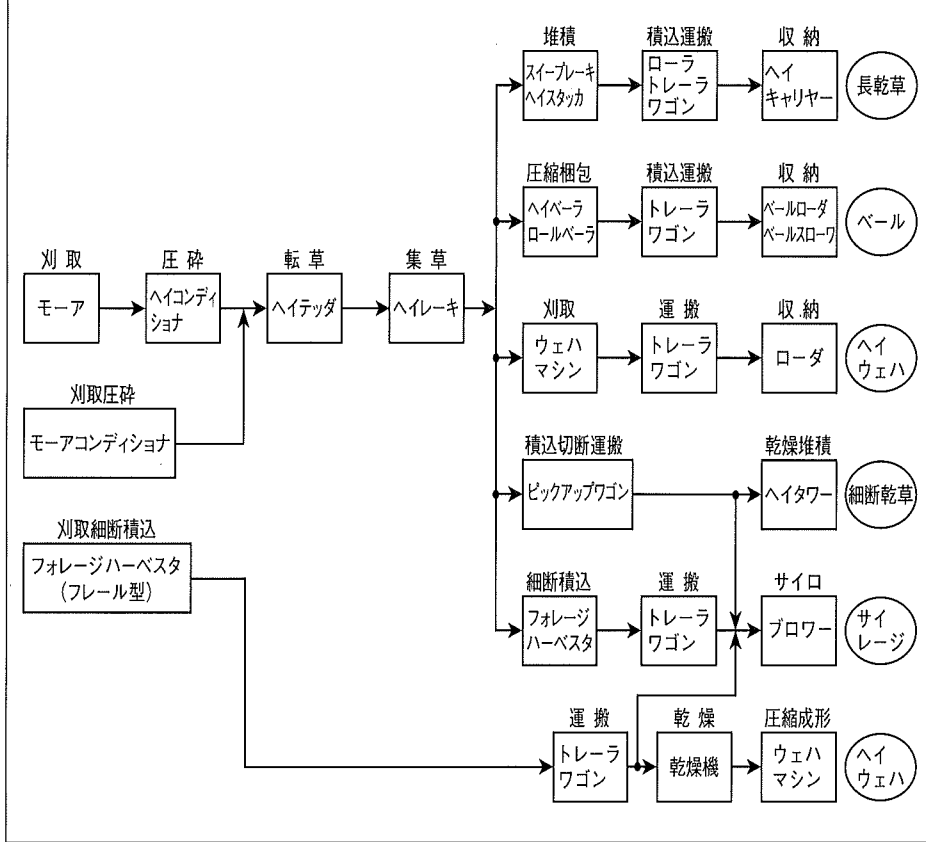
牧草やそれに類する飼料作物を、青刈
り給与または貯蔵・取り扱いにも合理的
な、高品質で経済的な飼料を得るための
収穫や調整用の作業機の意味・役割をも
つものであり、利用に当たつての経営規
模、気象条件、作目などによって、第5
図のような機械の種類や作業体系(大要
がとられる。

(2) カタログ仕様書の認識

欧米では畜産の歴史とともに進歩、分
科して優れたものが多く、一般に形も能
率も大きく、大規模経営向きのものが多
い。

まずその代表格のモータについては振
動が少なく、高速化も進んだビットマン
なしのもの、ならびにダブルナイフ上下
の機構(石礫や凹凸地には要注意)等に
注目すること。油圧駆動機能の進んでい

第5図 牧草収穫調製作業体系概要



るものは、過負時の故障防止、ナイフバ
ー保護に有利である。往復刃でないロー
タリモータは作業の高速性が優れ(往復
動式の倍近い10km/時をも超える)てい
るが多少の刈り跡不整や刈り込みロス、
刈り精度の幾分の低下は見込む必要があ
る。フレールモータはやはり作業が粗い
が、刈り草に損傷を与え乾燥促進の效果
が利用でき、構造が簡単で取り扱っても容
易。ロータリモータはドラムモータやデ
ィスクモータが代表的で右記の長短を共

に備えており、利用目的にしたがつてチ
ェックする。
ハイコンディショナは本来、茎葉に亀
裂や折れ目を与え、乾燥を助け、雨露に
よる品質低下を防ぐことにある。現在多
いのはモータコンディショナで、刈り取
りと乾燥促進機能を兼ね備え、高速作業
化も可能など長所も多いが、形も重量も
大きい。概述の各機にも共通するが、特
にモータコンディショナの往復動刃形は
朝露時の作業に弱く、濡れた2番草など

が絡みつき、踏み荒らす結果となるので、
ディスクの刃形などのロータリ刃方式の
方が安心といえる。ウインドローワも重
い点は同様で、作業能率は優れているが、
集草密度の過大に弱く、圧碎力に負けな
いスポークやフレールの装備等に注意す
る。

テッダ・レーキの種類も著しく多い。
作用部の地輪駆動は少ないが、走行速度
に比例した回転を動力化したものがよ
い。広い作業幅と強力な反転性能が望ま
れるが、豆科牧草などを対象とする場合
水湿の状態により葉部損失が異常に増大
することがあるので、爪や作用の状態に
特に留意する。最近では作物の物理性別に
専用化する傾向があり、処理草量増加の
ためにも注目に値する。

ハイベラは大規模用としてはハンド
リング機の強力化から、半乾に近いルー
スベール用で野積みとされる傾向が強い
が、現実にはコンパクトないしタイト用
の中形が目立つ。密度の程度、走行性の
小回り性、能率化を助ける結束線はダブ
ルか、凹凸の圃場面での拾い上げ能力、
トラクタへの着脱が容易か、などが着目
点となる。

フォレージハーベスタは中割や枕地処
理が容易なこと、シュートヘッドの転換
の難易、倒伏作物引起こし機能、トラク
タへの着脱の難易、作業員数などが要注
意点とされる。

5 米麦乾燥機

個人の小規模農家用から大規模施設用
まで、その大きさだけの幅も大きい

一応主力機として容量が10000kgから
80000kg程度のものについて述べる。

(1) 意味・役割

収穫した米麦の穀実の変質を防ぎ、貯
蔵性や加工性を良好にして、収穫後から
消費への段階を長期間安全につなぐ、主
要食糧保持を担う重要な農業機械の一
つ。従来は自然乾燥が終わった出荷前の
仕上げとしての乾燥が主とされたが、収
穫の機械化が進み、鋭い収穫適期ピー
クを至短時間に完了する乾燥が強く要求
され、高品質維持の貯蔵への重責を負わ
された形である。

(2) 用途・規模別 性能の検討

コンバイン等関
連収穫機が搬入す
る初等の時間当た
り総量を、目標の
含水率までに乾燥
する能力を要し、
下の式を参考に検
討する。

$$\text{乾燥の容量}(\text{t}) \times \text{台数}(\text{台}) \leq 1 \text{日の収穫量}(\text{t/日}) \times \text{安全率}(1.2 \sim 1.3)$$

生初収量から玄米収量への換算は次式で知る
ことができる。

$$\text{生初量}(\text{t/ha}) = \text{玄米収量}(\text{5.6t/h}) \times \frac{100 - \text{乾初水分率}(15\%)}{100 - \text{生初水分率}(25\%)} \div \text{初すり歩合}(0.8\%)$$

(3) 仕様のチェック

概略次のような指摘事項について、新
技術等による対策がどの程度施されてい
るかを調べる。

まず、乾燥速度は、無理のない程度に
自動調節できる熱風温度自動制御機能を
備えているか、つまり食味のよい良質の

穀物に仕上げる対策の有無、程度についてである。次に張り込み穀物水分差対策の機能(例えば循環中一旦停止し)、穏やかに乾減率の平均化を図るなどの工夫の有無。次に水分のムラを詳細に検出するための、単粒式水分計測機能を備えているか、またそれにより、高水分粒は速く、低水分粒はゆっくり乾燥するための自動装置の有無など。

次に、逐次的昇温乾燥機能について、低温乾燥の高品質化の長所と乾燥能率増大のための、ある程度の高温乾燥能力とに關して、適度のバランスを持たせた装置を有するか。低温乾燥は低温による低水分空気で除湿する方法であり、乾燥速度・能率はやや劣るが高品質化対策と火気不使用等の利点から、普及化の傾向もある新技法も考慮する。

なお、張り込み量の余裕や、その作業の能率化のため張り込みホッパーを特に大形とする配慮、あるいは張り込み、循環、排出をワンタッチの電動切換えとするなど、コンバインとの受け渡し時の便利化、トラブルの解消など、細部にわたる改善策の有無などまで調べ検討する。

6 防除機

(1) 意味・役割

農作物が被る各種の害を予防的あるいは臨時的に防除して、その作物栽培の目的を果たし、経済性を高めるための農業機械。農作物は野草等と異なり、防除皆無の場合は、収益ゼロの結果もあり得る。被害は自然現象に基づくものをはじめ有

害生物や人為的なものまで雑多であるが、大害の発生しやすすい病害虫防除のため、経済性の優れた農業の施用機が主役となる。

(2) 作物や防除面積と防除能力

俗に「4年1度は大害が来る」といわれるように、被害は年によって大差があるため、弱い作物や対象面積に対する平均的作業能率より一段大きめの機械の装置をもつものがよい。もとより作物、機種、農薬などの条件にもよるが、例えば普通濃度の液剤では従来、1000〜2000ℓ/aであったのに対し、新方式の吹込み噴霧などでは15〜20ℓ/aの濃厚散布で十分な効果を得るなどの進歩もある通り、カタログ仕様も細部の特徴に目を配る必要がある。

(3) 農薬散布方式と機種に関するチェック

現在多用されている主要機種の中から、①ブームスプレーヤーまたは搭載形動噴、②背負動力散布機、③多口ホース付き散布機、④スピードスプレーヤー、⑤ダクト付き煙霧機、⑥無人ヘリコプター・空中散布機、⑦パンライドクルーザ(水田用栽培管理汎用ビークル(第6図)、⑧土壌消毒機などについてみると次のようになる。

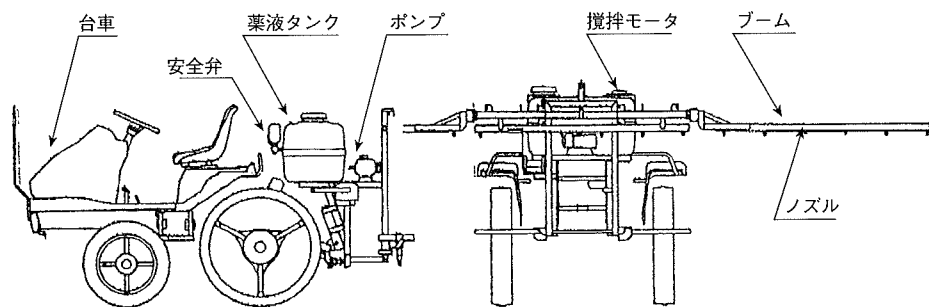
①は操作の自動化・省力化装備の程度、例えば残液量の常時検知、ブーム高さ左右自動水平保持機能とその安定・確実性、各ノズル吐出量均一化(主として濾過装置の適否)など。②は噴霧量に対する風量の適合性、吐粉の時間的、位置

的の均一性、調量範囲と安定性。③調量方式と農薬との適合性、ホース上部別れの吐出の均一性。噴頭浮揚高さの適否(風量との適合性)と安定性。④障害物等接触検知機能の有無、樹冠自動検出装置、操向性、傾斜地や不整地の走行性、操縦者の安全性と快適性、その他各機能自動化の程度。⑤粒径の適否、散布の時間的均一性、ハウス内位置別到達性。⑥所定の散布高さ保持の容易・確実さ、ペイロード、散布開始と停止の確実性、調量の調節幅と安定・確実性、無故障等。⑦最低地上高、各アタッチの汎用性、アタッチ着脱の難易、走行時機体の安定性、一般諸調節自動制御の程度。⑧注入深さと作業時その安定性、土質への対応性、注入後ガス封じ対策の有無、注入刃(爪)の強度、薬剤に対する耐蝕性などが要点となる。

(4) その他

メーカー別や国別の表現は絶えず新表現が作られるなど数限りない。出力や所要動力については前号で詳述した。能率については時間/面積、面積/時間、その面積も時間もa、ha、時、分、秒とまちまちが一々換算するよりほかに手はない。防除機では圧力単位が面倒で、一般に海外ではlb/in²(lbs/□、Psiとも記し、一平方時当たりのポンド、俗に圧力ポンドとも略称する)が、いまだに用いられて、1kgf/cm²≒14・22lbs/in²(Psi)、また1lb/in²≒0・0703kgf/cm²、さらに「バール」で示す国もあり、1bar≒1・0188kgf/cm²で、ほとんど1キロ(kgf/cm²)の俗称)に近い。また

第6図 パンライドクルーザ(水田管理汎用ビークル)



(形式PRS120-B ヤンマー仕様)

機種名の言い換えも限らないが、例えばスピードスプレーヤーはそのまま通じるのは日本とアメリカ圏くらいで、欧州ではエアスプレーヤー、アトマイザ、エアブラストスプレーヤーなどと言われている。

(資料提供:静岡精機(株)ヤンマー農機(株)その他。なお、前号において(株)東芝の協力がクレジットが明記されておりませんでした。訂正しお詫びいたします。)