農作業を「楽」にする農業機械

Agricultural Machines Helping Farm Work

執筆者プロフィール

檜川 慶光
Yoshimitsu HIGAWA

■2008年近畿大学工学部システムデザイン工学科卒業

■主として行っている業務・研究
経費編成, 管理

■勤務先

井関農機(株) 総合企画部

(〒116-8541 東京都荒川区西日暮里5-3-14)

E-mail: y-higawa@iseki.co.jp

1. はじめに

農業機械は、農家を過酷な労働から解放したいという思いから開発されている。日本の水稻作における農作業時間は、1950年には10a(1000m²)当たり200時間を超えていた。その後、日本の政策の後押し(農業機械化促進法の制定)や、各農業機械メーカーが創意工夫を重ね日本の農業に適した機械開発を行ったことにより、農作業時間は1970年には100時間、1980年には50時間と低減していった。また、農地の集約化や規模拡大が進んだことにより、2011年のデータによると農作業時間は26時間(農作業時間の出典: 農林水産省「H23年産米生産費」による)となっている。

日本の水稻作で広く使用され、農作業時間の軽減を担った代表的な機械であるトラクタ、田植機、コンバインについて説明する。

図1 ロータリ

図2 フロントローダ

2. トラクタ

トラクタの基本はタイヤでの四輪駆動だが、それ以外に接地圧を低減して湿田でもスムーズに駆動するクローラタイプや、後輪のみクローラに変更したタイプがある。

トラクタは、車体の前後に作業機を取り付けることで、さまざまな作業を行うことができる(図1, 2)。

作業機には土壌を耕すためのプラウやロータリ(図1)、土壌をならすハロー、肥料散布に使用するブロードキャスト、トラクタの前方にバケットを装着し土・肥料等を持ち上げるフロントローダ(図2)とさまざまなものがあり、このほかにも耕作作業に必要な作業機は多数ある。

ロータリなど回転動力を必要とする作業機はトラクタ後方にあるPTO軸(エンジンの回転力を外部に出力する機構)から動力を得て作業を行っている。また、作業機を水平に保持するための3点リンク、圃場間の移動時や回頭時などに作業機の上げ下ろしを行う必要がある場合は、油圧等を用いて作業機を使用している。

3. 田植機

田植には条間、株間というものがある。条とは作物を植え付けた列のことで、この間隔を条間という。また、株間とは植え付けられた株と株の間隔のことをいう。

条間は、全国で30cm(北海道では33cm)と慣行作業体系から統一化されており、田植機の植付け部の間隔で決定づけている。株間は走行速度と植付け部の回転速度を同調させて調節している。

植付けまでの流れは、①植付け部が回転して、先端の植付け爪が苗を掻き取り、②圃場へ植え付け、③苗を載せた台は田植機の前進に併せて左右に動いて苗を供給する、を繰り返し行うことで一定の株間での植付けを行えるようになっている。

植付け部には、クランク式とロータリ式がある。

クランク式は、植付け爪1本を駆動し、1回転に1株を植え付けることができ、主に歩行田植機で使用されている(図3)。

ロータリ式は、植付け爪2本を駆

図3 クランク式植付け

図4 ロータリ式植付け

図5 こぎ胴内

図6 こぎ胴内背面

動し、1回転に2株植え付けることができる。クランク式に比べて植付け時の振動が少なく、作業効率が向上できるため高速化に適しており、乗用型田植機の主流となっている(図4)。

4. コンバイン

コンバインの作業工程は、次のとおり。①デバイダ(分草装置)で稲を条ごとに分け、密集・倒伏した稲を整理、②引きし爪で穂先を引き起こし、③刈り刃で稲の根元を切断、④搬送チェーンで稲を脱穀部へと送る。搬送中には、脱穀部に穂先が適切に入るよう稲穂の向きが調整される。⑤脱穀部には、こぎ歯の付いたこぎ胴が高速回転しており、稲穂から籾をこぎ落とし、⑥こき

落とされた籾には藁クズ等が混ざっているため、送風と揺動板によって籾を選別(図5)し、タンクへ貯蔵する(図6)。⑦脱穀後の残された藁はコンバイン後方に搬送されカッタ等により細断し、機外へと排出する。⑧タンクに一定量の籾が貯蔵されると、籾をアンローダにより機外へ排出する。

このように、刈り取り、脱穀、選別を同時並行に行うことにより、収穫作業を短時間で楽に行えるようになっている。

5. おわりに

現在、より農作業を楽にするためIT技術を活用して、作物や土壌状況を正確に記録した圃場マップを作成し

て効率化を進める精密農業(プレシジョンファーマーミング)への取り組みがなされている。その一環としてGPS(Global Positioning System)搭載の農業機械の開発・研究が行われている。現在開発されているシステムでは、GPSをトラクタに搭載し、速度変化に対応して肥料散布を均一に保つことで散布ムラを抑制するシステムがあり、土壌管理の容易化に期待が掛けられている。

また、精密農業だけでなく農家の高齢化や担い手不足の解消のためGPSを使用した無人走行のトラクタの研究も進められている。

そのほかにも、環境負荷低減の取り組みとして化石燃料を使用しない電気トラクタの研究も行われている。