

マニユアスプレッダー

マニユアスプレッダーは、堆肥など大量の有機物を圃場に全面散布する機械である。散布できる有機物の種類が多く、散布作業の効率が高いことから多くの農家に利用されている。

マニユアスプレッダーはその走行方式により自走式、トラック搭載式、トラクター牽引式の3種類がある。

自走式は、クローラ式や車輪式の運搬車をベースにした一体式のもので、堆肥を積込む機能を装備する機種が多く、施設内などトラクター牽引が困難な場所での作業に適している。積載量は500～5000kgまでいろいろあるが、1000kg前後の小型機種が多い。

搭載式は、トラックの荷台に載せる単体のものである。主に堆肥場から圃場までの距離が長い場合に使用される。マニユアスプレッダーには堆肥散布用の動力として独自に小型エンジンを搭載する。積載量は500～5000kgまでの機種が多い。また、搭載のトラックが圃場に入り入れて散布するので、4輪駆動のトラックを用いることが多い。

牽引式は、マニユアスプレッダーの単体がトラクターで牽引して、PTO 軸から動力を引き出して駆動するものである。積載量が1000～10000kgの機種が多く、広い圃場で効率的に散布できる。

図1はそれぞれ自走式、搭載式と牽引式マニユアスプレッダーの写真である。保有コストの観点から、本邦ではトラクター牽引式が主流である。



図1. マニユアスプレッダー (A: 自走式、 B: 搭載式、 C: 牽引式)

1. 構造

マニユアスプレッダーの基本構造は図2に示すように荷箱、床送り装置、ビーターから構成される。

荷箱は鋼鉄製の車台とアオリから構成され、堆肥を積載するところである。水分の多いスラリー状堆肥を積載する場合はパワーゲートがあれば、堆肥が荷箱から流れ落ちることを防ぐとともに、散布時の定量供給にもなる。

床送り装置は荷箱にある堆肥を順次に後部車尾にあるビーターまで送る装置である。床送り装置は荷箱の床にコンベアを設置する床コンベアの形が多いが、大型機種では荷箱前方の壁が可動式で、油圧により後方へ移動し、堆肥を押し出すゲートタイプの送り装置もある。

る。

ビーターは堆肥を細断、破碎し、圃場に均一に全面散布する機構である。ビーターはその構造と配列方式により、横軸ビーター、縦軸ビーター、ディスクビーターの3種類に分けられる。

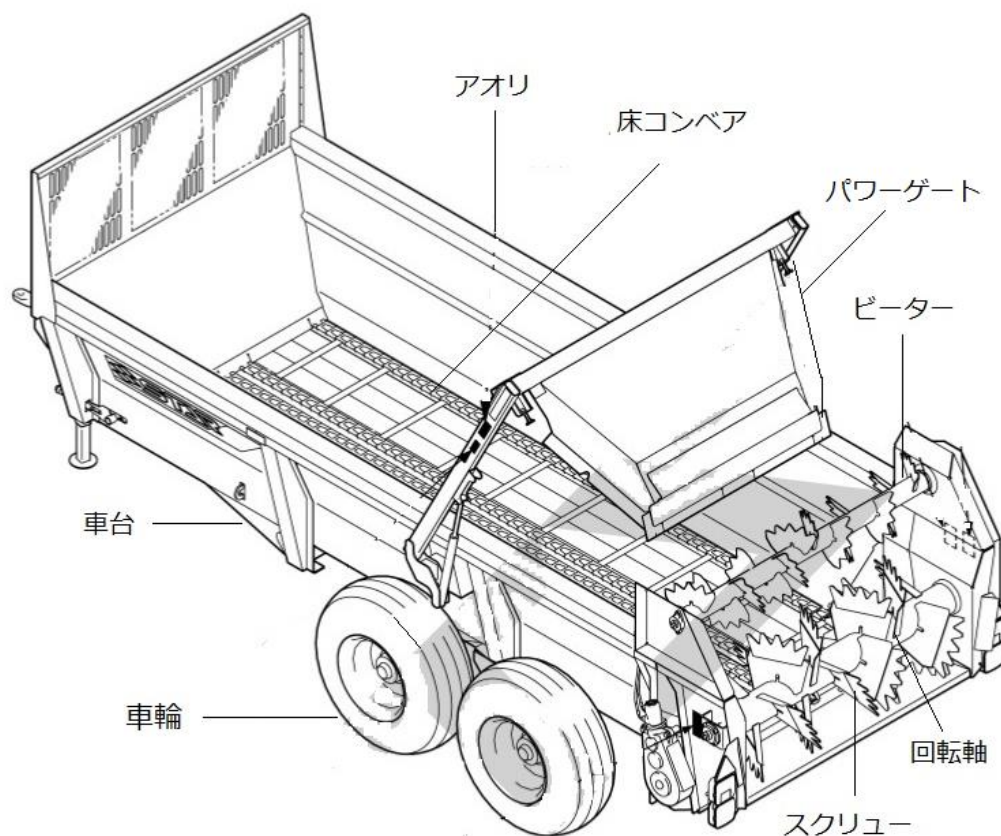


図 2. 牽引式マニュアルスプレッダー構造図 (IHI スター社の資料から引用)

横軸ビーターはその散布羽根軸が荷箱に対して水平に配列して、攪拌散布用のスクリーンが短いので、床送り装置から送ってきた堆肥を細断、破碎する能力が高く、長わらなどの混ざった堆肥の散布に適する。2 軸の機種が多く、上の羽根軸が主に細断・破碎、下の羽根軸が散布という役割分担である。ただし、散布幅は狭く、2～3m 程度しかない。

縦軸ビーターはその散布羽根軸が荷箱に対して垂直に配列し、攪拌散布用のスクリーンが長いという構造である。スクリーンの回転により堆肥を後方両側へ飛ばす能力が高く、散布幅が7～10m と広く、いろんな堆肥に適応できる。

ディスクビーターは羽根軸に 2 枚の円盤状の回転ディスクを装着して、遠心力で堆肥を飛ばす構造となっている。床送り装置から送ってきた堆肥をディスクビーターに落とし、高速回転するディスクの遠心力で堆肥を遠く飛ばす。散布幅が最大 10～15m である。ただし、堆肥を細断、破碎する能力がなく、植物わらなどの混ざった堆肥の散布に適せず、主に粉末や細粒状、スラリー状の堆肥散布に使われる。

横軸ビーター、縦軸ビーターおよびディスクビーターの構造は図 3 に示す。

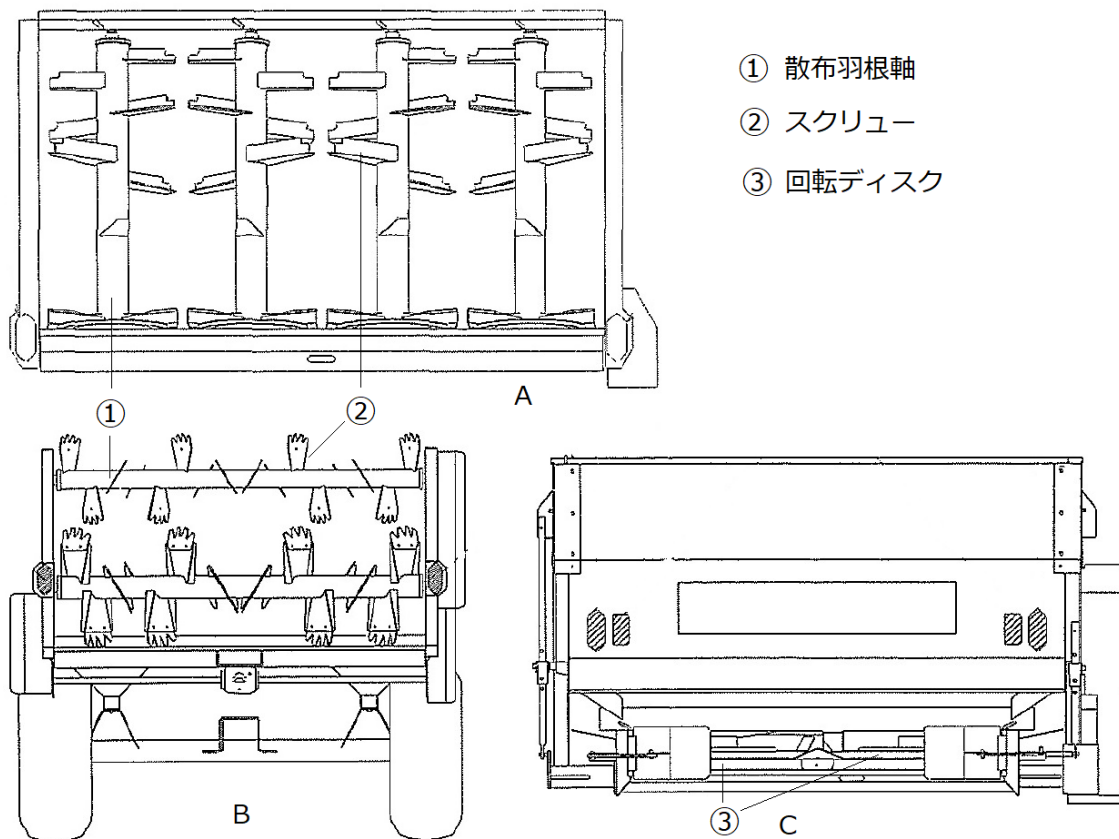


図 3. ビーター構造模式図 (A: 縦軸ビーター、B: 横軸ビーター、C: ディスクビーター)

2. 作業方法

マニユアスプレッダーを使う堆肥の散布作業は、堆肥の積み込み作業、運搬回送作業、圃場での散布作業から構成される。作業効率は作業条件の違いによって著しく変動するので、下記のことを十分に考慮する。

① 運搬距離による輸送手段の決定

マニユアスプレッダーの圃場での散布作業時間は、運搬に伴う走行時間や積込時間などを含めた全作業時間の 3 割程度といわれており、堆肥場と圃場との距離が長ければ長いほど運搬にかかる時間が増え、散布作業時間の比率は急激に低下する。通常、堆肥場から圃場までの距離が 1km 未満の場合は、自走式、搭載式と牽引式の 3 方式とも問題なくうまく稼働できるが、1km を超えると、積載量が少なく、走行速度の遅い自走式はその作業効率が急激に低下する。距離が 2km を超えると、今度は走行速度の遅いトラクター牽引式も作業効率が低下する。距離が 5km を超えると、トラック搭載式もマニユアスプレッダーの自重により、運搬コストが急速上昇する。通常、堆肥場から圃場までの距離が 2km を超えた場合は、圃場に堆肥中継場を設けて、堆肥場から圃場までは大型ダンプカーなどを使って運搬し、中継場から堆肥をマニユアスプレッダーに移して散布する作業方式が作業効率

と散布コストの面には有利である。

② 散布量と作業速度の設定

荷箱に積載された堆肥は床コンベアにより前方から後方に向かって車尾のビーターまで移動し、圃場に散布される。床コンベアの送出速度と堆肥の質とかさ比重により、堆肥の繰出量が決められる。通常の機種では床コンベアの送出速度は概ね 3～5 段を切替えることができる。またマニユアスプレッダーの作業走行速度は、一般に 3～7km/時間とする場合が多い。従って、10a あたりの堆肥散布量が決まったら、マニユアスプレッダーの作業走行速度は下記の式で計算できる。

$$\text{進行速度} = \frac{\text{繰出量 (kg/分)}}{\text{施用量 (kg/10 a)} \times \text{機械の作業幅 (m)}}$$

③ 作業方式

マニユアスプレッダーは作業効率が高く、常に散布状況の確認と荷箱に堆肥を積込む必要がある。オペレーター1 人の単独作業では生産性が低下するので、2～3 人のチーム作業が望ましい。

3. 注意事項

- ① 堆肥に石、大きな木片など硬い異物が混入していると、床コンベアやビーターを破損させる恐れがあるので、混入しないように堆肥作りに注意すべきである。積込みや散布時に混入が見つかったら、取り除いてから作業する。
- ② 耕耘直後の圃場は土壌が膨軟で、特に降雨後は堆肥の重みで車輪が土に埋まって、動かないことがある。また、膨軟な圃場では、作業速度が低下することもあり、注意が必要である。
- ③ 堆肥の積込み過ぎや不均一な積込みは、ビーター部で詰まりが起きたり、散布ムラになったりする原因となる。また、床コンベアが過負荷でコンベアチェーンが切断するなど故障が起こる場合もあるので注意が必要である。
- ④ 未腐熟の長わらの多い堆肥では、縦ビーターとディスクビーターに詰まることがあるので注意が必要である。
- ⑤ マニユアスプレッダーは、堆肥が高い位置から散布されるので、風の影響を受けやすく、粉塵など軽いものが漂流するので、風の強い日には散布作業を避ける。
- ⑥ 毎日の作業が終了した後は、荷箱、床コンベア、ビーターなどに付着している堆肥を除く。長期格納するときは、機械が腐食しないように洗浄・注油してから格納する。