

## 1. 技術の概要

耕うん同時畝立て播種は、①畝立てによる湿害軽減効果、②播種土壌の碎土性を高め、播種状態を安定化させる効果、③耕うんと播種を同時に行うことによる発芽時の乾燥防止効果、④全作業を一工程化することによる作業能率向上、作業途中の降雨リスク回避効果、等をねらいとして開発した技術です。

①一般的に湿害を回避する栽培方法としては、畝立て栽培が代表的です。特に野菜では畝を立てて、播種や移植を行うことが多く、この技術を大豆に適用したのが耕うん同時畝立て播種技術です。大豆種子は播種後の冠水に非常に弱く、出芽できない場合があります。出芽後の湿害も生育が停滞して収量が減少することが多々あります。通常大豆を播種する際には、平らに耕うんして播種を行いますが、本技術では畝立てを行い畝上面に播種を行います。畝の形状は、1条1畝、2条1畝等考えられますが、溝が多いほど排水性は向上するため、ここでは1条1畝の畝立て栽培方法としています。

②大豆の栽培では、播種床に細かい土を確保することが重要です。碎土率が低下し大きな土塊が増加すると、播種深度が一定にならない場合や、乾燥時に土塊と種子が十分に接触できず、土塊から種子への水分移動が少なくなり、発芽が遅れる場合があります。また種子上の大きな土塊により発芽できないこともあります。特に重粘な水田転換畑の栽培では問題となることが多いため、碎土性が低下する圃場でもできるだけ高い碎土率が確保できる作業機を使用することが重要です。そのため、本技術では、ダウンカットロータリよりもさらに碎土性が高いアップカットロータリをベースに、耕うん軸をホルダー型にした作業機を使用しています。

③大豆は水稻や麦に比べて種子が大きいいため、発芽には多くの水分が必要です。大豆の種子は、水分ポテンシャル $-1.4\text{MPa}$ 以上に、4日間程度保つと発芽します(高橋 2004)。5月下旬から6月上旬までの梅雨前時期に播種を行う大豆単作地域では、特に播種時期に土壌が乾燥することがあります。また碎土性の劣る重粘な土壌の地域では少しでも碎土率を向上させるために、圃場が乾燥する時期に耕うんを行います。碎土性に有利になる反面、乾燥が進みすぎることもあります。一方、碎土性が低下しやすい土壌地域における慣行栽培では、耕うん後ドライブハロー等の別工程作業により碎土を高めることもあります。複数工程作業では、作業期間の天候条件によっては、工程数の増加に伴う乾燥がさらに進み、降雨まで発芽ができずに、後半の生育に悪影響を及ぼしたり雑草が発生することがあります。耕うんと同時に播種を行う場合は、これらの問題を少しでも回避できます。

④慣行栽培では、耕うん後に碎土作業と播種作業を実施、もしくは耕うん後に碎土同時播種作業を実施するなど、耕うんと播種を別工程で行う場合もあります。この場合、耕うん後に降雨があると、土壌の隙間に多くの水を含み、地表からの排水ができにくくなるため、特に重粘な土壌では、その後の播種作業が遅れることがあります。耕うんから播種までを一工程で行うことにより、作業員1名もしくは、補助者1名を加えた2名で全作業を行うことができます。そのため同時工程が可能な作業機の構成にしています。

## 2. 作業機の構造

耕うんと畝立ては、ホルダー型のアップカットロータリの耕うん爪を、作りたい畝の中心に爪の曲がりの方向をそろえて取り付けて行う構造です(図1)。畝高さの調節は整地板の高さで調節可能であり、通常ロータリ作業では、整地板を下げた状態で固定しますが、畝立ての場合はやや上げた状態で固定します。播種の条間は、使用するベースロータリの幅で決まり、2条用(耕うん幅170cm)の作業機では、75~80cm、3条用(同220cm)の作業機では、70~75cmの畝を作ることができます(写真1)。畝間部分に成型板を取り付けるとさらに畝を高く成型することができます。畝高さは、土壌水分やPTO回転数、作業速度等により異なりますが、5~15cm程度です。ロータリの後方には大豆用の播種機を装着しています。播種機は目皿式、横溝ロール式、傾斜ベルト式等装着可能で、施肥機や薬剤散布装置を取り付けると、すべて一工程で行うことができます。

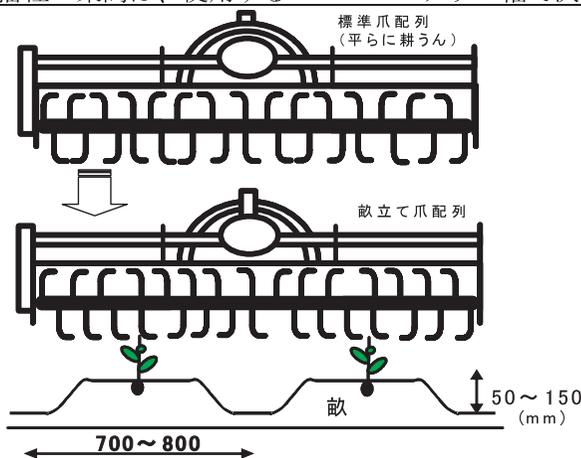


図1 作業機の爪配列



写真1 2条用作業機(左)と3条用作業機(右)

## 3. 畝立ての効果

畝立て栽培は慣行栽培に比べて、最初からの播種位置が高くなるため(図2)、慣行栽培の中耕培土作業後と比較しても、種子位置が相対的に高くなり、地下水位の低下の面で有効です。畝立て栽培の土壌水分は、5cmの深さでは、常に畝立てが低くなり(図3)、10cmの深さでは、降雨後に高くなりにくい傾向が認められました。また畝が高くなるほど土壌水分が低くなる傾向にありますが、あまり高くしすぎると中耕培土作業時の培土量が少なくなり、倒伏の発生が多くなる場合もあります。圃場の湿害程度にもよりますが、10cmの畝高さでも慣

行栽培に比べると土壌水分が低くなり、収量増加効果も得られます。

大豆は根粒が着生しているため、土壌中の酸素濃度が低下しないことが重要です。通常土壌中の酸素濃度は約 20% であり、降雨があると酸素濃度は低下します。しかし、畝立てを行うと慣行の耕うんのみの栽培方法に比べて、酸素濃度の低下の程度が小さくなりました。排水効果や畝上面や側面から空気が供給されるなどの理由によるものと考えられます。

生育面では、畝立てを行うことにより、特に生育前半に乾物重が大きく、主茎長が長くなり（写真 2）、生育後半はその差は次第に小さくなる傾向にありました。生育後半に降雨が多い年は、畝立てをしていない排水不良圃場では、収穫前に早く葉が黄化したり落葉する大豆が認められました。畝立て大豆の中耕培土作業は、最初から 1 回目の中耕培土が終了した畝形状に近くなっています。しかし除草効果を考えると、培土量は少なくとも、中耕培土作業を行うのが良いと考えられます。また、排水が不良で培土ができない圃場では、やや倒伏する傾向が認められました。

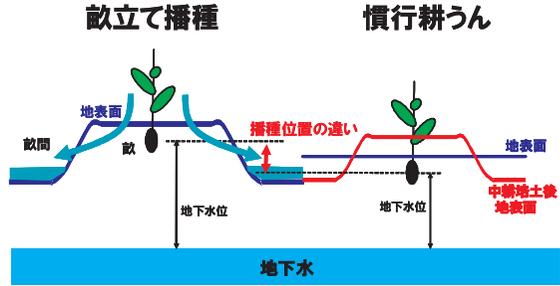


図 2 畝立て栽培の地下水位

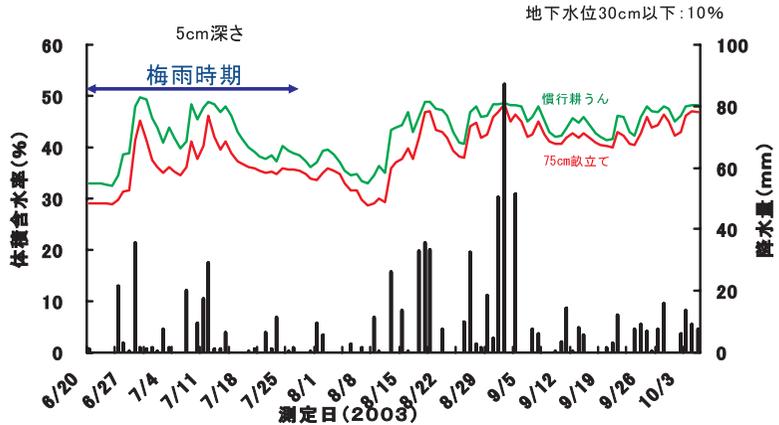


図 3 畝立て栽培の土壌水分

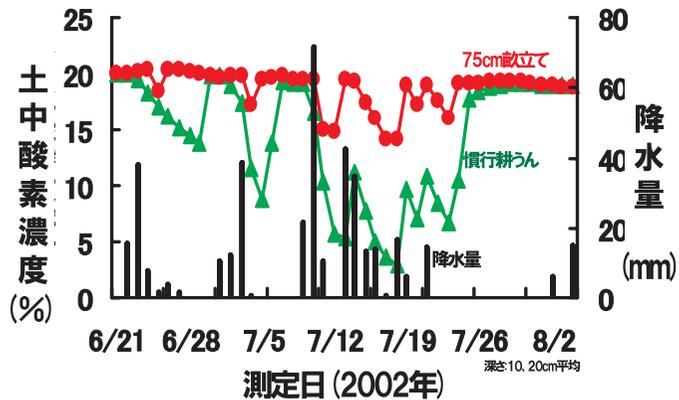


図 4 畝立て栽培の土中酸素濃度