

圃場内の状況に応じて 中耕の強さを調節できる作業機

《畑作における中耕作業の重要性》

中耕は作物の生育期間中に、うねの間を耕す作業で、除草や作物の生育促進の効果があるため、畑作では重要な管理作業となっています。ところが、中耕作業は能率が低いという問題があるため、最近では中耕を行わず除草剤に頼る栽培方式も開発され、実施されています。しかし、除草剤多用による環境負荷の増加、除草剤耐性を持つ雑草の出現、減農薬栽培作物への消費者ニーズの高まりなどを考えると、作業能率が高くて実施しやすい中耕作業方法を開発することが重要です。

一方で近年、圃場内の狭いエリアごとの情報に基づいて必要量の農薬や肥料を施用し、環境負荷や生産コストを低減させる作業方式（精密農業）が注目されています。このような局所情報に基づく精密管理は、農薬・肥料などの資材だけでなく、耕起や中耕などの物理的作用であっても有効です。物理的作用を局所的に必要な程度に制御してやることによって、無駄を省いてエネルギーの節約が望めます。また、耕耘作業では作業に要する動力が大きいため、作業速度はトラクタの出力に規制されてしまう場合があります。あるエリアで耕耘の必要程度が小さいことがあらかじめ判っていれば、そのエリアでは軽く耕耘して、その代わりトラクタの能力内で作業速度を上げることも可能となります。

《開発した中耕作業機》

このような背景から、中耕の強さを調節して作業できる機械の開発を行いました。ここでは、「中耕の強度」を耕深と作業速度の掛け合わせとして定義しています。開発機は、3輪の乗用管理機にロータリ式中耕作業機を装着したものです（図1）。オペレータが中耕強度をコントローラで設定すると、耕深と作業速度が同時に、電氣的に制御されます。中耕強度を大きくする場合には、耕深を深くかつ作業速度を遅く、また、中耕強度を小さくする場合には、耕深を浅くかつ作業速度を速くするように制御（5段階）しています（図2）。

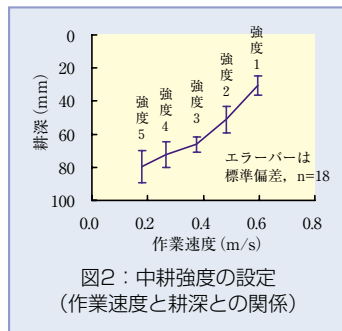


図2：中耕強度の設定
(作業速度と耕深との関係)

実際の栽培圃場において本機を用い、全体の40%程度の距離が低い強度の中耕となるように設定して行った中耕作業試験では、すべてを高い強度とした通常の作業に比べて、作業能率が向上しました（表1）。

東北水田輪作研究チーム

天羽弘一

AMAHA, Koichi



図1：強度可変中耕作業機

本機は、現状ではオペレータが雑草の繁茂程度などを目視して中耕の強度を決めています。しかし、作物の生育状況や雑草繁茂程度などのセンシングデータや、過去の収量マップ、地力マップ、土壌水分マップなどからコンピュータが中耕強度を決定することも将来的には可能となるでしょう。さらには、自律走行技術との組み合わせにより、中耕除草ロボットのような作業機への発展も考えられます。

表1：強度可変中耕作業の結果

作目	ソバ		大豆		
	強度可変区	対照区	強度可変区	対照区	
高速部分	面積割合(%)	46	39		
	作業速度(m/s)	0.56	0.53		
	耕深(mm)	69±7.9	96±10.3		
低速部分	面積割合(%)	54	100	61	100
	作業速度(m/s)	0.25	0.26	0.23	0.24
	耕深(mm)	116±13.2	131±8.5		
圃場作業量(a/h)	21.2	15.7	15.3	13.4	

高速部分は図2の5段階の中耕強度のうち強度1、低速部分は強度4に設定