

沖繩特殊土壌における耕うん用作業機の耕うん特性 (第2報)

葉師堂謙一・大城 健¹⁾・赤地 徹¹⁾・伊敷元光¹⁾・細川 寿 (九州農業試験場・¹⁾ 沖縄県農業試験場)Kenichi YAKUSHIDO, Takeshi OSHIRO, Toru AKACHI, Motomitu ISHIKI and Hisashi HOSOKAWA :
Tillage Characteristics in Okinawa Clay Soil

沖縄地域には高い粘土含量や多量の石れきを含む特殊土壌が分布している。この土壌の特殊性から、本土地域で使用している耕うん装置では機械強度、構造上の問題があり、沖縄地域にそのまま適応するのは困難である。そこで、沖縄の土壌における耕うん用作業機の作業性能や動力特性等の機械工学的特性を明らかにした。

1. 試験方法

供試した耕うん装置は、耕うん砕土用の大型トラクタ用ロータリと、中耕培土用に使用される小型中耕ロータリ (耕幅67cm×2, 刃先円直径46cm, なた爪) と、チゼル付大型中耕ロータリ (耕幅86cm×2, 刃先円直径63cm, L型爪) の3種類である。ロータリは国頭マーヅ土壌の熟畑、開墾地において、小型中耕ロータリは国頭マーヅ土壌の熟畑とサトウキビ収穫後圃場において、チゼル付大型中耕ロータリはジャーガル土壌と国頭マーヅ土壌のサトウキビ収穫後地で耕うん試験を実施し、動力特性、砕土性能、表面形状等を測定した。

2. 結果及び考察

大型ロータリの試験結果を第1表に示す。国頭マーヅ土壌におけるロータリの耕うん所要動力は熟畑で13.5~21.7kW, 開墾地で13.8~26kW, 比エネルギー (単位耕うん体積当たりの耕うんエネルギー) は熟畑で150~338kJ/m³, 開墾畑で156~348kJ/m³であり、熟畑に比較して開墾畑の所要動力が大きかった。平均土塊径は0.9~1.8cmであり熟畑と開墾畑の差は小さい。また前年度のジャーガル土壌と島尻マーヅ土壌での試験結果と比較すると、国頭マーヅ土壌においては所要動力と比エネルギーがジャーガルと島尻マーヅ土壌の約60%であり、砕土性について

は島尻マーヅ土壌に近く破砕性の良いことが分かった。

小型中耕ロータリは、国頭マーヅ土壌の熟畑裸地圃場において、アップカットの場合所要動力は9~12kW, 比エネルギーは380~560kJ/m²であった。ダウンカットでは、所要動力が5~9kW, 比エネルギーが200~389kJ/m²であり、ダウンカットの方が所要動力で27~43%, 比エネルギーで30~47%少なかった。前年度のジャーガル土壌では両者に差がなく、今後検討を要する。なお、アップカットはダウンカットに比べ砕土性が良好であり、畝高さも高かった。機械収穫後の中耕では、サブソイラの施工前後に試験を行ったが、土壌破砕による所要動力と比エネルギーの低減効果は少なかった。これは、土壌破砕幅が20~30cmと狭かったためと考えられる。また、収穫後の圃場では土壌の水分量が多かったため、裸地圃場より土塊径が大きくなった。

チゼル付大型中耕ロータリのジャーガル土壌における培土時の所要動力は20~39kW, 比エネルギーは117~420kJ/m³の範囲であった。培土時のすべり率は10~15%であり、中耕時の3.4~4.3%に比して大きく、整形板による土壌の移動抵抗が大きかった。中耕時の所要動力は20~38kW, 比エネルギーは190~220kJ/m³であり、ジャーガル土壌と国頭マーヅ土壌ともほぼ同じ値を示した。平均土塊径はジャーガル土壌で2.3~2.8cm, 国頭マーヅ土壌で1.4~2.0cmであり、ロータリの試験と同様に国頭マーヅ土壌の破砕性が良い結果となった。畝高さは培土で34~46cm, 中耕で13~19cmであった。

第1表 ロータリ耕うん装置の試験条件及び試験結果

試験区	土 壌	圃 場	平均土 壤硬度	土 壌 含水率	走行速度	耕 深	耕うん ピッチ	耕うん 体 積	所 要 動 力	比エネ ル グ	平 均 土塊径
			MPa	%(DB)	km/h	cm	cm	m ³ /s	kW	kJ/m ³	cm
1	国頭マーヅ	熟畑裸地	0.59	27.2	0.341	21.0	1.62	0.0400	13.5	338	0.85
2	国頭マーヅ	熟畑裸地	0.59	27.2	0.771	21.0	3.66	0.0904	17.9	198	1.10
3	国頭マーヅ	熟畑裸地	0.59	27.2	1.241	21.0	5.89	0.1455	21.7	149	1.81
4	国頭マーヅ	開墾裸地	0.48	17.1	0.365	22.0	1.73	0.0448	15.6	348	1.01
5	国頭マーヅ	開墾裸地	0.48	17.1	0.638	22.0	3.03	0.0784	18.5	236	1.10
6	国頭マーヅ	開墾裸地	0.48	17.1	1.356	22.0	6.44	0.1666	26.0	156	1.41
7	国頭マーヅ	開墾裸地	0.38	16.3	0.359	22.0	1.70	0.0441	13.8	313	1.19
8	国頭マーヅ	開墾裸地	0.38	16.3	0.632	21.5	3.00	0.0759	16.6	219	1.34
9	国頭マーヅ	開墾裸地	0.38	16.3	1.368	21.0	6.50	0.1600	25.4	158	1.33

注) a) 土壌空隙率は試験区1~3が58.8%, 試験区4~6が58.1%, 試験区7~9が59.6%である。

b) ロータリ耕うん装置はダウンカット, サイドドライブ, 耕幅201cm, L型爪, 刃先円直径57cm, 爪切削幅13cm。

c) 爪軸回転数は117rpm/540rpm(PT0), 使用トラクタは定格出力60kW, 質量2,820kg, 4輪駆動。