

有明干拓地における土壌条件とコンバインの走行について

木原唯幸・松尾憲一・小柳芳郎・城 一吉・田中茂雄・池田一徹

(佐賀県農業試験場)

KIHARA, T., MATSUO, K., KOYANAGI, Y., Jō, K., TANAKA, S. and IKEDA, I.

Influence of Soil Conditions on Combine Operation in the Ariake Polder.

佐賀県有明干拓地において1964年より大型機械導入による営農試験が開始されたが、地盤軟弱な干拓地土壌の性格上、大型機械の利用可能な地域や耕起碎土などの作業に限界があることが予想され、そのため営農試験に先行または並行して土壌条件と大型機械作業との関係を調査した。このうち土壌条件とコンバインの走行との関係について報告する。

1. 試験方法

現地は場でコンバインの走行前後の土壌断面形態、土壌硬度、土壌水分と走行状態を調査し、これらの関係を検討した。土壌硬度は40cmの深さまで5cm間隔で山中式土壌硬度計(8kgパネ)を用いて測定し、同一深度の測定点数は5～8点とした。

第1表 供試コンバインの機種、装備、重量

機 種		バンフォードクレスM80セミクローラ型		
静荷重	駆 動 輪	4706kg	キャタピラ接地面積	1800cm ²
	後 輪	797kg	キャタピラ接地圧	0.26kg/cm ²
動荷重	駆 動 輪	5664kg	キャタピラ接地圧	0.31kg/cm ²
	後 輪	1046kg	駆動輪はキャタピラ装着	

第2表 試験場所、土壌類型および土性

佐賀県杵高郡有明干拓地	} ……グライ土壌強粘土型(HC)
干拓営農分場水田	
干拓総合実験農場水田	
干拓地水稻初作水田	……強グライ土壌強粘土型(HC)

2. 結果と考察

干陸年次、開田年次、排水状態などにより土壌条件が異なるほ場で実施したコンバイン走行試験の中から代表的な事例について述べる。

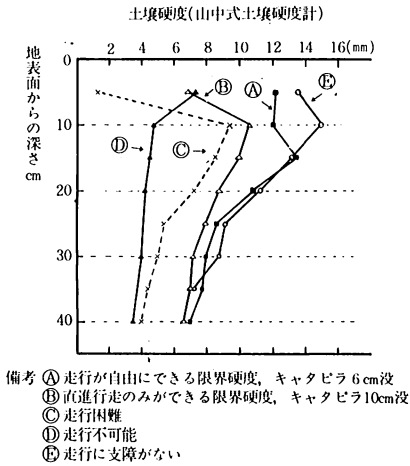
(1) コンバインの走行に対して支障がなく、キャタピラの沈下が6cm程度で作業が順調におこなわれた場合の土壌硬度は第1図(A)、第3表(A)のとおりであった。

(2) 方向転換をしないで直進走行のみが可能な土壌硬度の安全限界は第1図(B)、第3表(B)のとおりで、作土がやや軟弱であっても、心土上部の土壌硬度が9～11mm程度であれば、その下層が7mm程度に軟弱であっても走行可能であった。しかし、方向転換や後進の際の走行は危険であった。

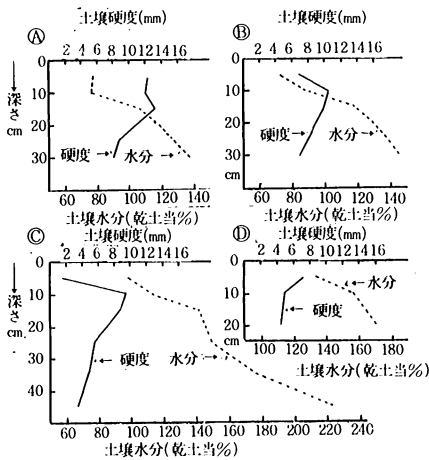
(3) キャタピラが下層まで沈下して走行不可能な場合の土壌硬度は第1図(C)、第3表(C)に示されるとおり作土直下からきわめて軟弱であった。作土自体の硬度は7mmで第1図(B)と同じであり、直進走行の安全限界内であっても走行不能となったのは、このように下層土の支持力が弱かったためと考えられる。また走行不可能な第2の事例として第1図(D)の硬度条件がある。すなわち作土直下の硬度は9mm程度で第1図(B)に近い硬度を示していても、作土がきわめて軟弱で、さらに下層(20cm以下)が7mm以下と軟弱になっている場合である。

(4) 前進と後進の場合の走行については、前進時には作土の硬度が6mm程度に軟弱で尾輪が作土全体にめり込んでも、次層の厚さ約20cmの硬度が10～14mmであれば走行可能であった。しかし、後進しながら旋回する場合は、作土の硬度が9～10mmで前者より硬くても、かなり尾輪が沈下して作土を攪乱し、次層(硬度13～14mm)でようやく支持された。このことは前進時よりも後進時の尾輪への荷重が増大すると同時に旋回に際して尾輪のよじれにより表土をばく奪するため、さらに支持力が弱まるためと考えられた。

(5) 土壌硬度と土壌水分の関係は第2図のとおりで、深さ15cm以下では水分の増加につれて硬度が弱まる傾向が認められるが、作土附近ではこの関係が必ずしも一致せず、これは土壌水分よりも土壌の組織構造自体が硬度に影響していると考えられる。し



第1図 土壌硬度とコンバインの走行実態



第2図 試験ほ場の土壌硬度と土壌水分

第3表 試験ほ場の土壌硬度と土壌水分

地点	A		B		C		D		E	
	土壌硬度	土壌水分	土壌硬度	土壌水分	土壌硬度	土壌水分	土壌硬度	土壌水分	土壌硬度	土壌水分
5	12.1	77.0	6.9	72.4	1.3	98.5	7.3	134.2	13.6	74.0
10	12.0	75.4	10.6	88.9	9.4	113.3	4.8	155.9	15.0	93.5
15	13.4	106.0	10.0	118.3	8.5	142.6	4.5	—	13.2	—
20	10.8	118.8	8.8	129.4	7.2	—	4.3	170.0	11.2	109.7
25	8.6	127.4	8.0	138.5	5.4	150.2	—	—	9.1	—
30	8.0	137.2	7.2	144.5	5.1	—	4.0	—	8.8	127.7
35	7.7	—	7.0	—	4.5	177.3	—	—	7.0	—
40	7.0	—	6.6	—	4.0	—	3.5	—	—	—
45	—	—	—	—	3.3	223.6	—	—	—	—

土壌硬度……mm 土壌水分……乾土当%

かし、概括すれば作土の水分が乾土当80%以上であれば走行に不利な土壌条件になるとみとめられる。

3. 要 約

本試験では、コンバインの走行に必要な土壌硬度を、グライ土壌～強グライ土壌強粘土型について具体的に明らかにした。すなわち、土壌硬度が作土で7mm、深さ10～20cmが10～11mmであって、その下層の土壌硬度が急減しなければ走行可能限界とみられる。しかし、旋回や後進をとまなう作業が容易におこなえるためには、作土の土壌硬度が12～14mm、深さ10～15cmが12～15mmを示し、深さ20～30cmでは少なくとも9～11mm以上の硬度を示す必要がある。

有明干拓地において、営農上、実際にコンバインが利用された地帯の土壌条件は以上の試験結果とよく一致した。なお、この試験結果は平坦重粘土地域にも適用されうる。