

耕盤の均平度と田植作業精度 (第1報) 耕盤の均平度と植付深さについて

井上 喬二郎・甲斐 俊二郎
(九州農業試験場)

I NOUE K., KAI, S.

Accuracy of transplanting operation by machine as affected by irregularity of hard subsoil surface in paddy.

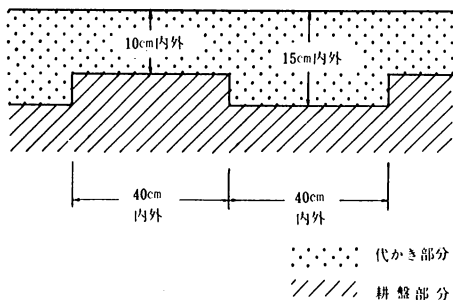
(I) Depth variation of seeding placement.

耕盤の凹凸に応じて田植機本機（ティラー部）と作業機は傾斜する。凹凸の程度と本機・作業機の傾きの程度との関係を明らかにして、機械の改良の資料とすると共に、許しうる耕盤の凹凸の限界を知ろうとした。

試験方法

供試田植機は車輪型動力2条田植機のキセキPC20、サトーPS20Tの2機種である。

田植機走行の過程で規則的に左右に傾斜させるために、人為的に耕盤に凹凸をつくった。



第1図 供試圃場の耕盤の状態

均平な面をもつ圃場において、耕うん機（ロータリ耕）で地表より約10cmの層を耕起し、40cmの間隔で更に5cm深く耕起した。表面を浅く代かきし、上図のような断面の圃場を準備した。

この耕盤溝に対し供試田植機を斜行（溝に45°の

第1表 供試機の傾斜調節範囲

供試機の銘柄	左右調節範囲			上下調節範囲
	右傾	左傾	左右計	
PC 20	9°	9°	18°	上下各 30mm
PS 20T	車輪部で最大80mm			上下各 50mm

方向), および平行（片輪を溝に入れる）に走行させることによって機体を傾斜させた。

本機・作業機の傾斜は、試作した機体傾斜計を用いて、同時かつ連続的に記録した。

供試田植機の傾きの調節範囲は第1表のとおりである。

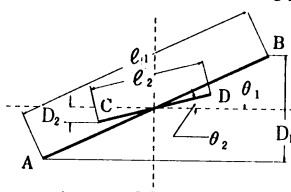
結果および考察

(1) 田植機本機と作業機の相対的傾斜関係の推定

田植機本機と作業機の相対的傾斜関係は第2図のとおりである。

- l_1 : 田植機の本機間隔 (cm)
- l_2 : 田植機の条間 (cm)
- D_1 : 左右輪の位置の差 (cm)
- D_2 : 植付深さの変位 (cm)
- θ_1 : 本機の傾斜角度 (°)
- θ_2 : 作業機の傾斜角度 (°)
- AB : 本機
- CD : 作業機

第2図 本機と作業機の傾斜の模式図



第2図より

$$D_2 = D_1 \cdot \frac{l_2}{2 l_1} \cdot \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$$

$$\frac{\theta_2}{\theta_1} = a \text{ とすると}$$

$$D_2 = D_1 \cdot \frac{l_2}{2 l_1} \cdot \frac{\sin (a \theta_1)}{\sin \theta_1}$$

第1の仮定（車輪型・2条川の場合）

$$D_1 = 60\text{mm}, l_2 = 30\text{cm} \text{ とする}$$

第2の仮定

$$0^\circ < \theta_1 < 10^\circ \text{ の範囲に限定する。}$$

$$0 < a < 1.0 \text{ (予備実験より)}$$

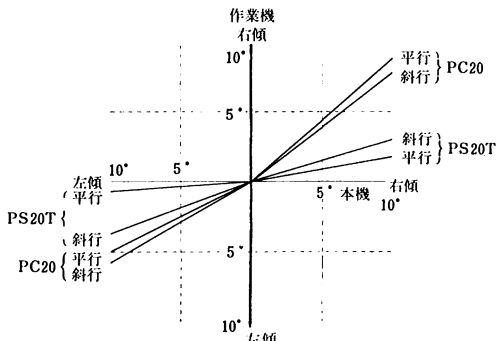
$$\therefore \frac{\sin(a\theta_1)}{\sin\theta_1} \doteq \frac{a\theta_1}{\theta_1} \text{ とみなしうるのので}$$

$$D_2 = \frac{a_1 D_1}{4} \text{ とみなすことができる}$$

すなわち、 a の値がわかれば、本機と作業機の相対的傾斜関係を明らかにすることができる。

(2) 本機と作業機の相対的傾斜関係の実験結果

右傾・左傾時における両者の傾斜の関係は第3図のとおりである。



第3図 本機と作業機の傾斜の相対的關係

本機の傾きに対する作業機の傾きの大きさは、両機種を通じて常に作業機の傾きが小さく、両機種の間ではPS20Tの方がPC20より小さかった。作業機の傾きの方が小さいことは、本機左右車輪の高低差、すなわち、耕盤の凹凸の影響を受けにくいことを意味し、この大きさの差は、田植機のヒッチの機構・接地板の形状などの相違によるものと考えられる。耕盤溝に対して斜行と平行の状態で行走する場合の両者間の差は極めて小さく、作業機の安定性および復元力の良さを示している。

(3) a の値

第3図より a の値を計算した結果は第2表のとおり

第2表 a の 値

供試機の銘柄		P C 20		P S 20T	
走 行 条 件		a	r	a	r
溝に平行	右傾	0.79	0.81	0.45	0.56
	左傾	0.47	0.80	0.12	0.11
溝に斜行	右傾	0.83	0.83	0.37	0.83
	左傾	0.39	0.63	0.25	0.48

注) r は $\theta_2 = a \cdot \theta_1$ における a の実験結果の相関係数

りである。

(4) 許しうる耕盤の凹凸の限界について

植付深さのふれが $\pm 1.0\text{cm}$ で許されるものとする

$$\text{と、} D_1 = \frac{4}{a} \text{ となる。}$$

a は第2表のとおりであるので植深さについて許されうる耕盤の凹凸、すなわち左右両輪の位置の差は第3表となる。

第3表 許容しうる耕盤の凹凸

供試機の銘柄	P C 20		P C 20T	
	a の 値	許しうる凹凸	a の 値	許しうる凹凸
右傾の場合	0.8	5 ^(cm)	0.4	10 ^(cm)
左傾の場合	0.4~0.5	8~10	0.1~0.2	20~40

a の値はそれぞれの田植機によって異なるが、この a の値は実際に苗を使った場合も使わなかった場合も同様であって、供試機種種の範囲では、植深さのばらつきに関しては実用上殆んど問題はないものと考えられた。

む す び

1. 車輪型田植機においては、凹凸のある耕盤を走行する場合、植付深さを左右する作業機部分の傾斜は、走行車輪と直結している本機部分の傾斜にくらべ著しく小さい。

2. 常に傾いたまま走行する場合（耕盤溝に平行に走行する場合）と、左右に交互に傾きながら走行する場合（耕盤溝に斜めに走行する場合）との、本機と作業機の傾斜の割合にはあまり差がない。

3. 耕盤の凹凸の程度が植深さのばらつきに及ぼす影響は極めて小さく、この面では実用上殆んど問題がないといえる。

4. 本機・作業機の両者の傾斜程度を大きくすることが望ましく、これはヒッチの構造・整地板および尾そりの形状などによって決まる。