

成績概要書（2009年1月作成）

研究課題：水稲に対するケイ酸資材の機械散布技術

（水稲に対するケイ酸資材の機械散布技術と効果確認試験）

担当部署：中央農試 生産研究部 機械科、水田・転作科

協力分担：なし

予算区分：受託（民間）

研究期間：2007～2008年度（平成19～20年度）

1. 目的

水稲栽培におけるケイ酸資材の施用は低タンパク米生産技術として有効であることが示されているが、安価な機械散布技術が無く、普及していないのが実態である。新たに開発した水田用乗用管理機に装着可能な散布機の散布精度と水稲生育への影響を明らかにし、導入上の参考とする。

2. 方法

1) 散布置置の開発 測定項目：散布分布、繰り出し量

2) 現地散布試験

(1)実施日・場所 平成19年7月9日、平成20年7月14日、新篠津村（泥炭土）

(2)ケイ酸資材「まいシリカ」施用量 40kg/10a

(3)測定項目：散布分布、機体中心から0、2、4mの生育収量、無機養分吸収量、作業能率

3. 成果の概要

1) ケイ酸散布置置は電動モーターで駆動する各3枚のブレードを有する2個の散布ディスクで構成されている。（表1）。散布ディスクの資材の垂直方向放出角を 3.8° 、水平方向放出角を 31.5° で、散布分布はほぼ台形である。ディスクの高さ109cmで有効散布幅は10mである（図1）。作業速度0.8m/sで12～57kg/10aの散布が可能である。

2) 現地ほ場で散布間隔10m、作業速度は0.84m/s、散布量38kg/10aで散布した結果、散布分布は隣り合う行程の中間部分での散布量がやや多くなる傾向があった（図2）。散布時の水深は20cm、水稲は幼穂形成期で、水面からの草高が45cmあり、資材が水稲に衝突して落下するため、散布分布は植生のない平地とは異なった。資材粒子の放物曲線から散布分布を推定すると、散布間隔10mの散布量の変動係数が19%と最も小さくなるので散布間隔を10mとする。

3) 2008年圃場における田面水中のケイ酸濃度は、追肥後の散布機中心からの距離による差は小さく有意でなかった（表2）。用水口からの距離別では、追肥前は水口から水尻に向かって低下し1.5ppm差があったが、追肥10日後には水尻が追肥前より0.8ppm高まった。

4) 機体中心からの距離別にみた生育・収量に一定の傾向は見られず、変動係数についても著しい差を示すものは見られなかった（表3）。

5) 改造した田植機に本散布置置を装着した時の作業能率は1.9ha/hであった（表4）。負担面積は192haとなり、年間10haの利用でha当たりの利用経費は7,576円となった。

6) 以上のことから、本散布置置は水田内散布時に多少の散布ムラはあるものの、田面水のケイ酸濃度、生育や収量にばらつきが小さく、ケイ酸資材散布に利用できる。

表 1 散布装置の主要諸元

方式	ダブルディスク 散布ディスク	
全長	(mm) 506	直径・羽枚数 (mm・枚) 210・6
全幅	(mm) 910	繰り出し量 (g/s) 97~458
全高	(mm) 612	駆動方式 車載バッテリー
重量	(kg) 82	モータ回転数 (rpm/12V) 2040
ホッパ容量 (L)	110	アジテータ 電動パイプレータ

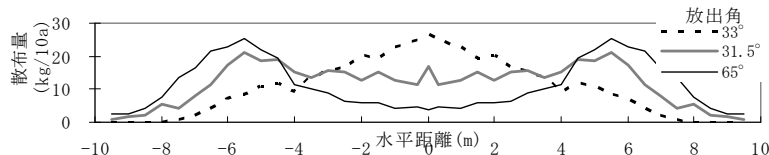


図 1 資材粒子の散布分布

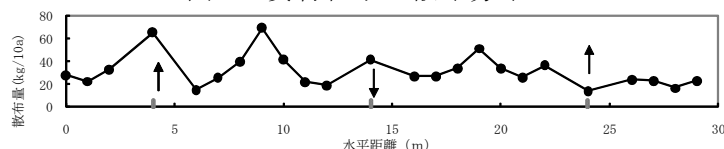


図 2 水田での散布分布

表 2 田面水のケイ酸濃度 (SiO₂ ppm)

散布機中心からの距離	追肥前 (7月14日)				追肥10日後 (7月24日)			追肥21日後 (8月4日)		
	水口	中間	水尻	平均	水口	水尻	平均	水口	水尻	平均
0m	5.2	4.4	3.7	4.4	3.7	4.5	4.1	1.4	2.4	1.9
2m	-	-	-	-	3.6	4.9	4.2	1.3	2.6	1.9
4m	-	-	-	-	3.2	5.1	4.1	1.9	3.2	2.5
平均	5.2	4.4	3.7	4.4	3.5	4.5	4.0	1.5	2.4	2.0

表 3 散布機中心からの距離と生育収量

試験年 品種 育苗様式	散布機中心からの距離	成熟期								精玄米 収量 ¹⁾ kg/10a	一穂 籾数	総籾数 千粒/m ²	千粒重 g	登熟 歩合 ²⁾ %
		稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	乾物重 g/m ²	養分吸収量 kg/10a								
2007年 きらら397 中苗マット	0m	59	16	730	1141	11.2	5.8	15.1	74	472	47	33.8	21.4	67
	2m	60	16	681	1171	11.1	5.7	17.0	78	502	47	32.0	21.7	74
	4m	60	16	722	1292	13.0	6.7	17.9	82	504	44	31.8	21.4	74
	平均	60	16	711	1201	11.7	6.1	16.7	78	493	46	32.5	21.5	72
	変動係数	3	1	14	13	10	14	16	13	7	12	13	2	14
2008年 ななつぼし 中苗マット	0m	69	18	552	1396	13.1	6.9	22.4	55	644	61	33.2	22.2	81
	2m	71	18	521	1285	11.4	6.2	19.9	54	632	63	33.0	21.9	80
	4m	70	18	583	1434	12.5	6.5	22.3	67	631	63	36.7	21.9	73
	平均	70	18	552	1372	12.3	6.6	21.5	59	635	62	34.3	22.0	78
	変動係数	2	2	13	12	7	15	13	19	4	9	12	1	12

1) 水分15%、篩目1.90mmでの値、2) 試算値

表 4 作業能率

作業面積 (a)	作業速度 (m/s)	作業内訳 (%)			作業能率 (ha/h)	散布量 (kg/10a)
		散布	巡回・移動	補給		
37	0.87	63.8	26.1	10.1	1.9	38

*圃場区画29m×128.5m、改造した田植機 (PAP60D) に装着

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 開発した散布装置の散布性能はケイ酸資材「まいシリカ」を使用した値である。
- 2) 本散布装置は乗用管理機 (機種限定) に装着するか、もしくは本散布装置を装着できるように改造した田植機で利用できる。ただし、これらの機種はディスクから稲までの高さが64cm、前方に7~8°傾斜させることで有効散布幅が10mになる。
- 3) 散布分布は、水深や車輪沈下量、風向・風速に左右される。

5. 残された問題とその対応 なし