韓作誌(Korean J. Crop Sci.) 36(4) : 305~309(1991)

콤바인 收穫畓에서 벼 異型株 發生樣相

李承弼* · 金相慶* · 尹榮錫* · 李光錫* · 崔大雄*

Occurrence of Volunteer Rice Plants at Paddy Field Harvested with Combine

Seong Phil Lee*, Sang Kyung Kim*, Kwang Seok Lee and Dae Woong Choi*

ABSTRACT : This experiment was conducted to investigate the effect of shattered grain by combine harvesting at the previous year on rice plant emergence at different planting methods and plant characteristics. The results are follows : Combine harvesting greatly influence on shattered grain of Samgangbyeo as Tongil variety (49.5kg/10a) compared to that of Nagdongbyeo as Japonica variety(27.8kg/10a), while Nagdongbyeo showed higher germination rate than Samgangbyeo, whether transplanted and direct seeded. Emergence of volunteer and seed mixture were lower in transplanted than in direct seeded. In variety test, Japonica variety showed higher emergence of volunteer rice and seed mixture than Tongil variety. Generally, no significant difference in yield components were observed with different varieties by the volunteer rice. But the volunteer rice caused by combine harvesting decreased culm length, panicle length, spikelet number, panicle number and ripening ratio, except 1000-grain weights.

緖 論

最近의 急速한 産業社會로의 轉換은 農村人口의 減少와 農業勞動力의 質的低下를 招來했으며 더구나 國民生活水準向上으로 인한 重勞動忌避現狀은 農作業의 機械化를 더욱 促進시켰다. 특히 벼 栽培는 作業段階中 移秧作業 다음으로 많은 勞力이 所要되는 刈取脫穀作業의 動力機械化인 콤바인의 導入은 收穫勞力을 劃期的으로 輕減시킬 수 있으며 1989年末 現在 全國的으로 約 32,000餘台가 普及되어 있고[7,9] 앞으로도 더욱 늘어날 展望이다. 그러나 이러한 收穫作業의 機械化는 收穫勞力을 크게 輕減시켰으나 種實의 强制的脫粒助長에 따른 收量損失增大[6]와 이들 脫粒種實의 越冬後 本畓에서의 發芽로 인한 混種問題가 새로히 擡頭되었다.

벼의 脫粒은 離層組織의 抗張强度低下에 의한 離層細胞의 崩壞에 起因되며 抗張强度는 離層組織의 有無 및 離層細胞의 崩壞外에 離層組織形成部位의 中心維管束과 周圍의 厚膜組織을 包含하는 supporting zone의 幅의 大小에 左右되고[3] 脫粒程度는 品種, 成熟程度, 施肥量等에 따라 다르다고 한다.[2,4,5,8,11] 이러한 品種固有의 脫粒性은 脫穀作業의 難易度를 決定하는 重要한 要素로 刈取 및 脫穀作業이 따로 實施되는 人力收穫에서는 圃場損失이 적어 이들 脫粒種實의 越冬後 發芽로 인한 混種憂慮는 거의 無視되었으나 最近 收穫作業에서 노동력 절감 때문에 急速히 擴大되고 있는 콤바인 收穫은 脫粒量을 크게 增加시켜 脫粒種實이 本畓에서 出現率이 높아 品種純度 低下의 主要 原因이 되고있다. 따라서 本試驗은 콤바인 收穫畓의 栽培樣式에 따른 異型株 發生樣相 및 生育特性을 究明하여 벼品質低下와 採種圃의 混種防止를 위한 基礎資料를 얻고자 1989年 부터 2個年間 慶尙北道 農村振興院 前年度 콤바인收穫畓에서 遂行하였다.

* 慶尙北道 農村振興院 (Gyeongbug Provincial Rural Development Administration, Daegu 702-320, Korea)

〈'91. 8. 10 接受〉

材料 및 方法

異型株 區別을 容易하게 하기 위하여 前年度 三剛벼를 栽培하여 콤바인으로 收穫한 논에는 洛東벼를, 그리고 洛東벼를 栽培하고 收穫한 논에는 三剛벼를 供試하였으며 栽培樣式은 放任區, 湛水直播區, 機械移秧 및 손移秧의 4個處理로하여 品種別 亂塊法 3反復으로 配置하였다. 全處理區 모두 5月5日 播種하여 栽植距離 30×14cm로 손移秧은 6月 15日, 機械移秧은 6月 1日에 移秧하였고 湛水直播 栽培의 播種量 5kg 10a를 條間距離 30×5cm로 播種하였다. 本畓施肥量은 10 a當 N, P, K를 各各 12.9, 11 kg을 施用하였으며 湛水直播의 경우는 窒素를 30%增施하였다. 雜草防除를 위해서 移秧栽培는 Butazol 粒劑를, 放任區와 湛水直播區는 Pyrazolate 粒劑를 사용했으며 기타 물管理와 病蟲害防除는 本院 標準栽培法에 準했다.

脫粒量은 前年度 大同3條式 콤바인으로 收穫한 圃場에서 各品種別 50cm×50cm내에서 5反復 調査하였다. 保溫折哀못자리와 湛水直播區 및 放任區의 異型株率은 移秧栽培의 10a 當 移秧株數로 나누어 얻은 값으로 나타내었다.

結果 및 考察

1. 콤바인 收穫時의 脫粒量 및 越冬後 發芽率

벼 콤바인 收穫時 脫粒程度(表 1)는 三剛벼가 49.5kg/10a로서 洛東벼 27.8kg/10a에 비하여 約 1.7倍나 많아 品種間 差가 뚜렷했으며 이러한 脫粒量은 直播栽培時 播種量의 4~10倍에 達하고 越冬後 發芽率(表 1)이 三剛벼는 4.3%, 洛東벼는 14.2%로 환산해 보면 10a에 3.1kg과 3.9kg씩을 播種한것과 같아 無耕耘直播栽培의 경우는 播種作業이 省略될 수 있을 程度이다. 脫粒程度는 品種 固有의 特性에 左右되지만 收穫當時의 稻體狀態, 圃場條件 및 機械性能等에 따라서도 크게 달라질 것으로 생각되며 農機械化研究所報告書[10]의 5.24kg~26kg/10a에 비하여 供試品種 모두 높은 脫粒量을 보였다.

越冬後 5月 1日에 調査한 脫粒種實의 發芽率은 耕耘時期와 品種에 따라 顯著한 差異를 보였으며 耕耘時期別로는 無耕耘>春耕>秋耕順이었고 品種間에는 洛東벼가 三剛벼보다 높은 경향이었다. 耕耘作業은 地表의 脫粒種實을 地下에 매몰시켜 水分吸收를 容易하게한다. 특히 秋耕은 越冬前의 吸水種子가 越冬中에 凍死했기 때문에 發芽率이 低調하였던 것으로 推定되며 品種間 發芽率 差異는 品種自體의 休眠程度나 發芽生理的인 差異에 起因된 것으로 생각된다.

2. 못자리 異型株 發生樣相 및 生育特性

前年度 콤바인으로 收穫한 圃場에 保溫折哀못자리를 設置하여 育苗한후 移秧할 경우 못자리로부터 本畓에 流入되는 異型個體數 및 生育 特性을 調査한 結果(表 2) 脫粒種實로 부터 發生된 異型個體數는 10a當 114株였으며 本畓移秧時의 異型株率은 約 0.5%였다. 그리고 이들 異型個體를 湛水直播栽培形態로 管理한 後 生育形質을 보면 大體的으로 正常移秧벼에 비하여 劣惡하였으나 稈長, 登熟率 및 千粒量은 오히려 向上되었다. 특히 收量과 直結되는 m^2當 穗數 및 穎化數를 對照品種과 비교해보면 52%와 63%에 해당하고 10a當 收量은 291kg/10a으로 61% 程度였다. 그러나 못자리에서의 異型個體의 生育特性은 孤立狀態로 栽培管理 되었을 때의 結果이므로 실제 이들 異型個體가 正常벼品種과 同時에 本畓에 移秧되었을 때의 生育特性과는 상당한 差異가 있을 것으로 생각되지만 못자리에서 流入되는 異型個體가 本畓에서의 種子退化나 混種의 原因이 됨은 매우 重要한 事實로 認識된다. 그러나 多幸이도

Table 1. Shattering loss during harvesting with combine and germination rate of shattered grains after overwintering.

Variety	Shattering loss (kg/10a)	Germination rate (%)			
		No -plowing	Spring plowing	Fall Plowing	Mean
Samgangbyeo	49.5	6.3	4.3	2.3	4.3
Nagdongbyeo	27.8	26.7	18.7	7.3	14.2
Mean	38.6	16.5	11.5	4.3	

Table 2. Occurrence ratio and some agronomic characteristics of volunteer rice plant at protected semi-irrigated nursery after combine harvesting.

Item	Hill no. per 1,000m²	Culm length (cm)	Panicle no. per m²	Spikelet no. per m²	Ripened grain ratio	1,000 grain weight	Yield (kg/10a)
Normal rice (A)	23,800	85.8	413	32,237	83.7	21.0	476
Volunteer rice (B)	114	90.4	215	20,414	92.6	21.2	291
B/A ratio(%)	0.5	105	52	63	110.6	101	61.0

벼栽培의 省力機械化에 힘입어 손移秧栽培面積이 漸次 減少하고 있어 保溫折衷못자리로 부터의 異型個體 流入危險性은 점차 줄어들것이다.

3. 콤바인收穫畓의 栽培樣式別 異型株出現程度 및 生育特性

栽培樣式別 異型株出現程度(表 3)는 三剛벼의 境遇 放任區를 除外한 栽培樣式間에는 統計的 有意差가 認定되지 않았으나 洛東벼에서는 放任區>湛水直播區>機械移秧, 손移秧順으로 異型個體의 發生이 많았으며 休耕條件下의 m²當 異型株가 最小 17株, 最大 141株, 平均56株 이었다는 許等[1]의 報告로 미루어보아 異型株 發生은 栽培樣式에 크게 影響을 받으며 越冬前後의 圃場管理狀態에 따라서는 脫粒種子만으로도 無耕耘直播栽培가 可能하리라 생각된다. 그리고 脫粒量이 월등히 많았던 三剛벼의 平均異型株가 約 494株/10a인데 비하여 비록 脫粒量은 적었지만 越冬後 發芽率이 顯著하게 높았던 洛東벼는 1,008 株/10a로서 約2倍에 달해 異型株發生程度는 栽培樣式뿐만아니라 品種의 影響도 컸음을 알 수 있다.

脫粒種子는 收穫後 時日이 經過함에 따라 發芽率과 發芽勢가 低下하는데[12] 放任區나 湛水直播區는 移秧栽培에 비하여 30~45日程度 經過日數가 短縮되기 때문에 異型株發生이 많았던 것으로 推定되며 品種間差는 三剛벼의 越冬中 發芽能力의 減退速度가 洛東벼 보다 빨리 進行되었음을 意味한다. 따라서 異型株 出現程度가 越冬中 發芽能力 減退速度에 根據한다면 同一品種이라도 晩播 또는 晩植할 수록 異型株發生은 減少할 것이기 때문에 즉 湛水直播栽培나 放任區가 移秧栽培보다 異型株 出現頻度가 많아질 것은 當然한 것이며 이러한 越冬中 發芽能力 減退速度의 品種間差異에 대해서는 今後 硏究檢討가 要求된다.

異型株와 正常栽培벼의 生育特性은 表4 및 5와 같으며 移秧栽培時의 異型株는 주로 株間이나 條間에 發生하며 正常栽培벼에 비하여 30~45日程度 發芽가 遲延되고 正常株와의 競合때문에 千粒

Table 3. Occurrence ratio of volunteer rice plant under different cultural practices at paddy field harvested with combine.

Cultural practices	Normal rice (Hill no./10a)	Samangbyeo		Nagdongbyeo	
		Volunteer rice (Hill no./10a)	Occurrence ratio	Volunteer rice (Hill no./10a)	Occurrence ratio
Abandoned crop field	-	1,755a*	7.4	2,341a*	9.8
Submerged direct sowing	-	68b	0.3	1,383b	5.7
Machine transplanting	23,800	108b	0.5	211c	0.9
Hand transplanting	23,800	47b	0.2	99c	0.4

* : Same characters are not significantly different at 5% level by D.M.R.T

Table 4. Comparsion of some agronomic characteristics between volunteer and normal rice plant under different cultural practices at paddy field harvested with combine.

Traits		Samgangbyeo				Nagdongbyeo			
		Abandoned crop field	Submerged direct sowing	Machine transp-lanting	Hand transp-lanting	Abandoned crop field	submerged direct sowing	Machine transp-lanting	Hand transp-panting
Culm length	*N	-	81.9	86.0	79.2	-	81.3	84.2	83.0
(cm)	V	73.1	78.0	70.9	69.3	90.9	80.8	75.5	78.9
Panicle	N	-	23.4	23.8	24.3	-	19.9	19.9	19.5
length(cm)	V	22.1	24.8	21.2	23.3	21.0	19.3	19.9	19.0
Panicle no.	N	-	386	301	299	-	411	431	320
/m²	V	11.8	0.3	0.4	0.2	161	14.8	1.0	0.7
Spikelet no.	N	-	48, 289	38, 640	36, 764	-	32, 409	29, 242	26, 753
/m²	V	13, 757	35	46	25	15, 862	1, 351	91	63
Ripened	N	-	94.2	93.3	90.8	-	90.2	92.2	93.0
grain ratio	V	73.5	91.2	92.1	83.2	88.5	89.0	89.0	87.8
1, 000 grain	N	-	18.6	18.9	18.7	-	22.5	21.9	21.9
(g)	V	18.0	18.1	19.3	20.0	21.6	23.0	23.7	20.0

* : Normal rice, V : volunteer rice

Table 5. Varietal difference of some agronomic characteristics between volunteer and normal rice plant at paddy field harvested with combine.

Traits	Samgangbyeo			Nagdongbyeo		
	Normal rice (N)	Volunteer rice (V)	V/N ratio	Normal rice (N)	Volunteer rice (W)	V/N ratio
Culm length(cm)	82.4	72.8	88.3	82.8	79.4	95.9
Panicle length(cm)	23.8	22.9	96.2	19.8	19.8	100.0
No.of panicles per m²	329	29.7	9.0	357	44.7	12.5
No.of spikelets per m²	41, 231	3, 466	8.4	29, 468	4, 342	14.7
Ripened grain ratio(%)	92.8	85.0	91.6	91.8	88.6	96.5
1, 000 grain wt.(g)	18.7	18.9	101.1	22.1	22.1	100.0

重을 除外한 大部分의 生育形質이 正常栽培벼에 비하여 低下하는 傾向이였다. 栽培樣式間 異型株의 生育形質間에는 一定한 傾向이 없었다.

4. 栽培樣式別 正常株와 異型株의 收量比較

正常栽培벼 收量에대한 異型株數量의 比率 즉 混種率은 (表 6) 三剛벼 0.09~0.20%, 洛東벼 0.3~5.4% 이었으며 異型株 收量은 各各 0.5~1.15kg/10a 및 1.4~24.5kg/10a의 分布를

Table 6. Comparison of yield between weedy and normal rice plant under different cultural practices at paddy field harvested with combine.

Cultural practices	Yield (Milled rice, kg/10a)					
	Samgangbyeo			Nagdongbyeo		
	Normal rice	Volunteer rice	Mixed ratio	Normal rice	Volunteer rice	Mixed ratio
Abandoned crop field	-	102.8a	-	-	235.5a	-
Submerged direct sowing	531	0.98b	0.18	453	23.6b	5.4
Machine transplanting	587	1.15b	0.20	491	1.4b	0.3
Hand transplanting	583	0.50b	0.09	465	1.4b	0.3

* : Same characters are not significantly different at 5% level by D.R.M.T

보여 放任區를 除外한 栽培樣式間에는 供試品種 모두 統計的 有意差가 없었으나 品種別로는 洛東벼의 混種率이 三剛벼 보다 높은 傾向이었다. 이러한 結果는 宋等[12]이 報告한 콤바인 收穫畓에서 異型株數量은 一般型品種이 5.1kg/10a, 統一型品種이 0.9kg/10a였고 混種率은 各各 0.7% 및 0.1%에 비하여 洛東벼의 移秧栽培는 낮았으나 湛水直播區는 顯著히 높았으며 三剛벼의 境遇는 栽培樣式에 關係없이 類似한 混種率을 보였다. 그러나 混種率이 栽培樣式과 品種에 關係없이 採種圃의 種子合格基準인 原原種 0.01%, 原種0.02%, 普及種 0.1%를 上廻하고 있어 種子生産機關에서는 細心한 注意가 要望되며 더구나 良質米에 대한 消費者의 嗜好度가 높아짐에 따라 一般型品種의 栽培面積이 擴大되고 있는 現實을 考慮할 때 脫粒種子에 의한 混種憂慮는 더욱 增大될 것으로 豫想된다.

摘 要

種子純度 維持를 위한 基礎資料로 活用코자 콤바인 收穫時의 脫粒種實이 翌年 本畓栽培樣式別 出現程度 및 生育特性을 正常栽培벼와 比較檢討한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 콤바인 收穫時 品種別 脫粒程度는 三剛벼가 49.5kg/10a로서 洛東벼의 27.8kg/10a보다 현저히 많았으나 脫粒種子의 越冬後 發芽率은 오히려 洛東벼가 훨씬 높았다.

2. 異型株出現率 및 種子混入率은 栽培樣式間에는 直播栽培가 移秧栽培보다, 그리고 品種別로는 一般型品種이 統一型品種보다 높은 경향이었다.

3. 異型株의 生育은 供試品種 모두 千粒重을 除外한 稈長, 株當穗數, 穗當粒數 및 登熟率等 大部分의 形質들이 正常栽培벼에 비하여 低下하는 경향이었다.

引 用 文 獻

1. 許詳萬・林俊澤. 1991. Combine 收穫時 脫粒벼씨의 翌年休耕條件下 自然狀態에서의 收量性. 韓作誌 36(1) : 79~84.
2. 陣日斗・井之上 準. 1981. 韓國の日印交雜水稻品種脫粒性程度について. 日作紀 50(2) : 181-185.
3. _____・_____. 1982. 韓國の日印交雜水稻品種における脫粒性と離層組織の關係. 日作紀 51(1) 43-50.
4. 陣日斗・寺尾寬行・井之上 準. 1982. アヅアの栽培稻にあける離層組織の崩壞性について. 日作紀 51(4) : 542-545.
5. 金皓暎. 1986. 水稻脫粒性의 遺傳 및 選拔效果에 關한 硏究. 農試論文集(作物) 28(2) : 49-72.
6. 李浩鎭・徐鐘許・李殷雄. 1990. 벼品種의 combine收穫과 乾燥方法에 따른 米粒質의 變化. 韓作誌 35(3) : 282-286.
7. 李勇馥・朴南種・吳仁植・李東鉉. 1986. 콤바인 利用實態調査硏究. 農試論文集(農機) 28(2) : 36-43.
8. 林元栽・崔光貴・陣日斗. 1990. 國內自生벼系統의 脫粒性과 離層組織의 特性. 韓作誌 35(3) : 239-247.
9. 農村振興廳. 1990. 農村振興事業統計資料 p. 15.
10. 農業機械化硏究所試驗硏究報告書. 1980. 벼機械收穫損失 實態調査硏究. pp.48-58.
11. 朴光鎬・姜良淳・李載生・鄭鍊泰. 1989. 施肥法이 벼의 脫粒과 Ethylene生成에 미치는 影響. 韓作誌 34(4) : 341-344.
12. 송영주・권영립・오남기・고복래・황창주・박건호. 1991. 水稻種子의 越冬中 發芽力, 蛋白質의 電氣泳動的 變化 및 出現個體의 主要形質特性. 1991. 韓作誌 別冊 36(1) : 28-29.