

米粒 心腹白의 穗上位置에 따른 變異

崔 相 鎭*

Variations in Degree of Chalkiness of Rice Kernels
According to Their Positions on Panicle

Choi, Sang Jin*

ABSTRACT

This trial was conducted to find out some tendencies in variations of grain chalkiness according to their position on a panicle. To know the varietal character in variations of chalkiness and their relations with grain weight, distribution of chalkiness in bulk seed was observed for four varieties, Milyang 23, relatively clear variety and SR601-25-1, much chalky variety were checked for the grain chalkiness in their positions on the panicle. The results obtained are summerized as follows: Rice chalkiness were varied in degree from 0 (clear) to 9 (chalky) within a variety. Large number of grains were distributed to clear for clear variety and to chalky for chalky variety, but almost equal number of grains were distributed to all degree of chalkiness for intermediate chalky variety. For the relationship between degree of chalkiness and grain weight, chalky grains founded in clear variety and clear grains founded in chalky variety decreased in weight, while in intermediate chalky varieties both grains of clear and chalky decreased. There were great variations in grain chalkiness on a panicle for both clear and chalky varieties. There was no definite trend in distribution of chalkiness except that the first primary branch and terminal grains in every primary branch showed clear in Milyang 23. Mean degree of grain chalkiness was relatively high in grains of middle part of panicle only from Milyang 23.

緒 言

쌀의 心腹白은 外觀上 市場去來에 있어서 米質을 判定하는데 가장 重要한 要素가 된다. 米粒內에 心腹白이 많으면 市場性이 떨어지므로 農民들이 心腹白이 많은 品種을 忌避하는 것은 當然하며, 食味에 있어서도 우리 東洋人에게는 선택성이 되지 못한다. 1970年 以後 開發 普及하고 있는 統一型 品種은 從來의 日本型品種에 比하여 心腹白이 많은 편이었다. 그러므로 育種研究家들은 統一型品種의 長點에 良質

米 導入을 위한 交雜選拔 育種을 위하여 繼續 勞力하여 많은 改良된 品種育成에 成果를 얻고 있으나 더욱 滿足스러운 品種育成에 계속 힘을 기울이고 있다. 米粒의 心腹白은 優先 品種의인 特性이지만 어느 程度는 栽培環境에 따라서도 變異를 하는 것으로 알려져 있으며 특히 高溫登熟 條件에서 增加한다.

Aimi 等¹⁾은 高溫이 炭水化合物의 分解, 移行 및 合成을 促進시키지간 反面에 穎果의 收容能力을 빨리 잃게하여 登熟不良을 가져오게 한다고 하였고, Nagata 等⁵⁾ 및 Tashiro 等⁷⁾은 登熟期間中 一時的으로 養分供給이 中斷되면 部分的인 心腹白이 나타나며 不

* 木浦大學

* Mogpo National College, Mogpo, Korea 580

充分하면 乳白色의 米粒을 形成한다고 하여 心腹白은 米粒內 養分供給의 不均衡에 基因되는 것으로 생각할 수 있다.

以上の 原因에 비추어 볼 때 한 이삭內에서 米粒間의 心腹白程度의 差異는 그들의 穗上位置에 따른 養分轉流 蓄積上의 差異에 따라서도 달라질 것으로 推測된다.

Nagato⁴⁾는 1穗中 大粒이 되기 쉬운 1次枝梗에 心腹白이 많다고 하였고, Kido等³⁾은 心腹白粒은 開花가 빠른 強勢化에 많은데 한 이삭中 最先端에 46%의 心腹白粒이 있으며 乳白粒은 開花가 늦은 弱勢化中, 특히 2次枝梗에 많다고 하였다.

지금까지의 報告는 全部 登熟率이 良好한 日本型에 對한 것 뿐이었으므로 本 試驗은 登熟率이 比較的 낮고 開花期間이 日本型品種보다 긴 統一型品種을 가지고 穗上位置에 따른 米粒內 心腹白의 分布와 變異樣相을 찾아보기 위하여 實施하였다.

材料 및 方法

米粒 心腹白의 發生이 크기는 品種의 特性에 의한 것이므로 우선, 品種內의 變異程度를 把握하기 위하여 心腹白粒이 적은 品種에서부터 段階的으로 아주 많은 것까지 4品種, 즉 密陽 23 號, 密陽 21 號, 統一 및 SR 601-25-1을 普通期 普通栽培하고 收穫한 試料에 對하여 集團의 心腹白程度의 分布와 이들의 米粒重과의 關係를 求하였다.

다음 米粒別 心腹白程度의 穗上分布를 調查하기 위하여 心腹白이 比較的 적은 密陽 23 號와 많은 편

에 屬하는 SR 601-25-1의 2品種을 擇하였다. 試料은 한 포기 內에서 主稈에 該當하며 一般形의 穗上을 가진 이삭을 골라 穗上의 位置에 따라 米粒別로 採取하였다.

모든 處理에서 玄米는 Satake testing mill로, 白米는 test-tube miller로 만들고 心腹白程度는 그림 1에서와 같이 透明한 것을 0으로 하고 米粒 全體가 乳白色을 나타내는 것을 9로 하여 10等級으로 區分하였다. 이때 未登熟粒과 畸形粒은 調查對象에서 除外시켰다.

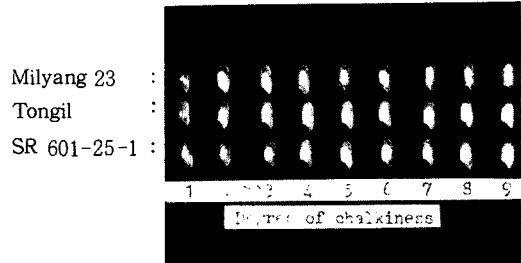


Fig. 1 Degree of chalkiness appeared on milled rice for three varieties; Milyang 23; Tonggil and SR 601-25-1.

結果 및 考察

1. 米粒內 心腹白 分布의 品種의인 特性

普通條件에서 栽培된 供試品種들의 心腹白 程度는 表 1 과 같이 어느 品種에서나 0에서부터 9까지 多樣하게 分布하였다.

比較的 心腹白이 적은 密陽 23 號는 透明粒의 數가

Table 1. Distribution of rice kernels to the degree of chalkiness from zero to nine for four rice varieties sampled out of bulk populations.

Cultivar	Degree of chalkiness										Total	\bar{X}	S ²
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Milyang 23	251	25	23	10	10	10	9	14	28	16	396	1.80	2.947
Milyang 21	13	23	51	52	19	12	11	17	17	7	222	3.61	2.413
Tongil	3	12	25	36	26	21	25	25	28	18	219	4.98	2.461
SR 601-25-1	22	15	23	27	31	20	24	50	87	120	419	6.29	2.834

가장 많았으나 높은 心腹白程度를 보인 個體도 있었으므로 1.8의 平均 心腹白程度를 나타내었고 密陽 21 號는 낮은 等級의 心腹白쪽으로 약간 많은 數의 個體가 몰려 있어 3.6이 되었고, 統一은 全 等級에 고루 分布하여 5.0을, 心腹白이 本來 많은 SR601-25-1은 많은 個體가 比較的 높은 心腹白을 나타내

어 6.3의 平均心腹白程度를 보였다.

4品種 모두 0에서부터 9까지 全等級에 걸친 分布를 나타내었지만 心腹白은 그 品種의 特性에 따라 分布에 差異가 있음을 알 수 있었다. 즉 透明粒種에 가까울수록 透明粒의 數가 많고 心腹白粒種에 가까울수록 心腹白粒數가 增加하였다. 이와 같은 個體間

의 多樣한 變異는 한 포기 內의 分蘗次位에 따라서 또는 한 이삭 內의 米粒位置에 따라서 差異가 있기 때문이며 根本的으로는 植物體 內部的 養分轉流의 差異에 의한 것으로 推定할 수 있다.

Nagato 等⁵⁾이 指摘한 것처럼 養分の 需給狀態에 따라 心腹白이 나타난다면 心腹白의 程度에 따라 米粒의 무게가 달라질 수도 있다. 이것을 確認하기 위하여 心腹白程度에 따른 米粒重의 變化를 調査한 結果는 그림 2 와 같았다. 透明粒種에 가까운 密陽 23 號는 透明粒의 무게가 가장 무거웠고 心腹白粒은 이에 比하여 가벼웠다. 密陽 21 號는 透明粒이 오히려 가벼웠고 中間에서는 약간의 起伏이 있다가 心腹白

粒에 다시 가벼워지는 傾向이었다. 이런 現象이 統一品種에서는 더욱 뚜렷하게 나타나서 透明粒의 무게가 가장 가벼웠다. 가장 心腹白이 甚한 SR601-25-1에서는 약간 다른 樣相을 보여 透明粒이 가장 가벼웠고 心腹白粒이 가장 무거웠다.

以上的 結果로부터 透明粒種에 가까운 密陽 23 號는 心腹白粒이 非正常이고 心腹白粒種에 屬하는 SR 601-25-1은 透明粒이 非正常이며 그 中間의 品種은 透明粒과 心腹白粒 양쪽이 다 非正常이기 때문에 무게가 떨어지는 것으로 생각된다.

위의 非正常粒들은 養分の 需給過程에서 어떤 制約條件이 있었다고 본다면 非正常 心腹白粒은 登熟

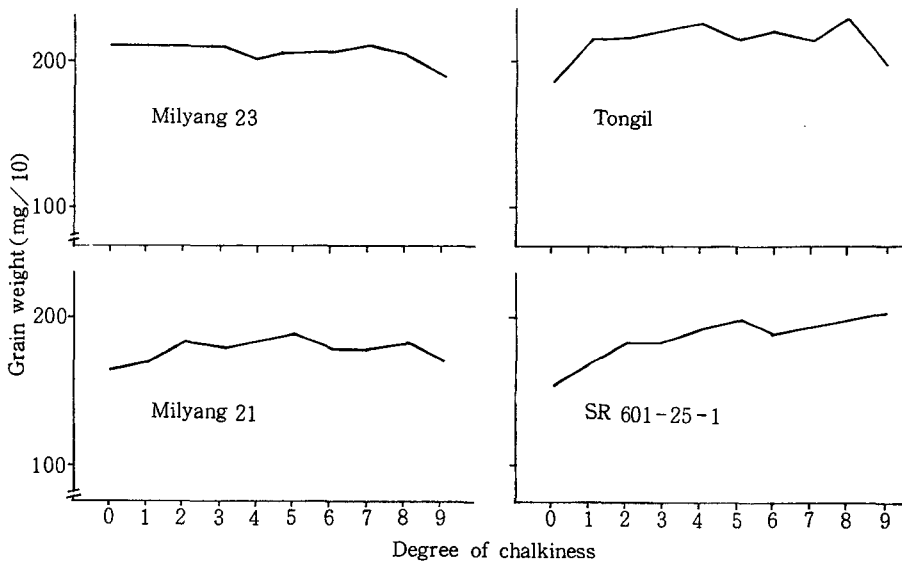


Fig. 2 Relationship between grain weight and degree of chalkiness of rice kernels.

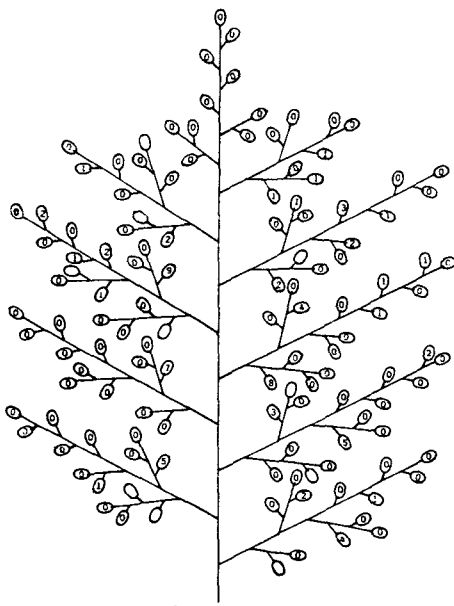
後期에 養分供給에 制約을 받아 이미 形成된 粒의 容積을 채우지 못하였기 때문이며 非正常 透明粒은 形態的으로 粒이 작게 形成되어 무게도 작아졌고 透明化도 容易하였을 것이다.

이러한 判斷은 登熟後期에 養分供給이 不充分하면 乳白色의 心腹白粒이 發生한다는 Nagato 等⁵⁾의 報告와 大粒種에서는 心腹白이 많다는 Takeda 等⁶⁾ 및 한 品種內에서 畸形이 되어 小粒이 되면 心腹白이 減少한다는 崔 等²⁾의 報告에 依하여 뒷받침되고 있다. 結局 品種內 心腹白程度의 變異는 養分需給上의 問題가 크게 作用하고 있음을 間接的으로 示唆한다.

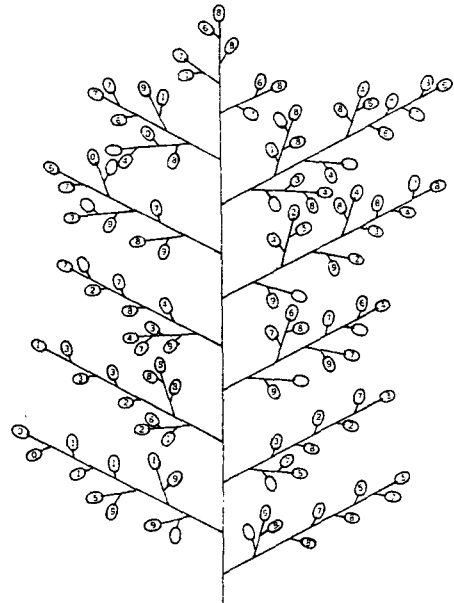
2. 米粒의 穗上位置와 心腹白程度

米粒의 心腹白이 이삭의 位置에 따라 어떻게 달라지는가를 보기 위하여 調査한 結果는 그림 3 과 같이 여러 等級의 心腹白이 이삭위에 不規則하게 分布되어 있었다. 供試된 密陽 23 號와 SR 601-25-1 모두 穗上位置에 따라서 一定한 規則性은 찾아 볼 수 없고 다만 本來 心腹白程度가 적은 密陽 23 號만이 第 1次 枝梗과 各 枝梗의 맨 끝에 붙은 粒이 모두 透明粒이었다.

벼는 本來 枝梗이나 小枝梗의 數 또는 벼알의 數가 이삭마다 다르기 때문에 米粒의 穗上位置에 關한 限 여러개의 이삭에 對한 平均値는 求하기 어렵다. 그러므로 여기에서는 任意의 한 이삭에 對하여만 나타내었으나 기타 數個의 이삭에서도 위와 같은 傾向



Milyang 23



SR 601-25-1

Fig. 3 Diagram of rice panicles sampled out of Milyang 23, moderately clear rice, and SR 601-25-1, chalky rice, representing the degree of chalkiness by figure on each grain.

을 發見할 수 있었다.

한 이삭 內의 枝梗間에 心腹白의 差異가 있는가를 보기 위하여 그림 2를 다시 枝梗과 小枝梗別로 整理한 結果는 表 2와 같다. 枝梗別 平均心腹白程度는

密陽 23 號에서 이삭의 中間部位에 該當하는 第 4, 5, 6 枝梗이 比較的 높은 心腹白程度를 나타내었고 이삭의 끝 部分에 該當하는 第 10 枝梗은 心腹白이 없었다. 그러나 心腹白粒種에 屬하는 SR 601-25-1 에

Table 2. Schematic diagram of rice panicle by degree of chalkiness in individual grain.

Milyang 23

Secondary branch	Primary branch									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	2	1	0	2	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
	0			3	1	1		0	0	0
					2	0		0		
1	0	0	—	2	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	—	0	0	0	1	0
			0		1		0	5		4
2	0	1	0	1	0	0	0	—	0	0
	0	0	—	0	0	4	0	0	0	2
	0	1	2	0	9	0	7	3	5	0
3				0	0	0	0	0	0	0
				—	0	0	0	—	0	—
				2	0	0		0	—	
					—	8		0	—	
Mean	0.0	0.4	0.4	0.9	1.0	1.0	0.6	0.7	0.5	0.6

Secondary branch	Primary branch										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	8	7	6	6	8	7	4	1	3	0	5
	6	7	3	7	7	—	6	3	7	0	7
	8	6	7		4	2	—	3	2	1	5
			7		8	7	7	3	2	1	8
			6		3	8		2	8	1	7
						4			3		8
1	7	9	4	0	4	4	7	8	5	5	9
	7	1	6	—	8	7	9	8	7	9	8
			8			3		8	—		—
						9					
2	8	4	8	7	2		6	2		1	
	6	0	—	—	9		8	7		9	
	7	8	8	9			7	1			
3			1								
			—	7	2		—			—	
			8		5		9			6	
			3		4					—	
			—								
4				8	—						
				9	9						
Mean	7.1	5.3	5.8	6.6	5.6	5.7	7.0	4.2	4.6	3.6	7.1

Note: No. of branches are the descending order from the top of panicle.

서는 어떤 傾向도 發見되지 않았다.

Kido 等³⁾은 한 이삭中에서 開花가 빠른 強勢化는 心腹白이 많은데 그중 腹白은 最先端에, 心白은 中央部枝梗에 많다고 하였다. 이것을 本 試驗의 結果와 比較할 때 密陽 23 號에서 第 4, 5, 6 枝梗에 약간 많은 心腹白이 나타난 것은 어느 程度 一致되는 바 있으나 先端은 反對였다. 또한 Nagato⁴⁾도 1 穗中大粒이 되기 쉬운 1次枝梗에 心腹白이 많다고 하였는데 역시 本 試驗에서와는 다른 바가 있었다.

벼의 登熟은 이삭의 先端에서부터 下部로 進行되는 것이 普通이다. 密陽 23 號에서 1, 2次 枝梗의 先端粒들이 透明하였던 것은 登熟이 빨랐기 때문인지도 모르겠으나 登熟이 늦은 下部의 個體들에서 心腹白粒이 特別히 많지 않았음을 보면 登熟順序와의 關係는 없는 것이 確實하다.

摘 要

米粒의 心腹白程度가 穗上位置에 따라 어떻게 달라지는가를 究明하기 위하여 心腹白程度가 相異한 4 가지 品種에서 우선 米粒別 心腹白程度의 分布와 이

들의 粒重과의 關係를 보았고 다음으로 心腹白이 적은 密陽 23 號와 많은 SR 601-25-1에 對하여 心腹白의 穗上分布를 調査한 結果는 다음과 같았다.

1. 品種内에서 米粒의 心腹白은 透明粒(0)에서부터 心腹白粒(9)에 이르기까지 多樣하게 分布하였는데 透明粒重은 透明粒이, 心腹白粒種은 心腹白粒이 가장 많았고 中間粒種은 全 等級에 高르게 分布하였다.

2. 心腹白程度와 粒重과의 關係에서 透明粒重은 心腹白粒이, 心腹白粒種은 透明粒이 가벼웠으며 中間粒種은 透明粒과 心腹白粒이 다 가벼웠다.

3. 米粒 心腹白의 穗上分布에서 透明粒種은 이삭의 끝部分인 第1 枝梗과 各 枝梗의 末端粒들이 모두 透明하였고 其他 部位에서는 一定한 傾向이 없었다.

4. 枝梗의 平均心腹白 程度는 透明粒種에 屬하는 密陽 23 號에서만 中間部位の 枝梗이 약간 높은 편이었다.

引 用 文 獻

1. Aimi, R.H. Sawamura, and S. Konno (1958). The effect of the temperature upon the behavior of carbohydrates and some related enzymes during the ripening of rice plant. Proc. Crop Sci. Soc. Japan 27(4):405-407.
2. 崔相鎭 · 許文會 · 李弘祚 (1979) 米粒心腹白의 遺博 및 選拔 效果에 關한 研究. 서울大學校 農學研究 4(1) :247-276.
3. Kido, M., and S. Yanatori (1968). Studies on positions in panicle of ventral white, basal white, milky white like white core and milky white kernels, and shapes of white opaque parts in these kernels. Proc. Crop Sci. Soc. Japan 37:534-538.
4. Nagato, K. (1941). An investigation in maturity of rice kernels in relation to the location on panicle. Proc. Crop Sci. Soc. Japan 13:156-169.
5. Nagato, K., and F.M. Chaudhry (1967). Ripening of Japonica and Indica type rice as influenced by temperature during ripening period. Proc. Crop Sci. Soc. Japan 38(4):657-667.
6. Takeda, K., R. Nakayama, and K.I. Saito (1973). Inheritance of abdominal-white in rice kernels. I. Genetic variation in frequency of abdominal-white. Jap. J. Breed. 23 (suppl. 2):54-55.
7. Tashiro, T., and M. Ebata (1975). Studies on white belly rice kernel. III. Effect of ripening conditions on occurrence of white belly kernel. Proc. Crop Sci Soc. Japan 44(1):86-92.