

水稻出穗開花時間之新檢討

胡 穎 哲

禾穀類之開花現象，久為學者所注意，關於水稻之開花現象，亦經多數研究者之報告。然關於自出穗至初開花所需時間之觀察報告，似尚無研究，片斷報告，亦多語焉不詳。松田氏⁽⁵⁾謂出穗之後立即開花，Kadam B. S 與 Patil G. G. 兩氏⁽⁹⁾及王綬氏⁽⁸⁾則謂開花在出穗之第二日起，筆者在實驗圃場中，嘗觀察多數品種，有出穗後經過相當時間仍未開花者，且在交配工作中，準備之父本及母本，常有在預期開花時間而不開花，因此種疑問，筆者曾就出穗起至第一回開花所需之時間，與外界影響及品種間關係，試行觀察，茲將其結果報告於後。

觀察材料及方法

本觀察係民國三十四年，在省立臺中農學院實驗圃場第一期作舉行。供試材料係就東亞各地原產多數品種之中，選取我國原產14品種，加以調查。栽培法係先將種子於發芽皿發芽後，播於花盆內，生長至第二本葉時，再移植至田間，其株間距離為25釐，每品種各十株，圃場之整地及管理，照臺中本地方法。

觀察出穗及開花時刻，自4月1日起至5月9日止，計33日，以臺灣時間為標準，當時因時局之影響，調查限於日間。方法係預先將每品種選定三株，每日上午8時起至下午4時止，每隔2小時觀察一次，每次發現新抽出之穗(註)，立即在該穗下繫一小卡片，上書明月，日，時刻，而後發現該穗第一次開花時，即將時間記於卡上，並抄入記錄簿，每晨將尚未開花之穗，透視籼花內雄蕊之有無，以確定其有無於夜間開花，觀察個體共計663穗。此外並記載觀察期內之氣候狀況以資日後之參攷。(見附表)

觀察結果及考察

1 出穗之時刻：

自16時(1日以24小時計)起翌日8時止觀察一次，其他8時至10時，10時至12時，12時至14時，14時至16時，每2小時觀察一次，平均一株之出穗數見左表。

註：穗之先端一粒自葉梢完全露出時定為出穗。

第1表 平均出穗時刻

出穗時間	品名	河南早	蘆葫頭	大白芒	飛來鳳	蘆花白	南昌晚	蘇州三白	金香	香山沙占*	東陽早	福州大早	白米粘	小春谷	黑皮糯	合計	%
16時至8時		5.7	5.3	10.7	10.3	6.7	9.7	7.3	11.7	7.0	11.3	5.7	5.7	6.3	8.7	112.1	49.2
8時至10時		2.3	1.7	1.3	4.7	1.7	1.7	3.0	5.7	1.5	2.0	2.3	1.7	1.0	1.0	31.6	13.9
10時至12時		1.3	2.0	1.7	4.7	1.7	2.3	5.3	3.0	0	4.0	2.7	1.3	1.7	1.0	32.7	14.4
12時至14時		2.0	1.0	1.3	2.7	2.3	1.3	3.0	3.3	3.5	3.0	1.0	1.3	1.3	0.7	27.7	12.1
14時至16時		1.0	1.3	1.0	1.0	1.0	3.7	1.3	1.0	2.0	3.0	1.0	3.0	3.0	0.3	23.6	10.4
計總數		12.3	11.3	16.0	23.4	13.4	18.7	19.9	24.7	14.0	23.3	12.7	13.0	13.3	11.7	227.7	100.0

* 係二株平均、其他均三株平均、以下同。

據第一表觀之，出穗為連續而無間隔之現象，其中最多係10時至12時及8時至10時，然由於品種之不同，其間亦有些微之差異。關於穗之伸長度，磯氏（3）認為以日中最大，筆者所得結果略與相同。

2 開花之時刻：

由以往所知，穗內各小花開放之時刻，係8時至14時（1）（3）（6）（7）（8）（9）為最盛。但其中由於品種之不同，開花時刻亦有遲速（3），但各穗出穗後，第一回之開花時刻，似乎尚無報告。據第2表，大凡初開花之時刻與從來所知之時刻一致，即10時至12時為最多，然亦有先後，其中香山沙占之異狀，或為適遇降雨及低溫之影響。

第2表 平均初開花時刻

初開花時刻	品名	河南早	葫蘆頭	大白芒	飛來鳳	蘆花白	南昌晚	蘇州三白	金香	香山沙占	東陽早	福州大早	白米粘	小春谷	黑皮糯	合計	%
16時至8時		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
8時至10時		1.0	0.3	2.0	—	—	4.7	0.7	2.3	3.0	0.3	—	7.3	3.3	1.3	31.2	13.7
10時至12時		2.7	10.7	13.0	19.7	10.7	6.7	15.0	21.0	4.5	21.3	12.3	5.7	8.3	8.0	164.6	72.3
12時至14時		3.6	0.3	1.0	3.7	2.4	2.3	4.3	1.3	6.5	1.7	0.3	—	1.0	2.3	31.0	13.7
14時至16時		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.7	—	0.7	0.3
計總數		12.3	11.3	16.0	23.4	13.4	18.7	20.0	24.6	14.0	23.3	12.6	13.0	13.3	11.6	227.5	100.0

3 出穗至初開花所需時間：

稻之出穗在一日內繼續不斷，每穗開花條件，亦為其成熟度至最高峰之時，而自然開花，若無外界影響，稻之開花論理當與出穗情形相似，連續於全日中，然開花之所以在日間而限於數小時內者，據加茂氏（4）之研究結果，蓋為晝夜之影響也，穗之內在條件完備或相當成熟，在其

適於開花之外界環境下，遂開花或受環境刺激開花，同一品種內之穗，到達其開花條件以同一速度之進行，其所起之差異，僅為出發點及終點之環境如何，即出穗在夜間抑在日間及其他外界影響問題而已。由於品種之不同，其成熟速度亦有差異，故出穗至開花所需之時間，遂有長短之差別。今將觀察每品種各株之出穗至開花所需時間及其平均數列於第3表。

第3表 出穗至初開花時止所需時間

品 種 名			河南早	葫蘆頭	大白芒	飛來鳳	蘆花白	南昌晚	蘇州三白
株 別									
連續出穗日期			V. 21~29	V. 11~19	V. 8~17	V. 10~19	V. 10~18	V. VI. 22~3	V. 11~19
出穗至開花所需時數	第1穗	需時	小時 12~36	小時 12~28	小時 0~24	小時 36~120	小時 0~28	小時 4~54	小時 24~84
		範圍	小時 P.E. 22.0±6.38	小時 P.E. 20.2±3.75	小時 P.E. 11.8±4.32	小時 P.E. 56.8±13.48	小時 P.E. 12.3±6.23	小時 P.E. 29.2±10.16	小時 P.E. 54.8±13.13
	第2穗	需時	12~48	12~28	0~20	22~98	6~28	10~36	26~120
		範圍	25.8±10.48	20.7±4.06	8.5±4.22	62.3±12.32	18.3±4.85	19.7±5.58	60.2±13.75
第3穗	需時	10~30	0~22	0~20	36~84	0~28	10~68	38~110	
	範圍	23.5±7.31	9.2±3.88	8.8±3.61	56.2±9.13	13.3±6.77	34.1±11.22	53.8±11.92	
合計	需時	10~48	0~28	0~24	22~120	0~28	4~68	24~120	
計	範圍	23.7±8.06	16.7±3.89	9.4±4.04	58.3±11.56	14.6±5.95	27.7±8.99	65.0±12.93	

品 種 名			金 袖	香山沙白	東陽早	福州大早	白米粘	小春谷	黑皮糯
株 別									
連續出穗日期			V. 8~17	V. 17~25	V. 7~17	V. 8~19	V. VI. 24~7	V. VI. 22~3	V. VI. 2~7
出穗至開花所需時數	第1穗	需時	小時 2~46	小時 26~74	小時 36~92	小時 20~48	小時 0~36	小時 0~38	小時 10~52
		範圍	小時 P.E. 17.5±8.25	小時 P.E. 44.6±11.07	小時 P.E. 60.2±7.82	小時 P.E. 34.7~5.50	小時 P.E. 22.5~6.75	小時 P.E. 14.8~8.19	小時 P.E. 23.8~7.55
	第2穗	需時	2~36	24~68	36~96	22~48	10~44	10~74	2~52
		範圍	15.1±5.75	42.3±7.60	62.3±8.20	33.1±5.88	28.6±7.33	25.8±11.46	24.4±12.60
第3穗	需時	2~36	—	36~86	24~52	12~44	12~48	10~52	
	範圍	18.4±5.56	—	62.0±7.46	36.8±54.5	25.7±5.68	23.1±5.85	23.3±6.98	
合計	需時	2~46	24~74	36~96	20~52	0~44	0~74	2~52	
計	範圍	16.9±6.52	43.4±9.34	61.3±7.69	34.8±5.61	25.6±6.59	21.2±8.47	23.9±9.04	

由上表可知在同品種中，株與株間有些微之出入，此即出發點在日間或夜間及其開花時之天氣如何所致，第3表及第4表中之斜體數字想或為當開花時遭遇降雨及低溫使延長所需之時間，亦未可知（參看文後附表。）而異品種間所需之時間，因其品種特性之差異，故相互不一。

今將此等品種，自出穗至初開花時止，以一日為單位，各品種出穗之當日，第2日，第3日

等每日之開花頻度列出於第4表。

第4表 出穗後每日初開花之總數(三株合計)

品 種 名	河南早	葫蘆頭	大白芒	飛來鳳	蘆花白	南昌晚	蘇州三白	金 汕	香山沙占	東陽早	福州大早	白米粘	小春谷	黑皮糯	合 計
當 日 (0~12小時)	11	15	42	—	21	11	—	39	—	—	—	5	15	13	172
%	29.8	44.1	89.4	—	52.5	19.6	—	52.7	—	—	—	12.8	37.5	37.2	25.7
第 2 日 (12~36小時)	22	19	5	8	19	34	9	33	12	4	29	30	21	18	263
%	59.4	55.9	10.6	11.6	47.5	60.7	14.8	44.6	42.8	5.7	76.4	77.0	52.5	51.4	39.4
第 3 日 (36~60小時)	4	—	—	39	—	11	29	2	11	37	9	4	3	4	153
%	10.8	—	—	56.5	—	19.6	47.5	2.7	39.3	52.8	23.6	10.2	7.5	11.4	22.9
第 4 日 (60~84小時)	—	—	—	19	—	—	19	—	5	26	—	—	1	—	70
%	—	—	—	27.6	—	—	31.2	—	17.9	37.2	—	—	2.5	—	10.5
第 5 日 (84~108小時)	—	—	—	2	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	8
%	—	—	—	29	—	—	4.9	—	—	4.3	—	—	—	—	1.2
第 6 日 (148~132小時)	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2
%	—	—	—	1.4	—	—	1.6	—	—	—	—	—	—	—	0.3
合 計	37	34	47	69	40	56	61	74	28	70	38	39	40	35	668

從上表可知各品種之出穗至初開花時所需時間之不同其中以大白芒，蘆花白及金汕三品種其出穗當日之開花總數最多，河南早，葫蘆頭，南昌晚，香山沙占，福州大早，白米粘，小春谷及黑皮糯等八品種乃出穗第二日之初開花總數最多，其餘飛來鳳，蘇州三白及東陽早三品種，則在出穗之第三日才達初開花之時期，在出穗第三日初開花之三品種中，飛來鳳與蘇州三白兩品種，不但外觀上，出穗期，開花時間略同，且均為長頸稻，為近緣種。東陽早則其各穗之先端數粒，均未完全或呈畸形，此或為延遲初開花之原因。此外其他品種中，間有一，二穗，其穗尚未抽出，僅在葉鞘中即開花，但亦有比其他穗時稍長而開花者，前者想係在出穗前已完全達到開花條件，而後者恐為其內在條件尚未完備之故。

綜 括

由上述之觀察結果，稻由出穗起至開花時止所需時間之多少可當為品種特有生理上之一種形質，即可將稻之出穗至初開花所需時間分為：出穗當日開花品種，出穗第二日開花品種及出穗第三日開花品種等三種，同時在此出穗開花時期之遲早，易為溫度及其他外界環境所影響，亦為交配時應注意事項之一。

本文承岡彥一教授供給觀察材料及作文上賜予指導， 成文後蒙沈錦驊先生校閱， 特此誌

謝 (完)

附表： 出穗開花期中天氣及氣溫表

月	日	V.																	
天氣	氣溫	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
天氣	氣溫 (c)	陰雨	陰晴	晴	晴	晴	晴陰	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴陰	陰	雨	雨	陰雨
氣溫 (c)	上午10時	23.0	24.2	26.0	27.2	27.2	25.5	26.1	26.5	27.0	26.4	29.0	28.0	31.0	30.3	30.2	25.0	19.8	21.9

月	日	V.							VI.								
天氣	氣溫	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9
天氣	氣溫 (c)	雨陰	陰	雨	陰晴	晴	晴	晴	晴	晴雨	陰	晴	陰	晴	晴	陰	晴
氣溫 (c)	上午10時	24.9	27.0	25.0	26.2	28.9	30.0	29.8	30.0	30.8	29.5	29.0	27.9	30.0	30.0	30.0	30.2

文 獻

1. 明峯正夫 (1929) : 植産學研究, 東京。
2. 原島重彦 (1936) : 開花現象ニ就キ水稻及ヒ陸稻ノ比較。
日本作物學會記事, 第3卷, 第1期。
3. 磯永吉 (1928) : 臺灣稻ノ育種學的研究。
臺灣總督府中央研究所農業部報告第37號。
4. 加茂巖 (1928) : 水稻交配ニ於ケル人爲的開花ノ應用ト之ニ關スル二三ノ實驗。
明峯正夫教授在職三十年記念農學論叢, 東京。
5. 松田秀雄 (1932) : 食用作物學, 東京。
6. 長尾正人 (1939) : 稻ノ遺傳ト育種, 東京。
7. 中山包 (1939) : 稻ノ生理。
8. 王綬 (1936) : 中國作物育種學, 上海。
9. 安田貞雄 (1939) : 稻ノ遺傳及育種文獻抄, 外國ノ部, 東京。