一突變矮稻之顏色性狀及其他性狀之遺傳

稻之遺傳因子分析　第十報

嚴盛添[1]　謝順景[2]

一、緒　言

關於臺灣之部分水稻品系如臺中 65 號，稗稈稻及一些突變稻之稃尖色，柱頭色、頴色及紫葉色等受花青素（Anthocyanin）支配的性狀，其遺傳行爲，謝（1960），謝和張（1962）曾經報告，是受 *C*（Chromogen）和 *A*（Activator）兩補助遺傳因子（Complementary gene）之複對因子系列（Multiple-allelic series）組合理論及分佈因子（Distributor）所支配。而所謂分佈因子即將顏色分佈到各部位去之因子，如稃尖色之 *P* 因子，柱頭色之 *Ps* 因子，紫頴色之 *Pr* 因子及紫葉色之 *Pl* 因子等等。此點與 Nagao (1951)，Nagao and Takahashi (1956, 1962) 之花青素因子及花青素因子理論相符合。

有一突變稻，D-155-8 (d_{31})，其矮性因子與位於第二染色體連鎖羣（紫葉因子羣）之無葉舌因子（*lg*）有20%左右之連鎖值（謝 1962，嚴等 1968）。目前已知在此染色體連鎖羣中尚有許多其他重要之性狀，如柱頭色因子，紫頴色因子和石炭酸反應因子等等，但此矮性因子與上述因子間之關係尚不清礎。故本研究即在探討 D-155-8 之矮性因子與稃尖色、柱頭色、細葉等因子以及其他位於第二染色體連鎖羣上因子間之關係。

二、材料及方法

本試驗所用雜交親本中，一種係長尾博士（Nagao）及二種 Jodon 氏之遺傳因子標識稻（Gene markers），其餘均爲保存於本研究室之材料，其中二種係在來種（Indica type）和三種蓬萊稻（Japonica type）。這些親本與 D-155-8 雜交，F_1 植株種於網室中，F_2 植株在1965年左右種於田間。調查有關性狀。茲將有關之親本各種特性及遺傳因子符號等列於表 1。

表 1　供試材料特性表

Table 1. Strains used and their pertinent characteristics

系統號 Strains	系統名 Local names	推定遺傳因子型 Putative genic constitution	說明 Description	來源 Source
A-58	長尾氏系統 Nagao's strain	C^B *A Pr Ps*	紫色稃尖，柱頭及頴 Purple apiculus, stigma and hull	日本 Japan
T201	白米粉 Pei-mie-fen	*Ph*	石炭酸正反應 Phenol positive staining	臺灣 Taiwan (Indica)
T203	蟻公包 I-kung-pao	*Ph*	石炭酸正反應 Phenol positive staining	〃
J302	中村 Nakamura			日本 Japan
J317	戰捷 Sensho			〃
J327	木下糯 Kinoshitamochi	C^B *A Pr Ps*	紫色稃尖，柱頭和頴 Purple apiculus, stigma and hull	〃

1. 2. 臺灣省農業試驗所技佐及技正

7102	Jodon's strain	C^B *A Pr Pl Ps*	紫色稃尖，柱頭，頴及紫葉 Purple apiculus, stigma, hull and purple leaf	美 國 U. S. A.
7245	〃	*d Dn*	矮 性 密 穗 Dwarfness, dense panicle	美 國 U. S. A.
D-155-8	臺中155突變矮稻 Dwarf mutant from Taichung no. 155	d_{31} *nal*	矮 性 細 葉 Dwarfness, narrow leaf	臺 灣 Taiwan

稃尖及柱頭之着色情形，於抽穗期間調查，以顏色之深淺，用不同之符號代表之，同時稃尖及內外頴之着色，除生育期間調查外，成熟後亦再觀察一次。石炭酸反應（Phenol reaction）則將谷粒浸於 1.5% 之石炭酸溶液 24 小時後，取出風乾再調查其陰陽性反應。其他各種形態性狀，如向地性（Laziness），脆性（Brittleness），細葉（Narrow leaf）和矮性（Dwarfness）等均在生育期間進行調查。

至於單獨性狀之實際與理論分離比適合度及兩性狀之連鎖情形等，則應用卡方值來測定。此外若有兩個組合以上具有相同之相關性狀時，則利用異質性測定（Heterogeneity test）來測定是否可以合併。如可合併，則以合併後之資料計算連鎖值。其連鎖值（Recombination value）是利用 Immer 氏（1930）積算法（Product method）或最大近似法（Maximum likelihood method）計算之。

三、試 驗 結 果

1. 稃尖色之遺傳：

茲將親本F_1和F_2植株之稃尖着色情形，示如表2，表中所有雜交組合均以 D-155-8 爲母本。在各雜交組合中，當 D-155-8 爲母本，與稃尖紫色品種 Nagao A-58 或 J327 雜交時，F_1植株之稃尖呈之紫色。F_2 植株之稃尖色分離爲 3 紫色：1 無色之比例，表示一對因子支配着此兩親本間稃尖色之遺傳。在另一方面，兩親本稃尖均無色之雜交組合，如 D-155-8×T201, D-155-8×T203 其 F_1 植株之稃尖表現出紫色，F_2 植株之稃尖色則分離成 9 紫色：7 無色之分離比，此表示，兩對補助因子支配着兩親間稃尖色之遺傳，且各親本僅具其中之一對因子。但這兩組合中，其 F_2 植株分離之實際數與理論數，不十分符合，其差異顯著機率介於 5 %與 1 %之間。而其餘兩組合其親本亦均表示此性狀之遺傳亦受兩對補助因子所支配，各親本亦僅具有其中之一對因子。在此兩組合中，其 F_2 植株分離之實際值與理論值間之卡方值爲0.58和2.78，均未達 5 %差異顯著標準。

表2　F_2稃尖及柱頭色之分離

Table 2. Segregation for coloration of rice apiculus and stigma in the F_2 populations

雜交組合 Crosses	母本 Female parent		父本 Male parent		F_1		結實率 Fertility %	F_2 植株稃尖色 F_2 Apiculus being				總數 Total	稃尖 Apiculus		柱頭 Stigma	
								有色 Colored		無色 Colorless						
								柱頭 Stigma		Stigma						
	ap	st.	ap.	st.	ap.	st.		+ 有色	− 無色	+ 有色	− 無色		分離比 Segregation ratio	X^2	分離比 Segregation ratio	X^2
D-155-8xT201	—	—	—	—	P	P	45	85	13	0	104	202	9:7	4.908*	13:3	1.938
D-155-8xT203	—	—	—	—	P	P	59	89	0	0	99	188	9:7	6.064*	1:0	
D-155-8xJ302	—	—	—	—	R	—	89	94(R)			82	176	9:7	0.577		
D-155-8xJ317	—	—	—	—	R	—	93	127(R)			122	249	9:7	2.784		
D-155-8xJ327	—	—	P	P	P	P	90	179	0	0	66	245	3:1	0.491	1:0	
D-155-8x Nagao A-58	—	—	P	P	P	P	94	143	0	0	52	195	3:1	0.289	1:0	

*…5%. 差異顯著　　*…Significant at 5% level of significance

2. 柱頭色之遺傳：

由於柱頭着色是秤尖着色之下位性因子（Hypostatic gene），故柱頭色之出現必須在秤尖有色之情形下，再加分佈因子（Distributor）*Ps* 方能表現。此可在表2中得到證明。我們由表2中再將柱頭着色形式，重新整理成表3，在此表中可看到柱頭色之分離有三種不同的形式。第一種爲 D-155-8×T201 之形式：雙親之柱頭均無色，但 F_1 植株之柱頭却呈紫色，F_2 植株之柱色則分離爲13紫色：3無色之比例，此表示有兩對遺傳因子之作用，其中一對且爲抑制因子（Inhibitor）。第2種爲D-155-8×T203 之形式：雙親之柱頭亦均無色，F_1 植株柱頭却呈紫色，而 F_2 植株上之柱頭色並未分離全部爲紫色。第3種情形爲 D-155-8×Nagao A-58 或 T327 之什交組合，此親本 A-58 及 J 327 之柱頭爲紫色，故其 F_1 植株之柱頭爲紫色，同時 F_2 植株之柱頭亦未分離，全部仍爲紫色。此表示上述第2、3兩種情形之親本間具有相同之柱頭着色因子。

根據此等結果可假設，各親本之柱頭顏色因子型，Nagao A-58 和 J327 爲 Ps_1, Ps_2, I-Ps_1; D-155-8爲 Ps_1, Ps_2, I-Ps_1; T201爲Ps_1, ps_2, i-Ps_1; T203 爲 Ps_1, Ps_2, I-Ps_1。其中 I-Ps_1 是 Ps_1之抑制因子，亦只能抑制 Ps_1 之表現能力。同時 Ps_1 和 Ps_2 爲兩對獨立之因子，分別支配柱頭之着色。

表3　柱頭色之分離方式

Table 3. The different manners of inheritance of coloration of stigma

方式 Case	柱頭色 Stigma color		F_1柱頭色 F_1 stigma color	F_2 秤尖着色植株內柱頭色之分離比 F_2 stigma color segregation ratio in apiculus colored plant			備考 Note
	母本 Female	父本 male		+		−	
(1)	—	—	+	13	:	3	T201
(2)	—	—	+	1	:	0	T203
(3)	—	+	+	1	:	0	J327,A-58

3. 其他性狀之遺傳：

（1）細葉（Narrow leaf）：D-155-8 爲一細葉之突變體，高度亦只在 70cm 左右，此細葉性狀在 D-155-8×T201 等9雜交組合之試驗中，得 1619 株正常葉：515株細葉，此適合於 3：1之分離些、證明此細葉性狀係受單一隱性因子所控制。此細葉性狀和矮性因子、顎色因子（*Ph*）、石炭酸反應因子（*Ph*）、無葉舌因子（*lg*）等均有明顯之連鎖關係。但與秤尖色因子 *C*、矮性因子 *d*(7245)、密穗(*Dn*)、莖脆性（*bc*）、向地性（*la*）等因子則相互獨立。

（2）穗型（Panicle type）：密穗（*Dn*）和正常穗植株間雜交，如D-155-8×7245什交組合中，F_1 植株是正常穗，但 F_2 植株則分離成186正常穗與53密穗，此適合於3：1之分離比，表示此性狀是由一對隱性因子所支配。

（3）石炭酸反應（Phenol reaction）：D-155-8×T201 及 D-155-8×T203 雜交組合 F_2 植株中，觀察到322陽性反應與87陰性反應植株，此適合於 3：1 之比例。表示陽性反應係受一對顯性因子所支配。

（4）向地性（Laziness）、脆性（Brittleness）和無葉舌（ligulelessness）：在 D-155-8×H-79 什交組合之 F_2 植株中觀察到87正常：31向地性。此外亦分別在 F_2 世代中，觀察到82正常：25脆；和89有葉舌：29無葉舌等之分離情形。表示此三種性狀均受單一隱性因子所支配。

（5）矮性（Dwarfness）或植株型（Plant type）：在兩親均屬矮性之 D-155-8×7245 雜交後代中。F_1 植株爲正常植株，F_2 植株則分離爲136正常植株：38株7245型：45株 D-155-8 型：9株新矮型，此很適合於9：3：3：1之比例（P=0.67）。此即表示7245之矮性因子和 d_{31} (D-155-8) 並

不相同，且兩者間並無連鎖關係。

（6）紫頴色與紫葉色：此兩性狀在 D-155-8×J327 及 D-155-8× Nagao A-58 兩組合中均顯示受一對顯性因子所支配。

表4　兩性狀間獨立性測定值（X^2—值）

Table 4. Test of independence between various characters when two genes are concerned (X^2-Values).

	(7245)d	*D*n	*W*x	*l*g	*b*c	*l*a	*n*al	*Ps*$_2$
(D-155-8)d$_{31}$	0.673(a)	3.042(a)					377.705(e)** 75.633(f)**	
*n*al	3.407(a)	3.501(b) 0.014(a)		21.312(d)**	0.868(d)	0.016(d)		17.262(f)**
A			0.179(c)				0.297(f)	
*l*a				1.852(d)	1.945(d)			
*b*c				3.778(d)				
*D*n	52.803(a)**							
*P*h							206.839(f)**	13.301(f)**
*P*r							86.019(c)**	88.124(g)**

a. D-155-8x 7245
b. D-155-8x J310
c. D-155-8x Nagao A-58
d. D-155-8x Nagao H-79
e. D-155-8x J301
f. D-155-8x T201
g. D-155-8x J327
**. Significent at 1% level significances
1％差異顯著

表5　F_2族羣中兩性狀間之組換值

Table 5. The recombination values between two characters in the F_2 populations

有關性狀 Characters concerned	F_1因子型 F_1 genotype	雜交組合 crosses	聯合性狀 Combined characters				總數 Total	連鎖情形 Phase	組換值 Recombination value	機率 P
			AB	Ab	aB	ab				
Narrow leaf-purple hulll (3:1) (3:1)	$\frac{nal\text{-}pr}{Nal\text{-}Pr}$	D-155-8xJ327 D-155-8xNagao A-58	219	33	26	50	328	C	20.18±1.71	0.90-0.80
Narrow leaf-stigma color* (3:1) (13:3)	$\frac{nal\text{-}ps_2}{Nal\text{-}Ps_2}$	D-155-8xT201	73	5	1	8	87	C	32.90±7.27	0.20-0.10
Phenol reaction- stigma color* (3:1) (13:3)	$\frac{ph\text{-}ps_2}{Ph\text{-}Ps_2}$	D-155-8xT201	71	5	14	8	98	C	38.31±7.36	0.20-0.10
Purple stigma-purple hull (3:1) (3:1)	$\frac{ps_2\text{-}pr}{Ps_2\text{-}Pr}$	D-155-8xJ327	135	43	4	56	238	C	3.95±0.14	0.90-0.80
Purple leaf-narrow leaf (3:1) (3:1)	$\frac{pl\text{-}nal}{Pl\text{-}Nal}$	D-155-8x7102	159	16	17	52	244	C	13.89±1.63	0.70-0.50

Purple apiculus-dwafness (3:1) (3:1)	$\frac{CaP\text{-}d_{31}}{CAP\text{-}D_{31}}$	D-155-8x7102	182	62	62	9	315	R	38.10±3.20	0.70–0.50
Purple leaf-dwarfness (3:1) (3:1)	$\frac{pl\text{-}d_{31}}{Pl\text{-}D_{31}}$	D-155-8x7102	158	17	24	45	244	C	17.69±1.85	0.70–0.50
Purple apiculus-narrow leaf (3:1) (3:1)	$\frac{CaP\text{-}nal}{CAP\text{-}Nal}$	D-155-8x7102	176	68	62	9	315	R	36.40±3.25	0.80–0.70

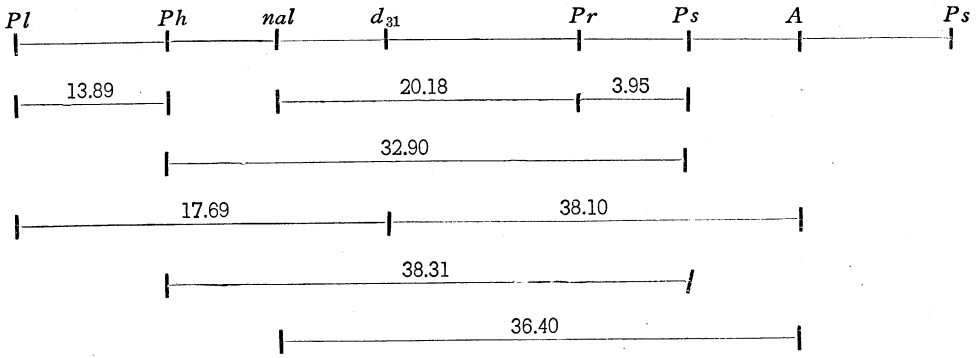
*…only under apiculus being colored 秤尖有色之情況下。

4. 矮性遺傳因子與其他性狀之連鎖關係：

在本試驗中所觀察到之各種性狀間，經獨立測定後之結果，列於表4。大部分之性狀與矮性（d_{31}）及細葉因子（lg）間無連鎖關係。但紫穎色因子（Pr）、石炭酸反應因子（Ph）、無葉舌因子（lg）及矮性因子（d_{31}）等和細葉因子間却發現有不同强度之連鎖組換值（Recombination values）。另在 D-155-8×7245 之什交後代中，發現 7245 之矮性因子 dx 和密穗因子（Dn）間亦有連鎖。茲將各性狀間之連鎖情形，經利用積算法或最大近似值法計算之結果列於表 5 。

表 5 顯示出，細葉與柱頭色因子間有 32.90±7.29% 之組換值，而其他各性狀組合間之組換值分別爲：石炭酸反應與柱頭色因子間 38.31±7.36%；紫色柱頭與紫穎色因子間 3.95±0.14%；紫葉與細葉因子間 13.89±1.63%：紫色秤尖（P）與矮性因子（d_{31}）間 38.10±3.20%；紫葉與矮性間7.69±1.85% 和秤尖色與細葉因子間 36.40±3.25%等。這些因子均位於第二染色體羣上（如下圖所示）。

另外支配7245之矮性因子（dx）和 d_{31} 彼此獨立，故知爲位於不同染色體連鎖羣上。而此矮性因子和密穗因子（Dn）有 21.03±2.09 %之組換值。由此推論，此矮性因子可能屬於 Nagao 及 Takahashi 之第七染色體連鎖羣（fs-group），此點尙有待進一步之證實。



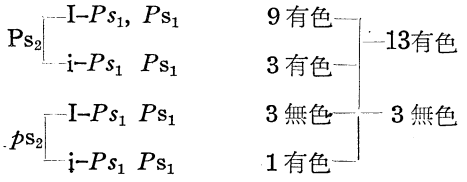
討　　論

有關日本型稻及印度型稻之遺傳結構（Genetic constitution）是否相同之事，迄今未有詳確之結論。在本研究中顯示出（表2），此兩型稻之秤尖色及其他顏色性狀之遺傳現象，均可依據長尾和高橋（1956,1962）補助因子之複對因子系統之假設來解釋。但亦發現在 D-155-8 與白米粉或蟻公包雜交組合中，其實際與理論分離化略有差異，不似 D-155-8 與中村或戰捷兩組合中，兩值適合度之高。此結果似與 F_1 植株之結實率有關。即其 F_1 植株結實率高者，實際分離比與理論分離比接近。

而其結實率低者，兩者之分離比差異大。這個差異的原因尙待更進一步之研究。

由 Nagao 和 Takahashi (1956) Takahashi (1958) 之報告得知 Nagao A-58 之稃尖着色因子型爲 C^BAP 。在此研究中 J327 親本性狀與 Nagao A-58 相似，同時 F_2 植株稃尖色之分離比及稃尖着色情形亦和 Nagao A-58 之雜交組合相同，故其因子型亦可能爲 C^BAP。同時當 D-155-8 與 Nagao A-58 或 J327 什交時， F_1 植株稃尖呈紫色， F_2 植株則分離 3 紫色與 1 無色之比例，此表示爲一對遺傳因子分離之結果。同時在連鎖測定時，發現此稃尖色因子與細葉及矮性因子間有連鎖。由以往的研究中我們已知此兩因子是位於第 2 染色體連鎖羣上。而位於染色體上之稃尖色因子只有 A 。因此推定 D-155-8 之稃尖着色因子型 CaP 。另外在 D-155-8×T201 （或T203）雜交組合中，兩親本稃尖均無色，而 F_1 却產生紫色，根據補助作用之原則推定，T201 和 T203 之稃尖因子型，可能爲 $c\ A\ P$，此在 F_2 植株中分離 9 紫色：7 無色之結果可得證明。而在 J302 和 J317 等雜交組合中， F_1 植株之稃尖均呈紅色，F_2 植株亦分離 9 紅色：7 無色。且其 F_1 植株之柱頭上並無顏色，因此可推定其稃尖因子型爲 cA^aP 。同時亦可推測出 D-155-8 之 C 因子亦可能爲 C^{BP} 。

有關柱頭色之遺傳，更爲複雜，已發現之分離情形有 3：1、1：0、9：7、3：13、27：37 和 9：55等等 (Takahashi 1958 ; Hsieh 1960) 。本試驗亦均符合。但有13有色：3 無色之新分離現象。此一分離現象在本研究中暫定之解釋爲兩對遺傳因子之分離，但有三對因子參予其作用，同時其中一對且爲抑制因子。即假設 D-155-8 之柱頭色因子型爲 Ps_1, Ps_2, $I\text{-}Ps_1$, T201 之因子型則爲 Ps_1, ps_2, $i\text{-}Ps_1$。F_1 之因子型則爲 $Ps_1\ Ps_1\ Ps_2\ ps_2\ I\text{-}Ps_1\ i\text{-}Ps_1$。由於 D-155-8 之稃尖無色，故雖然具有柱頭色分佈因子，仍無法表現出顏色。其 F_2 分離情形，如下圖所示。此外，若根據隱性突變因子之隱性抑制作用 (Recessive suppressor of a recessive mutant gene) ，亦可解釋。關於此點尙待更進一步之研究。



摘　　要

D-155-8 是臺中155號放射線誘變而得之突變矮稻，稃尖無色、葉細、深綠色、有葉舌、矮（高約70cm)。謝 (1962) 將此矮性因子訂爲 d_9，Chang 和 Jodon (1963) 統一改定爲 d_{31}。在D-155-8×T201等 7 組合之分析中，得知此 D-155-8 親本稃尖和柱頭顏色之因子爲 $C^{BP}\ a\ P\ Ps_1\ Ps_2\ I\text{-}Ps_1$。同時得知，柱頭着色爲稃尖着色因子之下位，此點和 Nagao 及 Takahashi 等之報告相同。同時柱頭色之分離，較稃尖色複什。除與前人報告相同者外，並發現一新的分離現象（13有色：3 無色）。

至於矮性因子 (d_{31})、細葉 (nal)、石炭酸反應因子 (Ph)、無葉舌因子 (lg)、密穗因子 (Dn)、向地性 (la)、莖葉脆性 (bc)、等性狀本研究中發現均受一對遺傳因子所支配。而另在連鎖研究中發現，矮性因子 (d_{31})、紫穎色因子 (Pr)、紫色柱頭因子 (Ps_2)、石炭酸反應因子 (Ph) 及無葉舌因子 (lg) 與細葉因子 (nal) 間等均有明顯的連鎖關係。且這些因子均屬於 Nagao 之第二染色體連鎖羣。但細葉因子 (nal) 却和稃尖因子 (C)、矮性因子 (7245-d)、密穗因子 (Dn)、莖葉脆性 (bc) 及向地性因子 (la) 等因子相互獨立。

THE INHERITANCE OF COLORATION AND SOME OTHER CHARACTERS OF AN INDUCED DWARF MUTANT

GENIC ANALYSIS IN RICE, X

by

S. T. Yen and S. C. Hsieh

SUMMARY

D-155-8, an X-ray induced dwarf mutant from Taichung no. 155, is measured about 70 cm in height at maturity, and the leaves being narrow and dark green in color. This strain was crossed with three gene markers of rice and five cultivated varieties. This paper, therefore, dealt mainly with the inheritance of the pigmentation and some morphological characters of those crosses.

The inheritance of dwarfness (*d*), narrow leaf (*n*al), phenol reaction (*P*h), ligulelessness (*lg*), dense panicle (*D*n), laziness (*l*a), and brittle culm (*bc*) characters was controlled by single gene, respectively. These results were consistent to earlier workers (Nagao 1951, Nagao and Takahashi 1960, Hsieh 1962). The inheritance of pigmentation on apiculus, four out of six crosses, are controlled by two complementary genes, the others are controlled by single gene. Same genes controlled the inheritance of stigma coloration in most cases, but a new mode of segregation ratio of 13 colored to 3 colorless on stigma coloration was also observed and dissussecd in this study. Therefore, the genotype of D-155-8 on apiculus and stigma coloration was postulated as $CCaaPPPs_1Ps_1Ps_2Ps_2$I-Ps_1 I-Ps_1.

The linkage relationships between combined characters was estimated. The recombination value was $3.95 \pm 0.14\%$ between purple stigma and purple hull, and that of $38.31 \pm 7.36\%$ between phenol reaction and stigma coloration. The other linkage intensities between combined characters were ranged from 13.89% to 38.10% in six other pairs, as shown in Table 5.

LITERATURE CITED

1. Chang, T. T. and N. E. Jodon. 1963. Monitoring of gene symbols in rice. Internl. Rice Comm. News Letter. XLL(4):19-29.
2. Hsieh, S. C. 1960. Coloration genes and inheritance of other characters in rice (Genic analysis in rice I). J. of Agri. Res. 9(2):1-13.
3. .....1962. Inheritance of mutations induced by irradiations in rice. Bot. Bull. of Academia Sinica 3(2):151-162.
4. .....and T. M. Chang. 1962. Genic analysis for purple pericarps and other characters in rice. J. of the Agri. Assoc of China. New Series. 40:27-39.
5. Mohamed, A. H., G. S. Mallah, and A. S. Hanna. 1960. Linkage studies between some morphological characters in rice. Alexandria J. of Agri. Res. 8(2):9-21.
6. Nagao, S. 1951. Genic analysis and linkage relationship of characters in rice. Advances in Genetics 4:181-212.

7. ……and M. Takahashi 1956. Some chemical aspects on anthocyanin coloration caused by C and Sp (A) allelomorphic series of genes (Genetical studies on rice plant XX) Bot. Magazine 69(820-821):430-434.
8. ……1960. Preliminary report of twevele linkage groups in Japanese rice. The J. of the Facult. of Agri. Hokkaido U. 51:288-298.
9. ……1962. Mode of inheritance and causual genes for one type of anthocyanin color character in foreign rice varieties. (Genetical study on rice plant XXVL). The J. of the Fecult. of Agri. Hokkaido U. 52(1):20-50.
10. Takahashi, M. 1958. Genes for localization of anthocyanin pigment in stigma. The Japanese J. of Breed. 8(3):142-148.
11. U. S. Dept. of Agri. 1963. Rice gene symbolization and linkage group. ARS 34-28. PP 56.
12. Yen, S. T., M. H. Lin and S. C. Hsieh. 1968. Linkage relations of another induced dwafness gene d_{31}. Bot. Bull. of Academia Sinica 9(N.S): 69-74.