一種の矮性開穎半稔稻について

(I) 生育並びに穂及穎花の形質*

佐 藤 庚

(東京大学農学部)

On a dwarf semi-sterile rice with disclosing flowers.

(I) Growth of the plant and characters of its panicle and spikelets. K. SATO.

1948 年銀坊主株栽培中に、低度の矮性型を示し、所謂大黒稻に類する、短粒で然も開穎し半稔性を現す 1 個体を発見した。この形質は 2 代にわたって分離を示さず、突然変異と推定されるが、目下遺傳關係を調査中である。穎花の形質に関して新しいものと思われるので報告する次第である。尙銀坊主の種子は田無の東大附属農場から分譲を受けたものである。第 1 図に成熟期の全形を示した。尙以後この半稔稻を M、銀坊主を N と記すことにする。

1. 生育経過 発芽及び初期生育は半稔稻に於ておくれる。発芽勢も悪く、 $17\sim 18^{\circ}\text{C}$ では 4 日締切りに於て N が 97% であるに対して M は 48%、発芽歩合は夫々 100%、95% であつた。 35°C では N は 1 日で 96% の発芽を示したに対し M は 18% にすぎず、発芽歩合は夫々 100%、63% で殊に高温下では腐敗するものが多い。発芽後の暦日を共にした幼苗の調査 (同日に発芽したものを川砂床にて 20 日育苗) によると発根数が少ない点が目立ち、N が 12.6 本に対し M は 7.2 本で、中山氏⁽³⁾の報告と一致するが、鞘葉長及び第 1 本葉長には差が見られなかつた。この点は中山氏⁽²⁾の報告と相違する。幼植物の第 2 本葉以後は M に於て比較的葉鞘長が短く葉身が長いことが目立ち、葉身長は N より長かつた。第 2、第 3 本葉の全長は M、N に於て夫々 4.11cm, 9.77cm; 3.97cm, 10.99cm であつた。

4 月中旬播種せる苗を 7 月 8 日 (苗令 9、分けつ 6 本の大苗) 1/2 万 Wagner pot に 3 株宛移植、10cm の深水として植傷みを完全に防いだ。肥料は基肥に硫酸、過石、硫酸を夫々 5, 5, 3g、追肥として 8 月 15 日に硫酸 2g 宛を施し、生育調査を行つた。草丈は全生育期にわたつて M は僅に矮性であつた。主として葉鞘長の差に依る。分けつ数出穂数は N に比し少い。葉色は常に N より濃く、葉巾廣く、葉身の先端部に顕著な縮皺が現れる。主稈葉数では大差なく経過したが、分けつ開始期は M が 6 日おくれ (移植前) 出穂開始も 4 日おくれた。発芽時のずれが最後迄続くようである。尙止葉の葉位は M が 1 枚或は 2 枚多かつた。

2. 收穫物調査 收穫物の調査によると、稈の上下部の節間が短いために相当低く見える。穂は傾穂せず、極めて軽く、N が黄化成熟し、M も稔実終了するに至つてからも M の茎葉は依然緑色を保ち、稈の下位節のみならず、上位節からも盛に分けつし、また葉に比して稈が重い。同化産物が粒に蓄積されることが少いため新に分けつするものと思われる。半葉法によつて同化作用を検したが明かな差は見られなかつた。

3. 葉の構造 矮性稻の葉については中山氏⁽⁴⁾が詳細に報告しているが、著者は少しく異なる關係を観察したので第 1 表にかゝげる。

第 1 図 M の草状 (收穫期):

* 昭和 24 年 10 月 29 日 第 84 回講演会に於て発表 同日受理
日本作物学会紀事 第 19 卷 第 3~4 号

第1表 葉の内外部形態の比較

種別		葉身長 (cm)	葉鞘長 (cm)	葉身長 葉鞘長	葉幅 (mm)	葉の厚さ (μ)	中肋の厚さ (mm)	x (μ)	y (μ)	維管束数
主稈第9葉 (10枚平均)	N	28.7	17.2	1.67	8.41	98.3	0.58	229	47.8	40.4
	M	24.2	11.0	2.20	9.04	123.8	0.61	258	49.0	38.3
主稈止葉 (3枚平均)	N	28.3	27.0	1.05	13.2	127.4	0.52	266	37.3	55.0
	M	30.5	24.5	1.24	17.1	146.5	0.58	292	43.3	64.7 *

備考: 1) * Mの止葉には中肋に相当する大脈が2本あるのが1枚あり、之に多くの維管束が含まれたために数字が大きくなった。

2) x は維管束間の距離, y は Motor Cell と裏面表皮との間の距離。

4. 穂 穂首は葉鞘を抽出することなく穂は直立する。穂長には殆ど差異が認められない。穂の最下節から枝梗を出すこと少く、その代りに退化した葉がしばしば認められた。従つて枝梗の着生する外見上の穂長はMが短い。(第2図) 中軸に対する枝梗の着き方は、節数はMに少く1次枝梗数はむしろ多いから、1節に多く集る傾向があり、就中下から第2節に多い。之等の節間長はMが大きく(殊に下から第1節間)且つ不齊一である。又1枝梗内に於ける粒着も極めて不齊一で1ヶ所に集る傾向があり、枝梗の先端に於ては2粒が並んで着く場合が多い。

5. 穎花 大黒稻と同様に穎花も矮小で、づんぐりした外形を有しているが、第3図の如く種々の畸型花と発育不良の未熟花を含む。最も正常に発育した穎花を選んで各部形態を測定したのが第2表である。

第2表 出穂直前の正常花各部の大きさ(健全穎花 10 花の平均)

種別	外 l (mm)	穎 s (mm)	内 l' (mm)	穎 s' (mm)	護穎長(mm) 外 内	葯長 (mm)	子房の大きさ (mm)	$l-l'$ l (%)
N	6.92	2.74	6.58	1.42	2.81 2.63	2.11	1.22×0.50	4.9
M	4.81	2.47	4.40	1.31	2.08 1.88	1.94	1.12×0.51	8.5
	a	b	a'	b'	$a-a'/a$ (%)		$b-b'/b$ (%)	
N	6.20	1.99	5.96	1.66	3.9		16.6	
M	4.34	1.75	3.86	1.23	11.1		29.7

これによると、Mの穎花は各部共Nより小となり、栄養器官と共に生殖器官にも矮性ゲンが支配しているのであろう。(5) 特に注意すべきはMの内外穎の不均衡である。(第4図) 類似の現象は宮澤氏(6)の半稈稻にもあらわれている。またMに於ては小枝梗は極めて短い。(第5図)

6. 開花 開花現象はNのように明かではない。それは次のような現象が混合しているからである。1) 穂孕期中既に開穎しているものが相当あり、之は出穂後も閉花しない。故に出穂後の正常花の開花とまぎらわしくなる。2) 正常花でも葉鞘中にあつて開花及閉花を完了するものがある。3) 葉鞘外で開花する正常花も開穎角度小さく、また葯を1本或は2本穎外に出すだけである。

7. 半稈性 戸外においた場合にはMは30%前後の稈実を示すにすぎない。この原因に就いては更に検討を要するのであるが、今迄の観察によると次の諸現象がその原因の一部或は大部分をなしていると思われる。即ち1) 内部的要因による内外穎の不均衡からその鉤合が弛いこと。穎の基部に於ては大部分の穎花は或程度鉤合しているが、先端に近づく程内外穎の不均衡が大となり全く鉤合が行われていない。それ故(i) 両穎の不均衡程度の小さい正常花は先端部に於ても比較的鉤合良く、出穂迄の過程に於て障害を受けないが、(ii) 両穎の不均衡程度の大きい畸型花は、穂が止葉の葉鞘内を伸長する途中で何等かの機械的障害を受けて開穎せしめられ、かゝるものは葉鞘内の水滴をうけて葯或は花粉が破壊され、また病菌の侵害を蒙り不稈の原因となる。2) 穂首は葉鞘中に没したまゝで、葉鞘中に残る穎花も多く、病菌に侵されることが多い。3)

第2図 穂の比較
LNは最下節, Mに退化した葉片を認む

第3図 畸型花の一例

第4図 穎花の側面図
(内穎側より)
左M 右N

第5図 小穂の着き方
左M 右N

第6図 空中湿度と稔実
左: 戸外 右: 交配室内

第3表 Mの開穎花と不稔歩合

穂 孕 期 に 於 け る 調 査 (1949)		調 査 花 数	開 穎 花 数	開 穎 花 歩 合 (%)
		472	356	75.4

收 穫 期 に 於 け る 調 査			調 査 花 数	不 稔 粒 数	不 稔 歩 合 (%)
	戸 外 (1948)		948	768	81.0
	戸 外 (1949)		1967	1444	73.4
	硝子室内(1949)		2876	1626	56.6

第7図 正常玄米の比較
左: N 右: M

備考: 1943, 戸外のものは, 不完全稔粒の中不明瞭なものか不稔粒の中に含めたから不稔歩合が高い。

第4表 粳米・玄米の大きさの比較

種別	長径 (mm)	背腹径 (mm)	楕径 (mm)	胚の大きさ(mm)		1000粒重(g)		粳穀歩合 (%)
				長さ	幅	粳米	玄米	
N	5.10 (100)	3.09 (100)	2.13 (100)	2.19 (100)	1.68 (100)	31.43 (100)	26.19 (100)	16.7
M	3.06 (60.1)	2.63 (85.2)	1.87 (88.1)	1.80 (81.7)	1.11 (66.1)	14.78 (47.0)	11.82 (45.2)	20.0

出穂後閉鎖しないものがあり(大部分は出穂前から開鎖したまゝのもの。出穂後開花して後閉鎖しないものが何の程度存するかは確かでない。) いる穎花は授精を完了していても空気に曝されて乾燥し胚が発育しない。
第3表によつて戸外よりガラス室内で不稔歩合が低下することや, 第6図のように交配室で稔実が良いことか

備考: 1) 20粒の平均。() 内は N を 100 とした場合の M の比率 (%)。

2) 収穫後1日乾燥せる材料。

らも説明されよう。また開花前後の降雨も授精を障害することがありうる。葉鞘内に水滴なく適度の湿度を有する時は、出穂しないで授精を終了する穂は稔実率が非常に上昇し55%に達することもある。4) 6本の藪の中には極めて未熟なものが混ざることがあり、また畸型花の中には不稔花粉を多く含む藪が少数ながら見られた。

8. 穀 實 第4表に明かなように、Mの玄米は極めて小さく、また穀歩合高く、玄米の先端は凹凸が甚だしい。第7図は最も完全な玄米であつて、この他に第8図に見るような種々の畸型米が生ずる。尙中山氏⁽⁵⁾は大黒稻に於て胚の大きさに差を認めていないが、この半稔稻には明かな差が認められた。

第8図 成熟期に於ける籾・玄米の比較
I...N { a 完全稔粒 II 不稔畸型花
II...M { b 不完全稔粒 III 不稔畸型花

第8図 成熟期に於ける籾・玄米の比較
I...N { a 完全稔粒 II 不稔畸型花
II...M { b 不完全稔粒 III 不稔畸型花

論 議

著者の発見した半稔稻は、所謂大黒稻に属するものと思われる⁽¹⁾が、1) 穎花に開穎したまま閉穎しないものがあること、2) 内外穎が形態的に不均衡で鈎合が不完全であること、3) 畸型花があらわれるがその雌雄蕊には致命的な欠陥が認められないこと、4) 戸外では7割前後の不稔性を示すこと等の特性を有する。矮性形質の発現については中山氏⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾の多くの報告があるが必ずしも氏の発現方式に従わず、1) については宮澤氏⁽⁶⁾、長尾及星加氏⁽⁷⁾、近藤及一色氏⁽⁸⁾等の報告があり、2) に就ては宮澤氏⁽⁶⁾の報告があるのであるが、著者の半稔稻は穎花の形質、開穎の様式、不稔の原因等に於て諸氏のものとは異なる点があるから、新しい突然変異ではないかと思われる。

主 要 文 献

- 1) 中山包; 稻の突然変異, 東京, 力書房, 1948
- 2) 中山包; 稻の遺傳的矮性形質の幼苗に於ける発現に就て(其一) 植及動, 第8巻, 第2号, 1940
- 3) 中山包; 同上(其二) 同上, 第8巻, 第4号, 1940
- 4) 中山包; 遺傳的矮性稻の葉の形態と葉緑素含量との関係(予報) 遺雜, 第15巻, 第5号, 1939
- 5) 中山包; 矮性ゲンに依る水稻器官の成長抑制に就て(予報) 遺雜, 第13巻, 1937
- 6) MIYAZAWA, B.; On the two cases of semisterility in *Oryza sativa*. Bull. Miyazaki Agr. Coll., No. 4, 1932
- 7) 長尾正人, 星加賀美; 一種の開穎不稔稻について, 農及園, 第13巻, 第2号, 1938
- 8) 近藤萬太郎, 一色重夫; 畸型稻2種の出現並其遺傳に就きて, 農学研究, 第20巻, 1933

Résumé

In 1948, a dwarf semi-sterile rice plant was found from among a variety Ginbozu at the Faculty of Agriculture, Tokyo University. It may be a mutant from its peculiar characters. The chief characters are as follows.

1) The height of seedlings is a little shorter than normal from their short length of sheath, but late in maturity the stalks become much more shorter. The colour of leaves is darker, and near the top of blade appear remarkable wrinkles.

2) As only about one-third of spikelets produce small matured seeds and the culms are rigid, the ears stand upright at the harvest time and plants do not turn yellow. Consequently, many new branches or tillers are produced vigorously on the way to maturity even at higher nodes of culms.

3) The lowest node of a panicle seldom has lateral branches (often degenerate leaves) and seldom emerges from the sheath of boot-leaf. As the nodes in a panicle are few and the lateral branches are a little more than those of normal, each node except the lowest has more lateral branches, and the internodes are irregular in length. Arrangement of spikelets is also lacking in uniformity.

4) Flowers and seeds of normal shape are much smaller than those of normal plant, and lengths of parts of flowers such as length of glumes, stamens are equally very short. Most flowers have relatively too small palea except a few extremely deformed ones having a longer palea than lemma, and there are various gradations of size of palea. As a result of this disproportion of size of both glumes, the hull does not close or fit tightly and sometimes remains open.

5) As anthers, pollens and pistils seem to be normal in their shape or size, sterility might chiefly be caused by the disproportion of size of glumes; during panicles are still in the sheath of boot-leaf, the anthers of flowers already disclosed are destroyed by water-drop in the sheath; after heading, the air gets in freely inside of glumes resulting in interference with the development of ovules fertilized by dryness, and often rain-drops also destroy the pollens before pollination.

6) The genetical studies of these characters are in progress.