

# 琉球大学学術リポジトリ

## Lead Rice

雄性不稔細胞質に対する稔性回復遺伝子の日本水稲  
在来品種における分布(農学部附属農場)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 石嶺, 行男, 新城, 長有, Ishimine, Yukio, Shinjo, Choyu メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/4225">http://hdl.handle.net/20.500.12000/4225</a>

# Lead Rice 雄性不稔細胞質に対する稔性回復 遺伝子の日本水稻在来品種における分布\*

石 嶺 行 男\*\*・ 新 城 長 有\*\*\*

Yukio ISHIMINE and Choyu SHINJO: Distribution of fertility-restoring genes in native lowland-rice varieties of Japan for Lead Rice male sterility-inducing cytoplasm

## I 緒 言

稲においてはこれまでに若干の雄性不稔細胞質が発見されている。<sup>1, 2, 4, 6, 12, 13</sup> 特に印度型稲 Chinsurah Boro II 由来の雄性不稔細胞質について、新城<sup>6, 8, 9, 11</sup>)はその稔性回復の機構、雄性不稔系統の自然交雑率および稔性回復遺伝子の地理的分布など雑種稲育種の基礎研究を行なった。藪野<sup>12</sup>)はアケボノ品種由来の雄性不稔細胞質中における稔性回復遺伝子の遺伝機構を報告した。

Lead Rice 雄性不稔細胞質に対する稔性回復機構については新城<sup>10</sup>)が明らかにしており、日本水稻奨励品種における稔性回復遺伝子の地理的分布については石嶺と新城<sup>8</sup>)の報告がある。

本報では511品種の日本水稻在来品種を供試して Lead Rice 雄性不稔細胞質に対する稔性回復遺伝子の地理的分布を明らかにした。

## II 材料および方法

渡辺ら<sup>13</sup>)はビルマ稲品種 Lead Rice (*Oryza sativa*)を1回母親にし、藤板5号を反復父親に用いて連続戻交雑を行ない雄性不稔系統を育成した。著者らは上記交雑のB<sub>9</sub>F<sub>1</sub>世代の雄性不稔系統を農業技術研究所の渡辺好郎博士から譲り受け、台中65号を反復父親にして連続戻交雑を行なった。そして台中65号化した完全雄性不稔系統を育成し、本研究に使用した。これがLead Rice 由来の雄性不稔細胞質をもつcms-2系統で、B<sub>8</sub>F<sub>1</sub>世代のものであった。

農林省農林水産技術会議事務局<sup>5</sup>)は日本在来水稻1302品種を全国から収集した。これらの品種を九州大学農学部大村武助教授から譲り受け、その中から県別に20品種前後を任意に抽出して合計511品種を本研究に供試した。

cms-2系統を母親に、511品種を父親に用いて交雑した。各組合わせとも5個体のF<sub>1</sub>雑種を栽植

\* 本論文の要旨は第47回日本育種学会(昭和50年4月2日、東京)において発表した。

\*\* 琉球大学農学部附属農場

\*\*\* 琉球大学農学部農学科

し、花粉および種子稔性を調べ、父親品種が稔性回復遺伝子をもつかどうかを判定した。

花粉稔性調査：出穂時に翌日開花予定の穎花3～5個を各雑種個体から採集し、75%アルコール中で固定保存した。そして適宜にヨード・ヨードカリ液で花粉を染色して検鏡し、染色液に濃染する花粉を稔、浅染する小形花粉を不稔として花粉稔性(%)を算出した。この方法で花粉稔性は容易に決定することができた。

種子稔性の調査：各個体とも出穂直前の3穂にパラフィン紙袋を掛け、自然交雑を防いだ。成熟期に該穂を収穫して種子稔性を調べた。

### Ⅲ 結果および考察

Lead Riceの細胞質をもつ完全雄性不稔系統cms-2と日本在来水稻511品種間のF<sub>1</sub>雑種の花粉稔性および種子稔性を表1に示した。511組合わせのF<sub>1</sub>雑種のうち、336は完全不稔で、残り175は部分

Table 1. Pollen and seed fertility of F<sub>1</sub> test progenies of cms-2\* × native lowland-rice varieties

	Pollen and seed fertility (%)									Total number of varieties tested
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	
Pollen	336	13	38	63	45	12	4			511
Seed	336	4	8	15	15	33	36	47	17	511

\* Male sterile cytoplasm of strain cms-2 derived from variety Lead Rice, and cms-2 was complete male sterile.

花粉稔性(10%～60%)を示した。花粉が完全不稔であった上記336組合わせの種子稔性は0～4%であった。このことは、これら336組合わせの父親品種が台中65号と同様に非稔性回復遺伝子(劣性遺伝子)をもつことを示すものである。部分花粉稔性を示した175組合わせの種子稔性は10～80%であった。この結果から、これら175父親品種はcms-2雄性不稔細胞質に対する稔性回復遺伝子をもつと考えられるが、稔性回復力に差が認められるので複数の遺伝子が関与するものと思われる。新城ら<sup>10)</sup>は2種の稔性回復遺伝子Rf<sub>1</sub>およびRf<sub>2</sub>が共にcms-2系統の稔性を効果的に回復させる(F<sub>1</sub>種子稔性85%以上)ことを報告した。また新城ら<sup>10)</sup>はChinsurah BoroII由来の細胞質をもつ雄性不稔系統(以下cms-1と呼ぶ)に対して、Rf<sub>1</sub>は効果的な稔性回復遺伝子となるがRf<sub>2</sub>は回復効果が弱いことを報告している。石嶺と新城<sup>3)</sup>によれば、cms-2系統に対して効果的に稔性を回復させた日本稲奨励品種のもつ遺伝子はcms-1系統に対しては弱い回復効果を示した。以上のことから、本研究で発見された稔性回復遺伝子もまたRf<sub>2</sub>に類似した作用をする遺伝子であると考えられるが、これらの遺伝子の同定については今後詳細に研究する必要がある。

稔性回復遺伝子の地理的分布を表2と表3に示した。稔性回復遺伝子をもつ175品種のうち、150は京都以南の日本南部に、25は京都以北の日本北部に分布した。新城<sup>8)</sup>は日本水稻奨励品種150を用いてcms-1系統に対する稔性回復遺伝子の分布を調査した結果、弱回復遺伝子をもつ19品種を発見した。これらは主として京都以南の日本南部に分布し、ほとんどの品種が純系分離育種法によって育成されたものであった。石嶺と新城<sup>3)</sup>はcms-2系統に対する稔性回復遺伝子の分布を213の日本水稻奨励品種について調査した結果、27が稔性回復遺伝子を持ち、そのほとんどが日本南部に集中的に分布して

Table 2. Geographical distribution of restorers and non-restorers in native lowland-rice varieties collected from southern region of Japan for cms-2 cytoplasm derived from Lead Rice

Prefecture	Number of varieties	
	Restorer	Non-restorer
Shiga	4	23
Mie	6	14
Nara	4	10
Wakayama	6	19
Tottori	18	10
Shimane	4	24
Hiroshima	6	22
Kagawa	4	4
Tokushima	9	19
Kochi	16	5
Fukuoka	14	16
Ooita	16	7
Nagasaki	15	10
Miyazaki	15	11
Kagoshima	11	14
Okinawa	2	5
Total	150	213

Table 3. Geographical distribution of restorers and non-restorers in native lowland-rice varieties collected from northern region of Japan for cms-2 cytoplasm derived from Lead Rice

Prefecture	Number of varieties	
	Restorer	Non-restorer
Akita	4	21
Niigata	1	13
Fukushima	3	22
Nagano	2	23
Toyama	5	12
Ishikawa	4	17
Fukui	6	15
Total	25	123

いること、また大部分が在来品種から純系分離育種法によって育成されたものであることを報告した。以上のことから、在来品種における稔性回復遺伝子の分布は奨励品種のそれと同様日本南部に多く、出現頻度は奨励品種(13.0%)よりも在来品種(34.0%)において高いことが結論される。cms-2雄性不稔細胞質に対する効果的な稔性回復遺伝子は日本水稻奨励品種の8.9%、在来品種の12.5%に分布しており、このことはこれらの品種がすべての有用農業形質を具備しておれば直ちにF<sub>1</sub>品種育成の父親系統に利用できることを示している。

### 摘 要

栽培稻 *Oryza sativa* cv. Lead Rice 由来の雄性不稔細胞質に対する稔性回復遺伝子の日本水稻在来品種における分布を明らかにするため、本研究を実施した。

Lead Rice 細胞質をもち、その他の遺伝的背景が台中65号化した完全雄性不稔系統を母親に、511の日本水稻在来品種を父親に用いて交雑し、そのF<sub>1</sub>における花粉稔性と種子稔性から父親品種が稔性回復遺伝子をもつかどうかを決定した。

供試511品種のうち、175(34%)は稔性回復遺伝子をもつ、残り336(66%)は非稔性回復遺伝子をもつ。稔性回復遺伝子をもつ175品種のうち、150(86%)は京都以南の日本南部に、25(14%)は京都以北の日本北部に分布した。

### 引 用 文 献

1. Athwal, D. S. and S. S. Virmani 1972 Cytoplasmic male sterility and hybrid breeding in rice, Rice Breeding p. 615~620. Intern. Rice Res. Inst., Los Banos, Laguna Philippines
2. Erickson, J. R. 1969 Cytoplasmic male sterility in rice (*Oryza sativa* L.), Agron. Absts. p. 6. (Abst.)
3. 石嶺行男, 新城長有 1978 稲の二雄性不稔細胞質に対する稔性回復遺伝子の日本水稻奨励品種における分布, 琉球大学農学部学術報告, 25 : 645~672
4. 勝尾清, 水島宇三郎 1958 稲の細胞質差異に関する研究. I. 栽培稲と野性稲との間の雑種および戻交雑後代の稔性について, 育雑, 8 : 1~5
5. 農林省農林水産技術会議事務局 1970 我が国の在来品種の特性. pp. 136
6. Shinjo, C. 1969 Cytoplasmic-genetic male sterility in cultivated rice, *Oryza sativa* L. II. The inheritance of male sterility, Japan. J. Genetics, 44 : 149~156
7. \_\_\_\_\_ 1972 Distributions of male sterility-inducing cytoplasm and fertility-restoring genes in rice. I. Commercial lowland-rice cultivated in Japan. Japan, J. Genetics, 47 : 237~243
8. \_\_\_\_\_ 1972 \_\_\_\_\_ II. Varieties introduced from sixteen countries. Japan. J. Breed, 22 : 329~333
9. 新城長有, 大村武 1966 稲における細胞質的雄性不稔性の研究. I. F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>および戻交雑後代の稔性と完全雄性不稔個体の分離, 育雑, 16 : (別刷1) 179~180
10. 新城長有, 西銘龍蔵, 渡辺好郎 1974 Lead Rice 細胞質中における稔性回復遺伝子 *Rfx* と *Rf* の遺伝(予報), 育雑, 24 : (別刷1) 130~131
11. 新城長有 1976 沖縄の一, 二期作における細胞質雄性不稔イネの交雑率, 育雑, 25 : (別刷2)

92～93

12. Yabuno, T. 1977 Genetic studies on the interspecific cytoplasm substitution lines of Japonica varieties of *Oryza sativa* L. and *O. glaberrima* Steud., *Euphytica*, **26**: 451～463
13. 渡辺好郎, 坂口進, 工藤政明 1968 ビルマ稲 Lead Rice の細胞質を有する雄性不稔性について, *育種*, **18**: (別刷2) 77～78

### Summary

In order to know the distribution of fertility-restoring gene(s) in native lowland-rice varieties of Japan for male sterility-inducing cytoplasm of cv. Lead Rice belonging to *Oryza sativa*, the present investigation was carried.

Completely male-sterile strain which was seemed to have the genetic backgrounds of cv. Taichung 65 (japonica) except for male sterility-inducing cytoplasm of Lead Rice was used as female parent and 511 native lowland-rice varieties were as male parent. The pollen and seed fertilities in each  $F_1$  hybrid plant were observed, and was determined whether the fertility-restoring gene(s) in each male parent was present or not.

One hundred and seventy-five varieties (ca. 34%) carrying fertility-restoring gene(s) and 336 non-carriers (ca. 66%) were found. Almost all varieties having fertility-restoring gene(s) were distributed in southern Japan (Kyushu, Shikoku, Chugoku, and Kinki districts).