

RAPD マーカーによるワケギの球形成および分けつに係わる遺伝子が座乗する染色体の推定

中島寿亀・田代洋丞¹⁾・執行正義²⁾・木下剛仁・森 欣也
(佐賀県農業試験研究センター・¹⁾佐賀大学農学部・²⁾山口大学農学部)

Toshiki Nakashima, Yosuke Tashiro, Masayosi Shigyo, Takehito Kinoshita and Kinya Mori :
A guess of the chromosome with genes on board concerned
in bulb formation or separation on Wakegi using RAPD markers.

ワケギはネギのゲノム (F) とシャロットのゲノム (A) から成る異質 2 倍体植物植物 ($2n = FA = 16$) である。前報¹⁾で、演者らはワケギに含まれるシャロット染色体の各々を識別できる 8 個の RAPD マーカーを明らかにした。本報では、3 倍体ワケギ ($2n = FFA = 24$) 由来の実生において、シャロット染色体の欠失程度を明らかにすると共に、欠失染色体と形質の関係により球形成や分けつ性に係わる遺伝子が座乗する染色体を推定した。

1. 材料および方法

材料として 3 倍体品種「さが乙女」と 3 倍体系統「韓国系」および「ビルマ系」を用いた。2000 年 4 月にこれらの自然交雑種子を無菌播種し、実生を作出した。同年 8 月にこれらを馴化し、10 月に 6 号鉢に移植して無加温ガラス室内で養成した。その後、各個体の葉身を材料として DNA を抽出し、RAPD 解析により前報で報告した 8 個の染色体識別マーカーの有無を調査した。次に、根端細胞を材料としてフォイルゲン染色・押しつぶし法により、各個体の染色体数を顕微鏡観察で調査した。さらに、2001 年 5 月に分けつ数と抽苔数を、6 月に基部径、球肥大、球皮色、葉鞘径、球数を、10 月に貯蔵性を調査した。調査後、個体を各マーカーの有無で 2 つの集団に分けて、集団間で形質データの有意差検定を行った。なお、検定は数値データを t 検定、他をカイ二乗独立性の検定で行った。

2. 結果および考察

3 倍体ワケギ由来の実生として 58 個体が得られた。これらの個体の中で、シャロット染色体のマーカーが全て確認されたのは 3 個体であり、その他では 1 ~ 8 個のマーカーが認められず、欠失していた (第 1 表)。また、顕微鏡観察では染色体数が 3 倍体 ($2n = 24$) よりも少なくなった個体がほとんどであったが、3 個体は 3 倍体以上の染色体数であった。マーカーの欠失数から期待される染色体数と実際の観察染色体数が一致したのは 38 個体 (66%) であり、期待数より少なかったのは 12 個体、多かったのは 8 個体であった。これらの染色体数の不一致は、3 倍体ワケギの減数分裂時に低率で発生する 3 価染色体が関係すると考えられた。

一方、基部径、球肥大、球皮色、貯蔵性は第 5 染色体

マーカーの有無により、また分けつ数、葉鞘径、球数は第 3 染色体マーカーの有無により分けた集団間で大きい有意差が認められた (第 2 表)。これらのことから、球形成に関わる遺伝子が第 5 染色体に、また分けつ性に係わる遺伝子が第 3 染色体に座乗していると考えられた。

引用文献

- 1) 中島寿亀・田代洋丞・石松弘樹・森 欣也・田中政信 : 九農研. 62 : 196, 2000.

第 1 表 3 倍体ワケギ由来の実生におけるマーカー欠失数と観察染色体数

| 個体 No ^{y)} | 染色体数 ^{y)} | | | | 個体 No ^{y)} | 染色体数 ^{y)} | | | |
|---------------------|--------------------|-----|-----|-----|---------------------|--------------------|-----|-----|-----|
| | 欠失 | 期待数 | 観察数 | ± | | 欠失 | 期待数 | 観察数 | ± |
| S-1 | 1 | 23 | 22 | -1 | B-1 | 7 | 17 | 17 | 0 |
| S-2 | 3 | 21 | 23 | +2 | B-2 | 8 | 16 | 16 | 0 |
| S-3 | 6 | 18 | 28 | +10 | B-3 | 7 | 17 | 17 | 0 |
| K-1 | 1 | 23 | 23 | 0 | B-4 | 7 | 17 | 17 | 0 |
| K-2 | 1 | 23 | 23 | 0 | B-5 | 2 | 22 | 33 | +11 |
| K-3 | 7 | 17 | 17 | 0 | B-6 | 0 | 24 | 23 | -1 |
| K-4 | 6 | 18 | 17 | -1 | B-7 | 7 | 17 | 17 | 0 |
| K-5 | 7 | 17 | 17 | 0 | B-8 | 7 | 17 | 17 | 0 |
| K-6 | 6 | 18 | 18 | 0 | B-9 | 1 | 23 | 20 | -3 |
| K-7 | 4 | 20 | 21 | +1 | B-10 | 7 | 17 | 17 | 0 |
| K-8 | 3 | 21 | 21 | 0 | B-11 | 5 | 19 | 19 | 0 |
| K-9 | 2 | 22 | 22 | 0 | B-12 | 6 | 18 | 18 | 0 |
| K-10 | 2 | 22 | 22 | 0 | B-13 | 6 | 18 | 18 | 0 |
| K-11 | 7 | 17 | 17 | 0 | B-14 | 2 | 22 | 35 | +13 |
| K-12 | 6 | 18 | 18 | 0 | B-15 | 3 | 21 | 21 | 0 |
| K-13 | 0 | 24 | 24 | 0 | B-16 | 4 | 20 | 20 | 0 |
| K-14 | 8 | 16 | 16 | 0 | B-17 | 2 | 22 | 22 | 0 |
| K-15 | 2 | 22 | 22 | 0 | B-18 | 2 | 22 | 20 | -2 |
| K-16 | 3 | 21 | 22 | +1 | B-19 | 6 | 18 | 18 | 0 |
| K-17 | 2 | 22 | 22 | 0 | B-20 | 4 | 20 | 21 | +1 |
| K-18 | 1 | 23 | 23 | 0 | B-21 | 2 | 22 | 19 | -3 |
| K-19 | 4 | 20 | 20 | 0 | B-22 | 0 | 24 | 24 | 0 |
| K-20 | 1 | 23 | 22 | -1 | B-23 | 2 | 22 | 23 | +1 |
| K-21 | 4 | 20 | 19 | -1 | B-24 | 6 | 18 | 18 | 0 |
| K-22 | 3 | 21 | 21 | 0 | B-25 | 4 | 20 | 19 | -1 |
| K-23 | 7 | 17 | 17 | 0 | B-26 | 5 | 19 | 18 | -1 |
| K-24 | 1 | 23 | 23 | 0 | B-27 | 3 | 21 | 20 | -1 |
| K-25 | 4 | 20 | 20 | 0 | B-28 | 2 | 22 | 22 | 0 |
| K-26 | 3 | 21 | 21 | 0 | B-29 | 2 | 22 | 21 | -1 |

注) z) 個体 No. の S は「さが乙女」、K は「韓国系」、B は「ビルマ系」の実生を示した。
y) 染色体数には、欠失したマーカー数、欠失から期待される染色体数、実際に観察された染色体数、期待数と観察数の差を示した。

第 2 表 シャロット染色体識別マーカーの有無で分けた集団間における諸形質の有意差検定結果

| 形質 ^{z)} | 検定法 ^{y)} | 各染色体別 ^{z)} の検定結果 ^{z)} | | | | | | | |
|------------------|-------------------|---|-------|-------|------|-------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 基部径 | t 検定 | 1.4 | 2.2* | -1.0 | 1.1 | 2.0* | 0.1 | 0.3 | 0.5 |
| 球肥大 | カイ二乗 | 3.3* | 4.9* | 55.9 | 38.4 | 0.5** | 100 | 37.8 | 41.6 |
| 球皮色 | カイ二乗 | 12.0 | 8.8 | 22.8 | 98.4 | 0.1** | 48.6 | 69.5 | 5.6 |
| 貯蔵性 | カイ二乗 | 0.0** | 0.2** | 1.6* | 4.1* | 0.0** | 3.7* | 7.4 | 96.0 |
| 分けつ数 | t 検定 | 2.3* | 1.4 | 4.3** | 1.4 | 0.9 | -0.2 | 0.4 | -0.6 |
| 葉鞘径 | t 検定 | -0.5 | 1.8 | -2.9* | 0.4 | -0.1 | 0.1 | -1.6 | 1.4 |
| 球数 | t 検定 | 0.9 | -0.5 | 3.1** | 0.1 | -0.3 | -0.5 | 0.3 | -0.9 |
| 抽苔数 | t 検定 | -1.7 | -1.2 | 0.6 | -0.4 | -1.7 | 0.6 | -0.6 | 1.0 |

注) z) 球肥大は肥大程度を目視で LMS の 3 段階に分類、球皮色は目視で茶と白に分類、貯蔵性は収穫後秋まで風乾した後の生存の可否、その他の形質は測定値を用いた。
y) t 検定は等分散を仮定した 2 標本による検定、カイ二乗はカイ二乗独立性の検定を使用。
x) ** は 1% 水準、* は 5% 水準で有意差有り。