

## [Research Note]

## ピオーネの種子形成に対する4種の抗生物質の阻害効果

ウイナルソ ドラジャド ウィドド・岡本 五郎・平野 健

岡山大学農学部 〒700-8530 岡山市津島中1-1-1

Inhibitory Effects of Four Kinds of Antibiotics on Seed Formation of  
Pione Grapes after Fertilization

Winarso Drajad WIDODO, Goro OKAMOTO, and Ken HIRANO

Faculty of Agriculture, Okayama University

Tsushima-naka, Okayama, 700-8530, Japan

Four antibiotics—streptomycin(SM), tetracyclin(TC), gentamicin(GM), and spectinomycin(SE)—were applied by cluster-dipping to 3-year-old potted Pione grapevines 3 days before full bloom to compare their inhibitory effects on seed formation. The antibiotic treatments did not influence ovule development before anthesis, pollen tube growth, or berry setting. Inhibitory effects on endosperm nuclei division were observed 5 to 7 days after anthesis in pistils treated with SM and SE. TC and GM had only weak effects on ovule development. SM and SE treatment produced no normal-seeded berries, though about 30—40% of the berries contained hard and perceptible empty seeds. SM and SE are thus insufficiently effective as seedlessness inducers in Pione grape.

**Key words:** Pione grapes, seedlessness, streptomycin, spectinomycin, endosperm nuclei division, seed formation.

## 緒言

ブドウの無核化はジベレリンの花穂処理によって可能であり、デラウエアやマスカット・ベリーAなどで実用化されている(5, 7)。しかし、多くの品種では、ジベレリン処理をすると穂軸が硬化し、果粒の肥大が不良となったり(11, 12)、収穫後の脱粒が激しい(2)などの問題が生じる。一方、抗生物質のストレプトマイシン(SM)はブドウの無核化を誘起することが知られており(2, 3, 5, 8, 11, 13)、カナマイシンでも同様の効果がある(9, 10)。本実験では、SMを含む4種類の抗生物質をピオーネに処理し、胚珠の発育や花粉管生長、及び種子形成を比較した。

## 材料と方法

1997年に3年生ポット植えのピオーネ20樹(SO4台)を供試し、満開3日前(開花開始日)の花穂にストレプトマイシン(SM)200mg/L、テトラサイクリン(TC)80mg/L、ゲンタマイシン(GM)60mg/L、スペク

チノマイシン(SE)200mg/L(いずれも0.5ppmのTween80を添加)を浸漬処理した。各区に10花穂を用い、ランダムブロックとした。処理後に花穂に紙袋を掛け、3週後に着粒率を、収穫期に種子数を調査した。開花日から2週間後まで2、3日間隔で雌ずい、または幼果を採取、パラフィン切片を作成した。開花後3日目の雌ずいについては蛍光顕微鏡で雌ずい各部の花粉管数を、他のサンプルは生物顕微鏡下で胚珠の発育、とくに胚乳核の分裂を調査した。

## 結果と考察

## 1. 着粒率及び種子の発育

着粒率には区による差はなかったが、SM区では約62%の果粒が、また、SE区では約73%が完全な無核となり、正常に発達した種子は全くなかった(Table 1)。TC区では約62%の果粒が、GM区では約77%が有核果粒であった。SM区とSE区では、それぞれ約38%、27%の果粒に空洞で直径2mm以上のやや硬い種子が含まれ、食べるとその存在が感じられた。したがって、その果粒は無核とは言えない

---

1999年3月23日受理

Table 1. Effects of antibiotics on berry setting and seedlessness.

Treatment <sup>z</sup>	Berry set <sup>y</sup> (%)	Seeded berries <sup>x</sup>		Seedless berries <sup>x</sup>	Seed formation <sup>w</sup> (%)		Seed width (mm)	
		normal seeds	empty seeds		normal	empty	normal	empty
SM-200	14.7	0.0 b <sup>v</sup>	38.3	61.6 a <sup>v</sup>	0.0 b <sup>v</sup>	9.6 a	—	3.7 b <sup>u</sup>
TC-80	14.6	61.7 a	10.0	28.3 ab	17.1 a	2.5 ab	6.2 a <sup>u</sup>	—
GM-60	15.2	76.7 a	8.3	15.0 b	22.5 ab	2.1 ab	5.9 a	—
SE-200	13.7	0.0 b	26.7	73.4 a	0.0 b	6.7 a	—	2.6 c
Control	14.5	98.3 a	1.7	0.0 c	28.3 a	0.4 b	6.1 a	—

<sup>z</sup> SM-200: streptomycin 200mg/L; TC-80: tetracycline 80 mg/L; GM-60: gentamicin 60 mg/L; SE-200: spectinomycin 200 mg/L; control: distilled water.

<sup>y</sup> Average of 5 clusters, measured 3 weeks after full bloom.

<sup>x</sup> Percentage for 20 berries.

<sup>w</sup> Measured in 20 berries with the assumption that each berry contained 4 ovules.

<sup>v</sup> Values (n = 3) not followed by the same letter in each column are significantly different at p ≤ 0.05 by Duncan's multiple range test; data were transformed to inverse hyperbolic sin(x) for statistical analysis.

<sup>u</sup> Values (n = 3) not followed by the same letter in two columns are significantly different at p ≤ 0.05 by Duncan's multiple range test.

(1)。

2. 花粉管の生長

いずれの処理区および無処理区とも、花柱の基部(子房の上部)で約7~10本、子房中央部では1~2本、子房底部では0.5~0.9本の花粉管が伸長して

おり、区による差は認められなかった。

3. 胚珠の発育

各区とも開花日の雌ずいには、形態異常や胚のうのない胚珠が約40%存在した。ブドウの胚珠が受精すると、開花2~3日後から胚乳核の分裂が始まる(6)。

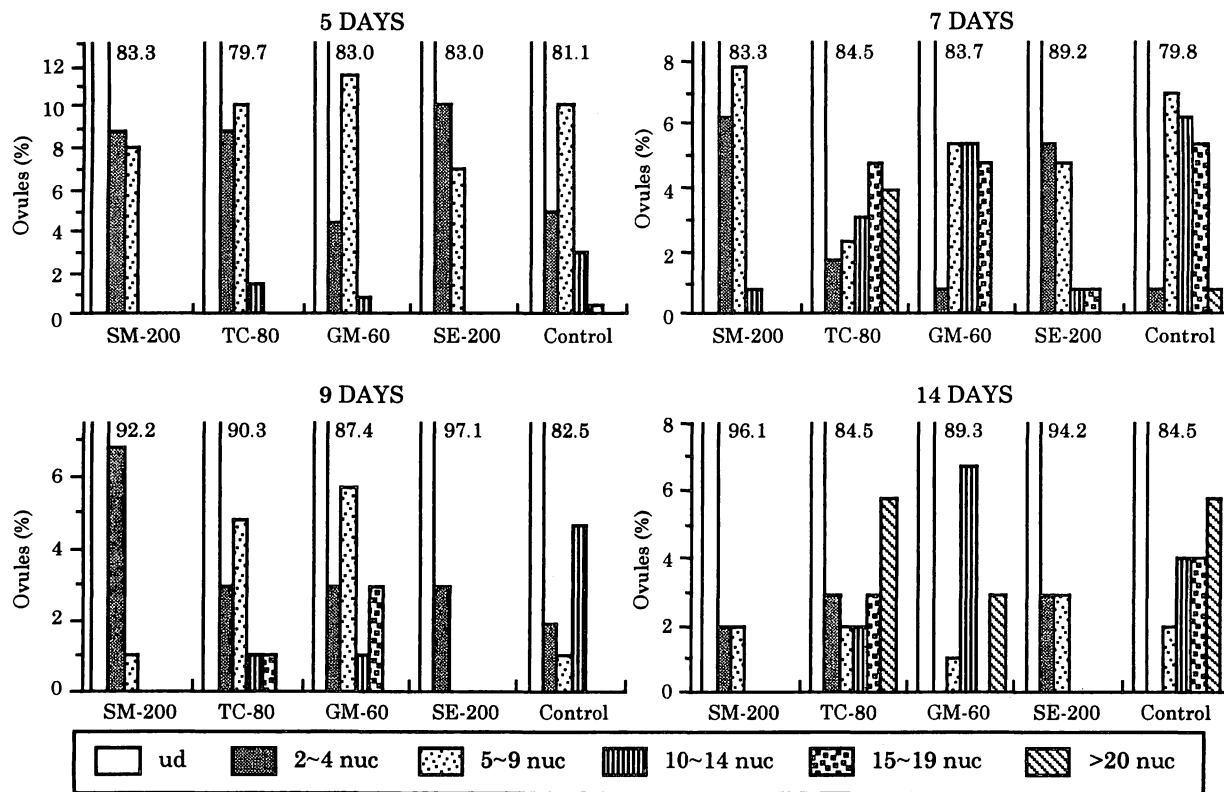


Fig. 1. Effects of antibiotics on ovule distribution according to number of endosperm nuclei during 5-14 days after anthesis (recorded as percentages within each ovule category).

Abbreviations: ud = undeveloped or degenerated ovules; nuc = endosperm nuclei. The abbreviations for antibiotics are defined in Table 1.

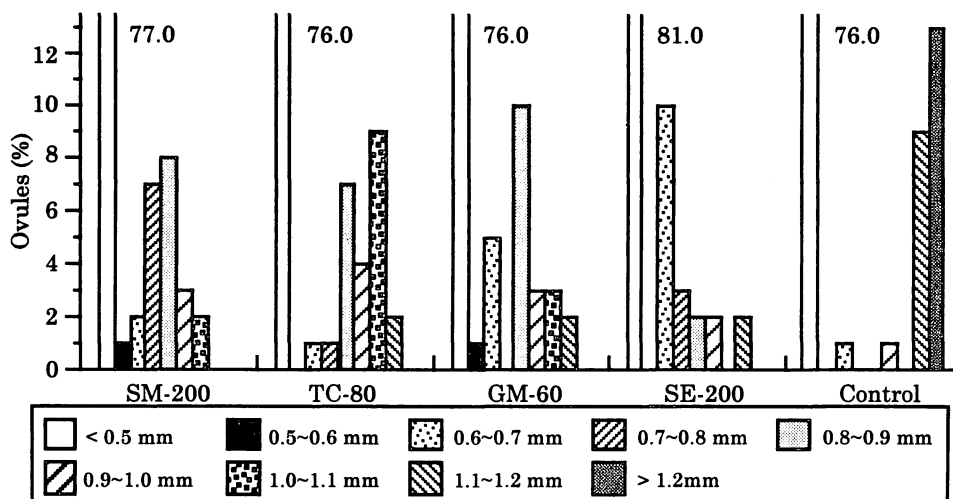


Fig. 2. Effects of antibiotics on ovule distribution according to ovule width 14 days after anthesis. The abbreviations for antibiotics are defined in Table 1.

本実験の胚乳核の増加をみると (Fig. 1)、無処理区、TC 区、GM 区では開花 5 日後に 10 個以上の胚乳核が認められたが、SM と SE 区では 9 個以内であった。7 日後には SM、SE 区と TC、GM 区との差は一層顕著となり、SM、SE の受精した胚珠の発育抑制効果はこの時期にもっとも著しいといえる。Kimura ら (4) は、マスカット・ベリー A に対する SM 処理の効果が、やはり花粉管生長の抑制ではなく、受精後の胚乳核分裂の抑制にあると報告している。開花 7 日後から 9 日後にかけて、各区とも胚乳全体が退化するものが急増し、花振るいもこの時期に見られた。胚乳核の多い雌ずいも多く落果し、全体的に胚乳核数は減少した。開花 14 日後には SM 区、SE 区ではそれぞれ約 96%、94% の胚珠が退化しており、残りの胚珠は 2~9 個の胚乳核を含むものであった。これらはすでに萎縮・退化した胚珠よりもやや大きく (Fig. 2)、その後もやや生長して空洞種子になったと推察される。他の区では退化した胚珠は約 84~89% で、他は多数の胚乳核をもつ発育中の幼種子であった。

結論

SM と SE のピオーネに対する無核化効果は、開花約 1 週間後ころ、受精した胚珠の胚乳核分裂を抑制し、その結果として胚珠の退化を引き起こすことによるものと考えられる。ただし、約 7~10% の胚珠では胚乳核がある程度まで分裂し、珠皮も生長して空洞種子となる。このような空洞種子は、果粒を食べるときにその存在を感じる硬さであるので、SM や SE とも単

独ではピオーネの無核化剤としては不十分である。

要約

満開 3 日前のピオーネ花穂をストレプトマイシン (SM)200mg/L、テトラサイクリン (TC)80mg/L、ゲンタマイシン (GM)60mg/L、スペクチノマイシン (SE)200mg/L で浸漬処理し、無核化剤としての有効性を比較した。いずれの抗生物質も開花期までの胚珠の発育、雌ずい中での花粉管生長、着粒率には影響を及ぼさなかった。TC と GM 処理では胚乳核分裂と種子形成に対する抑制効果はわずかであったが、SM と SE 処理では胚珠の胚乳核分裂が開花 5~7 日後に強く抑制され、正常種子は形成されなかった。しかし、約 27~38% の果粒には正常種子の 2 分の 1 の大きさの空洞種子が含まれた。この空洞種子は硬く、食べたときに感じるものであり、SM、SE ともピオーネの無核化剤としては不十分である。

引用文献

1. Barrit, B. H. Ovule development in seeded and seedless grapes. *Vitis* 9: 7-14 (1970).
2. 石川一憲・高橋久光・加藤弘昭・池田富喜夫. ブドウ '藤稔' および '巨峰' の無核化に対するストレプトマイシンの効果. *園学雑*. 65別2: 240-241 (1996).
3. 石川一憲・高橋久光・加藤弘昭・池田富喜夫. 大粒系ブドウの無核化に対するストレプトマイシン

- の散布効果. 園学雑. 66別2: 218-219 (1997).
4. Kimura, P. H., G. Okamoto, and K. Hirano. Effects of gibberellic acid and streptomycin on pollen germination and ovule and seed development in Muscat Bailey A. Am, J, Enol. Vitic. 47: 152-156 (1996).
  5. 小笠原静彦. ストレプトマイシン利用によるブドウの無核果生産技術の確立. 広島果樹試験場報告 11: 39-49 (1986).
  6. 岡本五郎・今井俊治. ブドウ‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’の結実に関する組織形態学的研究. 園学雑. 50: 436-444 (1982).
  7. 奥田義二. 第4章 ブドウ, 1. 栽培経営上の特徴. 「果樹園芸ハンドブック(杉浦 明 編)」, p. 340-342. 養賢堂, 東京 (1991).
  8. Pommer, C. V., E. J. P. Piers, M. M. Terra, and I. R. S. Passos. Streptomycin-induced seedlessness in the grape cultivar Rubi (Italia Red). Am. J. Enol. Vitic. 47: 340-342 (1996).
  9. 清水良三. 抗生物質がブドウの無核果に及ぼす影響. 農業及び園芸 62: 875-876 (1987).
  10. 清水良三. 抗生物質がブドウの無核果に及ぼす影響. 農業及び園芸 63: 1105-1106 (1988).
  11. 武井和人・青木幹雄・桜井健雄. 数種欧州系品種のジベレリン処理による無核化. 園学雑. 59別2: 200-201 (1990).
  12. Theiler, R. And B. G. Coombe. Influence of berry growth and growth regulators on the development of grape peduncles in *Vitis vinifera* L. Vitis 24: 1-11 (1985).
  13. Widodo, W. D., G. Okamoto, and K. Hirano. The effects of bactericidal and bacteriostatical antibiotics on seedlessness in grapevines. Suppl. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 67: 79 (1998).