

甘藷の自家並に交配不和合性に關する研究

I 柱頭と花粉の相互作用について

藤 瀬 一 馬

農林省農事試験場九州支場指宿試験地

緒 言

甘藷の不和合性授粉における偽和合性の誘起は育種上重要な意義を有するのみでなく、又不和合性の本質を明かにするうえに資するところが多いが、甘藷の不和合性は従来研究せられてきた植物とはかなり特異な點を有するらしく、まだ偽和合性を誘發させる効果的な方法が見當らない。本實驗は柱頭上における花粉の取換え および柱頭から柱頭への花粉の移換えによつて、甘藷花粉の發芽、不發芽の原因が柱頭側にあつて花粉を選択するだけのことか、あるいわ花粉と柱頭の両者が關與するのか、また作用の現われ方は抑制的であるのか刺戟的であるのかなどを検討する爲に、1943～44年にわたり筆者が鴻巣試験地在職中戸町技官、明峯技官指導のもとに行つたものである。

實 驗 方 法

個々の實驗操作に關しては實驗別に記載することとし、ここには一般的な操作のみを記述する。供試材料は開花前夕小花梗より切取り花瓣および雄蕊を除去し水を入れた管瓶に挿し、開花當日新鮮花粉をもつて授粉および操作を施し、授粉5時間後にコツトンプルにて押潰し固定染色した。授粉その他操作以外の時は

25°C暗定温器中に保つた。

柱頭上の花粉取換えにあつては真空ポンプに連結したゴム管の先に先端を細めたガラス管を取付けて解剖顯微鏡下に花粉を吸引除去した。除去が終れば取殘粒数を算えた後第2の花粉を授粉する。柱頭から柱頭へ花粉を移換えるには、授粉しない柱頭で授粉した柱頭を撫廻すことによつて花粉を移した。大多數の花粉は始めの柱頭上に殘されて實際に柱頭的作用を受けた花粉が移されるかどうか、ある程度の疑問が残るが真空ポンプで吸引採集した花粉は、發芽力を失うのでやむをえず撫廻し法を用いた。

試 驗 成 績

實驗1 不和合性授粉後(第1花粉)該花粉を取去つた後の柱頭上における和合性花粉(第2花粉)の發芽について、柱頭品種として太白を、花粉品種として太白および蔓無源氏を用いた。對照として第1、第2花粉共に不和合性花粉または和合性花粉を使用した場合を設けた。なお第1花粉授粉と同時に授粉し、第1花粉除去終了と同時に固定して除去以前の發芽の程度を調べる區および當日の標準發芽歩合を知る爲に、第2花粉と同時に授粉、固定する區をも設けた。第1花粉の授粉から除去までの時間は50～75分であつた。

第1表 不和合性授粉後該花粉を取去つた後の柱頭上における和合性花粉の發芽

| 區番號 | 交 配 組 合 せ | | | 不稔群 組合せ | 實 驗 花 數 | 授 粉 粒 數 | 發 芽 粒 數 | 發 芽 歩 合 | 花 柱 内 花 粉 管 數 | 花 柱 内 花 粉 管 歩 合 | 第1花粉 取 殘 數 |
|-----|-----------|---------|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|-----------------------|---------------|
| | 柱 頭 | 第1花粉 | 第2花粉 | | | | | | | | |
| 1 | 太 白 | 太 白 | 蔓無源氏 | B×BA | 10 | 1,325 | 146 | 11.0 | 40 | 27.4 | 26 |
| 2 | 太 白 | 蔓無源氏 | 蔓無源氏 | B×AA | 10 | 1,101 | 156 | 14.2 | 26 | 16.7 | 25 |
| 3 | 太 白 | 太 白 | 太 白 | B×BB | 8 | 1,058 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 |
| 4 | 太 白 | 太 白 | — | B×B | 3 | 355 | 0 | 0 | 0 | 0 | — |
| 5 | 太 白 | 蔓無源氏 | — | B×A | 9 | 1,148 | 1 | 0.1 | 0 | 0 | — |
| 6 | 太 白 | 太 白 | 白 | B×B | 6 | 595 | 0 | 0 | 0 | 0 | — |
| 7 | 太 白 | 蔓 無 源 氏 | — | B×A | 6 | 824 | 114 | 13.8 | 34 | 29.8 | — |

註 1. 第4、第5區は授粉後50～75分經過した時に固定して除去前の第1花粉の發芽を調べた。
2. 第6、第7區は第2花粉と同時に授粉および固定を行つて當日の花粉の發芽歩合の標準をみた。

第2表 和合性授粉後該花粉を取去つた後の柱頭上における不和合性花粉の發芽

| 區番號 | 交配組合せ | | | 不稔群 組合せ | 實 驗 花 數 | 授 粉 粒 數 | 發 芽 粒 數 | 發 芽 步 合 | 花 柱 内 花 柱 管 數 | 花 柱 内 花 粉 管 步 合 | 第1花粉 取 殘 數 |
|-----|-------|---------|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|-----------------------|---------------|
| | 柱 頭 | 第1花粉 | 第2花粉 | | | | | | | | |
| 1 | 蔓無源氏 | 太 白 | 蔓無源氏 | A×B A | 5 | 375 | 13 | 3.5 | 4 | 30.8 | 3 |
| 2 | 蔓無源氏 | 又 吉 | 蔓無源氏 | A×C A | 5 | 456 | 5 | 1.1 | 0 | 0 | 16 |
| 3 | 蔓無源氏 | 太 白 | — | A×B | 4 | — | 17 | — | 5 | 29.4 | 1 |
| 4 | 蔓無源氏 | 又 吉 | — | A×C | 4 | — | 33 | — | 5 | 15.2 | 62 |
| 5 | 蔓無源氏 | 太 白 | — | A×B | 5 | 343 | 0 | 0 | 0 | 0 | — |
| 6 | 蔓無源氏 | 又 吉 | — | A×C | 5 | 461 | 0 | 0 | 0 | 0 | — |
| 7 | 蔓無源氏 | 太 白 | — | A×B | 5 | 424 | 51 | 12.0 | 20 | 39.2 | — |
| 8 | 蔓無源氏 | 又 吉 | — | A×C | 5 | 382 | 77 | 20.2 | 25 | 32.5 | — |
| 9 | 蔓無源氏 | 蔓 無 源 氏 | — | A×A | 5 | 404 | 0 | 0 | 0 | 0 | — |

- 註 1. 第3, 第4區は花粉除去後5時間經過後固定して取殘粒の發芽をみる。
 2. 第5, 第6區は授粉後50分經過後に固定して除去前の第1花粉の發芽をみる。
 3. 第7, 第8, 第9區は第2花粉と同時刻に授粉および固定して當日の花粉發芽歩合の標準をみた。

第3表 不和合性柱頭に授粉した花粉を和合性柱頭へ移換えた場合の花粉の發芽

| 區番號 | 交配組合せ | | | 不稔群 組合せ | 實 驗 花 數 | 授 粉 粒 數 | 發 芽 粒 數 | 發 芽 步 合 | 花 柱 内 花 粉 管 數 | 花 柱 内 花 粉 管 步 合 | 第1花粉 取 殘 數 |
|-----|---------|------|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|-----------------------|---------------|
| | 第1柱頭 | 第2柱頭 | 花 粉 | | | | | | | | |
| 1 | 蔓無源氏 | 太 白 | 蔓無源氏 | A×A | 10 | 973 | 229 | 23.5 | 35 | 15.3 | — |
| 2 | 太 白 | 太 白 | 蔓無源氏 | B×A | 11 | 994 | 118 | 11.9 | 22 | 18.6 | — |
| 3 | 蔓無源氏 | 蔓無源氏 | 蔓無源氏 | A×A | 3 | 177 | 0 | 0 | 0 | 0 | — |
| 4 | 太 白 | — | 蔓無源氏 | B×A | 8 | 1,261 | 20 | 1.6 | 2 | 10.0 | — |
| 5 | 太 白 | 白 | 蔓無源氏 | B×A | 3 | 589 | 30 | 5.1 | 9 | 30.0 | — |
| 6 | 蔓 無 源 氏 | 太 白 | — | A×B | 3 | 473 | 39 | 8.2 | 15 | 38.5 | — |

- 註 1. 第4區は授粉後45~55分經過して移換え、之が終つた時固定して移換えまでの花粉の發芽を調べた。
 2. 第5, 第6區は第2柱頭への授粉固定と同時刻に授粉固定した。

その結果は第1表に示されるように、不和合性授粉後該花粉を取去つた後の柱頭上においても、和合性花粉の發芽は妨げられないところよりみて、柱頭は不和合性花粉の授粉によつてその花粉受容力ないしは不和合性にはほとんど影響を受けないものとみられる。

實驗2 和合性授粉後(第1花粉)該花粉を取去つた後の柱頭上における不和合性花粉(第2花粉)の發芽について、柱頭品種として蔓無源氏を、花粉品種としては第1花粉として太白および又吉を、第2花粉としては蔓無源氏を供試した。實驗1と同様當日の花粉發芽歩合の標準をみる區および第1花粉の除去前の發芽程度を調べる區のほか、第1花粉取殘し粒の發芽程度を調べるために花粉を除去して5時間後に固定する區を設けた。第1花粉の授粉から除去までの時間は45~50分であつた。

結果は第2表に示される。和合性授粉後該花粉(第1花粉)を取去つた後の柱頭に不和合性花粉(第2花粉)を授粉した場合、第1區では第1花粉取殘し粒數よりも發芽粒數が多くて、あたかも不和合性の第2花粉が發芽しているように見うけられるが、これは第1花粉の花粉管が混入したものと見るべきだらう。第5, 第6區では見かけ上は第1花粉は發芽していないけれども實際にはすでに發芽していることは第3, 第4區によつて明かである。すなわち、押潰し固定染色法によつては認められない程度に突出した花粉管が、花粉から引離された後も伸長を續けてその中のあるものは花柱内にまで伸長したのである。従つて和合性花粉によつて授粉せられた後の柱頭も一般的に(選擇なしに)花粉を發芽せしめる力を持つものではないだらう。

第 4 表

和合性柱頭え授粉した花粉を不和合性柱頭または受容力のまだ生じない
蕾柱頭え移換えた場合の花粉の發芽

| 實 驗 番 號 | 區番號 | 交 配 組 合 せ | | | 不稔群 組 合 せ | 實 驗 花 數 | 授 粉 粒 數 | 發 芽 粒 數 | 發 芽 歩 合 | 花 柱 内 花 粉 管 數 | 花 柱 内 花 粉 管 歩 合 |
|------------|-----|-----------|--------|------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------------|-----------------------|
| | | 第 1 柱頭 | 第 2 柱頭 | 花 粉 | | | | | | | |
| I | 1 | 太 白 | 葛無源氏 | 葛無源氏 | BA×A | 10 | 731 | 1 | 0.1 | 1 | 100.0 |
| | 3 | 太 白 | 太 白 | 葛無源氏 | BB×A | 11 | 879 | 96 | 10.9 | 34 | 35.4 |
| | 4 | 葛無源氏 | 葛無源氏 | 葛無源氏 | AA×A | 3 | 177 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | 太 白 | — | 葛無源氏 | B×A | 8 | 1,195 | 11 | 0.9 | 0 | 0 |
| | 6 | 太 白 | — | 葛無源氏 | B×A | 3 | 589 | 30 | 5.1 | 9 | 30.0 |
| | 8 | 葛無源氏 | — | 太 白 | A×B | 3 | 473 | 39 | 8.2 | 15 | 38.5 |
| II | 1 | 太 白 | 護 國 | 護 國 | BC×C | 5 | 236 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 太 白 | 蕾太白 | 護 國 | BB×C | 5 | 218 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | 護 國 | 護 國 | 護 國 | CC×C | 5 | 381 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | 太 白 | — | 護 國 | B×C | 5 | 915 | 151 | 16.5 | 1 | 0.7 |
| | 6 | 太 白 | — | 護 國 | B×C | 5 | 1,076 | 195 | 18.1 | 39 | 20.0 |
| | 7 | 護 國 | — | 護 國 | C×C | 5 | 595 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- 註 1. 第 5 區は移換えが終つた時固定して移換えまでに花粉がどの程度發芽したかをみた。
2. 第 6, 第 7 區は第 2 柱頭え固定と同時に授粉固定して當日の發芽歩合の標準とした。
3. 第 8 區は授粉後 5 時間後固定して第 2 柱頭の受容力を檢定してみた。

實驗 3 不和合性柱頭え授粉した花粉を和合性柱頭え移換えた場合の花粉の發芽について、葛無源氏および太白を供試した。對照の設け方は實驗 1, 2 に準ず。花粉の移換えは第 1 柱頭えの授粉後 30~55 分に行われた。

第 3 表に示されるとおり、不和合性柱頭に授粉した花粉もこれを和合性柱頭え移換えれば普通に發芽する。従つて花粉は不和合性柱頭に接觸することによつても、ほとんどその發芽力には影響を受けないものと思われる。

實驗 4 和合性柱頭 (第 1 柱頭) に授粉した花粉を不和合性柱頭または受容力を生じない蕾柱頭 (第 2 柱頭) え移換えた場合の花粉の發芽について、葛無源氏、太白、護國および開花前日の護國蕾柱頭を供試した。對照區の設け方は前の諸實驗と同様である。花粉の移換えは授粉後 30~60 分に行つた。

結果は第 4 表に示される。和合性柱頭え授粉した花粉を不和合性柱頭え移換えた場合、第 1 回實驗で 1 粒發芽しているだけである。しかし自家授粉でもまれには花粉の發芽を見ることもあるので、この場合和合性柱頭の影響が現われたとみるよりは、偶然不和合性花

粉が發芽したとみるのがおん當だろう。

要 約

不和合性授粉においては該花粉を和合性柱頭え移換えれば普通に發芽するし、また該花粉を取去つて新しく授粉した和合性花粉の發芽も妨げられない。すなわち、不和合性授粉においては花粉も柱頭も相互になんら影響しあふことなく、従つて花粉の發芽力、柱頭の花粉受容力ないしは不和合性は本質的な變化を受けることなしに保持せられていとみて差支えない。

和合性授粉においては該花粉を取去つて新たに不和合性花粉を授粉した場合にも、また該花粉を新しい不和合性柱頭や、將來和合性になりうる蕾柱頭え移換えても發芽しない。その他花粉の人工發芽の困難さ (未發表) などよりみて、花粉の不發芽は受容力のある和合性柱頭が有するなんらかの働きの缺除によるのではないかと思われるが、この働きの發芽を選択的に支配するだけのことが、あるいはその働きの花粉との間になんらかの相互作用が起つて、はじめて花粉が發芽するものかどうかは以上の實驗のみでは判斷できない。