



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Melilotus 属の種間雑種に関する育種学的基础研究 : 第V報 種間雑種 Melilotus sulcata x M. infesta の細胞学的研究
Author(s)	喜多, 富美治; KITA, Fumiji; 新関, 稔 他
Citation	北海道大学農学部附属農場報告, 14, 27-31
Issue Date	1966-01-20
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/13290">https://hdl.handle.net/2115/13290</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	14_p27-31.pdf



# *Melilotus* 属の種間雑種に関する育種学的基礎研究

## 第 V 報 種間雑種 *Melilotus sulcata* × *M. infesta* の細胞学的研究

喜多富美治・新関 稔

### I. 緒 言

Sweetclover (*Melilotus* 属) の種間交雑育種の基礎研究として種間雑種  $F_1$  の細胞学的一連の研究を遂行中であるが、*Melilotus* 属の *Micromelilotus* 亜属に属する *M. sulcata* と *M. infesta* の種間交雑から唯 1 個体の種間雑種  $F_1$  を得ることが出来た。

この  $F_1$  雑種は可成り高度の葉緑素欠乏を示し、極めて劣勢な生育をして漸く開花に到達したが種子を着生するまでにはいたらなかった。したがって実験遂行のため十分な材料を採取することは不可能であったが、限られた材料から興味ある事実を明らかにすることが出来たのでここに取り纏め報告する。

なお本実験遂行に当たり文部技官飛渡正夫、渡会萬治、赤川照爾の 3 氏より種々御協力を戴いた。

ここに記して深甚なる謝意を表する。

### II. 実験材料及び方法

交配に用いた材料は *M. sulcata* N 118 及び *M. infesta* Ac 335 で共に *Melilotus* 属の *Micromelilotus* 亜属に属する 1 年生の種である。1963 年に *M. sulcata* を母親として 7 小花の交配を行ない 4 個の種子を得た。1964 年に温室内に播種されたが、うち 1 個体が顕著な葉緑素欠乏を示し、両親との形態的比較と相俟って種間雑種  $F_1$  であることが確認された。したがって本実験はこの  $F_1$  雑種 1 個体のみを供試した。

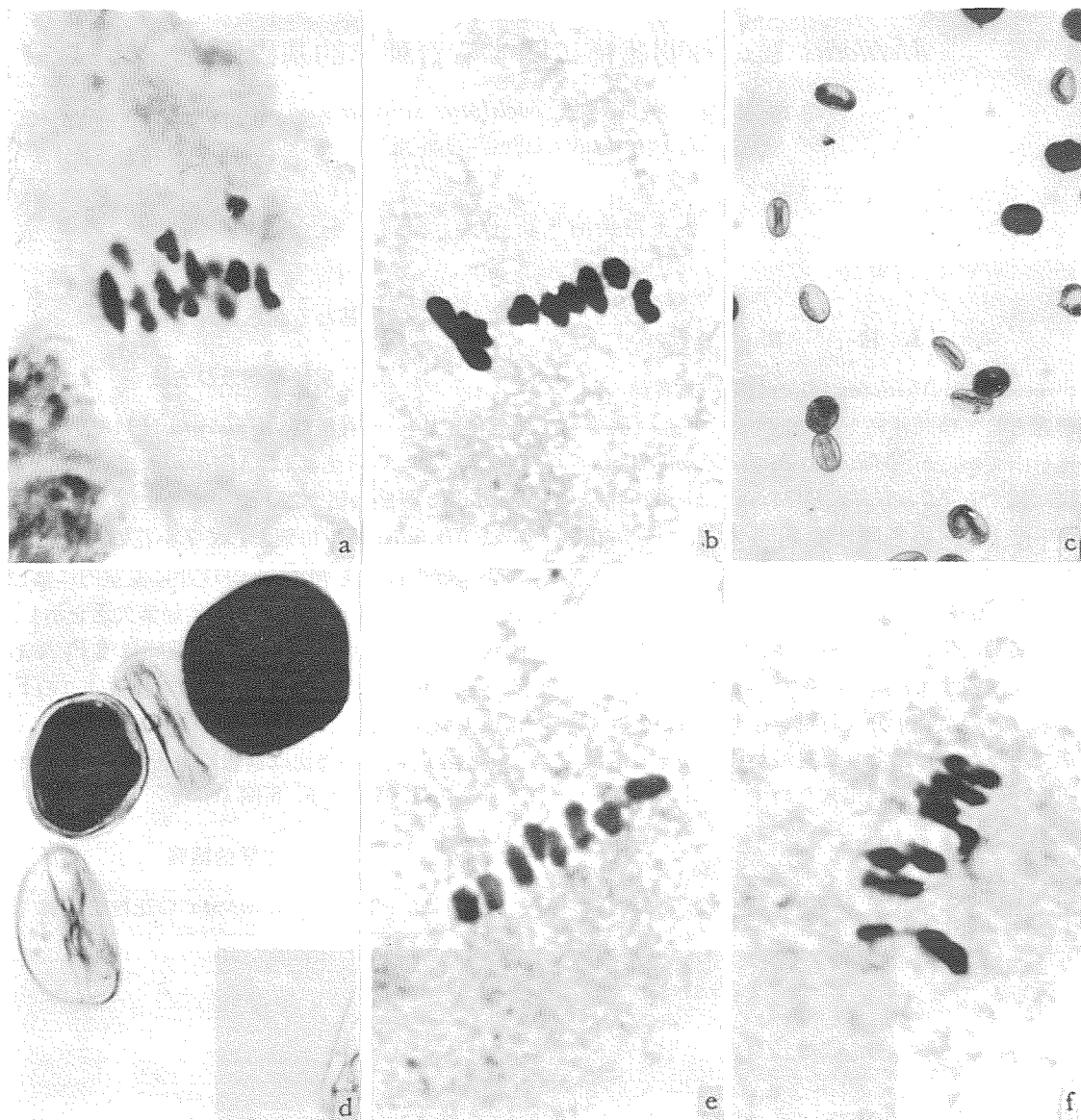
細胞学的観察の方法は前報に報告した通りである (喜多, 1964; 喜多, 新関 1965)。

### III. 細胞学的観察

*M. sulcata* および *M. infesta* の花粉稔率は各



Fig. 1. left: *M. sulcata*.  
center: *M. sulcata* × *M. infesta*  $F_1$ .  
right: *M. infesta*.



**Fig. 2.** a. *M. sulcata*. Metaphase-1 with 8<sub>II</sub>.  
 b. *M. infesta*. Metaphase-1 with 8<sub>II</sub>.  
 c. *M. sulcata* × *M. infesta* F<sub>1</sub>. Normal and aborted pollen grains.  
 d. The same as c.  
 e. *M. sulcata* × *M. infesta* F<sub>1</sub>. Metaphase-1 with 8<sub>II</sub>.  
 f. *M. sulcata* × *M. infesta* F<sub>1</sub>. Metaphase-1 with 8<sub>II</sub>.  
 A bivalent among eight bivalents shows unequal size of synapsis.

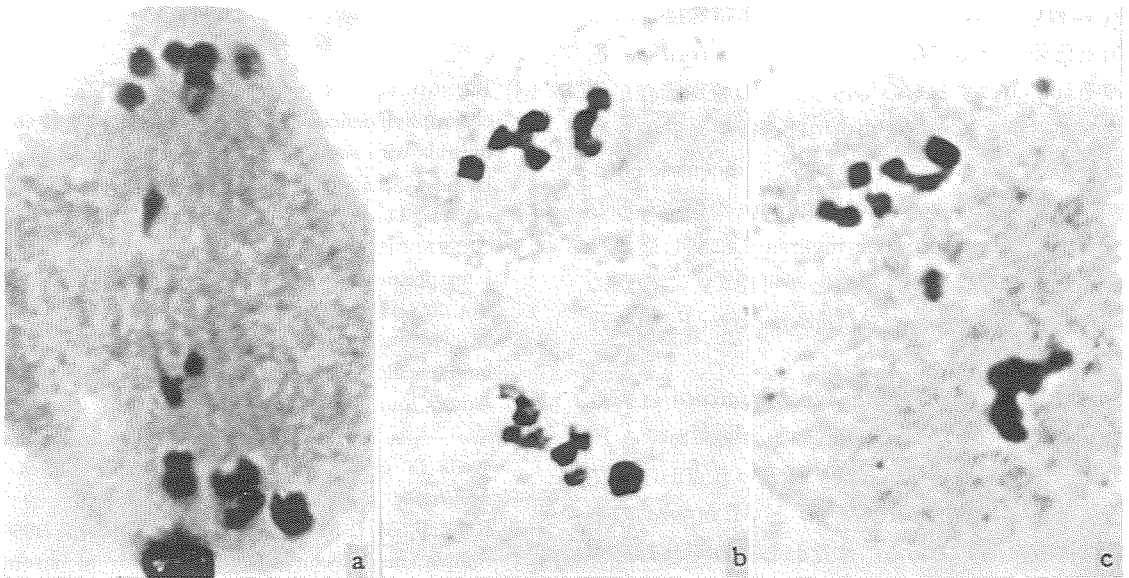


Fig. 3. Anaphase-I of *M. sulcata* × *M. infesta* F<sub>1</sub>.  
 a. Chromatid bridge with acentric fragment.  
 b. A larger size of chromosome from the unusual bivalent is located in one pole.  
 c. A lagging chromosome.

々100% および98.5% を示し、成熟分裂の Diakinesis および M-1 では規則的に 8<sub>II</sub> を形成した (Fig. 2, a-b)。これに対し F<sub>1</sub> 雑種は約23.4% の花粉稔率を示し (Fig. 2, c-d), 成熟分裂の各時期に種々の異常が観察された。

M-1 では規則的に 8<sub>II</sub> の接合型が観察された (Fig. 2, e-f)。しかしながら多くの場合 8<sub>II</sub> のうち最大の II 価染色体は特殊な接合状態を示した。すなわち II 価を構成する2つの染色体の大きさが相互に異なり、染色体が赤道板上に並列する頃にはこの特殊接合が明瞭に観察された (Fig. 2, f)。さらにこの特殊接合をした II 価染色体の1つは An-1 の分離後においても識別され、すなわち一方の極において1個の大型の染色体がしばしば観察された (Fig. 3, b)。

An-1 において dicentric chromatid bridge および acentric fragment を有する分離が観察された (Fig. 3, a)。このことよりこの F<sub>1</sub> 雑種は paracentric inversion に関し異型接合体であると考えられる。その他遅滞染色体の出現等の異常が観察された (Fig. 3, c)。

#### IV. 考 察

細胞学的見地より *Melilotus* 属の種の相互関係を究明するため、筆者等は既に数組合せの種間雑種における減数分裂の染色体行動について報告してきた (喜多, 1962, 1964; 喜多, 新聞, 1965, 1966)。本研究において供試された *M. sulcata* × *M. infesta* F<sub>1</sub> の減数分裂における染色体行動は *M. sulcata* × *M. macrocarpa* F<sub>1</sub> について行なった研究結果 (喜多, 新聞, 1965) と良く類似するものと云えよう。

すなわち *M. sulcata* × *M. macrocarpa* F<sub>1</sub> の成熟分裂において、Diakinesis および M-1 で II 価を構成する2つの染色体の大きさが相互に異なる接合をし、これは早期離反の傾向があり M-1 で既に46.4% が離反していた。また An-1 でこの II 価から由来し他染色体より2~3倍大の染色体が一方の核中に観察された。またさらに An-1 で acentric fragment および dicentric chromatid bridge が観察され paracentric inversion に関し異型接合体であることが確認された。

本研究において用いた *M. sulcata* × *M. infesta*

F<sub>1</sub> に於いても、M-1 に観察される特殊接合の II 価染色体は全く *M. sulcata* × *M. macrocarpa* F<sub>1</sub> のそれに類似するものである。この特殊接合が何故おきるかという点については今後更に詳細な検討が必要であらう。An-1 における dicentric chromatid bridge と acentric fragment の存在からこの F<sub>1</sub> 雑種は paracentric inversion に関し異型接合体であると結論づけることが可能で、この点に関しても *M. sulcata* × *M. macrocarpa* F<sub>1</sub> のそれと一致する。

さてここで、母親に用いた *M. sulcata* は両組合せに共通であり、それぞれの組合せにおける F<sub>1</sub> の染色体行動の異常が一致するという点から、花粉親に用いた *M. macrocarpa* と *M. infesta* の染色体構成は同じである。すなわちそれぞれ対応する相同の染色体を有していると推測してよいであらう。

## V. 摘 要

*Melilotus* 属の *Micromelilotus* 亜属に属する種間雑種、*M. sulcata* × *M. infesta* F<sub>1</sub>, 1 個体を得た。この F<sub>1</sub> 雑種について細胞学的な観察を行なった。その結果を要約すると次の如くである。

1. F<sub>1</sub> 雑種は可成り顕著な葉緑素欠乏を示し生育は極度に遅延するが枯死することなく開花に達した。しかしながら稔実種子を得ることは出来なかった。

2. F<sub>1</sub> 雑種は約 23.4% の花粉稔率を示し、M-1 で最大の II 価を構成する 2 つの染色体の大きさが相互に異なり、An-1 においてこの II 価から由来し他染色体より数倍大の染色体が一方の極に観察された。

3. An-1 で acentric fragment および dicentric chromatid bridge が観察され、この F<sub>1</sub> 雑種は paracentric inversion に関し異型接合体であると結論された。

4. *M. sulcata* × *M. macrocarpa* F<sub>1</sub> の成熟分裂の染色体行動の異常と良く一致することと、母親に用いた *M. sulcata* が共通することから *M. macrocarpa* と *M. infesta* は同一染色体構成であると推測された。

## 参 考 文 献

- 1) BRINGHURST, R. S. (1951): Genetic analysis of chlorophyll deficiency in *Melilotus alba* × *M. dentata* hybrids with some observations on meiotic irregularities. Summaries of Doctoral Dissertations, Univ. of Wis. 11: 96-97.
- 2) GREENSHIELDS, J. E. R. (1954): Embryology of interspecific crosses in *Melilotus*. Canadian Jour. Bot. 32: 447-465.
- 3) JARANOWSKI, J. K. (1961): Semisterility in the interspecific hybrid *Melilotus polonica* × *M. alba*. Amer. Jour. Bot. 48: 28-35.
- 4) ————. (1962): Development of embryos and seeds in certain species and species crosses in *Melilotus*. Genetica Polonica 3: 45-59.
- 5) KITA, F., M. L. MAGOON, and D. C. COOPER (1959): Simple smear techniques for the study of chromosomes of *Melilotus*. Phyton 12: 35-38.
- 6) 喜多富美治 (1962): *Melilotus* 属の種間雑種に関する育種学的基礎研究, 第 I 報種間雑種 *Melilotus alba* × *M. hirsuta* の細胞遺伝, 北大邦文紀要, 第 4 巻, 第 1 号: 64-74.
- 7) ————. (1964): *Melilotus* 属の種間雑種に関する育種学的基礎研究, 第 II 報種間雑種 *Melilotus segetalis* × *M. messanensis* の細胞学的研究, 北大農場報告, 第 12 号: 74-82.
- 8) 喜多富美治・新関稔 (1965): *Melilotus* 属の種間雑種に関する育種学的基礎研究, 第 III 報種間雑種 *Melilotus sulcata* × *M. macrocarpa* の細胞学的研究, 北大農場報告, 第 13 号: 1-7.
- 9) KITA, F. (1965): Studies on the genus *Melilotus* (sweetclover) with special reference to interrelationships among species from a cytological point of view. Jour. Faculty of Agr. Hokkaido Univ.
- 10) 喜多富美治・新関稔 (1966): *Melilotus* 属の種間雑種に関する育種学的基礎研究, 第 IV 報種間雑種 *Melilotus segetalis* × *M. macrocarpa* の細胞学的研究, 北大農場報告, 第 14 号: 21-26.
- 11) SHASTRY, S. V. S., W. K. SMITH and D. C. COOPER (1960): Chromosome differentiation in several species of *Melilotus*. Amer. Jour. Bot. 47: 613-621.
- 12) SMITH, W. K. (1954): Viability of interspecific hybrids in *Melilotus*. Genetics 39: 266-279.
- 13) WEBSTER, G. T. (1950): Fertility relationships and meiosis of interspecific hybrids in *Melilotus*. Agron. Jour. 42: 315-322.
- 14) ————. (1955): Interspecific hybridization of *Melilotus alba* × *M. officinalis* using embryo culture. Agron. Jour. 47: 138-142.

Studies of Interspecific Hybrids in the Genus *Melilotus*  
from the Plant Breeding Standpoint

IV. Cytological studies of Interspecific Hybrid,  
*Melilotus sulcata* × *M. infesta*.

Fumiji KITA and Minoru NIIZEKI

(Department of Agronomy, Faculty of Agriculture,  
Hokkaido University, Sapporo, Japan)

**Summary**

The interspecific hybrid, *Melilotus sulcata* × *M. infesta*, was studied from cytological view point. The F<sub>1</sub> hybrid is highly pollen sterile (ca. 23.4%). During the course of meiosis, aberrant chromosome behaviors occur. At metaphase-1, eight bivalents are regularly formed but one bivalent among eight shows unusual synapsis, that is to say, the size of chromosomes is different from each other in this bivalent.

At anaphase-1, dicentric chromatid bridge and acentric fragment are often observed. This indicates that the F<sub>1</sub> hybrid is heterozygous for paracentric inversion.