キイチゴ属雑種の研究 II

カヂイチゴ♀ × ハチジョウキイチゴ♂について

神 野 太 郎*

Taro JINNO: Studies on the Hybrids in *Rubus* II

R. trifidus Thunb. ♀ × *R. ribisoides* Matsum. ♂

1955 年 5 月 4 日受付

筆者は既にキイチゴ属雑種の研究 I (印刷中) で述べた様に、キイチゴ属植物の種間雑種について研究しており、第 1 報で *Rubus trifidus* Thunb. ♀ × *R. hirsutus* Thunb. ♂ の雑種につき報告したが、引つづき今回は *R. trifidus* Thunb. ♀ × *R. ribisoides* Matsum. ♂ の雑種について報告する。

材料及び方法

この研究は *R. trifidus* を母本とし、*R. ribisoides* を父本として交配して得た雑種第 1 代を対象としたものである。この交配に用いた *R. trifidus* は松山市附近において栽培されていたものであり、*R. ribisoides* は愛媛県三崎半島の海岸に自生していたものである。雑種及び両親植物の栽培場所及び雑種の花粉母細胞における減数分裂の観察のしかたは第 1 報の場合と同じである。

観 察

生育: この雑種に於ては、種子より発芽して本葉が形成される頃より、しばしば生育障害が起つて枯死する個体がある。筆者は 1950 年約 30 個の種子より 2 個体を得た。これらの植物の生育速度は両親植物に比しておそく、又分けつ力も幾分弱い。

形態比較: この F₁ の形態と両親植物の形態とを比較してみると、第 1 表にみる如く両親の何れか一方の形態をしめすものと、両親の中間の形態をしめすものがある。雑種の形態が両親の

うち *R. trifidus* の形態に似るものとしては、1) 花卉の皺: *R. trifidus* は花卉に皺があり、ちぢみの如くなっているが、*R. ribisoides* は皺がなくて平滑である。F₁ の花は *R. trifidus* に似て皺がある。2) 花序: *R. trifidus* は聚繖花序をなし、*R. ribisoides* は葉腋に単生花を生じる。この F₁ は *R. trifidus* と同じく聚繖花序をつける。3) 赤色腺毛: *R. trifidus* は萼上及び若い茎に赤色腺毛を生じるが、*R. ribisoides* はいずれの部分にもこれを生じない。この F₁ は *R. trifidus* と同様に萼上及び若い茎に赤色腺毛をもつが、後者の場合における分布の量は *R. trifidus* に比較すると少い。4) 茎の色: *R. trifidus* は茎が紫赤色を帯びているが、*R. ribisoides* の茎は緑色である。この雑種の茎は *R. trifidus* の如く紫赤色を帯びている。雑種の形態が *R. ribisoides* の形態に似るものは大変少くて、綿毛の存在ぐらいである。即ち *R. ribisoides* では葉面上に短毛を有し、葉脈、葉柄及び茎に綿毛を布いているが、*R. trifidus* には綿毛がない。この雑種は *R. ribisoides* の如く葉面、葉脈、葉柄及び茎上に綿毛をもっている。

雑種の形態が両親の中間型をしめすものとしては、1) 葉型: *R. trifidus* は 7 深裂掌状単葉であり、*R. ribisoides* は 3 深裂 2 浅裂単葉であるが、この F₁ の葉は 5 深裂 2 浅裂単葉で両者の中間型をしめす。2) 花の大きさ: *R. trifidus* の花の直径は約 3.4 cm であり、*R. ribisoides* はこれよりも大きくて直径約 4.5 cm の花をつける。F₁ の花は直径約 3.7 cm であるから、*R. trifidus* の方に近い中間型とみられる(第 1 図, A)。3) 其他鋸歯、托葉の形等第 1 表でしめす如く、雑種の

* 愛媛大学・教育学部・生物学教室

第1表 *R. trifidus*, *R. ribisoides* 及び F₁-hybrid の形質比較

部 分 項 目 植 物		<i>R. trifidus</i>	<i>R. ribisoides</i>	F ₁ -hybrid
花	花 の 直 径	3.4 cm	4.5 cm	3.7 cm
	花 弁 の 皺	有	無	有
	花 序	聚 繖 花 序	単 頂 花 序	聚 繖 花 序
	開 花 の 方 向	上 向	下 向	初期上向, 後期下向
	萼 上 の 腺 毛	有	無	有
	萼 の 展 開	平 開	平 開	平 開
葉	葉 型	7 深裂掌状単葉	3 深裂 2 浅裂単葉	5 深裂 2 浅裂単葉
	葉面上の短綿毛	無	有	有
	葉柄及び葉脈上の綿毛	無	有	有
	托 葉	長橢円・欠刻あり	狭長・全縁	中間型・欠刻僅かあり
	鋸 歯	重 鋸 歯	粗 鋸 歯	中 間 型
茎	若い茎上の赤色腺毛	有	無	有
	茎 の 色	赤	緑	赤
	茎 上 の 綿 毛	無	有	有
	棘	無	無	無

形態は両親の中間型をしめす。

花梗及び花の咲く方向についてみるに, *R. trifidus* は聚繖花序をなし花梗は直立して花を上向きに咲かせるが, *R. ribisoides* は単頂花で花梗は葉腋に下垂して花を下向きに咲かせる。この F₁ は前述した如く聚繖花序をなすが蕾が小さくて直径を

を下向きに咲かせる。即ち初期においては蕾は上向きにつくが, 後期においては花梗が斜下方に向き花は下向きに開く (第1図, B)。

稔性: *R. trifidus* 及び *R. ribisoides* の自然における種子の稔性率をみると前者では約68%, 後者では約40%内外で何れも種子及び果実を形成

第1図 *R. trifidus*, *R. ribisoides*, F₁-hybrid の花の比較及び F₁-hybrid の花序

A a, *R. trifidus* b, F-hybrid c, *R. ribisoides*
B d, 直立した花梗 e, 彎曲した花梗 f, 下向に開いた花

5 mm 位迄の初期においては花梗は直立しているが, 蕾が膨大し更に花梗も伸びてくるにつれて花梗は漸次弓形に彎曲して先端は斜め下方に向き花

するが, この雑種は不稔性をしめして種子, 果実を全く形成しない。

染色体: *R. trifidus* 及び *R. ribisoides* の染色

体はいずれも $2n=14$ で 2 倍体であり、染色体の形態は短棒状で、中部、次中部及び次端部に狭窄をもち V 字形或は J 字形をしているが後者においては一端に付随体をもつ一対の染色体がある。この雑種の染色体数は根端に於て両親と同じく $2n=14$ であることが確かめられた。個々の染色体は V 字状或は J 字状をしているが、これらの染色体中に付随体をもつ染色体が 1 個存在するのが認められる (第 2 図, a)。

減数分裂: この雑種の花粉母細胞における減数分裂をみるに、デアキネシス期においては 7 個の 2 価染色体が形成される場合が多いが (第 2 図, b), その他一部の染色体が対合せずに 1 価染色体のままで存在する場合もある (第 2 図, c)。減数第 1 分裂中期における染色体の対合状態をみると 7II, 6II+2I, 5II+4I, 4II+6I, 3II+8I 等があらわれる。筆者の調査した 93 個の核板において、これらの現れる頻度をしめたのが第 2 表である。

第 2 図 雑種の体細胞染色体及び花粉母細胞における減数分裂

a 体細胞染色体, b-c 減数分裂 diakinesis 期, a-h 減数第 1 分裂中期, (染色体の黒色は 2 価, 白色は 1 価)
a×1350 b-h×1525

第 2 表 F₁-hybrid 花粉母細胞減数第 1 分裂中期における染色体の対合状態

染色体対合 ブロック ナンバー	7II	6II+2I	5II+4I	4II+6I	3II+8I	合 計
1	8	10	5	0	0	23
2	11	15	8	3	1	28
3	14	13	4	1	0	32
合 計	33	38	17	4	1	93
百 分 率	35.5%	40.9%	18.3%	4.3%	1.1%	

この表によると最も多く現れるのは 6II+2I, 即ち 1 価染色体が 2 個現れる場合で全体の 40.9% をしめる。次に多く現れるのは 7II で 35.5% の頻度をしめし, 第 3 位が 5II+4I の 18.3% で, これを 7II のあらわれる頻度に比較すると約半分の率である。4II+6I 及び 3II+8I 即ち 1 価染色体が 6 個以上現れる場合は大変少く 4.3% 以下である。このように中期核板における染色体の対合状態をみると 2 価染色体が 7 個, 6 個及び 5 個現れる場合は比較的多くていずれも約 18% 以上をしめすが, 2 価染色体がこれ以下の数になると現れる率がきわ立つて少くなる。染色体全部結合して 7 個の 2 価染色体を形成している場合に

においても, 互に対合している染色体の間に結合の強弱があり, 1~2 対のものは互の結合が弱く染色体の一部で対合している状態が見られる。

花粉粒: この雑種の花粉粒をアセトカーミン液で染色して観察すると, 細胞内容の充実しているものと内容空虚なものがある。筆者の調査した 1633 個の花粉粒についてみると前者は 714 個 後者は 919 個で, 細胞内容の充実している花粉粒の数が内容空虚なものより少くて全体の 45% である。この雑種の花粉粒 142 個についてその大きさの変異をみると大体長径 20 μ より 40 μ の間にあつて比較的散在して分布する (第 3 表)。しかし員数が最も多く現れるのは 30 μ 前後のもの

第 3 表 F_1 -hybrid の花粉粒の大きさ

大 小 植物	20.1- 22 μ	22.1- 24 μ	24.1- 26 μ	26.1- 28 μ	28.1- 30 μ	30.1- 32 μ	32.1- 34 μ	34.1- 36 μ	36.1- 38 μ	38.1- 40 μ	不定型	合 計
<i>R. trifidus</i>			3	5	31	70	16	14			9	148
<i>R. ribisoides</i>	5	7	12	17	59	45	21	49	4		20	239
F_1 -hybrid	4	4	17	13	31	11	4	10	15	2	31	142

であり、この点はほぼ両親と一致する。花粉粒の不定型の現れる率も両親に比較して高く約 22%をしめす。

論 議

Koidzumi (1913) によると *R. trifidus* 及び *R. ribisoides* は分類学的に別の Subgenus に入り、前者は Subgenus *Anopleobatus* Focke に、後者は Subgenus *Idaebatus* Focke に属する。この両親とも染色体数は $2n=14$ で 2 倍体であり、*R. ribisoides* には付随体を持つ 1 対の染色体があるが、*R. trifidus* にはこれがない。 F_1 雑種も又同じく染色体数は $2n=14$ の 2 倍体であり、付随体をもつ染色体 1 個が存する。この染色体は父本である *R. ribisoides* より来たものに相違ない。 F_1 の形質中には前述した如く両親の何れかの形質に似るものと、両親の中間型をしめすものがあるが、前者においては母本の *R. trifidus* に似る場合が多く、*R. ribisoides* に似るものとしては茎及び葉における綿毛の存在があげられるに過ぎない。又筆者は既に *R. trifidus* を母本とし *R. hirsutus* を父本として交雑して生じた F_1 の形質について報告したが（印刷中）、それによると無性繁殖力、花の大きさ等雑種強勢をしめすが、*R. trifidus $\times$ *R. ribisoides* より生じたこの F_1 ではこれら形質は雑種強勢を示さず、無性繁殖力は両親よりも弱い。*

花梗の方向とこれに関係する花の咲く方向については既に述べた様に、*R. trifidus* は花梗が直立して上向きの花をつけるが、*R. ribisoides* は花梗が下垂して下向きの花をつける。この雑種では初期には花梗が直立しているが、後期には花梗が彎曲して花は下向きに開く、即ち初期には母本である *R. trifidus* の形質をしめし、後期においては父本である *R. ribisoides* の形質をあらわす。これによく似た現象としては池野 (1913) が *Capsicum*

の花梗の遺伝において優劣転換の行われることを観察している。即ち池野は *Capsicum* において花梗が蕾から花、果実を通して上向きの品種と下向きの品種との F_1 が初期は花梗が直立して上向きに花を開き、結実後時期が進むにつれて次第に下向きに変ずることを報じている。そしてこの場合の優劣転換は温度の影響を強く受けるので夏は上向きの花が多く、秋には下向きの花が多くなり、後にははじめから下向きの花をつけると報告されている。筆者の観察したこの雑種では開花期の全期間を通じ、どの時刻においても既に開花しているものは下向きに花を咲かせているが、まだ若い蕾の花梗は直立している。即ちどの時期においても下向きの花と直立した蕾が混在していることは、この雑種の花梗の方向の遺伝における優劣転換に *Capsicum* の如く温度等の環境条件が余り関係をしらないものと思われる。

この雑種の減数第 1 分裂中期における染色体の対合状態をみると $6II+2I$ が最も多く現れて全体の 40.9%をしめ、又 $7II$ 及び $5II+4I$ の現れる率も比較的高く、前者は 35.5%、後者は 18.3%をしめす。1 価染色体が 6 個以上現れる場合は 4.3% 以下であるから、これの現れる頻度は前 3 者の現れる頻度に比べて大変小さい。即ちこの雑種が両親植物の *R. trifidus* 及び *R. ribisoides* より受けたそれぞれのゲノム中 5 対の染色体は親和性が強いが、他の 2 対の染色体は親和性が弱いと考えられる。この雑種は染色体が小さいため、すべての染色体の形態については明確には分らないが前述した如く付随体をもつ染色体が 1 個存在する。これは対をなしていないから親和力の弱い 2 対の染色体のうちの 1 対はこの付随体をもつ染色体を含むものではないかと思われる。この雑種の 14 個の染色体がみな対合して $7II$ を形成している場合に対をなす染色体間の結合の比較的弱い 1~2 対のものが見られるが、これは前述した親

和力の弱い染色体であると思われる。この雑種は全く不稔であるが、その原因の一つとしては両親植物の遺伝子の相違が考えられるが、染色体間に親和力の弱いものがあることは遺伝子の相違の一

端をしめすものと考えられる。

最後にあたり御指導及び原稿の校閲をして頂いた恩師下斗米教授、並びに植物の同定を御願ひした伊藤博士に感謝の意を表する。

引用文献

1. Ikeno, S. Studien über die Bastarde von Paprika. Zts. Ind. Abst. u. Vererbgs., **10**: 99-114. (1913)
2. Jinno, T. The chromosomes in *Rubus*, II. Jap. Jour. Genet. **26**: 133-135. (1915) 3. ——— Studies on the Hybrids in *Rubus* I. *R. trifidus* ♀ × *R. hirsutus* ♂ Tokyo Bot. Mag. (印刷中) 4. Koizumi, G. Conspectus Rosacearum Japonicarum Jour. of the Coll. of Sci., Tokyo Imp. Univ. Vol. **34** Art. **2**: 119-128 (1913)

Résumé

1. This report concerns with the results of the author's observation on the characteristics and the types of pairing of chromosomes in the reduction division of P.M. Cs. in the F_1 hybrid ($2n=14$) which was produced by crossing *R. trifidus* Thunb. ($2n=14$) × *R. ribisoides* Matsum. ($2n=14$).

2. In this hybrid, the characteristics of *R. trifidus* are found in the cyme, the glandular hair, the wrinkles of petals and the color of stems (red-purple), while the characteristic of *R. ribisoides* in the wool on leaves and stems. On the other hand, with regard to some characteristics, e.g. the size of flowers, the shapes of leaves, the serrate and stipule, this hybrid is intermediate of its both parent plants.

3. The peduncle of this hybrid, stands, at first, upright like that of *R. trifidus*, and then it turns downwards like that of *R. ribisoides*. This is a case of dominance change.

4. The types and frequency of pairing of the chromosomes in the metaphase of the first reduction division of P.M. Cs. in this hybrid are as follows: 7II (35.5%), 6II+2I (40.9%), 5II+4I (18.3%), 4II+6I (4.3%) and 3II+8I (1.1%).

5. There are two kinds of pollens in this hybrid; the pollens having contents and the empty pollens. The ratio of their occurrence being 45:55.