



・准教授  
・星野洋一郎

- ・ 1998年 千葉大学大学院自然科学研究科博士課程修了
- ・ 1998年 北海道大学農学部附属農場助手
- ・ 2001年 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター助手
- ・ 2012年 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター准教授

---

## 日本原産キイチゴを用いた高品質ラズベリーの開発

---

### 1. 目的

ラズベリーは洋菓子の素材として急速に需要が伸びているが、日本では2008年に440t以上輸入されているにもかかわらず、国内の生産はわずかに4.5t程度である。これは、欧米で育成された品種が日本の気候風土に合わず、収穫期の高温多湿で果実が傷み、生産性が極めて悪いことが主因となっている。

一方、北海道にはラズベリーに近縁のキイチゴ属野生遺伝資源（ウラジロエゾイチゴ、エビガライチゴ等）が多く存在し、伝承的に利用されてきた。これらは北海道の気候でも病気にかかることなく良質な果実を実らせるが、小型で見栄えが悪く、そのままでは生産性や商品価値は低い。そこで、本研究では欧米の主要な品種群（大果で生産性が高いが、病気に弱い）と北海道産のキイチゴ（小型だが北海道の気候に適している）を交雑し、北海道での生産に適した高付加価値の新規ラズベリーを開発することを目的とする。

農業関連の近年の傾向は、低インプット、低炭素、地産地消がキーワードに挙げられる。国内産の農業生産物が注目される中、施設栽培で多大なエネルギーを消費した生産体系が見直されている。一方、特に日本独自の多大な管理作業を要する果樹栽培は、世界的な評価を受けて積極的な輸出の動きがある。果樹類の中でベリー類は近年急速に生産が増えているが、現在ベリー類の国内生産はブルーベリーに過度に集中している。ラズベリーに関しては国内の生産量は1%ほどであり、99%が輸入品によって賄われている。

比較的好調な日本の果樹生産において、ラズベリーについては需要があるにもかかわらず国内の生産がわずか1%であるのは、ラズベリーの主要な品種が日本では作りにくい点が多い。高品質の生産物を得るためには施設栽培等のエネルギー投資が必要であり、輸入品との価格競争に太刀打ちできない現状にある。

そこで、本申請課題では北海道に自生するラズベリーの野生種の持つ耐病性、北海道での環境適応性に注目した。果樹品目について、国内の特に北海道の野生種を育種に取り入れようとする試みは少なく、本研究が先駆的な事例となる。また、低インプット（低コスト）生産、地産地消、農業生産物の自給率向上など近年の社会的ニーズに呼応するものである。

## 2. 内容・方法

試験1 材料には北海道大学北方生物圏フィールド科学センター生物生産研究農場で栽培管理しているキイチゴ属栽培品種14系統および同植物園に植栽されている野生種5系統を用いた。開花・成熟期の調査と収量、果実の大きさ・糖度・pHの調査および凍結乾燥果実の糖組成、クエン酸含量、総ポリフェノール、エラグ酸、アントシアニン含量の分析を行い、系統ごとの特徴を比較した。

試験2 野生キイチゴのウラジロエゾイチゴ (*R. idaeus* var. *aculeatissimus*) と栽培品種4系統、エビガライチゴ (*R. phoenicolasius*) と栽培品種2系統、クマイチゴ (*R. crataegifolius*) と栽培品種2系統の相互交雑を行った。着果数と種子数、発芽数の調査を行い、交配実生に関しては雑種性判定のために葉の形質調査およびSSR法を用いたDNA解析を行った。

## 3. 結論

試験1 成分分析の結果、糖含量は‘ゴールデンベリー’、‘ファールゴールド’、‘インディアンサマー’、エビガライチゴが他系統と比較して高く、クエン酸含量はエビガライチゴが他の系統と比較して低いことがわかった。これらの結果よりエビガライチゴは糖含量が高く、クエン酸含量が低い甘みの強い系統の育種材料として有効であると考えられる。また総ポリフェノール含量はウエスタンシンプルベリー、エラグ酸含量とアントシアニン含量は‘ボイセンベリー’が高く、‘ボイセンベリー’とウエスタンシンプルベリーは機能性に優れた品種改良や機能性食品の素材としての利用が期待できる。

試験2 ウラジロエゾイチゴと栽培品種の交雑では栽培品種を種子親、ウラジロエゾイチゴを花粉親とした組み合わせでは着果率が高かったが、種子親とした場合は果実が十分に発達せず退化してしまい、採取可能な種子が少なかった。また、クマイチゴも同様に花粉親とした場合の着果率は高かったが、種子親とした場合は低く、エビガライチゴは種子親とした場合の着果率は高く、花粉親とする場合は種子を得ることはできなかった(表1)。葉の形質調査の結果、‘スキーナ’、‘チルコチン’とウラジロエゾイチゴの交配実生の葉の形状の平均値は両親の間であった。またSSR法によるDNA解析の結果、交配実生18個体で両親由来のバンドをもつものがあり、両親の雑種であることが確認された。この雑種は、北海道に適した新規系統および今後の育種素材として利用が期待できる。

表1 ウラジロエゾイチゴとラズベリーの交配における着果と種子形成および交雑種子の発芽

| 種子親       | 花粉親       | 交配数 | 着果数 | 着果率 (%) | 収穫数 | 全種子数 | 1果当たりの平均種子数 | 発芽率  | 発芽数 |
|-----------|-----------|-----|-----|---------|-----|------|-------------|------|-----|
| ウラジロエゾイチゴ | ヌートカ      | 21  | 20  | 95.2    | 4   | 70   | 17.5        | 20   | 14  |
| ウラジロエゾイチゴ | サマーフェス    | 18  | 11  | 61.1    | 3   | 22   | 7.3         | 0    | 0   |
| ウラジロエゾイチゴ | スキーナ      | 10  | 0   | 0       | 0   | 0    | 0           | 0    | 0   |
| ヌートカ      | ウラジロエゾイチゴ | 10  | 5   | 50      | 2   | 25   | 12.5        | 24   | 6   |
| サマーフェス    | ウラジロエゾイチゴ | 22  | 20  | 90.9    | 20  | 858  | 42.9        | 4.7  | 40  |
| スキーナ      | ウラジロエゾイチゴ | 13  | 10  | 76.9    | 7   | 228  | 32.6        | 11.4 | 26  |
| チルコチン     | ウラジロエゾイチゴ | 10  | 7   | 70.0    | 7   | 284  | 40.6        | 12.7 | 36  |

#### 4. 考察

キイチゴ属の栽培系統であるラズベリーは環境適応性の向上、収量増加、収穫期の延長、病気や害虫に対する抵抗性の向上、果実品質の向上を目的として交雑育種が行われてきた (Peral and Sabit 2006)。そこで本研究では北海道の栽培条件における栽培品種および野生種の果実品質、機能性成分、栽培特性の評価、野生種と栽培品種の正逆交雑による雑種育成を試みた。本研究において注目した *R. idaeus* の野生種であるウラジロエゾイチゴは成熟期が栽培品種に比べて早く、香りが良いという特徴が示されたことから、ウラジロエゾイチゴとラズベリーとの交配試験によってこれらの特徴を持った新規栽培系統が育成できると考えられる。また、*R. idaeus* の野生種はかび病に対する高い抵抗性といった形質を持つという報告 (keep et al., 1980) があることから、ウラジロエゾイチゴとラズベリーの交配実生が耐病性を持ち、北海道での栽培に適していると考えられる。

キイチゴ属野生種と栽培品種との相互交配にあたっては、ウラジロエゾイチゴとクマイチゴは花粉親、エビガライチゴは種子親とした場合に着果率が高く、ウラジロエゾイチゴは種子親とする系統によって、着果率に差が見られた。過去にもキイチゴ属植物の相互交配において交配組み合わせによって着果率や発芽率に大きく差が見られたという報告がある (小松 2000)。今回の結果も花粉稔性や交配親和性の程度が組み合わせによって異なっていることが考えられる。ウラジロエゾイチゴはラズベリーと同じ *R. idaeus* の変種であるため、植物の葉や棘についてラズベリーと形態的な差異が大きく見られなかった。しかし果実の大きさ、開花・収穫期、香りなどにラズベリーと異なる特徴を示したため、今後、交配実生についてこれらの調査が必要である。

本研究により北海道のキイチゴ属について果実品質と栽培特性について評価することができ、さらに交配試験によって北海道に適した新たなキイチゴの作出の可能性を見出すことができた。

#### 5. 要約

低木性落葉果樹であるキイチゴはバラ科 (Rosaceae) キイチゴ属 (*Rubus*) に属している。北海道は多くのキイチゴ属野生種が自生しており、夏季冷涼な気候を好むラズベリー (*R. idaeus*) の栽培・利用に関する関心が高まってきている。そこで試験 1 では北海道でのキイチゴの生産から加工開発に必要な情報を蓄積すること、野生種の育種素材としての評価を行うことを目的として、北海道の栽培条件におけるキイチゴの果実成分と栽培特性に関する評価を行った。試験 2 では北海道の気候・風土に適し、野生種特有の耐病性を備えた優良品種の育成を目的とし、キイチゴ属野生種とラズベリーの相互交雑を行い、ウラジロエゾイチゴとラズベリーの雑種を作出することができた。

#### 6. 謝辞

本研究を遂行するにあたり、公益財団法人サッポロ生物科学振興財団による助成を賜りましたことを深く感謝いたします。また、本研究には、北海道大学環境科学院大学院生・羽根詩織、曾根哲朗、宮下智弥が参画し、大きな貢献があったことをここに記し、謝意を表します。