

## リンゴ属植物の誕生と分布、および学名の成立

境 博成・君島利治

東京農業大学・生物産業学部・食香粧化学科

〒099-2493 北海道網走市八坂196

### Genus *Malus* (Apple): Its Birth, Distribution and Scientific Names

Hiroshige SAKAI and Toshiharu KIMIJIMA

Department of Food and Cosmetic Chemistry, Faculty of Bioindustry

Tokyo University of Agriculture

196 Yasaka, Abasiri-shi, Hokkaido, 099-2493, Japan

#### Summary

The ancestor of Maloideae (now Maleae), which is the taxonomic group of apple, pear, quince, hawthorn etc, was born from a weed 'Gillenia' (Mituba-simotukesou) through gene-duplication in North America. Its birth is assumed in the Eocene based on the parallel evolution between plants and mammals.

Descendants of the ancestor were brought to the Central Asia, surrounding area of Tien-shan Mts now, and had evolved to the apple-plants. Wild species of edible apples, *Malus sieversii*, is distributed widespread in the Tien-shan Mts area.

*Malus* was the Latin name expressing pome-fruits (apple, plum, pomegranate etc.) in the Roman Age. Gradually, it had meant apples and became a taxonomic name of the genus of apples.

In the middle of the 18th C, Linnaeus classified apples (*Malus*) into the genus *Pyrus* (pears) considering the flower structure, but later, apples (*Pyrus malus*) were separated from *Pyrus* and placed to the genus *Malus* by Miller based on the infertility between them.

Using two Latin words, scientific name is given. For those of hybrids, x mark is recommended to add between the Latin names of genus and species, and also the form-name is enclosed by quotation marks. For instance, that of a well-known cultivar, Fuji, is expressed *M. x domestica* 'Fuji' or *M.* 'Fuji'.

リンゴを始め、ナシ、ビワ、マルメロ、ナナカマド、サンザシなどの果樹は、バラ科のリンゴ亜目（現在はリンゴ連）に分類される植物である。分子遺伝学的な研究によって、これらの果樹の共通の始祖は同じバラ科の草本、ミツバシモツケソウであることが判明した<sup>1)</sup>。

リンゴ属の祖先にあたる種は、太古の昔に天山山脈の一角一まだ山脈が形成される前の時代であったが一で誕生した。悠久の時の流れのなかで進化を重ねて様々な種に分化し、いくつかは北半球の各地に運ばれ、それぞれの地に根を下ろした。

世界中で栽培されている食用リンゴも、その先祖は今でも天山山脈の山麓に自生している野生種であることがDNA解析で証明され<sup>2)</sup>、その自生分布についてもいくつ

かの報告がある<sup>3-6)</sup>。しかしそれらの報告の多くが欧文であるため、本邦では一部の研究者を除いて広く知られていない。

本稿ではリンゴ属植物に関してその誕生と進化および分布、さらに学名の成立とその変遷について概説したい。

#### リンゴ属植物の誕生

バラ科は1つの花に5枚の花弁が着生することを特徴にした植物群である。約6,600万年前に大隕石の衝突がもたらした寒冷化によって、恐竜が絶滅した時代を過ぎてから繁栄し始め、幾度にも変異を重ねて姿、形が異なる様々な類縁植物を増やしてきた<sup>7)</sup>。

リンゴ属 (genus *Malus*) の仲間もその1つである。この起原については最近までその類縁植物が何世代にも渡って様々な交配や変異を重ね、その結果として生まれたものと考えられていた。

しかし2002年に報告された分子遺伝学的な研究によって、リンゴ属を含め、ナシ、マルメロ、ビワ、ナナカマド、サンザシ属など、それまでリンゴ亜科 (Maloideae) に分類されていた16属の植物の祖先は、草本のギレニア属 (*Gillenla*) 植物であることが判明した<sup>1)</sup>。

この報告が基になって、バラ科の下位分類がそれまでの4亜科から3亜科に縮小され、従来のリンゴ亜科はサクランボ科 (モモ亜科, Amygdaloideae) のリンゴ連 Maleae に位置づけられた<sup>2)</sup>。

リンゴ連に含まれる果樹は、それまでのリンゴ亜科の果樹とほぼ同じなので、本稿では従来のリンゴ亜科の名称を使用したい。

ギレニア属植物の原産地は北米大陸の南東部で、2種だけが知られている。代表種のギレニア (*Gillenla trifolia*, ミツバシモツケソウ) は我国でも購入できる園芸草本で、背丈60 cmほどに分岐して、赤味を帯びた枝の先端に膨らんだ子房を形成し、そこに5枚の細長く白い花弁をつける宿根草である (図1)。

子房は成熟して乾燥し、裂けて種子が放出される開裂果となる (図1)。そのためギレニアは、似たような開裂果を生じるマメ科に近い植物であると考えられていた。

ギレニアがリンゴ亜科の始祖である、という結論はデンプン合成遺伝子の発現部位の構造と特定部位のDNA塩基配列の解析によって得られたものである<sup>1)</sup>。

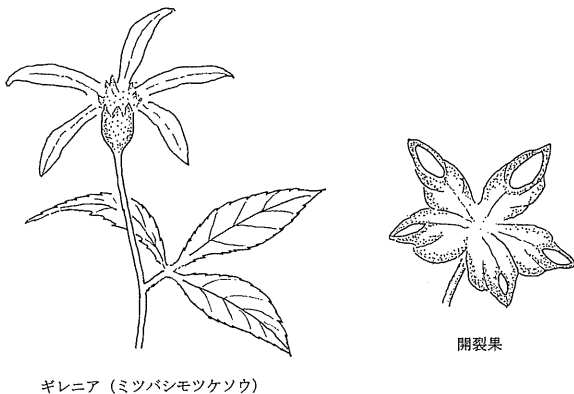


図1. ギレニア (ミツバシモツケソウ) とその開裂果

ギレニアは2コピーのデンプン合成遺伝子をもっている。リンゴ亜科のほとんどの種は4コピーの類似の遺伝子を持っていることから、リンゴ亜科の祖先はギレニアに起こった染色体倍加による変異で誕生したと推定された。ギレニア染色体の基本数 ( $x$ : 生殖細胞の染色体数) は9であることから、染色体倍加の突然変異が起こると  $x=18$  の生殖細胞をもつ新規植物が誕生することになる。

しかし  $x=18$  の植物はリンゴ亜科に存在せず、この亜科の多くは  $x=17$  である。この理由はまだ明らかになっていないが、最初にギレニアの生殖細胞 ( $x=9$ , 雄しべ、あるいは雌しべ) が形成される段階で、減数分裂が行われなまま体細胞と同じ18個の染色体をもった生殖細胞 ( $x=18$ ) が生じたのであろう。

次に受精して36個の染色体をもった新規植物 ( $2x=36$ ) が生まれたが、その後の進化の過程で、雄しべと雌しべに由来する2個の染色体 (相同染色体) が失われて  $2x=34$  ( $x=17$ ) の変異植物が誕生したと推定される (図2)。これがリンゴ亜科の祖先である。

リンゴ亜科祖先の種子は、鳥や陸生動物の助けによって北米大陸からユーラシア大陸へ運ばれ、その地で分布を広げた。そして様々に変異を重ねて類縁植物を増やした。リンゴ、ナシ、ビワ、マルメロなどリンゴ亜科に含まれる果樹の誕生である。

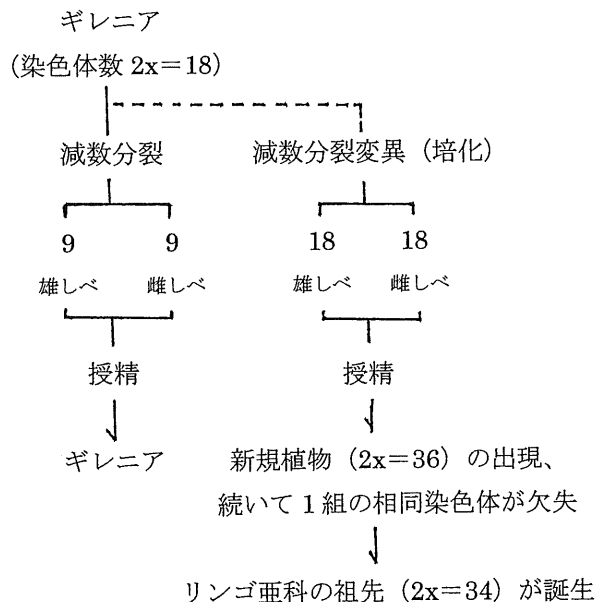


図2. ギレニアからリンゴ亜科の祖先が誕生

リンゴ属の祖先はいつの時代に誕生したのであろうか。最も古いリンゴの化石は新石器時代の遺跡からのもので、それ以前の地層からはまだ見つかっていない<sup>1)</sup>。化石の地層から誕生の時代を探るのは不可能なので、次に述べる共生進化の2つの事例からその時代を推定したい。

最初は、一部の猿類がビタミンC合成能を失った時代とその理由からの推定である。約6,600万年前に起こった地球への大隕石の衝突は、ソテツ類やシダ類の林を花が咲く植物が繁茂する平野に姿を変えた。さらに恐竜の絶滅によって、林の奥で息をひそめて生きていた夜行性の哺乳類が昼でも安心して出歩ける世界に変えた<sup>9)</sup>。

霊長類(5本の指を持つ哺乳類)の進化が始まり、直鼻猿類が曲鼻猿類から分岐して地上に現れたのは6,300万年前である<sup>10)</sup>。直鼻猿類はやがてヒト、チンパンジー、ゴリラ、オランウータンなどを誕生させることになった猿類で、曲鼻猿類は主に南米の森林に棲む夜行性のキツネザル、アイアイ、ロリスなどの仲間である。

原始の哺乳類はビタミンC(VC)を体内で合成する能力を備えていた。VCは筋肉や腱に弾力を与えるコラーゲンの合成に不可欠な物質である。植物では光合成の副産物である有害な過酸化水素(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)を除去するのに必要で、葉や果実に蓄積される。

しかし分岐して出現した直鼻猿類はやがて合成する能力を失った。生存に不可欠なVCを合成しないということは、食餌から常に補給できる環境にあって、進化の過程で合成能力が失われたということである。

6,300万年前に出現した直鼻猿類の主な食餌が何であったかは不明であるが、彼らがVC合成能を失った時代は、森の中に原始の果実が豊富に存在していた時代でもあったと考えられる。

次に色覚の進化から、リンゴ属の祖先が生まれた時期を考えたい。葉の色がほぼ緑一色なのに対して、果実の色は赤、黄、白など様々である。それらの色彩によって、捕食動物が葉に埋もれた果実を発見することが可能になる。果実を食べた動物は遠くに移動して糞と共に種子を排泄する。種子はやがて発芽して生育し、その地が果樹の新しい分布地となる。

果実の様々な色は、自らの植生分布を拡大しようとする植物進化の過程で生まれたものである。

色の識別は目の錐体細胞で行われる。鳥類や魚類、両生類、爬虫類は4種類の錐体細胞(4色型)で物体を識別するが、恐竜が絶滅した時代まで森の奥に隠れて生き

ていた小さな原始哺乳類は2色型であった<sup>10)</sup>。

夜行性のために色の識別はさほど重要ではなく、4種類のうち2種類(青、赤)があれば十分に生存ができた。残りの2種類は進化の過程で働きが失われた。犬、猫、牛、馬など、我々の周りにいる殆どの哺乳類は、今でも2種類の錐体細胞で世の中を見ている。

哺乳類の進化が始まってから昼行性の猿類が出現した。やがて直鼻猿の中に、それまで眠っていた緑を感じる錐体細胞を復活させ、3種類の色(青、緑、赤)を知覚できる猿類(狹鼻猿類)が誕生した。のちにゴリラ、オランウータン、チンパンジー、ニホンザルなどに進化した猿類で、4,000-3,000万年前の時代であった。我々の色覚もこの3色型である<sup>10)</sup>。

復活した緑と、赤の細胞で初めて黄色の感知が可能となる。森のなかに黄色の果実が出現していたことが、数千万年も眠っていた遺伝子群を目覚めさせた原因であったと思われる。

上に述べた霊長類の進化の2例から、リンゴ亜科の始祖は6,000万年前には地上に現れ、4,000-3,000万年前には様々な属や種に進化したと考えられる。リンゴ属の先祖もその進化のなかで生まれたのであろう。

リンゴ属の進化の中心になった地域については次項で述べるが、ギレニアの原産地の近くにはギレニアに似た開裂果を生じる灌木が自生している。それらはギレニアに最も近縁の種と考えられているカゲネッキア(*Kageneckia*, x=17)、リンドレア(*Lindleya*, x=17)およびバンケリニア(*Vanquelinia*, x=15)属の灌木で、分布地域はそれぞれチリ、メキシコ、および北米大陸の南東部からメキシコ北東部の一帯である<sup>1)</sup>。

おそらく上記のx=17の開裂果がアジア大陸に運ばれ、リンゴ亜科の様々な属が誕生したと思われるが、結論はまだ得られていない。

### リンゴ属植物はいつ、どこで誕生したか

リンゴ属の植物は中央アジアから中国西部にかけての一帯で誕生したと考えられている。その理由はこの属に含まれる種の約半数がこの一帯に自生し<sup>11)</sup>、変異の集積地になっているからである<sup>12)</sup>。この地に運ばれた原始植物(x=17)がいつの時代にリンゴ亜科の多様な果樹を誕生させたのであろうか。

始新世（5,500-3,800 万年前）は温暖な気候のもとで哺乳類が大型化した時代であった。続く漸新世（3,800-2,400 万年前）から中新世（2,400-500 万年前）の時代までアジア大陸と北米大陸は陸橋でつながれており、陸生動物は両大陸を自由に移動していた<sup>9)</sup>。

VC 合成能を失った直鼻猿類がアジア大陸に渡ったのは始新世の中頃で、北米に住んでいたウマの祖先がアジア大陸に渡ったのは中新世の初期である。三色型の色覚を獲得した狭鼻猿類は中新世の後半になってからアジア大陸に移動した<sup>13)</sup>。

この地域でリンゴ亜科の祖先が生まれた。捕食動物との関連で考えればその時期は始新世の後期（4,000-3,000 万年前）と推定される。続く悠久の時の流れのなかで幾度となく変異し、繁茂と滅亡を折り重ねてリンゴ、ナシ、マルメロなど様々な属が地上に現れた。

それらの属がさらに変異を重ねて数多くの種を生み出していた時代は、北上していたインド亜大陸がアジア大陸に衝突し、アジアの大平原の隆起が始まって、ヒマラヤ山脈や天山山脈が形成されつつあった時代であった。そして山脈に湿気を含む風がさえぎられた地上は乾燥し、草原や砂漠に変わりつつあった時代でもあった<sup>9)</sup>。

地球の地軸と公転周期の微妙な変化、さらに大陸の移動による海流の変化によって寒冷期が訪れ、地上にマンモスが現れたのはヒマラヤ山脈や天山山脈が形成されてから、はるか以降の時代になってからである<sup>9)</sup>。

フィップス (Phipps、加、1990) によれば、リンゴ属の植物は 41 種に分類される<sup>14)</sup>。約半数の原産地は中央アジアから新疆ウイグルを経て中国中央部にかけての地域である。他の種はここから周辺のシベリアやヨーロッパ、あるいは朝鮮や日本、さらに北アメリカにまで伝播し、それぞれの地で進化したと考えられている<sup>12)</sup>。

中央アジアから新疆ウイグルにかけての山麓や溪谷に、大果のリンゴ（果径約 4-6 cm）が混生する自然林が分布している（図 3）。このリンゴはヨーロッパに運ばれて、ギリシャ・ローマ時代に栽培種になった野生リンゴである<sup>15)</sup>。この地域に限って大果リンゴが繁茂した理由はそれを捕食する動物が—その子孫が現在も残っているか、すでに絶滅したかは判らないが—この地域に数多く棲息していたからであろう。

### 主な野生リンゴの分布

リンゴ属の野生種はそれぞれの原産地で植生を保っているが、比較的広い範囲に分布し、自然林でその個体を容易に確認できる主な野生種は *M. sylvestris*、*M. orientalis*、*M. sieversii* および *M. baccata* の 4 種である<sup>16)</sup>（図 3）。それぞれの学名は‘野生の’、‘オリエント（東方）の’、‘シーバース（人名）’ および ‘ベリーのような’ を表すラテン語に由来している。

シルベストリス種とオリエンタリス種は、果実の径が

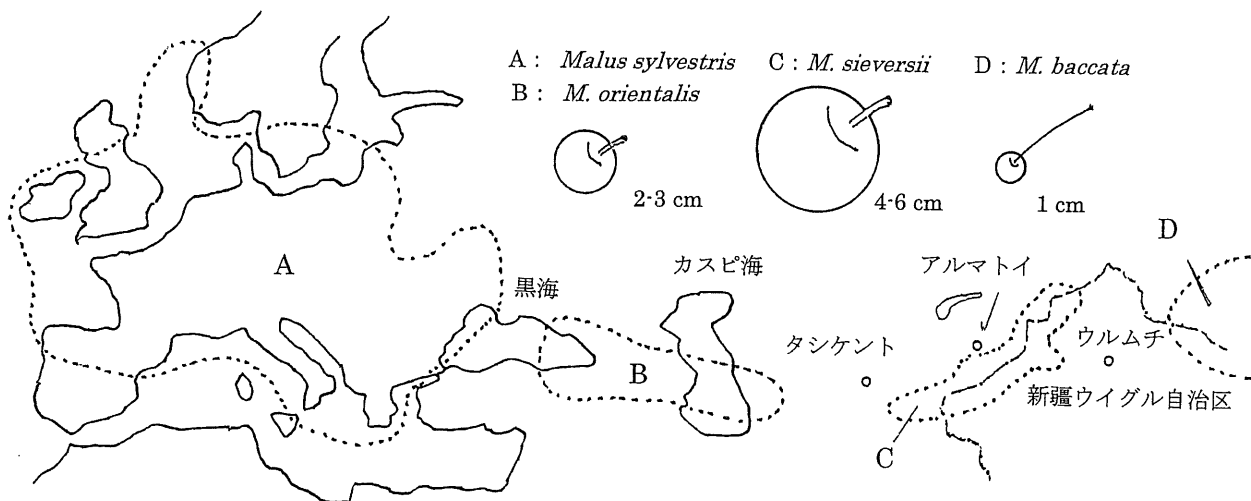


図 3. 主な野生リンゴの分布

約2-3 cmほどの中果で、それぞれヨーロッパからスカンジナビア半島南部<sup>17)</sup> およびカフカス山脈周辺<sup>16)</sup> に分布しており、樹高10 mほどの小高木である。

シーベルシー種は中央アジアから新疆ウイグルにかけての山麓や渓谷に分布している大果リング（果径約4-6 cm）である。いつの頃か小アジアやヨーロッパに運ばれ、上記の種などと交配を重ね、ギリシャ・ローマ時代には多くの栽培種を生んだ。現在の栽培リングの先祖と考えられている種<sup>15)</sup> である。

バックータ種は日本でエゾノコリングと呼ばれる小果（果径約1 cm）の野生リングで、鳥類の食餌となることからその分布は広く、シベリア、中国東北部、朝鮮半島、日本、サハリンなどに分布している<sup>16)</sup>。

中国中央部の四川、雲南、貴州、陝西など各省の山地にバックータ種に似た小さな果実を突らせる仲間や、15種ほどのズミの仲間が原生している<sup>14)</sup>。ズミも小さな果実を突らせるリング属の樹木で、楕円形の葉に割れ目があるのが特徴である。華麗な花を着生する種もあり、それらは園芸種として利用されている<sup>41)</sup>。

シリアやレバノン、あるいは北米大陸にも数種の野生

リング（小果）が原生しているが、これらの種も太古に中国中央部から運ばれ、それぞれの地で独自に進化した種であろうと考えられている。

### 栽培リングの先祖、*M. sieversii* の分布

*M. sieversii* は、その原産地である中央アジアから新疆ウイグルにかけて、特に天山山脈とその支脈の山麓斜面や渓谷に分布する広葉樹林に広く混生している（図4）。その分布について、本項では著者の境が2011年から2014年にかけて実施したキルギス、カザフスタン南部および新疆ウイグル西部の植生調査と、この地方の探検旅行記<sup>18-26)</sup> などを中心にして紹介したい。

この種は、1796年にドイツの化学者シーバースがフォルニ商業協会の特派員としてカザフスタンを訪れたとき、ウルジャル渓谷（アラコル湖の北）で発見した種<sup>3)</sup> である。その後、ロシアのバビロフが1929年にカザフスタン南部の町、アルマトイ周辺の植物調査を行い、その植生を報告した。彼の報告をまとめた『栽培植物発祥の研究』<sup>12)</sup> に次の記述がある。

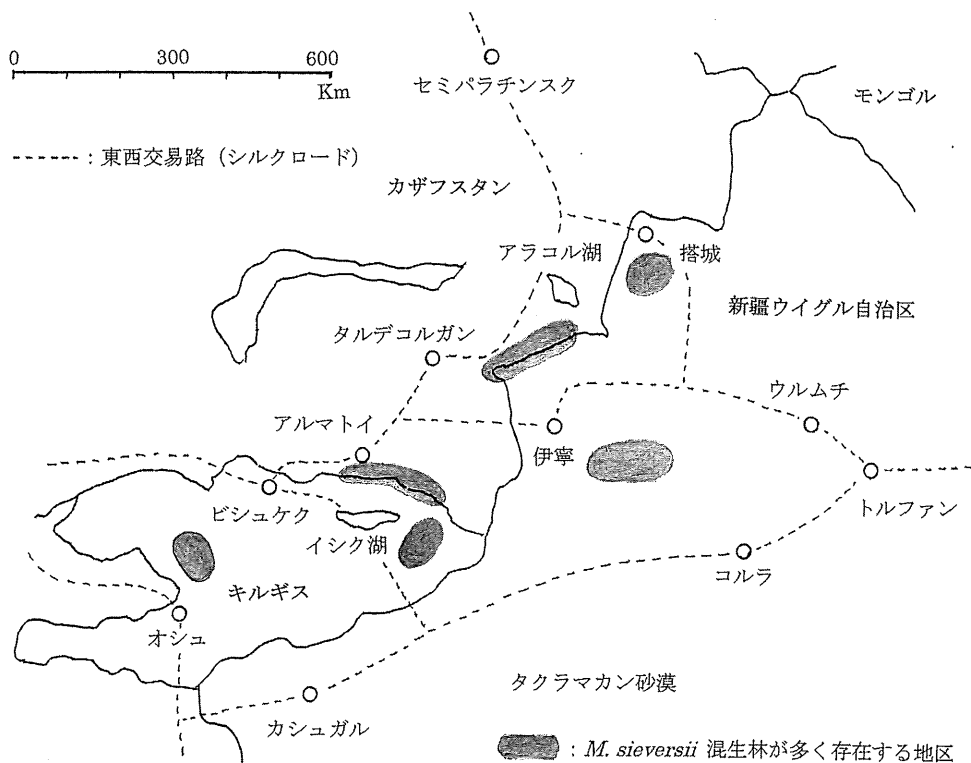


図4. 天山山脈周域の *M. sieversii* 混生林

コーカサスの野生リンゴは小粒であるが、トルキスタン、ことにセミレーチェのものはかなり大果となる。セミレーチェの首都、アルマ・アータは「リンゴの町」(注：リンゴの父)という意味なのだが、じっさい、町のまわりはすべて主に野生リンゴから成る林に囲まれている。天山山脈の北部支脈を横切る旅行者は数キロメートルに渡って切れ目もなく続く野生リンゴの林を見ることができる。

そのあるものは栽培品種に劣らない品質の果実を着けているし、あるものは果実の大きさと豊産性で見る者を驚かせる。またそこでは、小果性で酸味のある典型的な野生型のものから、栽培種に近い食用に耐える大粒の果実のものまでのあらゆる変異を見せてくれる。

カザフスタンの旧首都アルマトイは天山山脈の支脈、クンガイ・アラトウ山脈の北斜面を流れるアルマチンカ川のほとりにロシア人が築いた町である。バビロフが訪れた頃は数キロにも渡って野生リンゴ混生林が広がっていたが、町の拡大化に伴って殆どが失われた。現在ではこの川の上流部と都市周辺部にわずかに残るだけであるが、近隣のタルガル、イシク川など幾つかの渓谷に往古の姿を留めた野生果樹混生林が存在している<sup>18)</sup>。

他に、野生リンゴが混在している広葉樹林はアルマトイ北東部、ジュンガル・アラタウ山脈の西部一帯にも分布している。タルデコルガンからレプシンスクに至る山麓に点在する町は帝政ロシア時代に入植した人々が築いた町で、雑木林や小麦畑の縁、あるいは溪流に沿って野生リンゴの樹木を見つけることができる(図4)。

キルギスは急峻な山岳地帯を除き、ほぼ全土に渡って野生リンゴが自生している。首都ビシュケクの南にあるアラ・アルチャ自然公園に向かう道路沿いや渓谷沿いの雑木林に野生リンゴが混じっており、13世紀の西遼の遺跡であるブラナの塔に至る道沿いにも野生リンゴが生育している。

野生リンゴの混生自然林が集中的に存在している地区は、イシク湖東岸のカラ・クル市の南部から東部にかけての山麓地区と、キルギス西端のオシュ市の北方にそびえるフェルガナ山脈の中腹の町、アルスランボフの周辺地区の2つの地区である(図4)。

イシク湖の周辺はリンゴ、ナシ、アンズなどの果樹栽培

地帯で、南東部の幾つかの渓谷や山麓の荒野に野生リンゴが混じった林が点在している。

一方のアルスランボフは旧ソ連時代に野生果樹の研究施設が置かれていた小さな町で、周囲の山々はすべて野生のクルミで覆われ、そのなかに野生リンゴやサンザシ、アンズが混在している。砂利道に並ぶ農家の生垣は低い灌木で作られているが、その諸所に見え隠れする赤や黄、あるいは黒い実は野生のサクランボの果実である。

中国で栽培リンゴは苹果(pin-guo)と呼ばれている。この名称が使われ始めたのは清時代の前半(1700年代)からで、漢の時代には柰(nai)と呼ばれていた<sup>27)</sup>。古い農書には、柰は西域からシルクロードを経て中国に入ったと述べられている。

この柰が新疆ウイグル自治区の数地区に自生している *M. sieversii* である。かつて西域と考えられていたこの地から、シルクロードを通して西安や洛陽に運ばれ、改良されて中国の栽培種になった。野生種である *M. sieversii* は天山野苹果、あるいは新疆野苹果と呼ばれている。

主な分布は新疆ウイグル自治区の西部、イリ・カザフ自治州の伊犁(イリ)地区と塔城(ターチョン)地区である<sup>6,28)</sup>。伊犁地区は西のカザフスタンに向かって、北のボロホロ山脈と南の天山山脈の二辺がV字形に開いた平野部にあり、両山脈の斜面に散在している小溪谷や、山麓の雑木林などに野生リンゴが混生している。

なかでも州都、伊寧(イーニン)から東へ約160 kmの新源(シンユエン)の南山麓には、中国最大と思われる野生リンゴの混生林が広がっている。大躍進時代に多くの開拓民が入植し、混生林の多くが伐採された。開発を免れた数キロに渡る野生果樹混生林は保護地区に指定され、保全が図られている(図4)。

伊寧の北西部に、ジュンガル平原に上る歴史的な峡谷がある。果子溝(クオズゴウ)と呼ばれるこの谷の斜面にサンザシが繁茂し、そのなかに野生リンゴやアンズが混生している。この谷はかつて東西交易の隊商やチンギス・ハーンの軍勢も通ったシルクロードの要衝で、いくつかの旅行記に「果実の谷」の記載がある<sup>22,23)</sup>。

伊寧は13-14世紀にかけて、その近郊にチンギス・ハーンの子、チャガタイ・ハーンの都アルマリク(アルマ：リンゴ、リク：城塞)が置かれ、ウイグルやカザフ民族が行きかう交易都市であった<sup>29)</sup>。

もう1つの *M. sieversii* の分布地はジュンガル平原の北西にあるジュンガル・アラタウ山脈の中国側の塔城地区

である。塔城（ターチョン）は帝政ロシア時代にヨーロッパから中国に入る国境の町で、シーバースがその野生種を見つけたウルジャル渓谷はこの町の西、120 km ほどの位置にある。塔城地区の額敏（イーミン）、托里（トリー）、裕民（ユーミン）などの山々の山麓に小規模の野性リンゴの林が散在している<sup>6)</sup> (図4)。

### リンゴ学名の萌芽と変遷

栽培リンゴの学名は *Malus pumila* (あるいは *M. domestica*) と2つのラテン語で表記される。この2名式の学名の概念は一般的にスウェーデンのリンネ (Linnaeus, 1707-78) によって提唱されたと考えられている。しかしリンネが『植物の種』を著す160年ほど前に出版されたボアン (Bauhin, 1560-1624) の『植物対照図表』(1596)<sup>30)</sup> に、すでに2名式の概念が萌芽していた。

ボアンは彼の著書に約6,000種の植物を記載した。その第6節 (Sectio Sexta) に丸い果実を生じる樹木 (Pomifera Arbores) の解説がある。ボアンはそれらをリンゴ (*Malus*)、マルメロ (*Malus Cydonia*)、オレンジ (*M. Citria*)、レモン (*Limonia*)、ザクロ (*M. Punica*)、ナシ (*Pyrus*)、モモ (*M. Persica*)、アンズ (*M. Armeniaca*) などの26のグループに分け、それらのグループに含まれる種の名称を、過去に著された文献を整理して記載した。

ボアン以前の中世期の文献は少なく、ギリシャ・ローマ時代に呼称されていた *Cestina* (人名)、*melimela* (蜂蜜のような) などの品種名<sup>31)</sup> が、どのように変わったのかは不明であるが、ボアンはリンゴの項に次の7種を記載している。

最初の種は *Malus pumila* (小人のリンゴ) である。que potius frutex quam arbor (樹木というより、むしろ灌木の) と短い説明があり、ギリシャ・ローマ時代に食用として栽培されたリンゴである。樹高は現在の栽培リンゴに類似した3-4mで、中央アジアに原生していた背の低い栽培種なのか、あるいは矮性の台木に接木されてギリシャ・ローマに入ったのかは不明であるが、*pumila* (小人の) はその樹高に由来する名称である。

この種は *M. humilis* (低木のリンゴ) とも呼ばれていた。cujus fructus pomum Adami, haec duplicia rubentia & candida (これはアダムが享受した果実で、赤と白の2つがある) という説明も付されている。

低木の栽培リンゴは中世期に Paradise apple (エデンの

園のリンゴ) とも呼ばれていたが、'小人の' や '低木の' は、ヨーロッパの森に自生していた小高木 (8-10 m) の渋い中果を突らせる野生リンゴと区別するための呼称である。

さらに、もう一つの別名に *Mala praecocia* (物売りのリンゴ) があった。*Mala* はローマ時代にリンゴの籠をもった物売りが、*Mala* ! (リンゴだよ)、*Mala* ! (リンゴだよ) と人々に声をかけて売っていたように<sup>31)</sup>、リンゴ (*Malus*) の複数形である。

*M. pumila* に続く5種のリンゴは、*Malus exigua pallidis floribus* (少し緑がかった花が咲くリンゴ) や *Malus flore pleno* (花の豊富なリンゴ) など、やや長い名称で、全て花に特徴がある野生種である。おそらく庭園の代表的な園芸種であったと思われる。

最後に載せられた種は *Mala sylvestris* (野生のリンゴ) で、*quae & alba & rubra : majora & minora* (白も赤も：大きなものも小さなもの) とある。ローマ文化がヨーロッパ全域に浸透する以前に、ケルトやゲルマンなどの諸民族が保存食として利用したヨーロッパ原生の野生リンゴである。*Mala sylvestris rubentia* (赤い野生リンゴ)、*Malus sylvestris major albus* (大きく白い野生リンゴ) など5種の変種も記載されている。

上に述べた *M. pumila* と *M. sylvestris* は、現在 '栽培リンゴ' と 'ヨーロッパの野生リンゴ' の学名として使われている名称である。

ボアンが『植物対照図表』を編集した16世紀の終わり頃は、まだ種や属、科などの概念がなく、学名をラテン語の2語で表す約束もない時代であった。リンネが2名法を提唱したのはそれから約160年が経過した時代であったが、ボアンの著書から、彼が2名法の考え方や種以下の変種 (varity) の概念を萌芽させていたことがうかがえる。

さらに *Malus Cydonia*、*M. Punica*、*M. Persica* など、ボアンが果樹の区分けに使った名称から、ローマ時代の人々が、マルメロをシドニア (トルコ南東部の地名) のリンゴ、ザクロをプニカ (カルタゴの人々) のリンゴ、モモをペルシャのリンゴ<sup>32)</sup> などと呼んでいた習慣が16世紀まで (あるいはそれ以降も) 残っていたことを示すものである。

17世紀の終わりから18世紀の初めにかけて、植物の分類に関して目覚ましい進展があった。顕微鏡の発明によって植物の細部構造が観察できるようになり、花の雄しべ (葯、花粉) が雄性で、雌しべ (花柱) が雌性であ

ることが判った (1682)。

同じ年にレイ (Rey, 英) は '自然交配で子孫を残したとき、その両親は同一の種である' という種の問題を発表し、さらに種子の子葉の数で被子植物を単子葉植物と双子葉植物に分け、花卉、がく、葉の形態などによって様々に細分した。

さらにトゥルヌフォル (Tournefort, 仏) は花冠の形を基準にして大別し、果実や種子の型で植物を分類した (1694)。属 (genus) の範疇を設け、目や綱などの上位項目を考えたのも彼である<sup>33)</sup>。

スウェーデンのウプサラ大学で、これらの先人の業績を学んでいたのがリンネであった。彼は種子を生む雄しべと雌しべの数や構造を基準にして、それまでに知られていた約 7,300 種の植物を体系づけ、新たに命名し直した。その成果は 1753 年に出版された『植物の種』 (Species Plantarum) にまとめられている<sup>34)</sup>。

この著作でリンネはリンゴとナシを同じ仲間と考え、リンゴをナシ属 (Pyrus) に編入した。どちらも白い 5 枚の花弁で、雄しべの数も雌しべの数も似ていたからである。しかしこの分類は明らかに間違いで、15 年後にミラーによって以前のリンゴ属 (Malus) に戻された。

リンネによると、ナシ属のなかでナシ種は *foliis basi productis* (葉の基部が長びいている) の形状をしたもので、リンゴ種は *pomis basi concavis* (果実の基部がくぼんでいる) の形状をしたものである。

彼はリンゴを *Pyrus malus* と命名した。これは 'ナシ属のリンゴ仲間' ほどの意味で、現在の分類法には見られない、下記の 1-6 の種の包括名である。その形態は '基部がくぼんでいる' だけで、他の記載はない。P. *malus* の項に、それまでの文献にあった 6 種のリンゴ名が書き記されている。それらは、

1. *Malus sylvestris*
2. *M. pumila* (Paradisiaca)
3. *M. prosomila* (Prosomila)
4. *M. sativa* (Rubelliana)
5. *Mala cultipendura dista* (Cestiana)
6. *Poma orbiculata* (Epirotica)

で、( ) はリンネが欄外に書き添えた一般名である。1 は野生リンゴ、2 は栽培リンゴ、3 から 6 はローマ時代にも知られていたリンゴで、5 と 6 はプリニウス (Plinius, 23-79) の『博物誌』にも記載されている<sup>32)</sup>。

リンネが命名したリンゴの学名 *Pyrus malus* は、現在の

著作にも時々見うけられる。リンネを崇拝してやまない強い信念によるものではなく、古い文献資料に載せられていた旧学名をそのまま引用した単なるミスによるものである。

### リンゴ属 (Malus) の再提唱と現在の分類

リンネはリンゴをナシ属の植物として分類した。しかしリンゴとナシの間には、花粉の色 (黄、紫)、花の咲く順序 (枝の先端から、枝の基部から)、あるいは雌しべ基部の形状 (融合、分離) など (図 5)、いくつかの相違が知られていた。

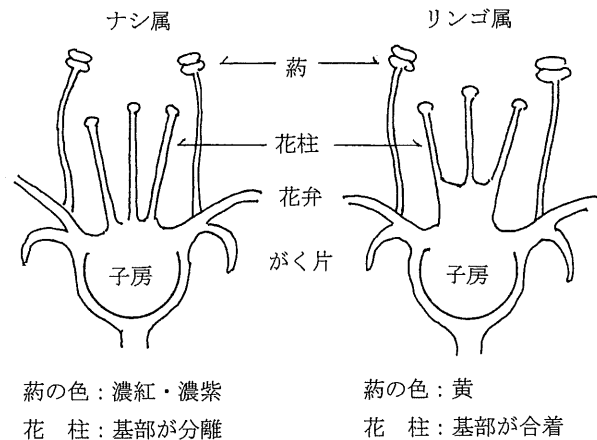


図 5. ナシ属とリンゴ属の花柱基部構造の相違

リンネの『植物の種』が出版されてから 15 年後に、ミラー (Miller, 英) はナシ属からリンゴを切り離し、元のリンゴ属 (Malus) として独立させる意見を述べた。1768 年に出版された『園芸事典』 (The Gardeners Dictionary, 8th ed.) のなかで、彼はその理由を次のように述べている<sup>35)</sup>。

Dr. Linnaeus has joined the Pear, Apple, and Quince together, making them all of the same genus, and has reduced all the varieties of each to one species. ... the Apple should be separated from the Pear, this distinction being founded in nature; for these fruits will not take by budding or grafting upon each other, though it be performed with the utmost care. Indeed I have sometimes succeeded so far, as to have the bud or graft of an Apple shoot when grafted on a Pear,



but they soon decayed, notwithstanding all possible care was taken of them, therefore I shall beg leave to continue the separation of the Apple from the Pear,

リンネ博士はナシ、リンゴ、マルメロを一緒にして同じ属（ナシ属）にまとめ、それぞれの種を1つの種に集約した。・・・リンゴの仲間は、自然界で観察される相異によって、ナシ属から分離されるべきである；それらを互いに芽接ぎや接木をしても果実が生じることはなく、実際に私は何度かリンゴの芽や小枝をナシに継いでみたが、あらゆる注意を払っても、まもなく枯れてしまうのである。

従って私は今後、リンゴの仲間をナシ属から分離する許可を乞うものである。

ミラーがリンゴ属を独立させた理由は、両者の間で接木ができないことであった。（現在では胚培養で生まれたニホンナシとリンゴの属間雑種が報告されている<sup>36)</sup>）

ミラーは『園芸事典』に3種のリンゴを記載した。その種名と特徴は次の通りである。

1. *Malus sylvestris* : Apple with oval sawed leaves, and a tree-like stalk. commonly called Crab.
2. *Malus sylvestris Virginiana* : Coronaria, Apple with angular sawed leaves, Wild Crab of Virginiana, with a sweet - scented flower.
3. *Malus pumila* : Apple with oval sawed leaves and a shrubby stalk. Dwarf Apple, which is rather a shrub than a tree, commonly called Paradise Apple.

1. マルス シルベストリス：卵型で周囲が鋸のこぎりのようなギザギザの葉があり、樹木のような幹をもったリンゴ。一般にクラブ（野生リンゴ）と呼ばれている。
2. マルス シルベストリス バージニアナ：別名コロナリア、角ばって鋸のような葉があり、甘い香りの花を咲かせるバージニアナの野生リンゴ。
3. マルス プミラ：卵型で周囲が鋸状の葉があり、灌木のような幹をもつリンゴ。樹木というよりも灌木のような小人リンゴで、一般にパラダイスアップルと呼ばれる。

その後、ヨーロッパ以外で発見された様々な新種が加わり、研究者達はそれらの種を互いに識別できる外見的

な特徴を調べ始めた。

1897（明治30）年にフォルクナー（Folgnér, 奥）は、まだ開かない芽の幼葉に2種類の巻き方があることを報告した<sup>37)</sup>。現在もリンゴ属の分類に用いられる最も重要な発見である。

それは中肋（葉の中心軸）を中心にして、半面が他の半面を覆うようにして内側に巻き、相互に包み合っている抱旋状のものと、中肋を中心に幼葉の両半分が折りたたまれた摺合状のものである。前者はリンゴ属の中で一般に‘リンゴ’と呼ばれるグループの、後者は‘ズミ’と呼ばれるグループの特徴である。

さらに1898（明治31）年にクーネ（Koehne, 独）は、果実の下の部分（つるが付いた部分の反対側にあるくぼみ）に小さな茶褐色の萼がく片が残存する種と残存しない種を見つけ、1903（明治36）年にはザーベル（Zabel, 独）は成葉に分裂葉がある種とない種が存在することを見出した。

上に述べた分類の標徴に他の特徴を組み合わせて、レーダー（Rehder, 米, 1949）は25種のリンゴを4節（section）に分けて分類し<sup>38)</sup>、フィップスらはそれを改定して5つの節に41種とその異名8種を記載した<sup>14)</sup>。

フィップスがリンゴの種を41種に増加させた主な理由は、新種の発見によるものではなく、植物分類学者としての彼自身の判断によるものである。ある種と、よく似てはいるがやや異なる形質をもった個体を、亜種にするか、変種にするか、あるいは新種として扱うかは研究者の判断によって異なり、種の認識も研究者によってそれぞれ異なる。

例えば中国に原生しているリンゴをフィップスは上に述べた41種のなかに8種を記載したが、中国のゲー（Gu）は20種を報告している<sup>39)</sup>。

本稿の初めに述べた、ギレニアがリンゴ亜科の始祖である、という2002年の報告に基づいて、バラ科の亜科の分類は大幅に改定された。しかし属以下の分類については国際的に規定せず、研究者や所属学会等の判断にまかされている。従って今後もリンゴ属に含まれる種の数が統一されることはなく、種の名称も（例えば栽培リンゴの学名を *M. pumila* にするか、*M. domestica* にするか）統一されることはない。

1900年代に入ってから、研究者のなかで‘文章のなかに含まれる学名は本文とは異なる他の活字で印刷するのが好ましい’という共通認識が得られ、英文に含まれる

学名の場合は斜体(イタリック)で表す習慣が一般化した。

栽培リンゴの学名は、英文の記述であれば *M. pumila* あるいは *M. domestica* と書かれる(植物図鑑では命名者を加え、より正確に *M. pumila* L.、*M. domestica* Borkh. と記述される)。しかし日本文の場合は‘他の活字で印刷するのが好ましい’ので、斜体を用いる必要はなく、*M. pumila* あるいは *M. domestica* と活字体を用いても構わない<sup>8)</sup>。

*M. domestica* (飼い慣らされたリンゴ) はボルクハウゼン(Borkhausen、独)が1803年に栽培リンゴの学名として提唱した名称である<sup>40)</sup>。栽培リンゴの多くは種間交配で生まれた品種であることから、国際的な命名規約<sup>8)</sup>に従うと種間雑種の記号 *x* を付けて *M. x domestica* と表記するのが好ましい。しかし *M. pumila* については、その起原はローマ時代にまでさかのぼり、種間雑種か否かは証明できない。そのため多くの書籍では *x* を付さない名称が用いられている。

栽培リンゴにはふじ、王林、つがるなど多くの品種名がある。命名規約<sup>8)</sup>では、例えばふじは *M. x domestica* ‘Fuji’ のように、品種名を引用符でかこみ、種名の次につけることが推奨されている。あるいは *M. ‘Fuji’* のような書き方も可能で、『A-Z 園芸植物百科事典』ではこの表記で約50種の園芸用リンゴが記載されている<sup>41)</sup>。

栽培リンゴの学名表示はまだ流動的であるが、やがて *M. ‘Fuji’* のような簡潔な表示に集約されるのではないかと思われる。

## 要旨

リンゴ亜科(リンゴ、ナシ、ビワ、マルメロなど)の始祖は約6,000万年前に北米大陸南東部で草本のギレニア(ミツバシモツケソウ)から誕生した。その子孫がユーラシア大陸に運ばれ、中央アジア-新疆ウイグル一帯で変異を重ね、リンゴ亜科に含まれる様々な植物に進化した。

栽培リンゴの先祖は天山山脈の野生リンゴ、*M. sieversii* である。シルクロードを経てヨーロッパに運ばれ、交配をくり返して現在の様々な栽培リンゴを生みだした。

ギリシャ・ローマ時代はリンゴの名称は *Cestiana* や *melimela* (蜂蜜のような) など、人名やその性状などで呼ばれていたが、16世紀には研究者の中で *Malus pumila* (小人のリンゴ) や *Mala praecolia* (物売りのリンゴ) など、

現在の学名表記である2つのラテン語で呼称する習慣が萌芽した。

顕微鏡による微細構造の観察により、17世紀の後半から18世紀の前半にかけて植物分類学の目覚ましい発展があった。花の構造を基にリンネはリンゴをナシ属(*Pyrus*)に編入したが、後にミラーの提唱によってリンゴ属(*Malus*)として独立した。

種の学名を国際的に統一する規約はなく、栽培リンゴの学名は *M. pumila* (小人のリンゴ) あるいは *M. domestica* (飼い慣らされたリンゴ) などと表記される。しかし種間雑種の学名には記号 *x* を付すことや、品種名は引用符を付すことが推奨されているので、栽培品種ふじの学名は *M. x domestica* ‘Fuji’ あるいは *M. ‘Fuji’* などと記載される。

学名はそれが記されている本文と異なる活字で記されることは国際的な規約である。そのため英文に含まれる学名は一般に斜体(イタリック)で表記されるが、日本文の場合はこの項で記してあるように‘異なる活字’であるアルファベットの活字体でも構わない。

## 引用文献

1. Evans, R. and Campbell, C.: The origin of the apple subfamily (Maloideae; Rosaceae) is clarified by DNA sequence data from duplicated GBSSI genes, *Am. J. Bot.*, 89(9); 1478-1484 (2002)
2. Velasco, R. et al: The genome of the domesticated apple (*Malus x domestica*), *Nature Genetics*, Vol. 42(10); 833-839 (2010)
3. Dzhangaliev, A.: The Wild Apple Tree of Kazakhstan, *Horticulture Reviews* Vol. 29, John Wiley & Son, New Jersey (2003)
4. Harris, S. et al: Genetic clues to the origin on the apples, *Trends in Genetics*, Vol. 18(8); 426-430 (2002)
5. Yan, G. et al: Genetic polymorphism of *Malus sieversii* populations in Xinjiang, China, *Genet. Resour. Crop Evol.*, Vol. 55; 171-181 (2008)
6. 池ヶ谷のり子・他編: 中国新疆伊犁州の野果林, NPO 法人西域生態系保全フォーラム、静岡 (2009)
7. NHK取材班: 生命40億年はるかな旅3, 日本放送出版協会、東京 (1994)
8. 栽培植物分類名称研究所訳: 国際栽培植物命名規約, アボック社、東京 (2008)

9. C. ロイド・野中香方子訳：137億年の物語、文芸春秋、東京（2012）
10. 京都大学霊長類研究所編：霊長類進化の科学、京都大学学術出版会、京都（2007）
11. Potter, D. et al: Phylogeny and classification of Rosaceae、Plant Syst. and Evol.、Vol. 266 (1-2); 5-41（2007）
12. N. バビロフ・中村英司訳：栽培植物発祥地の研究、八坂書房、東京（1980）
13. 高井正成：東アジア地域における第三紀霊長類の進化プロセス、霊長類研究、Vol.18 (1); 69-90（2002）
14. Phipps, J. et al: A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae)、Canad. J. Bot.、Vol. 68 (2); 209-2,269（1990）
15. Juniper, B. and Mabberley, D.: The Story of The Apple、Timber Press、Portland（2006）
16. Cornille, A. et al: The domestication and evolutionary ecology of apples、Trends in Genetics、Vol. 30 (2); 57-65（2014）
17. Gonin, P. et al: Apple and Pear・Autecology of broadleaved species、Institut Pour Le Developpement Forestier、Paris（2013）
18. P. セミヨーノフ・松本傑訳：天山紀行・世界探検全集 7、河出書房新社、東京（1977）
19. N. ブルジュワルスキー・田村俊介訳：中央アジアの探検（上）、白水社、東京（1982）
20. N. バビロフ・木原記念横浜生命科学振興財団監訳：ヴァヴィロフの資源植物探索紀行、八坂書房、東京（1992）
21. 玄奘・水谷真成訳：大唐西域記・中国古典文学大系 22、平凡社、東京（1971）
22. 耶律楚材・中野美代子訳：耶律楚材西遊録・世界ノンフィクション全集 19、筑摩書房、東京（1961）
23. 李志常・岩村忍訳：長春真人西遊録・世界ノンフィクション全集 19、筑摩書房、東京（1961）
24. 井上雅二：中央亜細亜旅行記・明治シルクロード探検紀行文集成第 17 巻、ゆまに書房、東京（1988）
25. 日野強：伊犁紀行上巻・明治シルクロード探検紀行文集成第 20 巻、ゆまに書房、東京（1988）
26. 日野強：伊犁紀行下巻・明治シルクロード探検紀行文集成第 21 巻、ゆまに書房、東京（1988）
27. 境博成・王鵬：林檎・柰・頻婆・苹果—中国と日本におけるリンゴ果実の呼称の変遷、ESD・環境教育研究、13: 25-33、北海道教育大学釧路校（2011）
28. 林培鈞・崔乃然 編：天山野果林資源、中国林業出版社、北京（2000）
29. 平凡社編：アジア歴史事典・第 1 巻、平凡社、東京（1959）
30. PINAX THEATRE BOTANICI, CASPARI BAVHINI（植物対照図表、1596）、京都大学電子図書館
31. 境博成・君島利治：古代ローマで栽培されたリンゴとセイヨウナシの品種、ESD・環境教育研究、21: 13-15（2019）
32. 大槻真一郎編：プリニウス博物誌・植物篇、八坂書房、東京（1994）
33. 西村三郎：リンネとその使徒たち・探検博物学の夜明け、朝日新聞社、東京（1997）
34. Species plantarum-Heritage Library、www.biodiversitylibrary.org/item/13829
35. The gardeners dictionary-Biodiversity Heritage Library、www.biodiversitylibrary.org/item/10276
36. 朝日百科編集部：種子植物双子葉類 5・植物の世界 5、朝日新聞社、東京（1997）
37. 菊池秋雄：果樹園芸学上、養賢堂、東京（1948）
38. Rheder, A: Manual of cultivated trees and shrubs、Macmillan、New York（1940）
39. Gu, C.: 23. Mallus Miller, Gard. Dict. Abr., ed. 4,[835]. 1754、Flora of China、Vol. 9; 179-189（2003）
40. Mabberley, D. et al: The name of the apple、Telopea、Vol. 9 (2) ; 421-430（2001）
41. 英国王立園芸協会監修：AZ 園芸植物百科事典、誠文堂新光社、東京（2003）

