

Cultivar Trial in *Rubus*

Hitoshi MATSUI and Tetsuko ASAI

Summary

Stem character, growing period, disease- and insect-resistance, fruit quality, fruit taste, fruit yielding ability, and seed number, weight and color were comparatively observed among 8 raspberry cultivars (Skeena, Haida, Scepter-66, Chilcotin, Meeker, Nootka, Willamette, Golden Queen), 9 blackberry cultivars (Thornless Logan, Boysen, Young-65, Marion, Olallie, Smoothstem-66, Smoothstem-Ta, Comanche-75, Cherokee-79) and one species related to raspberry (*Rubus phoenicolasius*). Observations were conducted in the experimental field of the Department of Horticulture, Keisen Jogaku-en Junior College, Isehara-city, Kanagawa, Japan for 8 years from 1983 to 1990.

Among the raspberries, Meeker, which was determined to be the best, had good fruit quality, high

yielding ability and disease- and insect-resistance. Nootka and Willamette followed.

Among the blackberries, Boysen was highly rated owing to its extra large fruit size and high yielding ability. Comanche and Cherokee were also rated highly from their good fruit quality, stable high yielding ability and stem erectness. Both of them however had the disadvantage of large spines.

Smoothstem-66 and Smoothstem-Ta, which were imported through different routes, were judged to belong different strains. Smoothstem-66 showed the superior fruit quality, although both of Smoothstems were suitable for the processing use.

R. phoenicolasius was recognized to be worthy of a breeding material because of its long lasting fruit quality and the disease- and insect- resistance.

キイチゴ類の品種特性比較試験

松井 仁・浅井哲子

はじめに

1980年7月、筆者(松井)は北米の西北海岸における国際園芸学会主催のキイチゴ属シンポジウムに参加した。その折の筆者の要望で、同大会の召集者であった、バンクーバー・カナダ国立農業研究所の breeder, Dr. H.A. Daubeny, およびアメリカ農務省病理部 supervisor, Dr. R. H. Converse (当時オレゴン州立大学在駐) から1980年より1983年にわたりキイチゴの有望品種15点の送付を受けた。その後東京の武田松男氏から、またそれ以前にも北海道農業試験場から分譲されたものをあわせ、当地伊勢原で品種特性の比較試験を行うことにした。

本稿は上記のキイチゴ18点につき、本学科実験園場にて1883年から1990年まで行った試験の結果報告である。

栽培管理

本学科実験園場320㎡を用いてラズベリー圃(栽植距離1.0×2.0m)とブラックベリー圃(同2.0×2.5m)にわけ、キイチゴ栽培の慣行法に従って管理した。被覆鉄線付支柱を用い、垣根仕立として誘引し、中程度のせん定を行った。年毎に生じる吸枝はすべて除去した。

施肥は3月上旬頃、3年生以後のもので10a当たり各成分6~8kg相当分を、有機配合化成で与えた。堆肥も適宜施した。

薬剤については、果実には一切かけないことを方針とし、春先萌芽直後の石灰イオウ合剤、収穫後のペノミル水和剤、およびコウモリガ食入口に注入のMEP剤以外は全く使用していない。そのため、灰色カビ病やショウジョウバエ等の被害が多かった年がある。(調査結果2.5に説明)

収穫は、晴雨にかかわらず、ほぼ隔日に週3回行った。

実験圃の土壤は、関東ローム層に由来する富士火山灰土壤で、赤土分の多い埴壤土、有機質含量中、pH約5.5であった。

調査結果および考察

調査対象樹ならびに調査結果は、項目別に表1~5に示す通りである。次に補足説明に加えて多少の考察

を試みたい。

1. 調査対象樹と来歴

表1に示した調査対象樹はいずれもバラ科キイチゴ *Rubus* 属に属し、ラズベリー8点、ブラックベリー9点、およびラズベリー近縁種1点の計18点である。

ラズベリーは1点が果色橙黄の yellow raspberry であるほかは、すべて果色赤の red raspberry である。ブラックベリーにはつる性と直立性を含むが、前者の果色は赤、紫、黒、後者は黒である。ラズベリー近縁種 *Rubus phoenicolasius* は和名エビガライチゴ、英名 Wine Raspberry で果色は橙である。(表4)

以下の説明文では、品種名ないし種名に次の略号を用いることにする。

1.	Skeena	Sk
2.	Haida	H
3.	Scepter	Sc
4.	Chilcotin	C
5.	Meeker	M
6.	Nootka	N
7.	Willamette	W
8.	Golden Queen	GQ
9.	<i>Rubus phoenicolasius</i>	ph
10.	Thornless Logan	ThL
11.	Boysen	Boy
12.	Young-65	You
13.	Marion	Mar
14.	Olallie	Ola
15.	Smoothstem-66	Sm-66
16.	Smoothstem-Ta	Sm-T
17.	Comanche-75	Com
18.	Cherokee-79	Che

来歴は表中に示した通りであるが、導入にあたって Sk, H, C, M, N, W は根茎挿穂(根茎は直径約3mm長さ約10cmで各10本)のかたちで空輸された(付録写真参照)。このうち Sk, H, C, N は送付者 Dr. Daubeny 自身の育成したものである。上記の6品種以外はすべて苗木のかたちで運ばれた。

ph は武田松男氏が1977-78年に英国の苗木会社 John Scott & Co., The Royal Nurseries Merriot Somerset

より輸入し、Sm-Tは同氏が1976年、米国メリーランド州の苗木会社 Bountiful Ridge Nurseries Inc. Princess Anne より輸入したもののから分譲をうけた。

2. 樹性と生育

表2に示す。茎長については、1年生越冬茎の平均長2.5m以上を長、1.5～2.5mを中、1.5m未満を短とした。栽培上からみると、茎は短く、直立性でねじれ性(winding)がなく、とげのないことが望ましい。その点で、ラズベリーのH, Sc, Sk, ブラックベリーのSmが好ましく、長茎分枝性で寒害をうけやすいラズベリーのM, 大きいとげのあるComとCheは都合がわるい。またMとWにはかなりねじれ性がある。ComとCheは直立性の点はよい。phの茎はイセエビ状の無数の長い剛毛で一面に掩われている。また、ラズベリーの1年生越冬茎は、その表皮に品種独特の色合いをもっていることが観察された。

花については、ラズベリーでは小さく目立たないが、ブラックベリーには観賞価値のあるものがある。とりわけCom, CheおよびBoyの花は純白一重で美しい。ThLの花はブラックベリーとラズベリーとの中間型を示す(付録写真参照)。Sm-66とSm-Tとでは同型の総状花でありながら、花卉は前者が白、後者には淡いピンクのしま目が入り、開花期は後者の方が数日はやい。

葉の型と大きさにも品種の特徴が見出だされる。とくにラズベリーのSkの葉は丸味を帯び明緑色で美しい。

表中の萌芽日、展葉日、開花期、熟期は、すべて1983～1988年の6か年の平均値である。熟期については、ブラックベリーにかなり期幅のひろいものが見られる(Sm-T, Com)。病虫被害については次の略号を用い、さらに+印を添えて激しさの程度を表した。

炭疽病	Anthraxnose	An
灰色カビ病(樹体と果実の区別せず)	Botrytis	Bo
スパーブライト病	Spur Blight	Sp
根頭癌腫病	Crown Gall	Cr
コウモリガ	Hepialidae	He
ショウジョウバエ	Drosophilidae	Dr

ラズベリー樹のほとんどが灰色カビ病とスパーブライト病におかされ、果実のショウジョウバエ被害が大きかったが、コウモリガと根頭癌腫病の被害は、Skをのぞけば少なかった。ブラックベリーでは反対にコウモリガと根頭癌腫病の被害が大きく、灰色カビ病、スパーブライト病、ショウジョウバエの被害はほとん

ど見られなかった。ラズベリーとブラックベリーで共通にみうけられた被害は、炭疽病、白紋羽病(衰弱樹のみ)、食葉害虫のコガネムシ、チョッキリゾウムシ、ハマキムシ、ハムシ類によるものであった。

灰色カビ病の被害はとりわけ86年に著しく、そのためラズベリーの6品種は主茎をすべて切除し、87年の結実を休ませて樹勢の回復をはかった(表5)。ショウジョウバエの被害の多かったのは83, 85, 88年で、とくに85年では激しかった。

ラズベリーSkはスパーブライト病、根頭癌腫病のため2本が枯死し、ついにその補充がつかなかった。

全体的にみて、病虫被害のもっとも少ないものはphで、ラズベリーではGQおよびM, N, W, ブラックベリーではBoy, Com, Cheがおおむね少なかった。

3. 果実と種子

表3の果実のデータは1985年から1988年まで4年間についての平均値である。1果平均重はその期間の健全果(欠陥がないか、商品価値ある果実)すべてについて、大果平均重は収穫時ごとにえらんだ最大5果すべてについて、また平均果径(縦径)は収穫時ごとにえらんだ中型熟果3果すべてについての平均値である。

ラズベリーのうち、大果性のものはMとWであった。Mの果実はとりわけ外観もすぐれ雨にも傷みにくい長所がある。ブラックベリーでは、Boyの大果性がめだっている。果径比(ヨコノタテ)については、ラズベリーでは1に近いが1より大で扁平のものが多いのに対し、ブラックベリーでは一般に1より小で縦長である。とくにOlaとMarは長紡錘型である。一方、Com, CheおよびSmの果型はいびつで不整型であった。

種子のデータは1988年のものであるが、Olaのみは収量の関係で1987年の値を採用した。種子調査は収穫盛期を中心に中型熟果3果を5回採集して行った。1種子平均重をみると、ラズベリーでは1.4～2.3mgの間、ブラックベリーでは2.8～7.4mgの間で、ブラックベリー種子はラズベリー種子の約2～3倍の重量をもつ。品種(種)別にみると、phの種子が最小、次にラズベリーのHが小さく、ブラックベリーではThLがきわだって小さかった。ThLは1果中の種子含有数と重量、さらに対果実重をも合わせてみると、ラズベリーに近い。SmとBoyとは1種子平均重の大きいこと、またphは果実に対する含有種子量の大きいことが利用上の難点であろう。

湿条件での種子表面色が品種ごとに異なっていたこ

とは興味深い。

4. 果実の品質および食味

表4に示す通り、調査は1985～1988年の4年間、収穫盛期を中心に、中型熟果を3果ずつ5回採集して行った。

果色については、ラズベリーではとくにC、Hが明赤色ですぐれ、ブラックベリーではOla、Com、Cheがツヤやかな黒色で美しかった。ラズベリーのNとWは暗色のため好ましくなかった。

果汁pH値については、予想されたほどの差異は認められず、ラズベリーのpHは2.8～3.0、ブラックベリーでは2.6～2.9で、後者の方がやや低かった。糖度(Brix示度)では差異が認められ、ラズベリーでは6.4～10.6、ブラックベリーでは7.9～11.2であり、平均値で8.0と9.2であった。糖度の高いものは、ラズベリーではGQとN、ブラックベリーではSm、MarおよびOlaであった。

果肉硬度は感触判定による平均値である。日持性との関係が深い。硬度の高いものは、ラズベリーではSc、MおよびN、ブラックベリーではSm、ComおよびCheであった。phも硬度が高いが、これは小核果の果皮に強い弾力性と防水性があり、雨にぬれても容易に軟化しないためと思われた。硬度の低いものは、ラズベリーではH、CおよびGQ、ブラックベリーではThL、MarおよびOlaであった。これらは日持性が劣った。

その他、ラズベリーのWには双子果(奇形)が度たび見うけられ、Scでは砕け果(小核果分離)が多くを占めていた。後者は集合果の発達に比べ内部の果托の方が急に異常膨大して、果実離脱を妨げることが原因と思われた。ThLの果実は、分離がときにあいまいで、細長いしん(果托部分)を果梗に残したまま、ラズベリーのようにとれることがしばしばあった。またブラックベリーSmの果実はいずれも果梗からの分離がわるく、果梗付着のまま収穫されるものが多かった。その付着果梗の平均長は、Sm-66で9mm、Sm-Tで20mmであった。

5. 1樹当りの健全果収量

表5は1983～1990年の8年間における年毎の1樹当りの健全果の収量を示す。健全果は欠陥のない、または商品価値ある果実を意味する。またよこの()内は健全果率、すなわち収穫果総重量に対する健全果重量%を示す。ただし**印のある6品種は1985年から収穫・調査を開始した。また***印のあるラズベリー6品種では、灰色カビ病による被害が激しかったため、

樹勢の回復をはかって、結実予定の主茎をすべて切除した。それらの1987年分は平均値にカウントされていない。

全般的に収量が少なく年較差が大きいのは前述(栽培管理の項)のように薬剤散布にきびしい制限をしたためであろう。果実障害の要因としては、ラズベリーでは灰色カビ病とショウジョウバエがあげられ、ブラックベリーでは炭疽病からくる発育・着色不良や軟化が目立った。健全果率でみると、ラズベリーの方は果実障害が多いため、ブラックベリーよりも低くなっている。

平均収量の高いものは、ラズベリーではWとM、ブラックベリーではSm-66、Com、BoyおよびCheである。これらのうち、年較差の比較的少ないものはラズベリーのM、ブラックベリーのCom、Cheである。健全果率の高いものは、ラズベリーではGQ、Sk、次にMであり、ブラックベリーではCom、CheおよびBoyである。以上を総合してみると、収穫効率の高いものはラズベリーではMおよびW、ブラックベリーではCom、Che、およびBoyとなる。

収量の低いものは、ラズベリーではScとGQである。ブラックベリーのMarとOlaは並はずれて低い。

phは、収量としては多くないが、健全果率の著しく高いことが注目される。

まとめ

以上、ここで調査されたラズベリー品種(以下Rと略記)とブラックベリー品種(以下Bと略記)についての結果を、グループとして比較してみると、茎はBの方が長大で、とげも大きい場合が多かった。ただしトゲなし品種は例外である。花はRは花卉が小さく目立たないが、Bはノバラに近く、鑑賞価値のあるものもあった。果実はBの方が大きく、平均して2倍近くあった。果型はRの方がやや扁平であるのに対し、Bにはかなり縦長のものや、不整形のものがあった。果色は品種による変化があるが、概してBの方が濃色といえる。果汁もBの方が酸・糖度ともに高い傾向にあった。Bの種子は平均してRの2～3倍重かった。

当地での病虫害被害度については、Rでは灰色カビ病、スパーブライト病、ショウジョウバエの被害が、Bではコウモリガと根頭癌種病の被害が大きかった。炭疽病は両者ともに被害を受けた。1株あたりの健全果収量ではBの方にかなり高いものと低いものとがあって、品種間差異が大きかった。果実障害の程度はRの方が大きく、従ってRの健全果率はBよりも低かった。

次に、観察された諸項目を、各品種ごとに栽培・利用に関する特性としてプラスとマイナス面からまとめたものが表6—1, 2である。

ラズベリーの中では、Mの評価が最も高くなると思われる。NとWがこれに次ぐ。Mは果実特性にすぐれ、かなり安定多収、かつ耐病虫性も強い方である。ただし茎が長く、分枝性やねじれ性があり、寒害を受けやすい難点がある。やや暖地向きと思われる。Wは早生、かつ大果多収で耐病虫性があるが、果色暗く、環境条件によっては双子果（奇形）多発の恐れがあり、品質上の問題がある。Nは果実が甘味強く硬肉で耐病虫性もあるが、果色暗く収量もすぐれない弱点がある。GQは甘味強く栽培も容易であるが、果実の日持がわるいため、家庭栽培の生食用がすすめられる。

ブラックベリーの中では、BoyおよびCom, Cheが高い評価をえられるであろう。Boyは早生できわめて大果、多収である。しかし種子も大きく酸味が強いので、生食用でなく加工向きである。ComとCheは果実特性にすぐれ、生食美味、安定多収、花も結構美しいし直立性の点もよい。が、バラに似た大きいとげのあることが管理上問題である。とくにコウモリガの被害には注意を要する。

phの果実は生食には向かないが、日持性の高いこと（おそらく果皮の強靱性からくる耐水性、耐病虫性による）、樹体の耐病虫性の高いことから、育種材料としての利用価値があると思われる。

ThLは、花型、種子の大きさや数、果実の風味、果実の分離のしかたなど、種々の点において、ブラックベリーとラズベリーとの中間的な性質を示し、その雑種性を裏づけていると判断される。

Sm-66とSm-Tについては、花期と花色、果実品質と収量その他に開きがあるため、恐らく異系統と判断できるであろう。両者いずれも甘・酸度強く多収のため、加工用栽培に適するがSm-66の方が甘度、収量とも上まわり利用価値が高いと思われる。いずれもコウモリガ予防の徹底が肝要である。

ラズベリーのH, Sc, C, と、ブラックベリーのThL, Mar, Olaは当地での栽培には不向きであろう。ラズベリーの3品種には耐病虫性と果実品質について、ブラックベリーの3品種には耐病虫性と生産性について著しい難点があるためである。

(付 記)

当地、神奈川県伊勢原市の気候は、太平洋側日本特有の典型的な夏湿帯の気候型を示す（松井・前嶋, 1980）ため、キイチゴ類の大部分の開花期から熟期が残念ながら雨期と重なることになる。（表2下欄の注）

従って、この時期の、日照と通風に留意した雨よけ栽培は、大変効果的と思われる。筆者はビニールハウス内でのブラックベリー果実が、極めて優秀美味であったことを経験している。

気候条件はまた病虫害発生との関連も大きいと思われる。品種ごとの供試本数を揃えた上で、病虫等主因別各年の被害状況とその気象条件との関係を統計的に調査することが期待される。

たとえば、ブラックベリーMar, Olaは果実食味優秀で、原産地オレゴン州では極めて豊産である。しかし当地では終始並はずれて低収量であった。開花も少ないようで、原因究明が望まれる。

なお、ブラックベリーの花と果実（とくに小核果）の形態、果実色素等に関する品種間比較の試みについては、田村（1992）を参照されたい。キイチゴに関する今後いっそうの調査研究を期待する。

謝辞

今回調査対象としたキイチゴ類材料は、すべて筆者の求めに応じ、特別の好意をもって供与されたものである。Dr. Hugh A. Daubeny, Dr. Richard H. Converse, 北海道農試の中島二三一氏、および篤志家、武田松男氏に対して衷心より感謝の意を表す。

試験圃設定のため、野菜圃場の一角を特別配慮下さった下川三男元教授、支柱立てと初期管理に協力された西野寛氏と松山文子姉、調査中から後半期の管理にわたり、何くれとなく援助下さった杉山信太郎教授、井口務助教授、藤田智講師、河村美知子副手に深謝申し上げる。

また、本稿英文草稿に対して貴重なアドバイスを賜ったDr. H. A. Daubeny, 西村悟郎助教授（当時イギリス留学中）、水永武光教授、Mrs. M. Grovenとりわけ西村悟郎氏にあつく御礼申し上げる。

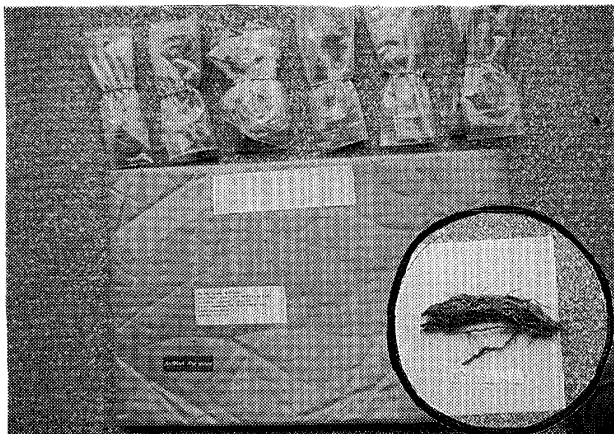
最後に十数年にわたり、絶えざる励ましを与えてくれた松井すゞ子姉に深く感謝する。

参考文献

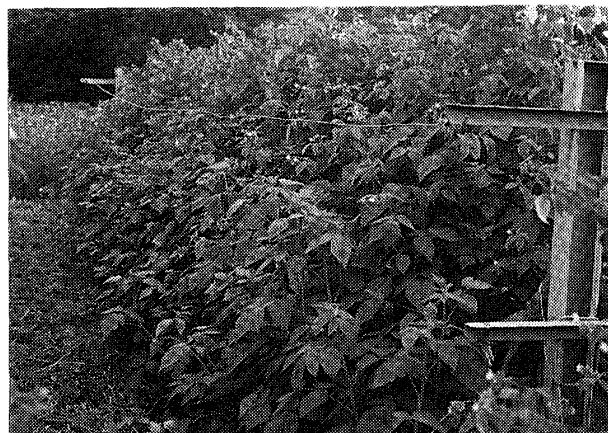
- Daubeny, H. A. 1985. The British Columbia raspberry breeding program since 1980. *Acta Horticulturae* 183: 47-58.
- 松井 仁・前嶋史子. 1980. 伊勢原の気象調査(2) — 1966年から1975年までの10カ年平均値とその小果樹栽培との関連における考察 — 恵泉女学園短期大学紀要第13号.
- 松井 仁. 1981. 北アメリカにおけるキイチゴ研究と生産の現状. *果実日本*. Vol. 36, 12: 72-83.
- 中島二三一・千葉和彦・宮下揆一. 1989. 寒地作物遺伝

資源情報第6号 キイチゴ類. 北海道農試験研究資料第38号 139--145.
田村千恵. 1992. ブラックベリーの品種の比較—5品

種Boysen, Olallie, Young, Comanche, Cherokeeの花および果実の特性—. 恵泉女学園短期大園芸生活学科専攻科研究論文.



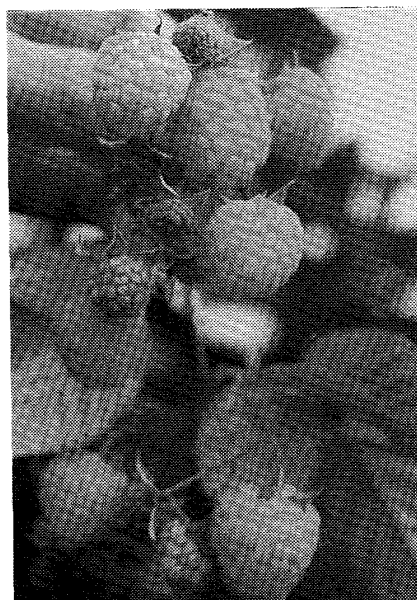
ラズベリー根茎挿穂到着時の荷姿
Sk H C M N W の6品種がカナダ国立農研より空
輸された 円内はSkの挿穂 (1880.11)



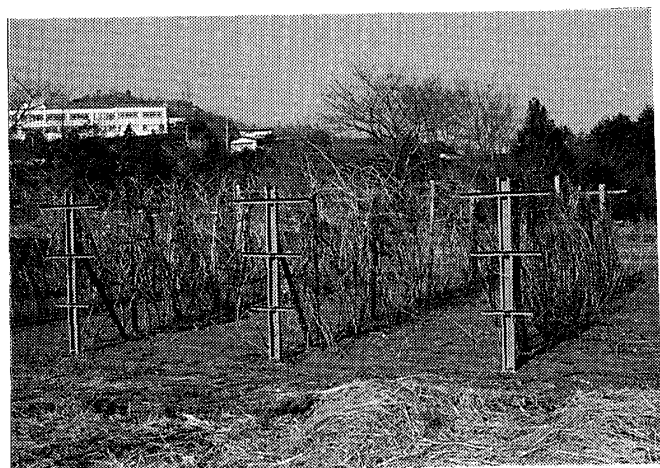
ラズベリー Meeker の開花



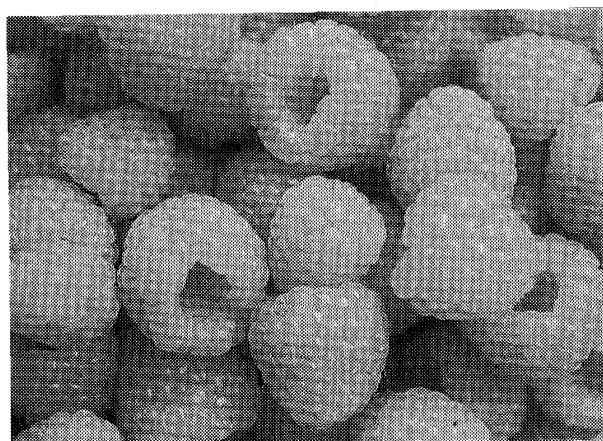
ポット中で発芽させたラズベリ
ー根挿し苗 (1981.3)



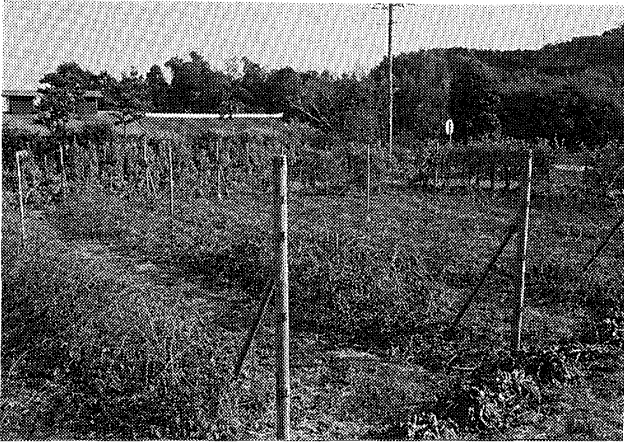
ラズベリー Chilcotin の果房



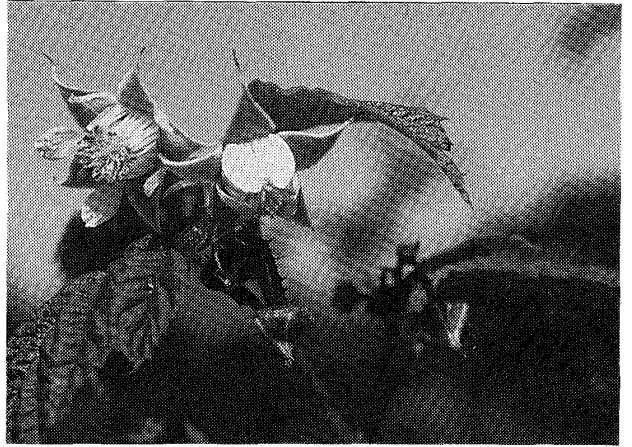
ラズベリー園の越冬状況
左より Sk M H (1983.1)



ラズベリー Meeker の収穫果



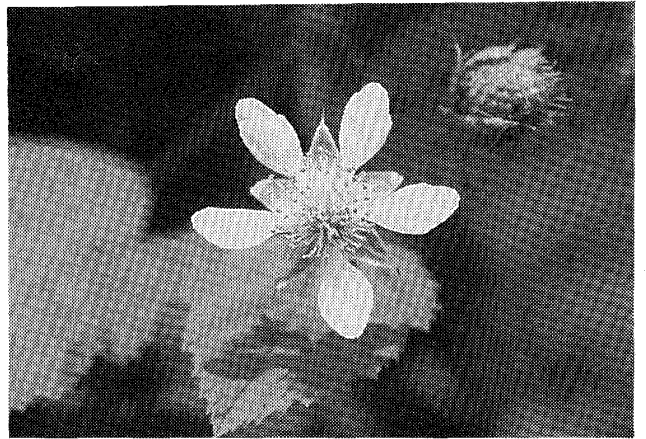
ブラックベリー園の越冬状況
(1985. 2)



ラズベリー Willamette の花



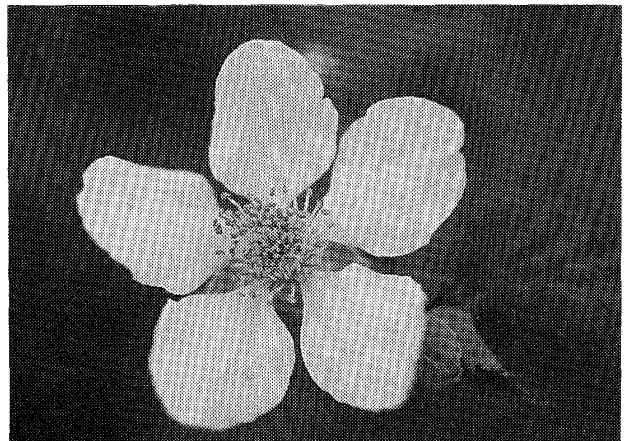
直立性ブラックベリー Comanche
の剪定 (1985. 3)



ブラックベリー Thornless Logan の花
まさにラズベリーとブラックベリーとの中間型
をしめしている



ブラックベリー Boysen の結実



ブラックベリー Boysen の花
Comanche, Cherokee の花もかなりこれと似て
いる

Table 1 Observed plants and their histories.

No.	Classification	Cultiver or species	Introduced from	Introduced year	Place of origin	Originator	Released year	Parentage	Number of plants observed
1.	R	Skeena	Agr. CANADA Res. Sta.	1980	B.C. CANADA	H.A. Daubeny	1978	Creston × SCRI-6010152 ^w	7
2.	R	Haida	Agr. CANADA Res. Sta.	1980	B.C. CANADA	H.A. Daubeny	1973	Malling Promise × Creston	7
3.	R	Scepter	Oreg. State Univ.	1983	Md. USA	I.C. Haut	1966	September × Durham	4
4.	R	Chilcotin	Agr. CANADA Res. Sta.	1980	B.C. CANADA	H.A. Daubeny	1978	Summer × Newburgh	7
5.	R	Meeker	Agr. CANADA Res. Sta.	1980	Wash. USA	C.D. Schwarze	1967	Willamette × Cuthbert	7
6.	R	Nootka	Agr. CANADA Res. Sta.	1980	B.C. CANADA	H.A. Daubeny	1978	Carnival × Willamette	7
7.	R	Willamette	Agr. CANADA Res. Sta.	1980	Oreg. USA	G.F. Waldo	1943	Newburgh × Lloyd George	7
8.	R	Golden Queen	Hokkaido Nat. Agr. Exp. Sta	1971	N.J. USA	E. Stokes	1882	A Sport of Cuthbert	8
9.	R'	<i>R. phoenicolasius</i>	Mr. Matsuo Takeda ^y , Tokyo	1983	Japan?				3
10.	B	Thornless Logan	Oreg. State Univ.	1982	Calif. USA	J.H. Logan	1881	R. ursinus × R. idaeus	2
11.	B	Boysen	Oreg. State Univ.	1981	Calif. USA	R. Boysen	1935	Logan × Lucretia?	12
12.	B	Young-65	Oreg. State Univ.	1982	La. USA	B.M. Young	1926	Maves × Phenomenal	6
13.	B	Marion	Oreg. State Univ.	1981	Oreg. USA	G.F. Waldo	1956	Chehalem × Olallie	6
14.	B	Olallie	Oreg. State Univ.	1981	Oreg. USA	G.F. Waldo	1950	Black Logan × Young	5
15.	B	Smoothstem-66	Oreg. State Univ.	1983	Md. USA	D.F. Scott & D.P. Ink	1966	Merton Thornless × US1411	2
16.	B	Smoothstem-Ta	Mr. Matsuo Takeda ^x , Tokyo	1983	Md. USA	Scott & Ink	1966	Merton Thornless × US1411	1
17.	B	Comanche-75	Oreg. State Univ.	1982	Ark. USA	J.N. Moore	1974	Darrow × Brazos	7
18.	B	Cherokee-79	Oreg. State Univ.	1983	Ark. USA	J.N. Moore	1974	Darrow × Brazos	4

Note: z R: raspberry B: blackberry R': related species to the raspberry
y Mr. Takeda imported from John Scott & Co., The Royal Nurseries in U.K. in 1977-78.
x Mr. Takeda imported from Bountiful Ridge Nurseries Inc. in Md. USA in 1976.
w SCRI-6010152 is a 2nd generation self from Burnetholen × Malling Jewell.

Table 2 Bushes and their growth.

No.	Classification	Cultiver or species	Length of canes	Bush Character	Sprouting date	Leaf developing date	Flowering period	Ripening period	Disease and insect damage ^z
1.	R	Skeena	short	upright, branching, few spines	3/23	4/8	5/28~6/18	6/22~7/16	An ⁺ Bo Sp ⁺⁺ Cr ⁺⁺ Dr ⁺
2.	R	Haida	short	upright, very few spines	3/29	4/10	5/30~6/18	6/29~7/21	An ⁺ Bo ⁺⁺ Sp Dr ⁺
3.	R	Scepter	short	upright	3/10	3/25	5/19~6/13	6/24~7/22	An ⁺⁺ Bo ⁺ Sp ⁺
4.	R	Chilcotin	mid.	spread	4/2	4/15	5/26~6/21	6/25~7/19	An ⁺ Bo Sp ⁺⁺ Dr ⁺
5.	R	Meeker	long	spread, thick, winding, numerous branching	4/5	4/17	5/28~6/16	6/25~7/17	Bo Sp Dr ⁺
6.	R	Nootka	med.	semi-spread, thick	4/2	4/16	5/28~6/17	6/24~7/20	Bo Sp Dr ⁺
7.	R	Willamette	med.	spread, winding, branching	3/28	4/13	5/19~6/11	6/20~7/15	Bo Sp Dr ⁺
8.	R	Golden Queen	med.	semi-spread	3/15	4/8	5/25~6/18	6/29~7/26	An He Dr ⁺
9.	R'	<i>R. phoenicolasius</i>	med.	spread, numerous branching, many long setae	3/27	4/15	5/28~6/8	7/2~7/19	
10.	B	Thornless Logan	long	trailing, spine-free	3/10	4/12	5/14~6/5	6/19~7/7	An ⁺⁺ Bo Cr ⁺ He
11.	B	Boysen	long	trailing, large spines	3/28	4/22	5/19~6/10	6/24~7/13	An Bo Dr
12.	B	Young-65	long	trailing, large spines	3/17	4/15	5/16~6/6	6/19~7/4	An ⁺ Bo Cr
13.	B	Marion	long	trailing, large spines	3/24	4/21	5/25~6/11	7/2~7/22	An ⁺⁺ Cr
14.	B	O'lallie	long	trailing, large spines	3/8	4/5	5/22~6/6	6/25~7/24	An ⁺⁺ Bo Cr ⁺ He ⁺⁺
15.	B	Smoothstem-66	long	trailing, spine-free	3/18	4/18	6/9~7/7	7/31~8/23	An Cr ⁺ He ⁺⁺
16.	B	Smoothstem-Ta	long	trailing, spine-free	3/20	4/22	6/6~6/29	7/22~8/23	An Cr ⁺⁺ He ⁺⁺
17.	B	Comanche-75	med.	upright, thick, very large spines	3/6	4/12	5/13~5/30	6/27~8/4	An Cr He ⁺
18.	B	Cherokee-79	med.	upright, thick, very large spines	3/4	4/12	5/10~5/29	6/29~7/23	An Cr He ⁺

Note: All dates in Table 2 indicate the averages for 6 years from 1983 to 1988.

^z An: Anthracnose, Bo: Botrytis (canes and/or fruit), Sp: Spur Blight, Cr: Crown Gall, He: *Hepialidae*, Dr: *Drosophiliidae*

The number of + means the grade of damage. +: serious, ++: very serious

Average rainy season in Isehara, Kanagawa is from June 20 to July 18 during 1984-1988.
Annual average temperature is 14.7°C and annual precipitation is about 1700mm.

Table 3 Fruit and Seed

No.	Classification	Cultivar or species	Mean weight of single fruit ^z (g)	Mean weight of largest fruit ^y (g)	Mean fruit length ^x (mm)	Ratio of fruit diameter to length of single seed (mg)	Mean weight of single seed (mg)	Mean seed numbers in a fruit	Mean weight of all seeds contained in a fruit (mg)	Ratio of all contained seeds weight to fruit weight (%)	Seed surface color in wet condition
1.	R	Skeena	2.8	4.6	16.3	0.97	1.7	71.9	122	4.76	reddish yellow
2.	R	Haida	2.0	3.4	17.3	1.00	1.4	94.3	133	5.36	yellow orange
3.	R	Scepter	1.8	2.4	14.3	1.24	1.6	68.4	109	4.24	pale yellow brown
4.	R	Chilcotin	2.6	3.7	18.3	0.96	2.3	68.3	156	5.20	yellow brown
5.	R	Meeker	3.3	5.2	18.5	0.97	2.0	84.2	167	5.49	yellow brown
6.	R	Nootka	2.5	3.4	16.3	1.06	2.2	65.6	144	5.28	yellow brown
7.	R	Willamette	3.5	5.3	18.7	0.91	1.9	83.7	156	4.15	dark yellow
8.	R	Golden Queen	1.4	2.0	13.9	1.12	1.6	71.4	114	6.28	yellow
9.	R'	<i>R. phoenicolasius</i>	0.8	1.4	11.7	1.19	1.2	68.1	83	8.12	light reddish yellow
10.	B	Thornless Logan	4.8	6.7	25.0	0.72	2.8	64.3	183	4.20	salmon pink
11.	B	Boysen	6.1	10.0	27.2	0.73	6.1	48.0	292	4.71	dull orange
12.	B	Young-65	4.5	6.6	23.4	0.79	4.9	47.8	233	4.64	pale yellow brown
13.	B	Marion	3.2	5.0	20.8	0.65	3.7	55.0	203	6.75	pale yellow red
14.	B	Olallie	4.1	5.5	31.3	0.57	3.7	70.2	263	6.41	dull red
15.	B	Smoothstem-66	3.9	6.3	22.4	0.92	7.4	49.3	363	7.06	yellow green
16.	B	Bmoothstem-Ta	4.0	5.5	23.8	0.85	6.0	60.3	361	7.62	dark yellow green
17.	B	Comanche-75	4.2	7.5	22.7	0.85	5.1	61.1	311	6.69	dark yellow green
18.	B	Cherokee-79	4.5	6.8	21.0	0.84	4.9	58.0	282	6.32	light yellow brown

Note: All data on fruit shown in this table were collected exclusively from marketable or perfect fruit harvested during 4 years from 1985 to 1988.

^z 'Mean weight of single fruit' was obtained from all marketable or perfect fruit harvested during 4 years.

^y 'Mean weight of largest fruit' was obtained from the five largest fruit every harvest time.

^x 'Mean fruit length' was obtained from three medium size fruit in well matured condition every harvest time.

All data on seeds shown in this table were obtained in 1988, except Ola which was studied in 1987.

The measurement of seeds, which were collected from three medium size fruit in well matured condition, was conducted five times around the peak of harvest.

Table 4 Fruit quality and fruit taste

No.	Classification	Cultivar or species	Fruit color	Fruit juice		Flesh firmness	Fruit taste evaluation	General comment about fruit taste
				pH	Brix			
1.	R	Skeena	red	2.9	6.9	medium	passable	good flavor, strong acid taste
2.	R	Haida	bright red	3.0	7.3	soft	passable	taste inconsistency
3.	R	Scepter	red	2.9	6.4	firm	not good	acid taste only, rough feeling on the tongue
4.	R	Chilcotin	bright red	2.8	7.0	soft	not good	acid taste only
5.	R	Meeker	red	3.0	8.2	firm	fine	rich, balanced sweet and acid taste
6.	R	Nootka	deep red	3.0	9.9	firm	fine	very sweet, good taste
7.	R	Willamette	deep red	2.9	7.4	medium	good	average
8.	R	Golden Queen	reddish yellow	3.0	10.6	soft	good	strong flavor, very sweet, too soft flesh
9.	R'	<i>R. phoenicolasius</i>	yellowish red	3.0	8.5	firm	not good	poor flavor, poor taste, too seedy
10.	B	Thornless Logan	bright purplish red	2.8	8.9	soft	not good	strong flavor, too acid taste, bitter
11.	B	Boysen	brown purple	2.7	7.7	medium	good	strong acid taste, too large seed
12.	B	Young-65	dark purple	2.9	7.7	medium	good	juicy, light taste
13.	B	Marion	black	2.8	10.4	soft	fine	special flavor, rich, good taste
14.	B	Olallie	glossy black	2.8	10.0	soft	fine	good flavor, rich, good taste
15.	B	Smoothstem-66	black	2.7	11.2	firm	good	strong acid taste, too seedy
16.	B	Smoothstem-Ta	black	2.6	10.3	firm	good	strong acid taste, too seedy
17.	B	Comanche-75	glossy black	2.9	8.6	firm	fine	good flavor, mellow, good taste
18.	B	Cherokee-79	glossy black	2.9	7.9	firm	fine	good flavor, mellow, good taste

Note: All data shown in this table are mean value obtained from each three medium size fruit in well matured condition, which were collected five times around the peak of harvest during 4 years from 1985 to 1988.

Table 5 Marketable or perfect fruit weight per bush

No.	Classification	Cultivar or species	1983 g (%) ^z	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	Average
1.	R	Skeena	1174 (89.6) ^z	182 (64.5)	740 (54.0)	37 (40.9)	***	393 (60.0)	307 (53.3)	800 (79.9)	519 (63.2)
2.	R	Haida	824 (53.2)	96 (54.9)	679 (47.6)	75 (34.6)	***	436 (41.4)	417 (44.2)	744 (53.4)	472 (47.0)
3.	R	Scepter-66	**	**	20 (28.2)	34 (56.7)	72 (63.7)	590 (59.3)	70 (22.4)	20 (14.5)	134 (40.8)
4.	R	Chilcotin	897 (66.8)	123 (45.8)	303 (40.2)	4 (14.2)	***	328 (47.2)	313 (42.5)	436 (60.4)	343 (45.3)
5.	R	Meeker	1130 (80.0)	95 (67.2)	829 (52.7)	69 (41.8)	***	604 (58.0)	369 (58.2)	674 (72.1)	538 (61.4)
6.	R	Nootka	615 (76.5)	136 (64.5)	182 (53.4)	6 (16.9)	***	726 (51.8)	284 (45.1)	407 (69.9)	336 (54.0)
7.	R	Williamette	671 (76.9)	52 (51.9)	682 (47.2)	53 (34.2)	***	958 (50.8)	805 (45.8)	1386 (81.3)	658 (55.4)
8.	R	Golden Queen	**	**	77 (65.6)	69 (68.5)	189 (76.8)	258 (73.3)	184 (68.6)	66 (61.8)	141 (69.2)
9.	R'	<i>R. phoenicolasius</i>	**	**	88 (90.7)	164 (97.6)	207 (88.9)	295 (88.2)	104 (81.8)	275 (82.3)	189 (88.3)
10.	B	Thornless Logan	167 (100)	0 (--) ^y	632 (57.2)	106 (50.6)	726 (83.5)	90 (59.6)	26 (59.1)	2 (42.9)	218 (64.7)
11.	B	Boysen	809 (92.4)	22 (95.6)	605 (56.8)	292 (70.0)	1170 (83.4)	727 (76.8)	111 (74.9)	1093 (88.8)	595 (79.8)
12.	B	Young-65	708 (98.8)	0 (0.0)	180 (57.6)	19 (53.4)	1155 (91.3)	140 (67.5)	36 (75.8)	1005 (94.4)	405 (67.4)
13.	B	Marion	18 (58.0)	43 (70.1)	66 (52.5)	0 (0.0)	98 (90.3)	3 (35.7)	1 (17.1)	3 (90.5)	29 (51.8)
14.	B	Olallie	96 (89.5)	135 (68.6)	42 (39.9)	11 (32.9)	102 (66.1)	3 (26.4)	18 (49.5)	38 (82.7)	56 (57.0)
15.	B	Smoothstem-66	**	**	235 (85.9)	1265 (71.8)	2472 (58.0)	1314 (44.2)	168 (53.2)	78 (56.8)	922 (61.7)
16.	B	Smoothstem-Ta	**	**	323 (84.1)	1397 (76.0)	598 (57.7)	329 (57.8)	109 (54.8)	112 (49.6)	478 (63.3)
17.	B	Comanche-75	745 (91.1)	655 (98.0)	286 (74.5)	525 (76.6)	1913 (83.5)	458 (77.5)	613 (81.0)	147 (88.4)	668 (83.8)
18.	B	Cherokee-79	**	**	110 (68.2)	495 (76.2)	1427 (87.1)	557 (73.4)	660 (84.5)	207 (89.6)	576 (79.8)

Note: ^z Marketable or perfect fruit rate in parentheses means the weight percentage of marketable or perfect fruit to the whole fruit product.
^y No fruit

** They were harvested from 1985.

*** Their whole fruiting canes were cut down from serious weakening.

Table 6-1 Evaluation of cultivar characteristics. (A)

No.	Classification	Cultivar or species	Favorable characteristics
1.	R	Skeena	early ripening, high marketable fruit rate, short and upright canes, few spines, good looking leaves
2.	R	Haida	good fruit color, small seeds, short and upright canes, very few spines
3.	R	Scepter	firm flesh, short and upright canes
4.	R	Chilcotin	beautiful fruit color
5.	R	Meeker	large and beautiful fruit, firm flesh, stable high yielding, high marketable fruit rate, very good taste, disease and insect resistance
6.	R	Nootka	high sugar content, firm flesh, good taste, disease and insect resistance, easy release ^z
7.	R	Willamette	early ripening, large fruit, high yielding, few seeds, disease and insect resistance, easy release ^z
8.	R	Golden Queen	high sugar content, high marketable fruit rate, disease and insect resistance
9.	R'	<i>R. phoenicolasius</i>	firm flesh, small seeds, high perfect fruit rate, disease and insect resistance
10.	R	Thornless Logan	early ripening, small seeds, spine-free
11.	B	Boysen	early ripening, very large fruit, high yielding, high marketable fruit rate, disease and insect resistance, good looking flower
12.	B	Young-65	early ripening
13.	B	Marion	high sugar content, very good taste
14.	B	Olallie	beautiful fruit, high sugar content, very good taste
15.	B	Smoothstem-66	high sugar content, firm flesh, high yielding, spine-free
16.	B	Smoothstem-Ta	firm flesh, spine-free
17.	B	Comanche-75	beautiful fruit, firm flesh, stable high yielding, high marketable fruit rate, very good taste, upright, good looking flower
18.	B	Cherokee-79	beautiful fruit, firm flesh, stable high yielding, high marketable fruit rate, very good taste, upright, good looking flower

Note: ^z 'Easy release' means the easiness of fruit separation from receptacle.

Table 6-2 Evaluation of cultivar characteristics. (B)

No.	Classification	Cultivar or species	Unfavorable characteristics
1.	R	Skeena	weak bush, susceptible to bush disease
2.	R	Haida	soft flesh, weak bush, susceptible to bush and fruit disease
3.	R	Scepter	almost fragile fruit, not good taste, low and unstable yielding, susceptible to bush disease
4.	R	Chilcofin	soft flesh, not good taste, susceptible to bush disease
5.	R	Meeker	long, winding and branching canes, susceptible to winter injury
6.	R	Nootka	not good fruit color, unstable yielding
7.	R	Willamette	not good fruit color, sometimes twin-fruit problem
8.	R	Golden Queen	soft flesh, low yielding
9.	R ^z	<i>R. phoenicolasius</i>	not good taste, many seeds, canes have many long setae.
10.	R	Thornless Logan	not good taste, soft flesh, low yielding, susceptible to bush disease
11.	B	Boysen	strong acid taste, very large seeds
12.	B	Young-65	unstable yielding
13.	B	Marion	soft flesh, very low yielding, susceptible to bush and fruit disease
14.	B	Olallie	soft flesh, very low yielding, susceptible to bush and fruit disease
15.	B	Smoothstem-66	large seeds, hard release ^z , susceptible to bush disease
16.	B	Smoothstem-Ta	strong acid taste, large seeds, hard release ^z , susceptible to bush disease
17.	B	Comanche-75	very large spines
18.	B	Cherokee-79	very large spines

Note: ^z Hard release means the difficulty of fruit separation and the resulting frequent occurrence of adhesion of short stalk to fruit.