



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ハスカップ (Lonicera caerulea L.) における系統選抜のための食味および形質調査
Author(s)	高田, 真樹子; 星野, 洋一郎; 中野, 英樹 他
Citation	農場研究報告, 33, 21-38
Issue Date	2003-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/947
Type	journal article
File Information	nojokenkyuhokoku33.pdf



ハスカップ (*Lonicera caerulea* L.) における系統選抜のための食味および形質調査

高田真樹子¹⁾・星野洋一郎^{1),2),3)}・中野英樹³⁾・佐藤博二^{1),2),3)}

(¹⁾ 北海道大学大学院農学研究科生物資源生産学専攻北方資源生態学講座)

(²⁾ 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター生物資源創成領域生物資源応用分野)

(³⁾ 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター耕地圏ステーション生物生産研究農場)

緒言

ハスカップ (*Lonicera caerulea* L. var. *emphylocalyx* Nakai) は、和名をクロミノウグイスカグラと言ひ、スイカズラ科スイカズラ属で、低木性の灌木である。東シベリア、中国北部、朝鮮半島、カムチャッカ、サハリンなどに分布し、日本では、本州中部の高冷地に見られ、山形、静岡、長野、北海道などに自生している。北海道に自生しているハスカップは、クロミノウグイスカグラとケヨノミで、大きく分けて知床半島、十勝、釧路、根室、勇払原野などの低地湿原と、羊蹄山、夕張岳、礼文島、利尻島、アポイ岳、日高山脈などの高山帯の、2種類の立地条件に分布している⁷⁾。低湿地にはクロミノウグイスカグラが多く、ケヨノミは標高の高いところに多く分布しているといわれる。

現在畑地で作物として栽培されているのは、大部分がクロミノウグイスカグラで、「ハスカップ」は、クロミノウグイスカグラの作物名として使用されることが多い。ハスカップの果実の形は、系統ごとにばらつきが大きく (図 1)、食味も様々である。甘味、酸味、苦味が食味を決定する主な要素であり、系統によっては強い苦味を持つものもある。これまでに、果実からはloganinなどのイリノイド配糖体や、sweroside²⁾、Protocatechuic acidなどのフェノール化合物⁶⁾、有機酸エステル¹⁾ など数種類の化学成分が分離されており、苦味を呈する成分については、薬理作用のあるイリノイド配糖体の 7 - ketologaninの関与が大きいことが示唆されているが⁴⁾、その他の成分と食味との関係は詳しくは明らかになっていない。

ハスカップは自家不和合性であるといわれ、着花の割に結実率が低く、株による収量の差が極めて大きいことも問題である。収量増加のためには、異なった系統を受粉樹として混植する必要があるが、系統間の親和性についてもよく知られておらず、現状では推奨される系統間の組み合わせなども無い。ハスカップの果実は、1 樹のなかでも果実の熟期のばらつきが大きく、2~4 週間の幅がある。その上、成熟期自体、系統ごとに差異が大きいため、収穫期間は長くなり、収穫作業も効率が悪いのが現状である。

以上の現状を踏まえ、ハスカップの系統ごとの特徴を明らかにすることは、加工や

生食のための材料選抜に必要不可欠であるとともに、これらの問題点を解消するための育種目標の設定や、育種を進める際に大変重要である。そこで本研究では、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター耕地圏ステーション生物生産研究農場の実験圃場（北大農場）で管理、栽培されているハスカップ 50 余系統と、余市果樹園で管理、栽培されているハスカップ 50 余系統について、官能試験による食味調査を行い、系統ごとに食味の特徴付けを試みた。また、果実の重量、大きさ、糖度、pH の測定を行い、系統ごとにこれらの形質の特徴と相関について検証を試みた。

また、実験に実生を用いる際に必要となる系統ごとの発芽特性や、保存種子の発芽率などを検討するため、温度や、培地とろ紙の差、種子の保存性について調査した。また、優良系統の挿し木培養試験を行い、挿し木による増殖効率についても検討を行った。

材料及び方法

食味調査

1999 年、2000 年、2001 年に北海道大学北方生物圏フィールド科学センター耕地圏ステーション生物生産研究農場（北大農場）（図 2）で収穫されたハスカップを用いて、官能試験による食味調査を行った。また、2001 年に余市果樹園（図 3）で収穫されたハスカップを、3°C の冷蔵庫に 1 週間保存したものについて、男女約 20 人による官能試験を実施した。

果実の形質調査

北大農場および余市果樹園にて、2000 年および 2001 年に採取したハスカップ果実各系統 12 個ずつの重量、縦横の長さ、pH、糖度を測定した。

ノギスを用いて、果実の縦、横の長さをはかり（図 4）、重量を測定した後、果実をピンセットで絞り、pH メーター（HORIBA: twin pH B-212）および糖度計（BRX-242）に果汁を滴下して酸度と糖濃度を測定した。得られたデータから、各系統についての平均値、標準

偏差、相関係数を算出し、北大農場 36 系統と余市果樹園 42 系統それぞれ全体の平均値と標準偏差を算出した。標準偏差および相関係数の算出にはアドインソフト STATCEL XLA を用いた。

発芽試験

温度、採取後の経過時間、系統、培地とろ紙などの条件の違いが発芽効率に及ぼす影響について調査した。材料として 2000 年に採取した苫東 96No.5 (9)、勇払 No.1 (33)、苫東 96No.39 (37)、とりまきには 2001 年に採取した勇払 No.1 (33)の種子を用いた。

種子は 2000 年に採取された果実から取られ、 -30 度で保存されていたものを用いた。とりまきに用いた系統(33)は 2001 年に収穫した果実から種子を採取し、 5°C で一晩ものを用いた。種子を 500 粒数え、それぞれの系統ごとにガーゼに包み、1%次亜塩素酸ナトリウム（和光純薬）にポリオキシエチレン（20）ソルビタンモノラウレート（ICI 社 商標 Tween 20 相当品）を数滴加えた溶液に 10 分間浸して滅菌し、クリーンベンチ内にて滅菌水で 3 回すすいだ後、3%ショ糖（和光純薬）、0.2%ゲランガム（和光純薬）を加え、 $\text{pH}5.7$ に調節された 1/2MS 固形培地の入ったプラスチックシャーレ（テルモ SH-20S, $90\times 20\text{mm}$ ）もしくは、ろ紙を敷いたプラスチックシャーレに各 100 粒播種し 5、10、15、20、 25°C 、連続照明下で培養した。播種から 2、3、4、5、6 週間後に発芽個数を調査した。

挿し木培養および接木による繁殖試験

挿し木による繁殖効率を調査した。材料として、苫東 96No.5(9)、苫東 96No.13(16)、勇払 No.43(27)、勇払 No.51(31)、ゆうふつ(47)から、2000 年 12 月 14 日に、採取した挿し穂を用いた。採取時は、積雪が 30cm 程度あり全体が雪に埋もれているものもあった。挿し穂は 20~30cm の長さに切り、ビニル袋に入れて 3°C の冷蔵庫に保存した。2001 年 2 月 28 日に、保存されていた挿し穂を 3~4 節（15~20cm）で切りそろえ、基部は斜めに切り、鹿沼土を入れたビニルポットに 5~6 本ずつ挿した。栽培は温室にて行い、1 週間後と、約 2 ヶ月後に

観察を行った（図 5）。9 ヶ月後に土を洗い流し、発根状況を調査した（図 6）。

また、接木の可否について調査するために、余市果樹園にて予備試験的に接木試験を行った。2001 年 4 月に採取した穂木を、2001 年 6 月に接木した。台木を剪定バサミで切り、切り出しナイフで中心に切込みを入れた。穂木は節を含んで約 15cm の長さになるよう調整し、下側をななめに削って形成層を露出させた。台木の形成層と穂木の形成層が合わさるように差込み、合わせ目が空気に触れないよう、ノビックスⅡを巻いて固定した。透明のビニル袋をかぶせ、上からビニルテープで台木に固定した。新しく伸びた枝が、ビニル袋に当たる程度に成長したら、少しずつ袋に穴をあけ、徐々に外気に慣らした。

結果及び考察

食味調査

北大農場における食味調査の結果を表 1 に示した。1999 年、2000 年はそれぞれの系統ごとの結果をまとめたものを示した。2001 年は、甘味、酸味、苦味を 1.無し 2.弱い 3.普通 4.強い 5.かなり強い の 5 段階で評価した。また、全体的なおいしさの評価を、1.食べられないほどおいしくない 2.あまりおいしくない 3.中庸 4.おいしい 5.かなりおいしい の 5 段階で示し、その他、樹勢や実のつきなどの特徴を補足した。酸味が強い、苦味がある、甘味が強い、など系統ごとの食味の特徴は、3 年間を通してほとんどの系統で同様の結果が得られた。このことから、ハスカップの食味は系統ごとにほぼ固定されていると考えられる。また、実離れが悪い、結実率が良いといった特徴も、3 年間を通じて変わらなかったことから、これらの形質も系統ごとの特徴として固定されているものと考えられる。北大農場のハスカップは苦味を持つ系統が少なく、甘味の強い系統が多いことから、官能試験でのおいしさの評価は高かった。強い苦味を呈する系統は、(17)、(41)、(45)、(48)の 4 系統で、特に皮の部分に苦味を感じた。苦味については、果実の形が丸くて小さいものが苦い³⁾ という報告があるが、今回の調査では、丸い実が特に苦いということも無く、縦長で大きな実

で苦味を持つ系統も見られたことから、丸いものが苦いというはっきりとした関係は見られなかった。

余市果樹園における食味調査の結果を表 2 に示した。男女約 20 人による官能試験の結果から、甘味、酸味、苦味を 1.無し 2.弱い 3.普通 4.強い 5.かなり強い の 5 段階で評価した。また、全体的なおいしさの評価を、1.食べられないほどおいしくない 2.あまりおいしくない 3.中庸 4.おいしい 5.かなりおいしい の 5 段階で示し、その他、アンケートにより得られた特徴を補足した。余市果樹園のハスカップは、北大農場のものと比較して苦味を呈するものが多くみられた。苦味の強さには大きな差はあるが、ほとんどの系統において苦味が感じられた。また、苦味を呈するハスカップには、草のような独特のにおいがあるという意見が、官能試験で多く見られた。おいしさの評価は、個人の好みに大きく左右され、相対的、主観的なものになる。このためおいしいハスカップとはどのような食味のものを指すのが難しいが、今回の食味調査では、甘味が強く苦味を感じないものが高い評価を得た。酸味に関しては、好みの分かれるところで、強い酸味を呈する系統を特に好ましく感じる場合もあれば、加工には適しているが、生食には向かないとする意見も見られた。生食用としては、甘味が感じられることが第一条件で、加工用には、味が濃く、甘味や酸味のはっきりとしたものが良いという結果が得られた。北大農場で栽培されているハスカップの中で食味の良い系統は、甘さが目立ち、程よい酸味もあった系統(1)、(3)、(9)、(16)、(26)、(27)、(36)で、はっきりとした酸味を持つ系統(29)、(31)、(37)、(42)は加工用として評価が高かった。余市果樹園で栽培されているハスカップの中で食味の評価が高かった系統は系統(B-2)、(C-6)、(E-5)、(E-8)、(F-2)、(H-1)、(I-1)であった。

果実の形質調査

北大農場の果実における果実重、縦、横の長さ、pH、糖度の平均値と、標準偏差を表 3 に示し、36 系統全体の平均値と標準偏差を表 4 に示した。また、重量と糖度、重量と pH、縦と横、縦と糖度、横と糖度の相関係数をそれぞれ算出し、相関関係を明らかにした(表 5)。

重量は、最大値が系統(10)の 1.18g で、最小値が系統(13)の 0.49g とばらつきが大きいことが明らかとなった。重量は、そのまま収穫量として計算されることが多く、重要な形質である。縦の長さは最大値が系統(35)の 18.40mm、最小値が系統(12)の 11.19mm と、ばらつきは大きかったが、横の長さは、最大値が系統(37)の 11.78mm、最小値が系統(13)の 7.35mm と、ほとんどの系統が 9~10mm ほどで、ばらつきはそれほど大きくはなかった。このことから、果実の横の長さに系統間の差異はほとんど無く、縦の大きさが大きく変化することによって、果実の形や大きさが決定していると考えられる。pH は、系統(17)で 2.58 と最も酸度が高く、系統(52)で 3.29 と最も酸度が低かった。pH は、2.6~3.2 と系統間のばらつきが大きかった。

最も高い糖度を示した系統は(14)で、17.0%であった。最小値は系統(34)の 11.24%であり、系統ごとのばらつきは 11~16%であった。苦味やその他の食味を左右する成分についての調査を行っていないため、糖度の高い果実に甘味を、酸度の高い果実に酸味を感じるとは一概には言えないが、食味調査の結果と比較してみると、甘味の評価が高い系統では、大多数が pH3.0 以上、糖度 14%以上であった。このことから、pH と糖度から、ある程度の優良系統の選抜が可能であると考えられる。

余市果樹園の果実における果実重、縦、横の長さ、pH、糖度の平均値と、標準偏差を表 6 に示し、42 系統全体の平均値と標準偏差を表 7 に示した。また、重量と糖度、重量と pH、縦と横、縦と糖度、横と糖度の相関係数をそれぞれ算出した相関関係を表 8 に示した。縦の長さの最大値は系統(D-1)で、19.43mm とかなりの大粒であった。重量は最大で 1.01g であったが、最小値は系統(A-4)の 0.37g とかなり小さかった。糖度は最大値が 13.45%、最小値が 10.28%、平均で 11.80%と、北大農場の平均を下回った。余市果樹園のハスカップは、北大農場の系統と比較して、縦の長さ、横の長さ、pH に大きな差は無かったが、重量が小さく、糖度が低かった。重量には、系統間でばらつきが見られたが、縦、横、糖度、pH に関してはいずれも北大農場の結果と比較するとばらつきは小さかった。食味調査で、余市果樹園の系統は北大農場の系統よりも甘味が少ないという結果が見られ、形質調査では

余市果樹園の系統は北大農場の系統よりも糖度が平均で約 2.0%も低かったことから、糖度の値が甘味に大きく関係していると考えられる。このことから、甘味の簡便な評価基準として、糖度を使用することが有効であることが示唆された。

北大農場、余市果樹園ともに果実の重量と糖度、重量と pH、縦の長さ、横の長さ、縦の長さ、横の長さ、糖度について、いくつかの系統で相関関係が見られた。北大農場の果実の重量と糖度に正の相関関係があった系統は(8)、(16)、(35)、(47)で、(10)、(52)、(54)では負の相関が見られた(図7)。重量と pH に正の相関のあった系統は系統(8)、(14)、(34)で、負の相関は系統(45)で見られた。縦の長さ、横の長さに正の相関があった系統は系統(3)、(5)、(7)、(10)、(12)、(14)、(15)、(17)、(30-1)、(32)、(37)で、多くの系統で縦の長さ、横の長さは連動して長くなっていることが明らかとなった。縦の長さ、糖度に正の相関のあった系統は系統(35)、(47)で、横の長さ、糖度に正の相関のあった系統は系統(2)、(16)、(27)であった。このことから、系統(35)、(47)では果実が縦長になればなるほど、系統(2)、(16)、(27)では果実が丸くなればなるほど、糖度が上がることがわかる。また、系統(14)、(54)では横の長さ、糖度に負の相関が見られたことから、この2つの系統では縦長な果実ほど糖度が高いと考えられる。

余市果樹園の果実の重量と糖度に正の相関関係があった系統は系統(A-6)、(D-7)、(I-8)で、重量と pH に正の相関のあったものは系統(F-6)と(G-3)であった。系統(C-3)と(J-7)は重量と pH に負の相関があり、重量が大きくなるほど、酸度が上がると考えられる。縦の長さ、横の長さに正の相関が見られたものは多く、これらの系統は丸形に近い形の果実のものが多かった。縦の長さ、糖度に正の相関が見られたものは系統(E-1)、(H-7)、(I-4)で、横の長さ、糖度に相関が見られたものは系統(A-6)、(I-4)、(J-7)であった。系統(I-4)は、縦と横の長さ両方に糖度に対する正の相関が見られたことから、果実が大きくなるほど、糖度が高くなると考えられる。また、系統(C-4)と(D-6)では、縦の長さ、糖度に、系統(D-5)、(F-2)、(H-1)では、横の長さ、糖度に負の相関が見られたことから、系統(C-4)と(D-6)は果実が丸型なほど、系統(D-5)、(F-2)、(H-1)では、果実が縦長なほど糖度が高いと考えられる。糖度と重量

に正の相関が見られた系統は、果実の重量が増えれば増えるほど甘味が増すこととなり、育種目標である、大粒で甘味の強い系統の素材として適していると言える。また、食味と形質の相関関係を明らかにすることで、ばらつきが大きいことが問題視される食味を、形質によってある程度選抜できることが期待される。

発芽試験

発芽試験の結果を表9に示した。2000年の系統(37)では、播種後28日目に15及び20℃で発芽が見られ、10℃では35日目に発芽が見られた。28日から49日の間で多くの発芽が見られ、63日目には10℃で5%、15℃で38%、20℃で69%が発芽した。2000年の系統(9)では、15℃、20℃で28日目に発芽があり、49日目には10℃と25℃でも発芽が見られた。35日から49日の間に多くの発芽が見られ、63日目には10℃で2%、15℃で49%、20℃で75%、25℃で3%の発芽が見られた。2000年の系統(33)では、21日目に、10℃で発芽が見られ、28日目に15℃と20℃で、35日目に25℃でそれぞれ発芽が見られた。63日目には10℃で2%、15℃で30%、20℃で66%、25℃で3%の発芽が見られた。2000年の系統(33)をろ紙に播種した試験区では、14日目には15℃と20℃ですでに発芽が見られ、35日までの間に多くが発芽した。65日目には、10℃で5%、15℃で34%、20℃で71%、25℃で18%の発芽が見られた。2001年の系統(33)では、20℃で、14日目には18%の発芽が見られた。65日目には、10℃で4%、15℃で35%、20℃で93%、25℃で5%の発芽が見られた。

すべての系統で、処理温度20℃において最も高い発芽率を示し、5℃では発芽が見られなかった。15℃で30～50%の発芽率が得られたことや、25℃、10℃では発芽率が低下したことから、ハスカップの発芽適温は15～20℃であると考えられる。発芽の時期は揃わず、ピークはあるものの、最初の発芽から、1ヶ月以上に渡って漸次発芽した。2000年の系統(37)、(9)、(33)は、発芽率や、発芽の時期や特徴、温度条件などがほとんど同じであった。このことから、系統の差による発芽適温の違いは無いことが示唆された。

2000年の系統(33)をろ紙に播種したものと、培地に播種したものを比較すると、ろ紙に播

種したものは播種 14 日目に発芽しており、培地に播種したものに比べて発芽の時期が早かった。最終的な発芽率はそう大きくは変わらないことから、発芽の時期を決定する何らかの要因が、ろ紙上と培地上では、異なると考えられる。

2000 年と 2001 年の系統(33)を比較すると、発芽の時期もとりまきした 2001 年の方が早く、最終的な発芽率も 93%と高かった。このことから、ハスカップの種子は、とりまきが可能で、保存することにより発芽能力が低下することが示唆された。発芽能力の低下の原因としては、種子の休眠が考えられる。休眠を打破するための方法としては、播種前に種子を一定の温度に一定時間晒す高温処理や低温処理が考えられる。ハスカップの発芽に適した前処理を行うことで、保存種子の発芽の時期をとりまきと同程度に早める、発芽率を上げるなどの効果が得られる可能性がある。

挿し木培養および接木による繁殖試験

挿し木培養試験の結果を表 10 に示した。萌芽率は系統(9)が 14.3%と低く、系統(16)、(27)、(31)がそれぞれ 50%、54.5%、53.8%とほぼ同じで、系統(47)が 75%と若干高かった。2 ヶ月後に行った生存率の調査では、系統(9)と(16)は萌芽した個体そのまま生存していたが、系統(27)、(31)、(47)は、萌芽はしたものの、その後新しい葉が展開せず、枯死した個体が見られた。生存率は、系統(27)が 9%、系統(31)が 38.4%、系統(47)が 18.8%であった。9 ヶ月後に調査した発根率でも、系統(9)と(16)では、萌芽した個体すべてに発根が確認され、萌芽率と発根率は同じであった。系統(27)と(31)では、生存率と発根率は同じであったが、系統(47)は、発根が見られたのは 1 個体のみで、萌芽した 12 個体中 1 個体しか発根が無かったことになる。

本実験では、秋に採取した挿し穂を保存し、春に挿す休眠枝挿しを行った。ハスカップの休眠枝挿しの活着率は 40~50%と言われている⁷⁾。本実験では系統(16)で 50%の活着率が見られたが、その他はかなり低かった。挿し穂の選抜や、培土の種類についてさらに検討が必要である。また、萌芽率に比べ、発根率が極端に低かったことから、発根促進剤と

して、IBA1%粉剤を基部へ塗布する⁷⁾などの発根を促進するための工夫が必要であると考
えられる。

接木した穂木のうち、2つの枝で萌芽が見られたが、その後新たな枝の伸長は見られな
かった。ハスカップは実生から結実までに4~5年を必要とする。このため育種には長い時間
が必要となるが、接木が可能であれば、成熟した台木に育種した穂木を挿すことで、短期
間で果実を得ることができ、育種にかかる時間を短縮することが可能となる。今回予備試
験的に行った接木では活着は見られなかった。穂木の採取時期や保存法、接木の部位など
について今後更に検討を重ね、接木の可否の検討を行う必要がある。

総括

食味と形質調査の結果から甘味がハスカップのおいしさの要素として不可欠であること
が明らかとなった。甘味を増加させることがハスカップの今後の大きな育種目標の一つで
ある。そのための方法として、甘味の強い系統同士の交雑育種、糖合成を活発にする遺伝
子の導入などが考えられる。また本実験では、倍加による果実の大粒化に伴い、甘味の増
加が期待される系統も見られた。これまでに、コルヒチン^{5),8),9)}、オリザリンおよびトリフ
ルライン⁸⁾を用いたハスカップの倍数体育成に関する報告がなされており、今後、これらの
手法により、上記の優良系統を用いて、大粒で糖度の高い果実が得られる可能性がある。

ハスカップは育種の歴史が浅く、本実験に使用した系統もそのほとんどが野生株を採取
したものであり、特徴や生態は明らかではない部分が多い。今後は今回行った形質調査に
加え、苦味成分やポリフェノール、アントシアニンといったハスカップの果実に含まれる
物質についての調査を更に深める必要がある。また結実率が低い原因と考えられる、自家
不和合性の仕組みについての詳細を明らかにし、結実率を上げるための方法について検討
する必要がある。

摘要

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の北大圃場と余市果樹園にて系統保存されているハスカップ各 50 余系統について、官能試験による食味調査を行った。各系統につき 12 個ずつの果実の縦の長さ、横の長さ、重量、pH、糖度を測定し、平均値と標準偏差を算出した。また、重量と糖度、重量と pH、縦の長さで糖度、横の長さで糖度について相関係数を算出し、各項目の相関を調べた。3 年間の食味調査で、各系統が持つ甘味や苦味、酸味、味離れの悪さ、結実の良さといった特徴にはほとんど変化が見られなかったことから、食味等これらの特徴は系統ごとにほぼ固定されていることが明らかとなった。また、形質調査と食味調査の比較から、甘味の指標として糖度（Brix 値）が有効であることが明らかとなった。各系統の調査結果から、重量が大きく、甘味があり、結実もよく、重量と糖度に正の相関があるなどの優れた形質を持つ系統を選抜した。各系統の食味と形質の相関関係を明らかにしたことにより、味のばらつきが大きいことが問題視されるハスカップ果実の、形質による食味選抜が期待される。

謝辞

本研究の遂行に際し、ハスカップの栽培の際にお世話になりました北海道大学北方生物圏フィールド科学センター耕地圏ステーション生物生産研究農場の田村春人技官、堀廣孝技官、生田稔技官、フローサイトメーターによる測定の際にお世話になりました北海道農業研究センターの篠田浩一博士に感謝の意を表します。

引用文献

1. Anikina E. V., Sychina A. I., Vereshchagin A. L., Larin M. F., Semenov A. A., 1988: Khim. Prir. Soedin. **4**, 598-599
2. Calis I., Sticher O., 1985: J. Nat. Prod. **48**, 108
3. 北海道大学農学部, 北海道東海大学工学部, 北海道文教短期大学, 藤女子短期大学, 雪印種苗株式会社, 株式会社のうきょう興産, 千歳市農業協同組合, 北海道立食品加工研究センター, 1995: 北方系機能性植物の食品素材化と新規加工食品の開発. 平成7年度共同研究報告書. 27-30
4. 北海道大学農学部, 北海道東海大学工学部, 北海道文教短期大学, 藤女子短期大学, 雪印種苗株式会社, 株式会社のうきょう興産, 千歳市農業協同組合, 北海道立食品加工研究センター, 1998: 北方系機能性植物の食品素材化と新規加工食品の開発. 平成9年度共同研究報告書. 31-40
5. 星野洋一郎 2000: ハスカップの倍数性育種に関する研究. 北海道の研究開発- 研究開発支援事業研究成果報告書- ホクサイテック財団 p.20
6. Machida K., Kikuchi M., 1995: An iridoid glucoside from *Lonicera caerulea*. Phytochemistry. **40**(2), 603-604
7. 中島 二三一, 1996: 北国の小果樹栽培. 北海道農業改良普及協会
8. 高田真樹子 2002: ハスカップ (*Lonicera caerulea* L.) 果実の形質調査および倍数性育種に関する研究. 北海道大学農学研究科修士論文
9. 高田真樹子・星野洋一郎・佐藤博二 2001: ハスカップの実生を用いたコルヒチン処理による倍数体の作出. 北海道園芸研究談話会会報 **34**:58-59

Title of the article:

Evaluation of eating qualities and some horticultural characteristics for selection of elite lines in *Lonicera caerulea* L.

Names of authors:

Makiko Takada¹⁾, Hideki Nakano³⁾, Yoichiro Hoshino^{1),2),3)} and Hiroji Sato^{1),2),3)}

Author's institutions:

1) Research Group of Northern Bioresources and Ecology, Graduate School of Agriculture, Hokkaido University

2) Bioresource Science Research Group, Section of Bioresource Development, Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University

3) Experiment Farms, Agro-ecosystem Research Station, Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University

Summary

Eating qualities and some horticultural characteristics of *Lonicera caerulea* L. were evaluated to select elite lines for further breeding program. The wild lines of *L. caerulea* were cultivated in Experiment Farms and Yoichi Orchard. Eating qualities, fruit sizes, fresh weight, pH and sugar content (brix) of each fruit were investigated. Eating qualities were stable through 3 years. In some lines, fresh weight correlated with sugar content. From these evaluations, we selected some elite lines which are proposed as materials for improving this crop.

表 1-1. 北海道大学附属農場のハスカップの食味調査結果 系統 1～23

系統	1999	2000	2001	甘味 ¹⁾	苦味 ¹⁾	酸味 ¹⁾	総合 ²⁾
1	バランスよし	甘酸っぱい・味薄い	樹が小さい	4	1	3	4
2	粒が不揃い・酸味強い	実が丸く小さい・水っぽい	実が小さい	3	1	2	3
3	バランスよし・実が落ちやすい	バランス良い	バランスよい	4	1	3	4
5	味にくせあり・実が柔らかい	—	—	—	—	—	—
7	味薄い	あっさり味・水っぽい	水っぽい・木低くて大きい	2	2	2	3
8	—*	甘い・味が薄い	木が大きい	3	1	3	4
9	実のつきが良く落ちにくい	うまい・味が濃い・実のつき良い	おいしい・味が濃い	5	1	4	5
10	癖が無い	甘いが、すっぱさが足りない	木が大きい・甘味濃い	4	1	3	4
11	酸味強い	癖無し・実が落ちるのがはやい	実が落ちやすい	3	1	4	3
12	—*	バランスが良い・甘酸っぱい	バランス良い	4	1	3	4
13	—	渋い・皮厚い	酸味あり・少し実離れ悪い	4	2	4	3
14	渋い・味薄い	実離れ悪い・中庸だがそこそこ	大株	3	1	3	3
15	—	まあまあ甘い・大きさまあまあ	中庸	3	1	2	3
16	実のつきが良い・晩生？うまい	—	実小さい・おいしい・さわやか	3	1	4	5
17	渋い・苦い・まずい	とにかくまずい！！	まずい	1	5	2	1
22	味薄い	後味すっぱい	渋みあり・大株・実が大きい	2	2	4	2
23	実が小さく丸い・甘い	しっかりした味・皮が渋い	大株・実が大きい	3	2	3	3

* — データ無し

1) 1.無し 2.弱い 3.普通 4.強い 5.かなり強い

2) 1.食べられないほどおいしくない 2.あまりおいしくない 3.中庸 4.おいしい 5.かなりおいしい

表 1-2. 北海道大学附属農場のハスカップの食味調査結果 系統 26～42

系統	1999	2000	2001	甘味 ¹⁾	苦味 ¹⁾	酸味 ¹⁾	総合 ²⁾
26	実小さく皮が厚い・採りにくい	バランス良し	甘さ控え目だが、さわやか	3	1	4	4
27	おいしい・ほどよく採りやすい	甘い・うまい	甘い・うまい・大株・酸味が無い	5	1	3	5
28	実小さく、皮厚い・渋く甘味無し	樹小さい・酸味無し・実大きい	—	—	—	—	—
29	すごくすっぱい・青みかんの味	すごくすっぱい	酸味が強い	3	1	5	4
30-1	甘い	—	—	—	—	—	—
30-2	酸味無し	—	実小さい・酸味なし・さわやか	3	1	2	3
31	—*	すっぱい	大株・すっぱい	2	1	4	4
32	シトラス臭・やや酸味・葡萄風味	実離れすごく悪い・晩生?	すっぱい・実離れすごく悪い	3	1	4	3
33	味薄い・苦味少し有り	おいしい・まあ甘い	味に個性なし・酸味なし・大株	3	1	1	3
34	実が大きい・味薄い	—	樹小さい・実多い・皮厚い・味薄	2	1	2	2
35	苦い	—	酸味なし・味薄い・尖って変な形	3	1	2	3
36	甘い	—	酸味より甘味強・実小さい	4	1	2	4
37	酸味、苦味、甘味あり・実大きい	—	さわやか・大株・実丸く大きい	4	1	4	5
38	味薄い。やや甘い	—	実が大きい	3	2	2	2
39	酸味強く、味濃い・さわやか	—	酸味が強い・少しえぐみがある	3	2	5	3
40	酸味強く、実が大きい	枯死	枯死	—	—	—	—
41	—*	すごく苦い・まずい	まずい	1	5	2	1
42	—	すっぱい・実が大きい	すっぱい・実が縦長	3	1	5	5

* — データ無し

1) 1.無し 2.弱い 3.普通 4.強い 5.かなり強い

2) 1.食べられないほどおいしくない 2.あまりおいしくない 3.中庸 4.おいしい 5.かなりおいしい

表 1-3. 北海道大学附属農場のハスカップの食味調査結果 系統 43～54

系統	1999	2000	2001	甘味 ¹⁾	苦味 ¹⁾	酸味 ¹⁾	総合 ²⁾
43	—*	—	酸味控え目・実が長くて大きい	3	1	2	3
44	—	小さい・甘い	葉がすごく大きい・実無し	—	—	—	—
45	—	まずい・しっかりついてる・皮厚	枯死	—	—	—	—
46	—	実小さい	沢山ついてる・味薄い・酸味無し	3	1	2	3
47	—	実の付きがよい「ゆうふつ」	中庸	4	1	2	4
48	—	渋い・えぐい	実が丸くて小さい	2	3	3	1
49	—	—	苦味、えぐみあり・実丸く小さい	3	4	2	1
51	—	少し苦い	酸味無し・甘味あり・実が小さい	4	1	2	3
52	—	中庸・バランス良おいしい	苦味少々・皮が残る・中庸	3	4	2	2
53	—	味濃い・すっぱい・まあおいしい	—	—	—	—	—
54	—	甘酸っぱい	—	—	—	—	—

* — データ無し

1) 1.無し 2.弱い 3.普通 4.強い 5.かなり強い

2) 1.食べられないほどおいしくない 2.あまりおいしくない 3.中庸 4.おいしい 5.かなりおいしい

表 2-1. 2001 年余市果樹園のハスカップの食味調査結果

系統	甘味 ¹⁾	苦味 ¹⁾	酸味 ¹⁾	総合 ²⁾	感想 特記事項
A-1	1	4	2	1	後味苦い・後味悪い
A-2	2	4	3	2	皮が苦い・やや小粒・鉄の味がする
A-4	3	2	4	3	特徴無し
A-5	3	1	3	3	実が縦長で大きい
A-6	4	2	4	3	さわやかなすっぱさ
B-2	4	1	2	5	実が大きい・やわらかい・おいしい・少しばさばさ・ジャム向き
B-4	4	2	4	2	ぶどうに似ている・やや小粒
B-5	2	4	3	2	実が縦長・やや小粒
B-7	3	1	4	4	大粒・おいしい・さわやか
B-8	2	4	4	2	酸味が強い
C-1	3	3	5	3	食感いい・好き
C-3	3	1	3	4	良い
C-4	4	1	3	2	中庸
C-5	3	2	5	3	すごくすっぱい・やわらかすぎ・好き
C-6	4	1	4	5	実が大きい・色がよい
C-7	2	2	5	3	おいしい
C-8	1	3	5	3	好き
D-1	3	4	5	3	実が大きい・酸味有り
D-5	1	5	2	1	苦い・まずい・硬い皮
D-6	3	4	5	3	すっぱい
D-7	1	5	1	1	一番まずい！実は大きいがすごく苦い
D-8	3	3	4	2	大粒・酸味が強い・おいしくもまずくも無い
D-9	3	2	3	2	味が薄い

1) 1.無し 2.弱い 3.普通 4.強い 5.かなり強い

2) 1.食べられないほどおいしくない 2.あまりおいしくない 3.中庸 4.おいしい 5.かなりおいしい

表 2-2. 2001 年余市果樹園のハスカップの食味調査結果

系統	甘味 ¹⁾	苦味 ¹⁾	酸味 ¹⁾	総合 ²⁾	感想 特記事項
E-1	3	4	3	2	特徴無し
E-2	1	5	1	1	苦い・まずい・味が無い
E-4	3	4	5	2	酸味強い
E-5	3	1	3	4	実が大きい・さわやか・おいしい・柑橘系・汁が多い
E-6	4	1	5	3	大粒・甘味無し・硬い・水みたい
E-8	5	1	3	5	さわやかな酸味・イチゴみたい・一番うまい・実が縦長・大粒
E-9	3	3	4	2	中庸・小粒・やや苦い
F-1	3	1	4	4	さわやか系・桑の実のような味・ややうま
F-2	4	1	3	5	甘味少ないがさわやか・おいしい・すき
F-3	2	2	3	3	中庸・小粒
F-5	4	2	4	3	おいしい・さわやか
F-6	3	1	4	3	柑橘系・皮硬い
F-7	4	1	4	3	おいしい
F-8	1	2	4	2	特徴無し
F-9	3	1	3	3	水っぽい・中庸
G-1	2	3	3	2	皮がかなり薄い・葉のような味
G-2	1	5	5	1	ドドメ臭
G-4	1	5	1	1	最悪まずい・食べられない
G-5	3	2	4	3	さわやか・酸味が良い・皮が少し苦い
G-6	1	5	3	1	後味が苦い・まずい
G-8	1	2	5	3	かなりすっぱい・酸味が強い
G-9	2	3	4	3	中粒でそろっている

1) 1.無し 2.弱い 3.普通 4.強い 5.かなり強い

2) 1.食べられないほどおいしくない 2.あまりおいしくない 3.中庸 4.おいしい 5.かなりおいしい

表 2-3. 2001 年余市果樹園のハスカップの食味調査結果

系統	甘味 ¹⁾	苦味 ¹⁾	酸味 ¹⁾	総合 ²⁾	感想 特記事項
H-1	4	1	4	5	生食用・ぶどうのよう・やわらかい
H-4	4	1	5	5	おいしい・実が大きい・すっぱい・皮が残る
H-6	1	5	4	1	まずい
H-7	2	5	3	2	おいしくない
I-1	3	1	4	5	大粒・すっぱい・加工向き・おいしい
I-3	1	5	3	2	特徴無し
I-4	3	3	4	3	好き・すっぱい
I-6	3	3	3	3	特にまずくないがおいしい要素が無い
I-8	2	5	2	1	まずい
J-1	2	5	3	1	まずい・やわらかすぎおいしくない・皮薄い
J-2	2	1	5	3	特徴無し・水っぽい・ぶどう酒みたい
J-3	1	5	4	1	まずい
J-4	4	1	4	4	実が大きい・酸味が良い
J-5	3	1	4	4	大きい・後味良し・りんご風味
J-6	2	5	3	2	実が縦長・苦味が残る
J-7	3	4	4	3	実が大きい・味が薄い

1) 1.無し 2.弱い 3.普通 4.強い 5.かなり強い

2) 1.食べられないほどおいしくない 2.あまりおいしくない 3.中庸 4.おいしい 5.かなりおいしい

表 3-1. 北海道大学農学部附属実験圃場のハスカップの形質調査結果¹⁾ 系統 1～30-1

系統	縦 (mm)	横 (mm)	重量 (g)	pH	糖度 (Brix 値%)
1	13.45±0.64	9.07±0.65	0.61±0.09	3.27±0.11	15.86±0.74
2	14.62±0.80	9.25±0.52	0.68±0.06	2.75±0.07	14.92±0.89
3	16.05±0.86	10.38±0.78	0.89±0.15	2.76±0.09	12.03±0.83
5	13.62±1.26	10.37±0.96	0.82±0.15	2.82±0.09	13.44±0.95
7	13.55±1.13	9.52±0.49	0.75±0.13	3.13±0.11	15.57±1.02
8	16.74±1.48	8.64±0.77	0.74±0.10	2.94±0.09	12.01±0.76
9	17.70±1.16	9.64±0.88	0.93±0.18	2.70±0.07	11.82±0.72
10	15.82±0.91	10.52±0.74	1.18±0.18	3.14±0.10	14.42±0.63
11	14.59±1.17	10.09±0.65	0.92±0.12	3.10±0.10	12.42±0.90
12	11.19±0.93	8.42±0.41	0.55±0.11	3.23±0.10	16.97±1.49
13	17.42±2.41	7.35±0.82	0.49±0.13	2.91±0.16	14.88±2.25
14	12.82±2.01	8.98±0.66	0.63±0.14	3.18±0.35	17.00±1.99
15	13.98±0.99	9.26±0.55	0.78±0.08	3.19±0.12	14.98±0.98
16	12.16±0.61	9.57±0.56	0.71±0.10	3.15±0.12	14.90±1.71
17	12.96±1.25	9.37±0.83	0.71±0.15	2.58±0.08	12.55±0.74
22	15.94±1.60	9.96±0.73	0.82±0.13	3.07±0.10	12.10±1.14
23	11.73±0.77	9.43±0.73	0.72±0.08	3.24±0.12	15.53±0.98
26	12.70±0.50	9.91±0.55	0.80±0.19	3.05±0.10	15.48±0.77
27	15.12±1.44	10.87±0.66	1.10±0.18	3.11±0.03	14.41±0.97
28	16.06±1.85	9.86±0.61	0.94±0.15	2.97±0.14	12.28±0.80
29	14.95±0.82	9.53±0.60	0.85±0.15	2.63±0.04	14.00±0.86
30-1	13.78±1.09	9.55±0.86	0.74±0.16	2.62±0.11	12.32±1.02

1) 各系統の平均値±S.D.

表 3-2. 北海道大学農学部附属実験圃場のハスカップの形質調査結果¹⁾ 系統 31～54

系統	縦 (mm)	横 (mm)	重量 (g)	pH	糖度 (Brix 値%)
31	16.37±1.48	10.72±0.71	1.05±0.16	2.82±0.06	11.69±0.86
32	17.41±1.85	9.22±0.55	0.81±0.16	2.92±0.13	13.52±1.13
33	16.98±1.31	9.33±0.46	0.89±0.10	3.20±0.09	15.45±1.22
34	14.11±1.63	10.37±0.63	0.90±0.17	2.83±0.11	11.24±0.86
35	18.40±1.83	8.23±0.47	0.67±0.10	2.86±0.28	12.16±1.10
36	13.53±1.01	9.26±0.87	0.71±0.12	3.03±0.12	14.18±0.85
37	14.26±1.33	11.74±1.15	1.10±0.28	2.66±0.11	12.28±0.45
42	15.72±1.38	8.79±0.46	0.61±0.18	2.64±0.10	12.49±0.56
43	16.33±1.47	8.88±0.69	0.70±0.05	2.69±0.09	12.50±0.53
45	12.40±0.94	8.89±0.64	0.51±0.05	2.99±0.08	14.08±1.22
47	16.10±2.29	10.68±1.27	1.09±0.30	2.85±0.09	11.78±1.44
51	15.44±0.98	9.76±0.66	0.82±0.10	3.10±0.14	16.30±0.53
52	13.23±0.76	10.48±0.71	0.92±0.12	3.29±0.06	14.76±1.81
54	12.18±0.95	8.50±0.78	0.68±0.12	2.97±0.09	16.67±1.23

1) 各系統の平均値±S.D.

表 4. 北海道大学農学部附属実験圃場のハスカップの形質調査のまとめ

系統	縦 (mm)	横 (mm)	重量 (g)	pH	糖度 (Brix 値%)
平均	14.95±2.25	9.59±0.85	0.81±0.18	2.96±0.21	13.78±1.74

表 5-1. 北海道大学農学部附属実験圃場のハスカップ各系統の形質の相関関係 系統 1～17

系統	重量と糖度	重量と pH	縦と横	縦と糖度	横と糖度
1	-0.1381	-0.3505	0.4579	0.0404	-0.1987
2	0.4976	-0.3129	0.2456	-0.1152	0.5999*
3	0.2472	-0.0762	0.6790*	0.3725	0.2445
5	0.1490	-0.4453	0.6094*	0.2903	-0.2602
7	-0.2871	0.0398	0.7395**	-0.3481	-0.3200
8	0.7609**	0.6361*	-0.0926	0.1991	0.1881
9	-0.4227	0.2023	0.5314	-0.0806	-0.4529
10	-0.6280*	0.3820	0.8593***	-0.5632	-0.0847
11	0.0420	-0.2172	0.4868	0.4793	-0.0523
12	0.1453	0.0936	0.7590**	0.4168	0.0671
13	-0.0851	-0.5577	0.5638	-0.4257	-0.2019
14	-0.3094	0.5808*	0.8848***	-0.0686	-0.7105**
15	0.3193	-0.3576	0.7112**	0.3563	0.1095
16	0.6830*	0.3649	0.4808	0.0517	0.8320***
17	0.2170	-0.1546	0.6796*	0.4438	0.2269

* 5%水準で相関が見られた。

** 1%水準で相関が見られた。

*** 0.1%水準で相関が見られた。

表 5-2. 北海道大学農学部附属実験圃場のハスカップ各系統の形質の相関関係 系統 22～54

系統	重量と糖度	重量と pH	縦と横	縦と糖度	横と糖度
22	-0.0448	0.3632	0.3265	-0.0104	-0.2339
23	0.0286	0.1138	-0.3321	0.3213	-0.5683
26	0.0007	0.0905	0.2739	-0.2237	-0.4303
27	0.4804	-0.3835	0.5362	0.4170	0.7201**
28	0.2739	0.4267	0.5279	0.4487	0.2382
29	0.3085	0.1018	0.2306	-0.1382	0.2765
30-1	0.5290	0.3425	0.7425**	0.3180	0.4731
31	0.1041	-0.4526	0.4212	0.4054	0.0892
32	0.4116	0.3704	0.6842*	0.4212	0.2388
33	0.1532	0.4001	0.0587	0.5473	-0.5211
34	0.1688	0.5873*	0.2563	0.3114	0.1462
35	0.7465**	-0.0735	0.4487	0.6394*	0.4124
36	0.3122	0.4654	0.1647	0.1813	0.3071
37	0.3213	0.2340	0.6401*	0.2033	0.2431
42	-0.0157	0.2515	-0.0309	-0.4879	-0.1045
43	-0.0003	-0.2643	-0.0579	0.1465	0.2650
45	0.2901	-0.6097*	-0.6083*	0.2487	0.0723
47	0.7774**	0.0537	0.1406	0.8095**	-0.2361
51	-0.3208	0.4141	0.1834	-0.4135	-0.5540
52	-0.5839*	0.1202	0.4454	-0.2562	-0.3041
54	-0.5969*	-0.3670	0.5555	-0.3614	-0.6317*

* 5%水準で相関が見られた。

** 1%水準で相関が見られた。

*** 0.1%水準で相関が見られた。

表 6-1. 2001 年余市果樹園のハスカップ形質調査結果¹⁾ 系統A～E

系統	縦 (mm)	横 (mm)	重量 (g)	pH	糖度 (Brix 値%)
A-1	11.16±0.96	9.21±0.38	0.52±0.05	2.74±0.08	12.55±1.00
A-2	11.20±1.09	8.97±0.49	0.49±0.05	2.75±0.11	11.36±0.57
A-4	13.90±0.90	7.05±0.74	0.37±0.08	2.73±0.05	11.13±0.88
A-5	17.36±1.07	9.17±0.53	0.78±0.10	2.71±0.12	10.28±0.67
A-6	11.19±0.38	8.55±0.70	0.52±0.08	2.83±0.12	11.38±1.02
B-2	14.84±1.64	8.82±0.65	0.68±0.12	2.98±0.08	13.13±1.19
B-4	13.47±0.83	7.08±0.41	0.37±0.05	2.73±0.08	11.78±0.57
B-5	14.37±1.27	7.70±0.37	0.42±0.09	2.77±0.06	11.39±1.36
B-7	16.37±0.85	9.43±0.71	0.75±0.24	2.74±0.05	12.02±1.07
B-8	14.74±0.56	9.71±0.50	0.70±0.06	2.77±0.08	10.38±0.64
C-3	14.68±0.93	9.76±0.52	0.67±0.10	3.02±0.08	11.12±1.00
C-4	12.02±0.61	8.86±0.21	0.55±0.05	3.03±0.10	12.33±1.10
C-5	14.34±0.67	8.03±0.48	0.52±0.05	2.68±0.11	10.47±0.64
D-1	19.43±1.25	10.66±0.67	1.00±0.13	2.75±0.12	11.48±1.08
D-5	13.50±1.03	10.94±0.61	0.82±0.05	2.85±0.13	11.62±1.17
D-6	14.53±0.67	9.205±0.48	0.59±0.08	2.86±0.14	10.87±1.01
D-7	17.85±1.02	11.06±1.16	0.98±0.20	2.69±0.15	11.24±1.02
D-8	15.31±0.91	10.62±0.48	1.01±0.09	2.79±0.27	12.12±0.92
E-1	13.70±0.71	9.55±0.44	0.67±0.06	2.99±0.10	11.12±0.55
E-5	14.86±0.70	10.19±0.34	0.71±0.10	2.94±0.15	12.79±1.33
E-8	18.90±0.87	8.20±0.49	0.81±0.09	2.80±0.10	13.43±0.64

1) 各系統の平均値±S.D.

表 6-2. 2001 年余市果樹園のハスカップ形質調査結果¹⁾ 系統F~J

系統	縦	横	重量	p H	糖度(Brix 値%)
F-1	16.21±1.18	10.43±0.54	0.98±0.12	3.06±0.09	12.24±0.90
F-2	13.91±1.05	9.97±0.62	0.79±0.13	3.03±0.35	12.54±0.94
F-3	14.16±0.71	9.15±0.82	0.66±0.11	2.91±0.10	12.47±0.98
F-5	13.01±0.72	8.59±0.62	0.53±0.09	2.98±0.08	11.94±1.12
F-6	15.38±0.92	9.49±0.61	0.72±0.11	2.86±0.12	11.83±0.68
G-1	14.74±1.22	10.12±0.81	0.81±0.15	2.91±0.10	10.72±0.57
G-3	12.25±0.47	9.82±0.49	0.57±0.04	2.85±0.12	10.80±0.72
G-4	13.24±1.03	8.41±0.40	0.52±0.08	3.13±0.15	13.23±1.21
G-5	14.65±1.11	8.59±0.73	0.60±0.10	2.95±0.18	11.01±0.59
G-6	12.49±0.94	10.32±0.57	0.67±0.12	2.91±0.14	11.38±0.81
G-8	14.89±0.58	8.86±0.89	0.65±0.12	2.92±0.14	11.68±1.06
G-9	15.08±1.18	7.95±0.48	0.44±0.04	3.03±0.14	13.45±1.30
H-1	15.14±1.23	9.37±0.32	0.66±0.09	3.01±0.05	11.75±0.81
H-4	16.03±0.85	10.24±0.63	0.89±0.13	3.05±0.09	11.60±0.94
H-7	14.91±1.02	9.44±0.67	0.62±0.09	2.93±0.31	12.40±1.69
I-1	15.50±1.27	8.98±0.63	0.70±0.15	2.66±0.31	12.18±0.78
I-4	13.49±0.85	9.64±0.48	0.66±0.11	3.08±0.11	12.94±0.95
I-8	12.37±0.64	10.49±0.58	0.71±0.09	2.95±0.13	11.48±0.88
J-4	18.35±1.27	8.51±0.43	0.63±0.09	3.18±0.15	11.76±0.79
J-5	14.34±0.87	10.12±0.72	0.84±0.16	2.81±0.13	12.30±1.38
J-7	15.41±0.68	9.43±0.48	0.68±0.09	3.03±0.14	11.85±1.02

1) 各系統の平均値±S.D

表 7. 2001 年余市果樹園のハスカップ形質調査結果のまとめ¹⁾

系統	縦 (mm)	横 (mm)	重量 (g)	pH	糖度(Brix 値%)
平均	14.60±1.90	9.30±0.96	0.67±0.16	2.89±0.13	11.80±0.80

1) すべての系統の平均値±S.D.

表 8-1. 余市果樹園のハスカップ各系統の形質の相関関係 系統 A~B

系統	重量と糖度	重量と pH	縦と横	縦と糖度	横と糖度
A-1	-0.136	-0.006	0.6770*	-0.129	-0.515
A-2	0.2921	-0.3235	0.2173	0.4499	-0.5717
A-4	0.3130	-0.4400	0.0491	0.0187	0.1561
A-5	-0.0459	-0.3129	-0.0809	0.0862	-0.4445
A-6	0.5765*	-0.0416	0.4865	-0.0914	0.5791*
B-2	-0.2669	0.1649	-0.0200	-0.2948	-0.4175
B-4	0.5157	-0.3961	-0.1680	-0.2713	0.5270
B-5	-0.1497	0.1742	0.7637**	-0.2329	-0.4410
B-7	0.0601	0.1911	0.3840	0.0225	-0.2892
B-8	0.0895	-0.2042	-0.0870	0.0098	0.1385
C-3	0.1736	-0.5826*	0.2348	0.0421	-0.4478
C-4	0.1779	-0.0111	-0.5899*	-0.6920*	0.3932
C-5	0.0213	-0.0235	0.1153	-0.1652	0.4194
D-1	-0.0311	-0.0564	0.5146	-0.4225	-0.2156
D-5	-0.3445	0.0197	0.2325	-0.0426	-0.7441**
D-6	-0.0340	0.0097	0.5088	-0.6045*	-0.1037
D-7	0.6157*	0.3431	0.1249	0.1677	0.2437
D-8	0.2633	-0.0885	-0.0478	0.1887	0.1332
E-1	0.2569	-0.4273	0.2280	0.6392*	0.1309
E-5	0.1173	-0.0163	-0.0426	0.3174	-0.0234

* 5%水準で相関が見られた。

** 1%水準で相関が見られた。

*** 0.1%水準で相関が見られた。

表 8-2. 余市果樹園のハスカップ各系統の形質の相関関係 系統 F~J

系統	重量と糖度	重量と pH	縦と横	縦と糖度	横と糖度
F-1	-0.0897	0.4474	0.1235	0.3106	-0.1058
F-2	-0.1918	0.0511	-0.1102	0.3327	-0.6486*
F-3	0.4595	0.5076	0.5708	0.0461	0.3827
F-5	0.2186	0.2396	0.1744	-0.0591	0.4426
F-6	0.0123	0.7000*	0.2184	0.3550	-0.1852
G-1	-0.4988	0.1165	0.0916	-0.3302	-0.3623
G-3	0.0283	-0.6492*	0.4436	-0.1752	0.0779
G-4	0.0880	-0.4597	0.3278	0.0979	-0.1964
G-5	0.0474	0.0916	0.4132	0.0024	0.0379
G-6	0.0207	0.4535	0.2392	-0.2809	0.0613
G-8	0.0687	-0.5708	0.1873	-0.3884	0.2629
G-9	-0.3935	-0.3177	-0.5316	0.2623	-0.4679
H-1	-0.3067	0.0582	0.7036*	-0.2422	-0.6000*
H-4	0.4177	0.2913	0.0557	0.1031	0.1840
H-7	0.2823	-0.3016	0.3070	0.5887*	-0.0673
I-1	-0.0935	0.1946	0.8585***	0.1870	-0.0533
I-4	0.3771	-0.0752	0.7755**	0.6153*	0.6493*
I-8	0.7330**	0.0906	0.5351	0.4207	0.5124
J-4	0.5739	0.0234	0.8213**	0.1493	0.2566
J-5	0.2248	-0.0015	0.6400*	-0.0211	0.3902
J-7	0.4107	-0.7840**	0.2738	0.0668	0.6541*

* 5%水準で相関が見られた。

** 1%水準で相関が見られた。

*** 0.1%水準で相関が見られた。

表 9. 温度、系統および採取後の経過時間がハスカップ種子の発芽率に及ぼす影響

系統 ¹⁾	処 理 温 度 (℃)	発芽個数 (発芽率%) ⁴⁾					
		播種後の経過日数 (日)					
		14	21	28	35	49	63
2000 年 ²⁾ (37) 1/2MS	5	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	10	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (4)	4 (4)	5 (5)
	15	0 (0)	0 (0)	18 (18)	24 (24)	35 (35)	38 (38)
	20	0 (0)	0 (0)	8 (8)	59 (59)	66 (66)	69 (69)
	25	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2000 年 (9) 1/2MS	5	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	10	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	2 (2)
	15	0 (0)	0 (0)	2 (2)	3 (3)	48 (48)	49 (49)
	20	0 (0)	0 (0)	2 (2)	8 (8)	57 (57)	75 (75)
	25	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (3)	3 (3)
2000 年 (33) 1/2MS	5	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	10	0 (0)	1 (1)	1 (1)	2 (2)	2 (2)	2 (2)
	15	0 (0)	0 (0)	3 (3)	9 (9)	28 (28)	30 (30)
	20	0 (0)	0 (0)	5 (5)	8 (8)	49 (49)	66 (66)
	25	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	3 (3)	3 (3)
2000 年 (33) ろ紙	5	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	10	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	5 (5)	5 (5)
	15	11 (11)	21 (21)	29 (29)	30 (30)	33 (33)	34 (34)
	20	8 (8)	40 (40)	62 (62)	70 (70)	71 (71)	71 (71)
	25	0 (0)	0 (0)	1 (1)	11 (11)	18 (18)	18 (18)
2001 年 ³⁾ (33) 1/2MS	5	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	1 (1)
	10	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	4 (4)	4 (4)
	15	0 (0)	1 (1)	1 (1)	22 (22)	32 (32)	35 (35)
	20	18 (18)	32 (32)	52 (52)	79 (79)	92 (92)	93 (93)
	25	0 (0)	0 (0)	1 (1)	1 (1)	5 (5)	5 (5)

1) すべての試験区で、各 100 粒を播種した

2) 2000 年に採取し、-30℃で保存した種子を適宜解凍して用いた

3) 2001 年に採取し、一晚乾燥させた種子を用いた

4) (発芽数/播種数)×100 (%)

表 10. 系統の違いが挿し木繁殖率に及ぼす影響

系統	挿し穂数 (本)	萌芽数 (%) ¹⁾	生存数 (%) ²⁾	発根数 (%) ³⁾
9	14	2 (14.3)	2 (14.3)	2 (14.3)
16	24	12 (50.0)	12 (50.0)	12 (50.0)
27	22	12 (54.5)	2 (9.0)	2 (9.0)
31	13	7 (53.8)	5 (38.4)	5 (38.4)
47	16	12 (75.0)	3 (18.8)	1 (6.3)

1) (萌芽数/挿し穂数)×100

2) (生存数/挿し穂数)×100

3) (発根数/挿し穂数)×100



図 1. 系統間における果実の形態の差異

下 No.23	下 No.30	苫東 96No.32	苫東 96No.23	苫東 96No.11 (1)*
下 No.22 の 1	下 No.29			
下 No.22	苫東 96No.42	苫東 96No.31	苫東 96No.22 (30-1)	苫東 96No.10 (2)
下 No.21	下 No.28			
苫東 96No.50	苫東 96No.41 (39)	苫東 96No.30 (30-2)	苫東 96No.21 (29)	苫東 96No.9 (3)
下 No.16	勇払 No.36 (49)	ラベル無し	勇払 No.15	ラベル無し (4)
下 No.14 の 1	苫東 96No.40 (48)	苫東 96No.29	苫東 96No.20 (28)	苫東 96No.8 (5)
下 No.14	勇払 No.29 (38)	勇払 No.31	勇払 No.47 (27)	ピヤシリ (6)
苫東 96No.49	苫東 96No.39 (37)	下 No.38	苫東 96No.19 (26)	苫東 96No.7
下 No.12	ゆうふつ (47)	勇払 No.51 (31)	勇払 No.49 (25)	キリタツプ No.2 (7)
苫東 96No.48 (41)	苫東 96No.38 (36)	苫東 96No.28	苫東 96No.18	苫東 96No.6 (53)
下 No.11 の 1	ラベル無し (35)	勇払 No.50	勇払 No.35 (24)	キリタツプ No.1 (8)
苫東 96No.47 (42)	苫東 96No.37 (34)	下 No.37	苫東 96No.17	苫東 96No.5 (9)
下 No.11	勇払 No.1 (33)	勇払 No.18	勇払 No.19 (23)	勇払 No.52 (10)
佐々木 No.2 (43)	下 No.26	下 No.36	苫東 96No.16 (22)	佐々木 No.2
下 No.9 の 1	下 No.25	ラベル無し (50)	勇払 No.2 (21)	勇払 No.24 (11)
苫東 96No.46	苫東 96No.35 (46)	下 No.33	苫東 96No.15 (20)	苫東 96No.4 (54)
下 No.9	勇払 No.7 (45)	勇払 No.23 (51)	ラベル無し (19)	勇払 No.20 (12)
苫東 96No.45 (44)	苫東 96No.34	苫東 96No.25 (52)	苫東 96No.14 (18)	苫東 96No.3
下 No.4 の 1	勇払 No.12	勇払 No.22 (32)	勇払 No.25 (17)	勇払 No.6 (13)
下 No.4	苫東 96No.33	苫東 96No.24	苫東 96No.13 (16)	苫東 96No.2
下 No.3	勇払 No.10	下 No.32	勇払 No.11 (15)	No.13 (14)
下 No.1	下 No.23 の 1	下 No.31	苫東 96No.12	苫東 96No.1

図 2. 2001 年北海道大学フィールド科学センター生物生産研究農場北大圃場ハスカップ植栽図

* ()内は実験に用いた系統につけた番号。論文中の系統番号には()内の番号を用いた。

■ は枯死した個体を示す。

- ・ 苫東 96No.1～51: 1996 年 10 月に勇払平野柏原より採取。
- ・ 下 No.1～38: 苫東 96 と同時に採取したものを別地に仮植し、1999 年 5 月に移植したものの。
- ・ 勇払 No.1～52: 1984 年 5 月に北電工業より 10 株、1986 年 5 月に北電管理地より 26 株採取。
- ・ キリタツプ、ピヤシリ: 道立林業試験場より導入。
- ・ 佐々木: 美唄の生産者より導入。
- ・ ゆうふつ: 道立中央農業試験場にて育成、品種登録されたもの。

A-1	B-1	C-1	D-1	E-1	F-1	G-1	H-1	I-1	J-1
A-2	B-2	C-2	D-2	E-2	F-2	G-2	H-2	I-2	J-2
A-3	B-3	C-3	D-3	E-3	F-3	G-3	H-3	I-3	J-3
A-4	B-4	C-4	D-4	E-4	F-4	G-4	H-4	I-4	J-4
A-5	B-5	C-5	D-5	E-5	F-5	G-5	H-5	I-5	J-5
A-6	B-6	C-6	D-6	E-6	F-6	G-6	H-6	I-6	J-6
A-7	B-7	C-7	D-7	E-7	F-7	G-7	H-7	I-7	J-7
A-8	B-8	C-8	D-8	E-8	F-8	G-8	H-8	I-8	J-8
A-9	B-9	C-9	D-9	E-9	F-9	G-9	H-9	I-9	J-9

図 3. 余市果樹園ハスカップ植栽図

- ・ ハスカップはすべて勇払原野およびその周辺の自生株を採取し、移植したもの。

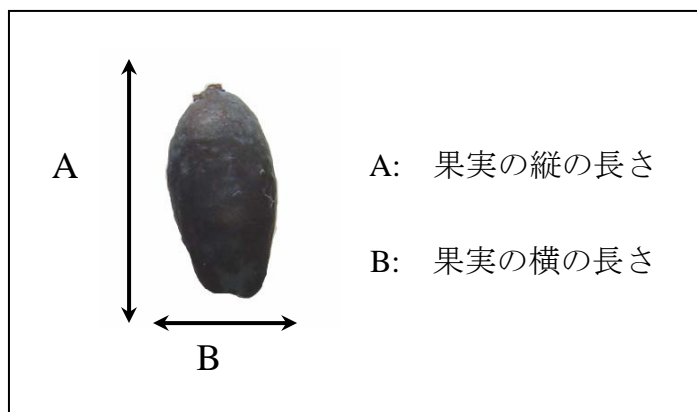


図 4. ハスカップ果実の大きさの測定項目

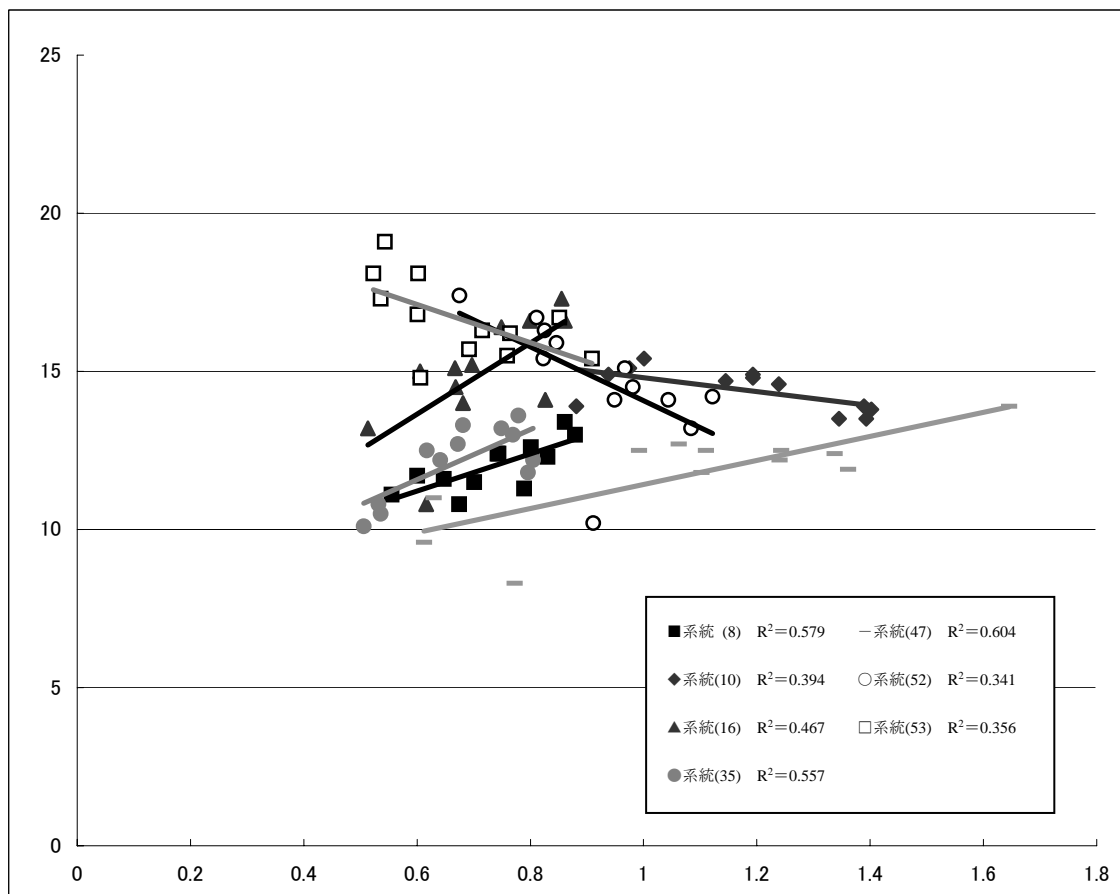


図 5. ハスカップ実生における重量と糖度の相関関係



ポットに挿した穂



2001年3月5日 萌芽



2001年3月15日 蕾

図 6. 挿し木培養の様子



図7. 挿し木培養したハスカップの発根の様子