農研機構
NARO 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

Breeding of 'Haruwakaba' Alfalfa and Its Characteristics

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 廣井, 清貞, 我有, 満, 磯部, 祥子, 山口, 秀和, 内山, 和宏, 澤井, 晃 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24514/00001329

アルファルファの新品種「ハルワカバ」の育成とその特性

廣井 清貞 ・ 我有 満 ・ 磯部 祥子
山口 秀和 ・ 内山 和宏 ・ 澤井 晃

目 次

- I. 緒 言
- II. 育種目標並びに育種方法、育成経過
- 1. 育種目標
- 2. 育種方法
- 3. 育成経過
- III. 特 性
- 1. 試験方法
- 2. 試験結果
- IV. 考 察
- VI. 摘 要
- VII. 引用文献
- Summary

次へ進む

農業・生物系特定産業技術研究機構 北海道農業研究センター

アルファルファの新品種「ハルワカバ」の育成とその特性

廣井 清貞 ・ 我有 満 ・ 磯部 祥子
山口 秀和 ・ 内山 和宏 ・ 澤井 晃

I. 緒 言

アルファルファ(*Medicago sativa* L.)は牧草の女王と呼ばれ、蛋白質含量が多く高栄養であり、産乳性が極めて高い。このため酪農家の期待も大きく、多くの乾草等が輸入されている。安定した酪農経営を進めるためには高栄養価粗飼料を確保し、飼料自給率の向上を図ることが重要であり、アルファルファの栽培を推進することが行政機関からも期待されている。

北海道における過去の奨励品種を振り返ると、1978年に導入された「ソア」は根釧地域への適地拡大と栽培面積増加の牽引的役割を果たした。1984年に導入された「サイテーション」は道東・十勝地域で多収を示した。国内育成品種は1983年の「キタワカバ」（植田ら1985）が最初である。「キタワカバ」は「ソア」に比べて多収で永続性に優れていたが、当時北米で大きな被害を起こしていたバーティシリウム萎凋病（VW病）が道内でも問題になり、VW病に対する抵抗性が十分ではなかったため、普及には至らなかった。急遽1986年に「リュテス」、1990年には「アロー」、「バータス」、「マヤ」、「ユーバー」、「レシス」、「5444」がVW病抵抗性品種として優良品種に採用された。しかし、これらの品種の収量性や永続性は「キタワカバ」に比べると不十分であった。その間、アルファルファの栽培面積は、1988年の約12,000haをピークに、1997年には8,000haを切るまで減少した。1994年には北海道農試でVW病抵抗性の「マキワカバ」（山口ら1995a）および「ヒサワカバ」（山口ら1995b）が育成された。これらの品種は収量性でも「キタワカバ」を大きく上回った。この2品種の普及が始まった1998年以降栽培面積は徐々に増加に転じている。しかし、アルファルファの栽培面積をさらに拡大するためには、道東の土壌凍結地帯等の不良環境下でも安定して栽培することができるように、さらに寒地適応性を強化した品種が必要である。

このような背景の中で育成された「ハルワカバ」は、既存品種よりも寒地適応型の特徴を有し、葉枯性病害に対する抵抗性は現在の抵抗性品種と遜色ないレベルである。また、北海道全域において安定した永続性、越冬性を示し、長期利用を前提とした場合には特に収量性に優れる。「ハルワカバ」は独立行政法人農業技術研究機構（現 農業・生物系特定産業技術研究機構）北海道農業研究センター作物開発部マメ科牧草育種研究室で育成され、2003年9月アルファルファ農林8号として命名登録され、同年，北海道の優良品種に採用された。2003年より種子増殖が開始され、2008年より普及の予定であり、アルファルファの栽培面積拡大に貢献することを期待したい。

「ハルワカバ」の育種目標の設定は山口、澤井、内山により、個体評価と選抜は我有、内山、磯部により、育成系統の採種は我有、内山、廣井、磯部により遂行された。系統適応性試験及び他の各種成績のとりまとめは我有、廣井、磯部により行われた。圃場試験は石井実、三好達也、佐藤勝彦の技術専門職員の多大な協力の下で行われた。

系統適応性試験は以下の各氏により行われた。

北海道立北見農業試験場：
藤井弘毅・鳥越昌隆・吉澤晃・佐藤公一・玉置宏之
北海道立根釧農業試験場：
牧野司・澤田嘉昭・山川政明・佐藤尚親・林拓・藤井弘毅

北海道立天北農業試験場：

井内浩幸・堤光昭・中村克己・竹田芳彦・佐藤尚親・佐竹芳世・高品純・吉田昌幸・森井泰子

北海道立畜産試験場：

中村克己・堤光昭・出口健三郎・伊藤憲治・澤田嘉昭

また耐寒性検定試験は根釧農業試験場の林拓・藤井弘毅・山川政明・佐藤尚親・牧野司・澤田嘉昭の各氏により、耐雪性特性検定は新潟県農業総合研究所作物研究センターの服部誠・田村良浩の各氏により行われた。

以下、農業研究センターを農研、農業試験場を農試、畜産試験場を畜試、農業総合研究所を農総研と略記する。

次へ進む　目次に戻る

II. 育種目標並びに育種方法、育成経過

1. 育種目標

北海道全域を対象として、越冬性、永続性および収量性に優れ、現在の品種よりさらに寒地適応性の高い品種を育成する。

2. 育種方法

育種方法は第1図に示した集団選抜法である。多収で秋の休眠性が大きい6母系の組合せにより育成された合成系統「月系2号」の系統適応性検定試験および耐寒性特性検定試験終了後の残存株から、越冬性に優れ、そばかす病およびいぼ斑点病の罹病程度の小さい個体を選抜して育成された。

3. 育成経過

1990年から1993年に実施されたアルファルファ系統適応性検定試験および耐寒性検定試験の各供試品種・系統の残存株4040個体を収集し、これを基礎集団として、北海道農研において1994年より個体の特性調査を行った。基礎集団の内訳は、「マキワカバ」、「ヒサワカバ」、「月系2号」、「月系3号」、「月系5号」、「月系6号」、「キタワカバ」、「5444」の残存株各480個体および「バータス」の残存株200個体であり、収集場所は、北海道農研、北見農試、根釧農試および天北農試の各試験地である。基礎集団の中で、開張型で越冬性に優れる「月系2号」の中から、萌芽が良好でより越冬性に優れ，葉枯性病害の罹病程度が低い48個体を1997年に選抜・移植し、1997年および1998年に隔離採種して増殖1代とした。この増殖1代種子を用いて、1999年より道内5場所における系統適応性検定試験、根釧農試における耐寒性検定試験、新潟農総研における耐雪性検定を実施した。また、2001年より、増殖1代から増殖2代種子を生産し、育種家種子とした。

次へ進む　前に戻る　目次に戻る

III. 特 性

1. 試験方法

1) 供試系統と品種

同時に育成した「北海1号」～「北海4号」の4系統を供試した。「ハルワカバ」は「北海3号」にあたる。標準品種は「マキワカバ」で、比較品種には「ヒサワカバ」を用いた。

2) 系統適応性検定試験

第1表に系統適応性検定試験実施場所と試験設計の概要を示した。いずれも1999年の春播きで、2002年までの4年間試験を実施した。

3) 特性検定試験

耐寒性検定は根釧農試で試験を行い、1月ないし2月まで除雪をすることにより曝寒処理を行い、欠株率、冬枯れ程度から耐寒性を総合的に判断した。耐雪性検定は新潟農総研で試験を行い、9月と10月に播種し、翌年消雪後の枯死面積率から耐雪性を判断した。飼料成分分析は十勝農協連農産化学研究所に委託し、2000年と2001年の各番草の材料についてCP（粗蛋白）、ADF（酸性デタージェント繊維）、NDF（中性デタージェント繊維）含有量などを調査した。混播試験は北海道農研ではオーチャードグラス「オカミドリ」との混播で1区6m^{2}の4反復とし、根釧農試ではチモシー「ノサップ」との混播で1区5.4m^{2}の4反復とし、生育・収量調査を行った。さらに、北海道農研では採種性検定試験、個体植え特性調査、バーティシリウム萎凋病抵抗性検定の各試験を実施した。バーティシリウム萎凋病の抵抗性検定は佐藤（1985）の方法を用いた。

2. 試験結果

(1) 収量性

4年間の試験期間における総乾物収量の「マキワカバ」比は、5試験地の平均で105であった（第2表）。年次別の乾物収量の「マキワカバ」比は、2年目では北見農試、畜試で100未満であったが、3年目以降は100以上であった（第3表）。1番草収量割合は「マキワカバ」および「ヒサワカバ」よりやや大きい数値を示した（第4表）。このように、「ハルワカバ」は「マキワカバ」、「ヒサワカバ」より多収であり、特に3年目以降で多収が顕著となった。

(2) 永続性

北海道農研を除く全ての試験地において、試験期間中の後半2年間の収量の「マキワカバ」比は、前半2年間より高かった（第5表）。2年目の収量に対する3年目あるいは4年目の収量の割合は「マキワカバ」および「ヒサワカバ」に比べ大きい傾向がみられた（第6表）。北海道農研、北見農試および天北農試では欠株の発生はわずかであった。根釧農試と畜試では2年目以降比較的多くの欠株が観察された。その中で「ハルワカバ」の欠株は「ヒサワカバ」より少ない傾向を示した（第7表）。茎数については北海道農研の3年目および北見農試の4年目に調査され、「ハルワカバ」の茎数は「マキワカバ」および「ヒサワカバ」より多く、さらに北海道農研では試験

終了時において株数が「マキワカバ」および「ヒサワカバ」より多く維持されていた（第8表）。以上より、「ハルワカバ」の永続性は、「マキワカバ」、「ヒサワカバ」より優れると判断された。

(3) 越冬性

「ハルワカバ」の萌芽の良否（第9表）、越冬性（第10表）および春の草勢（第11表）は、「マキワカバ」および「ヒサワカバ」に比べ優れ、特に3年目以降でその傾向が顕著であった。

(4) 発芽および定着時草勢

「ハルワカバ」の発芽始めおよび発芽期は「マキワカバ」および「ヒサワカバ」と同等であり、発芽の良否に関しては大きな差はなかった。定着時草勢も概ね「マキワカバ」や「ヒサワカバ」と比べて大きな差はなかった（データ省略）。

(5) 開花関連形質

開花始めは、「マキワカバ」および「ヒサワカバ」と大差がなかった（第12表）。このことから、「ハルワカバ」は「マキワカバ」および「ヒサワカバ」並の「早生」に属すると判断された。花色は「ハルワカバ」が「マキワカバ」、「ヒサワカバ」に比べ黄色などの雑色の割合がやや多かった（第12表）。

(6) 生育型関連形質

「マキワカバ」および「ヒサワカバ」と比較して、秋の草勢はやや劣り（第13表）、草型はやや開張型で（第14表）、側根の割合が多かった（第15表,写真2）。以上の結果から、「ハルワカバ」は「マキワカバ」および「ヒサワカバ」より秋の休眠が大きく、寒地適応性の程度が大きいと考えられた。

(7) 倒伏程度

５試験地の全てにおいて、倒伏程度は「マキワカバ」および「ヒサワカバ」に比べ大きかった（第16表）。一方、北海道農研における機械刈りによる収穫ロスは、倒伏程度に有意差が認められる状況の中でも差が見られなかった（第17表）。以上の結果から、「ハルワカバ」の倒伏程度は「マキワカバ」、「ヒサワカバ」より大きいが、耐倒伏性は実用的に問題はないと判断された。

(8) 病害発生程度

バーティシリウム萎凋病に関しては抵抗性であった（第18表）。そばかす病の発生程度は「マキワカバ」および「ヒサワカバ」と同等であった（第19表）。試験期間中に調査されたその他の病害に関して、発病程度が「マキワカバ」および「ヒサワカバ」を大きく上回るケースは見られなかった。以上のことから、「ハルワカバ」の病害に対する抵抗性は、実用上問題ないレベルにあると判断された。

(9) 草丈

「ハルワカバ」の草丈は、「マキワカバ」、「ヒサワカバ」より低く、特に２番草および３番草においてその傾向が明らかであった（第20表）。

(10) 耐寒性

根釧農試における除雪試験の結果から判断した（第21表）。耐寒性を極強～極弱の7段階に分類し、「マキワカバ」を「中」、「ヒサワカバ」を「やや強」として比較した場合、「ハルワカバ」の耐寒性は「中～やや強」と考えられた。

(11) 飼料成分

各番草毎に10項目の分析を行った中で、「ハルワカバ」と「マキワカバ」あるいは「ヒサワカバ」の間で統計的有意差が認められたのは、１番草の粗脂肪（EE）のみであった（第22表）。このことから、「ハルワカバ」の飼料成分は「マキワカバ」および「ヒサワカバ」と大差がないと考えられた。

(12) 採種性

採種量は、2ヶ年の平均で「マキワカバ」20.0kg/a、「ヒサワカバ」20.4kg/aに対し、「ハルワカバ」は20.7kg/aであった（第23表）。このことから「ハルワカバ」の採種性は「マキワカバ」および「ヒサワカバ」並と判断された。

(13) 混播適性

年間総収量およびマメ科率に関して、北海道農研と根釧農試の両試験地において「マキワカバ」および「ヒサワカバ」と大きな差はなかった（第24表，第25表）。草種別収量において、両試験地ともに「マキワカバ」および「ヒサワカバ」と大きな差がなく、特に最終年においても「マキワカバ」および「ヒサワカバ」よりオーチャードグラスまたはチモシーを抑圧する傾向はみられなかった（データ略）。被度および裸地割合に関しては、「マキワカバ」および「ヒサワカバ」並であった（データ略）。以上のことから、混播条件において「ハルワカバ」の生育は「マキワカバ」、「ヒサワカバ」と同様であり、混播適性は「マキワカバ」および「ヒサワカバ」と大差ないと判断された。

(14) 系統内個体変異

調査した形質は、草型、草丈、草高、草勢、茎の太さ、小葉長、小葉幅、倒伏程度、開花始期、花色、冬枯れ程度、萌芽の良否、葉枯性病害、葉の黄化程度である。これらの調査形質の中で、「マキワカバ」および「ヒサワカバ」に比べ、標準偏差が特に大きな形質はなかった（データ略）。このことから「ハルワカバ」の個体変異は正常な範囲内にあると判断された。

次へ進む　前に戻る　目次に戻る

IV. 考 察

「ハルワカバ」の特徴のひとつは秋の草勢がやや劣り（表13）、草型が開張型で（表14）、雑色花の割合が多く（表12）、側根が発達する（写真2）など、生育型が今までの北海道奨励品種よりも寒地適応型の特性を示すことである。

生育型の分類については、日本では鈴木ら（1969）が温暖地において、導入品種の生育型を14の生育特性に基づいて５群（I：暖地型～V：寒地型）に分類し、温暖地においてはII群が最も適した品種群であることを示した。この分類によると、愛知農総試で育成された「ナツワカバ」（鈴木・稲波1974）、「ツユワカバ」（稲波ら1997）、「ネオタチワカバ」（水上ら2001）はII群に、「タチワカバ」（藤本ら1983）はII群とIII群の中間に属すと考えられている。

従来、北海道ではIII群品種が奨励品種として用いられてきた。北海道農試では「キタワカバ」（植田ら1985）、「マキワカバ」（山口ら1995a）、「ヒサワカバ」（山口ら1995b）の3品種を育成したが、いずれもIII群に属すると考えられている。しかし、堀川ら（1987）は、北海道の自然環境においては、現在利用されているIII群品種より秋の休眠性が大きく、開張型のIV群品種のほうが適応性が高く、長期の利用に向いていると指摘している。また、杉信ら（1980）は、北海道の草地で永年生存した株は、草型が開張化の方向に淘汰をうけるため、道東や道北の内陸部に適応する品種を選定したり育種する場合にはこの点を考慮する必要性を示唆した。

「ハルワカバ」は、休眠性の大きい「月系2号」からさらに越冬性の強い個体を選抜して作られたため、秋の草丈伸長は「月系2号」と同等以下である。内山ら（1996）によれば、秋の草丈は「ヒサワカバ」＞「マキワカバ」＞「キタワカバ」＞「Vernal」≒「月系2号」の順である。「Vernal」はV群品種と見なされており、他の形質とともに総合的に評価すると、「ハルワカバ」はIV群に属すると推定される。　北米ではNorth American Alfalfa Improvement Conference（NAAIC)が採用している11の標準品種を用いたFall Dormancy Rating（1：休眠性極強～11：休眠性極弱）が広く行われている。

廣井ら(2005)は北海道奨励品種の秋季休眠性をNAAICの方法で評価し、「ヒサワカバ」が5.7、「5444」が4.8、「マキワカバ」が4.5であるのに対して「ハルワカバ」は「Vernal」と同じ2.3であり、秋の休眠性が「マキワカバ」より約2ポイント大きいことを示している。

「ハルワカバ」の特徴の二つ目は多収性と永続性である。アルファルファの収量は播種後2ないし3年目が最も高く、その後低下していくが、その程度はIV群品種よりもIII群品種が大きい（杉信1975）。系統適応性検定試験のように3ないし4年間という短期間の品種比較ではIII群の品種が多収になる傾向が強い。一方、前田・小原（1983）は、滝川畜試において８年間にわたる品種比較を行った場合には、III群品種よりも寒地適応性の強いIV群品種が相対的に高収量になることを指摘している。

４年間の系統適応性検定試験において「ハルワカバ」の総収量は、IV群品種でありながら「マキワカバ」比105と多収であり、多収性に関する育種目標をクリアしたと考えられる。また、その年次推移をみると、前半2年は「マキワカバ」比102とあまり差がないのに対し、後半2年が同108となり、相対的により多収になっている。これは、播種後3ないし4年目以降の収量低下が「マキワカバ」より低いためであり、このことはIV群品種のもつ高い永続性によるものと考えられる。

北海道でアルファルファの栽培が伸び悩んでいる原因の一つに、アルファルファ栽培を経験し

たことのある酪農家が永続性を不十分と感じていることがあげられる（鵜川ら2002）。経営試算をした場合、アルファルファ栽培のメリットを享受するためには、単播草地の場合、4年以上の利用が必要となる（相原ら2004）。過去に導入された外国品種は北海道の自然環境に対する適応性が十分とは言えなかったが、「マキワカバ」と「ヒサワカバ」の普及によりアルファルファ草地の永続性は高まっており、実際に帯広市の川西地区では6年間良好な単播草地を維持している事例も見られる。「ハルワカバ」はこれらの2品種よりさらに永続性が高いため、さらに長期間の利用が可能であり、アルファルファの普及が進むことが期待される。

「ハルワカバ」の特徴の三つ目はそばかす病抵抗性が改善されたことである。前述のように、以前から北海道、特に気候の厳しい場所ではIV群品種に対する要望は大きかった。導入する試みはあったものの、IV群品種はそばかす病等の葉枯性病害抵抗性が弱いという欠点があった（竹田・中島,1997）。そばかす病は、北海道における最も重要な病害のひとつで、秋に多く発生して越冬体勢を妨げるため、耐寒性を十分に発揮することができない。カナダや米国北部の主力品種であるIV群品種は北海道では利用が遅れ、IV群品種の葉枯性病害抵抗性を改良することが大きな育種目標となっていた。「ハルワカバ」のそばかす病抵抗性は、III群品種の「マキワカバ」および「ヒサワカバ」と同程度であり、育種目標は達成された。「ハルワカバ」の母材の「月系2号」は6栄養系から構成されているが、そのうちの5栄養系（「キタワカバ」2、「月系0303」2、「月系0304」1）はFlemish系品種「DuPuits」を母材に含む。さらに、もう一つの栄養系は「Glacier」に由来する。BARNES(1977)によれば、Flemish系品種は葉枯性病害に抵抗性遺伝子を持つとされる。「ハルワカバ」のそばかす病抵抗性はこれらの2品種から導入されたものと推察される。

現在流通している「マキワカバ」と「ヒサワカバ」はともに1994年に奨励品種として採用され、前者は多雪地帯、後者は少雪地帯を適地として棲分けされている。「ハルワカバ」は寒地適応性が高いため気候の厳しい少雪地帯でその能力をより発揮すると考えられるが、多雪地帯を含むすべての場所において両品種よりも多収であった。そのため、「ハルワカバ」の適地は北海道全域であり、特に道東や道北内陸部の気候の厳しい地域での栽培面積の拡大に寄与することを期待する。

次へ進む　前に戻る　目次に戻る

VI. 摘 要

アルファルファ品種「ハルワカバ」は独立行政法人農業技術研究機構北海道農業研究センター作物開発部マメ科牧草育種研究室で育成され、2003年にアルファルファ農林８号として命名登録された。また、2003年には北海道優良品種として採用されている。「ハルワカバ」は月系2号の系統適応性検定試験残存株から集団選抜された品種である。

「ハルワカバ」の特徴は、多収で、永続性に優れていることである。特に播種後３年目以降にその能力を発揮する。バーティシリウム萎凋病に抵抗性であり、そばかす病に対する抵抗性は「マキワカバ」と同等の強である。草型が開張型であるため、倒伏程度はやや大きいが、機械刈りによる収穫ロスの増加はない。　生育的特性は「マキワカバ」に比べ越冬性、萌芽、春の草勢に優れ、休眠が早いため秋の草勢はやや劣る。花色は黄色が混じるなど雑色程度が高く、開花は「マキワカバ」と同等の早生である。

採種性は「マキワカバ」と同等で、混播適性は「マキワカバ」および「ヒサワカバ」と同程度である。飼料成分は「マキワカバ」および「ヒサワカバ」と同程度である。

適地は北海道全域で、普及見込み面積は7500haである。栽培に当たっては、やや開張型であるため適期刈りに努め、アルファルファ栽培の基本を守る。

次へ進む　前に戻る　目次に戻る

農業・生物系特定産業技術研究機構 北海道農業研究センター

VII. 引用文献

1. 相原克磨・鵜川洋樹・天野哲郎・原（福與）珠里（2004）：高品質飼料生産・給与システムの経営評価．北海道農研プロジェクト研究成果シリーズ１．アルファルファを導入した畑地型酪農営農システムの確立．135－150.
2. BARNES ,D.K., E.T.BINGHAM , R.P.MURPHY ,O. J.HUNT , D.F.BEARD , W.H.SKRDLA and L.R., TEUBER (1977):Alfalfa germplasm in the United States:Genetic vulnerability,use, improvement, and maintenance.Tech-nical bulletin, USDA/ARS. 1571:pp1-21.
3. 藤本文弘・大角忠雄・有沢道雄・鈴木信治・稲波進・関 稔・神戸三智雄・山下和巳・桜井康雄・津田佳津弥・虎沢明広・深谷勝正（1983）：アルファルファの新品種「タチワカバ」の育成．愛知農総試研報．15，110－121.
4. 廣井清貞・奥村健治・磯部祥子・内山和宏（2005）：アルファルファの秋季休眠性に関する研究第２報国内育成品種・系統の秋季休眠性評価．日草誌．51別，214－215.
5. 堀川洋・丸山純孝・土谷富士夫・中島仁志・須田孝雄（1987）：十勝地方におけるアルファルファ品種の地域適応性．北海道草地研究会報．21，74－175.
6. 稲波進・神戸三智雄・水上優子・深谷勝正・廣井清貞・杉浦直樹・加藤満（1997）：アルファルファ新品種「ツユワカバの」育成．愛知農総試研報．29，63－69.
7. 前田善夫・小原勉（1983）：アルファルファ10品種の8カ年の収量推移．滝川畜試報．20，15－20.
8. 水上優子・稲波 進・神戸三智雄・加藤 満・山下和己・法邑 勲・杉浦直樹・廣井清貞・井上正勝・深谷勝正（2001）：耐倒伏性・複合抵抗性アルファルファ品種「ネオタチワカバ」の育成．愛知農総試研報．33，93－100.
9. 佐藤倫造（1985）：アルファルファのバーティシリウム萎凋病の抵抗性の発現機作に関する一考察．北海道農試研報，143，65－74.
10. 杉信賢一（1975）：アルファルファの品種．北海道農試研究資料，6，13－58.
11. 杉信賢一・真木芳助・松浦正宏（1980）：北海道および東北地方から収集したアルファルファ永年生存株の特性と育種的意義．日草誌．26，109－118.
12. 鈴木信治・稲波進・桜井康雄（1969）：アルファルファの生育特性による品種群別.日草誌.15,33－41.
13. 鈴木信治・稲波進（1974）：アルファルファの新品種「ナツワカバ」の育成．愛知農総試研報Ａ6，21－31.
14. 竹田芳彦・中島和彦（1997）：根釧地域に対応するアルファルファ（Medicago sativa L.）品種の特性 2.2年目以降における耐冬性とその関連形質の品種間差異．日草誌．43，150－156.
15. 内山和宏・阿部二朗・山口秀和・澤井晃（1996）：アルファルファにおける越冬性関連形質の品種間差．育雑46（別２），184.
16. 植田精一・我有満・松浦正宏・杉信賢一・真木芳助・佐藤博保・早川力夫・宮下淑郎・西村格・金子幸司・村上馨（1985）：アルファルファの新品種「キタワカバ」の育成とその特性．北海道農試研報．143，1－21.

17. 鵜川洋樹・相原克磨・原（福與）珠里・藤田直聡（2002）：畑地型酪農経営におけるアルファルファの導入条件．北海道農研研報174，47－68.
18. 山口秀和・内山和宏・澤井晃・我有満・植田精一・真木芳助・松浦正宏・杉信賢一・佐藤倫造（1995ａ）：アルファルファの新品種「マキワカバ」の育成とその特性．北海道農試研報．161，1－15.
19. 山口秀和・内山和宏・澤井晃・我有満・植田精一・真木芳助・松浦正宏・杉信賢一・佐藤倫造・竹田芳彦・中島和彦・千葉一美・越智弘明・澤田嘉昭・玉掛秀人（1995ｂ）：アルファルファの新品種「ヒサワカバ」の育成とその特性．北海道農試研報．161，17－31.

次へ進む　前に戻る　目次に戻る

Breeding of 'Haruwakaba' Alfalfa and Its Characteristics

Kiyosada HIROI,Mitsuru GAU,Sachiko ISOBE,
Hidekazu YAMAGUCHI,Kazuhiro UCHIYAMA,and Akira SAWAI

Summary

'Haruwakaba',a new variety of alfalfa (Medicago sativa L.),was developed at National Agricultural Research Center for Hokkaido Region and registered as'Norin 8'by Ministry of Agriculture,Forestry and Fishery(MAFF) in2003.

'Haruwakaba'was bred from 48 plants by one cycle of mass selection from 480 plants of thebreeding line'Tsukikei 2'.The dry matter yield of'Haruwakaba'was 5% higher than that of a standard cultivar'Makiwa-kaba'in Hokkaido.Persistency of'Haruwkaba'was better than that of'Makiwakaba'and'H-isawakaba',especially in the 3rd and 4th harvest years.'Haruwakaba'is resistant to Verticilium wilt and its rate of wilt-resistant plants exceeded 60%.

'Haruwakaba'is similar in resistance to common leaf spot to'Makiwakaba'. Plant type of'Haruwakaba was spread type and'Haruwakaba'was less tolerant to lodging than'Makiwakaba'.

'Haruwakaba'had better winter hardiness,better sprouting and better plant vigor in spring than'Makiwaka'.'Haruwakaba'is more dormant than'Makiwaka'and plant vigor of'Haruwakaba'in autumn is lower than that of'Makiwakaba'.

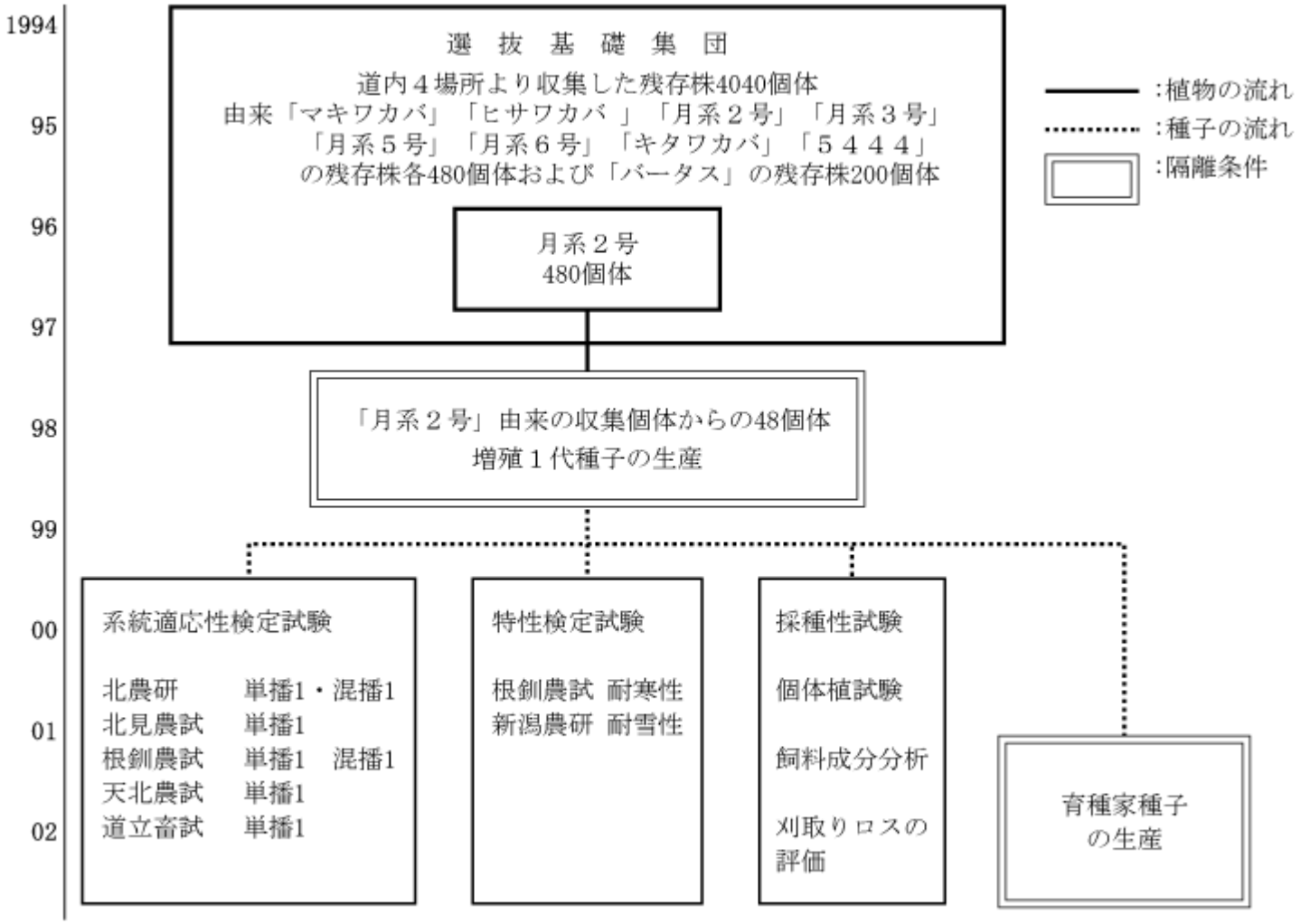
'Haruwakaba'includes plants with variagated flower color and blooms as early as'Makiwakaba'.It belongs to early maturing group of cultivars.

'Haruwakaba'was similar in seed yield and chemical composition to'Makiwakaba'.

'Haruwakaba'is recommended for cultivation in the whole region of Hokkaido.

前に戻る　目次に戻る

農業・生物系特定産業技術研究機構 北海道農業研究センター



第１図 「ハルワカバ」育成の流れ

第１表　各試験における耕種概要

試験名	場所名	播種月日	播種量	播種法	配置	１区面積	反復数	年間施肥量
		1999年	（ｇ／ａ）	畦幅(cm)		(m^2)		$N-P_2O_5-K_2O$
系統適応性	北海道農研	5/17	100	条播(50)	乱塊法	6.0	4	0.44-1.30-1.74
（単播）	北見農試	5/21	100	条播(60)	乱塊法	6.0	4	0.40-1.12-2.40
	根釧農試	6/18	100	条播(30)	乱塊法	5.4	4	0.60-1.06-2.26
	天北農試	5/25	100	条播(50)	乱塊法	6.0	4	0.00-0.80-1.50
	畜試	6/18	100	条播(30)	乱塊法	6.0	4	0.35-1.45-0.84
系統適応性	北海道農研	5/18	AL100,OG150	散播	乱塊法	6.0	4	0.60-1.10-1.10
（混播）	根釧農試	6/18	AL150,TY120	散播	乱塊法	5.4	4	0.41-1.12-2.40
耐寒性	根釧農試	6/4	100	条播(50)	乱塊法	5.4	4	0.60-1.05-2.25
耐雪性	新潟農総研	9/20,10/1	200粒	条散播(60)	分割区法	0.96	3	1.00-1.60-1.20
採種性	北海道農研	5/17	33	条播(100)	乱塊法	6.0	4	0.65-1.90-0.75
個体植	北海道農研	5/17	21個体/区	80cm×80cm	乱塊法	13.44	4	0.65-1.90-0.75
刈取りロス	北海道農研	5/17	100	条播(50)	乱塊法	6.0	4	0.65-1.90-0.75

AL:アルファルファ　OG:オーチャードグラス　TY:チモシー
第２表以降では北海道農研を北農研、北見農試を北見、根釧農試を根釧、天北農試を天北と略記する

第２表　４年間の総乾物収量の標準比

品　種	北農研	北見	根釧	天北	畜試	平均
ハルワカバ	104	100	111	110	102	105
マキワカバ（標）	409.4	301.4	207.4	293.3	263.5	295.0
ヒサワカバ	100	95	106	101	96	100
lsd（５％）	ns	ns	ns	ns	ns	ns

注）標準比は％、マキワカバの値はkg/a

第３表　年次別の乾物収量の標準比

品　種	北農研				北　見				根　釧			
	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002
ハルワカバ	102	109	101	104	103	93	100	106	108	106	128	104
マキワカバ（標）	60.8	103.3	118.1	127.2	46.6	97.7	79.0	78.1	15.3	53.1	57.9	81.1
ヒサワカバ	104	102	98	99	100	101	92	87	112	99	118	102
lsd(５%)	ns	7.5	ns	ns	ns	ns	4.9	ns	ns	ns	16.6	ns

品　種	天　北				畜　試				平　均			
	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002
ハルワカバ	101	107	116	111	93	96	104	110	101	102	108	107
マキワカバ（標）	27.5	95.4	78.7	91.7	14.9	97.0	74.2	77.4	33.0	89.3	81.8	91.1
ヒサワカバ	104	105	101	94	98	96	90	101	104	101	99	97
lsd(５%)	2.8	ns	5.9	12.1	ns	ns	7.2	ns	ns	ns	ns	ns

注）標準比は%、「マキワカバ」の値はkg/a

第４表　２年目以降の番草別収量割合

品　種	１番草	２番草	３番草
ハルワカバ	53.4	31.6	15.0
マキワカバ	52.1	33.0	14.9
ヒサワカバ	50.8	33.6	15.6

注）数値は％　　2000-2002の３ヶ年合計、根釧農試は年２回刈りのため除く



A．「ハルワカバ」



B．「マキワカバ」



C．「ヒサワカバ」

写真１　一番草の草姿　2002年６月４日　北海道農業研究センター

第５表　試験期間の前半と後半の乾物収量標準比の比較

品　種	北農研		北　見		根　釧		天　北		畜　試		平　均	
	前半	後半	前半	後半	前半	後半	前半	後半	前半	後半	前半	後半
ハルワカバ	106	103	96	103	107	114	106	113	95	107	102	108
ヒサワカバ	103	98	101	89	102	108	105	97	96	96	101	98

注）数値は対「マキワカバ」比％　　前半：1999-2000年, 後半：2001-2002年

第６表　年間乾物収量の３年目／２年目（A)および４年目／２年目（B）比率

品　種	北農研		北　見		根　釧		天　北		畜　試		平　均	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
ハルワカバ	106	118	87	91	131	149	90	100	83	91	99	110
マキワカバ	114	123	81	80	109	153	83	96	77	80	93	106
ヒサワカバ	109	119	74	69	129	156	79	86	72	84	93	103

注）数値は%

第７表　欠株率

品　種	北農研	北　見		根　釧					畜　試			
	2000	2001	2002	2000	2001	2001	2002	2002	1999	2000*	2001	2002
ハルワカバ	1.3	1.3	6.0	1.3	5.2	1.9	10.0	3.3	1.8	10.0	7.0	11.3
マキワカバ	0.0	1.3	6.5	2.5	26.5	8.1	19.4	9.0	1.0	12.5	12.3	22.5
ヒサワカバ	1.3	1.3	3.8	2.0	9.6	2.1	16.5	6.3	1.0	11.0	15.0	17.5
調査日	10/27	10/22	10/28	10/12	5/8	10/31	5/9	10/25	11/4	10/5	5/29	5/10

品　種	天　北							平　均
	1999	2000	2000	2001	2001	2002	2002	
ハルワカバ	2.3	4.8	0.4	3.0	3.3	2.8	4.1	4.3
マキワカバ	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.5	1.0	6.6
ヒサワカバ	3.0	4.8	0.0	3.3	2.0	4.5	1.7	5.6
調査日	11/1	5/15	10/13	5/14	10/31	5/7	10/29	

注）数値は%、*:秋季被度の数値%を100から引いた数値。

第８表　茎数および株数

品種	茎数[1)] 北農研 2001.6.27	茎数密度[2)] 北　見 2002.5.28	残存株数[1)] 北農研 2002.11.25
ハルワカバ	488.5	8.3	106.0
マキワカバ	361.0	7.0	74.5
ヒサワカバ	343.5	6.0	72.5
lsd(５%)	67.4	－	13.8

注）１）単播試験の㎡当たりの数　　２）１:粗-９:密

第９表　萌芽の良否

品種	北農研			北　見			根　釧		天　北		畜試	平　均
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2000	2002	2002	
ハルワカバ	4.8	6.0	7.3	5.8	5.8	6.8	5.8	6.0	5.3	6.0	6.5	6.0
マキワカバ	4.5	4.8	5.3	6.3	5.3	5.8	6.5	4.8	5.0	5.0	5.8	5.4
ヒサワカバ	4.5	4.8	5.0	6.5	4.8	4.3	6.5	5.0	5.5	4.8	6.0	5.2
調査日	5/11	4/25	4/22	5/8	5/14	5/13	4/26	5/8	5/12	4/24	4/19	

注）１：不良－９：良

第10表　越冬性

品　種	北　見		根　釧		天　北		畜　試			平　均
	2000	2002	2001	2002	2000	2001	2000	2001	2002	
ハルワカバ	5.8	7.0	6.8	3.5	4.3	5.8	8.0	7.8	7.0	6.2
マキワカバ	6.8	6.0	4.8	2.5	4.3	5.5	7.5	6.5	5.5	5.5
ヒサワカバ	7.0	4.5	5.0	3.3	4.3	5.3	7.8	6.3	6.5	5.6
調査日	5/10	5/10	4/26	4/26	5/8	5/8	5/16	5/14	4/30	

注）１:不良-９:良

第11表　春の草勢

品　種	北農研			北　見			根　釧			天　北		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
ハルワカバ	5.8	5.0	6.3	6.0	6.5	7.8	6.8	7.0	7.8	6.0	5.8	5.5
マキワカバ	4.5	5.0	5.3	6.0	6.0	5.8	7.0	5.0	6.0	6.0	6.0	4.5
ヒサワカバ	5.0	5.3	5.3	6.8	5.3	4.5	7.0	6.0	7.3	6.0	6.0	4.3
調査日	5/29	5/20	5/10	5/30	5/22	5/16	5/22	5/17	5/9	6/1	6/1	5/13

品　種	畜　試			平　均		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002
ハルワカバ	6.8	7.0	7.8	6.3	6.3	7.0
マキワカバ	6.5	6.0	6.0	6.0	5.6	5.5
ヒサワカバ	7.3	6.0	6.3	6.4	5.7	5.5
調査日	5/16	5/21	5/10			

注）１:不良-９:良

第12表　開花関連形質

品　種	開花始め		花　色
	北農研	畜　試	北農研
ハルワカバ	20.9	27.5	6.3
マキワカバ	21.5	26.0	7.6
ヒサワカバ	22.1	26.5	7.5
調査日	2000年６月ノ日		2000年６月27日

注）花色は１：白、５：雑色～９：紫の平均値

第13表　秋の草勢

品種	北農研	北見	根釧	天北	畜試	平均
ハルワカバ	3.0	3.4	4.8	3.2	4.9	3.9
マキワカバ	4.8	4.4	5.3	3.5	5.3	4.7
ヒサワカバ	6.5	5.5	6.4	3.8	6.1	5.7

注）４年間の平均値、１:不良-９:良

第14表　草型

品　種	草　型	
ハルワカバ	4.9	6.0
マキワカバ	3.6	5.0
ヒサワカバ	3.1	4.7
調査日	7/26	10/21

注)1999年に北農研で個体植えで調査　1：直立-9：開張

第15表　根に関する形質

品種	主根重[1)]	側根重[1)]	側根割合[2)]
ハルワカバ	123.2	39.8	24
マキワカバ	136.8	15.1	10
ヒサワカバ	134.9	16.5	11

注）１）北農研の系適試験最終年の単播圃場から2002年11月25日に掘り取った。単位ｇ／株
２）％

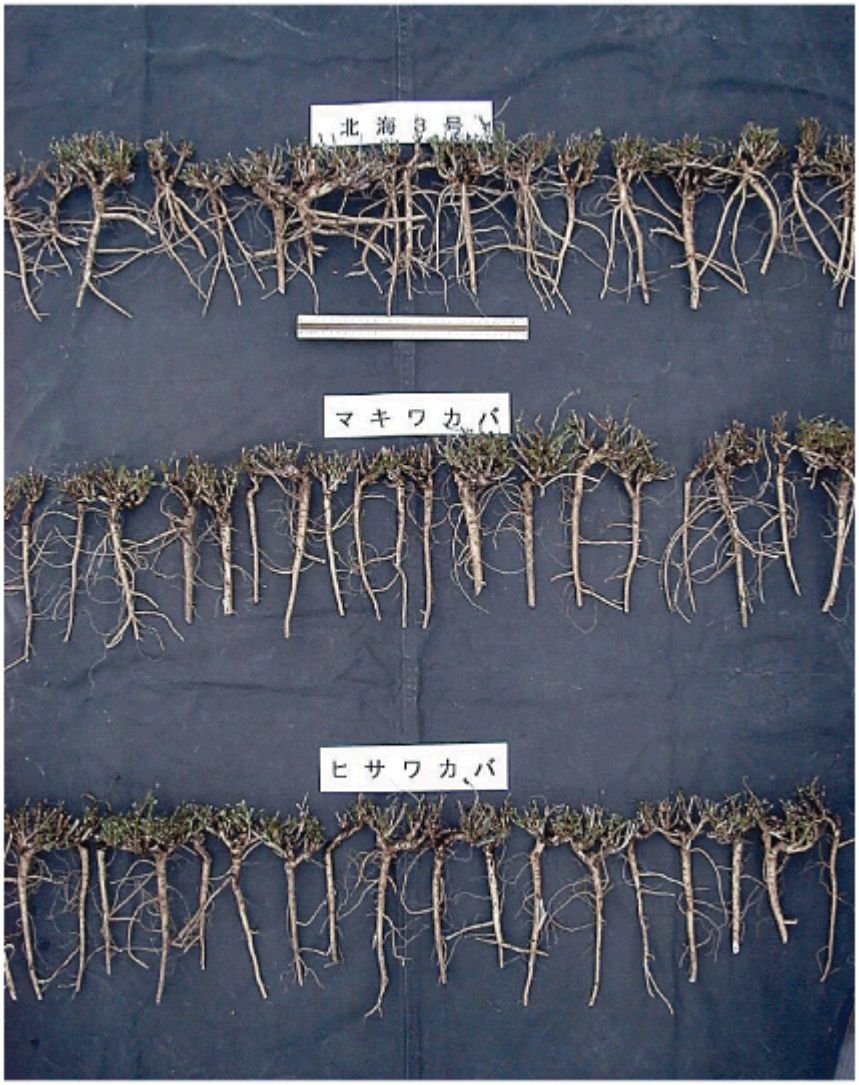


写真2　アルファルファの根の形態　2002年11月25日　北海道農業研究センター

第16表　倒伏程度

品種	北農研	北見	根釧	天北	畜試	平均
ハルワカバ	4.4	5.2	5.6	5.0	4.1	4.9
マキワカバ	3.4	2.7	5.3	2.9	2.7	3.0
ヒサワカバ	3.3	2.9	3.0	3.4	2.4	3.0

注）1：無-9：甚

第17表　倒伏程度と機械刈後残草量

品　種	1番草(2002.6.10)		2番草(2002.7.23)	
	倒伏程度[1)]	機械刈後残草量[2)]	倒伏程度[1)]	機械刈後残草量[2)]
ハルワカバ	8.3	3.30 (1.0)	8.3	1.30(0.6)
マキワカバ	6.8	5.19 (1.7)	6.8	1.05(0.5)
ヒサワカバ	6.5	6.07 (2.0)	6.0	1.39(0.7)
lsd(5%)	0.65	ns	0.97	ns

注）1）1:無-9:甚　2）北農研で90馬力トラクタに6連ディスクモアを取付け、作業速度5km/hでの刈取り作業後の残草量のFW（kg/a)。括弧内は系統適応性検定試験の収量を用いて換算した残草量割合%。

第18表　バーティシリウム萎凋病抵抗性

品　　種	抵抗性個体率	罹病度
ハルワカバ	80.4	1.4
マキワカバ	81.3	1.4
ヒサワカバ	78.1	1.5
バ ー タ ス(抵抗性強基準)	84.2[1)]	1.4[1)]
キタワカバ(抵抗性中基準)	59.5[1)]	1.9[1)]
ソ　　ア(抵抗性弱基準)	41.6[1)]	2.3[1)]

注）北農研2001年。抵抗性と判定する基準は、抵抗性個体率60%以上、かつ罹病度2.0以下　　1）基準値

第19表　そばかす病発生程度

品種	北農研	北 見	根 釧	天 北	畜 試
ハルワカバ	4.0	3.6	5.5	5.0	2.7
マキワカバ	4.5	3.6	4.9	5.4	2.8
ヒサワカバ	4.8	3.8	5.3	5.5	2.8

注）０:無-９:甚

第20表　番草別草丈

品　種	北農研			北　見			天　北			畜　試			根釧	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
ハルワカバ	99	82	60	97	93	58	80	73	54	96	75	49	86	82
マキワカバ	100	89	67	99	97	62	83	78	59	101	80	54	89	85
ヒサワカバ	100	91	70	96	96	62	81	77	59	97	81	53	90	90

注）2000-2002の平均、cm

第21表　耐寒性

品　種	2000	2001	2002	総合
ハルワカバ	中	中～やや強	中～やや強	中～やや強
マキワカバ	中	中	中	中
ヒサワカバ	やや強	やや強	やや強	やや強

注）根釧農試における検定試験結果

第22表　番草別飼料成分

品　種	CP			ADF			NDF			NFC			EE		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ハルワカバ	15.0	17.6	20.4	34.5	31.3	26.3	47.4	43.9	38.5	24.4	25.6	28.5	4.4	3.0	3.0
マキワカバ	16.2	18.1	19.9	31.5	31.4	27.5	44.1	44.1	39.9	27.2	25.6	27.2	3.8	3.0	3.1
ヒサワカバ	16.5	17.8	17.8	32.0	29.7	29.8	44.8	42.2	42.3	26.7	27.5	27.2	2.8	2.7	3.0
lsd(５%)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	1.5	ns	ns

品　種	灰分			OCC			OCW			Oa			Ob		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ハルワカバ	8.6	10.0	9.9	41.5	43.5	48.9	50.0	46.5	41.1	5.7	7.2	7.9	44.3	39.4	33.2
マキワカバ	8.6	9.4	10.3	44.8	44.0	47.3	46.7	46.7	42.5	5.7	7.0	6.2	41.0	39.7	36.3
ヒサワカバ	9.2	9.9	9.8	43.4	45.3	45.3	47.4	44.8	44.9	6.2	8.3	6.3	41.2	36.5	38.7
lsd(５%)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

注）北農研での単播試験における2002年収量調査のサンプルを十勝農協連農産化学研究所にて分析（乾物中%）。CPはケルダール法、EEはソックスレー法、灰分は灰化法、OCC、OCW、Oa、Obは酵素法により分析した。ADF、NDF、NFCは分析値を基に推定式を用いて計算した。

第23表　採種関連特性

品　種	茎数/㎡		頭花数/茎		莢数/茎		採種量/茎ｇ		千粒重ｇ		採種量　kg/a		
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	平均
ハルワカバ	120.1	155.5	17.3	23.3	120.3	50.2	0.75	0.81	2.11	2.02	16.5	24.8	20.7
マキワカバ	119.4	149.3	19.4	20.8	115.9	43.4	0.78	0.61	2.17	1.90	19.6	20.3	20.0
ヒサワカバ	110.2	136.7	18.6	21.7	97.9	39.8	0.60	0.58	2.06	1.95	19.5	21.3	20.4

注）北農研で調査。収穫日は2000年8月30日および2001年８月31日。