

水稲新品種「クサユタカ」の育成

上原泰樹*1・小林 陽*2・古賀義昭*3・太田久稔*4・清水博之*5・三浦清之*6・福井清美*7・
大槻 寛*8・小牧有三*6・笹原英樹*6・堀内久満*9・奥野員敏*5・藤田米一*3・後藤明俊*6

目 次

I はじめに	83	4. 飼料特性	91
II 育成の背景と育種目標	84	5. 病虫害・障害抵抗性	95
III 育成経過	85	6. 直播栽培適性	99
1. 来 歴	85	V 栽培適地および栽培上の留意点	99
2. 選抜の経過	86	VI 命名の由来および育成従事者	101
IV 特性の概要	86	VII 摘要	101
1. 一般特性	86	引用文献	102
2. 収 量	87	Summary	105
3. 玄米特性, 食味および利用形態	88		

I. はじめに

新品種「クサユタカ」は、1994年から「北陸168号」の系統名で関係各府県における奨励品種決定調査およびその他の試験に供試してきたものであり、2002年9月3日に新品種「水稲農林383号」として登録された。ここにその育成経過、特性の概要等を報告し、本品種の普及や利用のための参考に供する。

なお、本品種の育成は農林水産技術会議事務局の総合的開発研究「需要拡大のための新形質作物の開発」(1989～1994年度)および「画期的新品種の創出等による次世代稲作技術構築のための基盤的総合研究」のI期(1995～1997年度)、畜産対応研究「多様な自給飼料基盤を基軸とした次世代乳肉生産技術の開発」(1998～2000年度)、作物対応研究「食料自給率向上のための21世紀の土地利用型農業確立を目指した品種育成と安定生産技術の総合的開

発」(2001年度)の一部として実施したものである。同プロジェクト研究の企画・推進に労をとられた関係諸官ならびに病害抵抗性検定試験・米の理化学的特性調査試験・加工適性試験を実施して頂いた独立行政法人農業技術研究機構内の機関、独立行政法人食品総合研究所、農林水産省指定試験地、大学関係者の各位に対して謝意を表する。

また、「クサユタカ」の育成に当たり、奨励品種決定調査および特性検定試験を担当された各県の関係各位、稲発酵粗飼料用品種としての「クサユタカ」の大分県中山間地帯における地域適応性の評価および生産現場における利用試験に積極的に協力して頂いた大分県農業技術センター、大分県畜産試験場および大分県竹田直入地方振興局農業改良普及センターの関係者各位、そして新潟県平坦地の重粘土地帯での転作作物として「クサユタカ」の導入に努力さ

平成14年9月17日受付 平成14年12月11日受理

*1現 東北農業研究センター

*2元 北陸農業試験場作物開発部稲育種研究室

*3元 北陸農業試験場作物部作物第1研究室

*4現 作物研究所

*5現 北海道農業研究センター

*6北陸地域基盤研究部稲育種研究室

*7現 鹿児島県農業試験場

*8現 北陸地域基盤研究部稲育種工学研究室

*9現 福井県農業試験場

れた片山雄治・元新潟県じょうえつフレッシュアグリ塾総括推進員および上越市農林水産部関係者各位に対して感謝の意を表す。そして、本品種育成の

ために種々協力して頂いた中央農業総合研究センター北陸研究センター業務科職員をはじめとする各位に対して感謝の意を表す。

II 育成の背景と育種目標

米の単収増加と消費量の減少を背景に行われている米の生産調整により全国の水稲の作付面積は2001年には170万haに減少している。米の消費量の減退は、国民の食生活の変化や多様化に起因しており、一方では畜産物等の需要が高まり、食料自給率の低下を招いている。そこで、大量の粗飼料を必要とする乳牛、肉牛等を飼養する畜産において、自給飼料を活用することは、食料自給率の向上にとっても重要な課題となっている。

稲の青刈りや稲わらの乾草利用については古くから研究が行われてきたが、栄養価の高いサイレージ利用を目的に、北陸農業試験場において1971年から5か年計画で「稲作転換推進対策試験」が実施された。その結果、水田で栽培可能な転換飼料作物として茎葉の繁茂が著しい外国の水稲品種「British Honduras」と「Caloro-2」が選定された⁽¹²⁾。しかし、低温抵抗性、耐倒伏性が不十分、極晩生なために採種量の確保が難しいなどの問題点が認められ、飼料用品種としての普及には至らなかった。

1981年からは飼料用稲を転作作物にして欲しいという要望に答えるため、プロジェクト研究「超多収作物の開発と栽培技術の確立」が開始され、本格的に超多収品種の育成を開始した。その結果、超多収品種として当所北陸研究センター（旧北陸農業試験場）では短強稈品種「アキチカラ」⁽⁹⁾、半矮性インド型品種「ハバタキ」⁽⁷⁾、極大粒品種「オオチカラ」⁽⁸⁾を、作物研究所（旧農業研究センター）では「タカナリ」⁽¹⁾、近畿中国四国農業研究センター（旧中国農業試験場）では「ホシユタカ」⁽¹⁴⁾を育成した。これらの育成品種の多くは、玄米の多収化を目指して育成されたが、「ホシユタカ」は畜産分野の研究との連携が図られ、わが国初のホールクロープサイレージ向き品種として育成された。また、当所北陸研究センターが育成した高アミロースの多収品種「夢十色」⁽¹⁵⁾や東北農業研究センター（旧東北農業試験場）が育成した多収品種「ふくひびき」⁽⁶⁾も飼料用品種としての利用が可能である。

最近の農業を取り巻く社会環境に変化に対応し、21世紀の食料・農業・農村に関する施策の基本となる「食料・農業・農村基本法」が1999年7月16日に施行され、安全な食料を安定的に供給することが大きな柱となった。そのため、海外からの輸入に依存している麦、大豆、飼料作物等の国内産の供給増加が求められていることから、米の生産調整に関しては、水田における飼料用稲、とくに栄養価の高い稲発酵粗飼料の普及拡大が図られている。稲発酵粗飼料専用品種としては、「ホシユタカ」のほか、埼玉県農林総合研究センター（旧埼玉県農業試験場）が育成した「はまさり」と「くさなみ」⁽¹¹⁾、麒麟麦酒株式会社が育成した「モーれつ」、外国からの導入品種「Te-tep」、民間人が育成した「スプライス」などが栽培されているほか、2002年に作物研究所が育成した「クサホナミ」、同年近畿中国四国農業研究センターが育成した「ホシアオバ」「クサノホシ」も普及を開始したところである。しかし、これらの稲発酵粗飼料専用品種は熟期が遅いため、東北、北陸地域および関東以西の中山間地帯には適さないことから、寒冷地帯に適した稲発酵粗飼料専用品種が求められていた。

2000年3月、わが国で92年ぶりとなる牛の口蹄疫が宮崎県で発見され、2001年8月6日には千葉県でわが国初の牛海绵状脳症（Bovine Spongiform Encephalopathy ; BSE）の牛が発見された。このため、食の安全性に対する国民の関心は高く、安全な国内産飼料の供給への要望も高まっている。そこで、稲発酵粗飼料専用品種として具備する必要がある特性としては、環境問題や安全性に配慮した食料生産を可能とするために、各種の病虫害に抵抗性を持ち、倒伏抵抗性が強く、低コスト生産につながる直播栽培にも適した特性、そして食用に転用されないために主食用品種と明らかな違いのある品種が求められる。

「クサユタカ」は、このような背景を踏まえて育成された東北、北陸地域を主体とした寒冷地中南部に

適した稲発酵粗飼料向きの品種である。玄米は極大粒で、主食用品種との識別性があり、稲発酵粗飼料としての栄養価および嗜好性も高く、寒冷地帯にお

ける稲発酵粗飼料専用品種としての普及が期待される。

Ⅲ 育成経過

1. 来歴

「クサユタカ」は、極大粒、極多収品種の育成を目的として中国農業試験場（現在の近畿中国四国農業研究センター）の育成系統「中国105号」を母とし、極大粒の超多収系統「北陸130号」を父として人工交配を行って育成された品種である。「クサユタカ」の系譜を図1に示した。母親の「中国105号」は、「陸稲関東72号」に由来する縞葉枯病抵抗性を持つ「中国80号」と、中国（台湾）の品種「白米粉（Pe-bi-hun）」由来のツマグロヨコバイ耐虫性を持つ

「関東PL3」との交配によって育成された系統で、ツマグロヨコバイ耐虫性と縞葉枯病抵抗性とを合わせ持ち、「日本晴」に比べ、やや短稈、長穂、やや晩生、多収である。「中国105号」の父本の「関東PL3」は、「白米粉」のツマグロヨコバイによって選好されない性質（非選好性）とツマグロヨコバイを生存させない性質（抗生作用）を持ち、ツマグロヨコバイによって伝搬される萎縮病に対しても抵抗性を示し、「日本晴」よりやや早い熟期で、「白米粉」の長稈、倒伏しやすく、少収で、品質が劣る点等が改良

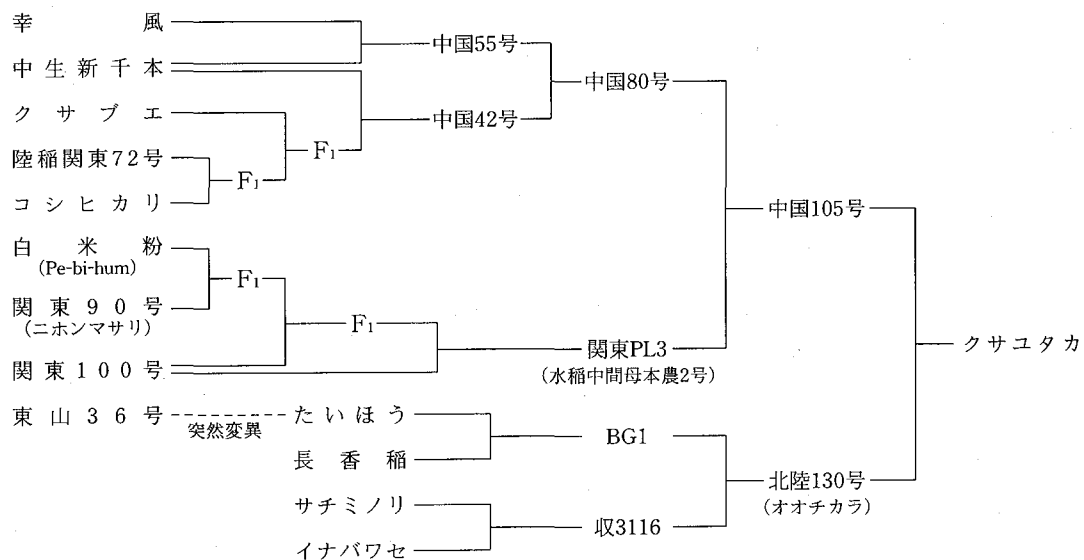


図1 「クサユタカ」の系譜

表1 「クサユタカ」の育成経過

年次		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
世代		交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	F ₁₄
栽植	系統群数						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	系統数					41	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10
	個体数	(98粒)	50	2,500	5,000	50*	50*	60*	60*	50*	50*	50*	50*	50*	50*	50*
選抜	系統群数						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	系統数					3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	個体数				41	15	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10
配付数	特性検定試験							9	4	3	1	5	10	6	14	
	奨励品種決定調査							25	40	8	4					
	飼料イネ品種選定試験													1	1	2
	現地実証圃設置													2	4	4
備考		上交87-43				上438			北陸168号							

注) * : 1系統当たりの個体数。

されたことが明らかになったことから、1984年に「水稲中間母本農2号」として命名・登録された⁶⁾。父親の「北陸130号」は、1989年に極多収の他用途向け品種「オオチカラ」として命名登録された系統で⁶⁾、枯れ上がりが多く、穂数が少ないので、更に収量性を高めるためには生育量を増加し、枯れ上りを少なくする必要性が考えられた。そこで、「北陸130号」の多収化を図るために、1穂籾数、穂数を増加させ、同時に登熟を低下させないような生育量がある「中国105号」が母本として選定された。

2. 選抜の経過

選抜の経過を表1に示した。1987年夏に北陸農業試験場（現在の中央農業総合研究センター北陸研究センター）において交配を行い、翌1988年、圃場

栽培でF₁世代を養成した。1989年、苗代放置栽培によりF₂集団を養成した。1990年、F₃世代で個体選抜を行い、1991年、F₄世代以降は系統栽培によって選抜固定を図ってきた。1992年から「上438」の系統番号を付して生産力検定試験および特性検定試験に供試してきた。1994年F₇世代より「北陸168号」の系統名で関係府県に配付し、奨励品種決定調査に供試してきたが、主食用品種としては品質、食味が劣ることから1998年より奨励品種決定調査への配付は中止し、飼料向き品種選定等他用途利用試験への配付を継続してきた。その結果、寒冷地南部地帯に適する稲発酵粗飼料向き品種として有望と認められ、2002年9月3日に新品種として水稲農林383号に登録され、「クサユタカ」と命名された。なお、2002年度の世代は雑種第15代である。

IV 特性の概要

1. 一般特性

1) 草姿および草型

「クサユタカ」の育成地における一般特性に関する観

察調査結果を表2に、生育調査成績を表3に示した。

移植時の苗丈は「キヌヒカリ」より長い長に、葉色は「キヌヒカリ」並のやや濃、葉身の形状は立に

表2 「クサユタカ」の特性（育成地，2001年）

品種名	移植時			止葉の直立	稈		芒		芒または稈先色	穎色	粒着密度	脱粒難易	梗糯の別
	苗丈	葉色	葉身形状		細太	剛柔	多少	長短					
クサユタカ	長	やや濃	立	立	極太	剛	稀	極短	黄白	黄白	やや密	難	梗
キヌヒカリ	やや短	やや濃	やや立	やや立	中	やや剛	無	—	黄白	黄白	やや密	難	梗
コチヒビキ	中	中	中	中	やや太	やや剛	少	短	黄白	黄白	中	難	梗
オオチカラ	長	濃	立	立	極太	剛	稀	短	黄白	黄白	やや密	難	梗
ハバタキ	やや短	中	中	立	極太	剛	無	—	黄白	黄白	密	難	梗

表3 移植栽培における「クサユタカ」と比較品種の生育（育成地）

試験年次	施肥水準	品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	登熟日数 (日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏程度 (0~5)	葉いもち (0~5)	穂いもち (0~5)	紋枯病 (0~5)	下葉枯上り (0~5)
1996, 2000, 2001	標肥	クサユタカ	7.30	9.18	51	80	22.2	261	0.4	0.0	0.0	0.0	3.3
		キヌヒカリ	8.1	9.12	42	79	18.4	348	0.2	0.0	0.0	0.0	2.7
		コチヒビキ	8.6	9.19	44	76	20.3	407	0.9	0.1	0.0	0.0	3.1
		コシヒカリ	8.1	9.12	43	91	20.2	360	3.6	0.7	0.0	0.0	3.3
		どんとこい	8.2	9.19	47	75	18.5	367	1.1	0.0	0.0	0.0	2.8
1993~ 2001	多肥	クサユタカ	8.5	9.26	52	87	22.3	286	2.1	0.0	0.1	0.2	3.3
		キヌヒカリ	8.6	9.21	46	85	18.4	368	1.1	0.0	0.2	0.0	2.5
		コチヒビキ	8.9	9.25	47	80	20.3	447	2.9	0.0	0.0	0.0	2.7
		オオチカラ	8.6	9.23	47	88	22.6	271	2.3	0.0	0.0	0.0	3.9
		ハバタキ	8.6	9.22	46	81	25.3	245	1.2	0.0	0.0	0.0	3.1

注1) 耕種概要は以下のとおりである (表4, 7も同じ)。

播種日: 4月6日~4月16日, 移植日: 5月11日~5月19日, 基肥量 (N・P₂O₅・K₂O各成分, kg/a): 標肥区は0.4・0.4・0.4, 多肥区は0.6・0.6・0.6, 追肥量 (同左): 標肥区は0.2・0.0・0.27, 多肥区は0.3 (1993年, 1994年は0.6)・0.0 (1993年, 1994年は0.3)・0.41 (1993年, 1994年は0.71), 栽植密度: 30×18cm, 18.5株/m², 1株3~4本植, 反復数: 標肥区は3, 多肥区は2。

2) 数値は試験年次を通算した平均値で示した (表4, 7も同じ)。

3) 倒伏程度, 葉いもち, 穂いもち, 紋枯病, 下葉枯上りは0 (無) ~5 (甚) の6段階分級。

分級される。本田における初期生育は良好で、草丈は「キヌヒカリ」より明らかに長く、葉身は立ち、葉幅は広い。その後も、草丈は長く、葉色は濃く経過するが、分けつは「キヌヒカリ」よりやや少ない。止葉の葉身は葉幅が広く、長大で、止葉の直立性は立に分級される。稈は「キヌヒカリ」より明らかに太く、「オオチカラ」並の極太に、稈の剛柔は剛に分級される。稈長は「コシヒカリ」より10cm程短く、「キヌヒカリ」よりやや長く中に、穂長は「コシヒカリ」より2cm程、「キヌヒカリ」より3~4cm程長く、やや長に、穂数は「コシヒカリ」「キヌヒカリ」より明らかに少なく、「オオチカラ」並の少に、草型は穂重型に分級される(写真1)。

粒着密度は「キヌヒカリ」「オオチカラ」並のやや密に分級される。稈色および稈先色は黄白で、稀に極短芒を生じる。脱粒性は難である。玄米の粒形は「キヌヒカリ」より細長く、やや細長に、粒大は「キヌヒカリ」より大きく、「オオチカラ」に近い極大に分級される。

2) 早晚性

「クサユタカ」の育成地における出穂期および成熟期を表3に示した。

育成地における出穂期は「コシヒカリ」に比べ1、2日早く、「キヌヒカリ」に比べ2日程早く、寒冷地南部に属する育成地では中生の早に区分されるが、成熟期は「コシヒカリ」「キヌヒカリ」に比べ3~7日遅く、「コチヒビキ」並で、登熟日数が長いことから育成地では中生の中に区分される。普及予定地帯の大分県等の暖地における熟期は極早生で、東北地域では中生の晩から晩生の間熟期となることから東北から九州にかけての広い地帯で作付けが可能である。

3) 耐倒伏性

「クサユタカ」の育成地における倒伏程度を表3に示した。育成地における「クサユタカ」の倒伏程度は「コシヒカリ」より明らかに小さく、「キヌヒカリ」並かやや大きく、ほぼ「オオチカラ」並であったことから、両品種と同じ階級の強に区分される。「クサユタカ」は穂数が少なく、稈は「オオチカラ」並に太く、倒伏に強いので、多肥栽培されることが多いと考えられる。多肥栽培により穂数および1穂重が著しく増加した場合には、挫折倒伏することが考えられるので、施肥量には注意し、高温、乾燥による乾土効果が顕著で、生育が旺盛な場合には穂肥を控える等の対策が必要である。

2. 収量

「クサユタカ」の育成地における全重など収量に関する成績を表4に示した。「クサユタカ」の標肥区および多肥区における全重は、161.4kg/aおよび171.1kg/aで、標準品種の「キヌヒカリ」より3%および4%重く、「オオチカラ」「ハバタキ」並か、これらよりやや重かった。「クサユタカ」の標肥区および多肥区における精玄米重は70.8kg/aおよび72.9kg/aで、標準品種の「キヌヒカリ」より10%および16%重く、超多収品種「オオチカラ」「ハバタキ」よりも多収であった。「クサユタカ」の精玄米千粒重は標肥区、多肥区ともに35g程度あり、「キヌヒカリ」「コシヒカリ」より明らかに重く、「オオチカラ」よりはわずかに軽い程度の極大粒である。

東北地方南部から九州、沖縄に至る広範な地帯で実施した奨励品種決定調査の71試験における「クサユタカ」と標準品種の全重および精玄米重の比較を図2および図3に示した。「クサユタカ」の全重の

表4 移植栽培における「クサユタカ」と比較品種の収量(育成地)

試験年次	施肥水準	品種名	全重(kg/a)	同左比率(%)	精玄米重(kg/a)	同左比率(%)	屑米重歩合(%)	玄米千粒重(g)	玄米/わら比率(%)
1996, 2000, 2001	標肥	クサユタカ	161.4	103	70.8	110	0.4	35.0	79.3
		キヌヒカリ	156.1	100	64.2	100	0.5	22.6	69.1
		コチヒビキ	165.3	106	69.6	108	0.6	24.2	72.8
		コシヒカリ	162.7	104	66.7	104	0.7	22.6	69.6
		どんとこい	162.6	104	71.2	111	0.7	22.2	79.0
1993~ 2001	多肥	クサユタカ	171.1	104	72.9	116	0.8	34.5	72.9
		キヌヒカリ	164.8	100	62.8	100	0.8	21.6	62.7
		コチヒビキ	166.8	101	64.4	103	1.1	23.5	63.9
		オオチカラ	169.6	103	69.9	111	0.6	37.6	70.5
		ハバタキ	162.4	99	67.8	108	2.3	19.7	74.4

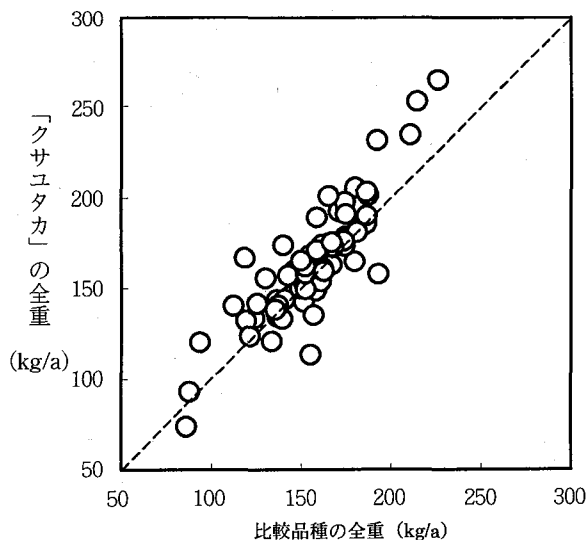


図2 配付先における「クサユタカ」と標準品種の全重の比較
注) 奨励品種決定調査 (1994~1997年, 71試験) の結果を示した。

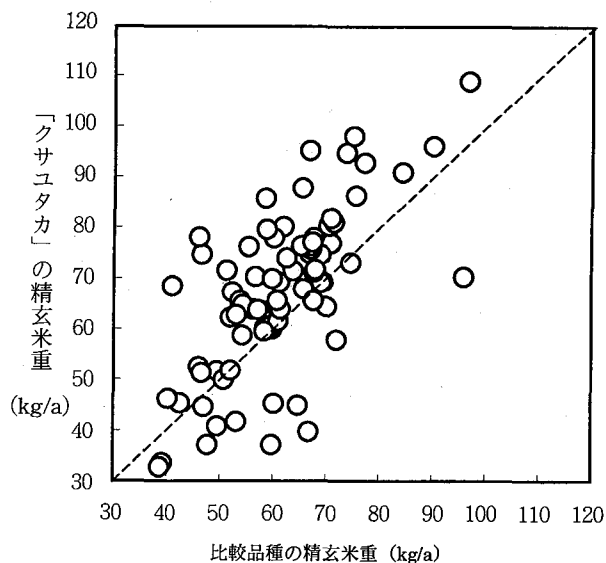


図3 配付先における「クサユタカ」と標準品種の精玄米重の比較
注) 奨励品種決定調査 (1994~1997年, 71試験) の結果を示した。

平均は164.5kg/a、標準品種の平均は156.8kg/aで、標準品種に比べ約5%の多収であった。「クサユタカ」の全重が最も重かったのは1997年、福島県農業試験場会津支場における264.5kg/aで、倒伏も認められず、標準品種「アキヒカリ」の226.2kg/aより約17%多収であった。「クサユタカ」の精玄米重が最も重かったのは1996年、福島県農業試験場会津支場における108.9kg/aで、この年の標準品種「ふくひびき」の96.8kg/aより約13%多収であった。

図4に配付先における「クサユタカ」の玄米千粒重を示したが、「クサユタカ」の平均の玄米千粒重は33gで、この中には1995年福島県農業試験場冷害試験地における成熟期に達しなかった時の26g台の値も含まれるが、温暖地では30g台前半の場合が多いことから、登熟期が高温となる地帯では登熟が不十分となり、収量も抑制されると考えられた。育成地では標肥区および多肥区でも玄米千粒重に大きな違いは認められなかったが、このように栽培した地帯により玄米千粒重に違いが認められたことから、「クサユタカ」の登熟を良好にする栽培条件の確保に努めることが、極大粒を確保することにつながり、安定的に多収を得るために必要と考えられた。

以上のように、「クサユタカ」は育成地および配付先のいずれの試験でも多収であったが、その要因の一つとしては標準品種に比べ穂長が長く、玄米千粒重が重いことに起因すると考えられる。とくに福島県農業試験場会津支場のように、登熟期間の日射量

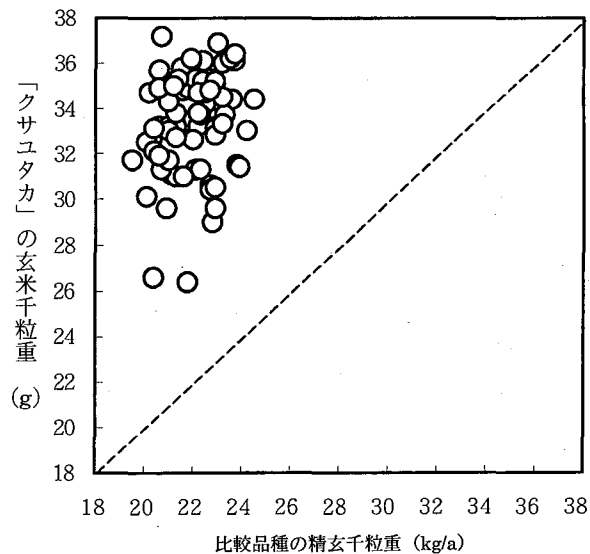


図4 配付先における「クサユタカ」と標準品種の玄米千粒重の比較
注) 奨励品種決定調査 (1994~1997年, 71試験) の結果を示した。

が多く、気温の日較差のあるような地帯では、極大粒の品種でも登熟が良好なことから、高い収量性を示したと考えられる。

3. 玄米特性、食味および利用形態

1) 玄米の粒形および粒大

育成地における「クサユタカ」の玄米の粒長および粒幅を表5に、玄米の粒厚分布を表6に示した。育成地における「クサユタカ」の粒長および粒幅は「キヌヒカリ」より明らかに長く、「オオチカラ」よりやや短く、粒長/粒幅比は「キヌヒカリ」より明

表5 「クサユタカ」の粒形および粒大（育成地，2001年）

施肥 水準	品種名	粒長	粒幅	粒厚	粒長/ 粒幅	粒長× 粒幅	粒形	粒大
		(mm)	(mm)	(mm)				
標肥	クサユタカ	6.45	3.12	2.44	2.07	20.10	やや細長	極大
	キヌヒカリ	5.07	2.92	2.11	1.74	14.78	中	中
多肥	クサユタカ	6.48	3.07	2.48	2.11	19.88	やや細長	極大
	キヌヒカリ	5.07	2.88	2.06	1.76	14.61	中	中
	オオチカラ	6.92	3.22	2.59	2.15	22.25	やや細長	極大

注) 1.8mmの縦目篩で選別した玄米20粒について測定した（3反復）。

表6 「クサユタカ」の玄米の粒厚分布（育成地，2001年）

施肥 水準	品種名	粒厚別重量比率 (%)							2.0mm 以上	1.8mm 以上	
		2.2mm以上	~2.1mm	~2.0mm	~1.9mm	~1.8mm	~1.7mm	~1.6mm			1.6mm以下
標肥	クサユタカ	83.3	8.4	5.0	1.9	1.1	0.2	0.0	0.0	96.7	99.7
	キヌヒカリ	2.2	28.9	44.6	14.1	5.9	2.6	0.9	0.8	75.7	95.7
多肥	クサユタカ	80.0	8.6	6.3	2.8	1.6	0.5	0.2	0.1	94.9	99.3
	キヌヒカリ	0.9	14.0	46.6	21.5	9.8	4.0	1.5	1.8	61.4	92.7
	オオチカラ	85.5	7.7	4.3	1.6	0.6	0.2	0.0	0.1	97.6	99.7

注) 玄米200gを縦目篩選別機で7分間選別した（3反復）。

らかに大きく、「オオチカラ」とほぼ同じであることから、粒形はやや細長に分級される（写真2）。また、「クサユタカ」の粒長×粒幅の値は「キヌヒカリ」より明らかに大きく、粒大は「オオチカラ」とほぼ同じ極大に分級される。また、育成地における「クサユタカ」の粒厚は「オオチカラ」と同様に階級が2.2mm以上の割合が高く、粒厚が2.0mm前後の玄米が多い「キヌヒカリ」より粒厚が厚い玄米が多かった。

2) 玄米の外観品質および搗精特性

「クサユタカ」の育成地における玄米品質の調査結果を表7に示した。育成地における「クサユタカ」の玄米は「コシヒカリ」、「キヌヒカリ」等に比べ腹白が明らかに多く、多程度認められ、また乳白およ

び心白が微～少程度認められ、光沢が少なく、品質は「キヌヒカリ」より明らかに劣り、「オオチカラ」並の下下に分級される（写真2）。色沢は「オオチカラ」より淡く、中程度である。

「クサユタカ」の搗精歩合、胚芽残存歩合および精米白度を表8に示した。「クサユタカ」の適搗精時までの搗精時間は「キヌヒカリ」より明らかに短く、玄米が柔らかく、搗精時間の短い「オオチカラ」よりも短い。適搗精時における搗精歩合は碎米が発生しやすいことから「キヌヒカリ」よりやや低く、ほぼ「オオチカラ」並で、胚芽は取れ易く、適搗精時にはほとんど残存しない。また、適搗精時における精米白度は「キヌヒカリ」より明らかに高く、ほぼ「オオチカラ」並であるが、これは腹白、心白、乳

表7 移植栽培における「クサユタカ」と比較品種の玄米品質（育成地）

試験 年次	施肥 水準	品種名	玄米 品質	腹白 の 多少	心白 の 多少	乳白 の 多少	玄米 の 光沢	玄米 の 色沢
1996, 2000, 2001	標肥	クサユタカ	9.0	8.1	1.0	1.9	3.0	5.3
		キヌヒカリ	4.1	0.1	2.3	0.9	5.0	5.0
		コチヒビキ	5.0	1.8	1.0	1.7	5.0	5.0
		コシヒカリ	4.0	1.0	1.7	1.0	5.0	5.0
		どんとこい	3.9	0.8	1.5	1.1	5.0	5.0
1993~ 2001	多肥	クサユタカ	8.8	7.4	1.4	1.7	3.6	6.1
		キヌヒカリ	4.1	0.4	1.9	1.0	5.0	5.0
		コチヒビキ	5.0	1.7	1.1	2.0	4.8	4.9
		オオチカラ	9.0	8.0	1.3	1.6	3.1	6.7
		ハバタキ	6.9	4.1	3.2	2.1	4.1	5.4

注) 玄米品質は1(上上)~9(下下)の9段階、腹白、心白および乳白の多少は0(無)~9(甚)の10段階、玄米の光沢は3(小)~7(大)の5段階、玄米の色沢は3(淡)~7(濃)の5段階で示した。

表8 「クサユタカ」と比較品種の搗精特性 (育成地, 2001年)

品種名	搗精歩合 (%)					胚芽残存歩合 (%)					白度				
	搗精時間 (s)					搗精時間 (s)					搗精時間 (s)				
	30	40	50	60	70	30	40	50	60	70	30	40	50	60	70
クサユタカ	92.0	90.4	88.8	—	—	0.0	0.0	0.0	—	—	37.0	40.9	42.5	—	—
キヌヒカリ	—	91.5	90.9	90.2	89.8	—	2.3	1.0	0.0	0.0	—	32.8	34.4	35.3	36.4
オオチカラ	—	92.1	88.8	86.9	—	—	20.3	4.0	1.0	—	—	12.4	32.6	34.7	—

注1) 供試した「クサユタカ」「キヌヒカリ」「オオチカラ」(生産力検定試験・多肥区)の玄米水分(%)はそれぞれ13.5, 12.6, 14.4, 白度は23.6, 21.5, 22.7であった。
 2) 搗精は試験用搗精機 Kett TP-2型を、白度は白度計 Kett C-300 を用いて測定した。
 3) □は適搗精時の搗精歩合を示す。

白の影響と考えられる。腹白等が発生し易く、玄米が軟らかいため、搗精に当たっては碎米が発生しやすいので、搗精時間を短くしたり、酒米用の搗精機等を用いて低圧力で搗精する必要がある。

3) 味および食味関連形質

育成地で実施した「クサユタカ」の食味試験の結果を表9に示した。

「クサユタカ」の食味は栽培年次や施肥条件によりやや変動が多いが、食味の基準品種「ハウネンワセ」に比べ、外観、うま味が劣ることが多く、総合評価は「ハウネンワセ」より劣るが、食味評価が中下の「オオチカラ」よりやや良好であることから、中中に

分級される。

「クサユタカ」の食味に影響を及ぼすと考えられる白米中のタンパク質含量とアミロース含量を表10に、米飯の物理特性を表11に示した。「クサユタカ」のタンパク質含量は6.5%程度で、「オオチカラ」「ハバタキ」より低く、「コシヒカリ」「キヌヒカリ」並であった。しかし、アミロース含量は20%程度とやや高めで、「コシヒカリ」「キヌヒカリ」「オオチカラ」「ハバタキ」より高く、「コチヒビキ」並であった。「クサユタカ」の炊飯米の米飯物性を見ると、「コシヒカリ」に比べ動的弾性率(硬さに相当)が高く、損失正接(粘りに相当)が低いことから、炊飯米は

表9 「クサユタカ」の食味 (育成地)

試験年次	品種名	総合評価	外観	香り	うま味	粘り	硬さ
1992 (多肥)	クサユタカ	-1.76 **	-1.24 **	-0.47	-1.35 **	-0.41	0.06
	コチヒビキ(標肥)	-1.12 **	-0.65 *	-0.06	-0.88 *	-0.41	0.18
1993 (多肥)	クサユタカ	-1.72 **	-1.50 **	-0.44 *	-1.17 **	-0.61 *	0.17
	オオチカラ	-1.94 **	-1.39 **	-0.28 *	-1.44 **	-0.67 **	0.56 *
	ハバタキ	-1.67 **	-1.44 **	0.50 *	-1.44 **	-0.83 **	0.72 **
1994 (多肥)	トヨニシキ(標肥)	-0.67 *	0.00	-0.17	-0.56 *	-0.56 **	0.39 *
	クサユタカ	-1.09 **	-0.91 **	-0.48 **	-1.00 **	0.39	-0.65
	キヌヒカリ	0.43	0.83 **	0.22	0.48	0.61 **	-0.04
	トドロキワセ	0.09	0.35	0.09	0.00	0.48 *	-0.04
	コチヒビキ	-0.39	-0.22	-0.09	-0.35	0.00	-0.09
1998 (多肥)	ハバタキ	-1.09 **	-0.78 **	-0.70 **	-1.04 **	-0.17	-0.13
	クサユタカ	0.18	-0.27	0.21 *	0.16	0.71 **	-0.48 **
2001 (標肥)	コシヒカリ(標肥)	0.89 **	0.77 **	0.50 **	0.88 **	0.91 **	-0.11
	クサユタカ	-0.78 **	-1.41 **	-0.37 *	-0.56 **	0.52 *	-0.67 **
2001 (多肥)	どんどこい(参)アキヒカリ	1.37 **	1.15 **	0.37 *	1.26 **	1.08 **	-0.59 **
	クサユタカ	0.85 **	0.73 **	0.23 *	0.81 **	0.81 **	-0.50 **
	クサユタカ(標肥)	-0.88 **	-1.27 **	-0.12	-0.42	0.23	-0.62
	オオチカラ	-1.54 **	-1.81 **	-0.77 **	-0.92 **	-0.35	0.50 **
2001 (多肥)	ハバタキ	-1.38 **	-1.65 **	-0.58 *	-1.04 **	-0.42 *	0.15
	コシヒカリ	1.35 **	1.12 **	0.58 **	1.08 **	1.04 **	-0.73 **

注1) 基準品種は「ハウネンワセ」とし、総合評価、外観、香り、うま味は+5(同品種より極く優れる)~-5(極く劣る)の11段階、粘り、硬さは+3(極く強い、硬い)~-3(極く弱い、柔い)の7段階で評価した。
 2) 材料は生産力検定試験産を用いたが、基準品種「ハウネンワセ」は別途に標準栽培したものを用いた。
 3) *, ** はt検定の結果基準品種との差が5%, 1%水準で有意であることを示す。
 4) 施肥量が同じでも栽培圃場が異なる場合には試験結果を参考データと判断し、(参)で示した。

表10 「クサユタカ」の白米中のタンパク質およびアミロース含量（育成地）

試験年次	施肥水準	品種名	タンパク質含量 (%)	アミロース含量 (%)
1996, 2000, 2001	標肥	クサユタカ	6.4	20.0
		コシヒカリ	6.1	17.2
		キヌヒカリ	6.3	18.2
		どんとこい	6.1	16.6
		コチヒビキ	6.0	20.1
2001	多肥	クサユタカ	6.6	20.0
		コシヒカリ	7.1	17.1
		キヌヒカリ	6.9	18.0
		どんとこい	6.6	16.6
		コチヒビキ	6.3	21.2
		オオチカラ	7.6	18.9
		ハバタキ	7.4	18.4

注1) タンパク質含量は近赤外分析法で、アミロース含量はブランルーベ社製オートアナライザーII型で測定した。
2) 数値は試験年次を通算した平均値で示した。

硬く、粘りが弱いと考えられた。冷却後の米飯の動的弾性率の変化は他の品種と大差ないが、損失正接の増加量が多いことから粘りは弱くなり易いと考えられた。

4. 飼料特性

1) 移植栽培における栄養収量

2000年、育成地で多肥栽培した「クサユタカ」の成熟期における稲わらの飼料成分および乾物重と可消化養分総量 (total digestible nutrient, TDN) を表12および表13に示した。「クサユタカ」の稲わ

表11 「クサユタカ」の米飯の物理特性（中央農研・米品質評価研究室）

品種名	動的弾性率 (硬さ) (E+05dyn/cm)		損失正接 (粘り) (×0.1)	
	25°C, 3h	5°C, 24h 増加量	25°C, 3h	5°C, 24h 増加量
クサユタカ	4.80	3.01	3.46	1.58
コシヒカリ	4.33	3.40	3.90	0.09

注1) 1997年の育成地産米についてレオログラムマイクロを用いて測定した。
2) 動的弾性率は硬さ、損失正接は粘りに相当する。

ら乾物中のTDNは37%で、「ハバタキ」より低く、「オオチカラ」並であった。「クサユタカ」の乾物重は161.7kg/aで、「オオチカラ」「ハバタキ」より重く、乾物重に占める稲わらの比率は「オオチカラ」並の47%で、「ハバタキ」より高かった。稲わらのTDN値と日本標準飼料成分表⁽¹³⁾の粗玄米のTDN値から、「クサユタカ」の成熟期におけるTDNを求めたところ、乾物重の約58%で、TDN収量(乾物)は94.0kg/aであった。

2001年、育成地で多肥栽培した「クサユタカ」の黄熟期(写真3)における生育と、風乾物重およびTDN収量を表14と表15に示した。「クサユタカ」および標準品種「ハバタキ」の生育は表3に示した数年間の平均値と大差なく、ほぼ平均的な生育と考えられた。黄熟期における「クサユタカ」の風乾物重(乾物重は欠測)は179.4kg/aで、「ハバタキ」より重く、TDNは59.8%で、成熟期におけるTDNよりやや

表12 「クサユタカ」の成熟期における稲わらの飼料成分

品種名	乾物率 (%)	乾物中含量 (%)									
		粗蛋白質 (CP)	粗脂肪 (EE)	酸性デタージェント繊維 (ADF)	リグニン	ケイ酸	粗灰分 (CA)	細胞壁物質 (OCW)	低消化性繊維 (Ob)	中生デタージェント繊維 (NDF)	可消化養分総量 (TDN)
クサユタカ	92.2	3.4	1.4	40.9	4.4	11.2	16.8	68.2	61.0	66.1	37.0
オオチカラ	92.0	3.5	1.4	41.9	5.1	11.3	15.4	68.0	60.9	66.0	38.6
ハバタキ	91.2	3.9	1.1	38.5	3.9	10.2	18.1	64.5	52.0	61.6	44.9

注1) 2000年の生産力検定試験・多肥区を成熟期に刈り取り、稲わら、籾殻、玄米に分け、稲わらについて東北農業研究センター飼料生産研究室に分析を依頼した。
2) TDNの推定は、小川らの回帰式⁽¹⁰⁾によって行った。

表13 「クサユタカ」の成熟期における乾物重と可消化養分総量 (TDN)

品種名	乾物重 (kg/a)				わら重比率 (A/B, %)	可消化養分総量 (TDN)			TDN収量	
	わら重 (A)	籾殻重	粗玄米重	計 (B)		稲わら (%)	籾殻 (%)	粗玄米 (%)	乾物 (%)	乾物 (kg/a)
クサユタカ	76.6	15.5	69.7	161.7	47.3	37.0	0.0	94.3	58.1	94.0
オオチカラ	73.1	15.0	66.9	155.0	47.2	38.6	0.0	94.3	58.9	91.3
ハバタキ	62.6	20.1	69.5	152.1	41.1	44.9	0.0	94.3	61.5	93.6

注1) 2000年の生産力検定試験・多肥区における成績である。
2) 稲わらのTDN値は、表12の値を用いた。
3) 粗玄米のTDN値は日本標準飼料成分表⁽¹³⁾の値を用いた。

表14 「クサユタカ」の黄熟期における生育 (育成地)

品種名	出穂期 (月,日)	黄熟期 (月,日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	障害の多少 (0~5)				
						倒伏程度	葉いもち	穂いもち	紋枯病	脱粒性
クサユタカ	8.1	9.2	85	22.0	297	0.0	0.0	0.0	0.0	難
ハバタキ	8.3	9.7	77	24.8	275	0.0	0.0	0.0	0.0	やや難

注1) 2001年生産力検定試験試験多肥区と同じ条件 (ただし, 栽培圃場が異なる) で栽培し, 黄熟期に収穫した。

2) 黄熟期は黄化初が50%程度に達した日とした。

3) 倒伏程度, 葉いもち, 穂いもち, 紋枯病は, 0(無)~5(甚)の6段階評価である。

表15 「クサユタカ」の黄熟期における風乾物重と可消化養分総量 (TDN)

品種名	黄熟期				稲発酵粗飼料		
	風乾物重 (kg/a)	同左比率 (%)	籾重 (kg/a)	同左比率 (%)	可消化養分総量 (TDN)		同左比率 (%)
					(乾物%)	(乾物kg/a)	
クサユタカ	179.4	108	94.8	107	59.8	98.3	106
ハバタキ	165.4	100	88.4	100	59.6	92.6	100

注1) 2001年生産力検定試験試験多肥区と同じ条件 (ただし, 栽培圃場が異なる) で栽培し, 黄熟期に収穫した。

2) 黄熟期は黄化初が50%程度に達した日とした。

3) TDNは小川らの回帰式¹⁰⁾から推定した値である (畜産草地研究所飼料調製研究室に依頼)。

高い値を示した。そして, TDN収量 (乾物) は 98.3kg/aで, 「ハバタキ」より6%多収であった。

日本標準飼料成分表¹³⁾によると, イネの乳熟期, 糊熟期, 黄熟期におけるTDN (サイレージ, 牛, 乾物中%) はそれぞれ48.7, 54.6, 55.8, 黄熟期のトウモロコシが65.9, 1番草の出穂期におけるオーチャードグラス, イタリアンライグラス, チモシー, アルファルファ, アカクローパーでは56.5, 57.6, 57.8, 55.6, 58.1であることから, 「クサユタカ」のTDNは, 主要な牧草の1番草の出穂期におけるTDNに匹敵する高い栄養価があると考えられた。

福見ら⁹⁾は水稻の登熟時期別の稲発酵粗飼料としての品質および飼料価値について去勢羊を用いて検討し, 品質としては糊熟期が最も良質で, ついで黄熟期が良く, TDNとしては糊熟期から完熟期の時期が60%前後で, ソルガムサイレージに優る飼料価値を示し, TDN収量 (乾物) は黄熟期, 完熟期, 糊熟期の順に低下した。したがって, 稲発酵粗飼料の詰め込み時期としては糊熟期から黄熟期までが適期と考えられた。箭原ら¹⁶⁾が行った去勢羊を用いた消化試験では糊熟期のTDN含量は55%, 成熟期が61%に増加し, TDN収量も同様に登熟につれ増加が認められたが, 肉用牛 (日本短角種) へのサイレージの給与試験では子実の不消化排泄は登熟するにつれ

で多くなり, 乾燥して給与するとサイレージよりも多く排泄されるようになることを認めている。したがって, 稲発酵粗飼料として利用する場合の収穫時期は, 糊熟期初期から糊熟期後期 (黄熟期) が適当と考えられた。育成地では「クサユタカ」の黄熟期におけるTDNは, 成熟期よりやや高い結果が得られており, これらの報告と同様の傾向が認められた。したがって, 「クサユタカ」の収穫適期は, 子実の不消化排泄も考慮すると黄熟期頃と考えられた。

2) 直播栽培における栄養収量

1999~2001年に育成地で標肥条件で直播栽培した時の「クサユタカ」の生育と黄熟期における風乾物重 (乾物重は欠測) を表16に, その内の2001年におけるTDN収量を表17に示した。4月下旬に催芽粉を湛水表面散播したが, 「クサユタカ」の苗立ち率は50%台で, 「オオチカラ」よりは高かったが, 「キヌヒカリ」より明らかに低く, 「ハバタキ」よりも低かった。いずれの品種においても倒伏等の障害はほとんど認められず, 黄熟期における風乾物重に関しては, これらの品種間に大きな差は認められなかった。そして, 黄熟期における「クサユタカ」のTDNは59.7%で, 移植栽培とほぼ同じであった。

「クサユタカ」のTDN収量は「ハバタキ」よりも

表16 直播栽培における「クサユタカ」の生育と黄熟期における風乾物重（育成地，1999～2001年）

品種名	出穂期 (月・日)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	黄熟期 風乾物重 (kg/a)	同左 比率 (%)	苗立 率 (%)	障害の多少 (0～5)				脱粒 性 (2～8)	
							倒伏 程度	葉い もち	穂い もち	紋 枯病		
クサユタカ	8.2	72	19.2	361	142.1	102	54.2	0.2	0.0	0.0	0.0	3.0
キヌヒカリ	8.3	67	16.5	497	139.2	100	70.0	0.2	0.0	0.0	0.0	3.0
ハバタキ	8.4	72	21.9	352	143.8	103	64.2	0.0	0.0	0.3	0.0	4.3
オオチカラ	8.3	78	20.5	420	135.0	97	42.9	0.2	0.0	0.0	0.0	3.0
タカナリ	8.13	68	25.4	414	140.9	101	62.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
桂朝2号	8.18	76	21.5	484	157.1	113	62.1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0

- 注1) 中央農業総合研究センター明治圃場（新潟県中頸城郡頸城村）において、標肥栽培し、黄熟期に収穫した。
 2) 耕種概要は以下のとおりである（次表も同じ）。
 播種日：4月26日～4月27日、播種量0.4～0.5kg/a（160粒/m²で、品種ごとに異なる）。
 基肥量（N・P₂O₅・K₂O各成分、kg/a）：0.3・0.3・0.3、追肥量（同左）：0.3・0.1・0.37（1999年は0.47）、反復数は2で、催芽初を湛水表面散播した。
 3) 数値は試験年次を通算した平均値で示した（次表も同じ）。
 4) 倒伏程度、葉いもち、穂いもち、紋枯病は0（無）～5（甚）の6段階分級、脱粒性は2（極難）～8（極易）の7段階分級。

表17 直播栽培における「クサユタカ」の黄熟期における可消化養分総量（TDN）（育成地，2001年）

品種名	風乾物重 (kg/a)	同左 比率 (%)	TDN(可消化養分総量) 稲発酵粗飼料		同左 比率 (%)
			(乾物%)	(乾物kg/a)	
クサユタカ	158.1	95	59.7	87.1	96
ハバタキ	167.1	100	59.4	91.1	100
オオチカラ	155.2	93	58.8	85.4	94

注) TDNは小川らの回帰式⁽¹⁰⁾から推定した値である（畜産草地研究所飼料調製研究室に依頼）。

わずかに低かったが、「ハバタキ」は「クサユタカ」より脱粒しやすいことから、実際の稲発酵粗飼料として収穫する場合には収穫作業機械によって落下する籾が多いと考えられ、その籾が翌年発芽し混在する危険性も高いので、必ずしも「ハバタキ」が優れているとは言えないと考えられた。「クサユタカ」は脱粒性が難で、落下籾の発芽能力が低く、また大粒であることから、収穫作業機械によって籾の表面に傷が付きやすいため、家畜の胃内での消化性は良い

と思われる。したがって、直播栽培におけるTDN収量は移植栽培よりやや劣るが、粗飼料の低コスト生産に向け、直播栽培も可能と考えられる。

3) 普及見込み地帯における「クサユタカ」の飼料評価

大分県農業技術センター水田利用部久住試験地および大分県畜産試験場では、1998年から稲発酵粗飼料向き品種の選定を開始し、収量目標は収穫時の乾物重で200kg/a、最低150kg/aとし、稲発酵粗飼料には乾物率35%程度が良いとされていることから、生草重では450kg/a以上を目標として設定して品種の選定を行った。1998年の試験では「オオチカラ」と「クサユタカ」を比較検討したが、「クサユタカ」は「オオチカラ」に比べ、わら重、籾重とも優り、穂発芽性でも優れており、籾重が重いにもかかわらず倒伏にも強いことから、飼料向きとして試験を継続

表18 「クサユタカ」の普及見込み地帯（大分県）における生育（1999年）

収穫期	品種名	出穂期	収穫期	草丈	穂長	穂数	生草重	同左	乾物重	同左
		(月・日)	(月・日)	(cm)	(cm)	(本/m ²)	(kg/a)	比率 (%)	(kg/a)	比率 (%)
乳熟期	クサユタカ	8.16	8.31	116	—	321	415.6	86	123.3	88
	ハバタキ	8.20	8.31	105	—	374	481.5	100	139.5	100
	ホシユタカ	9.10	9.23	122	—	363	578.6	120	145.7	104
黄熟期	クサユタカ	—	9.28	93	19.8	333	549.3	94	152.7	96
	ハバタキ	—	9.28	71	21.3	357	585.7	100	158.7	100
	ホシユタカ	—	10.19	96	19.6	300	380.8	65	145.3	92

- 注1) 大分県農業技術センター水田利用部久住試験地の現地試験圃（直入郡久住町大字白丹（標高600m））で実施した。
 2) 耕種概要は以下のとおりである（次表も同じ）。
 播種期：4月27日、移植期：5月25日、移植方法：稚苗側条施肥田植機、栽植方法：19株/m²
 窒素施肥量（kg/10a）：基肥6、穂肥3（ホシユタカは4）
 3) 「ホシユタカ」の数値が低いのは、水口近くで低温による生育量不足による。
 4) 9月24日の台風18号で熟期の早い「クサユタカ」は全面倒伏、次に早い「ハバタキ」は半分程度が倒伏、熟期の遅い「ホシユタカ」でも8割程度倒伏した。

することとした。

1998年の試験結果、飼料向きの品種として有望と判断された品種を対象として実施した1999年の品種比較試験における生育、乾物重および栄養価を表18および表19に示した。黄熟期における「クサユタカ」の生草重は約550kg/aで、目標とする生草重450kg/a以上を達成した。「クサユタカ」は同熟期の「ハバタキ」に比べ、収量は低かったが、稈質および脱粒性の点で優れていた。「クサユタカ」の稲発酵粗飼料としての可消化粗蛋白は「ハバタキ」「ホシユタカ」に比べやや低かったが、TDNはこれらより高く、栄養価の点も優れていた。また、「ホシユタカ」と比較した場合には、1999年の台風の影響や水温により生じた生育の変動を除外すれば、乾物重が重いことから、「ホシユタカ」のTDN収量は「クサユタカ」より高いと思われるが、収穫作業の競合回避や自給飼料の不足する夏場の粗飼料確保の点から、普及見込み地帯においては、極早生の主力品種

「ひとめぼれ」の収穫前に稲発酵粗飼料として収穫可能な「クサユタカ」が適していると考えられた。

「クサユタカ」等の稲発酵粗飼料の有機酸組成を表20に示した。稲発酵粗飼料のpHは高く、酢酸と酪酸の生成が見られ、サイレージの品質としては劣った。原因としては稈が太ことから稈の空洞の影響で酸素残存量が多くなり、またカビの発生も認められたためと思われるが、アルコール臭があるものの酪酸臭は強くなく、官能的には劣質とは言えなかった。福見ら⁽²⁾は稲発酵粗飼料は独特の甘酸臭があり、良質のサイレージと思われたが、有機酸組成を見ると、糊熟期を除き乳酸含量が低く、酢酸含量が乳酸含量を上回り、品質の評点は低かった。しかし、予乾処理や糖添加は乳酸発酵を促し⁽³⁾、細切、踏圧、十分な密封、サイレージの保蔵場所を温度変化の少ない場所としたり⁽⁴⁾、アンモニアを添加する⁽¹⁷⁾等により品質の改善が期待されることから、「クサユタカ」を稲発酵粗飼料として利用する場合には、

表19 「クサユタカ」の普及見込み地帯（大分県）における稲発酵粗飼料の一般成分組成および栄養価（1999年）

収穫期	品種名	原物中 水分 (%)	稲発酵粗飼料の一般成分（乾物%）					栄養価（乾物%）	
			粗蛋白 (CP)	粗脂肪 (EE)	粗繊維 (CF)	可溶 無窒素物 (NFE)	粗灰分 (CA)	可消化 粗蛋白 (DCP)	可消化 養分総量 (TDN)
乳熟期	クサユタカ	71.1	6.2	1.7	32.3	34.5	25.3	3.3	41.5
	ハバタキ	73.6	6.2	1.4	33.7	35.1	23.6	3.3	42.2
	ホシユタカ	65.7	6.9	1.7	34.4	34.4	25.5	3.7	41.4
黄熟期	クサユタカ	72.4	4.4	1.8	29.2	42.6	21.9	2.2	48.6
	ハバタキ	72.3	5.7	1.9	29.7	34.1	28.5	2.9	43.6
	ホシユタカ	67.1	5.6	2.1	33.5	35.4	23.4	2.9	46.6

注) 栄養価は日本標準飼料成分表の消化率を用いて算出した。

表20 普及見込み地帯（大分県）における「クサユタカ」等の稲発酵粗飼料の有機酸組成（1999年）

刈取り時期	品種名	乾物率 (%)	PH	有機酸組成（原物中%）			
				乳酸	酢酸	プロピ オン酸	n-酪酸
乳熟期	クサユタカ	28.9	4.9	—	0.6	0.3	0.3
	ハバタキ	26.4	4.7	—	0.2	0.1	0.1
	ホシユタカ	34.3	4.8	0.1	0.1	—	0.0
黄熟期	クサユタカ	27.6	4.7	—	0.2	0.1	0.1
	ハバタキ	27.7	4.9	—	0.1	0.0	0.0
	ホシユタカ	32.9	5.0	0.1	0.2	—	0.1

表21 「クサユタカ」の普及見込み地帯（大分県）における繁殖牛の稲発酵粗飼料採食量および養分摂取量（1999年）

項目	稲発酵粗飼料		イタリアンライグラス
	乳熟期	黄熟期	
乾物採食量(DMkg)	供試飼料	3.1	2.6
	基礎飼料	4.2	4.2
乾物(DM)充足度(%)	100.1~105.9	99.0~104.7	88.9~93.7
可消化養分総量(TDN)充足度(%)	103.5~108.7	107.4~112.7	101.3~106.1

これらの改善方法についても考慮する必要がある。

「クサユタカ」の稲発酵粗飼料の和牛繁殖牛における採食量および養分摂取量を表21に示した。この稲発酵粗飼料を繁殖牛に与えたところ、刈取り時期別の採食量には差は認められず、黄熟期は高いTDN充足度を示し、要求量以上の採食が見られたことから、黄熟期の嗜好性が優れており、TDN充足度から推測すると和牛繁殖牛の飼料として十分使えると判断できた。

新潟県上越市内においても1999年以降、「クサユタカ」の試作と稲発酵粗飼料の家畜へ給与試験を継続して行ったが、乳用牛を対象として、泌乳牛には2~3kg、育成・乾乳牛には6~8kgとし、他にルーサン・チモシー・オーツヘイ・濃厚飼料の混合飼料(TMR)を給飼したところ、給飼しただけ食べることから稲発酵粗飼料の嗜好性は他の粗飼料と変わらないと考えられた。また、牧草乾草と置き換えて給

飼したが、乳量に変化はなかった。

以上から、「クサユタカ」は稲発酵粗飼料として栄養面、嗜好性の面からも問題はなく、稲発酵粗飼料として必要な特性を具備すると考えられる。

5. 病虫害・障害抵抗性

1) いもち病抵抗性

「クサユタカ」のいもち病菌噴霧接種によるいもち病真性抵抗性遺伝子の推定結果を表22に示した。

「クサユタカ」の各菌株に対する罹病反応から「クサユタカ」はいもち病真性抵抗性遺伝子*Pia*および*Pik*を持つと推定された。

「クサユタカ」の葉いもち圃場抵抗性の検定を表23に示した。育成地では*Pik*を持つ品種の発病は少なかったが、*Pik*を持つ品種の中で「クサユタカ」の発病が少ないことから抵抗性はやや強と判定した。北海道農業研究センターの検定では*Pik*の侵害菌が

表22 「クサユタカ」のいもち病抵抗性遺伝子型の推定 (育成地, 2001年)

品種名	接種菌株名 (コード番号)						推定 遺伝子 型
	Kyu89-246 (003)	新83-34 (005)	稲86-137 (007)	TH68-126 (033.1)	TH68-140 (035.1)	24-22-1-1 (037.1)	
クサユタカ	R	R	R	S	R	S	<i>Pia, Pik</i>
新 2 号	S	S	S	S	S	S	+
愛 知 旭	S	R	S	S	R	S	<i>Pia</i>
石 狩 白 毛	R	S	S	R	S	S	<i>Pii</i>
関 東 5 1 号	R	R	R	S	S	S	<i>Pik</i>
あきたこまち	R	R	S	R	R	S	<i>Pia, Pii</i>
サカキモチ	R	R	R	S	R	S	<i>Pia, Pik</i>
ヒデコモチ	R	R	R	R	S	S	<i>Pii, Pik</i>
つがるおとめ	R	R	R	R	R	S	<i>Pii, Pia, Pik</i>

注) 噴霧接種による。表中のSは罹病性反応、Rは抵抗性反応を示す。

表23 「クサユタカ」の葉いもち圃場抵抗性

品種名	推定 遺伝子型	育成地		北海道農研		古川農試		福島農試・相馬支場		愛知農総試・山間農研		総合 判定
		1999~2001年		1997年		1994年		1998, 2001年		1999, 2000年		
		発病 程度	判定	発病 指数(%)	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定	
クサユタカ	<i>Pia, Pik</i>	0.6	やや強	27.1	強	5.1	中	0.9	中	4.9	中	中
ヒメノモチ	<i>Pik</i>	-	-	-	-	2.6	強	0.1	強	-	-	強
タツミモチ	<i>Pik</i>	1.2	強	-	-	-	-	0.5	強	2.3	強	強
マンガツモチ	<i>Pik</i>	1.1	中	-	-	-	-	0.7	中	-	-	中
でわのもち	<i>Pik</i>	-	-	-	-	6.5	やや弱	0.7	やや弱	-	-	やや弱
クサブエ	<i>Pik</i>	1.8	弱	-	-	7.2	弱	1.2	弱	5.4	弱	弱
トドロキワセ	<i>Pii</i>	2.1	強	63.4	中	-	-	-	-	-	-	強
ヨネシロ	<i>Pii</i>	-	-	74.4	やや弱	-	-	-	-	-	-	やや強
藤坂5号	<i>Pii</i>	-	-	77.3	やや弱	-	-	-	-	-	-	中
あさあげ	<i>Pii, Pia</i>	-	-	98.2	弱	-	-	-	-	-	-	弱
トヨニシキ	<i>Pia</i>	1.8	強	-	-	-	-	-	-	-	-	強
日本晴	+	3.0	中	-	-	-	-	-	-	5.9	中	中
コシヒカリ	+	3.8	弱	-	-	-	-	-	-	7.1	弱	弱

注) 発病程度は0(無)~10(完全枯死)の11段階で示した(農水省の葉いもち抵抗性調査基準による)。ただし、北海道農研は除く。

優先しており、「クサユタカ」の発病が少ないことから抵抗性は強と判定されたが、宮城県古川農業試験場、愛知県農業総合試験場山間農業研究所ではPikを持つ品種の中で発病が多く認められたことから、福島県農業試験場相馬支場ではPikを持つ品種の発病が少なかったが、「マンゲツモチ」並の中と判定された。以上の判定結果を総合的に判断すると、「クサユタカ」の葉いもち圃場抵抗性は中と判断される。

「クサユタカ」の穂いもち圃場抵抗性の検定を育成地、福島県農業試験場相馬支場、茨城県農業総合セ

ンター生物工学研究所、愛知県農業総合試験場山間農業研究所および島根県農業試験場中山間地域研究センターで行い、その結果を表24に示した。「クサユタカ」の抵抗性は育成地および茨城県農業総合センター生物工学研究所では「マンゲツモチ」よりやや強く、やや強と判定したが、愛知県農業総合試験場山間農業研究所ではやや弱、発病の少なかった福島県農業試験場相馬支場および島根県農業試験場中山間地域研究センターでは中およびやや強と判定され、検討場所により判定が異なったが、判定結果を総合的に判断すると、「クサユタカ」の穂いもち圃場

表24 「クサユタカ」の穂いもち圃場抵抗性

品種名	推定 遺伝子型	育成地			福島農試相馬支場			茨城農総セ生工研			愛知農総試山間農研			島根農試中山間			総合 判定
		1995~2001年		判定	1998, 2001年		判定	1995, 1998, 2000年		判定	1996, 1999, 2000年		判定	1995年		判定	
		出穂期 (月.日)	発病 程度		出穂期 (月.日)	発病 程度		出穂期 (月.日)	発病 程度		出穂期 (月.日)	発病 程度		出穂期 (月.日)	発病 程度		
クサユタカ	Pia, Pik	8.14	3.9	やや強	8.17	0.9	中	8.20	2.5	やや強	8.16	5.8	やや弱	9. 2	1.5	やや強	中
タツミモチ	Pik	-	-	-	-	-	-	(8. 4)	(4.8)	強	(8. 5)	(2.1)	強	-	-	-	強
ヒメノモチ	Pik	-	-	-	8. 6	0.2	強	(8. 8)	(6.0)	強	-	-	-	8.24	0.0	強	強
び系91号	Pik	-	-	-	8. 9	0.6	強	-	-	-	-	-	-	-	-	-	強
でわのもち	Pik	-	-	-	8.12	0.5	中	-	-	-	-	-	-	-	-	-	中
マンゲツモチ	Pik	8.15	4.5	中	-	-	-	8.23	4.1	中	8.21	3.1	中	-	-	-	中
たちほなみ	Pik	-	-	-	8.10	1.5	弱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	弱
クサブエ	Pik	-	-	-	-	-	-	8.25	5.2	弱	8.19	3.5	弱	-	-	-	弱
トヨニシキ	Pia	-	-	-	8.11	3.4	強	-	-	-	8.13	7.0	強	-	-	-	強
コチヒビキ	Pia	8.17	4.6	やや強	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	やや強
ニホンマサリ	Pia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.29	2.3	やや強	やや強
トドロキワセ	Pii	-	-	-	-	-	-	(8. 4)	(6.6)	強	8.10	7.1	強	8.27	1.3	強	強
どんとこい	Pii	8.15	4.1	やや強	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	やや強
キノヒカリ	Pii	8.14	4.2	中	-	-	-	(8. 6)	(6.5)	弱	-	-	-	-	-	-	中
イナバワセ	Pii	-	-	-	-	-	-	8.25	3.4	中	8.10	9.6	弱	-	-	-	弱
日本晴	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.19	6.4	中	-	-	-	中
コシヒカリ	+	8.14	5.9	やや弱	8.20	4.7	やや弱	-	-	-	8.13	8.7	やや弱	8.27	6.8	やや弱	やや弱

注1) 発病程度は0(罹病無し)~10(全穂穂いもち)の11段階で示した(農水省の穂いもち抵抗性調査基準による)。

2) 出穂期が大きく異なり、発病程度を直接比較することが困難な場合には、()付きで示した。

表25 「クサユタカ」の白葉枯病圃場抵抗性

品種名	長野南信農試			島根農試			宮崎総農試			総合 判定
	1995, 1998, 2000, 2001年			1999, 2001年				1994, 1999年		
	出穂期 (月.日)	発病 程度	判定	出穂期 (月.日)	発病 程度	判定	出穂期 (月.日)	発病 程度	判定	
クサユタカ	8.18	2.0	やや弱	8.23	5.5	やや弱	8.28	4.9	やや弱	やや弱
あそみのり	-	-	-	-	-	-	8.28	1.8	強	極強
ウズシオ	-	-	-	-	-	-	9. 4	2.5	やや強	強
コシヒカリ	8.14	1.3	やや強	8.20	2.0	やや強	8.24	4.8	中	やや強
日本晴	-	-	-	-	-	-	8.23	4.0	中	やや強
トドロキワセ	8.10	1.1	中	-	-	-	-	-	-	中
ヤマビコ	-	-	-	8.29	5.7	やや弱	-	-	-	やや弱
クジュウ	-	-	-	-	-	-	8.26	4.9	やや弱	やや弱
大空	-	-	-	8.21	6.0	弱	-	-	-	弱
秋晴	8.24	2.4	弱	-	-	-	-	-	-	弱
金南風	-	-	-	-	-	-	9. 2	5.6	弱	弱

注1) 発病程度は0(病徴なし)~10(全葉が枯死する)の11段階による。ただし、島根農試は0(病徴なし)~9(全葉が枯死する)の10段階による。

2) 宮崎総農試の出穂期は1994年の値である(1999年に欠測値があるため)。

表26 「クサユタカ」の紋枯病抵抗性（鹿児島農試，2001年）

品種名	出穂期 (月.日)	病斑高率	発病株の 被害度	発病株率	全体の 被害度	判定
クサユタカ	7.26	45	41	82	34	やや弱
コシヒカリ	7.17	51	50	58	30	中
ひとめぼれ	7.22	46	43	73	32	やや弱
Te-tep	7.31	7	1	2	0	強
WSS2	8.2	32	19	45	8	強
WSS3	7.31	20	10	32	5	強

注) 調査は以下のように羽柴式被害度の調査法に準じて行った。
 病斑高率=(最上位病斑高/発病株の草丈)×100
 発病株の被害度=1.62×病斑高率-32.4
 発病株率=(発病株数/調査株数)×100
 全体の被害度=(発病株の被害度×発病株率)×100

表27 「クサユタカ」の縞葉枯病抵抗性

品種名	埼玉農総研セ		愛知農総研	近中四農研		総合 判定
	1999年		2001年	1999, 2000年		
	発病株率 (%)	判定	判定	発病株率 (%)	判定	
クサユタカ	3.3	罹病性	罹病性	43.7	罹病性	罹病性
コシヒカリ	1.7	罹病性	罹病性	76.9	罹病性	罹病性
キヌヒカリ	1.7	罹病性	—	—	—	罹病性
日本晴	—	—	—	76.9	罹病性	罹病性
中国31号	—	—	—	8.7	抵抗性	抵抗性

表28 「クサユタカ」のツマグロヨコバイ抵抗性（中央農研北陸研究センター虫害研究室，2001年）

品種名	生存率 (%)	2齢到達率 (%)	判定
クサユタカ	96	96	感受性
中国105号	14	0	抵抗性
オオチカラ	94	94	感受性
夢十色	16	0	抵抗性
キヌヒカリ	94	94	感受性
コシヒカリ	96	96	感受性
ハバタキ	16	10	抵抗性

注) 各品種10株ずつ(クサユタカは20株)を用い、芽出し苗検定を行った。
 生存率：ふ化8時間以内の1齢幼虫を5頭/株を放飼した時の4日後の生存した虫の割合
 2齢到達率：放飼した虫のうち、2齢まで達した虫の割合

表29 「クサユタカ」の穂発芽性

品種名	育成地（多肥区）		福井農試		総合 判定
	1996~2001年		1999, 2001年		
	指数	判定	発芽歩合 (%)	判定	
クサユタカ	5.9	やや易	46.0	やや易	やや易
コシヒカリ	3.6	やや難	7.0	難	難
どんとこい	5.3	中	27.5	中	中
コチヒビキ	4.5	中	—	—	中
ハバタキ	5.6	やや易	—	—	中
キヌヒカリ	5.3	中	33.0	やや易	やや易
オオチカラ	7.3	易	—	—	易

注1) 育成地では成熟期に標本採取、5℃で貯蔵後、28℃、湿度100%の穂発芽検定器に1週間置床後、観察により2(極難)~8(極易)の7段階に分級した。
 2) 福井農試では、穂を流水に浸し、10日目の発芽歩合を示した。

抵抗性は中と判断される。

2) 白葉枯病抵抗性

「クサユタカ」の白葉枯病抵抗性の検定を長野県南信農業試験場、島根県農業試験場および宮崎県総合農業試験場で行い、その結果を表25に示した。「クサユタカ」の抵抗性は「コシヒカリ」、「トドロキワセ」より弱いことから、やや弱と判断される。

3) 紋枯病抵抗性

「クサユタカ」の紋枯病抵抗性の検定を鹿児島県農業試験場で行い、その結果を表26に示した。「クサユタカ」の抵抗性は「コシヒカリ」より弱く、「ひとめぼれ」並であることから、やや弱と判断される。

4) 縞葉枯病抵抗性

「クサユタカ」の縞葉枯病抵抗性の検定を埼玉県農林総合研究センター、愛知県農業総合試験場および近畿中国四国農業研究センター稲育種研究室で行い、その結果を表27に示した。「クサユタカ」は縞葉枯病抵抗性遺伝子を持たない「日本晴」「コシヒカリ」などと同様に発病が認められることから、「クサユタカ」は縞葉枯病に対して罹病性と判定される。したがって、母親「中国105号」に由来する縞葉枯病抵抗性は欠落したものと考えられる。

5) ツマグロヨコバイ抵抗性

「クサユタカ」のツマグロヨコバイ抵抗性の検定

を当研究センター虫害研究室で行い、その結果を表28に示した。「クサユタカ」においては生存率が高く、2 齢到達率も高いことから、母親「中国105号」に由来するツマグロヨコバイ抵抗性は保持していないと判断される。

6) 穂発芽性

「クサユタカ」の育成地および福井県農業試験場における穂発芽性の検定結果を表29に示した。「クサユタカ」の穂発芽の程度は、中の「ハバタキ」よりやや多く、易の「オオチカラ」よりやや少なく、や

や易の「キヌヒカリ」並であることから、やや易と判断される。

7) 障害型耐冷性

「クサユタカ」の育成地と宮城県古川農業試験場、福島県農業試験場冷害試験地、福井県農業試験場における検定結果を表30に示した。穂孕期における耐冷性の検定では、「クサユタカ」の不稔歩合は障害型耐冷性が弱の「どんとこい」「農林21号」「ササニシキ」並の高い不稔歩合であることから、「クサユタカ」の障害型耐冷性は弱と判断される。また、開花

表30 「クサユタカ」の障害型耐冷性

品種名	穂孕期耐冷性												開花期耐冷性		
	育成地			宮城古川農試			福島農試冷害試験地			福井農試			福井農試		
	1997~2001年			1995, 1999, 2000年			1995, 2001年			2000, 2001年			1994年		
	出穂期 (月.日)	不稔歩合 (%)	判定	出穂期 (月.日)	不稔程度 (1-10)	判定	出穂期 (月.日)	不稔歩合 (%)	判定	出穂期 (月.日)	不稔歩合 (%)	判定	総合判定	不稔歩合 (%)	判定
クサユタカ	8.15	93.9	弱	8.25	9.9	弱	8.28	72.2	弱	8.15	99.5	弱	弱	88.7	弱
コシヒカリ	8.15	31.1	極強	8.28	5.0	極強	8.26	27.3	極強	8.16	48.5	極強	極強	23.3	極強
トドロキワセ	-	-	-	8.13	4.4	極強	-	-	-	8.4	55.5	極強	極強	51.0	極強
オオトリ	-	-	-	8.19	5.6	強	-	-	-	-	-	-	強	-	-
ホウレイ	-	-	-	9.2	6.1	強	-	-	-	-	-	-	強	-	-
大空	8.17	63.0	やや強	9.1	8.1	やや強	8.28	44.4	やや強	-	-	-	やや強	-	-
コガネヒカリ	-	-	-	8.20	7.1	やや強	-	-	-	-	-	-	やや強	-	-
初星	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.4	69.5	やや強	やや強	87.7	弱
ヤマヒカリ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.24	59.5	やや強	やや強	73.7	やや弱
キヌヒカリ	8.17	70.1	中	-	-	-	-	-	-	-	-	-	中	-	-
アキホマレ	-	-	-	8.19	8.1	中	-	-	-	-	-	-	中	-	-
トヨニシキ	-	-	-	8.20	8.9	やや弱	-	-	-	-	-	-	やや弱	-	-
どんとこい	8.20	90.8	弱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	弱	-	-
農林21号	-	-	-	8.26	9.6	弱	8.28	75.7	弱	-	-	-	弱	-	-
ササニシキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.7	92.0	弱	弱	76.2	やや弱
ミョウジョウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3	100.0	弱	弱	85.6	弱
トワダ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.31	93.0	弱	弱	72.4	やや弱

注1) 育成地では極早生の幼穂形成期から晩生の出穂期まで水温約19℃の冷水を掛け流しした(水深約15cm).
 2) 古川農試は不稔程度を選観で調査し、1(不稔歩合0~10%)~10(同90~100%)で示した。
 3) 福島農試冷害試験地では冷水掛け流し法で検定した。
 4) 福井農試の穂孕期耐冷性検定は恒温深水水槽(水温19℃、水深25cm)、開花期耐冷性は人工気象室において出穂始より15℃で、7日間処理で検定した。

表31 「クサユタカ」の転び型倒伏抵抗性

品種名	育成地			宮崎総農試				総合判定
	2000, 2001年			2001年				
	出穂期 (月.日)	抵抗値 (g/本)	判定	出穂期 (月.日)	押し倒し抵抗値	倒伏指数	判定	
クサユタカ	8.9	187	強	8.13	0.50	2.05	強	強
コシヒカリ	8.7	104	中	-	-	-	-	中
キヌヒカリ	8.7	116	中	-	-	-	-	中
どんとこい	8.3	126	やや強	8.5	0.42	4.51	やや強	やや強
オオチカラ	8.12	182	強	-	-	-	-	強
M302	8.9	143	やや強	-	-	-	-	やや強
関東PL12	8.7	263	極強	-	-	-	-	極強
日本晴	-	-	-	8.13	0.23	7.39	やや弱	やや弱

注1) 育成地では材料を表面散播し、出穂後に倒伏試験器を用いて調査し、押し倒し抵抗値(g/本)を示した。
 2) 宮崎総農試: 倒伏指数 = (m当たり穂数 × 稈長) / (押し倒し抵抗値 × 5000)

期耐冷性の検定では「クサユタカ」の不稔歩合は弱の「初星」「ミョウジョウ」並の高い不稔歩合であることから、弱と判断される。

6. 直播栽培適性

1) 転び型倒伏抵抗性

「クサユタカ」の転び型倒伏抵抗性の検定を育成地および宮崎県総合農業試験場で行い、その結果を表31に示した。「クサユタカ」の転び型倒伏抵抗性は「どんとこい」より強く、「オオチカラ」並の強と判断される。「クサユタカ」の転び型倒伏抵抗性は、作物研究所が育成した転び型倒伏抵抗性の中間母本「関東PL12」には及ばないが、一般に普及している品種の中では最も強い水準にある。

2) 土中出芽性

「クサユタカ」の土中出芽性の検定を育成地で行い、その結果を表32に示した。「クサユタカ」の土中出芽性は一般品種と大差なく、中と判断される。

3) 低温発芽性, 低温出芽性および低温苗立性
「クサユタカ」の低温発芽性は茨城県農業総合センター生物工学研究所, 低温出芽性は北海道上川農業試験場と茨城県農業総合センター生物工学研究所, 低温苗立性は北海道上川農業試験場で行い、その結果を表33に示した。「クサユタカ」の低温発芽性は「どんとこい」より劣りやや弱, 低温出芽性は「きたいぶき」「どんとこい」並の中, 低温苗立性は「あきたこまち」「キヌヒカリ」並の中と判断される。

表32 「クサユタカ」の土中出芽性 (育成地)

品種名	2001年	
	出芽率 (%)	判定
クサユタカ	9.0	中
コシヒカリ	13.7	中
キヌヒカリ	7.7	中
どんとこい	4.3	中
オオチカラ	4.0	中
Arroz da Terra	68.7	極良
Dunghan Shali	41.3	極良
Ta Hung Ku	53.3	極良

注) 土中出芽性の検定は圃場において催芽初をテープシーダーを用いて、深さ2cmに播種して行った。

表33 「クサユタカ」の低温発芽性・低温出芽性・低温苗立性

品種名	低温発芽性		低温出芽性				低温苗立性	
	茨城農総セ生工研		上川農試		茨城農総セ生工研		上川農試	
	2001年		2001年		2001年		2001年	
	発芽率 (%)	判定	出芽率 (%)	判定	発芽率 (%)	判定	苗立率 (%)	判定
	48日後		28日目		48日後		28日目	
クサユタカ	7	やや弱	34	中	33	中	21.0	中
Italica Livorno	-	-	78	強	-	-	91.0	強
Ta Hung Ku	-	-	62	強	-	-	66.0	強
あきたこまち	-	-	68	やや強	-	-	22.0	中
緑育 P. L 1	-	-	52	やや強	-	-	75.0	強
Arroz da Terra	-	-	46	やや強	-	-	92.0	強
きたいぶき	-	-	42	中	-	-	26.0	弱
どんとこい	74	強	-	-	50	中	-	-
ハバタキ	-	-	28	弱	-	-	2.0	弱
キヌヒカリ	-	-	22	弱	-	-	23.0	中

注1) 茨城農総セの低温発芽性の検定は0.8%の寒天培地中に埋め込み、10℃の恒温器で検定した。
2) 上川農試の低温出芽性の検定は、庫内を15℃に設定したプレハブ恒温器内に条播育苗箱を静置した(6時間照明、18時間暗黒、湿田区、播種深度1cm)。
3) 茨城農総セの低温出芽性の検定は床土に粒状培土を用い、2cmの覆土をし、灌水し、15℃の恒温恒湿器で検定した。
4) 上川農試の低温苗立性の検定は、温室内で平均水温13.4℃、水深5cm、27日間冷水掛け流し処理した。

V 栽培適地および栽培上の留意点

「クサユタカ」の適地は、その早晩性から判断すると、東北南部、北陸および関東以西である。奨励品種決定基本調査の概評を表34に示した。食味および品質が不十分であること等の理由から、評価は低い。稲発酵粗飼料として利用する場合には倒伏抵抗性や収量性から判断して、東北中南部から九州に

至る広い地域で栽培が可能と考えられる。

「クサユタカ」の栽培上の留意点は以下のとおりである。

1. 多肥栽培を基本とするが、過度な施肥はいもち病の発生および倒伏を助長するので避ける。
2. 千粒重が重いので、育苗箱当たりの播種量を一

- 般品種より多めにする。 の落下を防ぐために刈り遅れに注意する。
3. 直播栽培においては、穂数が少ないので、播種量と基肥を多めにする。 5. 穂発芽性がやや易なので、自家採種する場合には早めに収穫する。
4. 稲発酵粗飼料用としての収穫は黄熟期とし、 6. 白葉枯病にやや弱いので、常発地での作付けは

表34 奨励品種決定基本調査における「クサユタカ」の有望度一覧

県名	場所名	1994		1995		1996		1997		
		概評	収量比(%)		概評	収量比(%)		概評	収量比(%)	
			標肥	多肥		標肥	多肥		標肥	多肥
福島	本場	×	100	111						
	会津				△	108	△	113	○	
	相馬				×	128			107	
	冷害				×	59			69	
茨城	本場	×	73							
群馬	本場	△×		107	×	105				
	東部				×	78				
埼玉	本場	×	74							
	千葉				△	118	×	112		
神奈川	本場	△×	114							
新潟	本場	△	78			112	△×	113	×	
富山	本場	×	103	137						
石川	本場	×	極多肥	100						
福井	本場	△	114		×	115				
山梨	本場	×	78							
長野	本場	×	102							
	南信				△	120	△	146	×	
岐阜	中山間				×	128				
静岡	本場				×	114				
	高冷地				×	108				
愛知	本場	×	80							
	山間				△	113	△	142		
滋賀	本場	×	113							
	湖北				×	113				
	湖西				×	122				
京都	本場	△×	100		×	104				
大阪	本場	△	112		△	102	×	115		
	能勢				×	120				
兵庫	本場	×	62							
	酒米	×	108		×	119				
奈良	本場	×	92							
和歌山	本場	—	108							
鳥取	本場	×	97							
	赤名				×	117				
岡山	本場	×	102							
	北部				×	160				
広島	本場	×	95							
	高冷地				×	130				
山口	本場	×	101							
	徳佐				×	169				
徳島	本場	△	106		×	104				
香川	本場				△	108	×	108		
愛媛	本場				×	110				
高知	本場				×	極多肥	118			
	三瀬				×	98				
佐賀	本場				×	124				
	三瀬				×	106				
長崎	本場				×	167				
	高原				×	124				
熊本	本場				×	114				
	矢部				×	114				
	天草				×	117				
	球磨				×	117				
大分	本場				×	105				
	久住				△×	134	△	130	△	
鹿児島	本場				×	99				
	熊毛				×	86				
沖縄	名護				×	115				
	2期作					85				

注) 有望度欄の○, △, ×はそれぞれやや有望, 継続, 打ち切りを示す。

避ける。

付けは避ける。

7. 障害型耐冷性が弱いので、冷害の常襲地での作

VI 命名の由来および育成従事者

「クサユタカ」は多収の発酵飼料用稲をイメージし 「クサユタカ」の育成従事者は表35のとおりであ
て命名された。 る。

表35 「クサユタカ」の育成従事者

氏名	年次・世代	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	備考
	交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃	F ₁₄		
上原 泰樹									○ 4月								現 東北農業研究センター
小林 陽		○ 10月						○ 3月									現 茨城県土浦市在住
古賀 義昭		○ 9月															現 佐賀県小城郡在住
小牧 有三														○ 4月			現 在 員
笹原 英樹														○ 8月			現 在 員
後藤 明俊																○ 8月	現 在 員
大槻 寛									○ 10月					○ 3月			現 稲育種工学研究室
福井 清美							○ 4月				○ 9月						現 鹿児島県農業試験場
太田 久稔				○ 10月												○ 3月	現 作物研究所
清水 博之			○ 10月											○ 3月			現 北海道農業研究センター
三浦 清之								○ 9月									現 在 員
堀内 久満		○ 3月															現 福井県農業試験場
奥野 員敏		○ 9月															現 北海道農業研究センター
藤田 米一		○ 3月															現 新潟県上越市在住

VII 摘 要

「クサユタカ」は中央農業総合研究センター北陸研究センター(旧北陸農業試験場)で1987年に極大粒、極多収品種の育成を目的として多収系統「中国105号」を母とし、極大粒の超多収系統「北陸130号」(後のオオチカラ)を父として人工交配を行って育成された品種である。1994年から「北陸168号」の系統名で奨励品種決定調査等の試験を行ってきた結果、2002年9月3日に水稲農林383号に登録され、

「クサユタカ」と命名された。「クサユタカ」は寒冷地南部地帯向きの稲発酵粗飼料向きの新品種であり、わが国の自給飼料生産の拡大と、それに伴う食料自給率の向上への貢献が期待される。

「クサユタカ」の特性の概要は以下のとおりである。

1. 出穂期は「キヌヒカリ」よりやや早く、育成地では中生の早、成熟期は「キヌヒカリ」よりや

- や遅く、育成地では中生の中に属する粳種である。
2. 稈長は「キヌヒカリ」より3~4cm程度長いやや長稈で、穂長はやや長く、穂数は明らかに少なく、草型は穂重型に属する。
 3. 全重および玄米重は「キヌヒカリ」より重く、多収である。
 4. 稈は極太で、耐倒伏性は「キヌヒカリ」並の強である。
 5. 玄米はやや細長く、極大粒で、品質および食味は劣る。
 6. 稲発酵粗飼料としての黄熟期におけるTDNは60% (乾物) 近く、チモシー等の開花期の栄養価に匹敵し、全乾物収量およびTDN収量は「オオチカラ」よりやや多く、家畜の飼料としての適性がある。
 7. いもち病真性抵抗性遺伝子 *Pia*, *Pik* を持つと推定され、葉いもち圃場抵抗性、穂いもち圃場抵抗性はともに中である。
 8. 白葉枯病抵抗性はやや弱、縮葉枯病に対しては罹病性で、障害型耐冷性は弱で、穂発芽性はやや易である。
 9. 直播栽培において転び型倒伏に強く、土中出芽性も中であり、適している。
- 「クサユタカ」は、東北中南部から九州に至る広い地域で稲発酵粗飼料生産に向けて栽培が可能である。栽培にあたっては多肥栽培を基本とするが、過度な施肥はいもち病の発生および倒伏を助長するので避ける。千粒重が重いので、育苗箱当たりの播種量を一般品種より多めにする等の点に注意し、稲発酵粗飼料としては適期の黄熟期に刈取る。

引用文献

1. 安東郁男 (1990) 水稻新品種「タカナリ」, 農業技術, 45(9), 416
2. 福見良平・熊井清雄・丹比邦保 (1979) 登熟ステージ別水稻サイレージの品質並びに飼料価値. 畜産の研究, 33, 997-999
3. 福見良平・熊井清雄・丹比邦保 (1982) 登熟ステージ, 予乾処理及び糖蜜飼料添加別水稻ホールクroppサイレージの品質並びに飼料価値に及ぼす影響. 畜産の研究, 36, 290-292
4. 福見良平・熊井清雄・丹比邦保 (1984) 飼料用稲の粗飼料生産と栄養価. II. 青刈稲の収量, ならびに飼料価値における施肥効果と品種間差異. 日草誌, 30, 157-164
5. 東正昭・斉藤滋・池田良一・春原嘉弘・松本定夫・井上正勝・小山田善三・山口誠之・小綿寿志・横尾政雄 (1994) 超多収水稻品種「ふくひびき」の育成. 東北農業試験場研究報告, 88, 15-38
6. 金田忠吉・横尾政雄・池橋宏・小林陽・池田良一・根本博 (1985) ツマグロヨコバイ・萎縮病に抵抗性水稻中間母本農2号の育成. 農研センター研報, 5, 81-91
7. 小林陽・古賀義昭・内山田博士・堀内久満・三浦清之・奥野員敏・藤田米一・上原泰樹・石坂昇助・中川原捷洋・山田利昭 (1990) 水稻新品種「ハバタキ」の育成. 北陸農試報, 32, 65-84
8. 小林陽・古賀義昭・内山田博士・佐本四郎・堀内久満・三浦清之・奥野員敏・藤田米一・上原泰樹・石坂昇助・中川原捷洋・山田利昭・丸山清明. (1990) 水稻新品種「オオチカラ」の育成. 北陸農試報, 32, 85-104
9. 古賀義昭・内山田博士・佐本四郎・石坂昇助・上原泰樹・藤田米一・奥野員敏・中川原捷洋・山田利昭・丸山清明・八木忠之・森宏一・三浦清之. (1987) 水稻新品種「アキチカラ」の育成. 北陸農試報, 29, 23-46
10. 小川増弘・箭原信男・増淵敏彦・押部明德・加茂幹男・中川西弘之. (1987) アンモニア処理乾草の飼料価値の推定. 日草誌32(4), 408-413
11. 庭山孝・鈴木計司・戸倉一泰・矢ヶ崎健治・森田久也・塩原比佐雄・長谷川英世・田村真実・峰岸直子. (1988) 水稻新品種「くさなみ」「はまさり」の育成. 埼玉県農業試験場研究報告, 43, 1-18
12. 野田昌治・藤田米一・木村健治. (1975) 飼料用稲の品種と栽培に関する研究. 北陸農試報, 17, 112-128
13. 農林水産技術会議事務局編. (1995) 日本標準飼

- 料成分表 (1995年版). 東京. 中央畜産会, 293p.
14. 篠田治躬・岡本正弘・星野孝文・坂井真・柴田和博・藤井啓史・鳥山國士・山田利昭・小川紹文・関沢邦雄・山本隆一. (1990) 多収性水稲新品種「ホシユタカ」の育成. 中国農研報, 6, 135-148
 15. 上原泰樹・小林陽・古賀義昭・内山田博士・三浦清之・福井清美・清水博之・太田久稔・大槻寛・藤田米一・奥野員敏・石坂昇助・堀内久満・中川原捷洋・山田利昭. (1996)水稲新品種「夢十色」の育成. 北陸農試報, 39, 23-47
 16. 箭原信男・高井慎二・沼川武雄. (1981)水稲ホールクロップサイレージの調製利用に関する研究. 東北農試研報, 63, 151-159
 17. 吉田宣夫・富田道則・武政安一・高橋哲二. (1987) 飼料用稲のホールクロップサイレージ利用技術に関する研究. 日草誌, 33, 109-115



写真1 「クサユタカ」の草姿
(左：クサユタカ 右：キヌヒカリ)



写真2 「クサユタカ」の籾および玄米
(左：クサユタカ 右：キヌヒカリ)



写真3 黄熟期における「クサユタカ」の草姿
(育成地, 2001年)

A New Rice Variety "Kusayutaka"

Yasuki Uehara^{*1}, Akira Kobayashi^{*2}, Yoshiaki Koga^{*3}, Hisatoshi Ohta^{*4}, Hiroyuki Shimizu^{*5},
Kiyoyuki Miura^{*6}, Kiyomi Fukui^{*7}, Hiroshi Otsuki^{*6}, Yuzo Komaki^{*6}, Hideki Sasahara^{*6},
Hisamitsu Horiuchi^{*8}, Kazutoshi Okuno^{*5}, Yonekazu Fujita^{*9} and Akitoshi Goto^{*6}

Summary

A new rice variety, "Kusayutaka" is a non-glutinous rice variety suitable for whole crop silage (WCS) with extremely large grain and high-yielding ability at Hokuriku Research Center of the National Agricultural Research Center (former Hokuriku National Agricultural Experiment Station) of National Agricultural Research Organization (NARO) in 2002. In the breeding program for extremely high-yielding ability, "Kusayutaka" was bred from the progeny of the crossing between Chugoku 105 and Hokuriku 130 (named later as "Oochikara") in 1987. A selected promising line was named Hokuriku 168 at the F₇ generation to be submitted to local adaptability trials at various locations. Hokuriku 168 was registered as Paddy Rice Norin 383 by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries and was named as "Kusayutaka" in 2002.

This variety has the same heading stage of "Kinuhikari", but maturing stage is slightly later than that of "Kinuhikari". Culm length is 3-4cm longer than that of "Kinuhikari", panicle length is slightly longer than that of "Kinuhikari", and panicle number is evidently less than that of "Kinuhikari", and plant type is panicle weight type. This variety is highly yielding ability, and total weight and yield of brown rice are more than that of "Kinuhikari". Brown rice is slightly slender and extremely large, and thousand-kernel weight is about 35g. Grain quality and eating quality are evidently inferior to that of "Kinuhikari". The total digestible nutrients (TDN) of this variety in yellow-ripe stage is estimated nearly 60% (DM), value is corresponding with that of grass in heading stage, such as timothy, and WCS is adapted feed of livestock. This variety seems to possess true blast resistance genes *Pia* and *Pik*, and field resistance of blast is moderate. Tolerance to sprouting is moderately weak, and its cool weather tolerance is weak. This variety is tolerance to lodging, and is adapted to direct sowing for low cost rice cultivation. "Kusayutaka" can be grown in a region from Middle-Tohoku area to Kyushu area of Japan for uses of WCS.

Received: 11, December, 2002

^{*1}National Agricultural Research Center for Tohoku Region

^{*2}Kidamarihigashidai, Tsuchiura, Ibaraki 300-0027, Japan

^{*3}Uchitogawa 1981, kamitogawa, Ushizu-machi, Ogi-gun, Saga 849-0305, Japan

^{*4}National Institute of Crop Science

^{*5}National Agricultural Research Center for Hokkaido Region

^{*6}Hokuriku Research Center, National Agricultural Research Center

^{*7}Kagoshima Prefectural Agricultural Experiment Station

^{*8}Fukui Prefectural Agricultural Experiment Station