

二条大麦新品種「サチホゴールデン」の育成 (二条大麦農林 22 号)

加藤常夫・長嶺 敬・桑川晃伸¹⁾・山口恵美子²⁾・大野かおり・渡辺浩久・大関美香・関和孝博³⁾・渡邊修孝⁴⁾・谷口義則⁵⁾・山口昌宏⁶⁾・大塚 勝⁷⁾・小田俊介⁸⁾・常見讓史⁹⁾・五月女敏範¹⁰⁾・加島典子⁴⁾・仲田 聡¹⁰⁾・河田尚之⁸⁾・石川直幸¹¹⁾・小玉雅晴¹⁰⁾・野沢清一¹²⁾・福田 暎¹³⁾・佐藤圭一¹⁴⁾・早乙女和彦¹⁵⁾・徳江紀子¹⁶⁾・宮川三郎⁵⁾・神永 明²⁾

摘要： ビール醸造用二条大麦新品種サチホゴールデンは栃木県農業試験場栃木分場において育成され、2005年に栃木県の奨励品種に採用、同年12月に二条大麦農林22号として農林登録された。本品種は、オオムギ縞萎縮病抵抗性、良質、多収を育種目標に、大系R4224を母、関東二条29号を父とした組合せに由来する。サチホゴールデンは単因子劣性の抵抗性遺伝子 *rym3* を持ち、オオムギ縞萎縮病ウイルス系統Ⅰ型からⅢ型に抵抗性である。また、うどんこ病にも抵抗性である。ミカモゴールデンと比較して、出穂期で4日早く、成熟期は同程度の早生である。稈長は短く、穂長は長く、穂数は少ない。耐倒伏性は優れ、千粒重が大きく、整粒歩合が高く、整粒重は約20%高い。外観品質はやや優れるが、側面裂皮粒の発生がやや多い。発芽勢及び水感受性は同程度であり、麦芽エキスは極めて高く、ジアスターゼ力は高い。麦汁β-グルカンは低く、最終発酵度は同程度である。麦芽粗蛋白はやや低く、可溶性窒素は同程度からやや高いので、コールバツハ数は高いが、スカイゴールデンよりは低い。麦芽品質は総合的に優れている。本品種は関東から九州地域の平坦地に適する。

キーワード： ビール大麦、サチホゴールデン、オオムギ縞萎縮病抵抗性、うどんこ病抵抗性、多収、麦芽品質

New Two-rowed Malting Barley Cultivar “Sachiho Golden”

Tsuneo KATO, Takashi NAGAMINE, Terunobu KUMEKAWA, Emiko YAMAGUCHI, Kaori OONO, Hirohisa WATANABE, Mika OOEZeki, Takahiro SEKIWA, Nobutaka WATANABE, Yoshinori TANIGUCHI, Masahiro YAMAGUCHI, Masaru OHTSUKA, Shunsuke ODA, Jouji TSUNEMI, Toshinori SOTOME, Noriko KASHIMA, Satoshi NAKATA, Naoyuki KAWADA, Naoyuki ISHIKAWA, Masaharu KODAMA, Seiichi NOZAWA, Ei FUKUDA, Keiichi SATOU, Kazuhiko SOUTOME, Michiko TOKUE, Saburo MIYAGAWA and Akira KAMINAGA

Summary： Sachiho Golden, derived from the cross Daikei R4224 / Kanto Nijo 29, is an early maturing, short height, two-rowed malting barley. It was registered as a recommended cultivar of Tochigi Prefecture and as “Nijo Omugi Norin 22” in 2005 because of high yield potential and excellent quality. Sachiho Golden is highly resistant to barley yellow mosaic virus type I, II and III by a single recessive gene of *rym3*, and also has powdery mildew resistance. In a number of trials during 1999-2004, Sachiho Golden had significantly higher weight of the thousand-grain and percentage of plump grain than the standard cultivar Mikamo Golden, therefore the plump grain yield was 20% higher than that of Mikamo Golden. The grain quality was slightly better than that of Mikamo Golden, although the occurrence of hull-cracked grains was slightly higher than that of Mikamo Golden. Sachiho Golden was the most excellent in malting quality among the cultivars tested, having superior malt extract and diastatic power per total nitrogen. The crude protein content of malt was low, while the soluble nitrogen was similar to or slightly higher than that of Mikamo Golden, resulting in an increase in Kolbach index compared to Mikamo Golden. However, the index was lower than that of Sukai Golden, of which protein tended to be excessively degraded during malting process. The wort β-glucan content was low, and the apparent final attenuation was similar to that of Mikamo Golden. Based on trials performed at several prefectural experiment stations, Sachiho Golden is adapted to the flat area from Kanto to Kyushu, Japan.

Key Words： malting barley, Sachiho Golden, BaYMV resistance, powdery mildew resistance, high yield, malting quality

1) 現栃木県農務部生産振興課, 2) 現栃木県下都賀農業振興事務所, 3) 現栃木県農業環境指導センター, 4) 現栃木県安足農業振興事務所, 5) 現東北農業研究センター, 6) 現栃木県農業試験場作物経営部, 7) 現栃木県農務部経営技術課, 8) 現九州沖縄農業研究センター, 9) 現栃木県農業試験場環境技術部, 10) 現栃木県那須農業振興事務所, 11) 現近畿中国四国農業研究センター, 12) 現栃木県農業試験場佐野農場, 13) 鹿沼市在住, 14) 現栃木県南那須農業振興事務所, 15) 現栃木県農務部農政課, 16) 現栃木県芳賀農業振興事務所

(2006. 7. 25 受理)

I 緒言

二条大麦は麦類の中では早生で赤かび病に強く比較的生産が安定していることから、温暖地及び暖地の二毛作や水田転作体系における土地高度利用のための重要な冬作物として位置づけられている。二条大麦の作付面積は 2004 年産で全国に約 37,000ha あり、生産量は約 130,000t である。この内の 65%、86,000t については、ビール醸造用大麦としてビール会社との契約栽培が行われている。特に栃木県を中心とする北関東地域は、ビール大麦の国内生産量の約半分を占める主産地であり、地域の農業経営及び国産原料の安定供給の立場から見て、ビール大麦は極めて重要な作物である。

栃木県農業試験場栃木分場では、関東地域から中国地域の温暖地に向け、早生多収でオオムギ縞萎縮病等の病害及び凍霜害抵抗性を持ち、ビール醸造適性が優れる高品質のビール大麦の育成を行っており、これまでに 9 品種を育成してきた⁴⁾。ビール大麦にとって最も重要な醸造品質は、はるな二条の育成（サッポロビール、1978 年育成）を契機に飛躍的に向上し、1987 年に育成されたミカモゴールデンは世界的に見ても最高レベルの麦芽品質特性を有している²⁴⁾。その後育成された最近の品種はその系譜上に必ずはるな二条があることから⁴⁾、麦芽エキスやジアスターゼ力等の品質特性は一定の高水準に保たれている。一方、栽培上の重要形質としては、オオムギ縞萎縮病抵抗性があげられる。罹病性品種がこの病気に罹ると収量が激減し品質が著しく損なわれる²³⁾。栃木分場では 1985 年にビール大麦としては世界で初めて縞萎縮病抵抗性のミサトゴールデンを育成し¹⁶⁾、それ以降も品質の優れた抵抗性品種を育成してきた。1987 年にはミサトゴールデンを侵すウイルスの系統分化が確認され¹³⁾、Ⅲ型と分類された本ウイルス系統³⁾による被害が栃木県で拡大したため¹⁹⁾、2000 年にはウイルス系統Ⅰ型からⅢ型に抵抗性であるスカイゴールデンを育成し²⁰⁾、本病害の防除と安定生産に大きな成果をあげてきた。また、収量性の向上は、麦価の内外差が大きい中で国内ビール大麦の生産振興を図るためには、醸造品質の向上と並んで重要な育成目標である。栃木分場では 1992 年にヤチホゴールデン⁹⁾、1994 年にタカホゴールデン⁵⁾と多収品種を育成し一定の成果をあげてきた。

関東地域の主力品種はミカモゴールデンであり、栃木県では 2005 年産で約 50% を占めている。ミカモゴールデンは醸造適性が実需者から高く評価されているが、整粒歩合が低く低収である。また、縞萎縮病ウイルスⅠ型には抵抗性だが、ウイルス系統Ⅲ型に罹病性であり、うどんこ病にも弱いことから、生産者からは縞萎縮病ウイルス系統Ⅲ型

抵抗性の安定多収品種が強く求められていた。このような中、栃木県では病害抵抗性を有し整粒歩合が高く多収性のスカイゴールデンを 2000 年から採用し、2004 年には奨励品種に格上げして順調に作付面積を拡大させている。しかしながら、麦芽のコールパツハ数（麦芽全窒素あたりの可溶性窒素の割合で表す蛋白質の溶けの指標形質であり、ビールの味や泡持ち等に影響するので¹⁾、適正な範囲であることが求められている）が高く、水感受性（製麦時における発芽能力の指標となる）がやや劣るため^{15) 20)}、契約面積は毎年ビール会社と協議することとなっており、スカイゴールデンに特化させた普及拡大は困難である。また、主に品質上の理由から栃木県以外では採用の意向はない。実需者は蛋白質の溶けをやや抑えた良質な品種の導入を要望しており¹⁰⁾、ミカモゴールデン並の高品質特性を持ち、スカイゴールデンの病害抵抗性及び栽培特性を備えた品種の育成が待ち望まれていた。サチホゴールデンは高品質多収でオオムギ縞萎縮病抵抗性を有し、生産者及び実需者の要望に応えるべく育成された品種である。2005 年度に栃木県の奨励（認定）品種に採用され、2005 年 12 月に二条大麦農林 22 号として登録されたので、ここにサチホゴールデンの育成経過、特性及び栽培上の注意点等を報告する。なお、本育成試験は農林水産省指定試験事業として行った。また、後期世代における育成及び特性評価は“新鮮でおいしい「ブランド・ニッポン」農産物提供のための総合研究”プロジェクトの一環として行った。

II 育成経過

サチホゴールデンは、1993 年度（1994 年 4 月）に栃木県農業試験場栃木分場において、オオムギ縞萎縮病抵抗性、良質、多収を育成目標に、大系 R4224 を母、関東二条 29 号を父として人工交配を行い、F₃ 世代までは世代促進栽培し、F₄ 世代以降は派生系統育種法で選抜固定を図ってきたものである。本品種の系譜は第 1 図のとおりである。母にした大系 R4224 は、新田系 30 と大系 R3180（後の関東二条 29 号）の組合せから育成され、早生、短稈、多収で麦芽品質が優れ、オオムギ縞萎縮病及びうどんこ病に抵抗性であり有望視されたが、収量の地域変動が大きく廃棄となった系統である。そこで再度、関東二条 29 号を交配し、関東二条 29 号の優れた特性である収量性、病害抵抗性、麦芽品質、広域適応性¹⁸⁾の導入を図った。

各世代の選抜経過を第 2 図及び第 1 表に示した。選抜の概要は以下のとおりである。F₁ から F₃ 世代（1994 年度）は 1 年間に 3 世代養成して育成年限を短縮させた。1994 年 6 月に 33 粒の F₁ 種子を得て、同年 7 月に催芽処理後、冷房ガラス室に播種し、同年 10 月に全刈り採種した。同

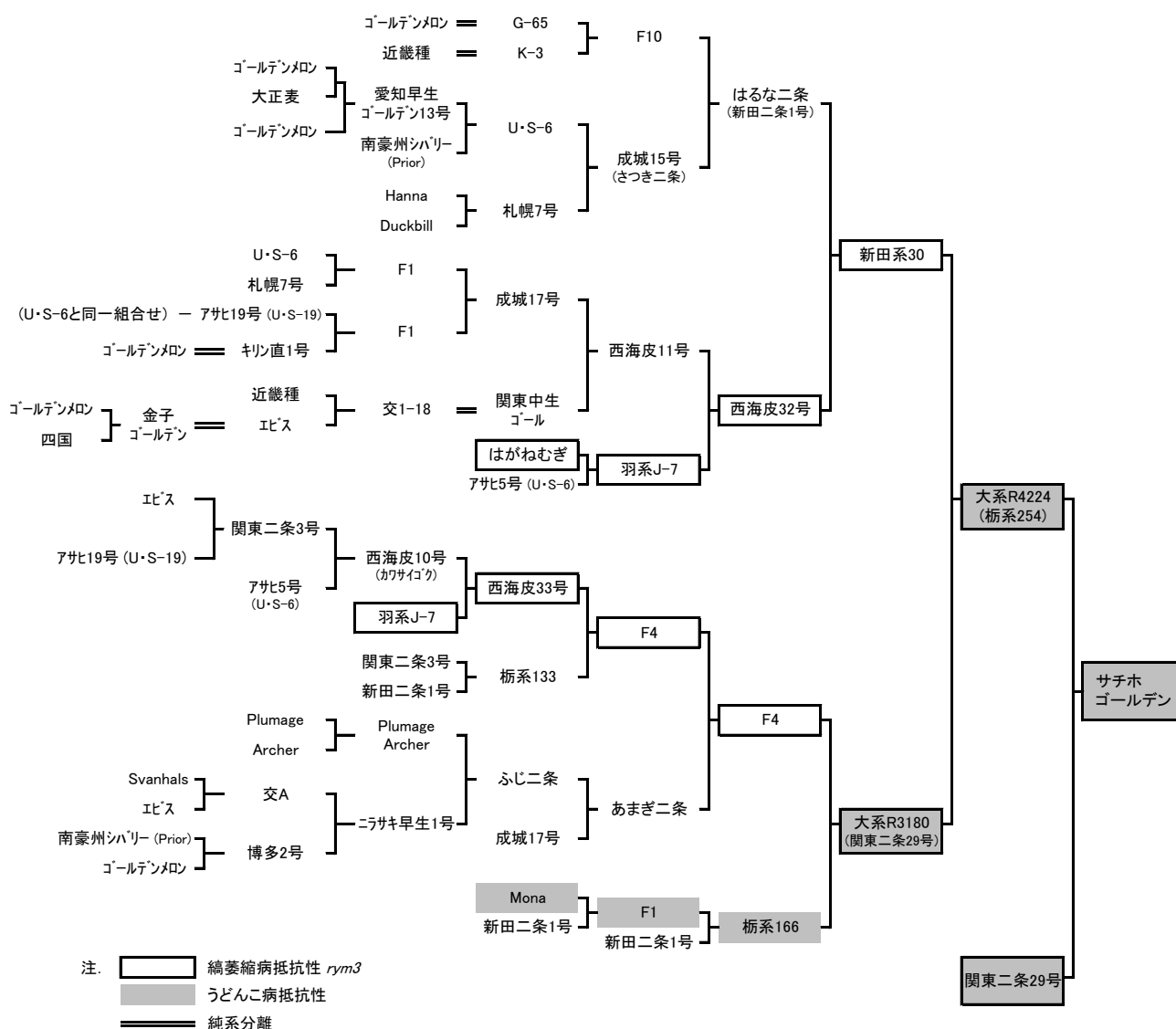
年 11 月に 47g の F₂ 種子を鹿児島県西之表市の現地選抜圃場に栽植し、1995 年 4 月に 300 穂を選抜、混合脱穀し、F₃ 種子とした。F₃ 世代は 150g の F₃ 種子を北海道北見市の現地選抜圃場に 1995 年 5 月に播種し、同年 8 月に 1576 穂を選抜した。

F₄ 世代 (1995 年度) は 1576 穂を場内のオオムギ縞萎縮病汚染圃場に穂別系統として畦幅 65cm、系統間 25cm で栽植した。縞萎縮病及びうどんこ病罹病性系統を淘汰し、熟期、稈長、穂型等を選抜指標として 130 系統を選抜した。

F₅ 世代 (1996 年度) は前年度選抜した 130 系統を単独系統とし、畦幅 65cm、条間 10cm、株間 5cm の二条千鳥 1 本立てとして場内に系統栽培した。これらの系統は縞萎縮病及びうどんこ病の抵抗性を再確認するとともに、熟期、稈長、草型、穂型、耐倒伏性、固定度等が優れた系統を選抜後、子実の外観品質を調査し、最終的に 22 系統 110 個

体を選抜し、大系 R4828 から大系 R4849 までの系統番号を付した。また、選抜系統については麦芽品質分析を実施した。

F₆ 世代 (1997 年度) は 22 系統群 110 系統を畦幅 65cm、条間 10cm、株間 10cm の二条千鳥 1 本立てで養成するとともに、生産力検定予備試験 (大豆跡条播) 及び特性検定試験 1 カ所 (オオムギ縞萎縮病ウイルス系統 III 型) に供試した。圃場における生育調査結果と前年度単独系統の麦芽品質分析結果により 6 系統を選抜後、収量性及び子実特性を調査し、後にサチホゴールデンとなる大系 R4839 を含め、大系 R4829、R4832、R4833、R4840 の 5 系統 25 個体を最終的に選抜した。当年は 4 月上旬の低温等により花粉不稔が多発し、加えて高温多湿により赤かび病の発生も見られたが、選抜系統は不稔発生が見られず、赤かび病の発生も軽微であった。熟期はいずれも早生で、稈長は大系 R4829



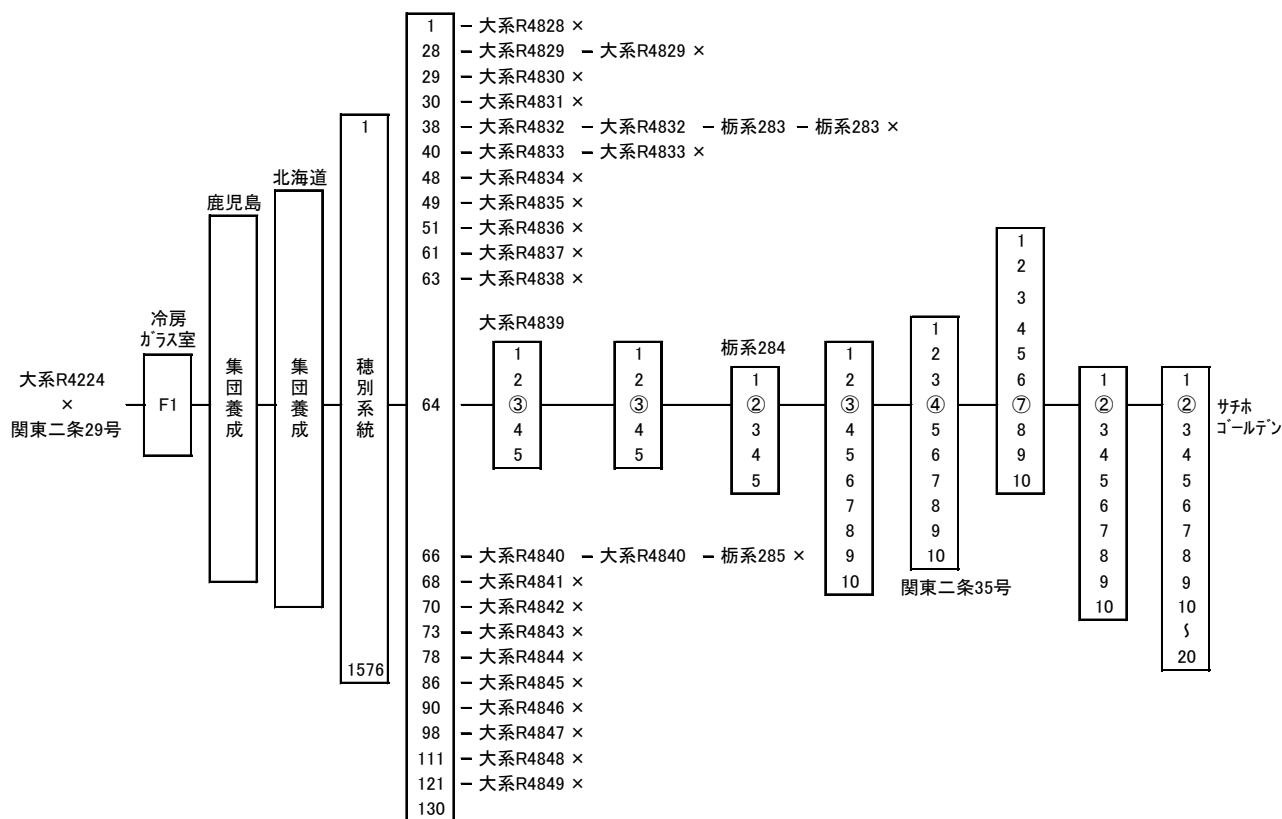
注. 縞萎縮病抵抗性 *rym3*
 うどんこ病抵抗性
 純系分離

第 1 図 サチホゴールデンの系譜

以外の系統では短かったが、中程度の倒伏が見られた。整粒重は大系 R4829 が多く、他の 4 系統は中庸からやや低収であった。前年産の分析結果では大系 R4839 が麦芽エキス、ジアスターゼ力ともに高く、最も優れていた。選抜された 5 系統については麦芽品質分析を実施した。

F₇ 世代 (1998 年度) は 5 系統群 25 系統を前年度と同じ栽植条件で系統養成した。同時に生産力検定試験予備試験 (水稻跡ドリル播及び大豆跡条播) 及び特性検定試験 3 カ所 (オオムギ縮萎縮病ウイルス系統 I 型, III 型及び山口型) に供試した。縮萎縮病抵抗性は 5 系統ともウイルス系統 I

年度	1993	1994		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
世代	交配	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃



第 2 図 サチホゴールデンの育成系統図

第 1 表 サチホゴールデンの育成経過一覧

	播種年度	1993	1994		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
	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
供試	系統群数							22	5	3	2	1	1	1	1
	系統数					1576	130	110	25	15	20	10	10	10	20
	個体数		33	47g	150g										
選抜	系統群数							5	3	2	1	1	1	1	1
	系統数					130	22	5	3	2	1	1	1	1	1
	個体数			300穂	1576穂			110	25	15	20	10	10	20	10
生産力検定	予備試験							大豆跡	水稻跡						
	本試験									水稻跡	水稻跡	水稻跡	水稻跡	水稻跡	水稻跡
特性検定試験								1	3	8	12	14	12	13	12
系統適応性検定試験										8	8				
奨励品種決定調査												9	10	9	8
備考		薬交2343						大系R4839	柄系284		関東二条35号				

注. 特性検定試験の数字は調査項目数, 系統適応性検定試験及び奨励品種決定調査の数字は実施場所数を示す。

型及びⅢ型に抵抗性で、山口型に罹病性を示した。圃場における生育調査結果と前年度生産力検定予備試験の麦芽品質分析結果により、大系 R4832, R4833, R4839, R4840 の 4 系統を一次選抜した。これらの系統は早生・短稈であり、特に大系 R4839 の立毛評価が高かった。収量性及び子実特性を調査した結果、大系 R4839 の整粒重はミカモゴールデンをわずかに上回る程度であったが、子実の外観品質が優れ、前年産分析結果における麦芽エキス及びジアスターゼ力が最も高かったことから、栃系 284 を付した。大系 R4833 は収量性が中庸で、側面裂皮粒の発生が見られたので廃棄とし、大系 R4832 と R4840 は、大粒で多収であったので、各々栃系 283, 栃系 285 を付した。最終的にこれらの 3 系統 15 個体を選抜した。また、選抜系統については麦芽品質分析を実施した。

F₈ 世代 (1999 年度) は 3 系統群 15 系統を前年度と同じ栽植条件で系統養成した。同時に生産力検定試験 (水稻跡ドリル播及び大豆跡条播)、系統適応性検定試験 8 カ所、特性検定試験 8 カ所に供試した。また、ビール業界等と合同で行っているビール大麦育成系統合同比較試験の系統比較試験にも供試した。育成地の成績では、3 系統とも早生・多収を示し、特に大豆跡条播区では子実の外観品質も優れていた。系統適応性検定試験の結果では、千葉県では 3 系統とも多収であったが、その他の 7 県では概ね標準品種のあまぎ二条と同程度の収量であった。ビール会社 4 社及び福岡県農総試で行われた系統比較試験の結果を総合的に判断すると、3 系統とも比較的多収を示し、中でも栃系 284 と栃系 285 が優れた。特性検定試験の結果は、オオムギ縮萎病については前年度と同様で、赤かび病については 3 系統とも極強と判定されたが、うどんこ病 (長崎県) は 3 系統とも中程度に発病した。なお、この年の長崎県農総試では供試系統すべてにおいて、うどんこ病に罹病した。前年産分析結果では、栃系 283 と栃系 284 が麦芽エキス、ジアスターゼ力ともに高かった。栃系 285 はジアスターゼ力が高いものの、他の 2 系統に比べると粗蛋白含量が高く、麦芽エキスがやや低かった。これらのことから、栃系 283 と栃系 284 は試験継続とし、系統選抜において 2 系統群 2 系統 20 個体を選抜した。栃系 285 は多収であったが、麦芽品質がやや劣ると判断し廃棄とした。

F₉ 世代 (2000 年度) は 2 系統群 20 系統を前年度と同じ栽植条件で系統養成した。同時に生産力検定試験 (水稻跡ドリル播及び大豆跡条播)、系統適応性検定試験 8 カ所、特性検定試験 12 カ所に供試した。また、昨年に引き続きビール大麦育成系統合同比較試験の系統比較試験に供試した。育成地の成績では、2 系統ともに早生・短稈・大粒・多収であり、子実の外観品質はミカモゴールデンやあまぎ

二条と同程度であった。系統適応性検定試験の結果も 2 系統で大差なく、収量性は群馬県、山口県で良い評価を受けたが、その他の県ではあまぎ二条並かやや劣った。子実の外観品質は佐賀県、鹿児島県で優れたが、愛知、山口、群馬県では側面裂皮粒等の被害粒が発生した。系統比較試験の結果は、2 系統ともに多収であったが、栃系 284の方がやや優れた。特性検定試験の結果は、オオムギ縮萎病ウイルス系統Ⅱ型に対して 2 系統とも抵抗性であり、その他のウイルス系統に対しては前年度と同様であった。うどんこ病抵抗性は栃木、長崎県ともに極強と判定された。赤かび病抵抗性も 2 系統とも極強であり、播性はともにⅠであった。側面裂皮粒の発生は栃系 284 が“中”に対して、栃系 283 は“少”であった。耐湿性は栃系 284 が“強”、栃系 283 は“中”、凍上害耐性は栃系 284 が“弱”に対して、栃系 283 は“中”であった。前年産 (系統比較試験 1 年目) の麦芽分析結果を総合的に判断すると、麦芽エキスは 2 系統とも同等に高い値を示し、ジアスターゼ力は栃系 283の方が高いが、コールバツハ数は栃系 284の方が抑えられていて優れていた。これらの試験の結果、栃系 284 は側面裂皮粒の懸念があったが、早生多収で、縮萎病及びうどんこ病に抵抗性であり、麦芽品質のコールバツハ数が相対的に低く蛋白質の溶けが適正に近いと判断し、関東二条 35 号の地方番号を付けた。

F₁₀ 世代以降 (2001 年度以降) は関東二条 35 号について、系統養成すると同時に生産力検定試験 (水稻跡ドリル播及び大豆跡条播) と特性検定試験を引き続き実施した。また、ビール大麦育成系統合同比較試験の品種比較試験に 4 カ年供試した。更に各県の奨励品種決定調査に供試し、地域適応性を検討した。特に栃木県では奨励品種決定調査に 4 カ年、現地試験に 2 カ年供試し検討した結果、関東二条 35 号の有望性が認められ、2005 年度に奨励 (認定) 品種に採用された。また、2005 年 12 月にはサチホゴールデンと命名され、二条大麦農林 22 号として登録された。登録時の世代は F₁₃ である。

サチホゴールデンの品種名は、この品種が持つ高品質多収の特性が、生産者、実需者、消費者に幸福をもたらすことを願い名付けた。漢字表記が必要な場合は「幸穂黄金」を用い、英語表記は「Sachiho Golden」とする。

Ⅲ 特性の概要

1. 形態的及び生態的特性

大麦種苗特性分類調査基準¹²⁾に基づき、生産力検定試験と特性検定試験の調査結果を総合的に判断して分級した形態的及び生態的特性の概要を第 2 表及び第 3 表に示した。標準品種ミカモゴールデンと比較すると、叢性は同

程度の“直立”，株の開閉も同程度の“やや閉”である。稈の太さは“中”でやや太く，稈の剛柔は“やや剛”である。稈のワックスは“やや多”，葉色は“中”，葉鞘のワックスは“やや多”で，いずれもミカモゴールドンと同程度である。穂型は矢羽根型で，穂は直立する。芒長は“やや

長”で長く，粒の形は同程度の“中”，粒の大きさは“やや大”で大きく，穀皮の厚さは同程度の“やや薄”である。底刺毛茸と鱗皮の毛の長短は“長”である。播性の程度は“Ⅰ”で，茎立性は同程度の“早”，脱粒性は同程度の“やや難”である。

第2表 形態的特性の概要

項目/品種名	サチホ ゴールドン	ミカモ ゴールドン	あまぎ 二条	スカイ ゴールドン
叢性	直立	直立	やや直立	直立
株の開閉	やや閉	やや閉	やや閉	やや閉
並渦性	並	並	並	並
稈長	やや短	中	中	中
稈の細太	中	やや細	やや細	中
稈の剛柔	やや剛	中	やや柔	やや剛
稈のワックスの多少	やや多	やや多	やや少	やや多
葉耳の有無	有	有	有	有
葉色	中	中	中	やや淡
葉鞘のワックスの多少	やや多	やや多	中	やや多
葉鞘の毛の有無多少	無	無	無	無
穂型	矢羽根	矢羽根	矢羽根	矢羽根
穂長	中	短	中	短
粒着の粗密	密	密	やや密	密
穂の抽出度	中	中	中	中
条性	二条	二条	二条	二条
穂の下垂度	直	直	直	直
芒の有無多少	多	多	多	多
芒長	やや長	中	中	中
芒の粗滑	やや粗	やや粗	やや粗	やや粗
ふ色	淡黄	淡黄	淡黄	淡黄
粒の形	中	中	中	中
粒の大小	やや大	やや小	中	やや大
穀皮の厚さ	やや薄	やや薄	薄	やや薄
底刺毛茸の長短	長	長	長	長
外穎基部の横溝の有無	有	有	有	有
腹溝の幅	中	中	中	中
鱗皮の毛の長短	長	長	短	長
千粒重	大	中	中	やや大
リットル重	中	中	中	中
原麦粒の見かけの品質	中の中	中の中	中の中	中の中

注. 大麦種苗特性分類調査報告書(昭和55年3月)の分類調査基準にしたがい，生産力検定試験調査結果に基づき評価した。

2. 主要病害及び生理的障害に対する特性

サチホゴールドンの病害及び生理的障害に対する特性を第4表に示した。オオムギ縞萎縮病ウイルス系統Ⅰ型に対しては，ミカモゴールドン，スカイゴールドンと同様に抵抗性を示した。ミカモゴールドンが罹病するウイルス系統Ⅲ型に対してはスカイゴールドンと同様に抵抗性である。また，作物研究所での結果からウイルス系統Ⅱ型に対しても抵抗性である。ただし，山口県の判定結果が“弱”であり，山口型ウイルス系統には罹病する。赤かび病抵抗

第3表 生態的特性の概要

項目/品種名	サチホ ゴールドン	ミカモ ゴールドン	あまぎ 二条	スカイ ゴールドン
播性	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
茎立性	早	早	やや早	早
出穂期	極早	早	中	やや早
成熟期	早	早	中	やや早
稈の別	稈	稈	稈	稈
皮裸性	皮	皮	皮	皮
脱芒性	やや易	やや易	やや易	やや易
脱粒性	やや難	やや難	中	やや難
耐倒伏性	やや強	中	やや弱	強
収量性	多	中	やや多	やや多
整粒歩合	やや多	やや少	やや少	やや多
縞萎縮病抵抗性	極強	極強	弱	極強
赤かび病抵抗性	やや強	やや強	やや強	やや強
うどんこ病抵抗性	極強	弱	中	極強

注1. 大麦種苗特性分類調査報告書(昭和55年3月)の分類調査基準にしたがい，生産力検定試験及び特性検定試験の調査結果に基づき評価した。
2. 縞萎縮病抵抗性はウイルスⅠ型系統に対する抵抗性を示す。

第4表 特性検定試験成績

品種名	オオムギ縞萎縮病耐病性				赤かび病耐病性				うどんこ病発生程度		側面裂皮粒発生程度		穂発芽性	耐湿性	耐凍上性
	Ⅰ型		Ⅲ型		栃木		長野		栃木	長崎	栃木	福岡	栃木	三重	長野
	RR	RR	RR	山口型	RR	RR	RR	RR							
サチホゴールドン	RR	RR	RR	S	やや強	やや強	強	極強	0	0.6	中	中	中	やや強	中
ミカモゴールドン	RR		S	RR	やや強				3.8	3.2	少		やや易		
あまぎ二条	S		S	S	やや強			強	2.9	0.9	微	微	やや易	中	やや弱
スカイゴールドン	RR		RR	RR	やや強				0		中		やや難		
ミホゴールドン		S													
ミサトゴールドン					やや強	強									

注1. 縞萎縮病耐病性はRR(極強)～SS(極弱)，うどんこ病耐病性は0(無)～3(中)～6(激甚)で評価。判定基準の詳細は付表1のとおり。
2. 試験実施場所及び実施期間(年度)は以下のとおり。
縞萎縮病Ⅰ型及びⅢ型：栃木県農試栃木分場(1999-2004)，Ⅱ型：作物研(2000-2003)，山口型：山口県農試(1999-2003)
赤かび病：栃木県農試栃木分場(2001-2004)，長野県農試(2002-2004)，作物研(2001, 2003-2004)，鹿児島県農試(1999-2001)
うどんこ病：栃木県農試栃木分場(2000-2004)，長崎県農試(1999-2002, 2004)
播性：栃木県農試栃木分場(2000-2004)
側面裂皮粒：栃木県農試栃木分場(2000-2004)，福岡県農試(2001-2003)
穂発芽性：栃木県農試栃木分場(2003-2004)
耐湿性：三重県農試(2000-2001, 2003-2004)
耐凍上性：長野県中農試(2000, 2002-2004)

性はミカモゴールド等の既存品種と同程度の強さを示した。うどんこ病に対しては、長崎県ではわずかに罹病したが、これは1999年度のみ発病が見られたため、それ以外全く発病せず“極強”と判断された。側面裂皮粒の発生はミカモゴールド、あまぎ二条より多く、スカイゴールドと同程度の“中”であった。穂発芽性は“中”でミカモゴールド、あまぎ二条よりも優れたが、スカイゴールドに比べるとやや劣った。耐湿性はあまぎ二条よりもやや優れる“やや強”，耐凍上性はあまぎ二条よりもやや優れる“中”と判断された。

3. 生育特性及び収量性

サチホゴールドの主要な生育特性及び収量性について、育成地の生産力検定試験の調査結果に基づいて評価し

た。出穂期はミカモゴールドよりも4日早く、成熟期は同程度の早生であった。出穂期の早生に伴い、晩霜による花粉不稔の危険性が生じるが、サチホゴールドの不稔発生は、ミカモゴールドやスカイゴールドに比べ少なかった。稈長はミカモゴールドよりも4~5cm短く、穂長はミカモゴールドよりも0.8cm長く、あまぎ二条並かやや長かった。穂数はミカモゴールドよりも少なく、1穂粒数はミカモゴールドよりもやや多く、あまぎ二条並かやや少なかった。耐倒伏性はミカモゴールドよりも優れた(第5表)。

子実重はミカモゴールドよりも多く10%以上多収であった。リットル重はミカモゴールドと同程度かやや重い程度であったが、千粒重はミカモゴールドよりも5g

第5表 育成地における生育特性

栽培条件	品種名	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	1穂粒数	倒伏	うどんこ病	赤かび病	縞萎縮病	不稔
		月.日	月.日	cm	cm	本/m ²						
水稻跡	サチホゴールド	4.14	5.27	85	6.5	665	25.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2
ドリル播	ミカモゴールド	4.18	5.27	90	5.7	719	24.6	0.4	0.0	0.0	0.7	0.4
	あまぎ二条	4.18	5.30	91	6.0	722	25.6	1.1	0.0	0.0	1.3	0.1
	なす二条	4.16	5.27	84	5.7	811	23.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2
	スカイゴールド	4.17	5.28	89	5.8	686	24.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.7
大豆跡条播	サチホゴールド	4.14	5.29	87	7.1	591	27.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.1
	ミカモゴールド	4.18	5.30	91	6.3	626	26.4	2.0	1.5	0.0	0.2	0.6
	あまぎ二条	4.19	6.01	91	7.1	575	28.5	2.0	0.5	0.0	0.9	0.1
	なす二条	4.16	5.29	91	6.6	715	26.3	2.0	0.5	0.0	0.1	0.3
	スカイゴールド	4.17	5.30	90	6.5	624	26.2	1.3	0.0	0.0	0.0	0.6

注1. 1999年度から2004年度の6カ年平均。耕種概要は付表2に示した。
 2. 倒伏、病害及び不稔の基準は、0(無), 1(微), 2(少), 3(中), 4(多), 5(甚)

第6表 育成地における収量性及び子実特性

栽培条件	品種名	子実重	同左標準比	リットル重	千粒重	整粒歩合	整粒重	同左標準比	穀皮しわ	穀皮貼付	外観品質	側面裂皮粒	凸腹粒
		kg/a	%	g	g	%	kg/a	%					
水稻跡	サチホゴールド	57.7	114	725	45.3	93.7	54.1	120	2.2	3.8	4.0	1.0	0.0
ドリル播	ミカモゴールド	50.5	100	720	39.7	89.0	45.0	100	2.3	4.1	4.3	0.4	0.1
	あまぎ二条	52.1	103	725	38.5	87.3	45.4	101	3.1	2.7	3.5	0.0	1.0
	なす二条	54.0	107	732	41.3	91.4	49.6	110	2.6	3.8	3.7	0.8	0.0
	スカイゴールド	51.6	102	724	41.7	93.9	48.5	108	2.9	4.5	4.4	1.3	0.0
大豆跡条播	サチホゴールド	50.5	115	720	45.2	91.8	46.4	121	2.5	3.6	3.8	1.0	0.0
	ミカモゴールド	44.1	100	705	39.8	86.7	38.2	100	2.8	3.6	4.5	0.4	0.0
	あまぎ二条	43.7	99	711	38.7	83.3	36.7	96	3.0	2.9	3.8	0.0	0.2
	なす二条	49.2	112	711	40.8	85.0	41.7	109	2.9	3.7	3.9	0.5	0.0
	スカイゴールド	47.1	107	715	42.5	93.7	44.2	116	2.9	3.8	3.6	0.8	0.0

注1. 1999年度から2004年度の6カ年平均。耕種概要は付表2に示した。
 2. 子実重、千粒重は水分12.5%換算値。
 3. 穀皮しわは、1(多), 2(やや多), 3(中), 4(やや少), 5(少)
 4. 穀皮貼付は、2(極良), 3(良), 4(やや良), 5(中), 6(やや不良), 7(不良)
 5. 外観品質は、1(上上), 2(上下), 3(中上), 4(中中), 5(中下), 6(下)
 6. 側面裂皮粒及び凸腹粒は、0(無), 1(微), 2(少), 3(中), 4(多), 5(甚)

以上重く、整粒歩合は4~5%高かった。そのため、整粒重は水稻跡ドリル播区で54.1kg/a、大豆跡条播区で46.4kg/aとなり、ミカモゴールドン対比で120~121%と多収であった。穀皮のしわ及び貼付きはミカモゴールドンと同程度からやや優れ、外観品質はミカモゴールドンよりもやや優れた。しかし、側面裂皮粒の発生がミカモゴールドンに比べるとやや多くスカイゴールドン並であった。凸腹粒の発生はミカモゴールドンと同程度に少なかった(第6表)。

4. 麦芽品質特性

サチホゴールドンの育成地における麦芽品質分析結果を第7表に示した。発芽勢、水感受性はミカモゴールドンと同程度であった。ただし、水感受性が優れるあまぎ二条に比べると高く、やや劣る傾向が見られた。麦芽エキスはミカモゴールドンよりも約2%高く、極めて優れていた。ジアスターゼ力もミカモゴールドンより高く優れていた。最終発酵度はミカモゴールドンとほぼ同程度であり、麦汁β-グルカンはミカモゴールドンよりも低く優れていた。窒素関連形質についてミカモゴールドンと比較すると、麦芽粗蛋白はやや低く、可溶性窒素は同程度からやや高いので、可溶性窒素/麦芽全窒素で表すコールバッハ数は高く、蛋白質は溶けやすい傾向を示した。コールバッハ数について、実需者から蛋白質が溶けすぎると指摘されているスカイゴールドンと比較すると、水稻跡ドリル播では同程度、大豆跡条播区では低い値を示した。蛋白質の溶け特性について、2000年度及び2001年度の2年間に渡って詳細に解析した結果を第3図に示した。これによると、サチホゴールドンの製麦工程における可溶性窒素の推移は、全ての試験区においてスカイゴールドンよりも常に低く、ミカモゴールドンに比べると2000年度では低かったが、2001年度

ではいずれの温度条件でも高かった。コールバッハ数についても見ると、サチホゴールドンは2000年度ではスカイゴールドンよりも低くミカモゴールドンよりも高く、両者のほぼ中間を示した。2001年度の結果では、20℃区のスチホゴールドンはスカイゴールドンとほぼ同等に推移したが、他の試験区ではスカイゴールドンに比べやや低く、ミカモゴールドンに比べると高かった。一方、β-グルカンの溶けは、2000年度ではサチホゴールドンはスカイゴールドン及びミカモゴールドンよりも高く推移したが、2001年度では発芽2日目以降はミカモゴールドンよりも低く推移し、スカイゴールドンよりもやや高い程度であった。

育成地の材料を用いて行われた合同比較試験の結果を見ると(第8表)、サチホゴールドンはミカモゴールドンと比べて、麦芽エキス、ジアスターゼ力ともに高く、麦芽粗蛋白はやや低く、可溶性窒素は同程度でコールバッハ数は高かった。麦汁β-グルカンはやや低く、麦汁粘度は同程度であった。

5. 栃木県での試験成績及び奨励品種採用理由

栃木県では2001年度より奨励品種決定調査(栃木県農試本場)に4カ年、現地試験に2カ年供試した。農試本場及び現地における生育及び収穫物調査結果を第9表に示した。農試本場においては、サチホゴールドンはミカモゴールドンに比べて、出穂期は2~4日早く、成熟期はほぼ同程度であった。稈長は明らかに短く、穂長は長い傾向を示した。穂数は水田区では多いが、畑区では少なかった。リトル重、千粒重はともに大きく、整粒歩合は高く、整粒重は多く優れた。外観品質も優れ、あまぎ二条をも上回った。現地試験の成績を見ると、サチホゴールドンはミカモゴールドンに比べて、出穂期は1~2日早く、成熟期は

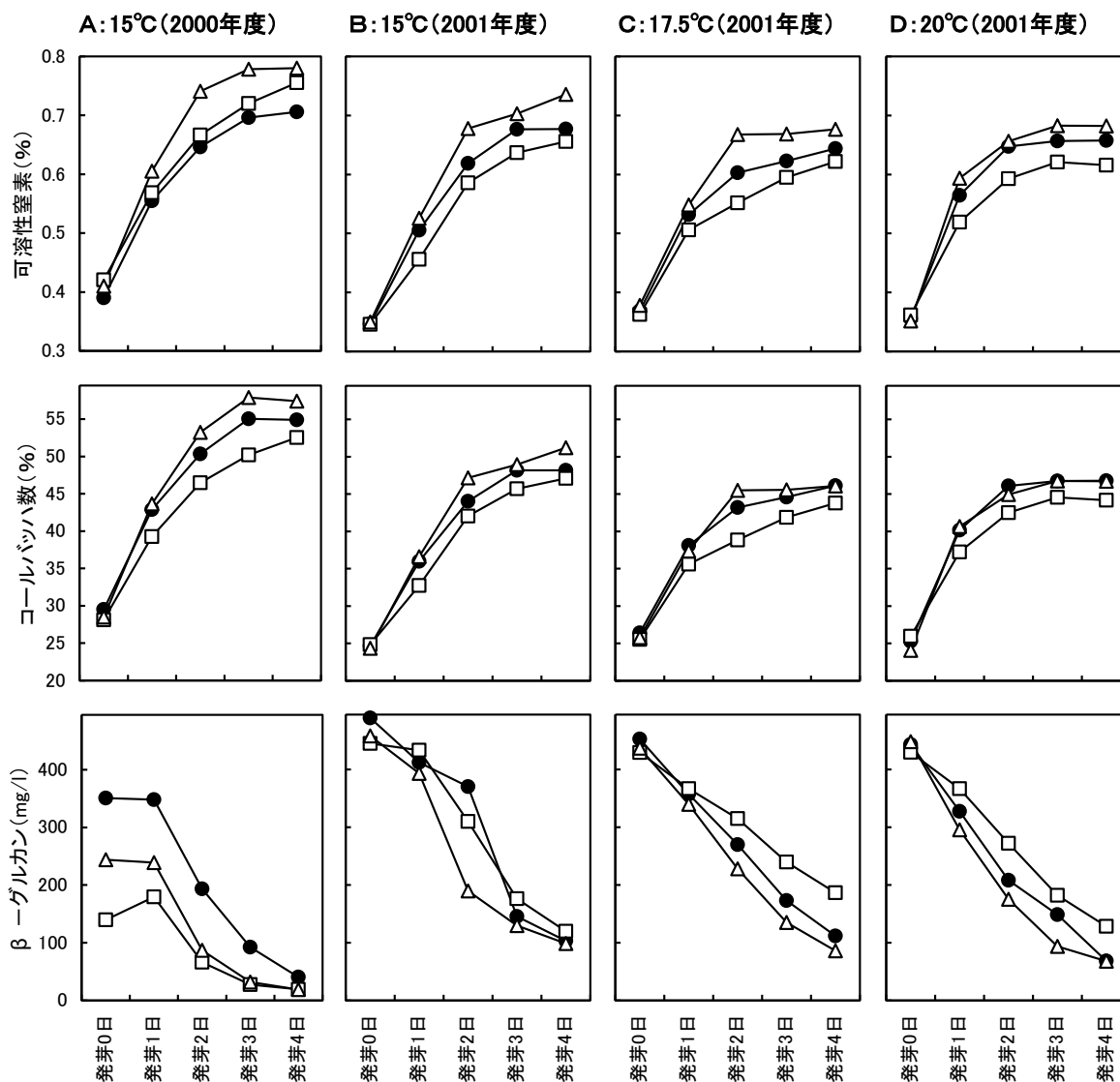
第7表 育成地における麦芽品質特性

栽培条件	品種名	発芽勢	水感受性	麦芽エキス	麦芽粗蛋白	可溶性窒素	コールバッハ数	ジアスターゼ力	最終発酵度	総合評点	標準差	麦汁β-グルカン	麦汁粘度
		%	%	dm%	dm%	dm%	%	WK/TN	%			mg/l	mPa·s
水稻跡 ドリル播	サチホゴールドン	97	15	86.0	8.8	0.73	52.3	234	87.9	73.6	-5.8	39	1.56
	ミカモゴールドン	99	14	84.4	9.3	0.70	47.1	211	86.7	79.4	-	50	1.57
	あまぎ二条	100	8	82.7	8.6	0.66	48.3	205	87.2	67.0	-12.4	39	1.56
	なす二条	99	8	85.0	8.5	0.69	50.7	192	87.1	67.8	-11.6	64	1.56
	スカイゴールドン	99	24	85.0	9.1	0.75	51.9	244	89.5	77.0	-2.5	27	1.52
大豆跡 条播	サチホゴールドン	99	15	84.1	11.0	0.74	42.3	260	-	80.5	17.9	40	1.58
	ミカモゴールドン	99	13	81.7	11.9	0.73	38.4	245	-	62.6	-	48	1.54
	あまぎ二条	100	10	79.9	11.0	0.71	41.3	213	-	44.4	-18.2	64	1.60
	なす二条	99	9	82.9	10.6	0.71	42.0	227	-	76.3	13.8	65	1.56
	スカイゴールドン	98	25	82.7	11.5	0.82	44.9	231	-	71.1	8.5	28	1.52

注1. 1999年度から2003年度の5カ年平均。

2. 製麦及び麦芽品質分析は、250g製麦、栃木Atype法による。

3. 麦芽品質検定項目の概要を付表4に示した。



第3図 発芽中における可溶性澱素，コールパツハ数及びβ-グルカンの経時的変化

●:サチホーゴールデン, △:スカイゴールデン, □:ミカモゴールデン
 製麦及び麦芽品質分析は、250g製麦、栃木Atype法により栃木分場で実施。
 A: 2000年度材料を発芽温度15°Cに設定, B: 2001年度材料を発芽温度15°Cに設定, C: 同年度材料を17.5°Cに設定, D: 同年度材料を20°Cに設定。浸麦度はいずれの条件でも43%に設定。

第8表 実需者による栃木県産の品質分析成績（ビール大麦合同比較試験）

品種名	発芽勢	水感受性	麦芽エキス	麦芽粗蛋白	可溶性澱素	コールパツハ数	ジアスターゼ力	最終発酵度	総合評点	麦汁β-グルカン	麦汁粘度
	%	%	dm %	dm %	dm %	%	WK/TN	%		mg/L	mPa·s
サチホーゴールデン	96	13	84.7	9.5	0.75	49.1	201	83.1	74.8	62	1.54
ミカモゴールデン	98	6	83.5	10.2	0.76	46.7	176	83.3	72.9	86	1.53
あまぎ二条	99	10	80.6	9.6	0.74	44.8	173	82.2	56.0	115	1.57
スカイゴールデン	98	22	84.4	9.8	0.80	51.1	196	86.1	71.5	37	1.52

注. 2001年度から2003年度の3カ年、栃木分場産の材料をビール会社が分析したデータ。

ほぼ同程度であった。稈長は短く、穂長は長く、穂数はやや少なかった。リットル重、千粒重はともに大きく、整粒歩合は高く、整粒重は10%以上多かった。また、外観品質も優れた。

麦芽品質については第10表に示した。農試本場のサチホゴールドはミカモゴールドに比べて、麦芽エキスが顕著に高く、最終発酵度も高かった。麦芽粗蛋白、可溶性窒素、コールパッサ数及びジアスターゼ力は同程度であった。現地試験において、スカイゴールドと比較すると、サチホゴールドは麦芽エキスが高く、ジアスターゼ力は同程度であるが、最終発酵度はやや低い傾向が見られた。麦芽粗蛋白は低く、可溶性窒素はやや低く、コールパッサ数はやや高い傾向が見られた。発芽勢は同程度で、水感受性は低く優れていた。

栃木県では二毛作及び水田転作本作化を推進しており、ビール大麦は土地利用型の冬作物として重要な位置を占めている。品種構成はミカモゴールドが約50%を占め、残りはスカイゴールド、なす二条、あまぎ二条、みょうぎ二条が作付されている(2005年産)。これらの品種の中で、なす二条及びあまぎ二条は、オオムギ縮萎縮病ウイルス系統I型に罹病性であるため、安定した品質及び収量を確保できず作付面積は減少している。また、主力のミカモゴールドは醸造適性の実需者から高く評価されているが、うどんこ病罹病、整粒歩合低下による低収に加え、主産地である県南部で拡大しているオオムギ縮萎縮病ウイルス系統III型に罹病性であるため、原料の安定供給の点で難がある。このような中、栃木県では縮萎縮病ウイルス系統I型からIII型抵抗性品種であるスカイゴールドが順

第9表 栃木県農業試験場及び現地試験における生育特性、収量性及び子実特性

試験地	品種名	試験年度	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏	うどんこ病	赤かび病	縮萎縮病	不稔	リットル重	千粒重	整粒歩合	整粒重	同左標準比	外観品質	
			月.日	月.日	cm	cm	本/m ²						g	g	%	kg/a	%		
農試本場水田	サチホゴールド	2001-	4.09	5.27	79	5.2	831	0.1	0.0	0.1	0.0	0.5	683	43.3	88.6	48.9	118	3.7	
	ミカモールド	2004	4.13	5.29	88	4.9	781	0.4	0.0	0.0	0.0	2.0	659	40.3	83.6	41.6	100	4.7	
	あまぎ二条	平均	4.15	6.01	86	5.6	772	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	652	38.4	86.5	43.4	104	4.1	
	スカイゴールド		4.13	5.29	85	5.0	777	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	672	40.8	89.8	43.7	105	4.2	
農試本場畑	サチホゴールド	2002-	4.17	6.03	92	6.2	972	3.5	0.0	0.0	0.0	1.0	637	39.3	69.0	43.3	132	5.5	
	ミカモールド	2003	4.19	6.02	96	5.5	1071	4.0	0.0	0.0	0.0	2.5	587	36.2	59.5	32.9	100	6.3	
	あまぎ二条	平均	4.21	6.06	101	6.7	962	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	604	32.4	51.2	30.8	94	6.0	
	スカイゴールド		4.18	6.03	91	5.7	890	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	654	39.8	83.0	48.4	147	4.8	
大田原市	サチホゴールド	2003	4.17	6.04	76	5.6	710	0.0	0.0	0.0	0.0	-	634	46.8	95.6	53.6	108	6.0	
		2004	5.07	6.22	91	7.8	616	0.0	0.5	0.5	0.0	-	642	51.8	96.7	68.1	112	4.0	
	ミカモールド	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2004	5.08	6.21	105	6.4	739	1.5	0.5	0.5	0.0	-	615	46.0	94.5	60.6	100	6.0	
	あまぎ二条	2003	4.18	6.06	91	6.0	1000	0.0	0.0	0.0	0.0	-	663	39.5	91.8	49.5	100	6.0	
		2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	スカイゴールド	2003	4.19	6.05	82	5.3	650	0.0	0.0	0.0	0.0	-	630	44.7	97.7	44.0	89	6.0	
		2004	5.10	6.23	99	7.3	609	0.5	0.5	0.5	0.0	-	631	49.3	97.5	66.3	109	4.0	
	なす二条	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2004	5.07	6.20	98	6.3	728	0.0	1.0	0.5	0.5	-	644	48.8	97.3	61.5	102	4.0	
	足利市	サチホゴールド	2003	4.12	5.25	80	6.8	532	0.0	0.0	0.0	0.0	-	699	47.2	93.6	44.7	97	6.0
			2004	4.22	6.03	85	6.0	636	0.0	0.0	0.0	0.0	-	671	51.1	98.2	47.5	113	1.0
ミカモールド		2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2004	4.24	6.04	89	5.0	674	0.0	0.0	0.0	0.0	-	659	47.2	97.1	42.0	100	4.0	
あまぎ二条		2003	4.15	5.28	88	6.5	636	0.0	0.0	0.0	0.0	-	706	40.0	89.3	46.1	100	3.0	
		2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
スカイゴールド		2003	4.15	5.26	84	6.4	632	0.0	0.0	0.0	0.0	-	680	41.7	92.3	47.4	103	6.0	
		2004	4.23	6.03	85	5.4	634	0.0	0.0	0.0	0.0	-	654	46.7	97.4	39.5	94	2.0	
藤岡町	サチホゴールド	2003	4.09	5.27	83	6.0	660	0.0	0.0	0.0	0.0	-	653	44.1	89.8	49.8	115	6.0	
	あまぎ二条	2003	4.12	5.29	91	5.8	684	0.0	1.0	0.0	0.0	-	652	37.3	81.6	43.5	100	6.0	
	スカイゴールド	2003	4.10	5.27	86	5.7	553	0.0	0.0	0.0	0.0	-	652	37.3	89.0	48.3	111	6.0	

- 注1. 農試本場の耕種概要は付表3に示した。
 2. 現地試験の標準品種は2003年度はあまぎ二条、2004年度はミカモゴールド。
 3. リットル重はリットル升による測定。
 4. 倒伏、病害及び不稔は、0(無)、1(微)、2(少)、3(中)、4(多)、5(甚)
 5. 外観品質は、1(上上)、2(上下)、3(中上)、4(中中)、5(中下)、6(下)

第10表 栃木県農業試験場及び現地試験における麦芽品質特性

試験地	品種名	試験年度	発芽勢	水感受性	麦芽エキス	麦芽粗蛋白	可溶性窒素	コールバツハ数	ジアスターゼ力	最終発酵度	総合評点	麦汁β-グルカン	麦汁粘度
			%	%	dm %	dm %	dm %	%	WK/TN	%	mg/L	mPa・s	
農試本場水田	サチホゴールデン	2002-	96	23	87.0	9.2	0.89	60.8	270	81.1	38.9	29	1.55
	ミカモゴールデン	2003	99	15	85.1	9.3	0.89	60.0	267	78.6	38.7	20	1.52
	あまぎ二条		97	30	83.6	9.0	0.88	60.6	232	80.9	33.8	29	1.53
	スカイゴールデン		99	19	85.9	9.5	0.96	63.3	252	80.3	26.5	16	1.53
大田原	サチホゴールデン	2003	99	14	84.5	11.0	0.79	44.8	214	82.8	87.5	50	1.55
	あまぎ二条		100	29	82.4	9.2	0.68	46.4	149	84.6	60.5	47	1.53
	スカイゴールデン		100	47	83.6	12.5	0.84	42.2	231	87.1	81.1	30	1.51
足利	サチホゴールデン	2003	100	15	86.1	8.9	0.70	49.2	303	85.9	79.8	42	1.52
	あまぎ二条		100	41	82.4	9.0	0.68	46.8	213	85.8	70.9	42	1.54
	スカイゴールデン		100	34	84.6	9.1	0.76	52.3	262	84.5	71.9	29	1.50
藤岡	サチホゴールデン	2003	100	15	85.6	9.6	0.75	48.8	234	84.8	81.4	39	1.53
	あまぎ二条		100	15	83.1	8.2	0.62	47.1	185	86.0	59.0	47	1.54
	スカイゴールデン		100	39	83.5	10.0	0.74	46.3	251	87.1	93.1	32	1.51

注. 製麦及び麦芽品質分析は、250g製麦、栃木Atype法により、栃木分場で実施した。

調に作付面積を拡大しつつあり、今後は主力品種の一つになることが予想される。しかしながら、麦芽のコールバツハ数が高すぎることや水感受性が劣ること等の理由で、契約面積は毎年ビール会社と協議することとなっており、スカイゴールデンに特化させた普及拡大は困難である。実需者は良質な品種の導入を要望しており、生産者からもスカイゴールデンに加えて、新たに縞萎縮病ウイルス系統Ⅰ型からⅢ型に抵抗性で高品質な品種の普及が待ち望まれていた。

サチホゴールデンは、早生で縞萎縮病ウイルス系統Ⅰ型からⅢ型及びうどんこ病に対して抵抗性であり、大粒で整粒歩合が高く多収である。また、麦芽品質や水感受性が優れる。そこで、スカイゴールデンとともに高品質多収品種として、なす二条及びあまぎ二条と、ミカモゴールデンの一部に替え、県下一円のビール大麦栽培地帯に導入を図り、生産者及び実需者の強い要望に応えることができると判断され、奨励（認定）品種に採用された。

6. 適応地帯及び栽培上の注意

サチホゴールデンの配付先における成績を第11表に示した。各県とも標準品種に比べて出穂期、成熟期ともに早く、稈長は短かった。また、概して倒伏は少ないので、栽培しやすい品種といえる。収量性について見ると、千粒重が重く、整粒歩合も島根県以外では同程度から高く、整粒重は島根県では標準品種（ほうしゅん）と同程度であったが、その他の県では多く多収性を示した。したがって、サチホゴールデンは関東、瀬戸内、九州地域の平坦部に適していると判断された。

栽培上の注意点としては、サチホゴールデンは早生で茎

立性の早い品種であるので、極端な早播きは凍霜害の危険性を高めるために避ける。また、スカイゴールデンと同程度に側面裂皮粒が発生しやすいので、適期播種と湿害対策に努める。耐倒伏性は強いが、多肥栽培は粗蛋白質含量を上げ麦芽品質の低下をまねくために避ける。穀皮が薄いので、早刈りによる発芽勢の低下を避け、適期収穫に努めるとともに、収穫、乾燥、調製作業に留意する。

IV 考察

サチホゴールデンは早生・短稈でオオムギ縞萎縮病及びうどんこ病に対して抵抗性であり、大粒で整粒重が多く、麦芽エキスやジアスターゼ力の麦芽品質が優れる高品質なビール大麦品種である。実用的な面での醸造適性は2006年産から工場規模で実施される予定の現場製麦・醸造試験の結果を待たなければならないが、栽培特性と品質の両方を兼ね備えた品種として今後の普及が期待される。

系譜からサチホゴールデンの特性を見ると、オオムギ縞萎縮病抵抗性は系譜上の唯一の抵抗性母本である「はがねむぎ」から受け継ぎ、抵抗性遺伝子 *rym3*²²⁾ を単独で有するものと考えられる。*rym3* は実用上不利な農業形質と連鎖していることが示唆されているが¹⁷⁾、ビール大麦として改良の進んだ関東二条29号や新田系30を経て導入されたため、育成途中のF₄穂別系統では農業形質を指標にして130系統と比較的多くの系統を選抜することができ、その後の育種試験が有利に展開できた。うどんこ病抵抗性は、これも系譜上の唯一の抵抗性母本であるMonaの持つ遺伝子 *Mla9* と *Mlk*⁵⁾ の両方がいずれか一方を受け継いでいると推定される。

サチホゴールドは新田系30と大系R3180(後の関東二条29号)の組合せから育成された大系R4224(後の栃系254)を母にして、これに再び関東二条29号を交配して育成されており、多くの点で関東二条29号の優れた特性を受け継いでいると考えられる。関東二条29号は、あまぎ二条と同様に穂長が長く1穂粒数が多いことと、千粒重が比較的大きいことにより多収となり、関東から九州地域まで広範囲でその特性が発揮された。また、麦芽品質は麦芽エキス及びジアスターゼ力が高品質品種であるミカモゴールドンやはるな二条をも上回った。しかし、稈長があまぎ二条と同程度の中稈であり、熟期があまぎ二条よりも遅いことが欠点となり品種登録されなかった系統である¹⁸⁾。サチホゴールドンの多収性は、第5表及び第6表から明らかなように、1穂粒数が比較的多く、千粒重が大き

いことに起因しており、関東二条29号の多収要因と類似している。しかしながら、1穂粒数に関しては関東二条29号があまぎ二条と同程度であったのに比べるとサチホゴールドンはやや少ない。この理由として関東二条29号は中生種にもかかわらず幼穂分化が早いので穎花分化期が長くなるためと考えられており¹⁸⁾、サチホゴールドンは出穂期が極早であることがマイナスに影響していると推測される。ただし、一般に稈長と穂長は正の相関関係がある中で、サチホゴールドンは稈長が短いわりには穂長が長く1穂粒数が多いといえる。千粒重については同一条件での比較でないので正確でないが、サチホゴールドンは関東二条29号よりも大きいと判断される。関東二条29号は出穂期、成熟期ともに中生であるが、サチホゴールドンは出穂期が早生種よりも4日早い極早で成熟期が早生種と同程

第11表 奨励品種決定調査配付先における生育、収量性及び子実特性

試験地	品種名	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏	うどんこ病	赤かび病	縮病	リトル重	千粒重	整粒歩合	整粒重	同左標準比	品質概評
		月.日	月.日	cm	cm	本/m ²						g	%	kg/a	%	
茨城	サチホゴールドン	4.05	5.17	83	5.8	750	0.1	0.0	0.0	0.0	723	44.6	93.0	47.6	113	4.7
	ミカモゴールドン	4.09	5.19	93	5.1	822	0.6	0.0	0.0	0.0	704	40.5	85.5	42.1	100	5.3
群馬	サチホゴールドン	4.08	5.26	81	6.3	624	0.0	0.0	0.0	0.0	730	47.3	86.6	41.6	106	3.8
	ミカモゴールドン	4.11	5.27	87	5.5	655	0.1	1.8	0.0	0.0	724	44.1	82.1	39.2	100	4.6
	あまぎ二条	4.13	5.29	87	6.2	649	0.5	0.4	0.0	0.0	722	42.7	81.1	39.4	101	4.1
	スカイゴールドン	4.11	5.27	84	5.6	621	0.0	0.0	0.0	0.0	719	43.4	88.4	42.1	107	3.8
埼玉	サチホゴールドン	4.02	5.21	82	6.0	805	0.0	0.0	0.3	0.0	707	43.5	87.9	61.2	106	4.4
	はるな二条	4.06	5.23	94	5.4	860	0.5	0.4	0.4	0.0	696	39.4	84.4	57.8	100	4.4
	みょうぎ二条	4.06	5.21	84	5.6	796	0.0	0.1	0.3	0.0	691	40.4	85.7	58.6	101	4.9
鳥取	サチホゴールドン	4.01	5.20	79	5.4	942	0.3	0.0	0.3	0.0	666	47.1	91.3	39.0	111	4.8
	ほうしゅん	4.05	5.21	91	5.5	934	1.5	0.0	0.3	0.0	644	43.2	90.3	35.1	100	4.6
	アサカゴールドン	4.06	5.21	87	6.2	788	1.1	0.0	0.3	0.0	666	43.2	89.4	34.3	98	4.8
島根	サチホゴールドン	4.02	5.18	80	5.6	659	2.0	0.0	0.0	0.0	763	45.7	82.2	44.3	98	3.4
	ほうしゅん	4.06	5.20	94	5.7	659	2.0	0.0	0.0	0.0	737	45.0	86.1	45.3	100	3.5
	あまぎ二条	4.08	5.20	90	5.8	645	2.0	0.0	0.0	0.0	755	45.1	81.0	40.2	89	3.5
岡山	サチホゴールドン	4.06	5.21	87	6.1	756	0.6	0.0	0.0	0.0	722	46.2	84.7	51.2	139	4.1
	あまぎ二条	4.12	5.24	90	6.2	678	1.4	0.0	0.0	1.3	705	41.4	82.0	36.9	100	3.9
	ミハルゴールドン	4.13	5.24	90	5.5	713	1.2	0.0	0.0	0.0	697	47.5	76.0	46.4	126	4.3
山口	サチホゴールドン	4.04	5.21	98	6.5	798	1.8	-	0.8	-	702	47.6	-	53.7	109	5.5
	アサカゴールドン	4.09	5.22	102	6.8	748	1.3	-	0.0	-	724	43.3	-	49.1	100	5.5
	あまぎ二条	4.11	5.26	102	6.4	853	1.5	-	0.5	-	669	40.5	-	46.4	94	5.3
佐賀 (標肥)	サチホゴールドン	4.06	5.17	92	6.3	589	0.4	0.0	1.0	0.0	712	48.4	93.4	45.1	117	-
	ほうしゅん	4.08	5.18	100	5.9	581	1.6	0.0	0.8	0.0	672	44.2	93.0	38.7	100	-
	あまぎ二条	4.09	5.20	99	6.1	598	2.7	0.0	1.4	0.0	679	40.7	89.1	36.5	94	-
佐賀 (多肥)	サチホゴールドン	4.06	5.17	95	6.6	622	1.1	0.0	1.0	0.0	697	47.8	93.4	45.5	121	-
	ほうしゅん	4.08	5.19	101	6.0	619	3.1	0.0	1.3	0.0	669	43.3	88.7	37.8	100	-
	あまぎ二条	4.09	5.21	104	6.2	597	4.6	0.0	1.8	0.0	671	40.1	82.4	31.9	85	-
大分	サチホゴールドン	4.03	5.14	84	6.4	504	1.3	0.1	0.0	0.0	744	48.3	-	41.4	105	3.0
	ほうしゅん	4.06	5.15	88	6.2	499	1.3	0.0	0.0	0.0	723	45.8	-	39.3	100	3.5
	アサカゴールドン	4.08	5.19	89	6.7	454	1.5	0.0	0.0	0.0	738	46.2	-	38.1	97	3.3

注1. 山口県は2002年度、その他の県は2001～2004年度の4カ年。
 2. 倒伏及び病害の基準は、0(無)、1(微)、2(少)、3(中)、4(多)、5(甚)
 3. 品質概評は、1(上上)、2(上下)、3(中上)、4(中中)、5(中下)、6(下)

度であるので登熟期間が長くなり、大粒になるものと考えられた。また、大麦の芒は光合成への寄与が大きく、芒長と千粒重との間には正の相関がある⁶⁾。サチホゴールドと関東二条 29 号はともに長芒であり、千粒重の増加に効果的だったと推測された。このように、サチホゴールドは関東二条 29 号の多収性をほぼ受け継ぎながら、早生・短稈化が達成されており、関東二条 29 号の改良型品種であるといえる。更にサチホゴールドは、関東から九州地域まで多収性を示すことから広域適応性が高いと推測され、今後、関東地域のみならず広く普及できる可能性がある。

麦芽品質を見てもサチホゴールドは麦芽エキスが極めて高く、ジアスターゼ力も高く優れ、収量性と同様に関東二条 29 号の長所を引き継ぐことに成功した。関東二条 29 号は系譜上最も品質特性が優れるはるな二条よりも更に高品質化が達成されたことから、系譜上の交配親品種、系統の持つ高品質に関わる遺伝子が集積され、それらの遺伝子が相乗・相加的に働いたことに起因すると推測されている¹⁸⁾。サチホゴールドも同様に多くの高品質関連遺伝子が集積していると考えられ、このことはビール大麦品種として極めて有利であることは勿論であるが、今後の高品質育種素材としても有効に活用できる。また、蛋白質の溶けは育成の過程で最も重視した品質項目である。関東二条 35 号の地方番号を付けた 2001 年度には、新品種の採否を決定するために民官共同で実施している「ビール大麦育成系統合同比較試験」の中で使われている品質評価基準が大幅に改正され、特に窒素関連形質は適正範囲に収まるようなビール大麦系統を強く志向するように改変された²¹⁾。それ以前から可溶性窒素やコールパッハ数は長年の育種の成果によりかなり向上し、図らずも実需者が望む範囲を超える系統が多くなっていたので、関東二条 35 号を付ける際には両形質が高くなりすぎない系統を選抜した。サチホゴールドの蛋白質の溶け特性は第 3 図から明らかのように、溶けが過度に進みやすいスカイゴールドよりは低く抑えられている。また、 β -グルカンの分解もスカイゴールドほどではないが比較的早く進み、麦芽エキスが極めて高いことから澱粉の分解率は高いと推測され、サチホゴールドは澱粉及び細胞壁多糖の溶けが速く蛋白質の溶けはやや抑えた理想的なバランスを持っている品種といえる。蛋白質の溶けが進む要因は、プロテアーゼ活性が高いことや低分子プロテアーゼの特異的アイソザイムの存在が指摘され⁸⁾、加えて胚乳細胞壁を構成する β -グルカン含量も間接的に影響し高分子 β -グルカンが少ないとプロテアーゼによる種子貯蔵蛋白質へのアタックが容易になりやすいと考えられている¹⁰⁾。しかしながら、プロ

テアーゼ活性と α -アミラーゼ活性や β -グルカナーゼ活性との間には正の相関が見られることから、溶けを抑えるために単純にプロテアーゼ活性を低くすると澱粉や細胞壁多糖の分解に悪影響を及ぼす可能性がある¹⁰⁾。サチホゴールドはジアスターゼ力が高いのでアミラーゼ活性が高く、 β -グルカンも良く分解されるので β -グルカナーゼ活性も高いと推測される。プロテアーゼ活性については不明だが、発芽温度が 15°C では発芽 1 日目までは β -グルカンが比較的高いので(第 3 図)、発芽初期にプロテアーゼの働きがある程度抑制され、蛋白質の溶けが抑えられている可能性がある。

今後の育種の課題に目を向けると、第一に側面裂皮粒や剥皮粒の被害粒発生を少なくする方策を考える必要がある。側面裂皮粒は内外穎の長さや幅が短い小粒な品種で発生が多いことが明らかにされている²⁾。サチホゴールドは大粒であるが、麦芽エキスが極めて高いことから種子に占める穀皮の割合が少ないため、穎の発育が何らかの要因で抑制されると側面裂皮粒が発生しやすくなると考えられる。節間伸長期から出穂期の湿害、日照不足、低温等が側面裂皮粒の発生を助長するので²⁾、湿害対策や適期播種の耕種の対応である程度は防げるが、根本的解決は発生の少ない耐性品種を育成することである。サチホゴールドやスカイゴールド等、最近の育成品種は麦芽エキスが飛躍的に高まった反面、穀皮は極限まで薄くなっていると考えられる。今後は側面裂皮粒や剥皮粒を抑えるために穀皮の貼付きを重視するとともに、麦芽エキスを 1~2% 低下させても穀皮歩合の高い品種を開発する必要がある。第二はサチホゴールドのオオムギ縮萎縮病抵抗性遺伝子が *rym3* 単独であるので、ウイルス系統の分化への対応が懸念される点である。*rym3* はウイルス系統 I 型、II 型、III 型に抵抗性であるが、山口県農試の検定圃場に発生する山口型には罹病する⁷⁾。一方、木石港 3 に由来し、ミカモゴールド等が有する *rym5* は I 型、II 型、山口型に抵抗性で III 型には罹病する⁷⁾。現在関東地域では実害が出ているのは I 型と III 型のみであるので *rym3* を有していれば心配ないが、栃木県北部(大田原市)の一部の圃場では、山口型と同型の可能性が高い *rym3* を侵すウイルス系統が確認されている(栃木分場、未発表)。今後、このタイプのウイルス系統の被害が拡大するリスクに備えるためには、スカイゴールドのように *rym3* と *rym5* を両方持たせる必要がある。

現在栃木分場では、側列が退化した形態を示す *deficiens* 系統がいくつか育成されており、これらは千粒重が極めて大きく、ミカモゴールドに比べて 4 割増収する系統もある⁴⁾。また、凍霜害に強い秋播性系統も育成しつつある。

品質については、極高β-アミラーゼ活性¹⁰⁾、極低ポリフェノール含量¹¹⁾、リポキシゲナーゼ活性フリー¹⁴⁾等の新規形質導入系統が育成されている。今後は *deficiens* 等の大粒をベースにして穂数増と凍霜害抵抗性を付与しながら、品質のユニークな形質の導入を図るとともに、前述の被害粒やオオムギ縞萎縮病等の病害に対する抵抗性を高め、さらなる高品質安定多収の品種育成を進めていくことが重要であると考え。

謝辞

本品種の育成にあたっては、「ビール大麦育成系統合同比較試験」の遂行に尽力されたビール酒造組合、ビール会社、栃木県の生産者団体、各県農業試験場、作物研究所及び各農業研究センターの関係者各位に謝意を表す。特性検定試験、系統適応性検定試験及び奨励品種決定調査のために、栃木県農業試験場作物経営部の山口前部長を始め多くの各県農業試験場並びに作物研究所の関係者各位に多大なるご協力をいただいた。本品種育成試験の遂行にあたり、石川武、館沼伸一、徳原裕幸、星野洋子、大塚孝、若樹淳、田中良張の諸氏には圃場管理、品質分析等において多大なる協力を頂いた。また、歴代の栃木県農業試験場長及び栃木分場長からは、終始変わらぬ指導を頂いた。ここに厚く感謝の意を表す。

引用文献

1. 福嶋禎久 (2000) 醸造の基本技術—大麦・麦芽 (1). 日本醸造協会誌 95 (6) : 395-403
2. 浜地勇次・古庄雅彦・吉田智彦 (1989) ビール大麦における側面裂皮粒の発生に及ぼす環境条件の影響. 日作紀 58 : 507-512
3. Kashiwazaki, S.・K.Ogawa・T.Usui・T.Omura and T.Tsuchizaki (1989) Characterization of several strains of Barley Yellow Mosaic Virus. Ann. Phytopath. Soc. Japan. 55 : 12-25
4. 加藤常夫・長嶺 敬 (2006) 栃木県のビール大麦育種 50 年史. 1-82
5. 河田尚之・石川直幸・福田 暎・早乙女和彦・加藤常夫・五月女敏範・大塚 勝・徳江紀子・宮川三郎・神永 明・佐々木昭博・桐生光広・伊藤 浩・吉田 久・田谷省三・天谷正行・小林俊一・瀬古秀文・藤井敏男・小松田美津留・氏原和人・関口忠男・倉井耕一 (1995) 二条大麦新品種「タカホゴールド」の育成(二条大麦農林 16 号). 栃木農試研報 43 : 107-126
6. 河田尚之 (1997) 21 世紀における麦類研究の展開方向と課題—二条大麦の育種研究. 総合農業試験場研究推進
7. 河田尚之・五月女敏範 (1998) オオムギ縞萎縮病抵抗性準同質遺伝子系統の作出と病原ウイルス系統に対する反応. 栃木農試研報 47 : 65-77
8. 木原 誠・齊藤 渉・朝倉隆司・伊藤一敏 (2001) オオムギプロテアーゼに関する育種的研究 2. オオムギ麦芽中のプロテアーゼのザイモグラムパターンと麦芽品質との関連. 育種学研究 3 (別 2) 229
9. 宮川三郎・佐々木昭博・早乙女和彦・福田 暎・加藤常夫・神永 明・五月女敏範・大塚 勝・桐生光広・伊藤浩・吉田 久・田谷省三・天谷正行・小林俊一・瀬古秀文・藤井敏男・小松田美津留・氏原和人・関口忠男・倉井耕一 (1993) 二条大麦新品種「ヤチホゴールド」の育成(二条大麦農林 15 号). 栃木農試研報 40 : 109-128
10. 長嶺 敬・関和孝博・山口恵美子・加藤常夫 (2005) ビール大麦の高品質化育種—タンパク質分解の制御と品質中間母本系統. 農業及び園芸 80 (5) : 546-552
11. 長嶺 敬・山口恵美子・大関美香・渡邊修孝・渡辺浩久・大野かおり・糸川晃伸・望月哲也・河田尚之・加藤常夫 (2006) 極低ポリフェノールビール大麦育成系統の品質及び農業特性. 栃木農試研報 58 : 79-86
12. 農林水産省農蚕園芸局 (1980) 大麦種苗特性分類調査報告書.
13. 小川 奎・渡辺 健・飯田幸彦・戸嶋郁子・柏崎 哲・土崎常男 (1987) オオムギ縞萎縮病抵抗性品種「ミサトゴールド」の罹病について. 日植病報 53 : 123
14. 大関美香・長嶺 敬・池田達哉・鈴木保宏・関和孝博・山口恵美子・加藤常夫 (2006) ビール大麦のリポキシゲナーゼ活性の品種間差異と新規 *lox-1* 欠失突然変異の作出. 育種学研究 8 (別 2) : 141
15. 関和孝博・大塚 勝・常見讓史・加島典子・小田俊介 (2001) 二条大麦「スカイゴールド」の溶け特性. 栃木農試研報 50 : 19-25
16. 瀬古秀文・田谷省三・藤井敏男・伊藤 浩・小林俊一・土沢美津留・早乙女和彦・桐生光広・氏原和人・北原操一・武田元吉・野中舜二・川口数美・関口忠男・倉井耕一・鈴木崇之・大橋一夫・吉沢朋子・若田部紀国・久保野 実・山野昌敏 (1986) 二条大麦新品種「ミサトゴールド」について. 栃木農試研報 32 : 43-64
17. 五月女敏範・早乙女和彦・河田尚之・福田 暎・宮川三郎 (1995) エステラーゼ同位酵素遺伝子型を標識としたオオムギ縞萎縮病抵抗性の選抜並びに抵抗性遺伝子の集積. 栃木農試研報 43 : 95-106
18. 五月女敏範・早乙女和彦・河田尚之・福田 暎・石川直幸・宮川三郎・加藤常夫・神永 明・佐々木昭博・大

- 塚 勝・吉田 久・桐生光広・伊藤 浩・小林俊一・徳江紀子・天谷正行・瀬古秀文・藤井敏男・田谷省三・小玉雅晴 (1996) オオムギ縞萎縮病抵抗性遺伝子 *ym3* を持つ極高品質、多収ビール大麦系統「関東二条 29 号」、栃木農試研報 44 : 91-108
19. 五月女敏範・早乙女和彦・河田尚之・前岡庸介・井上興 (1997) BaYMV III 型系統の拡大及び抵抗性遺伝子 *ym3* を持つ品種の罹病について、育種 47 (別 1) : 279
20. 谷口義則・小田俊介・常見讓史・大塚 勝・関和孝博・糸川晃伸・山口昌宏・五月女敏範・福田 暎・早乙女和彦・河田尚之・石川直幸・加藤常夫・加島典子・宮川三郎・神永 明・小玉雅晴・佐々木昭博・仲田 聡・徳江紀子・桐生光広・野沢清一・佐藤圭一・伊藤 浩 (2001) 二条大麦新品種「スカイゴールド」の育成 (二条大麦農林 20 号)、栃木農試研報 50 : 1-18
21. 谷口義則 (2002) ビール用二条大麦における品質育種の成果と今後の方向、農業技術 57 (8) : 337-342
22. Ukai, Y. (1984) Genetic analysis of a mutant resistant to Barley Yellow Mosaic Virus. Genet. Newsl. 14 : 31-33
23. 山口昌宏・谷口義則・関和孝博・大塚 勝・五月女敏範・小田俊介 (2002) オオムギ縞萎縮病がビール大麦の収量および麦芽品質に及ぼす影響、栃木農試研報 51 : 1-8
24. 吉田 久・田谷省三・福田 暎・伊藤 浩・早乙女和彦・天谷正行・桐生光広・加藤常夫・瀬古秀文・氏原和人・北原操一・武田元吉・野中舜二・川口数美・小林俊一・藤井敏男・小松田美津留・関口忠男・倉井耕一・鈴木崇之・大橋一夫・吉沢朋子・若田部紀国・久保野 実・山野昌敏 (1988) 二条大麦新品種「ミカモゴールド」の育成 (二条大麦農林 13 号)、栃木農試研報 33 : 31-50

付表 1 特性検定試験の判定基準

試験の種類	試験地	判定基準
縞萎縮病	栃木 (I・III型)	モザイク病斑の発現程度と発病株数から発病抵抗性を7段階に分級した。調査結果を指標品種の数値で除して指数化し、RR(極強)~SS(極弱)の7段階で判定した。
	作物研	発病株率、モザイク病斑程度を7段階に分級し、以下栃木と同じ。
	山口	発病抵抗性を9段階に分級、以下栃木と同じ。
赤かび病	栃木	赤かび病の分生胞子を接種し、断続的に散水した。接種3週間後に罹病程度を0~10の11段階で達観調査した指数を基に、強~極弱の6段階で判定した。
	長野	分生胞子接種後、人工気象器に入れ感染を促してからハウスに移し、再接種後に断続的に散水。接種2週間後の発病程度を基に、強~弱の5段階で判定した。
	作物研	分生胞子接種後、温室に入れ感染を促してからハウスに移し、再接種後に断続的に散水。発病程度を0~9のスコアで調査し、それを基に強~弱の5段階で判定した。
	鹿児島	自然発病による発病程度から発病指数を算出し、極強~極弱の7段階で判定した。
うどんこ病	栃木	春播きの自然発病による病斑程度から0(病斑無し)~6(穂まで発病)の7段階で判定した。
	長崎	自然発病による病斑程度から0(病斑無し)~6(穂まで発病)の7段階で判定した。
側面裂皮粒	栃木	出穂まで約1か月間遮光処理し、無(0%)、微(0.1~1%)、少(1~2%)、中(2~5%)、多(5~10%)、甚(10%以上)の6段階で判定した。
	福岡	出穂まで約1か月間遮光処理し、無、微、少、中、多、甚の6段階で判定した。
穂発芽性	栃木	各品種10穂を成熟期に収穫し、17°Cの水槽に1日浸漬したのち、湿度100%、17°Cの条件下で6日間経過させる。穂別の発芽粒率を目視で判定し、10穂の平均値を比較し、極易~極難の7段階で判定した。
耐湿性	三重	標準区と湛水区を設定し、標準区と比較して判定した。判定区分は年により異なり、1999年度は稈重比率から強~弱の7段階に、2000年度は子実重比率から強~弱の6段階に評価した。2001~2002年度は稈長、子実重の減少程度を指標にして、2001年度はあまぎ二条を標準(中)とし、強~やや弱の4段階に評価。2002年度はあまぎ二条を標準(中)とし、やや強~やや弱の3段階に評価した。2003年度は稈長の減少程度により、あまぎ二条を標準(中)とし、やや強~やや弱の3段階で評価した。2004年度は子実重の減少程度により、あまぎ二条を標準(中)とし、中~弱の5段階で評価した。
耐凍上性	長野	越冬株率を標準品種の越冬株率で除して標準比率を求め、弱(70%未満)~極強(105%以上)の4段階で判定した。
播性	栃木	2月下旬から5月中旬まで播種し、出穂の有無を調査し、指標品種との比較により、秋播性程度をI~VIIで判定した。

付表2 育成地（栃木分場）の生産力検定試験方法の概要

栽培法	試験 年度	試験区					播種日 月.日	播種量 粒/m ²	施肥量			
		畦幅 cm	条間 cm	条数	面積 m ²	区制			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	堆肥
									kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
水稲跡ドリル播	1999	130	20	6	7.02	2	11.10	177	0.75	1.83	1.62	130
	2000	130	20	6	6.24	2	11.09	192	0.8	1.8	1.6	130
	2001	130	20	6	6.24	2	11.08	192	0.8	1.8	1.6	200
	2002	130	20	6	6.24	2	11.11	192	0.95	1.22	0.95	200
	2003	130	20	6	6.24	2	11.08	192	0.95	1.22	1.55	200
	2004	130	20	6	6.24	2	11.09	192	0.95	1.22	1.55	200
大豆跡条播	1999	65×2	-	-	6.5	2	11.02	92	0.2	1.41	1.24	130
	2000	65×2	-	-	6.24	2	11.04	92	0.2	1.41	1.24	130
	2001	65×2	-	-	6.24	2	11.01	92	0.2	1.41	1.24	-
	2002	65×2	-	-	6.24	2	11.01	92	0.2	1.4	1.4	-
	2003	65×2	-	-	6.24	2	10.31	92	0.2	0.8	0.8	200
	2004	65×2	-	-	6.24	2	10.28	92	0.25	1.8	1.8	200

付表3 栃木県農業試験場（本場）及び現地試験方法

試験 地	試験 年度	栽培法	面積 m ²	区制	播種日 月.日	播種量 kg/a	施肥量				前作
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O	堆肥	
							kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	
農試	2001	水田ドリル播	9.6	2	11.01	0.8	0.8	1.8	1.6	-	水稲
本場	2002	水田ドリル播	9.6	3	11.01	0.8	0.8	1.8	1.6	-	水稲
		畑ドリル播	10.8	2	10.25	0.4	0.2	0.45	0.4	-	
	2003	水田ドリル播	9.6	3	11.01	0.8	0.8	1.8	1.6	-	水稲
		畑ドリル播	9.6	2	10.25	0.6	0.2	0.45	0.4	-	
2004	水田ドリル播	9.6	3	11.01	0.8	0.8	1	0.8	-	水稲	
大田原	2003	水田ドリル播	25	1	11.05	0.67	0.7	0.9	0.7	150	水稲
	2004	水田ドリル播	25	1	11.26	0.68	0.7	2.1	0.7	150	水稲
足利	2003	水田ドリル播	180	1	11.19	0.65	0.56	0.72	0.56	100	水稲
	2004	水田ドリル播	180	1	11.25	0.7	0.56	0.72	0.56	100	水稲
藤岡	2003	水田ドリル播	250	1	11.05	0.7	0.24	0.54	0.48	200	無し

付表4 麦芽品質検定項目の概要

項目	概要
発芽勢	整粒100粒を2枚の濾紙を敷いた9cmのシャーレに入れ、純水4.5mlを加注後20℃で72時間以内に発芽した粒の割合で、100%が望ましい。
水感受性	発芽勢と同様にして純水9mlを加注後、72時間以内に発芽した粒の割合を発芽勢から引いた値。製麦時の水中での発芽能力の指標となる。0に近い方が良好。測定時期は9月下旬。
麦芽エキス	麦芽中の可溶性抽出物の含量で、ビールの製造量に直接関係する最も重要な指標。高い方が良好。
麦芽粗蛋白	麦芽中の粗蛋白含量。麦芽評点計算の際は10.0～11.0%で満点となりこれから外れると減点となる。
可溶性窒素	糖化後の麦汁中の可溶性窒素量。麦芽評点計算の際は0.7～0.8%で満点となり、これから外れると減点となる。
コールパツハ数	可溶性窒素／麦芽全窒素で算出。麦芽の「溶け」を示す指標。麦芽評点計算の際は40.0～45.0で満点となり、これから外れると減点となる。
ジアスターゼ力	糖化能力を示す指標。麦芽全窒素との相関が強く、通常、麦芽全窒素当たりのジアスターゼ力(WK/TN)を用いる。
最終発酵度	酵母を加え発酵可能なエキスを全て発酵させた後、残りエキス量を測定し、次式で算出する。高い方が良好。(麦芽エキス-発酵後のエキス)／麦芽エキス
総合評点	上記麦芽エキスから最終発酵度までの6項目を、ビール造組で取り決めた計算式により点数化し、重み付け(ウエイト)をして合計した値(計算式は別表)。高いものが良好。
麦汁β-グルカン	コンゴーレッド法により測定。麦汁粘度に影響する。低い方が良好。
麦汁粘度	粘度計により測定。麦汁の濾過性に影響する。低い方が良好。

総合評点の算出法(1999年度まで)

項目	配点計算法	ウエイト
麦芽エキス(%)	(分析値-79) × 2	2
エキス収量(%)	(分析値-70) × 1	1
麦芽全窒素(%)	-(分析値-2.2) × 1 ÷ 0.08	1
麦芽粗蛋白(%)	項目なし	
可溶性窒素(%)	(分析値-0.68) × 1 ÷ 0.02	1
コールパツハ数(%)	(分析値-35) × 1 ÷ 2	1
ジアスターゼ力(WK/TN)	(分析値-100) × 1 ÷ 17	2
最終発酵度(%)	(分析値-78) × 1	1
β-グルカン(mg/l)	項目なし	
総合評点	[(各項目の点数×ウエイト)の合計] × 10 / 9	

総合評点の算出法(2000年度以降)

項目	範囲	配点計算法	ウエイト
麦芽エキス(%)		(分析値-79) × 2	2
エキス収量(%)		項目なし	
麦芽全窒素(%)		項目なし	
麦芽粗蛋白(%)	(10.0～11.0)	10点	1
	(11.0以上)	12.5- (分析値-10.5) ÷ 0.2	
	(10.0以下)	12.5- (10.5-分析値) ÷ 0.2	
可溶性窒素(%)	(0.7～0.8)	10点	1
	(0.8以上)	40 ÷ 3- (分析値-0.75) ÷ 0.015	
	(0.7以下)	40 ÷ 3- (0.75-分析値) ÷ 0.015	
コールパツハ数(%)	(40.0～45.0)	10点	1
	(45.0以上)	15- (分析値-42.5) ÷ 0.5	
	(40.0以下)	15- (42.5-分析値) ÷ 0.5	
ジアスターゼ力(WK/TN)		(分析値-100) ÷ 15	2
最終発酵度(%)		(分析値-78) × 1	1
β-グルカン(mg/l)		参考項目として使用	
総合評点	[(各項目の点数×ウエイト)の合計] × 10 / 8		

注) 配点はそれぞれ10点を上限とする。下限は設定しない(マイナス点あり)。

付表5 育成従事者名

氏名	年度 世代 従事期間	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
		交配	F ₁ -F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃
加藤常夫	1993.10~1994.3 2001.4~2005.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
長嶺敬	2003.4~2005.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
桑川晃伸	2000.4~2005.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
山口恵美子	2002.4~2005.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
大野かおり	2003.4~2005.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
渡辺浩久	2004.4~2005.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
大関美香	2005.4~2005.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
関和孝博	1999.4~2005.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
渡邊修孝	2001.4~2004.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
谷口義則	1998.10~2003.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
山口昌宏	1999.4~2003.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
大塚勝	1993.10~2002.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小田俊介	1999.4~2001.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
常見讓史	2000.4~2001.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
五月女敏範	1993.10~2000.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
加島典子	1996.4~2000.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
仲田聡	1998.4~2000.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
河田尚之	1994.4~1999.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
石川直幸	1993.10~1998.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
小玉雅晴	1995.5~1999.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
野沢清一	1998.4~1999.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
福田瑛	1993.10~1998.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
佐藤圭一	1997.4~1998.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
早乙女和彦	1993.10~1997.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
徳江紀子	1994.4~1996.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
宮川三郎	1993.10~1994.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
神永明	1993.10~1994.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

上記の他に、野沢清一(1993.10~1998.3及び1999.4~2001.3)が主査として、徳原裕幸(1996.4~2005.9)、大塚孝(2000.4~2005.9)、田中良張(2005.4~2005.9)、星野洋子(1998.4~2005.3)、若樹淳(2001.4~2005.3)、石川武(1993.10~2000.3)、館沼伸一(1993.10~1996.3)が技術員として従事した。

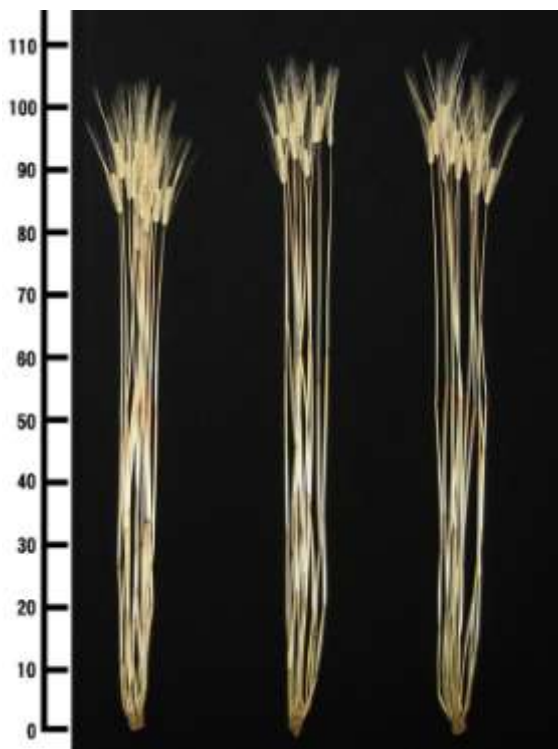


写真1 サチホゴールドの草姿
左からサチホゴールド、ミカモゴールド、あまぎ二条

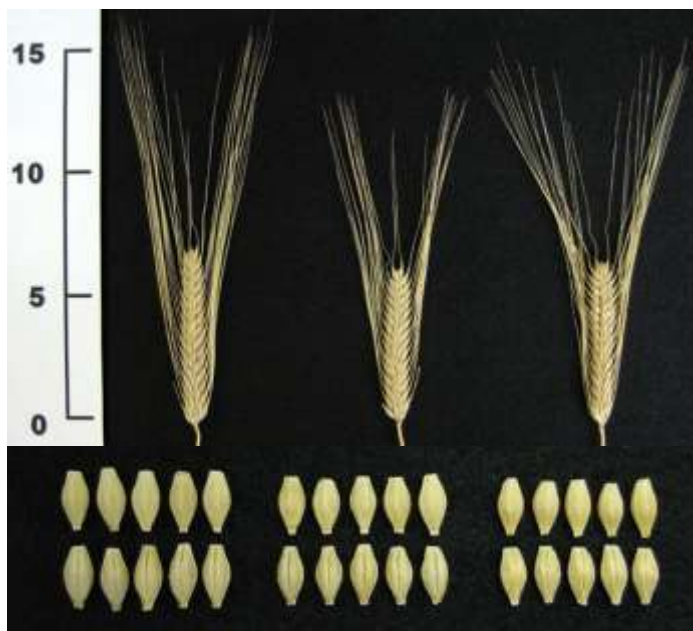


写真2 サチホゴールドの穂型及び子実
左からサチホゴールド、ミカモゴールド、あまぎ二条



写真3 ドリル播栽培の生育状況
左:ミカモゴールド、右:サチホゴールド



写真4 条播栽培の生育状況
左:あまぎ二条、中:サチホゴールド、右:ミカモゴールド