

# 水稲新品種「春陽」の育成

上原泰樹\*1・小林 陽\*2・太田久稔\*3・清水博之\*4・福井清美\*5・  
三浦清之\*6・大槻 寛\*7・小牧有三\*1・笹原英樹\*1

## 目 次

I はじめに	1	3. 玄米特性, 食味および利用形態	7
II 育成の背景と育種目標	2	4. 直播栽培適性	13
III 育成経過	2	5. 病虫害・障害抵抗性	14
1. 来歴	2	V 栽培適地および栽培上の留意点	16
2. 選抜の経過	3	VI 命名の由来および育成従事者	18
IV 特性の概要	4	VII 摘要	18
1. 一般特性	4	引用文献	19
2. 収量	6	Summary	21

## I はじめに

新品種「春陽」は、1998年から「北陸183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、2001年10月9日に新品種として「水稲農林374号」に登録された。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)およびII期(1998~2000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並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農林水産省試験研究機関、指定試験地の各位、大学関係者および関係会社の各位に対して謝意を表する。また、育成途中であった低グルテリン系統を交配母本とし

て快く提供して頂いた当時の農業生物資源研究所放射線育種場放射線育種法第一研究室長西尾剛博士(現東北大学)および同研究員飯田修一博士(現近畿中国四国農業研究センター)、腎臓病患者への食事療法の機会をお世話して頂いた農業生物資源研究所放射線育種場突然変異遺伝子研究チーム長西村実博士および腎臓病患者の試験データを快く提供して頂いた医療法人鉄蕉会亀田総合病院腎臓内科部長望月隆弘博士、ジーンバンク事業の一環として実施した実証圃の担当者、秋田県大潟村の増永寛氏および岐阜県瑞浪市の酒井初造氏、加工品試作にご協力頂いた(株)佐竹製作所の関係者各位および(株)アサノ食品代表取締役浅野幸紀氏に対して謝意を表する。

また、「春陽」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に対して感謝の意を表する。本品種育成のために種々協力して頂いた旧北陸農業試験場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る。

平成13年11月16日受付 平成14年2月1日受理

\*1 北陸地域基盤研究部稲育種研究室

\*2 元 北陸農業試験場作物開発部稲育種研究室

\*3 現 作物研究所

\*4 現 北海道農業研究センター

\*5 現 鹿児島県農業試験場

\*6 現 農業生物資源研究所

\*7 現 北陸地域基盤研究部稲育種工学研究室

## Ⅱ 育成の背景と育種目標

米の需要拡大を図るため、いろいろな玄米特性を持つ品種の開発が求められている。一般品種の白米中にはタンパク質含量が6～8%程度含まれる。このタンパク質は、その溶解性によりアルブミン、グロブリン、プロラミン、グルテリンの4種類に分類される。白米中の易消化性タンパク質はタンパク質全体の約90%を占め、中でもグルテリンはタンパク質の60～70%含まれている。一方、プロラミンはプロテインボディーI (PB-I)を形成し、そのほとんどは人体内では消化されずに体外に排出される<sup>(8)</sup>。

腎疾患の生活指導・食事療法ガイドライン<sup>(9)</sup>では、腎不全のため人工透析を受ける患者が近年増え続け、その医療費は年間1兆円以上、総医療費の3.3%以上に達しており、透析医療費を節約するためには、透析導入数を抑制する必要があると指摘している。また、人口10万人に対し少なくとも500人が慢性腎疾患であると推測されている。さらに、慢性腎不全に至る原因疾患として、わが国で最も多いのは慢性糸球体腎炎であるが、これを原因疾患として透析に移行する患者の割合は年々減少し、1996年度末では38.9%であった。しかし、糖尿病性腎症を原因疾患として透析に移行する患者の割合は増加を続け、1996年度末では33.1%に上昇した。腎疾患患者への負担が少なく、また食事療法によってもたらされる栄養障害などを回避できることから、慢性腎不全患者に対しては低タンパク食を推奨している。このガイドラインにおける保存期慢性腎不全のタンパク摂取量は0.6g/kg/dayであり、低タンパク食によりエネルギー摂取不足に陥りやすいので、エネルギー量としては35kcal/kg/dayを目標としている。椎貝<sup>(10)</sup>によると、タンパク摂取量の0.6g/kg/dayとは、体の持っているタンパク質をエネルギー源として消費しない、タンパク摂取量の最低限度量であり、50

～60歳台の健康な人の普通の食事におけるタンパク摂取量の約半分である。

出浦<sup>(11)</sup>は、腎不全患者がタンパク質を摂取すると、腎機能障害の進行が早くなり、血液に毒素が蓄積して不快な症状が起こり、危険な合併症を併発し、栄養状態が悪くなり、透析療法への移行が速まり、寿命を縮めるので、慢性腎不全の症状でタンパク質制限を行うことが必要と説明している。そのため、患者がタンパク質摂取量を減らすと自動的に、エネルギー量が減ってしまうので、エネルギー量は十分にあってタンパク質を大幅に減らした治療用特殊食品の必要性を指摘している。治療用特殊食品としては、これまで酒造用の搗精機を用いて50%近く搗精した精白米や米のタンパク質を有機化学的に分解除去した米飯(レトルトパック米飯)のように、易消化性タンパク質の少ない米を用いたタンパク調整食品やでんぷん調整食品が用いられてきた。しかし、これらの食品は高価で、味にも問題があり、継続した食事療法の障害となっていることから、腎臓病患者の病態食向けとしてタンパク質含量を4%以下に抑えた低タンパク米品種の開発が求められている。

「春陽」は、このような背景を踏まえて育成された低グルテリン米で、大粒を特徴とした品種である。これまで低タンパク米品種が普及していないことから、新品種は腎臓病患者の病態食として新たな需要が見込まれる。熟期は「ひとめぼれ」よりやや晩生で、北陸地域では早生の晩、短稈で倒伏にはやや強く、多収であり、品質、食味は「コシヒカリ」、「ひとめぼれ」等の良質米品種よりは劣るが、炊飯米としてはほぼ「ホウネンワセ」並の食味である。また、無菌包装米飯、米菓、酒造用掛米としての利用も考えられることから、東北中南部、北陸地域を中心とした普及が期待される。

## Ⅲ 育成経過

### 1. 来歴

「春陽」は、極大粒、極多収の低グルテリン米品種の育成を目的として農業生物資源研究所放射線育種場育種法第一研究室より分譲を受けた低グルテリン米系統「NM67×NM(1-3)」(後のLGC1)を

母とし、極大粒系統「北陸153号」を父として人工交配を行って育成された品種である。「春陽」の系譜を図1に示した。「NM67×NM(1-3)」は「ニホンマサリ」<sup>(12)</sup>に化学的突然変異剤エチレンイミン(EI)を処理することによって得られた低グルテリ

ン系統「NM67」に、原品種「ニホンマサリ」を交配して得られたF<sub>3</sub>世代の系統である。この系統はその後選抜・固定が図られ、「LGC1」<sup>(6)</sup>の系統名が付されて各種の試験が行われ、「エルジーシー1」として品種登録された。原品種である「ニホンマサリ」は「日本晴」より熟期がやや早く、やや短稈の偏穂数型品種で、1970年代に関東以西で広く普及した。父親の「北陸153号」<sup>(10)</sup>は「コシヒカリ」熟期

の超多収系統で、「オオチカラ」<sup>(3)</sup>に由来する極大粒性を持ち、玄米千粒重は30g前後となる。

## 2. 選抜の経過

選抜の経過を表1に示した。1991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1992年春、温室にてF<sub>1</sub>世代を養成した。得られたF<sub>2</sub>種子200粒



図1 「春陽」の系譜

表1 「春陽」の育成経過

年次		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
世代		交配	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>	F <sub>9</sub>	F <sub>10</sub>
栽	系統群数				10	1	1	1	1	1	1	1
	系統数			95	50	5	5	5	5	5	5	7
植	個体数	(21粒)	3	200	50*	60*	50*	60*	50*	50*	50*	50*
	系統群数				1	1	1	1	1	1	1	1
選	系統数			10	1	1	1	1	1	1	1	1
	個体数		3	95	50	5	5	5	5	5	7	10
配	系統適応性検定試験						2	3				
	特性検定試験						4	4	8	11	10	
	奨励品種決定調査								14	42	13	
備考		上交91-178			上579			北陸183号				

注) \*: 1系統当たりの個体数。

を2分割し、胚を含まない玄米半粒を用いてSDS-ポリアクリクアミド電気泳動法<sup>1)</sup>によりグルテリン含量の分析を行った。この結果、グルテリン含量が低下した粉質でない95粒を選抜し、その玄米の胚を含む残りの半粒を用い、圃場栽培により95個体のF<sub>2</sub>集団を養成した。1993年、F<sub>3</sub>世代は95系統の単独系統を養成し、低グルテリンの10系統を選抜した。1994年以降、系統群系統に展開し、低グルテリンならびに諸特性の選抜、固定を図ってきた。1994年から「上579」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、1996年から系統適応性検定試験にも供試してきた。1998年F<sub>8</sub>世代より「北陸183号」の系統名で関係県に配布し、奨励品種決定調査に供試するとともに、「次世代稲作」プロジェクトにおける品質・加工適性研究および特性検定試験も実施した。これらの結果、低グルテリンの新形質米として有望と認められ、2001年10月9日に新品種として水稲農林374号に登録され、「春陽」と命名された。なお、2001年度の世代は雑種第11代である。

## IV 特性の概要

### 1. 一般特性

#### 1) 草姿および草型

「春陽」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「ひとめぼれ」よりやや長く、「トドロキワセ」より短い中に、葉色は「ひとめぼれ」よりやや淡く「トドロキワセ」より濃い中に、葉身の形状はやや立に分級される。本田における初

表2 「春陽」の特性(育成地, 2000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					
春陽	中	中	やや立	やや太	やや剛	やや少	やや短	黄白	黄白	やや疎	難	梗	
ひとめぼれ	やや短	やや濃	やや立	中	中	やや少	やや短	黄白	黄白	やや疎	難	梗	
あきたこまち	やや短	やや濃	やや立	中	中	少	短	黄白	黄白	中	難	梗	
トドロキワセ	やや長	やや淡	やや立	やや細	中	無	—	黄白	黄白	やや密	難	梗	
ふくひびき	中	中	やや立	やや太	やや剛	少	短	黄白	黄白	密	難	梗	
ハナエチゼン	短	やや濃	やや立	中	中	稀	極短	黄白	黄白	やや密	難	梗	

表3 移植栽培における「春陽」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 <sup>2</sup> )	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)
1995, 1996, 1998, 2000	標肥	春陽	8.3	9.16	44	73	21.3	349	0.0	0.0	0.0	0.1	3.1
		ひとめぼれ	7.31	9.10	43	83	20.2	373	1.2	0.1	0.3	0.0	3.0
		あきたこまち	7.27	9.8	43	82	19.4	359	1.1	0.0	0.1	0.1	3.0
		トドロキワセ	7.28	9.6	40	84	18.5	398	0.5	0.0	0.0	0.0	4.0
1996~2000	多肥	春陽	8.1	9.12	43	76	21.5	360	0.9	0.0	0.0	0.0	3.0
		ひとめぼれ	7.29	9.9	42	88	20.4	441	3.1	0.2	0.2	0.0	3.0
		あきたこまち	7.26	9.4	41	85	19.3	381	1.7	0.1	0.3	0.0	3.4
		トドロキワセ	7.27	9.4	39	90	18.5	436	2.2	0.0	0.0	0.1	3.8
		ハナエチゼン	7.25	9.1	38	79	19.2	416	1.0	0.0	0.0	0.0	3.9
		アキチカラ	7.26	9.6	42	75	20.3	367	0.1	0.0	0.2	0.0	2.5
		ふくひびき	7.26	9.9	45	77	20.4	322	1.1	0.0	0.0	0.0	3.3

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8日~4月17日, 移植日: 5月13日~5月19日, 基肥量(N・P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>・K<sub>2</sub>O各成分, kg/a): 標肥区は0.4~0.5・0.4~0.5・0.4~0.5, 多肥区は0.6・0.6・0.6(1994年は0.8・0.8・0.8), 追肥量(同左): 標肥区は0.2~0.3・0~0.1・0.27~0.37, 多肥区は0.3・0.0・0.41, 栽植密度: 30×18cm, 18.5株/m<sup>2</sup>, 1株3~4本植, 反復数: 標肥区は3(1994年のみ2), 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。

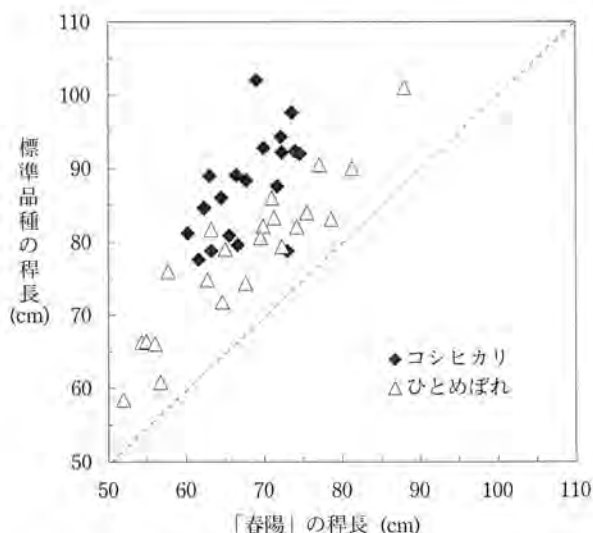


図2 配布先における「春陽」と標準品種の稈長

注) 奨励品種決定調査において「コシヒカリ」を対照とした20試験および「ひとめぼれ」を対照とした22試験の結果を示した。

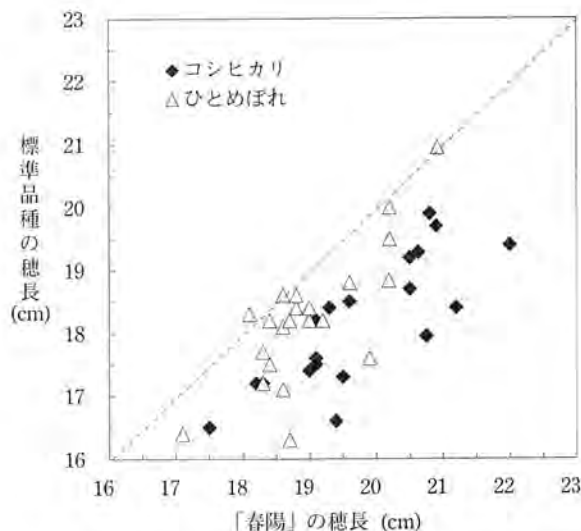


図3 配布先における「春陽」と標準品種の穂長

注) 奨励品種決定調査において「コシヒカリ」を対照とした20試験および「ひとめぼれ」を対照とした22試験の結果を示した。

期生育は良好で、草丈は「ひとめぼれ」よりやや長い、「トドロキワセ」よりやや短く、葉幅は広く、分けつは「ひとめぼれ」並で、「トドロキワセ」よりやや少ない。止葉の葉身は葉幅が広く、長く、やや立に分級される。稈は「ひとめぼれ」、「トドロキワセ」よりやや太く、やや太に、稈の剛柔はやや剛に分級される。稈長は「ひとめぼれ」、「トドロキワセ」より10cm程短く、「アキチカラ」、「ふくひびき」並の短に、穂長は「ひとめぼれ」、「アキチカラ」より1cm程、「トドロキワセ」より3cm程長く、やや長に、穂数は「ひとめぼれ」、「トドロキワセ」より明らかに少なく、「ふくひびき」よりやや多く、「アキチカラ」並の中に、草型は偏穂重型に分級される(写真1)。

奨励品種決定調査における「春陽」と標準品種の「コシヒカリ」、「ひとめぼれ」との稈長の比較を図2に、穂長の比較を図3に、穂数の比較を図4に示した。「春陽」の稈長は70cm前後の場合が多く、「コシヒカリ」に比べ約20cm、「ひとめぼれ」に比べ約10cm短かく、育成地における結果と一致した。「春陽」の穂長は19~20cmの場合が多く、「ひとめぼれ」、「トドロキワセ」より1cm程長かった。「春陽」の穂数は350~400本/m<sup>2</sup>程度の場合が多く、「コシヒカリ」に比べ50本/m<sup>2</sup>程、「ひとめぼれ」に比べ100本/m<sup>2</sup>程少なく、育成地における結果と一致した。

粒着密度は「トドロキワセ」よりやや疎で、「ひ

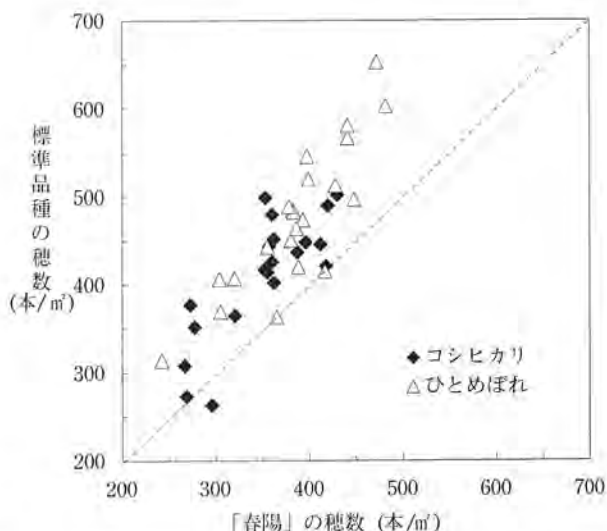


図4 配布先における「春陽」と標準品種の穂数

注) 奨励品種決定調査において「コシヒカリ」を対照とした20試験および「ひとめぼれ」を対照とした22試験の結果を示した。

とめぼれ」並のやや疎に分級される。稈色および稈先色は黄白で、「ひとめぼれ」と同じくやや短芒をやや少程度生じる。脱粒性は難である。玄米の粒形は「ひとめぼれ」より細長く、やや細長に、粒大は「ひとめぼれ」より明らかに大きく、大に分級される。

## 2) 早晚性

「春陽」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「ひとめぼれ」に比べ3日程遅く、「トドロキワセ」に比べ5、

6日遅く、成熟期は「ひとめぼれ」に比べ4～6日遅く、「トドロキワセ」に比べ8～10日遅く、育成地では早生の晩に区分される。寒冷地中部に該当する東北地方中南部における奨励品種決定調査では、「春陽」の出穂期および成熟期は「ひとめぼれ」、「トヨニシキ」、「ササニシキ」等の品種と変わらないことから、寒冷地中部における中生の晩に区分される。また、温暖地では「コシヒカリ」と同じ熟期に区分されることが多い。

### 3) 耐倒伏性

「春陽」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「春陽」の倒伏程度は「ひとめぼれ」より明らかに小さく、「トドロキワセ」、「あきたこまち」よりも小さかった。「春陽」の稈はやや太く、短稈に生育した時には耐倒伏性は強いが、1994年には代かき前の高温、乾燥による乾土効果のため窒素供給量が多く、稈長が長すぎて倒伏したことから、「春陽」の耐倒伏性は「アキチカラ」より弱く、「ハナエチゼン」、「ふくひびき」並のやや強に区分される。

## 2. 収量

「春陽」の育成地における収量調査成績を表4に示した。4年間の育成地標肥区における「春陽」の平均収量は70.3kg/aで、「ひとめぼれ」に比較して13%の多収であった。多肥区における6年間の平均でも74.7kg/aと高く、「ひとめぼれ」に比較して14%の多収で、多収品種「ふくひびき」および「アキチカラ」よりも多収であった。

東北地方中南部から九州、沖縄に至る広範な地帯

で実施した奨励品種決定調査の83試験における「春陽」と標準品種の玄米重の比較を図5に示した。「春陽」の玄米重の平均は62.5kg/a、標準品種の平均は56.9kg/aで、約10%の多収であった。「コシヒカリ」を標準とした20試験区および「ひとめぼれ」を標準とした22試験区の「春陽」の玄米重の平均は60.9kg/aおよび60.2kg/aで、「コシヒカリ」の54.0kg/aおよび「ひとめぼれ」の55.0kg/aに比べ、それぞれ13%および9%多収であった。

以上のように、「春陽」は育成地および配布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、玄米千粒重が重く、さらには表4に示したように玄米/わら比率

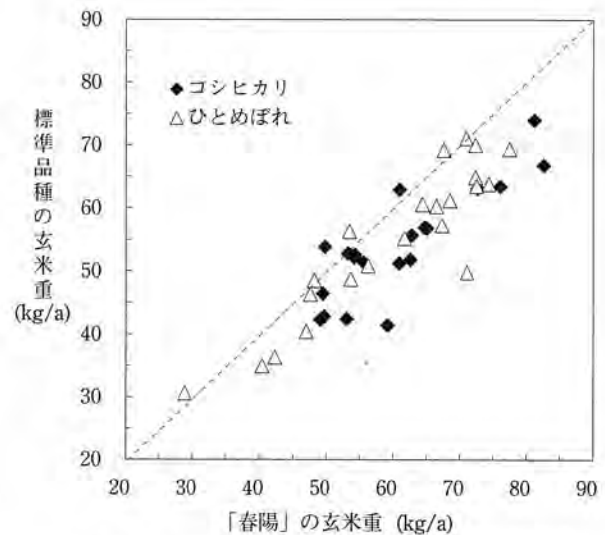


図5 配布先における「春陽」と標準品種の玄米重

注) 奨励品種決定調査において「コシヒカリ」を対照とした20試験および「ひとめぼれ」を対照とした22試験の結果を示した。

表4 移植栽培における「春陽」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)	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 (%)
1995, 1996, 1998, 2000	標肥	春陽	156.5	70.3	113	0.3	28.0	83.5
		ひとめぼれ	142.5	62.0	100	0.2	22.8	77.8
		あきたこまち	139.1	59.8	97	0.2	22.0	76.4
		トドロキワセ	134.7	60.3	97	0.2	22.4	80.9
1996～2000	多肥	春陽	172.2	74.7	114	0.5	26.8	78.1
		ひとめぼれ	163.7	65.8	100	0.6	22.5	68.7
		あきたこまち	148.0	62.8	95	0.4	21.8	74.2
		トドロキワセ	150.8	66.0	100	0.3	22.2	78.4
		ハナエチゼン	145.9	64.1	97	0.4	22.0	78.4
		アキチカラ	154.1	66.8	102	0.7	22.0	78.2
		ふくひびき	160.1	71.4	109	0.8	23.7	82.5

が高く、玄米の生産効率が低いことに起因すると考えられる。玄米の生産効率が低いことの要因としては、成熟期に止葉は長い立ち、草姿が良好で、このため受光態勢が良好であることが考えられる。

は標準品種の「コシヒカリ」、「ひとめぼれ」に比べ明らかに重く、栽培条件に変わりなく大粒であると言える。

### 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「春陽」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示した。育成地における「春陽」の粒長は「ひとめぼれ」、「トドロキワセ」等より明らかに長く、粒幅はこれらの品種とほぼ同じで、粒長/粒幅比は明らかに大きいことから、粒形はやや細長に分級される(写真2)。また、「春陽」の粒長×粒幅の値は「ひとめぼれ」より大きく、粒大は大に分級される。また、育成地における「春陽」の粒厚は階級が2.2mm以上の割合が高く、粒厚が2.1mm以上の玄米が多い「ひとめぼれ」や粒厚が2.0mm以上の玄米が多い「トドロキワセ」より粒厚が厚い玄米が多かった。また、図6に配布先における「春陽」の玄米千粒重を示したが、「春陽」

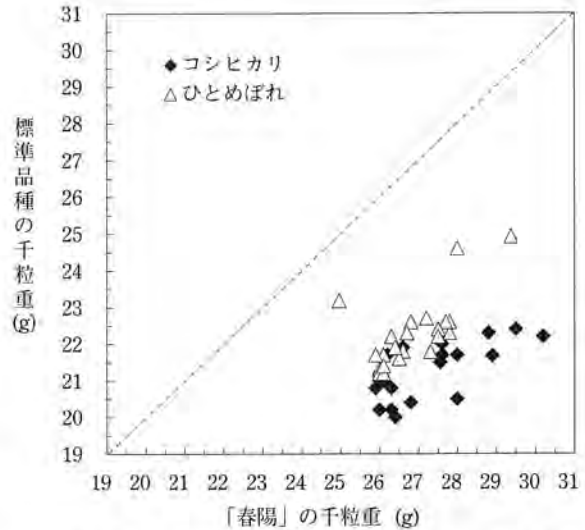


図6 配布先における「春陽」と標準品種の千粒重

注) 奨励品種決定調査において「コシヒカリ」を対照とした20試験および「ひとめぼれ」を対照とした22試験の結果を示した。

表5 「春陽」の粒形および粒大 (育成地, 2000年)

施肥水準	品種名	粒長 (mm)	粒幅 (mm)	粒厚 (mm)	粒長/粒幅	粒長×粒幅	粒形	粒大
	ひとめぼれ	5.31	3.02	2.14	1.76	16.0	中	中
	トドロキワセ	5.10	3.04	2.10	1.68	15.5	中	中
多肥	春陽	6.20	3.05	2.19	2.03	18.9	やや細長	大
	ひとめぼれ	5.28	2.94	2.06	1.79	15.5	中	中
	トドロキワセ	5.20	3.01	2.06	1.73	15.6	中	中
	アキチカラ	5.28	2.97	2.20	1.78	15.7	中	中
	ふくひびき	5.27	3.01	2.30	1.75	15.9	中	中

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 「春陽」の玄米の粒厚分布 (育成地, 2000年)

施肥水準	品種名	粒厚別重量比率 (%)							
		2.2mm以上	~2.1mm	~2.0mm	~1.9mm	~1.8mm	~1.7mm	~1.6mm	1.6mm以下
標肥	春陽	65.8	16.2	10.8	4.0	1.6	0.9	0.4	0.5
	ひとめぼれ	12.1	53.2	27.7	4.9	1.2	0.5	0.2	0.3
	トドロキワセ	2.9	34.4	47.3	12.5	2.0	0.5	0.2	0.3
多肥	春陽	62.8	22.4	8.0	3.2	1.6	1.0	0.5	0.6
	ひとめぼれ	6.3	39.4	38.0	11.1	2.9	1.1	0.6	0.6
	トドロキワセ	1.3	16.0	52.9	21.9	5.0	1.6	0.6	0.8
	アキチカラ	1.9	23.7	49.2	17.5	4.5	1.8	0.5	0.8
	ふくひびき	33.9	38.6	15.6	5.5	3.1	1.6	0.7	1.0

注) 玄米200gを縦目篩選別機で7分間選別した (3反復)。

2) 玄米の外観品質および搗精特性

「春陽」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「春陽」の玄米は腹白が中程度認められ、また乳白および心白がわずかに認められ、光沢が少なく、品質は「ひとめぼれ」より明らかに劣り、「ふくひびき」並かやや劣り、中下に分級される(写真2)。

「春陽」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。「春陽」の適搗精時までの搗精時間は「ひとめぼれ」、「トドロキワセ」より短く、適搗精時における搗精歩合はほぼ「ひとめぼれ」、「トドロキワセ」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ほぼ「ひとめぼれ」、「トドロキワセ」並である。しかし、腹白等が発生し易く、玄米が軟らかいため、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) 食味

育成地で実施した「春陽」の食味試験の結果を表9と表10に示した。1995年、1996年の生産力検定試験標肥区、1997年、1998年の生産力検定試験多肥区の「春陽」の食味は、「コシヒカリ」よりは劣るものの基準として用いた「ハウネンワセ」とほぼ同じであった。1999年は秋雨の影響で刈り取りが遅れ、穂発芽も多発したことから、食味は「ハウネンワセ」より大幅に低下した(データ省略)。2000年も1999年と同様に穂発芽が多発し、食味は低下したが(データ省略)、表10に示したように、穂発芽粒を取り除いた場合にはほぼ「ハウネンワセ」並の食味であった。秋田県南秋田郡大潟村および岐阜県瑞浪市で栽培された「春陽」の食味もほぼ「ハウネンワセ」並の食味であった。したがって、登熟気温が低い年の「春陽」の食味は良好でほぼ「ハウネンワセ」並であるが、1999年、2000年のように高温登熟の年には品質の低下や穂発芽発生の影響で食味はやや劣る

表7 移植栽培における「春陽」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	腹白	心白	乳白	玄米	玄米
			品質	の 多少	の 多少	の 多少	の 光沢	の 色沢
1995, 1996, 1998, 2000	標肥	春陽	6.3	3.5	1.3	1.3	4.0	5.8
		ひとめぼれ	3.4	0.4	1.3	1.1	5.5	5.5
		あきたこまち	3.2	0.5	1.2	0.3	5.8	5.0
		トドロキワセ	5.0	0.5	1.8	1.8	5.0	5.0
1996~ 2000	多肥	春陽	6.6	3.8	1.3	1.2	4.0	5.8
		ひとめぼれ	4.2	0.6	1.3	1.5	5.0	5.2
		あきたこまち	4.0	0.5	1.5	0.6	5.1	5.2
		トドロキワセ	4.7	0.8	1.3	1.8	4.8	4.8
		ハナエチゼン	4.8	1.7	1.9	1.4	5.1	4.8
		アキチカラ	4.5	1.3	1.9	0.9	4.9	5.1
		ふくひびき	6.1	1.3	2.8	2.6	4.4	5.8

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 「春陽」と比較品種の搗精特性(育成地、2000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
春陽	92.4	<u>90.8</u>	89.7	88.8	87.7	4.0	1.0	0.3	0.0	0.0	31.7	35.2	36.9	38.3	40.1
ひとめぼれ	—	92.3	91.0	<u>90.4</u>	90.0	—	25.3	5.0	2.0	1.0	—	32.0	34.3	36.1	37.0
トドロキワセ	92.7	91.4	<u>90.2</u>	89.5	—	25.0	6.7	2.0	1.0	—	30.7	34.7	37.0	38.2	—

注1) 供試した「春陽」「ひとめぼれ」「トドロキワセ」(生産力検定試験・標肥区)の玄米水分(%)はそれぞれ13.4、13.6、13.8、白度は20.7、19.4、20.9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。



表9 「春陽」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
1995 (標肥)	春陽	0.08	0.12	-0.24	0.16	0.48**	-0.08
	コシヒカリ	1.00**	0.64**	0.20	0.88**	0.92**	-0.40
1996 (標肥)	春陽	-0.06	-0.16	0.02	0.29	0.03	0.13
	ハナエチゼン	0.60**	0.21	0.19	0.53**	0.52**	0.05
	ふくひびき	-0.37	-0.27	0.02	-0.32	-0.10	-0.10
1997 (多肥)	コシヒカリ	0.69**	0.56**	0.48**	0.58**	0.79**	-0.02
	春陽	0.67**	0.48**	0.12	0.55**	0.72**	-0.10
	トドロキワセ	0.31	0.24	0.29	0.33	0.48**	-0.62**
	ふくひびき	-0.20	0.09	-0.03	-0.10	0.26	-0.16
1998 (多肥)	コシヒカリ	0.88**	0.72**	0.17	0.78**	0.72**	-0.05
	春陽	-0.05	-0.23	0.11	0.13	0.30	-0.47**
	ふくひびき	-0.33	-0.33	0.16	-0.27	0.05	-0.45*
	コシヒカリ	1.13**	0.80**	0.28**	0.95**	1.08**	-0.03

注1) 基準品種は「ホウネンワセ」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（以下同様）。  
 2) 材料は生産力検定試験産を用いたが、基準品種は「ホウネンワセ」、「コシヒカリ」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（以下同様）。

表10 普及見込み地帯における「春陽」の食味（2000年）

品種名	産地	総合評価	外観	香り	うま味	粘り	硬さ	備考
春陽	秋田・大潟村	0.56**	0.48**	0.21	0.48*	0.52**	0.00	通常搗精（搗精歩合90.4%） 強搗精（搗精歩合88.9%）
	秋田・大潟村	0.09	0.27	-0.09	0.15	0.30	0.18	
	岐阜・瑞浪市	0.00	0.06	-0.09	-0.06	0.30	-0.48	通常搗精 （搗精歩合約90%）
	育成地（多肥）	0.06	-0.15	-0.15	0.06	0.48**	-0.61**	
アキヒカリ	育成地（標肥）	-0.36	-0.12	-0.39*	-0.15	0.00	0.15	
どんとこい	育成地（標肥）	0.86**	0.88**	0.15	0.88**	0.94**	-0.55**	

注1) 秋田・大潟村および岐阜・瑞浪市はジーンバンク事業による実証圃であり、試験圃場および担当農家は以下のとおりである。  
 秋田・大潟村 試験圃場：秋田県南秋田郡大潟村東野16-10、担当農家：増永寛  
 岐阜・瑞浪市 試験圃場：岐阜県瑞浪市土岐町字松虫8285、担当農家：酒井初造  
 2) 育成地の「春陽」は穂発芽が発生したので、穂発芽粒を取り除いて供試した。

ことから、中上に分級される。

4) 食味関連性質

「春陽」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11に、米粉の糊化特性を表12に示した。「春陽」の精白米のタンパク質含量は「ひとめぼれ」、「トドロキワセ」並かやや低く、食味には良い傾向を示した。しかし、アミロース含量は「ひとめぼれ」より明らかに高く、「トドロキワセ」よりもやや高く、食味が劣る傾向を示した。「春陽」の精白米の糊化特性のうち食味との相関が高い最高粘度およびブレイクダウンは「コシヒカリ」と「日本晴」との中間の値を示した。これらの結果、米の理化学的特性から見ても「春陽」は比較的良好な食味が期待できる。

5) 白米のグルテリン含量

「春陽」の白米における全タンパク質の電気泳動像を図7に示した。この泳動像から組成比率を測定し、易消化性タンパク質と難消化性タンパク質に分

表11 「春陽」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 (%)
1995, 1996, 2000	標肥	春陽	6.5	20.4
		ひとめぼれ	6.7	16.0
		あきたこまち	7.2	16.2
		ハナエチゼン	7.3	16.4
1997～2000	多肥	トドロキワセ	7.1	18.0
		春陽	6.4	19.2
		トドロキワセ	6.8	16.3
		ふくひびき	6.7	18.3

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シ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。

け、表13には品種毎の比較を、表14には搗精歩合との関係を示した。図7から明らかなように「春陽」は明らかにグルテリン含量が低く、難消化性タンパク質のプロラミン含量が多い。表13に示したように、「春陽」のグルテリン含量は白米中タンパク質の約

表12 「春陽」の白米粉の糊化特性 (1998年産, 福山大学工学部)

品種名	最高粘度 (RVU)	ブレイクダウン (RVU)	セットバック (RVU)	最高粘度温度 (°C)	糊化開始温度 (°C)
春陽	301	226	82	95.0	66.5
コシヒカリ	328	253	64	94.2	68.1
日本晴	274	204	66	93.7	66.3

注) ラビット・ビスコ・アナライザー (RVA) を用いて測定した。

19%で、「ひとめぼれ」等一般品種の30%程度しか含まれず、代わりにプロラミン含量が高く、難消化性タンパク質は白米中タンパク質の約50%を占める。したがって、通常の搗精を行った時の白米における易消化性タンパク質は約3%である。また表14に示したように「春陽」に強度の搗精を行って搗精歩合を低下させるとグルテリン組成および易消化性

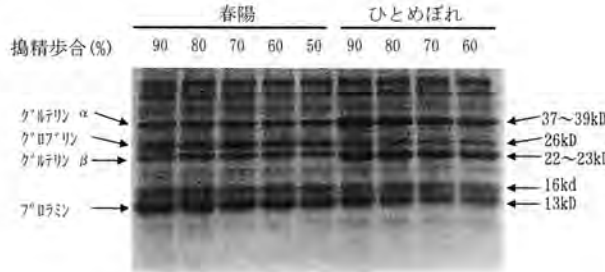


図7 「春陽」の白米における全タンパク質の電気泳動

注1) 1997年の生産力検定試験多肥区の玄米を用いた。  
2) SDS-AGE法による。

表13 「春陽」の白米のタンパク質組成 (育成地)

品種名	タンパク質組成 (%)										タンパク質含量 (%)		
	易消化性タンパク質						難消化性タンパク質				易消化	難消化	計
	76kD以上	57kD	37-39kD	26kD	22-23kD	計	グルテリン	16kD	13kD	計			
	前駆体	前駆体	グルテリン $\alpha$	グロブリン	グルテリン $\beta$	計	合計	プロラミン	プロラミン	計			
春陽	13.8	7.0	10.9	13.0	8.1	52.8	19.0	7.9	39.2	47.2	3.2	2.9	6.1
ひとめぼれ	9.5	9.2	35.2	5.5	26.6	86.0	61.8	1.9	12.0	14.0	5.5	0.9	6.4
ふくひびき	9.8	7.7	38.3	3.7	27.7	87.3	66.0	1.6	11.2	12.7	5.2	0.8	6.0
アキチカラ	10.2	8.5	32.6	5.5	32.1	88.8	64.6	1.4	9.8	11.2	5.8	0.7	6.5
トドロキワセ	10.1	7.3	36.9	4.2	29.7	88.2	66.5	0.9	11.0	11.8	5.7	0.8	6.5

注1) 1997年~2000年における生産力検定試験および各種栽培試験の玄米を約90%の通常の搗精を行った白米を用いた。  
2) SDS-PAGE法で電気泳動し、それぞれのバンドの濃さをデンシドメーターで測定した。

表14 搗精歩合と「春陽」の白米のタンパク質組成 (育成地)

品種名	搗精歩合 (%)	タンパク質組成 (%)										タンパク質含量 (%)		
		易消化性タンパク質						難消化性タンパク質				易消化	難消化	計
		76kD以上	57kD	37-39kD	26kD	22-23kD	計	グルテリン	16kD	13kD	計			
		前駆体	前駆体	グルテリン $\alpha$	グロブリン	グルテリン $\beta$	計	合計	プロラミン	プロラミン	計			
春陽	90	12.6	6.4	12.0	15.0	9.7	55.7	21.8	9.5	34.8	44.3	3.6	2.8	6.4
	80	14.0	7.0	12.0	14.2	10.0	57.2	22.0	10.5	32.2	42.8	3.0	2.3	5.3
	70	12.9	8.3	13.4	15.3	10.4	60.2	23.7	9.7	30.0	39.8	2.9	1.9	4.8
	60	15.7	8.3	14.0	15.0	10.9	63.9	24.9	11.3	24.8	36.1	2.6	1.5	4.1
	50	16.5	8.6	14.1	14.6	10.8	64.6	24.9	11.1	24.3	35.4	2.4	1.3	3.8
ひとめぼれ	90	10.4	9.1	28.3	7.0	25.1	80.0	53.5	5.1	14.9	20.0	5.1	1.3	6.4
	80	12.4	8.9	27.2	7.2	24.3	80.0	51.5	6.2	13.8	20.0	4.3	1.1	5.3
	70	14.1	9.4	27.6	5.9	25.0	82.0	52.5	5.2	12.8	18.0	4.1	0.9	5.0
	60	16.3	10.2	28.2	7.9	21.2	83.8	49.4	6.9	9.3	16.2	3.6	0.7	4.3

注) 1997年の生産力検定試験多肥区, 2000年の生産力検定試験標肥区および多肥区の玄米を搗精した白米を用いた。

タンパク質全体の比率が高まり、難消化性タンパク質の比率が低下する。しかし、搗精歩合の低下に伴ってタンパク質含量が低下することから、易消化性タンパク質、難消化性タンパク質ともに低下する。「春陽」のグルテリン含量は元々低いことから、「春陽」の90%搗精時における易消化性タンパク質含量は「ひとめぼれ」の60%高度搗精時にほぼ等しい水準であった。また、「春陽」は玄米が大きいので、醸造用精米機を用いて高度搗精した場合には、易消化性タンパク質含量を大幅に低下させることが可能である。

#### 6) 慢性腎不全患者に対する病態食としての利用

「春陽」は精白米のタンパク質のうち、易消化性のグルテリン含量が減少し、難消化性のプロラミン含量が増加していることから、千葉県鴨川市にある亀田総合病院において低タンパク食を必要とする腎臓病患者の病態食としての利用について検討し、その結果を図8に示した。慢性腎不全患者に対する病態食としての適用が可能であることが示されている「LGC1」<sup>(4)</sup>を病態食に用いている患者7名に、「春陽」を約6月間病態食として用いたが、そのうち6

名は腎機能を低下させることはなかった。1名は腎機能が低下したが、この患者は「LGC1」を用いていた段階から腎機能の低下が認められていたことから「春陽」を食べたことによる変化とは考えられなかった。したがって、「春陽」は「LGC1」と同様に腎臓病患者への病態食に使用可能と考えられる。「春陽」は食味が一般品種と変わりなく、病態食に用いた時には必要なカロリーを同時に摂取することが可能であることから、腎臓病患者に対する専門医および栄養士による「春陽」を用いた食生活の指導は有効と思われる。

#### 7) 酒造適性

「春陽」は粒大が大きく、収量性も高いことから酒造用掛米としての適性についても検討した。「春陽」の酒造用原料米としての玄米品質および精米特性を表15に、70%搗精白米の吸水性および成分を表16に、清酒のアルコール生成と関係の深い $\alpha$ -アミラーゼ活性を表17に示した。「春陽」は玄米および白米千粒重が大きく、精米時間が短い利点があるが、玄米および精米時の碎米率が高い欠点が認められた。しかし、碎米率が高かったにもかかわらず無効

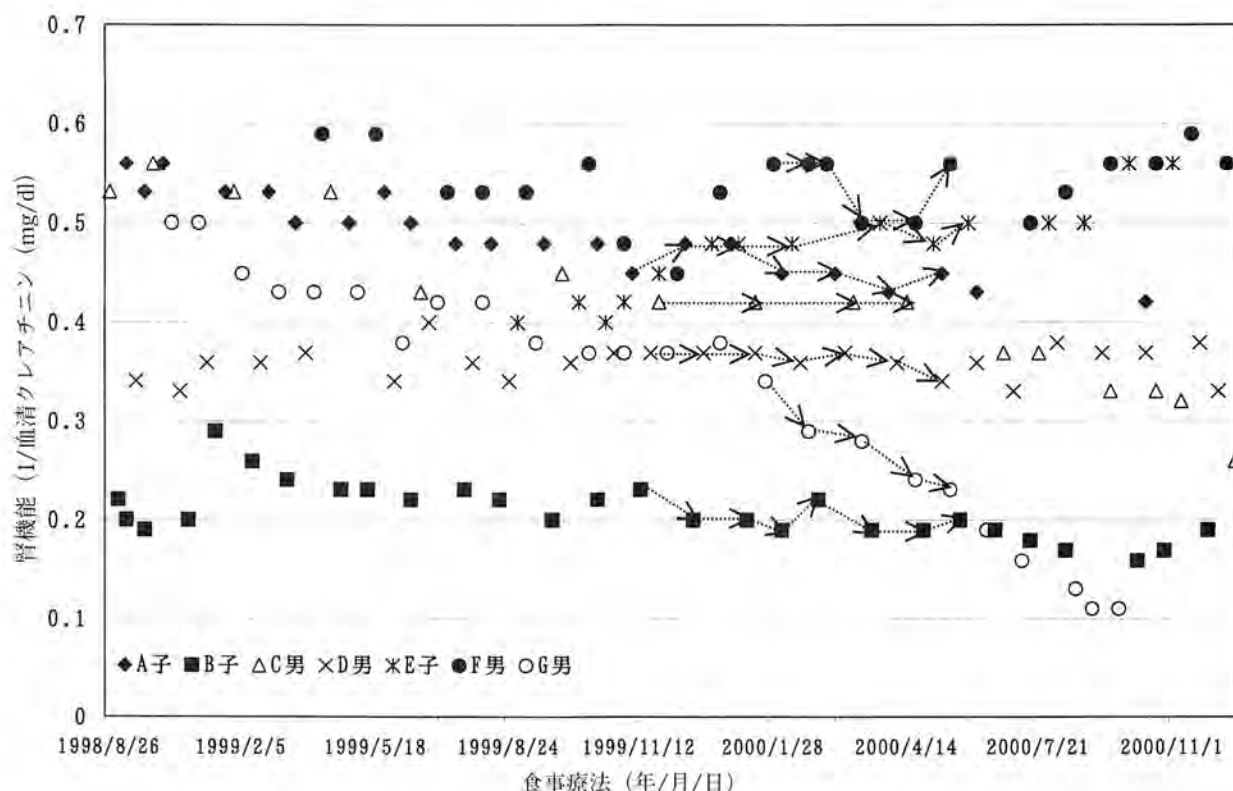


図8 「春陽」を食事療法に用いた腎臓病患者の腎機能の変化

注1) 亀田総合病院（鴨川市）に通院中の保存期慢性腎不全患者7名に「春陽」を送付し、担当医からデータの提供を受けた。

2) -----> : 「春陽」を食べた期間の腎機能の変化を示す。前後は「LGC1」を食事療法に用いた。

表15 「春陽」の酒造用原料米としての玄米品質および精米特性 (岩手県工業技術センター)

品種名	玄米千粒重 (g)	玄米砕米率 (%)	精米時間 (分)	真精米歩合 (%)	白米千粒重 (g)	精米時砕米率 (%)	無効精米率 (%)
春 陽	27.8	2.0	11.0	74.7	20.6	31.0	4.6
コシヒカリ	21.6	0.6	17.3	72.8	15.6	4.9	2.9

注1) 1999年と2000年の育成地産米を用い、酒造用原料米全国統一分析法により調査した。

2) 真精米歩合 (%) = 白米千粒重 (g) / 玄米千粒重 (g) × 100、

見掛け精米歩合 (%) = 白米重量 (g) / 玄米重量 (g) × 100

無効精歩合 = 真精米歩合 - 見掛け精米歩合

3) 見掛け精米歩合が70%の時、無効精歩合が1.9%、4.9%、6.9%の評価は良好、普通、不良である。

表16 「春陽」の70%搗精白米の吸水性および成分 (岩手県工業技術センター)

品種名	20分吸水 (%)	120分吸水 (%)	蒸米吸水 (%)	糖度 (Brix) (%)	アミノ酸度 (ml)	粗タンパク質 (%)	カリウム (ppm)
春 陽	25.6	29.3	33.2	9.5	0.43	4.9	457.2
コシヒカリ	24.9	31.1	35.7	9.9	0.77	4.9	392.0

注1) 1999年と2000年の育成地産米を用い、酒造用原料米全国統一分析法により調査した。

2) 20分間浸漬後の吸水率は吸水速度を、120分間浸漬後の吸水率は最大吸水量を示す。

表17 「春陽」の $\alpha$ -アミラーゼ活性 (食品総合研究所穀類利用研究室)

品種名	$\alpha$ -アミラーゼ活性 (unit/g・乾物)
春 陽	0.02
コシヒカリ	0.03

注1) 1998年の育成地産米 (白米粉) を用いた。

2) セルアルファ法 (メガザイム社) で測定した。

精米率は普通であった。砕米の発生は栽培条件および収穫・調製作業にも影響されるが、品種の特性として砕米が発生しやすいので注意を要する。「春陽」の吸水性、糖度、粗タンパク質は「コシヒカリ」とほぼ同等である。「春陽」のアミノ酸度は「コシヒカリ」より明らかに低く、「コシヒカリ」の約56%であった。「春陽」のカリウム含量は「コシヒカリ」より約17%多かった。「春陽」の $\alpha$ -アミラーゼ活性は「コシヒカリ」とほぼ同等であった。若井<sup>(14)</sup>は酒造好適米と一般食用米と比較し、酒造に適した特性について述べている。これから判断すると、「春陽」の酒造原料米としての特徴は、精米時間が短いので日本酒度が残りにくく、アミノ酸度が低いことから品質の良好な清酒となることが予測され、カリウムが多いことから発酵が良好で、清酒液量も多く、酸度も低いと考えられる。また、若井<sup>(14)</sup>は清酒醸造において、PB-Iは麴酵素によって溶解を受けにくく、製成酒中のアミノ酸に関与しないが、PB-IIは分解を受け製成酒中のアミノ酸に変化する

と指摘している。「春陽」はPB-IIに局在するグルテリンが少なく、PB-Iに局在するプロラミンが多い品種であることから酒造用原料米としても適していると考えられる。1997年育成地産米を用いた岩手県工業技術センターで試験醸造した「春陽」の清酒は、「トヨニシキ」の清酒に比べて外観は良いが、風味が無く、旨味が少なく淡麗な印象であったが、冷酒とした場合には、あっさりとし、白ワイン風の味で飲みやすく、美味しいと評価された。清酒の品質は原料米以外の要因も大きく影響すると考えられるので、「春陽」のアミノ酸度が低い特徴を活かした清酒の開発が期待される。

#### 8) 加工適性

新潟県農業総合研究所食品研究センターにおいて、1998年と1999年の育成地産米を用いて無菌包装米飯および米菓の加工適性について検討した。1999年産米はアミロース含量が20.0%であり、無菌包装米飯は艶・透明感があり外観は良好で、粘りはわずかに弱い旨味があり良好で、米菓としての甘みはないがソフト感・ふっくら感があり、適性が高いとの評価を受けた (データ省略)。しかし、1998年産米はアミロース含量が25.9%と高かったことから、米飯は硬く無菌包装米飯としては不適で、米菓としても食感が悪く適性が低かった。したがって、晩植を避けるなどアミロース含量が低くなるような条件で栽培することにより、加工適性は高まると考えられる。

(株)佐竹製作所(東広島市)において1999年育成地産米と2000年現地実証圃(秋田県大潟村, 岐阜県瑞浪市)産米を用いてアルファ化米の加工適性について検討した。「春陽」の製品(写真3)は同社製の従来品と同等であることから, アルファ化米としての利用が可能である(データ省略)。また, (株)アサノ食品(名古屋市)において早炊き米の加工適性について検討した。「春陽」の製品(写真4)は光沢があり, その炊飯米は通常の炊飯米と同等であった。アルファ化米および早炊き米はともに長期間保存可能で, 保存中の品質の変化も少なく, 流通しやすい包装であることから, 特に腎臓病患者用の主食として利用が期待される。

#### 4. 直播栽培適性

「春陽」の育成地における生育調査成績および収量調査成績を表18および表19に示した。4月下旬から5月始めに催芽初を湛水表面散播したが、「春陽」

の苗立ち率は50%台で、「ハナエチゼン」、「はえぬき」よりわずかに低かった。出穂期および成熟期は「はえぬき」並で, 収穫適期は9月中旬であった。稈長は「ハナエチゼン」、「はえぬき」並で, これらに比べ穂長はやや長く, 穂数は少なかった。倒伏程度は「はえぬき」並に少なく, 耐倒伏性は強いと考えられる。精玄米重は標肥区60.9kg/a, 多肥区58.7kg/aで, 「ハナエチゼン」より明らかに高く, 多収であった。玄米品質は「ハナエチゼン」より明らかに劣った。

また, 育成地における転び型倒伏抵抗性検定結果を表20に示したが, 「春陽」の押し倒し抵抗値は「M201」、「どんとこい」並に強く, 転び型倒伏抵抗性強と判断される。

このように, 「春陽」は直播栽培において苗立ち性は一般品種と変わらないが, 倒伏に強く, 多収であることから, 直播栽培にも適すると考えられる。

表18 直播栽培にいける「春陽」と比較品種の育成(育成地, 1998・2000年)

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/㎡)	倒伏 程度 (0~5)	葉いもち (0~5)	穂いもち (0~5)	紋枯病 (0~5)	苗立ち率 (%)
標肥	春陽	8.2	9.13	43	68	20.0	465	1.0	0.0	0.3	0.3	58.6
	ハナエチゼン	7.27	9.3	38	69	16.6	670	2.8	0.0	0.0	0.5	67.9
	はえぬき	8.2	9.12	41	68	16.6	623	1.8	0.0	0.5	0.5	59.9
多肥	春陽	8.3	9.16	45	77	19.7	527	2.5	0.0	0.5	0.3	55.9
	ハナエチゼン	7.28	9.4	38	76	17.2	701	5.0	0.0	0.5	0.3	62.5
	はえぬき	8.1	9.14	44	73	17.2	734	2.5	0.0	0.3	0.0	64.7

注1) 中央農業総合研究センター・北陸研究センター明治圃場(新潟県中頸城郡頸城村)で実施した。

2) 耕種概要は以下の通りである(表19も同じ)。

1998年は播種5月1日, 播種量0.5kg/a, 基肥量(N・P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>・K<sub>2</sub>O各成分, kg/a): 標肥区は0.6・0.6・0.6, 多肥区は0.8・0.8・0.8, 追肥量(同左): 標肥区は0.3・0.1・0.37, 多肥区は0.4・0.1・0.5,

2000年は播種4月26日, 播種量0.4kg/a, 基肥量(N・P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>・K<sub>2</sub>O各成分, kg/a): 標肥区は0.3・0.3・0.3, 多肥区は0.6・0.6・0.6, 追肥量(同左): 標肥区は0.2・0.1・0.37, 多肥区は0.5・0.1・0.5,

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(表19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。

表19 直播栽培にいける「春陽」と比較品種の収量(育成地, 1998・2000年)

施肥 水準	品種名	全重 (kg/a)	精玄米重 (kg/a)	同左 比率 (%)	屑米重 歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米 品質	玄米/ わら比率 (%)
標肥	春陽	154.1	60.9	122	1.2	28.7	7.0	60.9
	ハナエチゼン	113.3	50.0	100	6.9	23.5	5.0	46.3
	はえぬき	153.5	56.0	112	6.8	22.0	4.5	39.0
多肥	春陽	162.4	58.7	105	8.7	27.7	7.5	38.6
	ハナエチゼン	130.4	55.8	100	8.3	23.0	5.0	45.2
	はえぬき	162.2	63.3	113	5.6	22.3	4.3	40.1

注) 玄米品質は1(上上)~9(下下)の9段階で示した。

表20 「春陽」の転び型倒伏抵抗性(育成地, 1998・200年)

品種名	押し倒し抵抗値 (g/本)	判定
春 陽	120	強
M201	119	強
は え ぬ き	84	やや強
ハナエチゼン	58	中
どんとこい	110	強
キヌヒカリ	99	やや強

注) 検定材料を表面散播し,出穂後に倒伏試験器を用いて押し倒し抵抗値を測定した。

## 5. 病虫害・障害抵抗性

### 1) いもち病抵抗性

「春陽」のいもち病真性抵抗性遺伝子を推定するために, いもち病菌を噴霧し, 検定した結果を表21に示した。「春陽」の各菌株に対する罹病反応から「春陽」はいもち病抵抗性遺伝子*Pia*を持つと推定された。

「春陽」の葉いもち圃場抵抗性の検定を表22に示した。育成地では「春陽」の抵抗性は中の「日本晴」よりやや強く, 愛知県農業総合試験場山間農業研究所では「日本晴」よりやや強く, 強の「トヨニシキ」よりやや弱い。また宮城県古川農業試験場では「日

表21 「春陽」のいもち病抵抗性遺伝子型の推定(育成地)

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)	
春 陽	S	R	S	<i>Pia</i>
新 2 号	S	S	S	+
愛 知 旭	S	R	S	<i>Pia</i>
石狩白毛	R	S	S	<i>Pii</i>
関東51号	R	R	R	<i>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。

本晴」とほぼ同じである。以上結果から, 「春陽」の葉いもち圃場抵抗性は「日本晴」並かやや強く, 中と判断される。

「春陽」の穂いもち圃場抵抗性の検定を育成地, 愛知県農業総合試験場山間農業研究所および茨城県農業総合センター生物工学研究所で行い, その結果を表23に示した。「春陽」の抵抗性は「あきたこまち」, 「ひとめぼれ」, 「コシヒカリ」よりやや強く, 「トドロキワセ」, 「アキヒカリ」より弱く, 「アキチカラ」並であることから, 中と判断される。

### 2) 白葉枯病抵抗性

「春陽」の白葉枯病抵抗性の検定を長野県南信農業試験場および島根県農業試験場で行い, その結果を表24に示した。「春陽」の抵抗性は「コシヒカリ」よりやや弱く, 「トドロキワセ」並であることから, やや弱と判断される。

### 3) 縞葉枯病抵抗性

「春陽」の縞葉枯病抵抗性の検定を岐阜県農業総合研究所および近畿中国四国農業研究センター稲育种研究室で行い, その結果を表25に示した。「春陽」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, 「春陽」は縞葉枯病に対して罹病性と判定される。

### 4) 穂発芽性

「春陽」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26に示した。「春陽」の穂発芽の程度は, やや難の「トドロキワセ」よりやや多く, やや易の「トヨニシキ」よりやや少なく, 中の「フクヒカリ」並であることから, 中と判断される。

表22 「春陽」の葉いもち圃場抵抗性

品種名	推定 遺伝子型	育成地		愛知農総試・山間農研		宮城・古川農試		総合 判定
		1994~2000年		1996,1997,1999年		1998~2000年		
		発病 程度	判定	発病 程度	判定	発病 程度	判定	
春 陽	<i>Pia</i>	3.9	やや強	5.7	中~やや強	5.6	中	中
トヨニシキ	<i>Pia</i>	3.7	強	5.4	強	5.1	強	強
キヨニシキ	<i>Pia</i>	—	—	5.3	やや強	4.9	やや強	やや強
アキヒカリ	<i>Pia</i>	3.9	やや強	4.9	やや強	—	—	やや強
アキチカラ	<i>Pia</i>	4.3	やや強	—	—	—	—	やや強
コチビビキ	<i>Pia</i>	4.3	やや強	—	—	—	—	やや強
ササニシキ	<i>Pia</i>	—	—	—	—	6.7	やや弱	やや弱
日 本 晴	+	5.2	中	6.1	中	5.7	中	中
コシヒカリ	+	5.8	弱	6.5	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)。

表23 「春陽」の穂いもち圃場抵抗性

品種名	推定 遺伝子型	育成地			愛知農総試・山間農研			茨城農総セ・生工研			総合 判定
		1995～2000年			1999年			1997～2000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	
春 陽	<i>Pia</i>	8.13	4.6	中	8.13	6.8	中～やや強	8.14	5.1	やや強	中
トヨニシキ	<i>Pia</i>	—	—	—	8.11	6.7	強～やや強	—	—	—	強
アキヒカリ	<i>Pia</i>	8.6	3.7	やや強	8.8	5.6	やや強	—	—	—	やや強
コチヒビキ	<i>Pia</i>	8.17	4.8	やや強	—	—	—	—	—	—	やや強
アキチカラ	<i>Pia</i>	8.10	4.4	中	—	—	—	—	—	—	中
チヨニシキ	<i>Pia</i>	—	—	—	8.11	5.9	強	—	—	—	強
トドロキワセ	<i>Pii</i>	8.9	3.7	強	8.8	5.2	強	—	—	—	強
あきたこまち	<i>Pia, Pii</i>	8.7	5.1	やや弱	—	—	—	—	—	—	やや弱
ひとめぼれ	<i>Pii</i>	—	—	—	8.9	8.9	やや弱	—	—	—	やや弱
イナバワセ	<i>Pii</i>	8.9	6.0	弱	—	—	—	8.12	7.5	弱	弱
コシヒカリ	+	8.14	6.2	やや弱	8.12	10.0	やや弱～弱	—	—	—	やや弱

注) 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)。

表24 「春陽」の白葉枯病圃場抵抗性

品種名	長野南信農試			島根農試			総合 判定
	1999、2000年			1998年			
	出穂期 (月.日)	発病 程度	判定	出穂期 (月.日)	発病 程度	判定	
春 陽	8.12	2.7	やや弱	8.17	7.0	中～やや弱	やや弱
トドロキワセ	8.8	1.6	中	8.15	8.0	やや弱	やや弱
コシヒカリ	8.13	1.6	やや強	8.19	7.0	やや強～中	やや強
アキユタカ	—	—	—	8.12	9.0	弱	やや弱

注) 発病指数は0(無)～10(枯死)の11段階。ただし島根農試は0(無)～9(枯死)の10段階による。

表25 「春陽」の縞葉枯病抵抗性

品種名	岐阜農総研		近中四農研		総合 判定
	2000年		1999,2000年		
	発病株率 (%)	判定	発病株率 (%)	判定	
春 陽	6.8	罹病性	72.2	罹病性	罹病性
あさひの夢	0.0	抵抗性	—	—	抵抗性
中国31号	—	—	5.6	抵抗性	抵抗性
アキヒカリ	22.7	—	60.2	罹病性	罹病性
コシヒカリ	—	—	76.9	罹病性	罹病性
日本晴	17.5	罹病性	62.5	罹病性	罹病性

表26 「春陽」の穂発芽性

品種名	育成地		福井農試		総合 判定
	1995～2000年		1998～2000年		
	指数	判定	発芽 (%)	判定	
春 陽	5.4	中	38.0	中	中
ひとめぼれ	3.4	難	11.0	難	難
トドロキワセ	4.7	やや難	22.7	やや難	やや難
あきたこまち	4.5	やや難	—	—	やや難
ハオエチゼン	—	—	27.3	やや難	やや難
ササニシキ	—	—	28.0	中	中
フクヒカリ	—	—	40.0	中	中
トヨニシキ	—	—	46.0	やや易	やや易

注1) 育成地では成熟期に穂本採取、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。

### 5) 障害型耐冷性

「春陽」の育成地と青森県農業試験場藤坂支場、福島県農業試験場冷害試験地、愛知県農業総合試験場山間農業研究所、福井県農業試験場における検定結果を表27に示した。穂孕期における耐冷性の検定では、「春陽」の不稔歩合は障害型耐冷性がやや弱の「アキヒカリ」、「トヨニシキ」、「ふくひびき」並の不稔歩合であることから、「春陽」の障害型耐冷性はやや弱と判断される。また、開花期耐冷性の検

定では「春陽」の不稔歩合は中の「トドロキワセ」、「ひとめぼれ」より少なく、「コシヒカリ」並の不稔歩合であることから、やや強と判断される。

表27 「春陽」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		青森・藤坂		福島・冷害		古川農試		福井農試		愛知・山間		福井農試		
	1997～2000年		1999, 2000年		1996～2000年		1998年		1998年		1999年		1998年		
	不稔 歩合 (%)	判定	不稔 歩合 (%)	判定	不稔 歩合 (%)	判定	不稔 程度 (1～10)	判定	不稔 歩合 (%)	判定	不稔 歩合 (%)	判定	判定	歩合 (%)	判定
春陽	88.3	やや弱	67.5	やや弱	64.5	やや弱	10.0	やや弱	94.0	やや弱	50.0	やや強	やや弱	40.0	やや強
トドロキワセ	41.0	極強	24.4	極強	33.5	極強	4.0	極強	54.0	強	—	—	強	48.0	中
ひとめぼれ	39.2	極強	13.1	極強	27.0	極強	—	—	48.0	極強	15.0	極強	極強	51.0	中
コシヒカリ	37.4	極強	20.8	極強	42.3	極強	—	—	48.0	極強	45.0	極強	極強	31.0	やや強
オオトリ	—	—	33.5	強	—	—	6.5	強	—	—	—	—	強	—	—
ハナエチゼン	60.7	強	—	—	25.0	やや強	—	—	—	—	—	—	やや強	—	—
コガネヒカリ	—	—	55.2	やや強	—	—	8.5	やや強	—	—	—	—	やや強	—	—
大空	69.2	やや強	—	—	55.8	やや強	—	—	—	—	—	—	やや強	—	—
あきたこまち	71.3	中	—	—	—	—	5.5	強	71.0	中	—	—	中	48.0	中
ミネアサヒ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60.0	中	中	—	—
アキヒカリ	—	—	82.7	やや弱	—	—	10.0	やや弱	85.0	やや弱	—	—	やや弱	67.0	やや弱
トヨニシキ	—	—	—	—	63.5	やや弱	9.5	やや弱	91.0	やや弱	—	—	やや弱	64.0	やや弱
ふくひびき	93.4	やや弱	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	やや弱	—	—
いなひかり	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75.0	弱	弱	—	—
ササニシキ	—	—	—	—	—	—	—	—	98.0	弱	—	—	弱	61.0	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℃の冷水を掛け流した(水深約15cm)。

2) 古川農試は不稔程度を遠視で調査し、1(不稔歩合0～10%)～10(同90～100%)で示した。

3) 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日より15℃で、7日間処理で検定した。

4) 愛知山間では河川水を出穂前25日から出穂期まで掛け流す中期冷水掛け流し法で検定した。

## V 栽培適地および栽培上の留意点

「春陽」の適地はこの早晩性、高温による品質・食味の低下および障害型耐冷性がやや弱であることから判断すると、東北中南部、北陸の平坦部である。奨励品種決定基本調査の概評を表28に示したが、食味が普通であり、品質が不十分であること等の理由から、評価は低い。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。

「春陽」の栽培上の留意点は以下のとおりである。

1. 短稈、偏穂重型の草型、粳・玄米が大粒である

点等を確認し、異品種の混入に注意する。

2. 障害型耐冷性がやや弱く、登熟日数が長いので、冷害が予測される地帯での作付は避ける。
3. 穂発芽性が中なので、適期刈り取りに努める。
4. 多窒素栽培は玄米のタンパク質含量を高めるばかりでなく、倒伏、いもち病を助長するので避ける。
5. 腎臓病患者への病態食としての活用にあたっては専門の医師、栄養士の指導を受ける。



表28 奨励品種決定基本調査における「春陽」の有望度一覧

県名	場所名	1998		1999		2000		
		概評	収量比(%)		概評	収量比(%)		概評
			標肥	多肥		標肥	多肥	
宮城	本場			×	111	△	103	
	古川			×	118			
秋田	本場			△	116	110	×	
	本場			△	104			
山形	庄内			×	93			
	中山間			—	117			
福島	本場	△	101	110	×	105	106	
	会津	△	98	112	×	100	103	
	相馬				△	106	106	×
茨城	本場	△	108		×	104		
	竜ヶ崎				×	112		
栃木	本場	×	117					
	黒磯				×	115		
群馬	新治				△	113		
	本場						×	
千葉	北総	△	122		×	108		
富山	本場	—	124					
石川	本場	×	119					
福井	本場	×	119					
山梨	本場				×	97		
長野	本場	△	100		△	108	△	
	南信	×	110					
岐阜	本場	×	125				△	
							少肥	
	中山間				×	107	△	
静岡	高冷地				×	144		
愛知	山間				△	103	△×	
三重	本場	△×	112		△×	111		
和歌山	本場				×	101		
鳥取	本場	×	115					
島根	本場				×	131		
	本場				×	93		
岡山	北部				×	117		
	本場				×	113		
広島	高冷地				×	114		
山口	徳佐				×	124		
高知	本場				×	113		
佐賀	三瀬				×	114		
長崎	本場				×	108		
	本場				×	111		
熊本	高瀬				×	103		
	矢部				△	120	△	
	天草				△	101	×	
大分	球磨				△	102	×	
	本場				×	116		
宮崎	久住	△	110		—	117		
	本場				×	121		
鹿児島	本場				×	125		
	熊毛				△×	104		
沖縄	名護				×	99		
	八重山	1期作			○	110	×	
		2期作				○	116	×

注) 有望度欄の○、△、×、—はそれぞれやや有望、継続、打ち切り、不明を示す。

## VI 命名の由来および育成従事者

「春陽」は腎臓病患者の病態食に用いられ、健康で、春を迎えることをイメージして命名された。「春陽」の育成従事者は表29のとおりである。

表29 育成従事者

年次・世代 氏名	1991	1992		1993	1994	1995	1996		1997	1998	1999:2000		備考
	交配	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>	F <sub>9</sub>	F <sub>10</sub>		
上原 泰樹					○ 4月								現在員
小林 陽				○ 3月									現 茨城県土浦市在住
太田 久稔													現作物研究所
清水 博之										○ 3月			現北海道農業研究センター
福井 清美		○ 4月						○ 9月					現鹿児島県農業試験場
三浦 清之			○ 9月										現農業生物資源研究所
大槻 寛						○ 10月			○ 3月				現稲育種工学研究室
小牧 有三											○ 4月		現在員
笹原 英樹											○ 8月		現在員

## VII 摘 要

「春陽」は中央農業総合研究センターの北陸研究センター（旧北陸農業試験場）で1991年に極大粒、極多収の低グルテリン米品種の育成を目的に、低グルテリン米系統「NM67×NM(1-3)」を母とし、極大粒系統「北陸153号」を父として人工交配を行って育成された品種である。1998年から「北陸183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、2001年10月9日に水稲農林374号に登録され、「春陽」と命名された。「春陽」は低グルテリン、大粒という新しい特性を持った新品種であり、タンパク質摂取制限が必要な腎臓病患者等の病態食等の利用が期待される。

「春陽」の特性の概要は以下のとおりである。

1. 出穂期および成熟期は「ひとめぼれ」よりやや遅く、育成地では早生の晩に属する梗種である。
2. 稈長は「ひとめぼれ」より10cm程度短い短稈で、穂長はやや長く、穂数は明らかに少なく、草型は偏穂重型に属する。
3. 収量性は「ひとめぼれ」より明らかに高く、多

収である。

4. 耐倒伏性は「ひとめぼれ」より明らかに強く、やや強である。
5. 品質は「ひとめぼれ」より明らかに劣り、中下である。
6. 食味は「ホウネンワセ」並であるが、高温登熟条件下ではやや劣る。
7. 白米中の易消化性タンパク質のグルテリン含量が低く、難消化性タンパク質のプロラミンが多い。
8. 米の用途としては慢性腎不全患者の病態食、酒造用掛米、早炊き米等の加工利用が考えられる。
9. 直播栽培において倒伏に強く、多収である。
10. いもち病抵抗性遺伝子は*Pia*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。
11. 白葉枯病抵抗性はやや弱、縞葉枯病に対しては罹病性で、障害型耐冷性はやや弱で、穂発芽性は中である。

「春陽」は、東北中南部から九州に至る広い地域で栽培が可能であるが、熟期、品質・食味および障害型耐冷性から判断すると、適地は東北中南部、北陸の平坦部であると考えられる。栽培にあたっては

冷害地帯での作付および多肥栽培は避け、草型や玄米の粒大等を確認して異品種の混入に注意し、適期刈取りに努める。また、腎臓病患者への病態食として用いる場合には専門医、栄養士の指導を受ける。

## 引用文献

1. 出浦照國(1999)腎疾患の生活指導・食事療法ガイドライン, 日本腎臓学会編, 東京医学社, 73-75
2. 伊藤隆二・櫛淵欽也・池橋宏・中根晃・東正昭・谷口晋(1974)水稲新品種「ニホンマサリ」について, 農事研報, 21, 79-91
3. 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)水稲新品種「オオチカラ」の育成, 北陸農試報, 32, 85-104
4. 望月隆弘・原茂子(2000)保存期慢性腎不全の食事療法における低蛋白米の有用性, 日腎会報, 42(1), 24-29
5. 日本腎臓学会編(1998)腎疾患の生活指導・食事療法ガイドライン, 東京医学社, 102
6. 西村実(2000)イネ低グルテリン系統LGC-1の育成と腎臓疾患患者の食事療法への適用, 農業技術, 55(10), 26-29
7. 西尾剛(1995)イネ育種マニュアル, 山本隆一・堀末登・池田良一編(1995)農林水産省農業研究センター, 50-53(308pp)
8. 佐藤光・小川雅広(1991)米貯蔵タンパク質改良への新しいアプローチ, 生物と化学, 29(7), 463-471
9. 椎貝達夫(1999)腎疾患の生活指導・食事療法ガイドライン, 日本腎臓学会編, 東京医学社, 87-89
10. 上原泰樹(2000)調理加工向けの高アミロース米と大粒米, 調理食品と技術, 6(1), 28-34
11. 若井芳則(2000)製麴適性・掛米適性の評価, 前重道雅・小林信也編(2000)養賢堂, 178-189(319pp)



写真1 「春陽」の草姿  
(左：春陽 右：ひとめぼれ)



写真3 「春陽」のアルファ化米（白飯）



写真2 「春陽」の籾および玄米  
(左：春陽 右：ひとめぼれ)



写真4 「春陽」の早炊き米

## A New Rice Variety "Shunyou"

Yasuki Uehara<sup>\*1</sup>, Akira Kobayashi<sup>\*2</sup>, Hisatoshi Ohta<sup>\*3</sup>,  
Hiroyuki Shimizu<sup>\*4</sup>, Kiyomi Fukui<sup>\*5</sup>, Kiyoyuki Miura<sup>\*5</sup>,  
Hiroshi Otsuki<sup>\*1</sup>, Yuzo Komaki<sup>\*1</sup> and Hideki Sasahara<sup>\*1</sup>

### Summary

A new rice variety, "Shunyou", is an early-maturing, low glutenin, non-glutinous rice variety developed at National Agricultural Research Center, Hokuriku Research Center (former Hokuriku National Agricultural Experiment Station) of NARO (National Agricultural Research Organization) in 2001. "Shunyou" was bred from the progeny of the crossing between "NM67×NM(1-3)" (thereafter it has been given the name "LGC1") and Hokuriku 153 in 1989, to develop a new variety with a low content of glutelin in its seed protein compared to other ordinary rice varieties, and we hope especially to use for a low protein diet in patients with chronic renal failure. A selected promising line was named Hokuriku 183 in the F<sub>3</sub> generation to be submitted to local adaptability trials at various locations. Hokuriku 183 was registered as Paddy Rice Norin 374 by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries and was named as "Shunyou" in 2001.

This variety is the same maturing stage of "Hitomebore". Its culm length is short about 10cm, its panicle length is long about 1cm, its panicle number is small compared with "Hitomebore", and its plant type is semi-panicle type. Grain size of this variety is big, and its thousand-kernel-weight is about 28g. This variety is highly yielding ability; its yield is above 10% higher than "Hitomebore". For white belly rice is observed frequently, grain quality is more or less inferior. However, eating quality of "Shunyou" likes to that of "Hounewase" under ordinary circumstances. This variety is tolerance to lodging, adaptability of direct sowing, and true blast resistance gene *Pia*, and moderate field resistance of blast. Tolerance to sprouting and cool weather tolerance are medium.

Judging from its maturing, "Shunyou" can be grown in a region from Middle-Tohoku to the southern regions of Japan, and Middle-Tohoku, Southern-Tohoku and Hokuriku areas are most adapted regions judging from the properties, such as grain quality, eating quality and cool weather tolerance.

---

Received: 1 February, 2002

<sup>\*1</sup> National Agricultural Research Center, Hokuriku Research Center

<sup>\*2</sup> Kidamarihigashidai, Tsuchiura, Ibaraki 300-0027, Japan.

<sup>\*3</sup> National Institute of Crop Science

<sup>\*4</sup> National Agricultural Research Center for Hokkaido Region

<sup>\*5</sup> Kagoshima Prefectural Agricultural Experiment Station

<sup>\*6</sup> National Institute of Agrobiological Resources