

‘コシヒカリ’に短稈性と早生性を導入した水稻新品種‘ヒカリッコ’

誌名	育種学研究 = Breeding research
ISSN	13447629
著者	村井, 正之 遠藤, 雄士
巻/号	8巻4号
掲載ページ	p. 183-189
発行年月	2006年12月

ノート

‘コシヒカリ’に短稈性と早生性を導入した水稲新品種 ‘ヒカリッコ’

村井正之¹⁾・遠藤雄士²⁾¹⁾高知大学農学部, 南国市, 〒783-8502²⁾JA 全農 営農・技術センター, 神奈川県平塚市, 〒254-0016

A New Rice Cultivar ‘Hikarikko’: Genes for Short Culm and Earliness were Introduced into ‘Koshihikari’ by Backcrossing

Masayuki Murai¹⁾ and Yuji Endo²⁾¹⁾ Faculty of Agriculture, Kochi University, Nankoku, Kochi 783-8502, Japan²⁾ JA ZEN-NOH Agricultural R&D Center, Hiratsuka, Kanagawa 254-0016, Japan

キーワード

イネ, 矮性遺伝子, *sdl-r*, 倒伏抵抗性, 早生, 食味, 同質遺伝子系統

1. 緒言

2005年において, コシヒカリは, 全国の水稲作付面積の38.1%に栽培され, 高知県でも全稲作面積の55.6%を占めた(速報値, 農林水産省総合食料局). 四国・九州地方では, コシヒカリは, 主として, 3, 4月移植の早期栽培に使用されている. 西南暖地においてコシヒカリの栽培が可能なのは, 高温の登熟条件でも比較的品質が低下しにくく(西村ら2000), 成熟期に高温多湿でも穂発芽しにくいこと(難穂発芽性), さらに, 紋枯病に中程度以上に強いこと(農林水産省生産局2005)に起因している. しかし, コシヒカリは, いもち病に弱いという欠点を有している. この点に関する対策としては, コシヒカリに *Piz* など8種の真性抵抗性遺伝子を導入した同質遺伝子系統から構成されるマルチライン ‘コシヒカリ BL’ が育成されて新潟県において普及している(Ishizaki *et al.* 2005). また, 穂いもち抵抗性遺伝子 *Pbl* (藤井ら1999)を導入した ‘コシヒカリ愛知 SBL’ が育成され, 品種登録された(杉浦ら2004).

コシヒカリのもう一つの欠点は, 長稈で倒伏抵抗性が弱いことである. この欠点を改良するため, 矮性遺伝子 *sdl-d* (‘低脚烏尖’由来)またはそれと同一座の *sdl-j* (t) (‘十石’由来)を用いてコシヒカリを短稈化する試みはすでに実施されている. *sdl-j* (t) を戻し交雑によってコシヒカリに導入した同質遺伝子系統(高木ら1991)は, ‘佐賀1号’として品種登録され(登録番号第2986号, 1992年), 佐賀県で普及が試みられた. コシヒカリ短稈同質遺

伝子系統としては, 最近, *sdl-j* (t) による ‘ヒカリ新世紀’ (登録番号第12273号, 2004年), ならびに, *sdl-d* による ‘コシヒカリつくばSD1号’ (出願番号第17598号, 2005年公表) が育成されている.

sdl-d は, *japonica* の遺伝的背景下では, 1穂穎花数の減少のため収量を幾分低下させることが知られている(Murai *et al.* 2002). 他方, *sdl-r* (‘レイメイ’由来)は *sdl-d* より短稈化作用は小さいが(Murai and Yamamoto 2001), レイメイ(短稈突然変異)とその原品種 ‘フジミノリ’ の収量性にほとんど差のないことから(鳥山ら1967), *sdl-r* には収量低下作用がないと推察される. そこで, 著者の1人の村井は, *sdl-r* をコシヒカリに導入して短稈化することを企画した. その過程の B₄F₂ 世代において, 短稈性のみならずレイメイの早生性を受け継いだ個体を見いだした. その自殖後代に固定系統を得て, 国内の各地で試作して特性を調査した. その結果, 早生・短稈である以外は, コシヒカリの特性を受け継いでいることが確認された. また, その出穂性は西南暖地における早期栽培に好適であり, 収量性はコシヒカリを上回っていたので, ‘ヒカリッコ’ という名称を付して2005年に品種登録の申請を行った(出願番号第18807号). この新品種の概要を以下に述べる.

2. 高知大学農学部における育成経過

1993年にコシヒカリ×レイメイの交雑を行い, F₁ 植物からの種子を1995年3月に温室に播種して, 50個体を栽培した(F₂世代). その中から, 短稈個体(*sdl-r/sdl-r*型)を選抜してコシヒカリを戻し交雑した. 交雑種子を1995年7月に温室に播種して栽培し(B₁F₁世代), 9月にコシヒカリを戻し交雑した. 交雑種子を, 1995年11

月～1996年3月にファイトロンで栽培した (B_2F_1 世代). 1996年3月～7月に温室にて, B_2F_1 植物8個体からの自殖種子を個体別に播種して温室内で栽培し (B_2F_2 世代), 分離集団 (12個体×8 B_2F_2 集団のうちの4集団) において短稈個体を選抜してコシヒカリを戻し交雑した. 同様にして, 戻し交雑を継続した. 1997年7月～10月に温室にて, B_4F_1 植物8個体からの自殖種子を個体別に播種して栽培したところ, 分離集団 (8 B_4F_2 集団のうちの4集団) において短稈個体を分離した. B_4F_2 集団のうちの1集団=12個体において, 短稈の2個体が分離したが, それらの出穂はコシヒカリより5日程度早かった. 1998年3月～7月に温室にて, 短稈・早生の1個体からの B_4F_3 を21個体栽培したが, いずれの個体も短稈 (*sdl-r/sdl-r* 型) であった. 以後, 同年7月～11月, および1999～2000年 (年間2世代) において, 上の21個体由来する21系統を無選抜で世代促進した. なお, 世代促進における夏・秋栽培では, 収穫直後の種子に休眠打破 (45°C 10日程度) を行ったため, 発芽に遅速が生じて出穂に影響していた. また, 温室におけるコシヒカリ (晩生) と

レイメイ (早生) の出穂期差は5～7日程度であり, 水田条件におけるより小さい. そこで, 21系統のうち3系統の各1個体からの種子を, 2001年4月16日に播種, 5月16日に各系統当り27個体を水田に移植して栽培した (B_4F_9 世代). 3系統のうちの2系統は, 短稈であったものの, 穂揃い期はコシヒカリ (7月24日) と同様であった. しかし, 1系統 (のちのヒカリッコ) において, 穂揃い期は7月16日でコシヒカリより8日早く (レイメイより1日早く), しかも固定しており, 稈長も短稈で固定していた. この系統の出穂性は, B_4F_3 から F_9 に到るまでのいずれかの世代で早生に固定したと考えられる. この早生短稈系統のうちの2個体からの後代各27個体を, 2002年に水田で栽培して固定を確認した (B_4F_{10} 世代). その一方の27個体から無作為に選んだ2個体からの後代各48個体を, 2003年に温室で栽培して (B_4F_{11} 世代), 世代を進めるとともに固定を確認した. 他方, 2002, 2003および2004年において, 水田における収量試験を実施したが (表1, 表2および表3), 異型個体の分離は見られなかった. したがって, 2001年の B_4F_9 世代以降を固定

表1. 高知県農業技術センターにおけるヒカリッコと比較品種の出穂期, 稈長, 収量 等

(1) 2003年

品種名	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (/m ²)	千粒重 (g)	精玄米重 (g/m ²)	収量比 (%)
ヒカリッコ	6/29	8/3	65.5 ^b	16.5 ^b	627 ^a	19.1	524 ^a	142
コシヒカリ	7/9	8/13	85.3 ^a	19.0 ^a	517 ^a	18.7	370 ^b	(100)
ナツヒカリ	6/27	8/1	63.1 ^b	18.0 ^{ab}	562 ^a	20.0	409 ^b	111

品種名	品質 ⁵⁾ (1～9)	倒伏程度 (0～5)	穂発芽性 ⁶⁾	いもち病圃場抵抗性	
				葉いもち ⁷⁾	穂いもち ⁸⁾
ヒカリッコ	5	0.5	難～中	極弱	極弱
コシヒカリ	7	4.5	極難	極弱	弱
ナツヒカリ	3	0.0	中	極弱	— ⁹⁾

(2) 2004年

品種名	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (/m ²)	千粒重 (g)	精玄米重 (g/m ²)	収量比 (%)
ヒカリッコ	6/27	7/30	68.3 ^b	16.5 ^a	556 ^a	21.9	606 ^a	102
コシヒカリ	7/3	8/6	92.1 ^a	17.3 ^a	525 ^a	19.8	591 ^a	(100)
ナツヒカリ	6/25	7/25	76.4 ^b	17.4 ^a	534 ^a	22.7	552 ^a	93

品種名	品質 ⁵⁾ (1～9)	倒伏程度 (0～5)	穂発芽性 ⁶⁾	いもち病圃場抵抗性		穂孕期耐冷性 ¹⁰⁾ (不稔歩合, %)
				葉いもち ⁷⁾	穂いもち ⁸⁾	
ヒカリッコ	4	5.0	中～易	弱	極弱	極強 (13.1 ^a)
コシヒカリ	6	4.5	極難～難	極弱	極弱	極強 (10.2 ^a)
ナツヒカリ	5	2.0	難	— ⁹⁾	— ⁹⁾	中 (22.7 ^b)

1) 2003年: 3月24日播種, 4月15日移植. 2004年: 3月25日播種, 4月15日移植.

2) 栽植密度: 30×16 cm の機械植え (3～6本/株).

3) 施肥量: N-P₂O₅-K₂O 各 9 g/m², LP100D-80 (緩効性肥料, チップ旭肥料株式会社) による.

4) 2反復 (千粒重以外). 収量調査はプロット当り30株, 稈長, 穂長および穂数は10株.

5) 玄米の外観: 1～4が1等米, 5～6が2等米, 7～8が3等米, 9が等外米.

6) 20°C の水中における4日および7日目の発芽程度で評価. 収穫直後または収穫後1～6日10°C で冷蔵した穂を用いた.

7) 畑晩播試験による判定.

8) 高知県大豊町の穂いもち常発水田 (検定用圃場) において無防除で栽培し, 発病程度で判定.

9) —: 真性抵抗性のため発病程度が小さく, 判定不能.

10) 水温19°C の循環水槽を用いて, 葉耳間長-5 cm の時期から7日間処理, 土面からの水深30 cm.

各品種の出穂日別に不稔歩合を計算し, 値が最も高い7日間の平均値. 2004年のみ実施.

各形質において, 同一アルファベット間には5%水準で有意差がないことを示す.

系統（のちのヒカリッコ）として取り扱った。

3. 特性

(1) 特性調査を実施した試験研究機関

収量試験や特性調査は、2003 および 2004 年に高知県農業技術センター（南国市、以下“高知”と略称）、2003 年に JA 全農営農・技術センター（平塚市、以下“神奈川”と略称）、および、2002 年に青森県農林総合研究センター水稲育種部（黒石市、以下“青森”と略称）で実施された（表 1～表 3）。比較品種は、高知ではコシヒカリと‘ナツヒカリ’、神奈川ではそれらにレイメイを加え、青森ではレイメイ、‘つがるロマン’およびコシヒカリ（一部形質のみ）であった。作期は、高知では早期栽培、神奈川では普通期栽培、青森は標準的移植期による栽培であった。

(2) ヒカリッコとコシヒカリの比較

まず、ヒカリッコとコシヒカリの間で形質を比較した。高知と神奈川において、ヒカリッコはコシヒカリより 19.8～23.8 cm 短稈であった（表 1～表 3、図 1）。しかし、青

森では、両者の稈長差は 14.8 cm にとどまった。2003 年高知と神奈川において、ヒカリッコの倒伏程度は、コシヒカリより小さかった。しかし、2004 年高知では、7 月 31 日に上陸した台風 10 号により、その時点で成熟期に達していたヒカリッコが全面的に倒伏した。コシヒカリは、成熟期の 6 日前であったが、全面倒伏に近かった（倒伏程度 4.5）。すなわち、2004 年高知のような特殊な場合を除けば、ヒカリッコの倒伏抵抗性は、コシヒカリより強い。ヒカリッコの穂長は、コシヒカリより短い。

出穂期では、高知と神奈川において、ヒカリッコはコシヒカリより 6～10 日早生であったが、青森においては両者の差は 22 日もあった。夏季に長日条件の青森では、コシヒカリの感光性が強く発現したが、ヒカリッコでは感光性が低減しているため早生化したと考えられる。青森と神奈川においてヒカリッコとレイメイの出穂期差は 1 日しかなく（表 2 および表 3）、また、前述のように 2001 年高知大学農学部でも同様の結果であった。すなわち、ヒカリッコは、緯度の異なる地域において、レイメイと同様の出穂性を示した。細井（1981）は、国内各地の稲品種における感光性を 6 段階の階級に区分し、レイメイの原品種である‘フジミノリ’は、北海道の品種群に次

表 2. JA 全農 営農・技術センター（神奈川県平塚市）におけるヒカリッコと比較品種の出穂期、稈長、収量、1 穂穎花数 等

品種名	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (/m ²)	1 穂穎花数 ⁵⁾	千粒重 (g)	精玄米重 (g/m ²)	収量比 (%)
ヒカリッコ	8/8	9/17	73.5 ^b	17.6 ^a	457 ^a	111.5 ^a	19.4 ^b	555 ^a	128
コシヒカリ	8/15	9/20	96.5 ^a	18.9 ^a	399 ^{ab}	124.0 ^a	18.6 ^c	434 ^b	(100)
ナツヒカリ	8/6	9/17	78.0 ^b	18.7 ^a	382 ^{ab}	97.5 ^a	19.5 ^b	460 ^b	106
レイメイ	8/7	9/17	75.0 ^b	19.3 ^a	301 ^b	125.5 ^a	20.7 ^a	493 ^{ab}	114

品種名	品質 ⁶⁾	倒伏程度 (0～5)	玄米の発芽程度 ⁷⁾ (0～5)
ヒカリッコ	6	1.5	0
コシヒカリ	4	3.0	2
ナツヒカリ	6	1.0	0
レイメイ	4	0.0	1

- 1) 2003 年 5 月 14 日播種、6 月 5 日移植。
 - 2) 栽植密度：15×30 cm、1 株 3 本植。
 - 3) 施肥量：N-P₂O₅-K₂O 各 9 g/m²、LP100D-80（緩効性肥料、チッソ旭肥料株式会社）による。
 - 4) 2 反復。収量調査はプロット当り 40 株、稈長、穂長および穂数は 10 株、1 穂穎花数は 5 株について測定。
 - 5) 1 株中の最長穂で測定。
 - 6) 玄米の外観：1～5 が 1 等米、6～7 が 2 等米、8 が 3 等米、9 が等外米。
 - 7) 収穫後の玄米の発芽程度を観察：0（無）～5（甚）。
- 各形質において、同一アルファベット間には 5% 水準で有意差がないことを示す。

表 3. 青森県農林総合研究センター水稲育種部におけるヒカリッコと比較品種の出穂期、稈長、収量 等

品種名	出穂期 (月/日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (/m ²)	千粒重 (g)	精玄米重 (g/m ²)	収量比 (%)	倒伏程度 (0～5)
ヒカリッコ	8/16	74.8	15.2	662	21.4	654	93	0
つがるロマン	8/17	86.4	16.5	531	21.4	703	(100)	0
レイメイ	8/15	81.7	17.5	476	21.9	669	95	0
コシヒカリ	9/7	89.6	16.9	544	—	—	—	—

- 1) 2002 年 5 月 11 日播種、5 月 30 日移植。
- 2) 栽植密度：30.3×13.6 cm、3～4 本/株。
- 3) 施肥量：N-P₂O₅-K₂O 各 11 g/m²（全量基肥）。
- 4) 1 区制。収量調査は 60 株、稈長、穂長、穂数の調査は 10 株。
- 5) —：青森県では極晩生のため成熟期に達しなかった。

いで感光性が弱い第2階級に、コシヒカリは感光性が中程度以上の第4階級に属するとした。したがって、ヒカリッコは、レイメイから単一または少数の感光性に係わる早生遺伝子を受け継いでいると推定される。

ヒカリッコは、コシヒカリより15～154 g/m² (2～42%) 多収であった。多収になった要因は穂数の増加であり、千粒重も幾分増加したが、1穂穎花数は減少した(表1～表3)。なお、2005年の高知大学農学部の水田における試験結果では、ヒカリッコの玄米長と幅(5.00×3.03 mm)はコシヒカリ(4.97×2.96 mm)と有意差なかったものの、玄米の厚さではヒカリッコ(2.16 mm)がコシヒカリ(2.07 mm)を上回ったので(1%水準で有意)、ヒカリッコの千粒重(22.3 g)はコシヒカリ(21.7 g)より大であった。ヒカリッコでは、小穂化による2次枝梗穎花の減少またはそれ以外の何らかの要因によって粒厚の大きい玄米の割合が増加して、千粒重が増加したと考えられる。2003年においては、北日本では冷害であり、高知県では7月下旬までは曇、雨天日が例年より多かった。そのため、供試各品種(6月27日～7月9日の出穂期)の収量(精玄米重)は、2004年に比べて低かった。その低下程度において、コシヒカリ(221 g/m²)が最も大きく、

ヒカリッコ(82 g/m²)が最も小さかったのは注目された。日照不足による千粒重の低下は各品種に認められたが、各品種の穂数(/m²)は2003年の方が2004年より多いも

表4. ヒカリッコと比較品種の玄米中または白米中のアミロースおよび蛋白質の含有率

(1) 高知県農業技術センター(2003年と2004年の平均値)

品種名	アミロース(%) ^{1,2)}	蛋白質(%) ^{1,3)}
ヒカリッコ	14.5 ^a	7.6 ^b
コシヒカリ	15.0 ^a	7.5 ^b
ナツヒカリ	14.0 ^a	8.5 ^a

1) 玄米中の含有率。

2) 生重ベース。

3) 乾物ベース。

(2) 青森県農林総合研究センター水稲育種部(2002年)

品種名	アミロース(%) ⁴⁾	蛋白質(%) ⁴⁾
ヒカリッコ	17.0 ^c	7.2 ^a
レイメイ	18.5 ^a	6.7 ^a
つがるロマン	17.8 ^b	6.9 ^a

4) 白米中の乾物ベースの含有率。

各形質において、同一アルファベット間には5%水準で有意差がないことを示す。

表5. ヒカリッコと比較品種における食味官能試験の結果

(1) 高知県農業技術センター, 2003年

品種	総合評価	外観	香り	味	粘り	硬さ
ヒカリッコ	-0.27 ^a	0.00 ^a	0.27 ^a	-0.18 ^a	-0.45 ^a	0.64 ^a
コシヒカリ(基準品種)	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^b

1) パネリスト11名。

(2) 高知県農業技術センター, 2004年

品種	総合評価	外観	香り	味	粘り	硬さ
ヒカリッコ	-0.20 ^a	-0.10 ^a	-0.05 ^a	-0.10 ^a	-0.20 ^a	-0.25 ^a
コシヒカリ(基準品種)	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a

2) パネリスト20名。

(3) JA全農 営農・技術センター(神奈川県平塚市), 2003年

品種	総合評価	外観	香り	味	粘り	硬さ
ヒカリッコ	0.67 ^a	0.78 ^a	—	—	0.56 ^{ab}	-0.67 ^b
コシヒカリ	0.78 ^a	0.56 ^{ab}	—	—	0.78 ^a	-0.44 ^{ab}
ナツヒカリ	0.33 ^{ab}	0.22 ^{bc}	—	—	0.67 ^{ab}	-0.78 ^b
日本晴(基準品種)	0.00 ^b	0.00 ^c	—	—	0.00 ^b	0.00 ^a

3) パネリスト9名。

4) —: 調査せず。

(4) 青森県農林総合研究センター水稲育種部, 2002年

品種	総合評価	外観	香り	味	粘り	硬さ
ヒカリッコ	0.15 ^a	0.08 ^a	0.00 ^a	0.15 ^a	0.08 ^a	0.00 ^a
つがるロマン	0.00 ^a	0.00 ^a	-0.08 ^a	0.39 ^a	0.15 ^a	0.00 ^a
つがるロマン ⁶⁾ (基準品種)	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a

5) パネリスト13名。

6) 別圃場産のつがるロマン。

7) 総合評価, 外観, 香りおよび味は-3(かなり不良), -2(不良), -1(少し不良), 0(基準と同じ), +1(少し良), +2(良)および+3(かなり良), 粘りは-3(かなり弱い), -2(弱い), -1(少し弱い), 0(基準と同じ), +1(少し強い), +2(強い)および+3(かなり強い), 硬さは-3(かなり軟らかい), -2(軟らかい), -1(少し軟らかい), 0(基準と同じ), +1(少し硬い), +2(硬い)および+3(かなり硬い)のそれぞれ7段階で評価した。各食味評価項目において、同一アルファベット間には5%水準で有意差がないことを示す。

しくは同程度であった。したがって、収量低下の主な原因（特にコシヒカリ）は、1穂穎花数の減少か登熟歩合の低下、もしくはその両方によると考えられる。しかし、登熟歩合が未調査のため、その原因を確定できない。

玄米のアミロースおよび蛋白質の含有率では、ヒカリッコとコシヒカリの間に有意差なかった（表4-(1)）。高知と神奈川における食味官能試験の結果によると（表5）、2003年高知の硬さを除いて、全ての項目においてヒカリッコとコシヒカリの間に有意差はなかった。

高知における穂発芽性検定によると（表1）、ヒカリッコの判定は、2003年の難～中、2004年の中～易であった。2004年において、ヒカリッコは、成熟期に全面倒伏したため、その直後のサンプリング時に穂の水分含有率が高く、そのため検定の際に発芽し易かったと考えられる。コシヒカリは、両年において、相当に倒伏したのにもかかわらず、極難または極難～難の判定であった。他方、神奈川で実施された収穫後の玄米を用いた調査では（表2）、ヒカリッコよりコシヒカリの方が発芽した玄米の割合が高かった。これは、コシヒカリにおいて倒伏のため穂が水に浸かったことによる。ヒカリッコと同じ日に収穫されたレイメイの発芽した玄米の割合はヒカリッコより高かったので、ヒカリッコの穂発芽性はレイメイ（導入親）より難であると考えられる。以上より、ヒカリッコの穂発芽性は、倒伏程度の小さかった2003年の難～中とするのが現時点では妥当だが、更なる検討を要する。

畑晩播による葉いもち発病程度ならびに常発田における穂いもち発病程度のいずれにおいても、ヒカリッコとコシヒカリのいもち病圃場抵抗性はともに極弱また弱と判定された（表1）。

穂孕期耐冷性では、両品種とも極強と判定された。しかし、これは単年度の結果であるので、更なる検討を要する（表1）。

日本穀物検定協会に依頼した2種類のDNA鑑定によると、4種のSTS化プライマーによるコシヒカリネガキッド法（雲2005）ではヒカリッコにはコシヒカリ以外のバンドは検出されず、SNPs法（門奈2004）によるとヒカリッコはコシヒカリに特有なある1つの塩基を有していた。さらに、上述のように、アミロースと蛋白質の含有率、食味、およびいもち病圃場抵抗性において両者は類似していた。また、2006年1月17日に高知農政事務所で行われた国内産農産物銘柄設定等に係わる意見聴取会において、ヒカリッコの玄米は、コシヒカリの玄米とは識別性がない旨の見解が農産物検査員有資格者によって示された。以上は、ヒカリッコの遺伝的背景がコシヒカリに近似していることを示唆している。レイメイの有する早生遺伝子は、第1染色体において*sdl-r*と連鎖しており、そのため戻し交雑4回の後も早生・短稈個体が残存していた可能性がある。しかし、前述のように、ヒカリッコの姉妹系統に晩生（コシヒカリ並）の固定系統が得られているので、連鎖ではなく、偶発的に早生遺伝子

が残存した可能性も否定はできない。この点に関しては、今後、解析を進める予定である。

(3) 高知県の早期栽培用早生品種との比較

次に、高知県で早期栽培用早生品種として用いられているナツヒカリと比較した。ヒカリッコの出穂期および成熟期は、ナツヒカリより2日晩生であり（高知と神奈川の平均値、表1および表2）、高知県では早生の中に相当する。

稈長において、2004年高知ではナツヒカリの方が長かったが、2003年高知および神奈川では両者に有意差なかった。すなわち、ヒカリッコは、ナツヒカリ並かやや短い短稈である。しかし、ヒカリッコの倒伏程度はナツヒカリ（倒伏抵抗性強、岩下ら1984）よりやや大きかったので（表1および表2）、ヒカリッコの倒伏抵抗性は中程度と考えられる。これは、ヒカリッコがコシヒカリの稈質の弱さを受け継いだことに起因する。

3環境条件において、ヒカリッコの収量は、ナツヒカリより54～115g/m²高かった。多収になった要因は穂数と1穂穎花数の増加であった。千粒重は、ナツヒカリよりやや軽く、小に属する。

玄米のアミロース含有率では両品種間に有意差なかったが、蛋白質含有率はヒカリッコの方がナツヒカリより低かった（表4-(1)）。食味官能試験の結果によると、ナツヒカリは、外観の項目がヒカリッコより有意に低く、総合評価も幾分低かった（神奈川、表5-(3)）。高知県では、ナツヒカリの食味は上の中とされており、コシヒカリ（上の上）より劣る（農林水産省生産局2005）。以上より、ヒカリッコの食味は、ナツヒカリより上と考えられるが、今後、高知県内で早期栽培されたサンプルを用いて比較・検討する必要がある。

ナツヒカリは、いもち病真性抵抗性遺伝子*Piz*と*Pii*を有している（岩下ら1984）。そのため、2003年の葉いもち以外は発病程度が小さく（表1）、葉、穂いもち病圃場抵抗性に関する品種間の比較はできなかった。

ナツヒカリの穂孕期耐冷性は中と判定された（表1）。なお、育成地（鹿児島県）での判定は、弱またはやや弱であった（岩下ら1984）。2003年に早期栽培されたナツヒカリにおいて、不稔初発による収量の低下が高知県内各地でみられた。この不稔は、6月上旬の低温期間が小孢子初期を含む危険期と重なったことに起因すると考えられる。高知県農業技術センターにおける日最低気温が18℃未満の期間は、6月1日～9日（13.6～17.5℃）であった（同センター内に設置されたアメダスによる）。同センターのナツヒカリにも不稔初発の発生が圃場で観察されたものの、出穂期が6月27日であったので多くの穎花が不稔を回避し、ある程度の収量（精玄米重）が得られたと考えられる（表1）。他方、同年、ヒカリッコを早期栽培した高知県三原村のやや高地（標高120～130m）に位置する農家によると、出穂期が6月20日前後であっ

たのかかわらず、障害型の不稔が観察されず、収量は540 kg (9 俵)/10a 程度であったとのことである(村井未発表)。以上とヒカリッコの穂孕期耐冷性検定の結果(表1)から、ヒカリッコの穂孕期耐冷性は、ナツヒカリより強いと考えられる。

以上より、ヒカリッコは、収量性と穂孕期耐冷性に関してナツヒカリより優れており、食味がコシヒカリ並なので、高知県の早期栽培用の早生品種として有望であると考えられる。2006年の早期栽培において、ヒカリッコは、ナツヒカリ等を比較品種として高知県内各地で試作されており、その地域適応性や栽培上の問題点を検討する予定である。

(4) 青森県におけるつがるロマン、レイメイとの比較

青森においては、ヒカリッコの収量は、同県基幹品種つがるロマンより低く、レイメイ並であった(表3)。3品種の出穂期は類似していた。稈長ではヒカリッコが最も短かった。白米のアミロース含有率はヒカリッコ<つがるロマン<レイメイの順であったが、蛋白質含有率には有意差なかった。食味官能試験の各項目において、ヒカリッコとつがるロマンの間に有意差はなかった(表5-(4))。

ヒカリッコは、つがるロマンより収量が低く、また、寒冷的な青森県ではいもち病抵抗性において不十分なので、同県の実用品種にはなり難い。しかし、育種素材としては、コシヒカリよりヒカリッコを用いる方が、後代に早生・短稈個体を得やすいという利点はある。

4. 考察

レイメイとフジミノリは、かつて、東北地方で広く栽培されていたのみならず、関東地方から九州に到るまでの地域において高冷地向け品種として用いられ(小林1984)、また、フジミノリは2期作が行われていた当時の高知県における1期作用品種であった。ヒカリッコは、レイメイと同様の出穂性を有するので、かなりの広域適応性を有する可能性がある。穂発芽性は、レイメイよりは難で、難~中程度と推定されたので、暖地での早期栽培において大きな支障にはならないであろうが、登熟後期が高温・多雨の場合は注意を要する。ヒカリッコの穂孕期耐冷性はナツヒカリより強いと考えられ、四国・九州地方における早期栽培において実用上問題ないレベルと推察される。しかし、現段階ではヒカリッコが試験栽培に供された地域や年度が少ないので、今後、西日本や他の地域において試作を重ねて検討する必要がある。なお、ヒカリッコを2003~2005年に早期栽培(3月下旬移植)により試作した宮崎市内の農家によると、ヒカリッコの成熟期は7月19日(3ヶ年の平均値)であり、同時に播種・移植されたコシヒカリより7日程度早く、コシヒカリとの作期分散に好適とのことであった(村井未発表)。神奈川の結果から(表2)、関東以西の諸地域にお

いて普通期栽培が可能と考えられるが、8月中の登熟になるので、高温による乳白、基白などの未熟粒の発生が懸念される。他方、特に東北地方南部や高冷地における栽培にヒカリッコを用いる場合は、いもち病に対する適切な防除が必要である。また、‘ひとめぼれ’や‘はえぬぎ’など東北地方南部の基幹品種とヒカリッコの間における耐冷性の比較・検討が必要であろう。

コシヒカリ BL を構成する‘コシヒカリ新潟 BL2 号’などは、ヒカリッコと同様にコシヒカリの同質遺伝子系統なので(Ishizaki *et al.* 2005)、これらから *Pii*, *Piz* などの真性抵抗性遺伝子をヒカリッコに導入するのは比較的容易と考えられる。将来、複数の真性抵抗性遺伝子の導入によりヒカリッコをマルチライン化できれば、寒(高)冷地での栽培がより容易になるであろう。他方、コシヒカリの低アミロース突然変異‘ミルククイーン’(伊勢ら2001)は、東北地方南部以南の地域に普及している。現在、ヒカリッコとの交雑により、ミルククイーンの低アミロース遺伝子 *Wx-mq* (Sato *et al.* 2002) をヒカリッコに導入することを試みている。



図1. ヒカリッコ(左)とコシヒカリ(右)の草姿

謝辞

高知県農業技術センター、特に亀島雅史氏および溝渕正晃氏(現高知県農業技術課)には、収量試験や特性調査を実施して頂き、貴重な試験結果を御供与賜った。両

氏ならびに高知県農業技術センターの関係各位に厚く御礼申し上げます。また、収量や特性に関する貴重な試験結果を御恵与賜った青森県農林総合研究センター水稲育種部の三上泰正部長ならびに関係各位に深謝致します。亀島雅史氏と三上泰正部長には、本原稿の作成において貴重な御示唆を賜ったことを付記します。

引用文献

- 藤井 潔・早野由里子・杉浦直樹・林 長生・坂 紀邦・遠山孝通・井澤敏彦・朱宮昭男 (1999) 育種学研究 1: 203-210.
- 細田徳夫 (1981) 育種 31: 239-250.
- 伊勢一男・赤間芳洋・堀末 登・中根 晃・横尾政雄・安東郁男・羽田丈夫・須藤 充・沼口賢治・根本 博・古舘 宏・井辺時雄 (2001) 作物研究所研究報告 2: 39-61.
- Ishizaki, K., T. Hoshi, S. Abe, Y. Sasaki, K. Kobayashi, H. Kasaneyama, T. Matsui and S. Azuma (2005) *Breed. Sci.* 55: 371-377.
- 岩下友記・山川恵久・町田道正・土井 修・新屋 明・宝満正治・森谷国男 (1984) 鹿児島農試報告 12: 1-11.
- 小林 陽 (1984) “新編 農作物品種解説”, 川嶋良一監修, 農業技術協会, 東京. 24-25.
- 雲 聡 (2005) 農林水産技術研究ジャーナル 28: 42-45.
- 門奈理佐 (2004) 農業技術 59: 245-250.
- Murai, M. and H. Yamamoto (2001) *SABRO Journal of Breeding & Genetics* 33: 21-30.
- Murai, M., I. Takamura, S. Sato, T. Tokutome and Y. Sato (2002) *Breed. Sci.* 52: 95-100.
- 西村 実・梶 亮太・小川紹文 (2000) 育種学研究 2: 17-22.
- 農林水産省生産局編 (2005) “水陸稲・麦類・大豆奨励品種特性表”, 農林水産省生産局, 東京. 118-139.
- Sato, H., Y. Suzuki, M. Sakai and T. Imbe (2002) *Breed. Sci.* 52: 131-135.
- 杉浦直樹・辻 孝子・藤井 潔・加藤恭宏・坂 紀邦・遠山孝通・早野由里子・井澤敏彦 (2004) 育種学研究 6: 143-148.
- 高木 胖・岸川英利・江藤正義・尾瀬裕一・苑田浩信・松野禎介 (1991) 佐賀大農彙 70: 55-60.
- 鳥山国土・角田公正・蓬原雄三・和田純二・藤村謙之輔・中堀登示光 (1967) 青森農試研報 12: 6-17.