

2 回刈り栽培向きホークロップサイレージ用イネ新品種「ルリアオバ」の育成

坂井 真・中野 洋¹⁾・岡本正弘・田村克徳・梶 亮太²⁾・田村泰章・片岡知守・溝淵律子³⁾

(2012 年 9 月 14 日 受理)

要 旨

坂井 真・中野 洋・岡本正弘・田村克徳・梶 亮太・田村泰章・片岡知守・溝淵律子 (2013) 2 回刈り栽培向きホークロップサイレージ用イネ新品種「ルリアオバ」の育成。九州沖縄農研報告 60：1-12.

「ルリアオバ」は、暖地向きの再生イネを利用する 2 回刈り栽培に適するホークロップサイレージ (WCS) 用の水稻品種であり、2012 年 4 月に品種登録された。本品種は、台湾のインディカ型のもち在来種「Taporuri」の γ 線照射後代から難脱粒性を示す突然変異体として選抜、育成された。脱粒性以外の特性は「Taporuri」とほぼ同一である。出穂期は育成地では「タチアオバ」より遅い“極晩生”に属するもち種である。極長稈で、黄熟期に到達する頃には倒伏の可能性が大きくなるが、「Taporuri」同様に生育初期から生育がきわめて旺盛である特性を生かし、2 回刈り栽培では「タチアオバ」を上回る地上部乾物収量が得られる。いもち病に対しては未同定の真性抵抗性を持ち、圃場抵抗性は葉いもち、穂いもちともに不明である。白葉枯病抵抗性は“中”で、縞葉枯病には抵抗性を有する。

キーワード：飼料イネ、稲発酵粗飼料、品種、多収、2 回刈り。

I. 緒 言

わが国の稲作においては、米消費量の減少により、1960 年代以降生産量が消費量を上回る状態が続いていることから、水稻の作付面積を制限する生産調整が 40 年以上継続されており、またその面積も近年では 100 万 ha を越える大きなものになっている。生産調整水田では大豆やトウモロコシ等の畑作物による転作も進められているが、排水の不良な水田など、畑作物の安定生産が困難な水田も多い。そこで、転作水田の活用から主食用以外の水稻作付けの推進が求められており、その中でも自給率の低い飼料の増産を図るため、水稻の飼料利用が注目されている。そのうちホークロップサイレージ (WCS) イネ (稲発酵粗飼料) は、主食用水稻の収穫物の区別が容易なことや、自給粗飼料確保の観点から生産振興が図られており、その生産面積は 2011 年で 20,000ha 以上に達している。特に九州では農業の粗生産額に占める畜産 (酪農を含む) の割合が 40% 近くあり飼料の需要も大きなことから、稲 WCS 生産への取り組みが早期に開始され、その作付け面積は 2011 年で 10,000ha を超えている。

WCS 専用品種の育成は、1999 年以後に農林水産

省のプロジェクト研究で重点的に取り組まれ、2001 年以降「クサホナミ」、「ホシアオバ」、「クサノホシ」等の専用品種が育成され、普及が進んでいる^{4,10,12)}。一方、九州地域に適した品種としては宮崎県総合農業試験場が 2004 年に育成した「ミナミュタカ」²⁾や、九州沖縄農研が 2006 年に育成した「タチアオバ」¹¹⁾が、地上部全収量の多い品種として九州の平坦地域を中心に普及しているが、南九州に多い肉牛飼育農家で稲わらの代替としてイネ WCS を給与している農家からはさらに茎葉収量の高い品種が望まれていた。九州沖縄農業研究センターでは、飼料イネ育種のための母本を探索する過程で、台湾のインディカの陸稲もち品種「Taporuri」が、水田条件で極めて高い乾物生産能力を有し、飼料イネへの利用が可能であること、および刈取後の再生力が他の飼料イネ品種に比べ明らかに高いことを見いだした。反面、「Taporuri」は耐倒伏性が不十分で、黄熟期以降は倒伏のリスクが高くなる欠点も認められた。九州沖縄農業研究センター稲発酵 TMR 研究チームでは、この品種特性を利用して、「Taporuri」を、倒伏前の出穂期前後に 1 回刈り取り、再生イネを飼料イネの収穫適期とされる黄熟期に再度刈り取ることで、全乾物収量 2.5t/10a 近い多収が得

られる2回刈り栽培技術を開発し^{6,7)}、現地で普及に移した。この技術は現地試験でも2t/10a近い全乾物収量が実証され、鹿児島県等の南九州地域で普及が望まれている⁸⁾。しかし、「Taporuri」は脱粒性が「易」であり、WCSとして収穫する時の子実ロスが大きいことが懸念され、また採種栽培時にも脱粒が発生することがあり、普及現場では脱粒しにくい2回刈り向き品種が求められていた。

九州沖縄農業研究センターでは「Taporuri」を突然変異育種により難脱粒化する育種プログラムを計画し、その成果として「ルリアオバ」を育成した。本品種は、2007年以降稲発酵TMR研究チームや、県の普及センター、JA等による現地試験に供試してきた。その結果、乾物生産性、再生力、その他の特性が「Taporuri」とほぼ等しく、2回刈り栽培における地上部全重が極多収でWCS用に適することが明らかとなった、さらに「Taporuri」より明らかに脱粒しにくいことから、子実ロスや採種性の点で有利と考えられた。一方で、鹿児島県の一部地域では「Taporuri」について2回刈り用として現地での普及を検討し試作を開始していたが、脱粒性が改良された本品種が育成されたことにより、「Taporuri」に代えて普及を推進することとなった。本稿では「ルリアオバ」の来歴、育成経過、特性などについて報告する。

「ルリアオバ」の育成にあたっては、飼料成分分析で九州沖縄農業研究センター稲発酵TMR研究チームと畜産草地研究所のご支援を頂いた。九州沖縄農業研究センターの水田作・園芸研究領域の小荒井晃氏には、除草剤感受性の検定試験でご協力を頂いた。また、九州沖縄農業研究センター業務第2科の技術専門職員各位には、育種試験業務および圃場管理業務にご尽力いただいた。ここに記して謝意を表す。

Ⅱ. 育種目標と育成経過

「ルリアオバ」の育種目標は、2回刈り栽培で大きな乾物収量を備えつつ刈取り後の再生能力にも優れたWCS用品種である。当初WCS用品種の育種素材を探索する目的で、大きな乾物生産性を持つ遺伝資源を、過去の農林水産ジーンバンクに蓄積されている遺伝資源特性評価データベースより検索した。その結果、台湾より導入されたインディカ型のもち品種「Taporuri」が大きな茎葉の生育量を示し、有望と考えられた。そ

こで「Taporuri」について、所内の試験で育種素材としての有用性を評価した。その結果、地上部乾物重は大きいものの、耐倒伏性が不十分であり生育後半に倒伏の危険が大きいことと、籾の脱粒性が易であることが欠点であることが明らかになった。そこで、生育後半の倒伏を回避するため、出穂前後に1番草を収穫して2番草を収穫する2回刈り栽培への適応性の検討に同品種は供試されることとなった。一方で、育種の改良の面からは脱粒性の改良を図るため、「Taporuri」を母本に使用した突然変異育種を計画し、実行に移した。

一連の育種操作は、以下に示すとおり九州沖縄農業研究センターで行われた。2003年に農業生物資源研究所放射線育種場に依頼して種子の γ 線突然変異処理を行った。2004年に M_2 世代約3000個体を九州沖縄農業研究センター圃場で養成し、黄熟期に難脱粒性を示した1個体を選抜し、以後系統育種法により選抜固定を図った。2005年に1系統を単独系統として養成し、形質の固定度や「Taporuri」との類似性を確認した上で選抜を行い、2006年(M_4)より、「泉飼2319」の名で系統育成ならびに生産力検定を行い、主要特性が固定し、かつ脱粒性を除く特性が原品種の「Taporuri」とほぼ同一であることを確認した。

しかしながら、選抜系統は原品種と同様に耐倒伏性が弱く、育成地の標準的な飼料イネの生産力検定の栽培法(黄熟期1回刈り)では十分特性が検定できないと考えられた。そこで以後の生産力検定は九州沖縄農業研究センター稲発酵TMRチームを中心に行うこととし、2007年 M_5 より「THS1」(THS:Taporuri Hard Shattering)の系統名を付し、同チーム等に配付し2回刈り栽培等の適性を検定するとともに、特性検定試験、現地栽培試験に供試してきた。その結果、2回刈り栽培条件で地上部全重が多収であり、他の特性もWCS用品種としての適性を満たすと認められ、2009年に品種登録出願を行い「ルリアオバ」と命名された。同年の世代は M_7 世代である(第1表)。なお、2012年4月に品種登録手続きが完了している。

Ⅲ. 特 性

1. 形態的および生態的特性

本節では、「ルリアオバ」の特性を、普通期移植栽培の観察値を中心に原品種「Taporuri」を対照品

第1表 ルリアオバの育成経過

年次 世代	2003 M ₁	2004 M ₂	2005 M ₃	2006 M ₄	2007 M ₅	2008 M ₆	2009 M ₇	2010 M ₈	2011 M ₉
試験区名		I	SH	SF	SF	SF	SF	SF	SF
	(γ 線処理)	87	(6)	126	126	126	191	26	21
供試番号	(生物研依頼)			(127)	(127)	(127)			(23)
				130	130	130	(195)	(30)	25
選抜数		1個体	1系統	1系統	1系統	1系統	1系統	1系統	1系統
供試数		3000個体	1系統	5系統	5系統	5系統	5系統	5系統	5系統
系統名				泉飼2319	THS1		ルリアオバ		

注：供試番号の数字は系統育成試験区の試験番号を、()はその中で選抜系統の試験番号を示す。

種とし、九州におけるWCS用晩生品種の「タチアオバ」とも比較しつつ記載する。育成地での立毛観察による形態的特性を第2表に示した。移植時の苗丈は「Taporuri」並で「タチアオバ」よりやや長い“やや長”であり、葉色は「Taporuri」並の“やや淡”である。稈の太さは「Taporuri」並の“太”，稈質（剛柔）は柔らかく“やや柔”である。穎に芒はなく、ふ先色は“白”，穎色は“黄白”であり、粒着密度は「Taporuri」並の“中”である。葉身、葉耳、外穎、節、葉鞘にはアントシアンの着色は見られない。穎はフェノール反応性を示し、



写真1 1 初と玄米

(左：Taporuri 中：ルリアオバ 右：タチアオバ)

(2008年12月16日撮影)

第2表 ルリアオバの特性調査成績

品種系統名	アントシアン着色					止葉立性 (2立～8垂)		芒	芒色		
	葉身	葉耳	外穎	節	葉鞘	初期	後期	有無/分布	長短	初期	後期
ルリアオバ	無(1)	無(1)	無(1)	無(1)	無(1)	3	4	無	－	－	－
Taporuri	無(1)	無(1)	無(1)	無(1)	無(1)	3	5	無	－	－	－
タチアオバ	無(1)	無(1)	無(1)	無(1)	無(1)	2	6	先端のみ(1)	短(3)	黄白(1)	黄褐(2)

品種系統名	穎					護穎		フェノール 反応	穂	
	外穎	ふ先色	外穎	穎色	穎模様	長さ	色		主軸 湾曲 (1:立～7:屈曲)	穂型
	毛茸	頂部色								
ルリアオバ	少(3)	白(1)	無(1)	黄白(1)	無(1)	短	黄白	有(9)	5	2(紡錘状)
Taporuri	少(3)	白(1)	無(1)	黄白(1)	無(1)	短	黄白	有(9)	5	2(紡錘状)
タチアオバ	中(5)	褐(3)	無(1)	黄白(1)	無(1)	短	黄白	無(1)	5	2(紡錘状)

品種系統名	脱粒性	葉身 毛茸	移植時		稈		粒着 密度
			苗丈	葉色	細太	稈質(剛柔)	
ルリアオバ	難	中(5)	やや長	やや淡	太	やや柔	中
Taporuri	易	中(5)	やや長	やや淡	太	やや柔	中
タチアオバ	難	中(5)	中	中	太	剛	やや密

注：2008年および2011年普通期移植栽培による成績を総合的に判定(ただし、フェノール反応は2008年産(採種区)収穫物の成績)。

()は種苗特性分類の階級値を示す。

第3表 ルリアオバの子実形質調査成績

	粒長	粒幅	粒厚	粒長 / 粒幅	粒長 × 粒幅	千粒重(g)	
		(mm)				(粃)	(玄米)
ルリアオバ	5.55	2.47	1.77	2.25	13.69	20.8	16.2
Taporuri	5.71	2.48	1.76	2.30	14.19	21.8	17.2
タチアオバ	5.17	2.91	2.08	1.77	15.06	26.0	22.7

	(種苗特性分類階級値)			粒大	玄米	
	粒長	粒幅	粒形 特性		色	香り
ルリアオバ	やや長	細	半紡錘型	小	白(糯)	無
Taporuri	やや長	細	半紡錘型	小	白(糯)	無
タチアオバ	中	中	半円	中	淡褐	無

注：2008,2011年普通期移植栽培による成績(成熟期収穫)。

フェノール溶液中で着色する。玄米および粃の形状は「Taporuri」に類似し、「タチアオバ」と比較すると粒長は長く、粒幅、粒厚は小さく明らかに細長粒であり、玄米千粒重は16 g前後と小粒である(第3表, 写真1)。

育成地での1回刈り生産力検定試験における、「ルリアオバ」の調査成績を第4表に示した。「ルリアオバ」の出穂特性は「Taporuri」とほぼ同一で、「タチアオバ」との比較では早植え栽培では1週間程度早く、

普通期栽培で2日程度遅く、晩植栽培では、2週間以上晩生となる。このことから、「タチアオバ」より感光性が弱いと推定される。普通期移植栽培の出穂期から判定すると、暖地では“極晩生”に属する。

普通期移植1回刈り栽培における「ルリアオバ」の稈長、穂長、および穂数は「Taporuri」とほぼ同一で、「タチアオバ」と比較すると、稈長は50cm以上長く、穂長は5cm長く、穂数はかなり多い。晩期移

第4表 ルリアオバの1回刈り生産力検定試験成績

栽培法 年次	系統名 品種名	出 穂 期	黄 熟 期	稈 長	穂 長	穂 数	倒 伏 の 多 少	風 乾 全 重 (kg/a)	風 乾 粃 重 (kg/a)	乾 物 全 重 (kg/a)	全重標 準比率 (%)	乾 物 粃 重 (kg/a)	玄 米 重 (kg/a)
		(月日)	(月日)	(cm)	(cm)	(本/m ²)							
早植え 2006	ルリアオバ	8.26	—	—	—	—	5.0	—	—	159.0	116	—	—
	Taporuri	8.27	—	—	—	—	5.0	—	—	137.0	100	—	—
	タチアオバ	9.04	—	—	—	—	0.0	—	—	107.0	78	—	—
普通期 2011	ルリアオバ	9.13	—	142.0	31.1	349	3.0	218.0	59.3	—	94	—	44.1
	Taporuri	9.13	—	140.5	29.5	314	3.0	230.9	64.5	—	100	—	48.0
	タチアオバ	9.11	—	87.5	26.3	194	0.0	153.5	66.2	—	66	—	52.6
晩植 2007-08	ルリアオバ	10.12	未達	127.0	24.9	350	2.5	178.7	15.0	153.0	98	13.0	—
	Taporuri	10.12	未達	130.0	25.2	355	3.0	191.5	19.1	156.0	100	16.4	—
	タチアオバ	9.27	11.01	94.5	23.3	303	0.0	146.9	57.8	128.7	83	49.4	—

注：倒伏のスコアは0:無～5:全面倒伏の遠観評価。2006年は台風により乳熟期に倒伏したので、稈長、穂長、穂数のデータは欠測した。

植1回刈り栽培における「ルリアオバ」の稈長、穂長、および穂数は「Taporuri」とほぼ同一で、「タチアオバ」と比較すると、稈長は30cm以上長く、穂長は1～2cm長く、穂数はやや多い(第4表)。

育成地での2回刈り生産力検定試験における、「ル

リアオバ」の調査成績を第5表に示した。5月下旬移植の2回刈り栽培における1番草、2番草とも出穂期は「Taporuri」とほぼ同一で、「タチアオバ」との比較では1番草では1週間程度早く、2番草では9日程度遅い。2回刈り栽培における1番草の生育は「タチ



写真2 1 番草の稲株
(左：Taporuri 中：ルリアオバ 右：タチアオバ)
(2008 年 12 月 15 日撮影)



写真5 2 番草の稲株
(左：Taporuri 中：ルリアオバ 右：タチアオバ)
(2008 年 12 月 15 日撮影)

アオバ」より旺盛で、収穫時期（穂揃期～乳熟期）における草丈は「Taporuri」よりやや短いが、「タチアオバ」より 40cm 近く長く、穂数は「Taporuri」よりやや上回り、「タチアオバ」より多い（写真 2、写真 3）。2 番



写真3 収穫前の1 番草
(左：ルリアオバ 右：タチアオバ)
(2008 年 8 月 19 日撮影)

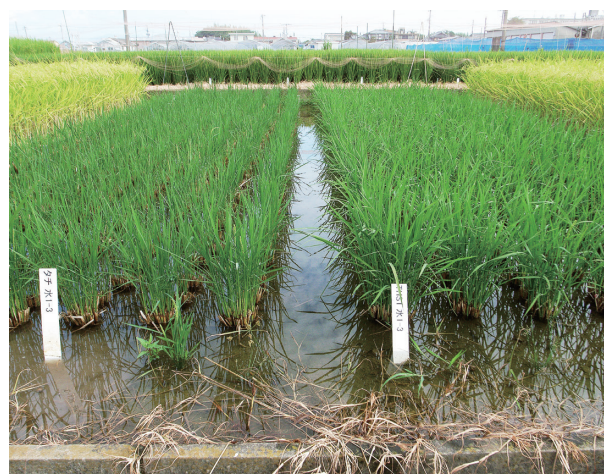


写真4 1 番草収穫後の再生力の差
(左：タチアオバ 右：ルリアオバ)
(2008 年 9 月 11 日撮影)



写真6 収穫前の2 番草
(左：タチアオバ 右：ルリアオバ)
(2008 年 11 月 19 日撮影)

第5表 ルリアオバの2回刈り生産力検定試験成績

	系統名 品種名	年次	出穂期	草丈	穂数	倒伏の 多 少	乾物全重	同左比率	乾物穂重
			(月日)	(cm)	(本/㎡)		(kg/a)	(%)	(kg/a)
1 番 草	ルリアオバ	2007	8.06	170	378	5.0	107	106	6.4
		2008	8.05	150	283	0.0	118	94	30.9
		平均	8.05	160	330	2.5	112	100	18.6
	Taporuri	2007	8.06	177	356	5.0	101	100	3.0
		2008	8.06	161	272	0.0	125	100	26.7
		平均	8.06	169	314	2.5	113	100	14.8
	タチアオバ	2007	8.13	122	343	0.0	113	113	10.9
		2008	8.11	122	247	0.0	112	90	12.0
		平均	8.12	122	295	0.0	113	101	11.5
2 番 草	ルリアオバ	2007	9.30	177	512	5.0	154	102	45.3
		2008	9.30	106	313	0.0	75	97	32.6
		平均	9.30	142	413	2.5	115	100	38.9
	Taporuri	2007	9.30	186	462	5.0	151	100	41.0
		2008	9.30	114	293	0.0	78	100	32.3
		平均	9.30	150	377	2.5	115	100	36.7
	タチアオバ	2007	9.18	108	407	0.0	96	64	45.0
		2008	9.24	74	446	0.0	74	95	31.4
		平均	9.21	91	426	0.0	85	74	38.2
合 計	ルリアオバ	2007	—	—	—	—	261	104	51.7
		2008	—	—	—	—	193	95	63.5
		平均	—	—	—	—	227	100	57.6
	Taporuri	2007	—	—	—	—	252	100	44.0
		2008	—	—	—	—	203	100	59.0
		平均	—	—	—	—	228	100	51.5
	タチアオバ	2007	—	—	—	—	209	83	55.9
		2008	—	—	—	—	187	92	43.4
		平均	—	—	—	—	198	87	49.6

注：倒伏のスコアは0:無～5:全面倒伏の達観評価。九州沖縄農業研究センター稲発酵TMR研究チームによる成績。

付表 生産力検定試験の耕種概要(育成地)

試験 方法	年次	播種期 (月・日)	移植期 (月・日)	施 肥 量(kg/a成分量)					反 区			栽植・播種様式		
				多 肥 栽 培			1 番 草 収穫日	刈取り高さ(cm)		復 積 (㎡)				
				N	P	K		1 番 草	2 番 草					
早期 2回刈	2007	4.22	5.20	2.8	0.7	0.7	8.06	15	0	2	11.0	30cmx15cm	3本植え	
	2008	4.24	5.23	1.8	0.5	0.5	8.18	10	0	2	11.0	30cmx20cm	3本植え	
	晩期	2007	7.05	7.26	1.2	1.2	1.2	—	0	—	2	6.0	30cmx15cm	3本植え
	2008	7.08	7.25	1.2	1.2	1.2	—	0	—	2	6.0	〃		
	早植	2006	4.21	5.19	1.2	1.2	1.2	—	0	—	2	4.5	30cmx15cm	3本植え
普通期	2011	5.26	6.24	0.8	0.8	0.8	—	0	—	2	1.5	25cmx18cm	2本植え	

草の再生力は「タチアオバ」より強く(写真4)、収穫時期(糊熟期～黄熟期)における草丈は「Taporuri」よりやや短い、「タチアオバ」より50cm近く長く、穂数は「Taporuri」よりやや上回り、「タチアオバ」並である(写真5、写真6)。

2. 収量性

1回刈り栽培における「ルリアオバ」の地上部収量は早植え(乾物重)では「Taporuri」をやや上回り、普通期(風乾重)および晩植(乾物重)では「Taporuri」をわずかに下回るものの、ほぼ「Taporuri」並で「タ

第6表 ルリアオバの飼料成分分析結果(近赤外分析による推定値)

品種系統名	NIR分析値(DM%)										NSC (DM%)
	乾物率	水分	粗蛋白	粗灰分	OCC	OCW	Oa	Ob	TDN-C	TDN-N	
ルリアオバ	92.05	7.95	6.01	16.82	20.41	62.97	4.79	58.18	46.68	46.52	40.50
Taporuri	91.77	8.23	6.43	16.69	22.45	61.04	4.40	56.64	48.11	46.35	41.90
モーれつ	91.61	8.39	5.50	17.75	27.74	54.91	3.53	51.38	51.63	46.35	44.50
タチアオバ	90.64	9.36	5.71	14.45	43.33	41.52	1.20	40.32	59.38	48.44	25.60

TDN-Cは、NIRS分析値からのTDN回帰式(小川の式)による計算値。

TDN-Nは、TDN回帰式(九州農研の式)による計算値を用いた検量線による推定値。

OCC:有機細胞質画分, OCW:有機細胞壁画分, Oa:易消化繊維, Ob:難消化繊維, Oaは、OCW-Obから算出。

NSC:非構造的炭水化物。

チアオバ」を19～49%上回り、晩植栽培でも1.5t/10a近い全乾物収量が得られる(第4表)。育成地での早期2回刈り栽培においては、穂揃期前後に収穫した1番草の地上部乾物重は「Taporuri」,「タチアオバ」並である。2番草の地上部乾物重は、「Taporuri」並で「タチアオバ」に明らかに優る。両者を併せた総収量は2.2t/10a以上に達し、「Taporuri」並で「タチアオバ」に10%以上優る(第5表)。

3. 飼料適性

「ルリアオバ」の晩植でのホールクロップの乾物TDN含量(近赤外分析による推定値)は畜産草地研究所の計算式(TDN-C)⁸⁾では約47%で、ほぼ「Taporuri」並であるが「タチアオバ」にやや劣る。九州沖縄農業研究センターの計算式(TDN-N)¹⁾では約46%で「Taporuri」「タチアオバ」並である。茎葉のNSC含有率は約40%で「Taporuri」並で「タチア

オバ」より高い(第6表)。

4. 耐倒伏性、病害抵抗性および除草剤感受性

「ルリアオバ」は、1回刈り栽培では作期を問わず「Taporuri」並にかなりの倒伏が見られ、耐倒伏性は“弱”であり、乳熟期以降の収穫の1回刈りでは倒伏リスクが高いと見られる(第4表)。「ルリアオバ」のいもち病真性抵抗性検定試験成績を第7表に示した。「ルリアオバ」は接種したほぼ全て菌に抵抗性を示し未同定の真性抵抗性遺伝子を持つと推定された。原品種のTaporuriは同試験で*Pita-2*を保有すると判定されているが、両品種の反応の違いは337.1菌株および337.3菌株に対してのみであり、両品種の真性抵抗性の異同についてはさらに検討が必要と考えられる。育成地の特性検定試験では葉いもちの発病はほとんど見られず、特性検定試験地ではある程度発病が見られているものの真性抵抗性を保有すると考えられる

第7表 ルリアオバのいもち病菌系に対する反応(2008年 中央農研センター病害抵抗性研究チーム)

品種系統名	接種レースに対する反応										判定
	愛79- 142	MU183	TH89- 47-2	TH87- 06-1	新潟 665	青92- 06-1	IK16	84R- 62B	愛74- 134	Spr- 777.3	
	037.3	137.3	137.3	337.3	047.2	337.1	317.5	447.0	477.1	777.3	
ルリアオバ	R	R	R	R	R	R～S	R	R	R	R	不明
Taporuri	R	R	R	S	R	S	R	R	R	R	<i>Pita-2</i>
新2号	S	S	S	S	S	S	S	S	<i>S</i>	S	<i>Pik-s</i>
愛知旭	S	S	S	S	S	S	S	S	<i>S</i>	S	<i>Pia</i>
石狩白毛	S	S	S	S	S	S	S	S	<i>S</i>	S	<i>Pii</i>
関東51号	S	S	S	S	R	S	S	R	<i>S</i>	S	<i>Pik</i>
ツユアケ	S	S	S	S	R	S	MR	R	<i>S</i>	S	<i>Pik-m</i>
フクニシキ	R	R	R	R	S	R	R	S	<i>S</i>	S	<i>Piz</i>
ヤシロモチ	MS	S	S	S	R	S	S	R	<i>MR</i>	S	<i>Pita</i>
Pi NO.4	MR	MR	MR	S	R	MS	S	R	<i>R</i>	S	<i>Pita-2</i>
とりで1号	R	R	R	R	R	R	R	S	<i>R</i>	R	<i>Piz-t</i>
K60	S	S	S	S	R	S	S	R	<i>S</i>	S	<i>Pik-p</i>
BL1	S	S	S	S	S	R	R	R	<i>R</i>	S	<i>Pib</i>
K59	R	R	R	R	R	R	S	R	<i>R</i>	R	<i>Pit</i>

第8表 ルリアオバのいもち病圃場抵抗性検定試験成績

系統名 品種名	真性 遺伝子型	葉いもち				穂いもち					
		育成地 2008		愛知山間 2008		熊本高原 2008			愛知山間 2008		
		発 病 程 度	判 定	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
ルリアオバ	不明	0.0	R	3.8	強	8.26	1.4	やや強	9.10	0.1	—
ミナミヒカリ	+	5.3	×	—	—	—	—	—	—	—	—
タチアオバ	<i>Pia,i</i>	4.1	△	—	—	—	—	—	—	—	—
Taporuri	不明	—	—	3.9	強	8.26	1.2	やや強	9.10	0.1	—
ヒノヒカリ	<i>Pia,i</i>	—	—	8.8	弱	—	—	—	—	—	—
あそみのり	<i>Pia</i>	—	—	5.8	やや強	—	—	—	—	—	—
中部32号	+	—	—	3.5	強	—	—	—	—	—	—
ニシホマレ	<i>Pia</i>	—	—	—	—	8.20	2.1	中	—	—	—
ユメヒカリ	<i>Pii</i>	—	—	—	—	8.23	2.3	中	—	—	—
日本晴	<i>Pia</i> +	—	—	—	—	—	—	—	8.19	7.7	中

注：葉いもちは畑晩播検定。発病程度は0(無)～10(全茎葉枯死)。
穂いもち発病程度は0(無)～10(全穂全もみ罹病)。

第9表 ルリアオバの白葉枯病および縞葉枯病抵抗性検定試験成績

系統名 品種名	白葉枯病		縞葉枯病	
	宮崎農試		岐阜農技セ	
	2008		2008	
	病 斑 長 (cm)	判 定	発 病 株 率	判 定
ルリアオバ	6.0	中	0.0	抵抗性
Taporuri	13.0	弱	0.0	抵抗性
ミナミヒカリ	6.0	やや弱	—	—
日本晴	—	—	21.9	感受性
あさひの夢	—	—	0.0	抵抗性

注：白葉枯病(宮崎)はII群菌の剪葉接種。

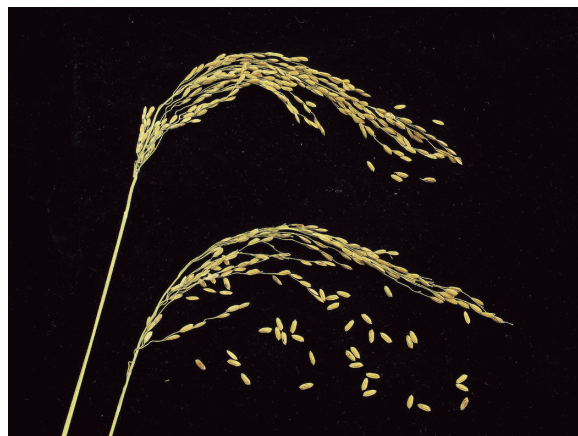


写真7 穂脱粒差

第10表 ルリアオバの脱粒性試験成績

品種名	2008			2011	
	脱落粒数	残粒数	脱落率(%)	脱落粒数	判定
ルリアオバ	7	1409	0.49	3	難
Taporuri	79	1151	6.38	131	易
かりの舞	—	—	—	39	やや易

注：2008年：穂10穂をマチ付きのA4封筒に入れ、段篩の枠に入れて50分間振盪，2反復，2011年：2011年11月に圃場で採取し，風乾させた穂1品種各5穂について，2012年2月3日に触手で握って脱粒させ，脱粒した籾数を計測，2反復。

ことから、圃場抵抗性は、現時点では不明である（第 8 表）。同様に穂もちについても圃場抵抗性は、現時点では不明である。白葉枯病抵抗性は試験事例が少ないが「Taporuri」よりやや強い“中”程度と見られる。特性検定の結果から縮葉枯病には抵抗性と判定される（第 9 表）。インディカイネやそれを母本にする飼料イネ品種の中には近年普及している 4-HPPD 阻害型

除草剤のトリケトン系成分に感受性を持つものがあることが報告されている。幼苗検定の結果「ルリアオバ」は 4-HPPD 阻害型除草剤の「ベンゾビスクロン」に感受性であった。ベンゾビスクロンと類似の構造を持つ除草剤成分のテフリトリオン、メソトリオンにも感受性であると考えられ、これら成分を含む除草剤を施用すると薬害を生じる危険が高いため、使用できない⁵⁾。

第11表 ルリアオバの現地試験成績(鹿児島県鹿屋市 2008年)

収穫機	圃場	面積 (a)	移植 日 (月・日)	収穫日(月・日)		出穂期(月・日)		一番草			二番草			合計	坪刈り全乾物重		
				一番草	二番草	一番草	二番草	生ロー ル重 (kg/ロール)	生ロー ル数 (個)	全刈 乾物重 (kg/10a)	生ロー ル重 (kg/ロール)	生ロー ル数 (個)	全刈 乾物重 (kg/10a)	全刈 乾物重 (kg/10a)	一番草	二番草	合計
フレール	A-1	9	4.11	7.30	10.27	7.15	9.19	189	10	588	184	9	515	1102	—	—	—
〃	A-2	10	4.11	7.30	10.27	7.15	9.19	189	16	906	184	12	661	1567	1039	965	2004
〃	A-3	8	4.23	7.30	10.27	7.22	9.19	209	18	1076	184	10	572	1647	—	—	—
〃	A-4	8	4.23	7.30	10.27	7.22	9.19	209	19	1147	200	11	691	1838	1150	944	2094
ケンパー	B-1	21	4.21	7.30	10.27	7.18	9.19	325	20	877	384	13	691	1568	1151	1134	2285
〃	B-2	8	4.22	7.30	10.27	7.18	9.19	325	9	1047	384	5	705	1752	—	—	—
〃	B-3	32	4.17	7.30	10.27	7.18	9.19	325	33	937	384	23	792	1728	—	—	—
〃	C	8	4.17	7.30	10.27	7.18	9.19	325	9	967	384	6	782	1748	—	—	—
〃	D	17	4.17	7.30	10.27	7.18	9.19	325	14	762	384	6	418	1180	—	—	—

注：施肥量：基肥：5t(牛糞堆肥)/10a, 1回目収穫後追肥：10kgN(硫安)/10a。

収穫機：フレール：フレール刃式一貫収穫機，ケンパー：ケンパー社製フォレージハーベスタ。

全刈乾物重は取り高さや収穫機によるロス分は除かれた実収穫。

5. 脱粒性

成熟期に採種した穂を、振とうあるいは手で圧迫した時の脱粒初数から判定して「ルリアオバ」の脱粒性は「Taporuri」より明らかに難であり、脱粒性程度が「やや易」の「かりの舞」よりも脱粒は難であり、脱粒促進処理の強さと実際の脱粒程度を加味して判定して、その脱粒性は“難”と判定された(第 10 表, 写真 5)。

6. 現地試験成績

現地での収量試験は、鹿児島県の鹿屋地方の 9 筆の圃場で 2008 年に実施された。その結果、「ルリアオバ」の 1 番草、2 番草を合計した地上部乾物全収量は、圃場により異なるが 2 例を除き 1.5t/10a を上回っていた。坪刈りでは飼料用の収穫機による収穫ロスが発生しないため 2t/10a を越す乾物全収量が得られた(第 11 表)。これは同地域における稲 WCS の収量実績等と比較して(データ略)、現地試験としてはかなり多収であると判断される。

7. 栽培適地および栽培上の留意点

本品種は 2 回刈り専用で茎葉収量の高い飼料

(WCS) 用品種として九州地域などで利用でき、特に生育可能期間の長い南九州の平坦部に適する。飼料作物として平成 21 年度から鹿児島県、宮崎県で普及が始まっている。2012 年には鹿児島県の南薩地域や大隅地域を中心に 100ha 以上が作付けされていると推定される。栽培上の留意点は以下の通りである。1) 極晩生種であり、また出穂から黄熟期までの日数がやや長いので、それを考慮した水管理と収穫時期設定を行う。2) いもち病に真性抵抗性を有し、通常は発病が見られないが、菌系の変化による罹病化のおそれがあるので、発病に留意し、発病が見られた場合は適切に防除する。3) 除草剤ベンゾビスクロン、テフリトリオン、メソトリオン等 4-HPPD 阻害型除草剤に感受性であり、これら成分を含む除草剤では深刻な薬害を生じるため使用できない。

IV. 命名の由来

「ルリアオバ」の名は、茎葉の緑色が瑠璃(るり)の様に美しく、青葉がみずみずしい飼料イネをイメージして命名されたものである。

第12表 「ルリアオバ」の育成従事者一覧

年次 世代	2003 M1	2004 M2	2005 M3	2006 M4	2007 M5	2008 M6
坂井 真		○				
田村克徳						
田村泰章				○		
片岡友守						○
梶 亮太						○
岡本正弘		○				
溝淵律子		○				
中野 洋						

V. 育成従事者

「ルリアオバ」の育成従事者は第12表に示すとおりである。

VI. 考 察

「ルリアオバ」は台湾の陸稲もち品種「Taporuri」の突然変異系統であり、脱粒性以外の特性は原品種とほぼ等しい。「Taporuri」は遺伝資源としてわが国に導入された経緯があり、WCS用品種の母本として過去の特性評価データを元に、地上部生育量の大きい形質を持つ品種系統を検索した中から見いだされた。検索された遺伝資源の乾物生産性を再評価する過程で、「Taporuri」が生育初期から旺盛な生育を示すことと、刈取り後の再生茎（ヒコバエ）の発生が旺盛であることが明らかになった。

「Taporuri」は長稈であるため耐倒伏性が劣るものの、緒言で述べたようにその品種特性を活かした「2回刈り栽培」により倒伏を回避しつつ茎葉収量の多収を得られることが明らかになった。しかし、「Taporuri」は子実が黄熟期以降に脱粒しやすいため、WCSの機械収穫作業や採種栽培において子実の収穫ロスが大きくなることや、次年度の漏生個体が多くなること懸念された。そこで、「Taporuri」の脱粒性を完全した品種を育成すればより実用的な品種として普及可能と考えられた。同様に突然変異育種によって脱粒性を改良したWCS用品種としては、民間育成品種「モーれつ」

の難脱粒化品種である「ミナミユタカ」²⁾の事例がある。「ミナミユタカ」は九州地域において「モーれつ」にはほぼ置き換わる形で普及が進んでいることから、難脱粒性がWCS品種にとって普及上有利であることが示唆される。

「ルリアオバ」は、4-HPPD阻害型除草剤に感受性であり、これら成分を含む除草剤では深刻な薬害を生じるため使用できない。反面、食用水稲の栽培圃場に「ルリアオバ」の混入や漏生が生じた場合は、これら除草剤を除去に使える可能性が高い。一方、「ルリアオバ」は初期生育が旺盛で繁茂量が大いため雑草抑制力が大きいことが指摘されており、乾田直播栽培でその品種特性を活かした雑草防除体系も考案されている³⁾。「ルリアオバ」は子実収量が低い上に、成熟期までに倒伏する危険が高く、通常の品種より採種のコストが高い。安定した採種のためには少肥栽培、疎植等の工夫が必要である。また、通常の普通期の食用水稲品種とは品種特性が異なることはもちろん、作期や施肥管理も大きく異なる。このため当センターでは「ルリアオバ」の2回刈り栽培マニュアルを作成し、配付するとともに普及指導に活用している⁵⁾。

九州地域は、酪農に加え、南九州を中心に肉牛生産が盛んであり、稲WCSは稲わらの代替的な利用をされており、茎葉型品種へのニーズが高い。ルリアオバはこうしたニーズに答えて高品質で茎葉部分の比率の高いWCSを年2回収穫できる品種として、自給飼料増産を通じて九州の畜産振興に資することが期待される。

VII. 摘 要

1. 「ルリアオバ」は、地上部生育量が大きく、刈取後の再生が旺盛な特性を持つ台湾の陸稲もち品種「Taporuri」の脱粒性を難化した品種として2009年に育成された。「Taporuri」の γ 線突然変異処理を行った M_2 世代約3000個体から2004年に脱粒性が難の1個体を選抜し、2006年より系統育種法により選抜固定を図った後代より育成された。
2. 「ルリアオバ」は茎葉の繁茂量が極めて大きい茎葉型のWCS用品種である。稈は太いが、稈質は柔らかい長粒のもち種である。脱粒性は“難”で「Taporuri」より明らかに脱粒しにくい。早期2回刈り栽培において、出穂期は「タチアオバ」より1番草で7日早く、2番草で9日遅く、いずれも「Taporuri」並である。耐倒伏性は「Taporuri」並の“弱”であり、1回刈りでは乳熟期以降の収穫では倒伏リスクが高い。
3. 1番草を収穫した刈株からの再生は「Taporuri」並に旺盛であり、1番草、2番草を合わせた全乾物収量は2.3t/10a達し、「Taporuri」並で「タチアオバ」に10%以上優る。
4. いもち病には未同定の真性抵抗性遺伝子を持つと推定され、圃場抵抗性は不明である。縞葉枯病には抵抗性である。
5. 「ルリアオバ」は「Taporuri」と比較して、脱粒性が難である以外その実用的な特性はほぼ同一であると認められる。その2回刈り栽培の適地は、生育期間の気温が高い九州南部であり、鹿児島県の南薩地域や大隅地域等において作付けが行われている。

引用文献

- 1) 服部育男・佐藤健次・小林良次・石田元彦・吉田宣夫・安藤貞(2005) 飼料イネサイレージの可消化養分総量の推定. 日本草地学会誌 **51**: 269 - 273.
- 2) 加藤浩・吉岡秀樹・井場良一・上田重秀・堤省一郎・三枝大樹・若杉佳司・中原孝博・竹田博文(2006) 飼料用水稲新品種「ミナミユタカ」宮崎県総合農業試験場研究報告 **41**: 51 - 60.
- 3) 小荒井晃・住吉正・佐藤健次・加藤直樹・服部育男・中野洋・吉川好文・大段秀記(2011) 「ルリアオバ」による飼料用イネ2回刈り乾田直播栽培における雑草防除体系. 日本暖地畜産学会報 **54**: 177 - 188.
- 4) 前田英郎・春原嘉弘・飯田修一・松下景・根本博・石井卓朗・吉田泰二・中川宣興・坂井真・星野孝文・岡本正弘・篠田治躬(2003) 飼料用水稲新品種「ホシアオバ」の育成. 近中四農研報 **2**: 83 - 98.
- 5) 中野洋・小荒井晃・竹内博之・服部育男(2011) 稲発酵粗飼料品種「ルリアオバ」の2回刈り栽培マニュアル 農研機構九州沖縄農業研究センター. http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/009576.html
- 6) Hiroshi Nakano・Satoshi Morita (2007) Effects of twice harvesting on total dry matter yield of rice. Field Crops Research **101**: 269 - 275.
- 7) Hiroshi Nakano・Satoshi Morita (2008) Effects of time of first harvest, total amount of nitrogen, and nitrogen application method on total dry matter yield in twice harvesting of rice. Field Crops Research **105**: 40 - 47.
- 8) 中野洋・森田敏・佐藤健次・服部育男・北川壽・高橋幹(2008) 飼料イネ品種 Taporuri の2回刈り乾物多収栽培技術の現地実証試験. 日作紀 **77** (別号1): 44 - 45.
- 9) 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**: 408 - 413.
- 10) 坂井真・井辺時雄・根本博・堀末登・中川宣興・佐藤宏之・平澤秀雄・高館正男・田村和彦・安東郁男・石井卓朗・飯田修一・前田英郎・青木法明・出田収・平林秀介・太田久稔(2003) 飼料用水稲新品種「クサホナミ」の育成. 作物研報 **4**: 1 - 15.
- 11) 坂井真・岡本正弘・田村克徳・梶亮太・溝淵律子・平林秀介・八木忠之・西村実・深浦壯一(2008) ホールクロップサイレージ用水稲新品種「タチアオバ」の育成. 九沖農研報 **50**: 1 - 20.
- 12) 春原嘉弘・飯田修一・前田英郎・松下景・根本博・石井卓朗・吉田泰二・中川宣興・坂井真・星野孝文・岡本正弘・篠田治躬(2003) 飼料用水稲新品種「クサノホシ」の育成. 近中四農研報 **2**: 99 - 113.

“Ruriaoba”, a New Rice Forage Variety for Double Harvesting

Makoto Sakai, Hiroshi Nakano¹⁾, Masahiro Okamoto, Katsunori Tamura, Ryota Kaji²⁾
Yasuaki Tamura, Tomomori Kataoka and Ritsuko Mizobuchi³⁾

Summary

“Ruriaoba” is a new paddy rice variety developed for whole crop silage (WCS) by the National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region in 2009. The variety was selected from mutants of “Taporuri,” a traditional variety introduced from Taiwan. Taporuri has extremely high dry matter productivity as a whole crop and rapid growth from a ratooning crop. Taporuri is considered useful for WCS use with double harvesting. However, its panicle shatters easily, so it is unfavorable for practical use. Therefore, the shattering of Taporuri was improved. A hard shattering line was selected from mutants induced by gamma rays in the M_2 generation. The selected line was named “THS1” in the M_4 generation.

THS1 has been tested for adaptability to WCS since 2007, mainly in Kyushu. It was recognized as an extremely high yielding variety as a whole crop when cultivated by double harvesting. It was officially registered as “Ruriaoba” by the Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries of Japan in 2012. Its main characteristics are as follows.

Ruriaoba is a glutinous variety with an extremely long culm. Ruriaoba is distinguished from the original variety Taporuri by its hard shattering of grains. Other agronomic traits are equivalent to those of Taporuri. When double-harvested, the total aerial yield of the first and second crops of Ruriaoba reached 2.2t/10a. Its yielding ability is equal to that of Taporuri. Ruriaoba is expected to possess true resistance genes to blast disease. Ruriaoba is also resistant to stripe virus disease. Ruriaoba is adaptable for WCS use on the plains of warm regions in Japan.

Key words : rice, variety, high yield, feed, whole crop silage, double harvesting.

Lowland Farming and Horticulture Research Division, NARO Kyushu Okinawa Agricultural Research Center
496, Izumi Chikugo, Fukuoka 833 - 0041, Japan.

Present address:

1) NARO Institute of Crop Science

2) NARO Tohoku Agricultural Research Center

3) National Institute of Agrobiological Sciences