

リンゴ新品種「^{べにつる}紅鶴」の育成

荒木智哉・堀込 充*・田子瑞穂・三國和彦・後藤和彦

要 旨

1991年に「陽光」を種子親に、「さんさ」を花粉親として交配し、得られた交雑実生から「紅鶴」（登録番号第25367号）を育成した。「紅鶴」は、満開後160日頃の10月上中旬に適熟となる中生品種で、適度な酸味があり甘味とのバランスが良く、食味に優れる。果皮は鮮やかな赤色で、無袋栽培で果面さびの発生はなく、外観に優れる。果実の大きさは330g程度で揃いが良い。S遺伝子型はS₃S₇であり、同じS遺伝子型を持つ「つがる」や「あかぎ」とは交雑和合性が低い。蜜入りはなく、心かび病の発生や収穫前落果もない。

結 言

本県のリンゴ栽培は、観光直売が主体となっており特色ある品種構成による他産地との差別化が重要である。また、国内主要産地の中では比較的低緯度のため、本県の栽培環境に適応した品種の導入が必須である。農業技術センター中山間地園芸研究センター（以下、当センター）では、1960年代から県育成オリジナル品種の育成に取り組み、これまでに「あかぎ」¹⁾、「陽光」¹⁾、「新世界」²⁾、「ぐんま名月」³⁾、「スリムレッド」⁴⁾、「おぜの紅」⁵⁾などを育成してきた。これらの育成品種は、基幹品種や補完品種として活用され、リンゴ園の経営安定に寄与している。

こうした中、既存の県育成オリジナル品種の端境期にあたり、秋の観光シーズンが本格化する10月上中旬に収穫適期となる中生の新品種の育成が望まれていた。

そこで、第4次リンゴ新品種育成試験において、「陽光」と「さんさ」の交配実生の中から選抜した系統を2014年3月6日に品種登録出願し、2016年8月9日に品種登録された「紅鶴」の育成経過と品種特性について報告する。

育成経過

1 育種目標

本県の栽培条件に適し、果皮の着色が良好で栽培しやすく、食味に優れた10月上中旬に収穫適期となる中生品種を育種目標とした。

2 育成経過

1990年に当センターで開始された第4次リンゴ新品種育成試験（育成総実生数1270個体）において、1991年「陽光」を種子親に「さんさ」を花粉親として交配し得られた種子を翌春播種し、実生86個体を養成した。2006年までに実生個体の果実による1次選抜を実施し、系統番号「YS34」が優良であることを認め、M.9台およびM.26台に接木し、2次選抜に移行した。その後、生産者や関係者より食味と外観から高い評価が得られたため、2013年10月に育成を完了、2014年3月に「紅鶴」と命名し品種登録出願し、2016年8月に品種登録（登録番号第25367号）された。

3 命名の由来

鮮やかな紅色をしたリンゴであり、郷土かるたの「上毛かるた」に「鶴舞う形の群馬県」と謳われている本県の地形から「紅鶴」と命名した。

*現 群馬県利根沼田農業事務所

表1 「紅鶴」、「陽光」及び「さんさ」の形態的特性 (2012年)

品種名	樹勢	樹の型	樹姿	枝の太さ	節間長	皮目の多少
紅鶴	中	分枝型	開帳	中	長	中
陽光	中	分枝型	開帳	中	中	多
さんさ	やや弱	分枝型	直立	中	中	多

品種名	葉身の向き	葉身の長さ	葉身の幅	葉身緑色の濃淡	葉身周縁の鋸歯の形	葉身裏面の毛じ粗密
紅鶴	上向	短	狭	やや淡	複鋭鋸歯	中
陽光	水平	長	広	中	鋭鋸歯	無又は粗
さんさ	上向	中	狭	淡	鋭鋸歯	中

品種名	葉柄の長さ	葉柄のアントシアニン着色の広がり	つぼみの色	花の大きさ	花卉の重なり	花柱の位置
紅鶴	長	小	濃桃	中	中間	下位
陽光	長	小	濃桃	中	中間	同等
さんさ	長	小	淡桃	中	重なる	同等

品種名	幼果のアントシアニン着色の広がり	果実の大きさ	果実の形	果実の王冠の強弱	果実のがくの開閉	果実のがくの長さ
紅鶴	中	大	長円錐形	無又は弱	中	中
陽光	中	大	長円形	弱	中	中
さんさ	小	中	円錐形	無又は弱	閉	中

品種名	果粉の多少	果皮のろう質の多少	果皮の地色	果皮を被う色の面積	果皮を被う色の濃淡	果皮を被う色の濃淡
紅鶴	無又は少	無又は少	黄	大	赤	濃
陽光	無又は少	中	黄	大	赤	濃
さんさ	無又は少	少	黄	中	赤	中～淡

品種名	果皮を被う色の型	果皮のしま模様の明瞭度
紅鶴	不明瞭なしまを伴った全面着色	弱
陽光	明瞭なしま模様を伴った全面着色	強
さんさ	不明瞭なしまを伴った全面着色	弱

品種名	梗あ周辺のさびの量	果実側面のさびの量	がくあ周辺のさびの量	果点の数	スカーフスキンの多少
紅鶴	無又は小	無又は小	無又は小	中	中
陽光	無又は小	無又は小	大	中	小
さんさ	小	小	大	中	少

品種名	果柄の長さ	果柄の太さ	梗あ深さ	梗あ幅	がくあ深さ	がくあ幅
紅鶴	やや短	やや太	深	中	深	中
陽光	中	中	深	中	深	中
さんさ	中	中	中	中	中	中

品種名	果肉の硬さ	果肉の色	果実の甘味	果実の酸味	果実の蜜の多少
紅鶴	硬	黄白	高	中	無又は極少
陽光	やや硬	白	高	中	無又は極少
さんさ	中	白	中	中	無又は極少

注) 群馬県農業技術センター中山間地園芸研究センター (標高390m) における調査結果
 各項目は、農林水産省品種登録の特性審査基準「りんご属 (生食用) 2010年4月」の基準
 「紅鶴」はM.9マルハ[®]台木8年生樹、「陽光」はM.26マルハ[®]台木27年生樹、「さんさ」はM.26マルハ[®]台木28年生樹

品種特性

1 形態的特性

樹勢は中程度で樹の型は分枝型、樹姿は開帳、枝の太さは中程度で節間長は長く、皮目の多少は中程度である（表1、図1）。

葉身は上向き、短く狭く、淡い緑色である。鋸歯は複鋭鋸歯で、裏面の毛じの粗密は中程度である。葉柄は長く、アントシアニン着色の広がり小さい（表1）。

つぼみは濃桃色で、花の大きさは中程度、花卉の重なりは中間で花柱の位置は下位である（表1、図2）。

幼果のアントシアニン着色は中程度に広がる。果実

は大きい長円錐形で、王冠は目立たない。がくの開閉や長さは中程度。果粉や果皮のろう質はほとんどない。果皮の地色は黄色く、濃い赤色で全面を覆い、不明瞭なしまを伴った全面着色となる。さびは梗あ、側面、がくあ全てにおいてほとんど発生せず、果点やスカーフスキンの発生は中程度である。果柄はやや短く、またやや太い。梗あとがくあは共に深く、幅は中程度。果肉は硬く、黄白色である。果実の甘味は高く、酸味は中程度で、蜜はほとんど入らない（表1、図3、図4）。

2 生態的特性と果実品質

群馬県沼田市のセンター内ほ場における発芽日から落花日までは、「あかぎ」、「陽光」及び「ふじ」と

表2 「紅鶴」、「あかぎ」、「陽光」および「ふじ」の生態的特性（2012～2017年）

品種名	発芽日 (月/日)	展葉日 (月/日)	開花始 (月/日)	満開日 (月/日)	落花日 (月/日)	収穫始日 (月/日)
紅鶴	3/29	4/7	4/26	4/30	5/5	10/8
あかぎ	3/29	4/8	4/25	4/29	5/4	9/27
陽光	3/31	4/11	4/27	5/1	5/6	10/20
ふじ	3/31	4/10	4/26	5/1	5/6	11/18

注) 群馬県農業技術センター中山間地園芸研究センター（標高390m）における調査結果

各項目は、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所「育成系統適応性検定試験・特性試験 調査方法（2007年3月）」の基準

「紅鶴」はM.9マルハ[®]台木8年生樹、「あかぎ」はM.26マルハ[®]台木27年生樹、「陽光」はM.26マルハ[®]台木27年生樹、「ふじ」はM.26マルハ[®]台木16年生樹（各樹齢は2012年当時）

各日付は、2012年から2017年の平均値

表3 収穫日の異なる「紅鶴」の果実品質特性（2015～2016年）

調査年次	収穫日 (月/日)	満開後日数 (日後)	硬度 (1b)	糖度 ^a (%)	酸度 ^b (g/100ml)	でんぷん 反応 ^c	地色 ^d	熟度・収穫期 ^e
2015年	10/1	157	15.0	12.9	0.39	1.5	5.0	竹未熟
	10/7	163	14.6	13.8	0.39	1.1	5.1	適熟、収穫始期
	10/13	169	14.9	13.8	0.37	0.7	5.7	適熟
	10/19	175	14.5	14.1	0.36	0.6	6.8	適熟
	10/26	182	12.8	14.1	0.35	0.5	7.0	適熟
	11/1	188	15.1	13.9	0.34	0.0	6.8	適熟、収穫終期
2016年	9/30	158	13.8	13.2	0.39	0.8	5.0	竹未熟
	10/7	165	15.0	14.0	0.42	1.6	5.2	適熟、収穫始期
	10/14	172	13.6	13.3	0.40	1.2	5.4	適熟
	10/21	179	12.4	13.8	0.17	0.9	6.1	適熟
	10/28	186	13.9	14.3	0.39	0.5	6.8	適熟
	11/4	193	11.3	14.0	0.35	0.0	6.8	適熟、収穫終期
	11/11	200	12.1	14.7	0.38	0.0	6.7	過熟

注) 調査に用いた果実は、M.9マルハ[®]台木10年生樹（2015年当時）より採取した

a 糖度は、「PAL-1」（アタゴ社製）により測定

b 酸度は、水酸化ナトリウム溶液を用いた中和滴定により測定

c でんぷん反応は青森県りんご指導要領のヨード反応指数（0:染色無～5:ほとんど染色）の基準

d 地色は「ふじ」果実地色カラーチャート（農水省果樹試験場基準 1:緑～8:黄色）の基準

e 熟度は、（未熟・適熟・過熟）の基準による達観評価

表4 「紅鶴」の20℃貯蔵における貯蔵特性 (2015~2016年)

調査年次	貯蔵日数 (日)	果重 (g)	減耗率 (%)	硬度 (lb)	糖度 ^a (%)	酸度 ^b (g/100ml)	でんぷん 反応 ^c	果汁 ^d	食感 ^e	食味 ^e
2015年	0	336	-	15.1	13.5	0.37	0.1	中	良	良
	10	339	2.4	15.6	13.8	0.36	0.0	中	やや良	良
	20	324	6.0	13.4	14.3	0.35	0.0	やや少	中	やや良
	30	318	9.0	14.1	14.0	0.31	0.0	少	中	やや不良
2016年	0	344	-	14.4	13.8	0.42	1.4	多	良	良
	12	341	1.0	12.5	13.6	0.36	0.0	多	やや良	やや良
	20	325	5.6	11.8	14.2	0.39	0.0	多	中	中
	30	319	7.2	11.8	14.2	0.27	0.0	やや多	中	中
	35	313	8.8	11.9	13.8	0.25	0.0	少	不良	不良

注) 調査に用いた果実の収穫日は、2015年10月13日、2016年10月7日

調査に用いた果実は、M.9マルハ^e台木10年生樹(2015年当時)より採取した

貯蔵は、20℃恒温器を用いた

a 糖度は、「PAL-1」(アタゴ社製)により測定

b 酸度は、水酸化ナトリウム溶液を用いた中和滴定により測定

c でんぷん反応は、青森県りんご指導要領のヨード反応指数(0:染色無~5:ほとんど染色)の基準

d 果汁は、(少・中・多)の基準による達観評価

e 食感、食味は、(不良・中・良)の基準による達観評価

表5 「紅鶴」と群馬県主要品種との交雑和合性 (2015~2016年)

交雑組み合わせ		交配花数	結実率
種子親	花粉親	(個)	(%)
紅鶴	おぜの紅	65	60.0
紅鶴	あかぎ	64	12.5
紅鶴	陽光	10	70.0
紅鶴	新世界	46	63.0
紅鶴	ぐんま名月	11	72.7
紅鶴	スリムレッド	68	57.4
紅鶴	つがる	66	12.1
紅鶴	ふじ	72	59.7
おぜの紅	紅鶴	50	78.0
あかぎ	紅鶴	78	6.4
陽光	紅鶴	70	97.1
新世界	紅鶴	67	85.1
ぐんま名月	紅鶴	69	76.8
スリムレッド	紅鶴	56	85.7
つがる	紅鶴	86	20.9
ふじ	紅鶴	85	58.8
紅鶴	紅鶴	66	15.2

注) 2015年4月29日受粉、5月26日結実調査、2016年4月22~25日受粉、5月27日結実調査

2カ年合計の交配花数と結実数により、結実率を算出

ほぼ同時期で、満開日は「ふじ」より1日程度早い4月30日である(表2)。

収穫始期は、10月8日で、満開後約160日頃であり、収穫終期は11月初旬までで、収穫始期から終期まで約25日程度である。最盛期は、でんぷん反応指数が1.0を下回り始める収穫始期の1~2週間後頃であると考えられる(表2、表3)。

20℃恒温条件における果実の日持ち性は、食味が中程度を維持できる20~30日である(表4)。

「紅鶴」のS遺伝子型は、DNAマーカーにより解析したところS₃S₇と特定され、同じS遺伝子型を持つ「つがる」と「あかぎ」⁶⁾との交雑では結実率が著しく低く交雑不和合であり、その他の品種との交雑による結実率は50%以上と高く、交雑和合であった(表5)。

考察

本品種は、果皮が赤色で、無袋栽培においても果面さびの発生はほとんど認められない。また、葉身が上向きであり果実を覆う葉が少ないため、葉摘みによる着色管理も簡易で、省力的な品種である。果実の大きさは330g程度で、大きさの揃いが良い。

収穫期は、満開160日頃の10月上中旬から始まり、既存品種の「あかぎ」と「陽光」の間にあたる。

食味の特徴は、適度な酸味と甘みのバランスが良く食味に優れるが、適熟前の果実は酸味が強く感じられることがあるため食味を確認しながら適期収穫を心がける必要がある。また、果肉はクリスプ感があり食感良好であるが、収穫適期を過ぎるとクリスプ感が劣ってくる。これらの果実特性から、収穫期間は約3～4週間程度と比較的長い。果実の日持ち性は、20℃で20～30日程度と貯蔵性も比較的良好である。

これまでのところ、収穫前落果や心かび病の発生はほとんど認められていないが、樹勢の強い若木期においてビターピットの発生が確認され、また果面のひび割れが散見される年もあり、今後の更なる栽培事例の蓄積が必要である。

本品種は、県内リンゴ栽培面積の5%を目標とし、これまで2016年に895本、2017年に1681本の苗木

が県内リンゴ生産者に有償配布され、導入園地での増殖が始まったところである。今後、中生品種として定着し、本県リンゴ産業の維持発展に寄与していくことが期待される。

なお、本品種は現在までのところ、群馬県内の生産者のみに栽培が許可されており、苗木供給は県内に限られている。

引用文献

- 1) 中条忠久ら. 1973. リンゴ新育成系統「群7号」・「群22号」・「群24号」について. 群馬園試報2: 26-34
- 2) 中条忠久. 1990. リンゴ新品種「新世界」について. 群馬農業研究D園芸5: 35-42
- 3) 中条忠久・堀込充. 1992. リンゴ新品種「ぐんま名月」について. 群馬農業研究D園芸7: 29-34
- 4) 中条忠久・堀込充. 1995. リンゴ新品種「スリムレッド」について. 群馬県園試研報1: 13-20
- 5) 堀込充ら. 2010. リンゴ新品種「おぜの紅」の育成. 群馬県農技セ研報7: 45-50
- 6) 別所英男ら. 2007. リンゴ単植化の手引き. 独立行政法人農業食品産業総合研究機構果樹研究所リンゴ研究チーム: 9-10

(Key Words : Apple, Middle Maturing Cultivar, Breeding, Benizuru)

A New Cultivar ‘Benizuru’ of Apple

Tomoya ARAKI, Mitsuru HORIGOME, Mizuho TAGO, Kazuhiko MIKUNI and Kazuhiko GOTO

Summary

‘Benizuru’, the cross seedling between ‘Yoko’ and ‘Sansa’ was made in 1991. It was resisted as NO.25367 by the Seed and Seedling Law of Japan in 2016. It is a medium variety, which becomes fully mature in early- to-mid October after 160 days from full bloom, and has moderate acidity in optimal balance with sweetness and delicious taste. It has bright red skin, does not have rust on surfaces in the case of non-bagging culture. The fruit size is uniformly approximately 330g. The S-genotype is S₃S₇ type, and it shows low crossing compatibility with ‘Tsugaru’ and ‘Akagi’, having the same S-genotype. It does not show water core, heart rot, and preharvest drop.



図1 「紅鶴」の収穫期の樹体 (2013年)
注) M.9 マルバ台木 9年生樹



図2 「紅鶴」の花そう (2015年)



図3 「紅鶴」果実の横断面 (2013年)



図4 「紅鶴」の結実状況 (2013年)