

キウイフルーツ新品種「さぬきエンジェルスイート」の育成

誌名	香川県農業試験場研究報告
ISSN	03748804
著者名	福田, 哲生 片桐, 孝樹 末澤, 克彦
発行元	香川県農業試験場
巻/号	66号
掲載ページ	p. 37-43
発行年月	2016年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



キウイフルーツ新品種「さぬきエンジェルスイート」の育成

福田 哲生・片桐 孝樹・末澤 克彦

キーワード：キウイフルーツ，新品種，さぬきエンジェルスイート

Breeding of a New Kiwifruit Cultivar 'Sanuki Angel Sweet'

Tetsuo FUKUDA, Takaki KATAGIRI, Katsuhiko SUEZAWA

Keywords: kiwifruit, new cultivar, Sanuki Angel Sweet

Abstract

A new kiwifruit cultivar 'Sanuki Angel Sweet' was selected. The cross combination was 79-1-2 (female line, obtained from a farmer in Shizuoka Prefecture, *Actinidia chinensis*) and FCM-1 (male line, stock variety at our institution, *A. chinensis*). The cultivar was registered as NO. 24497 on July 29, 2013 according to the Plant Variety Protection and Seed Act.

Tree vigor is medium, and canopy extension on the adult tree is slightly small. Mature leaf size is medium. Mature leaf petiole length is long, and anthocyanin coloration on upper side of petiole is strong. Medium number of flowering nodes, and slightly numerous amount of lateral flowers. At planting location (Sakaide City, Kagawa Prefecture), accelerated germination is in mid- to late March, flowering peak in early to mid-May, commercial harvest in mid-October; these stages occur later than in 'Rainbow Red' (standard variety).

Fruit skin color is dark brown, and the general shape is ovoid. Fruit weight is about 100g, a moderate size for kiwifruit. Fruit hair density is sparse and short, and adherence of hairs to skin (when rubbed) is strong. Color of outer pericarp is green-yellow, and inner pericarp is red-brown; the resulting color contrast of the cross-section is aesthetically pleasing. Red-brown area on inner pericarp is smaller than that in 'Rainbow Red'. The Brix value is 18-20, and titratable acidity in citric acid is about 0.40 g/100 ml. The texture of flesh is dense, soft, juicy, and has a unique good flavor that is different from other cultivars; fruit is of superior taste. Ripening of the fruit is slightly easy, taking about 8-12 days after ethylene treatment to become edible. The storage life is slightly short, about 2-3 months at 5°C storage.

Taken together, the cultivar can be considered ready for introduction to most of the kiwifruit-producing areas in Kagawa Prefecture. To produce high-quality fruit, it is advisable to grow the cultivar in areas with good drainage and deep soils under lower-stress conditions (e.g., no high temperature or soil drought).

摘 要

1. 「さぬきエンジェルスイート」は、香川県農業試験場府中果樹研究所保存の79-1-2（静岡県の生産者から導入した雌系統）に中国系キウイフルーツの雄系統（保存系統名：FCM-1）を交配して育成した品種である。2013年7月29日に種苗法に基づき、第24497号として品種登録された。
2. 樹勢は中であり、樹体はやや小さい。葉の大きさは中に分類される。葉柄の長さは長く、アントシアン着色は強い。花穂の着生数は中であり、側花の数はやや多い。育成地（香川県坂出市）における発芽期は3月中下旬、開花期は5月上中旬、成熟期は10月中旬であり、いずれも対照品種である「レインボーレッド」より遅い。
3. 果皮は暗褐色、果形は広楕円形である。果実は100g程度とキウイフルーツでは中庸な大きさである。果実表面毛じの密度は粗で、長さは短く、また脱落しにくい。果肉は、種子外側が黄緑色、種子周辺が赤褐色を呈するため、果肉断面の色彩コントラストが美しい。果肉種子周辺の赤褐色の占める割合は、「レインボーレッド」より少ない。糖度計示度は18~20と高く、クエン酸換算含量は0.40g/100mL程度と低い。肉質が密で軟らかく果汁も多く、加えて他の品種にない独特の旨味があることから、食味は極めて良好である。追熟はやや易で、エチレン処理後約8~12日で可食適期となる。貯蔵性はやや短く、5℃貯蔵で2~3ヶ月程度である。
4. 概ね県下のキウイフルーツ産地に導入可能と考えられるが、品質の良い果実を生産するためには、高温や土壌乾燥などの樹体ストレスが少なく、排水が良好で耕土の深い土壌での栽培が望ましい。

緒 言

キウイフルーツ [*Actinidia deliciosa* (A. Cheval) C. F. Liang & A. R. Ferguson, *Actinidia chinensis* Planch] は、原産が中国で、20世紀初頭にニュージーランドに導入され、その後選抜・改良された歴史の新しい果物である。世界的に、導入当初から1990年代半ばまでは、「ヘイワード」を中心とした果肉が緑色の品種が市場流通のほとんどを占めていた。しかし、「ヘイワード」は、糖度が低く酸味を強く感じるため消費が伸び悩んだことから、消費志向に合った優れた食味や栄養成分、外観など

形質の多様化が求められるようになった。そのような情勢の中、世界各国で改良が進められた結果、キウイフルーツの品種育成はここ10年ほどで確実に発展してきた。

主産国のニュージーランドでは、「ヘイワード」が市場飽和し、南半球の生産国間での競争が激化するなか品種育成が積極的に進められ、黄肉色を中心とした品種が次々と育成されている。その中で「ゼスプリ・ゴールド・キウイ」¹⁾の商標名で販売されている「ホート16A」は最も成功した品種であり、日本へも多く輸入され消費者の知名度も高い。

原産地の中国でも、発展する経済情勢のもと、恵まれた遺伝資源を生かし、自生系統からの優良品種の選抜や新たな品種育成が進められている。その中で、黄色果肉の「金桃」²⁾や「金魁」などが育成され、このうち、「金桃」は2001年にイタリアに品種許諾され、育成国以外での栽培が広がりつつある。

国内では、香川県農業試験場が1980年代から新品種育成試験に先駆的に取り組んできており（末澤³⁾）、1987年に「香緑」、1999年に「讚緑」、「香粹」⁵⁾、2005年に「さぬきゴールド」²⁾を育成した。この他、2000年に静岡県の民間育成による「小林39」が、2008年に神奈川県育成の「片浦イエロー」⁶⁾が品種登録⁷⁾されるなど、キウイフルーツ主産県では新たに品種改良を開始する動きもみられている。

一方、近年、静岡県の民間育成において果肉の一部分が赤い品種が選抜され、「レインボーレッド」¹⁾の商標で商品化されている。この品種は、果肉種子周辺が赤褐色で、糖度が高く食味良好なことから、静岡県をはじめ福岡県、山梨県などで産地化され、赤い果肉で甘いキウイフルーツとして人気を集めている。この品種は2倍体 (K. Kokudo et al.⁶⁾) の *Actinidia chinensis* 種 (以下、*A. chinensis*)¹⁾ であり果実が小さいことから、中玉で食味に優れた赤肉色キウイフルーツの開発が強く望まれるようになった。

当所においては、中国から導入した種子周辺に赤褐色の果肉部を持つ *A. chinensis* 種の4倍体系統 (K. Kokudo et al.⁶⁾) に着目し、研究を進めてきた。今回、その系統を種子親に用いた交配組合せの個体群の中から、食味良好で種子周辺の果肉が赤褐色の系統を選抜し、「さぬきエンジェルスイート」として品種登録したので、その経過と特性の概要を報告する。

材料および方法

1. 「さぬきエンジェルスイート」の育成

香川県農業試験場府中果樹研究所（香川県坂出市）ほ場において、中玉で食味に優れた赤肉色キウイフルーツの品種育成を目的として、1992年に当所で保存している79-1-2（静岡県の生産者から導入した雌系統）（*A. chinensis*）を種子親に用い、*A. chinensis*の雄系統（保存系統名：FCM-1）の花粉を交配した。得られた果実を1ヶ月程度5℃で貯蔵した後、種子を取り出し人工気象室内で播種し、ポットで育成した。これらの実生個体群は1993年6月に選抜ほ場に定植し、2～3m生育させた。実生個体の結実を早めるため、1994年1月にそれらの穂木を採取し、キウイフルーツ5～8年生樹に1樹あたり30～50個体を高接ぎし、選抜・淘汰の早期化を図った。これらの個体群については、初結実した1995年以降、果実形質、食味および栽培性を主眼に選抜を行った。

2. 「さぬきエンジェルスイート」の特性調査

当所において、「さぬきエンジェルスイート」高接ぎ樹3樹を用い、「平成6年度種苗特性分類調査報告書（キウイフルーツ）」⁴⁾の審査基準に従って、2008～2009年に特性を調査した。発芽期、開花期（満開）および成熟期の生育ステージと果実重、糖度計示度およびクエン酸換算含量の果実品質調査については、2005～2009年の5か年実施した。

なお、対照品種として、種子周辺の果肉色が類似した「レインボーレッド」（*A. chinensis*）と花粉親が同じで成熟期が類似した「さぬきゴールド」（*A. chinensis*）の2品種を選定し、各3樹供試して比較調査を行った。

結果および考察

1. 「さぬきエンジェルスイート」の育成

交雑の結果、146個体の実生を得た。これらの実生群

について、1995年より結実性および果実形質を調査し、果肉種子周辺が赤褐色で糖度が高く、果実品質が優れる5個体を1997年に一次選抜した。これら5個体について、1998年以降も果実品質を継続して調査した結果、個体番号「79-1-2：141」が食味に優れ、赤色の発現が明瞭で果実が大きいことが確認されたので、この個体のみを2001年に二次選抜した。この個体については、高接ぎによる複製を数樹作成し、2002～2007年に樹性、結実状況および果実等の品質調査を重ねた結果、果肉種子周辺が赤褐色で安定して糖度が高く食味が極めて良いことが確認されたので、品種登録候補として選抜した。さらに、2008～2009年に、慣行により栽培して特性調査を行い、均一性および安定性を有することを確認して、2009年12月に育成を完了した。2010年1月8日に種苗法に基づく品種登録の出願を行い、2010年4月22日に「さぬきエンジェルスイート」として出願公表され、さらに2013年7月29日に第24497号として品種登録された。

なお、命名の由来は、香川県で育成されたオリジナル品種であり、種子周辺の赤褐色の果肉部が天使のリングをイメージするとともに、糖度が高く強い甘みを感じることから、「さぬきエンジェルスイート」と命名された（図-1）。



図-1 キウイフルーツ「さぬきエンジェルスイート」赤褐色の果肉部が天使のリングをイメージ

表-1 「さぬきエンジェルスイート」と対照品種の樹体の特性比較（2008）

品種・系統	花性	樹勢	樹の大きさ	新梢の毛の密度	熟 梢			冬芽露出部位の大きさ	葉柄痕の深さ
					太さ (mm)	色	皮目の多少		
さぬきエンジェルスイート	雌	中	やや小	粗	9.6	紫褐色	少	中	浅
レインボーレッド	雌	弱	小	粗	7.9	紫褐色	少	やや大	浅
さぬきゴールド	雌	強	大	粗	9.9	赤褐色	少	やや大	浅

2. 「さぬきエンジェルスイート」の特性の概要

1) 樹性および生理生態の特性

樹体の特性を表-1に示した。花性は雌である。樹勢は中であり、「レインボーレッド」に比べて強いが「さぬきゴールド」より弱い。樹の大きさはやや小であり、「レインボーレッド」に比べるとやや大きく、「さぬきゴールド」より小さい。新梢毛じの密度は粗である。熟梢は紫褐色を呈しており、太さは10mm程度で、皮目の多少は少ない。冬芽露出部位の大きさは中であり、「レインボーレッド」や「さぬきゴールド」よりやや小さい。葉柄痕の深さは、「レインボーレッド」や「さぬきゴールド」と同様に浅い。果実着生節位の節間長は*A. chinensis* 種特有の短である。

葉の特性を表-2に示した。若葉の葉身の形は長方形をしており、先端部が深く凹み、基部は広く開く。成

葉の大きさは152cm²と中に分類されるが、「レインボーレッド」や「さぬきゴールド」に比べて小さい。葉柄の長さは約12cmと長く、「レインボーレッド」に比べて長い。「さぬきゴールド」より短い。葉柄比率は1.07と「さぬきゴールド」同様に極めて大きい。葉柄のアントシアン着色は強であり、「レインボーレッド」に比べて強いが「さぬきゴールド」より弱い。

年次別の生育ステージを表-3に示した。育成地（香川県坂出市）における5ヵ年（2005～2009年）平均の発芽期は3月20日頃であり、「レインボーレッド」に比べて遅く、「さぬきゴールド」より早い。開花期（満開）は5月9日頃であり、「レインボーレッド」に比べて遅く、「さぬきゴールド」とほぼ同時期である。成熟期は10月18日頃であり、「レインボーレッド」や「さぬきゴールド」より遅い。

表-2 「さぬきエンジェルスイート」と対照品種の葉の特性比較（2008）

品種・系統	若葉			成葉の 大きさ (cm ²)	葉形 指数 ^z	葉柄		葉柄 比率 ^y
	葉身の形	先端の形	基部の形			長さ (cm)	アントシア ン着色	
さぬきエンジェル スイート	長方形	深凹	広く開く	152.1	0.82	11.8	強	1.07
レインボーレッド	扁円形	鈍尖	重なる	203.0	0.87	7.9	無～極弱	0.60
さぬきゴールド	扁円形	鈍尖	広く開く	231.5	0.92	15.6	極強	1.08

z: 葉身長/葉身幅

y: 葉柄長/葉身長

表-3 「さぬきエンジェルスイート」と対照品種の年次別生育ステージ（2005～2009）

品種	年次	発芽期 (月日)	開花期（満開） (月日)	成熟期 (月日)
さぬきエンジェル スイート	2005	3/29	5/9	10/18
	2006	3/17	5/15	10/19
	2007	3/17	5/8	10/16
	2008	3/21	5/10	10/17
	2009	3/17	5/6	10/20
	平均値	3/20	5/9	10/18
レインボーレッド	2005	-	-	-
	2006	3/21	5/10	10/7
	2007	3/7	4/30	10/6
	2008	3/20	5/4	9/24
	2009	3/12	4/28	10/2
	平均値	3/15	5/3	10/2
さぬきゴールド	2005	4/4	5/11	10/7
	2006	3/29	5/17	10/12
	2007	3/28	5/10	10/9
	2008	3/25	5/11	10/2
	2009	3/23	5/9	10/5
	平均値	3/28	5/11	10/7

2) 花の特性

花の特性を表-4に示した。1新梢あたりの花穂の着生数は5.7節、1花穂あたりの側花の数は2.5個であり、いずれも「レインボーレッド」より多い。花の大きさは約39mmであり、キウイフルーツの中では一般的な大きさである。花弁は乳白色で、8弁の花が多い。花弁の長さは17mm程度であり、「さぬきゴールド」より短い。花梗の長さは約3.7cmであり、「レインボーレッド」や「さぬきゴールド」より短い。花柱の本数は46本程度で極めて多く、花柱の姿勢は斜立する。花柱の曲がり方は「レインボーレッド」や「さぬきゴールド」と同様に弱い。

3) 果実の特性

果実の特性を表-5, 6に、年次別の果実品質を表-7に、果実の写真を図-2, 3, 4に示した。果形は広楕円形である。5ヵ年平均の果実重は110g程度とキウイフルーツでは中庸な大きさであり、「レインボーレッド」に比べて大きく「さぬきゴールド」より小さい。果皮は

暗褐色であり、「レインボーレッド」や「さぬきゴールド」より汚れが目立ちにくい。果実表面毛じの密度は粗と「レインボーレッド」に比べて多い。毛じの長さは短く、硬さは軟かく、また脱落しにくい。果梗の長さは4.7cm、太さは3.8mmと「レインボーレッド」よりも長く太い。果肉は「レインボーレッド」同様に、種子外側が黄緑色、種子周辺が赤褐色を呈するため、果肉断面の色彩コントラストが美しい。果肉種子周辺の赤褐色の占める割合は、「レインボーレッド」より少ない。果心は白色で、長楕円形であり、直径は約16mmである。5ヵ年平均の糖度計示度は18.8と「レインボーレッド」に比べて0.6、「さぬきゴールド」に比べて2.2高い。クエン酸換算含量は平均0.41g/100mLであり、「レインボーレッド」や「さぬきゴールド」と同様に酸味はほとんど感じられない。肉質が密で軟らかく果汁が多く、他の品種にない独特の旨味があり、食味は極めて良好である。追熟の容易性はやや易と「レインボーレッド」や「さぬきゴ

表-4 「さぬきエンジェルスイート」と対照品種の花の特性比較 (2008)

品種・系統	花穂の着生数 (節/新梢)	側花の数 (個)	花の大きさ (mm)	花 弁			花梗の長さ (cm)	花 柱			
				長さ (mm)	枚数 (枚)	色		本数 (本)	姿勢	曲がり	
さぬきエンジェルスイート	5.7	2.5	38.7	17.4	7.7	乳白色	1.14	3.7	46.2	斜立	弱
レインボーレッド	5.5	1.6	36.2	17.4	6.5	乳白色	1.25	4.5	38.5	斜立	弱
さぬきゴールド	7.6	2.1	54.2	23.7	6.7	乳白色	1.06	4.7	42.7	斜立	弱

z : 花弁長/花弁幅

表-5 「さぬきエンジェルスイート」と対照品種の果実の特性比較-1 (2008)

品種・系統	果形	偏平率	果実重 (g)	果皮色	果実表面の毛じ				果 梗		相対果梗長 ^z
					密度	長さ	硬さ	脱落の難易	長さ (cm)	太さ (mm)	
さぬきエンジェルスイート	広楕円形	1.19	110.0	暗褐色	粗	短	軟	難	4.7	3.8	0.68
レインボーレッド	長台形	1.05	63.9	緑褐色	無~極粗	かなり短	軟	難	3.8	2.6	0.70
さぬきゴールド	短台形	1.11	167.4	褐色	粗	短	軟	難	5.2	4.0	0.71

z : 果梗長/果実縦径

表-6 「さぬきエンジェルスイート」と対照品種の果実の特性比較-2 (2008)

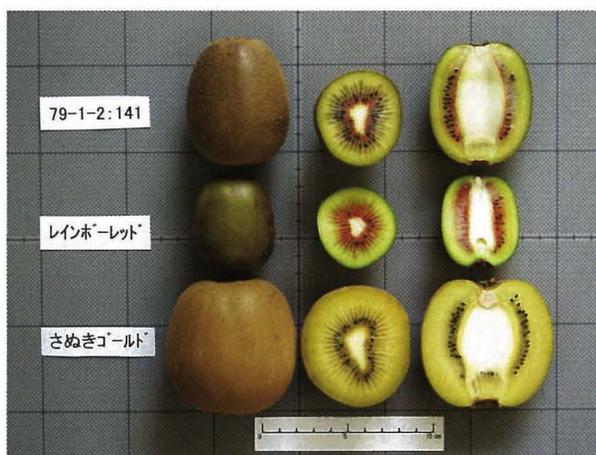
品種・系統	果肉色		果 心			糖度計示度	クエン酸換算含量 (g/100mL)	香気	子室数 (室)	種子の数 (個)	追熟の難易	貯蔵性
	種子外側	種子周辺	直径 (mm)	形	色							
さぬきエンジェルスイート	黄緑色	赤褐色	16.0	長楕円形	白色	18.4	0.56	有	45.4	32.3	やや易	やや短
レインボーレッド	黄緑色	赤褐色	9.4	楕円形	白色	18.8	0.43	有	38.4	28.7	易	短
さぬきゴールド	濃黄色	黄色	17.6	長楕円形	白色	16.1	0.40	有	38.5	36.6	易	短

表-7 「さぬきエンジェルスイート」と対照品種の年次別果実品質 (2005~2009)

品種	年次	果実重 (g)	糖度計示度	クエン酸 換算含量 (g/100mL)
さぬきエンジェル スイート	2005	118.4	18.5	0.27
	2006	115.5	17.8	0.37
	2007	114.9	18.8	0.29
	2008	110.0	18.4	0.56
	2009	109.1	20.6	0.54
	平均値	113.6	18.8	0.41
レインボーレッド	2005	-	-	-
	2006	60.8	18.5	0.63
	2007	57.5	18.9	0.41
	2008	59.1	16.7	0.56
	2009	81.5	18.6	0.56
	平均値	64.7	18.2	0.54
さぬきゴールド	2005	142.4	17.3	0.39
	2006	190.8	16.5	0.29
	2007	181.8	16.1	0.47
	2008	167.4	16.1	0.40
	2009	211.4	17.0	0.33
	平均値	178.8	16.6	0.39



図-2 「さぬきエンジェルスイート」の着果状態

図-3 「さぬきエンジェルスイート」の果実
注) 79-1-2:141が「さぬきエンジェルスイート」である。図-4 「さぬきエンジェルスイート」と対照品種の果実
注) 79-1-2:141が「さぬきエンジェルスイート」である。

ルド」に比べて日数を多く必要とし、エチレン処理後約8～12日で可食適期となる。貯蔵性はやや短く、5℃貯蔵で2～3ヶ月程度であり、「レインボーレッド」や「さぬきゴールド」よりやや長い。

3. 栽培的特性

1) 適地条件

概ね香川県のキウイフルーツ産地に導入可能と考えられる。他の品種と同様に水田転換園に多い排水不良の園地では、追熟後の糖度が低く、食味不良となりやすい傾向がある。また、黄色果肉の*A. chinensis*種は、緑色果肉の*A. deliciosa*種に比べて、高温や土壌乾燥などの樹体ストレスに対する感受性が高く、樹上軟化、早期落葉や果肉の着色不良などが発生しやすい傾向にあることが報告されている(末澤・福田⁹⁾)。そのため、「さぬきエンジェルスイート」は、「ヘイワード」や「香緑」に比べて土壌適地性が狭く栽培園地の選定が重要であることから、品質の良い果実を生産するには、樹体ストレスが少なく排水良好で耕土の深い土壌での栽培が望ましい。

2) 栽培上の留意点

本品種特有の課題として、栽培園地の土壌条件や環境条件など様々な要因により、果肉種子周辺の赤褐色の発色程度にバラツキがみられ、極端な場合には全く発色しない果実がみられる(図-5)。

開花時期については、「マツア」、「トムリ」等の一般の雄品種より7日程度早いため、輸入花粉もしくは前年の冷凍貯蔵花粉の利用が必要である。

新梢の回旋性が「レインボーレッド」や「さぬきゴールド」よりも強いため、柵線に巻き付かないよう新梢管理の徹底が必要となる。



図-5 園地条件の違いによる果肉種子周辺の赤褐色の発色程度

果皮が暗褐色で汚れが目立ちにくいことから、袋かけの必要性は小さいと考えられる。

収穫時期については、「さぬきゴールド」と同様に、早いと追熟後の糖度が低く、遅れると樹上で軟化し始めるため、適期収穫に留意する必要がある。

引用文献

- 1) Ferguson, A. R. (1990) : Botanical nomenclature: *Actinidia chinensis*, *Actinidia deliciosa*, and *Actinidia setosa*, In : I. J. Warrington and G. C. Weston (eds.), *Kiwifruit Science and Management*, New Zealand Society for Horticultural Science, Auckland : 36~57.
- 2) 福田哲生・片桐孝樹・末澤克彦 (2006) : キウイフルーツ新品種「さぬきゴールド」の育成, 香川農試研報第58号 : 45~50.
- 3) Hongwen Huang, Shengmei Wang, Renhuang Huang, Zhengwang Jiang, and Zhonghui Zhang (2002) : 'Jintao', a Novel, Hairless, Yellow-fleshed Kiwifruit, *Hort Science* 37 (7) : 1135-1136
- 4) 香川県 (1995) : 平成6年度種苗特性分類調査事業報告書(キウイフルーツ, さるなし・またたび)
- 5) 片桐孝樹・末澤克彦 (1997) : マタタビ属植物の種間交雑における新系統KC-183及びAM-203の特性, 香川農試研報第49号 : 43~54.
- 6) K. Kokudo, K. Beppu, I. Kataoka, T. Fukuda, S. Mabuchi, and K. Suezawa (2003) : Phylogenetic classification of introduced and indigenous *Actinidia* in Japan and identification of the interspecific hybrids using RAPD analysis
- 7) 農林水産省 食料産業局知的財産課 : 品種登録ホームページ <http://www.hinsyu.maff.go.jp/>
- 8) 末澤克彦 (1989) : *Actinidia*属植物の種間交雑個体における形態的変異, 香川農試研報第40号 : 36~42.
- 9) 末澤克彦・福田哲生 (2008) : キウイフルーツの作業便利帳, 農山漁村文化協会, 東京
- 10) 鈴木伸一・浅田真一・真壁敏明・片木新作・香川陽子・蓑島恒樹・鈴木誠・佐々木皓二・真子正史・青木隆・川嶋幸喜・松下一興 (2010) : キウイフルーツ新品種「片浦イエロー」の育成, 神奈川県農業技術センター研究報告第153号 : 37~42.
- 11) 特許情報プラットフォームホームページ <http://www.j-platpat.inpit.go.jp/web/all/top/BTmTopPage>