

飛騨地域特産作物エゴマの新品種の育成と機能性を高める栽培法の開発

袖垣一也・川瀬あゆ子・前田健・鍵谷俊樹*
（*現下呂農林事務所）

A new cultivar of *Perilla*, a local specialty in Hida region, Gifu prefecture, and its production yielding high functional ingredients

Kazuya Sodegaki, Ayuko Kawase, Takeshi Maeda and Toshiki Kagiya

Gifu prefectural Research Institute for Agricultural Technology in Hilly and Mountainous Areas, Furukawa Gifu
509-4244

summary

A new *Perilla* cultivar “Hikei Alps 1Gou” was bred between local varieties in Hida region, Gifu prefecture. Grain of “Hikei Alps 1Gou” is rich in functional ingredients such as luteolin. It is appropriate to transplant in early to mid July. Luteolin content in grain increases by harvesting as early as 7 to 14 days from maturing stage.

Key Words: *Perilla frutescens* var. *frutescens*, functional ingredients, luteolin (3',4',5,7-tetrahydroxyflavone)

キーワード：エゴマ、機能性成分、ルテオリン

緒言

イノシシやサル等獣害被害の拡大、担い手の高齢化等により、岐阜県飛騨地域における耕作放棄地面積は年々増加傾向にあり、地元行政は対応に苦慮している。筆者らは岐阜県飛騨地域で古来より栽培され、食経験も長年あるエゴマについて、サルやイノシシの食害がほとんど無いことを農家アンケートで確認しており、エゴマ利用は獣害被害の多発で遊休化している農地での活用に大きく貢献すると思われる。一方、エゴマは近年、含まれる機能性成分が脚光を浴びており、その含量を高めることができれば、エゴマを素材とした農商工連携による六次産業化に向けて、大きく寄与することが期待できる。そこで、新品種の作出や栽培方法の改善によって、内部品質の向上を目的とした一連の試験を実施したので報告する。（本研究は平成 22-24 年度農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」課題番号 22063 により実施した。）

材料および方法

試験 1 機能性成分含有率の高いエゴマ新品種の育成

2010 年までに岐阜県飛騨地域全域から 73 種類のエ

ゴマ在来種を収集した。収集した系統について子実中のルテオリン及び搾油中の α -リノレン酸含有率を分析し（ルテオリン：HPLC、 α -リノレン酸：GC、これらの分析はアルプス薬品工業株式会社に依頼、以下も同じ）、含有率が安定して高い 1 系統を選抜し、「飛系アルプス 1 号」とした。

2010 年 6 月 21 日に、「飛系アルプス 1 号」を 200 穴セルトレイへ 1 粒ずつ播種し（培土はスミリン農産工業社製「種のともしち」を使用）7 月 20 日に訪花昆虫による異種との交雑を防ぐ目的で妻面およびサイドを目合い 0.2×0.4mm の防虫ネット（「サンサンネットソフライト SL-6500」日本ワイドクロス社製）で被覆し、かつ 0.075mm 厚の被覆用農ビ（MKV ドリーム社製「ノービエース」）で雨よけ被覆を行った雨よけハウス内へ、条間 65cm、株間 45cm、栽植密度 909 株/10a で定植した。無施肥とし防除は実施しなかった。成熟期に、主茎長、主茎の花穂長、主茎からの 1 次分枝数、主茎の節数、主茎先端花穂における花序段数、1 本当たり総花穂数（12 株で測定）、地上部全重、子実重ならびに千粒重を調査した。

「飛系アルプス1号」の固定度を確認するため、同じシソ科のシソ品種「赤ちりめん」を対照品種として形態的特性を調査した。「飛系アルプス1号」は2011年7月5日、「赤ちりめん」は6月11日に2010年と同様の方法で播種し、7月26日に露地転換畑へ、条間80cm、株間80cmの千鳥植えて定植した。（栽植密度1,563株/10a）施肥、病害虫防除は行わず、中耕を兼ねて手作業による除草を二回行った（8月18日、9月15日）。成熟期に草丈、花序長、主茎長、節数、分枝数及び花序数を調査した。

試験2 移植時期の早晚が生育及び子実収量に及ぼす影響

播種日及び移植日を表1に示した。育苗及び栽培管理は試験1と同様に実施した。成熟期に主茎長、主茎の花穂長、主茎からの分枝数、主茎の節数、地上部全重、子実重を調査した。

表1 試験区の構成（移植の早晚、2010年）

処理区	播種日	移植日
早期移植区	2010年5月15日	6月4日
通常移植区	6月15日	7月5日
晚期移植区	7月16日	8月5日

試験3 移植時期及び収穫時期の早晚が子実の機能性成分含量に及ぼす影響

1. 移植時期の早晚

播種日及び移植日を表2に示した。収穫日は全て11月9日とした。育苗及び栽培管理は試験1と同様に実施した。収穫後子実中ルテオリン含量及び子実搾油中 α -リノレン酸割合を調査した。

表2 試験区の構成（移植の早晚、2011年）

処理区	播種日	移植日
早期移植区	2011年5月6日	6月11日
通常移植区	6月11日	7月11日
晚期移植区	7月15日	8月11日

2. 収穫時期の早晚

表3 試験区の構成（収穫の早晚、2011年）

処理区	移植日	収穫日
早期収穫区		10月22日
通常収穫区	2011年7月11日	10月29日
晚期収穫区		11月4日
極晚期収穫区		11月11日

【2011年】

移植日及び収穫日を表3に示した。播種日は全て6月13日、移植日は全て7月11日とした。育苗及び栽培管理は試験1と同様に実施した。収穫後子実中ルテオリン含量及び子実搾油中 α -リノレン酸割合を調査した。

【2012年】

移植日及び収穫日を表4に示した。播種日は全て6月13日、移植日は全て7月5日とした。育苗及び栽培管理は試験1と同様に実施した。収穫後子実中ルテオリン含量を調査した。

表4 試験区の構成（収穫の早晚、2012年）

処理区	移植日	収穫日
極早期収穫区		10月17日
早期収穫区		10月24日
通常収穫区	2012年7月5日	10月31日
晚期収穫区		11月7日
極晚期収穫区		11月14日

結果

試験1 機能性成分含有率の高いエゴマ新品種の育成

飛騨地域全域から収集した73系統について、搾油中 α -リノレン酸及び子実中ルテオリン含量は、系統間で差異が認められた。その中で機能性成分含量が安定して高い1系統について、純系分離法により選抜した（「飛系アルプス1号」、図1、写真1）。

2010年に調査した、選抜した系統の主要な形質を表5に示した。2011年に市販の一般的なシソ品種「赤ちりめん」を対照として試験栽培を行い、「飛系アルプス1号」の主要形質の変動係数は「赤ちりめん」と比較し、差は無く、固定度は高かった（表6）。

これらのことから、主要形質はほぼ固定されており、かつ育種目標を満たしたと判断し、2011年6月に新品種「飛系アルプス1号」として品種登録申請を行った。



写真1 選抜系統の原原種株

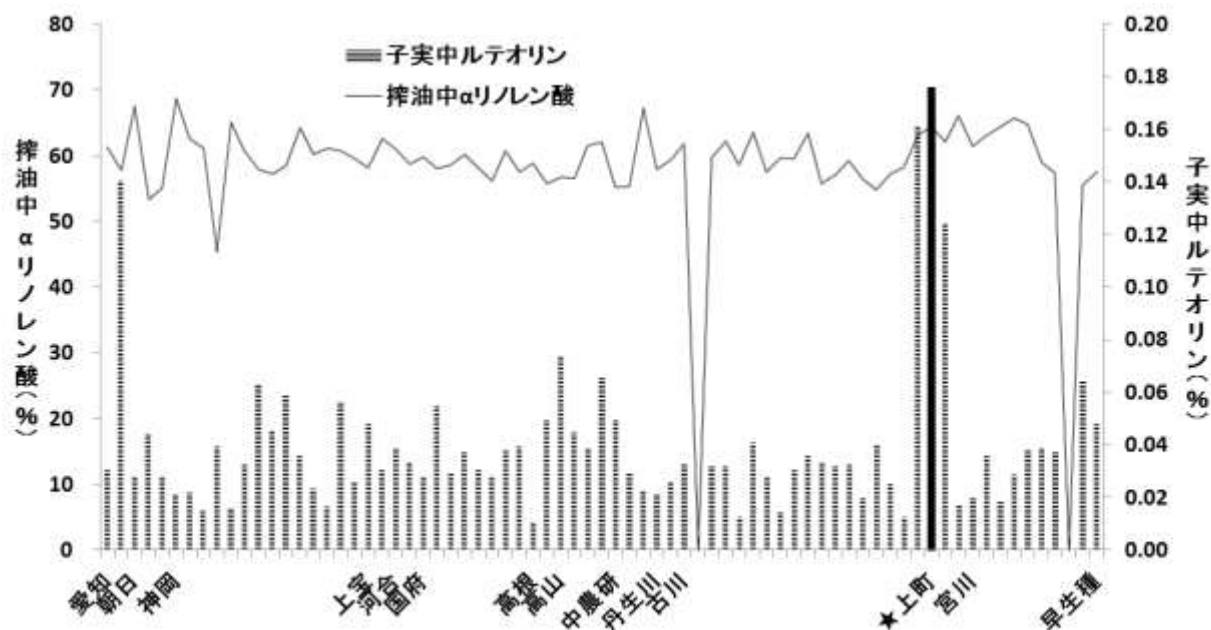


図1 飛騨全域から収集したエゴマ在来系統の子実中ルテオリン及び搾油中 α リノレン酸含量
（分析：アルプス薬品工業株式会社、「上町」系統を有望系統として選抜）

表5 選抜系統の品種特性及び変動係数（2010年）

	主茎長 (cm)	花穂長 (cm)	1次分枝数 (本/株)	節数 (節)	花序段数 (段)	花穂数 (個/株)	子実重 (g/株)	全重 (g)	千粒重 (g)
平均値	107.7	15.2	21.8	12.2	21.7	288.0	69.4	423.6	3.3
標準偏差	13.6	2.9	1.8	1.5	3.6	44.7	14.9	85.3	0.3
変動係数	12.7	19.2	8.3	12.6	16.5	15.5	21.5	20.1	9.6

変動係数＝標準偏差／平均

表6 「飛系アルプス1号」と「赤ちりめん」の主要形質の固定度（2011年）

	草丈 (cm)	花序長 (cm)	主茎長 (cm)	節数 (本)	分枝数 (本)	花序数 (本)
飛系アルプス1号	平均値	82.6	15.0	68.2	10.3	10.6
	標準偏差	2.64	3.50	3.78	0.48	1.17
	変動係数	3.2	23.4	5.5	4.7	11.1
赤ちりめん	平均値	81.9	18.1	64.4	10.0	14.3
	標準偏差	5.00	2.14	4.95	0.67	1.70
	変動係数	6.1	11.9	7.7	6.7	11.9

試験2 移植時期の早晚が生育及び子実収量に及ぼす影響

主茎長、全重、節数、1次分枝数、2次分枝数は、早期移植区>通常移植区>晩期移植区の順に高い値を示した。子実重は通常移植区>早期移植区>晩期移植区の順に多かった(写真2、写真3、表7)。早期移植区の生育は最も旺盛であったが、収穫期には株の倒伏が多く見られ、倒伏による収量の減少があったものと推察された。



写真2 8月15日のエゴマの生育(2010年)
(手前左:早期移植区 手前中:晩期移植区 手前右:通常移植区)



写真3 成熟期のエゴマの花穂(2010年)
(左:早期移植区 中:通常移植区 右:晩期移植区)

表7 移植時期と生育収量(2010年)

処理区	移植日 (月・日)	主茎長 (cm)	全重 (g)	子実重 (g/株)	節数 (節)	1次分枝数 (本/株)	2次分枝数 (本/株)
早期移植	6.04	215.3 (4.0)	664.9 (62.2)	9.1 (2.5)	18.2 (0.6)	34.7 (1.4)	166.8 (2.6)
通常移植	7.05	143.1 (14.0)	338.4 (42.4)	14.5 (5.3)	13.8 (0.8)	27.0 (1.7)	135.4 (21.9)
晩期移植	8.05	65.8 (4.1)	68.0 (45.9)	4.1 (0.5)	6.6 (1.5)	11.1 (2.7)	3.0 (4.2)

播種:2010年5月15日 ()標準偏差、n=15

試験3 移植時期及び収穫時期の早晚が子実の機能性成分含量に及ぼす影響

搾油中 α -リノレン酸及び子実中ルテオリン含有率は、移植時期については通常移植区で両成分ともに最も高かった。また収穫時期を標準(成熟期)に対し10日程度前後させた場合においては、成熟期の7日前に収穫した早期収穫区が両成分ともに高く、特にルテオリンは通常収穫区の3倍以上を含有する結果となった(表8)。この時の子実重は「早期収穫区」で最も多く(データ略)、これは収穫が遅くなることによりエゴマの脱粒性が著しくなり、風等により収穫欠損が発生したためと推測され、脱粒による歩留まり低下を防ぐためにも早めの収穫が望ましいと思われた。

2012年には前年までの結果から、エゴマに含まれる機能性成分の中でも特に、早期収穫の増加効果が著しいと考えられるルテオリンに絞って、子実中含量と収穫期との関係について検討を行った。その結果、成熟期より7日~14日早く収穫することでルテオリンが高まる傾向であり、これは前年の結果と概ね一致した(表9)。

表8 移植時期と収穫時期が子実に含まれる機能性成分含量に及ぼす影響(2011年)

播種-移植-収穫	移植時期			収穫時期			
	早期移植区 5/6-6/11-11/9	通常移植区 6/11-7/11-11/9	晩期移植区 7/15-8/11-11/9	早期収穫区 6/13-7/11-10/22	通常収穫区 6/13-7/11-10/29	晩期収穫区 6/13-7/11-11/4	極晩期収穫区 6/13-7/11-11/11
α-リノレン酸	60.8	62.0	61.5	62.9	60.0	63.4	61.4
標準偏差	3.17	1.75	0.15	1.19	1.12	0.90	1.11
変動係数	5.2	2.8	0.2	1.9	1.9	1.4	1.8
ルテオリン	0.058	0.089	0.080	0.310	0.087	0.098	0.078
標準偏差	0.0269	0.0115	0.0110	0.0235	0.0116	0.0090	0.0021
変動係数	46.3	13.0	13.8	7.6	13.4	9.2	2.7

平均値%:α-リノレン酸は子実に含まれる油分に対する割合、ルテオリンは子実に対する割合、n=3

表9 収穫時期と子実中ルテオリン含量 (2012年)

収穫日(成熟期との差)	子実中ルテオリン(%)	左の成熟期収穫に対する指数	備考
10/17(-14日)	0.215	134	
10/24(-7日)	0.224	139	
10/31(±0日)	0.161	100	成熟期(慣行)
11/7(+7日)	0.107	66	
11/14(+14日)	0.125	78	
播種:6/13 移植:7/5 品種:「飛系アルプス1号」			

考察

本研究で育成したエゴマ新品種「飛系アルプス1号」は平成25年2月12日に登録公示された(登録番号22267号)。本品種は、生育及び収量からみて7月上～中旬の移植が適期であり、また、収穫期については、成熟に伴い脱粒するため、成熟期より早めに収穫することが歩留まりを落とさないために重要であると考えられる。本品種は子実に含まれる機能性成分ルテオリンが高いことが特徴に挙げられるが、本研究の結果、本品種の子実中のルテオリンは、成熟期より7～14日早めに収穫することで高まることが明らかとなった。

飛騨市古川町在来品種群に由来する「飛系アルプス1号」の移植適期は生育や収量から見て7月上中旬と考えられるが、これは古川町におけるエゴマの地域慣行の移植期と一致する。また、早期の移植は生育旺盛となるものの収穫期には倒伏等で減収のおそれがあり、また晩期の移植は生育量が不足することが判明したが、エゴマが古くから栽培されている飛騨市古川町では、地域の伝承として、「エゴマの早植はカラ(植物体)が多くなって収量が少ない、遅植は植物が小さくなる」と言われており、これを裏付ける結果になった。

エゴマは芳香性物質ペリラクトンに由来する強い香りがあり、比較的獣害を受けないことが知られている1)。冒頭記したように筆者らが農業者に対して行ったアンケートの結果においても、近年中山間地帯で問題化しているサルやイノシシの害はほとんど受けないという回答が大多数を占めており、エゴマの作付けは獣害に悩む中山間地帯において、耕作放棄地の減少に寄与することも期待できる。

エゴマは油糧作物としての栽培の歴史は古いが2)、近年その高い機能性に注目が集まっており、機能性に

着目した研究事例としては、子実焙煎時の温度および時間と DPPH ラジカル捕捉活性との関係を検討した事例3)、子実中のロスマリン酸とルテオリン及びアピゲニンについて種子径との関連を検討した事例4)などが知られている。前述のように本研究において作出された新品種「飛系アルプス1号」については機能性成分ルテオリンに富むことが最大の特長であり、ルテオリンは搾油残渣に多く含まれることから、搾油残渣の利用や、地域で広く行われている、すりつぶして調味するなどの、固形物を中心に摂食するような利用法が、本品種の高い機能性を活かす上で効果的と考えられる。

新品種「飛系アルプス1号」の栽培上の注意点としては、本品種はエゴマの一般的な糸状菌病害「粗皮病」5)には容易に罹病することが判明しており、登録農薬の種類が少ないことも考慮すると、極力連作を避けるとともに、栽植密度を高めないなどの注意が必要である。また、現地実証の結果、本品種は標高1000m以上の地帯は栽培に適さないことが判明しているため、実取り栽培には注意が必要である。これらに加えさらなる改善方向としては、本品種は収穫期の脱粒により収穫歩留まりが低下するのは他の系統と同様であることから、今後、増収を育種目標においた場合には、脱粒性改善の余地は残されている。

摘要

1. 岐阜県飛騨地域のエゴマ在来種の中から、機能性成分ルテオリン等を多く含有する新品種「飛系アルプス1号」を育成した。
2. 「飛系アルプス1号」は7月上中旬の移植が適期である。
3. 「飛系アルプス1号」の子実に含まれるルテオリン含量は、成熟期より7～14日早めに収穫することで高まる。

引用文献

- 1) 農文教編：新特産シリーズエゴマ, 13(2009)
- 2) 農文教編：新特産シリーズエゴマ, 16-17(2009)
- 3) 吉村幸江・伊藤茂:エゴマの成分と加工利用時の成分

変動, 愛知農総試研報. 35, 103-108（2003）

4) 及川和志・遠山良: エゴマ種子に含まれる栄養成分および機能性成分, 岩手県工業技術センター研報. 15, 107-113（2008）

5) 農文教編：新特産シリーズエゴマ, 54(2009)