

低温期の栽培に適するアオジソ新品種「愛経3号」(仮称)の開発

加藤政司¹⁾・閨間さおり²⁾・穴井尚子²⁾・榎原政弘³⁾・浅野義行³⁾・大藪哲也¹⁾

摘要：11月から4月に出荷する低温期の栽培に適したアオジソ品種を開発するため、愛知県内の在来系統2系統を種子親、「愛経1号」を花粉親として交配した。その後代について選抜、固定を進め、F₆世代までに有望な2系統を選抜した。さらに、特性、生産力及び現地適応性を検定した結果、最も有望であった1系統を「愛経3号」と命名し、品種登録出願した。その特性は下記のとおりである。

- 1 低温期に「愛経1号」で発生しやすい葉の波打ち及び在来系統で見られるアントシアニンによる葉裏の着色が少なく、葉の品質が優れる。
- 2 「愛経1号」と比較して節数が多いため、収量性が高い。
- 3 「愛経1号」及び在来系統と比較して、開花日が3日遅いことから、とう立ちしにくい。
- 4 在来系統と比較してシソ斑点病抵抗性が強い。

キーワード：アオジソ、育種、低温期、高品質、シソ斑点病

A New Breed of Perilla 'Aikei 3 go' Suitable for Growing During Low Temperature Periods

KATO Masashi, URUMA Saori, ANAI Naoko, SAKAKIBARA Masahiro,
ASANO Yoshiyuki and OYABU Tetsuya

Abstract : To breed a new perilla variety suitable for growing the during the low temperature period shipping from November to April, we crossed two native lines of Aichi as seed parents to 'Aikei 1 go' as a pollen parent. We selected and fixed those progeny generations and selected two promising lines from the F₆ generation. In addition, as a result of examining the characteristics, productivity and on-site tests, we named the most promising line 'Aikei 3 go' and applied for registration of the variety. Its characteristics are as follows:

1. The leaf quality was excellent because there were few incidences of waves of leaves (that occur in 'Aikei 1 go') or the coloring of the underside of leaves by the anthocyanin (seen in the native lines during the low temperature period).
2. The yield was high because the total numbers of nodes were large compared to 'Aikei 1 go'.
3. The flowering day was 3 days later compared with 'Aikei 1 go' and the native lines. Furthermore, 'Aikei 3 go' did not easily produce flower stalks.
4. Resistance to *Corynespora* leaf spot is stronger than the native lines.

Key Words : Perilla, Breeding, Low temperature period, High quality, *Corynespora* leaf spot

本研究の一部は、共同研究「低温期に品質が優れるシソ斑点病抵抗性アオジソ品種の育成」により実施した。

¹⁾園芸研究部 ²⁾園芸研究部(現西三河農林水産事務所) ³⁾園芸研究部(退職)

(2018.9.5 受理)

緒言

愛知県のアオジソは、施設内で年2作型を組み合わせるローテーションを組むことにより周年出荷されており、作付面積120 ha、出荷量3359 tと全国シェアの55%を占める¹⁾重要な特産野菜である。品種としては、各産地で長年栽培されている在来系統及び愛知県と愛知県経済農業協同組合連合会(以下、経済連)が共同開発した「愛経1号」²⁾が利用されている。

「愛経1号」は、*Corynespora cassiicola*によるシソ斑点病³⁻⁵⁾に抵抗性を持つとともに、夏期における葉形が優れる、短日条件下の花芽形成が遅い、冬期低温時のアントシアニンの出現が少ないなどの特徴がある。

シソの生育適温は20℃前後で、15℃以下の低温になると生育が遅延する⁶⁾。「愛経1号」では、低温期に当たる11月から4月に出荷する作型において、葉の波打ちが多くなるのが問題となる。アオジソの出荷形態は、10枚を1束にすることから、葉の波打ちが多いと出荷調製作業の際に重ね合わせるのに手間がかかるためである。また、在来系統では、低温期にアントシアニンの出現により葉裏が赤色に着色することがある。着色したアオジソは、つまとして利用する際に見劣りするため、商品価値が低下してしまうことが問題となっていた。

これらのことから、産地からは低温期に出荷する作型に適したアオジソ品種の開発が要望されていた。そこで、愛知県と経済連が共同で、低温期における葉の品質が高く、多収性でシソ斑点病抵抗性を有することを育種目標として交配し、選抜を進め、「愛経3号」を開発したので報告する。

材料及び方法

1 育成経過

低温期において葉の波打ち程度を軽減できる品種を開発するため、県内の在来系統のうち葉の波打ち程度が少ない2系統(以下、「A」または「B」)を種子親、「愛経1号」を花粉親として2009年に交配した。

F₂からF₅世代の選抜は、当场園芸研究部のガラス室内で行った。F₂世代は2010年1月、他の世代は年1作で11月に定植し、温湯暖房により12℃から16℃に加温した。シソは短日植物であることから、育苗時から選抜を終了した2月までは、花芽分化を抑制するため電照により暗期中断を行い、選抜終了後は電照を中止して開花をさせ、選抜した株を自殖した。

F₂からF₅世代においては、対照品種「愛経1号」と比較して、葉の波打ち程度が少ない株を選抜した。また、F₅世代では葉裏のアントシアニンによる着色程度が「愛経1号」と同等に少なく、栽培終了時の主茎及び分枝の総節数が「愛経1号」と同等以上となった株を選抜した。

さらに、F₃、F₄及びF₆世代ではシソ斑点病抵抗性により選抜した。F₃、F₄世代では、1株につき2葉、F₆世代では、1系統につき6葉を用いた。なお、F₆世代は2013年8月10日、当场園芸研究部ガラス室内に定植した。接種方法は切取葉接種法⁷⁾に準じて行った。すなわち、*Corynespora cassiicola*分生孢子1.0×10⁵個を含む懸濁液を収穫適期となる葉身長10 cm程度で摘み取った葉裏に噴霧した後、25℃多湿条件下で6または7日間静置した。その後、斑点数を計測し、抵抗性を持つ「愛経1号」と同等以下となった株を選抜した。

2 特性検定

F₆世代までに選抜した2系統「09-2」及び「09-8」、対照品種・系統「ゆたかのひかり」(豊橋温室園芸農業協同組合)及び在来系統「A」、参考品種「愛経1号」を用い、しそ特性審査基準⁸⁾に基づき調査した。2014年4月15日に播種し、5月29日、当场園芸研究部露地ほ場に畝幅150 cm、株間30 cm、2条で定植した。施肥は基肥で窒素(N):リン酸(P₂O₅):カリウム(K₂O)=1.6:1.4:1.6 kg a⁻¹とした。試験規模は各品種・系統20株2反復(参考品種のみ10株2反復)とし、連続する5株2反復、計10株(参考品種は3株2反復、計6株)を調査した。

葉の形質は10節目の葉が最大に達した時点となる7月28日に、上から2節目の葉について調査した。主茎長及び1次分枝数は、ほとんどの小花が開花し終わった10月24日に調査した。なお、分枝数は長さ5 cm以上の枝の数とした。開花日は、調査に用いた株の50%以上で主茎先端の開花が認められた日とした。

3 生産力検定

供試系統として「09-2」及び「09-8」、対照品種として「愛経1号」を用いた。2015年12月16日に播種し、2016年1月21日、当场園芸研究部ガラス室に畝幅200 cm、株間17 cm、2条で定植した。収穫期間は2月26日から5月12日、1週間に2回収穫した。施肥はN:P₂O₅:K₂O=1.76:1.15:1.57 kg a⁻¹とし、栽培期間中、温湯暖房により13℃に加温した。試験規模は各品種・系統10株2反復とし、連続する5株2反復、計10株を調査した。葉の品質は、3月10日に収穫適期である20葉について、葉身長、葉幅、きょ歯数、葉の波打ち程度及び葉裏のアントシアニンによる着色程度を調査した。葉の波打ち程度及び葉裏の着色程度は、観察により程度に応じて0から3の4段階で評価した。5月17日に草丈、分枝数、茎重及び節間長を調査した。節間長は5から10節の長さを5節で割り戻した数値とした。主茎の節数は、定植1日後の1月22日から概ね4週間ごとに調査した。収量は、出荷規格となる葉身長が概ね8から12 cmの葉を収穫したもののうち、奇形等の規格外を除いた葉数とした。

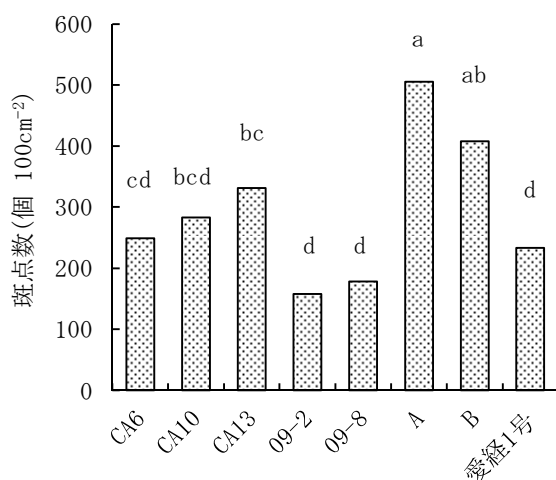
4 現地適応性検定

2015年は「09-2」及び「09-8」について、豊橋市、豊川市及び田原市内の10ほ場で実施した。9月から11月播種、10月から2016年2月定植、翌年初夏まで収穫する

表1 「愛経3号」の育成経過

年度	2009		2010	2011	2012	2013	2014	2016	2017
世代	P	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	特性・生産力・現地適応性検定	
系統数	-	510	136	87	9	7	2	1	

在来系統「A」	}	「09-2」	「愛経3号」
「愛経1号」			
在来系統「B」	}	「09-8」	
「愛経1号」			

図1 アオジソ育成系統F₆世代におけるシソ斑点病検定結果

切取葉接種法による、2013年10月3日接種、10月9日調査(n=6)
異なる英小文字は5%水準で有意差があることを示す(Tukey法)

作型で、対照品種である「愛経1号」または在来系統と比較することで評価した。評価は、A:有望、B:対照品種・系統と同等、C:見込みなしの3段階の総合評価とした。

2016年は「09-2」について、豊橋市、豊川市及び田原市内の12ほ場で実施した。8月から10月播種、9月から11月定植、翌年初夏まで収穫する作型で、対照品種である「愛経1号」または在来系統と比較することで評価した。調査項目は、草丈、収量、葉形、葉の波打ち程度、葉裏のアントシアニンによる着色程度、食味及び香り、結束作業性とし、対照品種・系統を3とした場合の5段階で評価した。また、A:有望、B:対照品種・系統と同等、C:見込みなしの3段階で総合評価した。

なお、2015年、2016年とも、対照品種・系統の選定及び栽培方法は各産地の慣行に従った。

結果及び考察

1 育成経過

「愛経3号」の育成経過を表1に示した。2009年に在来系統「A」及び同「B」と「愛経1号」を交配した。同年度にF₁の採種を行い、F₂集団を510株栽培した。立毛状態で「愛経1号」より葉の波打ち程度が少ない136株を選抜した。F₃及びF₄世代では、立毛による葉の波打ち程度に加えて、シソ斑点病抵抗性により選抜した。シソ斑点病抵抗性は遺伝率が低いことから²⁾、個体選抜ではなく、後代による抵抗性の多寡による系統選抜とし、「愛経1号」の斑点数と同等以下であった系統を選抜した。さらに、選抜系統を自殖して、採種後の発芽率が低い系統を淘汰し、F₃世代で87株、F₄世代で9株を選抜した。F₅世代9系統のうち、2系統は葉裏のアントシアニンによる着色が著しかったため淘汰した。残りの7系統は、葉の波打ち程度が少なく、主茎及び分枝における節数の合計が「愛経1号」と同等以上であり、収量性が高いと考えられたため、自殖、採種した。F₆世代7系統のうち、2系統は葉裏のアントシアニンによる着色が著しかったため淘汰し、残りの5系統でシソ斑点病抵抗性を検定した。在来系統「A」及び同「B」より斑点数が少なく、「愛経1号」と同等であった2系統を選抜し(図1)、「09-2」及び「09-8」と命名した。

番ら²⁾は、F₄世代で形質の固定はかなり進んでいるとしており、本試験においても、F₅世代で葉の形質等のばらつきは少ないと判断できた。そのため、F₆世代までに選抜した2系統を特性検定、生産力検定及び現地適応性検定に供試することとした。

2 特性検定

「09-2」及び「09-8」における露地栽培での葉の形質を表2に示した。葉の大きさは両系統とも、在来系統「A」及び「愛経1号」と同等であり、「ゆたかのひかり」より大きかった。大きき歯数は両系統とも、在来系統「A」及び「愛経1号」と同等であった。小さき歯数は両系統とも在来系統「A」及び「愛経1号」より少なく、「ゆたかのひかり」より多かった。

表2 アオジソ有望系統における露地栽培での葉の形質

品種・系統名	葉身長 (cm)	葉幅 (cm)	葉柄長 (cm)	きよ歯数	
				大 (個)	小 (個)
09-2	11.0 a	9.3 ab	2.3 a	49.7 ab	10.3 b
09-8	11.0 a	9.3 ab	2.0 a	52.9 a	10.6 b
A	10.8 a	9.0 b	2.0 ab	50.0 a	17.8 a
ゆたかのひかり	8.6 b	7.5 c	1.6 b	44.7 b	3.2 c
愛経1号	11.4 a	10.1 a	2.1 a	50.7 a	22.8 a

2014年4月15日播種、5月29日定植

7月28日に上位2節目の葉を調査(n=10)

異なる英小文字は5%水準で有意差があることを示す(Tukey法)

表3 アオジソ有望系統における露地栽培での生育状況

品種・系統名	調査 株数	主茎長 ¹⁾		1次 分枝数 ¹⁾	開花 日 ²⁾
		(cm)		(本)	
09-2	10	228.5	b	53.7 a	10/1
09-8	10	243.7	a	46.0 b	10/1
A	10	239.6	a	45.8 b	9/28
ゆたかのひかり	10	213.8	c	46.8 b	10/1
愛経1号	6	223.0	bc	44.7 b	9/28

2014年4月15日播種、5月29日定植

異なる英小文字は5%水準で有意差があることを示す

(Tukey-Kramer 法)

1) 10月24日調査

2) 調査株の半数以上で主茎先端の開花が認められた日

「09-2」及び「09-8」における露地栽培での生育状況を表3に示した。主茎長は「09-8」が在来系統「A」と同等に長く、「09-2」が「愛経1号」と同等であった。1次分枝数は「09-2」が53.7本と他の品種・系統より多かった。開花日は両系統とも10月1日で、在来系統「A」及び「愛経1号」より3日遅かった。

葉ジソ品種では、葉が広卵形で葉縁の欠刻が深いもの、草勢が強く分枝数が多いもの、とう立ちの遅い晩生のものが利用されている⁶⁾。「09-2」及び「09-8」は、産地で葉ジソとして利用されている在来系統「A」及び「愛経1号」と同等の葉形や大ききよ歯数であった。また、開花日が3日遅かったことから、花芽分化に要する限界日長がやや短いと考えられた。実際の栽培場面では、電照装置の故障等により一時的に短日条件となることで花芽が分化し、新葉の展開が止まったり、葉が奇形となる場合がある。「09-2」及び「09-8」は、一時的な短日条件下におかれても、品質や収量の低下を抑えることができると考えられた。これらのことから、両系統とも、登録品種である「ゆたかのひかり」と区別性があり、葉ジソとして優良な特性を有していると考えられ

た。さらに、「09-2」は他の品種・系統より1次分枝数が多いことから、高い収量性を示すと考えられた。

3 生産力検定

「09-2」及び「09-8」における施設栽培での葉の形質を表4に示した。葉身長及び葉幅は「09-2」のほうが「09-8」よりも大きかったが、葉形比はいずれの品種・系統とも差は認められなかった。きよ歯数は「09-8」が少なかった。葉の波打ち程度は、「09-2」が「愛経1号」と比較して発生率、指数とも低く、「09-8」は「愛経1号」と同程度であった。葉裏のアントシアニンによる着色はいずれの品種・系統とも認められなかった。

栽培終了時の生育状況を表5に示した。草丈は両系統とも「愛経1号」より高かった。分枝数はいずれの品種・系統とも差が認められなかった。茎は「09-2」が最も重く、次いで「09-8」、「愛経1号」の順に重かった。節間長は「09-8」が最も長く、次いで「09-2」、「愛経1号」の順に長かった。

主茎における節数の推移を図2に示した。「09-2」は、定植28日後となる2月18日以降、「愛経1号」より多

表4 アオジソ有望系統における施設栽培での葉の形質

品種・系統名	葉身長 (cm)	葉幅 (cm)	葉形比 ¹⁾	きよ歯数		葉の波打ち		葉裏の着色程度 ³⁾
				大 (個)	小 (個)	発生率(%)	指数 ²⁾	
09-2	11.6 a	8.2 a	0.71 a	42.7 a	6.3 a	35	0.12	0
09-8	11.0 b	7.6 b	0.69 a	31.8 b	2.3 b	90	0.38	0
愛経1号	11.5 ab	8.0 a	0.69 a	36.6 ab	5.1 a	95	0.63	0

2015年12月16日播種、2016年1月21日定植、3月10日調査(n=20)

異なる英小文字は5%水準で有意差があることを示す(Tukey法)

1) 葉幅/葉身長

2) Σ (葉の波打ち程度×発生葉数)/(3×調査葉数)、葉の波打ち程度:0;平滑、1;軽~3;甚の4段階評価

3) アントシアニンによる着色程度を4段階評価:0;無、1;軽~3;甚

表5 アオジソ有望系統における施設栽培での生育状況

品種・系統名	草丈 (cm)	分枝数 ¹⁾			茎重 (g)	節間長 ²⁾ (cm)
		1次	2次	3次		
09-2	80.0 a	18.0 a	15.3 a	0.2 a	152.9 a	4.3 b
09-8	83.9 a	17.9 a	16.1 a	0 a	136.2 b	4.9 a
愛経1号	70.3 b	17.9 a	13.7 a	0.4 a	114.2 c	3.6 c

2015年12月16日播種、2016年1月21日定植、5月17日調査(n=10)

異なる英小文字は5%水準で有意差があることを示す(Tukey法)

1) 調査時に5cm以上の枝を計測

2) 5~10節の長さを節数(5節)で割り戻した

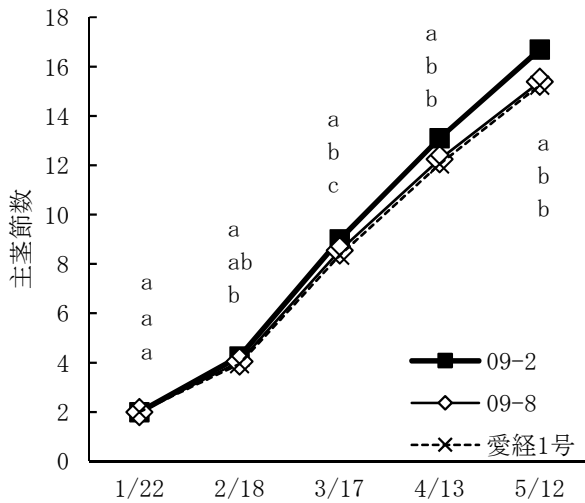


図2 アオジソ有望系統における施設栽培での主茎節数の推移

2015年12月16日播種、2016年1月21日定植(n=10)各調査日の異なる英小文字は5%水準で有意差があることを示す(Tukey法)

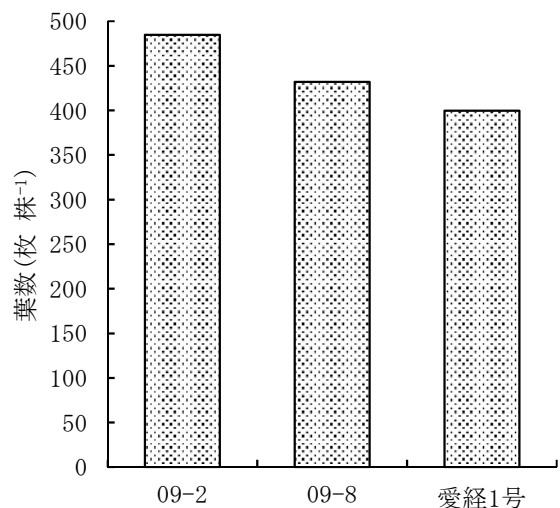


図3 アオジソ有望系統における施設栽培での収量

2015年12月16日播種、2016年1月21日定植、2月26日~5月12日収穫

く推移した。最終調査日の5月12日では、「09-2」が「愛経1号」より1.4節多かった。

収量を図3に示した。「09-2」は485枚 株⁻¹で最も多く、次いで「09-8」で432枚 株⁻¹、「愛経1号」で400枚 株⁻¹の順に多かった。

以上の結果から、低温期の施設栽培においては、「09-2」が、葉の波打ち程度が少なくアントシアニンによる葉裏の着色もみられないこと、茎が重く草勢が強いと考えられること、節数が多く確保でき収量性が高いことから、有望な系統であると考えられた。

4 現地適応性検定

2015年度作の現地適応性検定の総合評価を表6に示した。「09-2」については、「愛経1号」と比較して有望が2戸、同等が4戸で、在来系統と比較して4戸とも有望との評価であった。「09-8」については、「愛経1号」と比較して同等が5戸、見込みなしが1戸で、在来系統と比較して有望が1戸、同等が1戸、見込みなしが2戸との

表6 アオジソ有望系統における2015年度作での現地適応性の総合評価 (単位:戸)

系統名	対照/評点 ¹⁾			愛経1号			在来系統		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
09-2	2	4	0	4	0	0	4	0	0
09-8	0	5	1	1	1	2	1	1	2

豊橋市、豊川市、田原市内の10戸で評価

2015年9月～11月播種、10月～2016年2月定植

1) 対照と比較して、A:有望、B:同等、C:見込みなし

評価であった。「09-8」は、葉の先端のきょ歯が長すぎるため葉形がやや劣ること、葉の波打ち程度が対照品種・系統より多いほ場が見受けられることが問題とされた。これらの評価と当场内における生産力検定の結果を踏まえ、最終候補を「09-2」に絞って2016年度作の現地適応性検定を実施することとした。

「09-2」における2016年度作の現地適応性評価を表7に示した。草丈は、在来系統より高いとの評価が多かった。収量は「愛経1号」と同等で、在来系統より多いとの評価が4戸、少ないとの評価が3戸と分かれた。葉形は「愛経1号」及び在来系統と比較して、同等以上であるとの評価が多かった。葉の波打ち程度は「愛経1号」と比較して同等もしくは少ないとの評価であり、在来系統と比較すると評価が分かれた。アントシアニンによる葉裏の着色、食味及び香り、結束作業性は同等もしくは良好との評価であった。総合評価は「愛経1号」と比較して有望が3戸、同等が1戸で、在来系統と比較して有望が4戸、同等が4戸であった。なお、シソ斑点病の抵抗性については試験期間中、ほ場内で発生が認められなかったため、評価できなかった。

以上の結果から、「09-2」が育種目標を達成し、現地においても普及性があると判断されたため、2017年8月に育成を完了した。2018年3月に「愛経3号」と命名して、経済連と共同で品種登録出願した。「愛経3号」の立毛及び結束した状況の写真を図4に示した。

今後、低温期に出荷する作型を中心に「愛経3号」を普及することで、高温期の「愛経1号」との組み合わせにより、高品質なアオジソを安定的に供給できるものと考えられる。このことで、出荷量の全国シェアが第1位である本県のアオジソ生産をより一層高めることが期待される。

表7 「09-2」における2016年度作での現地適応性評価 (単位:戸)

評価項目	対照/評点	愛経1号					在来系統					評価方法 ¹⁾	
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
草丈		0	0	4	0	0	0	0	2	6	0	1 (低)	-5 (高)
収量		0	0	4	0	0	0	3	1	3	1	1 (少)	-5 (多)
葉形		0	0	2	1	1	0	1	4	1	2	1 (不良)	-5 (良)
葉の波打ち程度	12月	0	0	2	1	1	0	1	6	1	0	1 (多)	-5 (少)
	2月	0	0	3	0	1	0	2	5	1	0	1 (多)	-5 (少)
アントシアニン着色		0	0	3	0	1	0	0	6	2	0	1 (多)	-5 (少)
食味及び香り		0	0	3	1	0	0	0	8	0	0	1 (不良)	-5 (良)
結束作業性		0	0	3	1	0	0	0	7	1	0	1 (難)	-5 (易)
総合評価		A			3	A		4		有望			
		B			1	B		4		対照と同等			
		C			0	C		0		見込みなし			

豊橋市、豊川市、田原市内の12戸で評価

2016年8月～10月播種、9月～11月定植

1) 対照品種・系統を3として評価

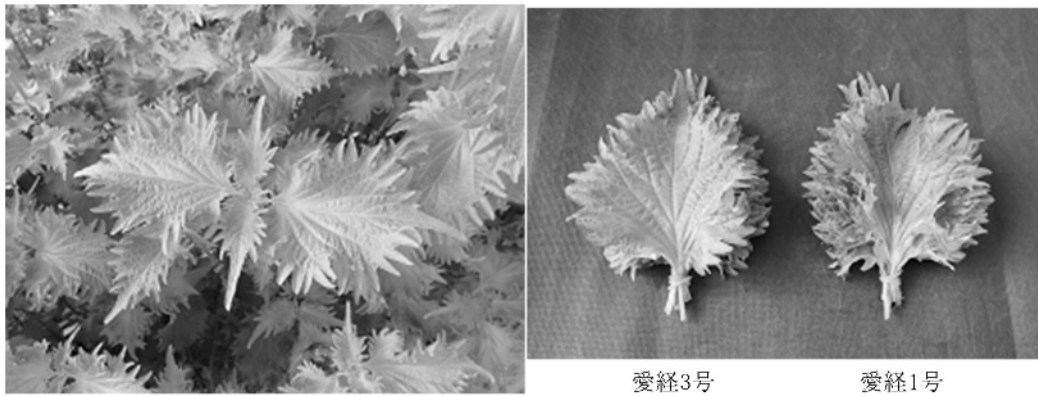


図4 「愛経3号」の立毛(左)及び結末状況

氏名	年度	従事期間									月数 合計
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		
穴井尚子		—————									36
榊原政弘		—————									12
浅野義行			—————								12
大藪哲也				—————						8月	77
閨間さおり					—————			8月			41
加藤政司								9月		8月	24
合計											202
育成経過	←→ 交配	←—————→ 選抜・固定			←—————→ 特性検定・生産力検定					←—————→ 現地適応性検定	

図5 「愛経3号」の育成者と従事期間

5 育成者と従事期間

本品種の育成に関与した担当者とその従事期間を図5に示した。

謝辞：本品種の開発に当たっては、経済連園芸部の久野一義氏、渡会美津雄氏、河村信吾氏及び間瀬昇氏に多大な御協力をいただいた。また、現地適応性検定では、担当農家、東三河農林水産事務所農業改良普及課、同田原農業改良普及課担当者及び関係農業協同組合担当者の方々に調査の協力をいただいた。ここに深く感謝の意を表す。

引用文献

- 農林水産省. 平成26年産地域特産野菜生産状況調査. (2014). <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&lid=000001155203>. (2018. 4. 4 参照)
- 番喜宏, 矢部和則, 菅原真治. 斑点病抵抗性アオジソ新品種「愛経1号」(仮称)の育成. 愛知農総試研報. 38, 39-44(2006)
- 挟間渉, 森田鈴美, 加藤徳弘. *Corynespora cassiicola* によるシソ斑点病(新称). 日植病報. 57, 732-736(1991)
- 草刈眞一, 岡田清嗣, 中曽根渡, 田中寛. *Corynespora cassiicola* による新病害シソ斑点病. 日植病報. 57, 737-740(1991)
- 深谷雅博, 加藤晋朗. シソ斑点病の発生生態と防除薬剤の検討. 愛知農総試研報. 31, 131-138(1999)
- 岡昌二. シソ. 農業技術大系野菜編11特産野菜・地方品種. 農山漁村文化協会. 東京. p. 185-200(1988)
- 番喜宏, 矢部和則, 菅原真治. シソの切取葉による斑点病抵抗性の簡易検定法と抵抗性系統の選抜. 愛知農総試研報. 32, 99-104(2000)
- 農林水産省. しそ特性審査基準. (1984). <http://www.hinshu2.maff.go.jp/info/sinsakijun/kijun/1465.pdf>. (2018. 4. 4参照)