斑点病抵抗性アオジソ新品種「愛経1号」(仮称)の育成

誌名	愛知県農業総合試験場研究報告 = Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center
ISSN	03887995
著者名	番,喜宏 矢部,知則 菅原,眞治
発行元	愛知県農業総合試験場
巻/号	38号
巻号補足	
掲載ページ	p. 39-44
発行年月	2006年12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

AgriKnowledge

愛知農総試研報38:39-44(2006)
Res.Bull.Aichi Agric.Res.Ctr.38:39-44(2006)

斑点病抵抗性アオジソ新品種「愛経１号」（仮称）の育成

番　喜宏*・矢部和則*・菅原眞治**

摘要：耐病性と機能性に優れた愛知県のオリジナル品種の育成をめざして、愛知県経済農業共同組合連合会（愛知経済連）と共同で、斑点病抵抗性のアオジソ品種「愛経１号」（仮称）を育成した。

2000年２月に、「青縮緬しそ」（㈱アサヒ農園）に現地栽培系統の「農総試系Ⅱ」を交雑し、その後代から、生育及び品質が優れ、シソ斑点病に対する抵抗性が高く、アオジソの香りの主成分であるペリルアルデヒド含量が多いＦ$_4$系統99-146-220-439を選抜した。Ｆ$_5$について、分類特性と夏期及び冬期収穫の作型での現地適応性を調査した結果、現地栽培系統と比較して、草姿や食味及び香りは同等であり、夏期における葉型が優れ、短日条件での花芽形成が遅く、冬期低温時のアントシアニンの出現が少ないなどの優れた特性を示した。本系統を「愛経１号」（仮称）として、2006年に愛知経済連と品種登録共同出願した。

キーワード：シソ、斑点病、香り、ペリルアルデヒド、育種、愛経１号

A New Perilla Cultivar 'Ai-Kei-1-go' with *Corynespora* Leaf Spot Resistance

BAN Yoshihiro, YABE Kazunori and SUGAHARA Shinji

Abstract: We developed a new perilla cultivar 'Ai-Kei-1-go'by crossing a commercial cultivar 'Ao-Chirimen Shiso' bred by Asahi-Nouen Co. and 'Nousoushi Ⅱ ' which is one of production cultivars in the eastern area of Aichi prefecture. 'Ao-Chirimen Shiso' is a *Corynespora* leaf spot resistant cultivar as we reported in the former paper (Res.Bull.Aichi Agric.Res.Ctr.32).

'Ao-Chirimen Shiso'was crossed with 'Nousoushi Ⅱ ' in February 2000. F_4 progeny 99-146-220-439 was obtained through selections about growth, quality of products, leaf spot resistance and perillaldehyde content which is a major component of perilla fragrance. Taxonomical and practical characteristics of the F_5 progeny was investigated in the agricultural research center and production area in summer and winter growing seasons. F_5 has as good vegetation and flavor as production cultivars and better leaf shape in summer. It also has excellent characteristics of late flower initiation and less anthocyanin coloration. This line was applied for the registration of variety in 2006 as 'Ai-Kei-1-go'.

Key Words:Perilla, *Corynespora* leaf spot, *Corynespora cassiicola*, Flavor, Perilaldehyde, Breeding, Ai-Kei-1go

---

* 園芸研究部　** 園芸研究部（現アサヒ農園）　(2006. 9. 11 受理)

緒　言

アオジソ（大葉）は、本県を代表する特産野菜で、東三河地域を中心に全国１位の生産実績を誇っている。しかし、出荷量のシェアは、昭和60年の80%から平成16年の41%とこの20年間で大きく低下し、産地間競争も激しくなっている。また、消費者の野菜に対する安全志向が強まる中で、病害虫防除の問題が生産不安定の要因となっている。

*Corynespora cassiicola*によるシソ斑点病は、夏季を中心とする高温多湿時の難防除病害で、葉の斑点症状及び地際部の茎腐れ症状を呈し[1]収穫後の流通段階での発病も問題となっている[2]。病原菌の主要な第１次伝染源は前作の罹病残渣と考えられるが[3]、現地では周年出荷を図るため、同一施設内で連続的に作付けが行われており、十分な土壌消毒が行えない状況にある。また、有効な防除薬剤も少ないため、本病に抵抗性を有し、品質及び機能性に優れた本県オリジナル品種の早期育成が望まれている。

そこで、愛知県経済農業協同組合連合会と共同で、斑点病に強く、香り成分などの品質の優れた品種の育成をめざして交配及び選抜を進め、「愛経１号」を育成した。

材料及び方法

１　育種素材及び選抜

形質の優れた在来系統にシソ斑点病抵抗性を付与するため、切取葉接種法[4]により選定した、シソ斑点病に抵抗性のある「青縮緬しそ」（㈱アサヒ農園）を子房親、県内産地から1999年に分譲を受けた現地栽培系統の「農総試系Ⅱ」を花粉親とした。

F_2選抜は、2001年に場内で実施した。うね幅120cm株間20cm２条で温室内の地床に定植し、電照により３時間の暗期中断を行った。施肥は、基肥でN-P2O5-K2O　13-9-13kg/10aとした。F_3及びF_4選抜は、2002年から2004年にかけて現地ほ場で実施し、各生産組合の慣行により栽培した。

２　斑点病抵抗性とペリルアルデヒド含量についての遺伝率の調査

F_1及びF_2を、2001年８月７日に播種し、10月4日から収穫を開始し、12月１日に斑点病抵抗性及びペリルアルデヒド含量の調査用サンプルを採取した。栽培管理は、選抜時の方法に準じた。広義の遺伝率（H^2）を、F_1の分散を環境分散（V_E）、F_2の分散を遺伝分散と環境分散の和（V_P）として次の計算式により求めた[5]。

$$H^2=\frac{V_P-V_E}{V_P}$$

３　斑点病抵抗性及びペリルアルデヒド含量の検定

斑点病抵抗性は、収穫による摘葉ストレスを与えた状態で、草丈が概ね１mに達した株の葉身長約10cmの収穫葉を用い、切取葉接種法[4]により検定した。すなわち、１個体につき収穫葉10枚の裏面に分生子懸濁液（1.0×10^4spores/ml）を均一に噴霧接種し、25℃湿室に５～７日間静置後に病斑数を計数し、対照系統を1.0とした割合を発病指数とした。対照系統は、場内で実施したF_2選抜及び特性検定では「農総試系Ⅱ」を、現地で実施したF_3及びF_4選抜ならびに現地適応性試験ではそれぞれの生産組合の現地栽培系統を用いた。斑点病菌株は、現地から採取した菌株をPDA培地上で継代培養したものを用いた。

ペリルアルデヒド含量は、斑点病抵抗性の検定と同じ栽培での葉身約10cmの収穫葉10枚を一辺１cm以下に切り刻み、よく混和した後、0.5ｇの葉に対し10mlの70%エチルアルコール（溶媒）で３回、60℃で熱抽出し、３回分の抽出液をあわせ、溶媒で50mlにフィルアップしHPLCで測定した。標品として㈱ナカライテスク製ペリルアルデヒドを用い、生重１ｇあたりの含量を求めた。測定は、１サンプルあたり３回繰り返した。HPLCの移動相はアセトニトリル：水=３：２、カラムは㈱YMC製 ODS-A、測定波長は231nmとした。

４　育成系統の特性調査

現地で選抜されたF_4系統の99-146-220-285及び99-146-220-439を自殖して得たF_5、ならびに対照として「農総試系Ⅱ」を用い、特性調査基準[6]に基づき調査した。2005年４月13日に播種し、正常に生育した各系統40株を５月30日にろ地ほ場へ、うね幅120cm、株間30cmの２条植えで定植した。施肥は、基肥としてN-P2O5-K2O 20-16-20Kg/10a施用した。

葉の形質は、10節目の葉が最大に達した時点の、上から２節目の葉について調査した。主枝長、主枝から分枝した枝の数（１次分枝数）、１次分枝から分枝した枝の数（２次分枝数）及び花穂長は、ほとんどの小花が開花し終わった時点で計測した。なお、分枝数は、長さ５cm以上の枝を計数し、花穂長は、主枝先端と分枝上の長い花穂３本の合計４本の平均値をその株の値とした。10株の特性値の平均値及び標準偏差を求めた。

５　現地適応性調査

99-146-220-439について、2005年５月播きで７月から夏期を中心に11月まで収穫する作型で２ほ場、2005年９月播きで11月から冬期を中心に３月まで収穫する作型で２ほ場の合計４ほ場にて、現地適応性を調査した。栽培管理は、各生産組合の慣行によって行い、生育状況について生産者から聞き取り調査を行った。

試験結果

１　F_4までの育成経過及び斑点病抵抗性とペリルアルデヒド含量についての遺伝率

「愛経１号」の育成経過を図１に示した。2000年２月に「青縮緬しそ」と「農総試系Ⅱ」の交雑を行った。2000年にF_1の採種を行い、翌2001年にF_2集団を場内温室で450個体栽培し、立毛状態で生育及び葉の形質が優れ

た14個体を選抜し、その中から斑点病の抵抗性が高く、かつペリルアルデヒド含量が多い３系統を選抜した。F_2における広義の遺伝率は、ペリルアルデヒドについては0.62、斑点病抵抗性については0.30であった(表１)。

F_3及びF_4については、生産者ほ場にて選抜した。2003年2月に、東三河温室園芸組合の生産者ほ場にてF_3系統約1200株より、外観品質により35系統を選抜し、さらに斑点病抵抗性及びペリルアルデヒド含量の検定により、形質の優れる５系統を選抜した。その後、生育後期におけるほ場での観察より、99-218の後代系統は、いずれも電照があたらない下部に早期に花芽形成がみられたため、F_3選抜系統から99-218-32及び99-218-466を除外し、残

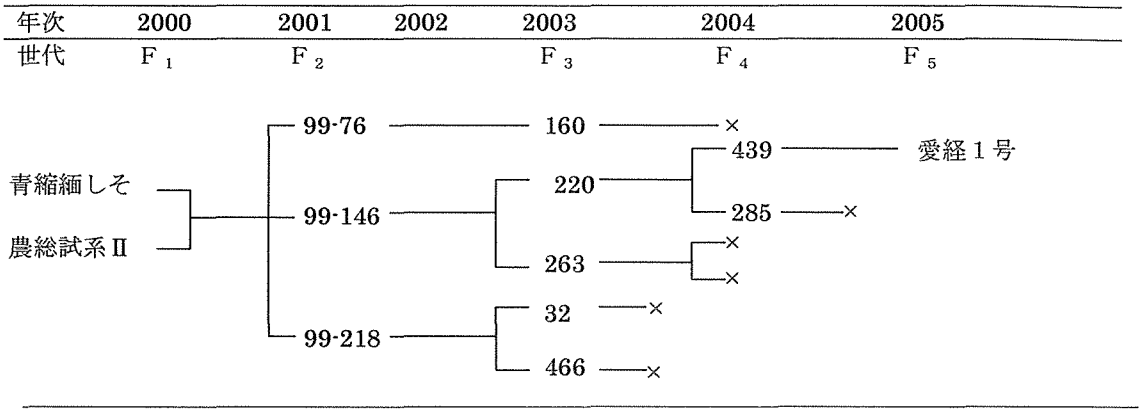

図１　「愛経１号」の育成経過

表１　斑点病抵抗性及びペリルアルデヒド含量についての広義の遺伝率（H^2）

調査項目	F_1			F_2			H^2
	n*	平均	分散	n*	平均	分散	
斑点病抵抗性	10	0.70**	0.013	10	0.70**	0.018	0.30
ペリルアルデヒド含量	10	2.21 mg***	0.11	10	2.22 mg***	0.28	0.62

*：供試個体数　**：切取葉接種法による、農総試系Ⅱを1.0としたときの発病指数　***：生重１ｇあたりの含有量

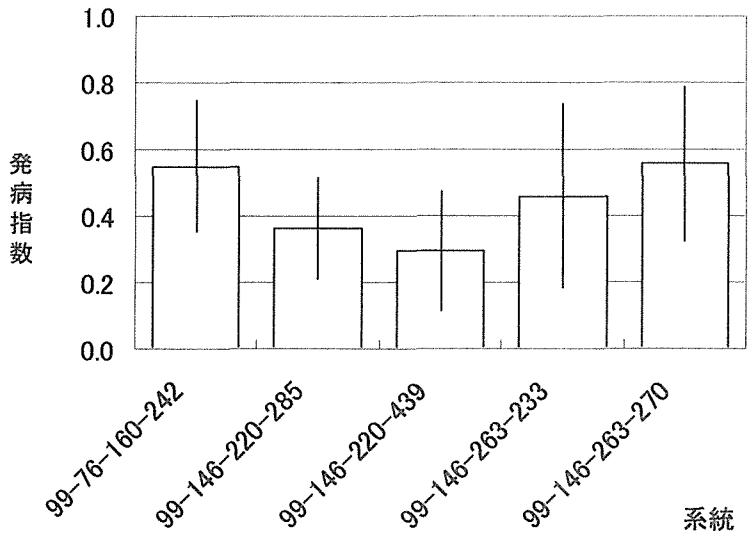

図２　斑点病抵抗性の系統間差

注）発病指数は、切取葉接種法による、現地系統の斑点数を1.0とした時の各系統の斑点数の割合。グラフは10枚の葉の平均。縦棒は標準偏差。

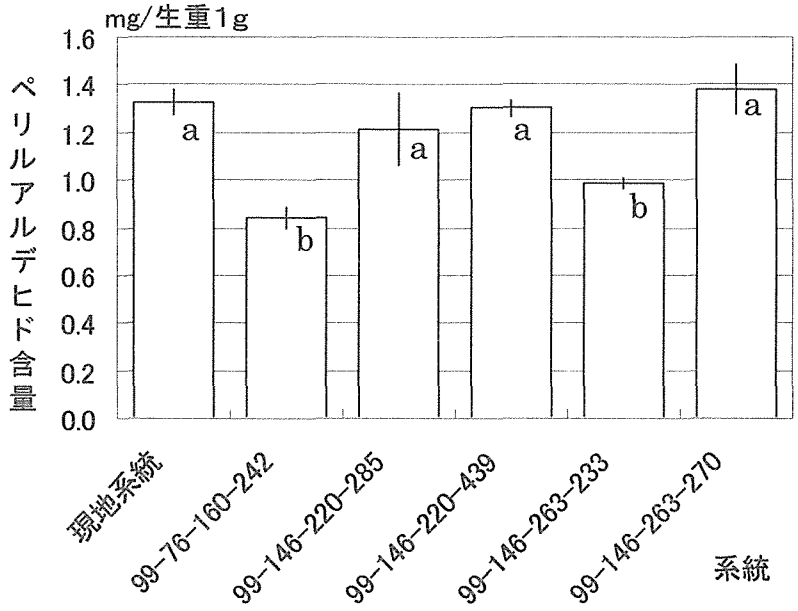

図３　ペリルアルデヒド含量の系統間差
注）グラフは３回の測定の平均。縦棒は標準偏差。異なる文字間に5%以下の危険率で有意差ある（Tukeyの方法）

表２　上から２節目の葉の特性の系統間差

系統	葉身長	葉柄長/葉長	葉幅/葉身長	きょ歯数	
				大	小
	mm			個	個
農総試系Ⅱ	132± 17	0.16± 0.03	0.84± 0.02	50± 3	4± 2
99-146-220-285-F_5*	125± 12	0.17± 0.02	0.88± 0.03	48± 4	2± 2
99-146-220-439-F_5**	112± 13	0.13± 0.02	0.84± 0.04	49± 3	1± 1

注）10株の平均±標準偏差。
＊：99-146-220-285を自殖して得たF_5、＊＊：99-146-220-439を自殖して得たF_5

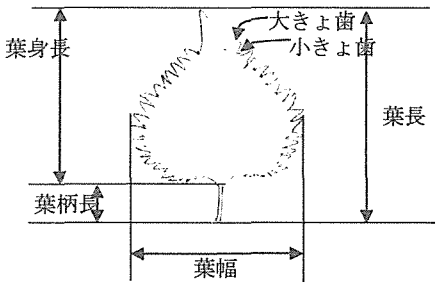

表３　開花日の系統間差

系統	開花日
農総試系Ⅱ	9月18日
99-146-220-285-F_5	9月17日
99-146-220-439-F_5	9月25日

注）４月播き、ろ地栽培で、半数以上の株が開花を開始した日。2005年調査。

表４　主枝長及び分枝数の系統間差

系　統	主枝長	１次分枝数	２次分枝数	花穂長
	cm	本	本	mm
農総試系Ⅱ	169± 4	31± 3	43± 24	156± 11
99-146-220-285-F_5	166± 5	33± 4	104± 25	162± 10
99-146-220-439-F_5	147± 6	34± 2	49± 13	92± 10

注）10株の平均±標準偏差

表５　現地適応性試験における評価

組合名(ほ場)	定植月/日	収穫期間	加温温度	草勢及び草姿*1)	葉の形状1)	食味及び香り1)	病害虫**2)	アントシアニン***2)	総合評価3)
		月	℃						
豊橋温室園芸(M氏ほ場)	5/25	7～11	13	3	3～4	3	3	5	A
豊橋温室園芸（N氏ほ場）	5/25	7～11	13	3	3～4	3	3	5	A
JAひまわり（S氏ほ場）	9/24	11～3	19	3	2～3	3	3	3	B
東三河温室園芸（H氏ほ場）	9/25	11～3	17	3	2～3	3	3	5	B

注）耕種概要：
M氏、N氏：うね幅 110cm 株間 15cm、２条植え条間 25cm、電照 2.5 時間（光中断）
S氏：うね幅 120cm 株間 15cm、２条植え条間 30cm、電照 2.5 時間（光中断）
H氏：うね幅 110cm 株間 20cm、２条植え条間 25cm、電照３時間（光中断）
＊：側枝の発生本数、主枝及び側枝の伸長、葉の展開など。
＊＊：斑点病、さび病、ハスモンヨトウなど
＊＊＊：葉裏の赤色程度
1)対照品種を「３」として、１（不良）～５（良）
2)対照品種を「３」として、１（多い）～５（少ない）
3)A：有望、B：対照品種と同等、C：見込み無し

る３系統からF_4を採種した。2004年７月に、豊橋温室園芸組合の生産者ほ場にて、F_4約400株より外観品質の優れた５系統を選抜し、さらに斑点病抵抗性とペリルアルデヒド含量が共に優れる２系統(99-146-220-439、99-146-220-285)を選抜した。生育後期におけるほ場での観察より、99-146-220-439の株下部の花芽形成が99-146-220-285や現地系統より遅い傾向があったため、99-146-220-439系統を品種登録の第１候補、99-146-220-285系統を第２候補とした。

２　特性

（１）斑点病抵抗性

F_4の斑点病抵抗性を図２に示した。いずれの系統も、発病指数は低く、現地栽培系統より強い抵抗性を示した。交雑系統間に有意な差は認められなかったが、99-146-220の後代系統（99-146-220-285及び99-146-220-439）は、いずれも他の交雑系統より発病指数の平均値が低く、ばらつきも少ない傾向があった。

（２）ペリルアルデヒド含量

F_4のペリルアルデヒド含量を図３に示した。99-146-220-285、99-146-220-439及び99-146-263-270の含量は、現地栽培系統と同等の高い値であった。

（３）育成系統のF_5における特性及び最終選抜

99-146-220-285を自殖して得たF_5（99-146-220-285-F_5）及び99-146-220-439を自殖して得たF_5（99-146-220-439-F_5）の葉身長、葉長に対する葉柄の割合、葉身長と葉幅の比は、「農総試系Ⅱ」と有意な差は認められなかった（表２）。大きょ歯数は、供試系統間に差が無いが、99-146-220-439後代の小きょ歯数は、「農総試系Ⅱ」より少ない傾向があった。

99-146-220-439-F_5の開花日は、９月25日で、99-146-220-285-F_5及び「農総試系Ⅱ」より約１週間遅かった（表３）。

開花終了時の99-146-220-439-F_5の主枝長は147cmで、99-46-220-285-F_5「農総試系Ⅱ」に比べて約20cm短かった（表４）。１次分枝数は、供試系統間に差が無いが、２次分枝数は、99-146-220-285-F_5が104本で、他系統の２倍以上と多かった。花穂長は99-146-220-439-F_5が92mmで、他系統より60～70mm短かった。

以上の特性調査結果より、99-146-220-285-F_5及び99-146-220-439-F_5と「農総試系Ⅱ」の間には区別性が認められ、育成系統の形質は十分固定されたと判断した。また、99-146-220-439-F_5は、生産者ほ場での観察と同様に、花芽分化がより遅いと確かめられたので、新品種候補として選抜した。

３　現地適応性調査

調査を行った2005年は、斑点病の発生が少なく、育成系統、対照系統ともに発病は見られなかった。その他の病害虫の発生についても育成系統は対照系統と同等であった（表５）。草勢及び草姿、並びに食味及び香りについて、育成系統は現地栽培系統と同等であったが、葉の形状の評価は、７～11月収穫作型では３～４と対照品種より優り、11～３月収穫作型は２～３と若干劣る傾向があった。育成系統は、夏期には葉型が優れること、冬期には縮緬が強く結束しにくいことが指摘された。育成系統の葉裏のアントシアニンの出現は、加温温度が19℃のほ場１か所を除き、現地栽培系統より少ないと評価された。加温温度が19℃のほ場では、現地栽培系統のアントシアニンの出現も少なく、差がみられなかった。

総合評価は、夏期収穫作型の２ほ場が有望、冬期収穫作型の２ほ場が対照と同等であった。

考　察

現地栽培系統は、長年にわたる選抜により、葉型や香りなどの品質が非常に高いことから、斑点病抵抗性品種を育成するにあたり、産地の競争力を増進するには、既に持つ優れた形質を維持することが必要である。そのため、全ての世代での選抜は、まず立毛での外観品質と官

能による香りについて、生産者の参加のもとで実施し、選抜された系統についてさらに斑点病抵抗性とペリルアルデヒド含量の検定で絞りこんだ。

アオジソの香りの主成分であるペリルアルデヒドの広義の遺伝率は0.62と高く、個体選抜により優良系統が早期に固定できると考えられたが、斑点病抵抗性の広義の遺伝率は0.30と比較的低いため、集団育種法の観点から[7]、抵抗性の高い後代を多く含む系統から優良系統を選抜することにより、抵抗性の効率的な固定に努めた。

F_4で選抜した育成系統は、すべて現地栽培系統より強い斑点病抵抗性を示し、育成系統間に有意な差は認められなかったが、99-146-220の後代２系統は発病指数の平均値及びばらつきが比較的少なく、抵抗性がより安定していると考え、ペリルアルデヒド含量の検定結果も考慮し、品種登録候補とした。F_4で展開した５系統群の同じ群の中での生育状況や葉の形状のばらつきはごく少なく、F_4において形質の固定はかなり進んでいると考えられる。

シソは、一年生の短日植物であり、花芽形成により新葉の分化は停止する。現地の栽培では、通常、深夜に３時間程度の電照で光中断を行い、花芽形成を抑えて周年収穫を実現している。しかし、生育後半には茎葉の繁茂により、電照の光が届きにくい株の下部で花芽が形成される場合がある。F_4系統99-146-220-439は、選抜ほ場において生育後期に花芽分化が遅い傾向が観察され、F_5における特性調査でも、「農総試系Ⅱ」及び99-146-220-285後代より約１週間花芽分化が遅く、花芽分化に必要な限界日長が若干短いと考えられる。限界日長がより短い系統は、電照装置の故障等による突発的な短日条件があっても、品質や収量の低下の程度はより軽いと予想され、また、光中断に必要な電照時間の短縮ができる可能性を持っている。こうした点をふまえ、99-146-220-439の後代を「愛経１号」として最終選抜した。

アオジソは、出荷に際して葉を結束して箱詰めする必要から、縮緬があまり強くないことが求められる。育成系統の片親の「青縮緬しそ」は縮緬が強いので、育成過程で適度な縮緬を持つ系統の選抜に努めたが、育成系統の縮緬は現地栽培系統に比べると強い。一般に、アオジソの縮緬は、夏期より冬期の方が強く現れるため、冬期収穫の作型での育成系統の葉の形状の評価は低くなったと考えられる。しかし、夏期には、現地栽培系統が葉の平滑化によりボリューム感が減り品質が低下する傾向があるのに対し、「愛経１号」は、高温時にも適度な縮緬があるため、葉の形状の評価は高い。

以上の結果より、「愛経１号」は、斑点病が多発しやすい高温期に、病害抵抗性を持つと共に高品質を維持でき、また、低温期にはアントシアニンによる赤色出現が少ないことから、夏から晩秋にかけて収穫する作型において、優れた特性を最も発揮できると考えられる。「愛経１号」は、愛知県経済農業協同組合連合会と共同で、2006年に品種登録出願した。

引用文献

1. 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(5),732-736(1991)
2. 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(5),737-740(1991)
3. 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)
4. 番　喜宏，矢部和則，菅原眞治．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）
5. Falconer,D.S., Mackay,T.C. Introduction to Quantitative Genetics(Fourth Edition). Pearson Education. Harlow(U.K.). 160-183(1996)
6. 社団法人日本種苗協会（農林水産省農蚕園芸局委託事業）．昭和58年度種苗特性分類調査報告書しそ．p. 1-28(1984)
7. 鵜飼保雄．量的形質の遺伝解析．医学出版．東京．p. 85-123(2002)

育成者	従事月数						
	平12	平13	平14	平15	平16	平17	月数合計
菅原眞治							24
矢部和則							72
番　喜宏							72

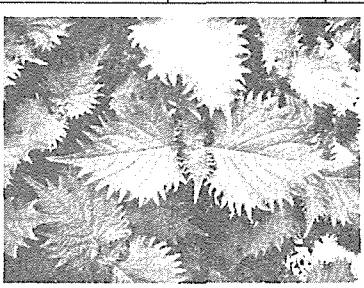

写真１　「愛経１号」の葉の形状（現地適応性調査）

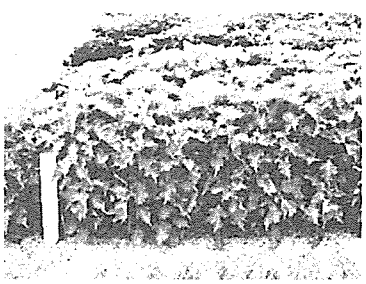

写真２　「愛経１号」の植物全体（特性検定）