

# 熊本県の中山間・高冷地域における獣害を受けにくい エゴマの播種適期と機械化栽培技術

## Establishment of Mechanized Cultivation and Seeding Timing of a *Perilla frutescens*(L.) Britt. as a Crop Against Animal Damages in a Cold Upland and Hilly Mountainous Region in Kumamoto.

山戸陸也・岩本英伸\*  
(高原農業研究所)

Michiya YAMATO, Eishin IWAMOTO  
(Highland Agricultural Research Institute)

### 要 約

熊本県の中山間地域では鳥獣害が深刻であり、鳥獣害が避けられないため耕作を断念したほ場も見受けられる。シソ科のエゴマ、*Perilla frutescens*(L.)は、冷涼な気候を好みシカやイノシシの被害を受けにくいとされているが、これまで九州での栽培事例は少なく栽培技術が確立されていなかった。そこで、本研究ではイノシシやシカの被害が顕著な阿蘇や上益城などの中山間・高冷地域に適するエゴマ在来種として選抜した「田村種中生黒種」、「田村種中生白種」および島根県川本町で栽培されていた黒種（以下「島根在来」とする）の播種適期を明らかにすることを目的とした。その結果、開花期および収穫期は「田村種中生黒種」、「田村種中生白種」、「島根在来」の順に早く、いずれの品種も播種時期が遅くなるほど生育期間は短くなった。生育期間の短縮に伴い主茎長は短く、茎径は細く、分枝数は少なくなり7月20日播種では子実重が有意に少なかった。また、5月9日播種では二次分枝数が減少して収量が低下する傾向が認められたことから播種適期は6月1日から7月10日である。収量と生育調査項目の相関を見ると、二次分枝数との相関が0.864で最も高いことから、収量を確保するためには二次分枝数を確保することが重要であると考えられた。子実の粒厚分布は、「田村種中生黒」と「田村種中生白」はいずれも1.6mm以上の割合が50%以下であるのに対して、「島根在来」は71.2%で粒厚が大きかった。搾油率は「島根在来」が最も高く、次いで「田村種中生黒」、「田村種中生白」の順であった。油の $\alpha$ -リノレン酸含有率は、「田村種中生白」が64%で最も高く「田村種中生黒」と「島根在来」は62%程度で同等であった。このことから供試した3品種の中では有意差はないものの多収で搾油率も高い「島根在来」が熊本県の高冷地に最も適すると考えられた。さらに今後の高齢化や担い手不足に対応する機械化栽培技術を確立するため、「島根在来」について育苗培養土の種類、コンバイン収穫でのロス低減するための収穫時期を検討した。その結果、128穴セルトレイで育苗した苗を露地野菜用の半自動移植機PVH1Aを用いて、耕うん後の平坦なほ場に移植可能なことが確認できた。しかし苗丈が22cm以上になると植え付けた苗の先端を移植機の植付幹が摘んで次の苗と一緒に植え込むミスが多くなるため、機械移植のためには苗の徒長を防ぎ苗丈を21cm以下にする必要があると考えられた。そこで育苗用培養土の種類について試験を行った結果、セルトレイで育苗する際に窒素成分が150mg/Lの育苗培土を使用することで苗の徒長を防ぐことができた。収穫は大豆用の普通型コンバインにそば・麦共通キットを付属した状態で使用でき、エゴマの葉が黄化して半分程度落葉した頃から、落葉が終わる頃までにコンバインで収穫すると、刈取部の振動による脱粒の収穫ロスを低減できた。2018年に南阿蘇村の獣害が頻発していたほ場でエゴマ栽培の現地試験を行ったが、イノシシやシカによる被害は発生せず、エゴマはイノシシやシカの被害を受けにくいことを確認できた。

キーワード：エゴマ、播種適期、収穫適期、機械化、鳥獣害、中山間地域

\*現 熊本県農央広域本部上益城地域振興局農林部農業普及・振興課

## I 緒言

中山間地域では水稻や野菜などでの鳥獣害に苦慮しており、鳥獣害を受けにくい品目が求められている。

シソ科のエゴマは、葉に含まれるペリラクトンが反芻動物に対して毒性があるため、シカやイノシシの被害を受けにくいとされている<sup>1)</sup>。エゴマ栽培の歴史は古く、縄文時代の遺跡からも種子が見つかっており、江戸時代まで日本では油といえバエゴマ油であったが、江戸時代に水田裏作としてナタネの栽培が進みナタネ油にとってかわられて栽培面積が減少した。近年は消費者の健康志向の高まりに伴ってエゴマ子実に含まれる $\alpha$ -リノレン酸やルテオリンなどの機能性が評価され<sup>2) 3) 4)</sup> 熊本県でも栽培が増えているが、九州では栽培事例が少ないため栽培技術が確立されていない。エゴマの栽培特性は冷涼な気候を好み、発芽適温は20~25℃で主な産地である中部地方や東北地方の播種時期は5月上旬から7月中旬、収穫時期は9月~10月である。

筆者はこれまでに、イノシシやシカの被害が顕著な阿蘇や上益城などの中山間・高冷地域において成熟期などの面から有望なエゴマ在来種として「田村種中生白種」、「田村種中生黒種」および島根県川本町で栽培されていた黒種（以下「島根在来」とする）を選抜した（未発表）。本試験では、これら品種の播種適期を明らかにした。

さらに今後の高齢化や担い手不足に対応するためには機械化栽培技術を確立する必要がある。セルトレイで育苗した苗を露地野菜用の移植機で定植する技術や普通型コンバインによる収穫はすでに行われているが、本県の中山間・高冷地域では苗を定植する時期が梅雨時期と重なるため天候が回復する前に苗が徒長して機械で定植できないという問題や、普通型コンバインによる収穫は収穫ロスが多いという問題があった。そこで、機械移植のためのセルトレイ育苗で徒長しにくい育苗培養土の種類および普通型コンバインによる収穫ロスの少ない収穫時期を明らかにしたので報告する。

## II 材料および方法

### 試験1 播種時期

試験は2018~2019年に熊本県農業研究センター高原農業研究所（阿蘇市一の宮町、標高543m）で実施した。

供試品種の「田村種中生黒」と「田村種中生白」は「日本エゴマ普及協会」より種子を購入した。「島根在来」は2015年に島根県川本町の株式会社オーサンから南阿蘇村エゴマ部会が購入し、南阿蘇村で

採種を続けていたものを譲り受けた。

播種日は第1表に示したとおりである。各年とも5月9日、6月1日および20日、7月10日および20日を基準とした5回を播種日とした。128穴セルトレイに1粒ずつ播種し、雨除けハウスで約25日間育苗した苗を定植した。栽植様式は条間75cm株間50cmの1本植えとし、基肥として牛糞堆肥1t/10aに加え化成肥料で10aあたりN3.0kg、P6.0kg、K4.5kgを施用した。1区面積は15m<sup>2</sup>で2反復とした。調査項目は開花期、収穫期、収穫後の主茎長、茎径、主茎節数、一次分枝数、二次分枝数、子実重、子実の粒厚分布について調査を行った。なお、開花期は50%程度の株が開花初めになった時期、収穫期は葉が黄化して半分程度落葉した時期とした。主茎長や子実重等は各区10本について調査を行った。得られたデータは、年次と播種日を因子とした二元配置分散分析を行い、交互作用が認められなかった場合は播種日についてTukey法による多重比較検定をおこなった。また、子実重と生育量については相関を求めた。

搾油率は直圧式電動搾油機KT23-160ELを用いて調査を行った。エゴマ子実200gを搾油し、子実重から残った油粕の残量を差し引いて搾油量とし、エゴマ子実に対する搾油量から搾油率を求め、各年次の搾油率についてTukey法による多重比較検定を行った。エゴマ油の $\alpha$ -リノレン酸含有率分析は熊本県産業技術センター食品加工技術室にGC分析を依頼した。

### 試験2 機械移植に適した育苗培養土

試験は「島根在来」を用いて2019年に高原農業研究所で実施した。培養土の比較はジェイカムアグリ株式会社が製造しているセルトレイ育苗用培養土「与作N20(N200mg/L)」、「与作N150(N150mg/L)」を供試した。各培養土を128穴セルトレイに詰め、6月25日に各穴に1粒ずつ播種し31日間育苗後に各培養土の生育の中庸な20個体について3反復で苗丈を調査した。培養土の窒素量と草丈の関係についてはTukey法により解析した。

機械で植え付け可能な苗丈を把握する試験にはキセキ社の歩行型半自動茎葉菜類移植機PVH1Aを用いて、畝立てを行わない平坦なほ場に128穴セルで育苗したエゴマ苗48本を植付け、苗丈と植付成否の関係を調査した。

試験3 普通型コンバインによる収穫適期

普通型コンバインによる収穫適期の把握試験については2018年および2019年に高原農業研究所および南阿蘇村の現地ほ場で「島根在来」について、クボタ社の普通型コンバイン ARH350 にそば・麦共通キットを取り付けて収穫作業を行った。

収穫時期は葉が黄化して半分程度落葉した時期、ほぼ落葉した時期および落葉後数日経過した時期とした。あらかじめ条間に幅95cm長さ170cmのポリエチレン製籾ぬか収納袋を敷き、その上をコンバインで刈取って、刈取部の振動等でこぼれ落ちたエゴマ子実を回収し刈取部ロスとした。また、同一個所の刈取り時にコンバイン後部の夾雑物排出口から排出されるエゴマの茎葉等と混ざった子実をプラ船(60cm×90cm)で回収し、コンバイン内での選別時に夾雑物側に入ってしまった子実を選別ロスとした。それぞれの収穫ロス量にコンバイン収穫による実収を加えた量を全収穫量とし、それぞれの収穫ロス量の割合を収穫ロス率とした。落葉程度と収穫ロス率の関係の解析は角変換後の収穫ロス率の値を用いて Tukey 法による多重比較検定により行った。

試験4 現地圃場でのイノシシやシカの出没頻度と被害の有無

2018年にイノシシやシカの食害が頻発していた南阿蘇村河陰の現地圃場にエゴマを植付け、9月1日から11月6日までトレイルカメラ(KD-ZCL800)でイノシシやシカの行動を監視した。エゴマの被害程度については収穫前にはほ場全体を目視し被害の有無を確認した。

III 結果および考察

試験1 播種時期

5月9日から7月20日にかけて播種日を5回に分けて試験を行った結果、いずれの品種も播種日が遅いほど播種から収穫期までの生育日数が短くなった(第1表)。播種日を72日ずらしても開花期の変動は5~8日しかなかったことから、エゴマの開花は日長の影響を強く受けることがわかった。生育は年次×播種日に有意な交互作用が認められる項目があるものの、各品種とも播種日が遅くなるほど主茎長は短く、茎径は細く、主茎節数と一次分枝数は少なくなる傾向が見られた。子実重は8月後半から9月初めまで曇雨天が続いてエゴマの生育が良くなかった2019年は播種期が早いほど多く、この期間が好天だった2018年は6月20日播種または7月10日播種で最も多かった。この2年を通じてみると、7月20日では子実重が有意に少ないため播種期の晩限は7月10日であると考えられた(第2表)。

子実重と主茎長や分枝数等との相関を見るといずれも有意な相関がみられた。特に二次分枝数との相関係数が0.864と最も高かったことから、子実重を確保するためには二次分枝数を確保することが重要であると考えられた(第3表)。これらのことから、エゴマの多収のためには二次分枝数の確保が重要であり、播種期は二次分枝数が確保できる6月1日から7月10日が適していると考えられた。

2018年と2019年の生育量や子実重は年次変動が大きく、分散分析を行った全ての項目で年次間差が1%水準で有意となった。これは2019年の気象条件としてエゴマの生育がもっとも盛んな8月後半から9月初めに曇雨天が続いたため生育量が確保できなかったことによる。

第1表 エゴマの開花、収穫期と生育日数

播種日	田村黒			田村白			島根在来		
	開花期 (月.日)	収穫期 (月.日)	生育日数 (日)	開花期 (月.日)	収穫期 (月.日)	生育日数 (日)	開花期 (月.日)	収穫期 (月.日)	生育日数 (日)
5月9日	9.07	10.07	150 a	9.11	10.11	154 a	9.17	10.23	166 a
6月1日	9.08	10.09	130 b	9.11	10.12	133 b	9.18	10.25	146 b
6月20日	9.08	10.10	112 c	9.10	10.13	115 c	9.19	10.27	129 c
7月10日	9.12	10.15	97 d	9.13	10.17	99 d	9.20	10.28	110 d
7月20日	9.15	10.21	93 d	9.18	10.20	92 d	9.22	10.30	102 e
分散 分析	年次		n.s.			n.s.			n.s.
	播種日		**			**			**
	年次×播種日		n.s.			n.s.			n.s.

注1) 2018年~2019年の平均値で、開花期は半分以上の株が開花初めになった時、収穫期は葉が半分以上落葉した時とした。

注2) 生育日数の検定はTukey法で行い、各品種内の異なる英文字間には1%水準で有意差あり。

注3) 分散分析の\*\*：1%水準で有意差あり、n.s.：有意差なし。

第2表 エゴマの播種日と生育および収量

品種	播種期	主茎長 (cm)	茎径 (mm)	主茎 節数	一次 分枝数	二次 分枝数	倒伏 程度	子実重 (kg/a)
田村黒	5月9日	119 a	16.3 a	14.8 a	26.9 a	16.7 a	0.3	55.7 ab
	6月1日	106 ab	15.2 a	13.3 b	24.8 a	23.0 a	0.7	60.6 a
	6月20日	94 b	14.4 a	11.3 c	21.1 b	18.4 a	1.4	51.2 a
	7月10日	57 c	10.2 b	7.8 d	14.9 c	16.0 a	2.4	43.7 b
	7月20日	45 c	8.3 b	6.9 d	12.5 c	7.3 b	1.4	27.6 c
分散分析	年次	**	**	**	**	**	—	**
	播種日	**	**	**	**	**	—	**
	年次×播種日	n.s.	n.s.	*	n.s.	**	—	**
田村白	5月9日	106 a	15.7 ab	15.0 a	29.0 a	14.7	0.4	49.3 a
	6月1日	100 ab	17.3 a	14.0 a	27.6 a	19.8	1.2	51.1 a
	6月20日	87 b	14.1 abc	11.6 b	23.0 b	17.0	1.3	54.3 a
	7月10日	55 c	9.7 bc	8.8 c	16.8 c	11.2	2.7	51.3 a
	7月20日	43 c	8.4 c	7.5 c	13.8 c	5.2	1.7	31.7 b
分散分析	年次	**	**	**	**	**	—	**
	播種日	**	**	**	**	n.s.	—	*
	年次×播種日	*	n.s.	**	**	*	—	**
島根在来	5月9日	98 a	16.7 a	14.9 a	28.7 a	23.0 a	0.4	61.0 a
	6月1日	98 a	15.0 a	13.1 b	25.7 b	19.8 a	0.7	62.6 a
	6月20日	91 a	14.9 a	12.0 b	23.8 b	21.7 a	1.4	62.9 a
	7月10日	62 b	11.5 b	9.6 c	18.8 c	13.4 ab	2.2	51.4 ab
	7月20日	45 b	8.9 b	7.5 d	14.0 d	4.5 b	2.0	31.7 b
分散分析	年次	**	**	**	**	**	—	**
	播種日	**	**	**	**	**	—	**
	年次×播種日	*	*	**	**	*	—	n.s.

注1) 数値は2018年と2019年の平均でn=4

注2) 倒伏程度は, 0(無), 1(微), 2(少), 3(中), 4(多), 5(甚)で示した.

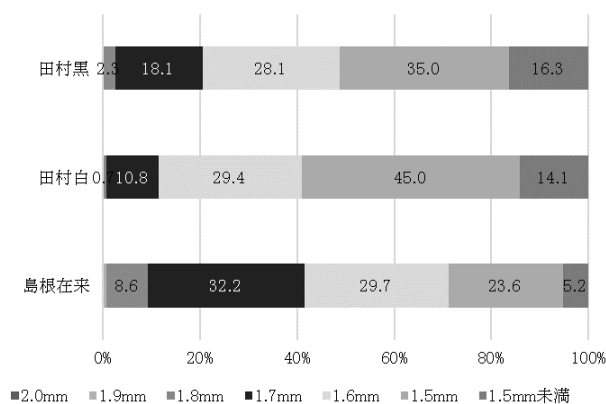
注3) 分散分析は\*\* : 1%水準, \* : 5%水準で有意差あり, n.s. 有意差無し

注4) 各品種各項目の異なる英文字間には5%水準で播種日による有意差あり(Tukey法)

第3表 子実重と生育量の相関係数

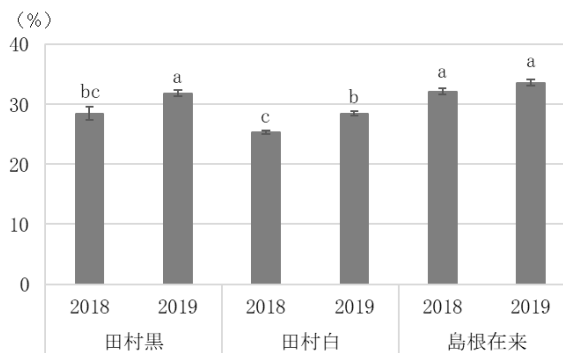
項目	主茎長	茎径	主茎 節数	一次 分枝数	二次 分枝数
相関係数	0.773	0.784	0.601	0.673	0.864
有意性	**	**	**	**	**

注1) n=60, \*\*は1%水準で有意な相関あり



第1図 エゴマ子実の粒厚分布

注) 値は2018年, 2019年の平均値



第2図 エゴマ子実の搾油率

注1) 図中の異なる英文字間には5%水準で有意差あり(tukey)

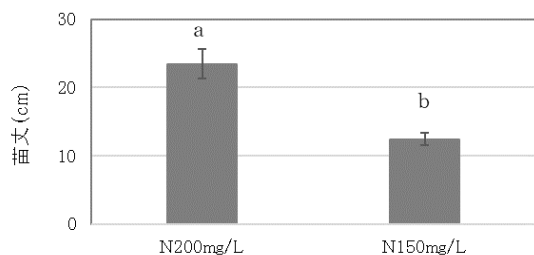
子実の粒厚分布は, 「田村種中生黒」と「田村種中生白」はいずれも 1.6mm 未満の割合が 50%を超えるのに対して, 「島根在来」は 28.8%であり粒厚が大きいことがわかった (第1図). 子実の搾油率は 2019年の「田村種中生黒」, 2018年と2019年の「島根在来」が他の年次品種に比べて有意に高かった (第2図). エゴマ油の脂肪酸組成のうち最も特徴的な $\alpha$ -リノレン酸含有

率は、「田村種中生白」が64%で最も高く「田村種中生黒」と「島根在来」が62%程度で同等であった(第4表)。

今回供試した3品種では収量や子実の粒厚および搾油率から「島根在来」が最も収量性が高いと考えられるが、播種期を6月1日と7月10日としても開花期で2日、収穫期で3日しか変動しないため栽培面積の拡大に伴ってエゴマの収穫時期の幅を広げたい場合は同一品種で播種期をずらすのではなく、「田村種中生黒」や「田村種中生白」など開花期、成熟期の異なる品種と組み合わせる必要があると考えられた。

### 試験2 機械移植に適した育苗培養土

歩行型半自動茎葉菜類移植機 PVH1A を用いて、セルトレイで育苗したエゴマの苗を移植する試験を行った結果、エゴマの苗丈が21cm以下であれば全ての移植が成功した。しかし、苗丈が22cm以上では、セル苗を地面に植え込む移植機の植付幹が植えた苗の先端を挟んで次の植穴に押し込むという問題が発生し、移植の成功率は50%以下となった(第5表、写真1)。このことから、歩行型半自動茎葉菜類移植機で移植する場合、苗丈は21cm以下にする必要があると考えられた。エゴマの機械移植に適した育苗培養土については、袖垣ら(2014)がスミリン農産工業社製の「苗のともだち」が適している<sup>5)</sup>としているが、熊本県での入手は困難である。そこで、熊本県で入手できるセルトレイ用培養土として与作 N20(N200mg/L)と与作 N150(N150mg/L)の2種類を用いて試験を行った。播種31日後の苗丈を調査した結果、与作 N20(N200mg/L)の苗丈は与作 N150(N150mg/L)に比べて有意に高かった。与作 N20は苗丈が23cm程度と徒長しており機械移植には不適であった。与作 N150の苗丈は12cm程度で機械移植に適した苗丈であった(第3図、写真2)。このことから、エゴマをセルトレイで育苗する場合の培養土は、窒素成分を150mg/L程度含むものが適し、200mg/L以上では徒長しやすいことが分かった。



第3図 培養土の窒素量と苗丈(2019)

注1) 縦線は標準誤差を示す(n=3)

注2) 異なる英文字間では1%水準で有意差あり(Tukey)

第4表 エゴマ油の脂肪酸組成(2019)

系統名	播種日	パルミチン酸	ステアリン酸	オレイン酸	リノール酸	α-リノレン酸
田村黒	5月9日	6.1	1.5	13.9	16.1	62.5
	5月31日	6.2	1.6	14.3	16.0	61.9
	6月20日	6.2	1.7	16.0	14.6	61.5
	平均	6.1	1.6	14.7	15.6	62.0
田村白	5月9日	6.5	1.6	12.2	16.3	63.4
	5月31日	6.3	1.6	11.9	16.2	64.0
	6月20日	6.2	1.6	12.8	14.9	64.5
	平均	6.3	1.6	12.3	15.8	64.0
島根在来	5月9日	5.8	1.6	14.2	16.1	62.3
	5月31日	6.0	1.6	14.4	16.6	61.4
	6月20日	5.8	1.5	15.2	16.0	61.5
	平均	5.9	1.5	14.6	16.2	61.7

注1) エゴマ子実圧搾油の熊本県産業技術センター食品加工技術室による分析結果

第5表 エゴマの苗丈と機械移植の成否(2019)

移植の成否	18cm以下	19cm	20cm	21cm	22cm	23cm	24cm	25cm	26cm
成功(本)	2	3	3	1	4	3	3	3	3
失敗(本)	0	0	0	0	4	3	4	3	9
成功率(%)	100	100	100	100	50	50	43	50	25



写真1 徒長して正しく定植できなかったエゴマ苗



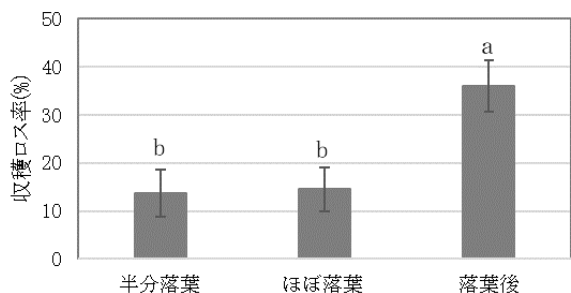
写真2 異なる培養土を用いたエゴマの苗



試験3 普通型コンバインによる収穫時期

エゴマの収穫適期は一般的に開花後 25~30 日頃で、葉の 1/3 が黄色になったころとされている<sup>6) 7) 8)</sup>がこれは手刈りの場合の目安であり、普通型コンバインで収穫する際の収穫時期と収穫ロスについては明らかにされていない。エゴマはすでに多くの産地で普通型コンバインを用いて収穫されているが、収穫ロスが大きいことが課題である。そこで落葉程度の異なるエゴマについて普通型コンバインで収穫を行い、収穫ロスについて調査した結果、落葉後の収穫ロス率は半分落葉やほぼ落葉に比べて有意に高かった。落葉後に収穫したものは刈取部ロスが 34%、選別ロスが 1.0%で合計 35%程度であったのに対し、葉が半分程度落葉したものとはほぼ落葉したものは刈取部ロスが 12.4 から 13.1%、選別ロスが 1.3 から 1.7%で合計 14%程度であった(第4図、写真3)。

このことから、エゴマを普通型コンバインで収穫する際のロスは主に刈取部で発生しており、葉が半分程度落葉した頃から全ての葉が落葉するまでに収穫すれば収穫ロスは 14%程度に抑えることができると考えられた。



第4図 落葉程度とコンバイン収穫ロス率の関係

注1) 縦線は標準誤差を示す(n=4)

注2) 異なる英文字間には1%水準で有意差あり(Tukey)



写真3 収穫適期頃のエゴマ(半分落葉)

試験4 現地圃場でのイノシシやシカの出没頻度と被害の有無

イノシシは9月下旬の7日間、18頭をピークにのべ36頭観察された。イノシシは隣接するほ場のクリを食べるためにエゴマ畑の手前を横切っているが、エゴマには関心を示さなかった(写真4)。シカは各旬に1回程度、1~3頭で現れエゴマ畑の中を横切る姿が観察されたが、エゴマを加害することはなかった(写真5)。11月6日にエゴマを収穫する際にほ場全体を見て回ったが、イノシシやシカによる加害は認められなかったことからエゴマはイノシシやシカによる加害を受けないことを確認できた。



写真4 エゴマ畑に現れたイノシシ



写真5 エゴマ畑を横切るシカ

IV 謝辞

本試験の実施にあたり種子の提供、現地試験ほ場の提供などで南阿蘇村エゴマ部会、エゴマ油の脂肪酸組成分析では熊本県産業技術センター食品加工技術室に協力いただいた。またエゴマに関して田中光一先輩に多くの情報提供をいただいたことが本研究の発端となった。関係諸氏に深く感謝を申し上げる。

V 引用文献

- 1) 「エゴマ」. 農研機構, 茨城県つくば市,  
[https://www.naro.affrc.go.jp/org/niah/disease\\_poisoning/plants/perilla.html](https://www.naro.affrc.go.jp/org/niah/disease_poisoning/plants/perilla.html) (2020年8月31日閲覧)
- 2) 及川和志・遠山良 (2018): エゴマ種子に含まれる栄養成分及び機能性成分. 岩手県工業技術センター研究報告, 15
- 3) 市川和昭 (2006): エゴマ油の栄養特性と利用. オレオサイエンス第6巻, 5, 257-264
- 4) 袖垣一也・川瀬あゆ子・前田健・鍵谷俊樹 (2014): 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. 岐阜県中山間農業研究所研究報告, 9, 19-24
- 5) 袖垣一也・川瀬あゆ子・前田健・鍵谷俊樹 (2014): 飛騨地域特産作物エゴマの機械化栽培体系の開発. 岐阜県中山間農業研究所研究報告, 9, 25-31
- 6) 及川一也 (2003): 新特産シリーズ雑穀 11種の栽培・加工・利用
- 7) 農文協編 (2009): 新特産シリーズエゴマ
- 8) 昭和村農業委員会 (2014): 昭和村におけるエゴマ栽培の手引き, 9

Summary

Establishment of Mechanized Cultivation and Seeding Timing of a *Perilla frutescens*(L.) Britt. as a Crop Against Animal Damages in a Cold Upland and Hilly Mountainous Region in Kumamoto.

Michiya YAMATO, Eishin IWAMOTO

In the mountainous areas of Kumamoto Prefecture, wildlife damage to crops is a serious problem, and some fields have abandoned cultivation because extensive wildlife damage is unavoidable. *Perilla frutescens* (L.) Britt. var. *frutescens*, a Labiatae plant, prefers a cool climate and is less susceptible to damage from deer and wild boars, but so far there have been few cultivation cases in Kyushu, and cultivation techniques for this crop have not been established. We conducted an investigation to clarify the sowing times of the native varieties of *Perilla frutescens*(L.)Britt. var. *frutescens*, named “Tamuranakatekuro”, “Tamuranakateshiro”, and “Shimanezairai”, which are suitable for cold regions such as the Aso area and Kamimashiki area where wild boars and deer live. The investigations' results revealed that the flowering period and harvest period were earlier in the order of “Tamuranakatekuro”, “Tamuranakateshiro”, and “Shimanezairai”, and the growing period of all three varieties became shorter as the sowing time became later. As the growing period was shortened, the main stem length was short, the stem diameter was small, the number of branches was small, and the grain weight was significantly less when sowing was conducted on July 20. Since the number of secondary branches tended to decrease and the yield tended to decrease when sowing was conducted on May 9, the optimum time for sowing was from June 1 to July 10. Regarding the correlation between the yield and the growth survey items, the correlation with the number of secondary branches was the highest at 0.864, and it is thus considered important to determine the number of secondary branches in order to determine the yield. Concerning the grain thickness distribution of the varieties “Tamuranakatekuro” and “Tamuranakateshiro”, the ratio of  $\geq 1.6$ -mm thickness was  $\leq 50\%$ , whereas that of the variety Shimane Zairai was large at 71.2%. The oil-squeezing rate was highest for “Shimanezairai”, followed by “Tamuranakatekuro” and “Tamuranakateshiro”. The  $\alpha$ -linolenic acid content of the oil was highest in “Tamuranakateshiro” at 64% and was equivalent between “Tamuranakatekuro” and “Shimanezairai” at approx. 62%. In light of these results, it is apparent that “Shimanezairai”, which has a high yield and a high oil extraction rate, is most suitable for the cold regions of Kumamoto Prefecture, although there was no significant difference among the three varieties tested. In order to establish mechanized cultivation technology to cope with the future increase in the proportion of elderly farmers and the shortage of farmers in Japan, we attempted to determine the optimal harvest time and the optimal type of seedling soil to reduce the loss of combine harvesting of Shimanezairai. We observed that the seedlings raised in 128cell trays can be transplanted to a flat field using a semi-automatic transplanter (model PVH1A, ISEKI Corporation) for open-field vegetables. However, when the seedling height is  $\geq 22$  cm, the transplanter often picks up the tip of the planted seedling and implants it together with the next seedling, and thus the height of the seedling must be  $\leq 21$  cm for mechanical transplantation. The tests of the types of potting soil

for raising seedlings revealed that it was possible to prevent the growth of seedlings by using seedling-raising soil with a nitrogen component of 150 mg/l when raising the seedlings in a cell trays. Harvesting can be performed with a common combine for soybeans and a buckwheat/wheat common kit attached. Harvesting with a combine harvester from the time point at which the leaves of the perilla had turned yellow and about half of the leaves fell until the end of the fall reduced the harvest loss due to the vibration of the combine's cutting part. A field test of perilla cultivation was conducted in a field in which animal damage is frequent in Minami-aso Village, and it was confirmed that there was no damage to the crop by wild boars or deer.

Key words : *Perilla frutescens*(L.)Britt.var.*frutescens*, seeding timing, Optimal harvest time, mechanized, Bird and beast damage, Mountainous area