

中山間地在来資源エゴマ「名倉種」との2作体系として利用可能な品目

田中哲司¹⁾・渡邊靖洋²⁾・瀧勝俊³⁾・大竹敏也⁴⁾

摘要：愛知県の中山間地における優良農地の利用率向上及びエゴマの生産量確保のため、近年の温暖化傾向を踏まえ、エゴマを基幹作物とし年2作体系が可能な品目を検討した。その結果、スイートコーン-エゴマ、バレイショ-エゴマ及びエゴマ-ニンニクの作付けが可能であることを明らかにした。ハウレンソウ及びコマツナは台風害等により収穫できず、エゴマとの2作体系は不適であると考えられた。

キーワード：2作体系、エゴマ、スイートコーン、バレイショ、ニンニク、ハウレンソウ、優良農地

緒言

エゴマは、縄文時代の遺跡から種子が見つかっており日本最古の作物と言われている¹⁾。また、子実(種子)は、機能性成分の摂取の点から有益であると報告されている²⁾。愛知県では、中山間地の設楽町で古くから栽培されてきたが、平成の初め頃栽培者が減少した。そうした中、設楽町内の生活改善実行グループが、エゴマ子実を用いた五平餅の販売を始めた。平成11年には「道の駅」でも販売し、好評を博したが、需要に見合うエゴマ原料の不足が問題となった³⁾。

エゴマは冷涼な地域での栽培が多く、県内では中山間地である設楽町に点在しているが、優良農地が限られ、収益性の高いスイートコーンの作付けが優先される。気候的に年1作が一般的であり、エゴマで最も多く作付けされている「名倉種」の定植は、5月中旬から7月にかけて水稻等との作業競合を避け行われている。「名倉種」は、定植時期にかかわらず、茎葉黄化期は10月上旬で⁴⁾、10月下旬に収穫する。また、収量は定植日が遅いほど少なくなることが経験的に知られている。

気候に関して、IPPC(気候変動に関する政府間パネル)は世界の平均気温が1880年から2012年の間に0.85℃上昇したと報告している⁵⁾。愛知県の中山間地でも、気温の上昇により、新たな作付け体系が構築できる可能性がある。

ここでは、優良農地を有効活用するとともに、中山間地で地域振興が可能なエゴマ子実の生産量を確保するため、「名倉種」との年2作体系が可能な品目を検討した。

材料及び方法

試験は山間農業研究所内(標高505 m)の露地圃場で実施した。

1 エゴマの前作としての品目の検討

産地でのエゴマの定植時期を考慮し、7月中旬に収穫できると想定される品目を対象とした。

(1) スイートコーン

ア 定植前進限界の検討

1区10株2反復とし、窒素は4 kg/10 a(有機配合肥料8-8-8)を施肥した。品種は「ゴールドラッシュ」(サカタのタネ(株)、東京)を用いた。2016年3月18日、25日、4月1日、7日及び15日に72穴セルトレイには種後、それぞれ4月8日、15日、22日、28日及び5月6日に畝幅85 cm、株間30 cm、2条、白マルチで定植した。さらに、4月15日(4月8日定植)、26日(4月15日定植)、5月2日(4月22日定植)、5月2日(4月28日定植)及び5月15日(5月6日定植)に枯死株率を調査した。また、所内に設置してある気象庁アメダス稲武観測地のデータを用い、2016年の日平均気温と日最低気温を調査した。また、スイートコーンは4.4℃以下で生育が停止する⁶⁾とされているため、1981~2020年まで稲武アメダスデータより4.4℃以下の各年の観測終日を調査し、10年ごとに4.4℃以下の観測終日平均日を求めた。

イ 品種比較

品種は「ゴールドラッシュ」、「ゴールドラッシュ86」、「ゴールドラッシュ88」(以上、サカタのタネ(株)、東京)、「サニーショコラ」(みかど協和(株)、千葉)を用いた。2016年4月15日に72穴セルトレイには

本研究の一部は「名城大学との連携協定研究」により実施した。

¹⁾山間農業研究所(現企画普及部) ²⁾山間農業研究所(現農業経営課) ³⁾山間農業研究所(現環境基盤研究部)
(2020.9.9受理)

種後、5月6日に畝幅85cm、株間30cm、2条、白マルチで定植した。収穫日、収量及び品質を調査した。

(2) バレイシヨ

1区5株2反復とし、窒素20kg/10a(有機配合肥料8-8-8)を施肥した。畝幅85cm、株間30cmで畝立てした。2016年4月6日に品種「デジマ」(平均種芋重30g)を無マルチで定植し、7月12日に収穫した。2018年4月4日に品種「男爵」(平均種芋重80g)を黒ポリマルチ設置後定植し、6月28日に収穫した。

2 エゴマの後作としての品目の検討

エゴマ「名倉種」の後作として作付け前進限界は11月上旬である。しかし、他の在来系統や育種改良により収穫期が早められる可能性もあるため、9月から11月まで以下の品目について播種時期や定植時期を変え試験を行った。

(1) ホウレンソウ及びコマツナ

2017年作はホウレンソウとコマツナを、2018年作はホウレンソウを供試した。品種は、コマツナ「夏楽天」(タキイ種苗(株)、京都)、縮みホウレンソウ「寒味」(トキタ種苗(株)、埼玉)を用い、2017年9月22日、10月11日及び23日に、2018年作は、9月14日、10月2日、17日及び11月4日に播種した。施肥は窒素4kg/10a(有機配合肥料8-8-8)を施用し、畝幅85cm、株間2cm、条間20cmの3条の無マルチで栽培した。1区30株3反復とし、発芽率、収穫株率を調査した。

(2) ニンニク

品種は「ホワイト6片」を用いた。窒素4kg/10a(有機配合肥料8-8-8)を施用し、黒マルチをした。2018年9月14日、10月2日、17日、11月4日及び12月11日に畝幅85cm、株間10cm、条間20cmの3条で定植した。試験は1区6株反復なしで行った。収穫は2019年6月21日に行った。収穫時に収量を調査した。

結果及び考察

1 エゴマの前作としての品目の検討

(1) スイートコーン

ア 定植前進限界の検討

4月8日、15日及び28日に定植した場合、枯死株率は80%以上であった。一方、4月22日定植では47%、5月6日定植では枯死株率は0%であった(表1)。これは、最低気温が4月12日に-2℃、4月20日及び4月30日に0℃近くになったためと思われた。4月22日定植で枯死株率が47%とやや低かったのは、定植後1週間以内に著しい低温に遭遇しなかったこと、5月6日定植で枯死株が無かったのは最も気温が低下したのが7.3℃と4.4℃以下の低温に遭遇しなかったためと考えられた(図1)。

4.4℃以下の観測終日は、直近10年の2011~2020年では、最も遅い日で5月19日、早い日で4月30日、平均では5月7日であった。一方、1981~1990年では、最も遅い日で6月3日、早い日で5月1日、平均では5月18日であった。直近から10年ごとの4.4℃以下の平均観測終日は、5月7日(2011~2020)、5月7日(2001~2010)、5月12日(1991~2000)、5月18日(1981~1990)であり、近年、4.4℃以下の観測終日は早まっていた(表2)。このことから

表1 定植日と枯死株率(スイートコーン)

定植日	枯死株率(%)	調査日
4月8日	100.0	4月15日
4月15日	100.0	4月26日
4月22日	47.1	5月2日
4月28日	88.2	5月2日
5月6日	0.0	5月15日

*品種：ゴールドラッシュ

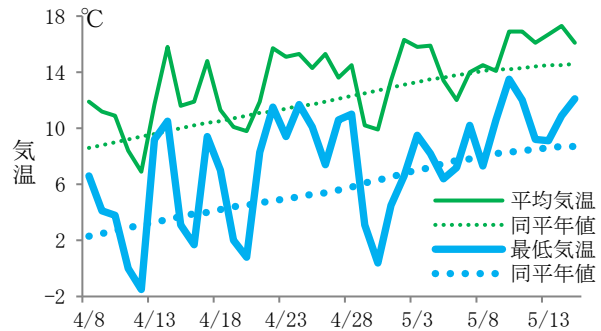


図1 試験地の日平均気温と日最低気温(稲武：アメダスデータ2016)(平年値：1981~2010年まで30年の平均値)

表2 最低気温4.4℃以下の観測終日(気象庁アメダスデータ：稲武)

観測年	観測終日	観測年	観測終日	観測年	観測終日	観測年	観測終日
1981	6月3日	1991	5月6日	2001	5月12日	2011	5月4日
1982	5月23日	1992	5月26日	2002	4月19日	2012	5月19日
1983	5月26日	1993	5月16日	2003	5月1日	2013	5月9日
1984	5月4日	1994	5月20日	2004	4月30日	2014	5月8日
1985	5月1日	1995	5月24日	2005	5月11日	2015	5月11日
1986	5月17日	1996	5月16日	2006	5月3日	2016	4月30日
1987	5月11日	1997	5月26日	2007	5月12日	2017	5月2日
1988	5月24日	1998	4月11日	2008	5月16日	2018	5月11日
1989	5月16日	1999	5月7日	2009	5月15日	2019	5月8日
1990	5月26日	2000	5月5日	2010	5月14日	2020	4月30日
'81~'90	5月18日	'91~'00	5月12日	'01~'10	5月7日	'11~'20	5月7日

1980年代に比べ、2000年以降はスイートコーンの定植可能時期は前進していると思われた。後作となるエゴマの定植を産地で最も遅い7月とすると、マルチ栽培でのスイートコーンの定植前進限界は5月7日前後であると考えられた。しかし、直近10年でも年次変動があるため後作としてのエゴマの栽培可能性や収量性も含めさらに検討する必要がある。

イ 品種比較

供試したいずれの品種も7月中旬までに収穫できた。皮むき後穂重は「ゴールドラッシュ88」が最も重く「ゴールドラッシュ86」が最も軽かった。先端不稔長は「ゴールドラッシュ」が最も短かった。Brix値は「サニーショコラ」と「ゴールドラッシュ88」が高かった(表3)。

以上のことから、マルチ栽培による5月上旬定植の作型は、いずれの品種も7月中旬に収穫でき、スイートコーンとエゴマの年2作体系のエゴマの定植前進限界は7月中旬であると考えられた。品種は「ゴールドラッシュ88」及び「サニーショコラ」が有望であると考えられた。

(2) バレイショ

2016 年作、2018 年作ともに霜害は発生しなかった。2016 年作は7月12日、2018 年作は6月28日に収穫し、収量はそれぞれ 1348 kg/10 a、3813 kg/10 aであった(表 4)。愛知県における平坦地のバレイショの無マルチ栽培では、2月下旬定植、6~7月中旬に収穫する作型で目標収量は 3000 kg/10 aである。独立行政法人農畜産業振興機構では、東海地域の春植えのバレイショ(2012-2016)の収量は 1727 kg/10 aとしている⁷⁾。本試験は標高 505 m 地点で2016年に無マルチ栽培(7月中旬収穫)をしたが、前述の統計数字よりやや収量が低かった。しかし、2018年のマルチ栽培では、6月末の収穫でも大幅に収量が増え、愛知県の平坦地における目標収量より高い収量が得られた。古沢ら⁸⁾は、バレイショのマルチ栽培について、無マルチと比較して 21%の増収効果が得られたとしている。中山間地でバレイショを栽培する場合、高収量を得るにはマルチ栽培が良いと考えられた。バレイショのマルチ栽培では6月下旬に収穫でき、産地でのエゴマは7月末まで定植している事例があるため、バレイショ-エゴマの2作体系は可能と考えられた。た

表3 品種別の収量及び品質(スイートコーン)

品 種	収穫日	皮むき後 穂重(g)	先端不稔 長(cm)	Brix (%)
ゴールドラッシュ	7月17日	244.4	0.2	18.8
ゴールドラッシュ86	7月20日	237.6	1.5	19.3
ゴールドラッシュ88	7月17日	263.7	1.6	20.3
サニーショコラ	7月17日	251.9	1.9	20.5

表4 中山間地におけるバレイショの栽培年次と収量

栽培年次	品種	マルチ	定植日	収穫日	収量(kg/10a)
2016年	デジマ	無	4月6日	7月12日	1348
2018年	男爵	有(黒)	4月8日	6月28日	3813

だし、中山間地に向くバレイショの品種選定や同一品種によるマルチの有効性試験についてさらに検討が必要である。

2 エゴマの後作としての品目の検討

(1) ホウレンソウ及びコマツナ

ホウレンソウ及びコマツナに関して播種日を変えて試験を行ったが、いずれも収穫には至らなかった(データ略)。これは台風害や気象条件が影響したと思われた。

以上から、エゴマの後作としてのホウレンソウやコマツナは不適であると思われた。しかし、本試験では供試品種が少なかったことや十分な台風対策を講じなかったため、これらに関して再検討する必要がある。

(2) ニンニク

6月21日に収穫したが、面積当たりの収量は10月17日定植区が最も多く、12月11日定植区が最も少なかった(図2)。在来系統「名倉」の収穫が10月下旬であるため、マルチ栽培を前提としたニンニクの定植は、11月上旬までに行えばエゴマの後作として有望と考えられた。

3 まとめと今後の課題

世界的な温暖化傾向が報告されているが⁵⁾、試験地である中山間地の稲武においても近年、月別の平均気温は上昇していた(表 5)。この地域において、栽培可能期間や品目の選択肢が広がっていると想定されたため、エゴマとの2作体系が可能と思われる品目を検討し、その結果を図3にまとめた。この作付け体系では、畝やマルチの1年連続利用を想定した。実際、スイートコーンのマルチ栽培の畝をそのまま利用し、新たに施肥することなくエゴマが栽培できることを確認している。また、ニンニクは11月上旬に定植すれば栽培できたため、エゴマの畝やマルチを再利用した栽培も可能であると思われた。バレイショは収穫時にマルチを除去するため、連続畝利用の観点から、エゴマ収穫後の畝やマルチをそのまま翌年春まで放置し再利用することが想定される。しかし、低温期経過後のマルチの劣化程度は確認しておらず、今後検討すべきである。

本提案により、40年前に気象条件で不可能であった年2作の作付けが可能となり、優良農地の有効活用がで

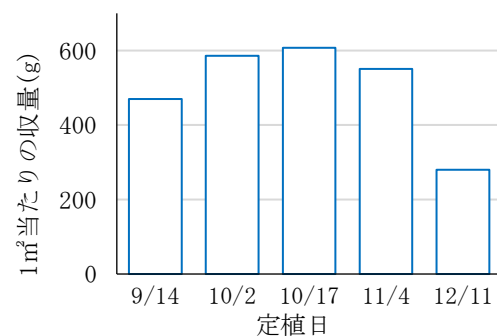
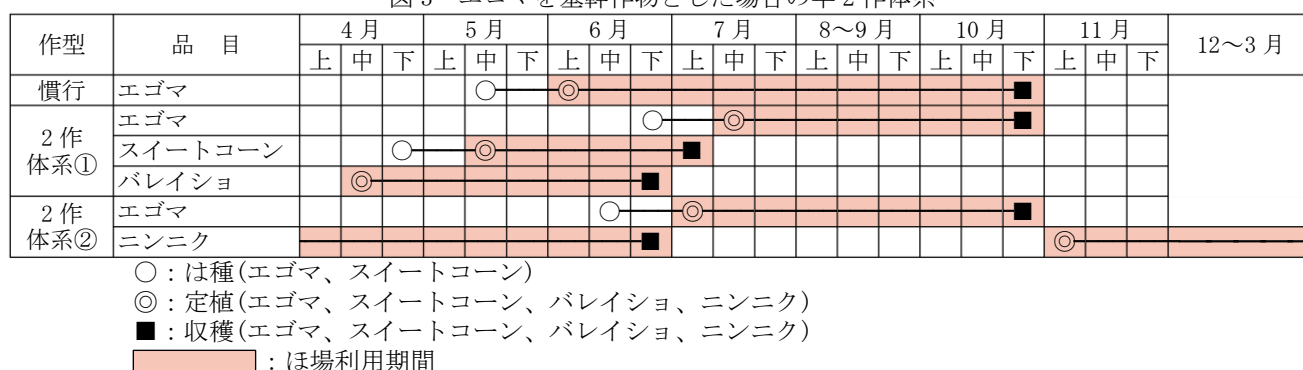


図2 ニンニクの定植時期が収量に及ぼす影響

表5 中山間地における過去40年間(10年ごと)の平均気温(°C)の変化

	1980 ~1989 (A)	1990 ~1999 (B)	2000 ~2009 (C)	2010 ~2019 (D)	(D-A)	(D-B)	(D-C)
1月	-0.62	0.15	0.14	-0.07	0.55	-0.22	-0.21
2月	-0.32	0.70	1.20	1.34	1.66	0.64	0.14
3月	3.86	4.86	4.13	5.24	1.38	0.38	1.11
4月	9.62	10.12	10.15	10.39	0.77	0.27	0.24
5月	14.38	14.63	15.25	15.55	1.17	0.92	0.30
6月	18.24	18.78	19.17	19.22	0.98	0.44	0.05
7月	21.57	22.45	22.83	23.40	1.83	0.95	0.57
8月	22.58	23.30	23.35	24.20	1.62	0.90	0.85
9月	19.07	19.69	20.21	20.42	1.35	0.73	0.21
10月	12.51	13.63	13.85	14.76	2.25	1.13	0.91
11月	6.86	7.69	7.73	8.06	1.20	0.37	0.33
12月	1.32	2.38	2.24	2.85	1.53	0.47	0.61

図3 エゴマを基幹作物とした場合の年2作体系



きると考えられた。今回は、産地で最も栽培が多い地域在来のエゴマ系統「名倉」を供試したが、収穫時期が異なる在来系統もあるため、これらの系統を用いれば他品目との2作体系の適応幅が広がる。さらに地域在来資源を素材とした育種の改良により収穫時期の異なる系統が育成できれば作業分散が期待でき中山間地振興につながると思われる。

謝辞：本研究を行うに当たり設楽町エゴマ研究会の金田勉会長はじめ会員の皆様、設楽町役場、新城設楽農林水産事務所農業改良普及課加藤幸一氏、井上勝弘氏、名城大学道山弘康教授、平野達也教授にご助言やご指導を頂いた。ここに感謝の意を表す。

引用文献

1. 服部圭子. エゴマ栽培・利用加工. 創森社. 東京. P9-10(2017)
 2. 市川和昭. エゴマの栄養特性とその利用および荳油

の酸化安定性. 名古屋文理大学紀要. 5, 47-55(2005)
 3. 原田 理. 「エゴマ」栽培と今後の見通し. 愛知農林水産統計. 506, p12-13(2001)
 4. 伊藤裕朗・山田良三・飯田孝則. エゴマ極早生種の生育、開花特性と多収生産技術. 愛知農総試研報. 38, 73-79(2006).
 5. 環境省. IPCC第5次評価報告書の概要-第1次作業部会(自然科学的根拠)-. http://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/pdf/ar5_syr_overview_presentation.pdf5. (2020.7.12参照)
 6. 西貞夫. 野菜園芸大事典. 養賢堂. 東京. p953(1985)
 7. 独立行政法人 農畜産業振興機構. ばれいしょの地域別作付面積及び生産量の推移 [https://www.alic.go.jp/starch/japan/data/kokunail-\(2\)-c.pdf](https://www.alic.go.jp/starch/japan/data/kokunail-(2)-c.pdf) (2020.6.2参照)
 8. 古沢典夫・神山芳典・榎文夫・畠山保. 馬鈴薯マルチ栽培に関する研究. 東北農業研究. 13, 156-159(1972)