

II 農林技術部

研究課題名：山間地における水稻作況試験
担当部署：農林技術部 資源環境グループ
担当者名：加納正浩
協力分担：島根県農業技術センター
予算区分：県単
研究期間：継 1976 年度～(昭和 51 年～)

1. 目的

山間高冷地における気象と水稻の生育・収量との関係を明らかにし、栽培技術指導、栽培改善の資料とする。

2. 方法

- 1) 試験場所：島根県飯石郡飯南町下赤名、島根県中山間地域研究センター圃場
(標高：444m、土壤：礫質灰色低地土、土性：CL)
- 2) 供試品種：コシヒカリ
- 3) 試験規模：1区 0.5a、2区制
- 4) 耕種概要：
 - (1)栽培法；稚苗早植栽培、(2)播種期；4月 10 日 (播種量：乾糲 150g/箱)
 - (3)出芽；電熱育苗器内 30 度 48 時間処理、(4)緑化・硬化；無加温ビニルハウス内
 - (5)移植期；5月 1 日 (栽植間隔：15cm × 30cm、1株3本手植)
 - (6)施肥(kg/10a)

区	分けつ期追肥			穗肥 I			穗肥 II					
	基肥			(5/31 施用)			(7/17 施用)			(7/27 施用)		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
標準区	0.40	1.00	0.50	0.00	0.00	0.23	0.20	0.00	0.23	0.20	0.00	0.23
減肥区	0.25	1.00	0.50	0.00	0.00	0.23	0.13	0.00	0.15	0.13	0.00	0.15

3. 結果の概要

1) 育苗期

育苗期は、平年に比べ低温であったため、葉齡、葉色は平年並、草丈はやや短く、乾物重は平年並みであった。

2) 旧施肥水準区

移植後は、5月上旬には平年並であったが、中旬には低温、下旬には高温となり、気温変化、気象変動が激しかった。平年に比べ、葉齡は遅れ、草丈はやや短く、しかし苗の活着が良かったため茎数は多く、葉色は平年並～やや淡く推移した。

6月は前半の気温がやや低く、降水量、日照時間が少なく推移し、後半は気温がやや高く、6月下旬にはまとまった降雨があった。また、中干しにより、分けつの発生は鈍化した。7月に入り、雨の日が多く、日照もかなり少なく、気温もやや低く推移したため、葉齡はさらに遅れ、草丈は平年並～やや短くなかった。7月 11 日に幼穂形成期を迎えた。これは前年より 4 日遅く、平年より 6 日遅い。7月 23 日に梅雨が明け、日照も多くなり、移植後 91 日では、平年に比べ、葉齡は 0.4 葉遅れ、草丈はやや短く、茎数はほぼ平年並、葉色は淡かつた。

8月 6 日に出穂期を迎えた。これは前年より 3 日遅く、平年より 5 日遅い。穂揃いが例年より悪く、走り穂から穂揃いまで 9 日を要した。8月は高温・多日照・少雨で推移したが、第 6 半旬に雨が続き、気温も下がり、ほぼ平年並となった。8月下旬より、なびき倒伏が見られた。

平年に比べて、稈長はやや短く、穂長はほぼ平年並み、穂数はやや多かつた。有効茎歩合は平

年よりもさらに低くなつた。8月下旬、9月中旬の降雨により、やや倒伏したが、程度は例年に比べ軽い。9月14日に成熟期を迎えた。これは前年より2日遅く、平年より1日遅い。

穂数が平年より多かったが、1穂粒数がやや少なく、 m^2 当たり粒数は平年並となつた。また、登熟歩合がやや高かったが、千粒重はやや軽く、収量はほぼ平年並みであった。

3) 現施肥水準区

移植後から、旧施肥水準区に比べ、葉齡がやや遅れ、草丈はやや短く、茎数はやや少なく、葉色はやや淡く推移した。また、平年に比べ、葉齡がやや遅れ、草丈はやや短く、茎数はやや多く、葉色は平年並～やや濃く推移した。

7月12日に幼穗形成期を迎えた。これは前年より3日遅く、平年より7日遅い。

8月7日に出穂期を迎えた。これは前年より2日遅く、平年より6日遅い。

平年に比べて、稈長はやや短く、穂長は、穂数はほぼ平年並みであった。旧施肥水準区以上に、有効茎歩合は平年よりもさらに低くなつた。

9月15日に成熟期を迎えた。これは前年より2日遅く、平年より3日遅い。旧施肥水準区と比べると、1日遅い。倒伏は全く見られなかつた。

穂数、千粒重が平年並で、登熟歩合がやや高かったが、1穂粒数が少なく、 m^2 当たり粒数が少なかつたため、収量はやや少なかつた。

表-1 作況試験における生育経過、収量及び収量構成要素

調査時期 及び項目	旧施肥水準区			現施肥水準区			
	本年	前年(対比 ¹⁾	平年 ²⁾ (対比 ¹⁾	本年	前年(対比 ¹⁾	平年 ²⁾ (対比 ¹⁾	
苗乾物重(茎葉重) ³⁾	11.7	10.9 (107)	11.5 (102)	11.7	10.9 (107)	11.8 (99)	
主稈 葉数 (葉)	5/1 (田植時) 5/31 (+30日) 6/9 (+39日) 6/19 (+49日) 6/29 (+59日) 7/10 (+70日) 7/20 (+80日) 7/31 (+91日)	2.2 5.8 7.4 8.6 9.8 10.6 11.4 12.6	2.0 (+0.2) (-0.3) (-0.5) (-0.6) (-0.5) (-0.7) (-1.0) (-0.4)	2.2 (±0) 6.5 (-0.7) 8.0 (-0.6) 9.4 (-0.8) 10.4 (-0.6) 11.4 (-0.8) 12.4 (-1.0) 13.0 (-0.4)	2.2 5.5 7.1 8.3 9.6 10.4 11.2 12.4	2.0 (+0.2) (-0.2) (-0.4) (-0.4) (-0.2) (-0.5) (-0.7) (-0.4)	2.2 (±0) 5.9 (-0.4) 7.6 (-0.5) 8.9 (-0.6) 10.0 (-0.4) 11.0 (-0.6) 12.0 (-0.8) 12.6 (-0.2)
草丈 (cm)	5/1 (田植時) 5/31 (+30日) 6/9 (+39日) 6/19 (+49日) 6/29 (+59日) 7/10 (+70日) 7/20 (+80日) 7/31 (+91日)	10.1 21.0 27.5 34.4 52.2 69.9 76.6 85.2	9.5 (106) 24.9 (84) 28.1 (98) 35.9 (96) 49.6 (105) 67.4 (104) 80.8 (95) 92.3 (92)	11.4 (89) 23.8 (88) 28.7 (96) 38.7 (89) 54.5 (96) 69.9 (100) 80.5 (95) 94.5 (90)	10.1 20.6 24.9 31.7 49.7 64.9 71.8 80.8	9.5 (106) 23.4 (88) 26.4 (94) 32.6 (97) 43.5 (114) 60.1 (108) 74.5 (96) 85.0 (95)	11.1 (91) 22.8 (90) 26.4 (94) 36.0 (88) 49.8 (100) 65.1 (100) 77.1 (93) 90.3 (89)
茎数 (本/m ²)	5/1 (田植時) 5/31 (+30日) 6/9 (+39日) 6/19 (+49日) 6/29 (+59日) 7/10 (+70日) 7/20 (+80日) 7/31 (+91日)	67 262 497 736 726 716 599 538	67 (100) 215 (122) 379 (131) 619 (119) 710 (102) 679 (105) 555 (108) 518 (104)	67 (100) 235 (111) 406 (122) 627 (117) 670 (108) 632 (113) 595 (101) 542 (99)	67 209 350 536 699 613 527 470	67 (100) 142 (147) 287 (122) 420 (128) 505 (138) 501 (122) 446 (118) 422 (111)	67 (100) 170 (123) 338 (104) 518 (103) 568 (123) 542 (113) 498 (106) 456 (103)
葉色 ⁴⁾	5/1 (田植時) 5/31 (+30日) 6/9 (+39日) 6/19 (+49日) 6/29 (+59日) 7/10 (+70日) 7/20 (+80日) 7/31 (+91日)	29.6 36.3 37.6 40.3 41.0 40.3 36.7 34.7	29.0 (+0.6) 35.6 (+0.7) 39.2 (-1.6) 39.2 (+1.1) 38.9 (+2.1) 40.1 (+0.2) 38.4 (-1.7) 39.0 (-4.3)	29.4 (+0.2) 36.5 (-0.2) 38.9 (-1.3) 40.3 (±0) 39.5 (+1.5) 38.1 (+2.2) 38.1 (-1.4) 38.3 (-3.6)	29.6 35.4 35.8 38.9 40.7 39.7 35.0 33.3	29.0 (+0.6) 30.4 (+5.0) 37.2 (-1.4) 37.5 (+1.4) 35.5 (+5.2) 36.9 (+2.8) 35.5 (-0.5) 36.2 (-2.9)	29.7 (-0.1) 32.2 (+3.2) 37.7 (-1.9) 39.2 (-0.3) 38.4 (+2.3) 38.1 (+1.6) 36.6 (-1.6) 35.8 (-2.5)
生育	最高分げつ期(月・日) 幼穂形成期(月・日) 出穂期(月・日) 成熟期(月・日)	6.20 7.11 8.06 9.14	6.30 (-10) 7.07 (+4) 8.03 (+3) 9.12 (+2)	7.01 (-11) 7.05 (+6) 8.01 (+5) 9.13 (+1)	6.30 (±0) 7.12 (+3) 8.05 (+2) 9.13 (+2)	7.01 (-1) 7.05 (+7) 8.01 (+6) 9.12 (+3)	
収量	最高茎数(本/m ²) 同上期主稈葉数 ³⁾ (葉) 倒伏程度 ⁵⁾ 稈長(cm) 穗長(cm) 穗数(本/m ²)	736 8.6 1.5 83.5 19.1 473	710 (104) 10.3 (-1.7) 3.0 (1.5) 87.2 (96) 19.3 (99) 443 (107)	671 (110) 10.5 (-1.9) 3.1 (-1.6) 87.0 (96) 20.7 (92) 451.0 (105)	699 9.6 0.0 76.7 18.7 397	505 (138) 9.8 (-0.2) 1.0 (-1.0) 80.2 (96) 19.5 (96) 365 (109)	569 (123) 10.2 (-0.6) 2.4 (-2.4) 80.3 (96) 19.1 (98) 399.0 (99)
指標	有効茎歩合 1穂粒数(個/穂) m ² 粒数(100個/m ²) わら重(kg/a) 精粉重(kg/a) 屑米重(kg/a) 登熟歩合 千粒重(g) 精玄米重 ⁶⁾ (kg/a)	64 78.3 370 74.9 89.1 6.3 82.9 22.2 68.1	62 (103) 84.2 (93) 373 (99) 72.7 (103) 88.2 (101) 6.2 (102) 82.7 (100) 22.2 (100) 66.9 (102)	70 (92) 81.1 (97) 373 (99) 67.9 (110) 87.3 (102) 4.8 (131) 81 (102) 22.8 (97) 68.5 (99)	59 72.6 288.0 62.0 74.2 4.1 89.1 22.3 57.2	72 (82) 83.5 (87) 305.0 (94) 57.2 (108) 74.1 (100) 4.2 (98) 87.2 (102) 22.5 (99) 57.5 (99)	73 (82) 81.2 (89) 322.0 (89) 59.2 (105) 77.1 (96) 3.9 (105) 83.4 (107) 22.4 (100) 59.8 (96)
品質	検査等級 ⁷⁾	2等・上	2等・中	1等・下	1等・下	2等・上	2等・上

1)前年又は平年値に対する百分率で表示。主稈葉数、最高分げつ期、幼穂形成期、出穂期、成熟期、倒伏程度は対差で表示。

2)過去10年間の平均値。倒伏程度は過去8年間、現施肥水準区は全て過去5年間の平均値。

3)不完全葉は除外。4)葉緑素計(SPAD-502)により完全展開葉の上位2葉目(田植時は完全展開葉の上位1葉目)を測定。

5)成熟期の倒伏程度。0(無)～5(甚)の6段階評価。6)粒厚1.85mm以上。

7)検査等級は1等、2等、3等(上、中、下)、等外の10段階で示す。島根農政事務所出雲支所調査。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

継続

5. 結果の発表、活用等

関係機関、諸会議等へ作況情報として提供

研究課題名：水稻奨励品種決定調査

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：加納正浩

協力分担：島根県農業技術センター栽培研究部作物グループ、

島根県産業技術センター技術部生物応用グループ

予算区分：県単

研究期間：継 1953 年度～(昭和 28 年～)

1. 目的

有望と見込まれる品種及び系統について、山間地における栽培適性及び障害抵抗性を検証し、県奨励品種決定の判断材料とする。

2. 方 法

試験場所	試験区分	育苗方法	播種期 (月・日)	移植期 (月・日)	栽植密度 (株/m ²)	試験条件	本田施肥量(kg/a)			区制
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
中山間地域 研究センターほ場	本試験	稚苗	4.16	5.07	22.2	早植・標肥	0.60	0.90	0.84	4
						早植・多肥	1.00	0.90	1.02	2

3. 結果の概要

表-1 本試験における供試系統の評価

系統・品種名	供試年数	対象品種名	収量比 ^{a)} (%)	有望度 ^{b)}	概		評
					早晚	優点	
島系63号	3	ハナエチゼン	標:100 多:100	×	4日晚熟	食味、いもち、穂発芽	熟期
越南207号	1	ハナエチゼン	標:86 多:92	△	1日晚熟	葉いもち、穂発芽	収量、品質、穂いもち、耐冷性
島系66号	1	ハナエチゼン	標:79 多:90	△	同熟	いもち、穂発芽	収量、耐冷性
越南213号	1	コシヒカリ	標:105 多:107	×	3日晚熟	品質、収量、稈長、耐倒伏性、いもち、穂発芽	熟期
島系67号	1	コシヒカリ	標:98 多:101	△	3日早熟	品質、稈長、耐倒伏性、いもち	穂発芽性中
島系酒61号	5	改良雄町	標:101 多:107	×	5日早熟	品質、稈長、熟期、心白率	いもち、穂発芽、粒形やや長
島系糯54号	再1	ヤシロモチ	標:102	◎	4日早熟	品質、収量、稈長、耐倒伏性、熟期	穂発芽

^{a)} 標は標肥栽培、多は多肥栽培。 ^{b)} 有望度は◎は有望、△は継続、×は打ち切り。

表2 本試験における供試系統・品種の生育、収量及び品質

系 統 品 種 名	名	試験条件	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	玄米重 ^{a)} (kg/a)	千粒重 (g)	品質 ^{b)}
比) ハナエチゼン	早植	標肥	7.28	8.29	64.3	16.6	422	53.4	22.1	2.0
		多肥	7.27	8.29	65.1	16.8	453	56.6	22.2	2.3
島系63号	早植	標肥	7.29	9.02	63.4	17.7	411	53.1	21.5	2.0
		多肥	7.29	9.02	65.2	18.1	424	56.4	21.7	2.0
越南207号	早植	標肥	7.25	8.30	63.9	17.4	390	46.0	22.9	3.0
		多肥	7.27	8.31	65.8	17.1	402	52.3	23.1	3.0
島系66号	早植	標肥	7.25	8.29	64.6	16.9	420	42.0	21.2	2.5
		多肥	7.26	8.30	64.3	17.0	431	51.0	21.5	2.5
比) コシヒカリ	早植	標肥	8.09	9.16	76.2	18.7	370	62.5	21.9	3.5
		多肥	8.10	9.16	80.8	19.2	402	68.4	22.0	4.0
越南213号	早植	標肥	8.13	9.19	70.8	17.1	397	65.3	22.0	3.0
		多肥	8.08	9.20	73.2	18.5	459	73.0	22.1	3.0
島系67号	早植	標肥	8.05	9.13	69.0	19.8	377	61.0	23.3	2.5
		多肥	8.05	9.12	74.1	18.9	481	69.3	23.5	3.0
参) きぬむすめ	早植	標肥	8.19	9.28	69.4	19.9	391	62.7	22.5	2.5
比) 改良雄町	早植	標肥	8.18	9.28	87.2	20.5	368	53.3	26.5	3.5
		多肥	8.19	9.28	93.2	21.2	410	58.1	26.9	5.5
島系酒61号	早植	標肥	8.16	9.25	85.5	18.8	372	51.5	26.4	3.0
		多肥	8.16	9.25	92.0	20.1	401	58.8	26.7	3.5
参) 改良八反流	早植	標肥	8.12	9.20	98.5	19.9	287	53.8	26.7	3.0
参) 山田錦	早植	標肥	8.20	10.03	96.3	19.6	384	53.7	26.8	3.5
比) ヤシロモチ	早植	標肥	8.22	10.02	80.4	19.2	392	58.1	25.1	4.0
島系糯54号	早植	標肥	8.18	9.28	79.3	18.6	347	59.5	26.1	3.0
参) ヒメノモチ	早植	標肥	7.30	9.04	69.0	18.5	337	49.3	22.1	4.8
参) ココノエモチ	早植	標肥	8.07	9.15	69.0	18.4	350	56.7	22.0	3.8

^{a)} 粒厚は普通うるちが 1.85 mm以上、酒米が 2.0 mm以上。^{b)} 1 (上上)～9 (下下) の 9 段階で評価。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

‘島系糯54号’は‘ヤシロモチ’の代替として、奨励品種採用の見込みである。

‘島系酒61号’は酒米分析結果が良好で、平成18、19年度と2ヶ年に渡り、現地栽培試験、醸造試験を行い、当センターでは、施肥栽培試験を行ってきた。しかし、現地栽培試験において、屑米が多く収量が低くなつたため、奨励品種採用を取り止めることとなつた。その他、各熟期とも供試系統が変更となる以外は継続。

5. 結果の発表、活用等

県奨励品種決定の基礎資料

研究課題名：水稻・大豆の有機栽培技術の確立 ①前作有機稻作ほ場における有機稻作

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：加納正浩

予算区分：県単

研究期間：平成18～21年度

1. 目的

水田における田畑輪換による資源循環型の水稻・大豆の有機栽培技術を確立する。

ここでは、竹パウダーを活用した有機育苗技術、箱当たり播種量が水稻の生育、収量、品質に及ぼす影響を検討する。

2. 方法

1) 試験場所：島根県飯石郡飯南町下赤名、島根県中山間地域研究センター圃場

(標高：444m、土壤：礫質灰色低地土)

2) 試験水準：有機水稻作試験（前作有機稻作・3号田）

①育苗床土：竹パウダー600g/箱・育苗培土3kg/箱、

②播種量：乾糞100g/箱・80g/箱・60g/箱・40g/箱

③有機質肥料の箱施用：発酵鶏糞60g/箱・育苗箱底、床土下半分に混合、床土全部に混合

3) 耕種概要：

①品種：コシヒカリ、

②播種期：4月24, 25日

③土づくり：竹パウダー牛糞堆肥1,000kg/10a(前年秋)、

④早期湛水：3月21日～

⑤育苗：出芽－電熱育苗器内30°C2日処理→緑化・硬化－平置き→プール育苗(無加温ハウス内)、

⑥代掻き(移植53日前, 3日前)、

⑦移植日：5月28日、

⑧栽植密度：30×20cm・機械移植

⑨雑草対策：米ぬか・屑大豆各5kg/a(移植7日後)、

⑩水管理：2ヶ月程度深水管理、

⑪病害虫防除：種子温湯消毒(60°C10分)

4) 調査項目：

①移植時：苗質(葉齢)=4.0～4.5葉程度、

②生育期間：残草調査、

③収穫前：成熟期調査、

④収穫後：収量調査、品質調査、食味調査

3. 結果の概要

1) 育苗床土として、植纖機で粉碎した竹粉を使用した結果、通常の床土と遜色なく、苗質は良好であった。竹パウダー床土の方が始め生育が悪いかに見えたが、移植時には葉齢がやや進んでいた。苗の老化は見られなかった。また、育苗箱に有機質肥料を施用する場合、育苗床土に混合するより、育苗箱の底に敷く方が葉色も比較的濃いものが多く、生育も安定していた。

2) 本田に移植した苗は、床土に育苗培土を使用したもの用いた。移植後はやや低温で日照時間が少なかったため、苗の活着、分けつの発生はやや遅れた。葉色は生育期間を通して淡く推移した。本年は省力的な散布方法を検討するため、植纖機により製造した竹パウダーを牛の敷料として活用

し、堆肥化したものを前年秋に施用し、米ぬか・屑大豆の田植え後田面処理による雑草防除効果を検討した。田植7日後に米ぬか・屑大豆を処理した結果、抑草効果が認められたが、十分と言える程度ではなかった。始めはアミミドロやウキクサも発生し、かなり雑草が抑えられるかに見えたが、雑草が後になって目立ってきた。ヒエは全く生えなかつたが、全体的にコナギがかなり繁茂した。

3) 8月10日に出穂期、9月19日に成熟期を迎えた。

4) 前作が水稻であったこともあり、コナギの繁茂により稻の生育量が少なくなった。稈長、穂長ともにかなり短くなり、穂数が少なくなった。無処理区と比較すれば、穂数およびm²当たり粒数は多く、登熟歩合が向上し、やや増収効果が見られたものの、収量が低かった。

5) 本年は、斑点米カメムシの被害が少なく、品質・検査等級は、全体的に良かった。斑点米をカウントした場合の検査等級も1等が多かった。食味値は40g/箱の成苗移植区が最も高くなつた。

6) 以上の結果から、プール育苗が前提ではあるが、竹パウダーを育苗床土として活用することにより、通常の育苗培土を利用する場合と遜色ない成苗を育苗できるものと認識された。また、有機稻作の連作ではコナギ、ホタルイの埋土種子量が増え、稻の生育・収量が抑えられることが示唆された。

表-1 床土と有機質肥料の混和状況が水稻苗の生育に及ぼす影響

床土	播種量	有機質肥料	葉齢	草丈	根長	葉色
育苗土	40g/箱	育苗箱底	4.0	15.0	9.6	17.4
		半分混合	3.9	14.2	11.1	18.8
		全部混合	3.9	13.2	9.6	15.6
	60g/箱	育苗箱底	3.9	13.8	10.7	17.8
		半分混合	3.8	12.7	14.8	15.4
		全部混合	4.0	14.1	13.1	17.5
	80g/箱	育苗箱底	3.8	13.8	9.9	14.9
		半分混合	3.7	12.4	7.7	14.7
		全部混合	3.8	13.7	13.1	17.5
	100g/箱	育苗箱底	3.5	13.5	10.5	18.1
		半分混合	3.6	13.7	5.5	18.2
		全部混合	3.7	12.7	11.0	17.1
竹パウダー	40g/箱	育苗箱底	4.5	14.0	10.0	19.4
		半分混合	3.7	14.2	12.6	16.3
		全部混合	4.5	12.7	10.9	16.9
	60g/箱	育苗箱底	4.7	13.0	8.0	20.3
		半分混合	4.2	13.5	8.7	16.3
		全部混合	4.5	13.6	6.9	19.3
	80g/箱	育苗箱底	4.5	14.4	12.5	18.6
		半分混合	4.4	13.3	7.1	16.9
		全部混合	4.1	13.4	10.0	16.5
	100g/箱	育苗箱底	4.3	13.9	8.7	19.3
		半分混合	3.8	13.7	9.0	15.5
		全部混合	4.0	12.3	5.9	16.3

※有機質肥料は発酵鶏糞(粉)を60g/箱施用、床土の重量は育苗土は3kg/箱、

竹パウダーは600g/箱とし、覆土はどちらも育苗土を用いた。苗調査は移植翌日に行った。

表-2 前作大豆ほ場における田植後の有機物田面散布が水稻の生育・収量に及ぼす影響

箱当たり 播種量	稈長 cm	同左比 較比率	穗長 cm	穗数 本/m ²	倒伏 程度	全重 kg/a	精玄 米重 kg/a	同左比 較比率	肩米重 % %	千粒 重 g	1穂 粒数 粒	m ² 当り 粒数 (×100)	登熟 歩合 %
40g/箱	70.7	107	19.5	169	0	85.4	36.0	100	5.3	22.0	114.2	194.0	84.3
60g/箱	68.6	103	19.3	192	0	86.9	37.4	104	4.9	22.5	102.0	196.0	84.9
80g/箱	65.0	98	19.1	181	0	75.7	32.6	91	6.2	22.4	99.0	179.0	81.2
100g/箱	66.4	100	19.9	191	0	81.1	35.8	100	7.4	22.9	96.9	184.0	84.5

※ 収量構成要素は株上げ調査による。

表-3 前作大豆ほ場における田植後の有機物田面散布が水稻の品質・食味に及ぼす影響

箱当たり 播種量	玄米 品質	検査 等級	穀粒判別器による外観品質評価										食味関連形質				
			整 粒	胴 割	乳 白	基 白	腹 白	青 未熟	他 未熟	着 色	茶 米	奇 形	死 米	搗精 歩合	タン パク	アミ ロース	食味 値
40g/箱	2.0	1下	81.9	0.2	1.7	1.7	0.4	0.1	13.8	0.0	0.2	0.5	0.2	90.8	6.1	17.8	86
60g/箱	2.0	1下	83.9	0.3	1.8	1.2	0.4	0.5	11.7	0.1	0.1	0.5	0.2	90.6	6.3	17.7	84
80g/箱	2.0	1下	84.1	0.2	1.7	1.0	0.4	0.5	11.3	0.1	0.3	0.6	0.3	90.6	6.3	17.8	83
100g/箱	2.0	1下	83.7	0.3	1.5	0.4	0.4	2.0	11.4	0.0	0.1	0.4	0.2	90.7	6.7	18.3	79

※ 玄米品質は1(上上)～9(下下)の9段階で示す。

検査等級は島根農政事務所により、斑点米カメムシを除いて調査を依頼した。

穀粒判別器はサタケ RGQI10A、食味計はクボタ味選人による（単位は食味値を除き%）。

研究課題名：水稻・大豆の有機栽培技術の確立 ②前作有機白大豆ほ場における有機稻作

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：加納正浩

予算区分：県単

研究期間：平成 18～21 年度

1. 目的

水田における田畠輪換による資源循環型の水稻・大豆の有機栽培技術を確立する。

ここでは、前作有機白大豆ほ場における竹パウダー牛糞堆肥ペレット散布が水稻の生育、収量、品質に及ぼす影響を検討する。

2. 方 法

1) 試験場所：島根県飯石郡飯南町下赤名、島根県中山間地域研究センター圃場

(標高：444m、土壤：礫質灰色低地土)

2) 試験水準：有機水稻作試験（前作有機黒大豆・1号田）

移植 7 日後田面処理：竹粉牛糞堆肥 80kg・40kg/a 処理区、無処理区（2 区制・計 6 区）

①育苗床土、

②土づくり・施肥、

③雑草防除を狙った田面被覆、

④病害虫防除

3) 耕種概要：

①品種：コシヒカリ、

②播種期：4月 24 日（育苗床土：竹パウダー600g/箱、乾糞 100g/箱、80g/箱）、

③土づくり：堆肥 1,000kg/10a（前年秋）、

④早期湛水：3月 21 日～

⑤育苗：出芽－電熱育苗器内 30°C 2 日処理→緑化・硬化－平置き→プール育苗（無加温ハウス内）、

⑥代掻き（移植 59 日前、13 日前、3 日前）、

⑦移植日：6月 4 日、

⑧栽植密度：30×20cm・機械移植

⑨水管理：2ヶ月程度深水管理、

⑩病害虫防除：種子温湯消毒(60°C 10 分)

4) 調査項目：

①移植時：苗質（葉齢）=4.0葉程度、

②生育期間：残草調査、

③収穫前：成熟期調査、

④収穫後：収量調査、品質調査、食味調査

3. 結果の概要

1) 育苗床土として、植纖機で粉碎した竹粉を使用した結果、通常の床土と遜色なく、苗質は良好であった。竹パウダー床土の方が始め生育が悪いかに見えたが、移植時には葉齢がやや進んでいた。移植が当初の予定から遅れたが、苗の老化は見られなかった。移植後はやや低温で日照時間が少なかつたため、苗の活着、分げつの発生はやや遅れた。葉色は生育期間を通して淡く推移した。

2) 本年は省力的な散布方法を検討するため、植纖機により製造した竹パウダーを牛の敷料として活用し、堆肥化、さらにペレット化を行い、古い田植機の後にライムソワーを装着したペレット散布機を試作し、竹パウダー牛糞堆肥ペレットの田面被覆による雑草防除効果を検討した。田植 7 日後に竹粉牛糞堆肥ペレットを処理した結果、抑草効果が認められたが、十分と言える程度ではなかった。始めはアミミドロやウキクサも発生し、かなり雑草が抑えられるかに見えたが、雑草が後

になって目立ってきた。ヒエは全く生えなかつたが、全体的にコナギがかなり繁茂し、ホタルイの発生も見られた。

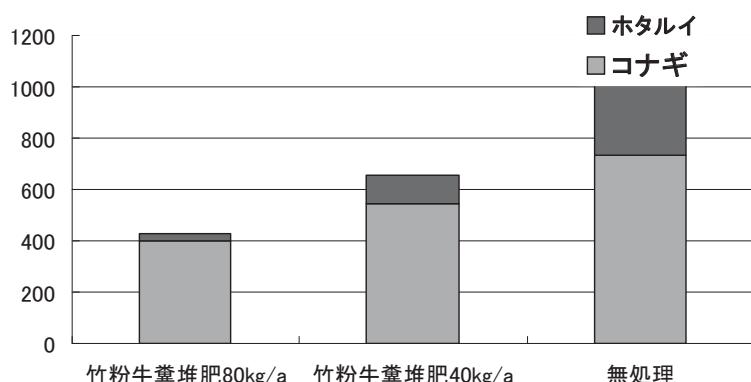
3) 8月11日に出穂期、9月20日に成熟期を迎えた。

4) 前作が大豆であったにも関わらず、コナギの繁茂により稲の生育量が少なくなった。稈長、穗長とともにかなり短くなり、穗数が少なくなった。無処理区と比較すれば、穗数およびm²当たり粒数は多く、登熟歩合が向上し、やや增收効果が見られたものの、収量が低かった。また、株上げ調査による収量構成要素の調査を試みたが、個体間の生育のばらつきが大きかった。

5) 本年は、斑点米カメムシの被害が少なく、品質・検査等級は、全体的に良かった。斑点米をカウントした場合の検査等級も1等が多かった。食味値は全体的に低くなつた。

6) 以上の結果から、竹パウダー牛糞堆肥ペレット散布による雑草抑制効果は認められるものの、稲の生育・収量に影響を及ぼさない程度までに抑えるには、不十分であると認識された。

図-1 移植40日後残草調査コナギ、ホタルイ本数



田植7日後 田面散布 a当たり	稈長 cm	同左比 較比率	穗長 cm	穗数 本/m ²	倒伏 程度	全重 kg/a	精玄 米重 kg/a	同左比 較比率	肩米重 歩合 %	千粒 重 g
竹粉牛糞堆肥80kg	69.0	116	20.4	228	0	81.6	33.7	217	4.4	23.9
竹粉牛糞堆肥40kg	66.3	112	19.5	192	0	75.7	32.4	209	5.3	23.9
無処理区	59.4	100	18.1	122	0	37.7	15.5	100	6.6	23.6

表-1 前作大豆ほ場における田植後の有機物田面散布が水稻の生育・収量に及ぼす影響

※ 収量は坪刈り調査による。

表-2 前作大豆ほ場における田植後の有機物田面散布が水稻の品質・食味に及ぼす影響

田植7日後 田面散布 a当たり	玄米 品質 等級	穀粒判別器による外観品質評価									食味関連形質						
		整 粒	胴 割	乳 白	基 白	腹 白	青 未熟	他 未熟	着 色	茶 米	奇 形	死 米	搗精 歩合	タ バ ク	ア ミ ロース 値		
竹粉牛糞堆肥80kg	3.0	1下	84.7	0.2	1.2	0.4	0.3	2.4	10.6	0.2	0.3	0.3	0.1	90.7	7.7	17.2	71
竹粉牛糞堆肥40kg	4.0	1下	81.5	0.0	1.6	0.4	0.3	2.0	13.9	0.0	0.1	0.3	0.1	90.6	7.4	17.4	73
無処理区	4.0	2上	81.7	0.2	1.4	0.3	0.4	1.9	13.6	0.1	0.1	0.5	0.2	91.0	7.9	17.5	72

※ 玄米品質は1(上上)～9(下下)の9段階で示す。

検査等級は島根農政事務所により、斑点米カメムシを除いて調査を依頼した。

穀粒判別器はサタケ RGQI10A、食味計はクボタ味選人による（単位は食味値を除き%）。

研究課題名：水稻・大豆の有機栽培技術の確立 ③前作有機黒大豆ほ場における有機稻作

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：加納正浩

予算区分：県単

研究期間：平成18～21年度

1. 目的

水田における田畠輪換による資源循環型の水稻・大豆の有機栽培技術を確立する。

ここでは、前作有機黒大豆ほ場における乾燥竹パウダー、竹パウダー牛糞堆肥散布が水稻の生育、収量、品質に及ぼす影響を検討する。

2. 方法

1) 試験場所：島根県飯石郡飯南町下赤名、島根県中山間地域研究センター圃場

(標高：444m、土壤：礫質灰色低地土)

2) 試験水準：有機水稻作試験（前作有機黒大豆・103号田、104号田）

移植7日後田面処理：乾燥竹粉75kg・150kg/a処理区、竹粉牛糞堆肥75kg・150kg/a処理区、発酵竹粉75kg処理区、米ぬか・屑大豆各5kg/a処理区、無処理区（2区制・計14区）

①育苗床土、

②土づくり・施肥、

③雑草防除を狙った田面被覆、

④病害虫防除

3) 耕種概要：

①品種：コシヒカリ、

②播種期：4月25日（育苗床土：竹パウダー600g/箱、乾糞40g/箱、60g/箱）、

③土づくり：堆肥1,000kg/10a（前年秋）、

④早期湛水：3月21日～

⑤育苗：出芽－電熱育苗器内30°C2日処理→緑化・硬化－平置き→プール育苗（無加温ハウス内）、

⑥代掻き（移植56or54日前、4or5日前）、

⑦移植日：6月1日（103号）、5月30日（104号）、

⑧栽植密度：30×20cm・2本植/株・手植、

⑨水管理：2ヶ月程度深水管理、

⑩病害虫防除：種子温湯消毒（60°C10分）

4) 調査項目：

①移植時：苗質（葉齢）=4.0葉程度、

②生育期間：残草調査、

③収穫前：成熟期調査、

④収穫後：収量調査、品質調査、食味調査

3. 結果の概要

1) 育苗床土として、植絨機で粉碎した竹粉を使用した結果、通常の床土と遜色なく、苗質は良好であった。竹パウダー床土の方が始め生育が悪いかに見えたが、移植時には葉齢がやや進んでいた。移植が当初の予定から遅れたが、苗の老化は見られなかった。移植後はやや低温で日照時間が少なかったため、苗の活着、分けつの発生はやや遅れた。葉色は生育期間を通して淡く推移した。

2) 田植7日後に処理した結果、いずれの処理区とも無処理区と比較して抑草効果が認められたが、十分と言える程度ではなかった。始めはアミミドロやウキクサも発生し、かなり雑草が抑えられるかに見えたが、雑草が後になって目立ってきた。ヒエは全く生えなかつたが、全体的にコナギがかなり繁茂し、ホタルイの発生も見られた。比較的、竹パウダー牛糞堆肥散布区で雑草が少なか

った。

3) 8月11日に出穂期、9月21日に成熟期を迎えた。

4) 前作が大豆であったにも関わらず、コナギの繁茂により稻の生育量が少なくなった。稈長、穂長ともにかなり短かくなり、穂数が少なくなった。無処理区と比較すれば、穂数およびm²当たり粒数は多く、やや增收効果が見られたものの、収量が低かった。

5) 本年は、斑点米カメムシの被害が少なく、品質・検査等級は、全体的に良かった。斑点米をカウントした場合の検査等級も1等が多かった。食味値も全体的に低くなかった。

6) 以上の結果から、乾燥竹パウダー、竹パウダー牛糞堆肥散布による雑草抑制効果は認められるものの、稻の生育・収量に影響を及ぼさない程度までに抑えるには、不十分であると認識された。

図-1 移植40日後残草調査コナギ本数

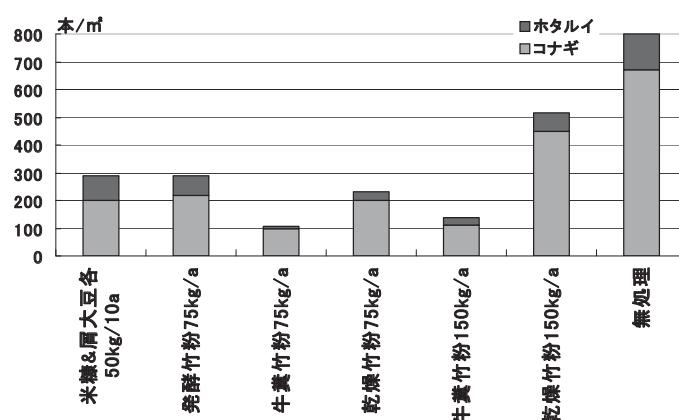


表-1 前作大豆ほ場における田植後の有機物田面散布が水稻の生育・収量に及ぼす影響

田植7日後 田面散布 1a当たり	稈長 cm	同左比 較比率 %	穗長 cm	穗数 本/m ²	全重 kg/a	精玄 米重 kg/a	同左比 較比率 %	屑米重 歩合 %	千粒 重 g	1穂 粒 数	m ² 当り 粒数 (×100)	登熟 歩合 %
米ぬか・肩大豆 各5kg	68.6	111	19.4	227	99.9	40.6	159	5.6	23.1	91.2	207	84.8
発酵竹粉75kg	71.2	115	15.8	178	88.7	35.1	138	4.7	22.9	100.2	178	85.9
牛糞竹粉75kg	78.1	127	16.4	217	102.5	40.5	159	5.9	23.2	94.5	205	85.1
乾燥竹粉75kg	72.5	118	19.5	228	107.7	46.2	181	4.5	23.3	99.5	227	87.8
牛糞竹粉150kg	69.7	113	19.3	276	97.4	40.8	160	5.5	23.7	78.6	217	79.7
乾燥竹粉150kg	65.5	106	18.8	176	63.4	25.9	102	6.2	22.3	79.1	139	83.8
無処理区	61.6	100	17.9	150	67.4	25.5	100	5.7	22.3	87.1	131	87.3

※ 収量は坪刈り調査による。

表-2 前作大豆ほ場における田植後の有機物田面散布が水稻の品質・食味に及ぼす影響

田植7日後 田面散布 1a当たり	玄米 品質 等級	検査 等級	穀粒判別器による外観品質評価									食味関連形質					
			整 粒	胴 割	乳 白	基 白	腹 白	青 未熟	他 未熟	着 色	茶 米	奇 形	死 米	搗精 歩合	タン パク	アミ ロース	食 味
米ぬか・肩大豆 各5kg	3.0	1下	85.9	0.2	1.7	0.8	0.5	2.5	8.1	0.0	0.1	0.6	0.1	90.4	7.8	17.4	77
発酵竹粉75kg	3.0	1下	87.1	0.4	1.3	0.6	0.6	0.8	8.9	0.0	0.1	0.5	0.2	90.9	6.9	17.5	79
牛糞竹粉75kg	3.0	1下	86.0	0.2	1.2	0.6	0.5	2.9	8.7	0.0	0.1	0.3	0.1	90.7	7.9	17.4	75
乾燥竹粉75kg	3.0	2上	87.7	0.2	1.6	0.6	0.4	2.3	6.8	0.1	0.1	0.5	0.2	90.8	7.8	17.6	74
牛糞竹粉150kg	3.0	1下	85.8	0.2	1.6	0.5	0.2	4.0	7.2	0.0	0.1	0.7	0.1	90.5	7.5	17.5	75
乾燥竹粉150kg	4.0	1下	76.9	0.7	3.7	3.2	0.8	0.6	13.6	0.1	0.2	0.5	0.3	90.6	6.2	17.6	85
無処理区	4.0	2上	79.7	1.1	2.7	1.6	0.4	0.5	13.4	0.1	0.4	0.5	0.1	91.0	6.7	17.4	78

※ 玄米品質は1(上上)～9(下下)の9段階で示す。

検査等級は島根農政事務所により、斑点米カメムシを除いて調査を依頼した。

穀粒判別器はサタケ RGQI10A、食味計はクボタ味選人による（単位は食味値を除き%）。

研究課題名：水稻・大豆の有機栽培技術の確立 ④前作有機稻作ほ場における有機白大豆作
担当部署：農林技術部 資源環境グループ
担当者名：加納正浩
予算区分：県単
研究期間：平成18～21年度

1. 目的

水田における田畠輪換による資源循環型の水稻・大豆の有機栽培技術を確立する。

ここでは、不耕起播種栽培を行い、中耕培土の有無、竹パウダーを活用した白大豆「サチユタカ」の有機栽培における生育・収量について検討する。

2. 方法

1) 試験場所：島根県飯石郡飯南町下赤名、島根県中山間地域研究センター圃場

(標高：444m、土壤：礫質灰色低地土)

2) 試験水準：有機白大豆作試験（前作有機稻作）

植穀機で粉碎した竹パウダーを牛の敷料に利用後作成した堆肥を活用した有機大豆作（1号田）

生育初期有機物散布 × 条間・株間・中耕・培土（1区制・計9区）

竹粉 1t/10a 条間 90cm・株間 10cm・中耕・培土

竹粉牛糞堆肥 1t/10a × 条間 30cm・株間 20cm・無中耕・無培土

有機物無散布 条間 90cm・株間 10cm・無中耕・無培土
(条間ヘアリーベッチ被覆)

3) 耕種概要：

①品種：サチユタカ、

②土づくり：稻わら全量、堆肥 1,000kg/10a(前年秋)、

③播種期：6月13日（不耕起、播種溝幅 3cm × 深さ 5～10cm程度）、

④中耕・培土：7月8日（中耕・培土実施区のみ）、

⑤竹パウダー牛糞堆肥散布(処理区のみ)：7月30日(1,000kg/10a)

4) 調査項目：

①生育期間：雑草発生状況調査（達観調査）、

②収穫後：生育量調査、収量調査、品質調査

3. 結果の概要

1) 播種後降雨があり、一部湿害による発芽不良が見られたため、補植作業を行った。

2) 6月下旬～7月中旬の降雨が多かったため、条間 90cm の中耕・培土区では降雨により中耕・培土作業が遅れ、雑草の発生が見られた。また、条間 30cm の無中耕・無培土区においても、条間 90cm の中耕・培土区ほどではなかったが、株間に中心に雑草の発生が見られた。90cm 条間にヘアリーベッチで被覆した区では、比較的抑草効果が認められたものの、十分とは言えなかった。

3) 中耕・培土作業後に有機物を散布したが、無処理区と比較しては、雑草抑制効果が認められたものの、十分ではなかった。また、前年秋の土づくりのみであったため、茎葉の生育は緩慢で、全体に株が小さかった。

4) 主茎節数や分枝数が少なく、株当たりの莢数および粒数も少なくなったため、収量水準も全体的にやや少なくなった。

5) 無中耕・無培土区では中耕・培土区と比較して1株の生育量としては変わらず、単位面積当たりの株数がやや多い分、茎葉の生育が緩慢だった割には、まずはまずの収量水準が得られた。

6) 播種前に繁茂していたヘアリーベッチを刈り、90cm条間を被覆して中耕培土を省略した区では、始め雑草を抑えていたが、大豆の開花後から雑草が出始めた。

7) 乾燥竹パウダー及び竹パウダー牛糞堆肥の処理した区の方が、無処理区と比較してガの幼虫による被害がやや多く発生する傾向が見られた。

8) 以上の結果から、前作水稻ほ場において不耕起播種を行った場合、雑草がかなり発生し収量が低下するが、90cm×10cmで中耕培土実施した場合より30cm×20cmの無中耕無培土の方が収量が確保できることが認識された。有機物マルチによりガの幼虫による莢および子実の食害発生を助長する傾向はみられたものの、被害粒はあっても整粒の収量を確保できうることが認識された。

条間	中耕 培土	植物 マルチ	有機物マルチ	主茎長 (cm)	茎長 (cm)	主茎節数 (節/個体)	着莢節数 (節/株)	総節数 (節/株)	分枝数 (本/株)	1莢粒数 (粒/莢)	1株莢数 (莢/株)	1株粒数 (粒/株)
90cm	実施	無	乾燥竹粉	30.5	30.7	11.8	19.8	26.9	3.6	1.6	42.8	68.3
			竹粉牛糞堆肥	32.7	33.2	12.2	22.4	29.0	3.3	1.7	48.3	81.3
			無処理	27.2	27.3	10.8	14.5	21.4	2.4	1.4	28.2	39.1
30cm	無	無	乾燥竹粉	36.4	37.9	12.0	19.5	26.5	3.3	1.6	37.0	60.2
			竹粉牛糞堆肥	31.0	34.5	11.0	20.7	27.6	3.3	1.7	41.0	71.6
			無処理	34.4	35.2	11.3	16.5	24.3	3.3	1.5	30.2	46.1
90cm	無	ヘアリーベッチ	乾燥竹粉	38.3	39.4	13.7	20.0	26.8	2.9	1.7	38.1	66.1
			竹粉牛糞堆肥	34.3	34.5	12.2	23.1	30.7	3.4	1.8	45.7	82.1
			無処理	30.3	30.6	11.9	20.1	27.2	3.5	1.6	39.3	61.3

表－1 前作水稻ほ場における開花期前の有機物田面散布が大豆の生育に及ぼす影響

条間	中耕 培土	植物 マルチ	有機物 マルチ	茎莢重 (kg/10a)	精子実重 (kg/10a)	同左比較 比率(%)	未熟粒重 (kg/10a)	被害粒重 (kg/10a)	百粒重 (g)	粒度分布(重量%)			整粒 比(%)	障害粒発生程度 (%)				
										~7.9	7.9~7.3	7.3~		虫害	着色	カビ	裂皮	しづ
90cm	実施	無	乾燥竹粉	153.9	150.0	249	35.5	39.3	36.2	80.8	14.4	4.7	76.6	15.6	4.0	0.6	0.5	0.2
			竹粉牛糞堆肥	185.9	194.5	323	24.7	61.2	35.4	88.7	9.0	2.3	73.1	16.8	5.0	0.6	2.3	0.7
			無処理	94.8	60.3	100	37.3	15.9	32.6	61.8	31.9	6.4	79.3	15.4	1.4	2.0	0.9	0.4
30cm	無	無	乾燥竹粉	227.8	248.7	127	26.6	49.1	36.5	90.3	7.9	1.7	80.4	15.4	2.3	0.7	1.0	0.3
			竹粉牛糞堆肥	233.4	319.6	163	24.2	51.8	37.5	93.0	5.7	1.4	84.9	7.8	3.0	0.5	3.4	0.0
			無処理	184.4	196.4	100	23.3	28.9	36.6	89.4	7.8	2.8	85.1	8.9	3.4	1.2	1.2	0.1
90cm	無	ヘアリーベッチ	乾燥竹粉	146.8	134.7	88	12.5	59.3	37.7	91.5	5.8	2.7	64.8	21.4	9.2	2.3	1.1	0.6
			竹粉牛糞堆肥	168.0	180.2	118	15.6	72.6	38.7	92.0	5.8	2.2	67.1	19.3	9.4	1.1	1.7	0.1
			無処理	140.1	153.3	100	19.6	42.9	38.1	88.7	7.8	3.5	74.4	14.5	5.2	3.1	0.9	0.3

表－2 前作水稻ほ場における開花期前の有機物田面散布が大豆の収量・品質に及ぼす影響

研究課題名：水稻・大豆の有機栽培技術の確立 ⑤前作有機稻作ほ場における有機黒大豆作

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：加納正浩

予算区分：県単

研究期間：平成18～21年度

1. 目的

水田における田畠輪換による資源循環型の水稻・大豆の有機栽培技術を確立する。

ここでは、中耕培土前提の、竹パウダー牛糞堆肥を活用した黒大豆「赤名黒姫丸」の有機栽培における生育・収量について検討する。

2. 方法

1) 試験場所：島根県飯石郡飯南町下赤名、島根県中山間地域研究センター圃場

(標高：444m, 土壌：礫質灰色低地土)

2) 試験水準：有機黒大豆作試験（前作有機水稻作）

植穀機で粉碎した竹を牛の敷料に活用し、堆肥化した竹パウダー牛糞堆肥を活用した有機黒大豆作について検討する。（102号田）

3) 耕種概要：

①品種：赤名黒姫丸,

②播種期：6月11日（プラグトレイ、72穴）

③移植期：7月10日

④栽植密度：90cm×20cm,

⑤土づくり：前年秋に堆肥(1,000kg/10a),

⑥中耕・培土：7月30日,

⑦竹パウダー牛糞堆肥散布(処理区のみ)：7月30日(1,000kg/10a)

4) 調査項目

①生育期間：雑草発生状況調査（達観調査）,

②収穫後：生育量調査、収量調査、品質調査

3. 結果の概要

1) 本田で水稻苗のプール育苗を試したため、直播ができず、移植に切り替えた。

2) 6月下旬～7月中旬の降雨が多かったため、降雨により中耕・培土作業のタイミングがあまりなく、梅雨開け後のほ場が乾いた後に中耕培土を実施した。中耕は条間を往復し、株近くまで浅めに行つた。移植に切り替え、中耕培土を適切に行つたことにより、雑草の発生はかなり少なかった。

3) 中耕・培土作業後に竹パウダー牛糞堆肥を散布したが、雑草が全体的に少なく、有機物マルチによる雑草抑制効果については判然としなかった。また、前年秋の土づくりのみであったため、全体に株が小さかったが、茎葉の生育は旺盛であった。

4) 開花期前に有機物散布を行つた結果、無処理区に比べ、竹パウダー牛糞堆肥を散布した区の方が茎長が短くなったが、大豆の茎葉が特に硬くなつたような印象は得られなかつた。収量では無処理区と比較して、竹パウダー牛糞堆肥の処理の方がやや低くなつた。株が小さかったが、分枝数が

多く、株当たりの莢数および粒数も多く、粒の充実が良く、百粒重も重かった。よって、全体的にまずまずの収量水準が得られた。

5) 竹パウダー牛糞堆肥を施用した区の方が、無処理区と比較してガの幼虫による被害が多く発生したため、収量がやや低下したものと思われる。

6) 以上の結果から、前作水稻ほ場において、有機物マルチによりガの幼虫による莢および子実の食害発生を助長する傾向はみられたものの、中耕・培土により雑草を抑えることで、被害粒はあっても整粒の収量を確保できうることが認識された。

有機物 マルチ	主茎長 (cm)	茎長 (cm)	主茎節数 (節/個体)	着莢節数 (節/株)	総節数 (節/株)	分枝数 (本/株)	1莢粒数 (粒/莢)	1株莢数 (莢/株)	1株粒数 (粒/株)
竹粉牛 糞堆肥	42.4	43.1	13.6	41.5	52.5	9.6	1.23	85.1	105.0
無処理	44.2	45.6	13.4	45.3	58.0	11.9	1.24	89.5	110.9

表－1 前作水稻ほ場における中耕後の有機物田面散布が黒大豆の生育に及ぼす影響

表－2 前作水稻ほ場における中耕後の有機物田面散布が黒大豆の収量・品質に及ぼす影響

有機物 マルチ	茎莢重 (kg/10a)	精子実重 (kg/10a)	同左比	未熟粒重 (kg/10a)	被害粒重 (kg/10a)	百粒重 (g)	粒度分布(重量%)			整粒 (%)	障害粒発生程度(%)				
							~10.5	10.5～9.1	9.1～		虫害	着色	しわ	カビ	裂皮
竹粉牛 糞堆肥	253.7	218.4	92	11.3	81.2	59.5	16.5	95.1	4.9	66.9	24.7	3.3	2.6	2.5	0.0
無処理	261.7	237.5	100	14.0	72.9	59.6	17.7	94.4	5.6	70.3	19.6	3.2	4.2	2.2	0.3

※ 精子実重はふるい 9.1 以上、未熟粒重はふるい 9.1 未満（被害粒を除く）

測定した重量は水分 15% 換算値

研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培技術の確立

①ウリ科野菜の有機栽培実証

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：浜崎修司

協力分担：

予算区分：県単

研究期間：継2006～2009年度（平成18～21年度）

1. 目的

メロンおよびキュウリ（ウリ科野菜）の施設栽培において総合的病害虫防除を実施し、収量性および病害虫発生状況などの問題点を明らかにする。

【試験1 半促成メロンのアブラムシ、うどんこ病対策】

2. 方 法

1) 供試品種：FRアムス（日本園研）、アールスナイト夏Ⅱ（サカタのたね）

2) IPM対策：対アブラムシ：UVCフィルム、アブラバチ（土着）

対うどんこ病：バイオトラスト（6/15）、ボトキラー（6/8,6/27）

3) 試験規模：20 m², 1区制

4) 耕種概要：

①播種日：平成19年4月19日、定植日：5月14日、交配開始日：6月12日、

②収穫日：8月7日、畦幅1.62m、株間50cm、2条植、247株/a

③堆肥400kg（推定成分濃度0.17,0.28,0.48）、油かす40kg、サンライム10kg

④推定施肥量(kg/a) N:3.19, P₂O₅:2.57, K₂O 2.95

3. 結果の概要

前年(H18)からの問題点となっていたアブラムシについては、UVCフィルムの使用により初期からほとんど発生しなかった。また、ウドンコ病はアムスでは被害はみられなかつたがアールスの生育後半に発生した。本被害によっては収量・品質に大きな影響はなかつたがアールスの糖度上昇を妨げた。

その他、ハダニの発生がアムスの収穫直前にみられたため、肥大期からの本虫対策を組み込まなければならない。なお、UVC使用によってミツバチ活動は若干劣るもの、着果には問題なかった。収量およびネット発生はほぼ遜色ない出来であった。

表-1 半促成メロンの果実の大きさと品質 (10株あたり)

メロン品種	果重 g	果高 cm	果径 cm	ネット			肉厚 cm	糖度 Brix	ウドンコ病 発生度
				太さ cm	高さ cm	密度			
アムス	1,465	15.9	13.4	2.9	2.7	1.1	3.9	15.3	0.2
アールスナイト夏Ⅱ	1,400	15.2	13.2	2.5	3.0	3.0	3.7	12.1	1.8

注)ネット評価：発現なし(0)～発現良好(3) うどんこ病発生度：無(0)～多(3)、上位10葉、10株あたり、8/7調査

【試験2 夏秋キュウリの有機栽培実証】

2. 方 法

1) 供試品種および作型 :

品種 : なるなる (ナント種苗)

作型 : 夏秋

2) IPM対策 : アブラムシ対応 : UVCフィルム、アブラバチ (土着)

うどんこ病対応 : バイオトラスト (6/15)、ボトキラー (6/8, 6/27)

3) 試験規模 : 20平メートル, 1区制

4) 耕種概要 :

① 播種日 : 平成19年4月19日、定植日 : 5月14日、収穫日 : 6月14日～8月31日

② 畦幅 1.62m, 株間 50cm, 1条植、123株/a

③ 堆肥 400kg (推定成分濃度 0.17, 0.28, 0.48), 油かす 40kg、サンライム 10kg

④ 推定施肥量 (kg/a) N:3.19, P₂O₅:2.57, K₂O 2.95

3. 結果の概要

病虫害の発生 : アブラムシ、うどんこ病とも生育期間を通じて全く発生しなかった。

収量 : 可販果収量は a当たり 1,259kg と基準収量に対し遜色なかった。

以上より、施設における夏秋キュウリの有機栽培は問題点がほとんどなく、今回の対策で実用レベルに達すると判断された。

表-2 夏秋キュウリの収量 (10株あたり)

	可販果		等級外		合計収量		a換算		クズ果割合(%)	
	果数	重量	果数	重量	果数	重量	可販果	合計	曲がり	他
	個	kg	個	kg	個	kg	kg	kg		
6月	107	17.7	52	8.3	159	26.0			100	0
7月	184	33.4	100	16.3	284	49.7			91	9
8月	291	51.3	194	31.1	485	82.4			79	21
合計	582	102.4	346	55.7	928	158.1	1,259	1,944	86	14

県経営指導指針による基準収量はa当たり1.2t(半促成「シャープ1」)



研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培技術の確立

②ナス科野菜の有機栽培実証

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：浜崎修司

協力分担：なし

予算区分：県単

研究期間：継2006～2009年度（平成18～21年度）

1. 目的

夏秋ナスおよび夏秋ピーマンの露地栽培において、総合的病害虫管理を実施し収量性および問題点を把握する。

2. 方法

1) 供試品種：ナス「庄屋」、ピーマン「京みどり」

2) 試験場所：研究センター内露地圃場（飯南町上来島、標高 450m、黒ボク土）

3) 耕種概要：

作目	移植月日	収穫月日 始-終	栽植密度			施肥量		同成分量
			畝幅 m	株間 cm	1区面積 株/a	堆肥 kg	油粕 kg	(N-P-K) kg
ナス	5.21	6.28- 10.29	2.0	60	1条 83.3 32	294	36.8	2.34- 1.78- 1.93
ピーマン	5.21	6.28- 11.5	2.0	50	1条 100 16			

4) 病虫害対策

アブラムシ対策：バンカー法（ヨモギ）

病害対策：有機物マルチ（雑草、ナタネ殻）および微生物農薬（ボトキラー）：8/20

3. 結果の概要

生育：定植後の活着は良好であり大きな台風が来なかつたことから 10 月下旬まで収穫を続けることができた。

病害虫等の発生：7 月中旬、ナスにアブラムシが発生したが、ナナホシテントウの放飼により 7 月下旬にはいなくなった。また、9 月中旬以降にピーマンへオオタバコガが少発した。

収量および品質：ピーマンの収量は県経営指針収量に対してほぼ同等の 415kg となつた。また、ナス「庄屋」は中長品種であり曲がり果が多くなつた。a 換算収量は指針品種と異なり比較は困難だが 180kg の換算収量を得られた。

以上、ナスおよびピーマンは上記対策を講じれば実用上問題点なく栽培できると判断した。

表-1 ナスの収量

可販果 果数	等級外 果数	合計収量		a換算		クズ果割合(%)	
		重量 kg	果数	重量 kg	果数	重量 kg	可販果 合計
ナス(庄屋)	215 個	21.6 kg	219 個	22.6 kg	434 個	44.2 kg	180 kg 368 kg
県経営指導指針収量：夏秋ナス「千両2号」800kg/a							

県経営指導指針収量：夏秋ナス「千両2号」800kg/a

表-2 ピーマンの収量

可販果 果数	等級外 果数	合計収量		a換算		クズ果割合(%)	
		重量 kg	果数	重量 kg	果数	重量 kg	可販果 合計
ピーマン(京みどり)	1,927 個	41.5 kg	255 個	4.9 kg	2,182 個	46.4 kg	415 kg 464 kg
県経営指導指針基準収量：夏秋ピーマン「かがやきK」450kg/a							

県経営指導指針基準収量：夏秋ピーマン「かがやきK」450kg/a

研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培技術の確立

③有機栽培タマネギの追肥法

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：浜崎修司

協力分担：なし

予算区分：県単

研究期間：継2006～2009年度（平成18～21年度）

1. 目的

有機栽培タマネギにおいて即効的な追肥資材が少ないため、各種資材の比較を行う。

2. 方法

1) 供試品種：もみじ3号（七宝）

2) 追肥法の内容：鶏糞、油粕、対照（無施用）

追肥時期：2月15日

追肥量：鶏糞：6kg／1区、油かす3kg／1区、（窒素成分：1.5kg相当量／a）

3) 試験規模：1区9.6m²、2区制

4) 耕種概要：

① 定植日：平成18年10月25日、収穫日：平成19年6月14日（乾燥開始）

② 畦幅1.2m、株間13cm、条間12cm、4条植、2564株／a

③ 施肥量：堆肥400kg（推定成分濃度0.18, 0.28, 0.48）、油かす50kg、サンライム20kg

④ 推定施肥量(kg/a) N:3.12、P₂O₅:2.37、K₂O 2.57

3. 結果の概要

前年に課題となっていた肥大不足に対して有機栽培で使用できる資材を検討した結果、鶏糞、油かすとも対照区と同等であり、今回の施肥量では明らかでなかった。

なお、収量水準は指針収量の500kg程度に達していたので、基肥に有機質資材を投入すれば追肥を省力化できるかもしれない。

病害では今夏の高温により貯蔵中の腐敗病が多発し、特に油粕には多く発生した。

のことから、本病に対する生育中および収穫後の対策を講ずる必要がある。

表-1 タマネギの生育・品質 (60株あたり)

追肥法	球重 g	球径 cm	球高 cm	とう立率 %	黒カビ %	芯腐れ %	腐敗球 %	糖度 Brix	a換算収量 kg
鶏糞	184	8.0	7.2	5.0	3.3	1.7	18.3	7.5	493
油粕	249	9.0	7.6	0.0	1.7	0.0	63.3	8.0	648
対照	222	8.4	7.4	10.0	6.7	0.0	33.3	8.6	625

研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培技術の確立

④有機栽培による「雪下白ネギ」栽培実証

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：浜崎修司

協力分担：なし

予算区分：県単

研究期間：継2006～2009年度（平成18～21年度）

1. 目的

冬季の山間地の厳寒期の悪条件を逆に利用した「雪下白ネギ」の高糖度栽培を実証する。

2. 方法

1) 試験場所：研究センター内露地圃場（飯南町上来島、標高 450m、黒ボク土）

2) 耕種概要

①品種：なべちゃん（トキタ）

②耕種概要：播種：平成19年4月26日、チェーンポット264穴、1穴2粒まき

定植：5月24日、収穫：12月5日～3月5日

③試験規模：28.8 m²、うね幅 120cm、栽植密度：33.3 株/畦長 1m

④施肥・資材量(kg/a)：牛フン堆肥 294kg、油かす 36.7kg

基肥推定成分量 N:2.34、P₂O₅:1.78、K₂O:1.93

追肥は土寄せと同時期に米ぬかを施用（全4回）

3) 病虫(鳥)害対策：防鳥ネット（カラス）、バンカー法（クローバーの植栽）

3. 結果の概要

病害虫：終期のサビ病、冬季の菌核病、アザミウマおよびヨトウムシ類の被害は全く見られなかった。

糖度：ブリックス示度は12月以降の9度から10度で推移し高糖度で保たれた。

収量はa当たり400kg台と安定して高かったが、軟白長はA級規格となる30cm以上はこの品種では得られない。茎径は太く仕上がり2L以上となった。

これまでの3年間の試験栽培の結果、冬取り白ネギの有機栽培は現地波及のレベルに達したと判断される。

表-1 白ネギの収穫時の収量および品質 (20株平均)

調査日	草丈 cm	葉数 枚	最大葉長 cm	軟白長 cm	茎径 mm	重さ g	調整重(a換算) g	spad kg	Brix	糖度	サビ %
12月 5日	75.4	5.3	51.1	24.6	27.0	199.5	160.5 (446)	56.4	10.2	-	
12月 14日	78.2	5.2	51.0	27.0	23.8	197.0	160.3 (445)	55.1	9.1	-	
1月 9日	78.4	5.9	52.3	26.7	25.2	229.6	169.8 (472)	55.3	9.0	-	
1月 28日	74.4	6.3	49.0	25.8	24.2	201.4	159.0 (442)	58.6	9.2	-	
2月 22日	66.0	5.8	41.8	24.8	26.2	209.3	153.6 (427)	52.2	9.4	-	
3月 5日	67.2	6.0	43.1	25.2	27.4	231.5	157.9 (439)	51.6	8.4	-	

注)参考収量：県農業経営指導指針：250 kg/a、葉色は先端から10cm下の緑色部をspadで測定。

茎径は根付部から3cm上部を測定。軟白の長さ：A(秀)30cm以上、B(優)25cm以上。

規格(茎径)：3L:2.5cm以上、2L:2.0-2.5cm、Brixは根付部から5cm上部の部位を測定

研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培技術の確立

⑤アブラナ科野菜の病害虫防除対策

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：浜崎修司

協力分担：なし

予算区分：県単

研究期間：継2006～2009年度（平成18～21年度）

1. 目的

有機栽培確立に際し課題の多いアブラナ科野菜において、キスジノミハムシの忌避剤の効果を検討する。また、夏秋アブラナ科野菜の重要害虫であるアオムシの天敵コマユバチの利用法確立に向け、産卵済みアオムシ体内からコマユバチが脱出するまでの日数及び、冷蔵したコマユバチ繭の保存期間の調査を行う。

【試験1 ダイコンのキスジノミハムシ防除における各種物理的防除法】

2. 方 法

1) 供試品種：耐病総太ダイコン（タキイ）

2) 試験区の構成

忌避材の比較：木酢液（ニンニクトウガラシ液）、アグリクール、葉泉

忌避剤の散布：8月31日および9月6日

物理的防除：畦波（トカゲの有無）および防虫ネット（0.6mm：対照）

3) 試験規模：25.5m²，1区制

4) 耕種概要：

①播種日：平成19年8月26日、収穫日：11月1日

②畦幅1.5m、株間30cm、2条植、444株/a

③堆肥400kg（推定成分濃度0.17, 0.28, 0.48）、油かす40kg、サンライム10kg

④推定施肥量(kg/a) N:1.97, P₂O₅:1.59, K₂O 1.82

3. 結果の概要

初期からの地上部および地下部の生育はほぼ良好であった。生育初期におけるキスジノミハムシ成虫に及ぼす忌避剤の効果はほとんど見られなかった。また、防虫ネットや畦波など物理的防除法の効果は発芽から本葉1.2枚の生育初期にはやや少なかったが、収穫時の根への被害は軽減されなかった。

表-1 キスジノミハムシの被害

	食害穴数		根の被害度		根の生育	
	9/5	9/13	10/2	11/1	根重	根径
木酢液	22.9	70.5	1.4	3.0	798	6.5
アグリクール	43.5	82.8	2.1	2.9	890	6.4
葉泉	21.2	82.7	2.3	2.8	976	6.7
畦波(畦波トカゲ)	14.9	49.6	1.4	2.5	821	6.4
畦波	20.1	55.3	1.6	2.7	862	6.8
ネット	10.6	74.1	2.2	2.4	1,127	6.9

注)調査内容: 9/5(子葉2枚あたり)、9/13(本葉1, 2枚あたり)の食害穴数

根の被害度: 0(無)、1(少)、2(中)、3(多)、いずれも10株当たり



写真-1 試験区の様子



写真-2 ダイコンのキスジ被害

【試験 2 アオムシコマユバチの産卵済みアオムシの蛹期間】

2. 方 法

1) 産卵済みアオムシ体内から土着天敵コマユバチが脱出するまでの日数を調査する。

採集日：9月4日（アスッコ畑）

個体No	脱出・蛹化日	羽化日	経過日
①5齢幼虫、食欲無し、動かず	9/5 夜	9/11 14匹	6日
②5齢幼虫、食欲無し、動かず	9/5 9:30-13:00	9/10 5匹	5日
③5齢幼虫、食欲なし、動かず	9/5 11時-夕方	9/11 4匹	6日
④5齢幼虫、食欲あり、動く	9/5 午後	9/10 3匹	5日

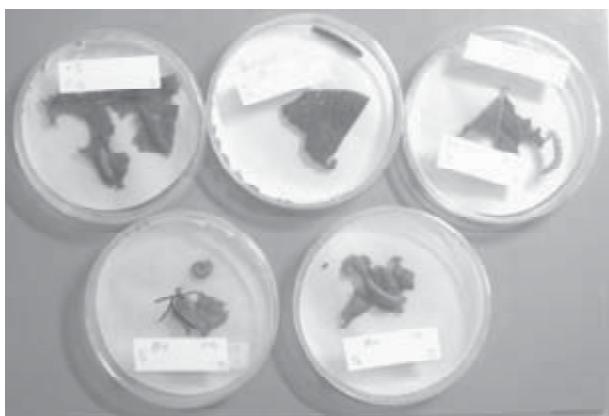


写真-1 調査区の様子



写真-2 脱出したコマユバチが
繭を作成している様子

【試験 3 コマユバチ蛹の冷蔵保存期間】

2. 方 法

冷蔵したコマユバチ繭の保存期間を調査する。

- 1) 採集日: 9月 4 日
- 2) 冷蔵温度: 7°C
- 3) 冷蔵期間: 1週間、2週間、3週間、4週間

冷蔵期間	羽化日	羽化日数
無冷蔵 9月 4 日 室温	9月 10 日	6日
冷蔵7日区: 9月 11 日 室温へ	9月 16 日	5日
冷蔵14日区: 9月 18 日 室温へ	9月 20 日	2日
冷蔵21日区: 9月 26 日 室温へ	9月 29-30	3, 4日
冷蔵27日区: 10月 3 日 室温へ	10月 4 日	1日

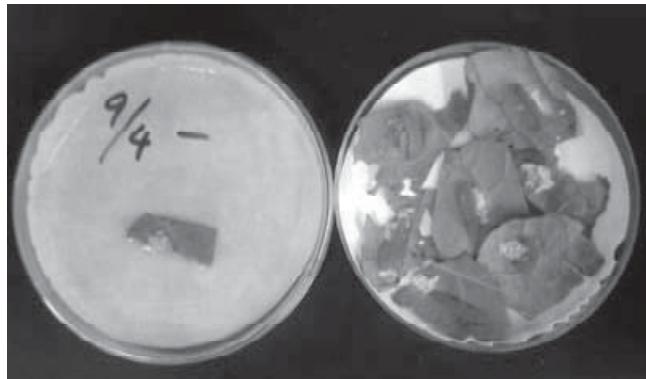


写真-1 コマユバチ蛹の冷蔵前



写真-2 羽化したコマユバチ

3. 結果の概要

アオムシコマユバチの這い出しから羽化するまでの蛹期間は9月上旬の時期で約5,6日を要した。また、コマユバチ産卵後のアオムシの食餌行動は脱出直前まで続いた。

コマユバチの冷蔵は4週間貯蔵後でも羽化した。

なお、冷蔵が長くなるほどカビの発生により死滅する蛹が多くなったが、生き残った蛹の羽化日数が短くなった。

以上より、本天敵の利用は寄生後の食餌行動を妨げることが期待できないので、アオムシ防除の決め手とはならないと判断された。

研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培技術の確立

⑥アスコ、のらぼう菜の収量性

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：浜崎修司

協力分担：なし

予算区分：県単

研究期間：継2006～2009年度（平成18～21年度）

1. 目的

良食味野菜「あすっこ」、「のらぼう菜」の夏季山間地における収量性を調査する。

2. 方法

1) 供試品種：あすっこ（島根県育成）、のらぼう菜

2) 試験規模：1区12m²1区制、

3) 耕種概要：

①播種期：6月および8月

②栽植密度：畝幅1.5m、株間40cm、2条植え、333.3株/a

③播種日、定植日、収穫期間（6月まき）6月8日、6月27日、9/3-11/5
(8月まき) 8月8日、8月21日、10/15-12/25

④施肥・資材量(kg/a)：牛糞堆肥294kg、油かす36.7kg

⑤基肥推定成分量 N:2.34、P₂O₅ :1.78、K₂O:1.93

3. 結果の概要

あすっこ：葉の積み取りによる収穫は6月まきでは9月中旬から開始できた。また、8月まきでは葉と腋芽の収穫が10月中旬から開始できた。

a当たり換算収量は葉で120-180kg、腋芽を合わせると250kg程度の収穫が得られた。

葉柄内の糖度は9月～12月には4～6度台とまずまずであった。

のらぼう菜：8月まきでは10月中旬から収穫が始まり、a換算収量は290kgと高かった。

病害虫：両作目とも害虫では夏場のアオムシ、カブラハバチ、病害では秋期からのウドンコ病が発生した。

中山間地における本作目の葉の摘取り栽培は十分に適応性があり、良食味の付加価値を含めればホウレンソウ並の収益が得られ有望と考えられた。

表-1 あすっこ、のらぼう菜の収量 (10株あたり)

	葉数 枚	重量(同a当たり)		腋芽数 本	重量 g	合計(a当たり) kg	糖度 Brix
		g	kg				
あすっこ(6月まき)							
9月	214	2,098					5.0
10月	199	1,770					4.4
合計	413	3,868	(129)				
あすっこ(8月まき)							
10月	49	1,180		6	210		
11月	118	2,010		61	1,810		5.3
12月	173	2,238		4	120		6.4
合計	340	5,428	(181)	71	2,140	(252)	
のらぼう菜(8月まき)							
10月	46	920					
11月	284	5,370					
12月	162	2,491					
合計	492	8,781	(293)				

研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培技術の確立

⑦現地実証試験

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：浜崎修司

協力分担：安来地域普及部、木次地域普及部、出雲普及部

予算区分：県単、「しまね有機の里づくり事業」

研究期間：継2006～2009年度（平成18～21年度）

【実証圃1 ホウレンソウの天敵カブリダニによるケガナコナダニ防除技術の実証】

1. 実証ほの概要

所在地	安来市広瀬町西北田ホー60	管理者氏名	上廻 達矢
品目・品種	ホウレンソウ	設置面積	2.02a

2. 方 法

1) 使用資材および方法

天敵資材：ククメリスカブリダニおよびミヤコカブリダニ

ハウスの来歴：前年に本虫被害の発生したハウス

天敵カブリダニおよび放飼時期

ミヤコカブリダニ：(3/9、3/18、3/26) 各5万頭

ククメリスカブリダニ：(3/18、3/26、4/2) 各5万頭

放飼方法：ハウス内に3m間隔に設置した稻ワラ上に

天敵を振り、保温のため発泡資材を覆う（天敵ホテル法）

2) 栽培実績

○：播種、△：定植、□：収穫

作物名\月	3	4	5	6	
ホウレンソウ		□			



写真1 稲ワラ利用による天敵ホテル法、右:ククメリス区

3. 結果および考察

ケナガコナダニ数：9cm濾紙で作成したエビオストラップにより捕捉された虫数は3月下旬までは小康状態であったが4月に入り増加する傾向を示した。

捕捉状況：3月25日に捕捉されたトラップにはコナダニの死骸が多数みられた。また、4月2日には大型のコナダニは全く見られず、小型虫のみであった。このことは、本虫が天敵に効率よく攻撃されていることを示していると判断された。

ホウレンソウ収量は、a換算で対照78kgに対し天敵区が120kgと多かった。なお、本収量は当該農家の通常作における平均収量である。

以上より、天敵放飼による被害軽減効果は高かったと判断された。標高400m地帯の3月期においては最低気温が天敵カブリダニの生育適温の下限値である12℃より大幅に下がるが、「天敵ホテル」的な保温対策を講ずることで効果をあげることができる。

ただし、今回の放飼は10a相当量とかなり多量であったので、今後の栽培の中でどれくらいまで削減できるのかを確認する必要がある。また、コスト低減のため前年秋の放飼による越冬法についても検討する必要がある。

表-1 トрап捕獲コナダニ数

	3/9	3/18	3/25	4/2
対 照	15	15	2	372
スパイカル	42	10	92	103
ククメリス	121	11	4	24

注)エビオストラップ2枚の合計値

表-2 ホウレンソウの収量

	a換算(kg)
対 照	78
スパイカル	120
ククメリス	108

【実証圃2 夏秋キャベツの有機栽培実証】

1. 実証ほの概要および目的

所 在 地	奥出雲町八川 (国営開発地八川団地)	管理者氏名	田部 義美
品目・品種	夏秋キャベツ	設置面積	1 3 a

キャベツの有機栽培にとって大きな課題はアオムシ対策、黒腐病および灰色カビ病である。これらを無農薬的手法で総合的な防除対策を実証する。また、有機栽培で使用できる堆肥および資材の生育肥大に及ぼす影響を調査する。

2. 方 法

1) 使用資材及び方法

肥料及び資材：鶏糞、油粕、サンライム、米ぬか、

病害虫防除：性フェロモン（フェロディンS L、コナガコンプラス）、忌避資材（アグリクール、葉泉）、BT剤、微生物農薬（ボトキラー、バイオキーパー）

雑草対策：有機物マルチ、新聞紙ほか

2) 栽培実績

○：播種、△：定植、□：収穫

作物名 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12
夏秋キャベツ	△	—	—	□	—	—	—	—	—

3. 考察および結果

実証区の生育：初期の肥効が生育前半から緩慢であり慣行区と比べ肥大速度が遅かつた。生育後半になると球肥大は追いついてきて、球重は各区とも慣行を上回り 1300g から 1700g であり、階級別割合は 2L ~ 3L が 8 割程度であった。

病害虫：6 月から隣接畑の前作ダイコン畑からのコナガ飛来が見られ、本害虫の食害も生育中期から発生し出した。7 月 5 日におけるコナガに対する農薬・忌避資材の効果はアグリクールおよび葉泉については被害度が 0.5 から 1.6 と認められなかつたが、BT 剤は 0.1 と軽度であった。また、今夏は高温で経過し軟腐病の発生は多い年であり処理区、慣行区とも発生が多かった。収穫期には本病被害によりほ場廃棄するものが多くなつた。なお、ネコブ発生は慣行区に多く認められたが、実証区の根は健全であったのは注目された。

収量：実証区出荷収量は 10aあたり 1.7 t と低くなつたが、慣行区では殺虫剤や殺菌剤の効果的防除により被害が最小限に留まり 10aあたり 5.5t と良好であった。

以上より、害虫被害や病害の発生により実証結果は思わしくない結果となつたが、広い開発地のアブラナ科野菜連続作付け畑においてのコナガ対策の難しさが明らかとなつた。

つまり、性フェロモン剤を効果的に使用する場合、作付けする一部のほ場のみの防除だけではなく、前作の害虫発生履歴を考慮し使用する時期および設置場所を決めなければならないことである。

肥料面においては、地力の低いマサ土地帶で有機肥料を使用するときは肥効速度が遅くなるため、初期からの肥効はやはり重要である。

表-1 キャベツ収穫時の生育・収量 (30株平均)

処理区	全重 g	球重 g	球径 cm	軟腐 %	ネコブ %	階級別割合					コナガ 被害度 7/5
						<S	M	L	2L	3L <	
BT(米糠)	2,068	1,361	18.8	26.7	0.0	16.7	3.3	10.0	63.3	6.7	0.1
BT	2,350	1,570	19.4	23.3	0.0	6.7	0.0	3.3	63.3	26.7	0.1
アグリクール	2,529	1,694	20.5	10.0	0.0	3.3	3.3	0.0	50.0	43.3	0.5
葉 泉	2,073	1,356	18.9	13.3	0.0	9.7	16.1	12.9	51.6	9.7	1.6
慣行(対照)	1,895	1,238	17.8	30.0	66.7	43.4	6.7	3.3	26.7	20.0	0.0

県栽培指針収量：夏秋どり 500 kg/a コナガ被害度：0:無、1:少、2:中、3:多、4:甚

【実証圃3 タマネギ黒カビ病等の総合的抑制対策】

1. 実証ほの概要および目的

所在地	斐川町坂田 (2 圃場)	管理者氏名	北脇 一夫、北脇 捷利
品目・作型	タマネギ (秋まき)	設置面積	ともに 1 a

斐川町の「磨きタマネギ」栽培において最優先課題となっている黒カビ病およびベト病に対して、微生物の拮抗作用や植物の抵抗力を利用する有機栽培的手法で課題解決に取り組む。

2. 方 法

1) 使用資材及び方法

使用資材

微生物の住処・餌資材として：竹パウダー、米ぬか

病害虫防除資材：微生物農薬（ボトキラー、バイオキーパー）

2) 栽培実績

○：播種、△：定植、□：収穫

作物名 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12
秋まきタマネギ			□						

試験区設置

3. 考察および結果

生育・収量：玉肥大は良好であり、a換算収量は指針収量 500kg に比べ非常に高くなかった。

病害発生：生育中のベト病など病害の発生は全く見られず良好であった。また、乾燥貯蔵後の腐敗病は数%とほとんど見られなかつたが、黒カビ病は対照区が 3%と低かつたのに対し、処理区では 13 から 15%と多くなつた。

今回の結果により、黒カビ病防除に対する微生物農薬と土着天敵活用の総合的効果は見られなかつた。しかし、多くのカビ病対策事例が示すとおり微生物農薬の効果は上がつてゐるためこの単独施用や直接的なカビ捕食昆虫（小動物）の放飼も考えられる。

巡回時の観察	
4/24	ハモグリバエ産卵痕散見。竹パウダー使用後であるが葉色は保たれている。 隣接タマネギほ場ではベト病が多発。
5/1	病気の発生ない。葉色良好。
5/22	除草はほぼ完璧。タデ、スギナ、イヌガラシ、ノボロギクが散見される。

表-1 タマネギの乾燥後収量および各種病害発生

	球重	球径	球高	トウ	黒カビ	芯腐れ	鱗片腐敗	肩腐れ	糖度	収量(a換算)
	g	cm	cm	%	%	%	%	%	Brix	kg
農家A										
処理区	290	8.8	7.8	0	13	2	0	2	9.0	1,080
対照区	283	8.5	7.6	0	3	0	3	5	9.9	1,002
農家B										
処理区	442	9.8	8.5	5	15	2	0	2	9.0	741
対照区	407	9.5	8.3	0	3	0	3	0	10.0	773

調査：9月18日。糖度はりん片外側から3枚目の赤道部を測定。各区とも30個を調査



(試験区設置日：4月5日右畝、A農家)



(収穫日：6月11日 B農家)



←貯蔵中に発生した
りん片腐敗病

同 黒カビ病 →



研究課題名：広葉樹資源の有効利用技術の開発

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：富川康之

予算区分：県単

研究期間：平成 19～21 年度

1. 目的

近年、ナラ類集団枯損による広葉樹の枯死（カシナガ被害）や、竹林拡大の問題が生じている。本試験ではこれらの森林資源をきのこ栽培原料として利用し、新商品開発につなげる。

2. 方法

1) ナラ類集団枯損被害木を使用したシイタケ原木栽培試験

平成 18 年、益田市の被害発生林で本被害木の伐倒、植菌（森 290）、伏せ込みを行った。伐倒および植菌時期別にほだ木内のシイタケ菌蔓延率を調査した。

2) 間伐材等を使用したきのこ菌床栽培試験

スギ間伐材、ヒノキ間伐材、松食い虫被害材（クロマツ）からおが粉を作製した。県内の各きのこ生産施設で使用される栄養材を添加して試験管に詰め、シイタケ（北研 607）、ナメコ（キノックス東北 N123）、マイタケ（森 51）の菌糸生長量を調査した。また、各生産施設で菌床からの子実体発生量を調査した。

3) タケなどの資源を利用した野生きのこ栽培試験

栽培試験用に食用きのこを採取・菌分離した。

3. 結果

1) ナラ類集団枯損被害木を使用したシイタケ原木栽培試験

10 月、11 月に伐倒、当日植菌（葉枯らし乾燥無し）したほだ木は、19 年 6 月のシイタケ菌蔓延率が約 80% であった。これは、健全木の通常栽培（11 月伐倒、葉枯らし乾燥、12 月あるいは 3 月植菌）の蔓延率と同等であった。しかし、被害木を健全木と同時期に作業した場合 12 月植菌は 60%、3 月植菌は 50% と低率であった（図-1）。また、このほだ木へは伐採後に感染したと考えられる雑菌を認めた。本被害は幹内の水分通道障害が原因とされ、伐採時の材含水率は低下していること（本試験では 35～37%）、また雑菌汚染の危険を回避するためにも葉枯らし乾燥を行わない早期植菌が有効と考える。

2) 間伐材等を使用したきのこ菌床栽培試験

きのこ生産施設で使用されている広葉樹おが粉に比べると、供試した針葉樹のおが粉ではいずれのきのこも菌糸生長量が小さかった。しかし、栄養材を添加しない場合（18 年度調査）に比べると、広葉樹との差は減少した（表-1）。針葉樹菌床の子実体発生量は、いずれのきのこも広葉樹菌床に比べて少なかった。特にマイタケにおいてはスギ菌床では発生がなく、ヒノキおよびマツ菌床も広葉樹菌床との差が大きかった。また、針葉樹菌床の中で広葉樹菌床との差が最も少なかったのは、松食い虫被害材を使用したナメコ栽培であった（表-2）。今後は樹種を混合するなどの方法で、これら針葉樹の有効利用技術を検討する。

3) タケなどの資源を利用した野生きのこ栽培試験

ブナシメジ、ハタケシメジ、マツオウジ、オオイチョウタケ、ムキタケ、エノキタケ、チャナメツムタケ、シロナメツムタケ、クリタケ、マイタケの 10 菌株を作製した。現在、タケの栽培原料適性について試験中である。

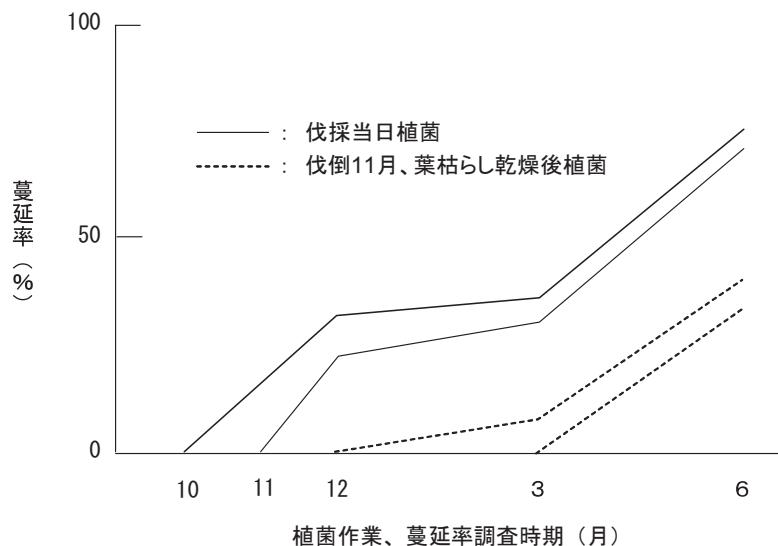


図-1 ナラ類集団枯損被害木を使用したほど木内のシイタケ菌蔓延率

表-1 樹種別のきのこ菌糸生長量 (mm/日)

樹種	シイタケ	ナメコ	マイタケ
スギ間伐材	0.37 (0.24)	0.40 (0.26)	0.35 (0.19)
ヒノキ間伐材	0.31 (0.18)	0.31 (0.21)	0.28 (0.16)
松食い虫被害材 (クロマツ)	0.38 (0.13)	0.39 (0.29)	0.41 (0.22)
生産施設の既存広葉樹	0.50 (0.40)	0.51 (0.48)	0.57 (0.53)

カッコ内の数値は栄養材無添加の結果

試験管数は各 10 本

表-2 樹種別のきのこ発生量 (g/菌床)

樹種	シイタケ	ナメコ	マイタケ
スギ間伐材	70.1	41.7	0.0
ヒノキ間伐材	94.8	54.7	36.6
松食い虫被害材 (クロマツ)	110.3	93.8	148.5
生産施設の既存広葉樹	166.6	122.9	450.4

シイタケ菌床 : 2.7 kg 袋、ナメコ菌床 : 600 g ビン、マイタケ菌床 : 2.8 kg 袋、各 20 菌床

シイタケの発生量は散水・浸水等を行わない条件での 1 番発生

研究課題名：低利用林産資源の有効利用技術の開発

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：島田 靖久

予算区分：県単

研究期間：平成18～20年度

1. 目的

本県の竹林は林業従事者の高齢化や減少、竹材価値の低下等により、荒廃化や竹の造林地や耕作放棄地への侵入にとどまらず宅地へも侵入するなど大きな問題となっており、竹の有効利用技術が求められている。

一方ササについては、チュウゴクザサ等の山取り採取が行われているが、地域によっては資源の減少や山林内の傾斜地作業が過重となり、これらの改善策が求められている。

そのため、竹については竹材をパウダー状に処理した竹パウダーの畜産や農業における有効活用法を検討する。チュウゴクザサについては未利用地における植栽状況を調査し、効率的な栽培方法の確立を図る。

2. 方 法

1) 竹材をチッパシュレッダ（SR3000型・コマツゼノア製）を使用して一次破碎し、さらに植纖機（SM-18-30型・神鋼造機株式会社製）を使用してパウダー状に膨潤処理した。

竹パウダーの活用方法は畜産では竹パウダーのサイレージ化、農業ではマルチ資材、栽培用マット・育苗培土、菌床培地として利用した。

2) 出雲市西神西町内の未利用地にチュウゴクザサの植栽区を設けた。植栽区は1m×2mで長さ60cmのチュウゴクザサの地下茎を10本植栽し、そのまま溝を掘って植える区画と全体を耕して植える区画と全体を耕して堆肥を混ぜる区画を設定した。植え付け後は追肥を与えるものと与えない区画を設定し、計6区画とした。

ササの生長量（発生本数、桿高、地下茎の広がりなど）を調査した。

3. 結果の概要

1) 竹パウダーの乳酸菌添加によるサイレージの比較検討は、竹パウダーはサイレージ調整用の乳酸菌を添加しなくても十分にサイレージ化することがわかった（表-1）。サイレージ化竹パウダーの嗜好性については、イタリアン乾草と比較した結果は良好であった。

表-1 竹パウダーサイレージの成分（乳酸菌添加による比較）

乾物割合(%)	乾物中(%)				
	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒素	発酵臭
乳酸菌0.5%添加	57.5	1.9	0.9	59.5	36.2
乳酸菌0.1%添加	59.6	1.9	1.0	60.4	35.1
乳酸菌無添加	65.1	1.9	1.6	58.8	37.3

栽培用マットについては、スプラウト栽培用のマットとしてソバの試験を行った。廃棄の困難なウレタンマットの代用品として使用できることがわかったが、腐敗臭を抑える工夫が必要であった（写真-1）。イネの栽培用マットとしても使用できることもわかった。育苗用培土としては、トレイ育苗の培土として利用できた。各種野菜の中では、イネ科野菜には問題が無かったが、アブラナ科野菜ではガス害による障害が発生し適さなかった（写真-2）。

食用キノコの菌床培地としての利用は、おかくずの代わりとして十分に利用できた（写真-3）。



写真-1
スプラウト栽培用マット
(ソバ)



写真-2
トレイ育苗培土
(トウモロコシ)



写真-3
ヒラタケ菌床培地
(左：竹パウダー50%+広葉樹おが粉
50% 右：竹パウダー100%)

2) チュウゴクザサ植栽区の発生本数については区画4が最も多く、区画6が最も少なかった。平均桿高については区画6が最も高く、区画2・3が最も低かった（表-2）。

区画1, 4については追肥を与えた方が与えない方と比較して発生本数が多かったが平均桿高は低かった。2区画の平均は発生本数は62本、桿高は18.3cmであった。区画2, 4については追肥を与えた方が与えない方よりも発生本数も多く平均桿高も高かった。2区画の平均は発生本数は56本、桿高は15.3cmであった。区画3, 6については追肥を与えた方が与えない方と比較して発生本数が少なかったが平均桿高は高かった。2区画の平均は発生本数は44本、桿高は18.6cmであった。

表-2 チュウゴクザサの発生本数・平均桿高

発生本数 (本)	区画1	区画2	区画3	区画4	区画5	区画6
	耕耘なし	耕耘あり	耕耘・堆肥あり	耕耘なし	耕耘あり	耕耘・堆肥あり
	追肥なし	追肥なし	追肥なし	追肥あり	追肥あり	追肥あり
平成19年度	57	53	50	67	59	38
平均桿高 (cm)	18.6	13.5	13.5	17.9	17.1	23.7

ササが披圧されたため雑草を取り除く作業を行ったが、雑草の発生量は区画2, 5は区画1, 3, 4, 6と比較して多かった。

未利用地におけるチュウゴクザサの植栽は、溝を掘って地下茎を植えるだけでも十分に活着し、雑草除去の労力も少なくすむことがわかった（写真-4）。



写真-4 チュウゴクザサ植栽区 (区画1)
(左：3月地下茎植え付け、中：5月の状況、右：9月の状況)

研究課題名：地域資源を利用した機能性食品原料の栽培技術開発

担当部署：農林技術部 資源環境グループ・森林保護育成グループ

担当者名：富川康之・福井修二

予算区分：県単

研究期間：平成19～21年度

1. 目的

本県のいくつかの地域で薬用として知られている植物や、最近の研究で機能性が確認された植物を原料とした特産品製造が計画されている。本試験ではこれら植物の栽培技術を確立し、自生種採取に頼らない原料調達を可能にする。本年度は、食品原料などへ利用する意向のあるクロモジ、クコ、ヤマグワの栽培試験を実施した。

2. 方 法

1) クロモジの林地植栽試験

平成18年、挿し木苗を作製し（苗高約40cm）、11月にスギ林地へ植栽した。19年11月、苗高および地際幹直径の生長量を調査した。また、自生クロモジの密度管理および下草の刈り払いを実施した整備区と無整備区を設定して（苗高50～70cm）の生長量を比較した。

2) クコ、ヤマグワの挿し木試験

7月、9月に挿し木を行い（プランター、用土バーミキュライト、発根剤未使用）、ハウス内でミスト散水し、12月に発根率を調査した。

3. 結果の概要

1) クロモジの林地植栽試験

植栽苗の活着率は100%であった。年生長量は苗高が34cm、幹径が2.9mmで、生長率はそれぞれ173%、158%であった。自生クロモジの生長量は苗高、幹径とも整備区の方が若干大きかった。植栽した苗木の生長量は自生地で環境整備した場合の2倍以上であり、苗木生産の有効性を認めた（表-1）。

2) クコ、ヤマグワの挿し木試験

クコの7月挿し付けは発根率100%、9月挿し付けも90%以上と高率で、挿し穂採取地の違いによる大きな差は認めなかった（表-2）。なお、挿し穂採取地にはトホシクビボソハムシの幼虫が生息しており、挿し木試験中にも本昆虫による葉の摂食被害を認めたが、挿し穂の衰弱・枯死は生じなかった。

ヤマグワは当年枝、前年枝を区別して挿し穂を作製した。当年枝の7月挿し付けは発根率64%であったが、9月挿し付けは16%に減少した。また、前年枝の発根率は10%以下であった。

（表-3）

4. 今後の計画

クロモジ植栽地では林内環境整備などを検討する。また、特産品原料としての生産を希望されている地域での現地実証栽培を行う。クコ、ヤマグワの挿し木苗は遊休農林地へ植栽し、生長量調査を行う。

表-1 林地でのクロモジの年間生長

調査数	苗 高		幹 径		
	生長量	生長率	生長量	生長率	
挿し木苗木植栽	40 本	34.2 cm	173%	2.9 mm	158%
自生（整備区）	97~144	15.3	129	1.4	136
（無整備区）	13~20	13.3	116	1.3	126

自生クロモジの調査は16年から実施、表中の数値は平均値

表-2 クコ挿し木試験

挿し穂採取地	7月挿し		9月挿し	
	挿し穂数	発根率	挿し穂数	発根率
松江1	40 本	100%	104 本	92.3%
松江2	40	100	88	97.7
飯南	—	—	224	99.1

表-3 ヤマグワ挿し木試験

挿し穂作製部位	7月挿し		9月挿し	
	挿し穂数	発根率	挿し穂数	発根率
当年枝	40 本	62.5%	126 本	15.9%
前年枝	70	5.7	92	7.6

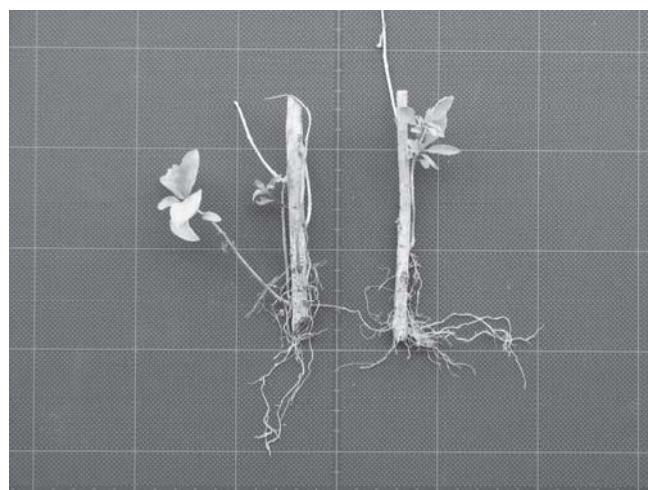


写真 クコ挿し穂からの発根

(9月挿し付け、12月調査)

研究課題:林間放牧の確立・実証 ①放牧による下草刈の省力化

担当部署:農林技術部 資源環境グループ

担当者名:吉岡孝

予算区分:県単

研究期間:平成 15~19 年度

1. 目 的

中山間地域に林間放牧を取り入れることにより、肉用牛飼育管理労力の低減や下草利用による飼料費の節減等低コスト肉用牛生産技術を確立する。

本年度は、放牧の生産性調査と造林地における放牧による下草刈りの省力、コスト削減効果について調査を行った。

2. 方 法

1) 林間放牧の生産性調査

①供試牛:放牧牛 2 頭

②場所:飯南町造林地 (20 a × 3 ブロック)

③調査項目 設置および輸送コスト、飼料費節減効果

2) 放牧を活用した造林地における下草刈り効果の判定

①供試牛:放牧牛 2 頭

②場所:邑南町瑞穂造林地 2 カ所 (900 m²)

③調査項目:放牧のための設置及び輸送コスト

3. 結果の概要

1) 林間放牧の生産性調査

電気牧柵や給水施設に要した経費及び放牧牛の運搬に要した経費と労働時間を調査し、舍飼飼育における経費（島根県農業経営指導指針）との比較を行った。その結果、放牧では舍飼飼育に比較して経費では 45%、飼養管理労働時間では 58% の削減が図られた。

2) 放牧を活用した造林地における下草刈り効果の判定

放牧による「下草刈り」と、従来の刈り払い機を使っての下草刈りの労働コスト（人役）の比較を行った結果、25 a 以下の面積では従来の作業方法が優位であったが、それ以上の面積においては、電気牧柵や給水施設の設置、撤去作業及び放牧牛の運搬などに要する労働コストが下回った。

表-6 機械下草刈及び林間放牧に要する労務(人役)

下刈の種類	作業内容	面積(a)					
		10	20	40	60	80	100
林間放牧	牧柵設置	0.58	0.75	1.08	1.33	1.49	1.68
	牧柵撤去	0.25	0.32	0.46	0.58	0.64	0.73
	資材輸送	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
	追込	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
計		1.26	1.50	1.97	2.34	2.56	2.84
機械		0.57	1.14	2.28	3.42	4.56	5.70

研究課題名：林間放牧の確立・実証 ②ヒノキ採種園における放牧の除草効果

担当部署：農林技術部 森林保護育成グループ・資源環境グループ

担当者名：山中啓介・吉岡孝

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

1. 目的

優良な林業用種苗確保の観点から各地で採種園が整備されている。除草作業は病害虫防除や採種作業の効率を高めるため毎年必要であり、経費の大きな負担となっている。一方、放牧は飼料コストの削減や家畜の管理労力軽減から注目されている。そこで、ヒノキ採種園において和牛を放牧し、その除草効果について調査した。

2. 方法

平成19年8月21日、島根県邑智郡邑南町内の樹高約4m、植栽間隔4mのヒノキ採種園において、30m四方の放牧区を緩傾斜地及び傾斜地にそれぞれ1個、電気牧柵で設定した(表-1)。そして、放牧区内に生育するヒノキ採種母樹及び下層植生、下層植生現存量を調査した。同年9月10日、それぞれの放牧区内に体重約500kgの成雌牛2頭ずつを放牧し、採食可能な下層植生がほぼ無くなつた9月19日まで行った。下層植生の状況は放牧開始直前から終了まで定期的に調査した。また、放牧後の母樹への被害を調査した。

表-1 調査地の概況

平均傾斜 (°)	本数 (本)	ヒノキ母樹		
		平均樹高 (m)	平均胸高直径 (m)	平均樹冠直径 (m)
緩傾斜区	11.3	65	3.48	5.82
傾斜区	28.7	40	3.74	6.46

3. 結果の概要

図-1に下層植生の平均地上高の変化を示した。放牧前の下層植生の平均地上高は1m前後であった。主な構成種は両区ともススキ、チュウゴクザサで、供試牛は放牧開始直後からこれらを旺盛に摂食し、放牧開始から2日間で平均地上高は30～40%低下した。その後、平均地上高の低下率は緩やかになったものの、放牧終了時には両区とも下層植生の平均地上高は約50cmになった。これは緩傾斜区、傾斜区における放牧前の平均地上高のそれぞれ約60%，約45%となり、除草効果は十分ではなかった。下層植生の摂食されなかつた部分はススキなどの地際部の硬い部分やチュウゴクザサの稈などであった。今回の調査は供試牛の食草確保の観点から下層植生が十分に成長した後に行つたため、繁茂していた草本や木本の地際部の硬化が進行していた。このことが食べ残しの大きな原因だと考えられる。平均地上高が50cm程度、しかも草本や木本の硬い地際部分が林地に残されたままだと、採種園管理作業に支障をきたす可能性が高い。したがって、より除草効果を高めるためには繁茂する植生の地際部の硬化が進行する前に放牧を開始する必要があると考えられる。

表-2に採種母樹の被害率を示した。着果に影響するような被害はほとんど発生しなかったが、枝先の食害は緩傾斜区で傾斜区の約10倍発生した。これは、緩傾斜区は下層植生の平均地上部現存量が約490 g/m²と傾斜区の約741g/m²の66%に留まったため、採食可能な下層植生が少なく、嗜好性の高くなないヒノキの葉を採食せざるを得なかつたと考えられる。これは、下層植生の平均地上高が放牧開始から2日目以降ほぼ一定の値を示したことでも裏付けられる。したがって、食害低減には十分な食草を確保するか、補助飼料の給与が必要であると考えられる。一方、身体や角のこすり付け害は傾斜区でやや多かった。こすり付け害も食害と同様に着果に影響するような被害はほとんど発生しなかつた。こすり付け害対策には採種母樹を保護するか放牧牛の行動を制約することが考えられるが、放牧を行う以上実施は困難と考えられる。したがって、着果や採種母樹の今後の成長に支障の無い限りはある程度許容せざるを得ないと考えられる。

以上のことから、放牧による採種園の除草(写真-1)を実用化するためには、今後放牧開始時期、食害防止対策について検討が必要である。

表-2 採種母樹の被害率(%)

	食害		こすり付け害		
	枝先	枝全体	枝先	中小枝	大枝
緩傾斜区	63.1	1.5	33.8	6.2	3.1
傾斜区	7.5	0.0	42.5	10.0	5.0



写真-1 放牧前(左)、放牧後(右)の様子(傾斜区)

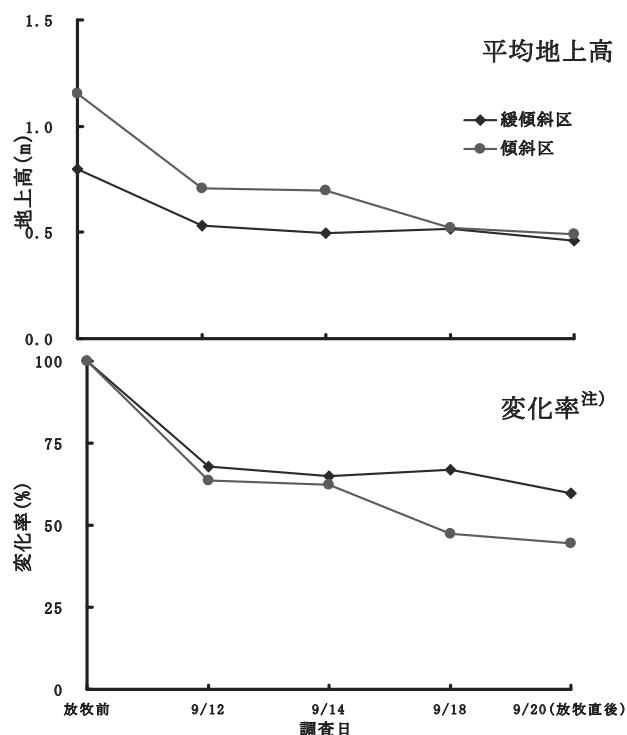


図-1 下層植生の平均地上高の変化

注) 9/3 を 100 とした値