

研究成果概要

II 農林技術部

研究課題名：山間地における水稲作況試験

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：松本樹人

予算区分：県単

研究期間：昭和 51 ～平成 28 年度

1. 目的

毎年一定の方法で栽培した水稲の生育，収量と気象との関係を調査し，作柄の判定及び栽培技術指導の資料とする。

2. 試験の方法

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）

2) 土壌：礫質灰色低地土，土性は CL

3) 品種，施肥，移植日等：コシヒカリにおいて表－1 のとおり管理した。

表－1 管理内容

品 種	播種期 (月.日)	移植期 (月.日)	施 肥								
			全施用量 (各成分)			N施用(kg/10a)					
			N	P	K	基肥 量	追肥 量	穂肥 I 施用日 量	穂肥 II 施用日 量		
コシヒカリ	4.10	5.01	5.1	10	11.6	2.5	2.6	7.15	1.3	7.25	1.3

3. 結果の概要

1) 気象：気温は4月2半旬までは平年より低かったが，それ以降は高く推移した。日照時間は平年並から高く推移した。5月の気温は2から3半旬に低くなり，4半旬にかけて平年並みになった。5月12日，13日に霜が発生した。日照時間は1半旬に大きく下回りそれ以降高く推移した。6月の気温は4半旬に平年より下回ったが，それ以外は平年並みとなった。日照時間は6月5半旬まで下回り，その後高くなった。降水量は6月1から2半旬が平年より高く，3半旬に下回り，4半旬に大きく上回り，その後下回った。7月の平均気温は3半旬までは平年並みから低く推移し，4半旬から高くなった。日照時間は7月1，3半旬に低くなり，それ以外は高くなった。降水量は1から2半旬が平年より高く，3半旬に平年並みとなり，以降下回った。8月の平均気温は2半旬まで高くなり，3半旬に平年並みとなり，以降高く推移した。日照時間は8月2半旬まで高くなり，3半旬に平年を下回り以降高く推移した。降水量は8月2半旬まで無く，3半旬に平年を上回った。

2) 生育：移植後に霜が発生したことにより，初期生育が遅れた。特に茎数の増加が平年より遅くなり，本数も平年の7割程度のまま収穫となった。稈長は72.7 cmとなり平年の90%，穂長は19.6 cmの104%，穂数は293本/m²の77%となった（表－2）。

出穂期は8月3日と平年より1日遅く，成熟期は9月9日と平年より2日早かった。

3) 収量：登熟歩合は平年の106%と高く，1穂粒数は106%と多く，穂数が77%と少なく，収量は平年の96%となった（表－2）。

4) 品質：平年よりやや良い。

表-2 生育状況および収量

品種		コシヒカリ					
施肥N量/10a		5.0					
平年		2002～2011					
調査項目及び時期		本年	前年	比(差)	平年	比(差)	
苗乾物重(茎葉)	(月/日)	14.3	10.4	138	12.1	118	
主稈葉数	移植時 (5/1)	2.1	2.0	0.1	2.2	-0.1	
	+30日 (5/31)	5.7	6.7	-1.0	6.1	-0.4	
	+40日 (6/10)	7.4	8.1	-0.7	7.6	-0.2	
	+50日 (6/20)	8.7	9.3	-0.6	8.9	-0.2	
	+59日 (6/29)	9.6	10.6	-1.0	10.1	-0.5	
	+70日 (7/10)	10.7	11.7	-1.0	11.0	-0.3	
	+80日 (7/20)	11.9	12.7	-0.8	12.1	-0.2	
	+90日 (7/30)	12.8	13.0	-0.2	12.7	0.1	
	止葉	12.8	13.0	-0.2	12.8	0.0	
草丈(cm)	移植時 (5/1)	13.8	12.9	107	11.1	124	
	+30日 (5/31)	22.6	23.3	97	22.9	99	
	+40日 (6/10)	23.5	29.5	80	26.6	88	
	+50日 (6/20)	31.1	42.0	74	35.6	87	
	+59日 (6/29)	38.8	54.4	71	49.7	78	
	+70日 (7/10)	55.7	66.5	84	64.2	87	
	+80日 (7/20)	72.2	77.1	94	75.5	96	
	+90日 (7/30)	83.6	90.8	92	87.8	95	
茎数(本/㎡)	移植時 (5/1)	67	67	100	67	100	
	+30日 (5/31)	122	231	53	176	69	
	+40日 (6/10)	210	372	57	331	64	
	+50日 (6/20)	342	538	63	508	67	
	+59日 (6/29)	353	570	62	558	63	
	+70日 (7/10)	366	522	70	527	69	
	+80日 (7/20)	324	456	71	476	68	
	+90日 (7/30)	310	392	79	429	72	
葉色	移植時 (5/1)	25.5	23.6	1.9	28.1	-2.6	
	+30日 (5/31)	26.1	38.6	-12.5	33.8	-7.7	
	+40日 (6/10)	34.1	40.3	-6.2	37.4	-3.3	
	+50日 (6/20)	38.2	41.6	-3.4	39.0	-0.8	
	+59日 (6/29)	37.7	33.7	4.0	37.3	0.4	
	+70日 (7/10)	37.0	31.4	5.6	36.1	0.9	
	+80日 (7/20)	36.4	32.8	3.6	34.5	1.9	
	+90日 (7/30)	36.6	35.3	1.3	34.5	2.1	
最高分けつ期(月.日)		7.10	7.01	9	7.01	9	
最高茎数(本/㎡)		366	570	64	561	65	
同上主稈葉数(葉)		10.7	10.6	0.1	10.0	0.7	
幼穂形成期(月.日)		7.09	7.07	2	7.07	2	
出穂期(月.日)		8.03	8.02	1	8.02	1	
成熟期(月.日)		9.09	9.11	-2	9.11	-2	
倒伏程度(0-5)		0.0	0.0	0.0	1.2	-1.2	
稈長(cm)		72.7	80.5	90	80.5	90	
穂長(cm)		19.6	19.8	99	18.9	104	
穂数(本/㎡)		293	362	81	380	77	
有効茎歩合(%)		80.0	63.4	126	70.0	114	
1穂籾数(粒/穂)		84.2	83.0	101	79.3	106	
籾数(粒/㎡*100)		304	300	101	302	101	
登熟歩合(%)		92.1	90.3	102	86.6	106	
玄米千粒重(g)		23.1	23.0	100	22.6	102	
全重(kg/a)		131.1	146.0	90	138.5	95	
わら重(kg/a)		52.7	60.1	88	58.7	90	
精籾重(kg/a)		72.6	79.2	92	75.4	96	
屑米重(kg/a)		0.8	1.0	80	4.3	19	
精玄米重(kg)		56.8	63.7	89	59.3	96	
整粒歩合(%)		81.6	69.9	11.8	72.0	9.6	
他未熟粒歩合(%)		9.2	14.0	-4.9	13.8	-4.7	
胴割砕粒歩合(%)		0.8	3.0	-2.2	2.9	-2.1	
乳白粒歩合(%)		2.8	5.6	-2.8	3.5	-0.7	
青未熟粒歩合(%)		0.0	0.5	-0.4	1.1	-1.0	
腹白粒歩合(%)		1.6	2.3	-0.7	0.8	0.9	
基部未熟粒歩合(%)		3.5	2.8	0.8	3.1	0.4	
死米粒歩合(%)		0.1	1.3	-1.2	1.9	-1.8	
検査等級		1等中	1等下		1等下		

研究課題名：きのこの食品安全性確保と安全生産技術の開発

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・林 晋平・福井修二・陶山大志

予算区分：県単

研究期間：平成 22 ～ 24 年度

1. 目的

県産品の食品安全性を保証するため県認証制度が策定され、農薬、施設消毒剤等の使用に厳しい制限が設けられた。そのため、害虫被害等の発生に備えて、無農薬防除法を開発する必要がある。また、認証基準に基づいて産地の生産実態を調査し、栽培資材等の安全性を検証する。

2. 調査の方法

1) 害虫モニタリングおよび無農薬防除技術

シイタケ栽培ハウス 2 棟で乳化剤+LED 光誘引粘着トラップを設置してキノコバエ類の成虫をモニタリングし、菌床表面に生息する幼虫は目視観察した。また、同ハウス内の菌床表面を水洗することによって、幼虫の除去効果を調べた。

県内きのこ産地で生産されたシイタケを対象に、子実体および梱包パック内に生息するキノコバエ類を観察した。

2) 県内きのこ産地の生産実態および安全性の検討

きのこ産地で使用されている栽培資材のうち、品名および品質が不明な栄養材 2 種類 (A, B) について、成分組成等から由来原料を推定した。また、これらの重金属濃度 (Cd, Pb, As, Hg) および残留農薬濃度 (276 種類) を分析した。

3. 調査結果の概要

1) 害虫モニタリングおよび無農薬防除技術

(1) ナガマドキノコバエ

成虫は栽培ハウスへ新規菌床が搬入された後 2 週目から捕虫され、4 週目にピークを認めた。季節の違いと捕虫頭数との間には明確な関係を認めなかった。成虫が生息するハウスでは例外なく菌床表面に幼虫を認め、主に菌床下面で観察された。

幼虫は水道水で勢いよくシャワー水洗することで除去された (写真-1)。除去効果の高い水洗時期は、新規菌床の搬入後 2 週目であった。また、洗浄水の温度を 10～80℃の範囲で 5 段階に調整した場合、いずれも幼虫の除去効果に違いはなく、一方で高温水の使用によるシイタケ菌糸の活力低下が心配された。

(2) クロバネキノコバエ科

成虫は栽培期間を通して捕虫され、キノコバエ類各種のうち捕虫頭数割合は本科が最も多く、ナガマドキノコバエのような明確な捕虫ピークは認めなかった。また、菌床表面では幼虫が多数観察された。

梱包直後および 8℃で 13 日間保管したパックで本科成虫を認めた。また、8℃、13 日保管パック内では産卵が観察された。

2) 県内きのこ産地の生産実態および安全性の検討

(1) 栄養材の由来原料

含有成分を「日本食品標準成分表」と照合した結果、栄養材 A は豆類の加工品と判定した（表-1）。イムノクロマト法（免疫反応測定）の結果から大豆ではないと考えられ、由来作物は“ひよこ豆”に近い品種と推察した。栄養材 B は有機物含有量が約 10%の土壌由来と判定した（表-2）。

(2) 重金属および残留農薬分析

栄養材 A からはアゾキシストロビンおよびクロルピリホスメチルが検出された。これら残留農薬は食品衛生法基準を大きく下回っていたため、きのこ栽培資材としての使用には問題ないと考えられた。栄養材 B の重金属濃度については鉛およびヒ素の含有率が比較的高く、これらの値は「安心きのこ生産マニュアル」に示されている奨励基準以上であった（表-3）。

4. まとめ

3年間で延べ 297 週、5 地域 16 棟のハウスでキノコバエ類をモニタリングした。その結果、ナガマドキノコバエ成虫の捕虫頭数はいずれのハウスとも新規菌床の搬入後 3~7 週目に最初の高いピークを認め、一部のハウスでは 5~12 週目に低い再ピークを認めた。菌床搬入後の 2 週目に幼虫除去を徹底することでハウス内生息密度が低下し、被害軽減につながると考えられた。

3年間で 10 種類の栽培資材について重金属および残留農薬の含有量を確認した。その結果、本年度対象の栄養材 B のみで鉛およびヒ素濃度が奨励基準を超える値となった。この栄養材については代替資材の検討が必要と考えられる。



写真-1 菌床表面のシャワー洗浄

表-1 栄養材 A の成分組成

項目	分析値
エネルギー	361 kcal
タンパク質	29.4 g
脂質	2.7 g
炭水化物	54.7 g
ナトリウム	18 mg
水分	7.9 g
灰分	5.3 g

検体 100 g 当たり

表-2 栄養材 B の成分組成

項目	含有量 (%)
アルミニウム	10.9
鉄	5.6
マンガン	0.14
熱しゃく減量	13.2
乾重量当たり	

表-3 栄養材 B の重金属濃度 (mg/kg)

項目	分析値	基準値
カドミウム	0.15	1.0
鉛	20.1	3.0
ヒ素	6.8	2.0
水銀	0.07	0.4
乾重量当たり		

研究課題名：中山間地域の売れる物づくり

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：稲田 修・松本樹人

予算区分：県単

研究期間：平成 22 ～ 24 年度

1. 目的

中山間地域では地域の特色を活かした様々な特産品が生産されているがこれらの農産物や加工品は生産規模が小さいため島根県ブランドとして確立しづらい。一方大都市圏では少量であっても高品質で独自性のある製品に対するニーズは高い。そこで本研究では品質評価が高く、量販店からの需要が多いパプリカと、国産需要が高まっているトウガラシについて生産拡大と安定供給を目的とした栽培技術を確立する。また本県が育成した黒大豆品種「赤名黒姫丸」のエダマメの特産品化を図る。

2. 試験（調査）の方法

1) 加工向けトウガラシの安定多収栽培技術の確立

トウガラシ品種「三鷹」を供試し次の試験区を設定した。①採植密度を慣行区（440 株/a）に対し、880 株、290 株、220 株/a の区を設定した。②摘芯を分枝始め、開花前 7 日、開花日、開花後 7 日目、に実施する区および無処理区を設定した。①～②の各試験区について採植密度、摘芯時期が生育と収量に及ぼす影響について調査した。各試験区とも播種日 4 月 23 日、定植は 5 月 23 日に実施した。

2) パプリカの高温対策技術の確立

赤色系、黄色系、橙色系品種をそれぞれ 3 品種ずつ供試し、高温期の品質、収量について調査した。また、5 種類の被覆資材を使用して地温の昇温抑制効果と収量、品質について調査した。

3) 特別栽培農産物基準に適合した黒大豆エダマメ栽培技術の確立

特別栽培基準に適合した化学農薬の使用回数及び施肥量を検討するためマメシンクイガ防除用化学農薬散布回数を 1 回とし、薬剤散布日を開花後 2 週間目、3 週間目に設定し、SE トラップによるマメシンクイガの発生状況と被害莢数を調査した。また、飯南町内の 8 戸の農家で現地実証を行った。

3. 結果（調査結果）の概要

1) 加工向けトウガラシの安定多収栽培技術の確立

栽植密度の試験では栽植密度を 880 株/a までに密植すると単位面積当たりの赤熟果収量および総収量が増加した（図－1）。摘芯時期は、分枝始めに行うことで赤熟果収量および総収量が増加し、開花日以降の摘芯は無処理区より低くなった。

2) パプリカの高温対策技術の確立

赤色系品種ではジンジュ、黄色系ではフェアウエイ、橙色系はマゾナの総収量が多く、上物率は、赤系ではジンジュ、黄色系ではジリサン、橙系はオレンジグローリーが高くなった。夏季高温時の地温上昇抑制効果の高いタイベックマルチは初期収量が低いが尻腐れ果の発生は少ない。初期生育に影響を与えず夏季高温障害を回避するためグリーンマルチを 7 月に稲わらに敷きかえると尻腐れ果の発生を抑え、上物収量も向上した（表－1）。

3) 特別栽培農産物基準に適應した黒大豆エダマメ栽培技術の確立

今年度のマメシンクイガの発生は8月21日から始まり前年と同様に9月2日前後にピークになった。薬剤散布後誘殺数は無処理区より減少し、被害莢数割合は発生ピーク前の8月30日散布区が最も低くなり、散布効果が認められた(表-2)。今年度も飯南町産の黒大豆エダマメとして約200kgを県外へ出荷し、地元の特産品として販売先も含め生産拡大について検討が進んでいる。

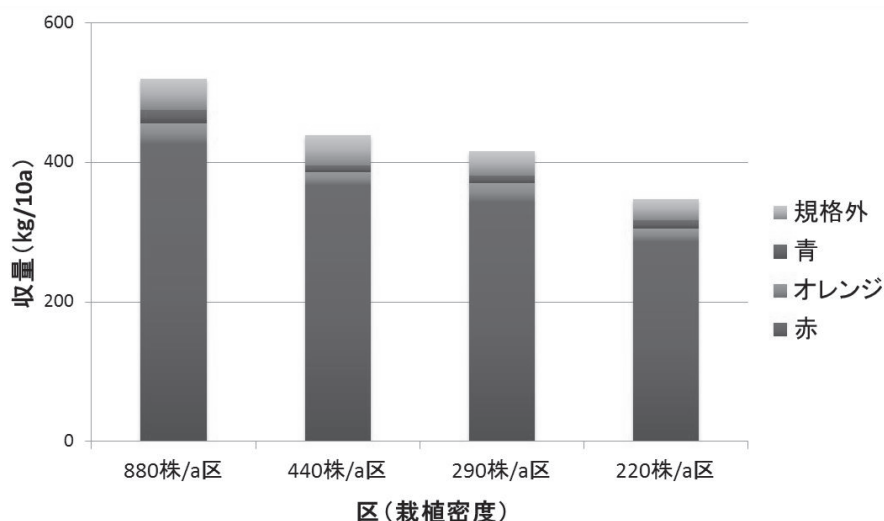


図-1 栽植密度の違いと10a換算収量(2012)

表-1 パプリカ品種と収量, 上物率, 上物平均1果重

品種	上物		下物		総収量		上物率		上物平均1果重(g)
	個数(個/a)	重量(kg/a)	個数(個/a)	重量(kg/a)	個数(個/a)	重量(kg/a)	個数(%)	重量(%)	
赤 プレンティ	2938	523.7	1000	144.0	3938	667.7	74.6	78.4	178.3
色 ジンジュ	3550	659.9	1563	170.2	5113	830.0	69.4	79.5	185.9
系 スペシャル	3663	618.7	1038	123.9	4700	742.6	77.9	83.3	168.9
黄 ダービー	3463	649.5	988	145.8	4450	795.3	77.8	81.7	187.6
色 ジリサン	3600	666.3	1113	123.4	4713	789.7	76.4	84.4	185.1
系 フェアウェイ	4238	660.8	1313	164.6	5550	825.3	76.4	80.1	155.9
橙 オレンジグローリー	3750	698.6	375	56.1	4125	754.7	90.9	92.6	186.3
色 ブギー	3200	583.6	525	79.0	3725	662.6	85.9	88.1	182.4
系 マゾナ	3650	700.3	975	148.4	4625	848.7	78.9	82.5	191.9

表-2 防除時期の違いによるマメシンクイガ被害率(%)

調査日(月/日)	8/30区		9/6区		無散布区	
	調査莢数	被害率	調査莢数	被害率	調査莢数	被害率
9/26	1602	8.02	1575	8.04	1465	12.77
10/2	1462	9.83	1318	16.34	1068	19.80
10/9	941	9.96	1214	10.77	892	19.52
合計	4005	9.27	4107	11.72	3425	17.36

研究課題名：島根の中山間地域に適応した耕作放棄地対策

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：西 政敏・富川康之・山根 尚・帯刀一美

予算区分：県単

研究期間：平成 22 ～ 23 年度

1. 目的

耕作放棄地を解消し、担い手を確保することは県プロジェクトの重要な課題である。島根県の中山間地域では耕作放棄地の多くは林地に接して点在しており、湿田状態の上畦畔や法面に木本類が侵入している。このため一律の手段で（かつ短期間）解決することは困難であり、各々実態に即した解決方法が求められている。また耕作放棄地解消後の営農活動を継続するためには生産性や経済性を考慮した手法も不可欠である。そこで従来廃棄物扱いされていた耕作放棄地植生の有効利用、耕作放棄地放牧を持続するための手法を開発し、農業利用だけでなく燃料や特用林産物の生産地としてなどの幅広い視点から活用方法を検討する。

2. 試験（調査）の方法

1) 耕作放棄地のバイオマス利用

耕作放棄地でのバイオマス燃料生産に適応できる樹種として、果肉や種子に油分を含み、材だけでなく子実も燃料としての利用が期待されるアブラギリ（出雲市）の樹幹解析を行った。

2) 牛を使った耕作放棄地対策

耕作放棄地の省力的な再生を目的に鉄コーティング種子を用いた飼料イネの直播栽培と繁殖和牛の立毛放牧を実施した。直播栽培はドライブハローによる荒代かき後、コーティング比 0.5%の種籾 5 kg/10a を動力噴霧器で散布し、苗立率、乳熟期の収量を調査した。立毛放牧は 9 月末～11 月初旬まで繁殖黒毛和種を放牧し、放牧牛の体重の推移、用水路の水質について調査した。

3) 特用林産樹等を活用した耕作放棄地対策

茶葉生産を目的に耕作放棄地へ植栽したアカメガシワ葉の生産性について調査した。平成 22 年春季に植栽した本種 2 年生苗 1000 本（浜田市、水田跡 10a）について、収穫に係る作業人役および収量から生産性を算出した。

3. 結果（調査結果）の概要

1) 耕作放棄地のバイオマス利用

樹齢 10 年を経過したアブラギリの樹高は約 10m、胸高直径は 11.4 cm で、スギ、ヒノキと比べて、約 2 倍の成長量があった。コナラ類と比較すると約 3 倍となり、成長が早いことが明らかになった（表-1）。

2) 牛を使った耕作放棄地対策

(1) 直播の苗立率は前年度の 50%程度に対し、今年度は 30%程度と低く、生草収量も 2000 kg/10a と低かった。これは前年度作付したイネの残渣が多く 1 回の代掻きでは圃場が均平にならなかったためと考えられた（表-2）。

(2) 立毛放牧期間は最大 41 日/2 頭/10a で、期間中の体重は平均 1.7 kg/頭増加した（図-1）。

(3) 放牧地周辺の用水路の BOD 濃度は放牧前後で大きな変化はなく、立毛放牧による水質の悪化は認められなかった。

3) 特用林産樹等を活用した耕作放棄地対策

アカメガシワ葉の収穫作業は秋季に2回実施され、それぞれ延べ作業時間は27時間および32時間、収量は66.9kgおよび82.4kg、収穫効率は19.8kg/人日および20.6kg/人日であった。お茶製造業者が原料の品質・規格から算定した買い取り単価は316/kgであり、作業日毎の時給は822円/時間および855円/時間となった。また、当圃場の反収は約49,500円/10aであった。過去の試験結果から植栽木の葉量は今後2倍程度に増加すると考えられ、反収100,000円/10aが見込まれる。

表-1 樹種別成長量

樹種	成長年	樹高 (m)	胸高直径 (m)
アブラギリ	10	9.9	11.4
スギ	10	5.5	7.2
ヒノキ	10	4.6	7.2
広葉樹 (コナラ等)	10	3.0	4.0

表-2 収量および放牧期間

年度	品種	栽培方法	収量 (kg/10a)	放牧期間 (日/2頭/10a)
2010	クサホナミ	移植栽培	2,500	38
2011	クサホナミ	直播栽培	3,488	25
2012	クサホナミ	直播栽培	2,016	13
2012	クサホナミ	移植栽培	3,405	41

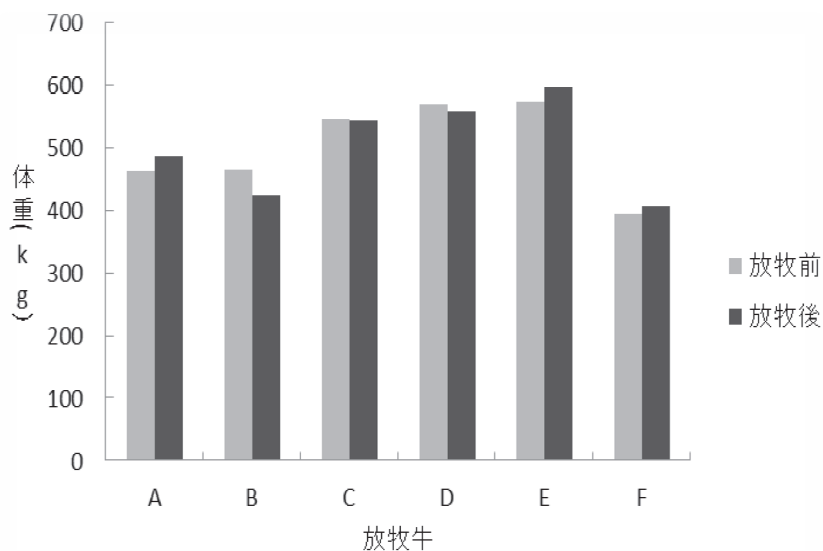


図-1 放牧前後での体重推移

研究課題名：東西放牧による周年放牧の実証

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：山根 尚

予算区分：県単（シーズ蓄積型）

研究期間：平成24年度

1. 目的

繁殖経営農家にとって放牧は飼料費の削減や、飼養管理労力の低減に有効な手段であるため、放牧経営を実践している多くの農家は放牧期間を延長させたいと望んでいる。しかし、冬期に積雪や降雨が多い中山間地域では、放牧地の草量不足や泥濘化、積雪による牧柵管理ができないなどの理由で放牧期間は4月～11月末が限度である。そのため冬場は舎飼いとなり、牛舎を増設しない限り増頭も難しい。そこで積雪量の多い地域の牛を12月～3月まで積雪量の少ない地域へ広域移動して放牧を行い、冬場の飼養管理労力の低減と周年放牧の可能性について検討した。

2. 試験（調査）の方法

- 1) 放牧場所：大田市富山町：JA石見銀山繁殖センター内放牧場（元農林大学校放牧場）
- 2) 放牧期間：平成24年12月5日～平成25年3月28日（写真－1）
- 3) 供試牛：黒毛和種繁殖雌牛3頭（年齢：11歳，14歳，15歳不妊牛）
- 4) 調査内容：放牧期間中の管理作業はJA石見銀山および農林大学校に委託（主に餌やり）。対照区は中山間地域研究センター内牛舎での管理作業とした。
放牧期間中の飼料は、平日はイタリアンライグラスおよびスーダングラスサイレージを10kg/日と土曜、日曜はフェスキュー乾草を2.8kg/日給与した。
調査項目：冬季放牧期間中の放牧牛の体重、飼料代、管理作業時間

3. 結果（調査結果）の概要

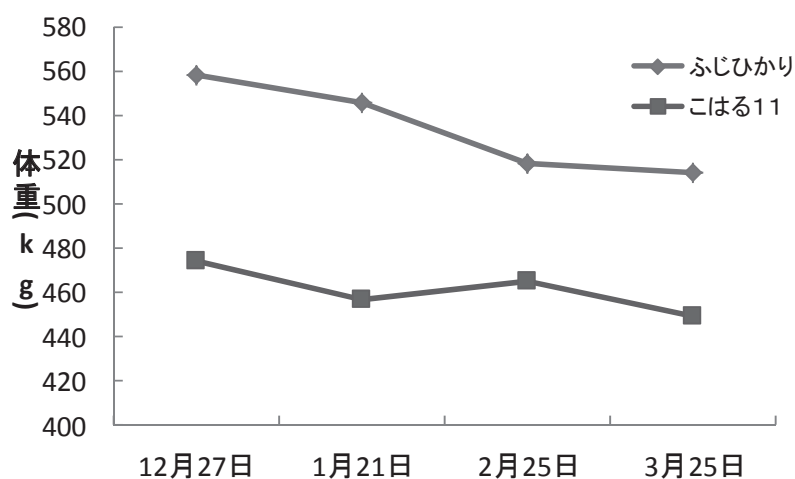
- 1) 冬季放牧した大田市の放牧期間中の平均気温は最も低かった1月が3.8℃、降水量は12月の151mmが最も多かった。舎飼いの飯南町では最低平均気温が12月で0.4℃、最大降水量は1月に209mm、積雪量42cmであった（表－1）。
- 2) 放牧期間中の牛の体重は最大で40kg減少したが健康状態に大きな影響はなかった（図－1）。
- 3) 放牧区での管理作業は、牛の観察、給水施設の確認、飼料給与（ラップサイレージロール約400kgを週1回給与、乾草を週2回給与）で、1日当たり約20分・3頭であった。一方舎飼いでは、飼料給与5分と糞除去・清掃15分を朝・夕2回実施し、合計40分/日・3頭となった。
- 4) 放牧区では飼料代、管理作業代その他、移動に係る運送費を加えて、放牧期間中の所要経費を試算すると、放牧区では1日1頭当たり408円となり、舎飼い区では敷料代を加えて1日1頭当たり537円となり（表－2）、4か月間の放牧で約16000円の経費が低減されたことになる。
- 5) 以上のことから、積雪量の少ない大田地方では補助飼料を給与すれば冬季放牧が可能であることが明らかになった。放牧期間中の給与飼料の大半が自給飼料（10円/kg換算）で賄えたこと、放牧地の草生がササ中心であったことなども牛の健康状態や経費の低減に影響していると考えられるが、今回の調査結果をもとに冬季放牧が可能な地域の集落が、冬季間他地域の牛を受け入れる（放牧預託）システムを想定した場合、1日当たりの預託料金を400円/頭と設定すると、預ける農家は1か月12000円/頭を支払うが、舎飼いに比較して約4000円/頭の経費節約となる。受け入れ側の集

落（放牧組合等）は飼料代を引いて約 2500 円/頭の収入が得られる試算となった。

表－1 各試験区の気象条件

月	平均気温 (°C)	最高気温 (°C)	最低気温 (°C)	降水量 (mm)	積雪量 (cm)
12月：大田市	5.1	8.6	2.1	151	
飯南町	0.4	3.9	-2.9	209.5	35
1月：大田市	3.8	7.8	0.8	88.5	
飯南町	0.9	2.7	-4.3	134	42
2月：大田市	5.0	9.6	1.1	82.5	
飯南町	1.0	5.1	-2.8	106	19
3月：大田市	9.6	15.1	3.9	96.5	
飯南町	6.2	12.6	0.1	85	0

気象庁統計資料引用



図－1 放牧期間中の体重の推移

表－2 放牧期間中に係る経費

経費項目	放牧区(円/日・頭)	舎飼い区(円/日・頭)
飼料費	242.9	336.0
労働費	83.3	166.7
敷料代	0	25.0
運送費	82.6	0
糞尿処理	0	10.0
合計	408.8	537.7



写真－1 H25年1月の放牧の様子

研究課題名：水稲育苗用培土としての竹の利用技術の開発（省力・軽労化）

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：松本樹人

予算区分：県単（シーズ蓄積型）

研究期間：平成24年度

1. 目的

水稲育苗箱は一箱あたり7kgと重く、高齢化が進む中、育苗や移植にかかる作業の負担となっている。一方、中山間地では放置竹林の対策が課題となっている。そこで竹粉を水稲育苗培土に利用する試験を行ってきた。これまで水稲育苗培土の容積75%を竹粉マットに代替することで、慣行苗と比較して、育苗の30%の軽量化が可能となり、田植え機への使用、水稲の生育、収量に遜色ないことが判明している。しかしながら、竹粉マットを用いると発芽時に立枯病（リゾプス）を誘発することから、その侵入経路を把握し、対策に活用する。また、リゾプス菌発生の原因が有機物であると推定されることから、接着剤として利用しているデンプンのかわりに高温高压プレス機によるマット成型を試みた。

2. 試験の方法

1) リゾプス菌侵入経路の確認

(1) 竹粉、竹粉堆肥のリゾプス菌確認：竹粉、竹粉堆肥の竹片をPDA培地上で培養し発生した菌を同定した。

(2) 育苗箱、育苗機、育苗施設の床のリゾプス菌確認：育苗箱の内側、育苗機内、育苗ハウス床を綿棒で拭い、付着物をPDA培地上で培養し、発生した菌類を同定した。

2) リゾプス菌抑制培土の検討：堆肥化した竹粉マット、竹粉マット、慣行培土の試験区を設定し、水稲育苗を行いリゾプス菌の発生状況を調査した。マット形成には片栗粉を使用した。堆肥化した竹粉はタヒロンバックで2年間堆肥化させたものを使用した。

3) 高温高压プレス機を用いた竹粉堆肥のマット化：通常育苗箱の1/3サイズ（18cm×27cm）のマットを作成するため高温高压プレス機を用いて試作した。竹粉堆肥の量を350g、温度を200℃とし、圧力及び作業時間条件を調査した。

調査項目は「側の崩れやすさ」と「持ち上げやすさ」の2項目についてそれぞれ、

1：崩れない 2：若干崩れる 3：2と4の間 4：崩れる 5：中も一部崩れる

1：持ち上げやすい 2：やや持ち上げやすい 3：なんとか持ち上げられる 4：持ち上げられない と設定した。

4) 高温高压プレス機によりマット化した竹粉堆肥の育苗調査：3)で作成した竹粉堆肥マットを試作区とし、慣行培土を対照区として育苗調査を行った。竹粉堆肥マットには肥料成分が無いため、肥料調整した育苗培土をマット下に敷いた。調査項目は、播種時の育苗箱重量、発芽時のカビの発生有無、発芽状況、育苗終了後の苗の性質とした。

3. 結果の概要

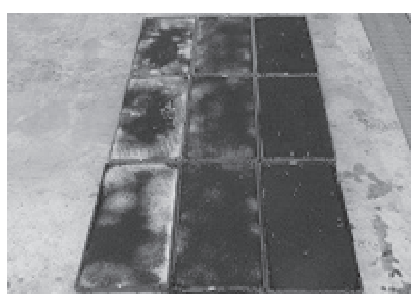
1) リゾプス菌侵入経路の確認：堆肥化した竹粉、竹粉共にリゾプス菌が検出された。また、育苗箱、育苗機内、育苗ハウスの床からもリゾプス菌が検出された。このことから、リゾプス

菌はどこにでもいる菌であり、その侵入を防ぐことは困難であると考えられた。

2) リゾプス菌抑制培土の検討：竹粉マット、竹粉堆肥マット共にカビが発生したが、カビの発生範囲は竹粉マットと比較して竹粉堆肥マットが小さく、カビの厚さは竹粉マットと比較して竹粉堆肥マットは薄かった。慣行培土を用いた箱にはカビの発生は見られなかった（写真－1）。

3) 高温高圧プレス機を用いた竹粉堆肥のマット化：圧力 6.4 kg/cm²、時間 20 分、温度 200℃の条件、または圧力 12.8 kg/cm²、時間 5 分、温度 200℃の条件なら 1/3 サイズであるが持ち運び可能なマットが作成できることが判明した（表－1）。

4) 高温高圧プレス機によりマット化した竹粉堆肥の育苗調査：試作マットの播種後の重量は対照区と比較しおよそ 40%軽くなった（表－2）が、発芽にむらがあり苗の生育が遅れる部分があった（表－3、写真－2）。これは育苗機から出した時点で試作マットの覆土が乾燥しており、試作マットの吸水性が悪いことが原因であると考えられる。



写真－1 竹粉堆肥の発芽調査

表－1 高温高圧プレス機を用いたマット作成結果

圧力 (kg/cm ²)	時間 (分)	結果	
		側の崩れ やすさ	持ち上げ られるか
6.4	5	3	1
6.4	10	2	1
6.4	20	1	1
12.8	5	2	1

表－2 発芽時の苗箱重量

試験区	マット及 び培土	調整 培土	種 種	覆土	灌水	箱	実測 重量	排出し た水	排出水 割合
試作区1	237	333	40	500	666	260	1555	481	72%
試作区2	224	333	40	500	666	260	1590	433	65%
対照区	1330	0	40	500	666	260	2565	231	35%

表－3 苗性質

試験区	葉齢	草丈	葉色
試作区1	2.02	14.2	27.0
試作区2	2.02	12.1	26.6
対照区	2.05	16.1	27.5
試作区1発芽遅れ	1.62	6.6	26.1
試作区2発芽遅れ	1.32	7.0	25.1

草丈はcm、葉色は SPAD 計測値



写真－2 竹粉堆肥マット育苗終了後

研究課題名：草本燃焼灰の抽出残渣が水稻止葉のケイ酸含量に及ぼす影響

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：松本樹人

予算区分：県単（シーズ蓄積型）

研究期間：平成24年度

1. 目的

県内では草本類の燃焼灰から有効成分を抽出し商品を製造している企業があり、この抽出残渣にはケイ酸が多く含まれており、ケイ酸質肥料としての有効利用が可能と考えられている。本試験では地下、畦畔からの流出のないポット試験を行い、残渣の吸収性と、生育への影響、施肥方法について調査した。

2. 試験の方法

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（標高；444m）。

2) 試験区：残渣を元肥に用いた元肥区、追肥に用いた追肥区、無施用の対照区の3区6反復を設定した（表-1）。1/2000a ワグネルポットを用い、ポットは水を張ったプールに設置し、収穫まで水を張り続けた。元肥は5月24日、追肥は7月20日と8月3日に行った。

3) 品種、移植日等：コシヒカリを4月25日に播種し、5月25日に移植した。

4) 調査項目

(1) 生育調査：移植後30日から70日まで10日間ごとに、各区6反復の草丈、茎数、葉色、葉齢および出穂日、立毛期の稈長、穂長、穂数について調査した。

(2) 収量構成要素調査：ポットごとに株を自然乾燥させ、1株籾数、1穂籾数を計数し、1.85mmで篩をかけた後、1穂整粒数の計数、1株整粒重、千粒重の測定および登熟歩合を算出した。

(3) 止葉のケイ酸含有率：出穂後21日目と36日目に、各区3ポットから止葉10枚ずつ採取し、灰化法により測定した。

表-1 各区施肥量

各区共通	肥料名	元肥	追肥 I	追肥 II	成分量 (kg/a)			
					N	P	K	ケイ酸
元肥区	塩安	1.00			0.25	0.00	0.00	0.00
	残渣	40.00			0.00	1.22	2.21	2.74
	重焼燐	2.00			0.00	0.70	0.00	0.00
追肥区	塩化加里	1.00			0.00	0.00	0.61	0.00
	塩安		0.52	0.52	0.26	0.00	0.00	0.00
	重焼燐	2.00			0.00	0.70	0.00	0.00
対照区	塩化加里	1.00			0.00	0.00	0.61	0.00
	残渣		40.00		0.00	1.22	2.21	2.74
	塩安		0.52	0.52	0.26	0.00	0.00	0.00
対照区	重焼燐	5.48			0.00	1.92	0.00	0.00
	塩化加里	4.65			0.00	0.00	2.81	0.00
	塩安		0.52	0.52	0.26	0.00	0.00	0.00

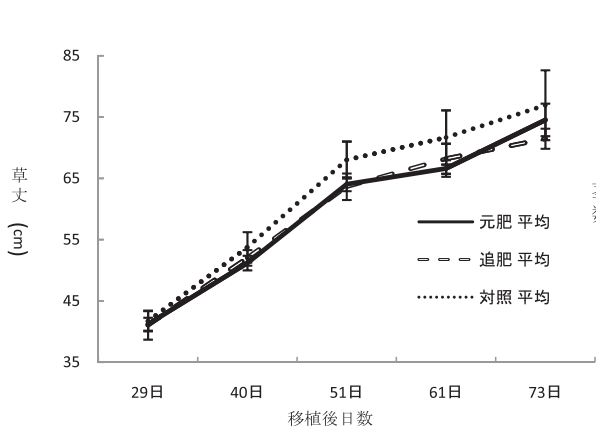
3. 結果の概要

1) 生育調査：移植後の草丈は対照区が他の2区より高くなる傾向が見られた（図-1）。茎数は元肥区、対照区が追肥区より多い傾向となった（図-2）。葉齢、葉色は3区とも大きな差は見られなかった。出穂期は8月9日。稈長、穂長は3区とも大きな差は見られず、穂数は元肥区、対照区が追肥区より多い傾向となった（表-2）。また、調査期間を通して元肥区、追肥区とも生育障害は認められなかった。

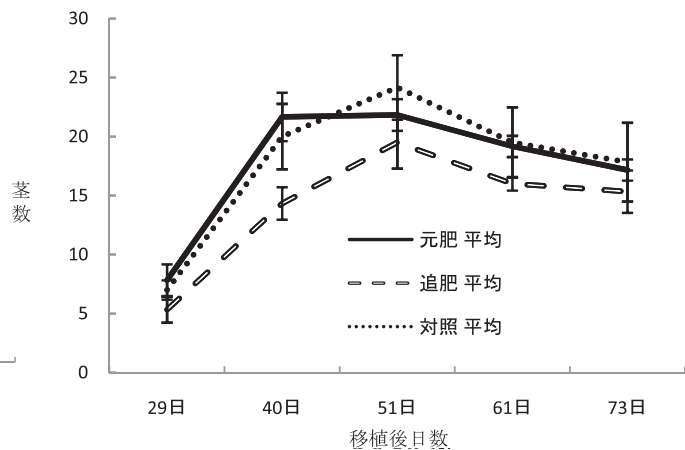
2) 収量構成要素調査：1株籾数、1穂籾数は対照区が他の2区より多い傾向であったが、1穂整粒数、1株整粒重、登熟歩合は元肥区、追肥区の方が対照区の約2倍多くなり、元肥区と追肥区に大

きな差は見られなかった。千粒重は元肥区、追肥区、対照区の順に重くなった（表－3）。

3) 止葉のケイ酸含有率：止葉のケイ酸含有率は、元肥区、追肥区が対照区より高くなり、出穂後21日目より36日目の方が3区とも高くなる傾向が認められた（図－3）。元肥区、追肥区に大きな差は見られなかった。抽出残渣灰40kg/aを元肥、および追肥として施用すると、出穂後21日目、36日目の止葉のケイ酸含有率は、対照区と比べ高くなり、登熟歩合も向上することから、試験に用いた抽出残渣灰のケイ酸は肥料として利用できることが示唆された。



図－1 移植後の経過日数と草丈の推移
エラーバーは標準偏差



図－2 移植後の経過日数と草丈の推移
エラーバーは標準偏差

表－2 立毛調査結果

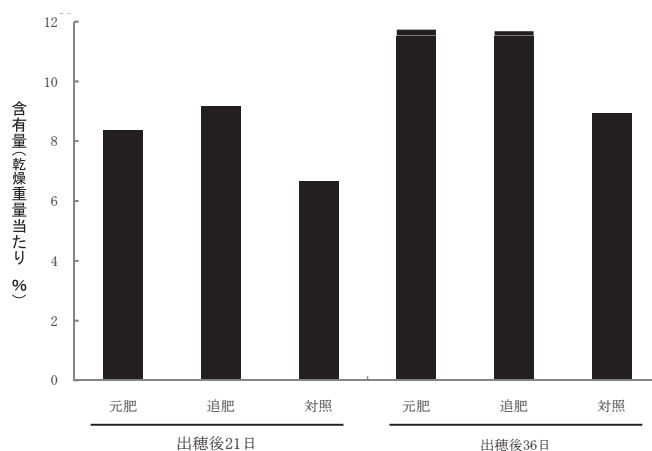
	稈長	穂長	穂数
元肥区	71.73 ± 3.52	16.25 ± 0.99	15.50 ± 0.50
追肥区	70.42 ± 1.67	17.83 ± 0.62	13.67 ± 1.80
対照区	72.00 ± 2.50	17.33 ± 0.80	15.00 ± 3.42

数値は平均値±標準誤差(n=6)

表－3 収量構成要素

	元肥区	追肥区	対照区
1株籾数	744.2 ± 87.8	624.8 ± 77.2	874.8 ± 315.9
1穂籾数	46.9 ± 5.0	45.2 ± 5.1	50.8 ± 8.5
1穂整粒数	447.5 ± 111.7	391.2 ± 49.1	193.5 ± 74.0
1株整粒重(g)	9.7 ± 2.6	8.2 ± 1.1	4.0 ± 1.6
登熟歩合	60.5 ± 13.8	62.8 ± 4.9	24.9 ± 10.0
千粒重(g)	21.8	21.1	20.9

数値は平均値±標準誤差(n=6)



図－3 止葉のケイ酸含有率