

# 飼料用米の栽培・給与マニュアル



平成24年3月（改訂版）

山口県農林総合技術センター

## はじめに

飼料穀物の国際相場の高騰により、配合飼料価格が高止まりする中で、安全な国産の穀物原料を利用し、配合飼料の自給率を向上させることが喫緊の課題となっています。

一方、水稻を中心に経営を営む農家では、米価の下落、担い手不足、計画生産の強化から遊休水田が増加している状況にあります。

そこで、農家が有する水稻の栽培技術が活かせる、かつ土地の有効利用と輸入穀物に代わる飼料用自給穀物の確保が可能な飼料用米に着目し、低コスト栽培技術の体系化と家畜への給与技術を確立するとともに、現地における経営モデルの実証を行うため、平成21年6月に当センター内に「飼料用米の生産利用技術確立プロジェクト」を立ち上げ、農業技術部と畜産技術部の各研究室に、経営技術研究室、食品加工研究室、更に技術指導室を加え、相互に連携した研究を開始しました。

このような活動の中であって、本県での飼料用米の取組みが急速に拡大する状況に対応するため、平成23年3月に飼料用米専用品種の栽培技術と本県オリジナル地鶏への給与方法を中心に、暫定的に本マニュアルを作成したところです。

平成24年3月に本プロジェクト研究が終了しましたので、この度、新たに得られた研究成果や既存の成果、知見をもとに改訂版を作成しました。本マニュアルが有効に活用され、飼料用米の生産と利用が着実に増加していくことを期待しています。

農林総合技術センター

「飼料用米プロジェクトチーム」

## 目 次

	ページ
1 飼料用米取組みに当たっての視点 . . . . .	1 ~ 3
2 飼料用米の栽培技術 . . . . .	4 ~ 17
3 飼料用米の特性と家畜への給与方法 . . . . .	18 ~ 21
4 飼料用米の生産及び給与の経済性評価 . . . . .	22 ~ 24
5 飼料用米を軸とした新たな耕畜連携システムの構築 . . . . .	25
6 参考資料	
地鶏への飼料用米給与方法(実施例) . . . . .	26 ~ 30
都道府県別栽培面積 . . . . .	31

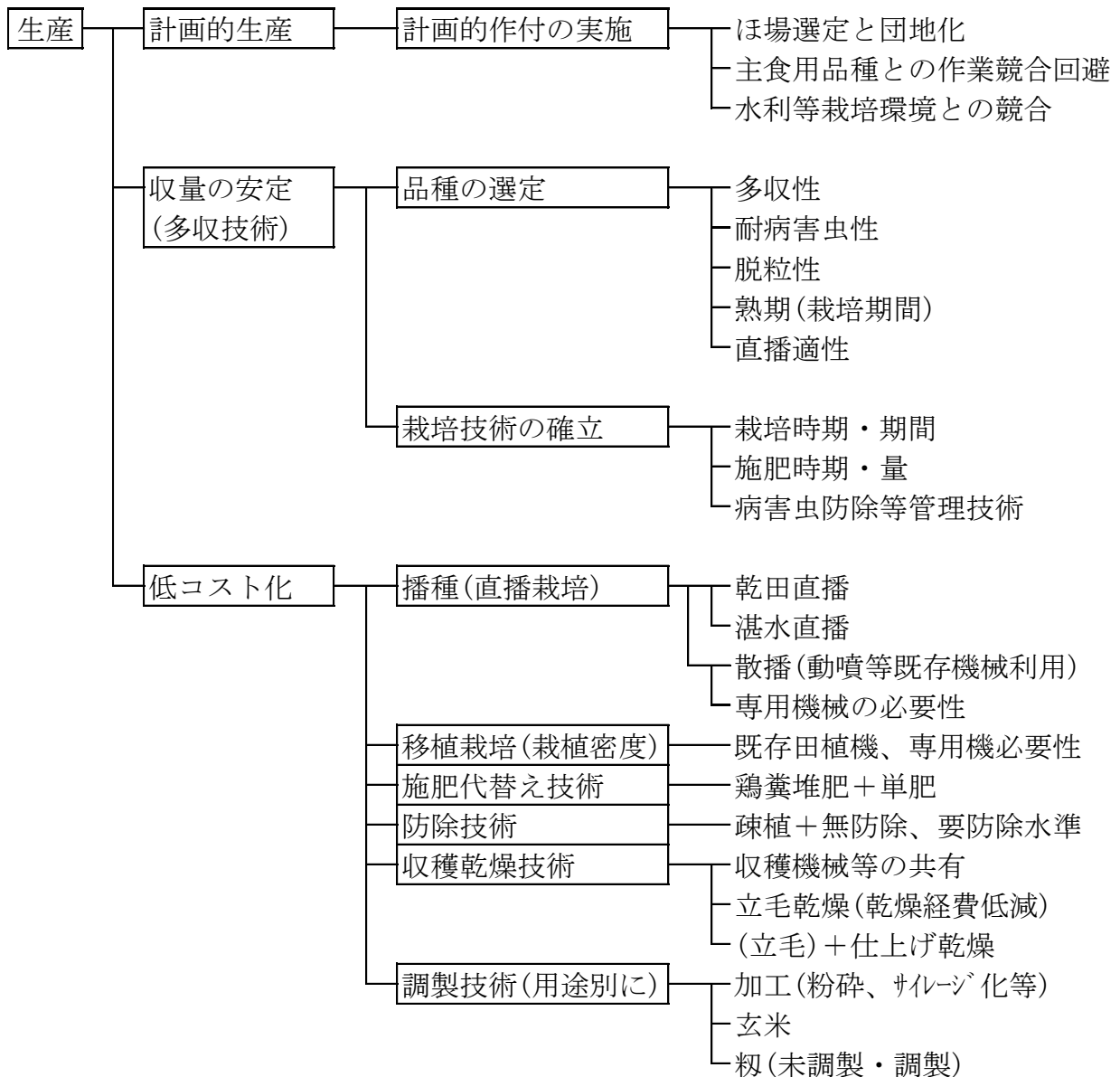
# 飼料用米取組みに当たっての視点

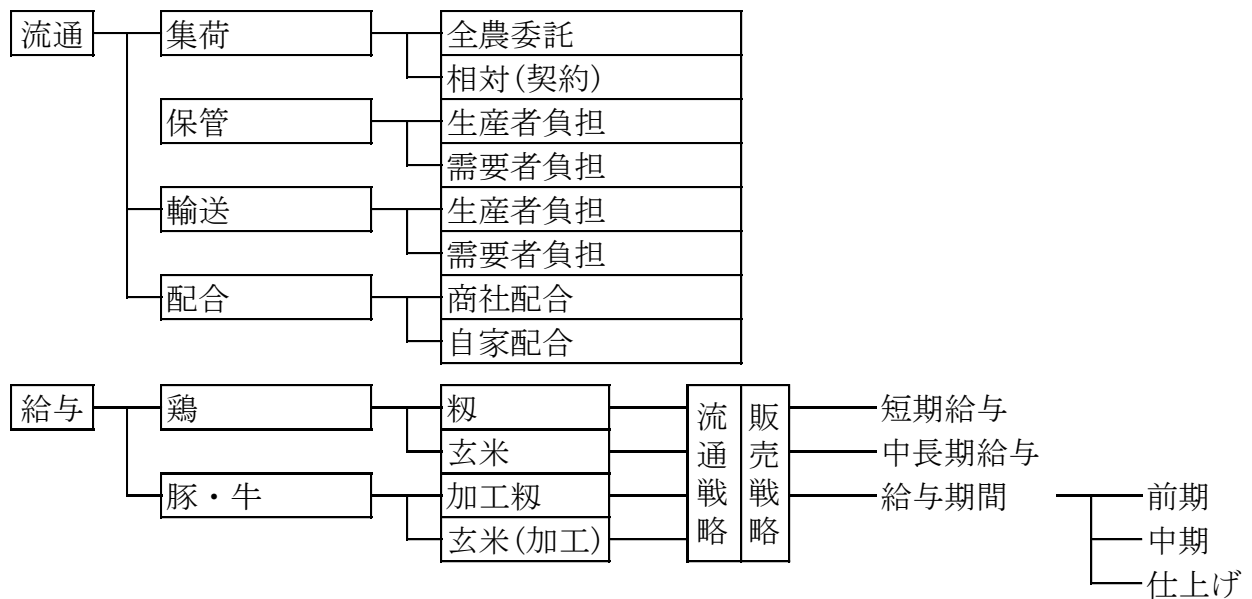
## 1 取組みに当たっての留意点

飼料用米は、家畜の飼料や農地の有効利用等の面から、導入する価値が十分あります。しかし、耕種農家及び畜産農家の両面から「価格」が大きな問題となります。低コスト栽培や流通コスト・保管コストの負担、給与方法や目的に沿った収穫・調製の仕方など、体系的な取組みが必要であるため、関係者間の連携と取組内容の合意が必要となります。更に、混種や漏生対策等主食用米の生産に影響を及ぼさない取組みをはじめ、土地利用や水利慣行など地域の栽培ルールとの整合や計画的な土地利用等、地域の実情を踏まえた取組みを進める必要があります。

下記の視点で目指す方向・課題等を整理し、後述の栽培技術、給与技術等生産から流通、加工までの体系を構築し、地域技術として確立されることを期待します。

## 2 取組みの視点





### 3 各視点のポイント

#### (1) 生産面

##### ア 地域適応品種の選定

平坦、中山間（中間）、北浦における収量性、他品種との作業競合、病虫害の発生消長と生育ステージ等を基本に適品種を選定します。

選定の視点：収量性、成熟期、耐倒伏性、耐病虫害性、脱粒性 生育期間等

その他の視点：立毛乾燥の可能性（平衡水分及び立毛中の脱粒性、立毛期間の確認）

→ 導入（給与）目的に合った品種の選定・提案が必要となります。

##### イ 栽培技術の確立

##### (ア) 多収のための施肥体系の確立

ポイント：品種特性、生育状況に応じた施肥時期・施肥水準の見極め

##### (イ) 低コストを目指した技術の確立

ポイント：・投資を抑制した取組みと中長期の視点に立った機械導入（既存機械の有効活用と調整で可能な技術の適応）

・直播（動噴を用いた散播・既存直播機の活用等過剰投資の抑制）

・代替肥料（鶏糞＋単肥）の使用と散布コストの検討

→ 導入地域の機械保有状況や栽培目的に沿った技術導入が必要となります。

#### (2) 流通面

全農委託、相對（契約）等取引別のコスト計算

→ 農家所得（歩留）部分の精査及び流通に係るコストの精査を行い、それぞれの段階で不利益が生じないように精査することが必要です。

保管等における品質確保など総合的な判断の必要性

→ 保管事故やクレーム対応等において、責任体制を明確にすることが必要です。

### (3) 給与面

対象家畜や給与期間により栽培・調製・貯蔵・加工方法の検討が必要です。また、紙袋やフレコンでの流通など、給与場面に即した取り組みも必要となります。

#### ア 粃・玄米給与 [鶏]

短期給与（冬場1か月程度の仕上げ給与で仕上げる場合）

→ 乾燥調製にかかるコストを低減する為の立毛乾燥やソフトグレインサイレージ等貯蔵コストの低減を検討し、利用者と一定の契約事項等ルールを定めた取り組みが必要となります。

中長期給与（周年供給等安定的な供給を行う場合）

→ 冬期の立毛乾燥粃供給と火力乾燥を組み合わせるなど乾燥調製コストの低減や個人実施する場合は農業倉庫法に準じた貯蔵体系の構築、保管の責任体制や事故時の対応等が必要となります。

#### イ 玄米（加工）給与 [鶏・豚・牛]

利用率（消化の程度）が対象家畜により異なるため、給与前に処理を行うなど付加価値や利用目的に合った製品供給が必要です。

→ 乾燥・調製・（加工）・貯蔵体系を畜種に応じて組み立てることが必要です。

※需要量は給与頭数×給与量×給与期間から需給調整・生産調整計画を作成します。

→ 給与方法により、生産・運搬・保管等に係る独自のコスト圧縮方法を確立することが求められます。

併せて、付加価値化等確実に結び付いて取引が継続できるしくみ作りが必要です。

## 飼料用米の栽培技術

### 1 品種の選定

多収をねらう場合には、食用品種との区分が明確な国等で育成された、いわゆる専用品種の利用が有効です。

専用品種として育成されたものの多くは、育成過程でインディカ品種が用いられ、多収で倒伏に強く、いもち病耐病性を付与されています。一方で食用品種と比べ「登熟期間がかなり長い（出穂期が遅れると秋冷で登熟が停止する場合がある）」「特定の除草剤成分に感受性である」「縞葉枯病等に弱い」「休眠性が深く湛水直播栽培には適さない」などの特性を有する品種もありますので、地域の栽培条件を考慮して品種を選定することが重要です。また、種子が安定供給されるかどうか、品種選定上の重要な要素です。

平成21～23年度に農林総合技術センター（山口市）で行った品種比較試験では、晩生の「北陸193号」が最も多収で、耐倒伏性や耐病性にも優れることから本県の平坦～中間地での栽培に適します。山間地向けとしては登熟期間の気温確保の観点から、熟期がやや早い「ホシアオバ」が適します。その他にも「北陸193号」と同様に晩生で多収の「タカナリ」や、熟期の早い「夢あおば」など栽培可能と考えられる品種がいくつかあります。専用品種の先駆けとして栽培された「モミロマン」は籾数が多いのですが登熟が劣りやすく、安定した多収は得られにくいようです（表1～3、図1）。

なお、圃場や機械・施設等での混種・交雑回避を優先する場合には、主食用の良食味品種や酒造用の加工用品種等食用品種を用いることも可能です。この場合でも、外観品質や食味は問題になりませんので、施肥法や防除体系を見直し、コストの低減と収量確保に努めましょう。

#### (1) 有望な専用品種の特性概要

##### 【北陸193号】

- ・ 出穂期は「日本晴」より8日遅く、成熟期は18日遅い
- ・ 穂長が長く、一穂籾数も多い穂重型品種
- ・ 稈が太くて強く、耐倒伏性は極強
- ・ やや脱粒しやすい
- ・ いもち病、縞葉枯病に強い
- ・ 種子の休眠性が強く、湛水直播栽培に不適

##### 【ホシアオバ】

- ・ 出穂期は「日本晴」より1日遅く、成熟期は6日遅い
- ・ 一穂籾数が多い穂重型品種
- ・ 長稈だが、耐倒伏性は強い
- ・ 穂数やや少ないが、千粒重が大きく多収
- ・ いもち病、縞葉枯病に強い
- ・ 大粒のため、播種量を3割程度増やす
- ・ 成熟期近くになると葉先から褐変するが、収量には影響ない

## (2) その他専用品種の特徴概要

### 【夢あおば】

- ・ 出穂期は「コシヒカリ」より 1 日早く、成熟期は同日
- ・ 一穂粒数が多い穂重型品種
- ・ 穂数少ないが、千粒重が大きく多収
- ・ いもち病、縞葉枯病に強い

### 【タカナリ】

- ・ 出穂期は「日本晴」より 4 日遅く、成熟期は 12 日遅い
- ・ 穂長が長く、一穂粒数も多い穂重型品種
- ・ 短強稈で耐倒伏性は強
- ・ やや脱粒しやすい
- ・ いもち病、縞葉枯病に強い
- ・ ベンゾビスクロン等を含む除草剤で薬害を生ずる
- ・ 種子の休眠性が強く、湛水直播栽培に不適

### 【モミロマン】

- ・ 出穂期は「日本晴」より 8 日遅く、成熟期は 20 日遅い
- ・ 一穂粒数が多い穂重型品種
- ・ 生育期間中の葉色はやや淡い
- ・ 耐倒伏性は強い
- ・ 肥料が少ないと不稔粒が多発し、収量は低下する
- ・ いもち病に強いが、縞葉枯病には弱い
- ・ ベンゾビスクロン等を含む除草剤で薬害を生ずる

### 【ミズホチカラ】

- ・ 成熟期は「日本晴」より 2 週間程度遅い
- ・ 一穂粒数が多い穂重型品種
- ・ 耐倒伏性は強い
- ・ いもち病に強いが、縞葉枯病には弱い
- ・ ベンゾビスクロン等を含む除草剤で薬害を生ずる

### 【クサノホシ】

- ・ 出穂期は「日本晴」より 13 日遅く、成熟期は 20 日遅い（育成地）
- ・ 一穂粒数が多い穂重型品種
- ・ 稈長は長いが、耐倒伏性はやや強い
- ・ 玄米は粒厚がやや厚く、千粒重はやや大きい
- ・ いもち病、縞葉枯病に強い



表1 有望品種「北陸193号」と「ホシアオバ」の基本特性(山口農総セ)

	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏	精粒重	粗玄米重	同左	千粒重
	月日	月日	cm	cm	本/m <sup>2</sup>	0-5	kg/10a	kg/10a	比率	g
北陸193号	8.28	10.20	88	27.2	259	0.0	1,027	804	132	22.4
ホシアオバ	8.21	10.08	100	21.9	255	0.9	895	744	122	27.1
(標)日本晴	8.20	10.02	87	19.7	392	1.3	739	608	100	21.3

平成21~23年の平均値で移植期は6月10日、地力中庸な圃場で牛糞堆肥を1.5t/10a施用  
 施肥は緩効性肥料による全量基肥施肥で、10a当たり窒素施肥量はH21:8kg、H22:12kg、H23:10kg  
 千粒重は1.7mm以上

表2 その他専用品種の特性

品種・系統名	試験年次	試験場所	施肥量	移植期	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏程度	全重	粗玄米重	同左比
			N kg/a	月.日	月.日	月.日	cm	cm	本/m <sup>2</sup>	0-5	kg/10a	kg/10a	
夢あおば 比)コシヒカリ	H12	山口農試 (山口市)	0.8	5.15	7.26	9.03	80	21.3	266	0	1,730	738	116
			0.8	5.15	7.27	9.03	94	19.0	435	2.7	1,630	634	100
夢あおば 比)日本晴	H23	山口農総セ (山口市)	1.0	6.10	8.15	9.28	92	22.4	267	0	1,876	706	124
			1.0	6.10	8.18	10.05	98	19.8	413	4.0	1,730	571	100
タカナリ 比)日本晴	H21 ~22	山口農総セ (山口市)	1.0	6.10	8.25	10.13	79	25.5	269	0	1,912	747	119
			1.0	6.10	8.21	10.01	81	19.7	381	0	1,721	627	100
モミロマン 比)日本晴	H21 ~22	山口農総セ (山口市)	1.0	6.10	8.29	10.21	82	23.2	248	0	1,797	605	97
			1.0	6.10	8.21	10.01	81	19.7	381	0	1,721	627	100
ミズホチカラ 比)日本晴	H21	近中四農研セ (福山市)	1.8	5.16	8.07	10.04	74	24.3	358	0	2,000	1,007	139
			1.8	5.16	8.04	9.19	90	21.6	432	1.3	1,740	723	100
クサノホシ 比)日本晴	H4 ~13	近中四農研セ (福山市)	0.7	6.08	8.27	10.17	93	20.5	236	0.8	1,880	670	126
			0.7	6.08	8.15	9.27	87	19.6	388	1.8	1,570	533	100

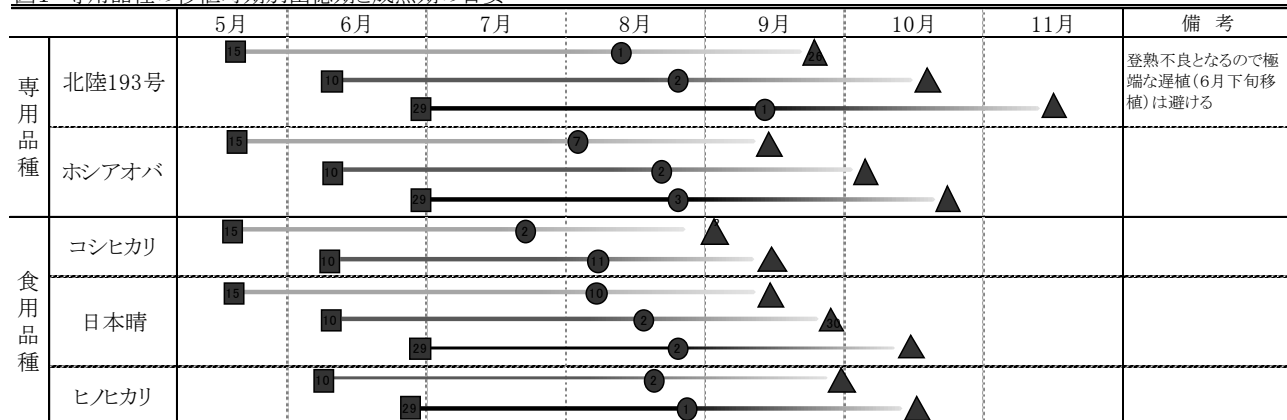
表3 専用品種の現地試験成績

試験地	年度	品種	移植期	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏	全重	精粒重	粗玄米重	千粒重
			月日	月日	月日	cm	cm	本/m <sup>2</sup>	0-5	kg/10a	kg/10a	kg/10a	g
山口市 阿東生雲 (山間部)	H22	北陸193号	5.15	8.24	10.15	81	26.2	248	0.0	1,727	729	573	22.2
		ホシアオバ	5.15	8.17	10.04	92	21.1	227	0.0	1,590	729	602	26.3
	H23	モミロマン	5.15	8.25	10.17	77	21.3	258	0.0	1,463	591	475	22.2
		ホシアオバ	5.14	8.13	10.09	110	22.9	254	0.0	1,780	664	550	29.2
山口市 二島西 (平坦部)	H22	夢あおば	5.14	8.17	10.04	83	22.8	446	0.0	—	854	—	—
		北陸193号	5.20	8.28	10.27	94	27.6	258	0.0	2,087	979	785	22.9
		ホシアオバ	5.20	8.25	10.17	100	23.6	273	0.0	1,994	967	803	29.3
		モミロマン	5.20	8.28	10.25	92	25.0	215	0.0	1,921	927	736	24.5

H23年の「夢あおば」、「ゆめさかり」の精粒重は実収量、千粒重はいずれも1.7mm以上

施肥は鶏糞500kg/10aを基肥相当として代かき前に施用し、追肥相当として被覆尿素を移植同時施用(窒素成分でモミロマン14kg/10a、その他9~10kg/10a)

図1 専用品種の移植時期別出穂期と成熟期の目安



■: 移植期、●: 出穂期、▲: 成熟期

## 2 圃場の選定

効率的な作業を行うためには、団地化が可能な圃場整備田が適します。また、生育期間の長い専用品種の栽培では、耕土が深く地力の高い圃場であることが望まれます。用水が遅くまで確保できることも必要です。

湛水直播を行う場合は、出芽苗立ちを安定させるため、強グライ土は避けましょう。出芽を促すための落水や除草剤の効果を安定させるための湛水など、水管理が容易で漏水が少ないことも重要です。

乾田直播を行う場合は、「播種期の降雨が少ない」「圃場の排水性が優れる」「生育期の地下水位が高いこと等により漏水が少ない」などの条件が求められます。山口県における適地は瀬戸内沿岸の干拓地等ごく一部と考えられますが、排水性が向上し一定の地下水位を保つことができる新たな地下かんがいシステム「フォアス」の導入により、適用地域の拡大が期待されています。

## 3 圃場の準備

通常の食用品種と同様、堆肥や耕土培養資材により土づくりを行います。

転作や不作付けから水田に復元する場合は、漏水が激しくなっている場合がありますので、代かきを丁寧に行いましょう。

## 4 種子の準備

移植、直播とも必要種子量は主食用品種と同様です。ただし、専用品種で大粒のものを同一種子量とすると播種粒数が減り、移植では欠株、直播では出芽数不足となりますので、粒大（千粒重）に応じて播種量を増やします。表1から「ホシアオバ」では2～3割程度増量し、移植で3kg（塩水選後、以下同じ）、湛水直播で3.5～4.5kg程度準備する必要がありますが、「北陸193号」は食用品種並で良く、移植では2.4kg程度です。

【計算例】「ホシアオバ」の直播で目標苗立数を100本/m<sup>2</sup>とする場合

表1から千粒重は27.1g、粳摺歩合を80%と仮定すると、千粳重は

$$27.1 \text{ g} \div 0.8 = 33.9 \text{ g}$$

苗立率を80%と見込んだ場合の必要播種粒数は

$$100 \text{ 本/m}^2 \div 0.8 = 125 \text{ 粒/m}^2$$

必要播種量は

$$125 \text{ 粒/m}^2 \times 33.9 \text{ g} \div 1,000 \text{ 粒} = 4.2 \text{ g/m}^2 = 4.2 \text{ kg/10a}$$

## 5 移植栽培における育苗および移植時期

### (1) 育苗

基本的には専用品種も食用品種と同様です。「北陸193号」等休眠性の強い品種では、休眠の弱くなった前々年産の種子を用い、浸種期間を長めにします。前年産の種子の場合は、休眠打破処理（乾燥粳を50℃、5日間処理）が必要です。なお、前々年産の種子を利用しようとする場合は、湿度の低い冷暗所で保存し、貯蔵による劣化を防ぐ必要があります。

### (2) 移植時期の考え方

専用品種は登熟期間の長いものが多いので、登熟に適した気温が得られる間に成熟するよう移植時期を決めることが重要です。稲の成熟期の晩限は最低気温が10℃を示す日とされています。また、「北陸193号」や「ホシアオバ」で、10月に入り最低気温が10℃となるまでに成熟した低温時期での試験例をみると、出穂期から成熟期まで

50日程度を要しています。このことから、最低気温が10℃を示す日から安全のため55日遡った日を出穂期の晩限として、移植期あるいは移植期に適した品種を決定します(表4)。

一般に専用品種では低温の影響がない範囲で早植ほど収量が確保しやすく、「北陸193号」や「ホシアオバ」などの平坦部における栽培では、5月中旬植で粗玄米重800kg/10a以上の多収が得られます。5月中旬植と6月上旬植の収量差は小さいですが、6月下旬植では「日本晴」と同程度まで減収します(図2)。なお、「北陸193号」は最低気温が10℃を下回るような低温で初期生育が抑制されやすいので、山間部での早植は適しません。

食用品種は地域慣行に準じますが、早植するとウンカ等の防除回数の増加や肥料切れによる施肥量の増量が必要になる可能性が高いので、コスト低減の観点からは慣行以上の早植はできるだけ避けましょう。

表4 地域、品種別出穂期および移植期の晩限

アメダス ポイント	最低気温が10℃を 示す日(A)	安全出穂限界日(B) (A)-55日	(B)からみた移植晩限の目安	
			北陸193号	ホシアオバ
山口	10月23日	8月29日	6月10日～15日	6月20日～25日
防府	10月28日	9月3日	6月15日～20日	6月20日～25日
徳佐	10月14日	8月20日	5月10日～15日	5月20日～25日
油谷	10月31日	9月6日	6月15日～20日	6月20日～25日

(A)はアメダス平年値

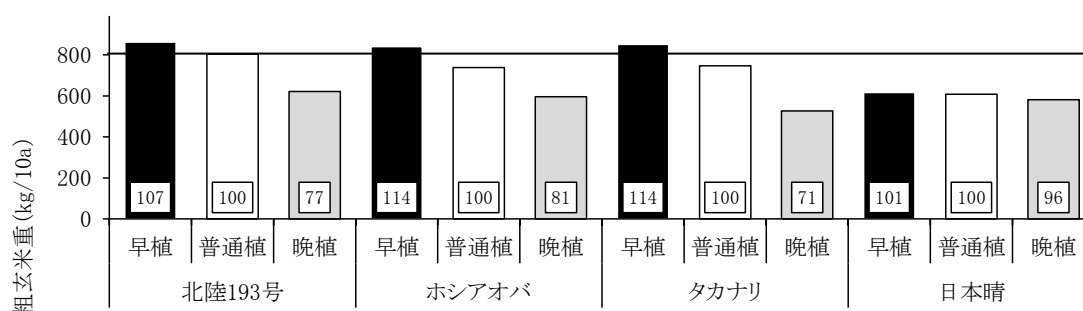


図2 移植時期が収量に及ぼす影響(山口農総セ)

平成21～23年の3カ年平均値(タカナリは21～22年)、圃場および施肥は表1と同じ  
早植は5月中旬、普通植は6月上旬、晩植は6月下旬植  
棒グラフ上の口囲み数字は普通植の収量(粗玄米重)を100としたときの比率

## 6 直播栽培の留意点

食用米生産で既に直播栽培を行っている場合は、省力・低コスト化の効果が高いですが、新たに播種機等を導入する場合は、必ずしも低コストにならない場合がありますので注意しましょう。品種に関わらず、出芽苗立ちや除草で失敗しやすいので、新たに取組む場合は、小面積から始める方が良いでしょう。

稚苗移植栽培と比べた直播栽培の出穂期は、播種期が移植栽培の苗箱への播種と同じ場合は1～2日早く、移植期と同じ場合は5～7日程度遅くなることを考慮します。

「北陸193号」等休眠性の強い品種は出芽が劣る恐れがありますので、湛水直播には適しません。乾田直播の場合も、移植と同様休眠の弱くなった種子を用います。

## 7 施肥

畜産農家との連携により、鶏糞や家畜糞堆肥を有効に活用し、地力の向上や施肥コストの低減を図ります。多収のためには、これらの施用量を増やす必要がありますが、肥料的特性をよく理解し適量を施用しないと養分過剰による減収や、河川等への環境負荷の増大につながりますので注意が必要です。また、化学肥料も含め極端な多肥栽培はいもち病、紋枯病、ウンカ類、イネツトムシ、コブノメイガ等病害虫の多発生を助長しますので、品種や圃場条件等に応じた適正施肥に努めましょう。

### (1) 発酵鶏糞の利用

肉用鶏と採卵鶏、あるいは糞の処理方法等によって、窒素や石灰の含有率が大きく異なるので注意します。副資材を含まない発酵鶏糞の場合、2～4%程度の窒素を含み、このうち化学肥料と同等の効果が見込めるのはその20～40%程度（これを肥効率という）です。一般的に、窒素含有率が高いほど肥効率が高く、「(窒素成分×10)%」がその鶏糞の肥効率とされています（例えば、窒素含有率3%であれば、このうちの30%が化学肥料と同等の効果）。副資材を含む発酵鶏糞は、窒素含有率が若干低いものが多いです。窒素成分から肥効率を見込んで施肥設計を行い、稲の生育から補正していくやり方が望ましいでしょう。

発酵鶏糞の肥効は速効的ですので、化学肥料の代替として使いやすいのですが、基肥として使用した場合、後半までの肥効は期待できません。また、施用時期が早いと窒素成分の流亡が多くなりますので、窒素肥料としての効果を期待する場合は、入水の1週間前までを目安に可能な限り作付け直前に散布します。山間の早植等低温の場合は肥効が遅れますので、入水の2週間前を目安に施用を早めましょう。

発酵鶏糞を500kg/10a程度施用した場合、化学肥料と同等の効果がある窒素は2～6kg、リン酸は16～24kg、カリは10～16kgになります。肥料として用いるには成分のバランスが悪いので、窒素を基準に施用量を決めると他の成分が過剰になります。また、採卵鶏の鶏糞では石灰含有率が高いので、毎年大量に施用し続けると石灰過剰の障害が生じる恐れがあります。

### (2) 堆肥の利用

家畜糞を原料とした堆肥は、基本的には化学肥料の代替というよりも地力向上効果が高い資材です。連年施用することにより、次第に窒素の肥効も高まりますので、化学肥料の施用量を減らしていくことが可能になります。例えば、牛糞オガクズ堆肥を3年以上連用すると稲作期間中に2～3kg/10a程度の窒素が放出されますので、これを勘案して施肥量を決めます（表5）。ただし、製品によって窒素含有率や肥効率が異なりますので、前年の生育等も考慮することが重要です。

なお、一般的な牛糞堆肥1t/10aの施用で、リン酸は4～8kg、カリは6～12kg程度が施用されることになります。

表5 窒素含有率0.6%の牛糞オガクズ堆肥を1t/10a連年施用した場合の年間窒素放出量

連用年数	3～4	5～10
肥効率(%)	35	50
年間窒素放出量(Nkg/10a)	2.1	3.0

窒素含有率は製品によって異なる (山口県稲作技術指導指針)

### (3) 施肥量の考え方

倒伏に強い専用品種を用い、玄米収量800kg/10a程度を目標とした場合、慣行の食用品種の1.6～2倍程度の窒素肥料が必要とされています。「北陸193号」や「ホシアオバ」等を緩効性肥料による全量基肥施肥で栽培すると、窒素10～12kg/10aで粗玄米重700～800kg/10aが得られますが、施肥量を1.5倍にしても登熟形質が低下しやすいため収量はあまり増えません（図3）。緩効性肥料の利用効率が高いことを考慮して通常の化成肥料に換算すると、分施体系であれば窒素12～15kg/10a程度が施肥量の目安となり、これを確実に施用することが重要です。特に「ホシアオバ」は稈長が長くなると著しく倒伏する場合がありますので、極端な多肥は避けましょう。

食用品種の場合も、慣行の施肥基準より施肥量を増やしますが、倒伏やいもち病等の発生を助長しないよう従来の生育を参考に施肥量を決定しましょう。特に、いわゆる良食味品種は耐倒伏性、耐病性が劣るので極端な多肥栽培は避けます。

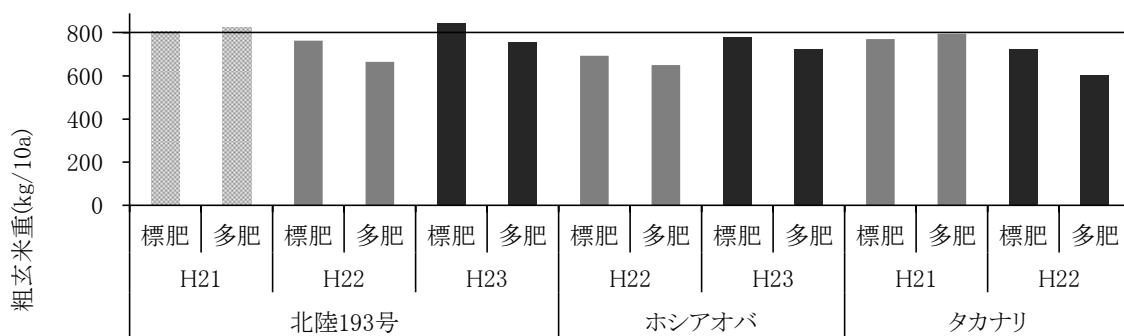


図3 施肥量が収量に及ぼす影響(山口農総セ)

6月10日植で、標準肥の窒素施肥量(kg/10a)はH21:8、H22:12、H23:10で、多肥はその1.5倍  
緩効性肥料(LPSS522号:100日タイプのリニア、シグモイド型被覆尿素を配合)による全量基肥施肥で、圃場は表1と同じ

### (4) 施肥体系

専用品種の場合、窒素施肥総量の50～60%程度を基肥で施用し、残りは、籾数を確保するとともに稲体の活力を維持し登熟を向上させるため、穂肥や実肥として追肥します（図4）。穂肥時期は幼穂形成期頃、実肥時期は穂揃期頃を目安とします。省力化の観点からは追肥回数はできるだけ減らすべきで、食用品種より多量の穂肥を一度に施用しても倒伏の恐れは少ないので問題ありません。ただし、一回の追肥量が7kg/10a程度と多量な場合、生育によっては遅れ穂（二段穂）が多発したり、周辺より葉色が濃くなってコブノメイガの食害を受けやすくなる可能性があります。

また、肥料代は高くなりますが、緩効性肥料を用いると、肥効が緩やかであることから一回の施肥量を増やしやすくなります。

食用品種の施肥体系は慣行に準じますが、登熟向上のため実肥を施用することが望まれます。実肥を施用すると、専用品種、食用品種に関わらず玄米タンパク質含有率が向上し、飼料価値が高まります（図4）。

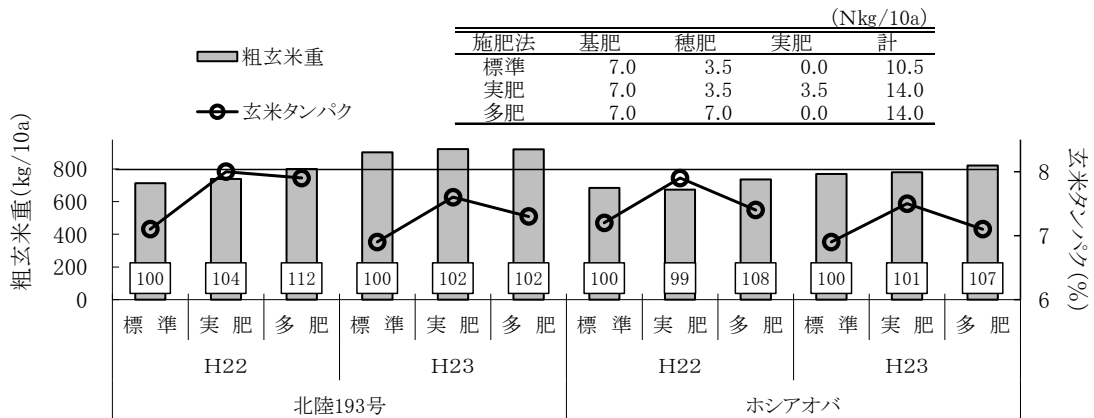


図4 施肥体系が「北陸193号」と「ホシアオバ」の収量、玄米タンパクに及ぼす影響(山口農総セ)

地力中庸な圃場で前作稲わら全量すき込み、牛糞堆肥1.5t/10a施用、5月下旬植  
棒グラフ上の数値は、品種・年度ごとに標準の収量(粗玄米重)を100としたときの比率

### (5) 鶏糞と化学肥料を組み合わせた場合の施肥設計

鶏糞の窒素は速効的なので、基肥窒素の一部として施用します。鶏糞由来の窒素を多くするほどリン酸やカリなど他の成分が過剰になる恐れがありますので、10a当たり500kg程度が施用量の目安です。基肥として施用すべき窒素量との差は硫安等の窒素肥料で施用します。鶏糞を秋に施用し窒素の肥効が見込めない場合や、中山間地の早植等低温で肥効が不安定な場合は、化学肥料の施用を増やす必要があります。

化学肥料は硫安など単肥とし、緩効性肥料の場合も窒素のみの単体で構いません。

「北陸193号」を用いた試験では、基肥としての鶏糞500kg/10aに追肥効果の高いシグモイド型被覆尿素を組み合わせることにより、800kg/10a以上の多収が得られています。生育期間が長いため、被覆尿素を肥効の遅い120日タイプとすることにより、籾数の増加や千粒重の増大がみられ収量が向上します(表6)。

#### 【施肥設計例1】

山間地で窒素施肥総量を14kg/10aとし、窒素3%の鶏糞を500kg/10a施用する場合

- ・鶏糞からの化学肥料同等分の窒素量は、 $500\text{kg} \times 3\% \times 30\% = 4.5\text{kg}$
- ・基肥窒素が7kg必要とすると、 $7 - 4.5 = 2.5\text{kg}$ 分を硫安(12kg)で施用
- ・残りの7kgは穂肥と実肥で3.5kgずつ施用(または穂肥で全量施用)
- ・リン酸、カリは不要

#### 【施肥設計例2】

平坦地で窒素施肥総量を14kg/10aとし、窒素3%の鶏糞を500kg/10a施用する場合

- ・鶏糞からの化学肥料同等分の窒素量は、 $500\text{kg} \times 3\% \times 30\% = 4.5\text{kg}$
- ・気温が高い地域、作期で活着・初期生育が良いことを前提に、基肥は鶏糞のみ
- ・残りの $14 - 4.5 = 9.5\text{kg}$ を最高分けつ期前後から登熟期にかけて肥効を示す100~120日タイプのシグモイド型緩効性肥料で施用
- ・リン酸、カリは不要なので、緩効性肥料は窒素のみの単体を使用



表6 鶏糞と被覆尿素の組み合わせが「北陸193号」の生育、収量に及ぼす影響(山口農総セ)

施肥法 (鶏糞+化成)	施肥窒素(kg/10a)			最高 茎数 (本/m <sup>2</sup> )	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	粗玄 米重 (kg/10a)	同左比	千粒重 (粗玄米) (g)
	鶏糞 由来	化成 由来	計							
鶏糞500kg/10a+S・100	4.5	9.0	13.5	390	95	28.3	242	884	101	22.2
鶏糞500kg/10a+S・120	4.5	9.0	13.5	408	95	29.5	239	942	107	22.6
鶏糞1000kg/10a+S・100	9.0	5.0(3.0)	13.5(12.0)	431	96	27.4	256	827	94	22.2
比)化成のみ	0.0	14.5(15.0)	13.5(15.0)	422	96	27.4	261	877	100	22.4

5月下旬植で平成22、23年の平均値、両年とも大豆跡圃場で牛糞堆肥1.5t/10a施用、鶏糞は耕起前、化成は荒代直後に施用

鶏糞はA養鶏場産でN3.0%(現物)、鶏糞無機化率は30%で想定、( )は平成22年の施肥量

化成の「S・100」、「S・120」はそれぞれシグモイド・100日、120日タイプの被覆尿素であることを表す。「化成のみ」はリニア・50日タイプとシグモイド・100日タイプを1:1で混合して施用

## (6) 緑肥の利用

レンゲ等緑肥作物は肥料効果が高く、基肥を削減できます。ただし、作付け直前のすき込みは分解に伴う還元障害により、湛水直播の場合は出芽不良、移植の場合でも活着や初期生育を阻害しますので、早めに畑状態ですき込み、湛水まで2～3週間おきます。苗立ちや移植後も間断灌水や中干しなど酸化的な水管理を続けましょう。

## (7) 復元田の場合

圃場の履歴にもよりますが、復元1年目は土壌からの窒素供給が多いため、基肥は控えめにし、生育の状況に応じて追肥を行います。

## 8 水管理

通常の商品種と同様に行います。登熟期間の長い専用品種の場合でも、成熟期1週間前くらいまでは土壌水分を維持するよう努めます。

## 9 病虫害防除

品種ごとの病害抵抗性や飼料用であれば外観品質の低下は問題ないことを考慮して、不要な防除は行わないようにします。ただし、病虫害が多発して極端な収量の低下や周辺の主食用品種に影響を及ぼす危険が予想される場合には、薬剤散布を行います。コスト低減の観点から予防的な防除は極力控えますが、恒常的にヒメトビウンカによるイネ縞葉枯病やセジロウンカ、トビイロウンカ等の被害が発生する地域では、効果のある箱施用剤の使用が望まれます。この場合でも、飛来の遅いセジロウンカやトビイロウンカには効果が期待できないことがありますので、発生予察情報に注意しましょう。また、平成22年度にはセジロウンカが媒介しイネが萎縮するイネ南方黒すじ萎縮病が、本県で初めて確認されましたので、今後の発生動向に注意する必要があります。

なお、粳で利用する場合には飼料への安全性が確認された一部の農薬を除き、出穂期以降（ほ場において出穂した個体が始めて確認された時点以降をいう。）の防除は行わないこととなっています。山間等で穂いもちが多発しやすい地域で粳利用を考える場合は、いもち病に抵抗性のある専用品種を用いることが望ましいです。

薬剤散布をする場合は、稲に登録のある薬剤を使用し、その使用基準を遵守します。

## 10 雑草防除

### (1) 基本的な考え方

雑草が繁茂すると稲の生育に影響するだけでなく、落下種子により年々発生量が増加しますので、防除は食用品種の栽培に準じて的確に行います。コスト低減のためには、圃場ごとの雑草の発生特性に応じた薬剤や防除体系の選択が重要です。

## (2) 主要雑草の発生特性

### ア ノビエ

葉齢は平均すると5日で1葉程度進展しますが、その速さは気温によって異なりますので、除草剤を散布する際には、実際に葉齢を確認する必要があります。例えば、平坦地で5月下旬に代かきした場合には、代かき後9日に1葉期となり、その後葉齢は3～5日で1葉進み、代かき後13日に2葉、同17日に3葉に達します。一方、山間地で4月下旬に代かきした場合には、気温が低いことから葉齢の進展は遅く、代かき後11日に1葉となり、その後1葉進むのに5～6日要し、代かき後16日に2葉、同22日に3葉に達します。ただし、高温年では平坦地並に発育が速くなり、代かき後7日程度で1葉に達することもあります(図5、6)。

葉齢は、代かき日以降の積算気温から作成した次の方程式で推定できます。

$$L = -0.65 + 0.0090 \sum T$$

ノビエの葉齢 (L)    日平均気温 (T)    日平均気温の積算値 ( $\sum T$ )  
(除草剤便覧、農文協より)

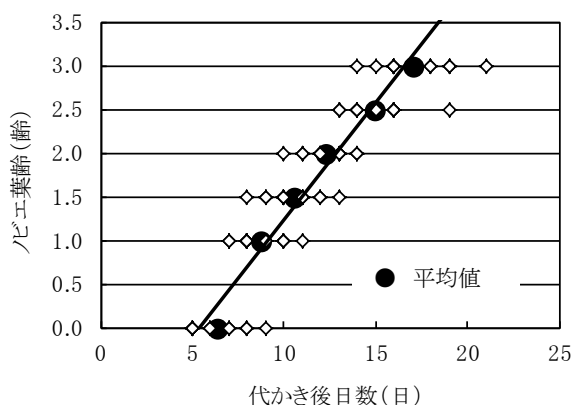


図5 平坦部における代かき後日数とノビエの葉齢進展  
(山口市大内、5月下旬代かき)

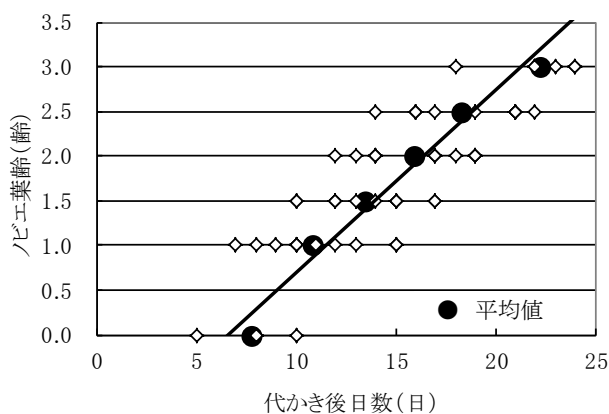


図6 山間部における代かき後日数とノビエの葉齢進展  
(山口市阿東徳佐、4月下旬代かき)

### イ コナギ

葉齢はノビエと同程度～やや遅れて進展します。ノビエと同様に気温により葉齢進展が大きく変動します。

### ウ ホタルイ

葉齢はノビエとほぼ同様に進展しますが、年によってはノビエよりも早くなります。また、ノビエに対する除草剤が散布できる葉齢の幅が広がっています(遅くまで処理可能)ので、ノビエの葉齢のみで除草剤の処理時期を判断すると、散布が遅れてホタルイが残る可能性があります。

## (3) 移植栽培における雑草防除

移植栽培では代かき後日数と気温を考慮し、雑草の殺草葉齢を越えないよう一発処理剤で雑草防除を行います。ただし、雑草の後発生が多く翌年への発生源となることが懸念される場合には、中後期処理剤によって追加防除を行います(図7)。



代かき 移植 +20 +40

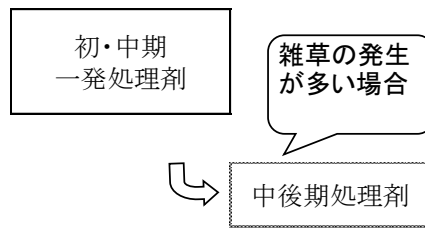


図7 移植栽培の除草体系(模式図)

#### (4) 直播栽培における雑草防除

##### ア 湛水直播栽培

直播栽培ではイネの出芽は雑草より遅く、移植栽培に比べると除草剤の処理適期幅が短くなります。一発処理剤の多くはイネ1葉期以降から散布が可能で、代かきから播種までの期間が長いと雑草の葉齢が進みますので処理適期は短く、反対に代かきから播種までの時間が短いと処理適期幅が長くなります。そのため、処理適期幅を長く確保するためには、代かきから播種までの期間をなるべく短くすることが望まれます(図8)。

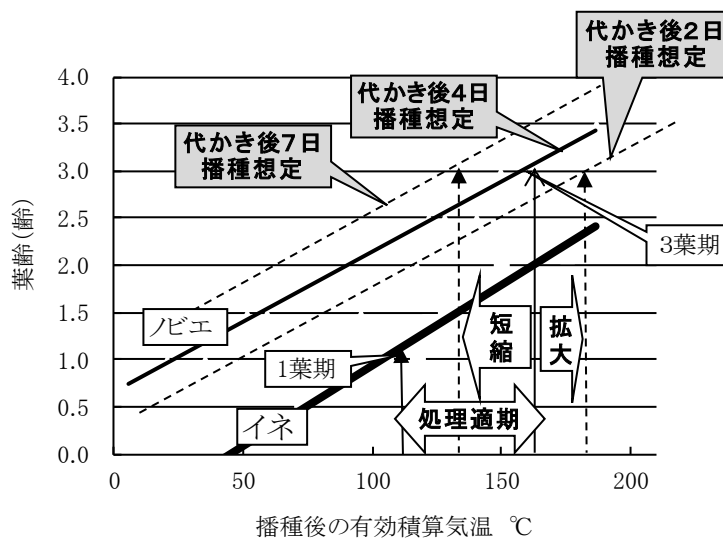


図8 湛水直播栽培における代かき後日数の長短と除草剤(ノビエ3葉期までの処理可能)の処理適期幅(模式図)

平坦部の5月下旬播種、日平均気温20℃を想定

##### イ 乾田直播栽培

乾田直播栽培は畑状態(乾田)で播種して、ある程度イネが生育してから湛水状態になる点が湛水直播栽培と大きく異なります。この乾田期間における雑草防除の成否が鍵で、播種直後のグリホサート液剤と入水直前のシハロホップブチル・ベンタゾン液剤が基本的な除草体系です。

グリホサート液剤は播種前や播種直後の散布が可能です。散布はなるべく遅らせイネの出芽直前とし、後発生の雑草がシハロホップブチル・ベンタゾン液剤で防除可能な葉齢に抑えます。なお、播種から入水までの期間が長い場合には、グリホサート液剤と土壌処理剤（プロメトリン・ベンチオカーブ乳剤等）を散布し、後発生の雑草を抑えます。

乾田状態でノビエ5葉期までにシハロホップブチル・ベンタゾン液剤を処理した場合には除草効果を安定させるため、散布後少なくとも3日間は入水しないことが重要です。その後、速やかに入水し、後発生したノビエが大きくなるようにします。ビスピリバック Na 液剤も利用できますが、強い薬害が発生しやすいので、イボクサ、クサネムが問題となる場合にのみ使用します。

入水後、湛水が保てるようになったら、直播水稻に登録のある一発処理剤を散布します（図9）。

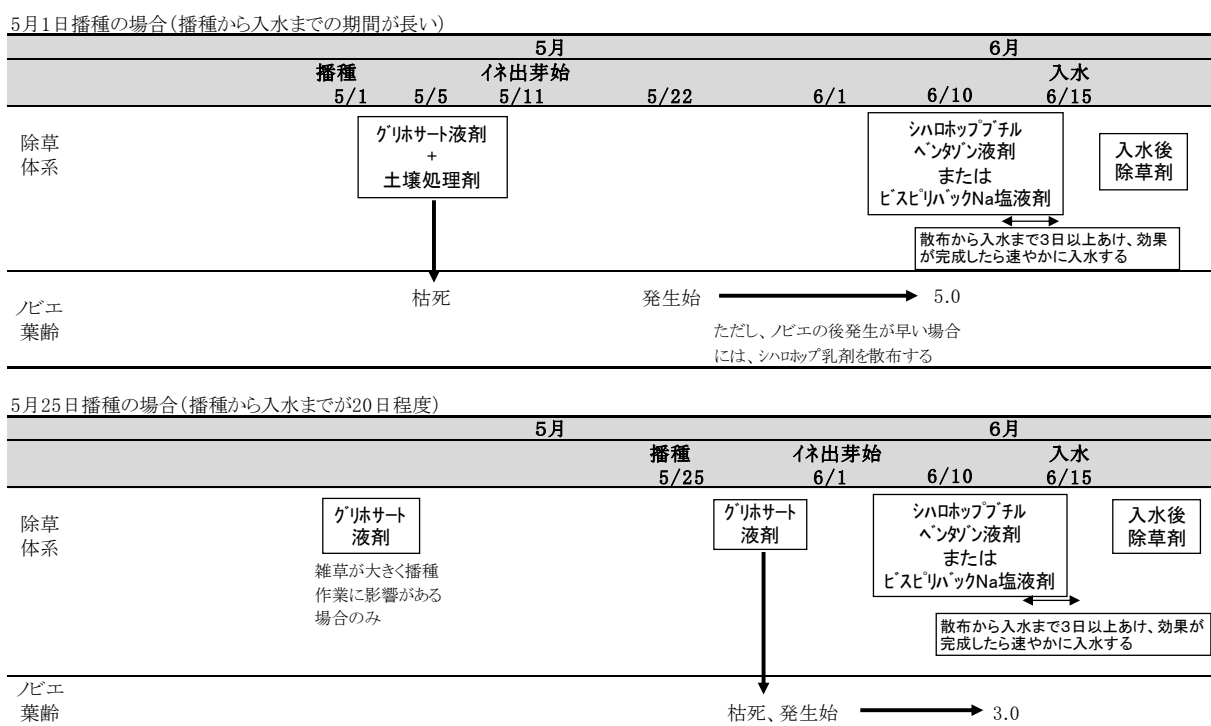


図9 播種期別乾田不耕起直播除草体系(例)

### (5) スルホニルウレア系除草剤（SU剤）抵抗性雑草対策

広葉雑草に高い効果を示すベンスルフロンメチルなどの成分を含む除草剤（一発処理剤）をSU剤と言いますが、最近、これらを連年施用している圃場で、SU剤の効かない雑草（SU抵抗性雑草）が出現し、問題となっています。県内では、コナギとホタルイでSU抵抗性の発生が確認されています。SU剤を連用し、1種類のみの雑草が急激に増えてきた場合は、抵抗性の発生が疑われます。

対策としては、同系統の除草剤を連用しないことにより発生を防ぐことが第一ですが、抵抗性雑草と疑われる雑草が発生した場合は、ベンタゾンで防除し、種子を増殖させないことも重要です。クロメプロップ等SU抵抗性雑草に効果のある成分を含む一発処理剤も増えてきていますので、これらを使うことも有効です。

### (6) 特定の除草剤成分に対する感受性

育成課程でインディカ系統を利用した一部の品種では、特定の除草剤成分（ベンゾビシクロン、テフリトリオン、メソトリオン）に対する感受性が極めて高く、強い薬害を生じることが報告されています。この3成分は、SU剤抵抗性雑草防除に有効ですので、これらを含む除草剤の流通量が増加することが予想されます。

山口県で栽培実績のある品種では、「モミロマン」、「タカナリ」、「ミズホチカラ」及び酒造用途で作付けが始まった「やまだわら（関東239号）」で高い感受性を示すことがわかっており、今後、新たな品種を導入する場合は注意が必要です。

## 11 収穫・乾燥

基本的に食用品種と同様ですが、乾燥経費を下げるため、倒伏や脱粒に問題がない範囲で立毛状態のまま乾燥させることが有効です。立毛状態における籾水分は、品種に関わらず成熟期1ヶ月後に17%程度で平衡状態となります（表7）。

表7 成熟期後立毛状態での籾水分推移(平成22年、山口農総セ)

	成熟期 (月日)	籾水分(%)		
		成熟期	30日後	40日後
北陸193号	10/19	24.9	16.8	16.4
ホシアオバ	10/9	23.2	16.8	17.0
タカナリ	10/15	22.4	15.9	16.7
モミロマン	10/24	24.7	16.7	16.9

籾水分測定はK社製米麦水分計(電気抵抗式)を用いた  
生育中庸な株の上位3穂(各品種2株)を調査した

## 12 専用品種作付に当たっての留意事項

専用品種の多くはインディカ種を用いて育成されており、慣行の食用品種とは草姿、玄米の形や品質等が大きく異なります。このため、採種圃の近隣で作付けしないことはもちろん、食用品種との交雑、混種を避けるため、次のようなことに注意します。

### (1) 圃場の団地化等

作付の団地化を図るとともに、近隣の食用品種との出穂期が12日程度以上ずれるよう、品種の選定や作付体系について考慮するとともに、隣接圃ほ場では自家採種も行わないようにしましょう。

### (2) 作付圃場を食用品種に転換する場合

収穫時に籾が圃場に落ち、次年度発芽、生育する可能性がありますので、栽培圃場は可能な限り固定することが望ましいですが、やむを得ず食用品種を作付けする場合は、次の対策を講じましょう。

ア 専用品種と出穂期の大きく異なる品種を作付けます。

イ 収穫後速やかに耕起して土中に埋没させて発芽を促し、冬季の低温で枯死させます。湛水を併用すると効果が高くなりますが、耕起時期が遅れると効果が低下します。休眠性の強い品種では効果が劣るとされています。

ウ 直播栽培ではこぼれ籾から発芽、生育する専用品種を除草剤で防除することが困難なため、数年間は直播を行わず、移植栽培とします。

エ 春季に早めの荒代かきを行って発芽を促し、移植前の植代かきで埋没させます。植代かきは埋没効果を高めるため、浅水でていねいに行いましょう。

オ こぼれ籾が多い場合には、プレチラクロールやブタクロールなどを含む初期剤を

植代時や移植後に処理します。処理後の発生が多い場合は、中期剤との体系処理を行います。

カ 漏生苗、異型株が発生した場合は抜き取りを行い、新たな種子を生産・落下させないようにします。

参考資料：

飼料用米の生産・給与技術マニュアル（（独）農業・食品産業技術総合研究機構）

<http://nilgs.naro.affrc.go.jp/project/jiky-pro/jikyu-d/manual.htm>

山口県稲作技術指導指針（山口県）

[http://www.nrs.pref.yamaguchi.lg.jp/hp\\_open/a173000/00000008/index.htm](http://www.nrs.pref.yamaguchi.lg.jp/hp_open/a173000/00000008/index.htm)

## 飼料用米の特性と家畜への給与方法

### 1 飼料用米の貯蔵方法と飼料としての特性

飼料用米は、収穫後の調製方法により3つに区分できます。  
なお、全てに共通することですが、給与する家畜によっては消化性を高めるため粉碎などの処理が必要となります。

#### (1) ソフトグレインサイレージ (SGS)

SGSとは、黄熟期前後に収穫した粳を乾燥処理せずに生のまま破碎して密封し、乳酸発酵させたものです。開封後は、水分が多いため変敗しやすく、その貯蔵や運搬作業等に注意を要します。

SGSの調製方法と栄養性について (H21~23 山口畜試)

- ① プラスチックドラム缶(60ℓ容)に未乾燥粳を未破碎で密封し品質を調査
  - ・ 貯蔵6ヶ月までは、サイレージ品質に問題はなかった。
  - ・ サイレージのpHは、1ヶ月後開封6.39、3ヵ月後開封5.95、6ヵ月後開封5.84であった。
  - ・ 消化性について酵素分析法により分析した結果、SGSに調製しても、未破碎では未消化のまま排泄される割合が高いことが予想された。
- ② ビニール袋に各種添加剤を添加した未乾燥粳(18kg)を未破碎で密封し品質を調査
  - ・ 添加剤として、乳酸菌(5g/1,000kg)、糖蜜(粳重量当り1%)、乳酸菌+糖蜜(前述同量)及び無添加の4区を設け、品質を調査した。
  - ・ サイレージのpHは6ヶ月後の開封時、無処理(6.09)及び乳酸菌(6.05)に比べ、糖蜜(5.09)及び糖蜜+乳酸菌(4.88)の方が低く、発酵品質が良好であった。
  - ・ 各処理区とも9ヶ月後もpHは上昇しておらず、サイレージ発酵品質は維持していたが、全表面に白カビの発生が見られた。
  - ・ 6ヶ月程度の貯蔵であれば、未破碎でも問題なく貯蔵でき、省力的なSGS調製が可能である。
  - ・ 各処理区の粳米1kg当りに必要な費用は5.4~7.2円であり、低コストであった。

#### (2) 粳米

粳米は、脱穀した粳を乾燥したものです。乾燥させるコストはかかりますが、SGSよりも貯蔵性や取扱いが容易になります。

#### (3) 玄米

粳摺りの必要な玄米は、調製までのコストが高くなりますが、kg当たりの栄養価は高まります。また、粳米よりも容積が小さくなる分保管や流通上のメリットがあります。ただし、高温多湿の影響を受けやすいため変敗等に注意が必要です。

### 2 栄養価

飼料成分については、玄米ではトウモロコシとほぼ同程度の栄養価があります(地鶏への給与の項参照)。

SGSや粃米は粃殻を含む分、粗繊維含量が高く、栄養価（可消化養分総量：TDN）は低くなります。一方、玄米の場合は、栄養成分としてはどの家畜においても代替が可能と考えられます。しかしながら、玄米はトウモロコシとの代替はできますが、玄米と配合飼料をそのまま代替すると飼料全体の蛋白質含量が減少するなど、栄養成分の過不足が生じます。代替率を高める場合は、特に肥育豚や鶏の初期発育の段階においては、アミノ酸組成など栄養成分の補正が必要となります。

### 3 飼料用米の家畜への給与方法

#### (1) 牛への給与

牛に対しては、前述した3種類の飼料用米はいずれも給与できます。ただし、粃米でも玄米でも原形（丸粒）のまま給与すると、かなりの部分が未消化のまま排泄されます（概ね25～40%程度）。そのため、原形のまま給与せずに、圧ぺんや破碎等の物理的な加工処理をする必要があります。給与量については、加工処理した粃米を濃厚飼料中に30%程度配合しても泌乳牛の産乳成績や肥育牛の増体や肉質には影響しないという報告があります。

給与割合と給与期間が肥育牛の発育と肉質に及ぼす影響を調査（H21山口畜試）

① 肥育中期～後期での飼料用米の給与（5%～20%給与）は、一般仕上げ飼料と比べて飼料摂取量、発育状況、産肉成績及び脂肪質等に違いは認められなかった。

#### (2) 肥育豚への給与

肥育豚に対しては、粃米を給与すると未消化のまま排泄されるため玄米が基本です。また、玄米でも原形のまま給与すると一部が未消化のまま排泄されます。そのため、牛同様に粉碎等の加工処理をする必要があります。

本県での肥育豚への給与試験では、玄米を肥育後期（50日齢以降出荷まで）に配合飼料代替50%で給与しても飼料効率若干落ちますが遜色ない発育成績が得られています。また、他県の成績では背脂肪が厚くなりやすいとの結果があります。

肥育豚へ肥育後期及び肥育全期間飼料用米を給与し、発育と肉質に及ぼす影響を調査（H21-23山口畜試）

① 飼料用米を肥育後期に50%及び30%混合給与した場合、発育成績及び枝肉成績に影響はないが、飼料要求率がやや悪化する。

50%混合給与した場合、リノール酸及び $\alpha$ -リノレン酸の割合が有意に低下し、30%混合給与した場合、オレイン酸の割合が有意に高くなる。

② 飼料用米を肥育全期間30%混合給与した場合、発育成績及び枝肉成績に影響はない。この場合、リノール酸及び $\alpha$ -リノレン酸の割合が有意に減少する。

#### (3) 鶏への給与

鶏においては、筋胃で粃殻を磨りつぶすことができるため、粃米や玄米を原形のまま給与できます。玄米の代謝エネルギー価はトウモロコシとほぼ同等で、消化率はむしろ高い値となっています（表1）。アミノ酸組成についても、トウモロコシとほぼ同様の組成であるため（図1）、制限アミノ酸となりやすいメチオニン、シスチン、リジン及びトレオニン含量が養分要求量を大きく下回ることはないと考えられます。

一方、粳の栄養価は玄米と比較して低く、アミノ酸のシスチン、トレオニンがトウモロコシや玄米に比べて少ないため、多量に使用する場合や、不稔粳の割合が高い粳米の使用は、栄養源の不足を招くので留意が必要です。

採卵鶏では、配合飼料中に含まれるトウモロコシ(約 60%)を玄米で全量代替しても産卵率等は低下しませんが、トウモロコシの給与割合が減ると卵黄色が薄くなります

肉用鶏(地鶏：山口黒かしわ地鶏)へ飼料用米を給与する方法は、配合飼料の一部を飼料用米(玄米)で代替した飼料の場合、代替量が 20%では 3 週齢から最終齢の 14 週まで給与することができます。また、50%を代替した場合は 9 週齢から給与することができます。さらに、低コスト化等の目的で米ぬかを併用する場合は、玄米 25%、米ぬか 25%を配合飼料と代替し、9 週齢から給与することができます。このようにして飼養しても、地鶏の増体性や産肉性に違いはありません。ただし、配合飼料の 20%の代替飼料を 3 週齢から給与した場合や、50%の代替飼料を 9 週齢から給与した場合は、MEやCP、ミネラル分の補正を行わなくても特に問題は認められませんでした。50%をさらに長期間給与する場合は、CPレベルの低下に留意し、必要に応じて魚粉や飼料添加物(ミネラル分)の添加等を行う必要があります。

表 1 鶏におけるトウモロコシ、玄米および粳米の栄養価(現物当たり)

	代謝エネルギー (ME)	粗タンパク質 (CP)	消化率%
	kcal/g	%	粗タンパク質
トウモロコシ	3.28	7.6	85
玄米	3.28	7.5	89
粳米	2.66	6.5	71

(日本標準飼料成分表2009より抜粋)

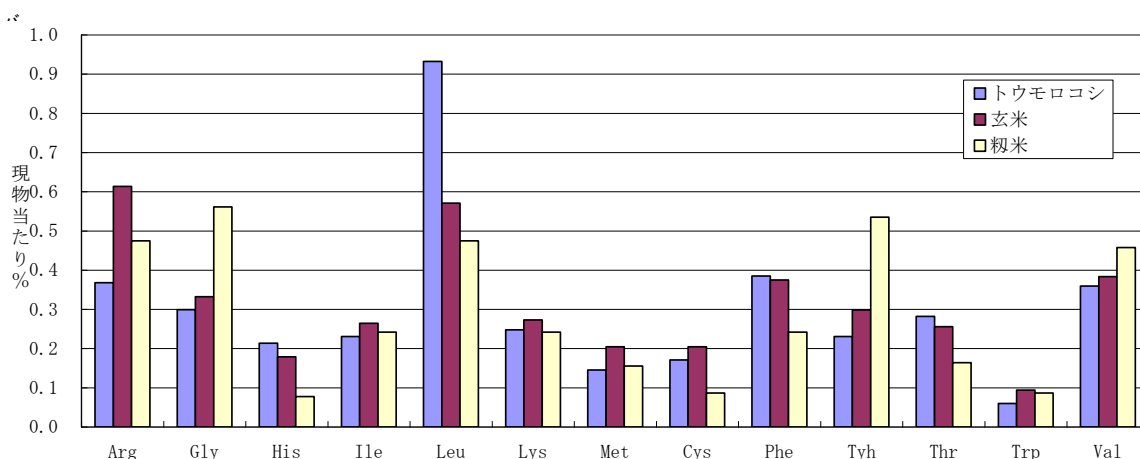


図 1 トウモロコシ、玄米および粳米のアミノ酸含量 (日本標準飼料成分表 2009 より)

#### 4 その他への影響効果

##### (1) 脂質の影響効果

玄米の脂質は、トウモロコシに比べ健康などに良いとされるオレイン酸が多く、リノール酸が少ないという特徴があります。そのため一定割合以上給与すると肉や卵黄中の脂肪酸組成は変化し、オレイン酸の割合が高まり、リノール酸の割合が低下します。この結果は、本県での試験結果と同様です。

豚や地鶏への給与の項参照

## (2) 発育等の影響効果

最近の研究では、消化管が未成熟な離乳子豚へ飼料用米を給与することで、軟便による発育停滞が減ったり、飼料摂取量や増体が高まるという報告があります。また、鶏へ粳米を給与すると筋胃等の内臓が大きくなるという報告もあります。



## 飼料用米の生産及び給与の経済性評価

### 1 飼料用米生産の経済性評価

#### (1) 栽培体系例

表1は、H22年度の飼料用米栽培現地試験及び場内試験結果（専用品種による移植栽培）を踏まえて作成した飼料用米の栽培体系例です。

本田での病虫害防除は、外観品質の低下は問題ないことを考慮し、防除コストの低減を図るため、予防的な防除は控え、中山間では箱施用のみ、平坦では箱施用＋無人ヘリ防除1回としています。施肥は、コストの低減を図るため、単肥ではなく発酵鶏糞と緩効性肥料（窒素のみの単体）の体系としています。

#### (2) 経営試算

表1の飼料用米の栽培体系例を基に経営試算を行った結果が表2です。

飼料用米の10a当たりの粗収益は、主食用水稲と比べ収量性は優るが、販売単価が大幅に低いため、高単価の助成金（80,000円/10a）があるにも関わらず、主食用水稲より減少しました。

飼料用米の10a当たりの経営費は、中山間では主食用水稲より低減しましたが、平坦では収量が増えたことによる乾燥施設利用料の増加等で主食用水稲より増加しました。

飼料用米の10a当たりの利益は、主産物の収入が少ないこと等から主食用水稲より減少しました。水田活用所得補償交付金の中で、戦略作物助成（80,000円/10a）に加え、耕畜連携助成（13,000円/10a）、二毛作助成（15,000円/10a）等、上乗せ部分の取り組みを行うことで、飼料用米栽培でも主食用水稲と同等の利益を期待することができる。

#### (3) 助成金単価と利益の関係

図1は、飼料用米生産に対する助成金単価と利益の関係を示した図です。飼料用米栽培で、主食用水稲栽培と同等以上の利益を得るためには、中山間地域では93,684円/10a、平坦地域では95,422円/10a以上の助成金単価が必要となります。

また、中山間地域では助成金単価が69,719円/10a、平坦地域では71,445円/10aより下がれば利益が得られず、利益を確保するためには、それ以上の助成単価が必要です。

#### (4) 今後の課題

飼料用米栽培の粗収益は、飼料用米単価が主食用水稲に比べて大幅に低いため、助成金に依存している割合が極めて高い状況にあります。そのため、助成金単価の変動が粗収益に直結しており、今後、助成金単価が下がれば経営的に成り立たず、飼料用米の栽培を中止する生産者も出てくる可能性が考えられます。助成金単価がある程度下がっても経営が続けられるように、さらなる経費コスト削減の検討等も必要ですが、飼料用米の再生産を考慮した助成金単価の設定・確保も必要です。

また、飼料用米で多収栽培を行っても、飼料用米単価と共同乾燥調製施設利用料単価が同程度のため、収量が増えても増益となり難い状況です。生産者の栽培意欲（収量が増えれば利益が増える）を高めるためには、現状の面積当たりによる助成金支払から、面積支払＋生産量支払（生産量に応じた支払）にするなど、助成金体系の見直しも必要です。

表 1 飼料用米の栽培体系例

地域	品種	病虫害防除体系	除草体系	施肥体系
中山間	専用品種	種子消毒、箱施用	除草剤1回	発酵鶏糞＋緩効性肥料(窒素のみ)
平坦	専用品種	種子消毒、箱施用、無人ヘリ防除1回	除草剤1回	発酵鶏糞＋緩効性肥料(窒素のみ)

注 1) 現地試験結果、場内試験結果を踏まえ作成

注 2) 飼料用米の栽培体系例であり、現地で飼料用米を栽培する場合は、病虫害の発生状況等により修正を行うこと

表 2 飼料用米栽培の経営試算 (10a当たり)

単位：円、kg

地域	中山間			平坦				
	飼料用米①	主食用水稲②	①-②	飼料用米③	主食用水稲④	③-④		
品 種	専用品種	コシヒカリ		専用品種	ヒノヒカリ			
収 量	598	486	112	798	485	313		
粗 収 益	主 産 物	15,698	101,250	-85,552	20,948	101,042	-80,095	
	各種助成金	80,000	15,000	65,000	80,000	15,000	65,000	
合 計 (A)	95,698	116,250	-20,552	100,948	116,042	-15,095		
経 営 費	生産費用	種苗費	1,728	2,541	-813	1,728	2,436	-708
		肥料費	9,556	8,333	1,223	9,556	10,393	-837
		農薬費	4,430	8,833	-4,403	5,808	8,385	-2,577
		動力光熱費	2,121	2,019	102	1,820	1,718	102
		諸材料費	4,494	4,494		4,494	4,494	
		土地改良水利	1,700	1,700		1,700	1,700	
		賃借料・利用	19,734	22,038	-2,304	26,334	22,005	4,329
		修繕費	2,979	2,979		2,979	2,979	
	減価償却費	11,134	11,134		11,134	11,134		
	労働費	13,558	13,098	460	12,100	11,707	393	
小計	71,434	77,169	-5,735	77,653	76,951	702		
販売費	2,265	2,106	159	3,022	2,104	918		
管理費用	支払利子	418	418		418	418		
	支払地代	9,500	9,500		9,500	9,500		
	共済掛金等	500	1,792	-1,292	500	1,792	-1,292	
	一般管理費	1,300	1,300		1,300	1,300		
小計	11,718	13,010	-1,292	11,718	13,010	-1,292		
合 計 (B)	85,417	92,285	-6,868	92,393	92,065	327		
利 益 (A-B)	10,281	23,965	-13,684	8,555	23,977	-15,422		

注 1) 一般主食用水稲は、山口県農業経営指標 (H21.3月) (コシヒカリ・稚苗移植・無人ヘリ防除、ヒノヒカリ・稚苗・移植

無人ヘリ防除) を基に作成 (肥料・農薬は H22 年度取扱単価に変更)、労働費：オペ：1,000 円/h、補助員：688 円/h

注 2) 飼料用米は、表 1 の飼料用米の栽培体系例を踏まえ、現地実証結果、山口県農業経営指標を基に作成

注 3) 経営面積 30ha で水稲 18ha うち飼料用米 1.5ha の規模を想定して試算

注 4) 収量は乾燥後の玄米収量とし、主食用水稲単価 208.3 円/kg、飼料用米単価 26.25 円/kg として試算

注 5) 各種助成金は、水田利活用自給力向上事業 (80,000 円/10a)、米戸別所得補償モデル事業固定部分 (15,000 円/10a) を想定

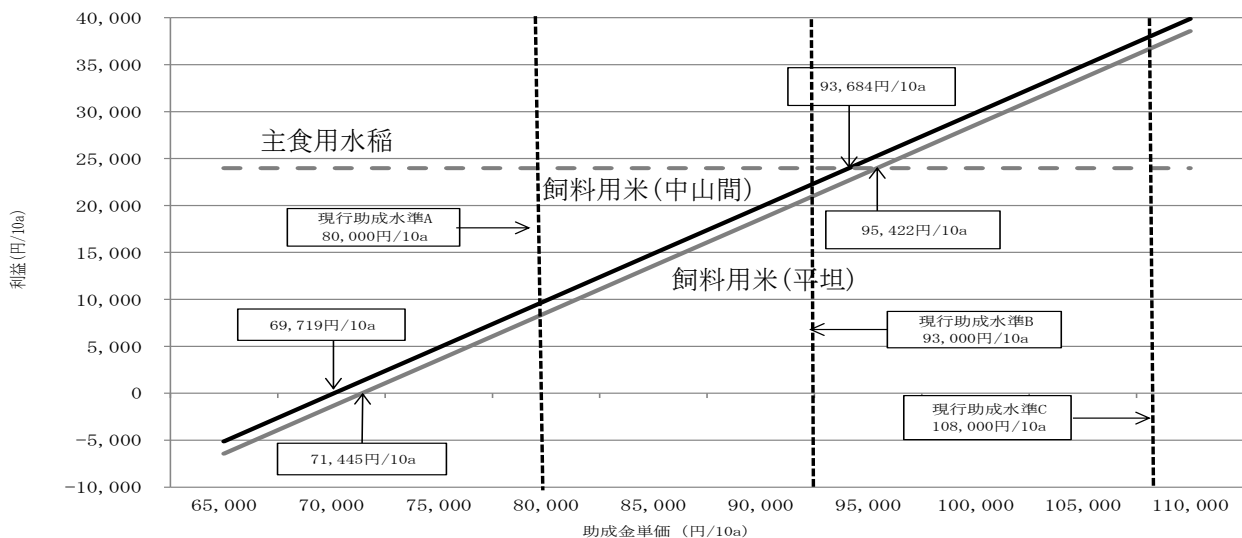


図 1 飼料用米生産に対する助成金単価と利益の関係

注 1) 飼料用米栽培の経営試算 (表 2) に基づき作成

注 2) 現状助成水準 A (80,000 円/10a) は、水田利活用自給力向上事業戦略作物助成 (80,000 円/10a) を想定

注 3) 現状助成水準 B (93,000 円/10a) は、現状助成水準 A+ 耕畜連携助成 (13,000 円/10a) を想定

注 4) 現状助成水準 C (108,000 円/10a) は、現状助成水準 B+ 二毛作助成 (15,000 円/10a) を想定

## 2 飼料用米給与の経済性評価

### (1) 経済性評価

H22年度の地鶏（やまぐち黒鶏×ロードアイランドレッド）への飼料用米（玄米）給与現地試験結果（A農場）を基に、経済性評価を行いました（表1）。

飼料用米給与区の1羽当たりの飼料費は、飼料用米を利用したことにより飼料の単価は安くなりましたが、1羽当たりの飼料摂取量が増えたため、配合飼料給与区に比べ23円増加しました。

飼料用米給与区の1羽当たりの肥育差益（販売額－素雛費－飼料費）は、飼料摂取量が増えたことにより飼料費が増加しましたが、1級品率が高く、高単価で取引されたため、配合飼料給与区と同等程度でした。飼料用米を配合飼料の代替として一部給与しても、配合飼料のみを給与した場合と同等の肥育差益を期待することができます。

### (2) 飼料用米単価と利益の関係

図2は、飼料用米単価と肥育差益の関係を示した図です。飼料用米給与区では、飼料用米の単価が安くなれば、肥育差益は増加します。飼料用米給与区で、配合飼料給与区と同等以上の肥育差益を確保するためには、配合飼料単価が45円/kgの場合では44.5円/kg以下、配合飼料単価が50円/kgの場合では47.4円/kg以下での飼料用米の価格設定が必要です。

### (3) 飼料用米単価の考え方

耕種農家と畜産農家で飼料用米の取引を継続させるためには、飼料用米の取引価格の設定が重要です。価格設定については、耕種農家に対する助成金や配合飼料単価、流通・保管に係る経費等を総合的に考慮し、耕種農家、畜産農家双方が再生産可能となる価格の設定が望ましいです。

表3 地鶏への飼料用米給与の経済性（H22年度現地試験結果：A農場）

試験区	1羽当たりの飼料摂取量(g)	1羽当たりの飼料費(円)	1羽当たりの出荷体重(g)	1級品率(%)	1羽当たりの肥育差益(円)
飼料用米給与区①	11,465	507	3,523	90	703
配合飼料給与区②	10,755	484	3,530	86	695
①/②	107%	105%	100%	104%	101%

注1) H22年度現地試験結果（A農場）を基に作成

注2) 飼料用米給与区：餌付け後6週目から配合飼料の20%を飼料用米に代替して給与、入雛羽数164で3月24日から飼育、育成率95.7%

配合飼料給与区：配合飼料を給与、入雛羽数213で4月6日から飼育、育成率99.5%

注3) 両区とも開放鶏舎で14週齢まで肥育

注4) 配合飼料単価：45円/kg、飼料用米単価：40円/kgとして試算

注5) 肥育差益＝販売額－素雛費－飼料費

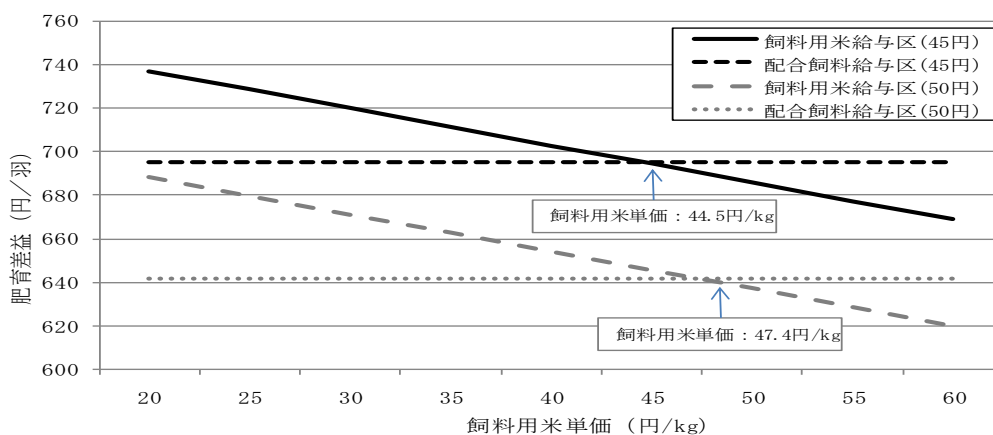


図2 飼料用米単価と肥育差益との関係

注1) H22年度現地試験結果（A農場）を基に試算

注2) 肥育差益＝販売額－素雛費－飼料費

注3) 飼料用米給与区（45円）、配合飼料給与区（45円）は、配合飼料単価を45円/kgとして試算

注4) 飼料用米給与区（50円）、配合飼料給与区（50円）は、配合飼料単価を50円/kgとして試算

## 飼料用米を軸とした新たな耕畜連携システムの構築

### 1 飼料用栽培及び給与経営モデルの確立

場内及び現地試験結果により明らかとなった低コスト栽培技術と家畜への給与技術を踏まえ、現地における集落営農組織での栽培と畜産経営体での給与の方法を実証した結果及び生産と給与の経済性の評価に基づき、以下のとおり経営モデルを確立しました。

#### (1) 飼料用米栽培経営モデル

専用品種を用います。品種の耐病性や地域の病害虫・雑草の発生状況に応じ、予防的な病害虫防除は極力控える等、必要最小限の防除に心がけ、さらに、施肥は鶏糞たい肥を利用し、窒素のみの緩効性肥料で補う防除コストと肥料コストを共に低減させる栽培体系モデルを確立しました。

#### (2) 飼料用米給与経営モデル

山口黒かしわ地どりに、餌付け後3週齢から飼料用米を配合した飼料を給与する給与経営モデルを確立しました。

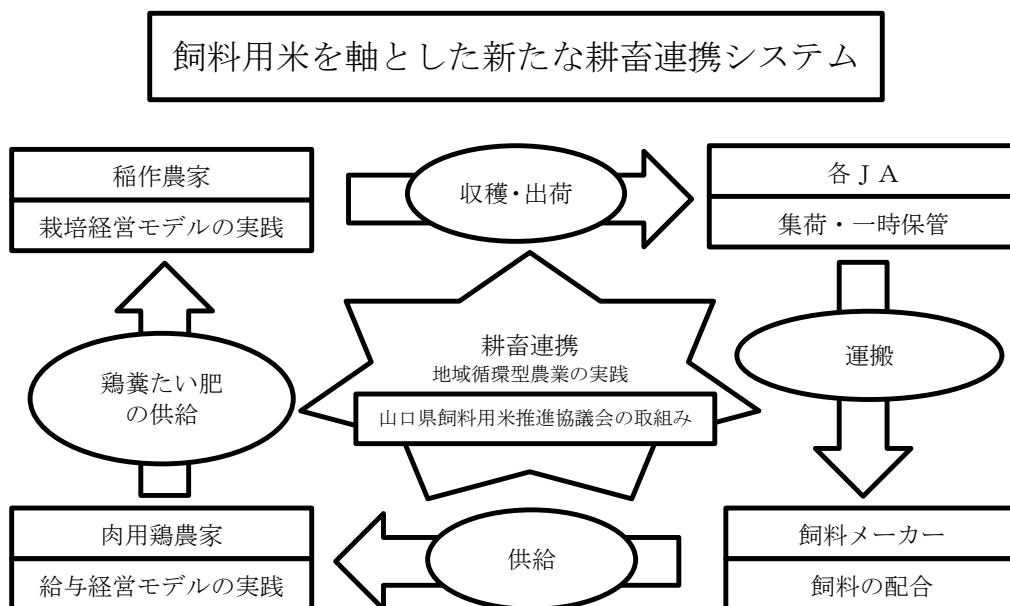
### 2 新たな耕畜連携システムの構築と今後の普及

確立された栽培と給与経営モデルについて、以下の図のとおり体系化することにより、飼料用米を軸とした新たな耕畜連携システムの構築を提唱します。

稲作農家は、栽培モデルを実践し飼料用米を生産する。生産された飼料用米は、各JAで集荷一時保管後、飼料メーカーに運搬され、トウモロコシの一部を飼料用米で代替された配合飼料が製造されます。製造された配合飼料は、肉用鶏農家で地鶏に給与され、給与経営モデルとして実践されます。また、地鶏から排泄された糞は、鶏糞たい肥として稲作農家に供給され、飼料用米栽培の肥料として利用されます。これにより、飼料用米を軸とした新たな耕畜連携システムが構築されます。

さらに、山口県飼料用米推進協議会\*の需要調整、取組み推進に向けた情報交換や合意形成を通じ、本マニュアルを普及させることにより、稲作農家、肉用鶏農家及び関係機関の意識高揚と技術レベルの引き上げを図るとともに、耕種農家と畜産農家の連携を強化することにより、地域循環農業の実践を図ることができます。

\* 平成22年9月に設置され、生産者団体、需要団体、行政機関の7組織で構成されている。



# 参 考 资 料

## 地鶏への飼料用米給与方法（実施例）

### 1 飼料用米の鶏飼料への配合方法

配合方法は、飼料メーカーでトウモロコシと代替して配合する場合と、市販の配合飼料の一部を自家配合する方法が考えられます。それぞれの場合について配合例を示します（図1）。栄養価に大差はないため、飼料メーカーで配合する場合は、任意の割合で代替しても他の原料や飼料添加物で不足成分の調整が可能で問題はないと考えられますが、自家配合する場合は、代替量が多くなると成分バランスのとれた部分の量が相対的に少なくなるので、代替割合や地鶏の生育ステージ、給与期間に応じて調整する必要があります。特に代謝エネルギー（ME）や、カルシウム（Ca）とリン（P）の比率に注意する必要があります。

図1 飼料用米の配合方法の例

配合方法	トウモロコシ	植物性油かす類	動物性飼料	糟糠類	その他 Ca, Na, P 油脂等
一般配合飼料	トウモロコシ	植物性油かす類	動物性飼料	糟糠類	その他 Ca, Na, P 油脂等
飼料メーカーで配合 トウモロコシの20%	トウモロコシ	植物性油かす類	動物性飼料	糟糠類	その他 Ca, Na, P 油脂等
飼料メーカーで配合 トウモロコシの全量	飼料用米（玄米）	植物性油かす類	動物性飼料	糟糠類	その他 Ca, Na, P 油脂等
自家配合 配合飼料の20%	トウモロコシ	植物性油かす類	動物性飼料	糟糠類	その他 Ca, Na, P 油脂等
自家配合 配合飼料の50%	トウモロコシ	植物性油かす類	動物性飼料	糟糠類	その他 Ca, Na, P
自家配合 配合飼料の25% +米ぬか25%	トウモロコシ	植物性油かす類	動物性飼料	糟糠類	その他 Ca, Na, P
	飼料用米（玄米）20%				
	飼料用米（玄米）50%				
	飼料用米（玄米）25%				
	米ぬか25%				

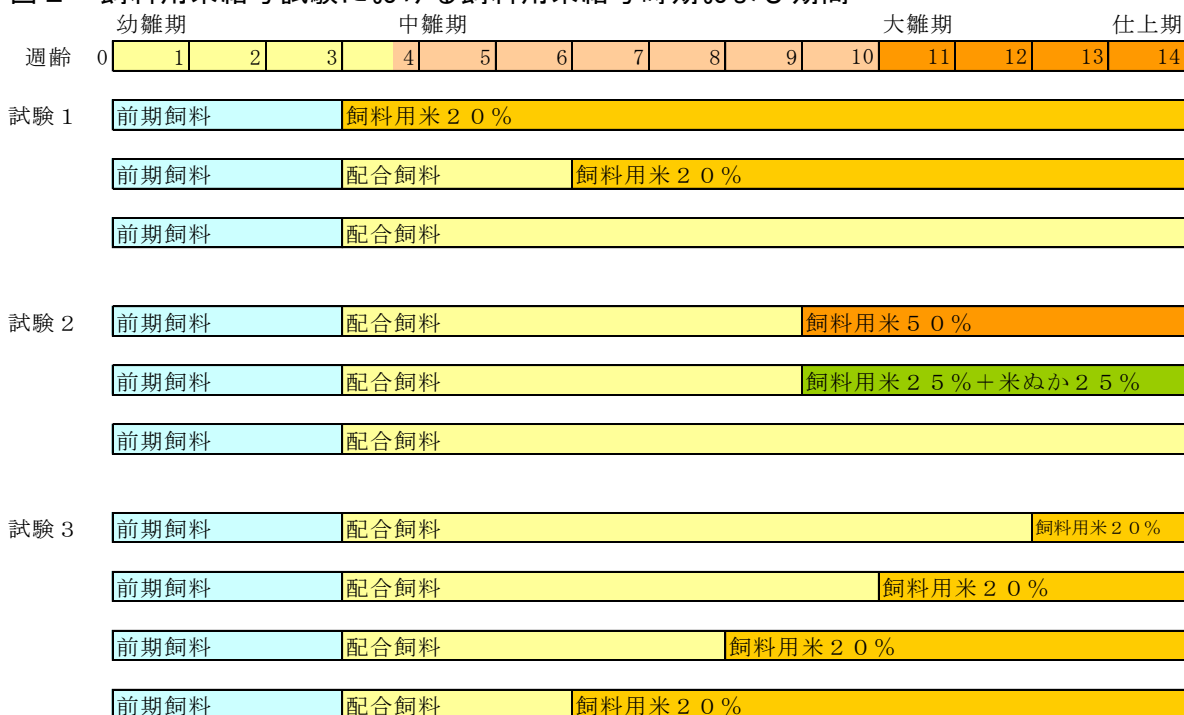
### 2 飼料用米（玄米）の代替率および給与期間と増体性、産肉性および肉質との関係

「山口黒かしわ地鶏」へ飼料用米を給与する方法は、配合飼料の一部を飼料用米（玄米）で代替した飼料の場合、代替量が20%では3週齢から最終齢の14週まで給与することができます。また、50%を代替した場合は9週齢から給与することができます。さらに、低コスト化等の目的で米ぬかを併用する場合は、玄米25%、米ぬか

25%を配合飼料と代替し、9週齢から給与することができます。このようにして飼養しても、地鶏の増体性や産肉性に違いはありません。ただし、配合飼料の20%の代替飼料を3週齢から給与した場合や、50%の代替飼料を9週齢から給与した場合は、MEやCP、ミネラル分の補正を行わなくても特に問題は認められませんでした。50%をさらに長期間給与する場合は、CPレベルの低下に留意し、必要に応じて魚粉や飼料添加物（ミネラル分）の添加等を行う必要があります。

肉質においては、水分や脂肪含量、硬さ、保水性、肉色等一般的な肉質には差は認められませんでした。脂肪酸組成に違いが認められました。給与試験を行った結果を以下に述べます。前述の地鶏を用い、配合飼料の20%を玄米に代替した飼料を、3週齢および6週齢から給与して14週齢までの肥育試験を行いました（試験1）。また、配合飼料の50%を玄米に代替した飼料及び玄米25%と米ぬか25%を代替した飼料を9週齢から給与して同様に肥育試験を行いました（試験2）。さらに、配合飼料の20%を玄米に代替した飼料を、6週齢、8週齢、10週齢、12週齢から給与して同様に肥育試験を行いました（試験3）。試験1、2は農林総合技術センター畜産技術部で、試験3は現地試験として長門市で実施しました。飼料の栄養水準は、試験1の配合飼料はCP18%、ME3,150kcal（ブロイラー用仕上げ）で、玄米で代替した飼料はCP15.9%、ME3,176kcal、試験2では、玄米50%区がCP12.0%、ME

図2 飼料用米給与試験における飼料用米給与時期および期間



3,113kcal、玄米25%+米ぬか25%区がCP13.7%、ME2,982kcal、対照区がCP17%、ME3,100kcal（配合飼料は地鶏仕上げ）、試験3の配合飼料は、CP17%、ME3,100kcal（配合飼料は地鶏仕上げ）で、玄米で代替した飼料はCP15.1%、ME3,136kcalに調製しました。なお、これらの試験では魚粉や油脂、ミネラル分の添加は行いませんでした。

増体性は、試験1、2ともほとんど差は認められませんでした（図3、4）。試験1の14週齢では、配合飼料区よりも飼料用米給与区の方の体重が、有意な差ではないもののむしろ重い傾向が見られました。産肉性については、正肉割合、むね肉割合、

腿肉割合では対照区との間に有意差は認められませんでした。腹腔内脂肪割合は、有意ではないものの給与期間が長いほど高くなる傾向が見られました。飼料要求率は本試験では有効なデータが得られませんでした（表1、2、3）。従って、配合飼料の20%を飼料用米に代替した場合は3週齢から、また、50%を代替した場合は9週齢から給与し肥育しても増体性や産肉性への影響は無いと考えられます。

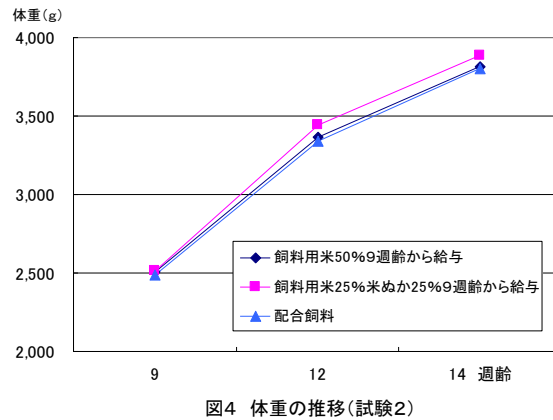
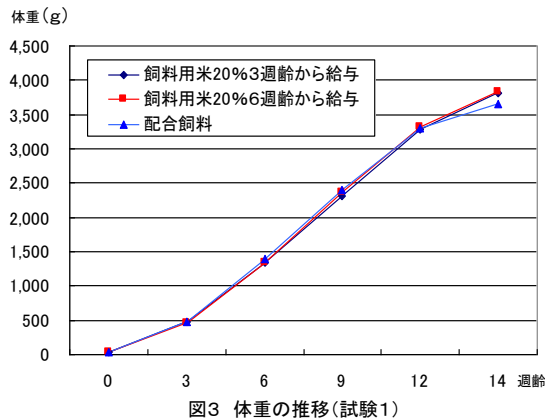


表1 地鶏への飼料用米給与と歩留まりおよび肉質(試験 1)

区 分	正肉割合	むね肉割合	もも肉割合	腹腔内脂肪割合	剪断力価(むね)	加熱損失(むね)	肉色 a * 値 (赤み)		肉色 b * 値 (黄み)	
							(むね)	(もも)	(むね)	(もも)
飼料用米20% 3週齢から給与	34.4	13.3	21.0	5.6	3.0	18.4	1.2	11.0	8.8	10.3
飼料用米20% 6週齢から給与	35.5	13.2	22.3	5.4	2.9	18.3	1.9	9.7	9.1	10.3
配合飼料	36.0	14.3	21.6	4.1	2.9	19.0	1.8	10.8	8.2	9.7

注) 腹腔内脂肪割合は、雄では 飼料用米20% 3週齢から給与区 > 配合飼料区 に有意差 (P < 0.01) あり。

表2 地鶏への飼料用米給与と歩留まりおよび肉質(試験 2)

区 分	9 ~ 14 週齢の成績			正肉割合	腹腔内脂肪割合	剪断力価(むね)	加熱損失(むね)
	増体量	飼料要求率	生産指数				
飼料用米50% 9週齢から給与	1,310	4.72	79.2	35.5	5.1	2.2	17.5
飼料用米25%米ぬか 25% 9週齢から給与	1,369	4.87	80.3	35.0	5.2	2.1	17.0
配合飼料	1,314	4.88	76.9	35.4	4.6	3.0	18.9

表3 地鶏への飼料用米給与と歩留まりおよび肉質(試験 3)

	育成率	出荷時体重	飼料要求率	精肉重	腿肉赤み (a * 値)	脂肪色 (b * 値)
	%	kg	kg	g		
飼料用米20%						
6週齢から給与	80.0	2.90	4.12	1039	9.7	15.7
8週齢から給与	91.0	3.21	—	1172	10.2	14.0
10週齢から給与	89.9	3.22	—	1020	10.5	15.5
12週齢から給与	97.0	3.52	—	1299	10.9	15.5



### 3 飼料用米（玄米）の代替率および給与期間と脂肪酸組成、機能性成分との関係

肉質については、硬さや保水性、脂肪含量、肉色等には差がありませんでしたが、腿肉の皮下脂肪の脂肪酸組成に違いが認められました。飼料用米の給与期間が長いほど、また、飼料用米の代替率が高いほどリノール酸とリノレン酸の割合が減少し、オレイン酸の割合が増加しました（表4）。トウモロコシの脂質にはリノール酸が多く、玄米の脂質にはオレイン酸が多く含まれています。鶏肉の脂質の脂肪酸組成は飼料中の脂質の影響を受けやすいため、玄米の脂肪酸組成の影響を受けたためと考えられます。リノール酸は、ヒトにとって必要な必須脂肪酸ですが、過剰摂取するとアレルギーを助長するとされています。一方、オレイン酸は、食肉の食味をよくする効果やLDLコレステロールを低下させる効果があるとされています。従って、飼料用米を給与することにより、その肉中の脂肪酸組成が、健康的かつ良食味の方向へ変化すると考えられます。

しかしながら、飼料用米を25%と米ぬか25%を代替した場合の皮下脂肪の脂肪酸組成は、オレイン酸の割合は変わらず、リノール酸の割合が増加しました。これは、米ぬかの脂質にはオレイン酸が多いものの、飼料中の脂肪含量の総量が増えることによりリノール酸の総量が多くなるため、そのリノール酸が皮下脂肪に移行したと考えられます。

表4 飼料用米給与と皮下脂肪の脂肪酸組成

区 分	パルミチン酸	ステアリン酸	オイレン酸	リノール酸	リノレン酸	
	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	
	%	%	%	%	%	
試験 1 飼料用米 20%	3週齢から給与	19.3 A a	6.4	48.7 a	13.3 A	1.0 A
	6週齢から給与	21.7 b	6.4	48.2	14.2 a	1.0 a
	配合飼料	22.5 B	6.9	47.2 b	17.0 B b	1.2 B b
試験 2 9週齢から 給与	飼料用米50%	24.1 A	5.4	51.0	11.1 A	0.6
	飼料用米25%米ぬか25%	21.3 B	4.8	48.7	18.0 B	0.8
	配合飼料	23.3 A	5.2	48.4	14.5	0.8
試験 3 飼料用米 20%	6週齢から給与	23.4	5.7	49.3 A	13.6	0.9 a
	8週齢から給与	24.1	5.7	47.5	14.1	0.8
	10週齢から給与	24.7	5.7	45.7 B	15.1	0.7
	12週齢から給与	24.5	5.5	46.2 B	15.0	0.7 b

注) 異文字間に有意差あり。大文字：P<0.01、小文字：P<0.05

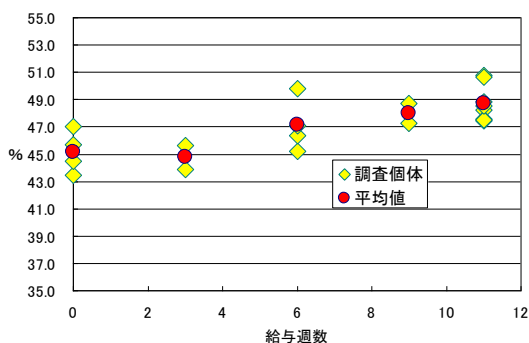


図5 飼料用米の給与期間と皮下脂肪中のオレイン酸割合の変化(試験1、飼料用米20%)

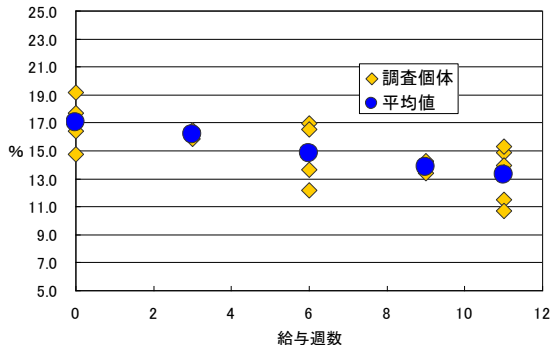


図6 飼料用米の給与期間と皮下脂肪中のリノール酸割合の変化(試験1、飼料用米20%)

試験1において、試験鶏を肥育途中で3週間おきにと殺し脂肪酸組成の変化を調査しました（図5、6）。皮下脂肪中のオレイン酸の割合は、飼料用米の給与を開始してから3週間目ではほとんど変化はなく、6週間目から増加する傾向が見られました。一方、

リノール酸は、6週間目から減少する傾向が見られました。従って、飼料用米給与による脂肪酸組成の変化を期待する場合は、20%では6週間以上給与する必要があると考えられます。

抗酸化性や抗疲労効果を有する機能性成分であるアンセリンとカルノシン含量への影響は、試験1では合計量において有意差が認められたが、試験3では認められず、さらに検討が必要です(表5)。しかしながら、飼料用米給与によりこれらの機能性成分が減少することはなく、機能性成分を多く含むという地鶏肉の特性が失われることはありません。

表5 飼料用米給与と胸肉中のアンセリンとカルノシン含量

区 分		アンセリン	カルノシン	合計
		mg/100g	mg/100g	mg/100g
試験 1	飼料用米20% 3週齢から給与	1562	399	1960 a
	飼料用米20% 6週齢から給与	1571	346	1918
	配合飼料	1537	362	1899 b
試験 3	飼料用米20% 6週齢から給与	1104	323	1386
	飼料用米20% 8週齢から給与	1045	268	1271
	飼料用米20% 10週齢から給与	1135	274	1364
	飼料用米20% 12週齢から給与	1135	285	1375

注) 異文字間に有意差あり。小文字：P < 0.05

#### 4 まとめ

以上をまとめると以下ようになります。

- ① 「山口黒かしわ地鶏」の肥育(14週間)では、飼料用米(玄米)は3週齢から配合飼料の20%の代替が可能で、発育性、産肉性、肉質に差はみられません。
- ② 9週齢からの給与では、50%の代替も可能です。
- ③ 飼料用米の給与により、地鶏肉の皮下脂肪中のリノール酸の割合が減少し、オレイン酸の割合が増加します。
- ④ 米ぬかは、9週齢以降は25%の代替が可能ですが、地鶏肉の皮下脂肪中のリノール酸の割合が増加します。オレイン酸の割合は変わりません。
- ⑤ 胸肉中のアンセリン・カルノシン含量が減少することはありません。
- ⑥ 飼料用米及び米ぬかを長期間大量に配合飼料の代替利用する場合には、Ca/P比に留意することが必要です。

## 飼料用米の都道府県別作付面積について

(単位: ha)

都道府県名	H20	H21	H22	H23
北海道	0	3	389	849
青森県	32	130	834	3,511
岩手県	145	265	804	1,811
宮城県	156	407	1,459	1,763
秋田県	25	127	741	1,848
山形県	370	614	1,092	2,347
福島県	88	350	759	1,601
東北	816	1,893	5,689	12,881
茨城県	21	122	555	1,635
栃木県	55	412	1,285	2,662
群馬県	15	12	139	644
埼玉県	68	45	285	811
千葉県	77	126	490	1,020
東京都	0	0	0	0
神奈川県	0	0	4	8
山梨県	4	1	0	4
長野県	17	24	89	194
静岡県	32	80	298	460
関東	289	822	3,145	7,438
新潟県	14	14	859	1,883
富山県	18	37	65	541
石川県	0.3	3	112	521
福井県	2	56	101	135
北陸	34	110	1,137	3,080
岐阜県	163	239	486	698
愛知県	19	63	205	733
三重県	23	26	82	414
東海	205	328	773	1,845
滋賀県	14	25	98	472
京都府	4	11	39	87
大阪府	0	0	0	0
兵庫県	5	5	27	112
奈良県	1	0.3	7	10
和歌山県	0	2	3	4
近畿	24	43	174	685
鳥取県	0.4	10	186	419
島根県	20	84	370	734
岡山県	12	33	239	798
広島県	2	4	14	54
山口県	4	8	61	307
徳島県	0	7	182	392
香川県	0	3	22	92
愛媛県	0.2	2	12	60
高知県	3	26	337	529
中四国	42	177	1,423	3,385
福岡県	22	95	386	782
佐賀県	3	32	132	332
長崎県	1	17	111	159
熊本県	40	246	654	1,118
大分県	54	212	580	941
宮崎県	75	135	167	241
鹿児島県	6	16	124	218
九州	201	753	2,154	3,791
沖縄県	0	0	0	0
全国計	1,611	4,129	14,883	33,955

資料: H22までは農林水産省調べ。

H23は新規需要米の取組計画認定状況による。