

2008年9月16日

飼料米の栽培について

北海道グリーンマネジメントサービス(有)
獣医師 榎谷 雅文

目次 全9ページ

1. 現状の飼料米の特性と品種
2. 飼料米にもとめる特性
3. 食用米と飼料米の栽培原価のシミュレーション
4. 飼料用トウモロコシの輸入量と田の面積
5. 飼料米を飼料として利用するには 文献検索の一部
6. 飼料米の栽培事例 利用事例

はじめに

飼料米を栽培する上での問題点、飼料米の特性などを勉強して、現実的に飼料米の栽培を可能にしていきたいと考えます。また、飼料米を畜産で利用する場合の注意点などを、文献検索より掲載しました。

1. 現状の飼料米の特性と品種

飼料米は食用米とは基本的に違うと考えます。もとはインディカ米で、東南アジアの多収米が原点みたいですが、ジャポニカ米もあるようです。この原点が大事で、多収量を狙おうとすると温暖地でないと難しいようです。北海道では飼料米専用品種がやっとできあがり、品種登録がされたところですが。

飼料米はその収量が多く、一般的なお米(玄米)が500kg/反(10a)程度なのに対して、きちんと(栽培に慣れる)作ることが出来れば、1000kg/反を期待出来る収量があります。また、超多収米を用いて品種改良すれば、3000kg/反(温暖地で2期作)も夢ではないようです。

反収を上げるには、それなりに多くの肥料の投入が必要となります。現行施用の3倍以上の窒素量が必要です。今までのお米は、窒素肥料を多く施用すると、稲が倒れる、食味が悪くなるので水稻農家から嫌われていました。しかし、飼料米はワラの茎が太く、倒伏に強く、ワラの収量もお米と同じくらい収穫出来ます(今後更に品種改良は必要ですが)。これは畜産農家の堆肥の処理方法としての可能性が高く、畜産からは堆肥を供給し、水稻農家からお米とワラと糠を頂くと「耕畜連携」が取れるスタイルとなります。その結果お米の粗蛋白質(CP)は現物で10%以上(食用米6%程度)にアップし、牛にとっての蛋白質源も期待出来るようになります。

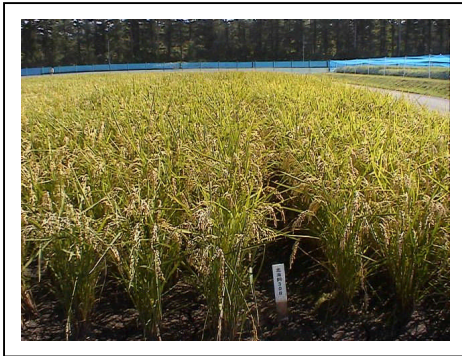
栽培地方により、飼料米の適用品種が異なり、その特性も異なるので、飼料米の品種の選定は重要です。間違えた品種を栽培すると、不燃が出たり、収量が減少したりします。品種選定の情報は農水省のホームページで公開されています。(農水省内のサイトで 飼料米で検索)



札幌で栽培された稲の品種の比較圃場 2008/09/11 撮影

穂が付いていない緑色の稲が、こしひかりなどの温暖地の品種。収量は全くなしで穂が見られない。左右の穂が付いているものが、北海道用食用米品種。

栽培地と品種の選定は重要。



北海道飼料米専用品種 きたあおば（北海飼308号）
寒地向き 2008/09/11 撮影

収量 玄米収量800kg/反 きららより25%増

特性 いもち病に弱い。耐冷性が不十分。

食用米と比較して、アミロース含有量が多いが、蛋白質量は少ない。多肥による倒伏性がある。

東北地方用飼料米品種 寒冷地向き

べごごのみ べこあおば ふくひびき ゆめあおば

玄米収量 700kg/反程度

関東以南の地域 温暖地向き

もみろまん たかなり ほしあおば くさほなみ など

九州 沖縄地域 暖地向き

にしあおば たちあおば



飼料米を食べる産卵鶏

もみろまんの稲

食用米より太く長いワラ

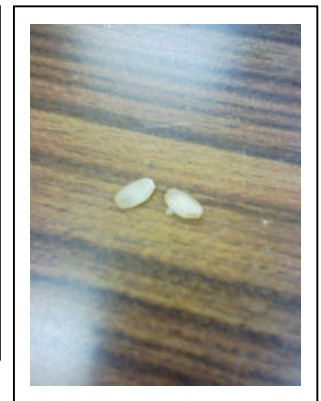


もみろまんの籾米



もみろまんの玄米

食用米より白い玄米



2. 飼料米にもとめたい特性

先日飼料米の勉強に出かけてきました。飼料米というと、つい報道されている稲ホールクロップサイレージを連想し、そのサイレージの発酵品質に疑問を抱かざるを得ませんでした。

ホールクロップサイレージ 稲と米を一緒にしてサイレージ化したもの

稲のワラは、ワラ中に糖分含量が少なくサイレージ化には向いていないものです。お米の糖分にしてもサイレージ化中に出てこない（種子のままであるから）ので、稲ホールクロップサイレージの乳酸発酵はしづらいものです。稲の発育の早い段階でサイレージ化すればよいかもしれませんが、それでは収量が少なくなります。また、サイレージ化するための専用機械類も水稲農家が購入しなくてはならず、飼料米栽培に新たな機械投資が必要となります。それでは飼料米の栽培コストが上がり、畜産農家が購入出来ない価格となり得る可能性があります。畜産農家で飼料米給与スタイルにも、問題が生じます。給与しやすいスタイルが必要です。

稲のホールクロップサイレージは、通常よりは早めに刈り取り、ワラも一緒にサイレージ化して牛に給与するものです。このために、お米はまだ完熟していない内にサイレージ化（処理）されています。その結果としてお米（食用米）としての横流し防止が出来るので、飼料用として栽培の許可があり、農水省から推奨されています。しかし、お米のままであるので、牛の消化管も通過することが多く、お米の消化率に問題がありました。飼料分析で出た数値と、実際の消化率が大きく異なるので、注意が必要とのことです。

通常、飼料は消化率を上げるために、何かしらの加工がされています。その加工方法により乳量、肉質にまで影響が出ます。デントコーンサイレージでは、生のトウモロコシは糞中に出ることが多いので、いまは収穫時にコーンプロセッサで実を潰してサイレージ化しています。それほど加工方法は重要なのです。

稲のホールクロップサイレージは、牛専用です。養鶏、鶏卵、養豚の畜産家は、飼料米の恩恵を受けることが出来なくなり、畜産界でも軋轢が生じます。一部業種ばかりではなく、広く利用出来ることが大事です。

飼料米に求めたい特性

●収量（反収） 食用米の2倍以上

お米の単価を下げるために、出来るだけ収量を多くしたい。

そのためには超多収米品種の開発が望まれる。

多収に耐えるワラとなる品種 倒伏性 落穂性 ワラ収量など

●食味

食用米との区別が容易に付くように、まずくなくてはいけない。それが横流し防止につながる。

●玄米の区別

食用米との区別が付きやすいこと。もみろまんは色が白く、すぐに識別出来る。

●低コスト栽培に向く品種

直播き栽培、不耕起栽培、2期作など低コスト栽培に向く品種であること。

●ワラも多収であること。

以上のことを踏まえて

飼料米は、稲ホールクロップサイレージにはせずに、お米とワラを分けて考えます。飼料米のお米は、輸入飼料用トウモロコシ代わりとして利用でき、その成分値は圧ペントウモロコシとほ

ほぼ同じくらいです。お米を澱粉源として、トウモロコシの代用として考えます。

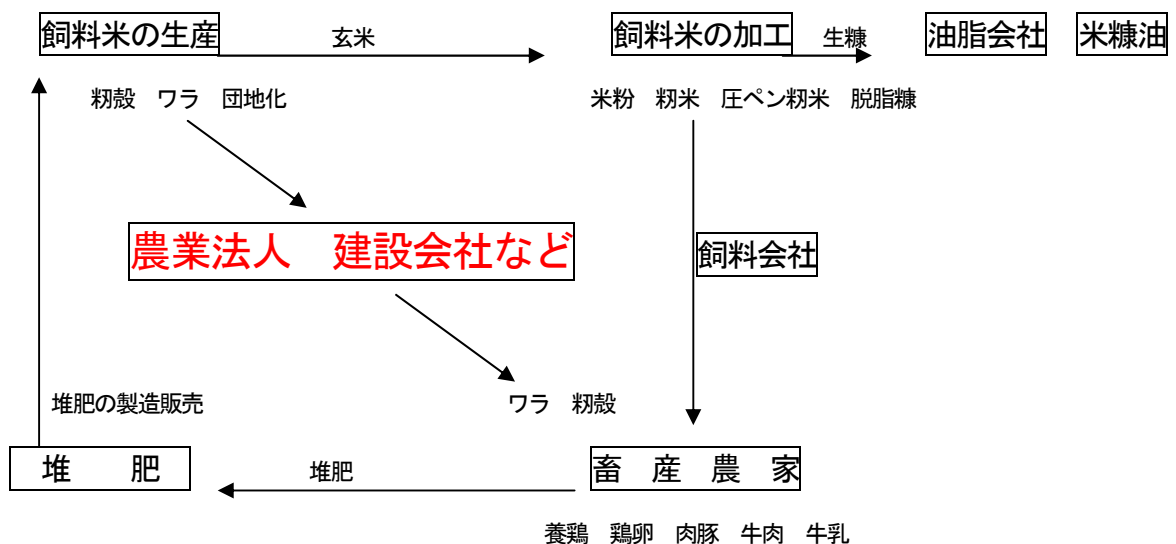
お米と同じくらいの収量のあるワラは、肉牛農家、一部酪農家、繁殖牛農家などで粗飼料源として利用します。また、脱穀時に出た籾殻は、畜産農家の敷き料として利用します。

お米を精米することにより、生糠が出ます。生糠からは糠油を抽出することが出来、食用油の自給率向上にもつながります。脱脂糠は、肥料飼料として利用が可能です。

このようにして考えると、お米を作ることが色々な業種の人に影響を与え、お米ビジネスが活発化することになります。

飼料米生産から畜産界での消費の流れ

飼料米を作付けする農業法人などが中心となり、飼料米の生産、流通、加工、配送を担う。それにより、法人としての利益を多くする。生産物ばかりに利益を求めると、生産者価格が高くなり、畜産界利用出来なくなる。さらに、ワラの販売、畜産農家の堆肥の処理、運搬、田圃での散布を受け持ち、お米ビジネスの中心的存在となる。



3. 食用米と飼料米の栽培原価のシミュレーション

飼料米の販売価格とコスト、食用米の販売価格と生産コストが、飼料米の栽培を可能にするかどうかの分かれ目になります。より多くの売上げを得られるように販売価格は高い方が良いに決まっています。しかし、現状の飼料用トウモロコシより高ければ、誰も買う人はいません。畜産農家が見える価格での生産が必要で、なおかつ利益が残るようにしなければなりません。これが難しいことです。

生産コストの簡易比較

食用米			飼料米		
籾米反収	600kg (10 俵)		籾米反収	1,000kg (16 俵)	
白米単価	15,000 円/60kg		白米単価	1,800 円/60kg	
白米として	432kg	250 円/kg 108,000 円	白米として	720kg	30 円/kg 21,600 円
物材費	80,000 円/反		物材費	80,000 円/反	
粗利益	28,000 円/反		粗利益	-18,400 円/反	
ワラ	良いものだけ販売出来る状態		ワラ	1,000kg	40 円 40,000 円
売上額	108,000 円		売上額	61,600 円	

飼料米と食用米の売上額だけを比較すると、飼料米を作付けしても赤字を作るだけである。単価は上げられないとすると、お米の収量とワラの収量が売上額に貢献し、物材費のコストを如何に下げるかに関わってくる。食用米の粗利益は28000円なので、飼料米の粗利益を同じにすることを考えます。61600円-28000円=33600円 物材費を約半額以下に抑えると似た粗利益を得ることが出来ます。また、原材料の流通段階での利益を得ることも考えます。

物材費を33600円/反まで下げるか、反収をもっと増やす必要があります。

籾米 玄米 白米 糠の重量比率

籾米	玄米	白米	無洗米	／対籾米	／対玄米
	0.8	0.9	0.985	70.92	
籾殻	0.2 籾米 X20%			20	0
生糠		0.1 玄米 X10%		8	10
肌糠			0.015 白米 X1.5%	1.08	1.5
脱脂糠	0.8 糠 X80%			6.4	8
糠油	0.2 糠 X20%			1.6	2

籾殻 20% 糠 10% お米 70% 籾米、玄米、白米の重量との関係

飼料米低コスト栽培の可能性

- 機械費用を下げる
農業法人、建設会社などに委託栽培をして、大規模面積で生産をすることにより、機械の償却費を低下させる。
- 直播き栽培を利用する 不耕起栽培をする
乾田と湿田の直播きがあるが、苗を興さないことで労働コスト、生産コストを低下させる。
寒冷地では初期育成に問題がある可能性がある。
- 肥料代金の低下
畜産農家の堆肥を利用することにより、肥料代金を低下させる。
寒冷地では初期育成に問題がある可能性がある。
- 乾燥費用を低下させる
食味は不問なので、田んぼでの自然乾燥を出来るだけ利用して、乾燥の費用を節約する。
田んぼの水を落として、立ち枯れを待つ。
- 農薬の節約
出来るだけ農薬の使用を避ける。飼料米栽培地の団地化が出来ると、病気の伝播が防げる。
- 地域によっては2期作を行う。落ち穂、株からの出穂を利用する。

問題点

反収が多いは温暖な地域のみで、北に行くほど収量が低下する。
寒冷地向けの品種改良がまだなされていない。当然2期作も出来ない。
直播き栽培に適した品種の開発が必要。
堆肥の施用が充分ないといけなないので、近くに畜産農家が必要となる。
堆肥の散布を、畜産農家が行う必要がある。相互利益のために、機械化費用を低下させる。
加工米としての利用を如何にして防ぐか。
ある種類は見た目での識別が可能であり、味が悪い。
流通経費を節約するためにも、地域内循環を目指す。

4. 飼料用トウモロコシの輸入量と田の面積

現状の水田（減反田、耕作放棄田）で全て飼料米を栽培すると、日本で利用しているトウモロコシの約75%を自給出来るそうです。

●日本のお米の生産量

全国19年	作付面積	1,669,000ha	収穫量	8,705,000t
北海道	作付面積	116,000ha	収穫量	603,200t

農水 HP より

1969年には317万haで米を作っていた。これが過去最大の作付面積である。今は半減している。

●減反田の面積 100万ha（内転作田40万ha）

1,000,000ha 10t/ha（超多収米収量）の飼料米の作付け 10,000,000tの米粉が出来る。

過去最大の田んぼの面積317万haから現状の田んぼの面積を引いた残りの面積は、150万haとなります。棚田などの小さな面積の田圃も含む数字なので、日本の残り全ての田んぼで飼料米を生産しても、まだ飼料用トウモロコシの輸入量には満たない。それほど輸入していることとなります。

●乳牛100頭に必要な田んぼの面積

乳牛100頭 3kg/day 900kg/10a（反収）とすると、10a分は3日分に相当します。
年間12.1ha/100頭の面積が必要と計算されます。通常の食用米であれば、24ha必要。
*現状はもっと多くのトウモロコシを利用している

●飼料用穀類の輸入量と生産量（食糧需給表H19より）

日本の小麦生産量	91万トン	輸入量	538万トン	国内需給量	635万トン
		飼料向け	52万トン	食品向け	528万トン
日本のトウモロコシ生産量	0万トン	輸入量	1671万トン	国内需給量	1600万トン
		飼料向け	1224万トン	食品向け	368万トン

飼料向けトウモロコシはカリベ-スで、国内需給量の約10%を担っている。これを全て超多収飼料米で作るとすると、1200万/10ト（収量/ha）=120万haが必要。減反田などを全て作付けしても100万ha程度と思われる。輸入を止めて、国内産の飼料米にすると、約10%程度の自給率の向上が期待出来る。

●飼料用トウモロコシの輸入量 約1200万トン

06年度1239.7万t、'07年度1206万tで、うちUSAの構成比は92%をしめます。
日本の配合飼料1973万tの原料に占めるコーンの比率は62.8%（06年度）
稲ワラ 輸入22万トン

日本のコーン年間輸入量は、06年度1239.7万t、07年度1206万tで、うちUSAの構成比は92%、他は中国6%、アルゼンチン2%（07年度農水省速報値）。

日本の配合飼料1973万tの原料に占めるコーンの比率は62.8%（06年度）、なかでも養豚、養鶏ではコーンの配合比率が高く、生産費のなかの飼料代の比率も60%~65%と大きなウエートを占めている。USAは世界最大のコーン輸出国（世界貿易量のほぼ70%）



飼料米 「もみろまん」の粳米の圧編飼料

5. 飼料米を飼料として利用するには 文献検索の一部

飼料米の文献検索をしている内に、その文献が1984年に集中していることが判りました。減反政策が1974年より行われ、かなり需給量のバランスを崩して、飼料としての利用の研究が一斉に始まった感があります。その後の研究論文は見つけれず、この時期の政策的研究が目立つ。

それらの研究成果では、トウモロコシの代用として、肉質、乳質に何ら影響はないようである。ただ、ルーメンアシドーシスに注意をしなければいけない旨の記述がある。

●養鶏 鶏卵

にわとりには、筋胃(砂肝)があるので粳米のままの給与が可能です。粳米を給与した鶏卵は、色が白くなり、色落ちした感じがします。これはビタミンの減少と脂肪酸組成の違いに依るものとも思われます。

●肉豚

玄米または白米給与が肥育豚の発育および脂肪品質に及ぼす影響

飼料米を配合した飼料を豚の肥育後期に給与することで、1日あたり1kgの増体が可能である。50日間の給与で皮下脂肪は白くて硬く、また、脂肪酸組成ではオレイン酸割合が高くリノール酸割合が低くなる。

東北農業試験場 畜産部 栄養生理研究室

●肉牛

* 和牛肥育に圧ぺんもみ 大麦の代替に有効／福島県畜産研究所

黒毛和牛の肥育仕上げに欠かせない大麦の代替に、稲もみが有効なことが福島県畜産研究所沼尻分場の試験で分かった。枝肉成績は、通常の大麦区が枝肉重量527キロに対し、「圧ぺんもみ」は541キロ、「稲SGS」は523キロ、上物率、ロース芯(しん)、歩留まり、脂肪の着色も大麦とそん色はなかった。

* 肉牛に対する飼料米給与試験(第1報) 佐賀県立畜産試験場

9カ月齢のホルスタイン去勢牛に、韓国系水稻のモミ米を破碎して40%配合した飼料を252日給与した。対照区は市販配合飼料を与えた。1日あたりの増体量は差がなく1.07kgであった。飼料摂取量では濃厚飼料も稲わらも、両区とも同程度であった。屠体成績、肉質、健康状態についても両区に顕著な差はなく、モミ米を従来の飼料用穀物の代替として十分利用できる。

* 肥育牛に対する飼料米の給与試験(I) 香川県立畜産試験場

肥育牛に対する飼料価値を検討した。交雑種去勢牛を用い、市販配合飼料(対照)の穀類の半分(全体の37%)を、粉碎玄米でおきかえたものを給与した。粗飼料はオーチャード混播乾草、稲ワラを用いた。増体成績は試験区が終了時体重、増体量、日増体量で614, 427, 0.86kg、対照区は各々613, 435, 0.88kgと差がなかった。飼料要求率は試験区8.62、対照区8.06であった。と殺解体結果、収支概要などは対照区が優れていた。

* 肥育牛に対する飼料米の給与試験(II) 香川県立畜産試験場

交雑種雌牛を用い、市販配合飼料(対照)の穀類の半分(37%)を古々米で代替し、肥育試験を行い、古々米の飼料価値を検討した。試験区は平均体重310kgのものを47週間の肥育で644kg、対照区は307kgが578kgとなり日増体量は1.02、0.83kgで、試験区が優れた。飼料の利用性では濃厚

飼料要求率が試験区9.48、対照区10.29と試験区が若干優れた。と殺解体成績では両区差はなかったが、収支概要では試験区が良好な成績であった。

* 飼料米の混合給与が産肉性に及ぼす影響 熊本県畜試

肉牛の配合飼料中のトウモロコシ(40%)を全量玄米で代替し、可消化蛋白質(DCP)と可消化養分総量(TDN)を調整したものを褐毛和種去勢牛に406日間給与した。その結果、トウモロコシ飼料、玄米飼料のいずれを給与しても増体に差はなかった。飼料摂取量と1kg増体に要したDCP、TDN量は玄米飼料のほうがトウモロコシ飼料に比べて若干少なかった。解体成績は、脂肪の厚さが玄米飼料給与によって厚くなる傾向であったことを除けば、給与飼料による影響はなかった。これらのことから、玄米は肉牛肥育用飼料原料として十分利用できるものと思われた。

●乳牛

* 乳牛における飼料米給与技術に関する試験 埼玉県立畜産試験場

乳牛における飼料米の有効利用を図るためホルスタイン種泌乳牛を用い飼料米を濃厚飼料の20%、40%代替として240日間給与し、泌乳性、乳質、第1胃生理機能及び血液成分に及ぼす影響を調査した。飼料米は外国産系の3種及び4種混合モミ米を加熱圧扁したものである。その結果、乳量、乳脂率、無脂固形分率は対照の0%区を含めて区間差はなかった。第1胃内VFAは20%区でプロピオン酸が有意に高いほか区間差はなかった。血液成分はA:G比で40%区が、Caで0%区が有意に高いほか差はなかった。養分摂取割合にも区間に有意の差がなかった。これらの結果から加工処理モミ米は20~40%の代替で乳牛に有効利用可能とされた。

* 乳牛における飼料米給与技術に関する試験(第1報) 埼玉県立畜産試験場

乳牛における飼料米の有効利用をはかるため、濃厚飼料の20%を飼料米で代替し、240日間給与試験を行った。乳量は試験区間に大差ないが、飼料米区は対照区に比べ、泌乳初期が高く、中期が低く、後期に高く推移した。乳脂率、無脂乳固形分率は、乳量と逆の推移を示した。血中成分も両区間に大差はないが、尿素態窒素、血糖値、コレステロール値に若干の変化がみられた。胃液のpH、プロトゾア数、揮発性脂肪酸の産生量など、大差はみられなかった。

* 乳牛における飼料米給与技術に関する試験 埼玉県立畜産試験場

乳牛に対する飼料用米の給与の泌乳性、乳成分、血液性状への影響を検討した。対照飼料に対し、その一部を飼料米で20%及び40%代替して給与した場合、総乳量には有意差はなかったが、泌乳初期で40%区が他区に比べ高かった。乳脂率、無脂固形分率は区間に差はなかった。第一胃液中の酢酸、酪酸は区間に差はなかったが、プロピオン酸は20%区が高かった。血液成分ではA/G比、カルシウム含量は区間に差がみられたが、他の成分には差はみられなかった。

* 牛への飼料米の給与 徳島県立畜産試験場

米の飼料化に当り、子実の栄養価、ホールクロップサイレージの調製について記述。また、牛への米の給与時における体内での変化として、第1胃の内容液の変化、血液性状の変化等の分析の結果トウモロコシ給与に比べルーメン発酵が変化し、血漿グルコース濃度が上昇し、血漿尿素窒素が低下するなど牛の飼料としては良好な結果が得られた。よって、トウモロコシと同等ないしはそれ以上の栄養的価値をもつものと考えられ、トウモロコシに代替できる有力な飼料の一つと考えられるとしている。

6. 飼料米の栽培事例 利用事例

主に日本農業新聞より情報を集めました。一部の農水省のホームページにも掲載されています。

●秋田県のJAかづの

飼料米を与えた豚を「お米で育てた桃豚」として販売。

●青森県藤崎町のトキワ養鶏は、飼料米で育てた鶏卵を「玄米たまご」として売り出す。

トキワ養鶏 57%飼料米配合飼料使用

●山形県庄内地方で2008年度飼料米の生産面積が270ヘクタールとなり、全国最大規模となる。

酒田市は、前年度4ヘクタールから120ヘクタールと大幅に増産。飼料米は酒田市の平田牧場が1トン当たり4万6000円で買い取り、ブランド「こめ育ち豚」として販売する。

平田養豚 10%飼料米配合飼料を利用 肥育後期に利用

●飼料用多収米の肉牛給与試験を行っているJA宮崎経済連は、消費者アンケートの結果をまとめた。

4人に3人が一般の牛に比べ飼料米牛肉が「おいしかった」と答え、「うま味成分が多く評価を受けた」。

●JAみやぎ登米南方町肥育牛部会では、牛肉のうまみ向上とブランド価値向上を目標に、もち米を飼料に加えた「もっこり和牛」の生産に平成7年から取り組んでいる。

肥育牛への給与については、肥育期間22ヶ月のうち、出荷前である最後の仕上げ期8ヶ月に、配合飼料8kg/1日に約3%程度(200g)の飼料米を混合給与します。出荷までの1頭あたりのトータル給与量は50kg。