

4 応用編

4章

4-1 よくある質問（栄養）

Q1 飼料成分の「乾物」とは何ですか？

A1 飼料中に含まれる水分以外の成分量が「乾物」です。
飼料成分すべてを「原物」を呼び、**原物＝乾物＋水分** となります。
乾物値や乾物中という用語も同様に使われます。

【原物値・乾物値の換算式】

原物値＝乾物値×乾物含量（％）／100

乾物値＝原物値／乾物含量（％）×100

表4-1 飼料中の成分含有例(放牧草:水分80%)

	単位	原物中	乾物中
水分	%	80	
乾物（DM）	%	20	100
可消化エネルギー（DE）	Mcal/kg	0.60	3.00
粗タンパク質（CP）	%	5.0	25.0
総繊維	%	10.0	50.0
粗脂肪	%	1.0	5.0
リジン（Lys）	%	0.15	0.75
カルシウム（Ca）	%	0.12	0.60
リン（P）	%	0.090	0.450

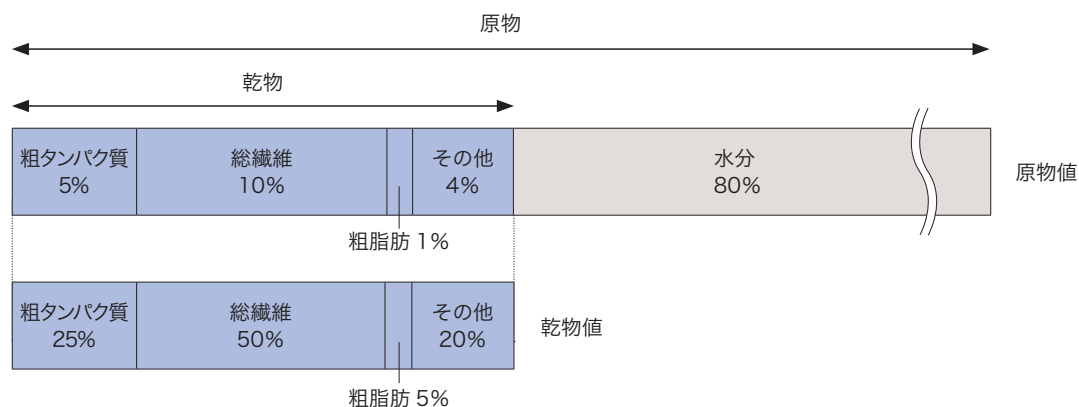


図4-1 原物値と乾物値の模式図

Q2

計算モード「標準2004」と「NRC2007」の違いは何ですか？

A2

「標準2004」は2004年度出版の『軽種馬飼養標準（2004）』（日本中央競馬会競走馬総合研究所編）の養分要求量を基準としており、主に国内のサラブレッドを対象としております。「NRC 2007」は2007年度版の『NRC 馬養分要求量（2007）』（正式名：『Nutrient Requirements of Horses』（National Research Council 編））の養分要求量を基準としており、成熟時の体重が概ね500kgの馬を対象としています。馬の品種は特定していませんが、世界中の最新の研究データから導かれた養分要求量であるという特徴があります。

どちらを使用しても大きく異なる結果にはなりません。どちらが正しいというものではなく、2種類の標準が存在するとご理解ください。

ただし、「哺乳期の子馬における養分要求量」を計算する際には注意が必要です。

「標準2004」では、要求量から、あらかじめ母乳由来の養分摂取量を差し引いた値が算出されます。一方、「NRC 2007」では、母乳由来の養分摂取量が全く含まれません（表4-2参照）。すなわち、飼料給与量を計算する場合、「母乳」をひとつの飼料として入力する必要があります。この場合には、あらかじめ母乳を飼料として登録します。母乳の養分含量を表4-3に、泌乳量を図4-2に示しましたので参考にしてください。なお、当ソフトでは乳糖、脂肪は計算されません。

なお、計算モードの切り替えはメニューバーの「設定」⇒「計算モード」から、「標準2004」または「NRC2007」を選択して行います（図4-3）。

表4-2 計算モードによる養分要求量の算出結果の違い

（例）オス 3月生まれ 運動なし 標準体重を選択 体重229.3kg 日増体重0.85kg

「標準2004」モード

	可消化エネルギー	粗タンパク質	リジン	カルシウム	リン
5ヶ月齢（哺乳）	3.1Mcal	210.0g	8.0g	18.0g	9.0g
6ヶ月齢	14.0Mcal	701.0g	30.1g	46.8g	26.0g

「NRC2007」モード

	可消化エネルギー	粗タンパク質	リジン	カルシウム	リン
5ヶ月齢（哺乳）	16.7Mcal	760.6g	32.7g	43.7g	24.3g
6ヶ月齢	18.7Mcal	817.7g	35.2g	46.8g	26.0g

表4-3 繁殖牝馬の乳中の養分含量（原物中）

北海道日高地方において、平均的な飼養管理下にある繁殖牝馬から採取した乳中のおもな栄養素の平均含量

乳期	全固形分 (%)	エネルギー (Mcal/kg)	タンパク質 (%)	乳糖 (%)	脂肪 (%)	カルシウム (%)	リン (%)	マグネシウム (%)	鉄 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	亜鉛 (mg/kg)
初乳	19.1	1.031*	12.3	4.0	1.5	0.08	0.07	0.034	1.7	1.1	7.1
1週目	10.5	0.525*	2.7	6.2	1.3	0.12	0.08	0.009	1.3	0.6	2.5
7週目	10.1	0.493*	1.9	6.6	1.3	0.08	0.05	0.004	1.1	0.4	2.3
17週目	10.2	0.495*	1.8	6.8	1.3	0.06	0.04	0.002	0.9	0.3	2.1

*: Perrin D.R., 1958 より算出 (Asai Y., et al., 1996より)

軽種馬飼養標準2004より転載の上、単位等を改変。

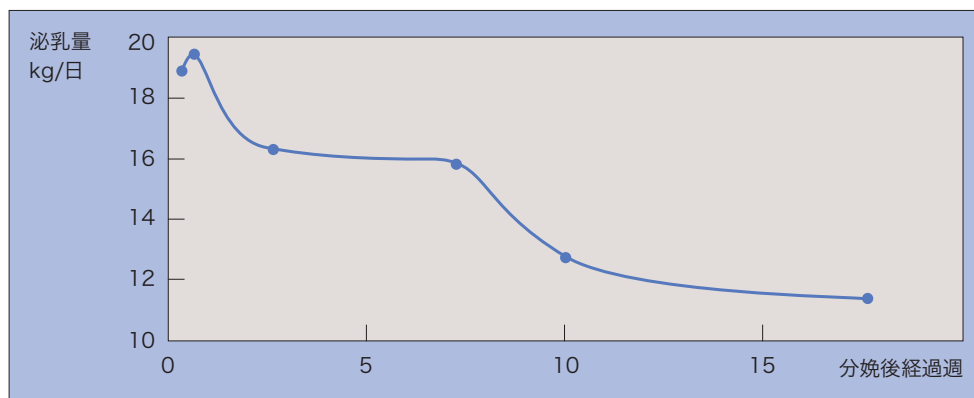


図4-2 泌乳量の変化 軽種馬飼養標準2004より転載

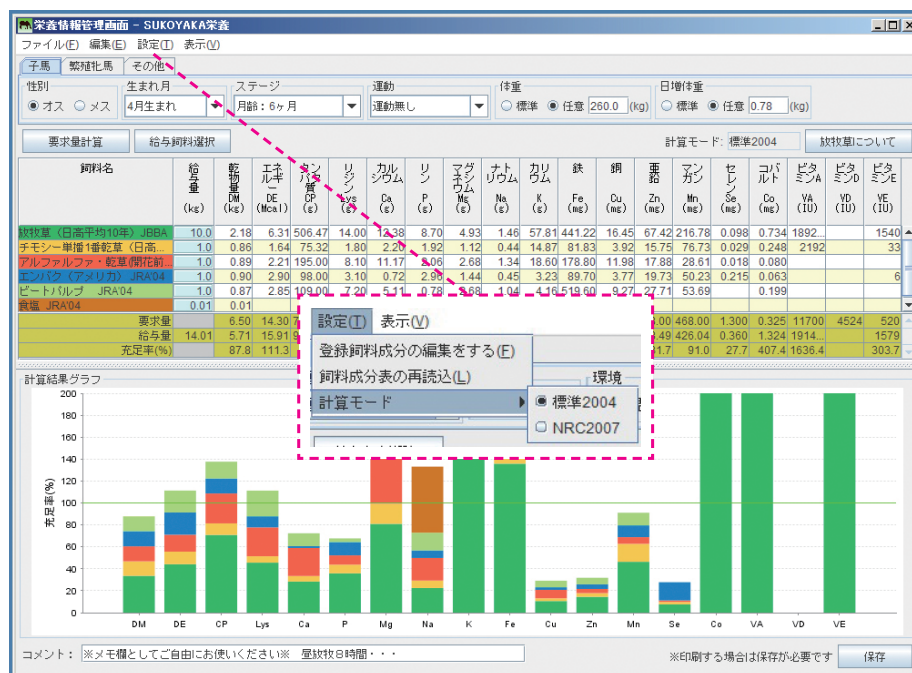


図4-3

Q3 運動強度を選択する際の具体的な目安はありますか？

A3

右ページの表を参考にしてください。表4-4はNRC、表4-5はJRA日高育成牧場での育成調教における各運動強度に対する運動内容を示したものです。

運動強度に影響を及ぼす要因は、運動時間や走速度のみならず、気候、馬場状態、騎乗者の体重など様々なものがあります。このため、運動係数は、あくまで目安として使用し、馬体重、ボディコンディションスコアなどの推移を観察しながら給与量を決める必要があります。

なお、騎乗調教を行わない子馬においても、放牧、引き馬およびウォーキングマシンなどによる運動が行われますが、当ソフトに設定された「運動有り」までの運動量に達しないと考えられます。ただし、放牧条件やストレスによる情動的な動きなどによっては、「運動有り」としてもよい場合もあります。

表4-4 運動内容による運動強度の区分け例(NRC馬養分要求量(2007年版))

運動強度	運動係数	運動内容
弱い	1.2 (倍)	【運動時間】 1 週間に 1 ～ 3 時間 【時間配分】 常歩 40%、速歩 50%、駈歩 10%
中程度	1.4 (倍)	【運動時間】 1 週間に 3 ～ 5 時間 【時間配分】 常歩 30%、速歩 55%、駈歩 15%、
強い	1.6 (倍)	【運動時間】 1 週間に 4 ～ 5 時間 【時間配分】 常歩 20%、速歩 50%、駈歩 15%、襲歩 15%
非常に強い	1.9 (倍)	【運動時間】 1 週間に 1 時間のスピード調教、 もしくは 1 週間に 6 ～ 12 時間の運動など

表4-5 JRA日高育成牧場での育成調教(例)

運動強度	運動係数	運動内容		
弱い	1.2 (倍)	1 歳 10 ～ 11 月	【騎乗馴致～ 800mトラックでの騎乗】 常歩 1,400 ～ 2,000m 速歩 800 ～ 1,600m 駢歩 600 ～ 2,400m (ハロン 25 まで)	
中程度	1.4 (倍)	1 歳 12 月 ～ 2 歳 1 月	【800mトラックのみでの騎乗】 (週 3 ～ 4 日) 常歩 2,400m 速歩 800m 駢歩 2,400 ～ 3,200m (ハロン 22 まで)	【800mトラック + 1,000m 坂路での騎乗】 (週 1 ～ 2 日) 常歩 3,000m 速歩 1,200m 駢歩 2,200m (トラック 1.5 周 + 坂路 1 本 ハロン 19 ～ 20 まで)
強い	1.6 (倍)	2 歳 2 ～ 3 月	【800mトラックのみでの騎乗】 (週 3 ～ 4 日) 常歩 2,400m 速歩 800m 駢歩 2,400 ～ 3,200m (ハロン 20 まで)	【800mトラック + 1,000m 坂路での騎乗】 (週 1 ～ 2 日) 常歩 4,000m 速歩 1,200m 駢歩 3,200m (トラック 1.5 周 + 坂路 2 本 ハロン 16 ～ 18 まで)
非常に強い	1.9 (倍)	2 歳 4 月以降	【800mトラックのみでの騎乗】 (週 4 日) 常歩 2,400m 速歩 800m 駢歩 2,400 ～ 3,200m (ハロン 20 まで)	【1,600mトラックでの騎乗】 (週 2 日) 常歩 3,000m 速歩 800m 駢歩 2,200 ～ 3,200m (ハロン 12 ～ 13 まで)

飼料によっては、すべての養分含量が確認できていないものも存在します。この場合には、成分項目が非表示となります（図4-4）。類似飼料の値を参考にして、不安がある場合には追加投与をお奨めします。

飼料中のビタミン類の含有量は、保存状態が大きく影響し、分析のタイミングによっては、同じ飼料でも異なる数値が計測されることも少なくありません。

このため、飼料成分にビタミン類の含有値が表示されていないこともあります。

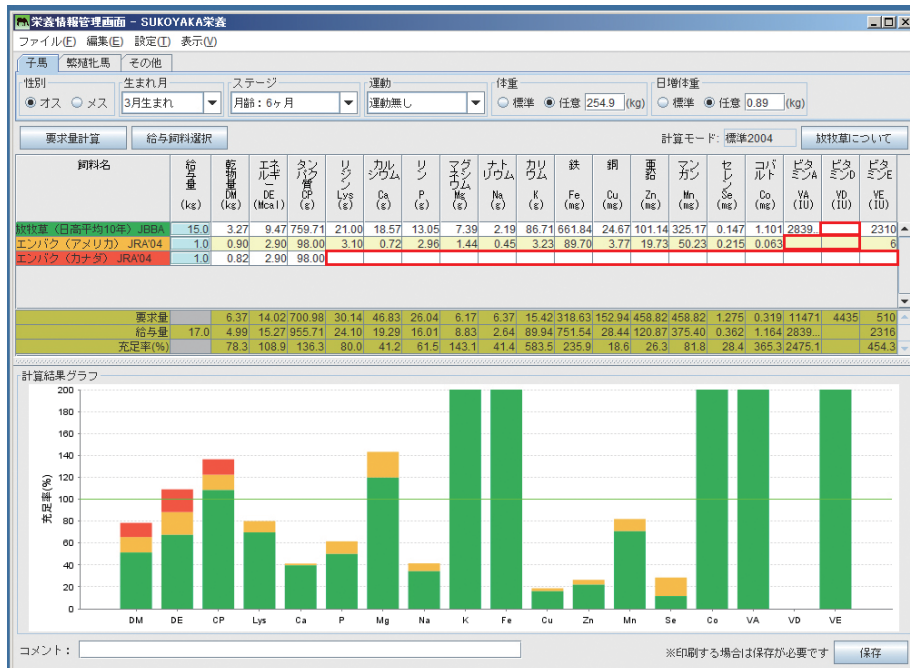


図4-4

「放牧草 (日高平均10年) JBBA」のビタミンD、「エンバク (カナダ) JRA'04」のリジンより右の項目、「エンバク (アメリカ) JRA'04」のビタミンA、ビタミンDについては、データが無いために表示されません。

SUKOYAKAに掲載したビタミン類の特徴

ビタミンA

視覚機能維持や胎子の発育を正常なものとするために必要な脂溶性のビタミンです。牧草中には消化管内でビタミンAに変化するカロチンとして含まれますが、その量は乾草調製時や保存中に減少します。

ビタミンD

カルシウム吸収を促進し、正常な骨の維持、成長に必要なビタミンです。一般に、太陽光（紫外線）を浴びることで動物の皮膚内で産生されるため、屋外に十分な時間放牧されていれば、不足はないと考えられています。

ビタミンE

筋肉や細胞の機能維持や繁殖機能を正常なものとするために必要な脂溶性のビタミンです。牧草を含め、多くの飼料にビタミンEは少量含まれていますが、繁殖牝馬や運動している馬の要求量を満たすものではありません。

Q5

「カルシウムとリン」、「亜鉛と銅」の理想的な比率はいくつですか？

A5

適正および理想的な摂取量比を下表に示しました（図4-5,4-6）。

個々の摂取量が養分要求量に対する充足率を100%以上満たしていても、適正な摂取比率を確認する必要があります。



図4-5 リンを1とした時の適正なカルシウム摂取比



図4-6 銅を1とした時の適正な亜鉛摂取比

一般的に亜鉛の過剰に傾きやすいことから、亜鉛は銅に対する適正範囲でより少ない方が好ましいと考えられています。

Q6

濃厚飼料および補助飼料の一覧は、どのような掲載順序なのでしょう？

A6

国内の飼料製造業者名の50音順、海外の飼料製造業者名のアルファベット順に掲載しています。製造業者ごとの飼料は、利用者が多いと考えられる順に並べました。

なお、当ソフトでの飼料の定義は以下のとおりです。

粗飼料 : 乾牧草、サイレージ、放牧草、青刈牧草など容積が大きく、繊維含量の高い飼料。

濃厚飼料 (単体) : エンバクなどの穀類や、フスマなどの穀類外皮など単一の作物に由来する濃厚飼料。

濃厚飼料 (配合) : 穀類などの濃厚飼料と、ビタミン・ミネラルなどの飼料添加物を、動物の栄養要求量を満たすように混合して製造された配合飼料。

補助飼料 : 主に塩やビタミン・ミネラルなどのサプリメント。当ソフトでは、一部の牧草加工飼料もここに分類しました。

よく使う飼料 : 粗飼料と単体濃厚飼料、一部の補助飼料のうち、よく使うと考えられる飼料をまとめました。

オリジナル : 当ソフトに入っていない飼料は「オリジナル」の飼料ファイルに入力することで、使用できます。（⇒ 4-1 Q7 : P40参照）

粗飼料と単体濃厚飼料名に記載されている英数字の略称（飼料成分の出典を表す）

略称	出典
JRA04	軽種馬飼養標準 2004 JRA 競走馬総合研究所編に掲載された飼料成分
NRC07	国際家畜栄養評議委員会（National Research Council : NRC）によって作成された、馬養分要求量（2007）に掲載された飼料成分
BTC/JBBA	軽種馬育成調教センター（BTC）および日本軽種馬協会（JBBA）による軽種馬用牧草・土壌分析事業により調査された分析数値または過去10年の平均値

Q7

一覧にない飼料を独自に追加することはできますか？

A7

当ソフトでは、自家製の牧草やオリジナルブレンドの配合飼料等のデータを飼料計算に組み込むことができます。

「栄養情報管理画面」(⇒2-4：P17) メニューバーの「編集」⇒「登録飼料成分の編集をする」(図4-7) からエクセルファイル「オリジナル」を起ち上げ、飼料銘柄、成分（原物値）を入力することで、オリジナルの飼料を本ソフトでの計算に使用することができます。

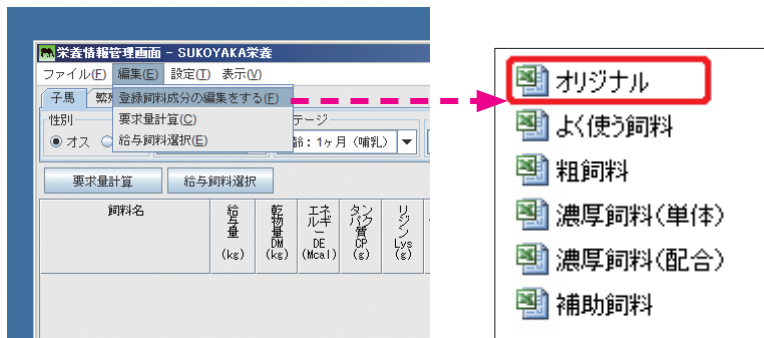


図4-7

1) 飼料名の入力

①飼料の名前を入れます。※必ず入力ください。

2) 種類の選択

②飼料の種類を選択します。※必ず選択ください。

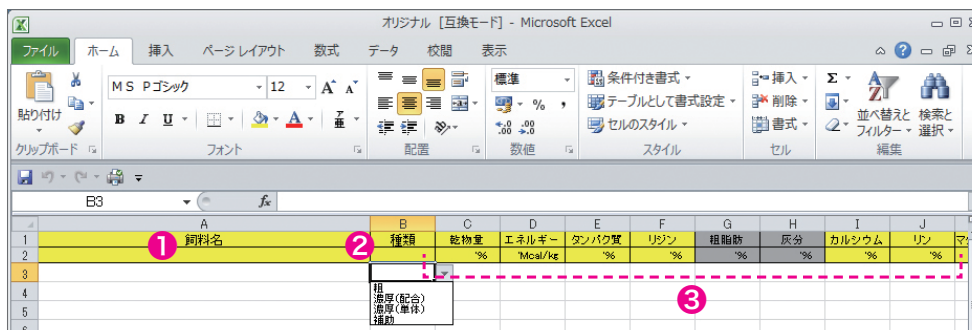


図4-8

飼料種類の略称

粗飼料……………「粗」

濃厚飼料 (配合) ……「濃厚 (配合)」

濃厚飼料 (単体) ……「濃厚 (単体)」

補助飼料……………「補助」

セルに上記の4つから選択してください。直接入力すると、エラーの原因になります。

3) 含有成分の入力

③に飼料の含有成分を、単位を確認の上、**原物量**で入力ください。

エクセルデータを保存後に「栄養情報管理画面」(⇒2-4：P17)のメニューバー「設定」⇒「飼料成分表の再読込」(図4-9)を押すと、作成したオリジナル飼料が選択できるようになります。

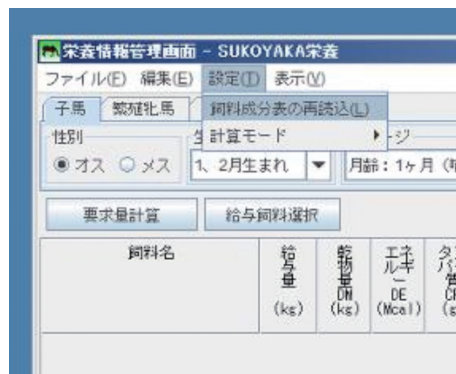


図4-9

エクセルファイル「オリジナル」の「コピー」、「貼り付け」により、オリジナルのグループを作成することも可能です。(⇒4-1 Q8：P42参照)

馬に与える自家製の牧草（放牧草、乾草、サイレージ）はJBBAで分析を行っていますので、飼料計算用に自家生産牧草を分析したい方はご相談ください（軽種馬生産者向けの分析調査事業があります）。

※初期設定の飼料グループ「粗飼料」「濃厚飼料（単体）」「濃厚飼料（配合）」「補助飼料」「よく使う飼料」エクセルファイルには任意の飼料を入れることはできません。

Q8

飼料グループを新たに作成することはできますか？

A8

はい。オリジナル飼料の作成手順(⇒4-1 Q7:P40)に準じて、「栄養情報管理画面」(⇒2-4:P17)のメニューバー「編集」から「登録飼料成分の編集をする」を選択し、新たなエクセルファイルを作成することでグループ作成が可能です(図4-10)。

この方法で作成したグループは、エクセル形式で保存されるため、他のパソコン等へのデータ移行が簡単に行えます(図4-11)。

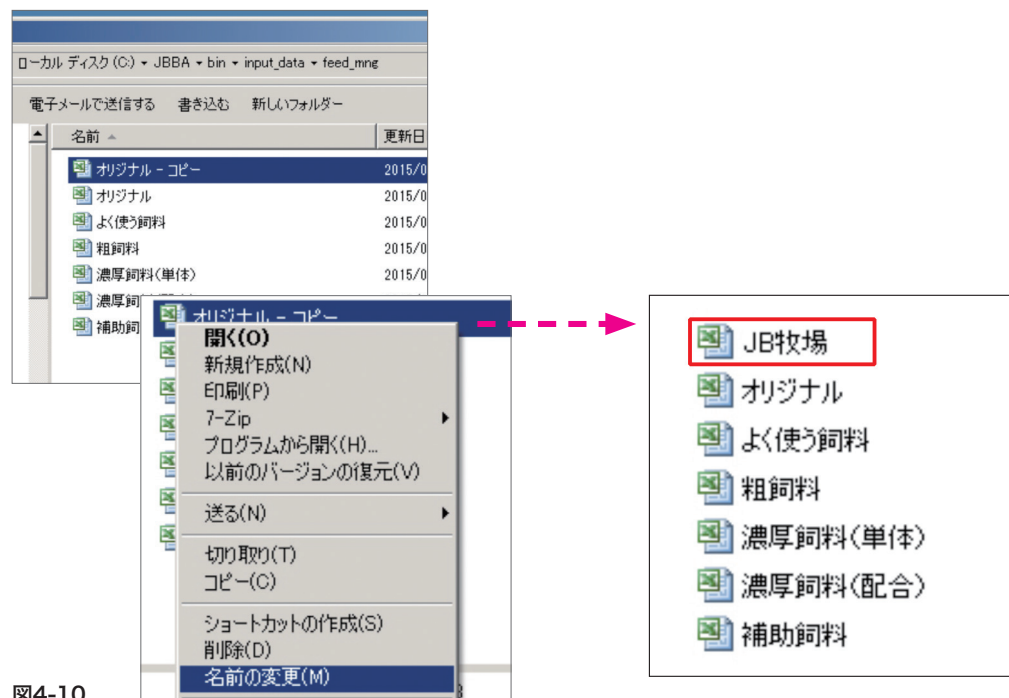


図4-10

既存の飼料ファイルから、必要な飼料銘柄の成分値をコピーして貼り付ける。

飼料名	種類	乾物量	エネルギー	タンパク質	リン	粗脂肪	灰分	カルシウム	リン	マグネシウム	ナトリウム
20150527修正		%	Mcal/kg	%	%	%	%	%	%	%	%
放牧草(日高平均10年)JBBA	粗	21.8	0.63	5.06	0.14	0.92	0.12	0.09	0.05	0.01	
チモシー単播1番乾草(日高平均)JBBA	粗	85.7	1.64	7.53	0.18	1.56	0.22	0.19	0.11	0.04	
チモシー単播2番乾草(日高平均)JBBA	粗	84.9	1.83	10.67	0.25	2.05	0.25	0.25	0.15	0.06	
イネ科主体混播1番乾草(日高平均)JBBA	粗						0.19	0.12	0.05		
チモシー乾草(出穂期)JRA04	粗						0.24	0.16	0.09		
オーチャードグラス・乾草(出穂期)JRA04	粗						0.23	0.14			
アルファルファ・キューブ(普通品)JRA04	粗						0.19	0.12	0.02		
アルファルファ・乾草(開花前)JRA04	粗	89.4	2.21	19.50	0.81	1.80	12.10	1.12	0.21	0.27	0.13
エンバク(アメリカ)JRA04	濃厚(単体)	89.7	2.90	9.80	0.31	5.90	2.80	0.07	0.30	0.14	0.04
エンバク(オーストラリア)JRA04	濃厚(単体)	90.1	2.93	8.60	0.36	6.40	2.60	0.06	0.24	0.12	

図4-11

Q9

22時間以上の放牧をしている子馬の採食量はどのように推定すればよいのですか？

A9

22時間以上の放牧草採食量を推定し入力したい場合は、下図の例にならって21時間放牧時の推定採食量に（時間当たりの採食量）×（21時間以降の放牧時間）を加算するなどで対応してください。

[例] 4月生まれ 6ヶ月齢 24時間放牧

図4-12

①に入力できる放牧時間は21時間までです。

放牧草計算結果は“原物 15kg”となります。

24時間放牧の場合は、3時間分を追加します。

$15\text{kg} \div 21\text{時間} = \text{約}0.7\text{kg} (= 1\text{時間あたりの採食量})$

24時間の放牧草の採食量として、 $15\text{kg} + (0.7\text{kg} \times 3\text{時間}) = 17.1\text{kg}$ と推定

4-2 よくある質問 (馬体)

Q1 コメント欄の文字を「コピー」したいのですが？

A1

当ソフトでは、マウスの右クリックによる操作「切り取り」「コピー」「貼り付け」は行えません。このため、キーボードの下部 (主に両端) にある「Ctrl」を使用してこれらの操作を行ってください (Windows版の場合)。

文字の選択

マウスの「左ドラッグ」でコピーしたい文字を選択します。当ソフトではセルの選択はできません。

文字のコピー

「Ctrl」+「C」 (図4-12)

コピーした文字の貼り付け

「Ctrl」+「V」で貼り付けます。連続で貼り付けることができます。(図4-13)

文字の切り取り

「Ctrl」+「X」

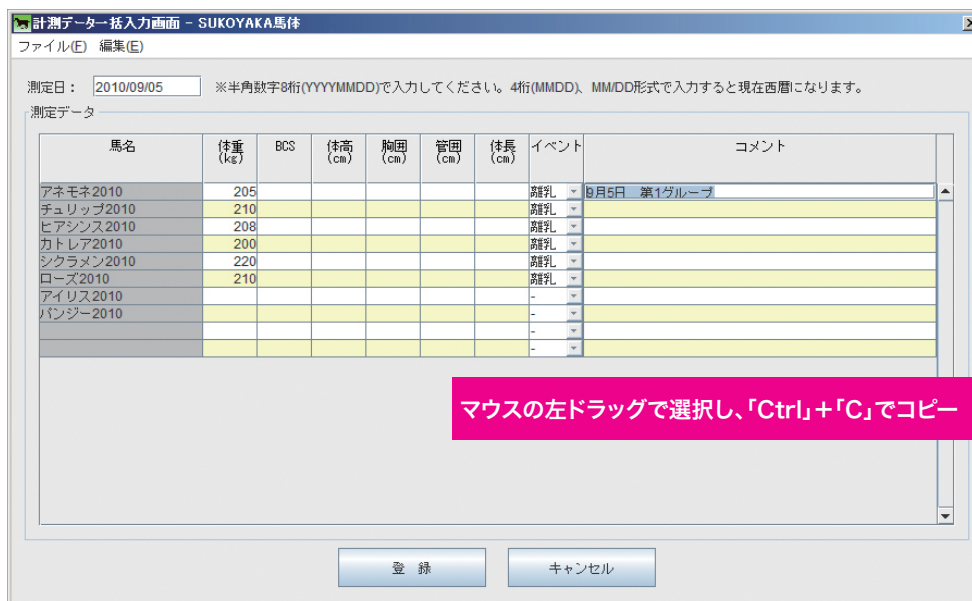


図4-12



図4-13

Q2

エクセルデータに直接入力した数値をグラフに反映させるにはどうすればよいですか？

A2

エクセルデータに直接入力した数値を有効にするためには、保存してエクセルを閉じ、「測定情報表示画面」(⇒3-10：P30)のメニューバー「設定」から「エクセルデータの再読み込み」を押すことでソフト上の内容が更新されます(図4-14)。

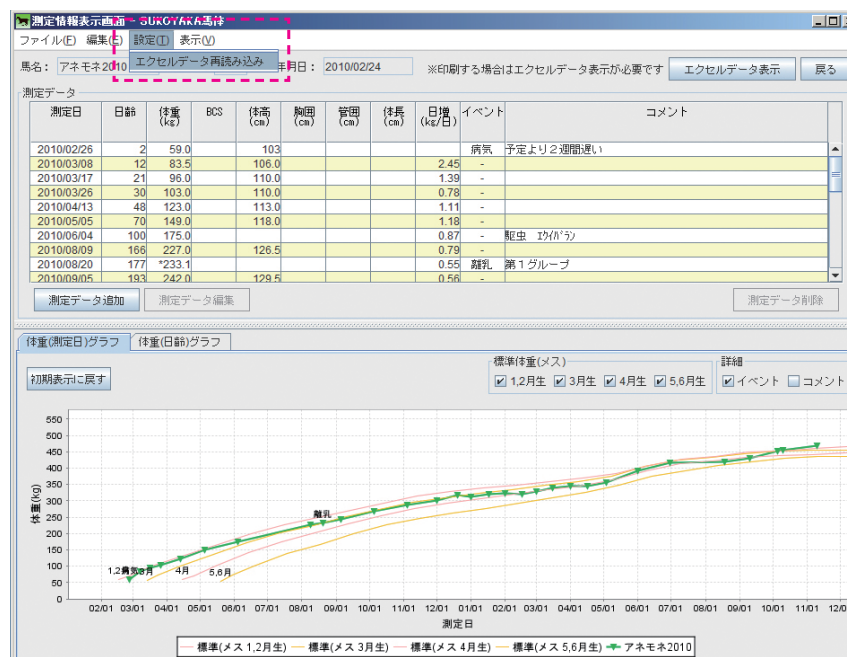


図4-14

このデータ入力、「馬情報表示画面」および「測定情報表示画面」のメニューバー「ファイル」「測定データファイルのフォルダを開く」(図4-15)を選択すると、保存されているフォルダが表示されるので、こちらからも可能です(図4-16)。ただし、エクセルで新規馬データの作成は出来ませんので、「馬体情報管理画面」で、予め馬の新規登録をしておく必要があります。

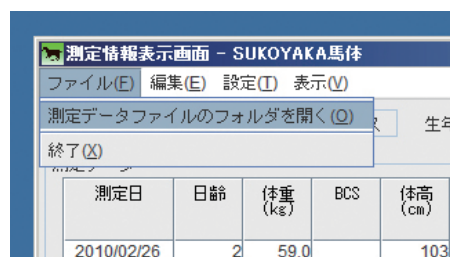


図4-15

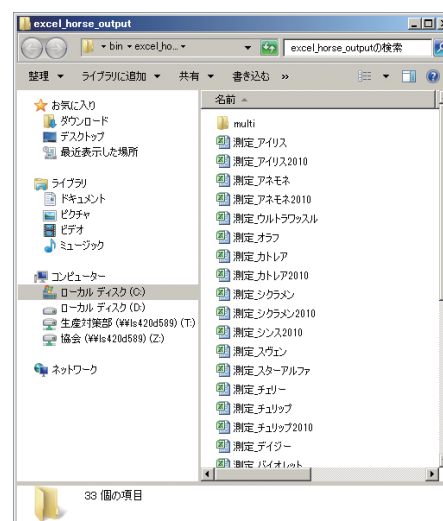


図4-16

Q3

体重計を使用せずに、体重を推測する方法はありますか？

A3

日齢、体高、胸囲、管囲などから推定する下記の計算式を参考にしてください。
 なお、これら計算式では推定値しか算出されませんので、正確な馬体重を知りたい方、
 継続して詳細な馬体管理を行いたい方には、馬体重計の購入をお奨めします。

【推定体重計算式Ⅰ】H.Oki (1988)

オス馬

体重 = $0.07 \times \text{日齢} + 1.460 \times \text{体高} + 3.432 \times \text{胸囲} + 9.79 \times \text{管囲} - 607.7$

メス馬

体重 = $0.06 \times \text{日齢} + 0.992 \times \text{体高} + 3.410 \times \text{胸囲} + 9.90 \times \text{管囲} - 539.7$

【推定体重計算式Ⅱ】Huntington (1988)

体重 = $(\text{胸囲} \times \text{胸囲} \times \text{体長}) / 11,877$

I 式Ⅱ 式共に育成期においてのみ利用可能

A:体高 B:胸囲 C:体長 D:管囲

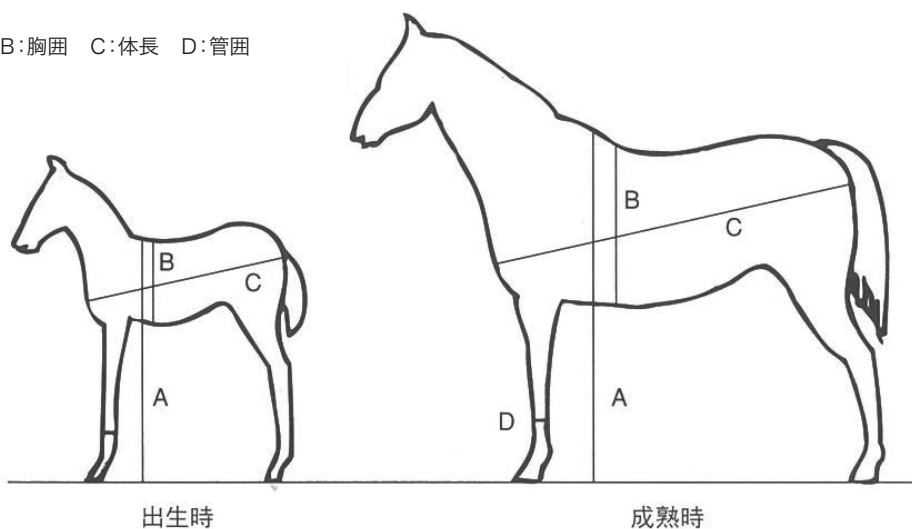


図4-17 測尺部位

軽種馬飼養標準2004から転載



A 体高測定



B 胸囲測定



D 管囲測定