

サラブレッドの成長

ファームコンサルタント
獣医師 三浦 久延

将来成長する馬体の大きさは、遺伝的に決定されており、
その成長率は**環境、栄養、管理**の影響を受ける

一般的には、それぞれの成熟した大きさに**4-5歳**で到達

ただしサラブレッドは、**2歳**で競走馬としてデビューすることが望まれる

- **成熟時体重の85%**
- **成熟時体高の95%**

サラブレッドビジネスの影響

- 米国:
1歳セリで高く売れた馬(25万ドル以上)の55%は
体重上位25%、75%は体高上位50%
ケンタッキーの競馬(ステークスレース)の結果に一致
- 英国:
1歳セリで高く売れた馬(20万ポンド以上)の70%は
体重中位25-75%、59%体高中位25-75%
ニューマーケットの競馬(芝ステークスレース)の結果に一致

サラブレッドビジネスの影響

- その国のセリと競馬体系が若馬の成長率に影響を与えている

(Brown-Douglas and Pagan, 2009)

- ✓ 12-18ヶ月齢の1歳馬では、オーストラリアが最も重く、最も大きい

- ・冬～春の草地の状態

- ・セリの時期が早い(豪州1月セリ:17ヶ月齢/ 北米9月セリ:21ヶ月齢)

- ✓ セリで太い馬(体格良く筋肉質の馬)が売れる傾向

オーストラリア>アメリカ>イギリス

- ✓ セリの8-10週前の増体量が1kg/日以上に

生まれ月による体格の差

			体重(kg)	前月差	体高(cm)	前月差
7月(セレクションセール)	早	18ヶ月齢	448.4		155.5	
	遅	14ヶ月齢	404.7		151.2	
		差	43.7		4.3	
8月(サマーセール)	早	19ヶ月齢	459.3	+10.9	155.8	+0.3
	遅	15ヶ月齢	421.7	+17.0	152.4	+1.2
		差	37.6		3.4	
9月(セプテンバーセール)	早	20ヶ月齢	470.3	+11.0	155.9	+0.1
	遅	16ヶ月齢	437.5	+15.8	152.6	+0.2
		差	32.8		3.3	
10月(オータムセール)	早	21ヶ月齢	479.6	+9.3	156.6	+0.7
	遅	17ヶ月齢	450.2	+12.7	154.6	+2.0
		差	29.4		2.0	

成長率の違い

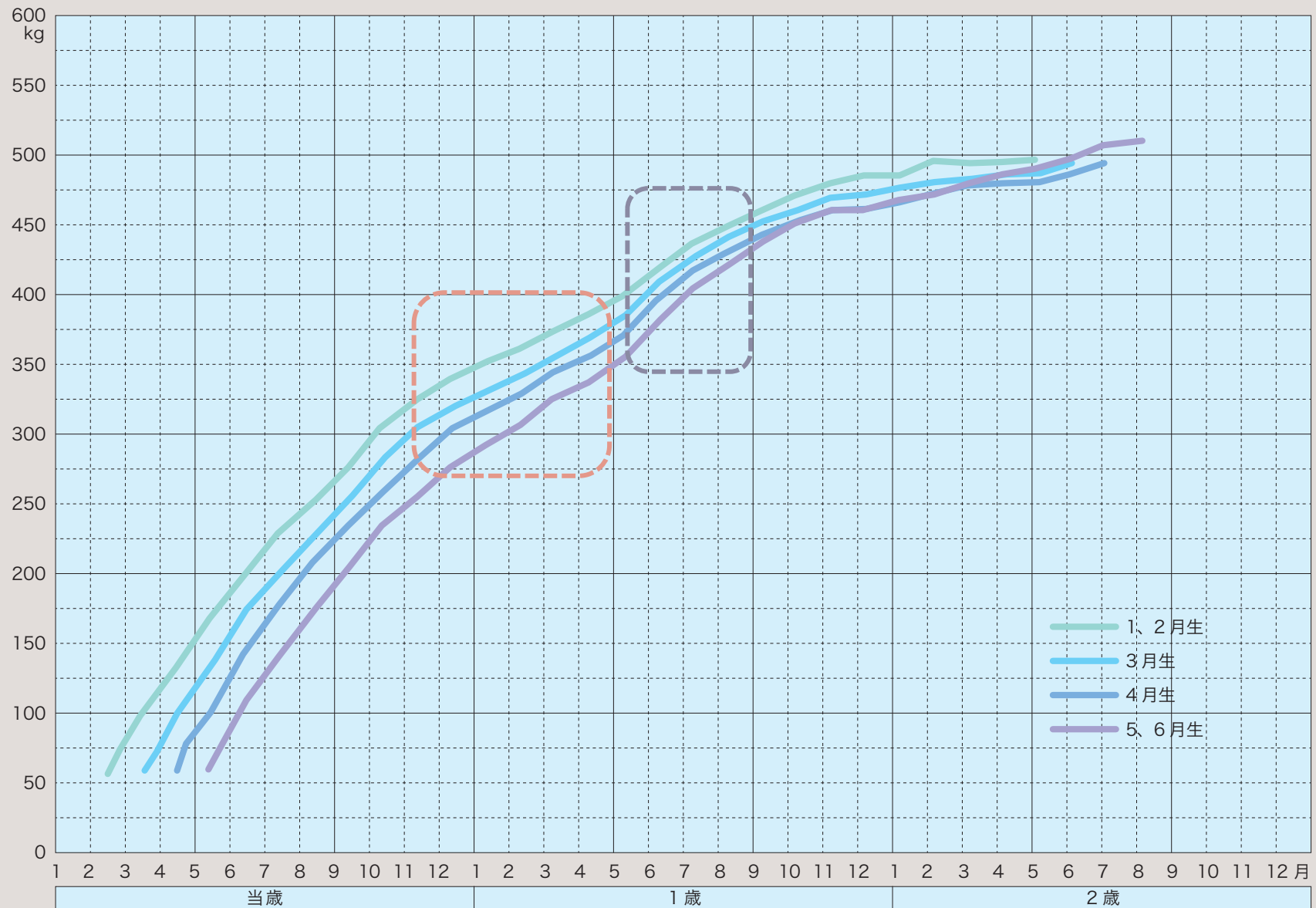
自己所有馬
早生→遅いセリ(秋)

早生→早いセリ(夏)
遅生→遅いセリ(秋)

遅生→早いセリ(夏)

月齢	ゆっくり成長		適度な成長		急成長	
	体重 (kg)	日増体量 (kg/day)	体重 (kg)	日増体量 (kg/day)	体重 (kg)	日増体量 (kg/day)
4ヶ月	189	0.83	193	0.96	202	1.26
6ヶ月	238	0.79	246	0.86	260	0.94
9ヶ月	298	0.64	308	0.66	323	0.68
12ヶ月	343	0.48	351	0.56	379	0.60
15ヶ月	386	0.48	405	0.49	425	0.50
18ヶ月	425	0.43	440	0.39	454	0.31
21ヶ月	459	0.36	465	0.26	470	0.18
24ヶ月	482	0.24	482	0.16	482	0.11

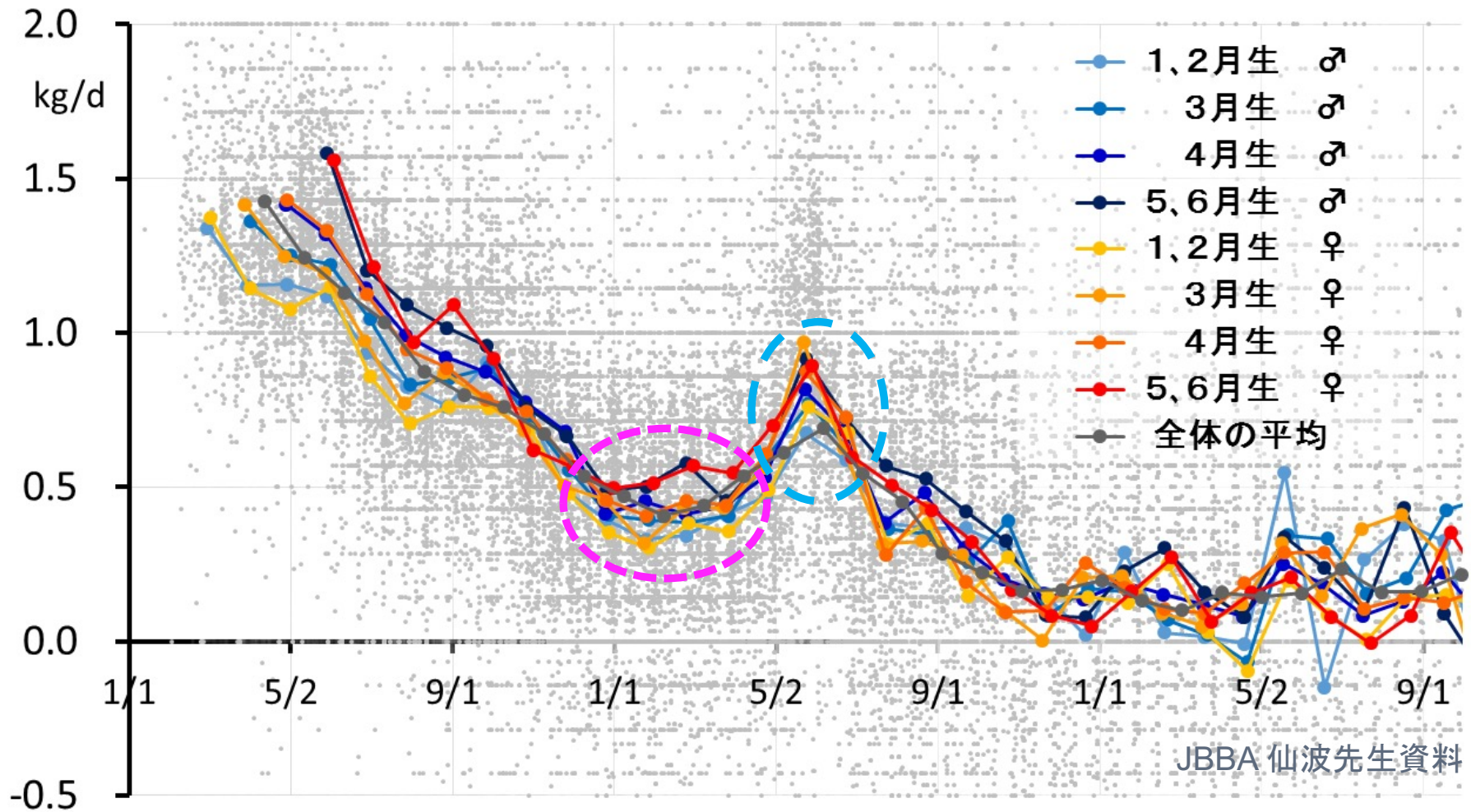
日齡	オス				メス			
	1、2月生	3月生	4月生	5、6月生	1、2月生	3月生	4月生	5、6月生
	(2/14)	(3/18)	(4/14)	(5/15)	(2/16)	(3/14)	(4/15)	(5/20)
0	57.6	58.0	60.1	58.6	58.3	56.7	58.4	54.8
10	72.9	71.8	76.4	77.8	70.7	72.4	70.7	71.5
30	97.8	98.9	102.5	106.1	99.6	99.2	101.4	101.5
60	132.4	136.4	142.1	142.2	133.9	136.7	141.3	137.9
90	167.1	173.0	176.4	174.9	166.2	172.5	175.0	167.0
120	200.7	204.4	206.2	205.4	200.6	201.7	203.4	199.7
150	228.8	229.3	233.8	234.1	226.4	224.8	230.0	227.2
180	253.6	254.9	260.0	256.8	247.6	251.0	253.6	245.7
210	276.4	281.6	283.3	276.8	270.4	274.5	275.9	262.7
240	303.5	303.2	303.7	291.4	293.1	295.1	293.5	277.6
270	326.0	319.9	316.1	306.5	313.8	310.2	307.2	293.0
300	340.6	332.2	329.7	323.8	328.1	324.0	319.4	310.0
330	352.4	344.0	342.1	337.5	338.7	333.5	333.0	326.4
360	362.3	355.6	355.3	355.5	347.7	346.4	346.3	347.4
390	372.5	367.8	371.2	383.0	359.2	359.4	364.5	374.2
420	384.9	386.0	395.7	404.7	369.8	376.2	390.7	392.2
450	398.9	409.1	416.3	421.7	384.5	405.3	412.5	407.3
480	419.2	427.7	427.8	437.5	407.3	424.1	420.9	420.1
510	436.8	438.7	442.2	450.2	427.5	433.6	433.9	429.8
540	448.4	449.0	451.2	459.9	436.9	443.4	439.6	434.8
570	459.3	456.7	457.3	462.4	448.4	451.8	442.5	437.3
600	470.3	468.4	461.9	464.7	452.9	454.8	445.4	438.8
630	479.6	470.9	466.0	471.6	461.1	454.9	453.1	443.6
660	484.3	476.1	471.7	480.6	465.4	461.1	458.2	451.7
690	484.9	480.9	476.2	485.4	469.7	467.5	461.4	453.6
720	493.5	483.0	479.8	487.8	473.5	470.2	464.1	458.3
750	494.3	483.6	482.2	498.0	481.0	471.7	469.7	464.6
780	494.7	481.6	489.7	505.1	481.8	475.3	478.4	467.0
810	494.5	491.9	495.2	508.2	478.9	484.8	487.0	466.8





日齢	オス				メス			
	1、2月生	3月生	4月生	5、6月生	1、2月生	3月生	4月生	5、6月生
	(2/14)	(3/18)	(4/14)	(5/15)	(2/16)	(3/14)	(4/15)	(5/20)
0～30	1.34	1.36	1.42	1.58	1.37	1.42	1.43	1.56
30～60	1.15	1.25	1.32	1.20	1.14	1.25	1.33	1.21
60～90	1.16	1.22	1.14	1.09	1.08	1.19	1.12	0.97
90～120	1.12	1.04	0.99	1.02	1.15	0.97	0.95	1.09
120～150	0.94	0.83	0.92	0.96	0.86	0.77	0.89	0.92
150～180	0.83	0.85	0.87	0.76	0.70	0.87	0.78	0.62
180～210	0.76	0.89	0.78	0.67	0.76	0.79	0.75	0.56
210～240	0.90	0.72	0.68	0.49	0.76	0.68	0.59	0.50
240～270	0.75	0.56	0.41	0.50	0.69	0.50	0.46	0.51
270～300	0.48	0.41	0.45	0.58	0.48	0.46	0.41	0.57
300～330	0.39	0.39	0.41	0.46	0.35	0.32	0.45	0.55
330～360	0.33	0.39	0.44	0.60	0.30	0.43	0.44	0.70
360～390	0.34	0.41	0.53	0.92	0.38	0.43	0.61	0.89
390～420	0.41	0.61	0.82	0.72	0.35	0.56	0.87	0.60
420～450	0.47	0.77	0.69	0.57	0.49	0.97	0.73	0.51
450～480	0.68	0.62	0.38	0.53	0.76	0.63	0.28	0.43
480～510	0.59	0.37	0.48	0.42	0.67	0.32	0.43	0.32
510～540	0.39	0.35	0.30	0.32	0.31	0.33	0.19	0.17
540～570	0.36	0.26	0.20	0.08	0.38	0.28	0.10	0.08
570～600	0.37	0.39	0.15	0.08	0.15	0.10	0.10	0.05
600～630	0.31	0.08	0.14	0.23	0.27	0.00	0.25	0.16
630～660	0.15	0.17	0.19	0.30	0.14	0.21	0.17	0.27
660～690	0.02	0.16	0.15	0.16	0.14	0.21	0.10	0.06
690～720	0.29	0.07	0.12	0.08	0.13	0.09	0.09	0.16
720～750	0.03	0.02	0.08	0.34	0.25	0.05	0.19	0.21
750～780	0.01	-0.07	0.25	0.24	0.03	0.12	0.29	0.08
780～810	-0.01	0.34	0.18	0.10	-0.10	0.32	0.29	-0.01
810～840	0.55	0.33	0.08	0.43	0.20	0.15	0.11	0.08

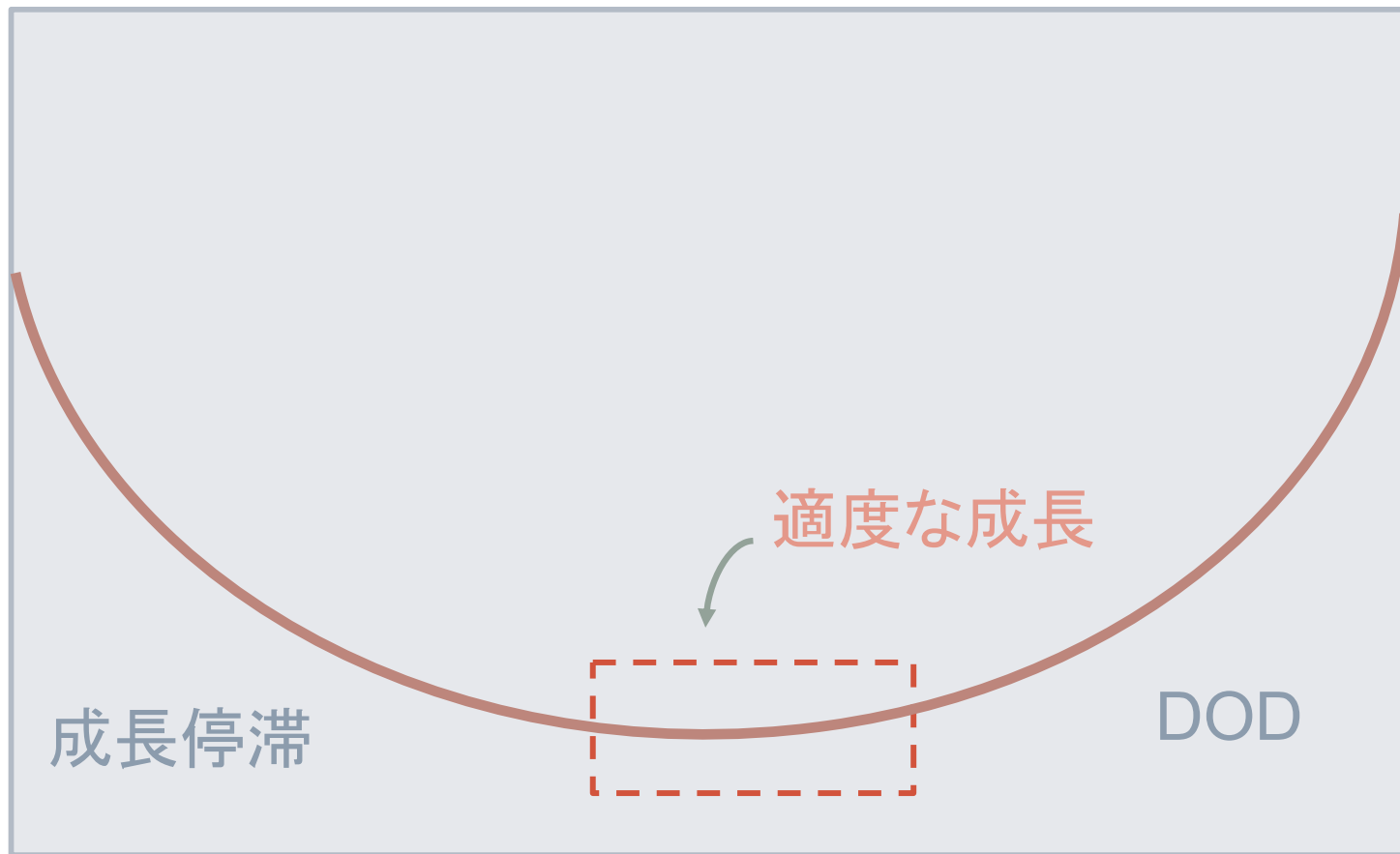
日増量の変化



JBBA 仙波先生資料

生まれ月によってADG(日増体量)は異なる

多
↑
問題の発生
↓
少



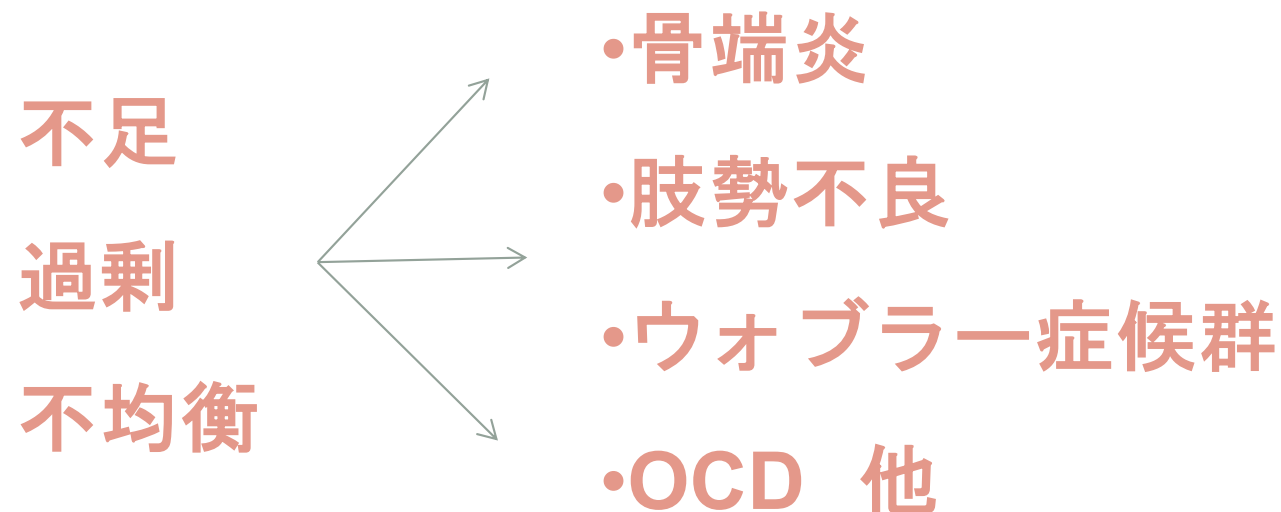
遅 ← 成長スピード → 速

DOD 成長期整形外科疾患

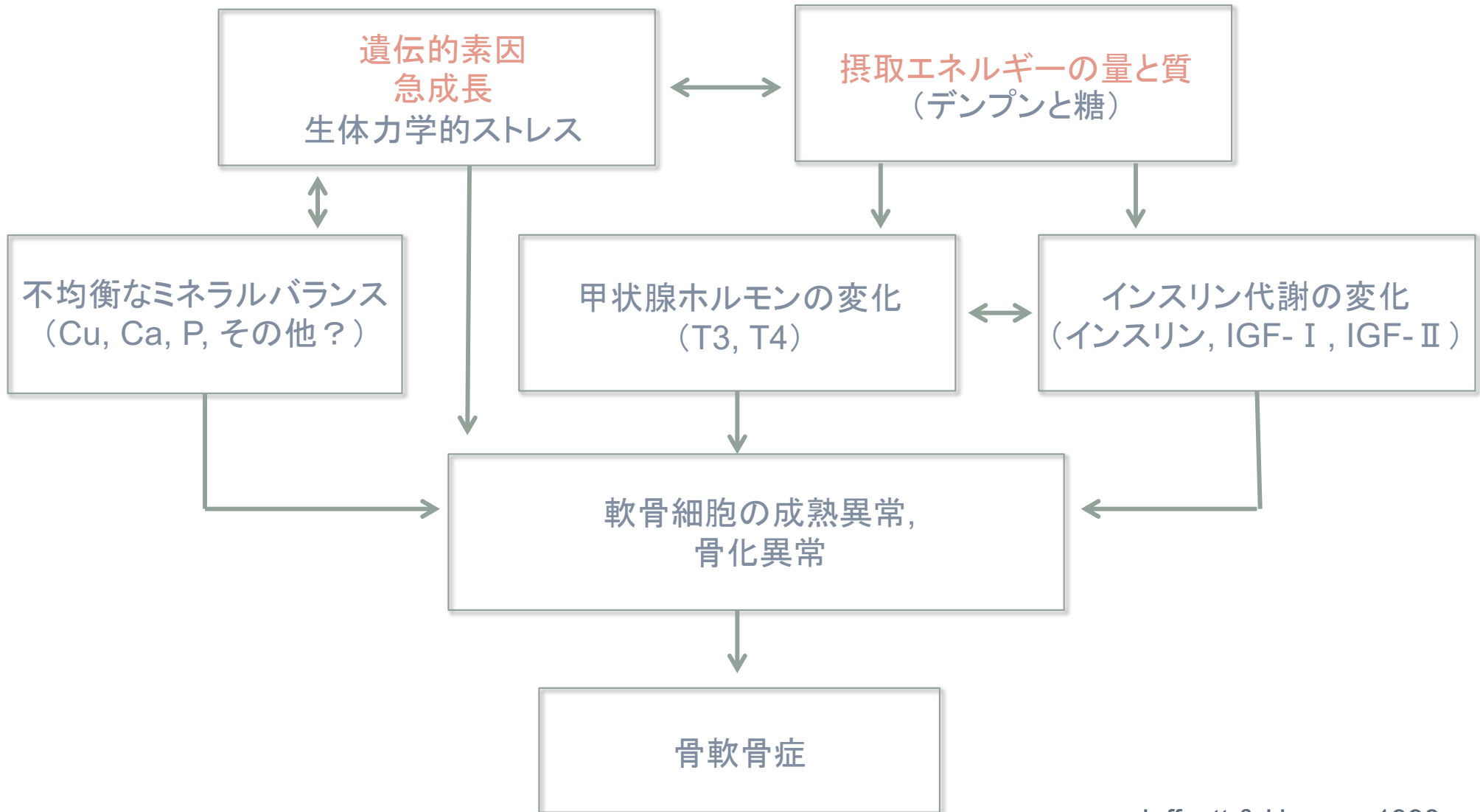
developmental orthopedic disease

- DOD = 発育に関連した運動器(骨・筋肉・靭帯・腱・蹄)疾患
- 骨軟骨症 = 成長に伴う軟骨の形成不全
骨端炎・OCD・ボーンシスト・ウォブラー症候群など

DODの原因として、栄養が重要な役割を果たしていると考えられる。
DODは、正常な骨形成の中で起こる成長異常と言える。



骨軟骨症の影響因子



若馬の飼養管理

- ・土台作り 胎生～哺乳期 丈夫な土台(骨・腱・筋肉・蹄・肢勢・健康)を作る
ミネラル・ビタミン >> カロリー



- ・基礎体力 親と一緒に精神的・肉体的にも成長

× 摂取エネルギー >> 消費エネルギー



- ・適切な離乳 ストレスを減らし、コンディションの低下を抑制
→ 順調な成長、冬の昼夜放牧



- ・放牧で鍛える 運動量を増やし タフな精神・肉体を築く

問われる離乳～調教までの時間の使い方

運動量や強度(特に冬) GPS・ウォーキングマシン・追い運動・トレッドミル

妊娠後期

- 妊娠期間の最後の110日

胎児は著しく成長

胎児の体重: 約20%以下

親の体重の約2%以下

- エネルギー不足:

母体のコンディション低下

妊娠期間の延長

産後繁殖活動への悪影響

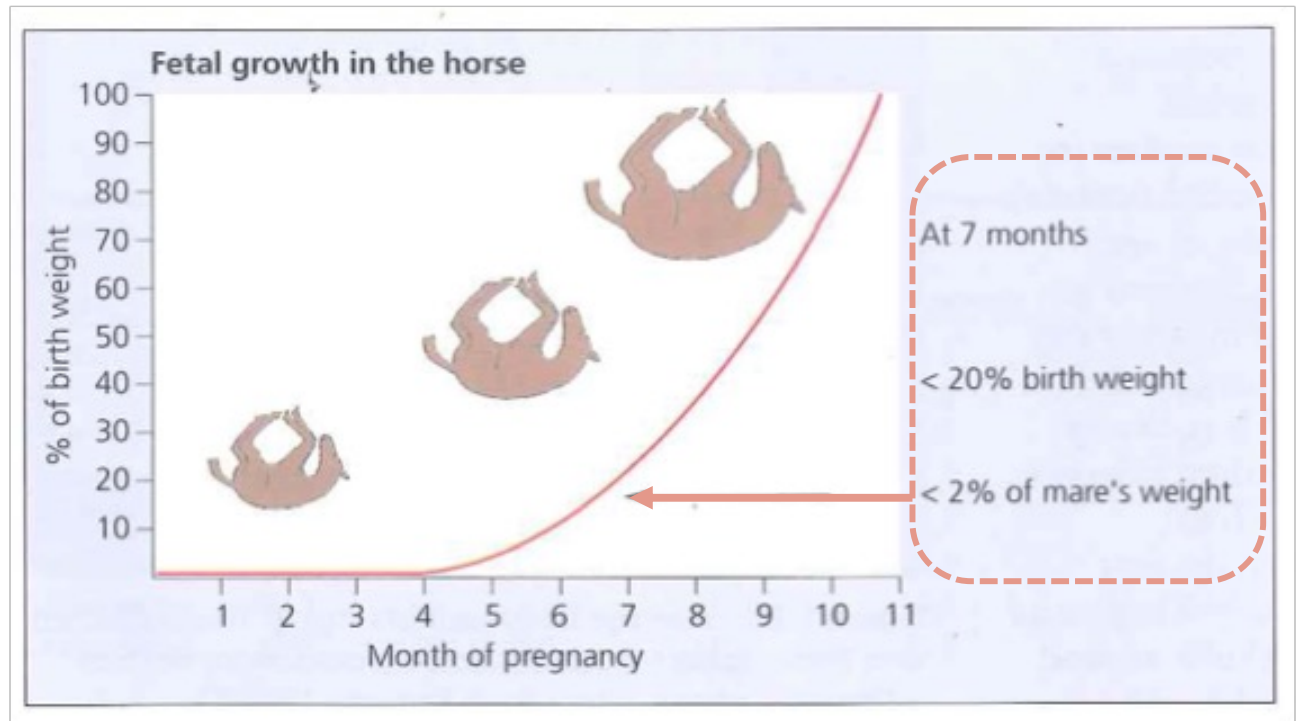
- タンパク質不足:

妊娠初期胎児喪失

胎児の成長や体重不足

- ミネラルやビタミン不足:

胎児の色々な発達に深刻な影響



成長

骨は胎生期を通して急速に発達

- 出生後も成長スピードは落ちず、12ヶ月齢ころまで一気に成長を続ける
- まず伸びる、そして成熟

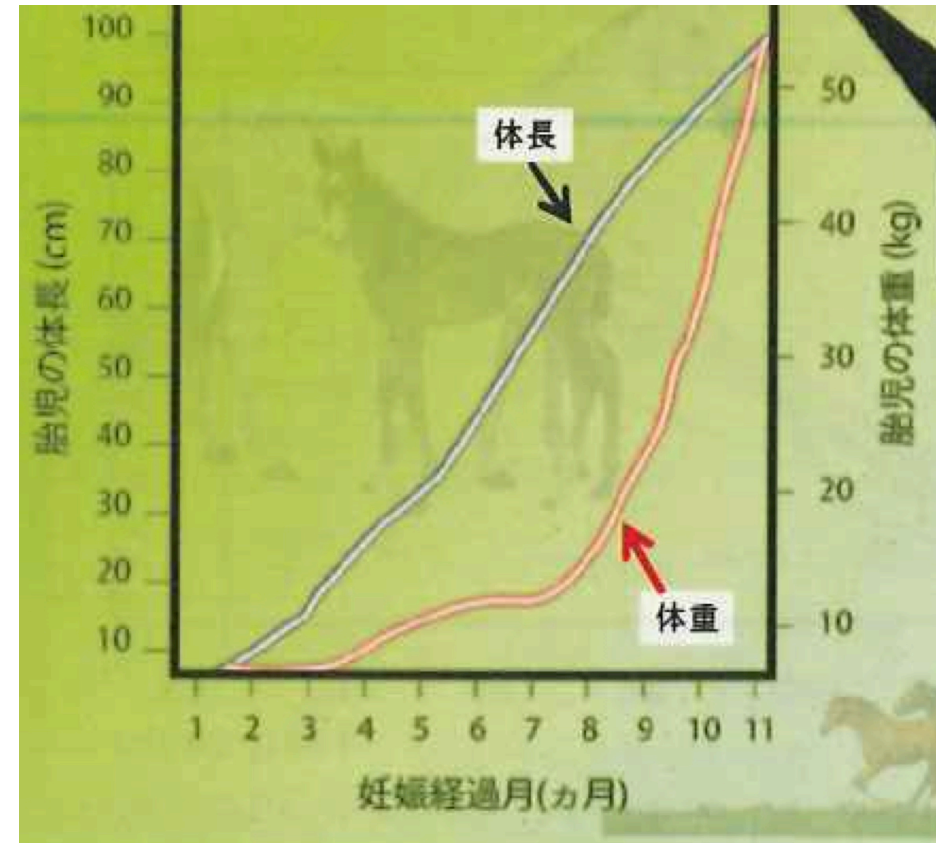


ミネラル不足は骨の形成不全に直結

エネルギー摂取大で発育が更に加速



- ミネラル不足の助長
- 骨代謝ホルモンの変化
- 物理的な刺激の増大



胎児の成長速度

JRA松井先生の講習会資料より

成長

■体重

- 出生時:胎齡7ヶ月時の5倍
- 5ヶ月齢:出生時の4倍
=胎生期～哺乳期260日間 で20倍

■体高

- 出生時: 成熟時体高 63% (体重10%)
- 12ヶ月: // 94% (// 65%)
- 22ヶ月: // 95% (// 90%)

※ 22ヶ月齢:4月生まれ→翌々年2月

成長

■ 成長時期

- 骨：出生3ヶ月前-10ヶ月齢
- 筋肉：2-22ヶ月齢
- 脂肪：8ヶ月齢頃より蓄積

まず骨格、そして筋肉、最後に脂肪
体重が必要以上に重くならないように出来ている
→捕食者からの逃避

仔馬の成長

■ 3909頭のサラブレッド繁殖牝馬の調査(1996-2005年 ケンタッキー) ♂1951 ♀1958

■ 仔馬の成長スピード:

生まれ月、季節、気候の影響を受ける

- ・ 1月生まれ (n=354, 9%) 53.69 kg
- ・ 2月生まれ (n=998, 25.5%) 54.86 kg
- ・ 3月生まれ (n=1073, 27.5%) 55.21 kg
- ・ 4月生まれ (n=977, 25.0%) 57.76 kg
- ・ 5月生まれ (n=507, 13.0%) 60.17 kg

- ✓ 初仔は出生時15%軽い
- ✓ 牝馬は牡馬より、1.7-3.0kg軽く、0.6-1.3cm低い

仔馬の成長

■仔馬

『1月生まれ』

- ✓ 2ヶ月齢まで成長遅い（ADG:低）
- ✓ 3ヶ月齢で急成長
- ✓ 4ヶ月齢まで、他の生まれ月よりも軽い
- ✓ 5ヶ月齢で解消

生まれ月による体重の差はなくなる

- ✓ 1-3月生まれは、4-5月生まれよりも3ヶ月齢まで軽い

母親の影響

■ 母親

- ✓ 体重多い → 重い仔馬を産む
- ✓ 出産後体重増加多 → 仔馬成長速い
- ✓ 太っている → 仔馬も太る
- ✓ 最初の3ヶ月に体重増 → 仔馬のBCS↑
- ✓ 体重増加少ない/減少 → 低い体重増加率の仔
- ✓ 削瘦または過肥：乳生産が少なくなる (Kubiak 1989)

仔馬の成長とOCD

■ OCD手術を受けるリスク：

- ✓ 1-90日齢で体重の**重い**馬は、他の仔馬やステークス勝馬よりも高い
- ✓ 0-360日齢で**体高の高い**馬は、他の仔馬よりも高い
- ✓ 出生体重**64kg**以上は、他の集団よりも確率が2倍、
ステークスレースを勝つ確率は他の集団の1/3
- ✓ ケンタッキー：**4月生まれ**の仔馬が極めて高い = **重い**仔馬
(ニューマーケットでは**5月生まれ**)
- ✓ 初仔は他の馬よりも低い = **軽い**仔馬

仔馬の話...仔馬はまだ「馬」ではない

- 出生～2ヶ月齢: 草食動物ではない
哺乳、大腸未発達、発酵熱なし

■ 仔馬

- ✓ 8-10週齢で摂取乳量が低下
- ✓ 10週齢で放牧地の採食量が上昇

■ 母親

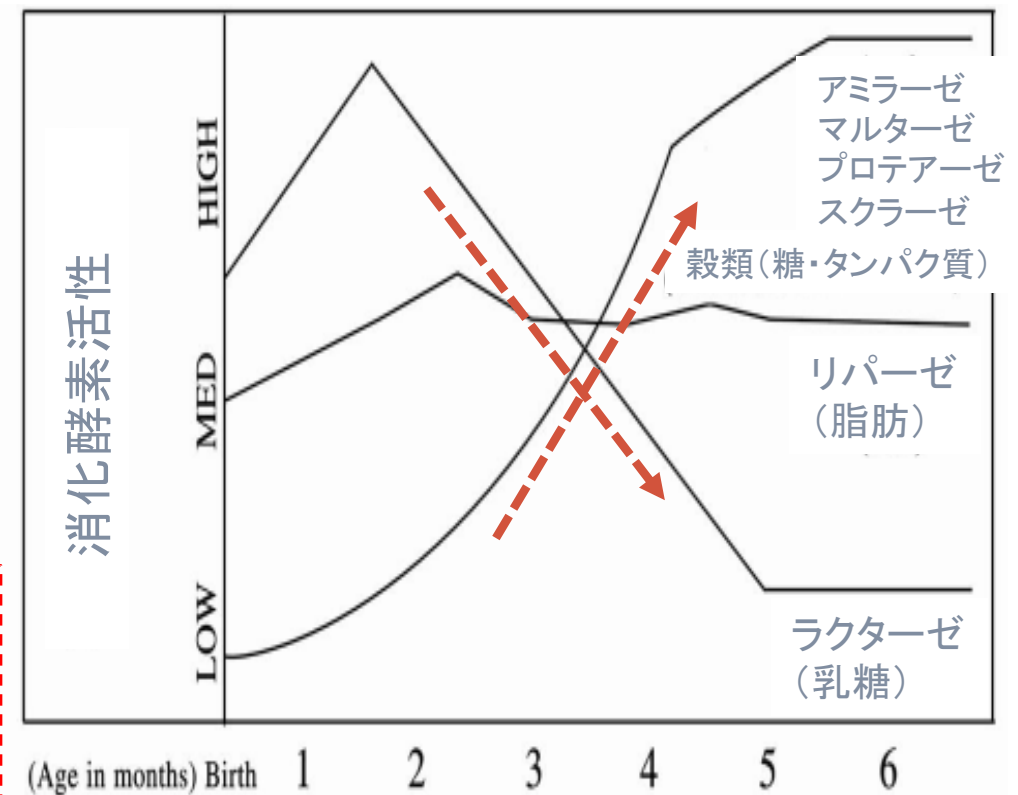
- ✓ 3ヶ月まで体重の3%の乳生産 = 15L
- ✓ 4-6ヶ月で体重の2%の乳生産 = 10L

成馬でも濃厚飼料は本来の飼料でないのに...

- ✓ 親の飼い葉
- ✓ 高エネルギー飼料の給与
- ✓ 青草(フルクタン)

成長性骨疾患や胃潰瘍などの問題の引き金になる

当歳の消化酵素活性の変化



ミネラル

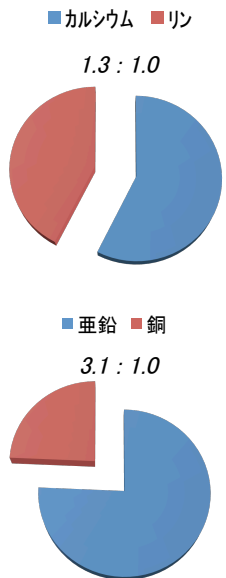
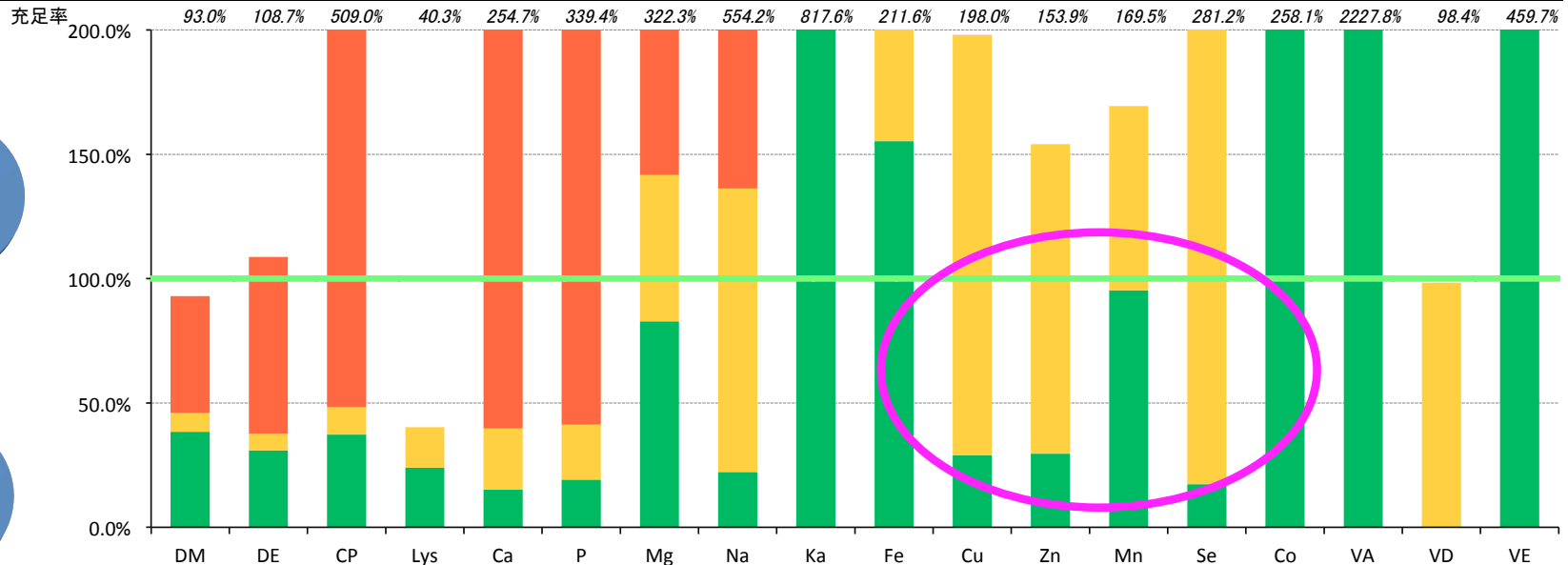
- 妊娠後期の母馬へのミネラル給与の重要性
胎児の肝臓に微量ミネラル(Cu,Zn,Fe,Se,Mn)が貯蔵される
 - ✓ 乳中の含有量は少ない
 - ✓ 出生後2ヶ月間、肝臓のミネラルを利用
→ 枯渇する2ヶ月齢にはミネラルを給与

当歳馬の栄養(哺乳 - 2ヶ月齢)

飼料計算結果

作成日: 2016/07/30

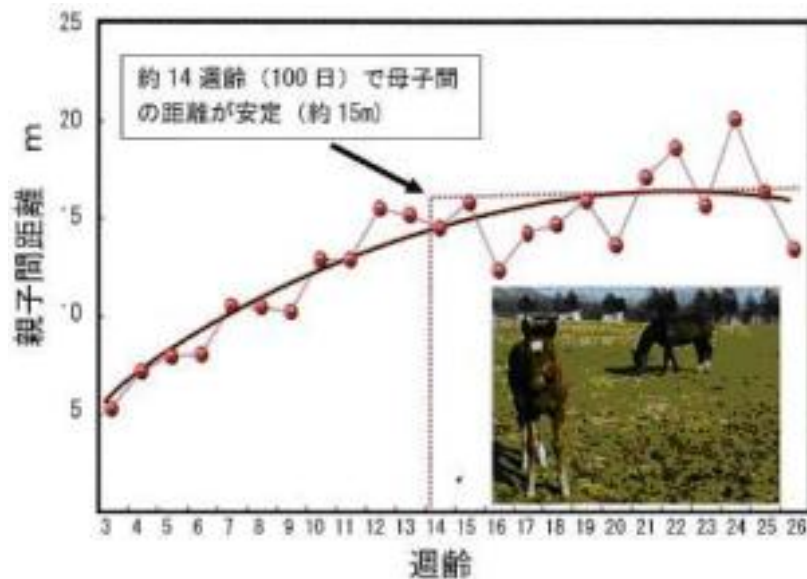
馬種別	性別	オス	ステージ	月齢: 2ヶ月(哺乳)	体重	136.4	環境		コメント	哺乳2ヶ月(NRC)									
子馬	生まれ月	3月生まれ	運動	運動無し	日増体重	1.22	計算式	NRC2007											
飼料名	給与量	乾物量	エネルギー	タンパク質	リジン	カルシウム	リン	マグネシウム	ナトリウム	カリウム	鉄	銅	亜鉛	マンガン	セレン	コバルト	ビタミンA	ビタミンD	ビタミンE
	(kg)	DM (kg)	DE (Mcal)	CP (g)	Lys (g)	Ca (g)	P (g)	Mg (g)	Na (g)	K (g)	Fe (mg)	Cu (mg)	Zn (mg)	Mn (mg)	Se (mg)	Co (mg)	VA (IU)	VD (IU)	VE (IU)
放牧草(日高平均10年)JBBA	6.00	1.3	3.8	303.9	8.4	7.4	5.2	3.0	0.9	34.7	264.7	9.9	40.5	130.1	0.06	0.44	113562	0	924
スタム30	0.30	0.3	0.8	90.0	5.7	12.0	6.0	2.1	4.5	0.0	96.0	57.6	169.5	101.1	0.90	0.00	23178	2979	330
mare's milk 12weeks	15.00	1.6	8.7	3750.0	0.0	105.0	81.0	6.5	16.5	51.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0	0	0
給与量	21.30	3.2	13.3	4143.9	14.1	124.4	92.2	11.5	21.9	85.7	360.7	67.5	210.0	231.2	0.96	0.44	136740	2979	1254
要求量		3.4	12.3	814.1	35.0	48.9	27.2	3.6	3.9	10.5	170.5	34.1	136.4	136.4	0.34	0.17	6138	3028	273



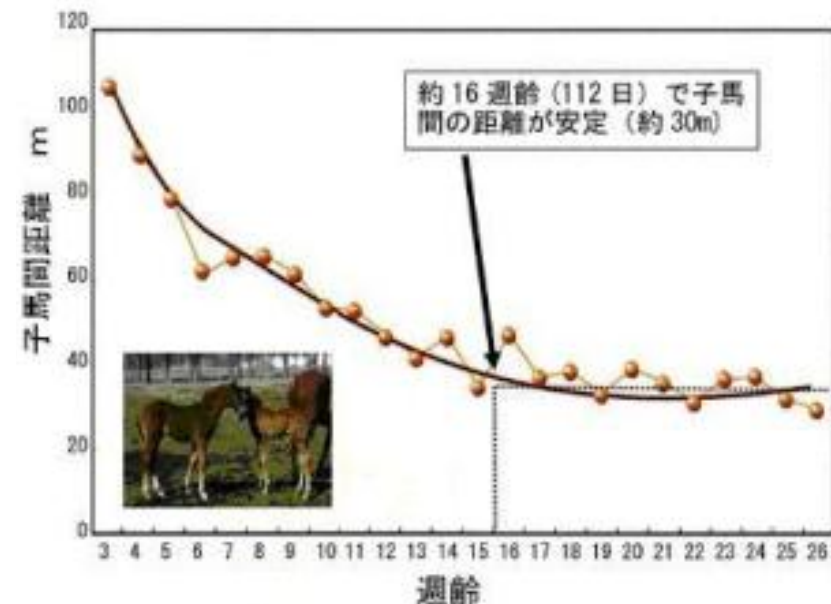
放牧時間と運動量

■ 社会化と運動

- 哺乳初期：親に付いてゆっくりと歩き回る
体力と経験(夜・新規刺激)→昼夜放牧・離乳
昼間放牧(7時間):8.0km → 昼夜放牧(21時間):16.7km
- 骨密度(12時間以上の放牧)と腱・靭帯の強化、心肺能力の向上
- 群れ(他の親、仔馬同士、離乳馬の群れ:順位)の確立



仔馬と母馬の距離が徐々に開き、



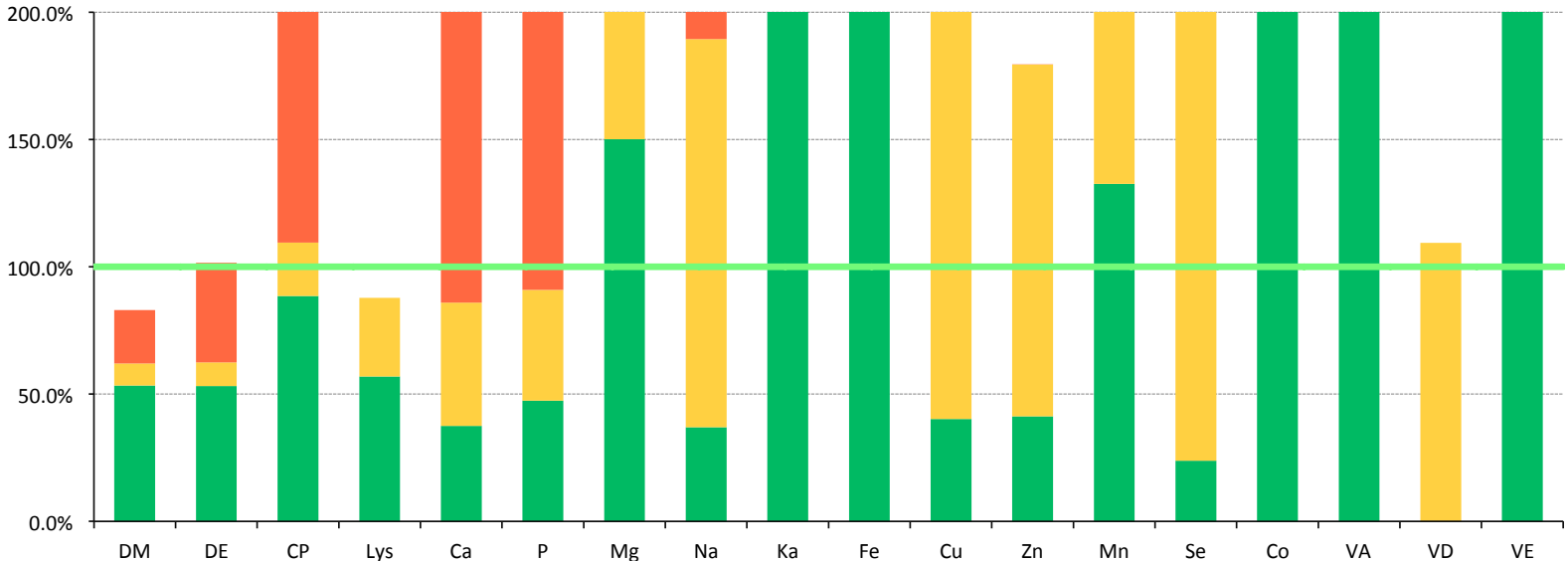
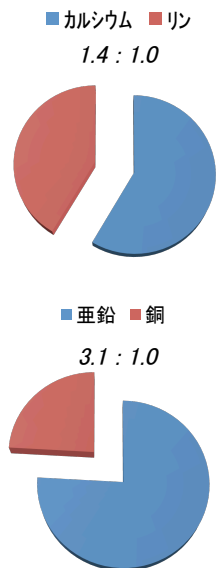
仔馬同士の距離が徐々に近づいて行く
(JRA調べ)

当歳馬の栄養(哺乳-4ヶ月齢)

飼料計算結果

作成日: 2016/07/30

馬種別	性別	オス	ステージ	月齢: 4ヶ月(哺乳)	体重	204.4	環境		コメント	哺乳4ヶ月(NRC)									
子馬	生まれ月	3月生まれ	運動	運動無し	日増体重	0.83	計算式	NRC2007											
飼料名	給与量 (kg)	乾物量 DM (kg)	エネルギー DE (Mcal)	タンパク質 CP (g)	リジン Lys (g)	カルシウム Ca (g)	リン P (g)	マグネシウム Mg (g)	ナトリウム Na (g)	カリウム K (g)	鉄 Fe (mg)	銅 Cu (mg)	亜鉛 Zn (mg)	マンガン Mn (mg)	セレン Se (mg)	コバルト Co (mg)	ビタミンA VA (IU)	ビタミンD VD (IU)	ビタミンE VE (IU)
放牧草(日高平均10年)JBBA	12.50	2.7	7.9	633.1	17.5	15.5	10.9	6.2	1.8	72.3	551.5	20.6	84.3	271.0	0.12	0.92	236587	0	1925
スタム30	0.50	0.4	1.4	150.0	9.5	20.0	10.0	3.5	7.5	0.0	160.0	96.0	282.5	168.5	1.50	0.00	38630	4965	550
mare's milk 12weeks	10.00	1.1	5.8	2500.0	0.0	70.0	54.0	4.3	11.0	34.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0	0	0
給与量	23.00	4.2	15.1	3283.1	27.0	105.5	74.9	14.0	20.3	106.3	711.5	116.6	366.8	439.5	1.62	0.92	275217	4965	2475
要求量		5.1	14.8	714.6	30.7	41.3	23.0	4.1	4.9	12.7	255.5	51.1	204.4	204.4	0.51	0.26	9198	4538	409
充足率		83.0%	101.6%	459.4%	87.9%	255.5%	326.3%	340.2%	413.2%	836.0%	278.5%	228.2%	179.5%	215.0%	317.4%	359.3%	2992.1%	109.4%	605.4%



離乳時期と方法

- ✓ 離乳後の群れ 運動量↑(身体的&精神的成長)
- ✓ ケンタッキーでは3ヶ月半～4ヶ月齢で離乳する牧場も
 - 3月・3週齢で昼夜放牧し早期に離乳 生理的に可能、精神的には？
- ✓ 「230kg」または「5ヶ月齢」を目安
 - 出生順に固執せず、規定量の餌を食べられるコンディションの良い健康な馬から
- ✓ 昼夜放牧で放牧地から繁殖牝馬を間引き、馬房時間を短く
 - 仔馬へのストレスが少ない(群れの心理・不安の増幅)
 - ストレス→悪癖(熊癖、旋回癖)
- ✓ 離乳の遅れは、仔馬・母馬のどちらにも影響
- ✓ 離乳後 人間-馬の関係の確立の機会

当歳馬の栄養(離乳 - 6ヶ月齢)

作成日: 2016/07/31

飼料計算結果

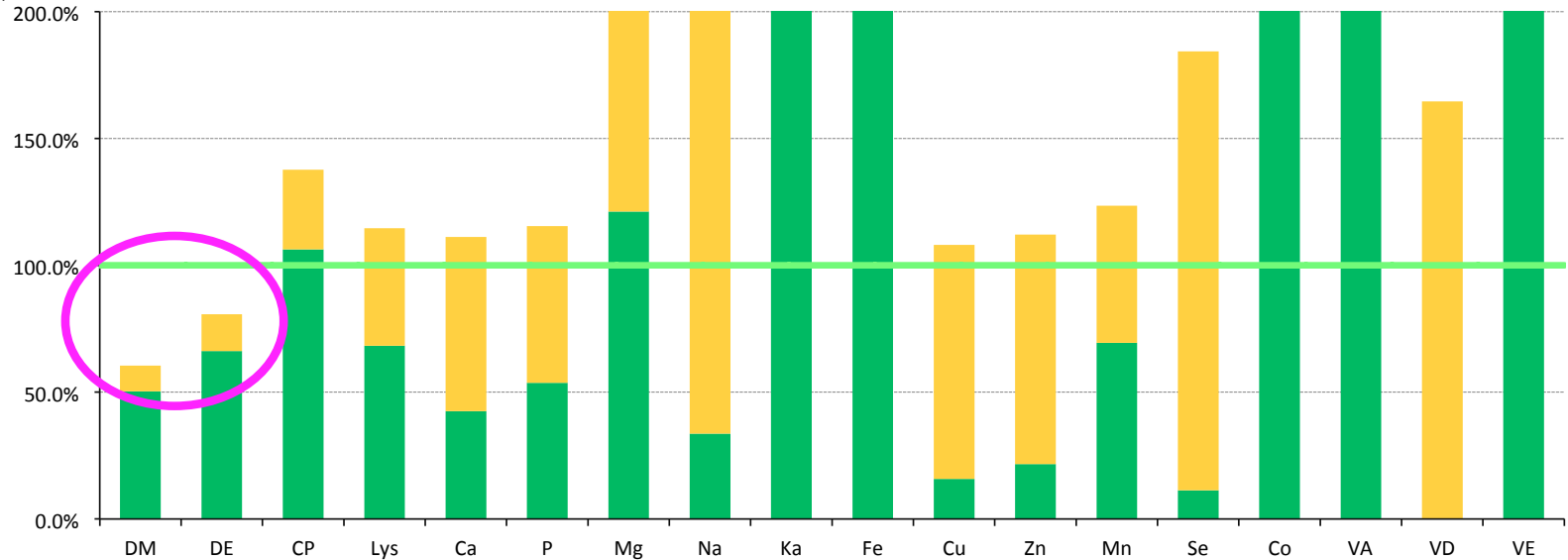
馬種別	性別	オス	ステージ	月齢: 6ヶ月	体重	260	環境		コメント										
子馬	生まれ月	4月生まれ	運動	運動無し	日増体重	0.78	計算式	標準2004											
飼料名	給与量	乾物量	エネルギー	タンパク質	リジン	カルシウム	リン	マグネシウム	ナトリウム	カリウム	鉄	銅	亜鉛	マンガン	セレン	コバルト	ビタミンA	ビタミンD	ビタミンE
放牧草(日高平均10年)JBBA	15.00	3.3	9.5	759.7	21.0	18.6	13.1	7.4	2.2	86.7	661.8	24.7	101.1	325.2	0.15	1.10	283905	0	2310
スタム30	0.75	0.7	2.1	225.0	14.3	30.0	15.0	5.3	11.3	0.0	240.0	144.0	423.8	252.8	2.25	0.00	57945	7448	825
給与量	15.75	3.9	11.5	984.7	35.3	48.6	28.1	12.6	13.4	86.7	901.8	168.7	524.9	577.9	2.40	1.10	341850	7448	3135
要求量		6.5	14.3	715.0	30.7	43.7	24.3	6.1	6.5	15.3	325.0	156.0	468.0	468.0	1.30	0.33	11700	4524	520

充足率 60.5% 80.7% 137.7% 114.7% 111.2% 115.5% 207.4% 206.8% 565.3% 277.5% 108.1% 112.2% 123.5% 184.4% 338.8% 2921.8% 164.6% 602.9%

■カルシウム ■リン
1.7 : 1.0



■亜鉛 ■銅
3.1 : 1.0



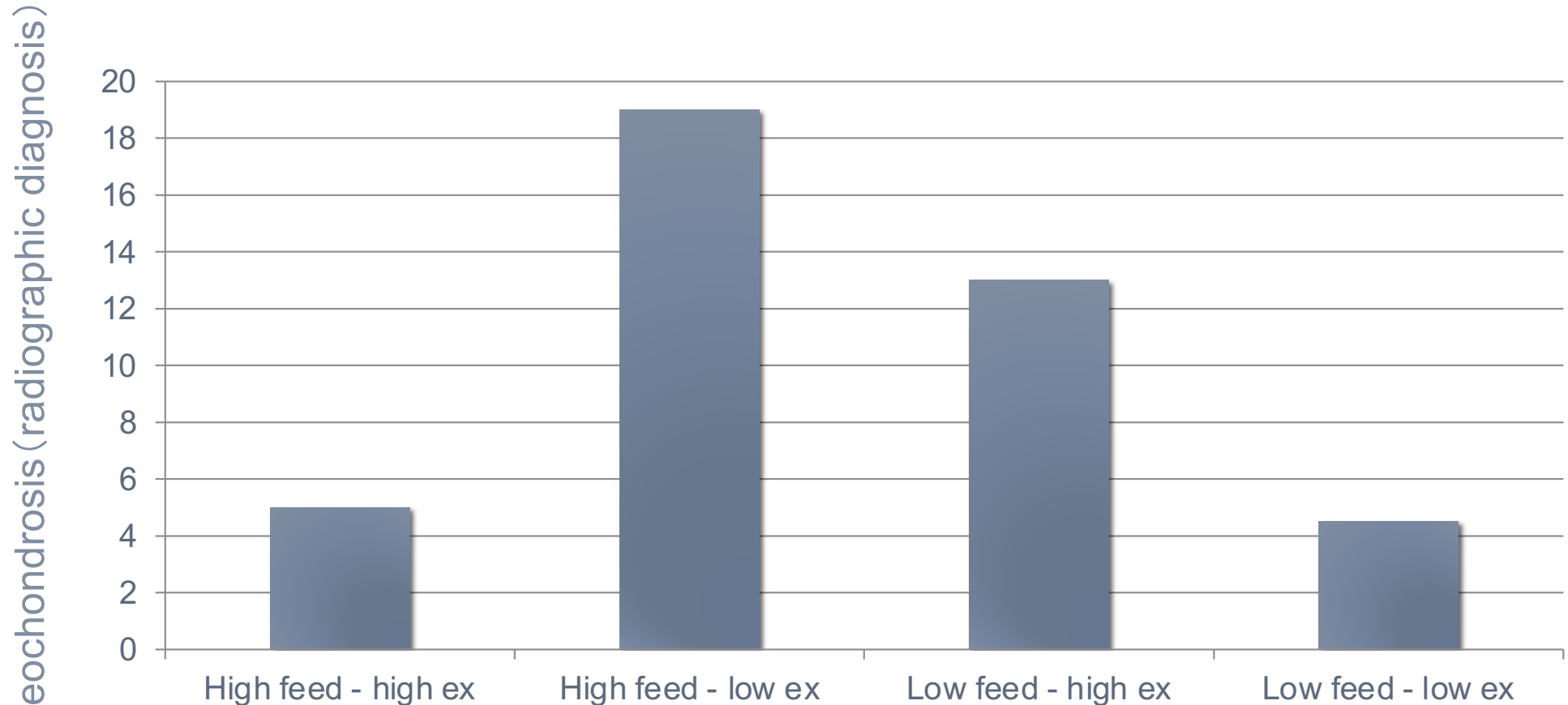
当歳馬の栄養

- 通常、健康な仔馬はエン麦無しでコンディションの維持が可能
 - コンディションの低下: 仔馬の疾患・乳量乳質不足
 - 3ヶ月齢～: 大腸の発達、青草の利用増大
 - 乳量の低下時期、母仔間距離↑や仔間距離↓と合致
- 離乳後もエン麦が必要ない場合も
 - 放牧地の青草の量と放牧時間の確認
 - BCS、体重(増体)のモニター
 - オイル、ルーサン、ビートパルプの利用(低GI)
- 配合飼料の給与
 - 2ヶ月齢で規定量を食べきれるよう慣らす
 - 月齢+1: 300g/日 離乳時: 750g/日 (成馬1kg/日 バランサータイプ)
年明けから成馬と同量(1kg/日)に増量

仔馬の栄養とDOD

- DOD発症に栄養が強く影響
(Savage et al., 1993 ; McIlwraith, 2001; Jeffcott, 2005; Pagan, 2005)
- DOD (特にOCD)の多くは、12ヶ月齢以前に発生
- 離乳時に重い馬ほど、OCD発症率が高い
(Pagan 1998)
- 早い成長とDODの発症率と重症度
- 高エネルギー(NRC130%)給与 : DOD発症率高
(Savage 1993)
- 高インシュリン血症がサラブレッド離乳馬のOCD発症(手術対象)に関与
(Pagan et al., 2001)
- 穀類給与によるインシュリンの産生は、仔馬のOCD率を上昇させる
(Brown-Douglas et al., 2011)

OCD 栄養と運動の関係



n=32 Dutch Warmblood foals
(3months of age)

Bruin and Creemers 1994

発症率は「栄養」と「運動」のバランスが悪い方が高かった