中 央 獸 醫 學 雜 誌

第 48 年 第 8 號

論 說

各種炭酸カルシウム劑添加による家兎の 發育竝に骨軟症豫防試験. I.

千 葉 喜 一 郎

(盛岡高等農林學校獸醫學部)

THE EFFECTS OF DIETS SUPPLEMEN-
TED WITH CALCIUM CARBONATE
PREPARATIONS ON THE GROWTH
AND THE PREVENTION OF OSTEO-
MALACIA OF RABBITS. I.

K. CHIBA.

(From the Morioka Imperial College of
Agriculture and Forestry, Morioka.)

I. 緒 言

家兎に於ける實驗的佝僂病に就きての試験報告は内外共に尠ならずして、佝僂病に關する發生要約或は病變に關する形態學的又は化學的研究は甚だ多數に上

れり。然りと雖家兎の骨軟症に關する研究報告は甚だ尠なく余の寡聞僅かに飯塚氏の報告あるのみ。

翻て馬に於ける骨軟症に關する實驗的研究は多數なりと雖其の病因に關し歸結する所は飼料の Ca と P の含有比を良好ならしむると共に日光浴及び運動を適度ならしむる事により之を豫防し得るものなり。されど家兎の骨軟症にありては飯塚氏は飼料の Ca 缺乏を主因となし日光浴等の不足は敢て強張すべきものに非らざるものゝ如しと云ふ。

即ち Ca の補給により飼料の $\frac{P}{Ca}$ を補正せば家兎の骨軟症は豫防し得るものなりと。

余は馬に於ける各種炭酸カルシウム剤添加による骨軟症豫防試験の前提として家兎を用ひ、之に石灰缺乏飼料を給與し數種の市販炭酸カルシウム剤を添加し幼家兎の發育に及ぼす影響及び骨軟症豫防の比較試験を行ひたるに次に述ぶるが如き結果を得たり。依て其の概要を報告せんとす。

II. 試 験 方 法

(1) 試 験 飼 料

キラス(豆腐粕)は實驗的尙癯病起病飼料として本邦に於ては家兎に其の偏食を行ふ。而してキラスは家兎の嗜好する飼料なりと雖 Ca 含有量は P 含有量に比し比較的多量にして骨軟症發生飼料となすに適せず。

又米糠は Ca の含量 P の含量に比し極めて少く骨軟症の發生條件を具備する好飼料なり。されど家兎は之を好まずして單味飼養試験を行ふ事不可能なり。爲に余は家兎骨軟症起病飼料としてキラス 1 分に米糠 $\frac{1}{2}$ 分の混合飼料を作成し以て基本飼料となせり。

斯くして作成混和せられたる飼料は殆ど米糠特有の臭氣と味を有し、家兎は喜ばざるも慣るるに従ひて食するに至る。

而してキラス+米糠飼料の $\frac{P}{Ca}$ は 8.7 にして飯塚氏による骨軟症豫防上必要なりと提唱せらるゝ價 (0.5—1.0 以内) に比し遙かに大にして骨軟症發生好飼料たるの條件を具備す。然りと雖前記の如く家兎はキラス+米糠飼料を嗜好せざるため本飼料のみを以て飼養せる家兎は成長發育甚だ不良にして發育中の幼家兎は試

驗5—25日以内に於て死亡し25日以上生存せるものなし、之等死亡せる家兎の骨は刺針容易にして病理票本製作上硝酸水にて脱灰を行ふに際し甚だ容易に且極めて短時間にして脱灰を完了し得、骨は著しく軟化せるを認む、即ちキラズ+米糠飼料は骨軟症起病飼料として適當なりし事を知れり。

依て余はキラズ+米糠飼料を基本飼料となし、之に種々なる市販の炭酸カルシウム劑を添加し幼家兎に於ける發育に及ぼす影響並に如何なる程度に骨軟症を豫防し得るやに就き比較試験を行ひたるものにして、基本混合飼料の採食量は特別に制限する事なく隨意に採食せしめたりと雖試験期間を通じて1羽平均100g内外なりとす。

(ロ) 試験動物

實驗動物は生後30日前後の發育未完了の同腹の幼家兎を使用せり、而して3乃至7頭を以て1群とせり。

(ハ) 飼養法

飼養籠は全部四角正方形金網製(長さ150cm、幅及び高さ30cmにして之を5籠に区分し1籠に1羽を飼養せり)のものを用ひ、室温を約15度に保ちたり、而して試験飼料は1日3回に分與せり。

(ニ) 炭酸カルシウム劑添加

市販の炭酸カルシウム劑には單純なる石灰岩石粉(カルク、カルゲン等)よりなるものと化學的に精製せる輕微性沈降炭酸カルシウム(ネオカル)及化學的に精製せる膠質性炭酸カルシウム(コロイカル)あり、而して後者は前者に比すれば其の粒子極めて小なる精製品にして單なる石灰岩石粉に比すれば遙かに物理學的並に化學的性質の良好なるを知る。

余は之等藥品を左の容量にてキラズ+米糠飼料に添加し、其の状況を視察せり而して其の群別は次の如し。

1. キラズ+米糠群 (7頭)	米糠+キラズ飼料給與	
2. コロイカル群 (12頭)	米糠+キラズ飼料+コロイカル1.5g 添加	(3頭)
	米糠+キラズ飼料+コロイカル0.5g 添加	(4頭)
	米糠+キラズ飼料+コロイカル0.2g 添加	(5頭)
3. ネオカル群 (5頭)	米糠+キラズ飼料+ネオカル0.5g 添加	(3頭)
	米糠+キラズ飼料+ネオカル0.2g 添加	(2頭)

4. 炭酸石灰石粉群 (3頭) 米糠+キラズ飼料+炭酸石灰石粉 2g 添加

(ホ) 試 験 期 間

炭酸石灰剤添加群の對照とせるキラズ+米糠群に於て試験7日以内に死亡するもの多きも、7日以上生存するものは何れも20—25日生存し肉眼的竝に病理組織學的に骨軟症と認むべき變狀を認めたるにより、炭酸カルシウム剤添加群に於ては試験開始後30日内外を以て試験期間とせり。

(ヘ) 檢 索 方 法

試験家兔は日々臨床的觀察を行ひ隔日に體重を秤量し其の發育營養狀況を調査し、又各群糞中に排泄せらるるCa量を比較對照し其の吸收狀況を視たり、而して試験30日内外にて撲殺し骨の硬軟を調査し肋骨及び左前肢の肉眼的變狀竝に左前肢及び左胸壁のレントゲン像的觀察を行ひ且股骨斷面の組織學的變狀を比較對照し更に股骨の化學的分析を行ひ、股骨骨成分の差を調査せり。

III. 試 験 成 績

第 1 表 各 群 に 於 け

試番 家 兔號	性	群 別	添 加 炭 酸 種 類	添 加 量	試験第7日迄生否		試 験 第 20	
					死亡せる もの	生存せる もの	軟便又は下痢 を排泄せるもの	小便球便を排 泄せるもの
1	♂	キラズ+米糠群				+	+	
2	♀					+	+	
3	♀					+	+	
4	♀				+			
5	♂				+			
6	♂				+			
7	♂				+			

1. 一般臨床的所見

キラズ+米糠群の試験動物は試験開始と同時に1羽毎に金網籠内に蟄居せしめられ、加ふるに敷藁なくキラズ+米糠よりなる不完全飼料を以て飼養せられたるにより、俄かに生活の劇變に遭遇せると發育期にある幼兎なるにより試験開始後數日にして死亡するもの多數に上れり。然りと雖試験開始後平均7日を経過せるものはキラズ+米糠群に於て試験20乃至25日間生存せりと雖何れも元氣消失し籠隅に蟄居し被毛光澤なく粗剛となり。試験15日頃には既に體外表より刺針により骨の軟き事を認め得る程度の骨軟化を來し且食欲榮養極めて不良となり。何れも股關節又は肘關節部に出血を來し、半身を籠床に臥し四肢を引摺り下痢を發し、股骨、上膊骨等の骨折を起し壞血病的症狀を呈し死亡せり。之に反し各種炭酸石灰劑を添加せるものは何れも試験終了期に至るも食欲元氣比較的良好にして骨の刺針は陰性にして被毛光澤並に成長發育亦良好なるを認めたり。就中コロイカル群に於て他群に比し優良なり。今各群に於ける一般的所見を記述すれば第1表の如し。

る一般的所見

目 以上 生存 せる も の				
被毛光澤亂れ粗剛にして榮養不良なるもの	被毛光澤良好にして榮養可良なるもの	元氣食欲の良否	骨の刺針反應	備 考
+		否	陽 性	
+		否	陽 性	試験第18日にして前左上膊及右股骨骨折をなす
+		否	陽 性	試験第20日にして右前上膊及左股骨骨折す以後起立不能

1	♂	キラズ+米糠+コロイカル群	コ ロ イ カ ル	1.5		+		+
2	♂					+		+
3	♀					+		+
1	♀			0.5		+		+
2	♂					+		+
3	♂					+		+
4	♂				+			
1	♂			0.2		+	時々軟便を排す	+
2	♀					+	時々軟便を排す	+
3	♀					+	時々軟便を排す	+
4	♀				+			
5	♂				+			
1	♂	キ+ラネズオ+カミル糠群	ネ オ カ ル	0.5		+		+
2	♀					+	時々軟便を排す	+
3	♀				+			
4	♂			0.2		+	時々軟便を排す	+
5	♂				+			
1	♀	キ+炭酸石灰石粉群	炭 酸 石 灰 石 粉	2.0		+		+
2	♀					+		+
3	♀					+		+

次に各群に於ける成長發育状況を詳述すれば次の如し。

(イ) キラズ+米糠群に於ける成長發育状況

既に記せし如くキラズ+米糠群に於ては試験開始後平均 7日以内に死亡するもの58%20—25日間生存せるもの42%を示せり。何れも當初より食欲不振にして元氣少く次第に被毛光澤を減じ死亡時の數日前には骨折を起し起立不能なるもの

	+	良	陰 性	
	+	良	陰 性	
	+	良	陰 性	
	+	良	陰 性	
	+	良	陰 性	
	+	良	陰 性	
	+(稍)	良	陰 性	
	+(稍)	良	陰 性	
	+(稍)	否	微陽性	
	+(稍)	良	陰 性	
	+(稍)	良	陰 性	
	+(稍)	否	微陽性	
	+	良	陰 性	
	+	良	陰 性	
	+	良	陰 性	

あり。

成長は甚しく不良にして1日體重1.0gの減量を示し第2表及び第1圖に明かなり既に試験15日頃に於て極めて軽度の體重増加を來すと雖、17日目頃より寧ろ何れも體重は減少し死亡直前に於ては試験前の體重を有せざるに至る。

第2表 キラズ十米糠群成長表

區 分 日 時	No. 1 ♂		No. 2 ♀		No. 3 ♀		全個體1日 平均増加(g)
	體重(g)	増加(g)	體重(g)	増加(g)	體重(g)	増加(g)	
1 日	420		480		450		
5 "	400		480		470		
10 "	420		500		480		
15 "	430		490		500		
20 "	400		480		450		
25 "	390	-30	420	-60			
30 "							
1 日平均 増 加		-1.2		-2.4		0	-1.2

(ロ) キラズ+米糠+コロイカル添加群に於ける成長發育狀況

キラズ+米糠飼料にコロイカルを添加せるものは單にキラズ+米糠飼料を與へたるものに比し甚だしく元氣食欲良好にして、其の發育亦向上性なり。而して被毛光澤はコロイカル添加1.5g群に於て最も良好にして、0.5g 群及び0.2g 群にては稍粗剛にして光澤なし。

第3表 キラズ十米糠十

區 別 日 時	コ ロ イ カ ル 1.5g 添 加						コ ロ イ	
	No. 1 ♂		No. 2 ♂		No. 3 ♀		No. 1 ♀	
	體 重	増 加	體 重	増 加	體 重	増 加	體 重	増 加
1 日	(g) 650		600		620		(g) 400	
5 "	760	110	670	70	720	100	400	
10 "	780	130	760	160	800	180	380	
15 "	870	220	820	220	830	210	440	40
20 "	920	270	850	250	890	270	470	70
25 "	990	340	920	320	910	290	500	100

第1圖 キラズ+米糠群發育曲線

キラズ+米糠群に於て平均1日體重1.0gを減少するに反し平均1日體重増加0.2g添加群にては2.1g 0.5g添加群にては3.6g 1.5g添加群にては13.0gにして、コロイカル添加1.5g群に於て最も良好なり。今其の狀況を示せば第3表及び第2圖の如し。

コロイカル添加群成長表

カル 0.5g 添加				コロイカル 0.2g 添加					
No. 2 合		No. 3 合		No. 1 合		No. 2 ♀		No. 3 ♀	
體 重	増 加	體 重	増 加	體 重	増 加	體 重	増 加	體 重	増 加
380		410		(g) 400		420		410	
360		40		400		420		410	
390	10	410		390		440	20	430	20
410	30	430	20	420	20	470	50	440	30
400	20	470	60	430	30	470	50	460	50
460	80	490	80	470	70	510	90	460	50

30 "	1040	390	1000	400	1010	390	540	140
1日平均増加(g)		13.0		13.3		13.0		4.6
全個體1日平均増加g	13.1

(ハ) キラズ+米糠+ネオカル添加群に於ける成長發育狀況

キラズ+米糠飼料にネオカルを添加せるものは單にキラズ+米糠飼料を與へたるものに比し元氣食慾良好にして試験期間生存し、試験開始10日前後は何れも體重減少するも15日目頃より其の發育稍々向上性となり、0.5g添加群にては1日平均體重増加4.0g、0.2g添加群にては0.3gを示し、キラズ+米糠飼料群に比すれば著しく良好なり。而してネオカル0.5g添加群はコロイカル0.5g添加群に比し甚だしき差異を認めざるも、0.2g添加群を比較するに大なる差あるを認む。一般にコロイカル添加群に比し被毛光澤なく粗剛なり。其の狀況を示せば第4表及び第3圖の如し。

480	10)	500	90	460	60	490	70	470	60
	3.3		3.0		2.0		2.3		2.0
3.6				2.1					

第4表 キラズ+米糠+ネオカル群成長表

日 時 別	ネ オ カ ル 0.5g 添 加 群				ネオカル0.2g添加群	
	No. 1 合		No. 2 早		No. 4 合	
	體重 (g)	増加 (g)	體重 (g)	増加 (g)	體重 (g)	増加 (g)
1 日	400		360		400	
5 "	360		320		380	
10 "	400		330	20	360	
15 "	450	50	370	10	410	10
20 "	480	80	370	10	420	20
25 "	540	140	400	40	470	70
30 "	560	160	370	0	480	80
1 日平均 増加 (g)		5.3		0.3		2.6
全個體1日 平均増加(g)	4.0				0.3

第3圖 キラズ+米糠+ネオカル群發育曲線

(二) キラズ+米糠+炭酸石灰石粉添加群に於ける發育狀況

單純なるキラズ+米糠飼料を與へられたるものに比し、其の發育は良好なり、即ち被毛光澤食欲良好にして1日平均體重増加8.4gにして其の發育向上性なりと雖コロイカル1.5g添加群の1日平均體重増加13.1gに比すれば遙かに少なきを認む其の狀況を示せば第5表第4圖の如し。

第5表 キラズ+米糠+炭酸石灰石粉添加群成長表

日 時 別	炭 酸 石 灰 石 粉 2.0g 添 加 群						全個體 1 日 平均增加(g)
	No. 1 ♀		No. 2 ♀		No. 3 ♀		
	體重(g)	增加(g)	體重(g)	增加(g)	體重(g)	增加(g)	
1 日	720		600		400		
5 "	700		620	20	460	60	
10 "	680		600		500	100	
15 "	780	60	680	80	580	180	
20 "	860	140	690	90	620	220	
25 "	890	170	740	140	660	260	
30	960	240	780	180	740	340	
1 日 平 均 體重增加(g)		8.0		6.0		11.3	8.4

第4圖 キラズ+米糠+炭酸石灰石粉群發育曲線

以上の成績より按ずるにキラズ+米糠群は成長甚だ不良にして寧ろ試験前の體重を維持するものなさに反し各種炭酸カルシウム剤添加群は其の成長及一般臨床的所見良好にして體重の増加は向上性なるを認む。而してコロイカル或はネオカルの如き化學的所置或は特別なる方法を以て製造せられたる微粒子のものは單純なる炭酸石灰石粉に比し遙かに其の發育良好なるを認めたる所にして、恐らくは其の吸收の良好なるによるものゝ如し。

2. 骨のレントゲン像的所見

試験を終了せる家兎は何れも骨のレントゲン像を撮影せり。レ線發生機は胸部撮影にはシーメンス製のユニバーサルポリボス號装置を使用し距離90cm. MA. 60MA. KV. 2 KV. 時間 $\frac{1}{10}$ S. スクリン. パタソコンビナチオン. フィルムはイーストマンスペシャルなり。

脚部撮影には島津製醗酵號携帯用装置を使用し、距離70cm. MA. 10MA. KV. 20KV. 時間. 5S. フィルム. イーストマンスペシャル. スクリンナシにして家兎の左胸廓及び左前肢を外側より撮影せり。

即ち其の狀況は附圖7. 及び8に於て明かなる如く、各群家兎の左肋骨肋軟骨境界部及び左前肢のレントゲン像を撮影し、佝僂病に於ける肋軟骨部の念珠様形成、肢關節骨頭のメタフィージス及び陰影度の稀薄及び肢關節軟骨層の肥厚等の有無を検せるに何れも之を認めず。(附圖7)

3. 排泄便中のCaの消長

各群家兎の排泄便中に含有せらるゝCa量を定量比較するに第6表に示すが如き成績を得たり。即ち試験15日目に於ける24時間の全排泄便及び20日目に於ける24時間の全排泄便を採集し乾燥し粉末となし之を分析平均せり。

第6表 各群に於ける排泄便中の炭酸カルシウム及び酸化カルシウム分析%表

区 群 別	炭酸カル シウム剤 添加量	24時間 に於ける排 泄便平均 量(2日分) g	酸化カル シウム %	炭酸カル シウム %	24時間に於ける (平均)便量同體中 に含有せらるゝ酸 化カルシウム量 g
キラズ+米糠		7.7	0.48	0.85	0.037
キラズ+米糠 +コロイカル	0.5	6.7	0.83	1.48	0.056

キラズ+米糠 +コロイカル	1.5	14.4	1.07	1.91	0.154
キラズ+米糠 +ネオカル	0.5	11.5	1.05	1.87	0.120
キラズ+米糠 +炭酸カルシ ウム石粉	2.0	19.6	2.70	4.81	0.513

本表に依るにコロイカル添加0.5g群の排便中の残留炭酸カルシウムは1.48%にしてネオカル（普通炭酸カルシウム）0.5g添加群にては1.87%なり。

即ちコロイド状態のものに於て吸収良好なるを認むべし。又ネオカル0.5g添加群の残留、便中炭酸カルシウムの1.87%に比しコロイカル1.5g添加群にては残留炭酸カルシウム1.91%を示し添加量の3倍なるに不拘其の排泄炭酸カルシウム量の値甚だ近似なるに依り之を觀察するも如何にコロイド状の炭酸カルシウムの吸収良好なるかをを知るを得べし。

又一方石灰石粉2.0g添加群に於ては排便中の残留炭酸カルシウム4.81%の多量に及びコロイカル1.5g添加群の3倍強を示し其の吸収甚だ不良なるを明示す。

之を要するに微粒子のもの程吸収良好なるを知るを得べし。

4. 股骨の組織學的所見

各群に於て左股骨中央部より切片を作成し顯微鏡的検査をなせり。即ち股骨を5%フォルマリン液にて固定し、股骨中央部を5%硝酸水にて脱灰の後チエロイデン包埋を行ひ、横切斷しヘマトキシリン或はヘマトキシリンエオジン染色を行へり。

各群共に健康家兎骨所見に比し其の變化に多少の差ありと雖何れも「ハーベル」氏管擴張し骨は多孔性疎鬆にして骨様組織の新生増殖を見たり。

即ち附圖 1 によるも明かなる如く健康家兎にては認むべき骨變化なきに反し、キラズ+米糠群にありては「ハーベル」氏管の擴張著しく骨は多孔性疎鬆にして之等擴張「ハーベル」氏管壁は鋸齒狀縁をなし多數の巨態破骨細胞を附麗するを見る。キラズ+コロイカル群にありては其の添加量の如何に不拘「ハーベル」氏管は多數擴張し巨態破骨細胞を所々に附麗す。又コロイカル0.2g添加群以外に於ては骨様組織の新生著し、キラズ+炭酸石灰石粉群に於ては「ハーベル」氏管の多數は擴張し、擴張「ハーベル」氏管の所々に巨態破骨細胞を附麗し骨様組織の新生多し。

之等所見により之を考察するにキラズ+米糠群にありては骨軟症と認むべき變化最も顯著なるを知る、而して各種炭酸カルシウム剤添加群にありては何れも其の變化大同小異にしてキラズ+米糠群に比し其の變化比較的僅少なると認めたり。(附圖 2, 3, 4, 5, 6.)

5. 股骨の化學的分析所見

實驗家兎の左股骨を常法により Ca 及び P の含有量を分析調査するに次表に示す如き成績を得たり。

第7表 股骨の分析表

試 験 家 兎	區 別	P ₂ O ₅ %	CaO %	P %	Ca %
コ ロ イ カ ル	0.5g 群	20.02	34.07	8.76	24.35
コ ロ イ カ ル	1.5g 群	16.59	28.72	7.24	25.52
ネ オ カ ル	0.2g 群	19.13	30.82	8.36	22.03
炭 酸 石 灰 石 粉	2g 群	18.45	31.21	8.06	22.30
キ ラ ズ + 米 糠	群	17.08	29.04	7.29	20.75

本表に依るにコロイカル1.5g群に於て股骨中の Ca は25.52%にしてコロイカル0.5g群に於ては24.35%なるに炭酸石灰石粉2g群にありては22.30%を示す、即ちコロイド状態のものに於て Ca の沈着良好なるを認む、又キラズ+米糠群に於て股骨中の Ca は僅かに20.75%なるも炭酸カルシウム剤添加群は何れもCaの含有%大にして就中コロイカル1.5g群に於て炭酸石灰石粉2g群に比し Ca の沈着甚だしく良好なるを知る。

然のみならずコロイカル0.5g群はCa 24.35%、ネオカル0.2g群は22.03%にして之を其の 4—10倍量の炭酸石灰石粉2g群に比すれば何れも股骨の Ca 含有%の大なるを観察すべし。

依之觀之前項に述べたる如く微粒子の炭酸カルシウム剤は其の吸収良好なると同時に骨に沈着するCa量の大なるを知る。

IV. 總 括

以上キラズ+米糠飼料に各種炭酸カルシウム剤添加に關する試験成績を綜合し次の結論を得たり。

(1) 各種炭酸カルシウム剤を添加せるものはキラズ+米糠群に於て被毛光澤減少し榮養不良、發育不全、壞血病的症狀を呈せるに反し何れも被毛光澤、榮養及び發育は良好にして就中コロイカル群に於て最も良好なり。

(2) キラズ+米糠飼料群竝に各種炭酸カルシウム剤添加群に於ける前肢及び肋骨、肋軟骨境界部のレントゲン像的所見に於て、佝僂病と認むべき變狀を認めず。

(3) 各種カルシウム剤添加群に於ける排便中のCa量は炭酸石灰石粉添加群に於て最も多量に含有し、コロイカル群に於て最も少量なり。即ちコロイカルの如き微粒子のものに於て消化吸收の良好なるを知る。

(4) 各種炭酸カルシウム剤添加群に於て股骨中に含有せらるゝCa量はコロイカル又はネオカル群に於て最も多量にして炭酸石灰石粉群に於て最も僅少なり。即ち骨中に沈着せらるゝCa量はコロイカル又はネオカル群に於て多量なるを知る。

(5) 股骨骨組織は各群に於て骨軟症と認むべき變化を呈するもキラズ+米糠群に於て最も著しく各種炭酸カルシウム剤添加群にては大同小異なり。

稿を終るに臨み御校閱を賜りたる佐藤繁雄博士に深謝し種々御指導を賜りたる本校菊池賢次郎博士鳥生教授竝に阿部助教授に謹謝す。

主 要 文 獻

1. 千葉喜一郎：中央獸醫學雜誌 第46年第12號
2. 島村、林 共著：獸疫調査所研究報告 第12號
3. 田中、清水、安保 共著：獸疫調査所研究報告 第13號
4. 飯塚、安保、菊池 共著：中央獸醫學雜誌 第46年第3號 第48年第2號
5. 千葉喜一郎：日本畜産學會報 第7卷第2・4號
6. Carswell & Winter : J. biol. chem. Vol. 93, 1931.
7. Marec & Wellmann : Die Rachitis 1931.
8. Chick, Korenchevsky & Roseoe : Biochem. J. Vol. 20, No. 3, 1926

附 圖 説 明

- 附圖 1. 健康家兎股骨横斷像 (擴大 00倍ヘマトキシリンエオザン複染色)
- 附圖 2. キラズ+米糠群家兎股骨横斷像 (" ")
- 附圖 3. コロイカル0.5g群家兎股骨横斷像 (" ")
- 附圖 4. コロイカル1.5g群家兎股骨横斷像 (" ")
- 附圖 5. ネオカル0.2g群家兎股骨横斷像 (" ")
- 附圖 6. 炭酸石灰石粉2g群家兎股骨横斷像 (" ")
- 附圖 7. レントゲン像
A. 左胸廓部のレントゲン像	1. ネオカル0.2g群家兎
2. 炭酸石灰石粉2g群家兎
3. コロイカル1.5g群家兎
B. 左前肢のレントゲン像	4. コロイカル0.5g群家兎
5. コロイカル0.2g群家兎
6. 米糠+キラズ群家兎
- 附圖 8. 試験家兎の成長發育の状況
1. 炭酸石灰石粉2g群の試験終了時の状況
 2. コロイカル1.5g群の試験終了時の状況
 4. 1 及 2 の試験開始前の状況

千葉論文附圖 (1)

(1)

(2)

千葉論文附圖(2)

(3)

(4)

千葉論文附圖 (3)

(5)

(6)

千葉論文附圖 (4)

(7 の A)

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

千葉論文附圖 (5)

(7 の B)

千葉論文附圖 (6)

(8)