

榮養ノ骨折治癒ニ及ボス影響ノ實驗的研究

第二、三報

第二報 異レル飼料ヲ以テ短期間飼養シタル幼若「ラツテ」ノ骨折治癒ニ就テ

第三報 異レル飼料ヲ以テ長期間飼養シタル成熟「ラツテ」ノ骨折治癒ニ就テ

Experimental Studies of the influence of Nutrition on the Cure of fracture (Report II and III)

Report II: On the Cure of fracture of young growing albino rats fed on various composition of diets for a short period.

Report III: On the Cure of fracture of grown albino rats fed on various composition of diets for a long period.

Kenzaburo Okabe

[From the Imperial Government Institute for Nutrition, Tokyo.]

榮養研究所「ビタミン」研究室

岡部健三郎

(本研究ノ大要ハ昭和四年四月五日第四回日本整形外科學會總會ニ於テ發表シタリ)

第二報 異レル飼料ヲ以テ短期間飼養シタル幼若「ラツテ」ノ骨折治癒ニ就テ

内容目次

緒言	6. 骨折手術
I、實驗方法	II、實驗成績
1. 飼料ノ選擇	1. 一般經過並ニ解剖學の所見
2. 飼料ノ精製	2. 「レントゲン」學的所見
3. 飼料ノ配合	3. 組織學の所見
4. 動物ノ選擇	III、實驗成績總括
5. 動物飼育法	

緒言

脂肪溶性「ビタミン」ガ生活體ノ全生涯ヲ通ジテ必要缺ク可カラザル榮養素タルコトハ既ニ周知ノ事實ニシテ、1914年 Funk 氏ハ「ビタミン」A ト佻僕宮ニ關シテ論述シ、1919

年 Drummond 氏ハ幼若鼠ノ健康保持ニ「ビタミン」A ノ必要ヲ説ケリ。同年 Mellanby 氏ハ「ビタミン」A ノ缺乏ニヨリテ佝僂病ヲ發生スル事ヲ發表シタルモ、1920年 Hess 並ニ Unger 兩氏ハ佝僂病ハ「ビタミン」A 缺乏ノミニヨリテ發生シ得ズト稱シ、同年 Sherman, Pappenheim 兩氏モ亦彼等ノ實驗ニ論據シテ佝僂病ノ發生條件トシテ「ビタミン」A 缺乏ト共ニ無機鹽類中磷、「カルシウム」ニ關係アル事ヲ力説シタリ。1921年 Hess, Windus 兩氏ハ「コレステロール」ニ紫外線ヲ放射スレバ抗佝僂病性質ヲ享有スルニ至ルモノナル事ヲ提唱シ、1923年 McCollum 氏ガ脂肪溶性「ビタミン」ニシテ抗佝僂病性要素ヲ擧ゲテ「ビタミン」D ト稱シ、諸家ノ研究相續ギ無機鹽類殊ニ磷及ビ「カルシウム」ノ新陳代謝ト「ビタミン」D トガ密接ナル關係ヲ有シテ之レヲ正調ナラシムル作用ヲナスモノナリトハ普ク認メラルルニ至レリ。1924年 Eckstein 氏ハ抗佝僂病性能ヲ生成セシムル紫外光線ノ波長ハ 2900\AA 以下ノモノ最モ有效ナリト稱シ、Hess 氏 等ハ紫外光線放射ニヨリテ「コレステロール」ニ抗佝僂病性ヲ生成セシムル波長ハ約 2500\AA — 3200\AA 前後ニテ約 2850\AA ノ波長ヲ有スルモノ最モ適當ニシテ、此ノ波長ヲ有スル紫外光線ヲ30分間放射シタル「コレステロール」ヲ「ビタミン」D ノ給源トシテ「ラツテ」ニ一日 2mgm. ヲ給與スレバ正常發育ヲナスモノナリト稱セリ。又「ビタミン」A ガ抗眼乾燥症性要素トシテ一般ニ信ゼラルル所ナルモ、其缺乏ニ困リテハ單ニ眼乾燥症ヲ發現スルニ止ラズシテ、種々ナル病的變化ヲ生活體ニ惹起スルコトハ研究者ノ等シク目撃スル所ナレドモ、斯クノ如キ營養素ガ骨折治癒ニ於ケルガ如キ再生機能ノ活躍ニ對シテ如何ナル關係ヲ有スルモノナルヤハ詳カナラズ。骨折治癒ニ關シテ營養素就中「ビタミン」A ノ影響ニ就テ論述シタルモノアリト雖モ、之等ノ實驗ニアリテハ被驗動物ニ給與シタル飼料中ニ於ケル肝油ノ有否ニ論據シタルモノニシテ、果シテ其影響スル所ガ「ビタミン」A ナリヤ、又ハ共ニ肝油中ニ含有セラルル「ビタミン」D ナルヤノ點ニ就テハ明カナラズ。斯クノ如ク唯ニ「ビタミン」A 或ハ「ビタミン」D ノミニ止ラズシテ、無機鹽類殊ニ磷又ハ「カルシウム」等ニアリテモ其配給ノ状態ト骨折治癒機能トノ間ニ於ケル相互關係ニ就テハ、未ダ闡明ナル見解ヲ與ヘタル研究業績ノ發表ヲ見ザルハ遺憾トスル所ニシテ、著者ハ此ノ點ヲ究明セント欲シテ本實驗ヲ企圖シタリ。既ニ本研究第一報ニ於テハ「ビタミン」C 比較的缺乏状態ニアル若キ海猿ノ骨折治癒ニ就テ其業績ヲ發表シタリ。其實験結果ニ於テハ「ビタミン」C 比較的缺乏飼料ニテ飼養シタル海猿ノ骨折治癒ハ之レヲ標準飼料ニテ飼養シタルモノニ比シテ著シク障碍遲滯セラレタルヲ認メタリ。即チ前者ノ肋骨骨折後 30 日目ノモノニアリテモ後者ノ同 20 日目ニ於ケル治癒程度ニ及バズ。又後者ニアリテハ肋骨々折後 30 日目ニアリテハ既ニ新生骨梁ノ形成ニヨリテ兩骨折端ハ連絡シタルヲ見ルモ、「ビタミン」C 比較的缺乏飼料ニテ飼養シタル海猿ニアリテハ同骨折後 40 日目ニアリテモ未ダ兩骨折端ヲ連絡スル劑

生骨梁ノ形成ヲ見ザリキ。本實驗ニアリテモ亦第一報ニ於ケルモノト同様ナル細心ノ注意ヲ拂ヒテ合成シタル種々異レル飼料ヲ以テ短期間飼養シタル幼若「ラツテ」ノ骨折治癒ニ就テ其探求シ得タル結果ヲ發表セント欲ス。

I、實驗方法

實驗方法ヲ數項ニ分チテ詳述スルニ當リテ、其大要ヲ述ブレバ、幼若ナル白鼠ヲ 8群ニ分チ、第1群ニハ標準飼料ヲ自由ニ給與シ、第8群ニハ標準飼料ヲ以テ減食試驗ヲ行ヒ、第2—7群迄ノモノニハ「ビタミン」A 缺乏ニシテ他ノ榮養素ハ適當ニ、或ハ缺乏又ハ過剩等種々配合ヲ異ニシタル飼料ヲ各群毎ニ給與シテ自由ニ攝取セシメタリ。第2—7群迄ノモノニアリテハ「ビタミン」A 缺乏ニシテ發生病狀ヲ發生スルニ及ビテ順次ニ、又第1群ト第8群トハ他群ノ動物ト略同一時期ニ於テ、之等ノ被驗動物ノ肋骨ニ人工的ニ骨折ヲ施シ、骨折後モ同一飼料ヲ繼續給與シテ飼養シ、骨折ヲ施シテヨリ 10 日目、20 日目、30 日目及 40 日目ニ於ケル、其骨折治癒ノ程度ヲ解剖學的、「レントゲン」學的、並ニ組織學的ニ檢シタルト同時ニ一般經過ニ就テモ詳細ナル觀察ヲ行ヒタリ。

1、飼料ノ選擇

第1報ノモノト同様ナル注意ヲ以テ飼料ノ選擇ヲ行ヒタルモノニシテ、含水炭素ノ給源トシテハ精製「デキストリン」ヲ、「ビタミン」D ノ給源トシテハ紫外光線ヲ放射シタル「コレステロール」或ハ肝油ヲ使用シ、他ノ榮養素ノ給源ハ第1報所載ノモノト同一ナリ。但シ本實驗ニ於テハ「ビタミン」C ノ給源ヲ使用セズ。

2、飼料ノ精製

「カゼイン」、乾燥酵母、「オレフ」油等ノ精製方法ハ第一報ノモノト同様ナリ。

「デキストリン」ノ精製ハ第一報ニ述ベタル「カゼイン」ノ精製方法ト同一ナリ。

「ビタミン」D ノ給源トシテ使用シタル「コレステロール」ハ 2%「エーテル」溶液トシタルモノニ約 2850 Å ノ波長ヲ有スル紫外光線ヲ 3 分間放射シタルモノナリ。

無機鹽類混合物ハ本實驗ニ於テハ第一及ビ第二無機鹽類混合物ニ分ツ。

第一無機鹽類混合物ノ混合割合ハ第一報記載ノモノト同様ナリ。

第二無機鹽類混合物ノ混合割合ハ次ノ如シ。

Na Cl	6.5瓦	Ammonium Fe—Citrate	3.0
Mg SO ₄ : H ₂ O	13.0	K I	微量

3、飼料ノ配合

精製シタル榮養素ノ給源ヲ配合シテ次ノ七種類ノ飼料ヲ調製シタリ。

1) 標準飼料

精製「デキストリン」	66%	精製「カゼイン」	18
------------	-----	----------	----

第一無機鹽類混合物	4	乾燥酵母	2
加熱「オレフ」油	7	肝油	3
2) 「ビタミン」A並=D 缺乏飼料			
精製「デキストリン」	66%	精製「カゼイン」	13
第一無機鹽類混合物	4	乾燥酵母	2
加熱「オレフ」油	10		
3) 「ビタミン」A. D並=無機鹽類缺乏飼料			
精製「デキストリン」	70%	精製「カゼイン」	18
乾燥酵母	2	加熱「オレフ」油	10
4) 「ビタミン」A. D 缺乏無機鹽類過多飼料			
精製「デキストリン」	62%	精製「カゼイン」	13
第一無機鹽類混合物	8	乾燥酵母	2
加熱「オレフ」油	10		
5) 「ビタミン」A. D 並=磷及ビ「カルシウム」缺乏飼料			
精製「デキストリン」	68.8%	精製「カゼイン」	18.0
第二無機鹽類混合物	1.2	乾燥酵母	2.0
加熱「オレフ」油	10.0		
外=「コレステロール」ヲ一日一頭=ツキ 2 駘添加ス。			
6) 「ビタミン」A 並=磷及ビ「カルシウム」缺乏飼料			
精製「デキストリン」	68.8%	乾燥酵母	2.0
精製「カゼイン」	18.0	加熱「オレフ」油	10.0
第二無機鹽類混合物	1.2		
外=「ビタミン」Dノ給源トシテ紫外光線ヲ放射シタル「コレステロール」ヲ一日一頭=ツキ 2 駘添加ス。			
7) 「ビタミン」A缺乏飼料			
精製「デキストリン」	66%	精製「カゼイン」	13
第一無機鹽類混合物	4	乾燥酵母	2
加熱「オレフ」油	10		
外=「ビタミン」Dノ給源トシテ紫外光線ヲ放射シタル「コレステロール」ヲ一日一頭=ツキ 2 駘添加ス。			

4、動物ノ選擇

本實驗=使用シタル白鼠ハ標準飼料ヲ以テ飼養シタル、生後約 40 日前後ノ正常發育中

ノモノニシテ、共多數中ヨリ體重 45—55瓦ヲ有スル雌 76 頭雄 80 頭總數 156 頭ヲ選ビ 8 群ニ分チ、第 1 群ノモノニハ標準飼料ヲ給與シテ自由ニ攝取セシメ、第 8 群ノモノニハ標準飼料ヲ以テ減食試驗ヲ行ヒ、共ニ 20 日間飼養シタルモノノ中ヨリ實驗ニ適シタルモノヲ選ビ、又第 2—7 群迄ノモノニハ各群毎ニ異レル飼料即第 2 群ニハ「ビタミン」A、D 缺乏飼料、第 3 群ニハ「ビタミン」A、D 並ニ無機鹽類缺乏飼料、第 4 群ニハ「ビタミン」A、D 缺乏無機鹽類過多飼料、第 5 群ニハ「ビタミン」A、D 並ニ磷及ビ「カルシウム」缺乏飼料、第 6 群ニハ「ビタミン」A 並ニ磷及ビ「カルシウム」缺乏飼料、第 7 群ニハ「ビタミン」A 缺乏飼料等ヲ給與シテ飼養シ、之等ノモノヨリ「ビタミン」A 缺乏性眼症狀ヲ發現シタルモノヲ順次ニ、第 1 群又ハ第 8 群ノモノト略同一時期ニ於テ、實驗ニ適シタルモノヲ選ビテ骨折ヲ施シタリ。骨折ヲ施シテヨリ實驗期間中ニ於テ斃死シタルモノヲ除キ、實驗ヲ終了シタル雌雄 96 頭ニ就テ詳述スレバ次ノ如シ。

第 1 群 11 頭ハ最初體重 45—55 瓦ニシテ平均 49.5 瓦ヲ有スルモノヲ、標準飼料ヲ以テ 20 日間飼養シ、體重 70—83 瓦ニシテ平均 81.1 瓦ニ達シタルモノヲ實驗ニ供シ、

第 2 群 10 頭ハ最初體重 45—54 瓦ニシテ平均 50.1 瓦ヲ有スルモノヲ、「ビタミン」A、D 缺乏飼料ヲ以テ 13—20 日間、平均 18.1 日間飼養シ「ビタミン」A 缺乏性眼症狀ヲ發現シタルモノニシテ、體重 57—73 瓦、平均 64.8 瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ、

第 3 群 11 頭ハ最初體重 45—55 瓦ニシテ平均 50.5 瓦ヲ有スルモノヲ、「ビタミン」A、D 並ニ無機鹽類缺乏飼料ヲ以テ 15—21 日間、平均 18.3 日間飼養シ、「ビタミン」A 缺乏性眼症狀ヲ發シタルモノニシテ、體重 51—61 瓦、平均 54.6 瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ、

第 4 群 8 頭ハ最初體重 45—53 瓦ニシテ平均 49.1 瓦ヲ有スルモノヲ、「ビタミン」A、D 缺乏無機鹽類過多飼料ヲ以テ 12—20 日間、平均 16.4 日間飼養シ、「ビタミン」A 缺乏性眼症狀ヲ發シタルモノニシテ、體重 42—78 瓦、平均 58.8 瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シタリ。

第 5 群 20 頭ハ最初體重 46—52 瓦ニシテ平均 49.5 瓦ヲ有スルモノヲ、「ビタミン」A、D 並ニ磷及ビ「カルシウム」缺乏飼料ヲ以テ 15—24 日間、平均 19.4 日間飼養シ、「ビタミン」A 缺乏性眼症狀ヲ發シタルモノニシテ、體重 52—74 瓦、平均 60.3 瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ、

第 6 群 11 頭ハ最初體重 46—54 瓦ニシテ平均 50.4 瓦ヲ有スルモノヲ、「ビタミン」A 並ニ磷及ビ「カルシウム」缺乏飼料ヲ以テ 15—25 日間、平均 19.4 日間飼養シ、「ビタミン」A 缺乏性眼症狀ヲ發シタルモノニシテ、體重 55—65 瓦、平均 60.7 瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ、

第 7 群 15 頭ハ最初體重 45—55 瓦ニシテ平均 50.2 瓦ヲ有スルモノヲ、「ビタミン」A

缺乏飼料ヲ以テ 15—24日間、平均 19.1 日間飼養シ、「ビタミン」A 缺乏性眼症狀ヲ發シタルモノニシテ體重 48—84瓦、平均 66.7 瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ、

第 8群 10 頭ハ最初體重 45—55 瓦ニシテ平均 49.1 瓦ヲ有スルモノヲ、標準飼料ヲ以テ 20 日間減食試験ヲ行ヒ、體重 62—87 瓦、平均 73.0 瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ、共ニ骨折ヲ施シタリ。

5、動物ノ飼育法

動物飼育室ハ採光充分ニシテ、且ツ空氣ノ流通ニ注意シ、寒冷ノ日ニアリテハ電熱器ヲ用ヒテ最低攝氏 62 度最高 72 度ノ室溫ヲ保持センメタリ。實驗動物ガ尿尿ニヨリテ汚染セラレザル爲メニ動物容器ハ常ニ清潔ニ保持スルト共ニ、又飼料容器、飲料容器等ニ就テモ細心ノ注意ヲ以テ遺憾ナカラシメタリ。

8 群ニ分チタル白鼠ハ各一頭宛ヲ、底部ニ 3 分目ノ金網ヲ敷キタル金網籠ニ收容シ、飼料ハ硝子製容器ニ入レテ與ヘ、第 1—7 群ノモノニハ自由ニ攝取センメ、第 8 群ノモノハ第 1 群ト同一標準飼料ヲ以テ減食試験ヲ行ヒタリ。即チ他群ノ動物中ニテ飼料ヲ最少量攝取セルモノノ攝取量ト等量即チ各自ノ體量ノ十三分ノ一量ノ標準飼料ヲ毎日制限給與シタリ。飲料トシテハ水道水ヲ給水管ニ入レテ自由ニ飲用センメタリ。骨折後給與シタル各群動物ノ飼料ハ動物選擇ノ項ニ於テ述ベタル骨折前ニ給與シタルモノト同一飼料ヲ繼續シテ與ヘタリ。

6、骨折手術

骨折手術ハ總テ「エーテル」麻醉ニヨリテ行ヒタルモノニシテ、何レモ中央部ノ肋骨ヲ選ビテ一ヶ所ヲ切斷シタルモノニシテ、其他ノ方法ニアリテモ既ニ第一報ニ記載シタルモノト同様ナリ。

II、實驗成績

1、一般經過並ニ解剖學的所見

第 1 群(標準飼料群) 本群 11 頭ノ「ラツテ」ハ實驗ノ初メ即骨折ヲ施シタル時ニハ體重 70—88瓦、平均 81.1 瓦ヲ有シタルモノニシテ、骨折後ハ一時食慾減退シ從ツテ體重減少シタルモノ 3 頭アリシモ、5—8 日後ニハ再ビ骨折時ノ體重ニ恢復シ其後ハ漸次増加シタリ。他ノモノハ何レモ體重減少スルコトナク漸次増加ヲ示ス、一般ニ發育良好ニシテ元氣旺盛ノ外觀ヲ呈セリ。實驗ノ終リニアリテハ體重ハ 74—165瓦ニシテ平均 123.9 瓦トナリ、之レヲ試験ノ始メ即骨折時ニ比スレバ平均約 53 %ノ増加ヲ示セリ。

解剖學的所見ハ一般ニ内部諸臟器ノ發育良好ニシテ變化ヲ認メズ。骨折部ノ胸腔面ハ 10 日目ノモノニアリテハ其上ヲ被フ軟部組織ハ著シク膨隆セルモ、20 日目以後ニアリテハ漸次平滑トナル。

本群實驗ノ大要ヲ第1表ニ示ス。

表中ノハ骨折後漸次體重増加シタルモノナリ。

第 1 表

動物 番號	性 別	體 重		骨折時ノ 體重ニ恢復スル迄ノ 日數		飼育開始 後骨折ヲ 施ス迄ノ 日數	
		骨折ノ時	試驗ノ終	ノ日數	ノ日數	ノ日數	ノ日數
101	♂	85 瓦	157 瓦	+	0	20	0
102	♂	88	165	+		20	
103	♀	80	142	+		20	
104	♀	82	143	+		20	
105	♂	81	140	+		20	
106	♂	87	121	5		20	
107	♀	79	114	5		20	
108	♂	86	131	+		20	
109	♀	71	74	8		20	
110	♂	82	93	+		20	
111	♀	72	80	+		20	
平 均		81.1	123.9			20	

ルモノ一例アリ。實驗終了時ニハ體重 56—87瓦ニシテ平均 77.3瓦トナリ、骨折時ニ比スレバ平均約 19%ノ増加ヲ示ス。

第 2 表

動物 番號	性 別	體 重		骨折時ノ 體重ニ恢復スル迄ノ 日數		飼育開始 後骨折ヲ 施ス迄ノ 日數	
		骨折ノ時	試驗ノ終	ノ日數	ノ日數	ノ日數	ノ日數
112	♂	66 瓦	85 瓦	4	0	13	0
113	♀	67	87	6		17	
114	♂	69	81	6		17	
115	♂	64	79	4		19	
116	♀	58	69	8		18	
117	♀	57	71	4		18	
118	♀	62	56	—		19	
119	♂	73	86	8		20	
120	♂	64	75	8		20	
121	♂	68	84	4		20	
平 均		64.8	77.3			18.1	

本群 11 頭ノ「ラツテ」ハ實驗ノ始メ骨折時ニアリテハ體重 51—61瓦ニシテ平均57瓦ナリシモ、骨折後ニ於テハ體重減少シタルモノノ多ク増加シタルモノニアリテモ極メテ僅少

第2群(「ビタミン」A並ニD缺乏飼料群)

本群 10 頭ノ「ラツテ」ハ試驗ノ始メ骨折時ニハ體重 57—73 瓦ニシテ平均 64.8 瓦ナリシモ、骨折後ニハ食欲減退シテ何レモ體重ノ減少ヲ示セリ。内 1 頭ハ遂ヒニ骨折時ノ體重ニ恢復セズシテ漸次減少シタルモ、他ノ 9 頭ハ 4—8 日後ニハ骨折時ノ體重ニ恢復シ其後ハ漸次増加ス。發育ハ一般ニ不良ニシテ全眼球炎ノ爲メ右眼失明シタ

解剖學の所見ハ第1群ニ比シテ骨質ハ稍脆弱ニシテ剪切スルニ抵抗少シ、内部諸臟器ハ一般ニ發育不良ナリ、骨折部ノ胸腔面ヲ被フ軟部ハ骨折後 10 日日ニアリテハ勿論20日日ノモノニアリテモ尙隆起著ルンキモノアリ、30日以後ニアリテハ漸次平滑トナル。

本群實驗ノ大要ヲ第2表ニ示ス。

表中ノハ骨折後漸次體重減少シタルモノナリ。

第3群(「ビタミン」A・D並ニ無機鹽類缺乏飼料群)

量ナリ。骨折後 6—20日ニシテ再ビ骨折時ノ體重ニ恢復シタルモノ5頭アレドモ他ノ頭ハ漸次減少シタリ。發育ハ極メテ不良ニシテ斃死シタルモノ多シ。實驗終了時ノ體重ハ43—64瓦ニシテ平均54.6瓦ヲ有スルニ過ギズ、之レヲ實驗開始骨折時ニ比スレバ平均約4%ノ減少ヲ示セリ。

解剖學的所見ハ本群動物ハ筋肉骨骼ノ發育ハ極メテ不良ニシテ、骨質ハ甚ダ脆弱ニテ剪除スルニ殆ンド無抵抗ノ如キ感アリ。内部諸臟器ハ著ルシク萎縮シ皮下其他脂肪ニ乏シ。骨折部ノ胸腔面ヲ被フ軟部ハ著シク隆起シテ外見骨折治癒ノ不良ヲ想像セシム。

本群實驗ノ大要ヲ第3表ニ示ス。

第 3 表

動物 番號	性 別	體 重		骨折時ノ飼育開始 體重ニ恢復後骨折ヲ 復スル迄施ス迄ノ 日數	
		骨折ノ時	試驗ノ終	日數	日數
122	♀	59	63	15	20
123	♂	58	59	21	21
124	♂	53	61	6	21
125	♀	51	49	—	18
126	♂	60	64	10	19
127	♀	57	61	10	17
128	♂	59	56	—	15
129	♂	56	47	—	18
130	♀	61	54	—	15
131	♂	58	43	—	19
132	♀	52	46	—	18
平均		57.0	54.6		18.3

第 4 表

動物 番號	性 別	體 重		骨折時ノ飼育開始 體重ニ恢復後骨折ヲ 復スル迄施ス迄ノ 日數	
		骨折ノ時	試驗ノ終	日數	日數
133	♀	78	88	+	15
134	♂	54	91	3	17
135	♂	42	51	6	12
136	♀	64	68	5	20
137	♀	63	86	+	20
138	♀	58	44	4	18
139	♀	51	80	+	15
140	♂	60	65	8	14
平均		58.8	70.2		13.4

第4群(「ビタミン」A.D缺乏無機鹽類過多飼料群)

本群8頭ヲ「ラツテ」ハ實驗開始骨折時ニアリテハ體重42—78瓦ニシテ平均58.8瓦ヲ有シタリシモノニシテ、骨折後ニハ體重一時的ニ減少シタルモノ5頭アリシモ3—8日後ニハ何レモ骨折時ノ體重ニ恢復シ、内4頭ハ僅少ノ増加ヲ示セドモ1頭ハ漸次減少タリ。骨折後ニアリテモ體重ノ減少ヲ見ズシテ漸次増加シタルモノ3頭アリ。實驗中ノ發育狀態ハ不良ニシテ中途斃死シタルモノ多シ。

實驗終了時ノ體重ハ41—91瓦ニシテ平均70.2瓦ニシテ、之レヲ骨折時ノ體重ニ比スレバ平均約19%ノ増加ヲ示セリ。

解剖學的所見ハ骨質硬軟ノ程度ハ第2群ノモノト大差ヲ認め難シト雖モ、皮下其他一般ニ脂肪ニ富ミ、又内部臟器ノ發育モ良好ナラズ。骨折部ノ胸腔面ヲ被フ軟部ハ骨折後20日目ノモノニアリテモ尚

第 5 表

動物 番號	性 別	體 重		骨折時ノ 體重ニ恢 復スル迄 ノ日數	飼育開始 後骨折ヲ 施ス迄ノ 日數
		骨折ノ時	試驗ノ終		
141	♂	65	70	10	19
142	♂	60	48	—	20
143	♂	53	62	10	18
144	♀	71	71	—	18
145	♀	62	70	20	22
146	♀	61	67	25	20
147	♀	54	52	—	15
148	♀	61	57	—	15
149	♀	62	72	15	21
150	♀	55	79	8	23
151	♀	57	80	8	21
152	♀	59	64	15	17
153	♀	68	85	8	22
154	♂	57	64	4	18
155	♀	52	64	8	15
156	♂	69	83	10	21
157	♂	52	70	15	20
158	♂	56	69	15	20
159	♂	60	82	10	21
160	♂	68	57	15	19
平均		60.3	69.5		19.4

隆起著明ナリ。

本群實驗ノ大要ヲ第4表ニ示ス

第5群(「ビタミン」A、D、燐、「カルシ
ユーム」缺乏飼料群)

本群 20 頭ノ「ラツテ」ハ實驗開始骨
折時ニアリテハ、體重 52—74瓦ニシテ平
均 60.3 瓦ヲ有シタルモノニシテ、骨折
後體重漸次減少シタルモノ4頭アリシモ、
他ノ16頭ハ一時的減少ヲ示シ、早キモノ
ハ4日目遅キモノモ 20日目ニハ骨折時ノ
體重ニ恢復シ、其後ハ僅少ノ増加ヲ見ル。
實驗中ノ發育狀態ハ一般ニ甚ダ不良ナ
リ。實驗終了時ノ體重ハ 52—88 瓦ニシ
テ平均 69.5 瓦ニテ之レヲ骨折時ニ比ス
レバ平均約 15 %ノ増加ヲ示セリ。

解剖學の所見ハ本群ノモノハ筋肉、骨
骼ノ發育不良ニシテ脂肪ニ乏シク、骨質
ハ脆弱ニシテ恰モ軟骨ヲ剪切スルノ感ア
リ。内臓ハ一般ニ萎縮シテ肺炎症狀ヲ呈
スルモノアリ。144號♀ハ右腎ハ縮小シテ

第 6 表

動物 番號	性 別	體 重		骨折時ノ 體重ニ恢 復スル迄 ノ日數	飼育開始 後骨折ヲ 施ス迄ノ 日數
		骨折ノ時	試驗ノ終		
161	♂	65	52	—	19
162	♂	61	59	—	17
163	♂	62	75	10	23
164	♂	63	60	15	17
165	♀	60	58	20	18
166	♀	58	61	20	18
167	♀	55	55	15	15
168	♀	56	57	10	25
169	♀	65	63	—	19
170	♂	61	72	20	21
171	♂	62	75	15	23
平均		60.7	64.9		19.4

小豆大トナリ、左腎ハ腫大化膿セリ。骨折
部ノ胸腔面ニアリテハ骨折後 10 日目又
ハ 20 日目ノモノニアリテモ尙軟部ノ隆
起著シク骨折ノ治癒不良ナルヲ想像セシ
ムルモ、30 日目以後ニアリテハ漸次縮
小シ 40 日目ノモノニアリテハ殆ンド平
滑トナル。

本群實驗ノ大要ヲ第5表ニ示ス。

第6群(「ビタミン」A、燐、「カルシユ
ム」缺乏飼料群)

本群11頭ノ「ラツテ」ハ實驗開始骨折

時ニアリテノ 體重 55—65瓦ニシテ平均 60.7 瓦ヲ有シタルモ、骨折後一時的體重ノ減少ヲ

來シタルモノ8頭アレドモ、何レモ10—20日目ニハ骨折時ノ體重ニ恢復シタリ。他ノ3頭ハ漸次減少シテ遂ヒニ骨折時ノ體重ニ恢復セズ。實驗中ノ發育狀態ハ甚ダ不良ニシテ、實驗終了時ノ體重ハ52—72瓦ニシテ平均64.9瓦ヲ保チ、之レヲ骨折時ニ比スレバ平均約7%ノ増加ヲ示スニ過ギズ。

解剖學的所見ハ筋肉、骨骼ノ發育不良ニシテ、内部臟器ハ一般ニ萎縮ス、本群ニアリテモ腎臟萎縮セルモノアリ。骨折部ノ胸腔面ノ軟部ハ骨折後20日目ニアリテモ尙著シク隆起スルモノアルモ、30日目以後ニテハ漸次平滑トナル。

本群實驗ノ大要ヲ第6表ニ示ス。

第7群(「ビタミン」A缺乏飼料群)

本群15頭ノ「ラツテ」ハ實驗開始骨折時ニアリテハ體重48—84瓦ニシテ平均66.7瓦ヲ有シタルモノナリ。骨折後體重漸次減少シタルモノ3頭アリテ、一時的ニ減少シタルモノ8頭アリシモ2—10日後ニハ骨折時ノ體重ニ恢復シ其後ハ僅少増加シタリ。他ノ4頭ハ骨折後ト雖モ體重ハ減少セズシテ僅少ノ増加ヲ示セリ。實驗中ノ發育狀態ハ172號♂ト179號♀ハ著シク不良ニシテ體重モ亦減少シタルモ、他ノモノニアリテハ一般ニ體重モ僅少増加シ甚ダシク不良ナルモノナシ。實驗終了時ノ體重ハ44—91瓦ニシテ平均75.9瓦ヲ有シ、之レヲ

骨折時ニ比スレバ平均約14%ノ増加ヲ示セリ。

解剖學的所見ハ皮下其他ノ脂肪ハ稍少量ニシテ内部諸臟器ハ僅カニ萎縮ノ感アルモ特ニ著ルンキ變化ヲ認メズ。骨折部ノ胸腔面軟部ハ2)日目ノモノニアリテモ尙著ルシク隆起結節狀ヲ呈セルモノアレドモ、其後ニアリテハ漸次平滑トナル。40日目ニアリテハ創痕ヲ認メ難キ迄ニ治癒セルモノアリ。

本群實驗ノ大要ハ第7表ニ示ス。

第8群(減食試驗群)

本群10頭ノ「ラツテ」ハ實驗開始骨折時ニアリテハ體重62—87瓦ニシテ平均73瓦ナリ。骨折後ニアリテハ188號♂ハ漸次體重増加シタルモ、他ノモノハ何レモ一時的減少ヲ示シタリ。然レドモ4—10

第7表

動物番號	性別	體重		骨折時ノ體重ニ恢復スル迄ノ日數	飼育開始後骨折ヲ施ス迄ノ日數
		骨折ノ時	試驗ノ終		
172	♂	60	50	—	17
173	♂	84	80	—	18
174	♀	61	85	+	18
175	♀	77	87	+	21
176	♀	67	95	+	20
177	♀	63	90	2	20
178	♀	64	73	+	23
179	♀	43	44	—	15
180	♂	69	82	2	20
181	♂	67	92	4	24
182	♂	80	82	4	21
183	♀	84	91	2	23
184	♀	60	66	6	16
185	♀	56	67	10	15
186	♀	55	68	10	15
平均		66.7	75.9		19.1

日目ニハ骨折時ノ體重ニ恢復シ其後ハ漸次増加セリ。實驗中ノ發育狀態ハ第1群ニ比シテ劣レドモ概シテ一般ニ不良ナラズ。實驗終了時ニアリテハ體重73—151瓦ニシテ平均110.4瓦ナリ。之レヲ骨折時ニ比スレバ平均約51%ノ増加ヲ示セリ。

解剖學的所見ハ内部諸臟器ハ特ニ萎縮其他ノ變化ヲ認メズ。脂肪ハ一般ニ稍少量ノ感アルモ、骨骼ノ發育ハ第1群ニ比シテ僅カニ劣ル程度ノモノニシテ、骨質ノ硬度ニアリテハ差異ヲ認メ難シ。骨折部ノ胸腔面ノ軟部ハ10日目ノモノニアリテハ尙著シク隆起スルモ、20日目以後ノモノニアリテハ漸次平滑トナリ40日目ニアリテハ創痕ヲ辛フジテ認メ得ルニ過ギザル程度ノモノアリ。

本群實驗ノ大要ハ第8表ニ示ス。

2. 「レントゲン」學的所見

第1群 (標準飼料群)

骨折後10日目ノモノニアリテハ骨折兩端ハ著シク腫張シテ極メテ濃厚ナル陰影ヲ認ムルモ、其兩端間ニハ尙光線ヲ透過スル陰影ノ淡キ部分ヲ挿狹セリ、之レ未ダ完成骨梁ノ形成セラレザルモノナリ。

骨折後20日目以後ノモノニアリテハ既ニ骨梁化セル新生骨質ヲ以テ兩骨折端ハ連絡シタ

ルガ如ク、癒合セル部位ハ一般ニ紡錘形ヲ呈スル陰影ハ他ノ健康骨ノ濃度ト著シキ差異ヲ認メ難シ。

第2群 (「ビタミン」A、D缺乏飼料群)

骨折後10日目ニアリテハ兩骨折端ハ著シク腫張シテ陰影ハ濃厚ナルモ、未ダ骨性ノ連絡ヲ認メズシテ、兩端間ニハ光線ヲ透過スル未ダ化骨セザル陰影淡キ廣キ部分ヲ挿狹セリ。

骨折後20日目ノモノニアリテハ新生骨梁ヲ以テ兩骨折端ハ連絡シタルガ如ク認めラルルモ、尙其間ニハ光線ヲ透過スル部分ヲ狹在セリ、之レ未ダ骨梁化セザル

モノナリ。陰影ハ濃厚ニシテ大ナル紡錘形ヲ呈ス。

骨折後30日目及ビ40日目ニアリテハ癒合セル骨折部位ハ尙輕度ノ紡錘形ヲ呈スルモ陰影ハ他ノ健康骨ト大差ナンシ。

第3群 (「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料群)

第 8 表

動物 番號	性 別	體 重		骨折時ノ飼育開始 體重ニ恢復スル迄 骨折後迄ノ日數	
		骨折ノ時 點	試驗ノ終 了	骨折時ノ 日數	飼育開始 迄ノ 日數
187	♂	87	120	5	20
188	♂	70	148	+	20
189	♀	78	104	5	20
190	♀	83	97	10	20
191	♀	73	131	5	20
192	♀	76	130	5	20
193	♂	71	151	6	20
194	♀	62	74	7	20
195	♀	65	73	5	20
196	♀	65	76	4	20
平均		73.0	110.4		20

本群動物ノ骨骼發育ハ一般ニ著シク劣レルヲ認ム、骨質ノ陰影ハ概シテ淡薄ナリ。

骨折後10日目及ビ20日目ニアリテハ骨折端ハ僅カニ腫張スルガ如キモ未ダ癒合セザルモノノ如ク、「カルルス」ノ形成極メテ貧弱ニシテ陰影ハ僅カニ濃シ。

骨折後30日目及ビ40日目ノモノニテハ兩骨折端ハ新生骨梁ヲ以テ連絡セラレ紡錘形ヲ呈スルモ、陰影ハ淡クシテ且ツ蜂窩性ヲ呈ス。

第4群「ビタミン」A、D缺乏無機鹽類過多飼料群)

骨折後10日目ニアリテハ兩骨折端ハ稍腫張シ、陰影ハ僅カニ濃キモ其間ヲ連絡スル新生骨質ナクシテ光線ヲ透過スル帶狀部分ヲ挿狹セリ。

骨折後20日目ニアリテハ兩骨折端ハ骨性連絡ヲナスガ如ク、大ナル紡錘形ヲ呈シテ陰影ハ稍濃厚ナリ。30日目及ビ40日目ニアリテハ尙輕度ノ紡錘形ヲ呈シ完全ナル骨性連絡ヲナン、陰影ハ健康部ト大差ナン。

第5群（「ビタミン」A、D、磷、「カルシウム」缺乏飼料群)

骨折後10日目ニアリテハ兩骨折端ハ僅カニ腫張セルガ如ク、陰影ハ薄クシテ兩端ノ連絡ヲ認メズ。20日目ニアリテハ兩骨折端ハ既ニ連絡シタルガ如ク、稍大ナル紡錘形ヲ呈シテ陰影モ僅カニ濃シ。骨折後30日目及ビ40日目ニアリテハ兩骨折端ノ癒合シタル部位ハ紡錘形ヲ呈シタルモ陰影ハ他ノ健康部ト大差ナン。

第6群「ビタミン」A、磷、「カルシウム」缺乏飼料群)

骨折後10日目ニアリテハ兩骨折端ハ僅カニ腫張スルモ陰影ハ淡ク、未ダ兩端間ニハ骨性連絡ヲ見ズ、中間ニハ光線ヲ透過スル部分ヲ挿狹セリ。骨折後20日目ニアリテハ既ニ骨性連絡ヲナン稍大ナル紡錘形ヲ呈スルモ陰影ハ他ノ部位ト大差ナン。骨折後30日目及ビ40日目ニアリテハ癒合セル骨折部ハ尙紡錘形ヲ呈シテ陰影ハ健康骨ト大差ナン。

第7群（「ビタミン」A缺乏飼料群)

骨折後10日目ニアリテハ兩骨折端ハ腫張シ陰影ハ僅カニ濃キモ、未ダ兩端間ヲ連絡スル骨梁形成ヲ見ズシテ、光線ヲ透過スル帶狀部分ヲ挿狹セリ。骨折後20日目ニアリテハ既ニ骨性連絡ヲナン稍大ナル紡錘形ヲ呈スルモ陰影ハ濃厚ナラス。骨折後30日目及ビ40日目ニアリテハ癒合セル骨折部ハ尙紡錘形ヲ呈シテ陰影ハ健康骨ト大差ナン。

第8群（減食試験群)

骨折後10日目ニアリテハ兩骨折端ハ著ルシク腫張シテ陰影ハ稍濃厚ナルモ、未ダ兩端ヲ連絡スル新生骨梁ナク、光線ヲ透過スル帶狀部分ヲ挿狹ス。骨折後20日目ニアリテハ強靱ナル骨梁連絡ヲナン大ナル紡錘形ヲ呈シ陰影ハ濃厚ナリ。骨折後30日目及ビ40日目ニアリテハ骨折端 癒合シタル部ハ尙紡錘形ヲ呈スレドモ陰影ハ健康骨ト大差ナン。

3. 組織學的所見

第1群 (標準飼料群)

骨折後10日目ノモノニテハ骨膜ヨリ新生セラレタル纖維性「カルルス」ハ既ニ軟骨ヨリ進ミテ骨梁化セル部分多シ、造骨細胞、破骨細胞共ニ著明ナリ。骨折後20日目ニテハ既ニ骨性連絡ヲナシ骨皮質ニ連ル骨梁ハ稍多數ニシテ、骨髓腔ハ擴大シ、骨髓ハ圓形細胞性トナル。骨折後30日目ニアリテハ著シク治癒ノ狀ヲ示スモ皮質ハ稍菲薄ニシテ其中ニハ尙軟骨基質ノ遺殘セルヲ見ル、骨折部ニハ骨梁多シ、骨髓腔ハ擴大セラレ、骨髓ハ圓形細胞性ナリ。骨折後40日目ニアリテハ骨皮質ハ殆ンド Kompakt ニシテ其中ニ骨管アリ。骨膜ノ一部ハ肥厚セルモ骨梁ノ遺殘セルモノ少ク治癒完成ス。

第2群 (「ビタミン」A、D缺乏飼料群)

骨折後10日目ニアリテハ軟骨ヨリ骨形成像、稍著明ナルモ造骨細胞ハ第1群ニ比シテ少ク、大ナル類敗物ハ骨折端間ヲ充タス。骨折後20日目ノモノハ骨梁ハ網狀ニ形成セラレ其中ニハ軟骨多シ、造骨細胞ハ少數ニシテ骨皮質ハ菲薄海綿様ヲ呈ス。骨髓ハ圓形細胞性ノ部分多ク纖維性ノ部分ハ少シ。骨折後30日目ニテハ兩端ヲ連絡スル骨梁ノ形成多數ニシテ其中ニハ軟骨基質ノ殘リ多ク、骨膜ハ稍肥厚セリ。造骨細胞モ少ク、「カルルス」ノ形成ハ第1群ニ比シテ不良ナリ。骨折後40日目ニアリテハ骨皮質ハ厚クシテ骨梁又ハ軟骨基質ノ遺殘セルモノ少ク骨髓ハ圓形細胞性ナリ。

第3群 (「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料群)

骨折後10日目ニアリテハ骨折端ハ明カニシテ纖維性「カルルス」形成少ク、軟骨ノ形成モ從ツテ少シ、造骨細胞ハ著明ナラザレドモ破骨細胞ハ多シ。骨折後20日目ニアリテハ纖維性「カルルス」ノ形成著明ニシテ軟骨ヲ形成ス、初期骨梁ノ形成像ヲ見ルモ完成骨梁ニ乏シ。一方ノ骨折端ニハ脂肪髓アリテ骨梁形成ナキモノアリ。初期骨梁ニモ破骨細胞ノ出現ハ非常ニ多キモ造骨細胞ハ著明ナラズ。骨折後30日目ニアリテハ骨折部ニハ少數ノ骨梁アリテ蜂窩性トナリ、骨質ヲ以テ完全ニ連絡セズシテ骨膜ノ肥厚ニヨリテ支持セラル。骨梁ノ間ニハ少量ノ纖維性「カルルス」アルモ軟骨ナシ。破骨細胞ハ骨梁像ニモ見ララルモ特ニ皮質ニ著明ナリ。骨折後40日目ニテモ皮質ハ未ダ完全ニ連絡セズシテ纖維性「カルルス」ニヨリテ支持セラル。少量ノ骨梁形成アリテ其中ニ軟骨基質ヲ遺殘シ、骨髓ハ脂肪多ク充血ス。一般ニ造骨細胞ハ少ク破骨細胞ハ稍多ク治癒極メテ遅々タリ。

第4群 (「ビタミン」A、D、缺乏無機鹽類過多飼料群)

骨折後10日目ニアリテハ纖維性又ハ軟骨性「カルルス」ノ形成稍多キモ、造骨細胞ハ著明ナラズ、破骨細胞ハ非常ニ多シ、造骨像貧弱ニシテ破骨盛ンナリ。骨折後20日目ニアリテハ骨折部ハ骨梁ノ形成セラレタルモノ多數ナルモ尙骨梁間ニハ軟骨基質アリ。骨折後30

日目ニテハ骨皮質内ニ少量ノ軟骨基質ヲ殘シ、「ハーベル」氏管ハ輕度ニ擴張セリ。骨折後40日目ニテハ骨髓腔ハ稍廣ク骨梁又ハ軟骨基質ノ殘リ少シ。

第5群（「ビタミン」A、D、磷、「カルシウム」缺乏飼料群）

骨折後1日目ニテハ骨折端ハ明カニシテ纖維性「カルルス」並ニ軟骨形成ハ多量ナレドモ完成骨梁ハ少シ、造骨細胞ノ出現著明ナラズ。

骨折後20日目ニアリテモ骨折端明カニシテ骨髓腔ニハ纖維性「カルルス」形成セララルモ軟骨ノ形成少ク、造骨細胞モ著明ナラズ、頰收物ノ周圍ニハ破骨細胞非常ニ多シ。骨折後30日目ニアリテハ菲薄ナル皮質ハ連絡スルモ其中ニ軟骨様構造尙殘ル、骨梁モ多シ。骨折後40日目ニテモ骨梁ハ尙稍多數殘リ、骨髓ハ充血シ圓形細胞性ナリ。造骨細胞ハ著明ナラズ、破骨細胞ハ稍多シ。

第6群（「ビタミン」A、磷、「カルシウム」缺乏飼料群）

骨折後10日目ニアリテハ兩骨折端間ニハ大量ノ纖維性「カルルス」形成セララルモ之レヨリ骨梁形成ノ像ハ貧弱ナリ。骨膜ヨリ生ズル軟骨ヨリハ兩側ニ骨梁形成著明ナリ。骨折後20日目ニアリテハ纖維性「カルルス」及軟骨ハ殆ンド消失シテ骨梁ノミトナリ、造骨細胞ハ多數ナルモ破骨細胞ハ少シ。骨折後30日目ニテハ骨髓腔ハ稍廣クシ骨梁ハ整理セラレテ遺殘スルモノ少數ニシテ、造骨細胞、破骨細胞共ニ少シ。骨膜ハ肥厚シ骨皮質ハ菲薄ナリ。骨折後40日目ニテハ骨皮質ノ厚サハ不平等ナルモ、骨梁ハ稀レニ遺殘スルノミニシテ治癒殆ンド完成ス。

第7群（「ビタミン」A缺乏飼料群）

骨折後10日目ニアリテハ骨折端ハ尙明カニシテ纖維性「カルルス」ノ形成著明ニシテ軟骨形成モ稍良好ナリ、初期骨梁モ可成リ形成セララルモ完成骨梁ハ少シ。造骨細胞ハ稍少キモ破骨細胞ハ略正常ナリ。骨梁ノ形成ハ正常ノモノニ劣ル。骨折後20日目ニテハ骨膜ハ稍正常ニシテ骨皮質ハ略連絡セリ。骨梁ハ稍多數ニシテ其中ニ纖維性「カルルス」又ハ軟骨基質ヲ認メズ。造骨細胞ハ多數ニテ破骨細胞ハ少數ナリ。骨髓ハ殆ンド圓形細胞性トナル。骨折後30日目ニアリテハ骨皮質内ニハ僅カニ軟骨基質ノ殘存セルモノアリテ、厚サハ不平等ニシテ尙造骨細胞多數存在ス。骨梁ノ殘リハ少量トナリ、又破骨細胞モ少シ。

骨折後40日目ニアリテハ骨皮質ハ完全ニ連絡シ、骨梁ノ殘リハ少ク從テ破骨細胞モ又少數ナリ。骨髓ハ鬆粗ニシテ圓形細胞性トナリテ治癒ハ殆ンド完成ス。

第8群（減食試験群）

骨折後10日目ニアリテハ纖維性「カルルス」ハ稍少量ナルモ軟骨形成、初期骨梁形成多量ナリ。造骨細胞ハ稍少數ニシテ完成骨梁ノ形成明カナラズ。骨膜ノ肥厚モ亦著明ナラズ。大量ノ頰收物兩骨折端間ニ介在セリ。

骨折後20日目＝アリテハ骨折端ハ多量ノ骨梁形成ニヨリテ癒合スルモ其間＝軟骨基質ノ残りヲ見ルモノ多シ。骨膜ノ肥厚ハ尙一部＝殘存ス。造骨細胞ノ出現ハ中等度ニシテ骨梁像＝見ルモノ多ク破骨細胞ハ甚ダ多數ナリ。骨髓ハ殆ンド圓形細胞性トナル。治癒ハ正常ノモノ＝比シテ遅延セリ。骨折後30日目＝アリテハ骨皮質ハ殆ンド連絡スルモ尙一部＝連絡不完全ノ所アリテ、骨梁ハ兩側＝稍多數殘存シ少量ノ軟骨基質ノ残りヲ認ム。造骨細胞ハ少數ナルモ破骨細胞ハ多數ナリ。骨髓ハ圓形細胞性トナル。骨折後40日目＝テハ骨梁ノ殘存スルモノ僅少ニシテ殆ンド完全ニ治癒ス。

III、實驗成績總括

各群「ラツテ」ノ發育状態ハ第1群ノ標準飼料ヲ給與シタルモノ最モ良好ニシテ、骨折後體重減少シタルモノ少數ニシテ多クハ増加シ略正常發育ヲナセリ。第8群ノ標準飼料ヲ以テ減食試験ヲ行ヒタルモノ＝アリテハ、骨折後一時體重減少シタルモノ多シト雖モ、10日以内＝ハ何レモ再ビ骨折時ノ體重＝恢復シ、其後＝アリテハ漸次増加ス。發育状態ハ第1群＝比シテハ劣リ正常發育ヲナラズト雖モ、一般＝ハ著シク不良ナリト云ヒ難シ。第7群ノ「ビタミン」A 缺乏飼料ヲ給與シタルモノ＝ハ骨折後漸次體重減少シテ著シク發育不良ナルモノアレドモ、全動物數ノ3分ノ1＝アリテハ骨折後ト雖モ體重ノ減少ヲ來サズシテ漸次増加シタリ。一時的＝骨折後體重減少シタルモノモ10日ヲ出デズシテ再ビ骨折時ノ體重＝恢復シ、其後＝アリテハ何レモ増加ヲ示セリ。一般發育状態ハ第8群ノ減食試験群ノモノ＝比シテ著ルシク劣レルヲ見ル。第2群ノ「ビタミン」A、D 缺乏飼料ヲ給與シタルモノト、第4群ノ「ビタミン」A、D 缺乏ニシテ無機鹽類過多飼料ヲ給與シタルモノトハ、殆ンド相似タル發育状態ヲ示シ何レモ不良ナルモ第2群稍優レルガ如シ。骨折後一時減少シタル體重モ、兩群共遅キモノ＝アリテモ8日後＝ハ骨折時ノ體重＝恢復シタリ。第5群ノ「ビタミン」A、D、磷、「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノト、第6群ノ「ビタミン」A、磷、「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノトハ、稍類似ノ發育状態ヲ示シ何レモ甚ダ不良ナレドモ、一般＝ハ第5群ノモノ僅カニ優リタルガ如ク、第6群ニテハ斃死シタルモノ多シ。骨折後體重一時減少シタルモノモ、兩群共遅キモノ＝アリテモ20日後＝ハ骨折時ノ體重＝恢復シ、其後ノ増加ハ僅少ニシテ發育ハ殆ンド停止ノ状態トモ稱シ得可シ。又骨折後＝於テ體重漸次減少シタモノモ多數アリ。第3群ノ「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料ヲ給與シタルモノハ全群中最モ發育不良ニテ、骨折後體重漸次減少シタルモノ多シ。體重恢復シタルモノ＝アリテモ其後發育ヲ繼續シタルモノナク、何レモ發育停止ノ状態＝アリ。而シテ實驗終了時＝アリテハ、他群ノモノハ僅少體重ノ増加ヲ示スモ、本群＝アリテハ平均體重ハ減少ス。

解剖學の所見＝アリテハ第1群ノ標準飼料群ト第8群ノ減食試験群トハ殆ンド同様ニシテ

變化ヲ認メ難シ。第7群ノ「ビタミン」A缺乏飼料群ノモノハ皮下其他ノ脂肪稍乏シク、内部臓器ハ僅カニ萎縮セルカノ感アルモ著ルシキ變化ヲ認メ難シ。第2群ノ「ビタミン」A並ニD缺乏飼料群ト第4群ノ「ビタミン」A、D缺乏ニシテ無機鹽類過多飼料ヲ給與シタルモノニアリテハ、骨質ハ稍脆弱ニシテ内部臓器ノ發育モ第1群ニ比シテ不良ナリ。骨折部位ノ胸腔面ヲ被フ軟部ハ骨折後20日目ニアリモ尙隆起著ルシキモノ多シ。然レドモ第4群ニアリテハ皮下其他ニ於テ特ニ脂肪沈着著ルシキヲ認ム。第5群ノ「ビタミン」A、D、燐、「カルシウム」缺乏飼料ト第6群ノ「ビタミン」A、燐、「カルシウム」ノ缺乏飼料群ニアリテハ筋肉、骨格ノ發育不良ニシテ脂肪ニ乏シク骨質脆弱ナリ、内部諸臓器ハ萎縮ス。第3群ノ「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料ヲ給與シタルモノハ骨格ノ發育ハ極メテ不良ニシテ、皮下其他ノ脂肪ニ乏シク、骨質ハ甚ダシク脆弱ニシテ剪切スルニ殆ンド無抵抗ノ感アリ、内部諸臓器ニアリテモ著ルシク萎縮シ、骨折部ノ胸腔面モ軟部ハ突隆起シテ骨折治癒ノ不良ナルヲ想像セシム。「レントゲン」光線寫眞像ニアリテハ第1群ノ標準飼料ヲ給與シタルモノト、第6群「ビタミン」A、燐、「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノト、第7群「ビタミン」A缺乏飼料ヲ給與シタルモノ及ビ第8群減食試験ヲ行ヒタルモノニアリテハ、骨折後20日目ニ於テハ既ニ新生骨梁ヲ以テ兩骨折端ハ骨性連絡ヲナシタル所見明カナレドモ、第2群ノ「ビタミン」A、D缺乏飼料ヲ給與シタルモノト、第4群ノ「ビタミン」A、D、缺乏無機鹽類過多飼料ヲ給與シタルモノト、第5群「ビタミン」A、D、燐、「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノニアリテハ、骨折後20日目ニ於テハ骨折部ハ大ナル紡錘形ヲナシテ陰影モ稍濃厚ナリト雖モ、新生骨梁ニヨル兩骨折端ノ完全ナル連絡ハ疑ハシク、第30日目ニアリテハ明カニ骨性連絡ヲ認ム。第3群ノ「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料ヲ給與シタルモノニアリテハ骨折後30日目又ハ40日目ノモノニアリテモ陰影ハ蜂窩性ヲ呈シテ完全ナル骨性連絡ハ尙疑ハシ。

組織學的所見ニアリテハ第1群ノ標準飼料ヲ給與シタルモノト、第7群ノ「ビタミン」A缺乏飼料ヲ給與シタルモノト第、8群ノ減食試験ヲ行ヒタルモノニアリテハ、勿論第1群ノモノヲ首位トシテ其間ニ順次僅少ノ差異アルモ一般ニ治癒良好ニシテ、骨折後20日目は於テハ兩骨折端ハ既ニ骨梁連絡ヲナス、造骨細胞モ破骨細胞モ共ニ著明ニ産出セラレテ新生骨ノ形成ト舊骨ノ整理セラルルノ像明ナリ。之等ニ次デハ第6群ノ「ビタミン」A、燐、「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノニシテ、骨折後20日目ニアリテ既ニ兩骨折端ハ骨梁連絡ヲナスト雖モ、造骨細胞ノ出現ハ前者ニ比シテ稍少數ニシテ骨梁ノ形成モ稍少量アリ。第2群ノ「ビタミン」A、D缺乏飼料ヲ給與シタルモノト、第4群ノ「ビタミン」A、D缺乏無機鹽類過多飼料ヲ給與シタルモノ等ハ順次相次ギ、略之等二群ノモノハ同一程度ノ治癒ヲ示シ骨折後30日目は於テ漸ク骨梁連絡ヲナス。造骨細胞ノ出現モ第6群ニ比シテ稍少數ナ

リ。第5群「ビタミン」A、D、燐、「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノニアリテハ、治癒甚ダ不良ニシテ、造骨細胞ノ出現モ少數ニシテ造骨像貧弱ナリ、骨折後30日目ニ至リテ兩端ハ骨梁ノ連絡ヲナスト雖モ、治癒ノ程度ハ第1群標準飼料ヲ給與シタルモノ20日目ニ及バザルコト遠シ。第3群ノ「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料ヲ給與シタルモノハ造骨細胞ノ出現少數ニシテ新生骨質ハ蜂窩性ヲ呈シ、治癒ハ極メテ不良ニシテ骨折後40日目ニアリテモ完全ナル骨梁連絡ヲナサズシテ、骨皮質一部ハ纖維性「カルルス」ヲ以テ支

第 9 表

群	飼 料	骨 折 治 癒 ノ 程 度		
		レントゲ ン學的所見	組織學的 所 見	概 評
I	標 準 飼 料	第 1 位	第 1 位	優 良
VII	「ビタミン」A缺乏飼料	略同位ニテ	第 2 位	
VIII	制限シタル標準飼料	第 2, 3 位	第 3 位	可 良
VI	「ビタミン」A、燐、「カルシウム」缺乏飼料	略同位ニテ	第 4 位	
II	「ビタミン」A、D缺乏飼料	第 4, 5 位	第 5 位	良
IV	「ビタミン」A、D缺乏無機鹽類過多飼料	第 6 位	第 6 位	
V	「ビタミン」A、D、燐、「カルシウム」缺乏飼料	第 7 位	第 7 位	不 良
III	「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料	第 8 位	第 8 位	極不良

持セラル。全群中ニ於テ治癒程度最下位ニアリ。

本實驗ニ於ケル各群動物ノ「レントゲン」學的並ニ組織學的所見ニヨル骨折治癒ノ程度ヲ總括シテ第9表ニ示ス。

本實驗ノ結論ハ本研究第三報ノモト併セテ論述ス可シ。尙参考文献並ニ附圖モ第三報ノ末尾ニ於テ併セ掲載スルコトトセリ。

第三報 異レル飼料ヲ以テ長期間飼養シタル成熟「ラツテ」ノ骨折治癒ニ就テ

内容目次

緒言

I、實驗方法

1. 飼料ノ選擇
2. 飼料ノ精製
3. 飼料ノ配合
4. 動物ノ選擇
5. 動物飼育法
6. 骨折手術

II、實驗成績

1. 一般經過並ニ解剖學的所見
2. 「レントゲン」學的所見
3. 組織學的所見

III、實驗成績總括

IV、結論

文獻、附圖説明、附圖

緒言

榮養ガ骨折治癒ニ及ボス影響ニ就テハ嚮ニ海猴(第一報)或ハ幼若ナル「ラツテ」(第二報)等ヲ使用シテ、之レガ檢索ヲ行ヒ其成績ヲ發表シタリ。即チ第一報ノ海猴ハ2群ニ分チテ實驗ヲ行ヒタル結果ハ「ビタミン」C比較的缺乏飼料ニテ飼養シタルモノノ骨折治癒ハ之レヲ標準飼料ニテ飼養シタルモノニ比シテ甚ダ不良ニシテ著シク障礙遲滯セラレタルヲ認メタリ。又第二報ノ幼若「ラツテ」ヲ8群ニ分チテ實驗ヲ行ヒタル結果ニ現レタル骨折治癒ノ程度ハ、標準飼料或ハ「ビタミン」A缺乏飼料又ハ減食試験ヲ行ヒタルモノハ共ニ優良ナル治癒ヲ示シ、「ビタミン」A、磷、「カルシウム」缺乏飼料ニテ飼養シタルモノ之等ニ次ギテ可良ナリ。「ビタミン」A、D缺乏飼料或ハ「ビタミン」A、D缺乏無機鹽類過多飼料ニテ飼養シタルモノハ順次相次ギテ治癒良好ナリ。

「ビタミン」A、D、磷、「カルシウム」缺乏飼料ニテ飼養シタルモノニアリテハ前者ニ比シテ治癒不良ニシテ、又「ビタミン」A、D無機鹽類缺乏飼料ニテ飼養シタルモノニアリテハ、治癒極メテ不良ニシテ全群中最下位ニアリシヲ認メタリ。更ニ本篇ニ於テハ長期間ニ亙リテ飼養方法ヲ異ニシタル「ラツテ」ノ、成熟ニ達シタル時期ニ於ケル骨折治癒ニ就テ檢索シタル成績ヲ報告ヒント欲ス。

I、實驗方法

本實驗方法ノ大要ヲ述ブレバ、標準飼料ヲ以テ飼養シ年齢略二ケ月半ニ達シタル正常發育中ノ「ラツテ」ヲ8群ニ分チ、第1—7群迄ノモノハ各異レル飼料ヲ給與シテ自由ニ攝取セシメ、三ケ月半ニ亙リテ飼養シ、第8群ノモノハ第1群ト同一標準飼料ヲ制限給與シテ同一期間減食試験ヲ行ヒ、第1群ノ標準飼料ヲ自由ニ攝取セシメタルモノハ既ニ正常成熟ヲ遂ゲ、他群ノモノニアリテモ年齢ニ於テハ同一ナル時期ニ、之等「ラツテ」ノ肋骨ニ一定ノ人工的骨折ヲ施シ、20日目並ニ40日目ニ於ケル骨折治癒ノ程度ヲ解剖學的、「レントゲン」學的

並ニ組織學的ニ檢シタルト同時ニ併セテ一般經過ニ就テモ詳細ナル觀察ヲ行ヒタリ。

1. 飼料ノ選擇、2. 飼料ノ精製、3. 飼料ノ配合、6. 骨折手術等ニアリテハ本研究第二報ノモノト同一ナルヲ以テ省略ス。

4. 動物ノ選擇

實驗ニ使用シタル「ラツテ」ハ標準飼料ヲ以テ飼養シタル年齢二ヶ月半ニ達シタル正常發育中ノ雌雄各35頭ヲ8群ニ分チ、第1—7群迄ノモノニハ各群毎ニ異レル飼料ヲ給與シテ自由ニ攝取セシメ、第8群ノモノニハ第1群ノモノニ給與シタルト同一標準飼料ヲ制限給與即各自體重ノ十八分ノ一量（之レハ他群動物中ニ於ケル最少飼料攝取量ナリ）宛ヲ一日ノ飼料トシテ減食試驗ヲ行ヒタリ。而シテ各群共ニ3ヶ月半ヲ經過シ年齢約6ヶ月ニシテ、第1群ノ標準飼料ヲ自由ニ攝取セシメタルモノニアリテハ既ニ正常成熟ヲ遂ゲ、他群ノモノニアリテモ年齢ニ於テハ第1群ノモノト略同一ニシテ、第2—7群迄ノ「ビタミン」A 缺乏飼料ヲ給與シタルモノニアリテハ、該「ビタミン」缺乏症狀即眼乾燥症狀ヲ發現シタルモノヲ選ビテ實驗ニ供シ骨折ヲ施シタリ。實驗ヲ終了シタル48頭ニ就テ述ブレバ次ノ如シ。

第1群「ラツテ」5頭ハ標準飼料ヲ以テ飼養シタル、體重雌ニアリテハ184瓦以上、雄ニアリテハ318瓦以下ニシテ平均257.8瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ骨折ヲ施シタリ。

第2群「ラツテ」7頭ハ「ビタミン」A 並ニD 缺乏飼料ヲ以テ飼養シタル、體重雌ニアリテハ130瓦以上、雄ニアリテハ231瓦以下ニシテ平均192.7瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ骨折ヲ施シタリ。

第3群「ラツテ」5頭ハ「ビタミン」A、D 並ニ無機鹽類缺乏飼料ヲ以テ飼養シタル、體重雌ニアリテハ116瓦以上、雄ニアリテハ186瓦以下ニシテ平均145瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ骨折ヲ施シタリ。

第4群「ラツテ」7頭ハ「ビタミン」A、D 缺乏無機鹽類過多飼料ヲ以テ飼養シタル、體重雌ニアリテハ141瓦以上、雄ニアリテハ242瓦以下ニシテ平均177.8瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ骨折ヲ施シタリ。

第5群「ラツテ」7頭ハ「ビタミン」A、D 並ニ磷及ビ「カルシウム」缺乏飼料ヲ以テ飼養シタル、體重雌ニアリテハ122瓦以上、雄ニアリテハ188瓦以下ニシテ平均150.7瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ骨折ヲ施シタリ。

第6群「ラツテ」6頭ハ「ビタミン」A 並ニ磷及「ピカルシウム」缺乏飼料ヲ以テ飼養シタル、體重雌ニアリテハ132瓦以上、雄ニアリテハ175瓦以下ノモノニシテ平均152.7瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ骨折ヲ施シタリ。

第7群「ラツテ」5頭ハ「ビタミン」A 缺乏飼料ヲ以テ飼養シタル、體重雌ニアリテハ102瓦以上、雄ニアリテハ213瓦以下ニシテ平均181瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ骨折ヲ施シタリ。

第8群「ラツテ」6頭ハ標準飼料ヲ以テ減食試驗即チ各體重ノ18分ノ1量ノ標準飼料ヲ毎日制限給與シタルモノニシテ、體重雌ニアリテハ152瓦以上、雄ニアリテハ270瓦以下ニシテ平均277.7瓦ヲ有スルモノヲ實驗ニ供シ骨折ヲ施シタリ。本群動物ニ給與シタル飼料ノ制限量ハ他群動物中ノ最少飼料攝取量ト等量ノモノナリ。

5. 動物飼養法

動物飼養室、動物容器、飼料及ビ飲料容器等其他ノ注意ニアリテハ第二報ノモノト同様ナリ。實驗開始骨折後動物ニ給與シタル飼料ハ第1—7群迄ノモノニハ動物選擇ノ項ニ述ベタル骨折前ニ給與シタルモノト同一飼料ヲ繼續給與シテ自由ニ攝取セシメタリ。減食試驗ヲ行ヒタルモノニアリテモ亦骨折前ト同様ニシテ各體重ノ18分ノ1量ノ標準飼料ヲ毎日計量給與シタリ。

II、實驗成績

1. 一般經過並ニ解剖學的所見

第1群(標準飼料群)

本群五頭ノ「ラツテ」ハ實驗開始骨折時ニアリテハ平均體重257.8瓦ヲ有シタルモノナリ。骨折後體重漸次減少シテ再ビ骨折時ニ恢復セザリシモノ二頭アリシモ、他ノ三頭ニアリテハ減少シタル體重モ5—7日後ニ骨折時ニ恢復シタリ。實驗中ハ特ニ變化ヲ認メズ正常成熟ノ状態ヲ維持セリ。實驗終了時ノ體重ハ雌ハ189瓦以上、雄ハ325瓦以下ニシテ平均259.4瓦ヲ有シ殆ンド骨折時ノ體重ヲ維持セリ。

解剖學的所見ニアリテハ皮下其他ノ脂肪並ニ内部諸臟器ノ發育ハ良好ニシテ變化ヲ認メズ。骨折部ノ胸腹面ヲ被フ軟部組織ハ骨折後20日目ノモノニアリテハ尙隆起スルモノアルモ、49日目ノモノニアリテハ僅カニ創痕ヲ認メルニ過ギズシテ骨折治癒著シク良好ナルヲ想像セシム。

第 1 表

動物 番號	性	體 重		骨折時ノ 體重ニ恢復 スル迄 ノ日數
		骨折ノ時	實驗ノ終	
201	♂	318 ^瓦	325 ^瓦	7
202	♂	300	292	—
203	♀	190	196	7
204	♀	184	189	5
205	♂	297	295	—
平均		257.8	259.4	

本群實驗ニ於テ前ニ述ベタル所ヲ第1表ニ示ス。表中一ハ骨折後體重漸次減少シタルモノニシテ、一ハ漸次體重増加シタルモノナリ。

第2群(「ビタミン」A、D缺乏飼料群)

本群七頭ノ「ラツテ」ハ實驗開始骨折時ニアリテハ平均體重192.7瓦ヲ有シタルモノナリ。骨折後ニアリテハ體重ハ何レモ減少シタルモ、

内一頭ハ七日後ニ於テ骨折時ノ體重ニ恢復シタルモ其後ハ再ビ減少シタリ。他ノ6頭ハ骨折後漸次減少シテ遂ヒニ恢復シタルモノナシ。實驗中ハ元氣稍沈衰ノ外觀ヲ呈シ從ツテ食

慾ハ減退シ、何レモ眼乾燥症狀ヲ呈シタリ。實驗終了時ノ體重ハ雌ハ100瓦以上、雄ハ206瓦以下ニシテ平均 166.1 瓦ヲ有シ、之レヲ骨折時ニ比スレバ約14%ノ減少率ヲ示セリ。

解剖學の所見ニアリテハ皮下脂肪ハ稍少量ニテ内部諸臟器ハ一般ニ發育不良ニシテ骨質ハ稍脆弱ノ感アリ。骨折部胸腔面ノ軟部組織ハ骨折後20日目ノモノハ一般ニ著シク隆起シテ尖形ヲ呈シタルモノアリ、40日目ノモノニアリテハ腫張ノ程度ハ遙カニ減退セルモ尙稍大ナル隆起ヲ示スモノアリ。

本群實驗ニ於テ前ニ述ベタル所ヲ第2表ニ示ス。

第 2 表

動物 番號	性	體 重		骨折時ノ 體重ニ恢復 スル迄 ノ日數
		骨折ノ時	實驗ノ終	
206	♀	225 ^瓦	195 ^瓦	—
207	♂	212	191	7
208	♂	231	206	—
209	♂	222	197	—
210	♂	195	173	—
211	♂	134	101	—
212	♀	130	100	—
平均		192.7	163.1	

第3群(「ビタミン」A、D並ニ無機鹽類缺乏飼料群)

本群五頭ノ「ラツテ」ハ實驗開始骨折時ニアリテハ平均體重 145瓦ヲ有シタルモノナリ。骨折後ニアリテハ何レモ體重ハ漸次減少シ遂ヒニ骨折時ノ體重ニ恢復セズ。實驗中ノ發育狀態ハ極メテ不良ニシテ何レモ眼乾燥症狀ヲ呈シタリ。實驗終了時ノ體重ハ雌ハ82瓦以上、雄ハ 143瓦以下ニシテ平均 108.2 瓦ニテ、之

レヲ骨折時ニ比スレバ約25%ノ減少率ヲ示ス。

解剖學の所見ニアリテハ一般ニ皮下其他ノ脂肪ニ乏シク、内部諸臟器ハ萎縮高度ニシテ、骨骼、筋肉ノ發育モ概シテ著シク貧弱ナルモノ多ク、骨質モ極メテ脆弱ナリ。骨折部胸腔面ノ軟部組織ハ何レモ隆起シテ骨折ノ治癒甚ダシク不良ナルヲ想像セシム。

本群實驗ニ於テ前ニ述ベタル所ヲ第3表ニ示ス。

第 3 表

動物 番號	性	體 重		骨折時ノ 體重ニ恢復 スル迄 ノ日數
		骨折ノ時	實驗ノ終	
213	♀	132 ^瓦	99 ^瓦	— ^日
214	♂	186	143	—
215	♀	118	86	—
216	♂	173	131	—
217	♀	116	82	—
平均		145.0	108.2	

第4群(「ビタミン」A、D缺乏無機鹽類過多飼料群)

本群七頭ノ「ラツテ」ハ實驗開始骨折時ニアリテハ平均體重 177.8瓦ヲ有シタルモノナリ。骨折後減少シタル體重ヲ、八日後ニ恢復シタルモノ一頭アリタルモ其後ハ再ビ減少シ、他ノモノニアリテハ漸次減少シテ遂ヒニ骨折時ノ體重ニ恢復シタルモノナシ。實驗中ハ發育

不良ニシテ何レモ眼乾燥症狀ヲ呈シタリ。實驗終了時ノ體重ハ雌ニアリテハ117瓦以上、雄ニアリテハ 198瓦以下ニシテ平均 149.3 瓦ヲ有シ、之レヲ骨折時ニ比スレバ16%ノ減少率ヲ示ス。

解剖學的所見ニアリテ皮下其他脂肪ハ豊富ニシテ、内部諸臓器ハ一般ニ發育不良ニシテ骨質モ亦脆弱ナリ。骨折部胸腔面ノ軟部組織ハ概シテ隆起著シキモノ多シ。

本群實驗ニ於テ前ニ述ベタル所ヲ第4表ニ示ス。

第 4 表

動物 番號	性	體 重		骨折時ノ 體重ニ恢 復スル迄 ノ日數
		骨折ノ時	實驗ノ終	
218		147 ^瓦	122 ^瓦	8 ^日
219		224	193	—
220		205	172	—
221		150	117	—
222		230	198	—
223		141	125	—
224		148	118	—
平均		177.8	149.3	

第5群(「ビタミン」A、D、燐、「カルシユー
ム」缺乏飼料群)

本群七頭ノ「ラツテ」ハ實驗開始骨折時ニア
リテハ體重平均 150.7瓦ヲ有シタルモノナリ。
骨折後ニアリテハ何レモ體重ハ漸次減少シテ
遂ヒニ骨折時ノ體重ニ恢復シタルモノナシ。
實驗中ハ發育甚ダ不良ニシテ何レモ眼乾燥症
狀ヲ呈シタリ。實驗終了時ノ體重ハ雌ニアリ
テハ93瓦以上、雄ハ145瓦以下ニシテ平均12)

瓦ヲ有シ、之レヲ骨折時ニ比スレバ約20%ノ減少率ヲ示セリ。

解剖學的所見ニアリテ皮下其他脂肪ニ乏シク筋肉及ビ骨格ノ發育ハ甚ダ不良ニシテ、
骨質モ脆弱ナリ。内部諸臓器ハ一般ニ萎縮セリ。骨折部胸腔面ノ軟部ハ骨折後20日目ノモ
ノニアリテハ著シク隆起突出セルモノ多ク、40日目ニアリテモ尙隆起セルモノ多シ。

本群實驗ニ於テ前ニ述ベタル所ヲ第5表ニ示ス。

第 5 表

動物 番號	性	體 重		骨折時ノ 體重ニ恢 復スル迄 ノ日數
		骨折ノ時	實驗ノ終	
225	♀	134 ^瓦	93 ^瓦	— ^日
226	♀	165	133	—
227	♀	122	105	—
228	♀	139	103	—
229	♂	188	150	—
250	♀	131	111	—
231	♂	176	145	—
平均		150.7	110.0	

第6群(「ビタミン」A、燐、「カルシユーム」
缺乏飼料群)

本群六頭ノ「ラツテ」ハ實驗開始骨折時ニア
リテハ平均體重 152.7瓦ヲ有シタルモノナリ。
骨折後ハ何レモ體重漸次減少シテ遂ヒニ恢復
シタルモノナシ。實驗中ノ發育ハ甚ダ不良ニ
シテ何レモ眼乾燥症狀ヲ呈シタリ。實驗終了
時ノ體重ハ雌ニアリテハ 107瓦以上、雄ニア
リテハ 135瓦以下ニシテ平均 125瓦ヲ有シ、

之レヲ骨折時ニ比スレバ約17%ノ減少率ヲ示セリ。

解剖學的所見ニアリテ皮下其他脂肪ニ乏シク筋肉、骨格ノ發育モ亦不良ニシテ、骨質
モ一般ニ脆弱ナリ。内部諸臓器ハ萎縮ス。骨折部胸腔面ヲ被フ軟部組織ハ骨折後20日目ニ
アリテハ尙著シク隆起シタルモノアリシモ、40日目ニ於テハ殆ンド平滑トナルモノアリ。

本群實驗ニ於テ前ニ述ベタル所ヲ第6表ニ示ス。

第 6 表

動物 番號	性	體 重		骨折時ノ 體重ニ恢 復スル迄 ノ日數
		骨折ノ時	實驗ノ終	
232	♂	145	133	—
233	♀	132	120	—
234	♀	140	107	—
235	♀	154	124	—
236	♂	175	135	—
237	♀	170	131	—
平 均		152.7	125.0	

テハ138瓦以上、雄ニアリテハ196瓦以下ニシテ平均 158.2 瓦トナリ。之レヲ骨折時ニ比スレバ約14%ノ減少率ヲ示セリ。

解剖學的の所見ニアリテハ皮下其他脂肪ニ乏シク内部諸臟器ハ一般ニ萎縮セルヲ認ム。然レドモ骨質ノ硬度ニアリテハ第 1群ノモノト大差ヲ認メズ。骨折部胸腔面ヲ被フ軟部組織ハ骨折後20日目ノモノニアリテハ尙隆起稍大ナルモノアリシモ、40日目ニアリテハ僅カニ隆起セルモノアルモ殆ンド平滑トナル。

本群實驗ニ於テ前述シタル所ヲ第7表ニ示ス。

第 7 表

動物 番號	性	體 重		骨折時ノ 體重ニ恢 復スル迄 ノ日數
		骨折ノ時	實驗ノ終	
238	♀	180	150	—
239	♀	175	138	—
240	♂	213	196	—
241	♀	162	144	—
242	♂	190	163	7
平 均		184.0	158.2	

時ノ體重ハ雌ニアリテハ142瓦以上、雄ニアリテハ262瓦以下ニシテ平均 207.8 瓦ヲ有シ殆ンド骨折時ノ體重ヲ維持セリ。

解剖學的の所見ニアリテハ内部諸臟器ニ於テ特ニ變化ヲ認メザルモ皮下其他ノ脂肪ハ僅ニ少量ナリ。骨骼ノ發育ハ第 1群「ラツテ」ニ比シテ稍劣レリト雖モ骨質ノ硬度ニアリテハ差異ヲ認メ難シ。骨折部胸腔面ヲ被フ軟部組織ハ骨折後 0日目ノモノニテハ尙隆起スレドモ、40日目ニアリテハ殆ンド平滑ニシテ骨折治癒著シク良好ナルヲ想像セシム。

本群實驗ニ於テ前述シタル所ヲ第8表ニ示ス。

第7群「ビクミン」A 缺乏飼料群)

本群五頭ノ「ラツテ」ハ實驗開始骨折時ニアリテハ平均體重 184瓦ヲ有シタルモノナリ。骨折後減少シタル體重ヲ、7日目ニ於テ一度ビ恢復シタルモノ一頭アリタルモ其後再び漸次減少シタリ。他ノモノニアリテハ骨折後何レモ漸次體重減少シテ恢復シタルモノナシ。實驗中ノ發育狀態ハ不良ニシテ何レモ限乾燥症狀ヲ呈シタリ。實驗終了時ノ體重ハ雌ニアリ

第 8 群(減食試驗群)

本群六頭ノ「ラツテ」ハ實驗開始骨折時ニアリテハ平均體重 207.7瓦ヲ有シタルモノナリ。骨折後ニアリテハ體重漸次減少シタルモノ一頭アリタルモ、他ノ五頭ハ一度減少シタル體重モ、5日乃至 15日後ニハ骨折時ニ恢復シタリ。實驗中ノ發育狀態ハ勿論第 1群ノモノニ比シテ劣レルモ著シク不良ナラズ。實驗終了

第 8 表

動物 番號	性	體 重		骨折時ノ 體重ニ恢 復スル迄 ノ日數
		骨折ノ時	實驗ノ終	
243	♂	270	255	—
244	♀	161	160	5
245	♂	245	262	15
246	♀	160	167	15
247	♂	253	261	10
248	♀	152	142	5
平 均		207.7	207.8	

2. 「レントゲン」學的所見

第 1 群(標準飼料)

骨折後20日目ノモノハ兩骨折端ハ既ニ骨梁
連絡ヲナシタルガ如ク紡錘形ヲ呈スルモ陰影
ハ著ルシク濃厚ナラズ。骨折後40日目ニアリ
テハ骨折端ノ癒合セル部ハ僅カニ紡錘形ヲ呈
シ、陰影ハ他ノ肋骨ト殆ンド差異ヲ認メ難ク、
治癒完成シタルモノノ如シ。

第 2 群(「ビタミン」A、D 缺乏飼料群)

骨折後20日目ノモノハ兩骨折端ハ著ルシク腫張シテ陰影ハ濃厚ナリ。未ダ骨梁連絡ヲナ
サズシテ兩端間ニハ光線ヲ透過スル帶狀部分ヲ挿挾セリ。骨折後40日目ニアリテハ骨性連
絡ヲナシテ紡錘形ヲ呈シ、他ノ肋骨ニ比シテ陰影僅カニ濃シ。

第 3 群(「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料群)

本群ノモノハ一般ニ骨質ノ陰影ハ淡薄ニシテ、骨折後20日目ニテハ骨折端ハ輕度ノ腫張
ヲ呈シ陰影ハ僅カニ濃キモ、兩端間ニハ骨梁化セザル光線ヲ透過スル廣キ帶狀部分ヲ挿挾
ス。骨折後40日目ニアリテハ20日目ノモノニ比シテ兩骨折端ハ腫張稍高度ナルモ尙兩端間
ニハ光線ヲ透過スル未ダ骨梁化セザル廣キ帶狀部分ヲ挿挾シテ骨性連絡ナシ。腫張セル兩
骨折端ノ陰影モ極メテ薄クシテ他ノ肋骨ニ比シテ著ルシキ差異ヲ認メ難シ。

第 4 群(「ビタミン」A、D 缺乏無機鹽類過多飼料群)

骨折後20日目ノモノニアリテハ兩骨折端ハ腫張シテ稍濃厚ナル陰影ヲ示スモ、其間ニハ
未ダ骨梁化セザル部分ヲ挿挾セリ。骨折後40日目ニアリテハ兩端ハ骨梁連絡ヲナシテ紡錘
形ヲ呈シ稍濃厚ナル陰影ヲ示セリ。

第 5 群(「ビタミン」A、D、磷、「カルシウム」缺乏飼料群)

本群動物ノ骨質ノ陰影ハ一般ニ淡ク、骨折後20日目ニアリテハ兩骨折端ハ殆ンド腫張ヲ
呈セズシテ陰影ハ極メテ淡ク、治癒ノ狀ヲ認メ難シ。骨折後40日目ニアリテモ兩骨折端間
ニハ尙光線ヲ透過スル部分介在シ、骨梁連絡ハ疑ハシク陰影モ淡シ。

第 6 群(「ビタミン」A、磷、「カルシウム」缺乏飼料群)

骨折後20日目ノモノハ兩骨折端ハ輕度ニ腫張スレドモ骨梁ノ連絡ハ不明ニシテ陰影ハ稍
濃厚ナリ。骨折後40日目ニアリテハ骨折端ハ骨梁連絡ヲナシテ紡錘狀ヲ呈シ陰影ハ稍濃厚ナ
リ。

第 7 群(「ビタミン」A 缺乏飼料群)

骨折後20日目ニアリテハ兩骨折端ハ著シク腫張シテ濃厚ナル陰影ヲ示シ、殆ンド骨梁連

絡ヲナスガ如キモ尙光線ヲ透過スル化骨セザル小部分ヲ認ム。骨折後40日目ニテハ兩骨折端ハ骨梁連絡ノ狀明カニシテ紡錘狀ヲ呈シ陰影ハ稍濃厚ナリ。

第8群(減食試驗群)

骨折後 20 日目ニテハ兩骨折端ハ既ニ骨梁連絡ヲナシテ大ナル紡錘狀ヲ呈シテ陰影ハ濃厚ナリ。骨折後 40 日目ニテハ癒合完成シテ僅カニ紡錘狀ヲ呈スルニ過ギズシテ、陰影モ他ノ肋骨ニ比シテ著ルシキ差異ヲ認め難シ。

3. 組織學的所見

第1群(標準飼料群)

骨折後 20 日目はアリテハ骨折部ニハ骨梁多數形成セラレ兩骨折端ハ既ニ骨梁連絡ヲナシ、骨膜ハ肥厚シ皮質内骨髓腔ハ擴大セラル。造骨細胞ハ甚ダ多數ニシテ、骨髓ハ鬆粗ナル圓形細胞狀ヲ呈ス。骨折後 40 日目はテハ皮質ノ厚サハ稍不同ナルモ治癒完成シ骨梁ノ遺殘スルモノ少數ナリ。

第2群「ビダシン」A. D 缺乏飼料群)

骨折後 20 日目はテハ骨折端ハ尙明カニシテ兩端間ニハ中等度ノ纖維性「カルルス」及軟骨形成セラルルモ骨梁化セル部分少ナシ。骨折後 40 日目はアリテハ菲薄ナル骨皮質ハ連絡シ皮質内骨髓腔ハ廣シ、多數ノ骨梁ハ網狀ニ形成セラレ骨性連絡ヲナスモ尙軟骨ノ殘存アリ。骨梁ノ周圍ニハ造骨細胞稍多數アリテ、骨髓ハ圓形細胞性トナル。

第3群「ビタミン」A. D 無機鹽類缺乏飼料群)

骨折後 20 日目はアリテハ骨折端ハ稍肥厚シ、「カルルス」ノ殆ンド全部ハ纖維性ニシテ軟骨及ビ骨梁ハ少シ、骨膜ハ稍肥厚シ骨髓ハ脂肪ニ富ム。骨折後 40 日目はアリテモ兩骨折端ハ明カニシテ、「カルルス」ハ纖維及軟骨ニシテ骨膜下ニ少數ノ骨梁形成アルニ過ギズ、骨髓ハ脂肪ニ富ミ化骨極メテ不良ナリ。

第4群「ビタミン」A. D 缺乏無機鹽類過多飼料群)

骨折後20日目はアリテハ兩骨折端ハ明カニシテ其間ニハ大ナル類敗物ヲ藏ス。纖維性「カルルス」及ビ軟骨ノ形成ハ少ク化骨不良ナリ。骨折後 40 日目はアリテハ骨梁ハ多數形成セラルルモ一側ニハ尙軟骨組織アリ、造骨細胞ハ稍多數ニシテ骨髓ハ脂肪性ナリ。

第5群「ビタミン」A. D. 磷、「カルシウム」缺乏飼料群)

骨折後 20 日目はテハ「カルルス」ハ主トシテ中等量ノ軟骨ニシテ一部纖維性ナリ。皮質内骨髓腔ハ稍擴大セラレ、骨髓ハ纖維性ニシテ、造骨細胞甚ダ少數ナリ。

骨折後 40 日目はアリテモ「カルルス」ノ形成ハ貧弱ニシテ軟骨、骨梁共ニ少數ナリ。骨梁像ニモ造骨細胞ハ少ク、骨髓ハ脂肪ニ富ミ充血セリ。骨梁連絡ヲ認めズ。

第6群「ビタミン」A. 磷、「カルシウム」缺乏飼料群)

骨折後20日目ノモノニテモ骨梁形成ハ稍多量ニシテ軟骨ハ少シ。骨折後40日目ニアリテハ骨折部ノ骨膜ハ肥厚シ、皮質内骨髓腔形成セラレ、又多量ノ骨梁形成ニヨリ連絡スルヲ見ル。造骨細胞ノ多キ場所ハ少キ場所ヨリモ骨梁形成多ク、骨梁間ニハ纖維性骨髓アリ。

第7群(「ビタミン」A 缺乏飼料群)

骨折後 20 日目ニテハ既ニ多量ノ骨梁形成セラレテ殆ンド骨性連絡ヲナシ軟骨ノ遺殘少シ。非常ニ多數ノ造骨細胞ト中等量ノ破骨細胞アリ。骨髓ハ一部纖維性ナルモ大部分ハ圓形細胞性ニシテ充血セリ。骨折後 40 日目ニテハ骨皮質ハ厚ク治癒完成シ骨梁ノ遺殘スルモノ少數ナリ。骨梁像ニハ造骨細胞稍多數アリ。

第8群(減食試験群)

骨折後 20 日目ニテハ骨梁ハ多數形成セラレ骨性連絡ヲナシ、造骨細胞ハ甚ダ多數ナリ。骨髓ハ圓形細胞性ナルモ一部纖維性ヲ呈ス。骨折後 40 日目ノモノハ尙骨皮質ノ厚サハ不同ニシテ、造骨細胞ハ略正常ナリ。骨梁ノ遺殘スルモノ少ク骨髓腔ハ擴大セラレ骨髓ハ圓形細胞性ニシテ治癒完成ス。

III、實驗成績總括

一般經過ニアリテハ各群動物ノ實驗開始骨折時ノ發育状態ヲ比較スレバ、第1群(標準飼料群)ノモノハ最モ良好ニシテ既ニ正常成熟ヲ遂ゲ、第8群ノ減食試験ヲ行ヒタルモノハ第1群ノモノニ比シテ不良ニテ、體重ニ於テモ可成リ著ルシキ差異アリテ約五分ノ一量ノ減少ヲ見ル。第2群(「ビタミン」A. D 缺乏飼料群)ト第7群(「ビタミン」A. 缺乏飼料群)ノモノハ之等ニ次ギ漸次不良ナリ。第4群(「ビタミン」A. D 缺乏無機鹽類過多飼料群)ノモノハ前4群ノモノニ次グ不良ナル發育状態ニアリテ、體重ニ於テモ第1群ノモノニ比シテ約三分ノ一弱ノ減少ヲ示セルモノナリ。第5群(「ビタミン」A. D. 磷、「カルシウム」缺乏飼料群)ト第6群(「ビタミン」A. 磷、「カルシウム」缺乏飼料群)ノモノトハ甚ダ不良ニシテ、其體重ヲ第1群ノモノニ比スレバ約五分ノ三ヲ保有スルニ過ギズ。第3群(「ビタミン」A. D. 無機鹽類缺乏飼料群)ノモノハ極メテ不良ナル發育状態ニアリテ、第1群ノモノニ比シテ著ルシキ差異ヲ示シ、體重ニアリテモ五分ノ三ニ及バザルコト遠ク、貧弱ナル體軀ヲ維持セリ。然レドモ之等ノ「ラツテ」ハ年齢ニ於テハ何レモ略同一ナルモノニシテ、實驗開始前ノ長期ニ亘ル飼育方法即チ飼料ノ差異ガスカル結果ヲ來シタルモノト謂フ可シ。

實驗開始骨折後ニアリテ第1群ノ標準飼料ヲ給與シタルモノト、第8群ノ減食試験ヲ行ヒタルモノニテハ、體重減少シタルモノモ骨折後五日目乃至十五日目ニハ骨折時ノ體重ニ恢復シタルモノ多ク、漸次減少シタルモノ少數ニシテ、實驗終了時ニ於テモ殆ンド實驗開始時ノ體重ヲ維持セリ。第2群ノ「ビタミン」A. D. 缺乏飼料ヲ給與シタルモノト、第7群

「ビタミン」A 缺乏飼料ヲ給與シタルモノハ、順次相次デ不良ナル發育狀態ヲ示シ、骨折後減少シタル體重ヲ七日後ニ恢復シタルモノ兩群共各一頭宛アリタルモ其後ニハ漸次再ビ減少シ、又他ノモノニアリテハ何レモ骨折後ハ體重漸次減少シタリ。之等ヲ骨折時ニ比スレバ共ニ約14%ノ減少率ヲ示セリ。第4群ノ「ビタミン」A、D缺乏無機鹽類過多飼料ヲ給與シタルモノニアリテハ、前者四群ノモノニ比シテ一層不良ニシテ、骨折後八日目ニ於テ體重一度ビ恢復シタルモノ一頭アルモ其後ハ再ビ減少シ、又他ノモノハ何レモ漸次減少シ、骨折時ニ比スレバ約 16%ノ減少率ヲ示セリ。第5群ノ「ビタミン」A、D、磷及ビ「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノト、第6群ノ「ビタミン」A、磷及ビ「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノハ甚ダ不良ニシテ、體重ハ何レモ漸次減少シテ骨折時ニ恢復シタルモノナシ。之等ヲ骨折時ニ比スレバ第5群ノモノハ約 20%、第6群ノモノニアリテハ約 17%ノ減少率ヲ示セリ。第3群ノ「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料ヲ給與シタルモノハ全群中最モ不良ナル發育狀態ヲ呈シ、骨折後ハ何レモ體重漸次減少著ルシクシテ、之レヲ骨折時ニ比スレバ約 25%ノ減少率ヲ示セリ。

解剖學的所見ニ於テモ第1群ノ標準飼料ヲ給與シタルモノハ内臟其他ニ變化ヲ認メザルモ、第2群ノ「ビタミン」A、D缺乏飼料ヲ給與シタルモノ、第7群ノ「ビタミン」A缺乏飼料ヲ給與シタルモノ並ニ第8群ノ減食試験ヲ行ヒタルモノニアリテハ稍脂肪ニ乏シク、且ツ内部臟器ハ一般ニ發育不良ナリ。骨質ノ硬度ニアリテハ第7群ト第8群トハ第1群ノモノニ比シテ差異ヲ認メ難キモ、第2群ノモノニアリテハ脆弱ノ感アリ。第4群ノ「ビタミン」A、D缺乏無機鹽類過多飼料ヲ給與シタルモノハ皮下其他一般ニ脂肪ニ富ム。第5群ノ「ビタミン」A、D、磷及ビ「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノト、第6群ノ「ビタミン」A磷及ビ「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノニアリテハ、何レモ骨骼ノ發育ハ不良ニシテ皮下其他ノ脂肪ニ乏シク内部諸臟器ハ一般ニ萎縮シ骨質モ甚ダ脆弱ナリ。第3群ノ「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料ヲ給與シタルモノハ骨骼ノ發育極メテ不良ナルモノ多ク内部諸臟器モ亦著シク萎縮ノ狀ヲ呈シタリ。

「レントゲン」學的所見ニ於テハ骨折後20日目ニアリテ、第1群(標準群料群)ト第8群(減食試験群)トハ骨梁形成ニヨリテ兩骨折端ハ連絡シテ大ナル紡錘形ヲ呈シ稍濃厚ナル陰影ヲ投ズ。第7群「ビタミン」A缺乏飼料群)ニアリテハ骨折端ハ著ルシク腫張シテ殆ンド骨梁連絡ヲナスガ如キモ尙一部光線ヲ透過シ、完全ナル紡錘形ヲナサズシテ陰影ハ稍濃厚ナリ。他群ノモノニアリテハ骨折端ハ腫張シ陰影ハ濃厚ナリト雖モ何レモ未ダ骨梁連絡ヲナサズシテ、兩骨折端間ニハ光線ヲ透過スル帶狀部ヲ挿狹ス、之レ未ダ完全ニ骨梁化セザル部分ナリ。殊ニ第3群「ビタミン」A、D無機鹽類缺乏群料群)ト第5群「ビタミン」A、D、磷、「カルシウム」缺乏飼料群)ニアリテハ「カルス」ノ形成貧弱ナルヲ見ル。骨折後4日目ニア

リテハ第7群「ビタミン」A 缺乏飼料群、第2群「ビタミン」A、D 缺乏飼料群、第6群「ビタミン」A、磷、「カルシウム」缺乏群料群)並ニ第4群 (「ビタミン」A、D 缺乏無機鹽類過多飼料群) 等ニアリテモ兩骨折端ハ完全ニ骨梁連絡シテ紡錘形ヲナン陰影モ濃厚ナリ。然レドモ第5群「ビタミン」A、D、磷、「カルシウム」缺乏飼料群)ニアリテハ尙兩端間ニ光線ヲ透過スル小部分ヲ挿狹スルガ如ク、之レ未ダ骨梁化セザル部分ナル可シ。第3群「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料群)ニアリテハ兩骨折端ハ著ルシク腫脹シテ陰影ハ濃キモ未ダ骨梁連絡ナクシテ光線ヲ透過スル廣キ帶狀部分ヲ挿挾ス。第1群ト第8群ノモノニアリテハ癒合完成シタルノ像明カナリ。

組織學的所見ハ第1群 (標準飼料群) ト第7群「ビタミン」A 缺乏飼料群) 並ニ第8群 (減食試驗群)ニアリテハ、造骨細胞著明ニシテ骨折後 20 日目ニアリテモ既ニ骨梁ハ多量ニ形成セラレテ兩骨折端ハ骨梁連絡ヲナン、骨髓モ圓形細胞性トナル。他群ノモノニアリテハ骨梁形成アリト雖モ、未ダ此ノ時期ニアリテハ兩端ヲ連結スルモノナシ。骨折後40日目ニアリテハ第2群「ビタミン」A、D 缺乏飼料群)ト第6群「ビタミン」A、磷、「カルシウム」缺乏飼料群)ニアリテハ骨梁形成ニヨル完全ナル連絡ヲ見ルモ、第4群 (「ビタミン」A、D 缺乏無機鹽類過多飼料群) 及ビ第5群「ビタミン」A、D、磷、「カルシウム」缺乏飼料群)トニアリテハ未ダ完全ナル骨梁連絡ナク、骨梁間ニハ尙軟骨組織ノ遺殘セルモノアリ。第3群「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料群)ニアリテハ「カルス」ハ纖維性並ビニ軟骨大部分ニテ骨梁ノ形成ハ少ク、兩骨折端ヲ連絡スル骨梁ナクシテ化骨最モ不良ナリ。第1群、第7群及ビ第8群ノモノハ此ノ時期ニアリテハ治癒ハ完成ス。

本實驗ニ於ケル各群動物ノ「レントゲン」學的並ニ組織學的所見ニヨル骨折治癒ノ程度ヲ總括シテ第9 表ニ於テ示ス。

第 9 表

群	飼 料	骨折治癒ノ程度		
		「レントゲン」學的所見	組織學的所見	概 評
I	標準飼料	第 1 位	第 1 位	優良
VIII	制限セル標準飼料	第 2 位	第 2 位	
VII	「ビタミン」A 缺乏飼料	第 3 位	第 3 位	
VI	「ビタミン」A、磷、「カルシウム」缺乏飼料	略同位ニテ	第 4 位	可良
II	「ビタミン」A、D 缺乏飼料		第 5 位	
IV	「ビタミン」A、D 缺乏無機鹽類過多飼料	第 6 位	第 6 位	稍不良
V	「ビタミン」A、D、磷、「カルシウム」缺乏飼料	第 7 位	第 7 位	
III	「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料	第 8 位	第 8 位	極不良

VI、結 論

1. 「ビタミン」A ハ骨折治癒ニハ殆ンド影響ヲ及ボサザルモノノ如シ。
2. 「ビタミン」D ハ骨折治癒ニ密接ナル關係ヲ有シ、治癒ヲ促進セシムル作用ヲナスモノナリ。
3. 無機鹽類ハ骨折治癒ニ必要缺ク可カラザルモノニシテ、其存否ハ治癒ニ多大ノ影響ヲ及ボスモノナリ。
4. 無機鹽類中磷及ビ「カルシウム」ヲ缺クト雖モ、全然無機鹽類ヲ缺クモノニ比シテ骨折治癒ハ良好ナリ。
5. 「ビタミン」D 缺乏ノ場合ハ無機鹽類ヲ多量ニ給與シタルモノハ、之レヲ適當量ニ給與シタルモノヨリモ骨折治癒ハ遲滯セラル。
6. 成熟動物ハ幼若動物ニ比シテ骨折治癒ハ遲滯セラル。

終リニ臨ミテ藤卷良知博士並ニ組織學ノ檢索ニ就テハ木村哲二博士ノ御指導ト「レントゲン」學ノ檢索ニ於テハ金井良太郎博士、福島正、相川武雄兩學士ノ御援助ニ對シテ深甚ナル感謝ノ意ヲ表ス。

文 獻

- 1) Wells F. W., Proc. Roy. Soc. Med., 1919. 2) Lind J. A., Treatise on Scurvy, 1757.
- 3) Jackson L., and Moody A. M., Infect. Dis., 19, 478, 1916. 4) Hess A. F., J. Dis. Child., 13, a8, 1917. 5) Hess, A. F., Am. J. Dis. Child., 14, 337, 1917. 6) McCollum E. U., and Pitz W. J., Biol. Chem., 31, 229, 1917. 7) Lavey A. J., Biol. Chem., J, 15, 83, 1921. 8) Sherman H. C., La Mer. U. K., and Campbell H. S.; Proc. Nat. Acad. Sci., 7, 279, 1921. 9) Hess A. F., and Unger L. J., Proc. Soc. Expt. Biol. Med. 16, 1, 1916.
- 10) 藤卷良知著 ビタミン 178-179. 11) Funk C., Dic Vitamines, Wiesbaden, 1914.
- 12) Drummond J. C., Biochem. J., XIII, 19, 1919. 13) Mellanby E., Lancet, I, 407, 1919.
- 14) Hess A. F., and Unger L. J., J. Am. Med. Assn., LXXIV, 217, 1920. 15) Sherman H. C., and Pappenheim A. M., Proc. Soc. Expt. Biol. Med., XVIII, 193, 1920. 16) Hess A. F., and A. Windus, Proc. Soc., Expt. Biol. and Med., XXIV, 369, 461, 1921. 17) Eckstein A., Arch. F. Kinderheilk., LXXIV, 1, 1924. 18) Hess A. F., M. Weinstock and D. F., Helman, J. Biol. Chem., LXIII, 305, 1955. 19) Hess A. F., M. Weinstock and E. Sherman J. Biol. Chem., XVI, 145, 1925. 20) Shipley P. G., J. Am. Med. Assoc. LXXIX, 1562, 1922.
- 21) Howe P. R., J. Am. Med. Assoc. LXXIX, 1562, 1922. 22) Grieves C. J., J. Am. Med. Assoc. LXXIX, 1567, 1922. 23) Goldblatt H., and Alan R., Mortz, J. Biol. Chem. LXXI, 127, 1926. 24) Shear M. J., and Benjamin Kramer, J. Biol. Chem. LXXI, 213, 1926. 25) Benjamin Kramer M. J., Shear and David H. Shelling, J. Biol. Chem. LXXI, 221, 1926. 26) Sherman, Henry C., Chemistry of Food and Nutrition, 3rd Edition.

Experimental studies of the influence of Nutrition on the Cure of fracture.

(Report II and III)

Report II: On the Cure of fracture of young growing albino rats fed on various composition of diets for a short period.

Report III: On the Cure of fracture of grown albino rats fed on various composition of diets for a long period.

Kenzaburo Okabe

(From the Imperial Government Institute for Nutrition, Tokyo)

Report II. On the cure of fracture of young growing albino rats fed on various composition of diets for a short period.

In order to determine the influence of diets to cure the fracture, the author carried out the following experiments.

The animals used for these experiments were selected from among the young growing albino rats, which fed on a normal diet, and divided into the following eight groups,

- Group I..... Animals fed on a normal diet.
- Group II..... Animals fed on a Vitamin A and D deficient diet.
- Group III..... Animals fed on a Vitamin A, D and mineral salts deficient diet.
- Group IV..... Animals fed on a Vitamin A and D deficient, but rich in mineral salts diet.
- Group V..... Animals fed on a Vitamin A, D, phosphore and Calcium deficient diet.
- Group VI..... Animals fed on a Vitamin A, phosphore and Calcium deficient diet.
- Group VII..... Animals fed on a Vitamin A deficient diet.
- Group VIII..... Animals fed on a reduced normal diet.

The animals were fed with the diets above mentioned, until the end of the experiments.

After a certain period (about 20 days in average) fractures were made on the ribs of the animals, and observed the conditions and degrees of healing on the 10th, 20th, 30th and 40th day of fracture by Anatomically, Histologically and Roentgenographically.

From these experiments, the author found various differences in the conditions of healing among the animals fed on the different composition of rations. Regard to the cure of fracture, the rats of group I, group VII and VIII were quickest and the best condition of all. Group VI was the next to them. Group II and group IV took longer time than the group VI. Group V took still longer, and group III took the longest time of all.

Report III. On the cure of fracture of grown albino rats, which fed on various composition of diets for a long period.

In order to determine the influence of rations to cure of fracture, the author carried out the following experiments. In this experiments the author selected young albino rats and fed on a normal diet for 2½ months. Then, divided into 8 groups, and changed their diets as follows:

- Group I.....Animals fed on a normal diet.
- Group II.....Animals fed on a Vitamin A and D deficient diet.
- Group III.....Animals fed on a Vitamin A, D and mineral salts deficient diet.
- Group IV.....Animals fed on a Vitamin A and D deficient, but rich in mineral salts diet.
- Group V.....Animals fed on a Vitamin A, D, phosphore and Calcium deficient diet.
- Group VI.....Animals fed on a Vitamin A, phosphore and Calcium deficient diet.
- Group VII.....Animals fed on a Vitamin A deficient diet.
- Group VIII.....Animals fed on a reduced normal diet.

These animals were fed until they reach to the age of 6 months, and made fracture on the ribs of animals. The author observed the conditions and degrees of healing on the 20th and 40th day of the fracture in Anatomically, Histologically and Roentogenographically. The author found a great differences in the conditions of healing among the animals fed on the different rations. The conditions of healing of group I was quickest and the best of all. Group VIII and VII were the next to group I. Group VI and group II took longer time than the group VII and VIII. Group IV took still longer, and group V was the next to group IV, and group III was longest and worst of all.

From the observation of these experiments (report II and report III), the author concluded as follows:

1. It seems to that there is no relationship between Vitmamin A and the

- cure of fracture.
2. Vitamin D does accelerate the cure of fracture.
 3. Mineral salts are the important elements to cure the fracture,
 4. Deficiency of Phosphore and Calcium in the rations give better result than deficiency of all mineral salts.
 5. The cure of fracture of the rats fed on Vitamin D deficient, but rich in mineral salts diet, were much delayed than the fracture of the rats fed on Vitamin D deficient diet.
 6. The cure of the grown rats, were much delayed than the fracture of the young rats.

附圖說明

第一乃至第三二圖ハ第二報ニ於ケル實驗動物幼若「ラツテ」ノ骨折部「レントゲン」光線寫眞像ニシテ、第三三乃至第四八圖ハ第三報ニ於ケル實驗動物成熟「ラツテ」ノ骨折部「レントゲン」光線寫眞像ナリ、標準飼料ヲ給與シタルモノ、

第一、二、三、四圖ハ幼若「ラツテ」骨折後10日目、20日目、30日目、40日目、第三三、三四圖ハ成熟「ラツテ」ノ骨折後20日目、40日目。

「ビタミン」A、D缺乏飼料ヲ給與シタルモノ、

第五、六、七、八圖ハ幼若「ラツテ」ノ骨折後10日目、20日目、30日目、40日目。第三五、三六圖ハ成熟「ラツテ」ノ骨折後20日目、40日目。

「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料ヲ給與シタルモノ、

第九、一〇、一一、一二圖ハ幼若「ラツテ」ノ骨折後10日目、20日目、30日目、40日目。第三七、三八圖ハ成熟「ラツテ」ノ骨折後20日目、40日目。

「ビタミン」A、D缺乏無機鹽類過多飼料ヲ給與シタルモノ、

第一三、一四、一五、一六圖ハ幼若「ラツテ」ノ骨折後10日目、20日目、30日目、40日目。第三九、四〇圖ハ成熟「ラツテ」ノ骨折後20日目、40日目。

「ビタミン」A、D、磷、「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノ、

第一七、一八、一九、二〇圖ハ幼若「ラツテ」ノ骨折後10日目、20日目、30日目、40日目。第四一、四二圖ハ成熟「ラツテ」ノ骨折後20日目、40日目。

「ビタミン」A、磷、「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノ、

第二一、二二、二三、二四圖ハ幼若「ラツテ」ノ骨折後10日目、20日目、30日目、40日目。第四三、四四圖ハ成熟「ラツテ」ノ骨折後20日目、40日目。

「ビタミン」A缺乏飼料ヲ給與シタルモノ、第二五、二六、二七、二八圖ハ幼若「ラツテ」ノ骨折後10日目、20日目、30日目、40日目。第四五、四六圖ハ成熟「ラツテ」ノ骨折後20日目、40日目。

減食試験ヲ行ヒタルモノ、

第二九、三〇、三一、三二圖ハ幼若「ラツテ」ノ骨折後10日目、20日目、30日目、40日目。第四七、四八圖ハ成熟「ラツテ」ノ骨折後20日目、40日目。

第四九乃至第五四圖ハ第二報ニ於ケル實驗動物幼若「ラツテ」ノ骨折後20日目は於ケル骨折部組織顯微鏡寫眞像ナリ。

第四九圖ハ標準飼料ヲ給與シタルモノニシテ新生骨梁ハ尙遺殘スルモ兩骨折端ハ新生骨ニテ連絡セラレ、軟骨ノ遺殘セルモノナク骨折ノ跡ハ稍不明ニシテ、骨髓ハ圓形細胞性トナル。

第五〇圖ハ「ビタミン」A缺乏飼料ヲ給與シタルモノニシテ骨皮質ハ連絡シ、骨梁ハ稍多數ナルモ纖維

性「カルルス」又ハ軟骨基質ヲ認メズ。骨髓ハ殆ンド圓形細胞性トナル。

第五一圖ハ減食試驗ヲ行ヒタルモノニテ多量ノ骨梁形成ニヨリテ兩骨端ハ癒合スルモ骨梁間ニハ尙軟骨基質ノ殘ルモノヲ見ル。骨髓ハ殆ンド圓形細胞性トナル。

第五二圖ハ「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料ヲ給與シタルモノニシテ兩骨折端ハ明カナテ、纖維性「カルルス」ノ形成著明ニシテ軟骨及ビ初期骨梁ノ形成像ニ乏シ。骨折端ノ一方ニハ脂肪髓アリテ骨梁形成ヲ見ズ。

第五三圖ハ「ビタミン」A、D、磷、「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノニシテ骨折端ハ明カニシテ兩端間ニハ纖維性「カルルス」ノ形成アルモ軟骨及ビ骨梁形成ハ少シ。

第五四圖ハ「ビタミン」A、磷、「カルシウム」缺乏飼料ヲ給與シタルモノニシテ軟骨及ビ纖維性「カルルス」ハ殆ンド消失シテ骨梁ノミトナリ兩骨折端ハ新生骨ニヨリテ既ニ連絡セラル。

第五五乃至第五八圖ハ第三報ニ於ケル實驗動物成熟「ラツテノ」骨折後20日日ニ於テ骨折部組織顯微鏡寫眞像ナリ。

第五五圖ハ標準飼料ヲ給與シタルモノニシテ多量ノ骨梁形成ニヨリ兩骨折端ハ連絡セラレ皮質内骨髓腔ハ擴大シ、骨髓ハ圓形細胞性トナル。

第五六圖ハ「ビタミン」A、D、無機鹽類缺乏飼料ヲ給與シタルモノニシテ兩骨折端間ハ大部分纖維性「カルルス」ヲ以テ充タシ、少量ノ軟骨及ビ骨梁形成セララルノミ、骨折端ハ明カナリ。

第五七圖ハ「タミピン」A、D缺乏飼料ヲ給與シタルモノニテ、兩骨折端ハ明カニシテ兩端間ニハ纖維性「カルルス」及ビ軟骨ノ形成アルモ骨梁少數ナリ、骨膜ハ肥厚セリ。

第五八圖ハ「ビタミン」A、D缺乏無機鹽類過多飼料ヲ給與シタルモノニテ、兩骨折端ハ明カニシテ纖維性「カルルス」及ビ軟骨ノ形成モ少ク頽敗物ヲ骨折端ニ藏ス。

第一圖



第五圖



第九圖



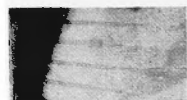
第十三圖



第十七圖



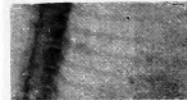
第二一圖



第二五圖



第二九圖



第二圖



第六圖



第一〇圖



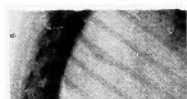
第一四圖



第一八圖



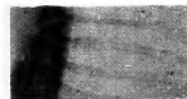
第二二圖



第二六圖



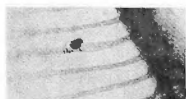
第三〇圖



第三圖



第七圖



第一一圖



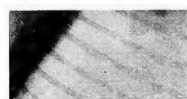
第一五圖



第一九圖



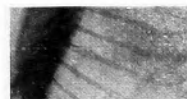
第二三圖



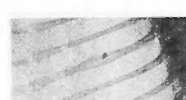
第二七圖



第三一圖



第四圖



第八圖



第一二圖



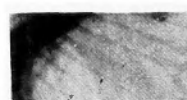
第一六圖



第二〇圖



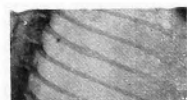
第二四圖



第二八圖



第三二圖



第三三圖



第三五圖



第三七圖



第三九圖



第四一圖



第四三圖



第四五圖



第四七圖



第三四圖



第三六圖



第三八圖



第四〇圖



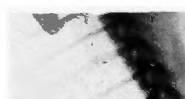
第四二圖



第四四圖



第四六圖



第四八圖



第四九圖



第五〇圖



第五一圖



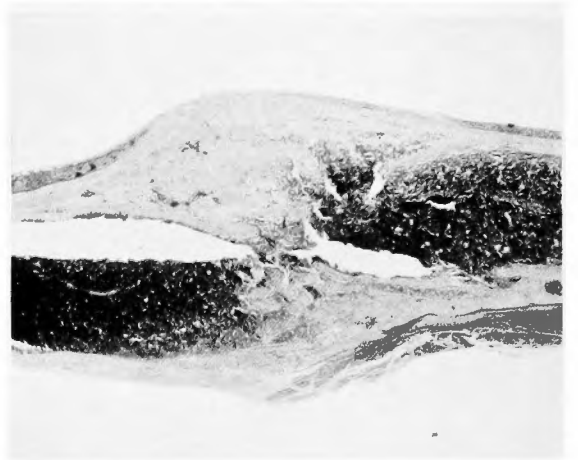
第五二圖



第五三圖



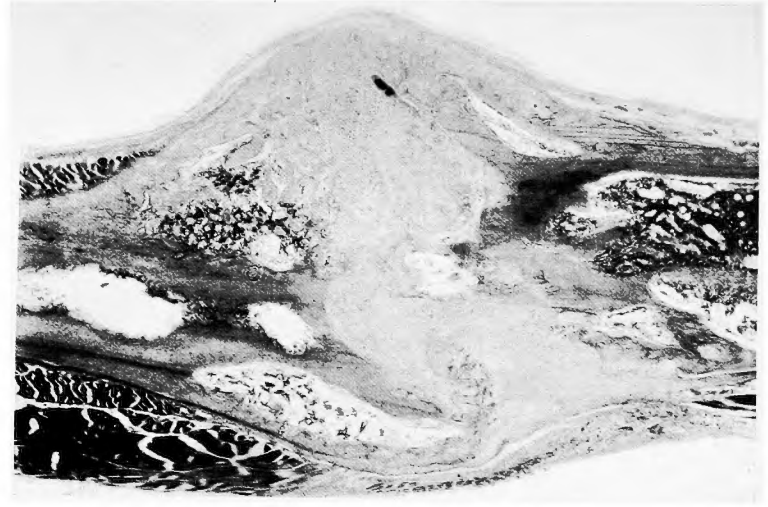
第五四圖



第五五圖



第五七圖



第五六圖



第五八圖

