

各種カルシウム剤が仔兎の発育に及ぼす影響

小 林 茂

緒 言

カルシウムと磷は動物体内の無機成分の大部分を占め、骨及び歯牙の主要部分を構成し、重要な生理作用を演じている。両者の量とその割合が骨の栄養のみならず、身体の発育に重大な影響を及ぼす事は定説となつており、特にカルシウム分は発育中の幼畜や、繁殖用の種畜には必要度が高くこれが不足すると幼畜は発育を中止し骨軟症となり、種畜は繁殖哺育上に種々の障害を生じてくる。飯塚等は P/Ca が大なる程家兎の健康を害して骨軟症を起し、 P/Ca が 2 の時が調節しうる最大限であり、 P/Ca が 2 以上の時はその値が大なる程排泄される Ca が摂取される Ca より大となり、 P/Ca が 0.5 以下の時は P の吸収はほとんど起らないので P/Ca は 0.5 ~ 2.0 の間になければならないといつている。

又マツカラムはラットによる実験で飼料中 0.75% の Ca 及び 0.59% の P を含有し、 Ca 1 に対して P 0.67 の割合ならば骨形成に異状を来たさないといつている。我国の飼料事情においてはカルシウムを多く含む飼料を多給する事は困難でカルシウム剤と称するものにこの給源を求めなければならない。カルシウムには有機酸と結合したグルコン酸カルシウム、クエン酸カルシウム、乳酸カルシウム、無機酸と結合した炭酸カルシウム、硫酸カルシウム、磷酸カルシウム、塩化カルシウム等各種あるが、中島、大塚はクエン酸カルシウムを使用して我国の如く穀類偏重飼料によつてアシドーシスが誘起されていると思われる場合、飼料に添加するカルシウム剤有機酸のカルシウム塩類を使用する方が有効であると報告している。有機酸の塩類の中利用度の高いものはグルコン酸カルシウムであるが、価格が高いため家畜用として用いられず、従来から家畜用としては石灰岩やカキ殻等から製造した炭酸カルシウムが用いられ、最近では骨粉の精製物である磷酸カルシウムが用いられるようになったが、生体内に於ける吸収利用の機構は各々異つているので有機酸カルシウムの中価格の比較的安い乳酸カルシウムと従来の炭酸カルシウム、磷酸カルシウムを用いて離乳後の発育に如何なる影響があるかを調査する目的で本試験を実施した。

1. 試験方法

(1) 供試動物

當場飼養の分娩時の略相等しい親を選び各々の同腹児より平均体重の略々相等しい生後40日の仔兎を磷酸カルシウム区(P区)は雄1頭雌5頭とし、無添加区(N区)、乳酸カルシウム区(L区)、炭酸カルシウム区(C区)は各雌1頭雄4頭とした。

(2) 試験期間

昭和31年4月より32年6月までの間。

(3) 飼育方法

供試動物は屋外連続式兎箱に1頭ずつ収容した。基礎飼料の種類及び給与量は第1表の通りであり、P/Caはマツカラムのいう最大限の約3倍の値となつている。そして乳酸カルシウム区はCaが濃厚飼料の1%で、P/Caがマツカラムのいう0.67になるように基礎飼料の4.7%の乳酸カルシウムを、炭酸カルシウム区には同じくCaが1%、P/Caが0.67になるように2.5%の炭酸カルシウムを加え、又磷酸カルシウム区には、Caが濃厚飼料の1%になるように第2磷酸カルシウムを3.8%加えた。故にP/Caは磷酸カルシウム区が1.2、無添加区は5.6、他の2区が0.67である。又対照区(N区)は5.6である。青刈飼料として1日各区とも1kgずつオーチャードグラス・イタリアンライグラス、レッドクローバー、とうもろこしを給与した。

第1表 基礎飼料の種類と給与量

種類	大麦	米糠	麦糠	食塩	Ca	P	P/Ca
割合%	10	15	75	配合飼料 の0.5%	0.118	0.672	5.6
日	令	生後60日迄		61~100日		101日以上	
給与量		30g		50g		70g	

(4) 観察方法

試験開始時より毎週給飼前体重を秤量した。

2. 実験成績

試験区・対照区共に1週間目毎に体重を測定した結果及び対照区体重を100とした試験区の体重指数、試験開始後13週目の増体量、増体率、増体率指数は第2表の通りで、これを図示すると第1図の通りである。

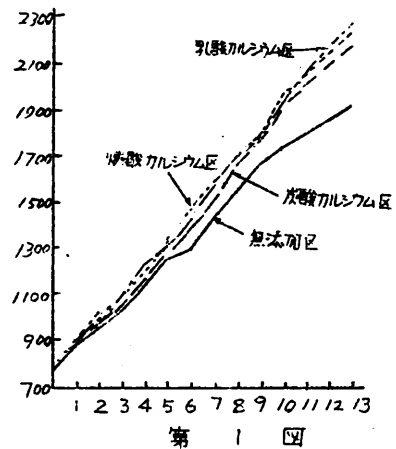
試験区の各々は対照区に比べて10週目頃より体重の増加率が大きくなり、試験終了時には、

大体20~30%大であつた。

猶対照区の中のN5号は試験開始時より採食率が悪く $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{1}{2}$ の残飼を示し、特に青刈飼料はほとんど採食せず、体重の増加率も悪かつたが試験開始後43日目より腰マヒ症状を呈して運動不能となり遂に斃死した。観察したところ何俣病兎の症状である齧歯を生じ歯根部に斑点を認めた。又対照区は試験区に比べて被毛の光沢悪く、食欲少く採食時間も多く要した。

3 考 察

現在当場で種兎に給与している基礎飼料はP/Caが5.6であり、Caの量が不足しているので乳酸カルシウム、炭酸カルシウム、第2磷酸カルシウムを加えて、飯塚、マツカラムというCa 0.75%、P 0.59%以上、P/Caが0.5~2.0になるように修正して離乳後の仔兎を13週間飼育し無添加区と発育の比較を行つた。増体率指数は乳酸カルシウム区が他のカルシウム区に比べて稍



まさり、次で磷酸カルシウム、炭酸カルシウムの順となつているが各カルシウム間の差は有意の差とは思われない。以上の結果はSteenbockがラットを用いて行なつた実験と同じ結果であつた。猶無添加区のP/Caは5.6であり、飯塚等のいう最大限度をはるかに越えているが給与した青刈飼料中のCa、Pを含めて計算するとP/Caは大体1.6~3.5となりカルシウム添加区に比べて発育は劣るが一応増体率145.7%を示したものと思われる。このことは無添加区の中のN5号が濃厚飼料の約 $\frac{1}{3}$ を採食するだけで、青刈飼料はほとんど採食せず試験開始後43日目に骨軟症となつて斃死した事と一致する。

4 結 論

- (1) 大麦10%、米糠15%、麦糠75%の混合飼料と青刈飼料とで離乳後の家兎を飼育したところ、試験開始後13週目に145.7%の増体率を示した。
- (2) 上記の混合飼料に乳酸カルシウム、磷酸カルシウム、炭酸カルシウムを加えてP/Ca

第 2 表

動物番号	性別	開始時	1週	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	増体量	増体率	増体率指数
N 1	雄	700	800	960	1,040	1,060	1,210	1,320	1,440	1,660	1,680	1,710	1,700	1,720	1,750			
2	"	910	1,020	1,080	1,170	1,360	1,450	1,550	1,580	1,770	1,850	1,940	2,020	2,120	2,150			
3	"	740	950	1,050	1,130	1,270	1,400	1,500	1,540	1,580	1,740	1,740	1,840	1,980	2,110			
4	"	800	870	900	900	950	1,090	1,110	1,180	1,210	1,450	1,570	1,570	1,600	1,660			
5	雌	750	810	850	920	970	980	1,070	5740	6,220	6,720	6,960	7,130	7,420	7,670	1,137	1,457	10,000
合計		3,900	4,380	4,810	5,160	5,610	6,130	6,450	6,740	7,220	7,680	8,140	8,550	9,020	9,490			
平均		780	876	962	1,032	1,122	1,260	1,290	1,435	1,550	1,680	1,740	1,782	1,855	1,917			
L 1	雄	740	930	1,110	1,200	1,370	1,450	1,510	1,690	1,870	1,940	2,080	2,170	2,310	2,400			
2	雌	790	960	1,030	1,130	1,300	1,370	1,510	1,600	1,750	1,820	1,970	2,030	2,040	2,200			
3	雄	850	880	1,000	1,160	1,350	1,410	1,510	1,700	1,740	1,780	1,840	2,010	2,070	2,250			
4	"	790	850	900	960	1,050	1,190	1,240	1,360	1,460	1,650	1,800	2,050	2,140	2,250			
5	"	810	850	880	1,000	1,110	1,190	1,260	1,410	1,630	1,780	1,950	2,110	2,220	2,310			
合計		3,980	4,470	4,920	5,450	6,180	6,610	7,030	7,760	8,450	8,970	9,640	10,370	10,980	11,410			
平均		796	894	984	1,090	1,232	1,296	1,406	1,552	1,690	1,774	1,928	2,074	2,196	2,282	1,486	1,866	1,280
指数		1,020	1,020	1,022	1,056	1,098	1,028	1,089	1,081	1,090	1,055	1,108	1,163	1,183	1,190			
C 1	雄	790	950	1,110	1,190	1,320	1,420	1,550	1,640	1,800	1,900	2,100	2,150	2,210	2,290			
2	雌	770	920	930	1,000	1,100	1,240	1,340	1,410	1,550	1,630	1,820	1,930	1,970	2,050			
3	"	850	710	1,000	1,150	1,200	1,320	1,400	1,520	1,760	1,800	1,950	2,170	2,250	2,300			
4	"	750	850	950	1,010	1,070	1,170	1,280	1,400	1,560	1,660	1,750	1,840	1,910	2,050			
5	"	720	840	890	980	1,010	1,240	1,390	1,570	1,700	1,880	2,000	2,110	2,150	2,200			
合計		3,880	4,470	4,880	5,250	5,700	6,390	6,960	7,540	8,370	8,870	9,620	10,100	10,490	10,890			
平均		776	894	976	1,050	1,140	1,278	1,392	1,508	1,674	1,734	1,924	2,020	2,098	2,178	1,402	1,810	1,242
指数		994	1,020	1,014	1,007	1,016	1,014	1,029	1,050	1,080	1,055	1,105	1,133	1,130	1,136			
P 1	雄	720	880	1,070	1,110	1,210	1,300	1,440	1,600	1,700	1,810	1,890	1,960	2,050	2,160			
2	"	820	990	1,030	1,080	1,210	1,390	1,450	1,530	1,660	1,770	1,820	2,010	2,100	2,220			
3	"	850	1,010	1,190	1,220	1,340	1,430	1,520	1,690	1,730	1,850	1,940	2,110	2,190	2,350			
4	雌	790	860	980	1,100	1,170	1,240	1,420	1,570	1,670	1,780	1,920	2,010	2,120	2,250			
5	雄	710	830	930	1,020	1,170	1,240	1,370	1,560	1,650	1,850	1,980	2,100	2,180	2,240			
6	雌	860	890	900	990	1,110	1,210	1,380	1,490	1,650	1,680	1,810	2,090	2,190	2,240			
合計		4,750	5,460	6,100	6,520	7,210	7,810	8,580	9,440	10,060	10,740	11,360	12,380	12,830	13,430	1,447	1,829	1,255
平均		791	910	1,016	1,086	1,201	1,301	1,430	1,573	1,673	1,790	1,963	2,063	2,138	2,238			
指数		1,014	1,038	1,056	1,052	1,070	1,078	1,108	1,096	1,073	1,065	1,128	1,157	1,152	1,167			

を0.5~2.0の間に修正して同じ条件で飼育したところ、発育が20~30%増加した。

β) 乳酸カルシウム、燐酸カルシウム、炭酸カルシウムが、仔兎の発育に及ぼす影響には有意の差が認められなかつた。

参 考 文 献

- 1) J. Biol. Chem., 56, 375 (1923)
- 2) 飯塚：中央獣医学雑誌創刊50週年記念号(1927) P. 53.
- 3) Mccallum: The Newer Knowledge of Nutrition
- 4) 原：栄養学雑誌, 9, 13 (1951)
- 5) 中島, 杉田：日本獣医学雑誌, 1213: 1223 (1950).
- 6) 中島, 杉田, 渡辺：日本獣医学雑誌, 13, 183 (1951)
- 7) 中島, 大塚：農業技術研究所, G第6号, P. 21 (1953)