

## サギのSalmonella typhimurium 感染症について

誌名	日本獣医師会雑誌 = Journal of the Japan Veterinary Medical Association
ISSN	04466454
著者	柳川, 敬子 池内, 俱子 徳丸, 雅一 渡辺, 昭宣
巻/号	32巻12号
掲載ページ	p. 680-685
発行年月	1979年12月

サギの *Salmonella typhimurium* 感染症について

柳川敬子\* 池内俱子\* 徳丸雅一\* 渡辺昭宣\*

(昭和 54 年 9 月 21 日受理)

*Salmonella typhimurium* Infection in Herons

KEIKO YANAGAWA et al. (Hygienic Laboratory, Prefecture of Saitama, Urawa, Saitama 338)

SUMMARY

Death occurred frequently among herons of a colony in Mimuro, Urawa, Saitama, over a period from 1975 to 1978. *Salmonella typhimurium* of the same biotype was detected from dead birds at a high frequency. This biotype was different from

that isolated usually from human beings, swine, food, or river water in the recent years. It was concluded that *S. typhimurium* infection had broken out in this colony of herons.

はじめに

埼玉県浦和市三室にあるサギコロニーで、1974年ころから繁殖期を中心に落鳥、死亡するサギが目立ちはじめ、1975年には推定生息数1,600羽のうち、それが741羽(46%)の多きに達した。これらのサギの多くが血液を混じた下痢を呈していたことから、病原腸内細菌の検査を実施した。その結果、高率に同一生物型の *Salmonella typhimurium* (以下 *S. typhimurium*) を検出した。野鳥のサルモネラ症については、わが国ではハトおよびカラス<sup>1,2)</sup>の報告があるのみで、サギについては見あたらないので、その概要を報告する。

材料と方法

1. 材料

検査用のサギは1975年から1978年間の繁殖期(5~8月)に、1日2回コロニー内に入り、落鳥および死亡数を調査した後検体とした。

1) 細菌学的検査: 落鳥サギについては、翼下静脈からの血液と総排泄腔よりの便を採取し、死亡サギについては、新鮮なものを選び体表を消毒した後無菌的に剖検し、心臓、肝臓、脾臓、腎臓、消化管、ファブリンス囊およびときには、胆汁を採取した。また感染源を追求する目的で、コロニー付近の河川水、水田の水、ヘドロおよび餌となるザリガニ、ドジョウを採取した。また排便中の保菌状態を知る目的で、コロニー内で便の付着した木の葉を採取し材料とした。治療試験用のサギは、このコロニー内で落鳥し保護されているものうち、体力回復の良好なものを、雌雄、体重を問わず10羽選んだ。

2) 病理学的検査: 死亡サギのうち新鮮なもの3羽について剖検後一部の臓器を10%ホルマリン液に固定し、病理学的検査材料とした。

2. 方法

1) 推定生息数: コロニー内の営巣数と夕方出入りするサギの数より推測した。

2) 細菌学的検査: サルモネラの分離と同定のため各種の材料は原則として、YCCブイヨン10~50mlに投入し、35°C18±2時間培養後、その1mlをRappaport培地10mlに接種し、35°C18±2時間培養した。分離にはMLCBおよびDHL寒天平板培地を用い、H<sub>2</sub>Sを産生する集落5個を釣菌し、TSIおよびLIM培地で確認後生化学性状および血清型別を行なった。また *S. typhimurium* の生物型については、DUGUIDら<sup>3)</sup>の第1次型別法にしたがった。

3) 薬剤感受性試験: 供試薬剤はアンピシリン(AB-PC)、ジヒドロストレプトマイシン(SM)、カナマイシン(KM)、クロラムフェニコール(CM)およびテトラサイクリン(TC)の5剤で、ハートインフュージョン寒天培地を用い寒天平板希釈法によった。供試菌を1夜ハートインフュージョンブイヨンで培養後、さらにハートインフュージョンブイヨンに1エーゼ接種し、6時間培養した接種用菌液をスポット法で行なった。MICの判定、その他は日本化学療法学会標準法<sup>4)</sup>に準じた。

4) 排菌サギのクロラムフェニコールによる治療試験: サギは飼育面積を広くする必要があるので、個々の観察をすることは不可能であったので、コンクリート床で四方に金網をめぐらした面積4m<sup>2</sup>の飼育舎に10羽を収容し、18日間同居させた。水および市販のドジョウを自由に与へ、床は毎朝水洗いした。総排泄腔から便を

\* 埼玉県衛生研究所(浦和市上大久保東639-1)

2～3日ごとに採り、YCCブイオンによるサルモネラの検出と、一部はDHL寒天平板を用いて排菌数を調べた。観察期間中に死亡したり殺処分したものについては、剖検後、心臓、肝臓、脾臓、腎臓および消化管からの菌検索を行なった。クロラムフェニコールの投与は、排菌が認められた後、朝と夕の2回7mgづつ胸筋への筋肉内注射を2日間行なった。

成 績

1. 発生状況

このコロニーは浦和市の北東部に位置し、その中央には芝川が流れ、両側には、水田、休耕田が並ぶ面積0.8haの雑木林内にある。生息しているサギはコサギがおもて一部ゴイサギおよびチュウサギが生息している。このコロニーには毎年4～5月に繁殖のため飛来してくる。落鳥するサギは突然空から墜落してくるが、翼の麻痺はみられず、飛翔するための脚力がないようである。病鳥は地面を徘徊しているものが多く、ドジョウ、水および強肝剤を投与すると回復して飛び去っていくものもあるが、そのまま死亡するものも多い。表1は年次別最大生息数の推定、落鳥および死亡数をみたものである。落鳥および死亡はふ化期の6～7月に集中している。なお巣から落ちたヒナの数は今回の落鳥数には入っていない。1978年には地主がサギの追い出し行為をしたため、飛来するものが全くみられなかった。

表1 年次別落鳥・死亡サギの推移

年 最大生息数 (羽)	1975		1976		1977		1978	
	1,600		1,300		500		0	
月	落鳥数	死亡数	落鳥数	死亡数	落鳥数	死亡数	落鳥数	死亡数
5	•*	•	14	11	2	7	0	0
6	389	155	145	307	30	48	0	0
7	123	74	14	59	5	26	0	0
8	•	•	1	4	0	0	0	0
計	512	229	174	381	37	81	0	0
(%)	(32.0)	(14.3)	(13.4)	(29.3)	(7.4)	(16.2)		

\* • : 調査せず

2. 細菌学的検査

1) 地区別、年次別 *S. typhimurium* の検出状況:

表2は、1975年から77年までの間における落鳥および死亡サギ、その他からの、*S. typhimurium* の検出率を対照として、1977年および78年に行なった三室以外のコロニーでの死亡サギからの検出率と比較したものである。三室地区では、1975年の検出率が34.1%ともっとも高く、その後は生息数の減少とともに低下する傾向を示した。死亡サギの個体別の陽性率は他の材料に比べて高く、1975年には70%、1976年には46.4%、1977年には28.6%であったが、次第にその減少を示した。しか

表2 地区別年次別 *S. typhimurium* 検出状況

地 区	検 査 材 料	1975		1976		1977		1978	
		検査数	陽性数 (%)	検査数	陽性数 (%)	検査数	陽性数 (%)	検査数	陽性数 (%)
三 室	落鳥サギの血液	10	2(20.0)	11	0				
	落鳥サギの便	10	3(30.0)	27	3(11.1)	18	2(11.1)		
	死亡サギ*	10	7(70.0)	28	13(46.4)	7	2(28.6)		
	便の付着した木の葉、その他	11	2(18.2)	21	0	4	0		
	計	41	14(34.1)	87	16(18.4)	29	4(13.8)		
大 平(栃木)	落鳥サギの便					3	0		
	死亡サギ					6	0	3	0
	便の付着した木の葉					3	0		
	計					12	0	3	0
蓮 田	死亡サギ							10	2(20.0)
	便の付着した木の葉							2	0
	計							12	2(16.7)
川 越	死亡サギ							4	3(75.0)
	便の付着した木の葉							2	0
	計							6	3(50.0)
東 松 山	死亡サギ							2	0
	便の付着した木の葉							2	0
	計							4	0

\* : 死亡サギは個体数を示す

サギの *Salmonella typhimurium* 感染症について

し落鳥サギでは、1975年の30%を最高とし、翌2年間は11%の同率を続けた。落鳥サギの血液からは、1975年重症サギの2例以外は検出されなかった。コロニー内の便の付着した木の葉からは、1975年の18.2%のみで以後は検出されなかった。また河川水、ドジョウなどからも検査の件数は少なかつたが検出されず、サギの食性とサルモネラの関係は明らかでなかつた。このように三室地区のコロニーのサギ、その他から *S. typhimurium* が高率に検出された。本菌の地域特異性の有無を調べるた

め、他のコロニーについても調査した。1977年には栃木県大平地区を選び落鳥、死亡サギの保菌検査を行なったが、全く検出されなかつた。また1978年には三室地区に全く飛来するものがなかつたので、近隣のコロニーに分類したのではないかと考え、10~15 km 離れた蓮田および川越地区の両コロニーについて、またさらに離れた東松山と昨年同様栃木県大平地区について保菌状況の検査を行なった。その結果、蓮田および川越地区の両コロニーでの死亡サギからは、20% および 75% と高率に検

表3 死亡サギからの *S. typhimurium* 検出状況

年	1975		1976		1977		1978		計	
	三室		三室		三室		蓮田・川越			
地区	三室		三室		三室		蓮田・川越			
部位	検査数・陽性数 (%)		検査数・陽性数 (%)		検査数・陽性数 (%)		検査数・陽性数 (%)		検査数・陽性数 (%)	
心	10	7(70.0)	26	7(26.9)	6	0	14	2(14.3)	56	16(28.6)
肝	10	7(70.0)	27	11(40.7)	7	2(28.6)	14	3(21.4)	58	23(39.7)
脾	10	7(70.0)	24	9(37.5)	6	0	14	3(21.4)	54	19(35.2)
腎	10	7(70.0)	25	7(28.0)	6	0	14	3(21.4)	55	17(30.9)
十二指腸	10	5(50.0)	26	7(26.9)	7	0	14	0	57	12(21.1)
回腸	10	5(50.0)	25	7(28.0)	4	0	•	•	39	12(30.8)
盲直腸	10	6(60.0)	27	10(37.1)	7	0	14	1(7.1)	58	17(29.3)
ファブリシウス嚢	8	4(50.0)	1	1(100.0)	3	0	6	0	18	5(27.8)
胆汁	•	•	•	•	•	•	10	2(20.0)	10	2(20.0)

•: 検査せず

表4 各種材料由来 *S. typhimurium* の生物型別とその分布 (1968~1978年)

生物型	酸酵試験 D n L d m                                                                                                     	材料										計			
		鯉	人	河	と	豚	カ	カ	シ	ブ	食品				
型	スト	ス	便	水	水	ナ	リ	ヤ	メ	ギ	ラ	ロ	冷	ヤ	
1	+	+	+	+	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
3	+	+	+	-	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
9	+	-	+	+	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
11	+	-	+	-	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
17	-	+	+	+	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
25	-	-	+	+	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
26	-	-	+	+	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
型別不能	+	or	+	±	or	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	8 (80.0)**	5 (7.7)	22 (88.0)	13 (53.8)	7 (100.0)	4 (25.0)	6 (33.3)	1 (25.0)	2 (16.7)	3 (75.0)	20 (15.0)	14 (14.3)	4 (25.0)	4 (75.0)	172*
1	8 (80.0)**	5 (7.7)	22 (88.0)	13 (53.8)	7 (100.0)	4 (25.0)	6 (33.3)	1 (25.0)	2 (16.7)	3 (75.0)	20 (15.0)	14 (14.3)	4 (25.0)	4 (75.0)	172*
3	1 (10.0)	39 (60.0)	22 (88.0)	7 (53.8)	7 (100.0)	1 (25.0)	1 (16.7)	•	•	•	2 (14.3)	1 (25.0)	3 (75.0)	•	84 (48.8)
9	1 (10.0)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3 (15.0)	•	•	•	4 (2.3)
11	•	1 (1.5)	•	1 (7.7)	•	•	3 (75.0)	•	•	•	•	•	•	•	5 (2.9)
17	•	8 (12.4)	2 (8.0)	•	•	•	•	•	3 (50.0)	•	•	•	•	•	13 (7.6)
25	•	1 (1.5)	•	•	•	•	•	•	•	17 (85.0)	•	•	•	•	18 (10.5)
26	•	11 (16.9)	1 (4.0)	2 (15.4)	•	•	•	•	•	•	11 (78.6)	2 (50.0)	•	•	27 (15.7)
型別不能	•	•	•	1 (7.7)	•	•	•	•	•	•	1 (7.1)	1 (25.0)	•	•	3 (1.7)

\*: 供試株数    \*\*: %

出されたのに対し、東松山と栃木県大平地区からは全く検出されなかった。

2) 死亡サギからの *S. typhimurium* 検出状況：1975年から3か年間の三室地区および1978年の蓮田，ならびに川越地区のコロニーでの死亡サギからの菌検出状況を表3に示した。主要臓器からの検出率はいずれの年も高く，とくに1975年の材料では主要臓器から70%，消化管から50%の検出率であった。しかし1977年の成績では，検体数が少なかったが主要臓器のうち肝臓からのみ28.6%の検出率で，消化管からは検出されなかった。蓮田および川越地区のコロニーの成績は三室地区のものと同様であった。

3) 分離菌の生化学的性状：1975年から78年の4か年間に分離した163株の生化学的性状は，サルモネラの一般的な性状と一致した。血清型別では，H抗原2相が誘導されにくく抗i血清を添加したブイヨンで数回の継代培養によって1,2が検出された。つぎに，この *S. typhimurium* の疫学調査のため，サギ由来の20株と当研究所の保存菌株（10年間に集めた各種材料由来）152株についてDuguidらの生物型別を行なった成績が表4である。サギ由来20株のうち17株が25型に，3株が9型に分類された。これに対し各種材料の由来株でこの両型に型別されたものは，152株中2株しかなかった。

4) 薬剤感受性試験：分離162株の薬剤感受性と耐性のパターンを調べたところ表5のようであった。SM耐性4株（2.5%），KM耐性1株（0.6%），TC耐性2株（1.2%）で，他の由来株に比べ耐性株は少なかった。耐性パターンをみると，SMおよびTC単剤耐性4株，SM・KM・TC3剤耐性株が1株であった。

表5 薬剤感受性試験（162株）

供試薬剤	MIC (mcg/ml)				
	≥50	25	12.5	6.3	3.1≤
AB・PC			1	1	160
SM	1	3	28	65	65
KM	1			1	160
CM				2	160
TC	1	1			160
耐性パターン					
SM・KM・TC					1株
SM					3株
TC					1株

### 3. 病理学的検査

肝臓には壊死巣が多くみられ，かつRESの活性化と増殖性反応が，また腎臓では糸球体腎炎の像がみられ，糸球体の毛細血管内には血栓および菌の栓塞が観察され，細菌性の感染症を思わせる所見であった（写真1～3）。

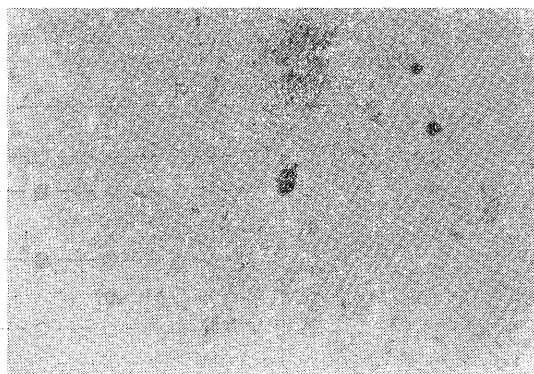


写真1 肝臓の壊死巣（H&E染色 ×25）

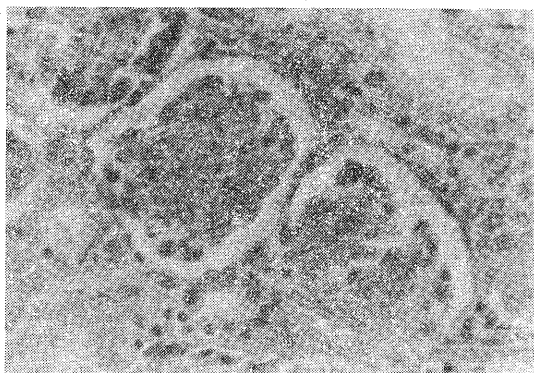


写真2 腎臓，糸球体内皮細胞の腫大と増殖（H&E染色 ×400）

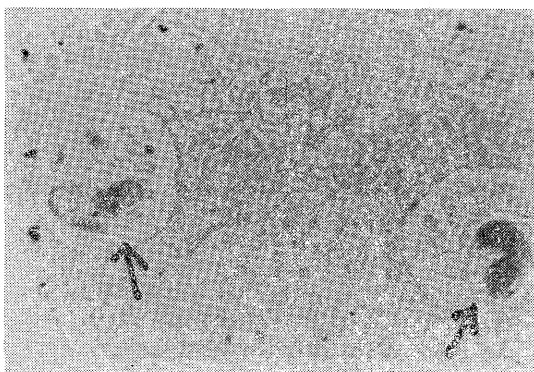
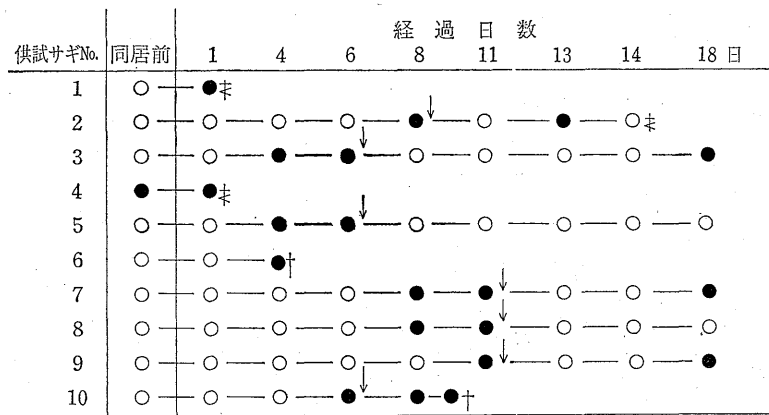


写真3 腎臓，糸球体毛細血管内の菌栓塞（矢印）（カルボール・チオン染色 ×400）

4. 排菌サギのクロラムフェニコールによる治療試験  
その成績を図1に示したが，同居前の保菌検査では，No.4のみが排菌していた。No.1は同居の翌日から，No.3, 5, 6は4日後から，No.10は6日目から，No.2, 7, 8は8日目から，No.9は11日目からそれぞれ *S. typhimurium* が検出され，早いものでは翌日，遅いものでも11日目から排菌がみられた。排菌を認めた時点でクロラムフェニコールを投与したが，No.10を除いて

サギの *Salmonella typhimurium* 感染症について



注) ○: 非排菌 ●: 排菌 †: 殺処分 十: 死亡 ↓: クロラムフェニコール投与

図1 排菌サギのクロラムフェニコールによる治療試験

表6 治療試験サギの菌検索成績

サギ No.	心	肝	脾	腎	腸内容	便
1	+	+	+	+	+	+
2	-	-	-	-	-	-
3	.*	.	.	.	.	+10 <sup>8</sup> /g
4	+	+	+	+	+	+
6	.	.	.	.	+	+
10	+10 <sup>8</sup> /g	+10 <sup>6</sup> /g	.	.	+	+10 <sup>8</sup> /g

\*.: 検査せず

いずれも翌日から排菌がみられなくなった。しかし No. 2 のように早いものでは3日後には再び排菌するものもあり、また No. 5, 8 のように以後排菌がみられなかったものもあった。No. 10 は投与後も排菌を続け3日後に死亡した。この観察期間中に死亡した No. 6, 10 および殺処分した No. 1, 2, 4 の菌検索状況を表6に示した。No. 10 について検出菌量をみたが、肝臓から 10<sup>6</sup>/g、心臓から 10<sup>3</sup>/g と高い値を示した。No. 6 は腸内容と便しか検査できなかったが、いずれも菌が検出された。No. 1, 4 のようにクロラムフェニコールを投与しないで殺処分したものでは、いずれも心、肝、脾、腎、腸内容および便から菌が検出された。No. 2 はクロラムフェニコール投与後一時再排菌をしたが、14日後の殺処分時には、各臓器、便とも菌は検出されなかった。No. 3 の4日後の便中への排菌量は 10<sup>8</sup>/g で、No. 10 と同様であった。このように自然のコロニーとは異なるが、この試験では健康が回復したサギでも排菌を続けていたり、また排菌するものがみられるようになったりする。これが元来の保菌によるものか、同居感染によるものかは不明であり、またクロラムフェニコール投与後の再排菌が完全除菌に至らなかったのか、再感染によるものかは不明であ

た。

考 察

野鳥のサルモネラ症については、浅木ら<sup>1)</sup>、佐藤ら<sup>2)</sup>、FADDOUL ら<sup>3)</sup> および PETRAK ら<sup>4)</sup> によってカラス、ハト、トビ、ムクドリ、スズメ、アヒルおよびカモメから高率に *S. typhimurium* を検出し、野鳥の敗血症性感染症による死亡率の高いことが報告されている。今回の報告は三室のサギのコロニーで発生した *S. typhimurium* 感染症であるが、落鳥サギの便および死亡サギの臓器、とくに肝臓からの菌検出率が高いことから、経口的に侵入した *S. typhimurium* が腸炎を起こし、血流を介して全身的な感染症を成立させたものと思われ、病理学的所見からも、*S. typhimurium* はサギに対して敗血症を起こさせる病原性を有することがわかった。感染源をつきとめるため分離した *S. typhimurium* の生物型別を行なったところ、人、豚、食品および河川などの汚染サイクルとは異なるものであることが推測できた。サギ由来株の生物型がほぼ同一型を示したことから、分離菌の薬剤に対する耐性株が低率であること、またその耐性パターンでは単剤耐性が多いこと、さらに病サギとの同居飼育試験で容易に感染が起こることなどを合わせ考察すると、今回発生したサギのサルモネラ症は同一コロニー内でサギ間に流行した感染症であろうと思われる。またクロラムフェニコールによる治療の効果が期待できるが、今回の試験では完全に除菌できなかったのか、または容易に再感染をうけるのか、いずれにしても集団で生活する野鳥のサルモネラ症を根絶することはかなり困難であろうと思われる。さらに三室を去った保菌サギが、新たなコロニーを作ったときこでの汚染の拡大が予想され、何らかの対策が必要である。

ま と め

埼玉県浦和市三室にあるサギのコロニーで 1975 年から 78 年の間にみられた大量の落鳥および死亡例について細菌学的検査を行なったところ、次のような成績をえた。

1) 死亡サギおよび落鳥サギから高率に *S. typhimurium* が検出され、細菌学的ならびに病理学的所見から、本事例はサギのサルモネラ感染症と診断した。

2) 分離した *S. typhimurium* は同一生物型を示し、人を取りまく環境から検出されるものとは異なることから、このコロニー内で種属間の感染症を起こしたものと推察した。

3) 排菌サギに対するクロラムフェニコールの治療効果が期待できるが、完全な除菌および再感染の点でその防除は困難であると思われる。

本調査にあたり、ご協力をいただいた埼玉県環境部自

然保護課、放射線医学研究所 山極順二氏、開業獣医師 池谷奉文氏および三室のコロニー管理者 武中 尚氏に深謝します。

文 献

- 1) 浅木正義, 岡 千晶, 佐藤儀平: *Jap. J. vet. Sci.*, 38, 521~522 (1976).
- 2) DUGUID, J.P., ANDERSON, E.S., ALFREDSON, G.A. & OLD, D.C.: *J. Med. Microbiol.*, 8, 149~166 (1975).
- 3) FADDOUL, G.P. & FELLOWS, G.W.: *Avian Disease*, 10, 377~381 (1965) 89~94 (1966).
- 4) 石山俊次, 上田 泰, 桑原章吾, 小酒井 望, 古屋 暁一, 紺野昌俊, 藤井良和: *Chemotherapy*, 16, 98~99 (1968).
- 5) PETRAK, M.L.: *Disease of Cageand Aviary Bird*, 357~372, Philadelphia, Lea & Febiger (1969).
- 6) 佐藤儀平, 石黒直隆, 浅木正義, 岡 千晶, 河西 勉, 井上風己: *Jap. J. vet. Sci.*, 39, 609~617 (1977).

山羊における実験的低 Ca 血症に関する研究

姜 正 夫\* 本 好 茂 一\*\*

(昭和 54 年 9 月 21 日受理)

Studies on Experimental Hypocalcemia in Goats

CHUNG BOO KANG and SHIGEKATSU MOTOYOSHI (Faculty of Agriculture, University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo 113 and Nippon Veterinary and Zootechnical College, Musashino, Tokyo 180)

SUMMARY

Experimental hypocalcemia was induced in normal goats by intravenous administration with various concentrations of Na<sub>2</sub>-EDTA solution.

1. Progressive depression of reflexes and body temperature, paresis, and cardiac arrest were observed in two groups administered with 4% and 8% EDTA, respectively. They were not observed within 240 minutes after administration with 2, 2.5, or 3%

EDTA.

2. The tissue calcium concentration was lower in all the goats which died after EDTA administration than in the normal one.

3. The tissue calcium concentration became much lower in the cerebral cortex than in the rectus femoris muscle after EDTA administration.

緒 言

細胞外液、とくに血中 Ca 濃度はその恒常性維持機構により一定した範囲内に保たれている。

生体においてカルシウムイオン (Ca<sup>++</sup>) は組織細胞の

種々の生理的機能を調節する因子として重要な役割をはたしている。家畜における種々の低 Ca 血症のように血中濃度の著しい低下をきたしている状態では組織内 Ca の動態にも変動をもたらすことが十分考えられる。

低 Ca 血症の成因に関する研究は多方面から数多くなされている<sup>2,5,7,10-14</sup>) が、その典型的症状の発現機序に関する研究はきわめて少ない<sup>3,8</sup>)。

\* 東京大学農学部 (東京都文京区弥生1-1-1)

\*\* 日本獣医畜産大学 (東京都武蔵野市境南町1-7-1)