- 19) 高阪精夫：厚生 の 指標，27 (12) 16～26 (1980).
- 20) 田中 寛，福井正信，山本 久，ほか：実験動物，11, 111～116 (1962).
- 21) 田中利男，和 秀雄：高崎山の野生ニホンザル 餌さづけ 10 年目の総合調査報告，伊谷純一郎，池田次郎，田中利男編，152～165，勁草書房，東京 (1964).
- 22) TANAKA, T. and NIGI, H.: *Primates*, 8, 91～106 (1967).
- 23) TANAKA, Y. and KATSUBE, Y.: *Jpn. J. Vet. Sci.*, 43, 787～789 (1981).
- 24) 富田 勸：台湾医会誌，39, 1884～1885 (1940).
- 25) 薄井万平，堀井洋一郎：宮大農報，29, 269～274 (1982).

家畜衛生

各地の種鶏群における *Mycoplasma gallisepticum* および *M. synoviae* の汚染実態と分離株の薬剤感受性

原田良昭* 内田幸治* 平元清和*

(昭和 58 年 10 月 21 日受理)

Mycoplasma gallisepticum and *M. synoviae* in Breeding Flocks and
Drug Sensitivity of Their Field Isolates
YOSHIKI HARADA (Agricultural Technical Center, Pfizer-Taito Co.,
Ltd., Kannami, Shizuoka 419-01) et al.

SUMMARY

Mycoplasma gallisepticum (MG) and *M. synoviae* (MS) infection were examined in 157 flocks, which consisted of 60 egg-type breeder flocks (E) on 20 farms in 16 prefectures and 97 meat-type breeder flocks (M) on 43 farms in 21 prefectures, over a period of 1978 through 1982.

At 60 weeks of age, MG- and MS-positive percentage were 55% and 73.3%, respectively in E and 67% and 74.2% in M. MG- and MS-free flocks were converted frequently to be serologically positive by 20 to 30 weeks of age. The MG strains isolated were highly sensitive to DOTC, OTC, TC and PZ, but 26% (9/35) of them were resistant to EM, OM, SP and TS. The MS strains isolated were also highly sensitive to DOTC, OTC, TC and TS, but poorly sensitive to the other drugs. It was suggested that the medication of tetracycline antibiotics might be required for MG and MS elimination.

要 約

1978 年から 1982 年の 5 年間に餌付した各地の採卵種鶏 60 群 (16 道府県 20 農場)，ブロイラー種鶏 97 群 (21 県 43 農場) の MG および MS に対する血清抗体を調査した。検査は急速凝集反応 (RST) で実施し，RST 陽性検体は血球凝集抑制反応で確認し陽性群を判断した。また一部の陽生鶏から *Mycoplasma* を分離し，それらに対する各種薬剤 (使用薬剤 TC, OTC, DOTC, EM, OM, SP, TS, CP, SPE, DSM, KM, NM, CL, PZ の 14 種) の最小発育阻止濃度を寒天平板希釈法で測定した。

1) 血清抗体調査結果：MG および MS は全国の種鶏群に蔓延し，20～30 週齢前後に陽転が多く認められた。また 60 週齢時の陽性率をみると，採卵種鶏では MG 55%，MS 73.3%，ブロイラー種鶏は MG 67%，MS 74.2%であった。両種とも MG より MS の感染群が多かった。

2) 薬剤感受性試験の結果：両菌種とも TC 系薬剤には高い感受性を示した。とくに MG はマクロライド系 (EM, OM, SP, TS) 薬剤に対し 2 峰性の感受性パターンを示し，35 株中 9 株 (25.7%) に耐性が認められた。しかし，MS では TS を除くマクロライド系薬剤に感受性が低かった。

* 台糖ファイザー(株)・農産技術センター (静岡県田方郡函南町平井字五本松)

これらの成績から種鶏群の MG, MS の予防は急務で, TC 系薬剤は予防, 治療薬として今後も期待できる薬剤と考えられた。

種鶏における *Mycoplasma gallisepticum* (MG) および *M. synoviae* (MS) 感染症は生産効率に悪影響を及ぼすほか, 介卵感染によるヒナの品質低下の問題点からも重要視されている。わが国の MG, MS の浸潤状況調査は, MG では 1962 年から 1965 年にかけて実施した, 国・県の成績^{1,9)}, 1963 年道府県の種鶏場で能力検定候補鶏を対象とした調査成績⁹⁾, また, 1983 年山田ら²⁵⁾が報告した比較的近年の成績がある。いっぽう, MS については 1974 年佐藤¹⁷⁾, 1976 年久米ら⁷⁾の調査成績がある。しかし, いずれも系統的な疫学調査でなく, とくに種鶏における MG, MS の実態は不明な点が多い。

MG, MS の薬剤感受性については, 多くの研究者^{2,4-6,9-11,20-22)}により報告されている。最近, とくにブローラー種鶏群とその主産種卵由来“生きごもりヒナ”から分離した MG 株の薬剤感受性について報告した 1983 年清水ら²⁰⁾の成績によれば, 新分離株は従来の分離株に比べ, マクロライド系薬剤に耐性であったことが示されている。そこで, 著者らは生産性や孵化率の向上ならびにヒナへの介卵感染防止から, 最も浄化を進めなければいけない種鶏を対象に 1978~1982 年の 5 年間に餌付けした, 全国各地の種鶏 157 群の MG および MS に対する血清抗体を経時的に検査し, その汚染状況について調査した。また, 一部の陽性鶏から *Mycoplasma* の分離を試み, 分離 MG および MS 株の薬剤感受性も併せて検討したのでその概要を報告する。

1. 材料および方法

1) 血清抗体調査と対象鶏群

調査期間は 1978 年から 1982 年の 5 年間に餌付けされた, 16 道府県 20 農場の採卵種鶏 60 群および 21 県 43 農場のブローラー種鶏 97 群で, 一年度内, 1 農場 1~3 群を対象に選定した。血清は約 5, 10, 20, 30, 40, 50 および 60 週齢時に約 20 検体ずつ採取した。

2) 血清反応

採取した血清について MG, MS の急速凝集反応 (RST) および血球凝集抑制 (HI) 反応で調査した。RST は全検体について行い, 市販凝集抗原を用いた。判定は 1~2 分以内のものを凝陽性とした。HI 反応は RST 陽性および凝陽性検体について行い, 抗原は KUNIASU⁹⁾ および SATO¹⁵⁾らの方法に準じ作製した。判定は HI 価 10 倍以上を示した血清が認められた群を陽性群とし, また, RST 陽性あるいは凝陽性でも, HI 反応陰性で, かつ次の HI 反応が陰性を示した群を非特異反応出現群として取り扱った。

3) *Mycoplasma* の分離同定

Mycoplasma 分離培地としては, FREY³⁾の基礎培地に豚血清を 15% ならびに還元型 β -Nicotinamide-adenine dinucleotide (β -NADH) を 0.01% の割合に添加した液体培地と, これに Bact-Agar (Difco) を 1.5% の割合に加えた固型培地を用いた。分離は眼窩下洞, 気管および気囊について綿棒を用いて採材し, 液体培地に懸濁したものをを用いた。培養は 5% CO₂ 加孵卵器で 37°C, 3 週間実施し, 5 日毎に 3 回, 盲継代を繰り返した。液体培地の色調を毎日観察し, 軽度に変化した検体を固型培地に移植し, 液体培地と同一条件でさらに培養した。固型培地上の *Mycoplasma* 様集落については, 常法どおり 3 代クローニングした菌株について, 生物学的性状検査ならびに血清学的性状検査によって MG および MS の同定をした²³⁾。

4) 薬剤感受性試験

(1) 供試菌株: 1979~1983 年に 30 種鶏農場の 32 鶏群から分離した MG 35 株, MS 15 株および対照株として宮崎大, 清水博士から分与された MG, PG 31 株および MS, WVU 1853 株を用いた。

(2) 培地: MG 株の増菌用および感受性測定培地として, 抗菌剤を除去した HAYFLICK¹⁹⁾の液体および固型培地を使用した。MS の培地には MG 用培地中の馬血清 20% のうち, 10% 分を豚血清に置き換え, さらに β -NADH を 0.01% の割合で加えたものをを用いた。

(3) 供試薬剤および希釈法: テトラサイクリン (TC), オキシテトラサイクリン (OTC), ドキシサイクリン (DOTC), エリスロマイシン (EM), オレアンドマイシン (OM), スピラマイシン (SP), タイロシン (TS), クロラムフェニコール (CP), スペクチノマイシン (SPE), ジヒドロストレプトマイシン (DSM), カナマイシン (KM), ネオマイシン (NM), コリスチン (CL), およびパナゾン (PZ) の 14 種に対して行った。PZ を除く各薬剤は, いずれも滅菌蒸留水 (一部薬剤には少量のメタノール) を用い 1,000 μ g/ml 力価の溶液を作製した。PZ についてはプロピレングリコールで 20,000 μ g/ml の溶液を作製し, それぞれ滅菌蒸留水で 2 倍階段希釈を行った。これら希釈液を感受性測定用寒天培地に 1/10 量あて加え所定の濃度になるようにした。十分混合後, シャーレに分注し平板とした。なお, プロピレングリコールは寒天内濃度が 0.1% では MG, MS の発育に影響しないことを確認した。

4) 最小発育阻止濃度 (MIC) の測定

各種薬剤に対する MIC の測定は清水ら¹⁹⁾ (1981) の方法に準じ, 寒天平板希釈法で行った。被検菌は液体培地で 3~4 代継代したものを, さらに 37°C 24 時間培養

後、液体培地で希釈し菌数約 10^6 CFU/ml になるよう調整し使用した。調整菌液は多目的タイピングアバラーツ（武藤器械店製）を用い、各薬剤の希釈液を含んだ測定用培地に接種した。5% CO_2 孵卵器で 37°C 、7 日間培養後、顕微鏡で集落の発育の有無と形態を観察し、接種部位に典型的な集落が 10 個以上認められたものを陽性と判定し MIC を測定した。

2. 成績

1) 種鶏群の MG, MS 抗体調査

(1) 60 週齢時の MG, MS 汚染状況：表 1 のとおり、60 週齢時の陽性率でみると、採卵種鶏では MG に対し 55%, MS に対し 73.3% であった。いっぽう、ブロイラー種鶏では MG に対し 67%, MS に対し 74.2% であった。MG, MS の汚染は採卵種鶏にくらべブロイラー種鶏で高い傾向であった。また、両鶏種間とも MG より MS の感染群が多かった。

(2) 週齢別 MG, MS 陽転状況：週齢別の汚染状況からみると（図 1）、採卵種鶏では MG に対し 40 週齢、MS に対し 20 および 30 週齢で、ブロイラー種鶏では、MG に対し 20 および 30 週齢、MS に対し 20 週齢時に陽転する群が多く認められ、採卵種鶏よりブロイラー種鶏の方が、また MG より MS の方が若い週齢で感染する傾向であった。

(3) 鶏群内の MG, MS の抗体保有関係：表 2 は同一調査群中 MG 単独感染群、MS 単独感染群および MG, MS 混合感染群の比率を示したものである。採卵種鶏では MG 単独感染 3.3%, MS は 21.7% と MS 単独感染が高率であった。MG, MS 混合感染群は 51.7% を占めていた。ブロイラー種鶏では MG 単独感染 5.5%, MS 単独感染 12.4%, MG, MS 混合感染群は 61.9% であった。採卵種鶏にくらべブロイラー種鶏群は、MG,

MS 単独感染の比率は低く、逆に MG, MS の混合感染群の比率が高かった。

表 1 種鶏の MG・MS 汚染状況（60 週齢時）

鶏 種	群数	陽性群数*（陽性群率）	
		MG	MS
採卵種鶏	60	33(55.0)	44(73.3)
ブロイラー種鶏	97	65(67.0)	72(74.2)

注) *: RST 陽性あるいは疑陽性で、かつ HI 反応陽性検体が認められた群

表 2 鶏群別 MG・MS の抗体保有状況（60 週齢時）

鶏 種	群数	抗体有無	陽性群数	%
採卵種鶏	60	MG+ MS-	2	3.3
		MG- MS+	13	21.7
		MG+ MS+	31	51.7
		MG- MS-	14	23.3
ブロイラー種鶏	97	MG+ MS-	5	5.2
		MG- MS+	12	12.4
		MG+ MS+	60	61.9
		MG- MS-	20	20.6

表 3 餌付年度別 MG・MS 汚染状況

餌付年度	採卵種鶏			ブロイラー種鶏		
	検査群数	陽性群数(陽性群率)		検査群数	陽性群数(陽性群率)	
		MG	MS		MG	MS
1978	8	5(62.5)	5(62.5)	17	14(82.4)	11(64.7)
1979	14	7(50.0)	9(64.3)	18	9(50.0)	11(61.1)
1980	19	13(68.4)	16(84.2)	22	14(63.6)	17(77.3)
1981	15	6(40.0)	12(80.0)	29	22(75.9)	24(82.8)
1982	4	2(50.0)	2(50.0)	11	6(54.5)	9(91.8)
合計	60	33(55.0)	44(73.3)	97	65(67.0)	72(74.2)

図 1 週齢別 MG・MS 陽転状況

注) 非特異反応: RST陽性、凝陽性およびHI反応陰性でかつ次の検査時でもHI反応陰性 出現群率: 出現群数/各週齢時の陰性群数×100

図2 週齢別非特異反応出現状況

(4) 餌付年度別 MG, MS 汚染状況: 1978 から 1982 年の 5 年間の MG, MS の汚染状況を年度別に表示した (表 3)。採卵種鶏 MG 陽性群率は、最低の 1981 年の 40% から 1980 年の最高の 68.4% の範囲で推移した。MS では 1982 年の 50% が最低で、最高は 1980 年の 84.2% であった。MG, MS のいずれも年度別の差に一定傾向は認められなかった。ブロイラー種鶏の MG は最低が 1979 年の 50% で、最高の 1978 年の 82.4% であった。MS は最低が 1979 年の 61.1% で、最高は 1981 年の 82.8% で、採卵種鶏同様一定傾向は認められなかった。

(5) 週齢別非特異反応出現状況: 図 2 に示すとおり、採卵種鶏の MG に対する非特異反応は 20 および 30 週齢で多く、それぞれ 12.3 および 16.7% の群で認めら

れた。MS に対しては 30 週齢で 17.9% であった。ブロイラー種鶏では MG に対して 20 および 30 週齢時に多く、14.5 および 30.4% の鶏群に認められた。また MS に対しては 20 および 30 週齢時に多く、それぞれ 25.0 および 28.6% 鶏群に認められた。採卵種鶏、ブロイラー種鶏ともに非特異反応は 20 および 30 週齢に多発する傾向で、また、採卵種鶏よりブロイラー種鶏に多く、MS より MG に対し反応が多く認められる傾向であった。

(6) 種鶏由来 MG, MS 株の薬剤感受性: 薬剤感受性テストの結果を表 4 および表 5 に示す。MG 株は TC 系薬剤の DOTC に著しい感受性 (0.025~0.1μg/ml) を、TC (0.1~0.39μg/ml), OTC (0.39~3.13μg/ml), PZ (0.05~0.2μg/ml) には高い感受性を示した。また CP

表 4 種鶏由来 *M. gallisepticum* (35 株) の薬剤感受性

薬 剤	MIC (μg/ml)														
	≤0.013	0.025	0.05	0.1	0.2	0.39	0.78	1.56	3.13	6.25	12.5	25	50	100	>100
TC				7	23	5(1)									
OTC						6	18	10(1)	1						
DOTC		7	21(1)	7											
EM			1	4(1)	13	3	2	3			4	1	1		3
OM					2	16(1)	4	3	1				1		8
SP					3	15(1)	8			2	4	3			
TS		1	16(1)	8	1	6	3								
CP							3	6(1)	19	6	1				
SPE								7	26(1)	2					
DSM									(1)	5	1	3		2	24
KM														1	34(1)
NM															35(1)
CL															35(1)
PZ			8	26(1)	1										

注) (1) は PG 31 株

表5 種鶏由来 *M. synoviae* (15 株) の薬剤感受性

薬 剤	MIC ($\mu\text{g/ml}$)														
	≤ 0.013	0.025	0.05	0.1	0.2	0.39	0.78	1.56	3.13	6.25	12.5	25	50	100	>100
TC			1	(1)	10	4									
OTC				1	1		9(1)	4							
DOTC		1	3(1)	5	6										
EM											1			4(1)	10
OM											1			1	13(1)
SP									10	5(1)					
TS		1	3(1)	11											
CP									1	10(1)	4				
SPE								2	13(1)						
DSM											5	6	4(1)		
KM								2	3	9(1)	1				
NM											2		3		10(1)
CL															15(1)
PZ		1	2	1	11(1)										

注) (1) は WVU 1853 株

(0.78~12.5 $\mu\text{g/ml}$), SPE (1.56~6.25 $\mu\text{g/ml}$) に対して中程度の感受性を示した。いっぽう、マクロライド系薬剤 (EM, OM, SP および TS) ではいずれも2峰性の感受性パターンを示し、35 株中 9 株 (25.7%) が高い MIC (発育阻止濃度) 値を示し、耐性が認められた。なお他の薬剤に対しては (MIC が高く) 感受性は低かった。

MS 株は TC 系の DOTC (0.025~0.2 $\mu\text{g/ml}$), TC (0.05~0.39 $\mu\text{g/ml}$), OTC (0.1~1.56 $\mu\text{g/ml}$) に、MG の MIC 値とはほぼ同様の傾向を示した。そのほか高い感受性を示したものとしては TS (0.025~0.1 $\mu\text{g/ml}$), PZ (0.025~0.2 $\mu\text{g/ml}$) であった。中程度の感受性を示したものは SPE (1.56~3.13 $\mu\text{g/ml}$), SP (3.13~6.25 $\mu\text{g/ml}$), KM (1.56~12.5 $\mu\text{g/ml}$), CP (3.13~12.5 $\mu\text{g/ml}$) および DSM (12.5~50 $\mu\text{g/ml}$) であった。そのほかの EM, OM を含む他剤はいずれも感受性は低かった。

3. 考 察

全国的規模で採卵、ブロイラー種鶏の MG, MS に対する血清抗体を調査し汚染状況を明らかにした。その結果、採卵種鶏の MG 陽性群率は 60 週齢 55%, MS は 73.3% であった。ブロイラー種鶏の MG 陽性群率は 67%, MS は 74.2% といずれも高率であった。全国における抗体調査は、1963 年に 28 都道府県の種鶏場で能力検定候補鶏について行われた MG 調査成績⁸⁾ があるが、個体の抗体陽性率で調査されているため直接の比較ができない。しかし 28 カ所の平均陽性率は 21.4%, 陽性群率でみると 28 群中 18 群が陽性群で 64.2% になる。また山田ら²⁵⁾ は 1964 年から 1978 年に 18 道県における抗体からみた鶏病病原体の浸潤状況調査の中で、

MG の浸潤は肉用種で 63.5%, 卵用種 65.3% の陽性群率の成績も報告しており、これらと比較してもほぼ類似している。

MS においては久米⁷⁾, 佐藤ら¹⁷⁾ の過去の調査成績では MS の汚染が高率であり、この点では著者らの成績と一致していた。いずれにせよ MG, MS とも全国的に蔓延しており、また MG より MS の汚染が高率であったことがうかがえた。

MG, MS の陽転時期は両種鶏とも産卵開始時期に共通して高まる傾向で、産卵開始等の生理的な影響により感染が助長されることも考えられる。採卵種鶏よりブロイラー種鶏の MG, MS の陽転は早く高率であった。これは採卵種鶏にくらべブロイラー種鶏の農場当たりの飼育羽数が多いことや、あるいは1鶏舎単位の飼育羽数が多いため飼育環境が悪化しやすいこと、さらに *Mycoplasma* に対する感受性差も考えられる。両種鶏間において MG にくらべ MS の陽転が早く高率であり、佐藤ら¹⁶⁾ が実験感染で MG にくらべ MS は同居感染がおこりやすく、ケージ内の伝播も容易であったと述べていることと一致していた。このように伝播が容易な理由として、佐藤ら¹⁶⁾ は MG, MS の気管内接種をし *Mycoplasma* の消長を見た場合、MG では 10^2 CFU 以下の菌数を持続するに過ぎないが、MS の場合 10^{4-5} CFU の菌数を持続し、菌量が多く、また気道内の分布域も広く、このような感染様相の相違により感染チャンスを高めているものと述べている。

介卵感染は感染初期に多いことを実験的に証明した YODER ら²⁴⁾ の実験成績がある。今回の著者らの成績では、MG, MS とも 20 から 30 週齢の産卵初期に陽転が多いことは、ヒナ生産上大きな問題といえ、種鶏におけ

る *Mycoplasma* の予防対策の重要性が指摘できる。

MG, MS の RST に対する非特異反応に関しては種々の原因で発生が認められることが多くの研究者により報告されている¹²⁻¹⁴⁾。佐藤ら¹⁰⁾は RST で疑わしい反応が認められた場合、試験管凝集反応あるいは HI 反応で確認することが必要と述べている。今回著者らは市販抗原を用いて MG, MS の RST 陽性あるいは疑陽性反応を示すもののうち、HI 反応で陰性を示し、かつ次の検査時でも陰性であった群がどの程度出現するかを調べた。両種鶏とも週齢別の非特異反応の出現は 20 および 30 週齢に多く、その率は平均 15% と高率であり、今後正しい診断法の確立が必要と考える。また今回の調査で両種鶏の MG, MS に対する非特異反応の出現率が 30 週齢以降急速に減少したが、調査で明らかのように MG, MS の陽転率が急速に増加するのが 30 週齢以降であったことと考え併せると、MG, MS 陽性群が多くなり、陰性群の実数が少なくなったことによるものと考えられる。

餌付年度別の MG, MS 汚染状況は各年度間に一定の傾向や差は認められなかった。しかし調査対象群ではいずれも *Mycoplasma* の予防を目的に種々の薬剤投与が実施されている実態を考えると、種鶏の浄化は現状の方法では困難であり、今後いっそう *Mycoplasma* の浄化対策の検討が必要と考えられる。

わが国の MG 薬剤感受性試験については 1967 年、松井ら⁹⁾が米国分離株 2 株と 1962 から 1964 年にわが国で分離した 6 株の計 8 株を用い 34 種の薬剤に対する MIC を報告している。その成績によれば、MG は TC 系、マクロライド系薬剤および PZ に対し高い感受性を示し、アミノグリコシド系薬剤、CP および CL には低い感受性を示している。その後、1974 年 KUNIASU ら⁹⁾、1980 年高橋ら²¹⁾および村田ら¹¹⁾、ならびに 1983 年清水ら²⁰⁾が種鶏あるいは種卵由来 MG 株にマクロライド系薬剤に耐性化を認めている。著者らの成績では測定法が若干異なるので正確な比較はできないが、TC 系薬剤および PZ に高い感受性を示し松井ら⁹⁾の成績と一致した。少なくとも 15 年以上にわたり、これらの薬剤に対する感受性に変化のなかったことが示唆された。いっぽう、マクロライド系薬剤に対しては、後 4 者の成績と一致し耐性化の傾向が認められた。少なくとも種鶏場には、マクロライド系耐性株の MG が浸潤していることが示唆され、予防薬剤の選択および使用法等の再検討が必要である。

MS に対する薬剤感受性試験は少なく、1971 年 KLEVEN ら⁵⁾および 1980 年高橋ら²¹⁾の報告があるのみである。KLEVEN ら⁵⁾は 9 株の 8 薬剤に対する MIC で、TS および OTC に対して高い感受性を示したが、EM に対しては感受性を示さなかったと報告している。高橋ら²¹⁾

は 13 の株 5 薬剤に対する MIC で、TS および TC 系薬剤に対し高い感受性を報告している。著者らの成績でも MG 同様、測定法は若干異なるが、TS および TC 系薬剤に対し高い感受性を、EM に対しては低い感受性を示し、彼ら²¹⁾の成績と一致した。

今回の疫学調査で約 50% 以上の種鶏群に汚染が認められ、MG, MS の混合感染が主体であったこと、さらに薬剤感受性では、MG, MS とともに TC 系薬剤が高い感受性を示した点から考慮し、今後の種鶏におけるマイコプラズマ浄化対策には、両菌種に有効な薬剤を使用することと同時に薬剤の投与方法についても検討することが必要と考えられた。

稿を終わるにあたり、今回の薬剤感受性試験に際し対照菌株を分与され、試験方法のご指導をいただいた宮崎大学の清水教授、ならびに成績の取りまとめにご指導いただいた日獣大の椿原教授、内田教授、そして農水省家畜試験の佐藤静夫博士に謝意を表します。

文 献

- 1) 安藤敬太郎：家畜試験研究報告，62，108～121 (1971)。
- 2) DOMERMUTH, C. H., JOHNSON, E. P.: *Poultry Sci.*, 34, 1395～1399 (1955)。
- 3) FREY, M. L., HANSON, R. P. and ANDERSON, D. P.: *Am. J. Vet. Res.*, 29, 2163～2171 (1968)。
- 4) HINZ, K.-H.: *Dtsch. Tierärztl. Wschr.*, 87, 220～223 (1980)。
- 5) KLEVEN, S. H. and ANDERSON, D. P.: *Avian Dis.*, 15, 551～557 (1971)。
- 6) KUNIASU, C., YOSHIDA, Y. and TAKANO, M.: *Natl. Inst. Anim. Health Q. (Jpn.)* 14, 48～53 (1974)。
- 7) 久米勝巳，早津栄蔵：北里メディカルニュース，23，18～43 (1976)。
- 8) 松井光蘭，ほか：鶏の呼吸器性マイコプラズマ病 (技術の手引き 6) 85～87，日本獣医師会，東京 (1967)。
- 9) 松井光蘭：家畜衛生研究報告，54，19～23 (1967)。
- 10) NEWNHAM, A. G., CHU, H. P.: *J. Hyg. Camb.*, 63, 1～23 (1965)。
- 11) 村田昌芳，梶川道治，国安主税，ほか：*J. Fac. Appl. Biol. Sci., Hiroshima Univ.*, 19, 55～68 (1980)。
- 12) OLSON, N. O., ADLER, H. E., DAMASSA, A. J., et al.: *Avian Dis.*, 8, 623～631 (1964)。
- 13) ROBERTS, D. H.: *Vet. Rec.*, 87, 125～126 (1970)。
- 14) SAHU, S. P. and OLSON, N. O.: *Avian Dis.*, 20, 49～64 (1976)。
- 15) SATO, S.: *Natl. Inst. Anim. Health Q.*, 13, 45～53 (1973)。
- 16) 佐藤静夫：日獣会誌，30，421～430 (1977)。
- 17) 佐藤静夫：鶏病臨床図説，井上 勇ら編，第 1 版，159～183，日本畜産振興会，東京 (1979)。
- 18) 清水高正：動物のマイコプラズマ病，103，台糖フアイザー(株) 東京 (1975)。

- 19) 清水高正, 末石哲之, 永友寛司: 宮大農報, 28, 119~127 (1981).
- 20) 清水高正, 御手洗善郎, 村川泰司, ほか: 第95回日獣学会講演要旨, 166 (1983).
- 21) 高橋 勇: 家畜の耐生菌研究会報, 1, 1~5 (1980).
- 22) YAMAMOTO, R. and ADLER, H. E.: *Am. J. Vet. Res.*, 17, 538~542 (1956).
- 23) 内田幸治, 古谷徳次郎, 高山公一, ほか: 鶏病研究會報, 19, 59~64 (1983).
- 24) YODER, H. W.: *Avian Dis.*, 9, 219~301 (1965).
- 25) 山田進二, 福田輝俊, 松尾和夫, ほか: 畜産の研究, 34, 602~608, 755~759 (1980).

牛 の ビ タ ミ ン B₁ 代 謝 に 関 す る 研 究

サイアミン塩酸塩と Disulfide 型 B₁ の静脈内負荷後の血中濃度と尿中排泄

中島永昭* 一条 茂* 更科孝夫* 納 敏*

(昭和 58 年 11 月 18 日受理)

Studies on the Metabolism of Thiamine in Cattle: Blood Level and Urinary Excretion after Intravenous Administration of Thiamine Preparations
NAGAAKI NAKAJIMA (Department of Veterinary Medicine, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro 080) et al.

SUMMARY

Changes of thiamine levels in blood was investigated with cattle following the administration of thiamine-HCl and thiamine tetrahydrofurfuryl disulfide (TTFD).

By intravenous administration of thiamine-HCl (B₁-HCl) 100 and 300mg of, whole-blood thiamine level showed a slight increase 30 minutes later, but returned to the preadministration level in only 3 hours. Thiamine level in RBC scarcely increased after administration. The estimation of urinary thiamine excretion showed that B₁-HCl injected was almost completely excreted within 24 hours.

After intravenous injection of 100 and 300 mg of TTFD, whole-blood and RBC thiamine levels showed a rapid remarkable increase in proportion to the doses. The high levels were seen even 24 hours after administration. About 50 % of the TTFD injected was excreted within 24 hours.

要 約

牛に対するビタミン B₁ 剤負荷後の血液中での動態を知る目的で, B₁-HCl と Thiamine tetrahydrofurfuryl disulfide (TTFD) の 100 mg と 300 mg の静脈内負荷試験を行った。

負荷後の血液中 B₁ 濃度は, TTFD 例が負荷量にほぼ並行して急速な増量を示し, 負荷後 24 時間でも高濃度が持続したが, B₁-HCl 例は負荷後 30 分に軽微な上昇を示したのみで, 3 時間後には負荷直前に復帰した。負荷後の赤血球中 B₁ 濃度は, TTFD 例で急速かつ持続的な増量を認めたが, B₁-HCl 例ではほとんど増量がみられなかった。負荷後 24 時間の尿中 B₁ 排泄量は, TTFD 例が負荷量の約 50% の排泄であったが, B₁-HCl 例ではほぼ全量が排泄された。

以上の成績から, TTFD は負荷後の体内貯留が著明であったのに対し, B₁-HCl はほとんどが短時間で体外に排泄されることが判った。

新型ビタミン B₁ 剤としてのアリサイアミンの発見¹³⁾以来, 各種の活性持続型ビタミン B₁ が相次いで合成され, その多くはそれ以前に使用されていたサイアミン塩

酸塩 (以下 B₁-HCl と略す) に比較すると, 経口, 非経口投与のいずれにおいても生体組織への移行が速やかで, かつ高濃度を持続するという利点を持っており, 最近獣医臨床面で広く応用されている。このような動向にもかかわらず, わが国で現在使用されている活性持続型

* 帯広畜産大学畜産学部 (北海道帯広市稲田町)