

# 琉球大学学術リポジトリ

I.

産卵鶏の感染態度(鶏の実験的トキソプラズマ症に関する研究)(畜産学科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 金城, 俊夫, Kinjo, Toshio メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/4501">http://hdl.handle.net/20.500.12000/4501</a>

# 鶏の実験的トキソプラズマ症に関する研究

## I. 産卵鶏の感染態度

金城俊夫\*

---

Toshio KINJO : Experimental toxoplasmosis in chickens  
I. Behavior of adult, laying hens

---

### I 緒言

鳥類におけるトキソプラズマ (Tp) 症に関しては, Carini (1911) が鳩の自然発生例について報告したのをはじめ, 鶏, カナリヤ, ペンギン, 雀, 烏等44種以上にわたって, その自然発生例が報告され(6), 何れも致死経過をとることが明らかにされている。しかし, 鶏や鳩は人工感染に対し発育と共に次第に抵抗性を増し, 成鶏ではほとんど無症状に耐過するようになり, 特に血清学的にも微弱な反応しか得られないという興味ある所見が得られている(4,7,8,9,15)。

しかし, この面に関する多くの研究は, ほとんどが感染鶏の生死と体内Tpの消長に観察の主体がおかれ, 抗体の消長, パラジテミヤの状況あるいは感染鶏の疫学的役割等について総合的に検討した報告は少ない。

そこで, 著者は鳥類の中で最も人間と接触の多い鶏について, そのTp感染性を検討し, Tp症感染の様相を明らかにすると共に, ひいては鶏のTp症疫学における意義を追究したいと考えた。

かゝる観点から, 著者は発育鶏卵から初生雛, 中雛, 成鶏に至る鶏の各発育過程におけるTp感染性を多角的に検討し, 若干の興味ある所見を得た。こゝに先ずその第1報として産卵鶏における成績の概要を報告する。

### II 実験材料および方法

#### 1. 使用原虫株

Tpの標準株として使用されているRH株を用いた。

#### 2. 供試産卵鶏

体重2kg前後の健康なニューハンプシャー種, 産卵鶏8羽を実験に供した。

#### 3. Tp接種法

Tp感染マウス3日目の腹水中のTpを用い, 生食で遠心洗滌後, トーマの血球計算板で算定し, 所要量を何れも腹腔内に接種した。

なお, 接種の概要は第1表の如くである。

---

\* 琉球大学農学部畜産学科

第1表 産卵鶏へのTp接種の概要

Table 1. Outlines of Tp inoculation into chickens intraperitoneally

Chicken No.	Body weight (kg)	No. of Tp		Observation period in days
		1st inoc.	2nd inoc.*	
1	2.3	$1 \times 10^2$	—	260
2	2.5	"	$1.5 \times 10^7$	"
3	2.4	$1 \times 10^3$	—	143
4	2.4	"	$1.5 \times 10^7$	"
5	2.3	$1 \times 10^4$	—	260
6	2.4	"	$1.5 \times 10^7$	"
7	1.9	"	—	35
8	2.0	$1 \times 10^5$	—	"

\* The 2nd inoculation was conducted 76 days after the 1st inoculation.

#### 4. 臨床学的観察

毎日体温を測定し、体重の変動、産卵の状況、食欲の変化、下痢の有無その他の一般症状を観察した。

#### 5. 血清学的観察

- 1) 色素試験：Sabin and Feldman (1948) の方法に準じて行なった。
- 2) 補体結合阻止反応（間接補体結合反応）：大森 (1953) の方法に準じた。しかし感作時間は氷室5時間に短縮し、また各因子の量を原法の $\frac{1}{2}$ に縮小した。
- 3) 抗原：Warren and Russ (1948) の方法に準じ、感染発育鶏卵漿尿膜より作成した。
- 4) 免疫家兎血清：清水 (1958) が野兎から分離したHT株で免疫した家兎血清を用いた。この血清の色素抗体価は1:4096で、HT株はRH株との交差試験で血清学的に全く同一なものである。

#### 6. Tpの検索方法

- 1) パラジテミヤ：接種翌日から最初の2週間は2~3日、以後7~10日おきに翼下静脈から採血し、直ちにその0.5ml宛2匹のマウス腹腔内に接種した。接種マウスは3週間観察し、その間斃死したものは腹水中のTpを確認した後陽性とし、生残したものは陰性と判定した。また接種と同時に、直接塗抹標本を作成し、染色鏡検も行なった。
- 2) 殺後観察：殺処分後肉眼的剖検をし、各臓器の塗抹標本の染色鏡検により、また脳、肝、脾、肺、心および卵巣についてはマウス接種によってTp分布を調べた。
- 3) 卵のTp検索：接種鶏の産んだ卵について産卵後できるだけ速かに卵黄、卵白を無菌的に分離し、それぞれ大型遠心管に移し適当量の滅菌生食を加え、よく攪拌後3,000 rpm, 10分遠心した。その沈渣にほぼ10倍量の生食を加え乳剤となし、0.5ml宛2匹のマウス腹腔内に接種した後、前述の如く観察した。

### III 実験成績

#### 1. 臨床症状

発熱はほとんどなく、また体重の減少は一部のものに僅かに認められたが著明な差はなかった。その



パラジテミヤは接種されたTpが臓器に侵入，そこで増殖した後さらに血流を介して全身に分布伝播される過程に認められるものと解されるが，接種2日目に検出されるものがあることから，鶏体内でもTpは比較的早期に増殖しうるものといえる。

### 3. 抗体の消長

同一血清について色素試験と間接補体結合反応を平行して行ない，第3表の如き成績を得た。抗体は強弱の差はあるが各例共に認められ，その出現時期はおおよそ接種10日目前後で，血中Tpの消失する時期とほぼ一致した。

色素抗体価は他種動物の場合にくらべ比較的低く，個々の場合において異なるが，何れも32倍以下で，出現と同時にほとんど最高値を示した。ほぼ2ヶ月位は同力価を持続し，その後徐々に低下していく。

第3表 感染鶏における色素抗体および間接補体結合抗体の消長  
Table 3. Persistence of dye test and complement fixation inhibition test antibodies

Chicken No.	Tp inoc.	Exp. Test used	Days after inoculation																			
			0	4	7	10	14	17	21	28	35	41	49	65	84	100	143	182	194	224	260	
1	102	260	Dye	—	—	—	—	16	32	16	32	16	32	8	16	x	—	x	8	4	—	
			CFI	—	—	—	4	32	x	64	x	32	x	64	64	32	x	x	8	x	4	4
2	"	"	Dye	—	—	—	—	32	32	8	16	16	16	8	16	16	—	—	—	—	—	
			CFI	—	—	—	—	32	x	32	x	32	x	32	x	64	64	8	—	—	—	—
3	103	143	Dye	—	—	—	8	16	4	16	16	16	16	32	x	32	4	—	—	—	—	
			CFI	—	—	—	—	x	16	8	x	16	x	8	x	x	—	—	—	—	—	—
4	"	"	Dye	—	—	—	—	32	32	x	16	16	16	16	8	32	16	2	—	—	—	—
			CFI	—	—	—	2	4	x	2	x	4	x	x	2	x	—	—	—	—	—	—
5	104	260	Dye	—	—	—	4	32	16	x	8	8	8	16	8	4	—	—	—	—	—	—
			CFI	x	x	x	4	8	4	2	x	4	x	2	4	2	2	2	—	—	—	—
6	"	"	Dye	—	—	—	4	8	8	x	32	8	32	32	32	x	8	4	—	—	—	—
			CFI	x	x	—	4	x	4	x	8	x	8	x	16	16	16	4	8	8	4	2
7	"	35	Dye	—	—	—	4	x	16	x	8	16	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			CFI	—	—	—	—	x	16	x	16	32	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	105	"	Dye	—	—	—	8	x	32	x	32	16	32	16	32	—	—	—	—	—	—	—
			CFI	—	—	—	—	x	8	x	x	32	x	32	16	32	—	—	—	—	—	—

Dye : Dye test CFI : Complement fixation inhibition test

— : Neative at 1 : 2 serum dilution x : Not tested ↓ : 2 nd inoculation

一方、間接補体結合反応の成績は、色素試験の成績と同様、その出現時期は接種後ほぼ10日目前後で、出現と同時に最高値に達する場合（No.2,3）と、徐々に上昇する場合（No.1,7,8）等個々において異なるが、その力価は何れも64倍以下であった。

持続期間は色素抗体の場合とほぼ同様の成績で両者平行して消長した。

なお接種Tp数と抗体出現の遅速との関係を検討すると、先ず色素抗体では $10^2$ 接種は2例共14日目、 $10^3$ 接種は10日目と14日目、 $10^4$ 接種は7日目で、接種量の多いもの程抗体が早く証明される傾向があるが、しかし以上の少数例から結論を導くことは早計のように思われる。一方、間接補体結合抗体ではほとんど相互関係を見出し得ない。要するに、この範囲の接種量では抗体の出現時期は接種量の多少に左右されず、各例共ほぼ同様な態度を示すものといえる。

さらに接種量と抗体価との関係をみると、この場合も両抗体共特に関連性なく、個々の場合で異り、またパラジテミヤの消長とも関係を見出し得ない。

#### 4. 再接種に対する影響

初回接種による免疫効果を知る目的で、抗体価がまだ減弱していない時期、すなわち初回接種から76日目にNo.2,4,6に対し、 $Tp1.5 \times 10^7$ ケの大量再接種を腹腔内に行ない、非接種の対照鶏No.1,3,5と共に初回接種時と同様な観察を行なった。

その結果、臨床上発熱、体重の減少その他何等の変化もなく耐過した。

またパラジテミヤもこの際第2表の如く、全く陰性におわった。

血清反応の面では、No.2では両反応共1管程度の抗体価の上昇があり、No.4は色素抗体は2管高く、間接補体結合抗体は逆に低下し、またNo.6では両抗体価に変化が認められなかった。再接種により抗体価の上昇を認めた例でも一過性で、後非接種対照群と差なく徐々に減少を認めた（第3表）。

以上の成績から、初回接種による抗体産生の程度は低いとはいえ、76日目でもなお大量再接種に耐えうる感染防御能が賦与されていることがわかった。

特にパラジテミヤが再現されなかった点興味ある所見である。

なおこの際も初回接種量が第2回目接種に対する免疫効果を左右する成績は得られなかった。

#### 5. Tp接種の産卵におよぼす影響

Tp接種を受けた産卵鶏がそれによって卵巣機能等に変化を来し、産卵率の低下や、その他大小不同、異常卵の産卵をすることがあるか否かを確かめる目的で、接種後5週間に産んだ卵について検討した。

第4表は産卵状況を5日毎に区切って示したものである。

この成績から、接種後10日間は8羽中5羽は全く産卵なく、1羽（No.5）は徐々に低下の傾向を示し、僅かに1羽（No.6）が普通の産卵率を維持しているといえる。しかし2週目頃からは観察期間中全く産卵しなかったNo.7の1羽を除き、何れも正常の産卵率に復帰したと思われる。

一方、卵の重量からみた成績では特に著るしい差はなく、正常卵の範疇に属するものといえる。また次項の検索の際調べた卵黄、卵白の状況からも異常を認めなかった。

第4表 Tp感染の産卵におよぼす影響  
Table 4. Effect of Tp inoculation on egg production

Chicken No.	Days after inoculation							Total
	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	
1	0	0	3 (56)*	4 (62)	4 (61)	4 (61)	3 (57)	18 (60)
2	0	0	0	5 (58)	4 (57)	4 (59)	4 (59)	17 (58)
3	1 (50)	1 (50)	5 (55)	4 (58)	5 (56)	4 (55)	3 (54)	23 (55)
4	0	0	1 (49)	4 (53)	3 (55)	3 (53)	3 (55)	14 (53)
5	4 (52)	2 (52)	0	2 (53)	4 (54)	4 (56)	4 (54)	20 (54)
6	3 (55)	4 (54)	3 (54)	2 (54)	3 (55)	2 (55)	2 (55)	19 (54)
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	5 (41)	5 (48)	2 (50)	5 (50)	5 (54)	22 (48)

\* Number of eggs laid per 5 days

Numerals in parentheses means average weight of eggs laid per 5 days.

以上の成績からすると、Tp接種によって接種後ほゞ10日間にわたり産卵率の低下があるといえるが、しかしこれら実験鶏は某養鶏場から購入し、飼育環境の違う実験室で飼育されて間もないものであったため、環境への順化が充分なされてなかったこと、さらに接種後10日間はかなり頻回の採血その他により、生理的にも異常を来させたこと等を勘案すると、これら産卵率の低下が接種による影響に全く帰因すると結論するのは危険のように思われる。またかりに全く接種による影響と見做しても、卵巣機能の低下は一時的なものであって、Tp感染によってその機能が完全に破壊されることは全くないといえる。

従って、本実験の範囲ではTp接種によって産卵機能の高度の低下を惹起する程の影響は与えないものといえる。

#### 6. Tpの卵への移行の有無

感染鶏の卵巣、輸卵管、子宮等を介して、その卵へのTpの移行が可能か否かを知ることは、Tp症疫学上非常に興味ある点である。既に Biering-Sørensen (1936) は急性感染鶏の卵巣にTpの存在を証明している。本実験でも接種鶏の卵について、産卵後可及的にその卵黄、卵白の生食浮遊液をマウス接種することによって検索を試みた。すなわち接種後25日間の産卵の大部分とさらに再接種後の産卵を加え計76例について検索した結果、第5表の如き成績を得た。

Tpの移行が認められたのは、105 接種No. 8の接種14日目産の1例で、卵黄にのみ証明され、他は何れも陰性であった。この1例も接種マウスの斃死までに日数を要したことからTpは少数しか含まれてなかったものと想像される。この成績から卵へのTpの移行は稀であるといえる。しかし、1例ながらも陽性成績が得られたことは、その可能性を示唆するものであって注目すべき点である。

第5表 感染鶏の卵へのTp移行の検索  
 Table 5. Demonstration of Tp transmission into eggs from infected chickens

Chicken No.	No. of Tp inoc.	Days after inoculation								85		
		1	5	10	15	20	25	30				
1	102			0	0	0	0	0	0	0	0	↓
2	"					0	0	0	0	0	0	
3	103	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
4	"					0	0	0	0	0	0	↓
5	104	0	0	0	0	0		0	0	0	0	↓
6	"	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	↓
8	105						0	●	14	0	0	0

Emulsions of the yolk and white were inoculated intraperitoneally into mice.  
 Symbols are same as those of table 2.



## 7. 無精卵内でのTpの生存試験

前項の成績で、感染鶏の卵にTpが移行しうる可能性が示唆されたが、このような卵が人をはじめ他種動物へのTp症の感染源として如何なる疫学的意義をもつかを考察するために、本論を離れて人工接種した鶏卵内でのTpの生存試験を行ない、同時に著者が前項で用いた卵からのTp検索技術がどの程度のTpを証明しうるかについて検討した。

試験の方法は接種した卵を所定の温度に納置し、経時的にこれを前項と同様な方法でマウス接種し、その生死によって卵内のTpの生存状況を観察した。すなわち、第6表-1は卵黄内に何れもTp 1,000ケ/0.5ml接種し2群に分け、37°C孵卵器内と4°C冷蔵庫内にそれぞれ納置し、各時間毎に2ケ宛取り出し、それぞれの卵黄、卵白の攪拌混合浮遊液を0.5ml宛2匹のマウス腹腔内に接種した。また対照として試験管内で生食に4,000ケ/mlに浮遊し、それぞれの温度に保存したのを同様に調べた。

2回目の試験(第6表-2)は、さらに接種Tp数を $10^3$ 、 $10^2$ 、10ケの3段階として、室温保存群も加えて同様の試験を行なった。この際の生食対照のTp数はそれぞれ卵の接種量と同じである。

その結果、先ず接種したTpがほとんど生存していると思われる接種後1時間以内の卵についての検索成績は表より $10^2$ ケ以上のTpがあればほぼ確実にマウスに復元できるが、それ以下では困難であるといえる。しかし疫学的意義づけのための検索法としては、この手技によるTp検出能は必ずしも低くなく、充分利用しうるものといえる。

Tpの生存に及ぼす影響をみると、 $10^3$ 接種の生食対照の場合4°Cで10時間まで感染性Tpの生残が認められ、他の室温および37°Cの場合より生存に適しているように思われるが、卵内のTpでは特に温度差の影響は認められない。卵内のTpはおよそ2日目までは生存し、7日目でもなお証明できたことなどより、比較的長く生残しうる事が分る。

このことは感染鶏の産んだ卵にもTpの移行があれば、その卵の保存温度に関係なくTpによる汚染の程度に応じて、新鮮な卵程感染性のあるTpを多く含んでおり、感染源となりうるといえる。

## 8. 剖検所見

接種鶏は第1表に示した日程で殺処分し、各種臓器、組織の病変の有無を肉眼的に観察した。

その結果、Tp感染を受けても、臨床的にも不顕性感染の経過をとったこれら接種鶏は、これと平行して生体内部各臓器にも肉眼的にほとんど病的変化を認め得ず、僅かに肝の腫脹および壊死巣形成等を若干認めたに止り、特に肺、消化管等に肉眼的に著明な変化を認めえなかつた点、他の感受性の高い動物の場合と比べて異なる所見である。しかし組織学的にはまだ検索してない。

## 9. Tpの体内分布

殺処分した鶏は、剖検の際各臓器のマウス接種と塗抹ギムザ染色標本の検索によりTpの体内分布を

第6表 Tpの卵での生存試験  
Table 6. Stability of Tp in eggs at various temperatures

(1)

Hours storage	37° C			4° C		
	Exp. 1	Exp. 2	Cont.	Exp. 1	Exp. 2	Cont.
6	● <sub>9</sub> ● <sub>9</sub>	● <sub>9</sub> ● <sub>9</sub>	0 0	● <sub>10</sub> ● <sub>10</sub>	● <sub>12</sub> ● <sub>12</sub>	● <sub>6</sub> ● <sub>6</sub>
26	● <sub>9</sub> ● <sub>16</sub>	● <sub>10</sub> ● <sub>11</sub>	0 0	0 0	0 0	0 0
48	0 0	● <sub>18</sub> ● <sub>18</sub>	0 0	● <sub>11</sub> 0	● <sub>14</sub> 0	0 0
96	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
168	● <sub>15</sub> 0		0 0	● <sub>15</sub> 0		0 0

One thousand of Tp were inoculated into egg, and after each indicated hour of storage, survival of infective Tp was examined by mouse inoculation. As control, saline solution containing 4,000 Tp per ml was used without egg inoculation.

(2)

Hours storage	No. of Tp inoc.	37° C			15 — 20° C			4° C		
		Exp. 1	Exp. 2	Cont.	Exp. 1	Exp. 2	Cont.	Exp. 1	Exp. 2	Cont.
1	10 <sup>3</sup>				● <sub>9</sub> ● <sub>10</sub>	● <sub>9</sub> ● <sub>12</sub>	● <sub>8</sub> ● <sub>8</sub>			
	10 <sup>2</sup>				● <sub>14</sub> ● <sub>14</sub>	● <sub>10</sub> <sup>0</sup>	● <sub>8</sub> ● <sub>9</sub>			
	10				0 0	0 0	● <sub>11</sub> ● <sub>14</sub>			
10	10 <sup>3</sup>	● <sub>11</sub> ● <sub>14</sub>	● <sub>12</sub> <sup>0</sup>	0	● <sub>11</sub> ● <sub>14</sub>	● <sub>10</sub> ● <sub>14</sub>	0	● <sub>9</sub> <sup>0</sup>	● <sub>11</sub> <sup>0</sup>	● <sub>11</sub>
	10 <sup>2</sup>	● <sub>9</sub> 0	0 0	0	0 0	0 0	0	● <sub>14</sub> <sup>0</sup>	● <sub>11</sub> <sup>0</sup>	0
	10	0 0	0 0	0	0 0	0 0	0	0 0	0 0	0
24	10 <sup>3</sup>	0 0	● <sub>10</sub> ● <sub>11</sub>	0	● <sub>10</sub> ● <sub>10</sub>	0 0	0	● <sub>10</sub> ● <sub>10</sub>	0 0	0
	10 <sup>2</sup>	● <sub>10</sub> <sup>0</sup>	0 0	0	0 0	0 0	0	0 0	0 0	0
	10	0 0	0 0	0	0 0	0 0	0	0 0	0 0	0
54	10 <sup>3</sup>	0 0		0	● <sub>14</sub> ● <sub>18</sub>		0	0 0		0
	10 <sup>2</sup>	0 0		0	0 0		0	0 0		0
	10	0 0		0	0 0		0	0 0		0

調べた。

検索部位は主として脳、肝、肺、脾、心、卵巣で、さらに場合によって腎、胸部筋肉、消化器系、眼房水等を加えた。

その結果、塗抹染色標本では全くTpを検出できず、マウス接種でも1ヶ月の観察期間中Tpにより斃死する例はなく、観察終了時マウス腹水塗抹標本の鏡検でも全例共陰性で、鶏体内のTpは全く検出できなかった。

大量接種鶏 (No.7,8) で35日目にTpが認められない点、感染鶏はかなり早期に体内からTpを除去しうる能力があるといえる。しかし、チスト型として潜在していることも考えられ、完全に否定はしえない。

#### IV 考 察

鶏のTp症に関する従来の研究報告を総合すると、鶏はその発育過程において、Tp感染に対し次第に抵抗性を増していく傾向が認められる(4,7,8,9,17)。著者もこの一連の実験によってこの事実を確認している。

第1報として報告した今回の実験より、Tpを腹腔内接種された成鶏は、接種後1週以内にその流血中に遊離Tpが認められ、明らかにTpの体内増殖を許すことが分った。しかし、臨床症状は全く認められず、不顕性感染の経過をとっている。

このようにパラジテミヤによって一応全身感染の型をとったと思われる鶏が、何らの症状も示さないことは、他の動物種の場合と異なる点で、不思議な現象である。かゝる時期に吸血昆虫等による他への伝播の可能性も注目すべきであろう。

このパラジテミヤの持続期間は、ほぼ接種後2週間以内で、この時期は丁度抗体産生の時期に一致することから、この血中抗体によって不活化されたかあるいはチスト型Tpとなって脳、筋肉その他の臓器に潜伏したものと思われる。しかし、接種後35日以降に殺処分して体内Tp分布を調べた成績では、全くTpを認め得ず、従って感染鶏は比較的速かにその体内からTpを除去する能力を持っているといえよう。

鶏におけるTp感染実験で、他の興味ある所見は、抗体産生の状況である。

感染鶏は何れも接種10~14日目頃より色素抗体、間接補体結合抗体共に検出され、以後2ヶ月間ほど同程度の力価を持続しているが、その力価が最高前者で32倍、後者で64倍という低い値しか示していない点で、他種動物の場合と態度を異にしている。しかもこのような低い値にかゝらず、大量再接種に対し強固な免疫が賦与されていた事実は興味ある点である。

従来、鶏の色素抗体について調べた報告は少ないが、実験感染例ではJonesら(7)がTp $10^7 \sim 10^8$  /kgの大量を静脈内接種したが、64倍を越えず、しかも70日まで検出されるのは稀であったと報告している。また Harboe and Erichsen (4) も50倍以下であったと報じている。一方、自然感染鶏でも最高値がErichsen and Harboe (3) は40倍、Biering-Sørensen (1) は50倍であったという。

このようなことから、Jonesら(7)は鶏ではごく僅かな抗体が検出されても、現在活動的な感染を蒙っているものと解していると記載している。

このような実験や著者の今回の実験の成績等からも鶏の色素試験による抗体調査の際、力価の陽性限界を他種動物と同様に定めることは危険であるといえる。

なお、成績の項に示さなかったが、色素試験で抗体価が僅か32倍程度の力価を示したにかゝらず、各例共2~8倍血清希釈で阻止現象が認められた。このことから鶏の本試験によるTp抗体の調査をする場合、少なくとも希釈倍数の異なる2本以上の試験管で反応を行なう必要がある。

次に不顕性感染の型をとる鶏のTp症疫学上における意義について考えると、その肉および卵のTp汚染が問題となろう。

成鶏の肉については前述の如く、速かにTpが消失するようであるが、卵については僅か1例ではあったが、今回の実験でTp汚染の事実をはじめて明らかにした。さらに第2報で報告されるように、感染後産卵を開始した若鶏においてはより高率に卵へのTpの移行が確認されている。このことはこれら卵のTp感染源としての役割を無視することはできないという重要な意味を含んでいる。

従来、卵についてTpを検索した研究として大和(1963)の報告があるが、氏は市販の卵100ヶについて全例陰性であったこと、また筋肉内に人工感染させた成鶏5羽が120日間に産んだ卵計124ヶについても同様陰性であったという。しかし、卵巣にTpを認めたことから必ずしも卵へのTpの移行を否定しえないと述べている。

また、Biering-Sørensen(1), Sparapanie(14)も卵巣にTpを認め、卵へのTpの移行の可能性を示唆している。

人間のTp症の感染源として、従来鶏はあまり重要視されてなかったが、鶏肉、卵の需要の伸びと平行して、このルートによる感染の危険性も高まることが想像される。特に、日本人の食性から生卵を摂取する機会が多いので注意する必要がある。

この第1報は、鶏の全発育過程のTp感染に対する態度のうち、成鶏についてのみ報告したが、さらに初生雛および発育鶏卵に至るそれぞれの発育過程における成績を報告した後に全体としての考察を試みたい。

## V 小 括

産卵中の成鶏8羽にTp100ヶから10万ヶの範囲で腹腔内接種を行ない、その感染態度を臨床、血清学的に観察した結果、次の如き成績を得た。

1. この範囲の接種量では、その多少に関係なく、発熱、元気食欲の喪失、体重の減退、下痢その他臨床上的変化はほとんどなく、何れも不顕性感染の型をとった。
2. このような接種鶏でも、その流血中には8例中7例にTpの出現が証明され、生体内でTpの増殖が起ることを示した。パラジテミヤの時期は早いもので接種2日目から、大部分は1週目前後からみられ、ほぼ3~4日持続するが、それ以後は全く認められなくなる。
3. 色素抗体、間接補体結合抗体共に低力価ながら、何れもパラジテミヤの消失の時期に次いで検出された。抗体は2ヶ月位持続して以後徐々に減弱消失するに至るが、5ヶ月もなお陽性を示す例があった。
4. 接種後76日目に1,500万ヶの大量再接種を腹腔内に行なった例では、再接種による臨床、血清学的な変化はほとんどなく、パラジテミヤも陰性で、初回接種によって強い感染防御能が賦与されていることを認めた。
5. Tp接種によって産卵率の低下を来たすか否かは明らかでないが、形態的に異常卵を産む場合は全くない。しかし卵巣等を介して卵にTpが移行し得る可能性は76ヶ中1ヶながら認められたことから、充分考えられる点である。
6. 接種鶏を接種後35日目から260日目までに殺処分して、Tpの体内分布を各臓器について検索したが、各例共全くTpを証明し得ず、従ってこれら感染鶏は早期にTpを体内から除去する能力をもっているものと思われる。

7. 剖検所見では諸臓器に著変なく、僅かに肝の腫脹が認められた程度である。しかし組織学的検索を行なっていないので、その面の変化の有無は明らかでない。

本研究は著者が前任地北海道大学獣医学部家畜衛生学教室において実施したものである。御指導頂いた恩師故平戸勝七先生に謝意を表する。

### 文 献

- 1) Biering-Sørensen, U. 1956 Toxoplasmosis in poultry. The occurrence of endemic toxoplasmosis in chicken flock in Denmark Nord. Vet. Med., **8** : 140—164
- 2) Carini, A. 1911 Infection spontanee du pigeon et du chien au *Toxoplasma cuniculi* Bull. Soc. Path. Exot., **4** : 518—519
- 3) Ericksen, S. and Harboe, A. 1953 Toxoplasmosis in chickens I. An epidemic outbreak of toxoplasmosis in a chicken flock in Southeastern Norway Acta Path. et Microbiol. Scandinav., **33** : 56—71
- 4) Harboe, A. and Ericksen, S. 1954 Toxoplasmosis in chickens III. Attempts to provoke a systemic disease in chickens by infection with a chicken strain and human strain of toxoplasma Ibid., **35** : 495—502
- 5) ————, ———— 1953 The immunologic response of chickens to experimental infection with toxoplasma Nord. Vet. Med., **7** : 41—51
- 6) Jacobs, L., Melton, M.L. and Jones, F.E. 1952 The prevalence of toxoplasmosis in wild pigeons J. Parasitol., **38** : 457—461
- 7) Jones, F.E., Melton, M. L., Lunde, M. N., Eyles, D. E. and Jacobs, L. 1959 Experimental toxoplasmosis in chicken Ibid., **45** : 31—37
- 8) Levaditi, C., Sanchis-Bayarii, V., Lepine, P. and Schoen, R. 1929 Etude sur l'Encephalo-myelite provoquee par le *Toxoplasma cuniculi* Ann. de l' Inst. Pasteur, **43** : 673—736
- 9) Manwell, R. D., Coulton, F., Binckley, E. C. and Jones, V. P. 1945 Mammalian and avian toxoplasma J. inf. Diseases, **76** : 1—14
- 10) 大森常良 1953 補体給合阻止反応に関する研究 I, 鶏免疫血清 (日本脳炎, インフルエンザ) に対する応用 ウイルス, **3** : 269—272
- 11) Sabin, A.B. 1939 Biological and immunological identity of toxoplasma of animal and human origin Proc. Soc. exp. Biol. Med., **41** : 75—80
- 12) Sabin, A. B. and Feldman, H. A. 1948 Dyes as microchemical indicators of a new immunity phenomenon affecting a protozoon parasite (*Toxoplasma*) Science, **108** : 660—663
- 13) Shimizu, K. 1953 Studies on toxoplasmosis I. An outbreak of toxoplasmosis among hares (*Lepus timidus ainu*) in Sapporo Jap. J. vet. Res., **6** : 157—166
- 14) Sparapani, G. C. 1950 La Toxoplasmosis dei Polli La Pediatria, **58** : 411—414

- 15) 塚本輝彦 1950 鶏の発育過程におけるトキソプラズマに対する感受性の変動について  
お茶の水医学雑誌, 8 : 345—352
- 16) Warren, J. and Russ, S. B. 1948 Cultivation of toxoplasma in embryonated egg. An antigen derived from chorioallantoic membrane Proc. Soc. exp. Biol. Med., 67 : 85—99
- 17) Wolfson, F. 1940 Organism described as avian toxoplasma Amer. J. Hyg., 32 : 83—99
- 18) 大和誠治 1960 トキソプラズマの胎内感染の可能性に関する研究 特に鶏を用いての実験  
お茶の水医学雑誌, 8 : 340—344

### Summary

Reports of experimental toxoplasmosis in chickens have been published by several workers, however, there is no one who investigated systematically the fluctuation of susceptibility in different ages of toxoplasmic infection.

Pertaining to this point, experiments are performed with the RH strain of *Toxoplasma gondii* infection being induced by a variety of routes, using adult, middle age, one-day old chickens and developing eggs.

In respect to their susceptibilities, the author made his investigations from clinical and serological as well as parasitological points of view.

As the first part of the experiments, the behavior of 8 adult laying hens against intraperitoneal Tp infection was conducted.

The results are summarized as follows :

1) The susceptibility of the adult chickens to toxoplasmic infection was found to be low. All showed inapparent infection even when large doses such as 100,000 parasites were inoculated.

2) However, it is clear that the infections were established. Parasitemia occurred in 7 out of 8 chickens as early as the 2nd day of infection and usually persisted for 3—4 days.

3) A dye test and a complement fixation inhibition test antibody was detected in low titers, however, regardless of such low titers, the chickens, showed very strong resistance to reinoculation with considerable large doses such as 15 millions Tp when tested on the 76th day of infection.

4) It is not clear whether the Tp infection have an influence on rate of egg production, however, Tp transmission into an egg was demonstrated.

5) Chickens were autopsied from 35 to 260 days after infection and were examined by naked eyes. No significant changes, other than slight swelling of the livers, were observed. And also no Tp organisms could be detected from the chickens organs neither in smear nor in mouse inoculation.