

ニワトリの Leucocytozoon 病の予防に関する研究

I. *Culicoides arakawae* の 1 駆虫剤, DA-14-7 に対する態度

堀 慧・鳥海 徹・田辺 昭

Studies on the Prevention of Leucocytozoon Infection of the Chicken.

I. The Behaviour of *Culicoides arakawae* to an Insecticide, DA-14-7.

Satoshi HORI, Toru TORIUMI and Akira TANABE

In recent years, leucocytozoon infection of the chicken was found all over Japan except in Hokkaido. And it was revealed by AKIBA (1960) that *Culicoides arakawae* is the intermediate host of *Leucocytozoon caulleryi*. But the effective insecticide for *C. arakawae* is not yet discovered.

In this study we have tested an insecticide named DA-14-7. This insecticide was manufactured recently for trial by a pharmaceutical company.

The procedure and the results obtained are as follows.

Two hen-houses of nearly the same scale were used for this experiment. In the control hen-house no insecticide was sprayed. In the experimental hen-house, emulsion of DA-14-7 (diluted 1/20 with water) was sprayed on the ceiling, the wall, the beam, the pillar, the droppings board and other parts except the feeder and watering installations, at the rate of 300 ml. per m². Oily solution of DA-14-7 was also sprayed on the hen body at the rate of 7 ml. per hen.

These sprayings were repeated 5 times. The first spraying was carried out on September the 14th 1961. The second one on the next day. After the second spraying, the third, the fourth and the fifth spraying were carried out every four days.

After spraying, the number of *C. arakawae* caught by light trap in the experimental hen house did not decrease, but the ratios of engorged female flies markedly declined.

The ratios of engorged *C. arakawae* caught in the control hen house and the experimental hen house before spraying were between 83 % and 97 %. Seven hours after spraying, the ratios of engorged flies caught in the experimental hen house were from 6.3 % to 1.1 %, and 24 hours later 18.8 %, and 72 hours later from 34.4 % to 38.4 %.

We cannot be satisfied with the effect of DA-14-7 as a repellent for *C. arakawae*. But, if the effective period of sprayed DA-14-7 is made longer and sprayed in relatively short intervals, the DA-14-7 is effective for protecting the chicken from suffering with *C. arakawae*, and consequently, the opportunity of the chicken to contact leucocytozoon infection and the degree of infection may be diminished considerably.

緒 言

わが国における鶏の leucocytozoon 病の分布は北海道を除く殆んど全国にわたり毎年夏季に流行して養鶏界に多大の損害を与えている。本病の感染は主として *Culicoides arakawae* (ニワトリヌカカ) によって媒介されるものであるという秋葉ら¹⁾²⁾ の発表以来、鶏舎内における本

虫は注目されるようになり、各種の調査研究が行われているが、その防除方法については未だ完全なものが発見されていない。*C. arakawae* は体長約1.8 mmで強い飛翔力と歩這力を有し、昼間は鶏舎内には殆んど姿を見せず主として日没以後に無数に飛来して深夜に鶏から吸血する性質を有するので、本虫は鶏の leucocytozoon 病の媒介虫であるのみならず、鶏に対する有害昆虫と考えられる。そのため本病の防除は鶏の衛生管理上非常に重要なこととなっているが、その形態や生態が他の害虫とかなり異っているので、その防除も一般の害虫に比べて困難なことが多い。すなわち普通の防虫網では防ぐことができず、水田などの発生場所における殺滅も困難であるため、一般養鶏家は鶏舎内に各種の薬剤を撒布したり、あるいは燻煙をすることによって防除を行なっているものが多い。

このような方法、たとえば駆虫薬の撒布がどの程度本虫の防除に効果があるかを实地に試験し鶏舎の衛生管理を向上させ、ひいては鶏の leucocytozoon 病の感染の予防に役立たせるために、その第1段階として次のような試験を行なった。

試験材料および試験方法

1. 試験場所

C. arakawae の駆除試験を行なうためには、(1) 本虫がかなり多数飛来する土地の鶏舎であること、(2) 試験鶏舎と対照鶏舎とがほぼ同一規模と同一環境を有し、なるべく近距離に存在することである。この2条件を満足させる試験地として岡山市牧石の畑鮎部落の一農家を選定した。同地は岡山市街地の北方約5 kmの丘陵地で、その地形の概略を記すると、かなり急峻な谷間の斜面で海拔約300 m余りの所に位置し、谷を流れる小川ぞいにわづかに水田、畑、果樹園および蔬菜園があるほかは、雑木、松などの林および竹藪に覆われた山地である。人家はそれらの間に約50~200 mの間隔をおいて点在しており、その中の一農家においてほぼ上記の条件を満足する養鶏家を発見した。すなわち前記のような山間地であるため *C. arakawae* の発生は非常に多く、畜主の話によると毎年夏期、日没時より本虫の大群が鶏舎内に飛来し、夜間鶏舎内を見廻る畜主の衣類の中や眼に飛びこみ、ニワトリの体はもちろん、鶏舎内の柱、壁、餌箱などに無数の本虫が見られるとのことであった。著者らが予備的に調査を行なった日の日没時において鶏舎前の空地に立ち、約2 mの柄を付けた直径30 cmの捕虫網を空中で、無見当に数回振ると、一見して網の底が黒く見える程度に無数の虫が捕獲でき、しかもこれを鏡検すると、ほとんど全部が *C. arakawae* であった。

この養鶏農家は、この谷間の南向きの斜面の一部約660 m²を平坦にならして宅地とし、その東南端に約70 m²の周囲金網張りのケージ鶏舎を作り、単冠白色レグホーン種の産卵鶏約130羽を収容していた。また自家の西側に隣接するほぼ同一規模の鶏舎では同じ品種の産卵鶏約50羽を単飼ケージに、育成中の90日ピナ150羽を、三段式木製バッテリーにそれぞれ収容していた。

これら東西2棟の鶏舎の距離は約30 mであって、*C. arakawae* の飛来の状況およびその他の条件もほぼ同様と判断したので、東側の鶏舎を試験鶏舎として、薬剤散布試験を行ない、西側の鶏舎を対照鶏舎として、両鶏舎内の *C. arakawae* の捕虫状況の比較を行なうことにした。

2. 供試薬剤

C. arakawae の駆除剤として、今回の試験において使用したものは武田薬品工業株式会社において試作したもので、DA-14-7と仮称されており、その有効成分は第1表に示す通りである。すなわち、本剤は概して速効性殺虫剤と忌避剤としての効果を主眼として配合されたものであ

Table 1. The Chemical Components of DA-14-7

Pyrethrin		0.02%
Diethyl toluamide	N, N-diethyl-m-toluamide	0.125
MGK-R11	2, 3, 4, 5-bis (Δ_2 -butylene)-tetrahydrofurfural	0.1
Piperonyl butoxide	α -1, 2-(butoxyethoxy) ethoxyl-4, 5-methylenedioxy-2-(1-propyl) toluene	0.25
Synepirin 222	N-octyl-bi-cycloheptene dicarboximide	0.15
IBTA	Isobornyl thiocyanacetate	0.2
Nancor	Dimethyl-trichlorophenyl thiophosphate	0.05
Sulfoxide	N-octylsulfoxide of Iso-safrole	0.15

って、油剤、水和剤の2種類があり、油剤は直接鶏体に噴霧し、水和剤は油剤の20倍の濃度に有効成分を含有しており、使用に臨んで20倍の水に混じて、主として鶏舎内の各部にそれぞれ噴霧するように指示されていた。

3. 撒布方法

DA-14-7の水和剤は毎回500 mlを10 ℓに希釈して手動式半自動噴霧器を用いて鶏舎内の天井、梁、柱、糞受台などを主な目標としてなるべく平等に噴霧を行なった。試験鶏舎の面積は70 m²であったが、実際は130羽がその一隅の約33 m²に収容されており、残りは空室となっていたので、主として鶏のいる部分だけに噴霧を行なった。従って水和剤の1 m²あたりの噴霧量は約300 mlであった。

油剤は毎回1 ℓを使用し、同じ噴霧器で、ケージ中の鶏の腹部の羽毛の中に、ケージの下から噴霧した。したがって実際に使用した量は1羽当り6~7 mlであった。

噴霧の順序はまず水和剤で鶏舎内各部を、ついで、油剤で鶏の腹部に噴霧するようにした。また噴霧中は餌箱、飲水器は下方にむけて裏返すか、あるいはビニール布で覆って薬剤の混入を防いだ。

西側の対照鶏舎では噴霧は全く行なわなかった。

4. 薬剤噴霧の回数及び日時

薬剤噴霧は第1回及び第2回と連続2日行ない、第3回ないし5回は5日目毎に実施した。すなわち1961年9月14日に、第1回、次いで同15日20日、25日、30日の計5回行った。噴霧の時刻は、日没時以後 *C. arakawae* の飛来する時刻以後に行なうのが理想であったが、現地が交通不便な土地であったため夜間の噴霧は行なわず、毎回午後6時前後に実施することにした。

5. 捕虫方法

上記の薬剤噴霧の効果を判定するため、試験鶏舎ならびに対照鶏舎内に飛来する *C. arakawae* をそれぞれの鶏舎内に配置した2台の light-trap により、一定時刻、一定時間に同時に捕捉し、その虫体数、雌雄の別、吸血、非吸血の別などを検査した。両鶏舎に配置した light-trap は、それぞれ100 Wの白色電球1ヶ、約8分の1馬力モーターによって駆動される直径約20 cmの4枚羽の fun を内臓する円筒形で、下部にガラス製捕虫瓶を装着する形式の同一規格のものを使用した。設置の場所は両鶏舎内のほぼ中央部の床上1 mの場所とした。

Light-trap の点灯時間は、あまり長時間にわたると、目的とする *C. arakawae* 以外の大型の昆虫により捕虫瓶が充満し、結果が不正確となりまたそうでない場合でも、*C. arakawae* の数が多過ぎる場合は計測に困難を来すので、点灯時間は、夜間行動性である *C. arakawae* が鶏舎の中で最も活動的であり、light-trap による捕虫数の多い午前1時~3時の間だけとすること

にした。このために、light-trap と電源との間に time-keeper を装置し、自動的に午前1時に点灯、午前3時に電源から遮断されるようにした。また電源遮断から材料採取までの時間に捕虫瓶から虫が脱出するのを防ぐために、青酸加里の粉末約1gを小指大の小試験管に入れ、軽く綿栓をしたものを捕虫瓶の底に予め入れておいた。このため一度捕獲された虫は殆んど死滅しており、脱出するものはなかった。かくして午前5時～6時頃捕虫瓶を取りはずし、その中の虫をすべてシャーレに移しかえたが、この作業だけは畜主に依頼した。同日中にこれを実験室に持ち帰り、他種の昆虫を取りのぞき、*C. arakawae* について吸血雌、非吸血雌、および雄の3様に分類しながらそれぞれの虫体数を数えた。

Table 2. Ecological Findings of *C. arakawae* in Experimental Hen House.

Date	Spraying (at 6.00 p.m.)	Numbers of <i>C. arakawae</i> caught by light-trap between 1.00 and 3.00 a.m.				ratio of engorged females (%)
		total	males	females		
				engorged	unengorged	
14/9	sprayed (I)	3,963	893	2,968	104	96.6
15		949	46	37	886	4.1
16	sprayed (II)	667	171	9	487	1.8
17		3,015	2,376	22	617	3.4
18						
19						
20	sprayed (III)	532	354	3	175	1.7
21		1,429	892	34	503	6.3
22				767	369	70
23						
24	sprayed (IV)	513	65	154	294	34.4
25		467	11	5	453	1.1
26						
27						
28						
29	sprayed (V)	723	161	216	346	38.4
30		9,793	3,668	141	5,984	2.3
1/10						
2						
3						
4		4,128	1,357	985	1,786	35.5
5						
6						
7		981	591	184	206	47.2

Table 3. Ecological Findings of *C. arakawae* in Control Hen House.

7. 捕虫月日

Light-trap による材料採取は薬剤噴霧前、また噴霧の後に1～2回、試験鶏舎ならびに対照鶏舎において同時に行なうことを原則とした。すなわち、1961年9月14日午後6時における第1回噴霧の前に同日の午前1～3時に、第1回噴霧の後および第2回の前として、9月15日の午前1～3時にそれぞれ点

Date	Spraying	Numbers of <i>C. arakawae</i> caught by light-trap between 1.00 and 3.00 a.m.				ratio of engorged females (%)
		total	males	females		
				engorged	unengorged	
14/9	(not sprayed)					
15		1,080	58	942	80	92.2
16		4,242	1,225	2,909	108	96.4
17		821	749	16	56	22.2
18						
19						
20		912	753	81	78	50.9
21		96	63	30	3	90.9
22		66	15	46	5	90.2
23						
24						
25		259	30	192	37	83.8
26		693	102	534	57	90.4
27						
28						
29						
30	881	351	477	53	90.0	
1/10	1,928	880	1,026	22	97.9	
2						
3						
4	2,470	558	1,734	178	90.7	

灯した。また、第2回の噴霧後の結果を知るために9月16、17の両日の午前1～3時に点灯した。以下第2表および第3表に示すような日時に材料採取を行なった。

8. 試験時の天候

C. arakawae の鶏舎内への飛来状況は気温、気湿、風力その他の気象条件に影響されるものであるので、試験鶏舎内における連日の最高最低気温は記録したが、本報告においては、その他の記録と併用するため、気象記録は岡山気象台における最高、最低および平均気温、平均湿度、雨量、午後9時における天候等の記録を採用した。試験実施場所と気象台とは距離において3 km、海拔において約300 mの差があるが、実際においては著者等の計測とあまり差はなかった。

試験開始後3日目の1961年9月16日午後より、たまたま台風が来襲し、翌17日まで岡山気象台において南西の風が最高風速35 mと記録された。山間部においては更に強い風が吹いたと想像されるが、これによって *C. arakawae* の採取にかなり影響をうけた点については考察の項において述べる。

試 験 結 果

1. DA-14-7 の忌避剤としての効果

試験鶏舎において合計5回 DA-14-7 の噴霧を行なった場合、その鶏舎内に飛来して light-trap に捕捉される *C. arakawae* の数およびその雌雄の別、吸血、非吸血の別ならびに吸血率は第2表のとおりである。また薬剤噴霧を全く行なわなかった対照鶏舎において同一時刻に採取した材料の分類の結果は第3表に示した。なお第3表中9月14日および10月7日の状況が欠除しているのは、time-keeper の故障により light-trap が点灯しなかったことによるものである。

2. DA-14-7 噴霧による殺虫効果

毎回の噴霧を行なった時間は日没時以前であったため、速効性薬剤としての本剤の効果を検討することはできなかった。しかし噴霧の翌日鶏舎の床、糞受台などを検査して、*C. arakawae* の屍体の発見に努めたが、殆んど発見し得なかった。

3. DA-14-7 噴霧によるその他の一般状況

本剤を噴霧するに要する時間は準備の時間を含めて約20分であつた。噴霧により軽度の刺激性のある石油臭を感じたが耐え得られぬ程のものではなかった。鶏は当初は激して騒擾したが次第に馴れて第3回以後は、概して平静であつた。畜主の言によると飼料、飲水の摂取量、産卵等には変化は認められず、夜間鶏舎内を巡視すると、薬剤噴霧後は特に安眠して、物音を立てることが少なかったという。

考 察

DA-14-7 の噴霧により light-trap に捕捉される *C. arakawae* の数、吸血状況の変化を第2表および第3表について比較すると、まず総数は、第1回の噴霧前においては、試験鶏舎では3,963匹が採取されたのに対し、第1回、第2回の噴霧後、即ち1961年9月15日および9月16日にはそれぞれ949匹、667匹とやや減じてはいるが、9月17日は台風があつたにもかかわらず3,015匹と再び増加している。また第3回の噴霧前の9月20日は532匹であつたが噴霧後の9月21日は1,429匹と増加し、第4回の噴霧の前後はそれぞれ513匹と467匹で殆んど変化

が見られない。また第5回噴霧の前の9月30日は723匹であったものが、噴霧後の10月1日には9,793匹と異常な増加を示している。試験鶏舎内におけるこのような傾向は本剤の噴霧が、*C. arakawae*の鶏舎内に飛来するのを防ぐ効果が全くないことを示している。

一方において噴霧を全く行なわなかった対照鶏舎における状況をみると、捕虫総数における傾向は、実験鶏舎のそれと全く関係なく推移している。すなわち対照鶏舎は比較的風当りの強い位置にあって台風の影響を受けやすいと考えられるが、それにもかかわらず総数においてあまり減少せず、かえって台風の影響の過ぎ去ったと思われる1961年9月21日同22日に著明に減少している。この現象は試験鶏舎における同日の傾向と比較してみても原因が不明である。このようにDA-14-7の噴霧によっては鶏舎内に飛来する*C. arakawae*の総数を減少させることはできないと考えられ、また一面からは、このような山間の一鶏舎に飛来する*C. arakawae*の異常な執着力を表わしているものとも考えられる。

しかしながら吸血雌と非吸血雌との数について両鶏舎における傾向を比較すると、明らかな相違が認められた。すなわち、試験鶏舎における吸血雌の数は噴霧開始前の9月14日においては2,968匹であり、非吸血雌は104匹であったのに対し、噴霧開始後は一般に吸血雌が非常に減少して、その割合が逆転しているのが注目される。

これに反して、第3表は対照鶏舎において台風の影響を受けたと考えられる9月17日及び9月20日の成績以外は常に吸血雌の数が圧倒的に多いことを示している。

この関係を更に明らかにするために著者らは雌の総数に対する吸血雌の百分率をもって吸血率とし、その採取時における鶏舎内の*C. arakawae*の群の吸血活動の活発さを表すものとして第2表および第3表に示したが、さらにその推移を、気象および薬剤噴霧との関連において図示すると第1図の通りである。

すなわち、対照鶏舎における午前1時～3時の間の吸血率は台風の影響を受けた9月17日および9月20日においては一時的に減少してそれぞれ22.2%、50.9%となることはあっても、9月下旬から10月の気候条件のもとでは図のように非常に高率で、83.8%ないし97.1%の間にあると考えられる。

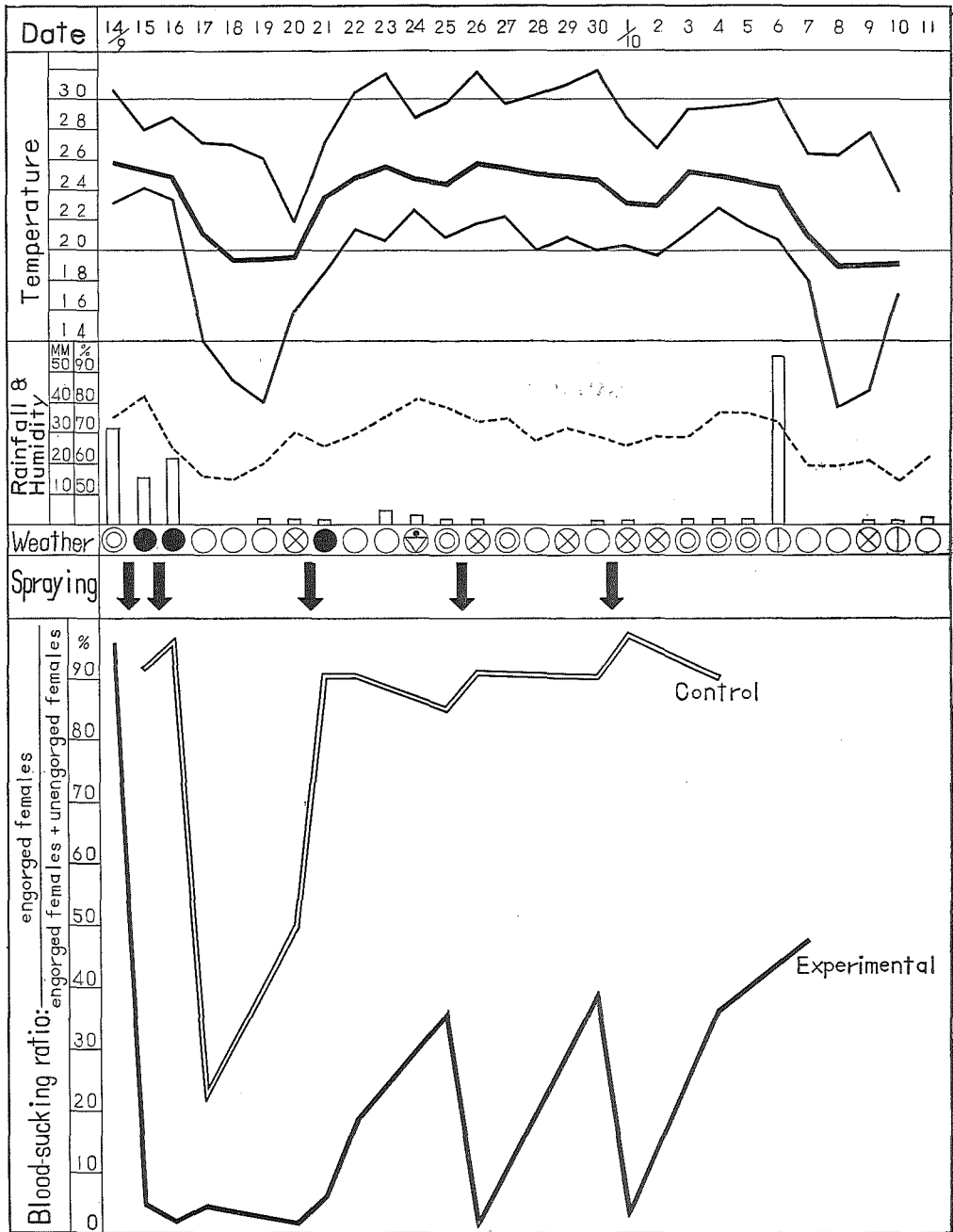
試験鶏舎においても、薬剤噴霧前は96.6%、第1回噴霧により4.1%、1.8%と著明に減少し、対照鶏舎の同日の吸血率より類推して、台風の影響があったと考えられる9月17日および9月20日における吸血率の3.4%および1.7%は考察から除外するにしても、第3回噴霧後の吸血率は6.3%、第4回および第5回噴霧後もそれぞれ1.1%、2.3%と著明に減少している。

この結果から見ると、DA-14-7はその噴霧により鶏舎内に侵入する*C. arakawae*を防ぐことは不可能であるが、直接鶏の羽毛の中に入って吸血するのを防ぐ忌避剤としての効果は充分に有していることが証明された。

しかしながら、噴霧後3～4日目、すなわち次回の噴霧の前になると、吸血率が34.4%ないし38.4%と再び上昇する傾向を示すこともまた同時に認められた。このことは今回の試験において使用したDA-14-7の忌避剤としての効果その持続性において更に改良を要することを示しているものであり、あるいはまた一方においては、噴霧間隔の短縮という点についても考慮しなければならぬことを示している。

今回の試験中たまたま台風が通過し、その前後においてほぼ連続的に*C. arakawae*の生態について観察したのでその結果についての考察を附記すると、第2、第3表に示されたように、鶏舎内の雌雄の比は、9月～10月の気候ならびに、採取時間が午前1時～3時という条件下では、一般に雌の方が多い場合が普通であるが、台風通過後の9月17日、同20日の間は、両鶏舎

Fig. 1. Repellent Effect of DA-14-7 against *C. arakawae*



ともその割合が逆転して雄が多くなっている。すなわち台風により雌が雄よりも強くその影響を受け一部死滅するかあるいは飛翔力を失なう結果、鶏舎内に飛来する数が減じ、たとへ鶏舎内に飛来しても吸血能力が低下しているものと考えられる。

しかしながら台風通過後4日目には吸血能力を回復するため、あるいは新たに発生した雌の増加によって、5日目以後はこれらの現象は認められなくなるものである。

結 論

DA-14-7 として試作された一駆虫剤を鶏舎、鶏体に噴霧した結果、*C. arakawae* がどのような反応を示すかについて試験を行なった。試験鶏舎内で light-trap に捕捉された *C. arakawae* の観察の結果では、DA-14-7 の噴霧では鶏舎内に飛来する *C. arakawae* の数は減少させることはできないが、吸血率を著しく減少させることは可能である。すなわち対照鶏舎および噴霧開始前の試験鶏舎内の午前1～3時における本虫の吸血率は83%ないし97%であったが、本剤噴霧後7時間における材料では吸血率が最高6.3%、最低1.1%にまで減少している。しかしながら更に24時間経過すると18.8%に増加し、更に72時間後には34.4%ないし38.4%と増加する。

このように DA-14-7 の忌避剤としての効果は持続性において不十分な点があるが、この点の改良または噴霧間隔の短縮などにより、この種の薬剤噴霧を励行すれば鶏舎内の *C. arakawae* その他の有害昆虫を防ぎ、ひいては leucocytozoon 病の感染による被害をある程度予防しうる可能性が考えられる。

終りに本研究にご援助をいただいた岡山県庁および同養鶏試験場の諸氏ならびに、畜主岩上丈吉氏に感謝の意を表す。

文 献

- 1) AKIBA, K. et al. (1958) : Studies on Leucocytozoon of Chickens in Japan. I. Natural infection of *L. caulleryi*. *Bull. Nat. Inst. Anim. Hlth.* 34, 163~180.
- 2) 秋葉 (1960) : 鶏の Leucocytozoon に関する研究 II. ニワトリヌカカによる *L. caulleryi* の媒介について. *日本獣医学雑誌*, 22, 309~317.
- 3) 徳永 (1943) : 医用昆虫学.
- 4) 山本 (1958) : 新農薬研究法.

正 誤 表

		誤	正
47頁	英文 1 行目	resent	recent
49頁	5. 捕虫方法 2 行目	捕 促	捕 捉
56頁	2 行目	furazoldone	fur azolidone
57頁	4 行目	死 困	死 囚
68頁	IV. 摘要(4) 1 行目	多ケソ性	多ケツ性