

ニワトリの Leucocytozoon 病の予防に関する研究

(第4報) *Culicoides arakawae* (ニワトリヌカカ) の
生態に関する研究

堀 慧・鳥海 徹・田辺 昭

Studies on the Prevention of Leucocytozoon Infection
of the Chicken.

IV. The Ecological Findings of *Culicoides arakawae*.

Satoshi HORI, Toru TORIUMI and Akira TANABE

The following researchs have been carried out on the behavior of *Culicoides arakawae*, the intermediate host of leucocytozoon infection of the chicken.

From 1961 to 1964, *C. arakawae* have been collected by a light trap once or twice every week at the hen house of our laboratory and a farmer's hen house at Hataayu, Makiishi in Okayama city. The following items were also investigated: 1.) the successive change of the number of *C. arakawae* flied into the hen house in the evening, 2.) the number of *C. arakawae* caught by an insect net at various heights, 3.) the successive change of the number of *C. arakawae* caught by a light trap placed in the hen house.

The results obtained were as follows.

1. *C. arakawae* comes flying into the hen house when the mean temperature is higher than 10°C. But, when the mean temperature is higher than 10°C, there are no clear correlation between the temperature, humidity and weather and the number of *C. arakawae* caught by light trap. The sex ratio of *C. arakawae* caught by a light trap varies with temperature, and the higher the temperature is, the greater is the percentage of the female.

The ratio of engorged females to the whole females also varies with temperature. When the temperature is lower than 20°C, the percentage of engorged females is almost always below 50. When the temperature is higher than that, the percentage is from 70 to 90.

2. The number of *C. arakawae* caught by a light trap placed in the hen house shows the normal distribution with the central axis at 2 am.

3. It is probably certain that *C. arakawae* does not hibernate in the imaginal stage in the neighbourhood of Okayama city.

4. The number of *C. arakawae* come flying into the hen house in the evening, is most numerous during one hour following sunset. And in the summer season, in the flies caught by a light trap placed in the hen house, the percentage of females is usually far greater than that of males, but the sex ratio of *C. arakawae*, come flying into the hen house, is about 1 : 1.

5. *C. arakawae* usually flies below 20 m on the ground.

我々は前報(岡山大学農学部学術報告24号に掲載)においてニワトリの leucocytozoon 病を媒介する *Culicoides arakawae* (ニワトリヌカカ) を薬剤によって駆除する方法について報告した。しかしながら薬剤による駆除にせよ、燻煙その他の方法にせよ、これを効果的に行なうためには本虫の生態を知ることが必要であるが、これに関してはあまり多く知られていない。鶏舎の周辺における本虫の生態を知るために次のような調査を行なった。

調査の場所、期間および方法

(1) 調査場所： A 岡山大学農学部構内家畜衛生学研究室実験鶏舎， B 岡山市牧石畑， 岩上丈吉氏の鶏舎， この農家を選んだ理由は前報にも述べたとおり， この附近にニワトリヌカカが多く， また *leucocytozoon* 病も多発していたからである。

(2) 調査期間： 1961年7月より1964年12月まで。

(3) 調査方法： ニワトリヌカカの採集には FHK 製の light trap を用いた。農学部内の鶏舎では常時約 200 羽の鶏を収容したケージ鶏舎の端に， また畑の農家においては約 200 羽の大雛ないし成鶏を収容したバタリー鶏舎の中ほどに， それぞれ light trap を置いた。

採集時間はニワトリヌカカの出現数の変化に従って適宜終夜と一定時間とに使いわけた。一定時間採集の場合は time keeper を用い， 受器にシアン化カリを入れて light trap が止った後， 一旦入った虫が逃げ出さないようにした。終夜採集の場合は翌朝クロロホルムを用いて虫を殺した。

また夕方鶏舎に飛来するニワトリヌカカを軒先で採集する場合は， 家庭用の 30 cm の扇風器に捕虫網をとりつけて鶏舎の軒に固定した。

ニワトリヌカカの飛翔高度の調査の場合は直径 30 cm の捕虫網に 3 m ~ 10 m の柄をつけて所定の高さで 50 回づつ振り回して採集した。

このようにして採集したニワトリヌカカはシャーレに移し， おそくと 3 日以内に実体顕微鏡下で吸血雌， 非吸血雌および雄により分けて， その数を記録した。

ニワトリヌカカの活動には気温， 風力その他の気象条件が大きく影響するようである。そこで採集時の気象状況が大切なわけであるが， 本報告に記載した気象状況は， 天候以外はすべて岡山地方気象台の報告を利用した。岡山地方気象台と本研究室との距離は約 500 m， 畑部落との距離は約 4 km であった。

結 果

1. ニワトリヌカカ出現の季節的变化

家畜衛生学研究室の鶏舎における 4 年間にわたるニワトリヌカカの採集状況は第 1 表， 畑における 2 年間の結果は第 2 表のとおりである。

1961年度は 7 月に採集を始めたので初発がいつであったかはわからなかったが， 最高は 10 月 4 日の 2, 863 匹であり， 吸血雌が最後にとれたのは 11 月 20 日， 非吸血雌と雄が最後にとれたのは 12 月 1 日であった。翌年は 4 月 10 日にはじめて非吸血雌と雄がとれ， 4 月 16 日にはじめて吸血雌がとれた。最高は 4 月 23 日の 9, 215 匹であった。1963年は 3 月 29 日にはじめて雄がとれ， 4 月 5 日に非吸血雌が， 4 月 10 日に吸血雌がはじめてとれた。最高は 5 月 27 日の 2, 625 匹であった。吸血雌が最後にとれたのは 11 月 1 日で非吸血雌と雄が最後にとれたのは 11 月 21 日であった。1964年は 4 月 2 日に雄がはじめてとれ， 非吸血雌と吸血雌がはじめてとれたのは 4 月 6 日であった。そして 4 月 20 日に最高の 7, 884 匹が採集され， 吸血雌と雄が最後にとれたのは 11 月 19 日， 非吸血雌が最後にとれたのは 11 月 27 日であった。

次に畑においては 1961 年 9 月 13 日から採集を始め， 吸血雌が最後に採集されたのは 11 月 9 日， 非吸血雌と雄が最後にとれたのは 12 月 1 日であった。翌年は 5 月 1 日に吸血雌， 非吸血雌， 雄がはじめて採集され， 最高は 6 月 26 日の 6, 853 匹であった。

出現しはじめる時期と終息する時期とを気温と対比してみると出現の限界は平均気温 10°C の線である。平均気温が 10°C を少し上まわるくらいの時は雄の数が極めて多く， 特に春先雄が多

Table 1. Number of *C. arakawae* caught by a light trap placed in the hen house.
(at Okayama Univ.)

Date	Collecting time	Total	Engorged female (A)	Unengorged female (B)	Male	Engorging rate	Mean temperature	Mean humidity	Maximum wind velocity	Weather
						(A) (A)+(B)				
1961						%	°C	%	m/s	
July 28	AM 1~3	123	79	14	30	84.9	27.5	74	4.3	①
Aug. 10	"	1,264	901	71	293	92.7	27.5	82	4.7	①
Oct. 4	"	2,863	2,182	212	369	91.1	24.8	87	3.3	⊙
26	all night	2,827	132	160	2,535	45.2	16.2	70	8.0	⊙→●
Nov. 20	"	17	1	5	11	16.7	11.8	81	2.8	①→⊙
Dec. 1	"	10	0	6	4	0	12.5	80	2.8	⊙
7	"	0	0	0	0	—	5.4	67	4.8	① ⊙
1962										
Jan. 15	"	0	0	0	0	—	2.9	80	3.0	⊙→●
Apr. 3	"	0	0	0	0	—	9.7	79	8.5	●→①
10	"	14	0	4	10	0	15.8	72	7.0	●→⊙→①
16	"	816	3	327	486	0.9	11.5	65	3.3	①
23	"	9,215	485	987	7,743	32.9	15.0	67	5.0	①
June 27	AM 1~3	246	17	39	190	30.4	20.9	79	4.0	⊙
Aug. 17	"	61	38	16	7	70.4	27.8	73	5.0	①
Oct. 5	"	130	55	5	70	91.7	20.2	68	5.3	⊙→①
1963										
Mar. 29	all night	2	0	0	2	—	6.9	55	8.8	① ⊙
Apr. 5	"	18	0	7	11	0	14.8	71	5.7	⊙
10	"	1	1	0	0	100	5.9	69	5.8	①
May 27	"	2,625	757	69	1,799	91.6	21.4	82	6.7	⊙→●
July 11	AM 1~3	795	171	6	618	96.6	23.4	94	4.7	●→⊙
Aug. 26	PM 9~10	638	308	19	311	94.2	26.6	82	4.0	⊙→①
Oct. 3	AM 1~3	47	16	5	26	34.0	15.8	68	5.5	①
Nov. 1	"	45	23	5	17	82.1	11.7	75	2.8	①
21	all night	5	0	1	4	0	10.7	80	3.5	①
Dec. 12	"	0	0	0	0	—	5.7	79	4.0	①
1964										
Jan. 13	"	0	0	0	0	—	12.2	96	3.2	●
Mar. 31	"	0	0	0	0	—	15.2	74	4.7	①
Apr. 2	"	5	0	0	5	—	13.4	65	4.5	①→⊙
6	"	2,014	1,014	133	867	88.4	19.3	81	4.0	⊙
20	"	7,884	4,929	746	2,209	86.9	22.0	68	5.2	⊙→①
Aug. 13	AM 1~3	1,788	1,123	478	187	70.1	29.5	71	3.2	①
Oct. 17	"	880	8	42	830	16.0	18.7	88	4.3	●
Nov. 19	all night	18	2	12	4	14.3	8.4	78	4.0	⊙
27	"	2	0	2	0	0	7.9	72	3.8	⊙
Dec. 3	"	0	0	0	0	—	4.5	62	5.8	①

note: ① fine ⊙ cloudy ● rainy

発する傾向が認められる。平均気温が 20°C を上まわると雌雄の比は逆転し、夏の間天気の良い日は雌がきわだって多い。吸血率については、平均気温が 15°C 以下の場合には極めて低く、20°C 以下では大体 50% 以下であるが 20°C を上まわると 70~90% の高率を示した。冬の間も時々暖い日を選んで light trap を回したが一匹も採集できなかった。

Table 2. Number of *C. arakawae* caught by a light trap placed in the hen house. (at Hataayu)

Date	Collecting time	Total	Engorged female	Unengorged female	Male	Engorging rate	Mean temperature	Mean humidity	Maximum wind velocity	Weather
			(A)	(B)		(A) (A)+(B)				
1961						%	°C	%	m/s	
Sept. 13	AM 1~3	3,965	2,968	104	893	96.7	26.6	73	4.7	①
Oct. 16	"	452	61	113	278	35.1	19.1	80	3.3	①
Nov. 9	all night	284	11	3	278	78.6	13.2	68	5.0	①
Dec. 1	"	10	0	6	4	0	12.5	80	2.8	◎
1962										
May 1	"	89	3	5	81	37.5	13.3	66	4.5	◎
June 26	"	6,853	1,057	172	5,624	86.0	20.5	77	5.7	①→①
July 29	PM 9~10	256	208	42	6	83.2	28.2	76	5.3	①
Sept. 17	"	57	47	2	8	95.9	23.7	87	3.3	◎ ●

2. 鶏舎に飛来するニワトリヌカカの時間的消長

1961年8月29日の午後5時15分より、鶏舎の軒先にとりつけた扇風器で、集ってくるニワトリヌカカを15分ごとに区切って採集した結果は第3表のとおりである。

Table 3. The successive change of the number of *C. arakawae* come flying into hen house in the evening.

Aug. 29, 1961				
Collecting time	Engorged female	Unengorged female	Male	Total
PM 5, 15~5, 30	0	0	0	0
5, 30~5, 45	6	3	2	11
5, 45~6, 00	3	0	7	10
6, 00~6, 15	4	2	2	8
6, 15~6, 30	3	15	7	25
6, 30~6, 45	7	114	65	186
6, 45~7, 00	19	188	233	440
7, 00~7, 15	2	98	101	201
7, 15~7, 30	1	46	65	112
7, 30~7, 45	0	21	27	48
7, 45~8, 00	1	64	77	142
Total	46	551	586	1183

すなわち午後5時30分まではニワトリヌカカはとれなかったが、5時30分~45分の区でとれ始め、日没直後の6時45分~7時の区で最高を示し、以後漸減した。当日の気象状態は、平均気温25.1°C、平均湿度73%、最大風速3.0m/sで晴であった。また日没は午後6時36分であった。

3. ニワトリヌカカの飛翔高度

地上1mから20mの範囲で採集した結果は第4表のとおりである。すなわち約50%は2.5m以下を飛んでいる。15mの高さを飛ぶものもあったが20mの高さ

Table 4. The number of *C. arakawae* caught by an insect net at various heights (1961).

Date	Height (m)	Sex	Height (m)						Mean temperature	Mean humidity	Maximum wind velocity	
			1.0	2.5	5.0	7.5	10.0	15.0				20.0
Aug. 14		♂	3	3	4	2	2	1	0	°C	%	m/s
PM 10.00~10.30		♀	3	1	2	1	1	1	0	28.6	74	5.3
Aug. 25		♂	7	2	2	2	1	1	0	28.6	81	5.3
PM 7.00~7.30		♀	0	1	1	0	0	0	0			
Aug. 29		♂	1	3	0	2	0	0	0	25.1	73	3.0
PM 7.30~8.00		♀	0	0	0	0	0	0	0			
Total			14	10	9	7	4	3	0			

では1匹も採集できなかった。当日の天気概況は8月として普通のものではあった。

4. 鶏舎内に置いた light trap によるニワトリヌカカの採集数の時間的变化

鶏舎内に置いた light trap に捕捉されるニワトリヌカカを午後7時から翌朝の7時まで、2時間ごとに区切って採集した結果は第5表のとおりである。

Table 5. The successive change of number of *C. arakawae* caught by a light trap placed in the hen house (1961).

Date	Collecting time	Engorged female (A)	Unengorged female (B)	Male	Total	Engorging rate (A) (A)+(B)	Weather
July 28	PM 7 ~ 9	11	12	11	34	47.8	Mean temperature 27.5°C Mean humidity 74% Maximum wind velocity 4.3 m/s
	9 ~ 11 AM	22	14	12	48	61.1	
	11 ~ 1	75	16	10	101	82.4	
	1 ~ 3	82	32	28	142	71.9	
	3 ~ 5	80	15	28	123	84.2	
	5 ~ 7	12	1	0	13	92.3	
Aug. 2	PM 7 ~ 9	34	19	22	75	64.2	Mean temperature 28°C Mean humidity 80% Maximum wind velocity 6.7 m/s
	9 ~ 11 AM	92	29	34	155	76.0	
	11 ~ 1	207	73	36	316	73.9	
	1 ~ 3	471	168	173	812	73.7	
	3 ~ 5	392	84	126	602	82.4	
	5 ~ 7	53	8	8	69	86.9	
Aug. 10	PM 7 ~ 9	54	33	41	128	62.1	Mean temperature 27.5°C Mean humidity 82% Maximum wind velocity 4.7 m/s
	9 ~ 11 AM	221	27	66	314	89.1	
	11 ~ 1	745	48	121	914	93.9	
	1 ~ 3	754	48	179	981	94.0	
	3 ~ 5	904	66	294	1,264	93.2	
	5 ~ 7	69	20	12	101	77.5	

いずれの場合も夕方から次第にニワトリヌカカの数は多くなり、午前1時~3時の区で最高となり以後漸減する。吸血率は大体後になるほど高い。

考 察

我々の調査でも、秋葉、北岡らの調査でもニワトリヌカカの幼虫は水田や小川の岸辺のような場所で成長し、成虫になると吸血のため方々の鶏舎へ飛んで行くものと考えられるが、多数のニワトリヌカカの幼虫が生活するに適すると思われる場所は、農学部鶏舎から少なくとも500m以内にはなかった。従ってニワトリヌカカの飛翔距離はかなり大きいことが想像される。採集されるニワトリヌカカの数が気温、気湿、天気とはっきりした相関を示さず、不規則な増減を繰返すのは周囲の水田の状況の変化その他によるものであろう。

岡山市附近でニワトリヌカカが成虫越冬するか否かを調べるために行なった冬期間の採集では1匹もとれなかった。この地方ではニワトリヌカカは成虫越冬しないものと考えられる。

ニワトリヌカカは夜行性であるから夕方鶏舎へやって来るが、その数は日没時から1時間の間が最も多く、鋭いピークをなしている。この調査を行なった1961年8月29日の日没は6時36分であったが地形その他の関係で実際に鶏舎附近に日光が当たらないのはこれより少し前であっ

た。この調査は8時で打切ったが、その後も少数は飛んで来たかも知れない。飛来するニワトリヌカカの性比は時間的に変化しない。この調査の行なわれた8月29日頃の気温であれば、第1表に示すように鶏舎内に置かれた light trap でとれるニワトリヌカカはきわだって雌の方が多いのが普通であるが、飛来するニワトリヌカカの性比は大体1:1である。飛来した時すでに吸血しているものがいくらかあるが、どこかで吸血したものが鶏舎に飛んでくるものと思われる。

ニワトリヌカカは低い所に多く、地上15m附近までは飛んでいるが、20mでは捕捉できない。雄の方がやや高く飛ぶようであるがその差は顕著でない。地上20mに昇らないのはニワトリヌカカの習性ではないかと思われる。

第5表に示すように7、8月の候では鶏舎内に置いた light trap によって捕獲されるニワトリヌカカの数が午前2時を中心とした前後数時間の間に最も多いことは、この間にニワトリヌカカの鶏舎での活動が最も盛んであることを示すものである。そして当然のことながら吸血率は後ほど高くなる。また第1表・第5表が示すように夏期高温の間は常に雌が雄より多くとれる。この事実と前述の夕方飛来するニワトリヌカカの性比が大体1:1であることと考え合せると大変興味深い。

結 論

1961年から64年にわたって、岡山大学農学部と岡山市牧石畑において、light trap を用いてニワトリヌカカの定期的採集を毎週1~2回行なった。またニワトリヌカカの飛翔高度、鶏舎に飛来する数の時間的消長、鶏舎における活動の消長等についてしらべた。

1. ニワトリヌカカは平均気温が10°C以上の場合に成虫としての活動を行なう。しかしそれ以上の温度であれば気温、気湿、天気とその数との間には、はっきりした相関は認められない。light trap に捕捉されるニワトリヌカカの性比は気温と共に変り、気温が高いほど雌が多くなる。吸血率も気温とともに変化し、20°C以下では大体50%以下、それ以上になると70%~90%を示す。

2. 鶏舎内に置いた light trap によって捕捉されるニワトリヌカカ数は午前2時を中心として正規分布をなす。そして吸血率は後になるほど高くなる。

3. 岡山市附近ではニワトリヌカカは成虫越冬しないと思われる。

4. 夏期の候鶏舎に飛来するニワトリヌカカ数は日没から1時間の間に最も多い。なおこの季節では鶏舎内でとれるニワトリヌカカの雌雄の比率は雌がきわだって多いが、鶏舎へ飛んで来るニワトリヌカカの雌雄の比は大体1:1である。

5. ニワトリヌカカは大体地上15m以下を飛ぶようである。

終りに本研究に多大のご援助をいただいた岩上丈吉氏と、気象関係の資料を利用させていただいた岡山地方気象台に深く感謝する。

引用文献

- 1) 北岡・森井(1964): 鶏舎内ライトトラップ飛来のニワトリヌカカとウスシロフヌカカの時間的活動消長。農林省家畜衛生試験場研究報告 49, 16~21.
- 2) KITAOKA and MORII (1964): Chicken-biting Ceratopogonid Midges in Japan with Special Reference to *Culicoides odivilis* Austen. *Nat. Inst. Anim. Hlth. Quart.* 4, 167~175.
- 3) 堀ら(1964): ニワトリの leucocytozoon 病の予防に関する研究。1. *Culicoides arakawae* の一駆虫剤, DA-14-7 に対する態度。岡山大学農学部学術報告, 第24号, 47~54.
- 4) 秋葉(1960): 鶏の leucocytozoon 病に関する研究。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.
- 5) 徳永(1943): 医用昆虫学。