ブロイラーひなの抗体産生能に及ぼす T-2 トキシンの影響

佐藤 静夫*¹・大宅 辰夫*¹・本間 惣太*¹
富沢 勝*¹・矢口 辰彦*²・辰野 高司*³

S. SATO*¹, T. OHYA*¹, S. HOMMA*¹, M. TOMIZAWA*¹, T. YAGUCHI*² and
T. TATSUNO*³: Effects of T-2 toxin on serological responses of broiler chicks

種々なカビ毒が動物の抗病性や免疫機能を低下させることが報告されている¹⁻⁴⁾。数種の *Fusarium* 属菌によって産生される T-2 トキシン (以下 T-2 と略) はマウスの胸腺を萎縮させ、抗体産生能や移植皮膚拒絶反応などを減弱させることが認められている¹⁻²⁾。また、七面鳥や鶏では胸腺、ファブリキウス嚢 (F嚢) あるいは脾臓などの萎縮を起こすが、抗体産生能は抑制されなかったと報告されている¹⁻³⁾。

今回は、ブロイラーひなに及ぼす T-2 の影響を、ニューカッスル病 (ND) および伝染性コリーザ (IC) ワクチン接種に対する抗体産生能を中心として調べた。

実験方法

1 群 5 あるいは 10 羽からなる 9 群のブロイラーひなを用い、1 日齢から 6 週齢まで T-2 トキシン無添加 (1, 4, 7 群)、1 ppm 添加 (2, 5, 8 群) あるいは 4 ppm 添加 (3, 6, 9 群) 飼料を給与した。飼料は日本配合飼料中央研究所製の試験用ブロイラー飼料で、4 週齢まで前期用その後は後期用を給与した。

ひなは群毎に陰圧型隔離飼育室内で飼育し、飼料、飲水 (蒸留水) は自由摂取させ、飼料摂取量および増体量を 1 週毎に計測した。

2 週齢時に 1, 2 および 3 群には ND 不活化ワクチン (ND-K) を 0.5 ml/羽ずつ胸筋内に注射し、4, 5 および 6 群には ND-BI 生ワクチン (ND-L) を 0.03 ml/羽ずつ点鼻接種した。また、4 週齢時にこれら全群のひなの胸筋内 IC ワクチン [*Haemophilus paragallinarum* (HG) A 型菌不活化ワクチン] 0.5 ml を注射した。7, 8 および 9 群はワクチン非接種群とした (Table. 1)。

ワクチン接種時および接種後毎週採血して血清中の ND ウイルスに対する赤血球凝集抑制 (HI) 抗体価および中和抗体価ならびに HG に対する HI 抗体価を測定した。

実験終了時 (6 週齢) に、心臓採血して致死させ、直ちに剖検し、胸腺、F嚢、脾臓および肝臓の重量を測定した。また、これら臓器組織のほかに、腎および脾臓、卵巣、精巣、骨髄、消化管ならびに口腔粘膜などをホルマリン固定し組織学的検査に供した。なお、殺時の血清について総蛋白量、電気泳動像などを調べた。

結果と考察

試験期間中における各群ひなの平均飼料摂取量および平均増体量は、飼料中の T-2 トキシン量が増加するに伴って低下することが認められたが、飼料効率には各群間に有意差は認められなかった (Table 1)。

臨床的には下痢、神経症状などは認められなかったが、2 週齢頃から、従来の報告^{1,3)}と同様に口内炎が発現した。実験期間中に 4 ppm 群では 25 羽中 19 羽に、1 ppm 群では 1 羽にのみ口内炎が認められた。ただし組織学的には 1 ppm 群の口腔粘膜固有層にしばしば T-2 の影響と思われるリンパ球集簇が認められた。

胸腺、F嚢、脾臓および肝臓などの重量の体重比を

*¹ 農林水産省家畜衛生試験場 (〒305 茨城県筑波郡谷田部町観音台 3-1-1)

National Institute of Animal Health (1-1, Kannondai 3-chome, Yatabe-machi Tsukuba-gun, Ibaraki 305)

*² 茨城県県南家畜保健衛生所 (〒300 茨城県土浦市) Kennan Livestock Hygiene Center (Tsuchiura-shi, Ibaraki 300)

*³ 理化学研究所 (〒351 埼玉県和光市広沢 2) The Institute of Physical and Chemical Research (Hirosawa, Wako-shi, Saitama 351)

Table 1. Effect of dietary T-2 toxin on feed consumption, body weight gain and feed conversion rate of broiler chicks

Group No.	Does of dietary T-2 toxin (ppm)	No. of chicks ¹⁾	Vaccines inoculated ²⁾	Av consumption		Av weight gain (g)	Feed conversion rate
				Feed (g)	T-2 toxin (mg)		
1	0	10	ND-K IC	2,517	0	1,323	0.53
2	1	10	" "	2,354	2.35	1,330	0.57
3	4	10	" "	2,291	9.16	1,248	0.54
4	0	10	ND-L IC	2,507	0	1,406	0.56
5	1	10	" "	2,406	2.41	1,283	0.53
6	4	10	" "	2,407	9.63	1,259	0.52
7	0	5	— —	2,762	0	1,351	0.49
8	1	5	— —	2,460	2.46	1,319	0.53
9	4	5	— —	2,292	9.17	1,255	0.55

- 1) One and 2 chicks in group 4 died accidentally at 2 or 4 week-old. One chick each in group 1 and 9 was discarded by reason of leg weakness at 4 week-old.
- 2) Newcastle disease killed vaccine (ND-K): 0.5 ml inoculated intramuscularly at 2 week-old. Newcastle disease live vaccine (ND-L): 0.03 ml inoculated intranasally at 2 week-old. Infectious coryza killed vaccine (IC): 0.5 ml inoculated intramuscularly at 4 week-old.

Fig. 1. Effect of dietary T-2 toxin on size (% of body weight) of liver, spleen, bursa and thymus of chicks

群毎の平均値として比較した場合、各群間に有意差はなく、従来の報告^{1,2)}で指摘されている胸腺、脾臓などの萎縮は認められなかった (Fig. 1)。また、これらを含め検査した臓器組織には肉眼ならびに組織学的病変は認められなかった。

ND ワクチンによるひなの抗体産生を経時的に調べ

Fig. 2. Hemagglutination-inhibition (HI) antibody responses of chicks against Newcastle disease (ND) virus

た結果、ND-K および ND-L いずれの場合にも T-2 給与群と非給与群における HI あるいは中和抗体価の消長に差は認められなかった (Fig. 2)。

また、IC ワクチンについては、ワクチン接種後 2 週目の HI 価のみを比較したが、T-2 給与群と非給与群の抗体陽性率および平均 HI 価には殆んど差が認められなかった (Table 2)。

なお、殺時の血清における総蛋白量および各血清蛋白分画量についても、従来の報告³⁾と同様に T-2 給与の影響は認められなかった (Table 3)。

以上の結果から、プロイラーひなに T-2 の 1 ない

Table 2. Effect of T-2 toxin on formation of hemagglutination-inhibition (HI) antibody against *Haemophilus paragallinarum* in broiler chicks¹⁾

Group No.	Does of dietary T-2 toxin	No. of chicks		Average HI titer
		Tested	Positive ²⁾ (%)	
1 and 4	0 ppm	16	6 (37.5)	5.5±3.1
2 and 5	1	20	11 (55.0)	5.8±2.7
3 and 6	4	20	8 (40.0)	5.4±3.2

1) Test serum were obtained from chicks at 2 weeks after inoculation of infectious coryza vaccine.

2) Positive: HI titer 1:5≤

Table 3. Total and electrophoretic-separated serum proteins of chicks fed T-2 toxin

Group No. ¹⁾	Does of dietary T-2 toxin	Total protein (g/dl)	Albumin (g/dl)	Globulins (g/dl)		
				α	β	γ
1	0 ppm	4.56±0.30	2.78±0.32	0.73±0.22	0.56±0.17	0.41±0.18
2	1	4.48±0.30	3.10±0.45	0.65±0.10	0.32±0.06	0.45±0.16
3	4	4.45±0.53	2.82±0.42	0.66±0.19	0.40±0.27	0.57±0.41
4	0	4.58±0.19	3.22±0.25	0.63±0.13	0.37±0.11	0.33±0.08
5	1	4.68±0.19	3.27±0.39	0.77±0.13	0.32±0.08	0.36±0.11
6	4	4.40±0.57	2.92±0.50	0.59±0.27	0.41±0.08	0.48±0.19

1) Group 1—3: inoculated with ND-K and IC vaccines.

Group 4—6: inoculated with ND-L and IC vaccines.

し 4 ppm を含む飼料を 6 週間給与した場合、口内炎の発現と飼料摂取量の低下に伴って増体量は低下するが、ND あるいは IC ワクチンに対する血中抗体の産生能は抑制されないことが認められた。

引用文献

- 1) Mirocha, C.J.: Trichotecene toxins produced by *Fusarium*. In; Shimoda W. Ed. Conference on Mycotoxins in animal feeds and grains related to animal health. PB-300 300, NTIS, USDC, 288-359 (1979).
- 2) Pier, A.C. et al: Effects of mycotoxins on immunity and resistance of animals. In; Eaker, D. and Wadstrom, T. Ed. Natural toxins. Pergamon press Oxford and New York (1980).
- 3) Richard, J.L. et al: Comparison of effects of dietary T-2 toxin on growth, immunogenic organs, antibody formation, and pathologic changes in turkeys and chickens. Am. J. Vet. Res, **39**, 1674-1679 (1978).
- 4) Sato, S. et al: Effects of fusarenon-X on serological responses of chicks inoculated with Newcastle disease vaccines. Proc. Jap. Assoc. Mycotoxicol. No. 13, 43-45 (1981).