

低分子量リポポリサッカライドの 投与による鶏自然免疫賦活試験

澤 則之・富久 章子¹⁾・白田 英樹・笠原 猛・河内 千恵²⁾・柚源 一郎²⁾

要 約

低分子量リポポリサッカライド (LPSp) をブロイラーへ飲水投与することにより、免疫賦活する可能性について検討した。LPSp の安全性は、育成成績・血液生化学的性状で確認され、自然免疫賦活は、自然感染する伝染性ファブリキウス囊病の感染を防御するとともに、末梢血の単球が大腸菌に対して不活化した。LPSp のブロイラーへの給与は、広汎な感染予防を可能とする飼養方法であることが示唆された。

目 的

近年、消費者ニーズに対応するためブロイラー生産は、抗生物質等を使用しない飼育方法が多くなっている。しかしながら、生産性を落とさず微生物汚染を防御する課題を解決した飼養方法は未だに解決されておらず、安全で広汎な感染予防を可能とする新たな飼養方法を確立することが急務である。

今回は、低分子量リポポリサッカライド (lipopolysaccharide: 以下 LPSp) が感染防御作用 (図 1)¹⁾ を示すことに着目し、ブロイラーに LPSp を投与した自然免疫賦活試験を実施したので報告する。



〈図 1〉 LPSp 防御作用概要図

材料及び方法

(1) 試験期間

平成 14 年 6 月 6 日～同年 8 月 1 日 (56 日間)

(2) 供 試 鶏

ブロイラーコマーシャル鶏 雌 150 羽

(3) 試験区分および LPSp 投与量

試験区分は、〈表 1〉のとおりである。LPSp を 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ と 0.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ の含有する飲水を作製し、3 週齢と 4 週齢時に強制投与した。

飼養管理は、平飼開放鶏舎で一室 4.32 m^2 を使用した。各室 50 羽 (38 羽/ m^2) とした。ワクチネーションは、初生に MD・FP ワクチン、1 日齢に IB ワクチン 14・28 日齢に ND ワクチンを接種した。なお、IBD ワクチンは、実施しなかった。

表 1 試験区分

区	LPS 投与量	性別・羽数
1 区	200 μg	雌：50 羽
2 区	0.2 μg	雌：50 羽
3 区	無投与	雌：50 羽

(4) 調査項目

① 育成調査

体重については、各週齢時において個体毎に調査した。

1) 鴨島家畜保健衛生所

2) 徳島文理大学・健康科学研究所

飼料摂取量は試験区毎に7日間毎に調査した。

② 血清抗体検査

各試験区5羽を供試し、各週齢毎採血した。ニューカッスル病（ND）は赤血球凝集抑制試験（HI試験）を実施し、伝染性気管支炎（IB）・伝染性ファブリキウス嚢病（IBD）は、エリーザキット（ゲン・コーポレーション製造）により実施した。

③ 血液生化学的検査

各試験区5羽を供試し、4・8週齢に翼下静脈より採血し、ドライケミストリーシステム（フジドライケム比色酵素システム FDC - 5500）を用いて測定した。検査項目は、総蛋白（TP）アルブミン（Alb）カルシウム（Ca）リン（IP）総コレステロール（T - cho）アミラーゼ（Amyl）グルコース（Glu）中性脂肪（TG）とした。

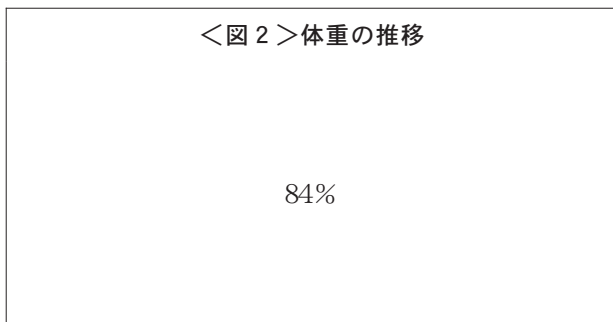
④ 免疫賦活検査

各試験区5羽を供試し、3週齢以降各週齢毎にヘパリン入りシリンジで末梢血を採血した。採血後調整した単核球を大腸菌の死菌で刺激することによる貪食能及び一酸化窒素産生能を検査した。

結 果

(1) 育成成績

体重の推移を<図2>に示した。各試験区とも順調な増体であった。



飼料摂取量は<表2>に示した。8週齢時に1・2区が対照区に比べ摂取量が落ちているが、有意の差はなかった。

飼料要求率は<表3>に示した。各試験区とも差はなかった。

表2 飼料摂取量

(1日1羽当たり：g)

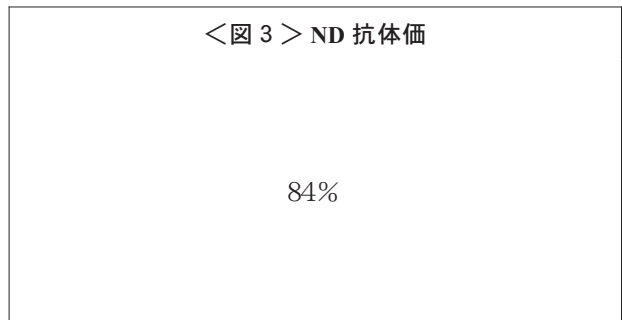
	1週齢	2週齢	3週齢	4週齢	5週齢	6週齢	7週齢	8週齢	総飼料摂取量
1区	14.4	38.0	61.7	105.2	120.0	130.6	140.5	132.7	743.1
2区	14.6	34.4	64.4	97.9	119.5	117.8	128.4	132.4	709.4
3区	14.3	40.9	64.7	106.4	123.9	116.3	137.3	154.7	758.5

表3 飼料要求率

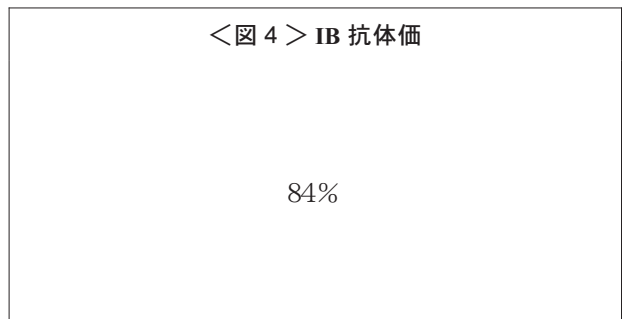
	3w	5w	6w	7w	8w
1区	1.42	1.69	1.99	2.17	2.33
2区	1.48	1.68	1.88	2.08	2.28
3区	1.45	1.67	1.86	2.04	2.21

(2) 血清抗体価

ND抗体価の推移を<図3>に示した。各試験区とも移行抗体消失後、ワクチン接種により抗体価は、維持されていた。

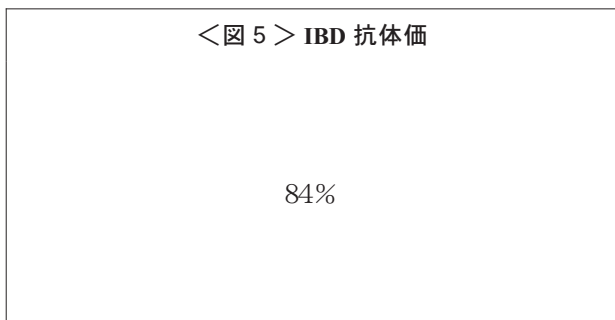


IB抗体価の推移を<図4>に示した。1日齢に点眼接種を行ったが、2区において6週齢時に陽転が見られたが、その後陰転し症状も見られなかった。



IBD抗体価の推移を<図5>に示した。当所では、移行抗体消失後に4から5週齢で自然感染があり、6週齢に陽転する傾向である。1・2区とも8週齢まで陰性であった。3区は、自然感染

したと思われる抗体の上昇が見られた。



(3) 血液生化学的性状

血液生化学的性状を<表4>に示した。各週齢毎の平均値を示したが、各検査項目に差は見られず、正常値であると思われる。

表4 血液生化学的性状

3週齢	g/dl	g/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	U/l
	TP	Alb	Ca	IP	Glu	TG	T-cho	Amyl
1区	2.98	1.14	11.58	6.14	304.6	185.6	142.0	900.8
2区	2.78	1.02	11.48	6.96	349.2	165.0	131.6	653.6
3区	2.76	1.06	11.36	7.26	343.2	188.0	142.2	1005.8

4週齢	TP	Alb	Ca	IP	Glu	TG	T-cho	Amyl
1区	3.12	1.26	11.04	10.6	319.0	128.6	124.6	875.6
2区	3.12	1.16	10.84	9.46	305.0	137.0	121.6	761.6
3区	3.20	1.18	11.26	10.3	318.4	115.6	127.0	692.4

5週齢	TP	Alb	Ca	IP	Glu	TG	T-cho	Amyl
1区	3.38	1.28	10.80	7.74	260.6	87.6	111.0	903.2
2区	3.36	1.22	11.24	8.14	273.4	97.2	115.6	839.2
3区	3.34	1.32	10.86	7.34	282.2	90.6	124.2	1258.8

6週齢	TP	Alb	Ca	IP	Glu	TG	T-cho	Amyl
1区	3.60	1.32	10.68	8.18	275.6	121.8	105.2	976.4
2区	3.56	1.32	10.94	7.96	276.4	81.2	99.0	988.0
3区	4.22	1.52	10.24	7.66	270.8	130.2	98.8	1288.8

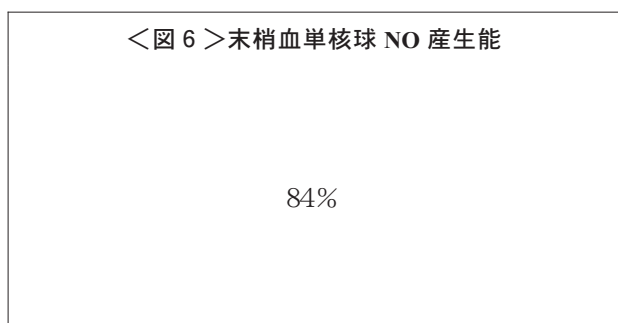
7週齢	TP	Alb	Ca	IP	Glu	TG	T-cho	Amyl
1区	3.60	1.36	12.54	9.30	374.0	191.4	107.2	633.2
2区	3.74	1.42	12.26	8.54	273.8	139.0	125.4	910.0
3区	3.92	1.52	11.68	8.62	308.4	145.6	125.0	1086.8

8週齢

	TP	Alb	Ca	IP	Glu	TG	T-cho	Amyl
1区	3.88	1.58	11.06	8.76	271.8	117.8	132.4	902.0
2区	3.96	1.62	10.82	7.84	281.0	134.2	150.4	867.6
3区	4.08	1.70	10.92	8.48	274.2	121.2	124.4	830.4

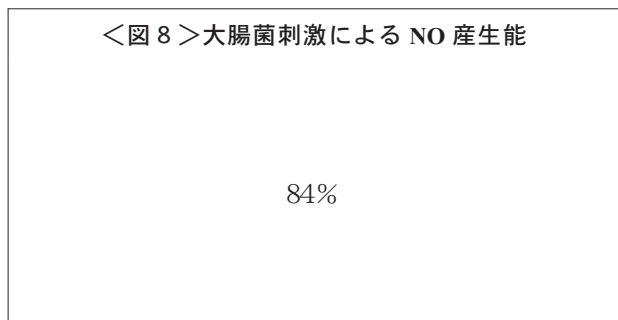
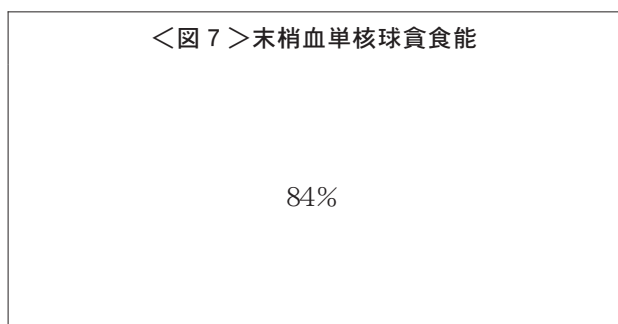
(4) 免疫賦活反応

単核球の一酸化窒素産生能の推移を<図6>に示した。7週齢時だけ1・2区が有意に高い値を示した。



ラテックスビーズの食食能の推移を<図7>に示した。1区が5週齢時のみ有意に増強した。

大腸菌刺激による一酸化窒素産生能の推移を<図8>に示した。食食能と同様に1区が5週齢時に2倍に増強した。7週齢時は、1・2区とも増強した。



考 察

今回使用した LPS は、ヨーロッパで果実等の防かび目的で使用されている²⁾。飼養試験において育成成績及び血液生化学的性状³⁾に差がないことから鶏への投与は安全性が高いことは明らかになった。

LPSp 投与により IBD 自然感染抗体が認められなかったことは、IBD 感染防御した可能性が示唆された⁴⁾。

免疫賦活については、LPSp 投与により一酸化窒素産生能は殆ど変動せず、貪食能は、用量依存的に増強することが分かり、さらに大腸菌死菌体で刺激をした場合に一酸化窒素産生量も増強したことから、LPSp 経口投与による感染防御は、感染が成立することにより誘導されることが示され、LPSp は、マクロファージの非自己識別能力及び排除能力を高める効果があった。

文 献

- 1) K.Takeda and S.Akira, International Immunology, vol. 17, no.1, pp. 1-14
- 2) E.Costa and N.Teixido, Appl Microbiol Biotechnol, 2001, 56;367-371
- 3) 澤則之・宮井香織里・三船和恵, 鶏病研究会報, 32, 2, 73-78, 1996
- 4) 澤則之・岡島博道・三船和恵, 徳島県畜産試験場研究報告, 33;78-82. 1992