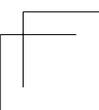
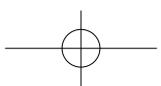
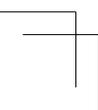
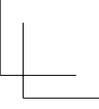


近頃ウワサの飼料添加物 ⑭

養鶏生産におけるビタミンD3の重要性 ～「バイオディー (BIO D)」のご紹介～

ヒューベファーマ ジャパン
Huvepharma Japan株式会社

〈月刊 養鶏の友 2023年10月号抜き刷り〉



養鶏生産におけるビタミンD3の重要性 ～「バイオディー (BIO D)」のご紹介～

ヒューベファーマ ジャパン
Huvepharma Japan株式会社

齋藤昇太郎

はじめに

ビタミンD3は鶏の生育にとって、とても重要な役割を持つ必須栄養素です。カルシウムやリンの恒常性維持に必要な不可欠であり、骨や卵殻の健全性にとっても重要な役割を担っていることは広く知られています。

ビタミンD3が不足すると、カルシウムやリンの小腸における吸収が滞り、また腎臓では尿細管における再吸収も弱まるため、生体内への吸収量が減少してしまいます。これらの影響により、採卵鶏では卵殻が薄くなる、ひび割れ卵や奇形の卵が増加する、ブロイラーでは骨格形成の不良により脚弱やくる病（骨軟化症）が生じてしまうなどの要因となり、生産性が低下してしまいます。

また近年の研究で注目されているのは、ビタミンD3が有する体内の炎症反応の抑制や、免疫をコントロールする作用です。例えば、体内にウイルスや細菌が侵入した際などに、ビタミンD3が必要な免疫機能を活

性化したり、過剰な免疫反応を抑制したりして、免疫機能を調節することが知られています。人における最新の研究では、SARS-CoV-2やCOVID-19（新型コロナウイルスおよび新型コロナウイルス感染症）の重症度および死亡率との関連性についても注目を集めています。

「バイオディー」は、バイオアベイラビリテイ（生物学的利用性）の高いビタミンD3を主成分とする混合飼料で、通常のビタミンD3と比べ、鶏の生体内における利用性が高いことが確認されています。

ビタミンD3の代謝メカニズム

ビタミンD3は、日光の紫外線を浴びると皮膚で生成されることが知られています。近代のウインドウレス鶏舎では鶏が定期的に紫外線を浴びることは難しく、鶏の生体内

でビタミンD3が生成されることを期待するのは現実的ではありません。そのため、経口により必要なビタミンD3量を摂取しなければなりません。通常、皆様が農場で給与されている配合飼料には、鶏が必要とするビタミンD3要求量に対し、十分な量のビタミンD3がきちんと配合されています。

しかし依然として、農場の現場では、カルシウムやリンの吸収不足と思われる、卵殻強度や骨強度の問題があるのはいかなる理由か。それは、ビタミンD3は摂取しただけではその作用が発揮されないからです。

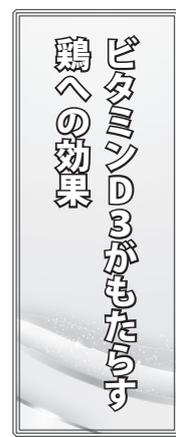
ここで詳しく、ビタミンD3の生体内利用の過程についてご説明します。ビタミンD3が作用を示すには、体内へ摂取された後、まず肝臓での代謝（一次代謝）が必要です。なお、これだけではまだ不十分で、肝臓での代謝の後、さらに腎臓での代謝（二次代謝）が必要になります。つまり、ビタミンD3がその作用を発揮するには、肝臓そして腎臓において、2段階の代謝過程が必要になります。

通常、健全な鶏では問題なく肝臓、腎臓の機能が作用しているため、このビタミンD3の2段階の代謝が滞ることは少ないと思いますが、特に肝機能は、鶏の健康状態によってさまざまなストレスを受けやすいため、その機能が十分に発揮されないことが予想されます。

例えば、若齢期の鶏では、肝機能がまだ未成熟のため、ビタミンD3の一次代謝が行われない、また老齢期の鶏においては、健康状態にもよりますが、さまざまなストレスを受けた場合に肝機能が十分に働けないといった懸念があります。「バイオデュー」は、放線菌による発酵培養技術を用いて、あらかじめ肝臓における一次代謝と同様の過程を施したビタミンD3を主成分とする混合飼料です。そのため、肝機能の状態に左右されることなく、ダイレクトに腎臓による二次代謝のみを受けるだけで、ビタミンD3本来の作用を発揮することが確認されています。

すなわち、「バイオデュー」の給与により、鶏生体内におけるビタミン

D3の利用を恒常的に促すことが可能であり、ビタミンD3の持つさまざまな作用を最大限に活用できることが期待されます。



【ビタミンD3の効果①】
カルシウムの吸収・利用の促進

ビタミンD3は、肝臓と腎臓での2段階の代謝を受けることにより、鶏生体内におけるカルシウムの吸収ならびに体内循環、利用を促進する効果が認められています。そのため、育成期には骨形成に、産卵期には卵殻形成への好影響をもたらすことが期待できます。

ここでは、ここから「バイオデュー」の使用事例をご紹介します。
〈育成期における骨形成への影響〉

50万羽（対照区：25万羽、試験区：25万羽）の0週齢の鶏を用い、海外（米国）で実施された試験です。対照区、試験区ともに共通の飼料を使用し、試験区の飼料のみ「バイオデュー」を1トン飼料当たり500

g添加しました。

0～8週齢まで飼育し、4週齢目と8週齢目に脛骨灰分（カルシウム・リン成分）の濃度を測定したところ、「バイオデュー」を添加した試験区の4週齢目および8週齢目において、脛骨灰分の濃度が高い傾向が見られ、8週齢目においては、対照区と比べておよそ2%もの向上が認められました（図1）。

〈産卵期における卵殻形成への影響〉

30万羽（対照区：15万羽、試験区：15万羽）の20週齢の採卵鶏を用い、国内で実施された試験です。対照区、試験区ともに共通の飼料を使用し、試験区の飼料のみ「バイオデュー」を1トン飼料当たり500g添加しました。

20～65週齢まで飼育し、その期間中の格外卵の発生率の推移に関してモニタリングしたところ、対照区と比べて、総じて「バイオデュー」を添加した試験区において、格外卵

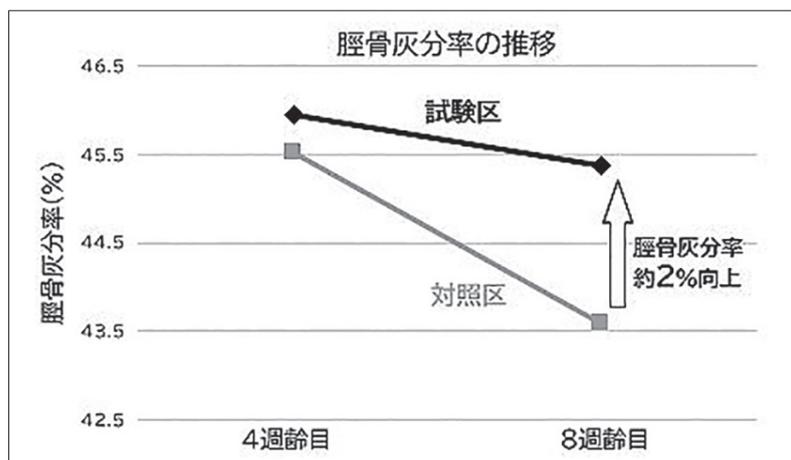


図1 「バイオデュー」の育成期における骨形成への影響

の発生率を低減する傾向が見られ、65週齢目においては、対照区と比べておよそ3%もの低減が認められました（図2）。

【ビタミンD3の効果②】

炎症・免疫への作用

ビタミンD3は、肝臓、腎臓での2段階の代謝を受けることにより、炎症を抑制する効果、また必要な免

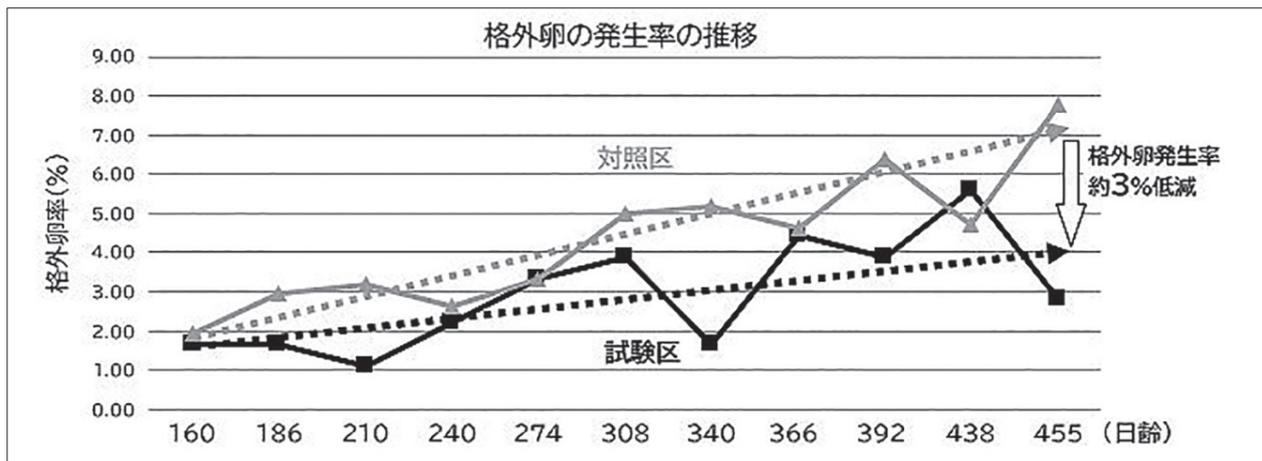


図2 「バイオディー」の産卵期における卵殻形成への影響

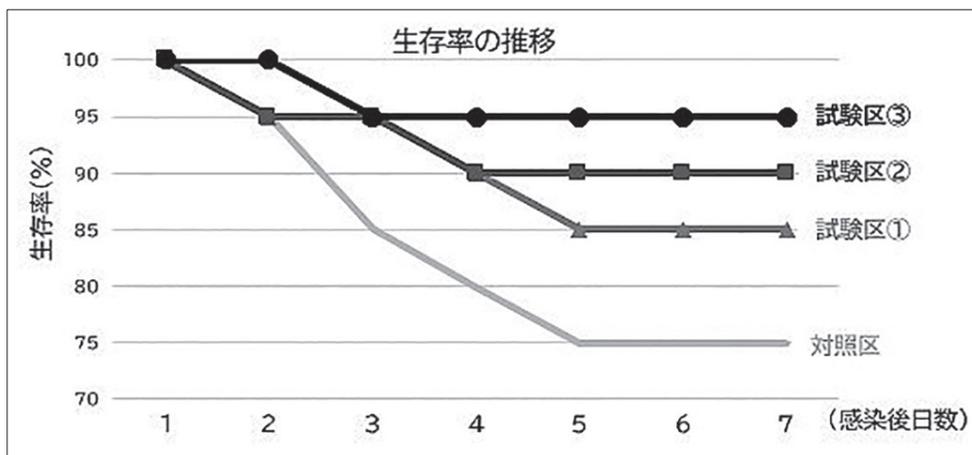


図3 異なる「バイオディー」添加量におけるIBV感染後の生存率

表1 異なる「バイオディー」添加量における免疫パラメータ

	対照区	試験区①	試験区②	試験区③	p-value
IgG (mg/dl)	0.765 ^d	0.898 ^c	1.105 ^b	1.199 ^a	0.042
IgM (mg/dl)	0.523 ^c	0.585 ^b	0.607 ^b	0.653 ^a	<0.001

疫を活性化する働きが知られており、鶏の抗病性の向上に寄与することが期待されます。
 〈伝染性気管支炎ウイルス（IBV）感染鶏への影響〉

1000羽（対照区…250羽、試験区①…250羽、試験区②…250羽、試験区③…250羽）の1日齢のブロイラーを用い、海外（エジプト）で実施された試験です。対照区、試験区ともに共通

の飼料を使用し、試験区①の飼料に「バイオディ

ー」を1トン飼料当たり100g、試験区②の飼料に「バイオディー」を1トン飼料当たり300g、試験区③の飼料に「バイオディー」を1トン飼料当たり500gそれぞれ添加しました。

1〜35日齢まで飼育し、28日齢時に全ての区の各21羽に対して、IBVの野生型エジプト変異株2型（IBV-EGY/CH/CV10-2019）を 10^5 （EID₅₀/0.1ml）摂取した鶏の半数に感染が認められるウイルス量）を摂取（眼鼻経路）し、実験的に感染させ、感染後の生存率ならびに35日齢時における免疫関連パラメータ、サイトカイン（INF γ *₁およびIL-10*₂、IBV抗体価、ウイルス量について測定しました。

免疫関連パラメータにおいても、「バイオディー」の添加量に比例して、免疫グロブリン（IgGおよびIgM）の有意な増加が認められました（表1）。

サイトカインにおいても、同様に「バイオディー」の添加量に比例して、炎症反応を促すINF γ は減少傾向、その一方、炎症反応を抑制する

*1) INF γ =主にT細胞やナチュラルキラー(NK)細胞から産生されるウイルス感染や細菌感染に対する免疫応答を強化し、炎症反応を促進するサイトカイン。*2) IL-10 =免疫応答の制御や炎症反応の抑制に関与する抗炎症性サイトカイン。

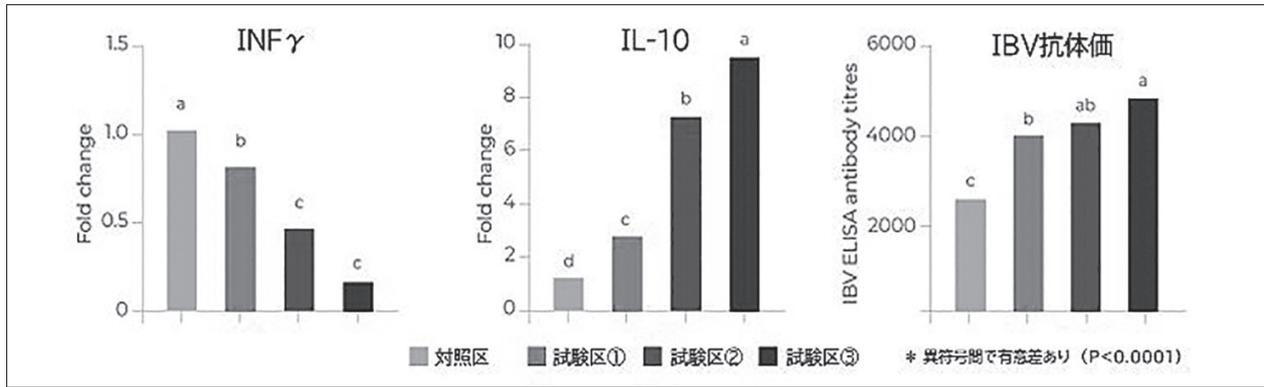


図4 異なる「バイオディー」添加量におけるサイトカイン (INF γ およびIL-10) とIBV抗体価 (IBV感染鶏)

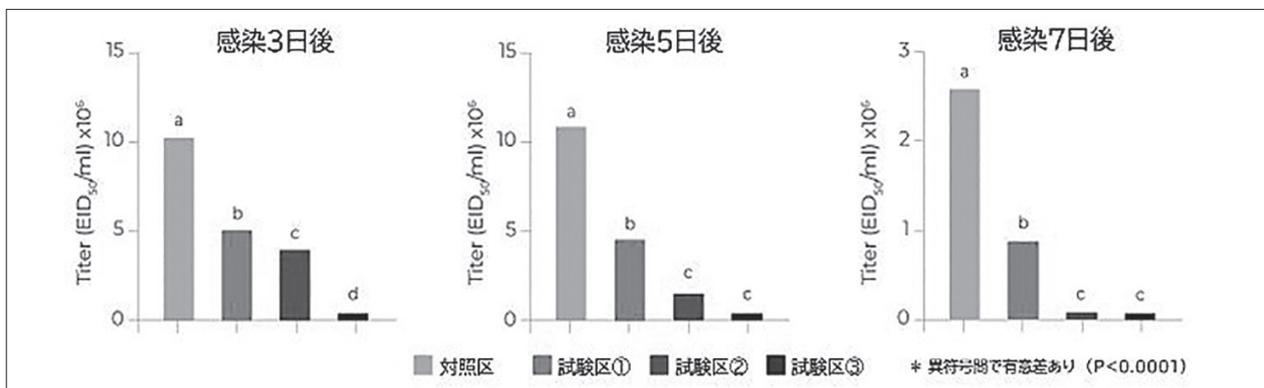


図5 異なる「バイオディー」添加量におけるウイルス量の推移 (IBV感染鶏)

繰り返しになりますが、健全な養鶏生産にとって、ビタミンD3は欠かせない必須栄養素です。ただ、その利用においては、肝臓、腎臓における2段階の代謝を受けることが必要のため、十分なビタミンD3量を摂取していたとしても、その作用が最大限に発揮されていないことが、養鶏生産の現場では多く見られるのではないのでしょうか。

本稿で紹介した「バイオディー」は、腎臓における1段階のみの代謝でビタミンD3の持つ作用を発揮することを可能にし、これまでに



「バイオディー」の添加量に比例して、有意な増加が認められました (図4)。

なお、ウイルス量においては、感染後より3、5、7日後のいずれの時期においても「バイオディー」の添加量に比例して、有意な減少が認められました (図5)。

述べたビタミンD3によるさまざまな効果を、安定的かつ恒常的に享受されることが認められています。

近年の飼料原料価格の高止まりにより、生産性のさらなる向上への取り組みは一層重要性を増してきており、ビタミンD3による鶏の骨形成ならびに卵殻形成の向上を図ることは、生産性への大きな寄与が期待されます。加えて、さまざまな疾病やウイルスの脅威も増している中、その対策としてビタミンD3による鶏の免疫ならびに抗病性の向上を図ることは、有効な手法の一つとして期待されます。

バイオアベイラビリティ (生物学的利用性) の高いビタミンD3である「バイオディー」の活用をご検討され、本稿が皆様の養鶏生産ならびに経営の一助になれば幸いです。

【「バイオディー」に関するお問い合わせ先】

Huvepharma Japan 株式会社
弊社ホームページ
「お問い合わせ」
フォームよりお問い合わせください。



【参考文献】

▶Huvepharma 社社内資料

▶戸塚耕二 (2013), ビタミンの給与による鶏群の生産性の改善, 畜産の研究, 67 巻 11 号, pp.1095-1105

▶Nurshad Ali(2020), "Role of vitamin D in preventing of COVID-19 infection, progression and severity", Journal of Infection and Public Health, vol.13(10),1373-1380

▶Iacopo Chiodini, et al.(2021), "Vitamin D Status and SARS-CoV-2 Infection and COVID-19 Clinical Outcomes", Frontiers in Public Health, Vol.9

▶Vyas et al., (2021)," Vitamin D in Prevention and Treatment of COVID-19: Current Perspective and Future Prospects", Journal of the American College of Nutrition, Vol. 40(7),632-645

▶Abascal-Ponciano, Gerardo(2021), "Effect of dietary 25-hydroxycholecalciferol supplementation on intestinal inflammation and epithelial integrity of young broiler chickens", Poultry Science, Accessed November 2022. <https://etd.auburn.edu/handle/10415/7977>.

▶Fatemi et al., (2021), "Effects of the in ovo injection of vitamin D3 and 25-hydroxyvitamin D3 in Ross 708 broilers subsequently challenged with coccidiosis. I. performance, meat yield and intestinal lesion incidence", Poultry Science, Vol.100(10)

▶Yu et al.,(2022)," Clostridium butyricum alone or combined with 1, 25-dihydroxyvitamin D3 improved early-stage broiler health by modulating intestinal flora", Journal of Applied Microbiology, Vol.132(1), 155-166.

