

## 日本における*Eimeria brunetti*コクシジウム症の存在

一般財団法人日本生物科学研究所  
張 国宏

鶏コクシジウム症は代表的な鶏病の一つであり、アイメリア属(*Eimeria*)のコクシジウム原虫によって引き起こされる鶏の腸炎を主徴とする疾病です。本症は肉用鶏や種鶏などの平飼い鶏に発生することが多く、死亡率の増加、体重増加の抑制、産卵率の低下など生産成績を悪化させる重要な鶏病です<sup>1)</sup>。昔は平飼いの鶏に発生することが多かった鶏コクシジウム症ですが、近年は飼育方法の変化により、直立多段式ゲージやエンリッチドケージで飼育されている採卵鶏でも排泄糞の接触・摂取機会が増加するため採卵鶏のコクシジウム症の発生が増加しています<sup>2)</sup>。

本症の発生による養鶏産業での経済的損失及びその予防と治療に必要な費用を合わせると、その額は世界全体で年間約2,000億円に上るとされています<sup>3)</sup>。これまでに7種(8種ともされる)の*Eimeria*が鶏に感染することが報告されていて、これらの種の中で、アイメリア・テネラ(*E.tenella*)、アイメリア・ネカトリックス(*E.necatrix*)、アイメリア・ブルネッティ(*E.brunetti*)、アイメリア・マキシマ(*E.maxima*)及びアイメリア・アセルブリーナ(*E.acervulina*)は病原性が高く、臨床的または不顕性コクシジウム症により産業での生産損失を引き起こしているとされています。*E.acervulina*、*E.maxima*及び*E.tenella*の3種は幼雛期に問題となりやすく、飼育密度が高くかつ飼育期間が短いプロイラーで発生が中心となる種であり、中雛期以降に発生が多いのは、*E.necatrix*及び*E.brunetti*の2種で、種鶏などの長期飼育鶏で問題となります<sup>4)</sup>。この*E.brunetti*は近年日本において認識された種であり、今回は鶏コクシジウム症の中でも特にこの*E.brunetti*の病原性及び日本の浸潤状況などについてお話していきたいと思います。

鶏コクシジウム感染症は、*Eimeria*属原虫の寄生による鶏の腸炎を主体とする疾病であり、その中で、*E.acervulina*、*E.maxima*、*E.tenella*、*E.necatrix*及び*E.brunetti*の5種は病原性が強いことから、養鶏産業においてその対策が必須であると考えられています<sup>4,5)</sup>。鶏への感染はコクシジウムオーシストの経口摂取によって起こり、コクシジウム原虫の寄生は腸管に限られます。寄生した原虫によって腸管粘膜の物理的破壊による血便や下痢便の排泄、栄養及び水分の吸収不足による元気消失や体重減少等を引き起こし、重度感染の場合は死に至る場合もあります。コクシジウム原虫は鶏の腸管粘膜の細胞内で増殖し、5日~1週間後に再び糞便とともに排出されますが、体外に排泄されたオーシストは未成熟で感染性を示しません。しかし、一般的な床敷き鶏舎ではオーシストの成熟に必要な適度な酸素濃度、温度及び湿度の条件が整うため、成熟オーシストとなります。この成熟オーシストには感染能力があるため、鶏が経口摂取することでコクシジウムの鶏舎内での感染サイクルが成立します。排泄されたオーシストは野外でも極めて安定で、条件さえ整えば1年以上も生残することが報告されています<sup>5)</sup>。また、感染経路として鶏舎内に侵入した小動物や昆虫、器具類及び塵埃などに付着したオーシストが、機械的に運ばれコクシジウム汚染エリアを拡大することもあります。このような感染・伝播機序を取ることから、本症は糞便と絶えず接触する平飼い鶏舎で問題となりやすく、またケージ飼育であっても直立多段式ケージの様に、偶発的に糞便に接する機会が生じてしまう飼育形態においては本症が発生することがあると報告されています<sup>4)</sup>。

*Eimeria*属原虫の鶏への蔓延は養鶏産業が発展した国々で問題となっており、日本における調査でも農場への浸潤度が極めて高いことが報告されています。2007年に実施された41都道府県297戸の養鶏農家を対象として行われた調査では、肉用鶏農家の72%、採卵鶏農家の49%でコクシジウムのオーシストが検出されています<sup>6)</sup>。

鶏コクシジウム症は症状の違いで大きく2つに分けられ、1つは血便を伴い、致死率の高い発症を伴う「急性コクシジウム症」、もう一方は顕著な症状が見られないか、もしくは肉様便、軟便、下痢便を主体とし、増体率が悪くなる症状がみられる「慢性コクシジウム症」に分けられます。急性型の場合、*E.tenella*による急性盲腸コクシジウム症は鶏盲腸のみに激しい粘膜出血を起こし、特徴的な鮮血便がみられます。*E.necatrix*による急性小腸コクシジウム症は鶏小腸全域の粘膜から出血するため粘血便が見られ、どちらも高いへい死率が認められます。慢性小腸コクシジウム症は*E.acervulina*、*E.maxima*、*E.brunetti*、*E.mitis*、*E.praecox*の5種の感染によって起こります<sup>7)</sup>。感染種によって症状・病変はやや異なり、これらの種の単独感染は野外ではまれで、通常

2～3種の混合感染が多いです。また、野外での鶏コクシジウム症は壊死性腸炎を引き起こすクロストリジウム・パーフリンジェンス(*Clostridium perfringens*)との共感染が多く、養鶏場の生産成績をさらに悪化させています。

次に、近年国内に広く浸潤している*E.brunetti*についてお話しします。この種のオーシストの大きさは26.8×21.7umであり、1番大きい*E.maxima*の次に大きいコクシジウムです。感染部位は小腸から直腸までの広い範囲に寄生し、病原性は強く、一般的に肉眼的病変は軽度ですがまれに重度感染した場合、下痢便や血便が見られ、直腸に顕著な病変を形成する場合があります。また、臨床症状がみられなくても腸管粘膜がダメージを受けて消化吸収が阻害され、飼料要求率や増体重に悪影響を及ぼすことがわかっています<sup>1,4)</sup>。

1970年代に実施されたコクシジウムの浸潤状況の調査では*E.brunetti*は全く検出されていませんでした<sup>8)</sup>。その後、1984年に野外から4株の分離が報告されており、1990年にはさらに北海道と熊本からも2株が分離され病原性など詳細な性状解析が実施されました<sup>9)</sup>。しかしその後*E.brunetti*に関する研究は途絶え、報告は見当たらない状況でしたが、2006年から2007年に掛けて実施した日生研の調査では32農場中21農場から*E.brunetti*が検出されました。検出された21農場のうち20農場は種鶏場及び採卵養鶏場であり、2012年には野外発症事例も報告されました。2017年から2018年にかけて行われた松林氏らの調査では37種鶏場中17農場から検出され、*E.brunetti*が国内に広く浸潤していることが示されました<sup>10)</sup>。*E.necatrix*や*E.tenella*の感染では典型的な臨床病変が出現するのに対し、*E.brunetti*の感染では特徴的な肉眼病変が認められないため、野外での診断は困難です。近年の日本における*E.brunetti*感染増加の理由は定かではありませんが、可能性として昔は肉眼所見や顕微鏡検査を合わせた形態学的診断より種を同定していましたが、遺伝子検査技術の改良により精密な種の同定が可能となり*E.brunetti*の検出例が上がったと考えられます。

*E.brunetti*の病原性については、2002年に分離した*E.brunetti* Nb株を鶏に実験的に感染させる試験においてオーシストの量と相関する増体率の著しい減少を示しました(表1)<sup>11)</sup>。1×10<sup>5</sup>オーシスト投与した群では10羽中3羽が死亡しました。増体率の著しい減少を示したにもかかわらず、鶏の空回腸の病変は軽度であり、さらに直腸の病変や軽度の腫脹も認められました。この試験から、日本で分離された*E.brunetti*による感染が、海外で報告された*E.brunetti*と同等の死亡率と体重増加抑制を引き起こすことが示されました。

表1. *E. brunetti* Nb株の病原性

試験群 (1羽投与オーシスト数)	死亡率 (死亡羽数/試験羽数)	平均増体率 (vs.対照群%)
1×10 <sup>2</sup> 個	0/10	38.7±8.3(89%)
1×10 <sup>3</sup> 個	0/10	22.2±8.7(51%)
1×10 <sup>4</sup> 個	0/10	9.3±8.2(21%)
1×10 <sup>5</sup> 個	3/10	-4.2±4.9(-10%)
対照(未投与)	0/10	43.7±7.4(100%)

最後になりますが日本における*E.brunetti*の高い浸潤状況より、養鶏場での*E.brunetti*の発生リスクが高まっています。これに対処するために衛生管理の徹底、コクシジウム予防剤の添加、コクシジウムワクチンの投与などの適切な対策を行い予防することが必要です。

## 参考文献

- 1) Hector M *et al* (2019)
- 2) 鶏病研究会 (2007)
- 3) Blake DP *et al* (2015)
- 4) 川原史也 (2012)
- 5) Tarek A *et al* (2016)
- 6) 中村義男ら (2011)
- 7) 志村亀夫 (2014)
- 8) Oikawa H *et al* (1977)
- 9) 川口陽資ら (1990)
- 10) Matsubayashi M *et al* (2020)
- 11) Kawahara *et al* (2014)