

鶏回虫 *Ascaridia galli* 感染鶏の作出に関する研究

— 感染条件の検討と作出鶏の応用 —

(要旨)

申請者

齋藤康秀

(要旨)

## 鶏回虫 *Ascaridia galli* 感染鶏の作出に関する研究

### — 感染条件の検討と作出鶏の応用 —

鶏回虫 *Ascaridia galli* については多くの研究がなされ、その成果は Mozgovoi(1953) および Soulsby(1965) によって総括されている。しかしながら、それらの研究のほとんどは鶏回虫症の臨床面すなわち、宿主側からのものである。本線虫は虫体の大きさが実験に適当で、しかも宿主が鶏で入手および飼育が容易であることより、鳥類に寄生する線虫の実験モデルとして好適なものの一つである。鶏回虫をこの目的に用いるためには感染鶏を自由に作出できることが最低限必要であるが、本線虫の感染鶏を確実に作出する方法は確立されていない。すなわち、直接発育をする本線虫の幼虫形成卵を鶏に投与してもほとんどの場合、投与虫卵数に応じた成熟虫体が得られない。

本研究では、現在までに本線虫の寄生に影響すると報告され、また考えられる因子について、これらを宿主側、寄生虫側および生態学的要因に分けて検討し、簡便かつ確実な鶏回虫感染鶏作出法を確立することを

目的とした。さらにその方法によって作出した感染鶏における鶏回虫の生態についてもあわせて検討した。

感染に影響をおよぼす各因子の検討と人工感染鶏の作出

鶏回虫の寄生に影響をおよぼす因子のうち、宿主に起因するものとしては日齢、給与飼料の量および質、感染の時期、飼育温度および免疫状態を、寄生虫に起因するものとしては虫卵の培養および保存期間、虫卵の投与方法および投与数およびコクシジウムとの同時感染について検討した。一方、生態学的要因としては、土壤動物または昆虫の移動・集積宿主としての役割について検討した。なお、土壤動物または昆虫としては、ヤスデ類（オビヤスデ *Epanerchodus* sp.、フジヤスデ *Anaulaciulus pinetorum*、ツムギヤスデ *Japanosoma* sp.、マクラギヤスデ *Niponia* sp.、アカヤスデ *Nedyopus* sp. およびタマヤスデ *Hyeoglomeris* sp.）、ミミズ類（フツウミミズ *Pheretima communissima*、シマミミズ *Eisenia foetida*、フトミミズ *Pheretima hilgendorfi*）、等脚類（オカダンゴムシ *Armadillidium vulgare*、ホソワラジムシ *Metoponorthus pruinosus* およびヒメハマトビムシ *Orchestia* sp.）、腹足類（オナジマイマイ *Bradybaena similaris*、ナミギセル *Stereophaedusa japonica* およびコハクガイ *Zonitoides* sp.）および昆虫（ク

ロゴキブリ *Periplaneta fuliginosa*、ゴミムシダマシ *Tenebrio* sp. およびオナガササキリ *Conocephalus gladius* ) の計 18 種を用いた。

市販配合飼料を給与した雛の場合、幼虫形成卵投与後 12 および 15 日目の平均虫体回収率がそれぞれ 56.6% および 6.5% で、この間に寄生虫体の多くのが糞便と共に排泄された。虫卵投与後、11 および 12 日目の虫体回収率と投与虫卵数との相関係数は  $r=0.90$  で両者間には強い正の相関がみられた。しかしながら、成熟虫体数と投与幼虫形成卵数との間には相関は見られず、しかも無寄生および単数寄生のものが半数を占めていた。また、虫卵投与後 12~15 日の間に排泄された虫体の 40% は形態学的に正常で、34% には運動性が見られたが、24 時間以内に全てが死滅した。なお、このものは経口投与では雛への感染性が見られなかった。これらのことは、市販配合飼料給与雛に鶏回虫の幼虫形成卵を 1 回に投与したのでは寄生虫体数の揃った感染鶏を安定かつ確実に作出することが困難であることをしめしていた。

宿主側の要因としたもののうち鶏回虫感染との関係が否定されたものは感染の時期、免疫抑制剤の投与およびビタミン A を含む飼料中の脂溶性成分であった。

一方、加齢、高い飼育温度、脱脂粉乳、魚粉、カルシウムの添加および市販配合飼料の給与は寄生を抑制した。しかしながら、低い飼育温度および飼料として穀物のみの給与は寄生を促進した。なお、12日齢の雛を用いる場合には、穀物性飼料は幼虫形成卵の投与から15日間の給与で効果があった。

一方、寄生虫側の要因としたもののうちコクシジウムの同時感染は本線虫の寄生を促進しなかった。また、幼虫形成卵を6カ月以上室温に保存することと多数虫卵を1回に投与することは寄生を抑制する働きがあった。一方、少数卵の連続投与は寄生を促進した。

鶏回虫の移動・集積宿主として検討した18種の土壤動物または昆虫のうち陸産貝類以外では摂取された鶏回虫の幼虫形成卵のほとんどがその消化管内で孵化したが、ヤスデ類以外では遊離幼虫は短期間内に体外に排泄された。なお、陸産貝類では孵化した鶏回虫幼虫形成卵は極めて少数であった。一方、その可能性が報告されている本線虫伝播にはたすシマミミズの役割については否定された。すなわちシマミミズに摂取された鶏回虫の幼虫形成卵はその消化管内で孵化するが、幼虫は発育することなく5日目までに体外に排泄され、体内に長期間保持されなかった。このミミズ体外に排泄された幼虫の感染力は虫卵内幼虫と同じであるが、

排泄された幼虫は2日以内に全てが死滅した。このようにシマミミズには鶏回虫の移動・集積宿主としての役目はなく、ヤスデ類以外の土壤動物と同様、むしろ結果的に本種線虫卵を殺滅する作用すなわち環境浄化作用がみられた。

ヤスデ類に摂取された鶏回虫の幼虫形成卵はその消化管内で孵化し、幼若虫は腸管壁を穿孔した後、後腸起始部の体腔側に形成された宿主由来の嚢状物に包まれ、長期にわたって生存していた。ヤスデ体内のこれら幼虫の大きさには変化が見られたが、脱皮は確認されなかった。このようにヤスデ類が鶏回虫の集積・移動宿主となることが明らかになった。また、本線虫はヤスデを通過することによって宿主への感染力が増大した。さらに、野外で採取したヤスデを雞に投与したところ鶏回虫および鶏盲腸虫の成熟虫体が得られた。このことより実際に野外でもヤスデを介してこれらの線虫の感染が起っていることが確認された。

ヤスデ類が鶏回虫の集積・移動宿主となることが明らかになったが、実験的に寄生虫が感染した動物を作出する場合、中間宿主または移動・集積宿主となる動物を飼育管理することは作業量が多くなる不利がある。したがって、実験室内で本線虫の感染鶏を作出するには、可能ならばこれらの宿主を利用しない方が有利で

ある。すなわち、本線虫の寄生を促進するものとして穀物のみから成る飼料の効果が確認されたので、実験室内で本線虫の感染鶏を作出するには12日齢の雛に幼虫形成後4カ月以内の虫卵を投与し、雛には虫卵の投与から15日目までは基礎飼料（しいな米、粟および稗を重量比で2:1:1の割合で混合した穀物のみよりなる飼料）を、以後は抗蠕虫薬の添加されていない市販の配合飼料を給与する方法（基礎飼料—配合飼料転換給与）を利用すればよいことが判明した。なお、雛1羽当たり100~400個の鶏回虫幼虫形成卵を投与した場合、この飼育法を利用すれば投与虫卵数の10~74%、平均32%が成熟虫に発育するため、これに起因する腸閉塞が起こり斃死することがある。したがって虫卵投与数を厳密に守る必要がある。

基礎飼料—配合飼料転換給与によって作出した感染鶏における鶏回虫の性質

寄生部位、排卵数および虫体の排泄

人工感染させた鶏回虫の性状として、幼若虫および成熟虫の寄生部位、排卵数の日内変動、パテント・ペリオド中の虫卵および虫体の排泄について観察した。

鶏の十二指腸~肛門上1cmまでの消化管を5等分して寄生部位について観察した場合、虫卵投与10~12

日目の幼若虫は盲腸を除く消化管全域から回収された。虫体の腸管内の分布は中央部が最も多く、46%のものがこの部から回収され、最下部には極めて少数が見られたのみであった。また、成熟虫も同様の傾向であったが最下部からは回収されなかった。

排卵数の日内変動では排卵数が最低になるのは、寄生虫体数に関係なく午前5時であったが、最大になるのは寄生虫体数が多いほど遅延した。また、パテント・ビリオドにおける寄生虫体1匹当たりの総排卵数は寄生虫体数によって異なり、少数および多数の虫体が寄生した場合より、中等度の12匹が寄生した場合の方が多かった。しかしながら、排虫は寄生虫体数が多いほど遅延した。

## 各発育段階の虫体に対するパーベンダゾールの駆虫効果

作出した人工感染鶏を使用した応用実験の一例として各発育段階の鶏回虫に対する広域駆虫薬パーベンダゾールの効果を観察した。

虫卵投与後15および18日目の投薬では59.6%および69.1%しか駆虫されなかった。この時期が幼虫の脱皮時に相当することより、脱皮中の虫体に対しては本剤の効果が充分ではないことが判明した。なお、これ



以外の時期の投薬では 92~100% の高い駆虫効果が得られ、パーベンダゾールの効果は虫体の齢によって異なることが明らかになった。自然感染または一定した感染が得られない従来の方法で感染した鶏では、異なる発育段階の虫体に対する抗蠕虫薬の作用の差異の検出は困難であり、これを明確に出来たことは、今回の感染鶏作出法が抗蠕虫薬の効果判定に極めて有用であることを示している。