

鶏尿石病(腎臓痛風または内臓性痛風・尿酸沈着症)

内臓性痛風は、30年以上前から鶏に認められている疾病です。その病変が特異的であるので内臓性痛風には、(病変の状態によって)急性中毒性腎炎、腎臓痛風、腎臓結石、栄養性痛風、ネフローゼ、その他など様々な名前が使われています。内臓性痛風は、心のうを含む様々な腹部臓器の表面に白墨粉様沈着物が見られる特徴的な病変から容易に判別することができます。最近では、イギリス、アメリカなどその他の国々で散発的に報告されています。

内臓性痛風

内臓性痛風は、腎機能が低下することによって、血中および体液中の尿酸(窒素複合体)が過多となる状態と、産卵開始により生理的に代謝が亢進し、代謝物が多くなった場合に、それを排出させるだけの十分な機能が腎臓に備わっていない場合があります。その結果として、血中に過多となった尿酸カルシウム・ナトリウムが結晶として特に腎臓、肝臓包膜、心のう、腸間膜、気のう、関節など様々な箇所に沈着します。痛風に侵された腎臓は萎縮、腎の小葉の部分的消失、腎・尿結石が認められたり、また、残っている腎の腫脹(代償性肥大)や白色の尿酸塩の沈着が認められます。



心のう、肝臓包膜および腹腔漿膜上の白色沈着物

尿管の腫大と腎臓結石

代償性肥大(腎臓の部分的腫大)

痛風は、育成鶏や成鶏のへい死の原因になっています。しかし、真の原因の分析は困難です。例えば、高い産卵中の鶏が、死ぬ直前までほとんど症状を示さない場合もあります。また、通常の腎臓の機能低下が 1/3 以下となるまで産卵し続ける鶏もいます。つまり、痛風に侵されていない正常な腎臓部分は代償的に肥大し、しばらくの間十分な腎臓機能を維持します。

痛風は散発的に発生するため、“痛風とは何か、なぜ突然起こるのか”という質問をよく聞きます。痛風が発生すると減耗率が通常の二倍にも達するが、腎臓に障害のある鶏でも死の直前まで産卵し続けます。その結果、高い減耗率と産卵量低下が大きな経済的な損失となります。痛風は単一の疾病というよりはむしろ、伝染性疾病、栄養障害、中毒およびこれらの複合感染などたくさんの原因によって腎臓疾患を起こした結果発生する疾病です。

腎臓の構造と機能

鶏の腎臓は細長く 2 対で、腹腔の骨盤骨のくぼみ部分に位置し、通常は赤褐色で、3 つに分葉した形となっています。腎臓の主要な機能は体液の化学的組成を維持することですが、その他多数の機能を果たしています。例えば、代謝物の排出や毒性物質の排除、体液や生命維持に必要な電解質の恒常性を保ち、血液量の調節を行い、血圧を調整するホルモンを産生します。

腎臓は動物が生存するのに不可欠な臓器です。腎機能が停止すると、通常は対外へ排出される尿酸が血液が循環する全身の各箇所に沈着することになります。血液の大部分は心臓、肝臓、腎臓などの臓器を循環しているため、これらの臓器に痛風に伴った病変が発生しやすくなります。腎臓の機能が完全に停止した鶏は約 36 時間以内に死亡します。

痛風の原因

痛風の原因はたいていの場合、多くの要因により発生します。他の多くの疾病と同様に、痛風の原因は複雑なために、第一義的原因を特定することは困難です。痛風の発生の共通の原因は、栄養障害、伝染性疾病、中毒などがあります。

1. 栄養障害

腎臓の機能障害の原因となる栄養的要因および代謝的要因には以下のものがあります。

- ・ 育成鶏に過剰なカルシウム量（成鶏飼料）を与えると、痛風の原因となる腎臓障害を起こします。分析によれば、形成された石は尿酸カルシウム・ナトリウム塩であります。カルシウム含有量が多く、リン含有量の低い飼料が痛風の原因となることはよく知られています。
- ・ 重炭酸ナトリウム（重曹）は、熱暑ストレス対策や卵殻質の改善対策のためによく使用されます。しかし、高レベルの重炭酸ナトリウムはアルカリ度の高い尿と

なり痛風を引き起こします。鶏の体内において高レベルのカルシウムを伴う高アルカリ尿は、腎結石を形成するのに理想的な条件であります。

- ・ 機械の故障や低食塩飼料が原因となって起こる水分摂取の低下は、腎臓障害の原因となります。しかし、一般に鶏が水を飲めなくなれば、または飲水を刺激するナトリウムがなくなれば飼料摂取量が低下し、その結果カルシウム摂取量も減少するために腎臓に及ぼす影響は少なくなります。
- ・ 長期間のビタミン A 欠乏は尿細管上皮の障害を引き起こすが、現在のようにビタミン添加されている飼料ではめったに発生しないでしょう。
- ・ 高蛋白飼料（30～40%）を実験的に給餌すると痛風を起こすことができます。

2. 伝染性疾病

痛風に関係することで知られているウイルス性疾病には、伝染性気管支炎（IB）や鶏腎炎ウイルスなどがあります。IB は一般に呼吸器官に影響を及ぼす伝染力の強い伝染病ですが、生殖器官、泌尿器官にも障害を与えます。ホルテ（Holte）株、グレイ（Gray）株、イタリア（Italian）株、オーストリア T 株のような IB ウイルス株は他の IB ウイルス株より腎臓に強い親和力を持っています。腎臓障害を引き起こす IB ウイルス株は呼吸器障害や卵核問題を起こしやすいことはありません。多くの未分類の腎臓病原性の IB ウイルス株が野外の発病鶏から分離されています。このような未分類または既知のいくつかの IB ウイルスは腎臓病原性がありますが、通常のアランダ株や他の IB ワクチン株は腎臓に対する防御効果は少ない傾向にあるように思われます。

IB が腎臓に影響を与えるであろうメカニズムは、腎炎、尿管炎を引き起こす慢性的ウイルス持続感染であります。若令鶏は気管支炎による腎臓障害に感受性が高いので、最初の IB 感染は腎臓機能を重篤に低下し、死亡が現われるずっと前に起こっているであろう。若めすが性成熟に達すると、産卵のための需要に合った高いカルシウム含量の飼料を与えます。もしも腎臓が以前に障害を受けていると、それは高いレベルのカルシウム排泄の機能は既になくなっており、結果として痛風になるものと考えられます。

鶏腎炎ウイルス（ANV）は腎臓で増殖するエンテロウイルス（Enterovirus）の一種で、ヨーロッパやアジアで腎炎による高率の減耗の原因となっています。血清学的調査により ANV に対する抗体が世界中の鶏や七面鳥の血清から検出されています。現在までのところ、ANV は不顕性感染症であるとされていますが、最近の研究では健康な鶏に ANV を接種すると腎臓に炎症を起こすことが判明しました。

3. 中毒

野外には、多数の毒性物質（毒素）が自然に存在するが、そのほとんどは鶏に産卵低下や疾病を起こさせる主な原因とは考えられていません。しかしながら、腎臓に対する毒性物質より起きる問題があります。潜在的に毒性を有する物質が日常的に使用され

ています。一方で、偶然にその群が毒素にさらされる場合があります。通常量では問題ではないが、配合ミスなどにより過剰添加となり中毒の原因となる物質に、抗生物質、抗コクシ剤、ミネラル、ビタミン、消毒剤、殺虫剤があります。

- ・ サルファ剤、アミノグリコシドのような抗生物質は腎臓を経て体内から除去されるため、腎臓に対する毒性を有する可能性があります。
- ・ カルシウム、リン、ナトリウム、ビタミン D₃ のようなミネラルやビタミンは、鶏に対して毒性を示す可能性があります。育成鶏は毒素に対して感受性が高い傾向がありますが、その原因は腎臓が十分に発達していないためと考えられています。
- ・ 消毒剤、殺虫剤は、メーカーの指示により適量を鶏舎内で使用していれば問題はなく効果的ですが、計算を間違えて高濃度で使用すると中毒の原因となります。
- ・ マイコトキシン（カビ毒）や植物毒素に汚染された飼料もまた中毒の原因となります。シトリニン（青カビ）、オクラトキシン（黄カビ）、オースポレイン（卵孢子菌）はマイコトキシンの一種で、腎障害を引き起こします。これらの中毒により腎機能は低下しますが、必ず痛風になるわけではありません。

予防

野外において痛風が発生した場合、多くの場合複合要因によるため、原因を特定することは大変困難です。また、病理発生的な面から、痛風はたいていの場合、育成期に腎臓が障害を受けた状態で産卵を開始し、高カルシウム飼料が与えられてから発症することから診断を難しくしています。野外の場合は、2 つ以上の要因、特に栄養と IB の相互作用によって発症することが多いことが示されています。栄養面からの予防対策として以下の点があります。

1. 育成鶏は、15 週令まではカルシウムレベルを 1%以上にしなないこと。育成期の高カルシウム飼料の給与は重大な腎臓障害を起こします。さらに有効リン量が低い場合は、腎臓障害が増幅されます。16 週令から 5%産卵までプリレイ用飼料を使用する場合、カルシウム量は 2.25 ~ 2.50%で十分です。
2. 卵殻質改善のために重炭酸ナトリウムが使用されます。これは、尿をアルカリ性にし、尿酸カルシウム・ナトリウム塩を障害を受けた腎臓に形成させる生理的条件をつくります。したがって、通常レベルで老鶏の卵殻質を改善するときだけに使用すべきです。痛風が発生している鶏群に重炭酸ナトリウムや高アルカリ性飼料（高ナトリウムまたは高カリウムレベル飼料）を与えてはなりません。
3. 飼料中のカルシウム量とリン量を確認してください。育成用飼料および成鶏用飼料のカルシウム量およびリン量の定期的分析を実施すべきです。

4. 飼料中のシトリニン、オクラトキシン、オースポレインなどのマイコトキシンの検査も実施するとよい。
5. 育成・成鶏全期間を通して断水することは避けてください。

腎炎タイプの IB ウイルスの影響は十分に解明されていませんが、他の栄養的要因と腎炎タイプ IB ウイルス株が複合感染することによって実験鶏で痛風が発生します。現在の IB ワクチン株のほとんどは腎炎タイプではありません。痛風が発生した際、IB ウイルスの影響を調べるため以下の点に注目してください。

1. IB に対するワクチン接種プログラムを確認します。
2. 製造会社の指示使用方法に従って IB ワクチンを投与しているか確認してください。野外感染、特に腎炎タイプ IB ウイルス株に対して十分な抗体を産生するため、ワクチン接種プログラムはそれぞれ約 3 週令、8 週令、14 週令前後にスプレーか飲水で投与することが必要です。ワクチン接種は、弱毒株からはじめ、徐々に免疫原性の高いワクチンを使ったり、飲水からスプレーによって投与することが勧められます。ワクチン株の種類についてはその地域で流行しよく知られているものを使ってください。ワクチン接種プログラムは野外の IB 感染に対して最も効果のあるように組まなければなりません。不活化ワクチンの接種や産卵期間中の生ワクチンの接種は IB に対する免疫力を高めるのに役立ちます。
3. IB の症状は複雑であるので、専門の研究所でウイルス分離を行なって診断すべきです。また、鶏群ごとに IB に対する抗体検査を実施すべきです。SPF 鶏を同居させて、2～3 週間後に IB ウイルスの分離を行うことも必要な場合があります。

治療

育成鶏・成鶏の痛風による減耗を少なくする方法として、腎結石を溶解させるために尿を酸性化させること、および、病変のある鶏においては尿管機能を維持させることです。試験的に塩化アンモニウム、硫酸アンモニウム、DL - メチオニン、2 - ヒドロキシ - 4 - メチルチオ酪酸 (HMB・Alimet) などを添加した飼料を実験的に給与すると尿が酸性となり、尿酸沈着した腎臓機能が改善されました。

痛風による減耗が認められる鶏群に対して、飼料に硫酸アンモニウムを 5 kg / t まで、塩化アンモニウムを 10 kg / t まで、DL - メチオニンを 6 kg / t まで、または、2 - ヒドロキシ - 4 - メチルチオ酪酸 (HMB - Alimet) を 6 kg / t まで、各々添加すると減耗は減少しました。塩化アンモニウムを添加すると軟便になりますが、その他の添加物ではこのような副作用はありません。最初の添加量は上述の量より少ないレベルではじめ、数週間で徐々に上述の量に増加してください。最高レベルで数週間投与した後、痛風による減耗が改善された後、添加レベルを徐々に下げてください。しかし、ある程度の添加量はその鶏群が

アウトされるまで継続する必要があるかもしれません。

要約

研究結果によると、IB 感染と高カルシウムが痛風による減耗の最も可能性の高い組み合わせと考えられています。その他の原因として、電解質のバランス、マイコトキシンおよび断水などによって痛風が発生すると考えられています。さらに、高カルシウム飼料と尿をアルカリ性にするような飼料の組み合わせは育成鶏・成鶏の痛風による減耗の原因となります。痛風が発生した場合、腎結石を溶解させ、腎結石を形成させないように尿を酸性にすることで減耗は少なくすることができます。

Dr. Bernie Beckman : Hy-Line International Technical Bulletin より