動物の真菌症

長谷川 篤彦*

A. HASEGAWA*: Animal mycoses

はじめに

真菌が動物体内に侵入し、増殖した状態を感染といい、感染によって発現した疾病を真菌（感染）症と呼称している。真菌症は真菌（性）アレルギーやマイコトキシンによる障害とともに獣医学上重要な問題と考えられる。

1. 宿主と原因菌

感染の成立や発症における宿主と病原体、すなわち動物と真菌との関係を検討すると、細菌感染やウイルス感染の場合と様相が若干異なっている。真菌感染の場合には、その大部分が所謂日和見感染（opportunistic infection）と考えられる。動物での感染が確認された真菌について、その病原性を実験的に検索しても、感染性は微弱であり、感染を成立させるには宿主側に何らかの易感染性の要因を負荷するなどの条件が必要である。一方動物に自然発症の認められた真菌は一般に自然界に広く分布し、動物の生活環境に腐生的に存在している。このように平素は病因とならない菌（小林は平素無毒菌と称し、福見は平素無害菌という）が病原性を発揮するようになる条件を明らかにするため多方面にわたり研究が行われているが不明な点が多い。これまでに指摘されている感染成立のための諸条件を表1と表2に示した。菌側では菌量、到達性、発育能、病原性（抗原性、病毒性、侵襲性など）、共生協力などが、また宿主側では曝露の機会、感受性（種、系統、個体、性、年齢、抵抗力減弱など）などが考えられる。特に菌側で重要とされることは、発育条件として温度（37°Cで十分生育する）、湿度、酸素要求度、浸透圧、酸度、栄養要求などであり、またマイコトキシン

表1 真菌症発現に関与する要因

I 宿主側	II 真菌側
1. 感染の機会	1. 到達性
2. 感受性	2. 発育性
1) 種、系統	3. 病原性（抗原性、毒性、侵襲性など）
2) 性、年齢、個体	4. 共生性
3) 誘因（基礎疾患、治療など）	

表2 真菌の病原性に関与する要因

1. 発育（増殖）能 温度、湿度、酸素、酸度、浸透圧、栄養要求	2. 毒性物質の産生能 酵素、マイコトキシン、その他化学物質
------------------------------------	-----------------------------------

* 東京大学農学部家畜内科学教室（〒113 東京都文京区弥生 1-1-1）
Department of Veterinary Medicine, Faculty of Agriculture, University of Tokyo (1-1-1, Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113)

表 3 宿主の抵抗性に関与する要因

1. 自然免疫 物理化学的バリア 食作用（マクロファージ、白血球、補体） 炎症反応	2. 獲得免疫 液性免疫 細胞性免疫
--	--------------------------

図 1 真菌の病原性と宿主の抵抗性

ン（毒素）、酵素、その他化学物質などの代謝産物の産生分泌がある。一方宿主側における防御能としては自然抵抗性である先天性の免疫と獲得性の抵抗力である後天性免疫が重要である（表 3）。前者は非特異的であり、後者は特異的である。自然免疫には物理的または解剖学的（構造的）な障壁、食作用（マクロファージ、好中球、補体系など）、炎症反応などが関与する。獲得免疫には血清中の免疫グロブリンが抗体である液性の免疫とリンパ球が作用する細胞性の免疫の二種類がある。

各真菌症を比較した場合、病原性の強いと思われる菌として *Coccidioides immitis*, *Blastomyces dermatitidis*, *Histoplasma capsulatum* などが挙げられるが、これらの菌も以前考えられていたような病原菌と考えるよりも、むしろ細胞性免疫などに障害のある場合に重篤化することなどから、それほど病原性の強いものではないといわれるようになった。コクシジオイデス症、ヒストプラズマ症、クリプトコックス症、カンジダ症およびアスペルギルス症について原因真菌の感染性ないし宿主の抵抗性におけるそれぞれの関連性を図示した（図 1）。真菌感染では皮膚糸状菌症が最も一般的で発症症例数も多い。しかし皮膚糸状菌の伝播力は顕著であるが、本菌は皮膚のケラチン化組織をのみ侵襲し、致死的な障害を起こさないのが特徴である。

2. 動物にみられる主な真菌症

真菌症は一般に他の感染症が原因菌によって分別されているのと同様、原因菌となる真菌の種類によって分類される。そのことは疾病の理解や解析に有益である。しかし菌の命名や同定、疾病の治療、発生頻度などを考慮すると必ずしも適正であるとはいえない。したがって、感染のため傷害を受けている臓器別、組織の状態、経過、治療法など種々の観点から把握した分別法が併用されている。

真 菌 症	動 物									
	ウ	ウ	ヒ	ブ	ニ	イ	ネ	サ	ウ	マ
	シ	マ	ジ	タ	ワ	ス	コ	ル	ギ	ウス・モット
1. アスペルギルス症	●	○	○	○	◎	○	○	○	○	○
2. カンジダ症	◎			○	◎	◎	●			○
3. コクシジニア症	○	○	○			○	○	○		
4. クリプトコックス症	◎	◎				◎	◎			
5. 皮膚糸状菌症	◎	◎	●	●	●	◎	◎	◎	●	◎
6. ヒストプラズマ症	○	●				○	○	○		○
7. 足 菌 腫	●	○	○	●	●	●	●			○
8. 北アメリカプラストミセス症		○				○	○	○		
9. ムーコル症	●	○		○	○	○			○	○
10. リノスポロディシス症	○	○								
11. スポロトリコーシス	○	○				●	○	○		

○：報告があり、注意すべきもの。●：とくに重要なもの。

◎：現在、わが国で重視されているもの。

図 2 動物別の主要真菌症

動物で報告されている主な真菌症を列举すると、アスペルギルス症、プラストミセス症、カンジダ症、コクシジニア症、クリプトコックス症、皮膚糸状菌症、ヒストプラズマ症、ムーコル症、(足)菌腫、リノスポロジウム症、スポロトリックス症などがある。なお牛では真菌性流産や真菌性乳房炎なども疾患単位として用いられている。これら真菌症について発生頻度を考慮して動物別に図示した(図2)。

以下わが国で発生のある動物の主な真菌症について略述する。

1) 皮膚糸状菌症

原因菌は皮膚糸状菌と呼称される菌で、皮膚のケラチン化した組織および皮膚の附属器官である被毛、羽毛、鈎爪を侵す糸状菌である。このような菌はこれまで約 40 種知られており、医学的立場から皮膚糸状菌群と総称される。分類学的には不完全菌亜門一線菌綱一線菌目に属する粉状型分生子形成菌群に分類される小胞子菌属 (*Microsporum*)、白癬菌属 (*Trichophyton*) および表皮菌属 (*Epidermophyton*) の 3 属がある。なお完全世代が発見されているものもあり、これらは子囊菌亜門一不整子囊菌綱一裸生子囊菌科に属する *Arthroderma* 属と *Nannizzia* 属であることが明らかにされている(*Arthroderma* は *Trichophyton* の完全世代で、また *Nannizzia* は *Microsporum* のそれであるとされていたが、両者を *Arthroderma* に統合する意見が示されている)。

一方疫学的にこれら皮膚糸状菌は便宜上人寄生性の強い菌 (anthropophilic dermatophytes)、動物寄生性の強い菌 (zoophilic dermatophytes) および土壌生息菌 (geophilic dermatophytes) に大別することができる(図3)。動物寄生性菌はさらにある特定の種類の動物にのみ感染するものと、人をはじめ種をこえて種々の種類の動物に感染する寄主域の広いものとに分別される。感染例は当然後者の方が問題になることが多く、しかも人畜共通感染症として公衆衛生上でも重要である。

2) クリプトコックス症

中枢神経系を侵襲するため、感染発症すると重篤となり、場合によっては致死性的となる。鳩の堆積糞中に存在することが知られており、わが国でも各地に分布している。犬や猫での症例数は増加の傾向にあると考えられる。経気道感染が重視され、肺や副鼻腔に初期病巣が認められる。原因菌

図 3 皮膚糸状菌の疫学的型別

は *Cryptococcus neoformans* で、不完全菌亜門一分芽菌綱ークリプトコックス目ークリプトコックス科に分類されていた。しかし完全世代が発見され担子菌亜門ー冬孢子菌綱ーウスチラギナレス目に属することが判明し、*Filobasidiella neoformans* と命名された。

3) その他

アスペルギルス症ではペンギン、ウサギ、牛、サルなどでの呼吸器感染が、また牛の消化器疾患、流産、乳房炎、さらに鶏の皮膚炎などの報告がある。

ムーコル症では牛の呼吸器や消化器感染および流産などがみられている。その他カンジダ症なども増加の傾向が窺われる。

む す び

動物の真菌症を攻究する理由として、1) 社会または個人が必要としている動物を保全する。2) 動物における感染が他へ波及しないようにする。特に人への感染を防ぐことが重要である。3) 動物の症例をモデルとして利用し医学の発展に有益な情報を提供するなどのことが考えられる。

したがって今後さらに感染発症の機構をはじめ、診断や治療、予防など広範囲に亘って研究を要する課題が累積している。

謝 辞

擧筆するに当り特別講演の機会をお与え下された栗飯原景昭会長ならびにお世話下された鶴田理、本間惣太の両先生に深謝する。

引 用 文 献

- 1) 長谷川篤彦: “真菌, 獣医領域における免疫学”, 伊沢久夫ら編, p. 600 (1981), 近代出版, 東京。
- 2) 長谷川篤彦: “動物の病気を起こす真菌類”, 応用微生物研究セミナー 1, 山口辰良ら編, p. 233 (1979), 技報堂出版, 東京。
- 3) 長谷川篤彦: 真菌誌, 27, 82 (1986)。