<Case Report>

큰재갈매기에서 발생한 폐 아스퍼질러스증 1예

윤정식¹ · 강상철² · 윤영민¹ · 이 상³ · 김재훈^{2*}

¹제주특별자치도 동물위생시험소, ²제주대학교 수의과대학, ³제주야생동물구조센터

Pulmonary aspergillosis in a slaty-backed gull (*Larus schistisagus*)

Jeong-Sik Yoon¹, Sang-Chul Kang², Young-Min Yun¹, Sang Lee³, Jae-Hoon Kim^{2*}

¹Jeju Self-Governing Provincial Veterinary Research Institute, Jeju 695-963, Korea

²College of Veterinary Medicine, Jeju National University, Jeju 690-756, Korea

³Jeju Wildlife Rescue Center, Jeju 690-121, Korea

(Received 20 December 2011; revised 5 March 2012; accepted 9 March 2012)

Abstract

A female slaty-backed gull (*Larus schistisagus*) died suddenly without apparent clinical signs. At necropsy, well demarcated 7 to 10 mm yellow to white nodules were presented at the lungs and thoracic cavity. Microscopically, multifocal necrotic granulomas were observed in the lung tissue and amorphous acidophilic fibrin were accumulated in the granuloma and normal alveolar space. Periodic acid-Schiff (PAS) staining demonstrated numerous pinkish red branched hyphae embedded in the center of these granulomas. According to fungal culture using Sabouraud's dextrose agar plate, *Aspergillus fumigatus* was isolated from lung lesions. This is the first report for pulmonary aspergillosis of wild slaty-backed gull in Korea.

Key words : Pulmonary aspergillosis, Slaty-backed gull, Granuloma, PAS stain

서 론

곰팡이는 우리 주위에 널리 분포하는 미생물의 하나이다. 축종과 개체 간의 차이는 있으나 대부분 동물은 곰팡이 감염에 대한 저항력을 지니고 있어 일반적인 상황에서는 문제를 일으키지 않는다(윤 등, 1998). 그러나 숙주의 면역성 저하, 곰팡이에 오염된 사료의 섭취 또는 다량의 곰팡이 포자에 노출되는 경우 등의 특수한 상황에서는 기회감염원으로 작용하여 질병을 일으킬 수 있다(김 등, 2006; 조 등, 2001; Charlton 등, 2008). 이 중 아스퍼질러스증(Aspergillosis)은 아스퍼질러스 속의 곰팡이 감염에 의해 발생하는 질병으로 *Aspergillus(A.) fumigatus*, *A. flavis* 등이

주요 원인체이며 다양한 동물에서 감염 사례가 보고되어 있으나 특히 조류에서 높은 감수성을 나타내는 것으로 알려졌다(김 등, 2006; 임 등, 1998; 조 등, 2001). 아스퍼질러스에 감염된 숙주는 호흡곤란, 식욕 감퇴, 침울 등의 임상증상을 동반하기도 하며 검사 시 주요 병변은 폐와 기낭에 국한되는 것이 일반적이거나 전신적 감염의 예에서는 구강점막, 뇌, 눈, 피부, 뼈, 간, 신장에서도 관련 병변이 관찰되기도 한다(김 등, 2004; 김 등, 2006; 임 등, 1998; 조 등, 2001).

조류에서는 1842년 Rayer와 Montagne에 의해 원인체가 발견된 이후 전 세계적으로 다양한 종에서의 발생이 보고되어 있으며(Charlton 등, 2008) 국내에서도 닭(김과 최, 1969), 타조(조 등, 2001), 펭귄(김 등, 2004), 고니(김 등, 2006), 검독수리(임 등, 1998) 등에서 이번 질병의 발생이 보고되어 있다.

*Corresponding author: Jae-Hoon Kim, Tel. +82-64-754-3387,
Fax. +82-64-702-9920, E-mail. kimjhoon@jejunu.ac.kr

이번 증례는 제주야생동물구조센터에 구조되어 보호 중 폐사한 큰재갈매기 1수가 폐사하여 원인을 규명하기 위해 일반적인 부검 술식에 따라 부검을 하였다. 개흉 시 우측 폐장의 배쪽면과 좌측 폐장의 등쪽면에 직경 7~10 mm의 한계가 명확한 유백색 결절이 각각 1개씩 매몰되어 있었다(Fig. 1). 특히 좌측의 결절은 1~2 mm의 원형 또는 타원형의 결절이 서로 융합하여 형성된 것으로 인접한 흉벽에도 부착되어 있었다(Fig. 1). 육안적으로 기타 장기에서는 특이한 병변을 확인할 수 없었다. 이러한 소견을 바탕으로 해당 결절의 일부가 제주대학교 수의병리학교실에 진단 의뢰되었으며 일반적인 조직처리과정을 통해 파라핀 포매 후 3 μ m 조직 절편을 제작한 뒤 hematoxylin and eosin (H&E) 염색을 하였다. 광학현미경적 검사 후 곰팡이 감염이 의심되어 이를 밝히기 위해 해당 슬라이드에 대해 periodic acid-Schiff (PAS) 염색을 추가로 실시하였다.

증 례

제주야생동물구조센터에 구조되어 보호·치료 중이던 암컷 큰재갈매기 1수가 폐사하여 원인을 규명하기 위해 일반적인 부검 술식에 따라 부검을 하였다. 개흉 시 우측 폐장의 배쪽면과 좌측 폐장의 등쪽면에 직경 7~10 mm의 한계가 명확한 유백색 결절이 각각 1개씩 매몰되어 있었다(Fig. 1). 특히 좌측의 결절은 1~2 mm의 원형 또는 타원형의 결절이 서로 융합하여 형성된 것으로 인접한 흉벽에도 부착되어 있었다(Fig. 1). 육안적으로 기타 장기에서는 특이한 병변을 확인할 수 없었다. 이러한 소견을 바탕으로 해당 결절의 일부가 제주대학교 수의병리학교실에 진단 의뢰되었으며 일반적인 조직처리과정을 통해 파라핀 포매 후 3 μ m 조직 절편을 제작한 뒤 hematoxylin and eosin (H&E) 염색을 하였다. 광학현미경적 검사 후 곰팡이 감염이 의심되어 이를 밝히기 위해 해당 슬라이드에 대해 periodic acid-Schiff (PAS) 염색을 추가로 실시하였다.

병리조직학적 검사 결과, 폐장에는 다발성 괴사성 육아종이 산재하여 있고 육아종 내부와 주위 폐포 내강에는 비정형성의 호산성 섬유소의 침윤이 관찰되

었다(Fig. 2). 육아종의 중심부는 공포를 포함하는 건락괴사된 폐장 조직과 군사로 구성되어 있었으며 (Figs. 2, 3) 괴사부 인근에는 비교적 균일한 방향으로 배열하는 두 갈래 또는 그 이상으로 분지된 격벽을 지닌 다수의 군사가 무리지어 분포하고 있었다(Figs. 3, 4A). 또한, 정상 폐장 조직과 군사가 분포한 부위의 주변에는 둥글고 호염성의 크고 진한 핵을 지니는 림프구가 다수 침윤되어 있었다. 군사의 확인을 위한 PAS 염색 결과 다량의 군사가 결절의 전 지역에 걸쳐 관찰되었으나 대부분 분홍색에서 담적색으로 염색되어 다소 약한 양성을 나타내었고 무성생식 시 나타나는 특징적인 분생자(conidium)는 관찰할 수 없었다(Fig. 4B).

Fig. 2. Lung. Note multifocal caseous necrosis and amorphous acidophilic fibrin accumulation in the granuloma and alveolar space. H&E stain, $\times 20$.

Fig. 1. Yellow to white nodules (arrows) in the right caudal lobe of lung and left thoracic cavity.

Fig. 3. The hyphae and mononuclear inflammatory cells are seen at the adjacent necrotic area. H&E stain, $\times 200$.

Fig. 4. High power view of Fig. 3. Highly branched fungal hyphae have same arrangement (A). H&E stain, $\times 400$. These hyphae showed pink in color (B). PAS stain, $\times 400$.

폐장 내 균사의 동정을 위해 유백색 결절에 대한 곰팡이 배양을 하였다. Sabouraud's dextrose agar (SDA) 배지에 접종하여 상온에서 8일간 배양하였으며 중심부는 청록색이며 가장자리는 회색을 나타내는 벨벳양의 아스퍼질러스 속의 특징적인 집락이 형성되었다(Fig. 5). 현미경적 검사 결과 조직학상 관찰되지 않았던 분생자와 함께 구형의 사슬모양으로 연결된 포자가 함께 존재하고 있음을 확인할 수 있었다(Fig. 5, insert). 분리된 곰팡이는 격벽이 있는 균사로 구성되어 있으며, 균사의 잔가지 끝에 둥글게 팽윤된 잔물집이 생기고 가늘고 긴 병 모양의 잔가지가 촘촘히 나 있고, 그 끝에 포자가 형성되어 있는 *A. fumigatus*로 동정되었다.

고 찰

큰재갈매기는 국내에서는 비교적 보기 드문 겨울철새로 어두운 회색 날개와 아랫부리 끝에 붉은 반점이 있는 노란 부리가 특징인 대형 갈매기류이다. 제주에서는 11월부터 이듬해 4월까지 바닷가, 항구 등 섬 전역에 걸쳐 재갈매기 무리에 섞여 월동하는 것으로 알려졌다(장 등, 2009).

조류에서의 아스퍼질러스증은 병변의 분포에 따라 크게 폐 아스퍼질러스증과 전신성 아스퍼질러스증으로 나눌 수 있다(Charlton 등, 2008). 폐 아스퍼질러스증은 병변이 폐장과 인근 기관에 국한되어 나타나지만, 전신성 아스퍼질러스증은 폐장을 포함한 눈, 피부, 간, 신장, 뇌에서도 병변이 관찰되는 차이점이 있

Fig. 5. Bluish green colonies of *Aspergillus fumigatus* from 8 day SDA plate culture at room temperature. The conidia on the single dome shape vesicle are seen at microscopic view (insert, $\times 400$).

다. 이번 증례에서는 육안적으로 관찰된 병변이 폐장과 이에 인접한 흉벽에 국한되어 있어 폐 아스퍼질러스증으로 진단하였다. 그러나 이번 증례와 같은 야생조류는 한정된 공간에 밀집 사육되어 상대적으로 곰팡이에 오염된 공기 중에 노출되기 쉬운 가축이나 동물원의 조수와는 다른 서식 환경의 특징 때문에 이번 질병의 감염 경로가 공기 중 포자의 흡입에 따른 호흡기 감염일 것이라고만 단정 지을 수는 없다.

과거 수행되었던 곰팡이 분생자의 흉강 내 접종을 통한 감염 유발 연구(Heelsbergen, 1929) 및 *A. fumigatus*에 오염된 사료 급여를 통한 폐 아스퍼질러스증의 발현을 확인한 연구(Durant와 Tucker, 1935) 등을 따르면 폐 아스퍼질러스증의 감염 경로가 반드시 호흡기에만 국한되지는 않는 것으로 알려졌다. 특히 이번 증례는 기침이나 호흡곤란 등과 같은 호흡기계 증상의 발현이 없는 가운데 단지 폐장과 흉벽에서만 병변이 관찰되었고, 기관지나 기관과 같은 다른 호흡기계에서는 특별한 병변이 관찰되지 않았다. 따라서 이번 예에서는 호흡기계를 통한 감염이라 단정하기 모호한 부분이 있다.

또한, 아스퍼질러스증은 병변의 진행 속도에 따라 크게 급성형과 만성형으로 나눌 수 있다. 급성형은 2주령 미만의 어린 연령에서 높은 발생률과 폐사율을 동반하며 발생하는 반면 만성형은 성숙한 개체에서 산발적으로 발생하는 특징을 가진다(김 등, 2004; 김 등, 2006; 임 등, 1998; 조 등, 2001; Charlton 등, 2008). 이번 증례는 병리학적 소견에서 중심부의 다발성 조직괴사와 주위의 염증세포 침윤을 보이는 괴

사성 육아종성 병변을 나타내고 있다. 그러나 육아종성 병변부를 둘러싸는 결합조직의 증생이 미약하고 다량의 섬유소가 정상 폐장 조직 및 괴사부 내에 존재하는 점, 만성형에서 자주 관찰되는 다핵거대세포가 관찰되지 않는 점 등을 토대로 급성으로 감염된 사례인 것으로 추정할 수 있다.

아스퍼질러스는 병리조직학적으로 PAS 염색이나 Gomori's methenamine silver (GMS) 염색을 통해 나타나는 균사의 형태를 관찰하거나 해당 조직에서 채취한 곰팡이를 직접 배양하여 관찰하는 방법을 통해 동정할 수 있다. 일반적으로 아스퍼질러스는 잘 분지된 균사가 나뭇가지 형태로 배열되고 분생자자루(conidiophore), 돔 형태의 정낭(vesicle), 경자(phialides) 및 분생자로 이루어진 구조를 가진다(Quinn 등, 1994). 이 중 이번 질병의 주요 원인체인 *A. fumigatus* 와 *A. flavis*의 감별진단은 정낭과 분생자의 형태로 구분할 수 있는데, 전자는 플라스크 형태의 정낭과 원주형의 분생자 사슬을 지니는데 비하여 후자는 구형의 정낭에 방사형의 분생자 사슬을 지니는 차이점이 있다(Charlton 등, 2008). 이번 증례에서는 폐장 병변부에 대한 SDA 배지에서 배양 후 광학현미경으로 검정한 결과 형태학적 특징을 토대로 *A. fumigatus*의 감염으로 진단하였다. 최근에는 검체의 검경과 배양을 통한 아스퍼질러스증의 진단 이외에 분자생물학적 기법인 중합효소연쇄반응(polymerase chain reaction, PCR) 기법을 통한 진균의 동정법이 개발되어 있으며 민감도 또한 90% 이상으로(Lass-Flöri 등, 2003) 높아 보다 신속하고 정확한 진단이 가능해지고 있다.

자연적으로 서식하는 야생조류는 인간과 서식환경을 공유하지 않으며 포식자에 대한 경계 본능이 높은 특성상 아스퍼질러스증을 비롯한 다수 질병의 발생 보고가 비교적 드문 편이다. 그러나 이번 증례에 비추어 다친 야생조류를 구조하여 보호하고 치료하면서 아스퍼질러스증의 발생 가능성을 염두에 두고 혈청학적 검사법 등을 적용하여 사전에 진단할 수 있다면, 감염 초기 불현성 감염에서 만성적인 질병으로 이행되기 이전에 감염 수를 선별하여 진료함으로써 이번 질병에 대한 피해를 경감시킬 수 있을 것으로 생각한다.

결 론

제주야생동물구조센터에 구조되어 보호 중에 폐사

한 큰재갈매기 1수를 부검한 결과 좌우측 폐장과 흉벽에 직경 7~10 mm의 유백색 결절이 존재함을 확인할 수 있었다. 이에 대한 병리조직학적 검사 결과 중심부에 괴사된 조직 및 림프구의 침윤과 함께 곰팡이 균사가 개재한 다발성 괴사성 육아종임을 확인하였다. 이에 대한 미생물 검사 결과 *A. fumigatus* 곰팡이 집락을 분리·배양할 수 있었다. 따라서 이번 예는 자연적으로 서식하는 큰재갈매기의 폐 아스퍼질러스증으로 진단하였으며 이는 국내 첫 보고로 생각한다.

참 고 문 헌

- 강창완, 강희만, 김완병, 김은미, 박찬열, 지남준, 박진영. 2009. 제주조류도감. 한그루, 제주.
- 김규태, 조성환, 손화영, 류시윤. 2004. 자카스펡관에서 발생한 *Aspergillus fumigatus* 감염증. 대한수의학회지 44: 615-619.
- 김규태, 조성환, 손화영, 류시윤. 2006. 큰고니에서 발생한 침습성 폐 아스퍼질러스 감염증 1예. 한국임상수의학회지 23: 472-475.
- 김화식, 최원필. 1969. 초생추에서 발생한 Aspergillosis. 대한수의학회지 9: 79-82.
- 윤병일, 허 권, 김대용, 박용복, 하태영, 서일복. 1998. 말에서 급성장염과 관련된 폐장에서 *Aspergillus* 감염증. 한국임상수의학회지 15: 180-183.
- 임채용, 송주영, 이오형. 1998. 검독수리에서 *Aspergillus fumigatus* 감염증. 한국임상수의학회지 15: 468-471.
- 조경오, 박남용, 강문일, 이근우. 2001. 타조(*Struthio camelus*)에서 발생한 아스퍼질러스증. 한국임상수의학회지 18: 174-177.
- Charlton BR, Chin RP, Barnes HJ. 2008. Fungal infections, pp. 989-1001. In: Saif YM, Fadly AM, Glisson JR, McDougald LR, Nolan LK, Swayne DE(ed.). Diseases of poultry. 12th ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa.
- Durant AJ, Tucker CM. 1935. Aspergillosis of wild turkeys reared in captivity. J Am Vet Med Assoc 86: 781-784.
- Heelsbergen VT. 1929. Handbuch der Gelflügelkrankheiten und der Gelflügelzucht. pp. 312-322. Ferdinsnd Enke, Stuttgart.
- Lass-Flöri C, Speth C, Mayr A, Wurzner R, Dierich MP, Ulmer H, Dietrich H. 2003. Diagnosing and monitoring of invasive aspergillosis during antifungal therapy by polymerase chain reaction: an experimental study in mice. Diagn Microbiol Infect Dis 47: 569-572.
- Quinn PJ, Carter ME, Markey BK, Carter GR. 1994. Class Mycology, subclass *Asprgillus* species. pp. 391-394. In: Clinical veterinary microbiology. 1st ed. Wolfe, Spain.