

## *Clostridium perfringens* 감염에 의한 한우 집단 폐사 증례

이정원\* · 김지영 · 광길한 · 육현수 · 손구례<sup>1</sup> · 고원석<sup>1</sup>

전라북도축산위생연구소 익산지소, 전라북도축산위생연구소<sup>1</sup>

(접수 2011. 1. 4, 게재승인 2011. 3. 22)

### Mass mortality of *Clostridium perfringens* infection in Hanwoo

Joung-Won Lee\*, Ji-Young Kim, Kil-Han Kwak,  
Hyun-Su Yuk, Ku-Rye Shon<sup>1</sup>, Won-Seuk Koh<sup>1</sup>

Iksan-Branch, Jeonbuk Institute of Livestock & Veterinary Research, Iksan 570-390, Korea

<sup>1</sup>Institute of Livestock and Veterinary Research, Jangsu 597-803, Korea

(Received 4 January 2011, accepted in revised from 22 March 2011)

#### Abstract

This is a case report that 24 heads of cattle suddenly died without clinical signs in a Hanwoo farm. The cause of death was *Clostridium perfringens* enterotoxemia resulted from them with feeding left-over food. The clinical signs were observed just before the death; increase of heart rate, shallow and rapid respiration, amyostasia, spasm and so forth. In autopsy, blood coagulation disorder, a little abdominal inflation, hepatomegaly and different size of red spots, congestion hemorrhage and under-current of bloody exudation were observed in the entire parts of small and large intestines. *C. perfringens* were isolated from the substantive organs, and a unique fragment of 405bp *C. perfringens* was amplified by PCR. Therefore, this case was diagnosed as enterotoxemia caused by  $\alpha$ -toxin of *C. perfringens* A type.

**Key words** : Hanwoo, *Clostridium perfringens*, Feeding leftover food,  $\alpha$ -toxin

#### 서 론

고온다습한 날씨가 지속되면서 가축뿐만 아니라 농산물의 생산성에도 많은 영향을 미쳤으며 특히 최근 전라북도지역에서 기립불능으로 인한 한우 및 젖소의 도태와 폐사가 다른 해보다 늘어나 축산농가에 많은 피해를 가져왔다.

반추동물에서 집단급사 질병으로는 일사병, 감전사, 고창증, 저마그네슘혈증, 청산중독, 질산염중독,

곰팡이 독소, 독초, 유기인제, 살서제 등 다양하지만, 전염성으로 발생하는 것으로는 탄저, 기종저, 출혈성 패혈증, 장독혈증 등을 들 수 있다(Blood 등, 1883; 이 등, 1997).

*Clostridium perfringens*는 그람양성, 혐기성 간균으로 자연계에 광범위하게 분포하고 아포를 형성하는 토양세균이며 가축이나 동물의 정상 장내 세균총으로 가축에 있어서는 주로 A에서 E형으로 분류되고 A형은  $\alpha$ -toxin, B형은  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\epsilon$ , C형은  $\alpha$ ,  $\beta$ , D형은  $\beta$ ,  $\epsilon$ , E형은  $\alpha$ , iota toxin을 분비하는 것으로 보고되었다(Quinn 등, 1994; Petit 등, 1999; Songer, 1996; Sterne

\*Corresponding author: Jeong-Won Lee, Tel. +82-63-290-6530,  
Fax. +82-63-290-6538, E-mail. ljwon@korea.kr



Fig. 1. Inside view of farm and sudden death of Hanwoo (A), Decomposition leftover food (B).

과 Warrack, 1964). 이와 같은 독소는 사람에서 가스 괴저와 동물에서는 괴사성장염, 송아지, 면양, 자돈에서 구토, 복부통증, 혈변 등을 동반한 장염과 때로는 뇌조직 괴사로 인한 후구마비나 선회운동과 같은 신경증상을 일으키기도 하나 장독혈증은 일반적으로 건강하던 동물이 임상증상 없이 돌연 폐사하는 예가 많다(Muskens 등, 2007; Lawrence 등, 1984). 대부분 급성출혈성장염의 주 증상으로는 고열을 나타내고 급사하며, 일부에서는 천연공의 출혈, 혈액응고부전, 소장 하부측 회장의 충출혈, 신장의 출혈, 간장의 혼탁 종창과 기타 장기의 충출혈 등이 나타나기도 한다(이, 1977; 이와 지, 1997).

국내에서 발생된 장독혈증의 대부분은 A형으로 발생 된다고 이(1977)가 보고하였으며 Vance (1967)는 정상적인 소에 있어서 *C. perfringens*의 보균율은 50~70%, 김 등(1999)은 도축우 소장에서 50.5%가 분리 되었다고 하였다. 또한, 김 등(2005)은 동물원의 사자에서 신 등(1999)은 바다사자, 이 등(2002)은 꽃사슴에서도 *C. perfringens*의 감염증례를 보고 하였으며 조 등(1990)은 *C. perfringens*에 의한 송아지의 장독혈증에 관하여 보고 하였다.

본 증례는 한우 번식 및 비육우 사육 농가에서 음식물 잔반 급여로 인한 특이 임상증상 없이 급사하여 질병진단 결과 *C. perfringens* A형균( $\alpha$ -toxin)의 장독혈증으로 진단되었기에 보고하고자 한다.

## 증 례

전북축산위생연구소 익산지소 관내의 한우 번식

및 비육우 67두를 사육하는 B농장에서 밤사이에 8두가 특별한 임상증상 없이 급사하고 1두가 기립불능 상태로 병성감정 의뢰가 2010년 9월 13일 접수되었다.

특이증상 없이 폐사되었다고 하여 전기 감전사나 독극물에 의한 폐사라 의심하여 현지출장 검색한 결과 폐사된 8두 중 6두가 비육우 막사에서 관찰되었으며(Fig. 1), 2개 막사에서는 번식우 2두가 폐사되어 있었다. 비육우 1두는 폐사 직전의 상태로 심박 수는 증가되고, 호흡은 얇고 빠르며 근진전 등 경련이 일고 있었다. 또한, 다른 우사에서는 기립불능으로 예후가 불량한 개체가 10여 두 관찰되었다.

축주의 품고에 의하면 폐사 당일 전까지는 아무 이상이 없었으며, 또한 당일 급여한 사료가 심하게 부패되었다는 것도 모르고 있었다. 폐사된 개체의 먹이 통에 남아 있는 음식물 잔반사료는 심하게 부패되어 심한 악취를 풍기고, 우사는 잦은 비로 분변을 치우지 못하여 심하게 지저분하였다(Fig. 1).

폐사된 8두 중 2두를 일반적인 부검 술식에 따라 부검을 하였으며 육안적 부검 소견에서 복부는 약간의 팽만, 혈액응고 불량, 간의 종대 및 크기가 다양한 적색 반점, 비장의 종대, 소장 및 대장의 전체적 충출혈 및 혈액성 삼출물이 저류되어 있었으며 폐사된 일부 개체에서는 혈액성 설사변이 관찰되었다(Fig. 2).

육안적 소견을 관찰한 후 실질장기들의 시료를 채취 후 세균분리 및 PCR 검사 등은 국립수의과학검역원 동물질병 표준검사법(국립수의과학검역원, 2008)에 준하여 실시하였다. 즉, 미생물 검사를 위해 간, 장 등을 sheep blood agar에 도말 후 37°C에서 24~48시간 혐기배양 하였다. 배양된  $\alpha$  용혈성 간균을 API 20E kit (bioMerieux)을 이용하여 *C. perfringens*임을 확

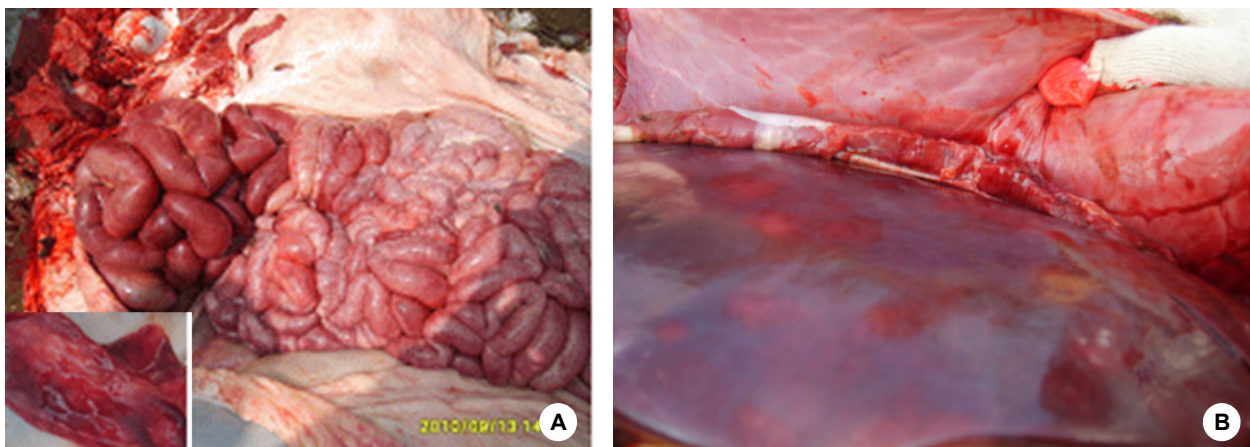


Fig. 2. Hemorrhages in large and small intestine (A), Swelling and red foci on liver (B).

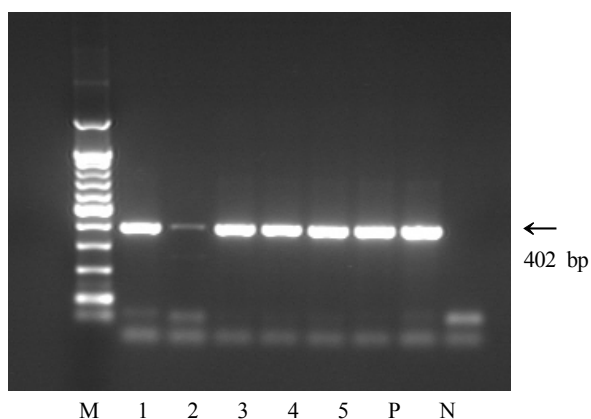


Fig. 3. PCR products amplified for *C. perfringens* from amples. M; 100 bp ladder. lane 1, 2; Lung, lane 3, 4; Liver, lane 5, 6; Intestine, P; Positive, N; Negative.

인하고, 분리 균주 및 부검을 실시한 2두의 폐, 간, 장을 VeTek™ Clos Detection Kit를 이용하여 PCR 검사 결과 405bp에서 *C. perfringens*의 특이 증폭산물이 관찰되었다(Fig. 3). 또한, 폐, 간, 장에서 생산독소를 검출하고자 국립수의과학검역원에서 분양받은 polymerase를 이용하여 CPA ( $\alpha$ -toxin), CPB ( $\beta$ -toxin), CPE ( $\epsilon$ -toxin), CPI ( $\iota$ -toxin)를 PCR 확인검사 결과 405bp의  $\alpha$ -toxin 암호 특이유전자 검출되어 *C. perfringens* A type로 진단하였다(Fig. 4).

## 고 찰

*C. perfringens*는 사람이나 동물에서 정상적인 장내 세균총으로 존재하다가 장내 미생물의 환경이 변화하면 *C. perfringens*가 증식되고 독소를 생산하며, 체

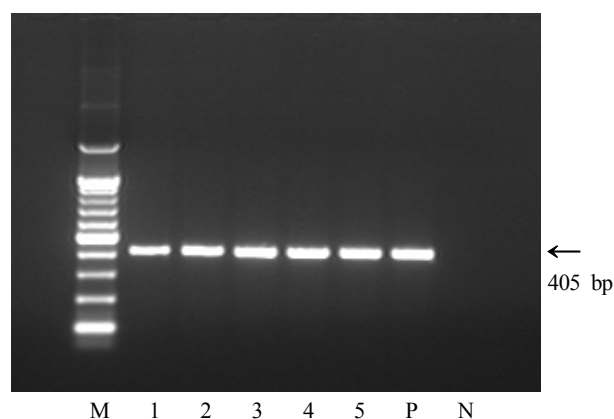


Fig. 4. PCR products for  $\alpha$ -toxin gene of *C. perfringens* M; 100 bp ladder, lane 1; lung, lane 2, 3; liver, lane 4, 5; intestine, P; positive, N; negative.

내에 균의 침입을 쉽게하여 질병을 일으키게 된다(Aguilera 등, 2005). 또한, 장내 미생물의 변화를 일으키는 요인으로는 사료의 변경, 스트레스, 약물 투약 등이 있으며 이중 사료의 변경은 소화관의 운동을 감소시키거나 발효작용을 촉진하여 장독혈증이 발생하게 된다(Aguilera 등, 2005).

*C. perfringens*에 의한 장독혈증은 주로 급성으로 진행되기 때문에 사전예방이 어렵고 치료를 하더라도 예후가 불량하며 특히 급성 장염을 일으키는 강력한 toxin에 의한 것으로 알려져 있다.

임상증상과 부검소견은 이(1977)와 이 등(1997)이 보고한 것과 같이 심박 수는 증가되고, 호흡은 얇고 빠르며 근진전 등 경련이 관찰되었고, 혈액응고 불량, 복부는 약간의 팽만, 간의 종대 및 크기가 다양한 적색 반점, 소장 및 대장의 전체적 충출혈 및 혈액성 삼출물 저류 등 전형적인 장독혈증 소견들이 관찰되었다.

Taylor와 Gordon (1938)은 사람, 소, 돼지, 양 및 조류 등의 장 내용물에서 *C. perfringens* 1,147주를 분리하여 혈청형을 분류하였더니 A형이 1,134주, B형이 3주, D형이 10주로 분리되어 급성장염을 일으키는 주요 혈청형은 A형으로 보고하였다. Chai 등(2007)은 소, 돼, 양, 토끼 농장의 건강한 동물 분변에서 16.6%, 혈청형은 모두 A형이라고 보고하였다. 조 등(1990)은 송아지 설사증에서 *C. perfringens*의 분리율은 31.7%이었으며 분리 40주에서도 B, C, D, E형은 분리되지 않고 A형만 분리되었다고 보고하였으며, 정(1998)은 일부 동물에서 분리한 *C. perfringens*의 독소형은 닭 괴사성장염 36주 중 36주가 A형, 돼지 장독혈증에서는 A형이 21주 중 17주(81.8%), B, C형이 각각 2주(9.5%), 소 장독혈증에서는 3주가 A형이라고 보고하였다. 정 등(1999)은 1994~1999년까지 경주시 사라리 지역의 소 집단폐사 원인규명 결과 장독혈증이 88.0%, 폐사우에서 균 분리율은 94%를 보였다고 보고하였으며 또한, 실험군에서 항생제와 생균제를 투여한 군에서는 폐사가 없었으나 비 투여군에서는 8두 중 6두(75.0%)의 높은 폐사율을 보고하였으나 이번의 예에서는 67두 중 24두(35.8%)의 폐사율을 보였다. 또한, 채 등(2006)은 도축장의 도체에서 *C. perfringens*의 분리결과 소 도체에서 3.2%, 돼지 도체에서 1.2%가 분리되어 축산물위생관리가 중요하다고 하겠다.

이번 증례의 집단 폐사의 원인인 장독혈증에서도 독소는 A type으로 분리되었으며, toxin 또한  $\alpha$ -toxin이 검출되었다. 증례의 농가에서도 예후가 불량한 10여 두 치료를 하였으나 특별한 효과가 없었으며 5일간 폐사가 지속되어 총 24두가 폐사되었다. 발생 원인을 분석한 결과 부패된 남은 음식물 급여에 따른 장내세균총의 변화로 인한 *C. perfringens*의 급속한 증식과 독소 때문인 것으로 확인되었다. 이와 같이 사료비를 절약하기 위해 반추수에게 남은 음식물을 급여함으로써 가져오는 경제적 피해는 언제든지 발생될 수 있으므로 사료급여에 대한 사양 관리 면에서 주의를 요하며 치료보다도 근본적인 예방이 더 중요하다고 하겠다.

## 결 론

번식 및 비육우 67두를 사육하는 농장에서 밤사이

에 8두가 특별한 임상증상 없이 급사하였고, 5일간 총 24가 폐사하였다. 폐사직전의 임상증상은 심박 수는 증가되고, 호흡은 얇고 빠르며 근진전 등 경련이 관찰되었다. 부검 소견에서는 복부는 약간의 팽만, 혈액응고 불량, 간의 종대 및 크기가 다양한 적색 반점, 소장 및 대장은 전체적으로 충출혈 및 혈액성 삼출물이 저류되어 있었으며, 폐사된 일부 개체에서는 혈액성 설사변이 관찰되었다.

실질장기 가검물에 대한 균 배양시험 결과 *C. perfringens*가 분리되었으며, 분리균주에 대한 PCR 확인 검사에서 405bp의  $\alpha$ -toxin 암호 특이유전자가 검출되어 본 증례는 *C. perfringens* A type의  $\alpha$ -toxin에 의한 장독혈증으로 확진하였다.

## 참 고 문 헌

- 국립수의과학검역원. 2008. 동물질병 표준검사법: 170-172.
- 김정화, 최일영, 홍형표, 조민희, 박영구. 1999. 도축우 소장에서 *Clostridium perfringens* 분리 및 시간경과에 따른 균수변화 추이. *한국가축위생학회지* 22(2): 151-158.
- 김용환, 나호명, 박성도, 고바라다, 김태순, 윤병철, 최중욱, 이삼수. 2005. 동물원 사자의 *Clostridium perfringens*에 의한 장독혈증 감염증례. *한국가축위생학회지* 28(3): 253-258.
- 신남식, 권수완, 이기환, 김양법, 최재훈, 박주연, 유한상, 김대용, 권오경. 1999. 바다사자에서 *Clostridium perfringens* 감염에 의한 괴사성 장염증례 보고. *한국임상수의학회지* 16(1): 218-221.
- 이차수, 박준형, 박청규, 정종식. 1997. 농가사육 비육우의 집단폐사 원인조사와 그 대책. *농립부과제보고서*: 1-130.
- 이차수. 1977. 한우의 급성폐사성 질병의 병인학적 연구. *대한수의학회지*. 17(2): 27-40.
- 이차수, 지영훈. 1997. *Clostridium perfringens* A형균 감염증에 의한 비육우의 임상 및 병리학적 연구. *한국수의병리학회지* 1: 53-60.
- 이청산, 한성태, 광학구, 박경재, 현공용, 조우영, 이종인, 배유찬, 진영화. 2002. 꽃사슴의 *Clostridium perfringens* A형에 의한 장독혈증 발생 보고. *한국가축위생학회지* 25(2): 127-133.
- 정종식, 박노찬, 김정화, 김영환, 조광현, 조민희, 손재권, 김영욱. 1999. 사라리 축우폐사의 원인에 관한 연구. *한국가축위생학회지* 22(4): 325-347.
- 정희곤. 1998. 일부 동물에서 분리한 *Clostridium perfringens* 독소형 검색. *한국환경위생학회지* 24(3): 22-25.
- 조성근, 김중엽, 박정문. 1990. *Clostridium perfringens*에 의한 송아지의 장독혈증에 관한 연구. *한국수의공중보건학회지* 14(3): 255-263.
- 채희선, 김연하, 김주영, 김중화, 김규현, 최태식, 신방우, 이덕주, 이정학. 2006. 소와 돼지 도체에서 *Clostridium per-*

- fringens의 분리와 특성. 한국가축위생학회지 29(2): 97-102.
- Aguilera MO, Stagnitta PV, Micalizzi B, Stefanini de Guzman AM. 2005. Prevalence and characterization of Clostridium perfringens from spices in Argentina. Anaerobe 11(6): 327-334.
- Blood DC, Radostits OM, Henderson JA. 1883. Veterinary medicine 6 ed, Bailliere Tindall, london: 49-51.
- Chai T, Wang L, Wang H, Duan H, Muller W, Zucker BA. 2007. Isolation and characterization of Clostridium perfringens from apparently healthy animals of the Shandong province of China. Dtsch Tierarztl Wochenschr 114(10): 394-396.
- Lawrence G, Brown R, Bates J, Saul A, Davis M, Spark R, Anian G. 1984. An affinity technique for the isolation of Clostridium perfringens type C from man and pigs in Papua New Guinea. J Appl Bacteriol 57(2): 333-338.
- Muskens J, Veldhorst GJ, Snoep JJ, Vos J. 2007. High mortality in a herd with signs of jejunal hemorrhage syndrome. Tijdschr Diergeneeskd 132(4): 116-119.
- Petit L, Gibert M, Popoff MR. 1999. Clostridium perfringens: toxin-type and genotype. Trends Microbiol 7: 104-110.
- Quinn PJ, Carter ME, Markey BK, Carter GR. 1994. Clinical Veterinary Microbiology. Wolfe Publishing Co. London: 191-208.
- Songer JG. 1996. Clostridial enteric diseases of domestic animals. Clin Microbiol Rev 9(2): 216-234.
- Sterne M, Warrack GH. 1964. The type of Clostridium perfringens. Pathol Bacteriol 88: 279-283.
- Taylor AW, Gordon WS. 1940. A survey of the types of Cl. welchii present in soil and in the intestinal contents of animals and man. J Path Bact 50(2): 271-277.
- Vance HN. 1967. A survey of the alimentary tract of cattle for Clostridium perfringens. Can J Comp Med Vet Sci 31(10): 260-264.