

도축 한우의 복강내 지방괴사증 발생과 병리조직학적 연구

이성효, 김추철, 최길성*, 임채웅*, 서문정, 최인열, 채효석

전라북도 가축위생시험소, 전북대학교 생체안전성 연구소*

An abattoir survey and pathologic study of abdominal fat necrosis on Korean indigenous cattle

Sung-Hyo Lee, Chu-Cheul Kim, Gil-Seong Choi*, Chae-Woong Lim*,
Moon-Jeong Suh, In-Yeol Choi, Hyo-Seok Chai

*Chonbuk Veterinary Service Laboratory,
Bio-Safety Research Institute, Chonbuk National University**

Abstract

The bovine fat necrosis is often seen as an incidental lesion in the adipose tissues of the abdominal cavity. Most of affected animals, however, have been detected at the slaughter house or routine necropsy. The purpose of this study was to examine the occurrence and distribution of abdominal fat necrosis in Korean native cattle, and its pathologic features. Postmortem inspection at an Chonju abattoir during a three-month period in 1997 detected at necrosis lesions in 67(6.6%) of the 1,012 animals received for slaughter. The occurrence was mainly in alimentary tracts and perirenal. Both sexes were affected, but the lesions were predominantly occurred in female. Gross lesions were white or yellowish in color and formed hard lumps irregular in shape ranging from small nodules to large solid masses. On the cut surface, lesions were occasionally seen chalky calcified granules and some of the lesions contained oil-like fluid. The surface of irregular shaped masses constricted kidneys and intestinal loops. Microscopically, the masses were encapsulated by thickened fibrous tissue, which infiltrated deeply and divided them into many irregular lobules. Initial lesions presented mild inflammatory cell and fibrous proliferation. It became fibroplasia in progressive lesions and resembled chronic lesion, eventhough no grossly apparent inflammatory reaction. The hard consistency of masses, due to fibroplasia, can compress the intestines, urinary organs, and reproductive organs.

Key words : Korean indigenous cattle, Abdominal fat necrosis, Occurrence, Abattoir, Fibroplasia

지방괴사증(fat necrosis)이란 어떤 원인에 의해서 지방조직이 괴사되어 비누처럼 딱딱해 지고, 장, 비뇨기, 생식기를 압박하여 기능적 장애를 나타낼 수 있는 지방괴사 덩어리를 말한다. 기록상 1898년에 OLT에 의해서 “Fettgewebsnekrose”로 처음 기술되었으며 1936년에 Ruddock에 의해 “지방성 종양(lipomatous tumour)”이라 하였으나 두 경우 모두 현재의 지방괴사증과 동일한 것으로 여겨지고 있다. 1960년도에 와서 Albright¹⁾와 Edgson²⁾의 “지방종증(lipomatosis)”이란 병명이 도입되면서 현대적 의미의 지방괴사증에서 나타나는 지방조직의 변성의 특성을 Dirksen³⁾이 기술하게 되었다.

지방괴사증은 사람⁴⁾, 가축^{5,6)} 및 실험동물⁷⁾에서도 발생하나 원인, 병인론에 대해서는 아직 밝혀져 있지 않다. 소에서의 복강내 지방괴사증은 주로 조사료를 이용한 사육조건에서 사육한 비단한 비육우에서 지방대사 장애로 발생률이 높게 나타나는 것으로 알려져 있으나, Williams 등⁸⁾과 Forney 등⁹⁾은 Georgia주의 한 목장에서 질소 비료를 이용하여 조성한 Tall fescue의 초지 사육조건에서 다발 하였으며 Albright¹⁾는 이 질병이 유전적 소인과 관련 있다고 보고하였다.

소에서 복강내 지방괴사 덩어리는 임상수의사가 직장검사시 촉지될 수 있으나 대부분 도축우나 부검시 우연히 관찰되는 예가 많다. 그러나 일본의 예로 和田山¹⁰⁾은 소에서 약 16.3%가 본 병에 의해 폐사된다고 보고한 바 있다. 국내에서는 처음 김 등¹¹⁾의 도축 한우 5예와 부검 1예, 남¹²⁾의 직장검사를 통한 한우 암소의 발생 예가 있었으며, 박 등¹³⁾은 암컷 도축한우에서 5.7%의 발생을 보고가 뿐이어서 아직 한우에 대한 조사는 매우 미진한 실정이다. 따라서 본 연구는 전북 가축위생 시험소 본소관내 전주 도축장에서 도축되는 한우를 대상으로 지방괴사증의 발생 정도와 병리학적 관찰을 시행하고자 하였다.

1. 공시재료 :

1997년 7월부터 9월 사이에 전북 가축위생 시험소 본소관내 전주 도축장에서 도축되는 한우 1,012두를 대상으로 하였다. 병소는 육안적 소견과 촉지를 통하여 복강내 지방조직에 발생된 종괴와 같이 딱딱한 병변을 절취하여 사용하였으며 지방괴사증은 조직병리학적 관찰을 통하여 감별 진단하였다.

2. 병변의 발생 부위 및 빈도 :

병변의 발생부위는 망막, 신장주위, 결장주위, 직장주위, 기타로 분류하여 조사하였고, 발생빈도는 총 조사두수에 대한 발생두수의 비율로 나타내었다.

3. 병리학적 관찰 :

절취된 병변은 표면과 절단면을 관찰하고 일부는 크기와 증량을 측정하였다. 병변의 일부는 조직화학적 염색을 위해 10% 중성 formalin에 고정하였으며, 수세, 탈수를 거쳐 통상적인 Hematoxylin & Eosin(H & E) 염색을 실시하였다. 또한 지방세포를 관찰하기위하여 조직을 OTC compound에 포매하여 냉동절편한 후 Oil red O 염색을 실시하였다.

결 과

1. 연령 및 성별 발생빈도

도축된 한우 1,012두를 대상으로 복강내 지방조직에 발생된 지방괴사증을 조사한 바, 67두에서 지방괴사증이 관찰되어 발생률은 6.6%로 나타났다(Table 1). 도축된 한우의 연령은 2세에서 6세였으나 가장 많이 도축된 3세에서 발생두수는 52두로 발생률은 5.1%이었다. 도축우 2세에서는 2두로 0.2% 만이 관찰되었다.

성별에 따른 지방괴사증 발생률은 암소 760두 중 66두로 8.68% 이었으며, 숫소에서는 252두 중 1두로 0.4%에서만 발생되어 암소에서의 발생이 대부분을 차지하고 있다(Table 2).

Table 1. Incidence of fat necrosis according to the ages

Ages (years)	No of samples	No of incidence	Incidence rates(%)
2	234	2	0.2
3	765	52	5.1
4	7	7	0.7
5	3	3	0.3
6	3	3	0.3
Total	1,012	67	6.66

Table 2. Incidence of abdominal fat necrosis based on the sex

Sex	No of samples	No of incidence	Incidence rates(%)
Female	760	66	8.68
Male	252	1	0.40

2. 발생 부위 및 발생율

복강내 지방괴사증의 발생부위는 결장주위(21두; 31.3%), 신장주위(19두; 28.3%), 직장주위(18두; 26.9%), 소장주위(4두; 6.0%) 순으로 발생되었다(Table 3). 이 중 소화기에 병변을 나타낸 것은 43두(64.2%)로 높은 발생율을 나타내었다. 기타 생식기 주위에는 2두에서 관찰되었다. 병소가 한 장기에서만 발생한 것은 54두 이었으며(Table 4), 한 마리에서 두 장기에 동시 발생 예는 10두였고 주로 결장과 직장 혹은 결장과 신장에 발생 되었다. 신장, 결장, 직장에 동시에 발생한 것은 3예가 있었다.

Table 3. Incidence of abdominal fat necrosis

Sites	No of cattle affected	Incidence rate(%)
Preicolon	21	31.3
Perirenal	19	28.3
Perirectum	18	26.9
Periphery of small intestine	4	6.0
Omentum	3	4.5
Periphery of uterus	2	3.0

Table 4. Numbers of affected organs in abdominal fat necrosis

States	No of incidence	Incidence rates(%)
Single lesion	54	80.6
Double lesion	10	15.0
Multiple lesion	3	4.4

3. 육안적 관찰

지방괴사증의 병변은 탁한 황백색 혹은 유백색을 나타내며 주위의 지방조직에 완전히 쌓여 있거나 혹은 지방조직과 경계하고 있다. 표면은 불규칙하고 딱딱하며 비교적 섬유소성막으로 잘 쌓여 있고 종종 출혈점도 관찰되었다. 크기는 다양하여 직경이 2~3cm에서부터 30~40cm에 까지 이르며, 본 연구에서 절취된 지방괴사 병소 중 가장 큰 것으로는 신장 주변부에서 45×20×16cm으로 무게 5.89kg의 크기도 관찰되었다.

활단면은 정상 지방조직과는 대조적으로 거칠고 건조하고 치즈모양으로 불투명하고 불규칙한 소엽화되어 나타났다(Fig 1). 일부 병변은 석회화된 과립이 관찰되고 유액이 흘러나오기도 한다.

신장 주변부 지방괴사 병변은 신엽을 눌러 압흔이 잘 나타난다(Fig 1). 원반형 결장 주위에서 관찰되는 병변은 결장과 결장사이에 무작위로 다병소 덩어리로 나타나며(Fig 2), 소장 주변부에서는 장을 완전히 둘러쌓기도 한다(Fig 3). 생식기 주변부에서는 병변이 자궁각 양측으로 존재하기도 하고, 동시에 직장에서도 발생된 예도 있다(Fig 4).

4. 조직병리학적 관찰

조직소견상 병변은 두꺼운 섬유소성 조직으로 쌓여 있으며, 이는 지방괴사 사이로 들어가 다양하고 불규칙한 소엽을 형성한다. 초기 괴사 병변은 지방구의 세포막이 두꺼워지고, 조직처리 과정 중 녹지 안은 괴사 물질이 세포질 내에 존재하며 세포질의 가장자리에 염증세포가 침윤되기 시작한다(Fig 5). 병변이 진행되면 많은

염증세포가 침윤하고 섬유조직이 증식하여 소주를 형성하며 부분적으로 석회화가 일어난다 (Fig 6). 소엽의 중심부로 갈수록 염색상은 약하다.

고배율 소견상 피사조직 사이에는 collagen 물질이 풍부한 섬유 조직이 발달하고 (Fig 7), 만성염증 상태에서 나타나는 림프구 (lymphocyte), 형질세포 (plasma cell), 합포체 (syncytium)가 관찰된다 (Fig 8). 피사 지방구 안쪽으로는 조직구 (histiocyte)가 미립의 지방을 탐식하여 세포질이 풍부해지고 (Fig 9), 거대세포도 종종 관찰된다 (Fig 10). 일부에서는 섬유아세포 (fibroblast)와 함께 다수의 형질세포가 존재하기도 한다 (Fig 11). 더욱 진행된 병변은 피사지방구 사이에 섬유증식 (fibroplasia)으로 두꺼워지거나 모세혈관은 매우 드물다 (Fig 12). 피사 지방세포의 핵은 전혀 관찰되지 않으며 이들은 부분적으로 세포막이 없어지면서 다양한 형태와 크기로 관찰된다. 소화기 주변의 병변은 간혹 신경섬유가 섬유증식에 의해 완전히 둘러싸이는 경우도 있다. 지방피사 병변은 Oil red O 염색에서는 일반 H & E 염색에서 관찰되지 않는 지방구가 적색으로 관찰되었으나 대부분 섬유화가 일어나 지방구의 수는 적고 지방성분은 흡수되어지는 것이 관찰되었다 (Fig 13).

고 찰

한우 사육방법은 과거 10여년 전에 비해 점점 대규모 사육농가가 늘어나면서 농후사료에 의존도가 높아지고 있고, 보다 빠른 기간에 비육하여 도축하는 추세에 있다. 이러한 다비육 방식의 사육으로 인하여 집단적 질병 발생이 늘고 있으며 지방피사증도 이에 해당된다 할 수 있다.

도축 한우의 지방피사증 발생율은 6.62%로 1994년에 조사된 박 등¹³⁾의 5.6%보다는 수치상으로 약간 높게 났으나, 조사 대상의 연령을 고려할 때 많은 차이점이 있다. 5세 이하의 도축우에서 2.5%이고 5세 이상은 4.2%인데 비하여, 본 조사는 3세 이하에서 5.3%로 높게 발생됨을 알 수 있었다. 따라서 발생 연령이 낮아졌으며, 원인은 알 수 없으나 위에서 언급한 바와

같이 사양여건과 조기비육에 이유가 있지 않나 생각된다. 저자 등은 지난 2년간 전북대학교 수의대에서 부검된 1세 미만의 어린 한우에서는 한 예도 발견되지 않아서 2세에서부터 육안적 관찰이 가능하다고 본다.

본 병은 임상수의사가 직장검사를 통해서 인식될 수 있어 한우 암소에서 발생만이 보고되어 왔으나, 조사 결과 암수 모두에서 발생되었고 발생빈도는 암소에서 대부분을 차지하고 있다. 1968년 Moroka 도축장에서 일본 흑우의 경우 조사대상의 수는 25두¹⁴⁾로 적었으나 숫소는 단 1예에서만 발생되어 일치하는 경향이였다.

발생부위는 결장주위에서 가장 높은 빈도로 나타났고, 직장주위, 신장주위에서도 비슷한 정도로 발생되었다. 이중 결장, 직장 및 소장의 소화기에서의 발생이 전체 64.2%를 차지하여 소화 장애와 많은 관련이 있으리라 본다. 한우를 대상으로 하는 임상 예에서 남은 모두가 연변 또는 설사를 주증상으로 장기적인 식욕부진 및 절폐를 보였으며, 증상은 상당기간 진척된 후에야 비로소 발견된다 하였다. 신장주위에서는 피사 덩어리의 표면이 딱딱하고 불규칙하여 상대적으로 경도가 약한 신엽에 압흔이 잘 관찰되었다. 조사 중 가장 큰 것으로 신장주위에 45×20×16cm으로 무게 5.89kg의 지방 피사 병소가 관찰되었다. 생식기 주변부에서는 발생율은 비교적 적었다. 지방피사증의 병소는 일반적으로 한 장기만 나타나나 두장기 혹은 세장기에 발생되기도 하였다. 두장기 침범시 주로 결장과 신장 혹은 결장과 직장에 발생하였다.

육안적 소견은 탁한 황백색 혹은 유백색으로 표면은 딱딱하고 비교적 섬유소성막으로 잘 둘러 쌓여 있고 장기별 차이점은 관찰되지 않아 다른 보고들과 일치하였다. 조직병리학적 소견상 초기 피사병변은 지방세포의 세포막이 두꺼워지고 세포질의 가장자리에 염증세포가 침윤하기 시작한다. 병변이 진행되면 만성염증 경과를 취하고 소엽을 따라서 collagen물질이 풍부한 섬유조직이 발달되었다. 더욱 진행되면 피사 지방세포 사이에 더욱 섬유증식이 일어났으나 상대적으로 모세혈관 분포는 매우 드물게 나타났다. 특히 소화기 병소에서는 장관

주변의 지방조직에 묻혀있는 신경섬유를 섬유조직이 완전히 둘러 쌓고있어 압박하고 있어 소화기를 관장하는 신경 전달계에 이상을 초래할 수 있음을 시사하고 있다.

복강내 지방괴사증은 소화기, 비뇨기 및 생식기의 주요 실질장기에 기능적 장애로 인한 사료 효율의 저하, 성장장애 등 경제적 손실이 클 것으로 예상되나, 실질적으로 생체진단은 어려운 실정이다. 진단이 된다 하여도 치료법이 개발되지 않았으며, phytosterol, adlay 등 불포화 지방산과 항균제인 isoprothiolane으로 시도하였으나 큰 실효는 거두지 못했다^{15,16)}.

이제 한우는 대규모 단지가 조성되고 단기간에 농후사료로 과비육되는 추세여서, 지방괴사증은 집단 질병으로 간주되어야 하며, 본 질병 발생 연령이 낮아지고 있어 한우농가의 역학조사와 사양관리의 검토가 향후에 이루어져야 한다고 사려된다.

결 론

전주지역 도축 한우의 복강내 지방괴사증 발생과 병리조직학적 연구를 위하여 1997년 7월부터 9월까지 전주 도축장에서 도축된 한우 1,012두를 대상으로 조사한 결과는 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 도축된 한우 1012두 중 67두에서 지방괴사증이 관찰되었으며 발생율은 6.6 % 였고, 가장 많이 도축된 3세에서는 52두 발생으로 5.1%를 나타내었다.

2. 성별에 따른 지방괴사증은 암소 760두 중 66두, 숫소 252두 중 1두가 발생되어 암소에서의 발생이 대부분을 차지하고 있다.

3. 발생부위는 결장주위 21두(31.3%), 신장주위 19두(28.3%), 직장주위 18두(26.9%), 소장주위 4두(6.0%) 순위로 소화기에 높은 발생율을 보였다. 병소는 한마리에서 한 장기에서만 발생된 것이 54두, 두장기 발생이 10두, 세장기 발생은 3두였다.

4. 병변은 황백색 혹은 유백색으로 불규칙하고 딱딱하며, 2~3cm에서 30~40cm까지 다양한 크기이며, 소화기 및 신장을 압박하고, 특히

신장의 신엽에 압흔이 잘 관찰되었다.

5. 초기 괴사병변은 지방세포의 세포막이 두꺼워지고 세포질의 가장자리에 염증세포가 침윤하기 시작한다. 병변이 진행되면 만성염증세포의 침윤이 일어나고 염증부위를 따라 섬유조직이 발달하여 섬유증식(fibroplasia)이 일어나나 모세혈관은 드물게 관찰된다.

이상의 결과를 요약하면 한우의 지방괴사증은 주로 암소의 소화기에 발생되고, 조직병리학적 소견상 만성적 경과를 취하며 섬유증식으로 인하여 병변부위는 딱딱해져 소화기, 비뇨기, 생식기에 기능적 장애를 일으킬 수 있으며 발생연령이 낮아지고 있음을 알 수 있었다.

Legends for figures

Fig 1. Cut surface of perirenal fat necrosis. The masses were irregularly lobulated and surface of kidney lobe were molded(arrow).

Fig 2. Pericolonic fat necrosis. The lumphish lesions were located between colons (arrows).

Fig 3. Cut surface of fat necrosis in small intestine. The small intestine were wholly encapsulated by fat necrotic lesions, which showed multifocal hemorrhage.

Fig 4. Two fat necrosis lesions were observed beside reproductive organ and simultaneously peripheral rectum.

Fig 5. Initial stage of fat necrosis. A few necrotic adipocytes contained amorphous materials and inflammatory cells were lined up at the margin of cytoplasm. (H & E, ×100)

Fig 6. The fibrous tissues mingled with inflammatory cells were proliferated and these divided masses into irregular lobules. Inlet showed focal calcification. (H & E, ×40)

Fig 7. Proliferation of collagen fibers was progressive. (H & E, ×100)

Fig 8. Chronic inflammatory cells, included lymphocyte, plasma cell and syncytium were seen. (H & E, $\times 200$)

Fig 9. Inside the enlarged fat cells, foamy histiocyte contained fat droplets. (H & E, $\times 400$)

Fig 10. A giant cell phagocitized variable size of lipid droplets. (H & E, $\times 400$)

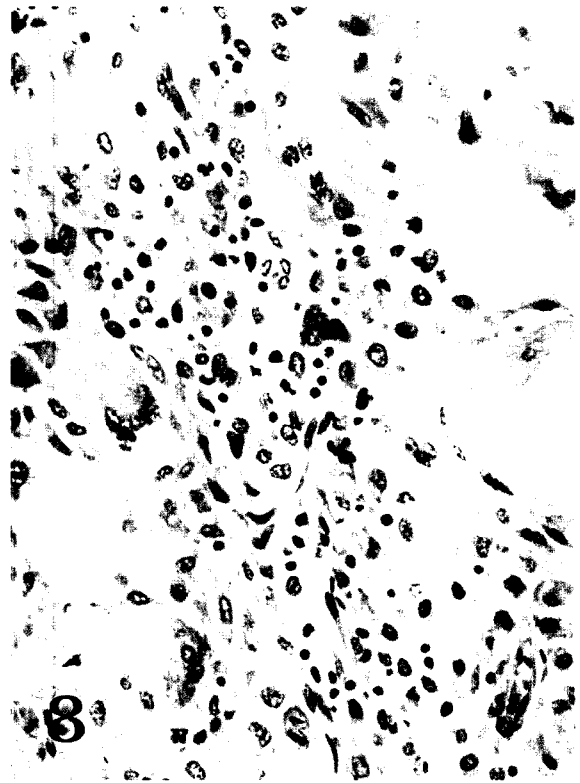
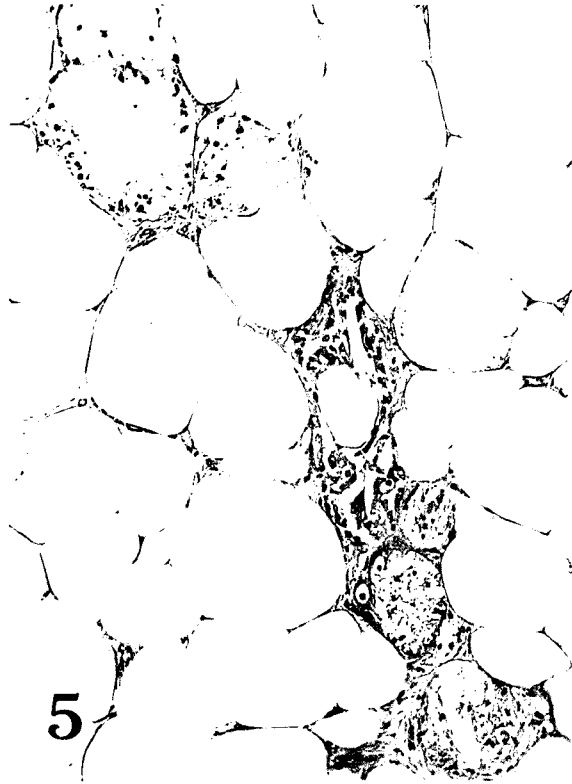
Fig 11. The cluster of plasma cells and

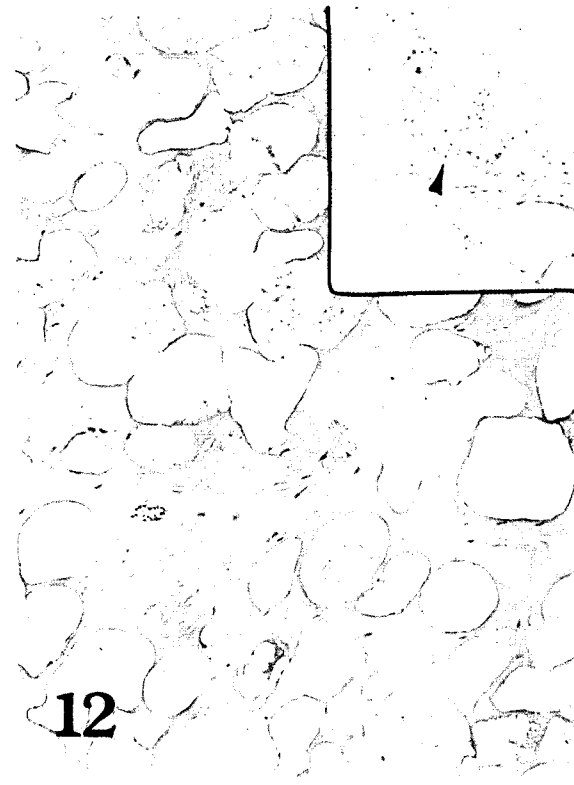
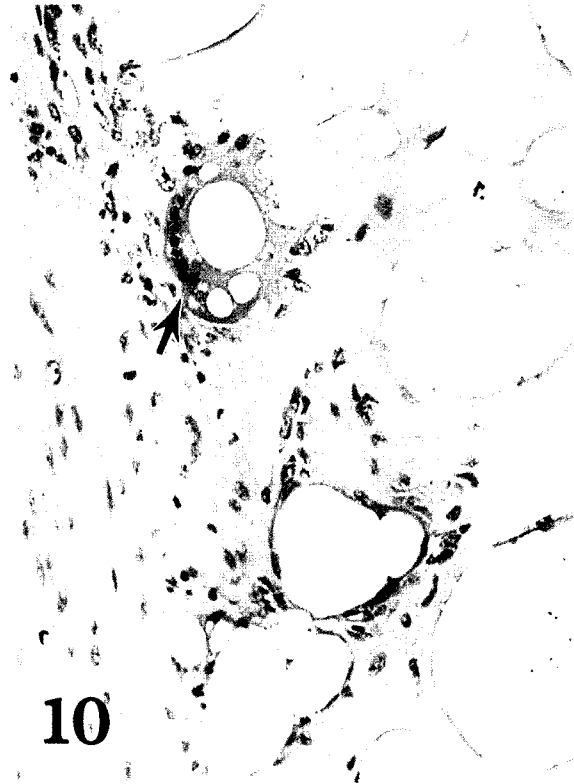
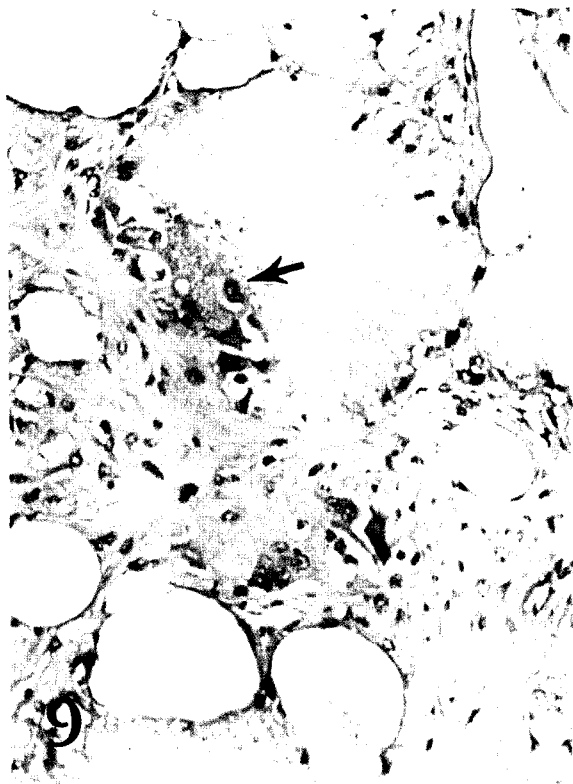
hemorrhage lesion were seen. (H & E, $\times 400$)

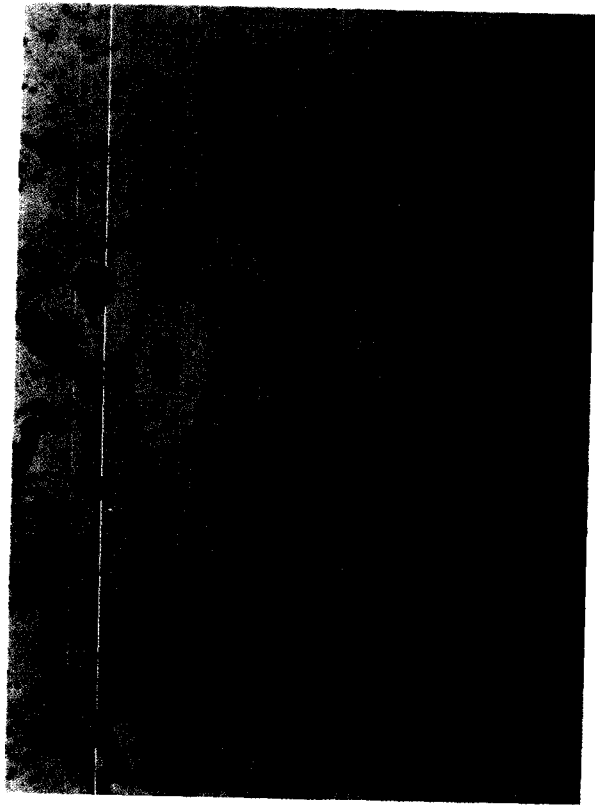
Fig 12. The proliferation of collagen fibers were extensive and some necrotic adipocytes were fused. Inlet showed nerve fiber bundle surrounded by fibrous tissue. (H & E, $\times 100$)

Fig 13. Fat droplets stained reddish irregularly in shape. (H & E, $\times 100$)









참 고 문 헌

1. Albright JL. 1960. Multiple lipomatosis in dairy cattle. *Her* 51 : 231~236.
2. Edgson FA. 1952. Bovine lipomatosis. *Vet Rec* 64 : 449.
3. Dirksen G. 1965. Klinische Beobachtungen uber die Fettgewebsnekrose beim Rind. *Wiener Tierarztliche Monatsschrift* 5 : 517~525.
4. Ribelin WE, Deeds F. 1960. Fat necrosis in man and animals. *JAVMA* 136 : 135~139.
5. Vitovec J, Proks C, Valvoda V. 1975. Lipomatosis(fat necrosis) in cattle and pigs. *J Comp Pathol* 85 : 53.
6. Bridge PS, Sprating FR. 1962. Bovine lipomatosis. *Vet Rec* 74 : 1357~1362.
7. Panabokke RG. 1958. An experimental study of fat necrosis. *J Path Bact* 75 : 319~331.
8. Williams DJ, Tyler DE, Papp EM. 1969. Abdominal fat necrosis as a herd problem in Georgia cattle. *JAVMA* 155 : 1070~1021.
9. Forney MM, Williams DJ, Papp EM, et al., 1969. Limited survey of Georgia cattle for fat necrosis. *JAVMA* 155 : 1603~1604.
10. 和田山. 1975. 牛の 脂肪壊死症. 家畜保健衛生所.
11. 김순복, 정운익, 임창형. 1978. 한우 fat necrosis에 관한 병리조직학적 연구. 가축위생연구소보고 20 : 35~39.
12. 남기석. 1990. 한우 암소에 발생한 지방괴사증에 관하여. 대한수의사회지 20 : 724~727.
13. 박영남, 박순성, 조인화 등. 1994. 강원 남부지역 도축우의 복부 지방괴사증 발생 실태 조사. 한가위지 17 : 198~207.
14. Ito T, Miura S, Ohshima K, et al. 1968. Pathological study on fat necrosis(Lipomatosis) in cattle. *Jpn J Vet Sci* 30 : 141~150.
15. Oka A, Yamasaki T, ShimataniM, et al. 1988. Efficacy of isoprothiolane for the treatment of fat necrosis. *Br Vet J* 144 : 507~514.
16. Motoi Y, Kinno S, Minamino K, et al. 1984. Treatment and clinicobiochemical observations of cows affected with fat necrosis. *Jpn J Vet Sci* 46(3) : 281~289.