

# 소에서 발생하는 기립불능에 관한 고찰

이정치, 이채용, 이정길  
전남대학교 수의과대학

## 서론

우리 나라에서는 2000년 8월과 9월 사이에 전국 44개 시·군의 307농가에서 사육하던 596마리의 소 (젃소 538마리, 한우 58마리) 에서 기립불능의 증상이 집중적으로 나타나 구제역으로 늘랐던 방역당국을 다시 긴장시켰다. 농림부의 집계를 보면 그중 105마리는 치료 후에 회복되었고, 413마리는 도살되었으며, 78마리는 폐사하였다. 이러한 결과는 기립불능을 나타낸 소의 82% 이상이 치료되지 않았거나 치료의 대상에서 제외되었음을 의미하는 것이다. 국립수의과학검역원의 역학조사반에 의하면 고온 다습한 기후와 부적절한 사양관리에서 온 대사장애가 두 달 사이에 집중적으로 발생한 소 기립불능의 원인이었다고 한다.

정도의 차이는 있지만 전세계의 모든 나라에서 나타나는 소 기립불능의 증상은 치료되지 않는 예가 많아서 축산농가에 막대한 경제적 손실을 가져다준다. 농림부는 소에서 나타난 기립불능의 심각성을 인식한 나머지 축산농가의 피해를 최소화하기 위하여 모든 시·군의 축산담당부서에 기립불능우 발생신고 센터를 설치하고, 시·도에 있는 가축위생시험소별로 기립불능우 전담반을 운영하도록 조치하였다.

소는 다음에 기술하는 바와 같이 여러 가지 원인으로 누워서 일어나지 못하는 증상을 나타낸다. 다시 말하자면 기립불능은 병명이 아니라 소가 병에 걸렸을 때 나타내는 하나의 증상이다. 그래서 소가 일어나지 못하면 그 원인이 무엇인가를 찾아내어 치료해주어야 하는 것이다.

소가 기립불능이 되는 원인은 여러 가지이지만 그 중에서도 출산 및 비유와 연관되어 발생하는 기립불능이 가장 흔하며, 집단으로 사육되는 우군에서 많이 나타난다<sup>(1)</sup>. 그래서 젃소에서 산후에 많이 나타나 경제적 손실을 초래하는 기립불능은 따로 downer cow syndrome이라는 이름을 붙여 매우 중요하게 취급하고 있다. 그런데 이 병명을 우리말로 번역하여 사용하는 과정에서 혼선이 빚어졌음을 알 수 있다. 이 질병이 처음으로 우리의 교과서에 등장한 것은 1976년으로, 그 책에는 '기립불능우에 관한 문제 Downer problem'로 간단하게 기술되어있다<sup>(2)</sup>. 그후에는 같은 질병을 우기립불능증후군<sup>(3)</sup>, 기립불능증<sup>(4)</sup> 또는 기립불능우증후군<sup>(5)</sup> 등 여러 가지로 기술하고 있는데다가 최근에

발간된 교과서에는 '유우의 분만전후에 있어서의 기립불능증'이라는 병명이 붙어있다<sup>(6)</sup>. 한 가지 질병을 이처럼 여러 가지 이름으로 부르다보니 혼선이 빚어진 것이다.

앞에서 지적한 바와 같이 기립불능은 하나의 증상이지 병명이 아니다. 그리고 하나의 질병을 여러 가지 유사한 이름으로 부르면 혼란이 초래되는 것은 불가피한 일이다. 저자들은 수의임상에서 나타난 이러한 혼란을 불식시키기 위하여 먼저 기립불능에 관련된 용어를 정리하고자 한다. 이어서 소에서 기립불능의 증상을 발현시키는 질병들을 살펴본다. 기립불능을 주 증상으로 나타내면서 따로 downer cow syndrome이라는 병명이 붙은 질병에 관해서는 다음 기회에 검토할 것이다.

## 용어의 정리

소의 기립불능에 사용되는 용어는 몇 가지로 나누어지기 때문에 먼저 그 용어에 대한 정의와 정리가 선행되어야 혼동을 피할 수 있다. 우선 어떤 동물이건 드러누워서 부추겨도 일어서지 못하는 증상을 표현하는 임상 용어에는 recumbency가 있다<sup>(7)</sup>. 이 영어단어를 우리는 그 동안 '횡와(橫臥)'라고 번역하여 사용해왔다. 그런데 횡와의 우리 사전적 의미는 '모로 눕거나 가로 눕는 것'으로<sup>(8)</sup>, 사람과 동물의 해부학적인 차이를 고려할 때 이 말은 사람이 눕는 것을 나타내는 말이지 동물이 눕는 것을 나타내는 말은 아니다. 그래서 수의임상에서는 위의 recumbency를 우리말로 기립불능이라고 하는 것이 가장 옳은 표현이다. 따라서 지금까지 횡와라고 표현한 것은 정확한 표현이 아니므로 앞으로는 사용하지 않아야 옳을 것으로 생각된다.

그런데 여기서 한 가지 유념해야 할 것은 동물의 누워있는 자세는 휴식을 취하는 자세이기도 하다는 사실이다<sup>(9)</sup>. 그래서 위의 recumbency라는 단어는 동물이 정상적으로 누워있는 자세를 뜻하기도 한다. 따라서 이 단어 자체에서 오는 혼동도 있을 수 있으나 '동물이 드러누워서 부추겨도 일어서지 못할 때'를 기립불능으로 보면 혼동은 피할 수 있으리라 생각한다 (그림1).

동물이 누워있는 자세에는 세 가지가 있다<sup>(7)</sup>. 첫째, dorsal recumbency는 등을 바닥에 대고 누운 자세로, 우리말로는 '앙와(仰臥)'다. 사람과 달리 동물에서는 아주 보기 드문 자세로 말의 산통에서 한 증상으로 나타난다<sup>(10)</sup>. 성숙한 말에서는 산통의 증상으로 '구르기 rolling'가 지속적으로 발생하며 그 과정에서 일시적으로 관찰되는 것이 앙와다<sup>(11)</sup>. 한편 소에서는 제4위좌측 전위증을 치료할 때 소를 앙와자세로 눕힌 다음 좌우로 회전시키는 소위 '회전정복법 rolling'이 사용된다<sup>(6,12)</sup> (그림2).

둘째, ventral (또는 sternal) recumbency는 흉부와 복부를 아래로 한 채 누운 자세인데, 흔히 앞다리를 구부려 흉골의 양쪽에 두고있으며 부추겨도 일어서려고 하지 않거나 일어설 수 없는 상태다. 이때 뒷다리는 약간 구부려서 상부는 복부의 옆에 그리고 하부는 복부의 아래에 두는 것이

보통이다. 머리는 정상 위치에 두거나 몸통 쪽으로 구부려 수면자세를 취하기도 한다. 이 자세는 배를 아래로 하고 누워있는 자세이기 때문에 '복와(腹臥)'라는 표현이 가장 적당하다(그림3).

마지막으로, lateral recumbency는 비스듬하게 한쪽으로 누워서 앞 뒤 다리를 옆으로 뺀 자세다. 복와에서처럼 환측은 부추겨도 일어서지 않으나 굴려서 복와의 자세를 취하도록 할 수는 있다. 이때 머리와 목은 흔히 앞으로 뺀고있는데, 이 자세는 옆으로 누워있는 자세이기 때문에 '측와(側臥)'라고 표현하는 것이 합당하다<sup>(13)</sup>(그림4).

이와 같은 양와, 복와, 측와의 세 가지 자세는 동물을 마취시켰을 때 나타나거나 마취 후 위험을 없애기 위하여 동물의 체위를 인위적으로 바꾸어줄 때 취하게 하는 자세이기도하다는 사실을 우리는 또한 기억해두어야 한다<sup>(14)</sup>. 그러나 우리는 다만 정상동물이 아닌 환측이 누워있을 때를 중요하게 생각하는 것이며, 그런 동물이 일부러 부추겨도 일어서지 못할 때에 주의를 기울여야 하는 것이다.

누워있는 자세는 아니지만 주의임상에서 가끔 볼 수 있는 동물의 자세에 견좌자세 dog-sitting posture가 있다. 이 용어는 물론 개가 취하는 정상적인 자세를 나타낼 때 쓰인다(그림5). 그러나 다른 동물이 이 자세를 취하면 대부분이 비정상상태임을 나타내는 것이다. 소나 말이 견좌자세를 오랫동안 취하고 있으면서 일어서는 데 곤란을 느끼면 골반부위나 척추말단부의 근골격계 이상을 의심해볼 수 있다. 대장변비와 관련된 산통에서 말은 복통증상을 보이면서 이 자세를 잠깐씩 취한다<sup>(7)</sup>. 이 자세는 또 말의 목초병에서도 가끔씩 관찰된다. 만일 성숙한 수소에서 견좌자세가 관찰되면 척추증 spondylosis을 의심하거나 일반적인 행동의 하나로 간주하면 된다<sup>(10)</sup>.

Downer cow라는 용어는 어떤 원인으로든 지속적으로 기립불능인 소를 가리키는 데 사용되기도 한다. 그러나 최근에는 그 정의가 달라지고 있다. 다우너카우는 산욕마비(또는 유열)에 걸려 임상적으로 기립불능인 암소로, 산욕마비를 두 번이나 치료한 후 24시간까지 기립불능 증상이 지속되는데 그 지속적인 기립불능의 원인이 될만한 전신성 질환이나 근골격계의 물리적인 상해가 임상적으로 증명되지 않는 암소를 가리키는 말로 사용된다<sup>(12,13)</sup>. 여기서 유념해야 할 것은 치료 후 24시간까지 기립불능이 계속되면 소의 골반부위에 있는 큰 근육의 허혈성 괴사와 고관절 주위조직 및 폐쇄근의 상해가 발생할 가능성이 아주 크다는 사실이다. 앞에서 지적한 바와 같이 수의계에서는 downer cow syndrome이라는 병명을 비슷비슷한 여러 가지 우리말로 번역하여 사용함으로써 혼란을 야기했다. 그러한 혼란을 방지하기 위해서 저자들은 이 질병을 앞으로는 '다우너카우증후군'이라고 부를 것을 제안한다. 실제 이 질병군에 이환된 소를 다른 나라에서는 다우너카우라고 부른다<sup>(9)</sup>.

용어를 위와 같이 정리함으로써 기립불능우라는 말은 소의 병명이 아니라 증상에 기초한 분류임을 쉽게 알 수 있으며, 다우너카우증후군이라는 질병에 대한 개념도 보다 뚜렷해지게 된다. 실제 젖소의 사육두수가 훨씬 많은 외국에서도 다우너카우증후군의 발생률에 관한 정확한 자료를 구하기가 어려운 실정인데, 그것은 거기에서도 우리처럼 사용하는 병명이 여러 가지인데다가 진단도 정확



하지 못하기 때문이다<sup>(12)</sup>. 이 다우너카우증후군은 임상적인 증례정의가 확실하지 않아서 임상수의사들에게는 달리 분류하기가 어려운 '모든 증례'를 이 증후군에 포함시켜버리는 성향이 있다.

## 소에 기립불능을 일으키는 질병

예후가 불량한 거의 모든 질병에서 병의 말기, 폐사 직전에 이르면 동물은 허탈상태에 빠져 체온 하강 및 맥박수의 급증과 함께 기립불능이 된다. 여기서 검토하고자 하는 기립불능은 폐사를 예고하는 허탈기의 그런 기립불능이 아니라 질병의 경과 중에 하나의 증상으로 나타날 수 있는 기립불능이다.

표1을 보면 아주 여러 가지 질병에서 소가 일어지지 못하는 증상이 나타난다는 것을 알 수 있다<sup>(5,9)</sup>. 계통적으로 분류해 본 이러한 여러 질병들에서 기립불능은 하나의 증상으로 나타나는데, 어느 한 질병의 모든 증례에서 나타나는 것은 아니며 대개 질병이 심해졌거나 합병증이 있을 때 잘 나타난다. 기립불능의 소가 복좌가 아닌 측좌의 자세를 취하면 질병의 정도는 더 심한 것으로 보아야 한다.

전신성 질병으로는 산증, 보툴리즘, 구제역, 출혈, 간염, 그리고 파상풍 등에서 기립불능의 증상이 발현된다. 그중 보툴리즘에서는 측좌가 나타나며, 간염의 경우 기립불능은 장기간의 독성식물을 섭취한 후에 발생하는 것과 같은 특수한 증례에서만 드물게 나타난다.

기립불능은 소화기질병에서도 발생하는데, 여기에는 제4위식체, 제4위염전증, 급성 탄수화물 과식증(곡물과식증), 유전성 장운동항진증, 급성 미만성 복막염, 제1위고창증, 창상성 제2위염, 그리고 미주신경성 소화불량증 등이 포함된다. 제4위식체의 경우 질병의 말기에 기립불능이 나타나며, 복막염의 경우에는 독혈증을 수반한 예에서 발생하고, 창상성 제2위염에서는 드물게 나타나며, 제1위무력증형의 미주신경성 소화불량증의 말기에 발생한다<sup>(12)</sup>.

순환기계질병 중 기립불능이 나타나는 질병은 빈혈, 심내막염, 쇼크, 그리고 창상성 심낭염 등이다. 그중 창상성 심낭염에 걸린 동물은 말기에 기립불능이 된다.

신경계질병에서도 기립불능은 발생한다. 여기에는 소 해면상뇌증, 대뇌무산소증, Haemophilus somnus 감염증, 유전성 신경축부종, 리스테리아 감염증, 그리고 도약병 등이 포함된다. 1996년과 2000년에 영국을 위주로 한 유럽에서 발생하여 세상을 떠들썩하게 만들었고, 지금은 가까운 일본에서 발생하여 뉴스거리가 되고 있는 소 해면상뇌증(일명 광우병)에서 기립불능이 발생한다는 사실은 널리 알려져 있으며<sup>(15,16)</sup>, 급성 대뇌무산소증과 뇌막뇌염을 일으킨 리스테리아병에서도 기립불능이 나타난다.

한편 우리 나라에서 소에 기립불능이 집중적으로 나타난 2000년 8월과 9월에 강원도 원주시에 서 사육되던 2~7세의 암소 다섯 마리에서 신경증상이 발생하여 조사한 바 아카바네 바이러스에

의한 뇌척수염으로 밝혀졌다<sup>(17)</sup>. 저자들은 과민반응, 진전, 운동실조 또는 파행 등의 신경증상을 보고하였는데 기립불능은 기술되지 않았다.

근골격계질환 중 기립불능이 발생하는 질병에는 관절염, 단독성 관절염, 발굽질환, 유전성 발가락 결손증, 골연화증, 그리고 구루병 등이 포함된다. 발병한지가 오래된 관절염에서 기립불능이 나타나며, 발굽질환이 심해지면 소는 기립불능의 증상을 보인다<sup>(18)</sup>.

영양결핍증 중에서 기립불능이 나타나는 질병은 choline결핍증, 인결핍증, 그리고 셀레늄/비타민 E결핍증 등이다. 콜린은 돼지와 어린 송아지의 필수영양소인데, 콜린이 부족한 사료를 생후 2일부터 급여한 송아지는 약 7일 후면 급성증후군을 나타내며 그때 나타나는 증상의 하나가 심하게 쇠약해진 뒤의 기립불능이다<sup>(12)</sup>. 임신말기에 인이 부족하면 기립불능이 발생하며, 셀레늄/비타민E의 급성 결핍증에서는 측와가, 아급성 결핍증에서는 복와가 나타난다.

기립불능을 일으키는 대사성 질병에는 다우너카우, 비만우증후군, 저마그네슘혈증, 산욕마비, 산후혈색소노증, 그리고 수송테타니 등이 포함된다. 저마그네슘혈증에서는 측와가 나타나고, 산욕마비의 중기에는 복와가, 말기에는 측와가 나타난다.

비소중독, 지방병성 혈뇨증, 호르몬성 제초제중독, 청산중독, 그리고 수산염중독 등의 중독증에서도 기립불능이 발생한다. 이들 가운데 지방병성 혈뇨증은 고사리중독에 의한 경우이다. 많이 사용되는 호르몬성 제초제에는 2,4-dichlorophenoxy acetic acid (2,4-D), 2,4,5-trichlorophenoxy acetic acid (2,4,5-T), 2-methyl-4-chloro-phenoxyacetic acid (MCPA), 4-(4-chloro-o-tolyl)oxy butyric acid (MCPB), 4-(2,4-dichlorophenoxy butyric acid (2,4-DB), 2-(2,4,5-trichlorophenoxy)propionic acid (Silvex) 등이 있는데, 그 중에서 소가 2,4-D에 중독되면 식욕감퇴, 유연, 연하곤란, 고창증 (송아지에서), 근허약 (특히 후지근에서) 등의 증상을 나타낸다<sup>(19)</sup>.

기립불능을 유발하는 기생충병에는 바베시아병이 있다. 소의 바베시아병에는 몇 가지 유형이 있는데, 송아지에서 발생하는 아급성형은 드물기는 하나 *Babesia bigemina*가 대뇌에 감염되어 보행실조를 보이다가 후구마비를 일으켜 기립불능이 된다<sup>(12)</sup>.

기립불능을 나타내는 여타의 질병에는 분만마비 (MOP) 와 심급성 대장균성 유방염이 있다. 분만마비는 난산의 치료가 지연되어 발생하는데, 미경산우나 어린 암소에서 또는 과도한 견인으로 큰 체구의 송아지를 분만시킨 어미 소에서 나타나는 질병이다. 심급성 대장균성 유방염에서는 대량의 독소가 흡수된 후에 발열, 오한, 쇠약, 그리고 기립불능을 수반하는 심한 독혈증이 몇 시간 내에 나타나며 흔히 설사도 나타난다<sup>(12)</sup>.



*Table 1. Some causes of recumbency in cattle*

---

**Generalized**

Acidosis  
Botulism (lateral)  
Foot-and-mouth disease  
Hemorrhage  
Hepatitis (some cases)  
Tetanus

**Digestive system**

Abomasal impaction (later stages)  
Abomasal torsion  
Acute carbohydrate engorgement of ruminants  
Inherited hypermotility of gut  
Peritonitis, acute diffuse (with toxemia)  
Ruminal tympany  
Traumatic reticulitis (some cases)  
Vagal indigestion (ruminal atony - late stages)

**Cardiovascular system**

Anemia  
Endocarditis  
Shock  
Traumatic pericarditis (later stages)

**Nervous system**

Bovine spongiform encephalopathy  
Cerebral anoxia (acute)  
Haemophilus somnus infection  
Inherited neuraxial edema  
Listeria infection (meningoencephalitis)  
Louping ill

### **Musculoskeletal system**

- Arthropathy (prolonged periods)
- Erysipelas arthritis
- Foot disease
- Inherited reduced phalanx
- Osteomalacia
- Rickets

### **Nutritional deficiency**

- Hypocholinosis (calves)
- Phosphorus deficiency (particularly late pregnancy)
- Selenium/vitamin E deficiency (lateral - acute; sternal - subacute)

### **Metabolic disease**

- Downer cow syndrome
- Fat cow syndrome
- Hypomagnesemia (lateral)
- Parturient paresis (sternal - mid stages; lateral - late stages)
- Post-parturient hemoglobinuria
- Transit tetany

### **Poisoning**

- Arsenic poisoning
- Enzootic hematuria (bracken-fern poisoning)
- Hormone weedkiller poisoning
- Hydrocyanic acid poisoning
- Oxalate poisoning (acute)

### **Parasitic disease**

- Babesiosis

### **Miscellaneous**

- Maternal obstetrical paralysis (MOP)
- Peracute coliform mastitis

분만 후의 암소에서 발생하는 기립불능의 흔한 원인을 표2에 요약했다<sup>(12)</sup>. 급성 저칼륨혈증과 물리적 상해를 제외한 모든 질병이 표1에 수록된 질병들이다. 급성 저칼륨혈증은 분만 후의 암소에서 발생하는 케토시스를 당질코르티코스테로이드인 isoflupredone acetate로 반복해서 치료한 후에 발생한다. 그리고 물리적 상해는 주로 고관절탈구나 비복근 파열 등을 말하며, 드물게 유열의 결과로 근육의 상해가 나타나기도 한다.

*Table 2. Common causes of recumbency in parturient cattle*

---

Acute hypokalemia
Downer cow syndrome
Fat cow syndrome
Hypomagnesemia (lactation, grass tetany)
Maternal obstetrical paralysis
Milk fever (parturient paresis)
Physical injuries
Severe toxemia (acute diffuse peritonitis, coliform mastitis)

---

## 결론

이 소고에서는 소에서 발생하는 기립불능에 관하여 살펴보았다. 기립불능은 질병의 이름이 아니라 여러 가지 질병의 한 증상으로 나타나는 것이다. 따라서 기립불능이라는 진단은 잘못된 것임을 알 수 있다.

수의임상에서 사용되고 있는 용어 때문에 야기되는 혼동을 피하기 위하여 용어를 정리한 바 기립불능의 소가 나타내는 자세는 양와, 복와 그리고 측와로 요약하는 것이 합당하다는 결론을 얻었다. 기립불능의 소가 복와가 아닌 측와의 자세를 취하면 질병의 정도는 더 심한 것으로 간주되었다.

이어서 소에서 발생하는 기립불능의 원인이 되는 질병과 분만 후의 암소에서 발생하는 기립불능의 흔한 원인을 따로 나누어 정리했다. 소의 기립불능은 대개 원인이 되는 질병이 심해졌거나 합병증이 있을 때 나타나는데, 분만 후의 암소에서 비교적 많이 발생하는 기립불능의 원인을 합하여 50 가지에 달하는 질병에서 나타나는 것을 알 수 있었다.



Downer cow syndrome은 분만 후의 암소에서 많이 발생하는 질병으로 기립불능이 주 증상이다. Downer cow라는 용어는 어떤 원인으로든 지속적으로 기립불능인 소를 가리키는 데 사용되기도 한다. 그러나 최근에는 그 정의가 달라지고 있다. 다우너카우는 산욕마비 (또는 유열) 에 걸려 임상적으로 기립불능인 암소로, 산욕마비를 두 번이나 치료한 후 24시간까지 기립불능 증상이 지속되는데 그 지속적인 기립불능의 원인이 될만한 전신성 질환이나 근골격계의 물리적인 상해가 임상적으로 증명되지 않은 암소를 가리키는 말로 사용된다. 수의계에서는 downer cow syndrome이라는 병명을 비슷비슷한 여러 가지 우리말로 번역하여 사용함으로써 혼란을 야기했다. 거기다 번역된 병명 대부분이 '기립불능우' 라고 되어있어서 다른 원인에 의한 소의 기립불능과 혼동하지 않을 수 없게 했다. 그러한 혼란을 방지하기 위해서, 그리고 최근의 추세를 고려하여 저자들은 downer cow syndrome을 앞으로는 '다우너카우증후군' 이라고 부를 것을 제안한다.

## - 참고 문헌 -

1. 한홍을, 이창우, 황철용 등. 2001. 소기립불능증의 발생기전 및 치료방법 개발을 위한 기초 조사 연구. 한국우병학회지 6: 196-234.
2. 이방환. 1976. 최신가축임상진료학 (우편). 가림출판사. 301-305.
3. 수의내과학교수협의회. 1985. 대가축 (우, 마, 돈, 양) 편 수의내과학(II). 대영문화사, 서울. 318-322.
4. 김종은. 1987. 젖소질병의 진단과 치료. 고문사, 서울. 112-113.
5. 이방환. 1987. 가축임상진료학 (우편). 대영문화사, 서울. 301-305 및 699-713.
6. 한국수의내과학교수협의회. 1999. 대동물내과학. 교육문화원, 서울. 1999: 277-281 및 831-834.
7. Blood DC, Studdert VP. 1988. Bailliere's comprehensive veterinary dictionary. Bailliere Tindall, London. 778.
8. 김민수, 고영근, 이승재 등. 1991. 국어대사전. 금성출판사, 서울. 3487.

9. Andrews AH. 1990. Outline of clinical diagnosis in cattle. Wright, London. 18-23.
10. Radostits OM. 2000. Clinical examination of cattle and calves. In: Radostits OM, Mayhew IG, Houston DM, editors. Veterinary clinical examination and diagnosis. WB Saunders, Philadelphia. 151-177.
11. Houston DM, Phillips TJ, Dixon PM, et al. 2000. Clinical examination of the alimentary system. In: Radostits OM, Mayhew IG, Houston DM, editors. Veterinary clinical examination and diagnosis. WB Saunders, Philadelphia. 369-409.
12. Radostits OM, Gay CC, Blood DC, et al. 2000. Veterinary medicine. 9th ed. WB Saunders, London. 197-211, 321-326, 639-650, 1289-1296, 1420-1440 & 1560.
13. Flo GL, Dyson SJ, Doherty ML. 2000. Clinical examination of the musculoskeletal system. In: Radostits OM, Mayhew IG, Houston DM, editors. Veterinary clinical examination and diagnosis. WB Saunders, Philadelphia. 573-575.
14. Calle PP, Morris PJ. 1999. Anesthesia for nondomestic suids. In: Fowler ME, Miller RE, editors. Zoo and wild animal medicine, Current Therapy 4. WB Saunders, Philadelphia. 639-646.
15. 이정길. 1996. 소 해면상뇌증 (광우병). 대한수의사회지 32: 143-146.
16. 이정길, 강문일, 이채용 등. 2001. 동물의 스크래피양 해면상뇌증 (프리온병) - 문헌조사. 한국수의공중보건학회지 25: 53-65.
17. Lee JK, Park JS, Choi JH, et al. 2002. Encephalomyelitis associated with Akabane virus infection in adult cows. Vet Pathol 39: 269-273.
18. 이상곤. 1996. 젖소의 발굽질병. 한국전산, 광주광역시. 29.
19. Osweiler GD, Carson TL, Buck WB, et al. 1985. Clinical and diagnostic veterinary toxicology. 3rd ed. Kendall/Hunt, Dubuque, Iowa. 253-266.

## Legends for figures

Fig 1. A calf unable to rise due to congenital incoordination.

Fig 2. A Holstein cow being rolled.

Fig 3. One year old Korean calf showing ventral (sternal) recumbency.

Fig 4. An 8-month-old Korean calf showing lateral recumbency.

Fig 5. A normal sitting posture of a Jindo.

