

# 소의 쌍구흡충증 진단기술 개발과 전망

강영배\* · 김상희\* · 장 환\* · 위성환\*

## 1. 머릿말

이미 畜産時報에 보고된(1987. 4. 16日字) 바와 같이 쌍구흡충증(雙口吸虫症)은 소나 양 등 반추위를 가지고 있는 동물을 숙주로 하여 흡충류에 속하는 쌍구흡충류(Family Paramphistomatidae)가 기생함으로써 발생하는 질병이다.

지금까지는 이러한 쌍구흡충류에 의한 피해보다는 소의 간질(肝蛭)에 의한 간질증을 중심으로 하여 진단 및 구충대책에 관심을 집중시켜 국가적인 차원에서의 감염실태조사와 검진 및 구충대책 시범사업 5개년 계획(1982년도~1986년도)을 수립 추진하여 온 바 있으며 그 결과 소 간질의 감염율이 서서히 저하되는 좋은 성과를 거두고 있는 것으로 밝혀진 바 (표 1. 참조) 있으며, 이러한 사업은 전국의 농후 감염지역을 중심으로 하여 국가 또는 지방사업으로 계속 수행되고 있음을 볼 수 있다.

소에 기생하는 쌍구흡충류의 성충들은 흔히 제 1 위와 제 2 위에 서식하고 있으며(사진 1), 병원성이 높지 않는 것으로 알려져 있으나 이들보다 바로 전단계인 미성숙성충의 시기에 있어서는 소장의 안쪽 벽면 상피세포에 기생함으로써 만성적인 설사와 소화불량증을 유발할 수 있으므로 경제적 피해를 받게 된다. 특히 짚이나 논두렁의 야생초를 조사료원으로 사용하고 있는

\*가축위생연구소

우리나라에 있어서는 중간숙주로 작용하는 물달팽이류에 의한 전파우려가 높으므로 송아지의 비육에 있어서 특히 문제가 될 수 있는 질병 중의 하나로 지목되고 있다.

그러나 쌍구흡충류의 감염증에 대하여는 지금까지 병인체의 중속동정도 되어있지 못할 뿐만 아니라 진단기술에 있어서도 재래적 방법인 분

표 1. 소 간질증 총체감염율의 연차별 감소추이 (1982~1986)

연 차 별	조사두수(두)	감염두수(두)	감염율(%)
1982	7,963	3,297	41.4
1983	9,133	3,963	43.4
1984	4,749	1,890	39.8
1985	3,352	1,298	38.7
1986	7,377	2,207	29.9

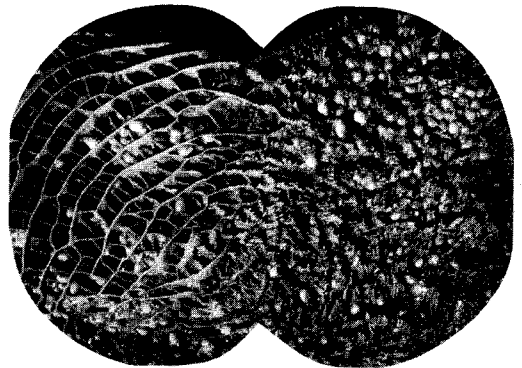


사진 1. 소의 위내 쌍구흡충류 기생모습 (좌측은 1위, 우측은 2위, 직접촬영)

변검사에 의한 총란의 확인에 의존하여 왔으며 이러한 진단방법의 적용은 쌍구흡충류가 숙주의 체내에 감염된 후 8주 내지 12주 정도가 경과된 이후에만 가능하기 때문에 조기에 신속히 진단할 수 있는 새로운 진단기술의 개발과 병인체의 정확한 종속동정에 연구의 관심을 집중하게 되었다.

따라서 가축위생연구소 기생충과에서는 이러한 쌍구흡충류의 감염증에 관심을 가지고 1986년도부터 전문적인 연구를 착수하게 된 바 있으며, 제 1 차년도 사업으로 전국적인 감염실태조사를 도축우를 대상으로 하여 수행한 바 있으며, 재래식 분변검사 방법에 대한 기술개량과 주사전자현미경 관찰에 의한 형태학적 종속동정을 수행한 바 있다.

본편에서는 최근까지 이루어진 연구성과를 중심으로 하여 쌍구흡충증의 임상적인 진단요령을 기술하고 앞으로의 기술개발 과제와 추진전망 등에 관하여 논술해 보고자 한다.

특히 본편에 기술된 내용들은 임상 수의사 여러분께 쌍구흡충증에 관한 관심을 가져 주시기를 부탁드립니다. 동시에 소의 간질증 뿐만 아니라 기타 흡충류에 대한 분변검사 등 진단방법의 개량과 앞으로의 발전 전망에 관심을 가져 주시기를 부탁드립니다.

## 2. 쌍구흡충류 감염실태

우리나라 소에 있어서 쌍구흡충류의 감염실태를 도축우에 대한 부검결과에 따라 제 1 위 및 제 2 위에 기생서식 하고 있는 쌍구흡충류를 종속별로 구별하지 않고 감염여부만을 조사하여 집계한 성적은 <표 2>에서 볼 수 있는 바와 같이 전국평균 57.8%로 밝혀졌다.

이러한 쌍구흡충류의 총체감염 실태는 지역적으로 중부지역의 32.2%로부터 호남지역의 90.1%까지 농후감염실태를 서로 달리하고 있었는데 품종별로는 한우에서 64.4%로서 다른 품종 즉 젖소에서 38.3% 또는 육우 및 기타에서 42.7%로 중부지역의 낮은 성적은 품종별로 젖

표 2. 소의 위내 쌍구흡충류 감염실태조사 성적

품종구분	조사두수(두)	감염두수(두)	감염율(%)
한 우	747	481	64.4
젖 소	193	74	38.3
육우,기타	75	32	42.7
계 (평균)	1,015	587	(57.8)

표 3. 소의 위내 쌍구흡충류 감염실태의 지역별 조사성적

지역구분	조사두수(두)	감염두수(두)	감염율(%)
중 부	394	127	32.2
영 동	177	108	61.0
영 남	236	179	75.8
호 남	182	164	90.1
세 주	26	9	34.6
계 (평균)	1,015	587	(57.8)

표 4. 소의 위내 쌍구흡충류 감염실태의 계절별 조사성적

계 절 별(월)	조사두수(두)	감염두수(두)	감염율(%)
겨울(12, 1, 2)	139	72	51.8
봄(3, 4, 5)	234	175	74.8
여름(6, 7, 8)	295	145	49.2
가을(9, 10, 11)	347	195	56.2

소가 많았기 때문일 수 있으며 한우를 많이 사육하는 지역에서 감염율이 높았다(표 3 참조).

한편 제 1 위와 제 2 위내의 쌍구흡충류 감염실태 조사성적을 계절별로 분석하여 보면 다음(표 4)에서 보는 바와 같이 봄철인 3월부터 5월 사이에 가장 높은 것으로 확인된 바 있는데 이러한 성적은 전년도의 방목말기 감염과 월동기간중 조사료로서 오염된 짚을 이용하는데 기인된 것으로 소급하여 추측할 수 있다(표 4 참조).

## 3. 쌍구흡충류 종속동정

지금까지는 국내에 분포하는 쌍구흡충류의 종류가 명확히 규명되지 못하여 있었으며 일부 학자들은 국내 일부지역(전북)의 소 위내 쌍구흡

충은 *Paramphistomum explanatum*이라고 보고한 바도 있으나 실제로 이 종류는 담관에 주로 기생하는 종류로 알려져 있으며 국내분포 및 종속동정상의 의문점이 많은 것으로 지적된 바 있다.

소에서 쌍구흡충증을 일으킬 수 있는 병인체인 쌍구흡충류는 종속이 매우 다양하며 세계적으로는 200종 이상이 기록 보고되어 있다. 일본만 하더라도 위장 및 담관과 맹장에 기생하는 쌍구흡충류의 종속은 10종으로 알려져 있으며, 일본국내 각 지역별로 감염실태와 중간 숙주의 서식분포 실태가 밝혀져 있다.

국내의 경우 1986년도 가축위생연구소 주관하에 서울시내 및 전국 주요도시 소재 도축장에서 도살되는 도축우중 무작위로 추출한 1,015두에 대한 총체감염 실태를 조사하여 본 결과 587두의 양성예(총체확인)를 색출하여 그 총체재료를 수거하여 종속동정을 실시한 바 있다.

쌍구흡충류 총체재료에 대한 관찰은 최신농업연구기자재 설치계획에 의하여 OECF기금으로 1986년도에 가축위생연구소 기생충과에 설치된 전현진단 연구실의 주사형 전자현미경(S-570형)에 의존하였으며, 종속동정을 위한 근거는 Naesmark와 Yamaguti의 의견을 참고로 하였다. 그리고 쌍구흡충류 분류동정을 위한 전산화 프로그램을 작성하여 가축위생연구소 전산실 터미날(본체 : 농촌진흥청 농업경영관실)에 PARA BAS로 입력시켰다(그림 1 참조).

수거된 총체재료를 조사한 결과 <표 5>에 요

```

NEW
New file name--PARA.BAS

Ready

100 REM, THIS IS A PROGRAM FOR THE CLASSIFICATION AND IDE
102 MAT READ S$(6)
104 DATA "K KINGDOM ANIMALIA", "PHYLUM
IBEMEA", "SUBORDER PROSOSTHATA", "SUPERF
106 MAT READ F$(7)
108 DATA "FAMILY PARAMPHISTOMIDAE", "*****

-중략-

784 IF O2X=1 THEN PRINT S$(14): PRINT: PRINT N$(S$(14)): G
786 IF O2Z=2 THEN PRINT S$(15): PRINT N$(S$(15)): GO TO 22
840 INPUT "WHAT IS THE HOST SPECIFICITY?: 1, MAINLY CATL
): 5, VARIABLE (INCL ELEPHANTS):"; H3X
842 PRINT: PRINT C$: PRINT: MAT PRINT K$: PRINT F$(1): PR
844 ON H3X GO TO 860, 870, 880, 890, 900
860 PRINT S$(7): PRINT S$(18): PRINT: PRINT N$(S$(18)): GO
870 PRINT S$(8): PRINT S$(19): PRINT: PRINT N$(S$(19)): GO
880 PRINT S$(10): PRINT S$(22): PRINT: PRINT N$(S$(22)): G
890 PRINT S$(9): PRINT S$(20): PRINT: PRINT N$(S$(20)): GO
900 PRINT S$(9): PRINT S$(21): PRINT: PRINT N$(S$(21))
990 PRINT: PRINT "FINE."
999 END
  
```

그림 1. 쌍구흡충류 분류 및 동정을 위한 전산화 프로그램 입력자료 (예시)

약된 바와 같이 위내 쌍구흡충류 7종이 확인되었으 며 국내에서 주종을 이루고 있는 쌍구흡충은 *Calicophoron calicophorum*이며(사진 2, 3 참조), 다음으로 *Paramphistomum cervi*, *Paramphistomum gotoi* 그리고 *Cotylophoron cotylophoron* 등이 많으며 그밖에도 *Orthocoelium streptocoelium*, *Fishoederius elongatus*, *Paramphistomum ichikawai* 등이 소수 분포하고 있는 것으로 확인된 바 있다(표 5 참조).

#### 4. 총란검사 방법의 개량

소에 기생하고 있는 간질이나 체질, 쌍구흡충 등 흡충류에 속하는 기생충을 진단해내는 방법 중 분변 속에 함유되어 있는 총란의 검출을 위한 방법이 많이 사용되고 있으며 지금까지의 재

표 5. 국내 소의 위내 쌍구흡충류 종속동정 결과

우선순위	종 속 명	형 태 특 징	크기(mm)	색깔
1	<i>C. calicophorum</i>	통통한 고깔형	12 × 6	유백색
2	<i>P. cervi</i>	날선한 고깔형	10 × 3	핑크색
3	<i>P. gotoi</i>	통통한 고깔형	6 × 3	핑크색
4	<i>C. cotylophorum</i>	동글 납작형	6 × 3	회백색
5	<i>O. streptocoelium</i>	가늘고 긴 모양	7 × 2	유백색
6	<i>F. elongatus</i>	가늘고 긴 모양	13 × 2	유백색
7	<i>P. ichikawai</i>	이단굴절 고깔형	6 × 3	유백색
계	7 종	-	-	-



사진 2. 국내 소의 위내 쌍구흡충류중 대표적인 *Calicophoron calicophorum* 형태 (주사전자 현미경, 31×)

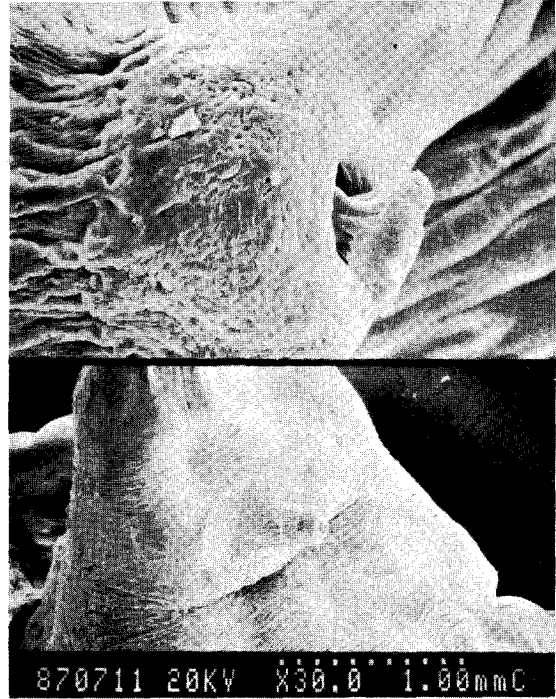


사진 3. *Calicophoron calicophorum*의 생식기 팔악근 형태 (주사전자현미경, 하단 30×, 상단 300×)

래식 방법으로는 직접도말법이나 계면활성제를 이용한 침전법을 많이 이용하여 왔다. 그러나 1985년 이래에는 초자구를 이용하는 초자구 침전법이 국내에서 적용되고 있다. 그러나 이러한 초자구 침전법을 시행하기 위하여는 충란검출기(일명: 간질란 검출기)를 사용하여야 하며 이러한 기기는 현재까지 국내에서는 제작한 바 없으며 일본으로부터 수입되는 기기를 사용하여 왔다. 동 기기의 원리와 구조는 복잡하지 않으나 수입품으로 대당 150만원대를 소요하게 되며 일본 엔화의 환율상승에 따른 비용의 증가가 부담을 가중시키게 되고 있다. 이에 가축위생연구소에서는 국내의 의료기기 제조업체(종로이화학 대표: 김재관)와 기술협의를 끝에 국내제작이 가능하도록 한 바 있으며(1986), 현재 충란검출기 1대당 50 내지 60만원대에서 보급이 가능한 것으로 추산되고 있다.

여기에서 초자구 침전법을 이용한 충란검출

기의 조작순서를 요약설명하면 다음과 같다.

① 1개체당 약 1g의 분변재료를 채취하여 검사시료로 하며 물을 넣고 tube에서 잘 진탕하여 분변액을 만든다.

② 다른 tube에 초자구 3g을 넣고 ①번에서 제조한 분변액 전량을 동망을 통하여 초자구가 들어있는 tube에 여과하여 모은 다음 약 5분간 정치시킨다.

③ 충란검출기에 tube 지지대를 올려 놓고 전원 스위치를 작동시켜서 1회전당 약 8초를 소요하는 비율로 5회전이상 회전시켜서 분변액과 초자구가 잘 혼합되도록 조작한다.

④ tube내의 침전된 초자구층 상부에 떠 있는 상층액을 aspirator 또는 rotary pump를 사용하여 빨아내 버리고 다시 tube내에 상수를 채운 다음 약 5분간 정치시킨다.

⑤ 위에 기술된 ③번과 ④번을 한번 더 반복하여 조작한다.

⑥ 초자구가 다 침전된 다음 초자구가 들어있지 않는 tube에 초자구를 제외한 침전물을 옮기고 tube 지지대에 세워놓은 채로 약 5분간 정지시키면 충란은 침전된다.

⑦ tube 밑에 가라앉은 찌꺼기를 1.5 내지 2 cc 정도 남기고 상층액을 빨아내어 버리는데 이때 침전된 침전물이 달려오지 않도록 유의한다.

⑧ 시험관 밑에 정체된 침전물을 스포이드로 Slide glass에 옮겨서 경검하거나 1% methylene blue로 염색한 다음 경검하면 되는데 통상 100배 정도로 관찰하면 된다.

가축위생연구소 기생충과에서 시험적으로 조작해 본 결과 이러한 초자구 침전법은 90.1%의 진단효율을 나타내는 것으로 확인된 바 있으며 다수의 분변시료를 동시에 검사하는데 적합한 것으로 판명되었다. 본래의 시료 중량과 환산할 경우 대략의 EPG(gram당 충란수)의 산출도 가능한 것은 물론이다.

현재 가축위생연구소 기생충과에는 외국(일제) 수입품 1대와 국내제작품(중로이화학) 2대를 설비해 놓고 있으므로 1회에 75두분의 분변 검사를 수행할 수 있다. 앞으로 각 시도 가축위생시험소와 주요 대동물 병원에서도 설비 및 활용이 많이 될 것으로 기대된다.

## 5. 급속형 피내반응 진단액 개발

이러한 분변검사 기법은 성숙성충에 대한 진단으로 활용가치가 높으며 구충약제 투여후의 음전율 평가 등에 필수적으로 이용되는 사항이지만, 실제로는 쌍구흡충류의 metacercaria가 숙주체내에 감염되어 미성숙성충의 단계로 소장내에서 성숙하며 위내에서 성숙성충으로 정착 서식하면서 다음 세대를 위한 충란을 배출할 수 있을 때까지 기다려야 한다는 단점이 지적될 수 있으며 집단적으로 다수를 검진하고자 하는 경우에는 개체별로 진단에 소요되는 시간이 많이 걸리게 되어 신속하고 조기에 검진을 할 수 있는 방법이 모색되어야 할 필요를 느끼게 되었다.

그리하여 현재 사용되고 있는 소간질증 진단용 항원의 원리를 이용한 급속형 피내반응 진단용 항원(ITST진단액)을 시험적으로 생산하여 효력시험 등 몇가지 관련된 시험연구를 수행하고 있는 바 면역학적 진단액 개발의 가능성이 매우 높은 것으로 추정된다.

급속형 피내반응 진단액 개발을 위한 항원물질은 쌍구흡충류중 대종을 이루고 있는 4종속에 대하여 각각 시험제품을 생산하였으며 도축우에 직접 접종한 다음 피내반응과 충체감염의 상관성을 비교 검정하였다.

항원물질의 추출과정을 간단히 요약설명하면 다음과 같다.

- ① 충체재료 채취 및 종속별 분리와 선별과정(4종을 선택 분리),
- ② 종속별로 분리된 재료별로 생리식염수 세척과정을 거친 다음 계량(기본물질),
- ③ 마쇄 및 균질화 과정(원액제조),
- ④ 4,000 rpm에서 30분간 원심분리 및 상층액 채취과정(3회 반복),
- ⑤ 포화유산암모늄에 의한 염석과정,
- ⑥ 4,000 rpm에서 30분간 원심분리후 침전물 채취과정(10배 회석),
- ⑦ 단백질 투석막을 이용한 투석과정,
- ⑧ 잔여 Ammonia 성분의 부재 증명(Nessler 반응),
- ⑨ 세균여과기(seitz filter)를 이용한 여과과정(무균처리),
- ⑩ 분병 및 봉전

이러한 과정을 거쳐서 시험생산된 진단액은 기본성상조사를 거친 다음 진단효율판정과 안전성시험, 비특이반응시험, 무균시험, 순수시험 등 각종 성상조사를 거치었는데 진단효율 평균 92.2%를 나타내므로써 개발 응용의 가능성이 매우 높았으며 앞으로 보존시험 등 몇가지 관련 시험이 종료되고 광범위한 야외적용시험에서 좋은 성적을 얻게 되면 개발이 성공된 것으로 볼 수 있게 될 것이다.

여기에서 소 쌍구흡충증 진단방법별 활용도

표 6. 소 쌍구흡충증 진단방법별 활용도 비교

진단 방법 구분	조사두수	감염(양성)두수	진단효율(%)	활용성
항체검사 (급속형 피내반응)	141두	130두	92.2	집단검진
분변내 총란검사 (초자구 침전법)	141두	127두	90.1	생체검진
총체 검사 (도축우 부검성적)	141두	141두	100(기준)	사체검사
계(3 방법)	141두	-	94.1	-

표 7. 소 쌍구흡충증 진단방법별 특성 및 효과비교

조사 항목	분변검사(관행)		급속형 피내반응	
	직접도말법	초자구침전법	(개발중)	장점)
검진소요시간 (분/두)	10~20	60~120	5~10	신속진단
검진가능시기 (감염후, 주)	8~12	8~12	2	조기진단
진단비용 (원/100두기준)	10,000	50,000	8,000	비용절감
진단효율(%)	80~90	90.1	92.2	진단효율제고

비교시험 결과와 진단방법별 활용 및 진단비용 등을 비교 검토하여 보면 다음 표 6 및 표 7 과 같다. 즉 총체검사성적을 기준으로 했을 때 초자구 침전법에 의한 총란검사 성적은 90.1%의 상관율을 보였으며 급속형 피내반응 진단액은 92.2%의 상관율을 보였다. 그리고 분변검사와 피내반응검사의 일치율은 97.7%를 나타냈다.

## 6. 맺는 말

### 기술개발 과제와 추진전망

소의 쌍구흡충증 감염실태조사에 관하여는 1986년도부터 본격적으로 착수된 바 있으나 앞으로 몇년간은 계속사업으로 추진하여 감염실태 특히 농후감염지역의 색출과 미성숙 성충시기에 피해조사 등이 밝혀지게 될 것이며 현재까지 확인된 위내 기생 쌍구흡충류 7종 이외에도 담관과 담낭, 맹장 등에 기생하고 있는 종류에 대한 국내분포를 확인하여야 할 것이다.

특히 진단기법 확립면에 있어서는 주사전자현

미경과 전산화프로그램을 이용한 정밀하고도 간편한 진단제도가 수립되어 활용될 수 있도록 기술개발과 보급이 이루어지게 될 것이며, 야외에서의 진단기술 향상을 위하여는 총란검출기를 이용한 초자구 침전법과 급속형 피내반응용 진단용 항원을 이용하는 면역학적 진단기법이 완벽하게 개발 적용되어야 할 것이다.

특히 조기에 적용할 수 있는 급속형 피내반응 기법은 현재까지의 연구성적으로 미루어 볼 때 개발 및 활용의 가능성이 매우 높지만 본래 소에 기생하는 쌍구흡충류의 종류가 다양한 점을 감안하여 볼 때 항원의 기본선발과정에서 부터 항원성분 추출 및 처리과정, 항원성분 분획 및 농도조정에 이르기까지 여러가지 연구개발의 당면과제가 많으며 증숙간 또는 기타 흡충류나 다른 기생충 등에 대한 교차면역반응 등 전문적인 연구과제가 추진될 것으로 사료된다. 그에따라 쌍구흡충류에 대한 다중 동시진단액 및 단종 감별진단액 개발이 가능하도록 연구과제가 추진되

어야 할 것이며 기타 여러가지 면역학적인 검토가 이루어질 것으로 사료된다.

한편 이러한 진단기법이 개발, 확립, 보급, 활용됨과 동시에 구충제에 대한 선발 및 안전사용을 위한 지침이 설정되고 효과적으로 현실적인 문제를 해결할 수 있도록 되어야 할 것이다. 특히 조기진단이 가능해질 경우 미성숙성충 시기에 잘 듣는 효과높은 구충제의 개발이 주요과제로 추진되어야 할 것이다.

“바로잡음”

해외수의학 정보, 근간수의학 문헌소개중 제 23권 제 5호(1987년 5월호) 348페이지에 소개된 내용중 “Jaagsiekte”는 동물명이 아니며, 만성 진행성인 “papiliform cystadenoma”에 대한 아프리카 현지어임을 바로 잡읍니다. 아울러 도움말을 주신 가축위생연구소의 정운익 박사님께 감사드립니다.

가축질병의 첨단요법.....비특이성 면역촉진제 수입완제품

# 울트라콘 주사

## ULTRA-CORN inj.

STIMULANT OF NON-SPECIFIC DEFENCE MECHANISM IN THE BODY  
 가축의 자체방어력을 높여줌으로써 화학요법제의 남용으로 인한 약해와 경비를 줄입니다.

**ULTRA-CORN의 면역학적 작용기전**

- ※ 망상내피계의 식균작용 활성화
- ※ 항바이러스 효과(인터페론 증가)
- ※ 항체생산촉진

**ULTRA-CORN의 임상적 응용**

- ※ 바이러스성 감염증의 보조치료
- ※ 기관지폐염 및 설사증의 치료효과(식욕회복 및 임상증세 완화)
- ※ 만성연조직감염증(유방염, 관절염, 폐염 등)의 보조치료효과
- ※ 어미가축 및 새끼를 위한 처치.....
  - ◎ 신생가축 : 임신말기의 어미가축에 주사함으로써 새끼의 패혈증 및 설사병을 예방시킨다.
  - ◎ 후산정체 : ▲후산정체를 개선할 수 없으나 감염증을 현저히 감소시킨다.  
 ▲우유생산량을 증가시킨다.
- ※ 개디스템바 및 파보바이러스병 보조치료
- ※ 백신접종시 면역효과 증진

**virbac**

동물약품수입·판매원



**조양축산상사**

서울특별시 도봉구 공릉동 670-11  
 ☎ 972-3572