

TRYPANOSOMA의 감염과

그 피해 방제 研究

李 載 一 · 申 根 秀

淸州農業高等學校 教師

〈여기에 紹介하는 論文은 第20回 科學展에서 榮譽의 最高賞 및 特賞을 차지한 作品에 관한 것이다. 독자 制限의 參考가 될가 하여 몇篇을 選定 掲載한다. —편집부—〉

〈上〉

I. 서 론

1. 연구의 필요성

정부 증농정책의 일환체인 낙농업 및 한우 비육사업이 정부의 뒷받침에도 불구하고 소의 비육과 비유량 및 번식장애로 인한 피해가 극심하여 날이 갈수록 줄어들어 가는 수익성에 고심과 실망으로 방관아닌 발버둥에 지친 농민들에게 이의 피해방제법을 연구 제공함으로써 축산업의 의욕양상과 농촌경제 및 식생활개선으로 인한 보건향상과 그리고 우리고장 낙농업과 한우의 비육사업의 뒷바침과 아울러 정부의 축산진흥정책에 이바지 하고자함에 있다.

2. 연구 범위

일정	항 목	실 행 계 획	비고
1971년	형 태	○ 일반형태 ○ 각 동물의 Trypanosoma의 형태 ○ 매개동물에서의 형태	검 먹이 뱀두리 물고기 새두리
	감염 분포 조사	○ 소의 종류별 분포조사 ○ 지역별 분포조사 ○ 계절별 분포조사 ○ 연령별 " ○ 사육별 " ○ 암수별 " ○ 젖소의 수입국별 감염율	충북일원

1972년	감염도와 혈액상	○ 감염도와 혈액상 ○ 젖소의 비유량과 지방율 ○ 감염동물의 기온변화	산양소
	매개동물조사	○ 매개동물조사 ○ 계절별 매개동물조사	
	병원성조사	○ 소의 종류별 병원성 ○ 계절별 병원성 ○ 매개 동물별 병원성 ○ 접종량과 병원성 ○ 감염량과 병원성	
1973년	접종과 발병	○ 접종량과 발병 ○ 감염량과 발병 ○ 계절별 감염량과 발병 ○ 지방별 " ○ 접종과 치사	
	조직학적 병변	○ 조직학적 병변조사 ○ 번식기관의 " ○ 태반전염조사	
1974년	예방 및 치료효과	○ 예방효과 감염도와 비유 " 비유 " 병변 " 번식 ○ 투약효과 감염도와 비유 " 비유 " 병변 " 번식	
	경제성분석	○ 경제성 분석	

3. 사적 고찰

Trypanosoma는 한개의 편모, 한개의 핵, 한개의 Kinetoplast(parabasal-body의 blephanoblast)를 구비하고 있는 편모충으로써 인축의 혈액, 조직내에 기생하는 원충이며 무척추 동물의 소화관에 기생하여 중간 숙주가 된다.

Trypanosomes가 소, 돼지, 산양 및 면양 가끔 그리고 야생동물에까지 광범위하게 기생하고 있으며 Hornly (1949)는 유우를 사육하고 있는 목장에서 병의 원인을 알 수 없게 종종 폐사됨으로 그 근방에 서식하고 있는 야생동물을 대상으로 원인을 탐구하던 중 야생 사슴의 혈액으로부터 사육중인 유우의 혈액중에 기생하는 Trypanosoma theileri와 같은 원충이 검출되어 그 지방의 야생사슴을 제거함으로써 Trypanosoma theileri의 감염피해 폐사율을 감소시켰다고 보고한바 있다⁽¹⁾ Herbert(1902)는 돼지의 피하조직에 Trypanosoma cruzi를 인공주입한 후 21일 후 돼지의 혈액으로부터 Trypanosoma cruzi가 검출되었고 주입 57일 후에 폐사되었음을 보고한바 있다⁽¹²⁾.

Nisizawa (1933)는 Trypanosomes를 말의 근육에 주입시킨 후 그 말의 혈액상 변화를 조사한바 있다.

Ford(1901)는 서부 Africa Gameia 지방에 거주하는 구라파인의 혈액으로부터 Trypanosoma를 관찰하였고 Dutton(1902)은 이것을 Trypanosoma gambiense라 명명하였다.

Costellani(1902)는 수면병 환자의 척수액으로부터 Trypanosoma gambiense를 발견하였다. Nagamulla(1942)는 성숙가토에 Trypanosoma evansi를 인공 접종시켜 그 혈액상의 변화를 조사한바 있다. Glaser(1922)는 우태아의 기관 및 조직을 배양하여 소수의 Trypanosomes를 관찰하였고 또한 특정한 혈액 배지에 실험 우와 혈액을 주입 배양하여 상당수의 Trypanosomes를 관찰하였다(9).

Hartman(1918)은 Trypanosoma theileri의 형태학적으로 비교조사한바 있으며

Crawely는 Trypanosoma theileri 중에서 크

기가 작은 (17~25 μ) Trypanosoma Americanum으로 명명하였다. Dakesima(1934)는 Gumamodo 지방의 일본 우의 Trypanosoma theileri 분포를 조사한바 있다⁽¹⁵⁾. Nisizawa(1933)가 한우 46두를 대상으로 조사한바 34두 도살장에서 75두중 8두가 Trypanosoma theileri에 감염되어 있음을 발표하였고 또한 한우 7두에 인공감염시켜 그중 5두가 감염되었음을 발표한바 있으나 그 후 우리나라에선 이에 관해 조사된바가 없다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험배지

사용한 배지는 Tryptose blood agar base (difco)나 Tryptone soy agar 20gr를 500ml 증류수에 용해하여 고압멸균한 다음 45°C~50°C로 냉각시킨후 산양의 혈액 25ml을 주입 혼합하여 각 실험관에 6ml씩을 주입하여 사면 배지를 만들어 냉장고에 보관하였다가 사용하기 2시간~7일전에 잔균 번식을 억제함을 목적으로 Crystal penicilline 1, 200, 000 unit, Streptomycin 0.3gr을 증류수 5ml에 용해하여 각 실험관에 0.01cc씩 분배 주입하여 사용하였다.

2. 동물별 Trypanosoma의 형태조사

가. 젓먹이 무리

아침 5시경 각 실험동물의 경맥정으로부터 20cc씩 채혈하여 Tryptose blood agar base (difco)나 Trypose soy agar의 각 실험관에 혈액 1cc를 주입하고 28°C의 정온기에서 배양하였다.

한종류의 배지마다 6개의 실험관을 사용 12개의 실험관에 혈액 12cc를 사용하고 나머지 8cc 정도는 혈액상조사에 배양 1주일후에 1차 검정을 하였고 2주일후에 2차검정을 실시하여 한시야에서 Trypanosomes가 다수 출현하는 것과 Trypanosomes가 소수 출현하는 것으로 구분하여 접종에 사용하였다.

배양후 1주일부터 4주일까지 Trypanosomes형태 변화도 관찰하였다.

나. 뱀무리

동물을 고정시키고 꼬리로 부터 15cm 정도의 부분을 잘라(자라는 뒷다리들) 혈액을 채혈 도 말하여 직접 검정하며 일부 혈액은 원심분리기를 사용하여 침전혈액을 도말 검정하고 나머지 혈액은 1cc씩 6개의 시험관 배지에 분주하여 18°C의 정온기에 배양하며 배양 7일후에 1차검정을 그후 다시 14일후 2차 검정하여 형태의 변화를 관찰하였다.

다. 불고기 무리

뱀무리와 같다.

라. 개구리 무리

동물을 고정시키고 뒷다리 중앙부분을 잘라 혈액을 채혈하였으며 검정은 뱀무리와 같은 방법으로 실시하였다.

마. 거머리 무리

몸을 고정시키고 복부를 중심으로 절단하여 Slide glase 에 채혈 검정하였다.

3. 매개곤충에서의 형태

침파리를 고정시키고 머리부분을 절단하여 각기 편셀으로 가볍게 눌러 Slide glase 에 고정하여 직접 검정하고 운동성 및 형태를 관찰하였다.

4. Trypanosoma 의 감염분포조사

실험대상 유우 및 한우는 청주지역에서 158두를 청원지역에서 164두 충주지역에서 123두 중에서 임의로 선정하여 각 감염분포를 조사하였다.

5. 혈액상조사

혈액상의 변화를 조사하기 위한 가축의 혈액은 Heparin 분말을 미량 주입한 실험관에 주입하고 신속히 사용하였으며 leucocyte 의 측정은 Bright line 법을 응용하였고 Hematocrite 측정은 mode C.R. Micro copillary Reader 로써 측정하였고 Hemoglobin 은 Tunior Spectro photo meter 를 사용하고 540 에서 각 Sample 의 광선 투과율을 읽었다.

Differential count 는 Wright Stain H.E. Stain 방법으로 조사하였다.

6. 집 종

소의 혈액을 채혈 배양하여 다수의 Trypanosoma 가 출현하는 것을 실험 산양 및 소에 접종하여 1주간격으로 채혈 배양하여 Trypanosoma 의 유무를 검정 판정하며 형태 변화를 조사하고 한편 임상적으로 관찰하였다.

7. Trypanosoma 의 매개동물조사

매개 곤충조사는 5개지역에서 자기 한우 13두 젖소 15두(계 28두)를 대상으로 6월 20일~8월 30일 사이에 각 소에 매일 모여든 곤충명과 그 수를 조사하는 한편 그 곤충 50마리중의 Crithida 형 Trypanosoma 가 나타나는 수를 조사하였다. 또한 계절별 매개율은 5월 8월 10월에 위와 같은 방법으로 조사하였다.

8. 조직학적 변화조사

각 조직을 10% Formalin 에 고정하였다가 paraffin 에 매몰, 6-7 μ 으로 절단하고 H.E. 염색하여 검정하였다.

9. 태반감염여부

Trypanosoma 가 다수 나타나는 임신한 젖소 가 1,2월 매개곤충이 없는 계절에 분만한 갓난 젖송아지의 혈액에 6cc를 채혈하여 Tryptose blood agar 에 주입 28cc로 배양 1주일 2주일 후에 검정하였다.

10. 예방효과조사

실험동물 한우 20두의 Trypanosoma 의 감염 여부를 조사한후 의부기생충 구제약을 이용하여 매개곤충의 흡혈 접근을 방지하며 2주간격으로 감염여부를 조사하는 한편 나타난 매개곤충의 빈도수로 그 예방효과를 조사하는 한편 한우 20두의 Trypanosoma 의 감염여부를 조사한 후 비구분을 5월 20일과 7월 18일 2회에 걸쳐 투약시킨 1주 2주 3주후에 소에서 채혈 배양검정하여 비구분의 예방효과 조사하였다.

11. 투약(치료) 효과조사

대조구 2% Supanin 투여구 6% antimony 투

여구의 3구로 나누어 각구에 potassium 다수의 Trypanosoma 을 인공접종시켜 임상학적으로 관찰 혈액상을 검사하고 각 실험산양으로 부터 혈액 10cc씩을 채혈하여 Tryptose blood agar 배지에 접종하여 28°C의 정온기에서 7일간 배양하여 Trypanosoma의 유무를 검경하여 다수 출현하는 산양을 대상으로 하였으며 치료약을 투여한 1주일후부터 3~4일 간격으로 채혈하여 배지에 심어 검정하였다.

12. 투약과 비육 비유량조사

실험동물을 산양으로 하여 3cc 5cc 7cc 를 인공접종하고 1주후 1차 검정을 다시 1주후 2차검정을 하여 양성인 것을 확인한 후 13주에 걸쳐 대조구의 젖과 비육 비유량을 얻었다.

Ⅲ. 고 찰

1. Trypanosoma 의 형태

가. 전형적인 형태

Gawamula 씨와 같은 방법으로 젖소의 경정맥에서 채혈하여 원심분리한 그 침전된 혈액을 Slide glass 상에 도말하여 나타난 젖소의 Trypanosoma 와 Bacto-tryptose blood agar base 에 젖소의 경정맥으로부터 채혈 주입하여 27°C 로 1주일간 배양한 후 나타난 Trypanosoma 를 micro meter 로 측정하여 그 길이가 20~30μ 정도가 대부분(90%)이고 나머지는 40μ 정도이었다.

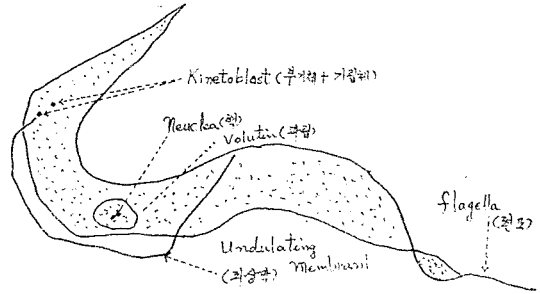
배양후 1주일경에 Trypanosoma 에 Neucleus 전단에 Kinetoplast가 위치한 leptomona 형과 Neucleus 근방에 Kinetoplast가 위치한 Crithidia 형을 관찰할 수 있었으며 분열형(Longitudinal division)으로 flagellum 과 nucleus 가 2개이며 총체의 전단은 분열되어 있으나 후단은 아직 이단되지 않은 Trypanosoma 도 관찰할 수 있었으며 길이의 측정은 Trypanosoma 형의 것들을 측정하였다.

1912년 Crawley 씨가 Trypanosoma theilei 를 그 길이가 17~25μ은 Trypanosoma Americanum 으로 명명하였는데 그 길이와 유사한 것들이었

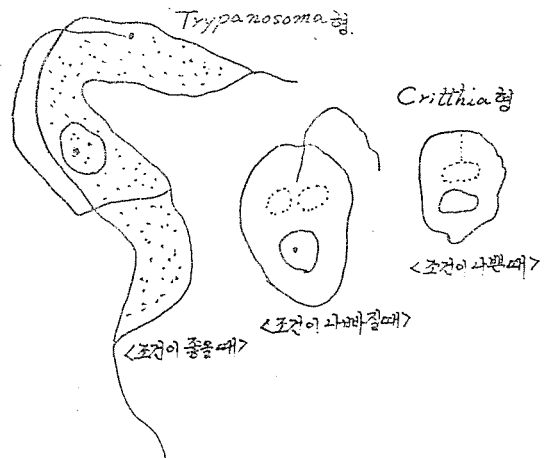
다.

1918년 Artman Moller 씨 등은 Trypanosoma theilei 의 길이는 60~70μ 이라 하였으며 이와 같은 것은 관찰할 수 없었다. 하계절 젖소의 축체에서 흡혈하고 있는 Tabanid flies 를 잡아 두부 흉부 복부로 나누어 압착하여 그 즙액을 Slide glass 상에 놓고 corer glass 로 덮고 검정하였든바 두부로부터 crithidia 형의 Trypanosoma 가 Salivary gland 에 존재하였던 것인지 Oral cavity 내에 있던 것인지는 판별 못하였다. 또한 시험관내의 Trypanosoma 는 제4주일이후부터는 운동성을 상실하여가고 제4주일후에는 Crithidia 형으로 변형후 관찰될 수 없었다.

○ 전형적 형태



◎ 환경조건에 의한 변형



나. 동물별 Trypanosoma의 종류와 형태

A. 종류

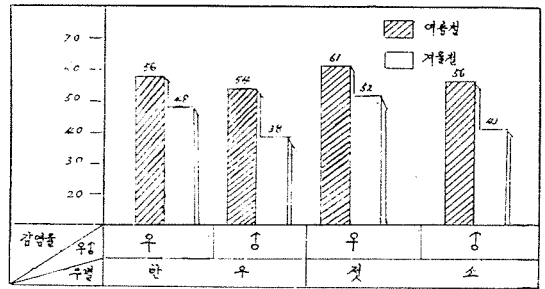
동물명	Trypanosoma의 종류	고기 (μ)
소	Trypanosma theileri	16~45×1~3

젓소	Trypanosoma Americanum	16~45×1~3
산양	" "	40×60×2~6
돼지	" Swis	5~15×1~4
토끼	미상	6~25×1~4
다람쥐	미상	11~30×1~4
쥐	Trypanosoma Lewisi	6~20×1~4
박쥐	미상	5~20×1~4
닭	Trypanosoma Auian	6~55×1~4
오리	" "	6~25×1~4
올빼미	" "	21~40×1~4
뱀	미상	21~40×1~4
도마뱀	Trypanosoma boueti	11~30×1~4
자라	Trypanosoma damonie	5~20×1~4
미꾸라지	Trypanosoma cobitis	16~35×1~4
붕어	Trypanosma Carasi	5~20×1~4
가물치	미상	6~25×1~4
응어	미상	16~35×1~4
개구리	Trypanosoma rotatorium	11~30×1~4
두꺼비	미상	15~35×1~4
맹꽁이	미상	6~25×1~4

~2.4×1.0~2.5 μ 으로서 Trypanosoma theileri 라기보다 Trypanosoma Americanum의 크기가 였다.

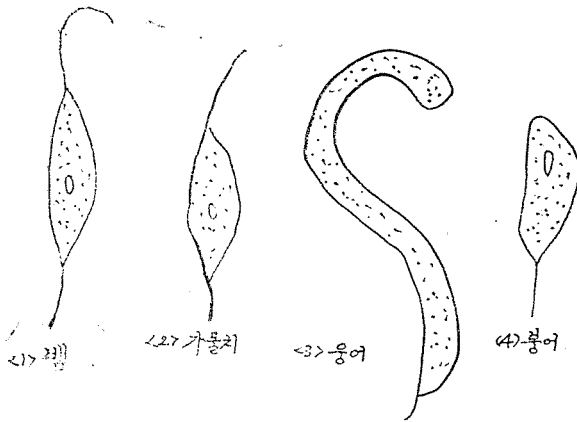
2. 감염분포

가. 소의 종류별 감염



※소의 종류별 감염율은 젓소가 높고 한우가 낮 으며 한편 계절별로는 여름철보다 겨울철이 감염율이 높다.

B. 형 태(동물의 종류지 Trypanosoma)



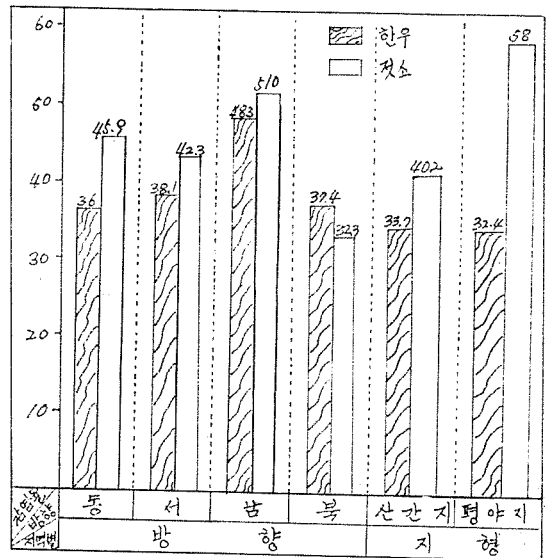
Trypanosoma 의 문헌 연구중

Hartman and noller(1918)에 의하면 Trypanosoma theileri 의 길이는 60~70 μ 이고 그보다 긴것도 없다고 하였고 Glasser(1922)의 분류법에 의하면 Trypanosoma theileri 를 세분하여 그중에 크기가 작은 것을 Trypanosoma Americanum 이라고 명명하였다.

본연구에서 소에 기생하고 있는 Trypanosoma 의 크기는 경우에 따라 차이는 있으나 대략 1.0

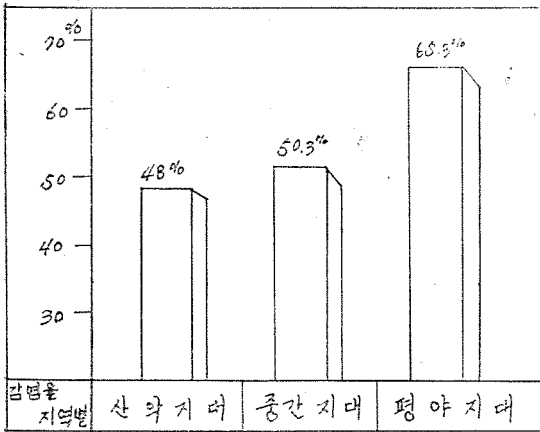
나. 지역별 감염분포

A. 지형 및 방향별



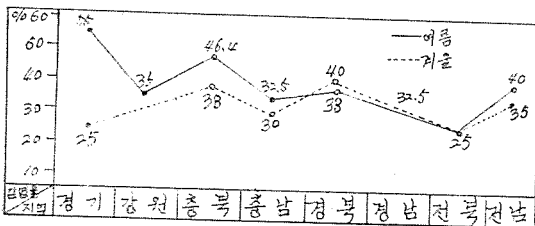
※지역별 감염율중 방향별에서는 일반적으로 일 일기온이 높은 서남향이 기온이 낮은 동북향 보다 높으며 지형별로는 산악지대가 평야지대 보다 감염율이 낮다.

B. 지역별



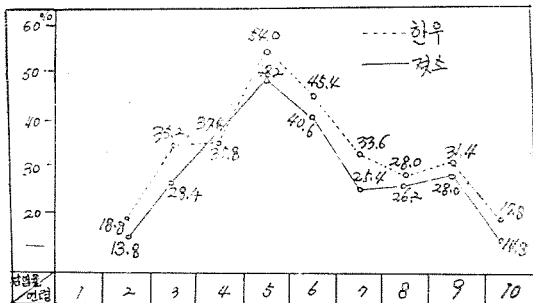
※지역별 감염분포를 조사하기 위하여 산악지대 (단양군, 제천군) 중간지대(청원군 남성면과 옥천군) 평야지대(청원군 옥산면과 진천군)으로 구분하여 실험두수 각 13두 대상으로 조사한 결과 평야지대가 높고 산악지대가 낮아 이는 지형별 감염분포와 일치된다.

다. 계절별 감염분포



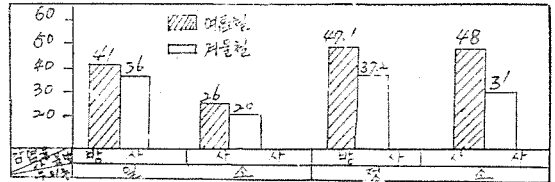
※계절별 감염율은 기온이 높아서 매개동물의 활동이 강한 여름철에 감염율이 높았다.

다. 연령별 감염



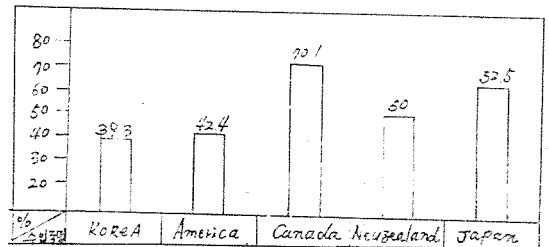
※연령별 감염율은 4~6세의 소에 있어서 1.2세와 7.8세 이상의 소보다 높은 감염율을 나타내었다.

다. 사육별 감염



※사육별 감염은 방사할 때가 사사할 때보다 감염율이 높아 이는 방사시가 사사시보다 매개조건이 양호하여 감염율이 높은 것으로 사료된다.

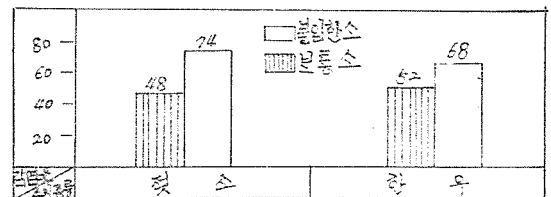
바. 젓소의 수입국별 감염



※수입국별 감염율은 Canada와 Japan에서 수입된 젓소의 감염은 50~70에 비하여 America에서 수입된 젓소의 감염율은 42.4%로서 지역 감염조건에 의한 것인지 개체의 저항성의 차이에서 나타난 것인지는 알 수 없다.

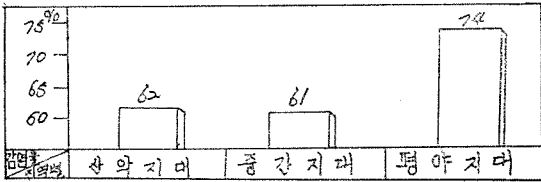
3. 불임한 소의 Trypanosoma의 감염

가. 불임한 소의 감염



※불임한 소를 택하여 조사한 결과 그 감염율에 있어서 젓소 74% 한우에서는 68%이었으며 일반젓소에 있어서 48% 한우 52%보다 20%가 높으며 대부분의 불임우에는 Trypanosoma가 감염되었다.

나. 불임한 소의 지역별 감염



※지역별 불임한 소의 Trypanosoma 감염율을 조사하기 위하여 산악지대(단양군, 제천군), 중간지대(청원 남성면과 옥천군), 평야지대(청원군 옥산면과 진천군)으로 구분하여 실험 두수 15두를 대상으로 조사한 결과 평야지대가 높고, 산악지대가 낮아 이는 지역별 감염 분포와 일치된다.

4. 감염도와 혈액상

가. 감염도와 혈액상 및 지방울과의 관계

검 사 항 목	실험 두수	결과
적혈구 650만/mm ³	이상 이하 25	6 3
백혈구 5,000이상 10,000이하	이상 이하 25	7 2
에오진 호성 백혈구 13%	이상 이하 25	4 16
" " " 4%	이상 이하 25	0 6
이형 백혈구(양성우)	25	6
비유량 (kg)	감염 우 25 건강 우	9~11 13~15
지방울 (%)	감염 우 25 건강 우	3.5 3.1

비유량에 있어서 같은 목장의 같은 사육방법의 젖소도 다수 감염된 젖소가 음성반응을 나타내는 젖소보다 비유량이 비교적 감소된 현상을 나타내었다. 윗표와 같이 다수 Trypanosoma가 출현하는 젖소 25두와 Trypanosoma가 검출되지 않은 젖소 25두를 대상으로 8월부터 9월까지 1개월간 3회에 걸쳐 지방울 및 유량을 측정하여 비교하였다. 분만기가 비슷한 4~5세의 젖소로서 임상증상이 나타나지 않는 것을 택하였다. 지방검사는 Babcock test로 유량측정은 1일 2회 착유하는 젖소를 택하였다. 지방울은 평균 3.5로써 감염우가 높았다. 유량에 있어서는 다수 출현 젖소에 있어서는 유량이 일정치 않았으며 낮은 비유량을 나타냈다.

검출되지 않은 젖소의 비유량 일평균 10~15kg

에 비하여 다수 출현 젖소에 있어서는 일평균 9~11kg이었다.

나. 혈액상의 변화

혈액검사는 25두를 실시하여 Trypanosoma 다수 감염젖소의 적혈구수가 650만이하인 것이 6두 이었고 음성반응 젖소 3두에서도 650만이하의 경우가 나타났다.

백혈구수에 있어서 5,000 이하의 것과 10,000 이상의 젖소도 감염젖소에서 7두였으며 감염조사로서 음성반응을 나타내는 경우에 있어서는 2두가 나타났다.

윗표와 같이 백혈구수에 있어서 감염 젖소가 음성반응 젖소보다 증가현상을 나타냈다.

혈액상에 관한 보고는 Scarborough(1931~32) Kernkanp(1932) Oglesky(1931~32) Garaner(1947) Wirth(1950) Seamer(1956)등의 제학자들이 조사보고한바 있으나 구구하고 대조적이었다. 이와같이 변화가 심한 것이기 때문에 한국에서 사양관리되고 있는 것도 각종 조건 등이 혈액상에 영향을 미치며 혈액상의 변화는 대사기전에 영향을 끼친다. 그 조건중에서 Trypanosoma에 다수 감염된 것과 Trypanosoma검사에 음성반응을 나타내는 젖소의 혈액상을 시간별로 일정한 시간을 정하여 즉 사료급여전과 사료급여후의 혈액상이 다르며 조건 및 시설등의 차이등도 혈액상에 변화를 미칠것을 고려하여 일정한 기준하에서 실시하고 각 혈액상은 조직학적으로 세분하여 조사하였다. 채혈부위는 좌측 경정맥에 19 gauge 주사함으로써 윗혈시키고 채혈과 동시에 Cover glass에 도말 고정하였는데, 이것은 Slide glass상에 Smear 하는 것보다 오차를 적게 하기 위하여 하였으며 Wright Stain 방법으로 각 시간별로 2매씩을 작성하여 검정하였다.

백혈구의 종류는 다음과 같이 분류하였다.

1. Neutrophil Leucocyte
 2. Lymphocytes
 3. Monocytes
 4. Eosinophilic Leucocytes
 5. Basophilic Leucocytes
- 등으로 구분하고 Neutrophil을 band cell과 mature cell로 분류하며 각표본에서 100개의 혈구를 differential count 하였으며 따라서 각 혈구의 size와 structure를 사료 급여전과 급여후의 일정한 시간울

정하고 매일 2회에 걸쳐 계속 조사하였으며 Hemacyte meter 를 사용하여 dilution Solution 은 1% Acetic acid 를 사용하여 Leucocyte 를 Count 하였으며 erythrocyte 는 physiological Solution 으로 하여 dilution 하여 count 배분비로 비교하였다. 실험 젖소의 선정은 건강한 상태 연령 발정주기등을 개별적으로 조사구분하고 그 중 실험대상 젖소는 Santonin 으로 구충한 후 3 주일후부터 실시하였다. Shali 씨의 H. b meter 로써 매일 도말 표본작성시에 Hemoglo-bin 량도 측정하였다.

Trypanosoma 가 다수 출현되는 젖소에 있어서 9.5~11.6Gm/100ml 로써 약간 낮은 현상을 나타내었다. Erythr ocytes 의 수도 5.9millions 로써 일반적으로 낮은 편이었고 그 크기는 6.4 μ 이었다, Leucocyte 을 백분비로 비교하면 Neutrophil 39.1% 이고 이종에서 Band cell 이 4.4% 이며 Mature cell 이 34.7% 이었다. Lymphocyte 가 49.03% 이었고 그중 Proplasmacyte 가 3.34% 이며 plasmacytes 은 2.65% 로써 상당수가 나타났다. Monocyte 은 2.95% 이었고 Eosinophils 는 4.16% 이었으며, 그 중에서 Band cell 이 1.82% 이며 mature cell 이 2.34% 이었으며 myeloblast 는 1.69% 이고 Basophil 은 1.29% 의 백분율로 분류할 수 있었다. Nectrophil 의 Band cell 의 크기는 13.2 μ 이었다. Proplasmacyte 의 크기는 11.5 μ 이었으며 Proplasmacyte 의 크기는 15.2 μ 이었고 lymphocyte 의 크기는 9.1 μ 이었다.

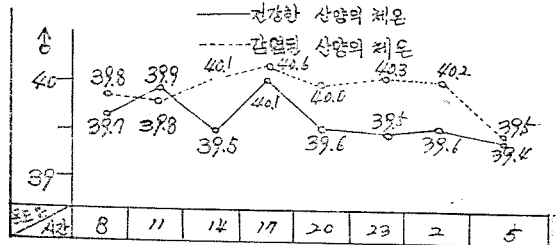
Monocyte 의 크기는 14.8 μ 이고 Eosinophil 의 Size 는 11.5 μ 이며 Band cell 의 size 는 10.7 μ 이고 mature cell 의 size 는 12.3 μ 이었으며 myeloblast 의 size 는 16.4 μ 이고 Basophil 의 size 는 9.1 μ 이었다. 발정시에 Eosinephil 의 수가 발정 전 2~3일 사이에 1~9개로 증가되었다. Gerdiner(1961)씨는 Concrete 나 floor 에서 사육하는 폐지의 pasture 에서 사육하는 것보다 Hemoglobin 량이 증가되었다고 하였고, Barrler(1955)씨는 돈사의 문을 밀폐한 경우보다 개방사육하였을 때 Hemoglobin 량이 증가되었다고 하였으며, Swenson(1957)씨는 Hemoglobin 량을 9.2~

15.3 /mm 라 하였으며, Wintrobe(1951)씨는 Hemoglobin 량을 15 라고 하였다. 이와같이 차이가 심한 보고들이 있어 필자들은 사료급여적인 오전과 오후에 매일 2회에 걸쳐 조사한 결과 아래표에서와 같이 비슷한 조건인 곳에서 Trypanosoma 에 다수 감염 젖소와 음성반응 젖소를 비교하였던바, 다수 감염 젖소에 있어서 다소 낮은 율이었고 유량 및 지방율 및 혈액상변이가 심한 것도 년중에서 5월 중순부터 6월 초까지 이었다.

◎ 조직학적 젖소의 혈액상

조 사 구 분	감 염 우	건 강 우	
백혈구수(1cumm)	1,800~10,800	7,500	
적혈구수(백만)	5.9	6.5	
적혈구의 크기(μ)	6.4	6.5	
중 호 성 구 백혈구 (%)	헤모글로빈 (Gm/ 100ml)	9.5~11.6	11~14
	미숙세포	4.4	39.1
	성숙세포	34.7	
림 파 구 (%)	증식성혈장세포	3.34	49.03
	혈장세포	3.65	
	림파구세포	43.04	
단 핵 구 (%)	2.95	2~6	
에오진호성 백혈구(%)	미숙세포	1.82	4.16
	성숙세포	2.34	
대형 백혈구 %	1.69	1	
염기성 백혈구 %	1.29	1	

다. 감염동물의 체온 변화



※건강한 산양과 감염산양의 1체온을 1시간 간격으로 비교 측정한 결과 감염 산양에서 다같이 미열에 있었다. <다음호 계속>