

# 導入牛에 對한 진드기媒介 疾病의 感染實態와 豫防프로그램

徐 明 得

家畜衛生研究所

## 1. 緒 言

우리나라에서는 1978년 이후 외국으로부터 많은 소(육우 및 유우)를 도입해 왔다. 그 결과 종전에는 소규모로 도입되어 각 지역별로 산발적인 질병 발생양상을 보이던 것이 1978년 이후의 대단위목장 신설과 대규모의 소가 입식되면서 부터 이들 도입소에서 몇 가지 주요 질병들이 지역에 따라서는 폭발적으로 발생하여 막대한 경제적 손실을 입어 왔다. 그래서 이를 도입소에서의 진드기매개질병에 의한 피해를 알아보기 위하여 1979년 부터 제주도 를 시발로하여 약 3 년간에 걸쳐 전국의 도입소가

입식된 대단위목장을 지역별로 선별하여 진드기매개질병의 감염실태 및 발생상황을 조사하였던 바 이 병에 의한 피해가 매년 증가 일로에 있음을 알 수 있게 되었고 또한 이에 대한 예방대책을 강구하지 않으면 안된다는 결론을 얻게 된 것이다.

따라서 본고에서 기술하고자 하는 것은 그 간에 국내 각처에 도입된 소에 대하여 진드기매개질병의 감염상과 그에대한 예방책을 종합검토하여 소위 이 “진드기매개질병의 예방프로그램”을 작출할 수 있었기에 이에 그 내용을 기술코저하며 한편 전국의 일선 임상수의사들에게는 이것이 본 병의 예방대책을 강구할 수 있는 기회가 되었으면 한다.

Table 1. Incidence of diseases among cattle in pasture

No. of diseased cattle		No. of dead and condemned	
Piroplasmosis	6,604	Piroplasmosis	490
Foot rot	4,563	Accident	431
Dermatomycosis	2,939	Bloating of rumen	239
Gastritis and intestinal catarrh	2,496	Bone fracture	129
Diarrhea	2,311	Bracken poisoning	122
Pneumonia	1,841	Gastritis and intestinal catarrh	121
Traumatic injury	1,616	Diarrhea	117
Reproductive disorder	1,261	Pneumonia	104
Bloating of rumen	1,014	Mastitis and summer mastitis	75
Mastitis	967	Others	622
Others	7,472		
<b>Total</b>	<b>32,117</b>	<b>Total</b>	<b>2,450</b>

No. of pastures examined : 1,80

No. of grazing cattles examined : 187,782

Ishihara & Minami (1977)

## 2. 관련 원인체

현재 한국, 일본, 대만 등의 여러나라에서 도입소에서 가장 문제가 되고있는것은 Protozoa로서 Babesia科(Babesiidae)와 Theileria科(Theileriidae)에 속하는 Babesia와 Theileria에 의해 발병되는 소위 Piroplasma 병과 Rickettsia로서 Anaplasma 科(Anaplasmataceae)에 속하는 Anaplasma에 의해 발병되는 Anaplasma 병 등이며 이들은 모두 진드기매개에 의해 발생하는 소위 진드기매개질병(Tick-borne disease)이다.

특히 도입소에서 가장 중요한 것은 Theileria 와 Babesia 원충에 의해 발병되는 속칭 Piroplasma 병이다.

현재까지 일본에서 조사 보고된 진드기매개질병의 주요 원인체는 Table 2에서 보는바와 같이 여러가지가 있으나 그중에서 가장 큰 피해를 일으키는 것은 역시 Theileria sergenti에 의한 Theileria 병이다.

이것은 현재 우리나라에서 조사된 결과와 일치한다고 볼수있다. (Table 3)

그리고 Eperythrozoon과 Anaplasma는 혈액백신의 연속접종에 의해 야외방목우에서 흔히 관찰되는 원인체이기도 하다. 또한 일본에 있어서는 특히 Okinawa 현 같은 곳에서는 병원성이 큰 Anaplasma marginale, Babesia bigemina 및 Babesia bovis 등이 분포되어 있으며 뿐만 아니라 이들은 호주에 분포하고 있는 것과 동일한 것이다.

Table 2. List of Tick-borne Disease in Japan

Species	References	
Theileria mustans ?	Miyajima et al.	1906
Babesia bigemina ?	Tokishige	1911
Babesia bigemina	Ohhashi et al.	1933 *
Eperythrozoon wenyoni	Ishihara	1962
Anaplasma centrale	Ishihara	1965
Anaplasma marginale	Ishihara	1966 *
Grahamera species	Ishihara	1966
Theileria sergenti	Ishihara	1972
Babesia argentina	Hamakawa et al.	1972 *
Theileria species	Hamakawa et al.	1972 *
Babesia Japanese species	Ishihara et al.	1972
Eperythrozoon tejanodes	Ishihara & Minami	unpublished
Eperythrozoon ovis	Sonoda et al.	1975
Eperythrozoon tuomii	Ishihara et al.	1976
Babesia ovata sp. n.	Minami & Ishihara	1980

Table 3. Infection rates and average parasitaemia-levels of tick-borne parasites in various exotic cattle grazing on large scale farms of Jeju-Island

Farms	Animals surveyed	Infection rates (%)			* Parasitaemia-levels			Clinical cases
		Theileria	Babesia	Anaplasma	Theileria	Babesia	Anaplasma	
Sion	18	18 (100)	18 (100)	17 (94.4)	★ 40.2 (190)	< 1	2.5 (14)	10 (55.5)
Daecheon	19	19 (100)	19 (100)	15 (78.9)	42.7 (278)	< 1	3 (21)	12 (63.3)
Geumsung	20	20 (100)	20 (100)	17 (85)	33.9 (167)	< 1	1.7 (6)	7 (35)
Daeweon	20	20 (100)	13 (65)	4 (20)	16.8 (140)	< 1	< 1	5 (25)
Sungup	18	18 (100)	17 (94.4)	17 (94.4)	20.6 (174)	< 1	3.1 (27)	-

\* : Infected erythrocytes/thousand of erythrocytes.

★ : The figures show the highest level per animal.

그러나 현재 우리나라에서는 이와 같은 원인체의 정확한 분리동정은 아직 이루어져 있지 않으나 제주도, 전북, 전남, 충북 등의 일부 지역에서 *Theileria sergenti*, *Babesia* Sp 및 *Anaplasma* SP 등이 혼합감염된 예가 혈액도말검사서서 확인되고 있다.

### 3. 발생원인과 유인(原因과 誘因)

최근 방목지에서 급성전염병의 발생·유행이 적어지고 동시에 병원체가 감염 될지라도 반드시 발증하는 일은 극히 제한되는 질병이 많아지고 있다. 속칭 *Piroplasma* 병에 있어서도 이러한 경향이 있어서 감염되었다 할지라도 반드시 발증되는 경우는 극히 제한되어 있는 경향이 많다.

발증유인으로서의 소의 체력 또는 저항력이 떨어지게 되면 원충은 급격히 증가하여 발증을 일으킨다. 이때 소의 체력을 저하시키는 요인으로는 실사, 밀사, 수송, 분만 그리고 방목소에서는 방목초기의 사양조건의 급변 또는 초여름에는 장기간에 걸친 고온다습 등이 또한 중요한 발증유인이 될 수도 있다. 그리고 *Piroplasma* 감염에 의한 체력의 저하는 중증의 폐염이나 설사증 및 사고사의 유인이 되며 이와 같은 유인이 또한 실질적인 발병의 원인이라고 생각할 수도 있다.

또한 진단에 있어서는 최초로 발견된 병원체나 항체 및 임상검사체의 이상등이 특별한 원인이라고 생각될 수도 있으나 실제로는 보이지 않는 것 또는 검출되지 않은 것 중에서 참 원인이 잔존하고 있는 경우도 있다. 한편 때로는 제 2, 제 3의 원인이 복합하고 있는 경우도 있고 제 1, 제 2의 원인을 제거 하여도 예방효과가 나타나지 않은 경우가 있다.

이와 같이 급성전염병의 질병에서는 발병유인이 중요한 구실이 되고 있지만 발병유인의 진단은 어려운 것이며 따라서 진단기술의 확립이 긴요한 일이기도 하다.

실제적으로 야외에서 피로플로즈마병으로 진단된 소가 모두 *Theileria* 감염에 의한 질병이라고 생각되지 않으나 이에 의한 사고가 다발하고 있다는 것은 확실하며 동시에 방목위생상 *Piroplasma* 병에 대한 대책을 매우 중요한 일이다.

### 4. 국내 도입우에서의 진드기매개질병의 발생실태

국내의 도입우에서 발생되고 있는 소위 소의 진드기매개질병에는 Hematozoa 인 *Theileria* Sergenti에 의한 *Theileria* 병, *Babesia* SP에 의한 *Babesia* 병 그리고 *Rickettsia* 인 *Anaplasma* SP에 의

한 *Anaplasma* 병의 3 가지로 나눌수 있으며 이들 원인체가 국내의 소의 진드기매개질병에 관여하고 있는 것으로 밝혀졌다.

#### 가. 원인체의 기생부위

진드기매개질병에 관여하는 각 원인체의 기생부위를 보면 *Theileria sergenti*는 소의 적혈구와 림파구에 기생하나 *Babesia*와 *Anaplasma*는 적혈구에 기생한다.

#### 나 감염 및 발생실태

현재 국내의 재래우나 도입우는 *Theileria*에 거의 100% 감염되어 있다. 동시에 국내의 진드기매개질병 중에 가장 중요한 것은 *Theileria sergenti* 감염에 의해 발병 또는 폐사되는 *Theileria* 병이며 신규도입우나 신생독우는 초방목기간 중에 100% 감염되며 이들 소는 50% 이상이 발병되는 것으로 보인다. (Table 3 참조)

특히 제주지역의 도입우는 초방목기간중에 *Theileria*, *Babesia* 및 *Anaplasma*에 혼합 감염되고 있으며 *Theileria* 감염에 의한 발증이 가장 심하다.

그리고 *Theileria* 감염에 의한 발병시기는 지역별로 진드기의 오염정도 및 환경의 변화 등에 따라 상이하며 1979년 부터 현재까지 국내에서 조사된 지역별 진드기매개질병의 감염 및 발생실태를 요약해 보면, 첫째 제주지역에서는 초방목우나 신규도입우를 방목지에 내 보낸후 즉 방목개시 후 2~3주째에, 둘째 내륙의 진드기저오염 지역에서는 4~5주째에, 그리고 진드기농오염 지역에서는 3~4주째에, 셋째 고냉지대인 대관령지역에서는 6~

Table. 4. Cumulative infection rates of tick-borne parasites in Newly-imported Hereford heifers grazing on ticky areas of Jeju Island.

Week ending	Species		
	<i>Theileria</i>	<i>Babesia</i>	<i>Anaplasma</i>
★ May. 9, '79 (0)	-	-	-
" 26, '79 (19)	94.3	60.0	28.6
Jun. 2, '79 (26)	91.9	54.1	27.0
" 9, '79 (33)	94.7	70.2	17.5
" 16, '79 (40)	96.5	84.2	22.8
" 23, '79 (47)	100.0	93.0	38.6
" 30, '79 (44)	100.0	93.0	73.7
Jul. 7, '79 (61)	100.0	96.5	82.5
" 14, '79 (68)	100.0	100.0	82.5
" 21, '79 (75)	100.0	100.0	86.0

7주째 등 이 때를 전후하여 발병의 위험성이 가장 큰 시기로 밝혀졌다.

또한 일반적으로 신규 도입우나 초방목우는 기존 도입우나 방목경험우에 비하여 발생율이 높고 임상 증상이 심하며 폐사율도 높다.

Jun.	5, 81 (35)	100	100.0	40.0
"	12, 81 (42)	100	100.0	53.3
"	19, 81 (49)	100	100.0	53.3
"	26, 81 (56)	100	100.0	60.0

\* : Days after grazing.

**Table 5. Comparison of cumulative infection parasites between Holstein calves and newly-imported Holstein heifers grazing on ticky area of Seongwhan**

Groups	Weeks after grazing	Theileria	Babesia	Anaplasma
Calves borne in Seongwhan	0	-	-	-
	1	40	-	-
	2	95	-	-
	3	95	-	-
	4	100	-	-
Heifers Newly-imported	0	1	-	-
	1	40	-	-
	2	60	-	-
	3	70	-	-
	4	100	-	-
	5	100	-	-

**Table 6. Cumulative infection rates of tick-borne parasites in Aberdeen-angus calves grazing on Alpine-ticky area of Jangsu in Jeonbug**

Week ending	Species	Theileria	Babesia	Anaplasma
★ May. 1, 81 (0)		100	-	-
" 8, 81 (7)		100	-	-
" 15, 81 (14)		100	-	-
" 22, 81 (21)		100	26.6	-
" 29, 88 (28)		100	53.3	-

**Table 7. Infection rates of tick-borne parasites in various breeds of cattle grazing on alpine ticky area of Daegwalryeong**

Breeds	Age (months)	No. examined	Infection rates (%)		
			Theileria	Babesia	Anaplasma
Charolias	18-20	25	25 (100)	-	-
Hereford	5-6	17	17 (100)	-	-
	2-3	83	56 (67.5)	-	-
Aberdeen-angus	5-6	30	24 (80)	-	-
	2-3	52	40 (76.9)	-	-
Korean cattle	3-4	9	9 (100)	-	-
Total		216	171 (79.2)	-	-

**다. Theileria sergenti 감염에 의한 Parasitaemia Peak 와 발증시기**

일반적으로 국내 도입우의 야외 방목시 Theileria sergenti 감염에 의한 Parasitaemia level과 발증 시기를 비교해 보면 Fig. 1 에서와 같이 방목개시 후 3주째까지는 Parasitaemia level은 약 30~50/1000(감염적혈구수/적혈구 1000개) 이하로 아직 발증은 일어나지 않을 정도의 낮은 수준을 나타내고 있으나 방목개시 4주째 부터는 발증을 충분히 일으킬수 있는 수준(50~100/1000 이상) 까지 도달하며 5주째가 되면 Parasitaemia level이 최고에 달

**Table 8. Infection rates and Parasitaemia-levels of T. sergenti in various breeds of cattle grazing on alpine ticky area of Daegwalryeong.**

Breeds	Age (months)	No. examined	No. infected	Infection rates (%)	Parasitaemia -levels (average)
Charolias	18-20	25	25	100	13-187/1000 (69.2)
Hereford	5-6	17	17	100	2-12/1000 (6.6)
	2-3	83	56	67.5	1-248/1000 (61.9)
Aberdeen-angus	5-6	30	24	80	1-35/1000 (6.8)
	2-3	52	40	76.9	2-248/1000 (54.4)
Korean cattle	3-4	9	9	100	4-74/1000 (29.8)
Total		216	171	79.2	38 1/1000

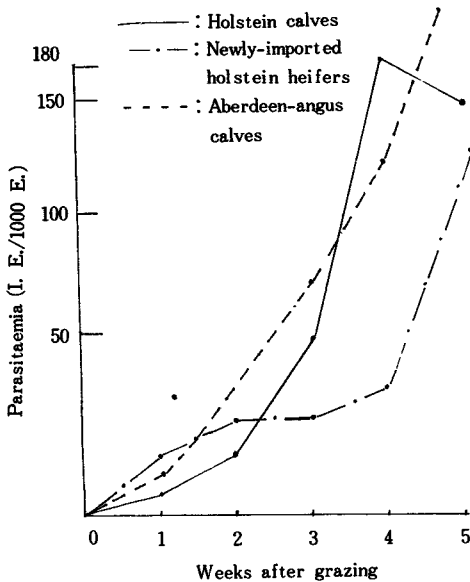
하거나 이미 적혈구가 급속히 파괴되어 발증을 일으키는 시기에 달하게 된다.

따라서 이때 부터는 더 이상 감염우는 치료치 않을 수 없는 가장 위험한 시기가 된다.

이와 같은 Parasitaemia의 극기는 곧 Theileria sergenti 감염에 의한 발증예방의 적기를 지적해 주는 것이라고 생각해야 할 것이다.

따라서 현재 국내의 도입우에 대해서는 야의 방목개시 후 이 Theileria 원충에 의한 누적감염율과 Parasitaemia level의 극기를 조사해 둠으로서 이 병의 치료 및 예방치침을 확립할 수 있다고 사료된다.

**Fig. 1. Comparison of parasitaemia-levels caused by T. sergenti infection between Holstein calves grazing on ticky area of low-land and Aberdeen-angus calves grazing on alpine-ticky area.**



**라. 전남지역 신규도입우에서의 진드기매개질병의 발생예**

1979년 12월 뉴질랜드로 부터 18~20개월령의 Holstein heifers를 도입하여 일년에 개인농가에 사육하기 시작한 5월경에 첫 방목이 시작된 후 약 1개월 쯤인 6월10~13일 사이에 이들에게서 집단적으로 발병한 소 중에서 약 20두로부터 혈액을 채취하여 Parasitaemia level을 조사한 성적은 Table 9에서 보는바와 같이 대부분의 소에서 발증을 일으키기에 충분한 Parasitaemia level을 보이고 있

다. 이들 중 2두에서는 Babesia의 감염이 확인되었다.

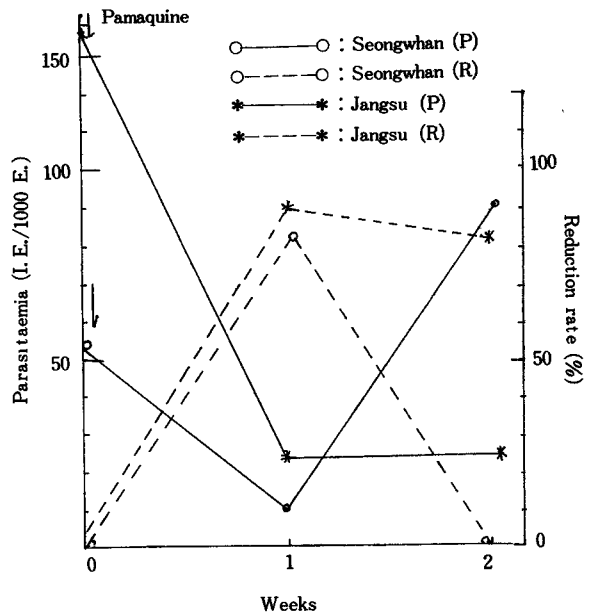
이와 같은 예에서 보는바와 같이 신규로 도입되는 소는 일단 첫째의 방목중에 제일 먼저 Theileria에 감염되어 이에 의한 피해가 가장 크다는 사실을 충분히 이해함으로써 금후 본 병의 예방대책에 크게 도움이 되리라고 생각된다.

**5. Theileria sergenti의 약제내성**

현재 국내에서 사용되고 있는 Pamaquine 및 Primaquine과 그 외의 치료제에 대한 Theileria sergenti의 약제 내성은 이들 약제를 장기간 또는 단기간 사용해 온 지역에 따라서 상당한 차이가 있음이 알려졌다.

Fig. 2에서 보는 바와 같이 T. sergenti의 성환주와 장수주간의 Pamaquine에 대한 감수성 비교에서 전자는 Pamaquine 주사후 1주 쯤에는 원충수(Parasitaemia)가 급격히 감소 하였으나 2주 쯤에는 다시 주사전의 수준보다 훨씬 상승하였다. 이에 반하여 장수주는 주사후 2주 쯤 까지 원충 증가 억제효과를 나타내었다.

**Fig. 2. Comparison of susceptibility against antitheilerial drug (Pamaquine) between Seongwhan and Jangsu strains of T. sergenti**



**Table 9. Parasitaemia levels of tick-borne paracites in newly-imported Holstein heifers distributed and grazing in various ticky area of Jeonnam**

Districts	Date imported	Date examined	Animal No.	Parasitaemia			Clinical sign
				Theileria	Babesia	Anaplasma	
Gwangyang	Dec., 179	Jun. 10 - 13, '80	56	174/1000	<1/1000	-	+
		"	57	156/1000	-	-	+
		"	83	157/1000	-	-	+
		"	92	121/1000	-	-	+
		"	97	115/1000	-	-	+
		"	155	156/1000	-	-	+
		"	303	126/1000	-	-	+
		"	412	98/1000	-	-	+
		"	425	76/1000	-	-	+
		"	444	101/1000	-	-	+
		"	493	127/1000	-	-	+
		"	534	66/1000	-	-	+
		"	720	1/1000	-	-	+
		"	727	32/1000	-	-	+
		"	744	1/1000	-	-	+
		"	757	127/1000	-	-	+
Suncheon	Dec., 79	"	66	166/1000	-	-	+
Sungju	Dec., 79	"	72	132/1000	-	-	+
		"	76	171/1000	<1/1000	-	+

이와 같은 사실은 성환지역에서는 장기간 Pam-aquine을 Theileria 병의 치료에 사용해 왔으나 장수지역에서는 그렇지 아니한데서 연유된 것으로 볼 수 있다. 따라서 약제내성에 관해서는 일본에서도 최근에 밝혀진 사실이다.

## 6. 예방대책

진드기매개질병의 완전한 예방법은 매개진드기의 박멸이다.

그러나 실질적으로 진드기의 박멸은 극히 어려운 일이다. 따라서 이 병의 예방 및 치료대책은 첫째 진드기의 구제, 둘째 화학적예방 및 치료, 셋째 백신접종에 의한 예방법 등의 3 가지면을 고려할 수 있다.

### 가. 진드기 구제(Tick control)

1) 구제원칙 : 진드기의 구제는 진드기의 종류에 따른 생활사에 근거를 두고 실시해야 하며 다음 세대에서의 폭발적인 숫적증가를 막기 위해서는 생활사 중의 최종 단계인 흡혈성충(우)의 발육 억제에 중점을 두어야 한다.

그리고 Three-host tick에 대해서는 유충보다 약충의 구제에 그 중요성을 두어야 한다.

2) 종류에 따른 구제방법 : One-host tick인 Boophilus microplus 진드기는 숙주에서의 기생 기간이 20~21일 간이므로 이 기간을 고려하여 구제해야 하나 더욱 효과를 높이기 위해서는 12일 간격으로 구제한다.

Three-host tick인 Haemaphysalis longicornis 진드기는 유충, 약충, 성충의 각 발육단계마다 숙주를 달리하여 기생하며 발육단계별로 숙주에서의 기생기간은 5~7 일이다. 따라서 구제도 7 일 간격으로 하는 것이 효과적이다.

그러나 현재 우리나라의 도입우에 대한 진드기의 구제방법으로 추천되고 있는 것은 적절한 살충제를 선정하여 분무법 또는 약욕법으로 1주 또는 2주 간격으로 구제하는 것이 효과적이다.

### 나. 매개원인체의 방제(Parasite control)

#### 1) 원인체에 대한 화학적치료 및 예방 :

Theileria 병의 치료 및 예방은 현재 국내에서 여러가지 약제가 사용되고 있으나 그 중에서 Pamaquine 이 주요한 예방치료제가 될수 있으며 그 외에 Ganaseg 또는 Berenil 등이 일부 사용되고 있다.

그러나 도입우에서 가장 큰 피해를 입고 있는 Theileria 병의 효과적인 치료 및 예방법은 Table 10 에서와 같은 프로그램에 따라 실시하는 것이 현재

의 국내 여건으로 보아 가장 타당한 방법이라고 사  
료된다.

그리고 바베시아병의 경우에는 Imizol과 Ganaseg  
Berenil 등을 각 약제의 사용지침에 따라 적절히 사  
용한다. 그리고 Anaplasma의 경우에는 Imizol이나  
Terramycin 등을 사용하는 것이 효과적이다.

2) 백신접종(인공면역); 현재 일본, 호주등 일  
부 나라에서는 혈액백신을 사용하고 있다.

특히 일본에서는 Theileria, Babesia, Anaplasma  
등의 예방을 위해 1976년 부터 약 3년간 혈액백신  
을 사용해 왔으나 백혈병 전파 우려 때문에 1979

년 이후 부터는 이의 사용이 금지되고 있다. 그러  
나 아직도 양축가들의 요구에 따라 일부 생산·공  
급하고 있는 실정이다.

그러나 호주에서는 Babesia 및 Anaplasma 병의  
예방을 위해 Plasma 회석백신을 생산하여 대단위  
목장에 공급하고 있으며 효과도 아주 좋은 것으로  
보고하고 있다.

금후 국내에서는 Theileria sergenti에 의한 피해  
를 줄이기 위해 화학적예방법과 병행하여 혈액백신  
(Plasma 회석백신) 접종에 의한 예방법이 확립되어  
야 할 것이다.

Table 10. Recommendation of programs for prevention and treatment of bovine theileriosis

Districts	Methods	Cattle to be applied	* Antitheilerial drugs	Timing of application	Intervals & Times
Jeju-island	Suppressive chemoprophylaxis	New-borne calves & newly-imported cattle	Primaquine, Pamaquine, Berenil	2 - 3 wks after grazing	2 wks 4 times
Mainland					
1) Heavy-ticky area	Strategic chemoprophylaxis	New-borne calves & newly-imported cattle	Primaquine, Pamaquine, Berenil	3 - 4 wks after grazing	2 wks, 1 or 2 Times
2) Low-ticky area	Strategic chemoprophylaxis	New-borne calves & newly-imported cattle	Primaquine, Pamaquine, Berenil	4 - 5 wks after grazing	2 wks, 1 or 2 times
3) Alpine-area (Daegwalryeong)	Strategic chemoprophylaxis	New-borne calves & Newly-imported cattle	Primaquine, Pamaquine, Berenil	6 - 7 wks after grazing	2 wks 1 or 2 times
Mainland & Jeju-island	Treatment	Clinical cases (Acute infection)	Primaquine, Pamaquine, Berenil	Febrile response, >100/1000 (parasitaemia)	Immediately drug therapy

\* Drugs can be selected.