

# 2019년 쯔쯔가무시증 매개 털진드기 전국 분포조사 현황

질병관리본부 감염병분석센터 매개체분석과 송봉구, 이욱교, 이희일, 조신행\*

\*교신저자 : cho4u@korea.kr, 043-719-8520

## 초 록

쯔쯔가무시증은 가을철 대표적인 발열성질환으로 털진드기에 물린 뒤 발열, 발한, 두통 등 증상이 나타나는 질병으로 오리엔티아 쯔쯔가무시(*Orientia tsutsugamushi*)에 의해 발생하는 감염성 질환이다. 따라서 전국적인 털진드기 발생밀도와 병원체 감시를 통한 변화를 예측하는 것이 쯔쯔가무시증 예방·관리에 매우 중요하다. 이번 조사는 2019년 봄철(4월)과 가을철(11월)에 전국 32개 지역, 160개 지점에서 야생설치류 총 515마리를 채집하여 분석에 사용하였다. 전체 설치류 중 등줄쥐가 437개체(85%)로 대부분을 차지하였고, 털진드기는 총 6속 18종 49,301개체가 채집되었으며, 그 중 대잎털진드기(*Leptotrombidium pallidum*)가 53.9%(13,278개체)로 우점종으로 나타났으며, 그 다음은 동양털진드기(*L. orientale*) 13.2%(3,239개체), 활순털진드기(*L. scutellare*) 9.5%(2,348개체) 순으로 나타났다. 우리나라에 우점종으로 나타난 대잎털진드기는 봄과 가을에 각각 55.1%와 53.1%로 비슷한 발생 양상을 보였으나, 활순털진드기는 가을철에 16.1%(2,341개체)로 비교적 높은 점유율을 보였다. 특히 이번 조사에서 쯔쯔가무시균을 전파하는 주요 매개종으로 알려진 활순털진드기의 분포가 중부지역까지 북상한 것을 확인할 수 있었으며, 이는 2019년도 환자 다발생과 상관성이 높은 것으로 나타나 털진드기의 발생감시와 환자발생간의 추가적인 역학적 분석이 필요한 것으로 사료된다.

주요 검색어 : 쯔쯔가무시증, 털진드기, 활순털진드기, 밀도조사

## 들어가는 말

쯔쯔가무시증을 매개하는 털진드기는 분류학적으로는 진드기목(Acari)에 속하며, 그 중에서도 전기문아목(Prostigmata), 털진드기과(Trombiculidae)에 속한다. 국내에서는 15속 63종이 보고되었으며, 이 중 쯔쯔가무시증을 매개하는 주요 종은 8종으로 대잎털진드기(*Leptotrombidium pallidum*), 활순털진드기(*L. scutellare*), 수염털진드기(*L. palpale*), 동양털진드기(*L. orientale*), 반도털진드기(*L. zetum*), 사록털진드기(*Neotrombicula japonica*), 조선방망이털진드기(*Euschoengastia koreaensis*), 들평털진드기(*Helenicula miyagawai*) 이다[1,2,3]. 쯔쯔가무시증은

*Orientia tsutsugamushi* 균에 감염된 털진드기(Trombiculid)의 유충이 사람 몸에 붙어 체액을 섭취하는 과정에서 쯔쯔가무시균에 감염됨으로써 발생하는 질병이다. 국내외 발생현황을 보면, 파키스탄, 호주를 비롯하여 주로 동남아시아지역에서 발생하는 이 질환은 1951년에 주한 UN군에서 처음 환자 발생보고가 되었고, 1986년에 혈청학적으로 확인되었으며, 1994년 법정감염병으로 지정된 이후로 환자발생 감시가 이루어지고 있다. 국내에서는 2004년부터 점차 환자발생이 증가하여 2017년 10,528명을 기점으로 2018년 6,668명, 2019년 4,005명으로 감소하고 있으나 매년 4천명 이상 발생하는 대표적인 가을철 발열성 질환이다.

질병관리본부 매개체분석과는 매개체 전파질환의 효율적인

예방·관리를 위해 매개체 발생분포 및 병원체 감염률에 대한 정기적인 감시자료를 확보하고자 전국에 권역별 매개체 감시 거점센터를 구축하여 운영 중에 있다. 본 글에서는 2019년 거점센터에서 수행한 털진드기 전국분포 현황을 분석하여 털진드기 매개 질환의 예방 및 관리를 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

## 목 말

기후변화 대응 감염병 매개체 조사감시사업의 일환으로 설치류 채집을 통하여 기생하고 있는 털진드기 전국 분포조사를 수행하였다. 조사지역은 강원도 6개 지역(강릉, 삼척, 속초, 철원, 춘천, 평창), 경기도 4개 지역(강화, 여주, 파주, 화성), 충청북도 2개 지역(청주, 충주), 충청남도 3개 지역(논산, 보령, 예산), 전라북도 4개 지역(김제, 남원, 정읍, 진안), 전라남도 4개 지역(무안, 보성, 장성, 해남), 경상북도 3개 지역(김천, 안동, 영덕), 경상남도 4개 지역(거제, 밀양, 울산, 함천), 제주도 2개 지역(서귀포, 제주)으로 총 9개 권역, 32개 지역을 대상으로 실시하였다.

조사방법은 2019년에 털진드기 주요 발생시기인 봄철(4월)과 가을철(11월)에 지역별로 사람과 털진드기의 접촉 가능성이 높은 5개 환경(논, 밭, 저수지, 수로, 야산)을 선정하고 설치류 포획틀(Sherman

live trap)을 이용하여 환경 당 20개, 총 100개를 설치하여 설치류를 포획하여 기생하고 있는 털진드기를 채집하였다.

전국 분포조사를 수행한 결과, 설치류 515개체(봄철 : 263개체, 가을철 : 252개체), 털진드기 49,301개체(봄철 : 19,865개체, 가을철 : 29,436개체)가 채집되었다.

### 1. 설치류 종 분포 및 털진드기 환경별 분포

조사기간 동안 포획된 설치류는 총 8속 9종 515개체로 등줄쥐(*Apodemus agrarius*)가 437개체(85%), 땃쥐속(*Crocidula* spp.)이 47개체(9%) 순으로 종 구성을 보여 등줄쥐가 우점종으로 확인되었다. 털진드기 환경별 서식분포는 수로(109.89개체), 밭(99.97개체), 논(97.91개체)에서 비교적 높은 분포를 보였다(그림 1).

### 2. 털진드기 지역별 밀도 분포

전체적인 밀도를 보면 털진드기 지수(chigger index, CI : 쥐 한 마리당 붙어있는 털진드기 개체수)는 95.7개체로 지역별로는 경기지역이 167.3개체로 가장 높은 밀도를 보였고 제주지역이 1.5개체로 가장 낮은 밀도를 보였다(표 1). 계절적인 털진드기 지수(CI)는 봄철이 75.5개체, 가을철이 116.8개체로 봄철에 비해

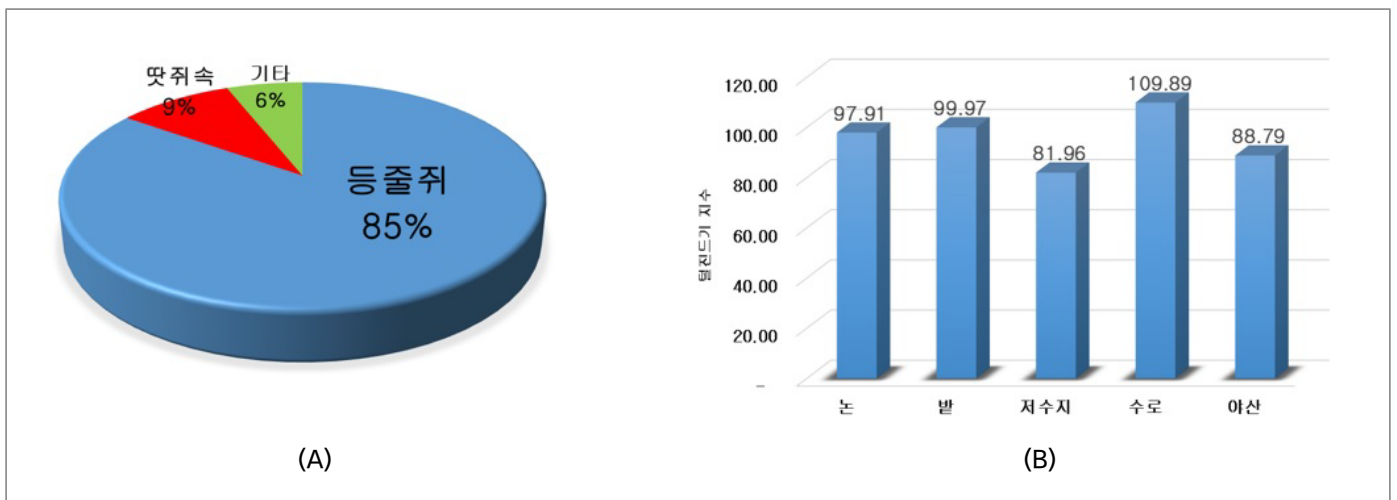


그림 1. 설치류 종 분포(A) 및 털진드기 환경별 서식 분포(B)

※ 털진드기 지수(CI, chigger index): 쥐 한 마리당 붙어있는 털진드기 개체수

표 1. 2019년 32개 지역의 설치류 및 털진드기 채집 결과

지역	봄철			가을철			합계			
	설치류	털진드기	CI	설치류	털진드기	CI	설치류	털진드기	CI	
강원	강릉	19	2,475	130.3	13	1,541	118.5	32	4,016	125.5
	삼척	6	200	33.3	5	786	157.2	11	986	89.6
	속초	5	492	98.4	12	320	26.7	17	812	47.8
	철원	14	654	46.7	9	418	46.4	23	1,072	46.6
	춘천	7	185	26.4	9	192	21.3	16	377	23.6
	평창	15	2,037	135.8	14	1,687	120.5	29	3,724	128.4
합계	<b>66</b>	<b>6,043</b>	<b>91.6</b>	<b>62</b>	<b>4,944</b>	<b>79.7</b>	<b>128</b>	<b>10,987</b>	<b>85.8</b>	
경기	강화	4	41	10.3	4	82	20.5	8	123	15.4
	여주	5	1,000	200.0	13	2,860	220.0	18	3,860	214.4
	파주	7	1,121	160.1	7	1,959	279.9	14	3,080	220.0
	화성	10	1,202	120.2	13	2,278	175.2	23	3,480	151.3
	합계	<b>26</b>	<b>3,364</b>	<b>129.4</b>	<b>37</b>	<b>7,179</b>	<b>194.0</b>	<b>63</b>	<b>10,543</b>	<b>167.3</b>
충북	청주	5	330	66.0	7	2,558	365.4	12	2,888	240.7
	충주	5	888	177.6	16	902	56.4	21	1,790	85.2
	합계	<b>10</b>	<b>1,218</b>	<b>121.8</b>	<b>23</b>	<b>3,460</b>	<b>150.4</b>	<b>33</b>	<b>4,678</b>	<b>141.8</b>
충남	논산	15	1,585	105.7	6	389	64.8	21	1,974	94.0
	보령	7	313	44.7	7	574	82.0	14	887	63.4
	예산	5	605	121.0	9	1,619	179.9	14	2,224	158.9
	합계	<b>27</b>	<b>2,503</b>	<b>92.7</b>	<b>22</b>	<b>2,582</b>	<b>117.4</b>	<b>49</b>	<b>5,085</b>	<b>103.8</b>
전북	김제	5	174	34.8	5	277	55.4	10	451	45.1
	남원	12	662	55.2	5	1,012	202.4	17	1,674	98.5
	정읍	5	276	55.2	6	511	85.2	11	787	71.5
	진안	5	722	144.4	7	1,443	206.1	12	2,165	180.4
	합계	<b>27</b>	<b>1,834</b>	<b>67.9</b>	<b>23</b>	<b>3,243</b>	<b>141.0</b>	<b>50</b>	<b>5,077</b>	<b>101.5</b>
전남	무안	3	57	19.0	7	926	132.3	10	983	98.3
	보성	17	1,900	111.8	4	1,052	263.0	21	2,952	140.6
	장성	7	0	0.0	5	446	89.2	12	446	37.2
	해남	10	126	12.6	11	653	59.4	21	779	37.1
	합계	<b>37</b>	<b>2,083</b>	<b>56.3</b>	<b>27</b>	<b>3,077</b>	<b>114.0</b>	<b>64</b>	<b>5,160</b>	<b>80.6</b>
경북	김천	5	181	36.2	5	97	19.4	10	278	27.8
	안동	7	264	37.7	5	107	21.4	12	371	30.9
	영덕	5	1,440	288.0	6	1,048	174.7	11	2,488	226.2
	합계	<b>17</b>	<b>1,885</b>	<b>110.9</b>	<b>16</b>	<b>1,252</b>	<b>78.3</b>	<b>33</b>	<b>3,137</b>	<b>95.1</b>
경남	거제	5	190	38.0	7	913	130.4	12	1,103	91.9
	밀양	7	1	0.1	5	21	4.2	12	22	1.8
	울산	8	111	13.9	8	1,247	155.9	16	1,358	84.9
	합천	9	586	65.1	8	1,509	188.6	17	2,095	123.2
	합계	<b>29</b>	<b>888</b>	<b>30.6</b>	<b>28</b>	<b>3,690</b>	<b>131.8</b>	<b>57</b>	<b>4,578</b>	<b>80.3</b>
제주	서귀포	7	18	2.6	8	9	1.1	15	27	1.8
	제주	17	29	1.7	6	0	0.0	23	29	1.3
	합계	<b>24</b>	<b>47</b>	<b>2.0</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>0.6</b>	<b>38</b>	<b>56</b>	<b>1.5</b>
총 합계	<b>263</b>	<b>19,865</b>	<b>75.5</b>	<b>252</b>	<b>29,436</b>	<b>116.8</b>	<b>515</b>	<b>49,301</b>	<b>95.7</b>	

※ CI(털진드기 지수, chigger index): 쥐 한 마리당 붙어있는 털진드기 개체수

가을철에 54.7% 증가하였음을 확인하였다. 봄철은 중부지역(경기, 강원, 충북)에서 높은 밀도를 보인 반면 가을철은 중부지역과 남부지역(전남, 경남)을 포함, 전국적으로 높은 밀도를 보여 계절에 따른 밀도 분포 차이를 보였다(그림 2).

### 3. 털진드기 종 분포

채집된 털진드기를 종 분류한 결과, 총 6속 18종 24,622개체로 대입털진드기(*L. pallidum*) 13,278개체(54%), 동양털진드기(*L. orientale*) 3,239개체(13%), 활순털진드기(*L. scutellare*) 2,348개체(10%), 수염털진드기(*L. palpale*) 1,994개체(8%), 반도털진드기(*L. zetum*) 1,154개체(5%) 순으로 확인되었다. 이 5종은 썩썩가무시증 주요 매개종에 포함된 것으로 종 분포에서 우점을 보였다. 계절별로 봄철 6속 16종 10,039개체, 가을철 6속 14종 14,583개체가 채집되었는데 종 구성을 보면 봄철은 대입털진드기가 5,529개체(55%)로 가장 많았으며 동양털진드기

2,369개체(24%), 반도털진드기 884개체(9%) 순으로 나타났고, 가을철은 대입털진드기가 7,749개체(53%)로 가장 많고 활순털진드기 2,341개체(16%), 수염털진드기 1,352개체(9%), 동양털진드기 870개체(6%) 순으로 확인되었다. 봄철, 가을철 모두 대입털진드기가 우점종이었고 가을철에 동양털진드기가 감소한 반면, 활순털진드기가 급증하는 것(봄철 : 7개체, 가을철 : 2,341개체)으로 나타났다(표 2).

### 4. 주요종 계절별 지역적 분포

계절에 따른 주요종의 지역적 분포를 보면, 대입털진드기(*L. pallidum*)는 전국적으로 높은 밀도를 보였는데 봄철에 비해 가을철에 경기와 충북 지역을 중심으로 밀도가 증가하는 현상을 보였고, 동양털진드기(*L. orientale*)는 봄철에는 충북지역을 포함 전국적으로 비교적 높은 밀도를 보였으나 가을철에 전체적으로 감소하는 경향을 보였다. 수염털진드기(*L. palpale*)는 봄철에는

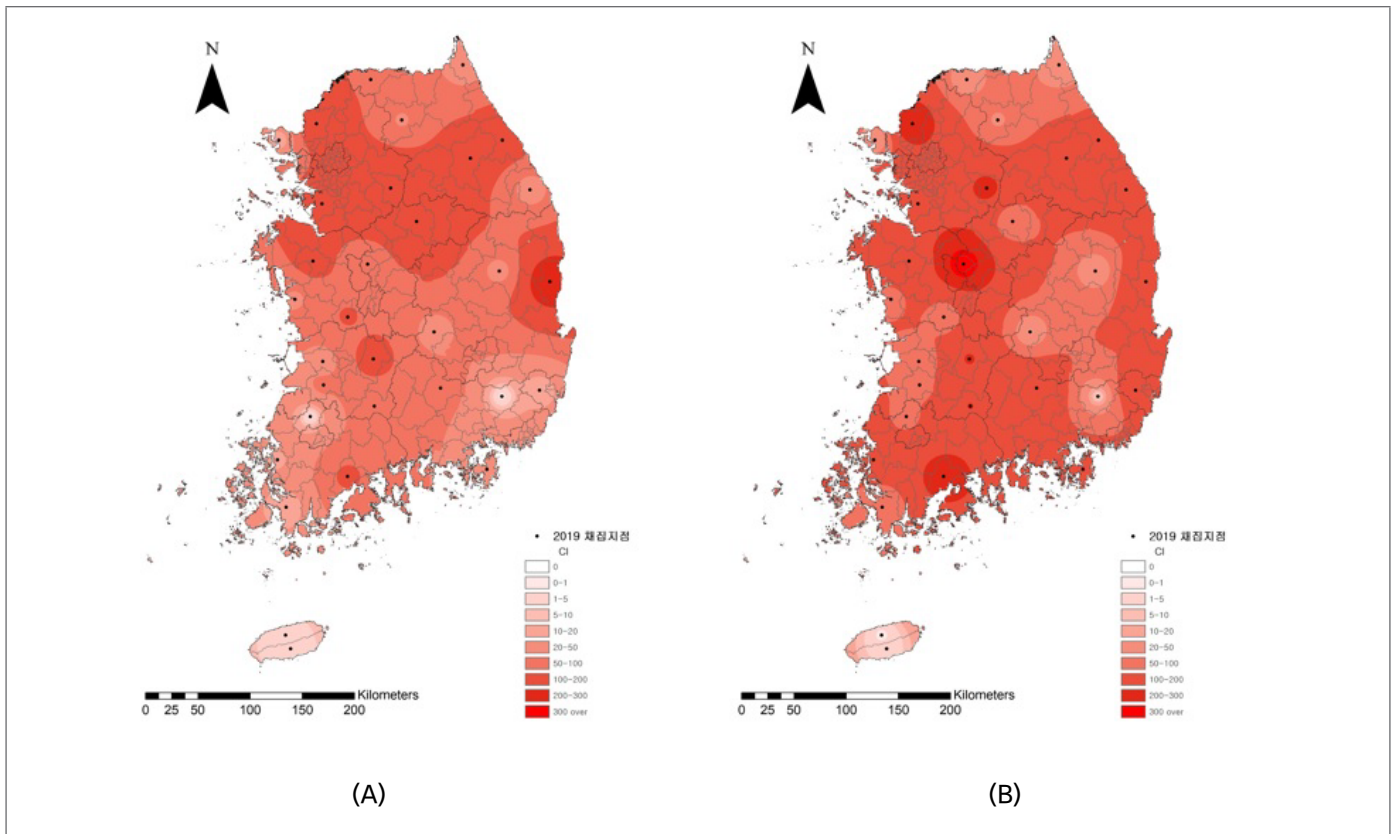


그림 2. 2019년 털진드기 계절별 밀도 분포(A: 봄철, B: 가을철)

표 2. 2019년 툄진드기 계절별 종 분포

속	종	봄철		가을철		합계	
		개체수	백분율(%)	개체수	백분율(%)	개체수	백분율(%)
방망이툄진드기속	방망이툄진드기	12	0.1	11	0.1	23	0.1
등근툄진드기속	조선방망이툄진드기	62	0.6	403	2.8	465	1.9
	다람쥐툄진드기	3	0.0	-	-	3	0.0
	사촌수염툄진드기	1	0.0	88	0.6	89	0.4
	토키툄진드기	2	0.0	-	-	2	0.0
툄진드기속	동양툄진드기	2,369	23.6	870	6.0	3,239	13.2
	대잎툄진드기	5,529	55.1	7,749	53.1	13,278	53.9
	수염툄진드기	642	6.4	1,352	9.3	1,994	8.1
	활순툄진드기	7	0.1	2,341	16.1	2,348	9.5
	어리실대잎툄진드기	6	0.1	7	0.0	13	0.1
신툄진드기속	반도툄진드기	884	8.8	270	1.9	1,154	4.7
	아랑툄진드기	-	-	44	0.3	44	0.2
	사륙툄진드기	-	-	126	0.9	126	0.5
	광릉툄진드기	1	0.0	814	5.6	815	3.3
	하니툄진드기	4	0.0	109	0.7	113	0.5
	등근혀툄진드기	512	5.1	393	2.7	905	3.7
오각툄진드기속	오각순툄진드기	1	0.0	2	0.0	3	0.0
춘천쌍툄진드기속	네눈쌍툄진드기	4	0.0	4	0.0	8	0.0
	합계	10,039	100.0	14,583	100.0	24,622	100.0

※ 썩썩가무시증 주요 매개종 : 조선방망이툄진드기, 동양툄진드기, 대잎툄진드기, 수염툄진드기, 활순툄진드기, 반도툄진드기, 사륙툄진드기

전국적으로 낮은 밀도를 보이다가 가을철에 중부와 남부지역을 중심으로 밀도가 증가하는 것으로 확인되었다. 반도툄진드기(*L. zetus*)는 봄철(884개체, 8.8%)에 수염툄진드기 비슷한 밀도(642개체, 6.4%)를 보이다가 가을철(270개체, 1.9%)에 감소하는 경향을 나타냈고, 활순툄진드기(*L. scutellare*)는 가을철에 전북, 전남, 경남지역 등 남부지역을 중심으로 비교적 높은 밀도를 보였다. 이와 같이 계절에 따라 주요종의 발생 밀도 및 분포의 차이가 있는 것으로 확인되었다(그림 3).

## 5. 활순툄진드기의 분포변화

2019년 전국 분포조사를 통한 종 분포 결과를 보면, 대잎툄진드기가 우점종을 이루며 전국적으로 고르게 분포하였고

특히 경기, 강원, 충북, 충남 등 중부지역에 우세한 것으로 나타났다. 이에 반해 활순툄진드기는 전북, 전남, 경남 등 남부지역에서 우세한 것으로 나타나 주요 매개종의 지역적 분포 차이를 확인할 수 있었다. 지난 3차례 전국분포조사를 통해 썩썩가무시증 환자 발생률이 높은 지역(전북, 전남, 경남, 충남)과 활순툄진드기의 발생률이 높은 지역이 거의 일치하는 것으로 알려졌는데, 이번 조사에서도 비슷한 양상을 보였다. 특히 활순툄진드기의 분포가 중부지역까지 북상하는 경향(2016년 경북 안동 0개체에서 2019년 경북 안동 4개체)을 나타냈다(그림 4).

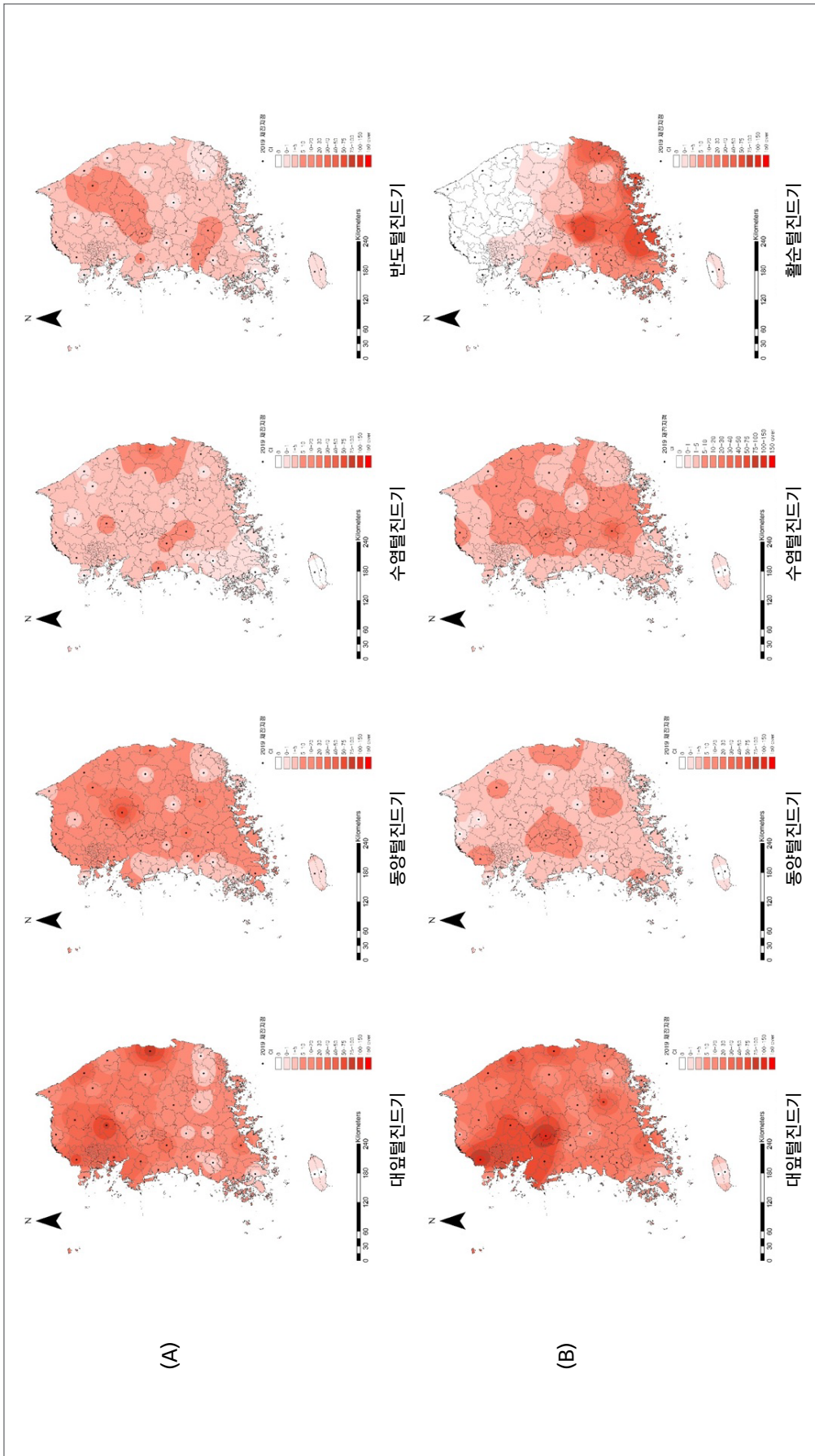


그림 3. 2019년 계절별 주요 지역적 분포(A: 봄철, B: 가을철)

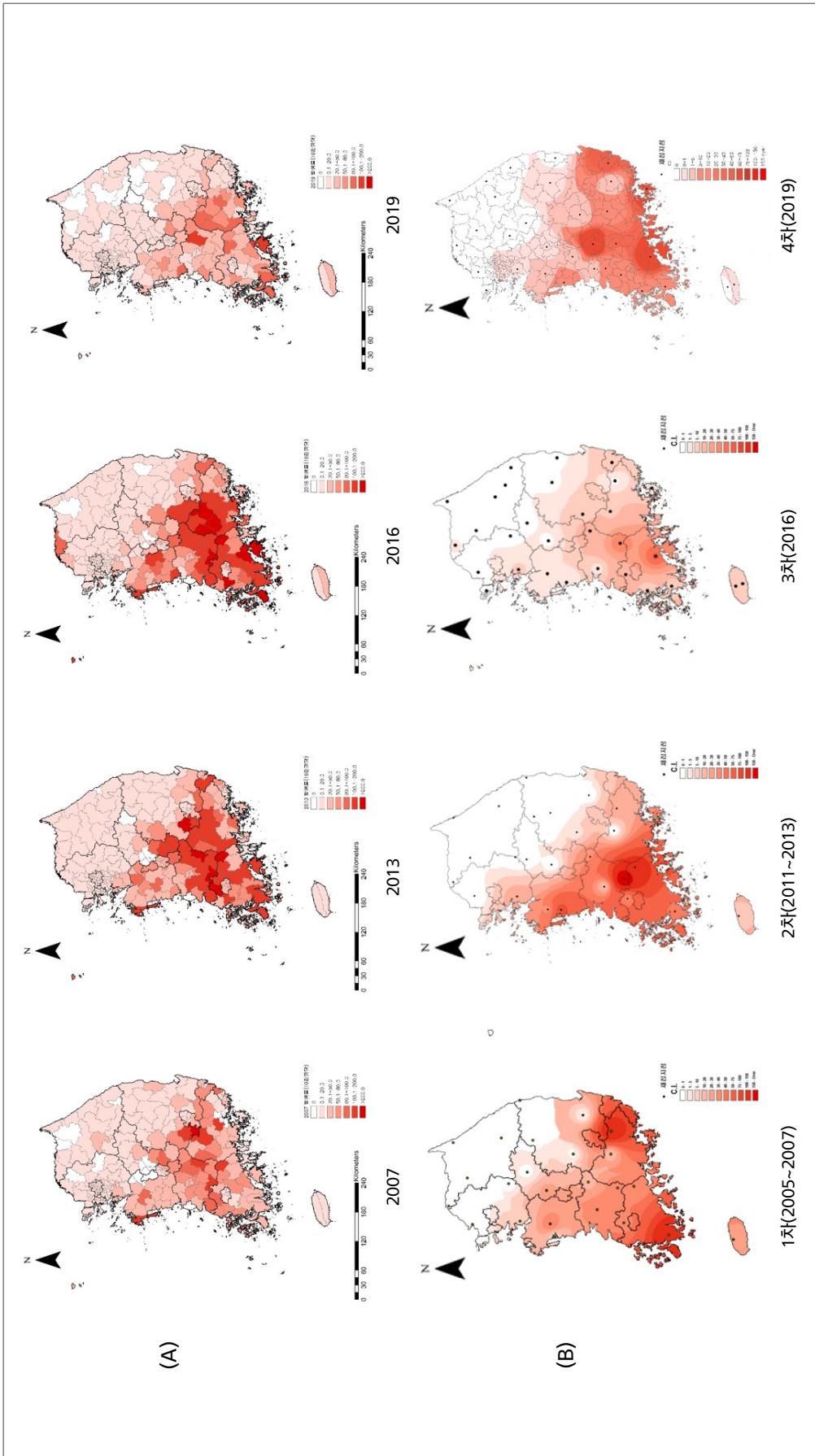


그림 4. 연도별 지역별 분포 변화(A: 쯔쯔가무시증 환자 수, B: 활순털진드기 지수)

## 맺는 말

쯔쯔가무시증은 우리나라를 비롯해 아시아 여러 지역에서 광범위하게 발생하는 급성 발열성 질환으로 환경적으로 매개체인 진드기와 숙주인 야생설치류가 많이 분포하는 농촌지역에서 발생이 빈번한 질환이다. 그러나 최근에 경제수준이 향상되면서 사람들의 야외활동(주말농장, 산행 등) 증가로 농촌지역뿐만 아니라 도심 지역에서도 발생하고 있다.

국내에서는 2001년 환자가 발생하기 시작하였으며 2004년부터 연간 4천 명 이상 환자가 증가하여 2017년에 10,528명까지 증가하였고 2018년에 6,668명으로 급격히 감소하기 시작하여 2019년 4,005명으로 가장 적은 환자가 발생하였다[8].

2019년을 포함하여 지난 2005년부터 4회에 걸친 털진드기 전국분포조사를 수행한 결과, 털진드기 지수(C)는 1차(2005~2007) 86.0개체, 2차(2011~2013) 137.8개체, 3차(2016) 97.5개체, 4차(2019) 95.7개체로 2차 조사를 제외하고는 큰 차이를 보이지 않았다. 이번 조사에서도 중, 북부지역(경기, 강원, 충북)은 대잎털진드기가, 남부지역(전북, 전남, 경남)은 활순털진드기가 각각 우세한 것으로 확인되었으며, 그 외에 동양털진드기, 수염털진드기 등 쯔쯔가무시증 주요 매개종들의 지역적 분포 및 발생밀도에 큰 변화를 보이지 않았다.

따라서 최근 2년간 환자수가 급격히 감소한 요인을 파악하기 위해서는 환자발생과 털진드기의 개체군 밀도와 병원체 감염여부 등 역학적인 분석을 비롯하여 매개체의 생태적인 측면 등 보다 다각적인 연구와 조사가 필요할 것으로 사료된다.

### ① 이전에 알려진 내용은?

쯔쯔가무시증은 *Orientia tsutsugamushi*균에 감염된 털진드기 유충에 물려서 발생하는 가을철 급성 발열성 질환으로 국내에서는 8종(대잎털진드기, 활순털진드기, 수염털진드기, 동양털진드기, 반도털진드기, 사육털진드기, 조선방망이털진드기, 들꿩털진드기)이 주요 매개종으로 확인되었다. 주요 매개종 중에서 중부지역은 대잎털진드기가, 남부지역은 활순털진드기가 우세한 것으로 알려졌는데 활순털진드기 발생률이 높은 지역이 쯔쯔가무시증 환자 다발생지역과 거의 일치하는 것으로 알려져 있다.

### ② 새로이 알게 된 내용은?

2019년 털진드기 전국분포조사를 수행한 결과, 전국적인 밀도를 나타내는 털진드기 지수(C)는 기존조사(1~3차)와 큰 변화를 보이지 않았다. 주요 매개종의 지역적 분포율도 큰 차이를 보이지 않았으나 활순털진드기가 전체적으로 중부지역까지 북상하는 것을 확인할 수 있었다.

### ③ 시사점은?

쯔쯔가무시증은 2004년부터 점차 환자발생이 증가하여 2017년까지 평균 8.8%의 증가율 보이다가, 2018년부터 환자수가 급격히 감소하고 있다. 털진드기 밀도와 주요 매개종들의 지역적 분포가 큰 변화가 없는 것으로 확인되었기 때문에 최근 2년간 환자감소요인에 대해 환자발생과 매개체의 역학적 연관성 외에 생태적인 요소(기후, 온도 등), 환자의 활동이력 등 다각적인 연구와 조사가 필요할 것으로 판단된다.

## 참고문헌

1. 국가생물종목록. National Species list of Korea, 2019. 환경부, 국립생물자원관. National Institute of Biological Resources, online at <http://kbr.go.kr>, accessed on(2020. 03. 01.)
2. Hee Il Lee, Soo Kyoung Shim, Bong Gu Song, Eun Na Choi, *et al.* Detection of *Orientia tsutsugamushi*, the Causative Agent of Scrub Typhus, in a Novel Mite Species, *Eushoengastia koreaensis*, in Korea. *VECTOR-BORNE AND ZOOLOGIC DISEASES*. 2011;11(3):209-214.
3. Sang-Won Park, Na-Young Ha, Boyeong Ryu, Ji Hwan Bang,

Hoyeon Song, *et al.* Urbanization of Scrub Typhus Disease in South Korea. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;9(5):e0003814. doi:10.1371/journal.pntd.0003814

4. 노종열, 신이현, 주영란. 쯔쯔가무시증 매개 털진드기의 전국 분포조사. *주간 건강과 질병*. 2014;7(5):1146-1148.
5. 박원일, 노종열, 조신형. 2016년 쯔쯔가무시증 매개 털진드기 감시 현황. *주간 건강과 질병*. 2017;10(39): 1058-1061
6. Seong Yoon Kim, Byoungchul Gill, Bong Gu Song, *et al.* Annual Fluctuation in Chigger Mite Populations and *Orientia tsutsugamushi* Infections in Scrub Typhus Endemic Regions of South Korea. *Osong Public Health Res Perspect*. 2019;10(6):351-358
7. Ivo Elliott, Isabelle Pearson, Prabin Dahal, Nigel V. Thomas, Tamalee Roberts and Paul N. Newton Scrub typhus ecology: a systematic review of *Orientia* in vectors and hosts. *Parasites Vectors*. 2019;12:513
8. Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC), Disease Web Statistics System. Cheongju-si, Republic of Korea.

## Abstract

## Geographical Distribution of Chigger Mites as Scrub Typhus Vectors in the Republic of Korea, 2019

Song Bong Goo, Lee Wook-Gyo, Lee Hee Il, Cho Shin-Hyeong

Division of Vectors and Parasitic Diseases, Center for Laboratory Control of Infectious Diseases, KCDC

Scrub typhus is an acute infectious febrile disease caused by *Orientia tsutsugamushi* with increased cases observed in autumn. Scrub typhus is spread to people through bites of infected chiggers (larval mites). The symptoms are fever, body ache, headache, and sometimes rash. Annually, more than 4,000 scrub typhus cases are reported in Korea. Therefore, it is important to recognize any nationwide changes in the density and prevalence of chigger mites. To that end, this study conducted a survey. The survey was conducted in 32 regions (160 locations) across Korea in April and November. A total of 49,301 mites representing 6 genera and 18 species were collected from 515 trapped rodents. Among the rodents, the majority were *Apodemus agrarius* (striped field mouse) (85%, n=437). The predominant chigger species was *Leptotrombidium pallidum* (53.9%, n=13,278), followed by *L. orientale* (13.2%, n=3,239), and *L. scutellare* (9.5%, n=2,348). *Leptotrombidium pallidum*, confirmed as the dominant species, showed similar density in spring (April) and autumn (November) at 55.1% and 53.1%, respectively. However, *L. scutellare* showed a relatively high share of 16.1% (n=2,341) in autumn. In particular, the distribution of *L. scutellare*, known as the main vector for scrub typhus, expanded northward to the central region of Korea, which was highly correlated with the cases of Scrub typhus patient occurrence in 2019. Thus, the results required monitoring of chigger mites and further epidemiological analysis between patients and vectors.

**Keywords :** Scrub typhus, Chigger mites, *L. scutellare*, Density survey

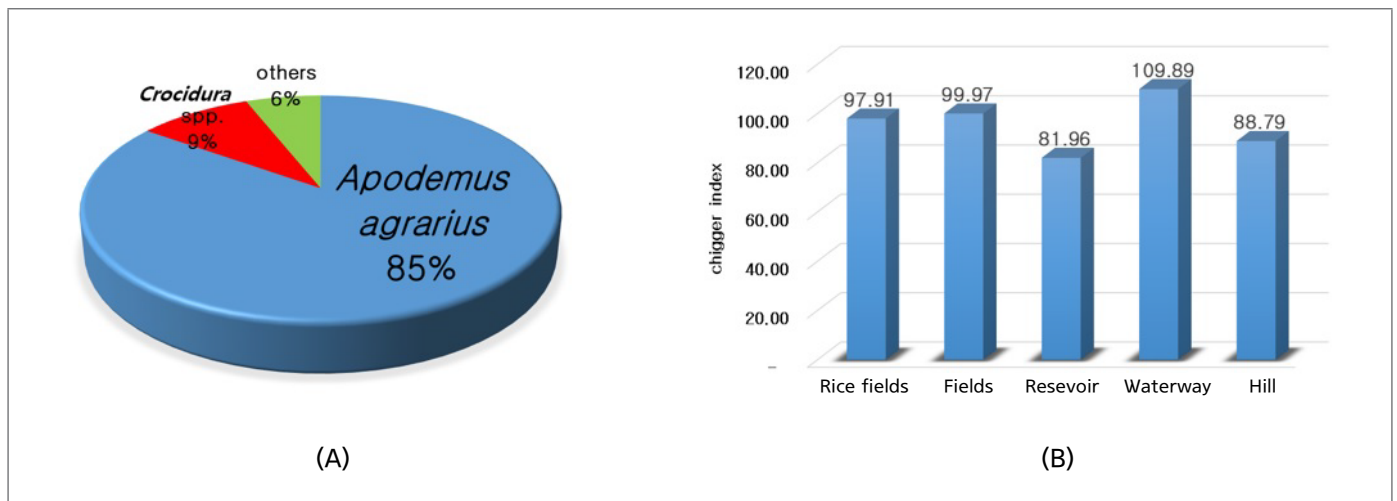


Figure 1. Distribution of rodent species (A) and the environment of chigger mites (B)

\* CI (chigger index): No. of chigger mites per rodent

Table 1. Total number of rodents and chigger mites collected from 32 localities, 2019

Regions	Spring			Autumn			Total			
	Rodents	Chigger mites	CI	Rodents	Chigger mites	CI	Rodents	Chigger mites	CI	
GW	Gangneung-si	19	2,475	130.3	13	1,541	118.5	32	4,016	125.5
	Samcheok-si	6	200	33.3	5	786	157.2	11	986	89.6
	Sokcho-si	5	492	98.4	12	320	26.7	17	812	47.8
	Cheorwon-gun	14	654	46.7	9	418	46.4	23	1,072	46.6
	Chuncheon-si	7	185	26.4	9	192	21.3	16	377	23.6
	Pyeongchang-gun	15	2,037	135.8	14	1,687	120.5	29	3,724	128.4
<b>Subtotal</b>	<b>66</b>	<b>6,043</b>	<b>91.6</b>	<b>62</b>	<b>4,944</b>	<b>79.7</b>	<b>128</b>	<b>10,987</b>	<b>85.8</b>	
GG	Ganghwa-gun	4	41	10.3	4	82	20.5	8	123	15.4
	Yeoju-si	5	1,000	200.0	13	2,860	220.0	18	3,860	214.4
	Paju-si	7	1,121	160.1	7	1,959	279.9	14	3,080	220.0
	Hwaseong-si	10	1,202	120.2	13	2,278	175.2	23	3,480	151.3
<b>Subtotal</b>	<b>26</b>	<b>3,364</b>	<b>129.4</b>	<b>37</b>	<b>7,179</b>	<b>194.0</b>	<b>63</b>	<b>10,543</b>	<b>167.3</b>	
CB	Cheongju-si	5	330	66.0	7	2,558	365.4	12	2,888	240.7
	Chungju-si	5	888	177.6	16	902	56.4	21	1,790	85.2
<b>Subtotal</b>	<b>10</b>	<b>1218</b>	<b>121.8</b>	<b>23</b>	<b>3460</b>	<b>150.4</b>	<b>33</b>	<b>4,678</b>	<b>141.8</b>	
CN	Nonsan-si	15	1,585	105.7	6	389	64.8	21	1,974	94.0
	Boryeong-si	7	313	44.7	7	574	82.0	14	887	63.4
	Yesan-gun	5	605	121.0	9	1,619	179.9	14	2,224	158.9
<b>Subtotal</b>	<b>27</b>	<b>2503</b>	<b>92.7</b>	<b>22</b>	<b>2,582</b>	<b>117.4</b>	<b>49</b>	<b>5,085</b>	<b>103.8</b>	
JB	Gimje-si	5	174	34.8	5	277	55.4	10	451	45.1
	Namwon-si	12	662	55.2	5	1,012	202.4	17	1,674	98.5
	Jeongeup-si	5	276	55.2	6	511	85.2	11	787	71.5
	Jinan-gun	5	722	144.4	7	1,443	206.1	12	2,165	180.4
<b>Subtotal</b>	<b>27</b>	<b>1834</b>	<b>67.9</b>	<b>23</b>	<b>3,243</b>	<b>141.0</b>	<b>50</b>	<b>5,077</b>	<b>101.5</b>	
JN	Muan-gun	3	57	19.0	7	926	132.3	10	983	98.3
	Boseong-gun	17	1,900	111.8	4	1,052	263.0	21	2,952	140.6
	Jangseong-gun	7	0	0.0	5	446	89.2	12	446	37.2
	Haenam-gun	10	126	12.6	11	653	59.4	21	779	37.1
<b>Subtotal</b>	<b>37</b>	<b>2083</b>	<b>56.3</b>	<b>27</b>	<b>3077</b>	<b>114.0</b>	<b>64</b>	<b>5160</b>	<b>80.6</b>	
GB	Gimcheon-si	5	181	36.2	5	97	19.4	10	278	27.8
	Andong-si	7	264	37.7	5	107	21.4	12	371	30.9
	Yeongdeok-gun	5	1,440	288.0	6	1,048	174.7	11	2,488	226.2
<b>Subtotal</b>	<b>17</b>	<b>1,885</b>	<b>110.9</b>	<b>16</b>	<b>1,252</b>	<b>78.3</b>	<b>33</b>	<b>3,137</b>	<b>95.1</b>	
GN	Geoje-si	5	190	38.0	7	913	130.4	12	1,103	91.9
	Miryang-si	7	1	0.1	5	21	4.2	12	22	1.8
	Ulsan-si	8	111	13.9	8	1,247	155.9	16	1,358	84.9
	Hapcheon-gun	9	586	65.1	8	1,509	188.6	17	2,095	123.2
<b>Subtotal</b>	<b>29</b>	<b>888</b>	<b>30.6</b>	<b>28</b>	<b>3,690</b>	<b>131.8</b>	<b>57</b>	<b>4,578</b>	<b>80.3</b>	
JJ	Seogwipo-si	7	18	2.6	8	9	1.1	15	27	1.8
	Jeju-si	17	29	1.7	6	0	0.0	23	29	1.3
<b>Subtotal</b>	<b>24</b>	<b>47</b>	<b>2.0</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>0.6</b>	<b>38</b>	<b>56</b>	<b>1.5</b>	
<b>Grand total</b>	<b>263</b>	<b>19,865</b>	<b>75.5</b>	<b>252</b>	<b>29,436</b>	<b>116.8</b>	<b>515</b>	<b>49,301</b>	<b>95.7</b>	

※ GW: Gangwon province, GG: Gyeonggi province, CB: Chungcheongbuk province, CN: Chungcheongnam province, GB: Gyeongsangbuk province, GN: Gyeongsangnam province, JB: Jeollabuk province, JN: Jeollanam province, JJ: Jeju island

※ CI (chigger index): no. of chigger mites per rodent

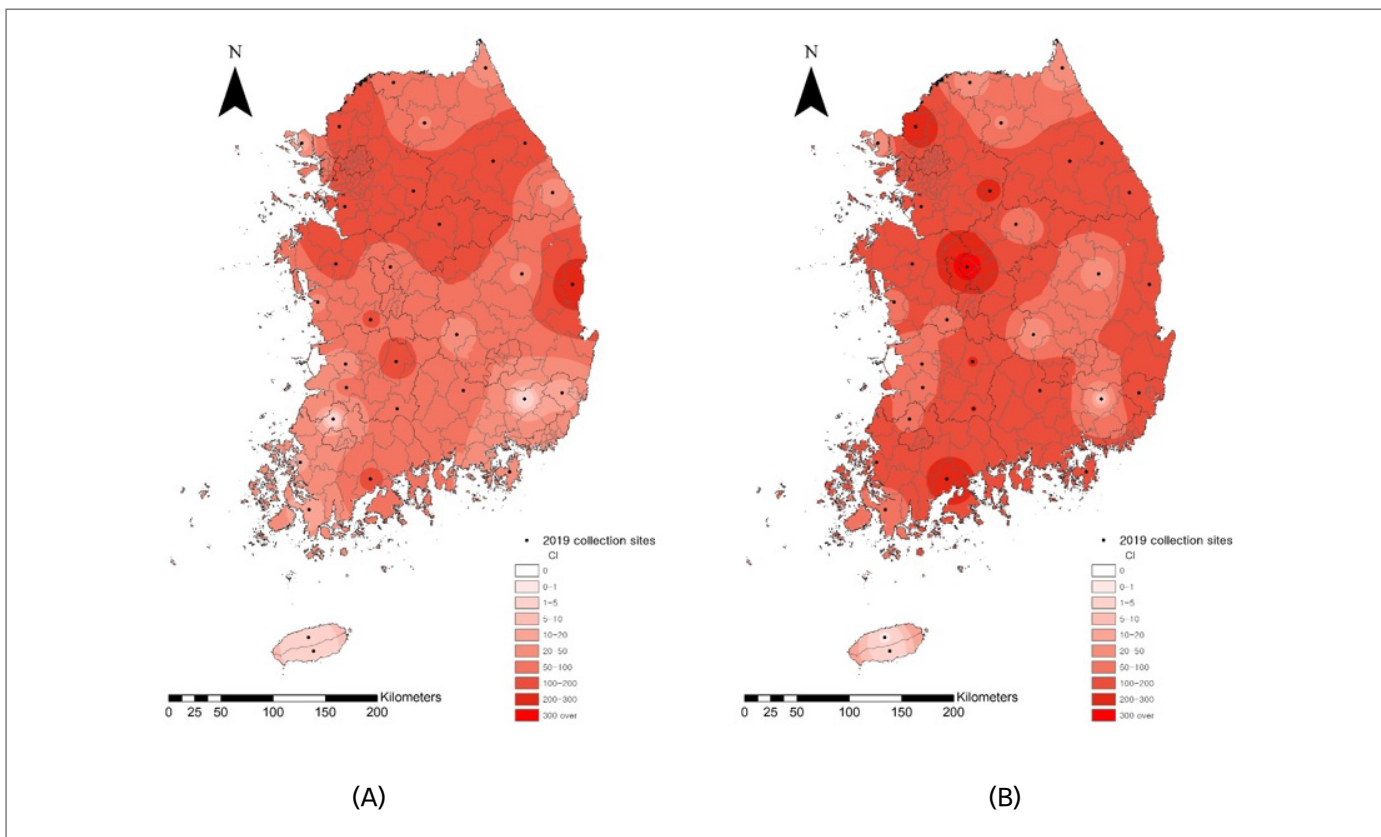


Figure 2. Seasonal density distribution of chigger mites, 2019 (A: Spring, B: Autumn)

Table 2. Total number of chigger mites and species ratio, 2019

Genus	Species	Spring		Autumn		Total	
		No. of chigger mites	%	No. of chigger mites	%	No. of chigger mites	%
<i>Cheladonta</i>	<i>ikaoensis</i>	12	0.1	11	0.1	23	0.1
<i>Euschoengastia</i>	<i>koreaensis</i>	62	0.6	403	2.8	465	1.9
	<i>fulleri</i>	3	0.0	–	–	3	0.0
	<i>gemiticulum</i>	1	0.0	88	0.6	89	0.4
	<i>hiranumai</i>	2	0.0	–	–	2	0.0
	<i>orientale</i>	2,369	23.6	870	6.0	3,239	13.2
<i>Leptotrombidium</i>	<i>pallidum</i>	5,529	55.1	7,749	53.1	13,278	53.9
	<i>palpale</i>	642	6.4	1,352	9.3	1,994	8.1
	<i>scutellare</i>	7	0.1	2,341	16.1	2,348	9.5
	<i>subintermedium</i>	6	0.1	7	0.0	13	0.1
	<i>zetum</i>	884	8.8	270	1.9	1,154	4.7
	<i>gardellai</i>	–	–	44	0.3	44	0.2
	<i>japonica</i>	–	–	126	0.9	126	0.5
<i>Neotrombicula</i>	<i>kwangneungensis</i>	1	0.0	814	5.6	815	3.3
	<i>nagayoi</i>	4	0.0	109	0.7	113	0.5
	<i>tamiyai</i>	512	5.1	393	2.7	905	3.7
<i>Walchia</i>	<i>fragilis</i>	1	0.0	2	0.0	3	0.0
<i>Shunsenia</i>	<i>hertigi</i>	4	0.0	4	0.0	8	0.0
<b>Total</b>		<b>10,039</b>	<b>100.0</b>	<b>14,583</b>	<b>100.0</b>	<b>24,622</b>	<b>100.0</b>

※ Main vector of Scrub Typhus: *E. koreaensis*, *L. orientale*, *L. pallidum*, *L. palpale*, *L. scutellare*, *L. zetum*, *N. japonica*

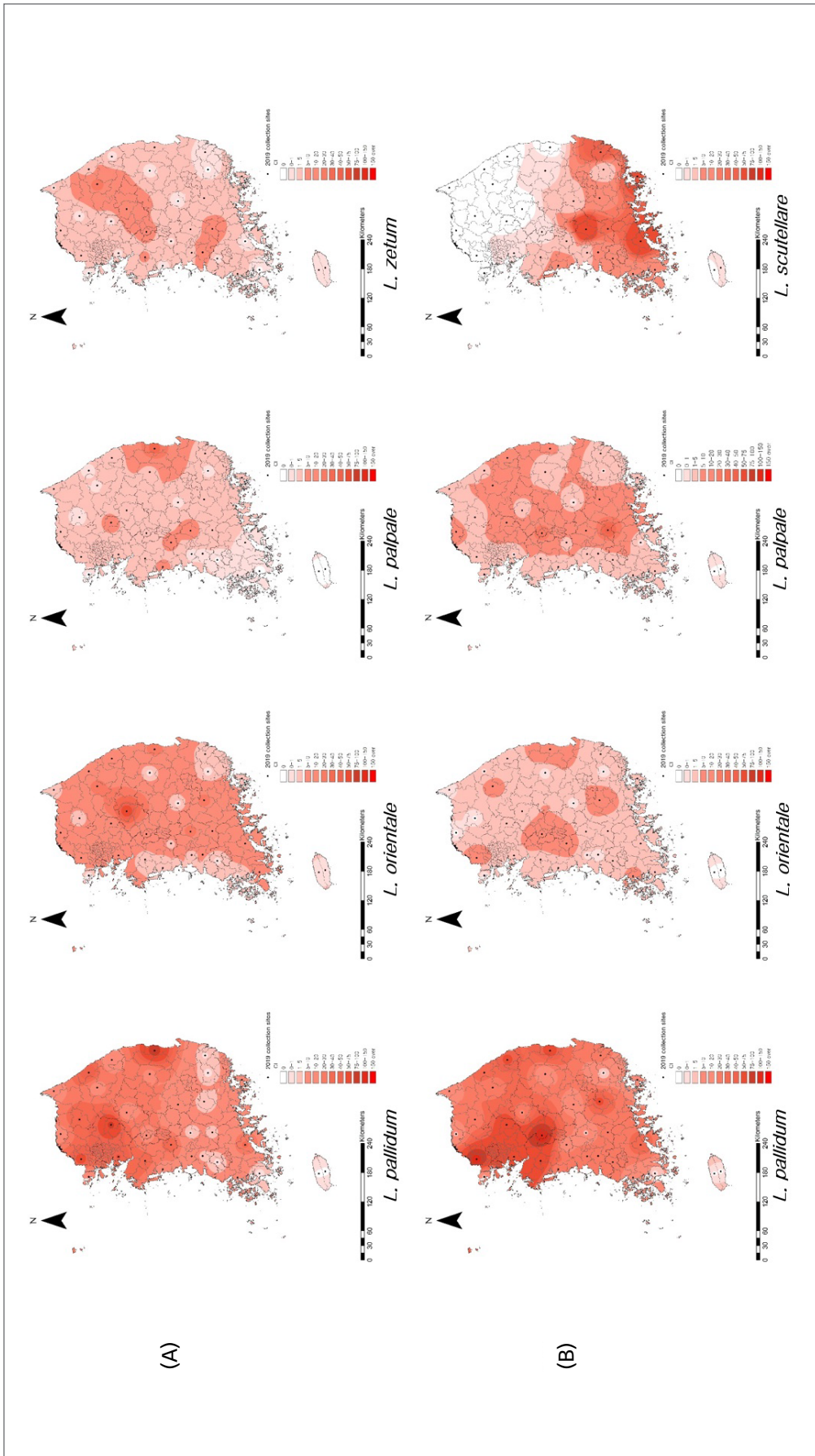


Figure 3. Geographical distribution of major chigger mites by season, 2019 (A: Spring, B: Autumn)

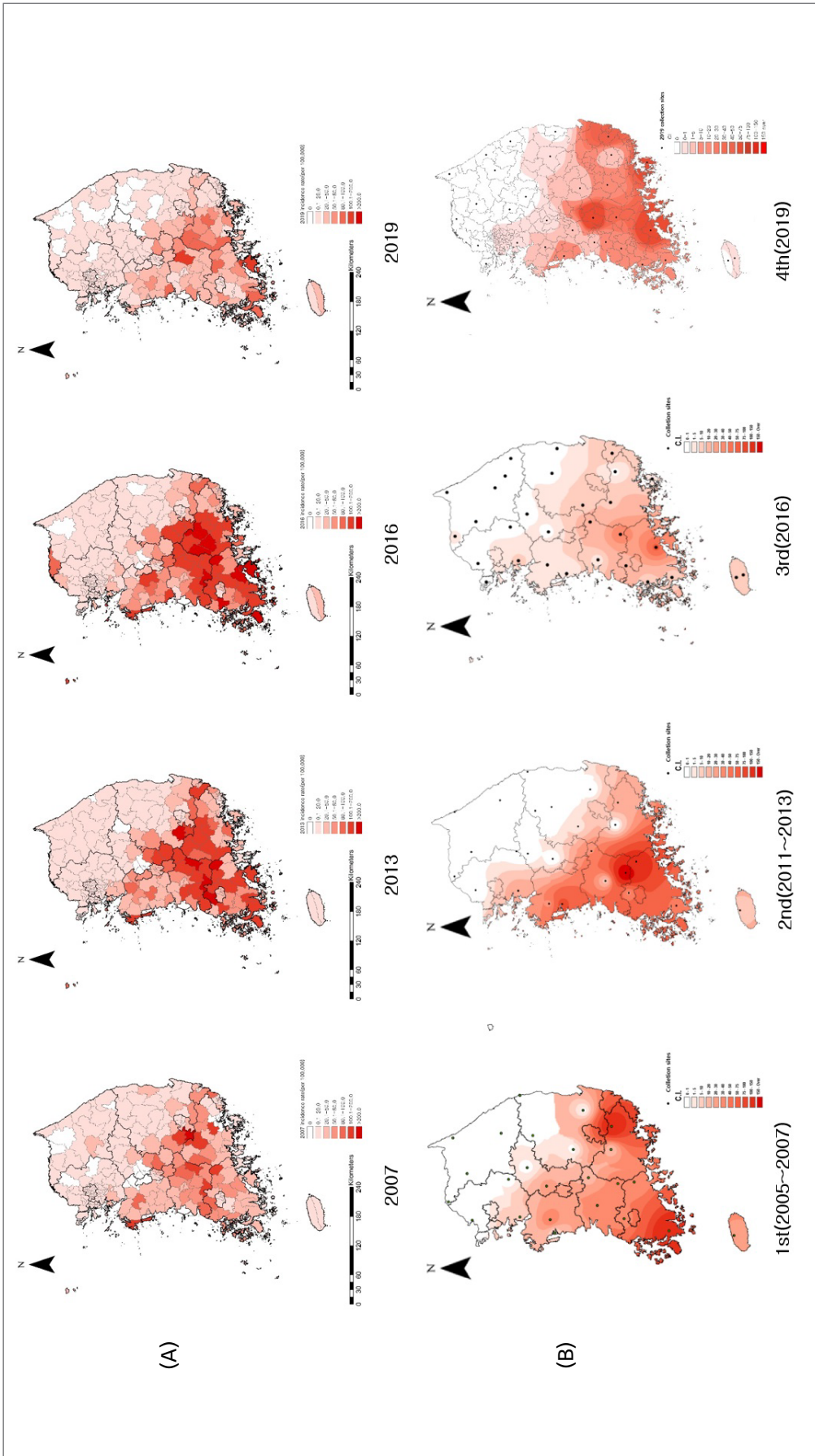


Figure 4. Annual regional distribution variation (A: No. of patients B: Cl of *L. scutellare*)