

湘南海岸虹ヶ浜一帯は、海岸砂防の目的でクロマツを主とする植栽が古くから行なわれている。しかし、これらクロマツの成長は必ずしもよくない。これは海浜というきびしい環境下であることと、海岸に並行して走る国道134号線の影響が相まってはたらいっているようだ。このようなクロマツ低木林の一部の海寄りに湘南海岸砂防林試験植栽地がある。試験植栽地内には汀線からの距離、土壌改変、植栽樹

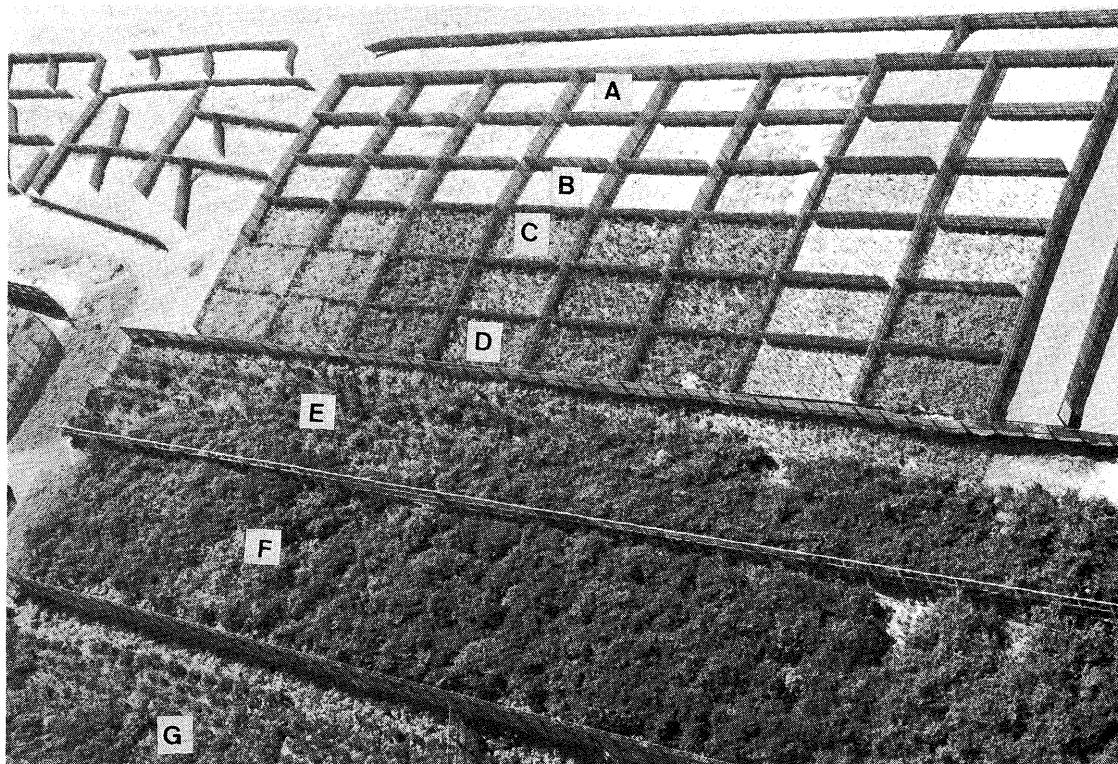


図1 湘南海岸虹ヶ浜地区の航空写真（藤原一絵氏撮影）。手前に国道134号線，奥に相模湾。A～Gは調査地点を示す。

Fig.1 An aerophotography of Shonan Beach with sandbreak plantation. The old plantation of pine tree (E, F and G) and the new plantation of evergreen broad-leaved trees (C and D) and grasses (A and B).

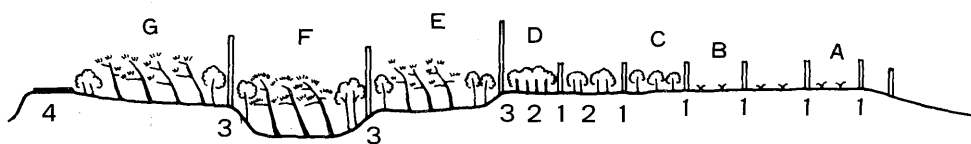


図2 調査地区の模式図。A～B：コウボウムギ，ハマヒルガオ，ケカモノハシなどの草本植物植栽地，C～D：マサキ，トベラ，アキグミなどポット苗（低木）植栽地，E～G：クロマツ低木林に一部タブノキ，ヒメユズリハ，トベラなどを補植。1：よしず，2：30cm客土，3：防風ネット，4：国道134号線。

Fig.2 A schematic drawing of the study area. A・B: *Carex kobomugi* OHWI, *Calystegia soldanella* ROEM. et SCHULT., *Ischaemum antheophoroides* MIQ., etc. C・D: Young trees of *Euonymus japonicus* THUNB., *Pittosporum tobira* AIT., *Elaeagnus umbellata* THUNB., etc. E～G: Scrubs of *Pinus thunbergii* PARLAT. partly with *Persea thunbergii* KOSTERM., *Daphniphyllum teijsmanni* ZOLL., *Pittosporum tobira* AIT., etc. 1: Reed screen, 2: Soil dressing (30 cm), 3: Windbreaking net, 4: National road No. 134.

種などの条件を変えたブロック（各 5×9 m）が設定され，各ブロックは高さ1.5 mの「よしず」で囲まれている。また，クロマツ低木林にも10～15 m幅で防風ネットが張られ，三つに区分されている。この中から化学肥料のまかれていない試験ブロック4箇

（A～D地点，1984年植栽）とクロマツ低木林3地点（E～G地点）を今回の調査地点として選定した（図1，2）。

2. 土壌資料の採取とササラダニ類の抽出

土壌資料の採取は 10×10 cm，深さ5 cmの採土缶

を用いて、地表から地下5cmまでの土壌資料(100 cm², 500 cm³)を各地点で8個づつ採取した。7地点から合計56個の資料を得た。採取日は1985年6月15日である。採取した土壌資料はその日の中に横浜国立大学環境科学研究センターに持ち帰り、ツルグレン装置(Oribatec 3010型, 径30cm)に投入し、40W電球を3日間照射しササラダニ類の分離抽出を行なった。

結果および考察

1. 種数と生息密度

植生の発達や土壌の肥沃化がササラダニ種数を豊かにすることについてはいくつかの報告がある(青木・原田, 1985など)。ササラダニ類供給源地のクロマツ低木林(F, G地点)は種数が一番豊かであろうことが予想されたが、実際に34, 32種と比較的高値を示した。F, G地点の供給源から離れ汀線側に向かうにつれて、ササラダニ種数は25→23→15→12→9種と減少している。海側に進むほど植生や土壌が未熟であることを反映している。特に前線のA, B地点はコウボウムギ, ハマヒルガオ, ギョウギシバなどの草本植物と有機物量に乏しい土壌から形成されているため、ササラダニ種数を貧弱なものにしている。

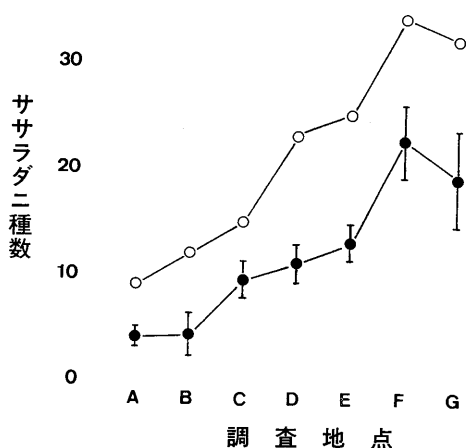


図3 ササラダニ種数の変化。黒丸は100cm²あたりの種数, 白丸は800cm²あたりの合計種数。

Fig.3 The species number of oribatid mites. ●: The species number/sample (100 cm²). ○: Total number of species from eight samples (800 cm²).

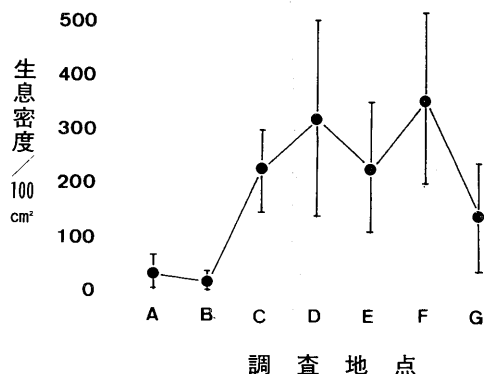


図4 ササラダニ類の生息密度の変化。100cm²あたりの成虫個体数。

Fig.4 Density of oribatid mites/sample (100 cm²).

F, G地点は古くからのクロマツ植栽地であるため、他のところより土壌も成熟し、土壌環境も複雑化している。それを反映して土壌サンプル(100cm²)間の種数の変異は大きくなっている。F地点より陸側のG地点の方が種数が少ないのは、G地点が比高1.7mほど高くなった第二砂丘上に位置するという微地形的なものなのか、国道の影響を受けているものなのかはわからない。

自然性の高さとササラダニ類の生息密度の高さとは相関を示さないことが報告されている(原田ほか, 1977)が、ここでもその傾向がみられた。しかし、生息密度(100cm², 深さ5cmあたり)の変異幅は大きく、はっきりしたことはいえない。A・B地点とC~G地点とのササラダニの生息密度には相異があるといえる。個体数密度がG地点で特に低くなっているのは道路の影響かも知れない。

2. 種組成

ササラダニ類種組成の一つの特徴は、自然性の高い森林生態系においてきわめて種類相に富んだ複雑な種組成を形成していることである。それが人為的要因によって低次の生態系へと変化すると、何種かのササラダニは欠落し、種類相が貧化する。さらに低次のものへと移行するにしたがって、より多くのササラダニ種が欠けて一層種組成の単純化は進む。つまり最も高次の自然森林生態系は段階的に種組成を貧化させながら低次の生態系へと変化していく。一方、少ないながら低次の生態系になって新たに追加してくる種もいることに注目しておく必要がある。

湘南虹ヶ浜周辺には大きな緑地もなく、かつて海岸の砂防のために植栽したクロマツが、この地域で唯一の緑地帯を形づくっている。したがって、この

表1 湘南虹ヶ浜のササラダニ類の種組成と個体数。表中の数字は100cm²当りの個体数。

Table 1 Species composition and density/100 cm² of oribatid mites in litter and soil of plantation (A~D) and pine forest (F~G) on Shonan Beach.

		調査地															
		A								B							
ササラダニ相		a	b	c	d	e	f	g	h	a	b	c	d	e	f	g	h
1.	<i>Oribatula sakamorii</i> サカモリコイタダニ	2	11	14	7	27	10	15	8	4			4	18	9	3	
2.	<i>Oppia</i> sp. 38 ツブダニ属の一種 sp. 38	3	47	1	31	9	12	5	5	7	3		13	2	16	13	
3.	<i>Oppia</i> sp. 28 ツブダニ属の一種 sp. 28	1			8					1			1	4			
4.	<i>Liochthonius</i> spp. ナミダルマヒワダニ属の数種		7	46			1	1			7			5		1	
5.	<i>Brachychochthonius elsosneadensis</i> クモガタダルマヒワダニ	17		1													
6.	<i>Zygoribatula</i> sp. B ニセコイタダニ属の一種 sp. B		3		2										1		
7.	<i>Oppia</i> sp. X ツブダニ属の一種 sp. X	2				5		2									
8.	<i>Suctobelbella</i> spp. マドダニ属の数種				1					1		2	1	1			
9.	<i>Eohypochthonius parvus</i> ヒメナガヒワダニ						2										
10.	<i>Quadroppia quadricarinata</i> ヨスジツブダニ									1		8		1	1		
11.	<i>Oppia</i> sp. 6 ツブダニ属の一種 sp. 6													4	4	4	
12.	<i>Trichogalumna</i> spp. チビゲフリソデダニ属の数種												1				
13.	<i>Opfiella nova</i> ナミツブダニ															2	
14.	<i>Liochthonius plumosus alius</i> ウモウダルマヒワダニ																1
15.	<i>Zygoribatula</i> sp. A ニセコイタダニ属の一種 sp. A										1						
16.	<i>Tectocephus velatus</i> クワガタダニ																
17.	<i>Scheloribates latipes</i> コンボウオトヒメダニ																
18.	<i>Archoppia arcualis</i> コブヒゲツブダニ																
19.	<i>Rhysotritia ardua</i> ヒメヘソイレコダニ																
20.	<i>Ramusella chulumaniensis sengbuschi</i> トウキョウツブダニ																
21.	<i>Scheloribates rigidisetosus</i> マガタマオトヒメダニ																
22.	<i>Fosseremus quadriperititus</i> ヨツクボダニ																
23.	<i>Dometorina</i> sp. B チョクセンエリダニ属の一種 sp. B																
24.	<i>Scheloribates laevigatus</i> ハバヒロオトヒメダニ																
25.	<i>Mixacarus exilis</i> フトツツハラダニ																
26.	<i>Brachiopopia</i> sp. 2 エダゲツブダニ属の一種 sp. 2																
27.	<i>Brachychochthonius jugatus</i> カゴメダルマヒワダニ																
28.	<i>Eremulus avenifer</i> イチモンジダニ																
29.	<i>Punctoribates</i> sp. マルヤハズダニ属の一種																
30.	<i>Machuella ventrisetosa</i> ハラゲツブダニ																
31.	<i>Palaeacaroides pacificus</i> ニセムカシササラダニ																
32.	<i>Suctobelbila tuberculata</i> マドダニモドキ																
33.	<i>Oppia minus</i> ホソチビツブダニ																
34.	<i>Epilohmannia pallida pacifica</i> ヒメハラミゾダニ																
35.	<i>Scheloribates</i> sp. X オトヒメダニ属の一種 sp. X																
36.	<i>Atropacarus striculus</i> アラメイレコダニ																
37.	<i>Hypodamaeus</i> sp. ヒメツノジュズダニ属の一種																
38.	<i>Papillacarus hirsutus</i> ケブカツツハラダニ																
39.	<i>Tectocephus cuspidentatus</i> トゲクワガタダニ																
40.	<i>Peloribates</i> sp. B マルコソデダニ属の一種 sp. B																
41.	<i>Tectocephus elegans</i> カコイクワガタダニ																
42.	<i>Nothrus biciliatus</i> ハナヒラオニダニ																
43.	<i>Eohypochthonius crassisetiger</i> フトゲナガヒワダニ																
44.	<i>Microzetes auxiliaris</i> ヤッコダニ																

C	D	E	F	G
a b c d e f g h	a b c d e f g h	a b c d e f g h	a b c d e f g h	a b c d e f g h
186 51 110 77 117 217 101 94	290 37 202 25 96 88 177 132	3 1	1 1	3
	1 1	2		
2 12 3	1 13 1 9	121 6 14 32 2 16 16 72		1 2
8 5 5 5 8 5 4	4 1 1 1	1 2		1
		1 1 1	1	
6 20 8 10 46 5 16 9	8 5 2 1 2 6 5 2	72 74 28 16 14 29 33 40	15 9 16 29 37 22 50 19	14 40 36 50 21 12 5 33
1	2 3 3	1 1 3 2 1	1 1 2 1 8 2 8 4	1 3 2 1 3 1
4 1	4 1 2 4 20	2 1 8 1	1	1
	1 3 1	5 4 4 8 2 14 10	24 9 14 45 34 9 11 12	1 2
30 36 147 12 68 68 7 64	273 76 193 38 34 160 10 197	28 40 146 52 39 28 28 46	14 11 52 52 63 140 30 35	4 46 18 21 16 5 5 4
			1 1 2 1 1 5	1 4 2
19 16 4 55 12 13 22 12	6 11 1 4 6 10 3 1	20 3 1 4 5 36 7		
15 8 6 3 13 17 8	39 4 44 1 64 51 101	1		
4 2 9 1	11 6 2 3 3	1 2 1	1 1 1	5
1		2 2 1	1 2 5 3 8 6 1	2 1 4 15 8 1 2 9
2 1	2	133 130 4 37 181 97	145 41 410 61 48 35 138 130	11 24 1 68 8 28 3 1
7 1	1 3	1	2	1 3 2 1
1	1 22 6 1 1 2	10 29	2 9 17 16 13 21 10 12	12 10 2 13
	1		1 1 1 2 2 1 5 2	1 1
	1		26 5 1 23	5 7 3 115 11 12 17 13
	1 1		1	
	1 1 2		1	2 1 2
	1 1			
	1			
	1	11 6 1 4 15 8	1 5 2 1 4 5	1 2 2 4 1
		2 12 1 1 1 2	3 3 28 160 7 2	2 1
		1	1	
		1		
		1		
		1		
		3	2 18 2 3 1 11	7 1 1
			11 5 9 4 11 4 14 9	2 3 24 2 7 1 5 3
			1 15 74 1	7 7 42 27 6 5 3 13
			1 5 6 1 6 2 5	2 2 4 2 1 1
			1 5 9 1	7 5 35 21 7 2 8 11
			1 1 1	1 9 2 1 4

45. <i>Hypochthoniella minutissima</i> ヒワダニモドキ		
46. <i>Brachioppia</i> sp. 1 エダゲツブダニ属の一種 sp. 1		
47. <i>Oppia</i> sp. 36 ツブダニ属の一種 sp. 36		
48. <i>Protoribates</i> sp. A ナガコソデダニ属の一種 sp. A		
49. <i>Xylobates</i> sp. ホソコソデダニ属の一種		
50. <i>Cultroribula lata</i> マルタマゴダニ		
51. <i>Malaconothrus</i> sp. C コナダニモドキ属の一種 sp. C		
52. <i>Dolicheremaeus elongatus</i> ヒョウタンイカダニ		
53. <i>Scheloribates</i> sp. B オトヒメダニ属の一種 sp. B		
種 数/100cm ²	3 5 3 6 3 4 3 4	3 4 2 3 6 8 5 3
平均 種 数	3.9±1.1	4.3±2.0
※種 数 合 計/800cm ²	9	12
個 体 数/100cm ²	6 84 18 94 38 29 21 16	12 6 7 23 13 50 29 5
平均 個 体 数	38.3±32.8	18.1±15.4
個 体 数 合 計/800cm ²	306	145

※ *Liochthonius* spp., *Suctobelbella* spp., *Trichogalumna* spp. は一種として算定してある。

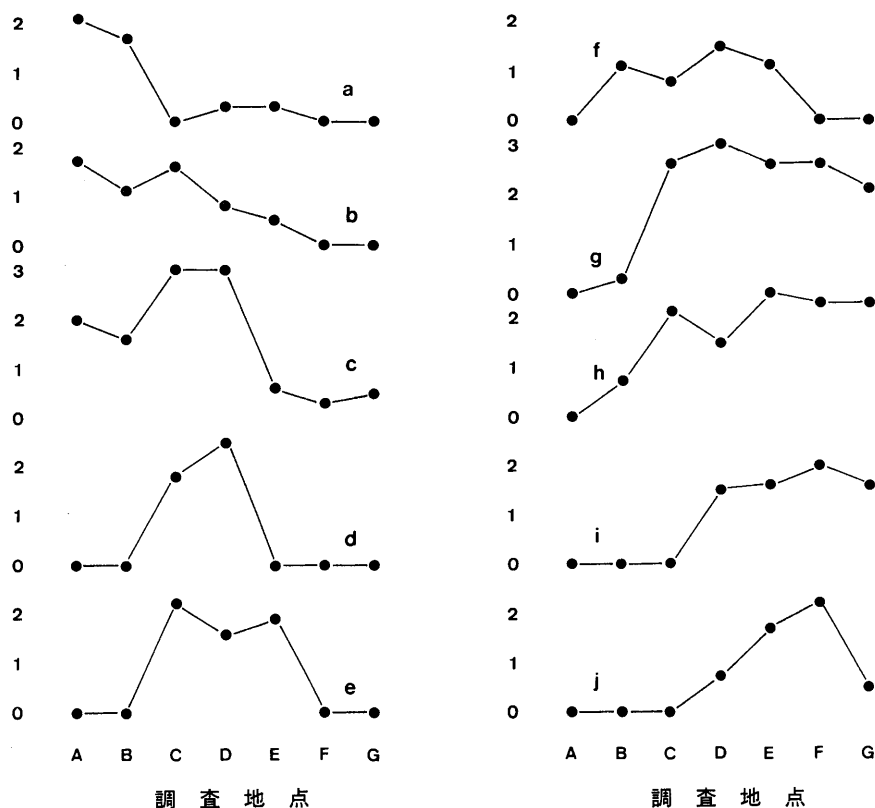


図5 ササラダニ22種の個体数の変動パターン。X=log₁₀N, N: 総個体数。

Fig.5 Patterns of change in density of 22 oribatid species. X=log₁₀N N=Total individual number

a: *Oppia* sp. 38,

f: *Oppia* sp. 6

b: *Liochthonius* spp.,

g: *Oppiella nova*

c: *Oribatula sakamorii*

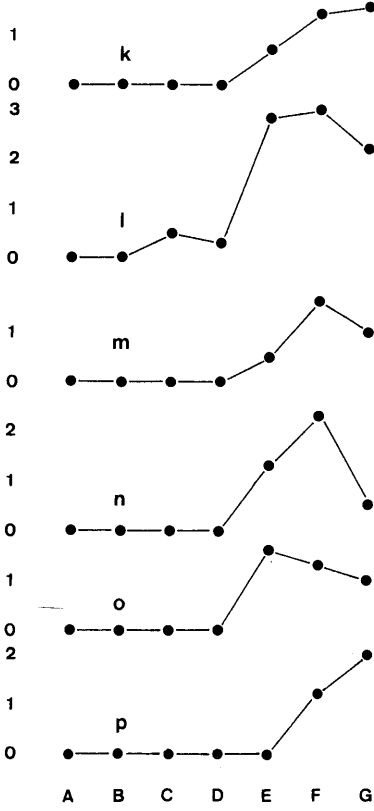
h: *Suctobelbella* spp.

d: *Scheloribates latipes*

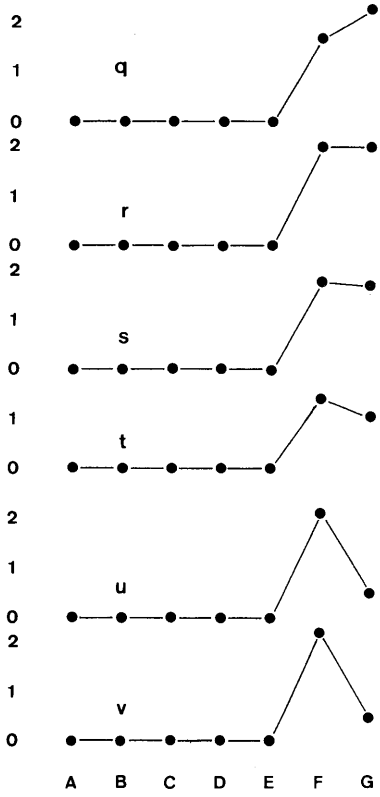
i: *Scheloribates laevigatus*

e: *Tectocepheus velatus*

			2 3 70 44 8 32 3 5	3
			2 6 2 2 65 47	1 2
			1 1 3 8	2 2 1
			1 2	1 2 1 3 3
			34 3 34 2 3	
			1	
			1	
				2 2
				1
9 11 10 7 12 8 8 11	12 9 9 11 11 14 13 10	16 12 12 12 11 15 15 13	18 22 22 29 20 22 25 22	16 18 23 28 16 19 14 18
9.5±1.8	11.1±1.8	13.3±1.8	22.5±3.3	19.0±4.5
15	23	25	34	32
269 141 294 162 273 333 159 190	639 136 423 139 151 341 269 460	408 268 213 120 63 136 358 285	249 109 648 343 470 396 308 334	60 159 200 361 105 81 56 98
227.6±72.9	319.8±181.3	231.4±120.5	357.1±158.2	140.0±101.9
1821	2558	1851	2857	1120



調査地点



調査地点

- j : *Trichogalumna* spp.

k : *Rhysotritia ardua*

l : *Ramusella chulumaniensis sengbuschi*

m: *Tectocepheus cuspidentatus*

n : *Oppia minus*

o : *Suctobelbila tuberculata*

p : *Eohypochthonius crassisetiger*
- q : *Brachioppia* sp. 2

r : *Tectocepheus elegans*

s : *Peloribates* sp. B

t : *Nothrus biciliatus*

u : *Brachioppia* sp. 1

v : *Hypochthoniella minutissima*

クロマツ林は、この地域の中では比較的複雑なササラダニ種組成をもち、かつ海岸前線への種の供給源になっていると考えられる。事実、F・G地点では最も複雑な種組成を示し、E→D→C→B→A地点へと移行するにしたがって種組成は単純化していく。将来、試験植栽地の植生や土壌が豊かに安定してくれば、供給源であるクロマツ林下に現在生息する種のかなりのものが試験植栽地にまで侵出するであろうが、種によって侵出の様子はまちまちである。

クロマツ林に生息する種のうち、現在すでに最も海寄りのA地点まで侵出したものは(8) *Suctobelbella* spp. マドダニ属の数種（本属のものは種の区別が困難であるため、数種を一まとめにして扱ってある）だけである（カッコ内の番号は表1の中の種名の番号と一致する。以下同様）。B地点まで侵出した種は、(10) *Quadroppia quadricarinata* ヨスジツブダニ、(11) *Oppia* sp.6 ツブダニの一種sp.6、(13) *Oppiella nova* ナミツブダニなどである。A・B両地点は種の供給源から最も遠いばかりでなく、海に近く環境も厳しく、植生や土壌も極めて貧弱な状態にあり、このようなところまで侵出できる種は適応幅の広い、小形の種ばかりである。

C地点になると、生息環境はかなりよくなるが、客土は全くなく、バーク堆肥(20kg/m²)とワラだけが有機物となっている。ここまで侵出している種としては、(18) *Archoppia arcualis* コブヒゲツブダニ、(19) *Rhysotritia ardua* ヒメヘソイレコダニ、(20) *Ramusella chulmaniensis sengbuschi* トウキョウツブダニなどが追加される。

D地点には深さ30cmほど山土が客土されており、ササラダニ類の侵入・定着は比較的容易になっているようである。この地点まで侵出している種としては、(24) *Schelorbates laevigatus* ハバヒロオトヒメダニがあり、更に(25) *Mixacaracus exilis* フトツツハラダニ、(26) *Brachioppia* sp.2 エダゲツブダニ属の一種sp.2、(28) *Eremulus avenifer* イチモンシダニ、(32) *Suctobelbilla tuberculata* マドダニモドキなども、わずかながら生息を始めている。

E地点はF・G地点に比べれば貧弱ではあるが、クロマツがかなり育っているために、更に環境はよくなり、(33) *Oppia minus* ホソチビツブダニが生息するようになり、わずかながら(39) *Tectocephus cuspidatus* トゲクワガタダニも侵出している。

このようにして、クロマツ林(F・G)に生息の場を確保しているササラダニ類約25種のうち、13種ほどは試験植栽地A～Dのいずれかのところまで侵出している。しかし、一方、クロマツ林から一歩も出

られずにいる種もある。それらは、(40) *Peloribates* sp. B マルコソダニ属の一種sp.B、(41) *Tectocephus elegans* カコイクワガタダニ、(42) *Nothrus biciliatus* ハナヒラオニダニ、(43) *Eohypochthonius crassisetiger* フトゲナガヒワダニ、(44) *Microzetes auxiliaris* ヤッコダニ、(45) *Hypochthoniella minutissima* ヒワダニモドキ、(46) *Brachioppia* sp.1 エダゲツブダニ属の一種sp.1、(47) *Oppia* sp.36 ツブダニ属の一種sp.36、(48) *Protoribates* sp.A ナガコソダニ属の一種sp.A、(52) *Dolicheremaeus elongatus* ヒョウタンイカダニなどの約10種で、これらの多くは森林性の種と考えられるものである。

さて、表1を見ると、上に述べた種とは性格を異にするもの、即ち試験植栽地に多く出現し、クロマツ林にはほとんど生息しない種がかなりあることに気づく。その傾向を最も顕著に示す種は、(1) *Oribatula sakamorii* サカモリコイタダニ、(2) *Oppia* sp.38 ツブダニ属の一種sp.38、(4) *Liochthonius* spp. ナミダルマヒワダニ属の数種である。

このうち、サカモリコイタダニは最初愛知県のプリンスメロンの栽培温室内で発見されたものであり(Aoki, 1970)、その後の調査では都市の街路樹下の土壌から多く見出されている(Aoki & Kuriki, 1980; 栗城・青木, 1982)。本種は森林土壌からはほとんど発見されないことから考え、植被も貧弱で土壌も未熟な、他のダニ類にとっては生息しにくい人為圧の高い環境をむしろ好む種と考えられる。残りの2者についても同様なことがいえるであろう。これらの種の由来については、クロマツ林内で細々と生活していたものが、かれらにとって好適な環境を得て生息密度を高めてきたものか、あるいはまた、他の同様に貧弱な環境から風などにより運ばれ定着したものか、今のところ不明である。これらの種の中でも、試験植栽地A～Dの中で最も好む地点が異なり、ツブダニ属の一種sp.38は最も海寄りのA・Bで、サカモリコイタダニはC・Dで、それぞれ最も高い出現頻度と生息密度を示していた。

上記4種のほかにも、密度は低いながらも、(7) *Oppia* sp. X ツブダニ属の一種sp.XはA地点だけに、(6) *Zygoribatula* sp.B ニセコイタダニ属の一種sp. BもほぼA地点だけに出現し、(16) *Tectocephus velatus* クワガタダニはC～E地点に限定され、(17) *Schelorbates latipes* コンボウオトヒメダニはほぼC・D地点に限って生息していることがわかる。

3. 個体数の変動パターン

ササラダニ種数や種組成がF、G地点という供給源において最も豊かでかつ、複雑となっていて、海

側へと前進するほど種数の減少と種組成の単純化がみられることはすでに述べた。また、ササラダニの密度はそのような傾向を示さないが、前線2地点と後背5地点とでは生息密度に相違があることを報告した。ここでは出現頻度が高く、個体数が比較的多い22種のササラダニについて個体数の変動パターンを調べてみた(図5)。

基本的には種ごとにパターンはそれぞれ違う訳だが、いくつかタイプ分けすることは可能である。理論的には四型が考えられる。すなわち、(1)供給源では劣勢であるが、海寄りの前線で優勢となる前線増加型、(2)前線と供給源との間で優勢となる一山型、(3)供給源で優勢で前線に向うにつれて先細りとなる前線減少型、(4)供給源と前線で優勢な二山型、の四つのタイプである。この中、(4)の二山型に相当する変動パターンを示す種は実際にはみられなかった。

A, B, C 地点などの前線部で優勢になる前線増加型には *Oppia* sp.38 と *Liochthonius* spp. ナミダルマヒワダニ属数種(*L. plumosus* *alius* ウモウダルマヒワダニを除く2~3種を含む)がある。(2)の一山型は、*Oribatula sakamorii*, *Scheloribates latipes*, *Oppia* sp.6 など森林生態系より草原生態系で優占する種が多い。増加型や一山型の種は次の減少型とは供給源を異にしているグループであろう。増加型や一山型の種は森林のような安定した環境ではなく、海岸、河川、火山、自然崩壊地など不安定な環境下で分化したものと思われる。(3)の減少型は最も普通の変動パターンを示す。減少が段階的に起きるのでいくつかの細かいタイプに分けることもできる。

おわりに

植栽した植物がうまく定着し成長してゆくためには、それに伴う土壌の成熟が必要である。土壌中に生息する小動物は微生物とともに、植物遺体の分解に関与し、土壌構造を植物の生育にとって好適な方向に改革する働きをもつ。また、土壌の成熟のめやす(指標)としても用いられる。今回調査の対象としたのは、土壌中に生息するダニ類(ササラダニ類)だけであったが、その生息状態は他の土壌動物の生息と深い関連があるので、これを代表者として取扱

うこともできると思う。

最前線の区(A・B)では海の影響を最も強く受け、草本類の植栽のみで、土壌動物の生息にとっては極めて厳しい条件の場所と思われたが、すでに10種前後のササラダニ類の生息が確認された。これらはダニ類の中でもパイオニア的な役割を果たすものであろう。中程の区(C・D)では木本の苗が植えられ、しかもDでは客土をしたためか、ササラダニの種も増加し、生息密度も更に後背部のクロマツ低木林とほぼ同じくらいの高さに達している。しかし、その種組成は後背部のクロマツ林とはかなり異なったものを示している点は注目される。植栽された常緑広葉樹が生育をつづけ、低木林と呼べる状態にまでなった時、ササラダニ種組成は更に複雑さを増すであろうが、それが後背のクロマツ林と似たものになるか、あるいは異なったものになるか、推測はむずかしい。しかし、おそらくは現在のクロマツ林下の種をとり入れながら、常緑広葉樹林独特の種組成を形成してゆくものと思われる。

引用文献

- Aoki, J., 1970. A new species of oribatid mite found on melon fruits in greenhouses. *Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo*, 13 : 581-584.
- 青木淳一・原田 洋, 1985. 環境保全林の形成と土壌動物群集(特にササラダニ群集)の変化. 横浜国大環境研紀要, 12 : 125-135.
- Aoki, J. & G. Kuriki, 1980. Soil mite communities in the poorest environment under the roadside trees. In: Dindal, D.L. (ed.) "Soil Biology as Related to Land Use Practices", *Proc. VII Intern. Soil Zool. Colloq. ISSS* : 226-232.
- 原田 洋・押尾伊麻子・青木淳一, 1977. 横浜国立大学構内のさまざまな植生下にみられるササラダニ群集. 横浜国大環境研紀要, 3 : 135-145.
- 栗城源一・青木淳一, 1982. 仙台市における街路樹下の土壌小形節足動物群集—とくにササラダニ類について. 動雑, 91 : 165-177.