

## 林床植物の刈込みがササラダニ群集におよぼす影響

— 京都御苑における事例 —

### Mowing Impact on Oribatid Mite Communities of the Kyoto Gyoen Garden

原田 洋\*

Hiroshi HARADA\*

#### Synopsis

Change in oribatid mite communities was investigated in connection with mowing impact at the Kyoto Gyoen Garden. The species number of oribatid mites decreased in proportion to an increase in the mowing effect. By the MGP-analysis II, oribatid communities of a higher mowing area indicate type P, while those of a lower mowing area indicate types O and G. The most dominant species occupied more than 50% of the total number of individuals in two areas where mowing took place four or six times a year. The dominant species consisted mainly of Poronota such as *Punctoribates punctum*, *Trichogalumna nipponica*, *Diapterobates* sp. 1 and *Schel-oribates* sp. B. Among the 41 oribatid species that were found, *Punctoribates punctum*, *Eremobelba okinawa* and *Peloribates muscicola* were found for the first time in the area of Western Japan, though one of them had previously been located in Okinawa.

#### はじめに

自然性の高い森林の林床は、さまざまな植物遺体が堆積し、また、腐朽段階の異なる有機物で満たされ、土壤動物にとって多様な環境を形成している。林床環境の多様化は、土壤動物の生息場所としてのマイクロハビタットの多様性を高め、多くの種の共存を可能にする。ところが、森林の樹木を単一化したり、下草刈りや落葉かきなどの人為的干渉を林床に加えると、土壤環境は単純化し、その結果、そこに生息する土壤動物の種類構成や構造を著しく単純化させることになる。

そこで、林床環境におよぼす人為的影響を林床植物の刈込みという観点から、草刈りの頻度がササラダニ群集におよぼす影響について調査したので報告する。

なお、ここでは森林形態を形成するところはなく、いずれの地点も植栽された樹木と草本植物の二層構造からなる公園景観での事例である。

本研究を行なうにあたり、適切なご助言をいただいた横浜国立大学青木淳一教授に謹んで感謝の意を表したい。また、資料の採取について便宜をはかって下さった財団法人国民公園保存協会京都御苑保存会常務理事の星野宏一氏と、現地調査にご協力いただいた名古屋植木株式会社の堀田和裕氏に感謝したい。

#### 調査地および調査方法

##### 1. 調査地

京都御苑は、京都の御所の周辺に広がる65haの苑地である。明治2年の東京遷都のあと、皇族や公家の邸宅を取り壊して平坦地とし、植樹し苑地化が進められた(森, 1978)。苑地の中央部は年に何回か人手が加えられるマツの樹林が広がっている。マツの樹林下は御苑としての景観保持のため5月から10月の間に

\* 横浜国立大学 環境科学研究センター 土壤環境生物学研究室

Department of Soil Zoology, Institute of Environmental Science and Technology, Yokohama National University, Yokohama 240

(1993年12月1日受領)

0～6回の刈込みが行なわれている。苑地内の6ヶ所を選定し、土壤資料を採取した。調査地は以下のとおりである。

調査地1：樹高14mのクロマツ植栽地。年に6回の刈込み。

調査地2：樹高15mのクロマツ植栽地。林床は明か  
るく、スズメノカタビラ、ミミナグサ、オオバコ、  
蘚苔類が生育。年4回の刈込み。

調査地3：樹高7mのアカマツ植栽地。林床にはス  
ズメノヤリと蘚苔類が生育。年3回の刈込み。

調査地4：樹高12mのクロマツ植栽地。イヌムギや  
ヤエムグラなどの雑草が多い。年1回の刈込み。

調査地5：樹高13mのコジイ樹下。林床にはジャノ  
ヒゲが散生。年1回の刈込み。

調査地6：樹高10mのアラカシ樹下。地表は暗く、  
アラカシの落葉が堆積するだけで草本植物は欠如。

## 2. 調査方法

10×10cm<sup>2</sup>、深さ5cmのステンレス製採土缶をもちいて、地表から地下5cmまでの土壤資料(100cm<sup>3</sup>、500cc)を各調査地で5個ずつ採取した。6地点から合計30個の資料を得た。資料採取日は1991年3月20日と21日である。採取した資料は宅配便にて送付し、3月22日にツルグレン装置(Oribatec 3010型、径30cm、ステンレス製)に投入し、40W電球にて3日間照射し、ササラダニ類を分離抽出した。

各調査地の土壤の硬度を山中式土壤硬度計(Aタイプ、YH-62)により地表面から測定した。各調査地の環境状況を表1に示した。

表1 京都御苑におけるササラダニ調査地の環境

調査地	優占樹木	樹高(m)	刈込回数/年	土壤硬度(mm)
1	クロマツ	14	6	20.9±1.9
2	クロマツ	15	4	17.9±2.5
3	アカマツ	7	3	18.4±1.3
4	クロマツ	12	1	13.3±2.9
5	コジイ	13	1	17.3±2.5
6	アラカシ	10	0	11.0±2.6

## 結果および考察

### 1. 種数と生息密度

刈込み回数の少ないところほど林床環境は安定性を保持することになるので、多くのササラダニ種が生息していることが予想される。実際、刈込み回数が3回以下の地点では合計種数も20種以上を数えることが

できるし、また、100cm<sup>2</sup>あたりの平均種数においても12種以上となり、4回以上刈込みをすところとは明らかに異なっている(図1)。刈込み頻度の多少はササラダニ群集の種数に大きな影響を与えている。

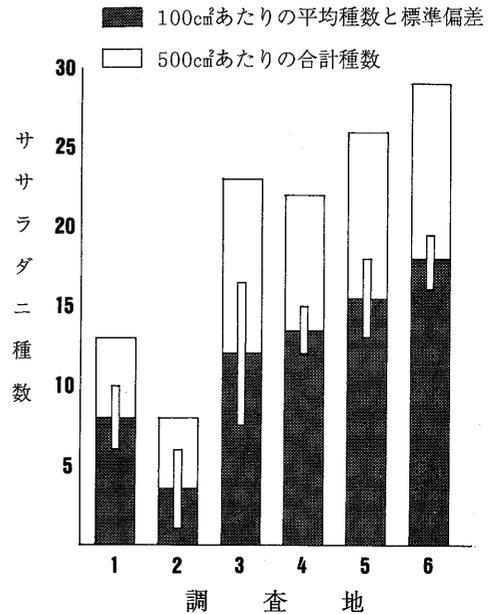


図1 ササラダニ種数

HARADA & AOKI (1979) や ITO (1980) によれば、踏圧の影響は土壤硬度を増加させ、ササラダニ種数を減少させることが報告されているが、刈込み回数と土壤硬度との間には明瞭な関係は見い出せなかった。

ササラダニの生息密度と自然性の高さや植生の発達ステージとの間には相関が認められないことが知られている(原田ほか, 1977; 青木・原田, 1986)が、下草の刈取り頻度との間にも有意な差は見られなかった(図2)。調査地2は種数も生息密度も著しく低く、他の地点と大きく異なっているが、これは刈込み以外の要因がたつよ影響しているためであろう。

### 2. 優占種

優占種は調査地によって異なるが、各調査地における第1位から第3位までの優占種の占める個体数割合を比較してみると図3のようになる。刈込み回数の多いところほど第1優占種の占める個体数割合は高く、特に刈込みが年4回以上行なわれるところでは50%以上を占有している。このように第1優占種が圧倒的に優勢になるような環境は、ある要因が極端に強くはたらいているところで、森林のような安定した環境に

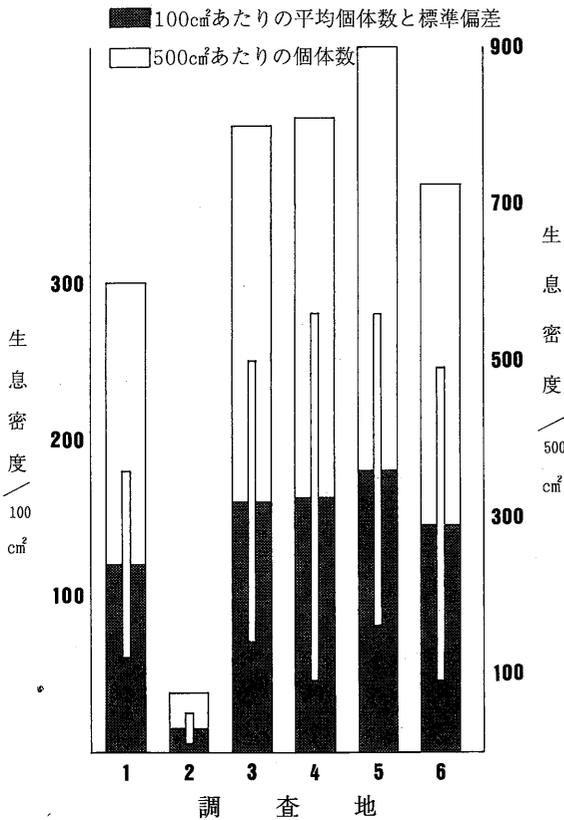


図2 ササラダニ類の生息密度

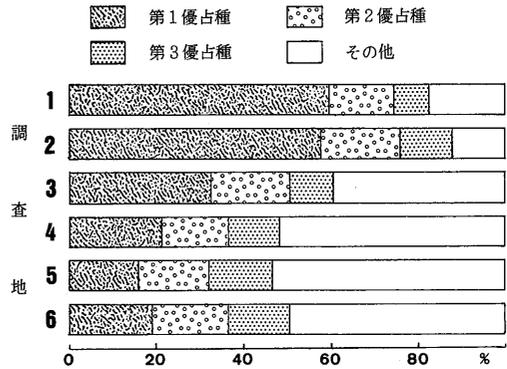


図3 優占種の占める個体数割合

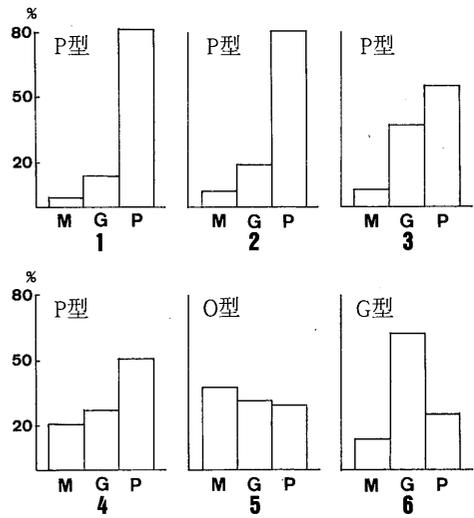


図4 MGP分析IIによる比較

は存在しない。都市の街路樹下や植込みなどでサカモリコイタダニ *Oribatula sakamorii* が、きわめて高い優占度を示すのはその例である(原田, 1989)。

また、第3位までの優占種の合計個体数の占める割合を見ると、刈込み頻度の高いところでは80%以上となるが、刈込み回数が1回以下のところでは50%前後と低下している。

3. MGP分析

ササラダニ類は系統分類学的に接門類(M群)、無翼類(G群)、有翼類(P群)の3群に区分されているが、これら3群に含まれる種の合計個体数の割合に着目したのがMGP分析II(青木, 1983)である。調査地ごとに比較すると図4のようになる。刈込み頻度の高いところほど有翼類(P群)の占める割合が高くなり、刈込み回数が少なくなるにしたがいP群の合計個体数の割合が減少している。

また、クロマツやアカマツなどのマツ植栽地では、P群の占める個体数割合が50%を超えるP型に類型化

される。一方、刈込み回数の少ないコジイやアラカシなどの照葉樹下では、P群の割合は30%以下にすぎない。コジイのところでは、M、G、Pのいずれの群の合計個体数も20%以上、50%未満となりO型タイプを示す。アラカシのところでは無翼類(G群)の割合が50%を超えるG型に類型化される。刈込み頻度が減少するとMGP分析IIによる類型はP型→O型→G型と変化することになる。

MGP分析IIを利用した事例報告に青木(1983)があるが、これによるとコナラ林やアカマツ林などの森林ではG型、雑草群落ではP型を示すというので、P型からG型への変化は、草地から森林環境への移行を示しているといえる。

表2 京都御苑のササラダニ群集 表中の数字は100cm<sup>2</sup>あたりの個体数

ササラダニ類	調査地 資料記号	1					2					3							
		A	B	C	D	E	計	A	B	C	D	E	計	A	B	C	D	E	計
1. <i>Punctoribates punctum</i>		60	132	50	56	60	358	1					1	41	70	57	31	62	261
2. <i>Trichogalumna nipponica</i>		4	5	5	21	1	36	10	2			3	15		5	1	5	3	14
3. <i>Oppiella nova</i>		1	26	2	6	1	36							7		25	6	38	
4. <i>Tectocepheus</i> spp.		4	14	2	6	25	51	3	2			5	10	8	58	13	50	14	143
5. <i>Scheloribates</i> sp. B		1	12	3	72	2	90												
6. <i>Eohypochthonius crassisetiger</i>			1	2	10		13								1	33		34	
7. <i>Scheloribates laevigatus</i>			1				1						1		4	16	5	26	
8. <i>Nothrus palustris</i>				1	1	4	6										5	5	
9. <i>Rhysotritia ardua</i>				4	3	1	8	3	1			1	5	1	4	9		14	
10. <i>Pergalumna magnipora capillaris</i>					1		1												
11. <i>Peloribates barbatus</i>					1		1												
12. <i>Xylobates</i> spp.						1	1									2		2	
13. <i>Diapterobates</i> sp. 1								9	24	7	6	2	48	7	25	8	21	12	73
14. <i>Epilohmannia ovata</i>									1				1			1		1	
15. <i>Rostrozetes ovulum</i>												2	2				2	2	
16. <i>Eupelops</i> sp.												1	1	2	3	2		7	
17. <i>Peloribates acutus</i>														2	3	19	10	28	62
18. <i>Brachioppia</i> sp. 2														1	3	1	15	6	26
19. <i>Liochthonius</i> spp.														1				1	
20. <i>Suctobelbella</i> spp.														1	5	73	1	80	
21. <i>Machuelia ventrisetosa</i>																3		3	
22. <i>Microzetes auxiliaris</i>																2		2	
23. <i>Quadroppia quadricarinata</i>																1		1	
24. <i>Fissicepheus clavatus</i>																1		1	
25. <i>Nothrus biciliatus</i>																	3	3	
26. <i>Hypodamaeus</i> sp.																		*	
27. <i>Tectodamaeus striatus</i>																			
28. <i>Eremobelba okinawa</i>																			
29. <i>Brachioppia</i> sp. 1																			
30. <i>Dolicheremaeus elongatus</i>																			
31. <i>Trhypochthonius japonicus</i>																			
32. <i>Eremobelba japonica</i>																			
33. <i>Peloribates muscicola</i>																			
34. <i>Tectodamaeus armatus</i>																			
35. <i>Ceratozetes japonicus</i>																			
36. <i>Truncopes moderatus</i>																			
37. <i>Lauroppia neerlandica</i>																			
38. <i>Cultroribula lata</i>																			
39. <i>Hypochthonius rufulus</i>																			
40. <i>Trimalaconothrus</i> sp.																			
41. <i>Cycloppia restata</i>																			
種数 / 100cm <sup>2</sup> *		5	8	8	10	9		5	5	1	1	6		6	11	12	19	12	
平均種数 / 100cm <sup>2</sup> *			8.0	±	1.9				3.6	±	2.4				12.0	±	4.6		
種数合計 / 500cm <sup>2</sup> *			13						8						23				
個体数 / 100cm <sup>2</sup>		70	191	69	177	95		26	30	7	6	14		60	176	116	300	147	
平均個体数 / 100cm <sup>2</sup>			120.4	±	59.2				16.6	±	10.9				159.8	±	89.4		
個体数合計 / 500cm <sup>2</sup>			602						83						799				

\* 複数種は区分可能な範囲で種数を加算してある

4						5						6						ササラダニ類和名	
A	B	C	D	E	計	A	B	C	D	E	計	A	B	C	D	E	計		
																1	1	マツバヤシダニ	
						27	46	16	10	45	144	1	1	1	2	1	6	チビゲフリソデダニ	
2	46	3			51		2		28	7	37	7	15				22	ナミツブダニ	
			1		1	1				1	2	11	97	10	3	6	127	クワガタダニ属複数種	
1	3	4	11	12	31							35	28	40	18	18	139	オトヒメダニ属の一種	
	44				44	14	34	2	3	93	146		1	2		1	4	フトゲナガヒワダニ	
12	28	18	10	27	95		9	7			16		3		1	2	6	ハバヒロオトヒメダニ	
						40	58	16	7	9	130					3	2	5	ヨコヅナオニダニ
																			ヒメヘソイレコダニ
																			ムチフリソデダニ
			1		1									1				1	ケバマルコソデダニ
						10	3				13	1		2				3	シダレコソデダニ属の一種
20	65	17	20	53	175					16	35								ハシゴコバネダニ属の一種
	1				1					22	2	8	31					63	オオハラミゾダニ
	21		2	6	29														ツノコソデダニ
9	51	6	16	9	91	3		1	2	24	30	11		2		4	17	エンマダニ属の一種	
						5	13	2	1	2	23								マルコソデダニ
				1	1		1				1		1					1	ケナガツブダニ属の一種
14	32	8	3	8	65	7	16	32	2	48	105	12	44	28	12	4	100	ナミダルマヒワダニ属複数種	
													42	4	4			50	マドダニ属複数種
																			ハラゲツブダニ
							2			1	3		1	1				2	ヤッコダニ
2	4	1		1	8	1	1			1	3	15	13	12	15	6	61	ヨスジツブダニ	
																			コンボウイカダニ
5	4	15	4	14	42	20	26	4	8	5	63	3		2	2	2	9	ハナヒラオニダニ	
1	4	1	2		8	10	9	5	1	3	28	5	1	3	2	1	12	ヒメツノジュズダニ属の一種	
	15	7			22														セスジジュズダニ
	5				5														ミナミクモスケダニ
			2	8	8	18			7	1	8								ケナガツブダニ属の一種
			2	2	4														ヒョウタンイカダニ
						12		3			15	5	36	15	6	17	79	ヤマトモンツキダニ	
						1	3		3	2	9	2	16	14	8	6	46	ヤマトクモスケダニ	
							1				1	1					1	ペルーマルコソデダニ	
												1		1	1	1	4	ヨロイジュズダニ	
								7	1		8	4	6				10	ヤマトコバネダニ	
										1	1							ミナミホオカムリダニ	
											5							ヨーロッパツブダニ	
										2	2		11					11	マルタマゴダニ
												1		3	1			5	ヒワダニ
														1				1	コナダニモドキ属の一種
																1		1	ヒロズツブダニ
12	16	13	13	13		14	17	13	14	19		18	19	20	16	16		Species number / 100cm <sup>2</sup>	
																		Average ( $\bar{x} \pm s$ )	
																		Total number of species	
78	363	111	98	167		160	244	90	91	314		115	316	142	79	72		Density / 100cm <sup>2</sup>	
																		Average ( $\bar{x} \pm s$ )	
																		Total number of individuals	

#### 4. 優勢な有翼類

高等ササラダニ類に属する有翼類の種は、体表が堅く、乾燥に対する抵抗性が高いものが多い。そのため草地土壌では有翼類の種数が豊富であったり、個体数が優勢となることが知られている（青木, 1983; 原田, 1989）。

草刈り頻度の増大は、地表を被覆する草本植物や堆積物量を減少させ、土壤表層の乾燥化を促進する。その結果、刈込み回数の多いところは有翼類に属する種の種数や個体数が多いことが予想される。個体数についてはMGP分析のところで検討しているの、ここでは種数や優占種について述べる。

種数合計に対する有翼類の種が占めている割合をみると、年に4回以上刈込みを行なうところではその割合は50%以上（53.8%, 62.5%）を占めるのに対し、3回のところでは34.8%となる。さらに、刈込み回数が1回以下のところになると、26.9~27.6%とずっと減少している。

また、有翼類の種は多くの場所で優占種となっている。例えば、マツバヤシダニ *Punctoribates punctum* とハシゴコバネダニ属の一種 *Diapterobates* sp. 1 は、それぞれ各2ヶ所で第1優占種に、チビゲフリソデダニ *Trichogalumna nipponica* は2ヶ所で第2優占種となっている。また、オトヒメダニ属の一種である *Scheloribates* sp. B は第1と第2優占種、ハバピロオトヒメダニ *Scheloribates laevigatus* は第2優占種となる（表2）。有翼類以外では無翼類のクワガタダニ属複数種 *Tectocephus* spp. が2ヶ所で第2優占種（複数種）、接門類のフトゲナガヒワダニ *Eohypochthonius crassisetiger* が1ヶ所で第1優占種になっているだけである。このようにほとんどのところで有翼類の種が優占種となっているのが本調査地の一つの特徴である。

#### 5. 採集記録の少ない種

- (1) *Punctoribates punctum* (C.L. KOCH, 1839)  
マツバヤシダニ

我が国で本種の生息が確認されている地域は、関東地方だけで、いずれも平野部や丘陵地などの低海拔地に限られている。従来の産地およびその環境は以下のとおりである。

- 1) 茨城県岩井市菅生沼周辺。標高約50m。ヨシ原, ススキ草原, コナラ林（茅根・大村, 1981）
- 2) 茨城県下妻市横根。標高約50m。ハンノキ・クヌギ林（茅根・大村, 1981）
- 3) 東京都国立市国立駅周辺。標高80~90m。クヌギ林およびアカマツ林（青木, 1961）

- 4) 東京都国立市西二丁目。標高85m。クヌギ・コナラ林（鈴木, 1979）

- 5) 神奈川県秦野市震生湖周辺。標高180m。ヨモギ群落（原田・青木, 1984）

中部地方以西の地域からの報告ははじめてとなる。調査地1（クロマツ）と2（アカマツ）のマツ植栽地では、本種の個体数割合はそれぞれ59.5%, 32.7%を占め、共に第1優占種となっている。マツバヤシダニという和名にもみられるようにマツ林で特に優勢となることがある。

- (2) *Eremobelba okinawa* AOKI, 1987 ミナミクモスケダニ

本種は沖縄久米島のアダン低木林の土壤から得られた資料に基づき記載された種（AOKI, 1987）で、現在までのところ沖縄県と千葉県から記録されているにすぎない。報告例は以下のとおりである。

- 1) 沖縄県久米島仲里村。標高1m。アダン低木林（AOKI, 1987）
- 2) 千葉県長南町笠森寺。標高50~100m。スダジイ林（青木, 1991）
- 3) 千葉県市原市高滝カントリークラブ建設地。標高60~150m。スダジイ林およびクヌギ・コナラ林とその林縁部（青木, 1991; 1992）
- 4) 千葉県市川市市川ゴルフクラブ。標高?m。芝地（青木, 1992）
- 5) 千葉県四街道市御成台研究学園都市開発地域。標高20~30m。スギ人工林（青木, 1993）

今回、調査地4のクロマツ植栽地から22頭が採集された。暖温帯域にはひろく生息しているものと思われる。

- (3) *Peloribates muscicola* HAMMER, 1961  
ペルーマルコソデダニ

北海道南部と福島県で各1ヶ所ずつ報告されているにすぎない。産地とその環境は次のとおりである。

- 1) 北海道松山支庁北松山。標高?m。ヒノキアスナロ林（FUJIKAWA, 1972）
- 2) 福島県福島市土湯温泉付近。標高708m。ハリギリ・チシマザサ群落（青木・栗城, 1978）

関東地方以西でははじめての記録となる。なお、本種に類似するが、体表面に凹穴構造のないチビマルコソデダニ *Peloribates longisetosus* は、新潟県や茨城県以西から沖縄県までの各地からの報告がある（藤川ほか, 1993）。

## おわりに

本調査は林床植物の刈込みがササラダニ群集におよぼす影響についての事例報告である。マツ植栽地とその周辺に分布する照葉樹下を調査対象地としているため、刈込み頻度の寡多のほか、針葉樹と広葉樹という樹種の違いによる影響も作用していることが予想される。しかし、年3回以下の刈込み地である2ヶ所ずつのマツ林と照葉樹のササラダニ類を比較すると、種数や合計個体数には大きな相違は認められない。このことは、樹種の相違よりも林床に加えられる刈込み頻度の寡多の方がササラダニ群集におよぼす影響が大きいことを示していることになる。

苑地の中心部は景観保持の上からも年に何回かの刈込みは必要であろう。と同時に、植物遺体の粉砕を促進する多様なササラダニ類の生息を可能にする自然性の高い樹林域も都市空間の中に形成されることを望みたい。

## 引用文献

- 青木淳一, 1961. 植生の異なる土壤中におけるササラダニ相の比較——国立におけるクヌギ林とアカマツ林の場合. 応動昆, 5 (2): 81-91.
- 青木淳一, 1983. 三つの分類群の種類および個体数の割合によるササラダニ群集の比較 (MGP分析). 横浜国大環境研紀要, 10: 171-176.
- Aoki, J., 1987. Three species of oribatid mites from Kume-jima Island, Southwest Japan. *Proc. Japn. Soc. syst. Zool.*, (36): 25-28.
- 青木淳一, 1991. 高滝周辺の神社林, ゴルフ場造成地およびゴルフ場完成地の土壤動物相の比較. 沼田真 (編): 開発地域等における自然環境への影響予測に係る基礎調査II (千葉県環境部): 82-88.
- 青木淳一, 1992. 高滝カントリークラブ建設地およびその周辺のスダジイ林に生息するササラダニ類の調査. 沼田真 (編): 開発地域等における自然環境への影響予測に係る基礎調査III (千葉県環境部): 14-17.
- 青木淳一, 1993. 御成台研究学園都市開発地域の土壤動物調査. 沼田真 (編): 開発地域等における自然環境への影響予測に係る基礎調査IV (千葉県環境部): 25-36.
- 青木淳一・原田洋, 1985. 環境保全林の形成と土壤動物群集 (特にササラダニ群集) の変化. 横浜国大環境研紀要, 12: 125-135.
- 青木淳一・栗城源一, 1978. 森林内につくられた道と土壤中の小形節足動物相の変化——福島県土湯温泉附近の調査例. 横浜国大環境研紀要, 4: 165-174.
- 茅根重夫・大村邁, 1981. 茨城のササラダニ類. 茨城の生物第2集 (茨城県高等学校教育研究会生物部): 265-275.
- Fujikawa, T., 1972. A contribution to the knowledge of the oribatid fauna of Hokkaido. *Insecta Matsumurana*, 35 (3): 127-183.
- 藤川徳子・藤田正雄・青木淳一, 1993. 日本産ササラダニ類目録. 日本ダニ学会誌, 2 (Suppl. 1): 1-121.
- 原田洋, 1989. ササラダニ類の生態分布に関する研究II. ——人為庄との関係について——. 横浜国大環境研紀要, 18: 119-135.
- Harada, H. & J. Aoki, 1979. Vegetational diversity and oribatid mite communities in a grassland of Yokohama, Central Japan. *Bull. Yokohama Phytosoc. Soc. Japan*, 16: 423-430.
- 原田洋・青木淳一, 1984. 神奈川県産ササラダニ類目録. 横浜国大環境研紀要, 11: 119-132.
- 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.
- Ito, M., 1980. Trampling impact on soil fauna at the summit of Mt. Jimba. *Edaphologia*, (21): 5-15.
- 森忠文, 1978. 明治初期における京都御苑の造成について. 造園雑誌, 41 (3): 14-23.
- 鈴木恵一, 1979. 自然農法ブドウ園と雑木林のササラダニ相. 日本私学教育研究所資料, (64): 125-138.