HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	苫小牧演習林におけるモミジニタイケアブラとその共生アリの分布：特に，高速道路建設の影響について
Author(s)	山本, 道也; 東, 正剛; 日野水, 仁; 星川, 和夫; 中野, 進; 大谷, 剛; 岡沢, 孝雄; 戸田, 正憲
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 44(2), 797-807
Issue Date	1987-07
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/21236
Type	bulletin (article)
File Information	44(2)_P797-807.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

苫小牧演習林における モミジニタイケアブラとその共生アリの分布

——特に，高速道路建設の影響について——

山本道也* 東　正剛** 日野水　仁***
星川和夫*** 中野　進**** 大谷　剛****
岡沢孝雄*****戸田正憲***

Distribution Patterns of the Maple Aphid, *Periphyllus californiensis* SHINJI (Homoptera, Aphididae), and Its Ant Attendants in the Tomakomai Experiment Forest, with a Special Reference to Effects of Construction of a Highway

By

Michiya YAMAMOTO*, Seigo HIGASHI**, Hitoshi HINOMIZU***
Kazuo HOSHIKAWA***, Susumu NAKANO****, Takeshi OHTANI****
Takao OKAZAWA***** and Masanori J. TODA***

要　旨

北海道大学苫小牧地方演習林に建設された高速道路の森林に及ぼす影響を知るため，当演習林の5つの植生環境と高速道路に隣接した広葉樹二次林において，1978年～1981年までモ

キーワード： モミジニタイケアブラ，寄生率，道路建設，苫小牧。

1987年2月28日受理　Received February, 28, 1987.

* 流通経済大学経済学部
Faculty of Economics, Ryûtsûkeizai University.
** 北海道大学大学院環境科学研究科
Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University.
*** 秀明学園秀明上尾高等学校
Shuhmei Ageo High School, Shumei-Gakuen
**** 北海道大学低温科学研究所
Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University.
***** 北海道大学理学部動物学教室
Zoological Institute of Faculty of Science, Hokkaido University.
****** 栗林慧自然科学写真研究所
Nature Study & Photo Studio of S. Kuribayashi.
******* 佐賀医科大学微生物学教室
Department of Microbiology, Saga Medical School.

ミジニタイケアブラ (*Periphyllus californiensis* SHINJI) のヤマモミジに対する寄生率とその共生アリの消長を調査した。

1. モミジニタイケアブラのヤマモミジに対する寄生率は，人為的影響の強い環境ほど低下した。

2. この寄生率の低下と共生アリ種の交替から判断して，道路建設は，その林縁部のみならず林内30～40 m まで影響を及ぼしていると推測された。

はじめに

モミジニタイケアブラ (*Periphyllus californiensis* SHINJI) は，北海道大学苫小牧地方演習林内に生息するアブラムシ類の中で最優占種であり，広葉樹天然林を中心に，二次林，人工林などに生息する典型的な森林性のアブラムシである (山本ら，1981)。

本種は，ヤマモミジ，イタヤカエデなどのカエデ類を寄主とし，その葉裏や芽などで増殖，分散をくり返す。6月に個体数がピークに達し，大きなコロニーが形成され，有翅雌の分散も顕著となる。その後，微小な越夏型一齢幼虫が産み出され，春の増殖は停止する。この一齢幼虫は秋のはじめ頃に成長を開始し，10月に入ると再び増殖，分散をくり返し，晩秋には有性虫が出現，産卵する (宮崎，1979；FURUTA and SAKAMOTO, 1984；FURUTA et al. 1984；FURUTA, 1985, 1986；古田・茅，1986)。

本稿では，本種の環境選好性とアリとの共生関係を再検討した上で，本種およびその共生アリを生物指標として，高速道路建設の影響が，隣接する林の林縁からどの位内部にまで及んでいるかをみてみたい。

本文に入るに先立ち，調査のために多大な便宜をはかられた北海道大学苫小牧地方演習林の石城謙吉林長はじめ職員の方々，ならびに，調査の機会を与えられた北海道大学農学部林学科，五十嵐恒夫教授に厚くお礼申し上げる。

方　　法

1. 調査場所

演習林内におけるモミジニタイケアブラの環境選好性を明らかにするために，次の5つの環境で調査を行なった (Fig. 1)。

庁舎付近 (Ra)：庁舎が散在し，道路，空き地などからなる人為的影響の最も強い環境。裸地を混じえ，林の近くには各種の幼木が侵入している。植被は調査した環境のうちで最もまばらであり，日射が強い。

草地 (So)：広葉樹からなる丘陵全体を皆伐した後のトドマツ植林地。約1 m 間隔で植えられたトドマツ幼木が1 m 弱に成長していた。これらの幼木の間に，多種の草本類とともに，

ミズナラの切り株からの萌芽や，ヤマモミジ，タラノキなどの幼樹が見られた。植被高は低く，風，日射が強い。

広葉樹二次林 (Ni)： ミズナラを優占木とする広葉樹二次林の平坦地。林床には，ヤマモミジ，アオダモの幼木が叢生し，うっぺい度が大きく，陽光の直射はほとんどない。この林の一部を切り開いて高速道路が建設された(1977年晩秋，伐採；1978年，土工事開始；1980年，舗装工事；同年10月下旬，供用開始)。

トドマツ人工林 (To)： 約2m間隔で植栽されたトドマツが10～15mの高さに成長した傾斜地。林床には針葉が堆積し，マイヅルソウ，オシダが優占していた。うっぺい度が大きく，陽光の透過性は調査環境中で最も小さい。

広葉樹天然林 (Te)： 広葉樹天然林のなだらかな傾斜地。ミズナラ，アサダなどから構成される高木層と，ヤマモミジ，アズキナシ，サワシバなどの幼木が優占するヤブ状低木層からなる。うっぺい度はToに次いで大きく，陽光の透過性も低い。

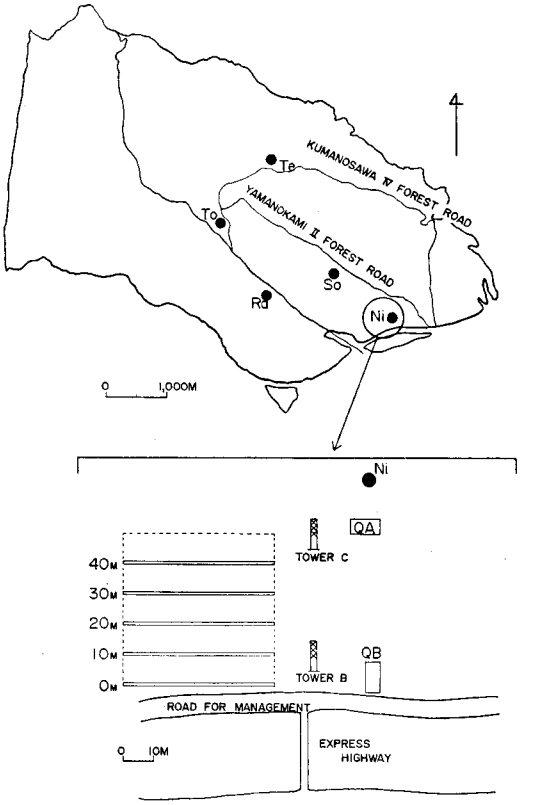

Fig. 1. Locations of the quadrats in the area surveyed.

●: Five 1 m×10 m-quadrats set in each of five spots different in vegetation. Ra=bare ground adjacent to office buildings, So=grassland planted with young white firs (ca. 1 m high), Ni=secondary broad-leaved forest, To=white fir artificial forest, Te=natural broad-leaved forest. QA, QB: 5 m×10 m-quadrats set in secondary broad-leaved forest. ⊟: Five 1 m×50 m-quadrats set in secondary broad-leaved forest.

さらに，道路建設の影響を知る目的で，高速道路に隣接する広葉樹二次林 (Ni) において，2つの5m×10m永久コードラート (QA——林縁から50m林内，QB——林縁に隣接) を設け，1980年，1981年には，さらに詳しい道路影響の調査をするため，1つの50m×50mコードラートを設けた。

2. 調査方法

上述の5つの植生環境 (Ra, So, Ni, To, Te) のそれぞれにおいて，1m×1mの単位コードラートが10区連続した1m×10m帯状コードラートを各調査時に任意に5つ設け (50単位コードラート)，単位コードラートごとに，ヤマモミジ，モミジニタイケアブラ，共生アリおよび他種アブラムシの有無の記録を1978年～1981年の4年間にわたって毎年行なった (1980年Ni調査は欠)。

QA, QB についても単位コードラートごとの計50区について，上述と同様の調査を行なった。

50 m×50 m コードラートを利用して，林縁から 0 m, 10 m, 20 m, 30 m, 40 m の地点に道路と平行して 1 m×50 m の帯状コードラートを設け，単位コードラートごとにヤマモミジの全本数と寄生本数，モミジニタイケアブラのコロニー (C) 数および単独個体 (S) の数，共生アリ種の個体数を記録した。1981 年には，ヤマモミジの樹高測定も調査に加えた。

本種の生活史を考慮して（一齢休眠幼虫として過ごす夏の間は発見が困難である），調査は毎年 6 月に行なった。調査日は以下の通りである。1978 年，6 月 13・14・15 日；1979 年，6 月 19・20・21 日；1980 年，6 月 16・17・18 日；1981 年，6 月 15・16・18 日。

結果および考察

当演習林には，モミジニタイケアブラの寄主として，ヤマモミジの他にもカエデ類が存在するが，寄生率に差は認められないため (1981 年—ヤマモミジ，37.9%；イタヤカエデ，37.3%) 50 m×50 m コードラート内で調査本数の多かったヤマモミジ (1981 年—ヤマモミジ，206 本；次位のイタヤカエデ，59 本) についてのみ論議を進めることにする。

Table 1. Dominancies of *P. californiensis* (P) and maples infested by aphids (M). P=100×Qp/Qa and M=100×Qi/Qm, where Qa, Qp, Qm and Qi are the number of unit quadrats with any aphids, *P. californiensis*, any maples and infested maples, respectively. *N*1 and *N*2: The total number of unit quadrats with aphids and maples, respectively. Symbols for habitats and quadrats, see text

		1978	1979	1980	1981	Mean	N_1
	Te	85.0	92.9	92.3	81.5	87.4	87
	Ni	92.9	83.3	—	72.7	81.3	48
	QA	53.3	85.7	80.0	66.7	66.7	51
P	To	60.0	38.9	45.5	61.5	50.0	52
	QB	53.8	0.0	0.0	16.7	16.3	43
	So	0.0	0.0	4.8	0.0	1.3	76
	Ra	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90
							N_2
	Te	37.1	32.4	40.0	50.0	40.4	156
	Ni	18.2	31.6	—	70.6	37.9	58
	QA	8.3	50.0	7.1	47.4	29.8	57
M	To	36.4	8.7	15.8	36.8	22.2	72
	QB	25.0	0.0	0.0	0.0	6.6	61
	So	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31
	Ra	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0

1. モミジニタイケアブラの環境選好性

Table 1 は, モミジニタイケアブラの単位コードラートを基準として測った優占度 (モミジニタイケアブラが見つかった単位コードラートの数/アブラムシが見つかった単位コードラートの総数) とヤマモミジへの寄生率 (寄生されたヤマモミジが見つかった単位コードラートの数/ヤマモミジが存在した単位コードラートの総数) の年次変化を, 5つの異なる植生環境と広葉樹二次林の2つの永久コードラートについて示している。

モミジニタイケアブラの優占度 (Table 1, P) は, 4年間の調査結果をまとめた値で, Te が最も高く, Te≒Ni>QA>To≫QB≫So≒Ra (>は $p<0.05$, ≫ は $p<0.01$, t-片側検定) の順に低くなっている。この順位は, ヤマモミジの豊富さとは相関が低く ($r=0.742$, $p>0.05$), おおまかにみて人為的影響の大きさの逆になっており, このアブラムシが人為的撹乱に弱い種であることを示唆している。このことは, 2つの永久コードラート QA, QB における優占度の年次変化の大きな違いに如実に表われている。QB に隣接した道路予定地の伐採は, 越冬卵産卵後の 1977 年晩秋に行なわれた。そのため, 1978 年 6 月の調査時点では, QB においても森林オープン化の影響は表われておらず, 優占度は QA とほぼ等しかった。しかし, その後, オープンな立地に隣接している QB では, モミジニタイケアブラは, ほとんどその姿を消してしまった。

ヤマモミジへの寄生率については, コロニーからの分散個体とまぎらわしいため単独個体を除き, コロニーが見つかった場合に限って算出した結果が Table 1 下段 (M) に示されている。Te での寄生率が最も高く, Te≒Ni≒QA≒To≫QB>So≒Ra の順となった。この順位は, 前述の優占度における順位とほぼ一致している。ヤマモミジの豊富さと寄生率とは相関がみられず ($r=0.738$, $p>0.05$), 優占度と同じく, 人為的影響の大きい環境ほどモミジニタイケアブラのヤマモミジに対する寄生率は低下すると考えられる。このことは, このアブラムシのヤマモミジに対する寄生率を目安にして, 道路建設によるオープン化の影響を知ることができることを意味している。道路建設の影響を受けた場所では, この寄生率の低下がみられるだろう。

2. アリとの共生関係

モミジニタイケアブラを好んで訪れるアリの種類と共生率 (共生が見られた単位コードラートの数/モミジニタイケアブラが見つかった単位コードラートの総数) を各植生環境と2つの永久コードラートについて Table 2 に示した。

Te ではシワクシケアリ (*Myrmica ruginodis*), To ではトビイロケアリ (*Lasius niger*), Ni, QA ではこの両種がモミジニタイケアブラと共生関係を結んでいた。この2種のアリの環境選好性から考えて (シワクシケアリは森林性, トビイロケアリは広場所性, 戸田ら, 1987 を参照), オープン化の影響により, シワクシケアリとの共生率が低下し, トビイロケアリとの共生率が上昇することが予想される。道路建設地である広葉樹二次林 (Ni) では, シワクシケアリとトビイロケアリによる共生率はほぼ拮抗している (シワクシケアリ, 17.9%; トビイロケアリ,

Table 2. Dominancies of three ant species attending *P. californiensis*. Each numeral means the percentage ratio of unit quadrats with ant-attended *P. californiensis* (*N*) to all unit quadrats inhabited by *P. californiensis*

	1978	1979	1980	1981	Mean	*N*
Myrmica ruginodis						
Te	70.6	100.0	58.3	86.4	76.3	76
Ni	7.7	10.0	—	25.0	17.9	39
To	0.0	0.0	0.0	12.5	3.8	26
Others	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Lasius niger						
To	50.0	0.0	20.0	87.5	42.3	26
QA	0.0	33.3	25.0	6.3	11.8	34
Ni	0.0	20.0	—	18.8	12.8	39
Te	0.0	0.0	4.2	0.0	1.3	76
Others	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Paratrechina flavipes						
Ni	0.0	10.0	0.0	0.0	2.2	39
Others	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

12.8%) か，シワクシケアリがわずかに優勢と判断できよう。同じ植生環境である50m×50mコードラート内で，トビイロケアリによる共生率（または共生数）がシワクシケアリによるものを上回った場合，道路建設によるオープン化の影響を受けたと考えてよいだろう。共生アリの種類およびその共生率も，道路建設の影響を示す指標となり得る。特に，トビイロケアリとシワクシケアリの共生比——(Ln－Mr)/(Ln＋Mr)：Ln＝トビイロケアリ共生数，Mr＝シワクシケアリ共生数——はよい目安となる。

3. 道路建設の影響

モミジニタイケアブラのヤマモミジに対する寄生率およびにこのアブラムシに対するシワクシケアリとトビイロケアリの共生比を指標として，道路建設による影響が隣接する林の林縁からどの位内部にまで及んでいるかを林縁から10mおきに道路に平行に設置した5つの1m×50m帯状コードラートで調査した。

3.1 ヤマモミジへの寄生率

まず，単位コードラートを基準として測った寄生率を各帯状区ごとに1980年と1981年についてTable 3に示した。道路に最も近い帯状区（0m帯）は3～5m幅の外套群落帯に位置し，両年とも最も寄生率が低く，道路建設の影響を最も強く受けていることがわかる。その後，林内に向っての寄生率の変化は，10m帯で大きく上昇，20m帯で下降，30m帯，40m帯で順次増大し，このパターンは両年に共通している。各帯状コードラート間の寄生率の差についての検定の結果をTable 4に示した。1980年は0m帯と40m帯の寄生率が他と大きく異なり，

Table 3. Distributional transition of maples infested by *P. californiensis*. Ratios of unit quadrats inhabited by *P. californiensis* to those with maples are given, together with the percentage in parentheses

	Forest edge ↔ inwards					Total
	0 m	10m	20m	30m	40m	
1980	3/23 (13.0)	14/26 (53.8)	9/27 (33.3)	14/40 (35.0)	12/17 (70.6)	52/133 (39.1)
1981	6/25 (24.0)	15/22 (68.2)	11/27 (40.7)	16/28 (57.1)	14/24 (58.3)	62/126 (49.2)

Table 4. Significant levels (*t*-test) of the percentage parasitism obtained in Table 3. −: $p>0.05$, +: $0.05>p>0.01$, ++: $p<0.01$

	0 m	10m	20m	30m	40m	
0 m		++	−	++	++	
10m	++		+	−	−	
20m	−	−		−	−	1981
30m	+	−	−		−	
40m	++	++	++	++		
			1980			

1981 年は 0 m 帯だけで他と異なる傾向を示した。なお, 全寄生率および同一帯状コードラートの寄生率の 1980 年と 1981 年の差はすべて誤差の範囲と認められた ($p>0.05$)。また, 1981 年の場合, 同じ植生環境である Ni の寄生率 70.6% と 0 m 帯, 20 m 帯の寄生率は有意に異なる (0 m 帯, $p<0.01$; 20 m 帯, $0.05>p>0.01$) が, 10 m 帯, 30 m 帯, 40 m 帯とは有意差が認められない ($p>0.05$)。

以上の結果をより詳しく検討するため, ヤヤマミジ 1 本 1 本について, アブラムシコロニーの有無を調べた結果を Table 5 に示した。単位コードラートを基準にした寄生率の算定では, 同一単位コードラート内の複数のヤマモミジについて考慮されていないので, ここでの寄生率 (寄生されていたヤマモミジの本数/ヤマモミジ総本数) の方が実態をよりよく反映しているものと考えられる。2 年の結果はよく一致しており, 全寄生率, 同一帯状コードラートの寄生率ともに年による相違は認められず ($p>0.05$), 10 m 帯と 40 m 帯とで高い寄生率を示す変動パターンがここでも再現されている。この変動パターンの両年における類似は, 相関係数 $r=0.964$ ($p<0.01$) によっても支持される。Table 6 は, 得られた各帯状コードラートの寄生率の検定結果である。危険率に相違がみられるものの検定結果は 2 年でまったく一致している。1) 0 m 帯の寄生率は, 20 m 帯を除く他のすべての帯状区の寄生率と統計的に有意である。2) 10 m m 帯の寄生率は, 30 m 帯と 40 m 帯の寄生率と有意差が認められないが 20 m 帯の寄生率とは異なる。3) 20 m 帯の寄生率は, 30 m 帯とは有意差がなく 40 m 帯とは有意である。4) 30 m帯と 40 m

Table 5. Distributional tansition of aphid-infested maples and aphid-attending ants. The number of infested maples/the total of maples, together with the percentage in parentheses. Fj, *Formica japonica*; Lf, *Lasius fuliginosus*; Ln, *L. niger*; Lp, *Leptothorax* sp.; Mr, *Myrmica ruginodis*. The rate of ant attendance was calculated by (Ln−Mr)/(Ln+Mr)

	0 m	10m	20m	30m	40m	Total
No. maples parasitized						
1980	3/34(8.8)	15/34(44.1)	9/53(17.0)	18/68(26.5)	14/21(66.7)	59/210(28.1)
1981	7/38(18.4)	18/34(52.9)	12/45(26.7)	18/49(36.7)	23/40(57.5)	78/206(37.9)
Ant attendants						
1980	3Ln	12Mr1Ln	3Mr	7Mr	0	
1981	5Fj3Ln2Mr	3Ln2Mr	7Mr2Ln1Lp	16Mr	16Mr7Lf3Ln	
Rate of ant attendants						
1980	1.0	−0.85	−1.0	−1.0	—	
1981	0.2	0.2	−0.56	−1.0	−0.68	

Table 6. Significant levels (*t*-test) of the percentage parasitism obtained in Table 5. − : $p>0.05$, + : $0.05>p>0.01$, ++ : $p<0.01$

	0 m	10m	20m	30m	40m
0 m		++	−	+	++
10m	++		+	−	−
20m	−	++		−	++
30m	+	−	−		+
40m	++	−	++	++	

1981

1980

帯の寄生率とは統計的に有意である。10 m 帯における高い寄生率をどうみるかによって，寄生率の林内への変動パターンについて2つの解釈の仕方がある。

1. 10 m 帯と 40 m 帯の寄生率は同一の母集団に由来するものであり，20 m 帯と 30 m 帯の寄生率の低下は，道路建設以外の他の未知の原因による。

2. 10 m 帯と 40 m 帯の寄生率の一致は質的には違うものであり，林縁から林内に向かって寄生率が増大して行く傾向に，10 m 帯での高い寄生率が挿入されたもの。

前者の解釈では，道路建設による影響は林縁部のみにとどまることになり，後者の解釈では，その影響は林内 30〜40 m まで及ぶことになる。どちらの解釈にしても，林縁部が道路建設の影響を受けていることは間違いない。

3.2 アリとの共生関係

Table 5 にモミジニタイケアブラを訪れていたアリの種類とその共生例数を各帯状コード

ラートごとに示した。第2節で示したように，トビイロケアリとシワクシケアリとの共生比——(Ln－Mr)/(Ln＋Mr)——の値を環境のオープン化を示す指標として使うと，1980年には0m帯，1981年には0m帯と10m帯で，高速道路建設に伴う隣接林の皆伐の影響が表われているとみなすことができる。更に，1981年には，0m帯に裸地性のクロヤマアリがモミジニタイケアブラの共生アリとして登場し，林縁でよりオープン化が進んだことを示している。

3.3 ヤマモミジの樹高別寄生率

1981年の調査では，ヤマモミジの樹高測定を調査項目に加えた。5つの帯状コードラートのヤマモミジの樹高別頻度と樹高寄生率をコロニーと単独個体の場合とに分けてTable 7に示した。コロニーの場合，樹高による違いは見出されない（樹高1m未満とそれ以上の2つの階

Table 7. Percentage ratio and the number of maples parasitized by colonies or solitaries of *P. californiensis* at each height of maples

Height (cm)	Total number of maples	Colony		Solitary	
		No. maples parasitized	Percentage parasitism	No. maples parasitized	Percentage parasitism
0～ 20	1	0	0.0	1	100.0
20～ 40	29	9	31.0	8	27.8
40～ 60	49	18	36.7	18	36.7
60～ 80	31	13	41.9	17	54.8
80～100	27	11	40.7	15	55.5
100～120	28	9	32.1	19	67.9
120～140	16	7	43.8	14	87.5
140～160	12	8	66.7	7	58.3
160～180	6	2	33.3	3	50.0
180～200	1	0	0.0	1	100.0
200 and over	4	1	25.0	4	100.0

Table 8. Shift pattern of percentage parasitism of *P. californiensis* (colonies or solitaries) to maples classified into two height classes, less than 1 m, and 1 m and over, from forest edge inward. *N*: The total number of maples

	0 m	10m	20m	30m	40m	Total
Maples parasitized by aphid colonies	% (*N*)	% (*N*)	% (*N*)	% (*N*)	% (*N*)	%
Less than 1 m	19.2 (26)	53.8 (13)	20.7 (29)	35.9 (39)	59.4 (32)	36.7
1 m and over	16.7 (12)	52.4 (21)	37.5 (16)	40.0 (10)	50.0 (8)	40.3
Maples parasitized by solitary aphid						
Less than 1 m	69.2 (26)	38.5 (13)	20.7 (29)	46.2 (39)	37.5 (32)	43.1
1 m and over	100.0 (12)	61.9 (21)	50.0 (16)	70.0 (10)	87.5 (8)	71.6
Average height of maples $\bar{x}$±S.D.	86.3±27.1	110.0±46.2	86.0±51.5	67.4±35.3	64.7±27.0	78.2±43.2

級に分けて寄生率の差を検定，$0.5<p<0.7$)。ところが，今までの論議の中では一貫して除外して来た単独個体による寄生率（付着率という方がふさわしいかも知れない）は，ヤマモミジの丈が高い程大きくなる傾向がある。樹高1m未満とそれ以上のヤマモミジの間の寄生率の違いは統計的に有意である（$p<0.01$)。この時期の単独個体の多くは，有翅雌か有翅雌由来の分散個体（同じ株にコロニーが見つからない）であり，それらが丈の高いヤマモミジで見つかる確率が高いことを示している（ヤマモミジの現存量の大きなものほど有翅雌が発見され易い)。ヤマモミジの平均の樹高は10m帯のみが1mを超え，しかもこの帯状区のみが1m以上のヤマモミジの本数が1m未満の本数を上回っていた（Table 8)。つまり，10m帯は，ヤマモミジの現存量が大きいため，分散個体が定着する確率が高く，結果として，それ由来のコロニーの寄生率が上昇し，それが道路影響による寄生率低下傾向を打ち消してしまった可能性が考えられる。共生アリの構成からみても10m帯と40m帯とは違っていることなども考慮すると，10m帯のこのアブラムシの高い寄生率は，40m帯のそれと意味が違ってくる可能性が高く，ヤマモミジの現存量の測定を含めたより詳しい調査がまたれるものの，現段階では，3.1節の2番目の解釈に軍配を上げてよいだろう。すなわち，道路建設の影響は林縁だけでなく，林内30～40mまで及んでいることになる。

ま　と　め

生物には，厳密な環境選好性をもったものが多く，それらが道路建設に伴う森林オープン化の影響を受けることは改めて調査をまつまでもないだろう。また種々の気象因子なども影響を受けることは当然のことである。それ故，我々は，段階を一歩進めて，どのような要素に影響が出ているかどうか，出ている場合には，どのような種類の変化がどの位の範囲に及んでいるのかを知ることを当面の問題としなければならない。すでに，土壌温度の年変動パターンが林縁と林内で異なること（佐久間，1981)，二酸化窒素濃度が林内20m位まで大きいこと（太田ら，1981）などがこの高速道路建設の影響として指摘されている。さらに，小型動物では，ササラダニ類で林内10mまで（福山，1980)，ヒメフナムシで林内10mまで（上平，1981）影響が出ている。大型動物でも，この道路周辺にノイヌが出現し，ノウサギの分布に影響を与えていることが明らかになっている（太田・阿部，1981)。ヤマモミジ—モミジニタイケアブラ—シワクシケアリという森林に特徴的な種間関係も，林内30～40mまで道路建設に伴う森林オープン化の影響を被っていると言えよう。

文　　献

福山研二 (1980)：道路建設のための森林伐採後のササラダニ類，北海道における道路計画と森林境環の保全に関する調査研究（その4)：50–52，北海道大学演習林.

FURUTA, K. (1985): Spatial distribution and mortality of aestivating dimorphs of the maple aphid, *Periphyllus californiensis* SHINJI (Homoptera, Aphididae). Z. ang. Ent., **100**: 256–264.

FURUTA, K. (1986): Host preference and population dynamics in an autumnal population of the maple aphid, *Periphyllus californiensis* SHINJI (Homoptera, Aphididae). J. Appl. Ent., **102**: 93–100.

古田公人・茅 洪新 (1986): モミジニタイケアブラと寄生蜂 *Aphidus areolatus* ASHMEAD の春期における個体群動態. 応動昆, **30**: 123–128.

FURUTA, K. and N. SAKAMOTO (1984): Seasonal fluctuatoin of the population density of the maple aphid (*Periphyllus californiensis* SHINJI; Hom., Aphididae). Bull. Tokyo Univ., For., **73**: 97–113.

FURUTA, K. HASHIMOTO, H. and N. IWAMOTO (1984): The effect of budding and flowering of maple trees on the development of the maple aphid, *Peripyllus californiensis* SHINJI (Homoptera, Aphididae) population. Z. ang. Ent., **98**: 437–444.

上平幸弘 (1981): 森林伐採後の大形土壌動物.「北海道における道路計画と森林環境の保全に関する調査研究 (その 5)」(北海道大学農学部演習林編), 70–76.

太田嘉四夫・阿部 永 (1981): エゾノウサギのセンサス結果 (1980 年度), 北海道における道路計画と森林環境の保全に関する調査研究 (その 5): 77–87, 北海道大学演習林.

太田路一・川瀬 清・石崎建二 (1981): 森林大気の汚染について (3), 北海道における道路計画と森林環境の保全に関する調査研究 (その 5): 93–124, 北海道大学演習林.

宮崎昌久 (1979): アブラムシの形態と生態—生活環. 農薬, **26** (1).

佐久間敏雄 (1981): 広葉樹林の水・熱収支と土壌環境—とくに土壌温度の変動について, 北海道における道路計画と森林環境の保全に関する調査研究 (その 5): 10–18, 北海道大学演習林.

戸田正憲・東 正剛・日野水 仁・大谷 剛・山本道也 (1987): 苫小牧地方演習林におけるアリ群集の生態的構造. 北海道大学農学部演習林研究報告, **44** (2), 583–602.

山本道也・東 正剛・日野水 仁・星川和夫・中野 進・大久保利道・大谷 剛・戸田正憲 (1981): 北海道大学苫小牧地方演習林のアブラムシ相—概要, 特にアリとの共生関係について. 北海道大学農学部演習林研究報告, **38**: 219–240.

Summary

Ant attendance and parasitism of *Periphyllus californiensis* SHINJI occurring on maples, *Acer palmatum matsumurae*, were surveyed at five spots different in vegetation and at a forest spot adjacent to an highway, the Tomakomai Experiment Forest of Hokkaido University, 1978～1981, to examine the effects of the highway construction on the adjacent forest. The results were as follows:

1. The maple aphid preferred woodlands to openlands; percentage parasitism of the aphid to maples decreased with the increase of anthropogenic vegetation.

2. Effects of the highway construction extended 30–40 m inside the forest surveyed, judging from a drop in percentage parasitism of the aphid to maples and the alternation of ant attendants.