

道路の盛土のり面と周辺緑地の分断要素としての側道の評価

Evaluation of habitat fragmentation impact of service road on road embankment slope and roadside greenbelt.

-地表徘徊性昆虫の周辺緑地から道路の盛土のり面への侵入可能性の検討-

-Possibility for ground insects to cross service road and to invade embankment slope-

今堀 るみ子¹ 上坂 克巳² 川上 篤史² 大西 博文²
Rumiko IMAHORI Katsumi UESAKA Atsushi KAWAKAMI Hirofumi OHNISHI

ABSTRACT:Road greenbelt could be better wildlife habitats if they are well connected to surrounding green spaces. This is quite true in a case of the road greenbelts located in urban areas where the green spaces are seldom seen. In this paper we studied how much fragmentation degree between the greenbelts on expressway embankment slopes and the roadside green spaces is affected by a service road which goes along the expressway and divides them. We surveyed vegetation and ground insects in both of the green spaces on the slopes and in the roadside areas.

The findings of the surveys are as follows:

- (1) The Jaccard's coefficient community of the species between the green spaces on the slopes and those in the roadside areas decreases as width of the service roads increases.
- (2) There is a high possibility that the ground beetles can go into the green spaces on the embankment slopes from those in the roadside areas if the width of service road is 4m or less.
- (3) It is difficult for the ground beetles to migrate from the green spaces in the roadside areas to those on the slopes provided the width of service road is 10m or more.

KEY WORDS:road greenbelt ,embankment slope , ground insects ,service road , habitat fragmentation

1. はじめに

都市部では、分断された生物の生息地を連結し、生息地間の交流を促進する生態系ネットワークを整備する必要性が指摘されている。道路は、生物の生息域の分断を引き起こすことが知られており、保全対象となる生物の移動能力にあわせた生態系ネットワークの整備の検討が必要である。

高速自動車道の多くは道路の両側に盛土のり面などの細長い緑地がある。道路は生物の生息域を分断する一方で、都市部では生物の生息空間として整備可能な緑地として重要な存在であると考えられる。

しかし、盛土のり面を生態系ネットワークの一部として整備する際には本線による分断に加え、側道による周辺緑地と盛土のり面間の分断も考えられる。通常、高速自動車道の脇には側道（管理道）が併設されることが多く、周辺緑地と盛土のり面間の生物の移動を妨げている可能性があるが、側道による移動阻害を解消する方策は採られていない。鳥類など移動能力の高い生物では、盛土のり面の利用が確認されており¹⁾、側道による周辺緑地から盛土のり面への移動阻害の影響は少ないと考えられるが、移動能力の低い動物では側道が分断の大きな要因となっている可能性がある。

そこで、本稿では、側道による分断の影響を受けやすいと考えられる地表徘徊性の昆虫類を対象として、周辺緑地から盛土のり面へ進入する可能性を検討した。

1:元建設省土木研究所環境部 現アジア航測株式会社 Asia Air Survey Co.,Ltd.

2:建設省土木研究所環境部 Public Works Reserch Institute, Ministry of Construction

2. 調査方法

2.1 調査区間

調査区間は、茨城県内の常磐自動車道那珂 I C～土浦北 I C間とした。

2.2 調査箇所

表-1 調査箇所の概況

まず、調査箇所の候補として、調査区間の盛土のり面および側道に接する緑地（以下周辺緑地とする）がスギまたはヒノキ植林の箇所を選定した。次に現地調査により植生の相観が類似した場所を 10 箇所抽出した。抽出した調査箇所の概況を表-1 に示す。

調査箇所	植生		側道幅員 (m)	側溝数 *1	面積 (ha)		側道の交通量 (台/h)*2	常磐道施工年
	のり面	近接緑地			のり面 (斜幅 m)	近接緑地		
1	スギ	スギ	4.0	両	0.05 (8.5)	11.3	3.0	1984
2	スギ	スギ	12.5	両	0.30 (18.0)	5.4	606.7	
3	スギ	スギ	10.0	片	0.21 (10.0)	2.9	1179.7	
4	スギ	スギ	4.0	両	0.16 (17.0)	12.7	39.7	
5	スギ	スギ	4.0	片	0.18 (16.0)	12.7	39.7	
6	スギ	ヒノキ	4.0	両	0.20 (9.0)	2.5	6.7	
7	スギ	スギ	0	片	0.79 (8.0)	20.7	0	
8	スギ	ヒノキ	4.0	片	0.74 (13.0)	4.0	19.7	
9	スギ	ヒノキ	4.0	片	0.31 (12.0)	3.8	22.0	
10	スギ	スギ	0	片	0.70 (9.0)	0.4	0	

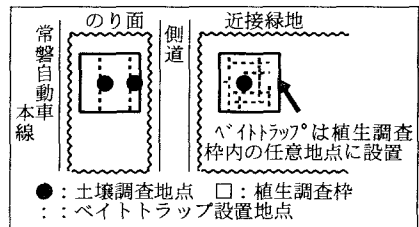
*1 片側のみ設置されている＝片、両側に設置されている＝両、

ただし、蓋がある場合は、側溝は無いとみなした。

*2 平日 7:00~9:00 の任意の 90 分間調査し、バイクは 0.5 台として加算。

2.3 地表徘徊性昆虫の生息環境（植生・土壌）の把握

地表徘徊性昆虫の生息環境を把握するため、植生と土壌調査を実施した。現地調査は 1999 年 9 月に実施した。植物調査は、原則として群落高を一辺とする調査枠を設置し、植物社会学的手法²⁾に基づき実施した。土壌調査³⁾は、土壌硬度と乾湿、有機物（腐植）の堆積状況、土色、土性を記録した。



2.4 地表徘徊性昆虫の生息状況の把握

図-1 各調査箇所における調査地点の位置

地表徘徊性昆虫は、ベイトトラップ（餌で誘引する落とし穴式の罠）⁴⁾で捕獲し、種を同定した。調査地点は図-1のとおり配置し、盛土のり面内に計 20 個、周辺緑地に 20 個のトラップを設置した。現地調査は 1999 年 9,10 月の 2 季、各季 2 晩連続して実施した。

2.5 共通係数を用いた移動阻害の影響検証

移動阻害の影響は、Jaccard の共通係数⁴⁾を用い、共通係数と側道の幅員との関連により検討した。共通係数は各調査地域毎に盛土のり面と周辺緑地における確認種について求めた（表-2）。地表徘徊性昆虫は、周辺の樹林（周辺緑地）から盛土のり面に侵入し、類似した環境が存在する場合は侵入した個体が定着すると仮定した。つまり捕獲種が盛土のり面と周辺緑地間を自由に往来でき、定着可能な環境が存在する場合には共通係数は高い値となるはずである。なお、捕獲した地表徘徊性昆虫には飛翔可能な種も含まれるため、飛翔能力が無いオサムシ科甲虫のみを抽出した検討も行った。

表-2 共通係数

$$c.c = c / (a + b - c)$$

c.c : Jaccard の共通係数 (Coefficient community)
a, b : 比較する 2 地点各々の出現種数
c : 共通出現種数

3. 調査結果および考察

3.1 地表徘徊性昆虫の生息環境（植生・土壌）

植生および土壌調査結果の概要を表-3 に示す。植生は、植被率に最大 30% の差がみられたがその他はおおよそ類似していた。土壌環境は、土壌硬度については周辺緑地よりのり面内が硬かったが、他の項目は、のり面内と周辺緑地でおおよそ類似した環境であった。

表-3 調査箇所の環境

調査箇所	群落名	群落高 (m)	植被率(%)				草本層主要種*1	出現 種数	土壌環境*5			
			高木	亜高木	低木	草本			硬度*2	乾湿*3	腐植*4	
1	のり面 近接緑地	スギ・ミズナギサ										

*1 草本層主要種:草本層被度1以上で出現した種

*2 土壌硬度:長谷川式土壌貫入計*での積算貫入量が60cmになるまでの打撃回数。値が大きい程硬い。

*3 乾湿:乾 土壌を強く握っても、手のひらに全然湿り気が残らない。

湿 土壌を強く握ると手のひらに湿り気が残る。

半湿 土壌を強く握ると手のひらには濡れるが水滴は落ちない。

*4 腐植:腐植含量=含む(2~5%)、腐(5~10%)

*5 土壌は、のり面では中央部とりのり面で調査。

表中の表示は、中央部/下部

注) *3, *4は深さ20cmまで掘り下げ、現地にて判定した。

3.2 地表徘徊性昆虫の生息状況

地表徘徊性昆虫の確認状況を図-2に、各調査箇所の優先種を表-4に示した。盛土のり面では18~32種、周辺緑地では21~38種を確認した。優占種は、樹林の林床に生息する種⁹⁾が大半を占め、石谷によるオサムシ科甲虫の環境指標性の区分による森林性生息種⁹⁾も含まれていた。したがって、盛土のり面の生息環境は昆虫が侵入し、そこで生息できる程度には安定しており地表徘徊性昆虫の生息空間としても機能していると考えられた。

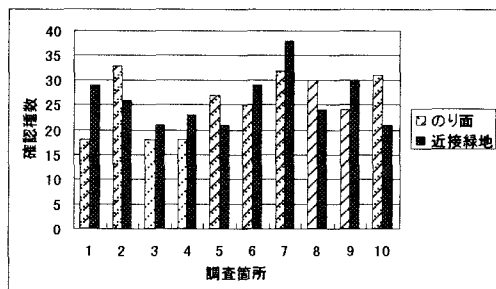


図-2 地表徘徊性昆虫の確認状況

表-4 地表徘徊性昆虫類優占種

調査箇所	*1	*2	のり面	*1	*2	近接緑地
1			なし	○	安	クロウヤヒラタゴミシ
2	○	安	マルガツヤヒラタゴミシ	○	森	マルガツヤヒラタゴミシ
3	○		モリカメオロキ	○	○	クロカオサムシ
4			なし	○	○	クロカオサムシ
5	○		モリカメオロキ	○	○	クロカオサムシ
6	○		エサキオサムシ	○	○	クロカオサムシ
7	○		エサキオサムシ	○	○	クロカオサムシ
8	○		クロカオサムシ	○	○	クロカオサムシ
9	○		マルキマツラケンシイ	○	○	クロカオサムシ
10	○		オオクワヤヒラタゴミシ	○	○	クロカオサムシ
	○		ツツリササゴロキ	○	○	クロカオサムシ
	○		クロカオサムシ	○	○	クロカオサムシ
	○		オオクワヤヒラタゴミシ	○	○	クロカオサムシ
	○		ススミシ	○	○	クロカオサムシ
	○		クロカオサムシ	○	○	クロカオサムシ
	○		モリカメオロキ	○	○	クロカオサムシ
	○		オオクワヤヒラタゴミシ	○	○	クロカオサムシ

*1 ○: 樹林性 △: 草地性

*2 安: 安定環境の指標種、森: 森林性生息種(石谷 1996)⁹⁾

3.3 のり面と周辺緑地間の共通性と側道による移動の阻害

1) 地表徘徊性昆虫類の側道による分断の影響

捕獲した全昆虫類について共通係数を求め、側道の幅員との関係を整理した結果を図-3に示す。側道の幅員が大きくなるにつれ、共通係数の値は低下した。側道の幅員が増すにつれて昆虫の移動が阻害されていると考えられる。ただし本稿で分析対象とした昆虫類には、飛翔能力のある種が含まれていることに留意しなければならない。

2) オサムシ科昆虫の側道による分断影響

捕獲した昆虫類のうち、オサムシ科のみの共通係数を側道の幅員ごとに整理した(図-4)。側道の幅員が増すに連れ共通係数が低下し、図-3と比較して共通計数が急激に減少した。特に、幅員が10mを超えると移動は困難となるが、幅員4mではのり面への侵入は可能であることがわかった。これらのことから、道路の盛土のり面をオサムシ科昆虫類の生息空間や生態的回廊として利用する場合、側道の幅員によって移

動が困難になると考えられる。

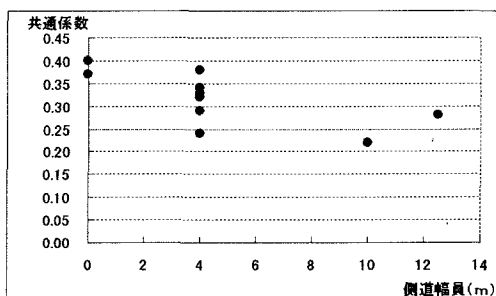


図-3 地表徘徊性昆虫類の共通係数と側道の幅員との関係

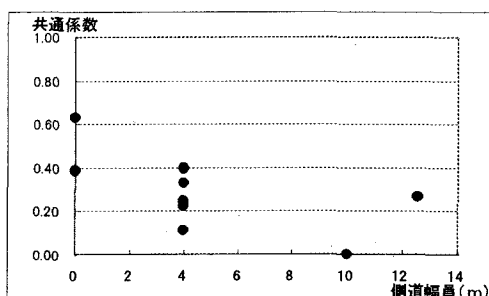


図-4 オサムシ科昆虫の共通係数と側道の幅員との関係

3. 4 高木層の植被率が共通係数におよぼす影響についての考察

本調査における地点間の生息環境条件はできる限り統一したが、完全に同一ではない。

オサムシ科甲虫の共通係数のうち、側道の幅員が4mの地点では共通係数にばらつきがみられた。のり面と周辺緑地の高木植被率の差が小さいほど共通係数の値が高く、差が生じた理由の一因と考えられる(図-5)。従って、周辺緑地と同質な植生であるほど、盛土のり面に侵入した個体が定着する割合が高いと考えられる。なお、本調査では草本層の植被率と共通係数との間に関係は認められなかった。

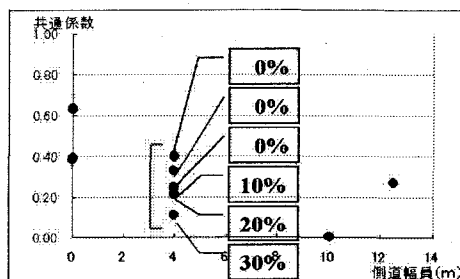


図-5 高木植被率と共通係数との関係(幅員)

□: 高木層植被率の差(%)

= 周辺緑地の高木植被率 - のり面の高木植被率

4. おわりに

本研究は、側道が移動能力の低い地表徘徊性昆虫の移動障害の要因であるかの確認を目的とした。道路の盛土のり面と周辺緑地間の生息種を共通係数を用いて分析することにより、側道による分断の影響を把握した。その結果明らかになったことは以下のとおりである。

- (1) 側道の幅員が増すにつれ種の共通性が低下し、側道が移動障害の要因と考えられた。
この傾向は、特に飛翔能力の無いオサムシ科甲虫で顕著であった。
- (2) 4m幅員の側道であれば、オサムシ科甲虫が盛土のり面に侵入できる可能性が高い。
また、盛土のり面の植生を周辺緑地と同質に整備することにより、盛土のり面に侵入した昆虫の定着割合を高められる可能性がある。
- (3) 側道が交通量の多い10m幅員の道路になるとオサムシ科甲虫の盛土のり面への侵入は困難になる。

謝辞：本研究にあたり調査地フィールドを提供いただいた日本道路公団の関係者の皆様に感謝いたします。

- 参考文献
- 1) 川上篤史、小根山裕之他 植物の生育場所としてみた道路のり面のピオトープネットワークについて(1999) 環境工学研究フóóラム講演集 pp103-105
 - 2) 自然環境アセスメント研究会(1995) 自然環境アセスメントマニュアル pp187-194,308
 - 3) 長谷川秀三他(1984) 土壌貫入計による緑化地土壌の三次元的把握法造園雑誌47(5),pp85-89
 - 4) 財団法人 自然環境研究センター編(1996)野生生物調査法ハンドブック
 - 5) 原色日本甲虫図鑑(I~IV)(1986)保育社
 - 6) 原色日本昆虫図鑑(下)(1977)保育社
 - 7) 原色昆虫大図鑑 第3巻 (1965)北隆館
 - 8) 石谷正宇(1996)環境指標としてのゴミシ類(甲虫目:オサムシ科、ホソクビゴミシ科)に関する生態学的研究 比和科学博物館研究報告 第34号