

# 年二回の草刈によって成立する道路沿い林縁部 刈取草地における草原生植物の生育状況

Distribution of Grassland Plant Species in Forest Edge Vegetation Along Public Roads Maintained by Mowing Twice a Year

小柳 知代\*<sup>\*\*\*</sup> 楠本 良延\*\* 山本 勝利\*\* 武内 和彦\*

*Tomoyo KOYANAGI Yoshinobu KUSUMOTO Shori YAMAMOTO*

*Kazuhiko TAKEUCHI*

VOL.72 NO. 5

March, 2009  
ISSN 1340-8984

# 年二回の草刈によって成立する道路沿い林縁部刈取草地における草原生植物の生育状況

Distribution of Grassland Plant Species in Forest Edge Vegetation Along Public Roads Maintained by Mowing Twice a Year

小柳 知代<sup>\*</sup> <sup>\*\*\*</sup> 楠本 良延<sup>\*\*</sup> 山本 勝利<sup>\*\*</sup> 武内 和彦<sup>\*</sup>  
Tomoyo KOYANAGI Yoshinobu KUSUMOTO Shori YAMAMOTO  
Kazuhiko TAKEUCHI

**Abstract :** Linear landscape elements, such as those colonized by roadside vegetation maintained by regular mowing, are recognized as key habitats for semi-natural grassland plant species. This study aimed to find out whether forest edge vegetation along roads mowed twice a year could be comparable to those of semi-natural grassland by focusing on compositions of grassland plant species classified by several plant traits like flowering season. A total of 37 typical grassland species were recorded and 27 species among them occurred in the forest edge vegetation along roads. The average grassland species richness and the abundance of early summer and summer flowering grassland species were significantly lower in the forest edge vegetation than semi-natural grassland. Nevertheless, the linear landscape element such as forest edge vegetation along roads might have functioned as habitats for many native grassland species under the condition of regular mowing for traffic safety reason. Grassland species diversity in forest edge vegetation may be enhanced by more suitable mowing regime, and contribute to conservation and restoration of semi-natural grassland communities especially in highly fragmented agricultural landscapes.

**Keywords:** semi-natural grassland, biodiversity, plant traits, flowering season, road management, conservation and restoration planning

**キーワード:** 半自然草地, 多様性, 種特性, 花期, 道路管理, 保全再生計画

## 1. はじめに

農村地域の二次的自然は、土地利用の中の空間的なモザイク性と人間のたたらきかけを背景とした時間的なモザイク性とに特徴付けられ、周期的な攪乱に適応した多くの動植物の生育を可能としてきた<sup>5)</sup>。そのため、二次的自然の保全には、その成り立ちと同時にそれを育んできた人間のたたらきかけを含めて再現していく必要がある<sup>5)</sup>。明治初期に、国土の1割以上を占めていたと考えられる半自然草地は、現在では2%に満たない程度に減少している<sup>4)</sup>。特に平野部の農村地域においては、開発による消失と管理放棄による樹林化が進み、今ではほとんど確認できない状況にある<sup>17)</sup>。伝統的な農業の営みが失われ、生業や生活における利用価値が認められなくなった時代において、半自然草地に典型的な植物相を保全していくためには、現在の生育地の分布状況を把握した上で、残された生育地を今後の保全、再生計画における重要な構成要素として適切に位置付けていく必要がある。

関東地方の平野部には、明治初期測量の迅速側図から、台地上に茅場や採草地としての半自然草地が面的に広がっていたことが明らかである<sup>14)</sup>。また、林床での採草利用が行われていたアカマツやクヌギを主体とした二次林も広く分布しており、半自然草地同様に、林床には多くの草原生植物が生育していたことがわかっている<sup>15)</sup>。しかし、これらの半自然草地や二次林の大半が宅地や農地への転用により消失し、草原生植物の面的な生育地としては、公的な制度下で例外的に維持管理されている群落を除いて、ほとんど確認できない状態にある<sup>8)</sup>。一方で、近年では、水田の畦畔や法面など農用地に隣接する刈取り地に成立する半自然草地が注目を集めている<sup>7)</sup>。谷津田沿いの谷壁斜面上に成立する刈取草地は、線状の限られた空間ではあるものの、多様な草原生植物の生育が確認されており、水田耕作に伴う

刈取作業として、ある程度の管理の継続性も保障されている。生育地の消失および分断化が進んだ農村地域においては、例外的に維持されてきた面的な生育地を保全するだけでなく、こうした線状の生育地を含めて、現在の種の生育状況を把握し、草原生植物相の保全上の位置付けを明確する必要がある。

関東地方の平野部において、谷津田沿いの刈取草地と同様に今後の管理の継続性が保障されている線状の生育地として、道路沿い林縁部に成立した刈取草地が挙げられる。台地上のかつての茅場や採草地の分布域の一部には、現在、管理放棄された落葉広葉樹林や植林地が残されており、これら樹林地の道路沿いでは、道路管理を目的とした草刈が行われている。その結果として、林縁部には、写真1に示したような草原的な環境が成立している。近年、海外、特にヨーロッパでは、こうした道路や線路沿いに成立した刈取草地などの線状のランドスケープ構成要素に対して注目が集まっており、草原生植物の生育状況の解明や適切な管理形態に関する研究の蓄積が進んでいる<sup>8)</sup>。これまでの研究事例から、面的な広がりを持つ半自然草地と線状の道路沿い刈取草地では、種組成は異なるものの、面立地に共通して多くの草原生植物が生育していることが確認されている<sup>21)</sup>。これら線状の生育地は、面的な生育地を失った草原生植物のレフュージアや他の生育地への種のソース、面的な生育地間を結ぶコリドーなどとしての重要な機能を持つと考えられている<sup>20)</sup>。しかし、国内において道路沿いに成立する群落を線状の生育地として着目した研究事例はな



写真-1 道路沿い林縁部の刈取草地

く、海外での事例同様に、草原生植物の生育地として機能しているかは明らかでない。

以上より、本研究では、半自然草地の減少が著しい関東地方平野部の農村地域を対象として、道路管理を目的とした草刈によって成立した道路沿い林縁部刈取草地という線状生育地における草原生植物の生育状況を明らかにすることを目的とする。長期的に維持管理されてきた面的な生育地である半自然草地と比較することで、道路沿い林縁における草原生植物の種および種特性ごとの生育状況を明らかにし、道路管理を目的とした草刈による影響を検討する。その上で、林縁という線状の構成要素がもつ草原生植物の生育地としての機能と、地域における草原生植物相の保全、再生を考えていく上での位置付けについて考察する。

## 2. 方法

### (1) 対象地域

対象地は茨城県つくば市とした。つくば市は、研究学園都市の建設やつくばエクスプレスの開通により都市的開発が進行しているものの、市街化区域外には、農業的土地利用が卓越する農村ランドスケープが広がっている。今回は、茨城県土木事務所により道路沿いで草刈が行われている主要地方道2線（東西と南北に1線ずつ）を対象とした。これらの道路沿いには、かつての茅場や採草地に由来する管理放棄された落葉広葉樹林やスギを主とした植林地が分布しており、その林縁部では、道路の安全管理のため年に2回（7～8月、10～11月）の草刈が行われている。手持ちの刈払機を用いた草刈により、地際近くまで刈取られ、刈取後の植物体は全て除去されている。また、かつての茅場や採草地に由来し、現在も保全管理のため、例外的に草刈が行われている台地上のススキを主体とした半自然草地（民有地と公有地1サイトずつ）を対象とし、道路沿い林縁部の植生と比較することとした。民有地では、林縁部様に手持ちの刈払機を用いた草刈が夏期に1回行われており、公有地では、乗用草刈機による草刈が夏期（6～8月）に2、3回行われている。また、両サイトともに、刈取後の植物体は全て放置されている。

### (2) 植生調査

2008年7月上旬に道路沿いの樹林地計20地点でコドラート法に基づく植生調査を行った。各地点において、林縁（道路との境界部から1.5m範囲内）および林内それぞれに1m×1mコドラートを5個設置し、出現種とその被度（%）を記録した。コドラートは、林縁部では1m間隔で1列に並べて、林内ではランダムに設置した。面的な広がりを持つ半自然草地では、連続する1m×1mコドラート5つを1セット、1地点分のデータとし、計20地点で植生調査を行った。調査地点は、面積に応じて、民有地に15地点、公有地に5地点設定した。解析には、これら道路沿い樹林地20地点（林内と林縁、それぞれ20地点）と面的な半自然草地20地点、計300コドラートの調査データを使用した。

### (3) 解析方法

まず、道路沿い樹林地の林縁、林内、および台地上の半自然草地（以下、半自然草地とする）における種組成を、地点平均出現種数や生活形別の出現種数をもとに比較した。次に、道路沿い林縁における草原生植物の出現状況を、林内や半自然草地のそれと比較するため、今回出現した種の中から対象地域に典型的な草原生植物の抽出を行った<sup>21</sup>。その上で、これらの種の繁殖戦略に関わる種特性、今回は媒介型・花期・散布型を既往文献<sup>21, 10</sup>から収集し、種およびこれら種特性別の地点平均相対被度を算出した。各地点において、コドラートごとに種の相対被度を算出し、5つ分の合計値を各地点の値とした。また、地点ごとに種のコドラート5つ分での出現頻度を算出し、道路沿い林縁と半自然草地における種の地点平均出現頻度を比較した。平均値の比較には全て

表-1 植生の概要\*

		林縁	林内	半自然草地
総出現種数	全種	112	101	91
	草原生植物	27	11	33
地点平均出現種数	全種	24.30 <sub>b</sub> (7.77)	16.45 <sub>c</sub> (6.84)	36.65 <sub>a</sub> (4.93)
	草原生植物	4.95 <sub>b</sub> (2.95)	0.85 <sub>c</sub> (1.69)	14.65 <sub>a</sub> (3.86)
生活形別出現種数	外来種	2.10 <sub>a</sub> (0.97)	0.40 <sub>b</sub> (0.68)	2.60 <sub>a</sub> (1.85)
	Th	2.30 <sub>a</sub> (1.66)	0.35 <sub>b</sub> (0.81)	2.15 <sub>a</sub> (1.57)
	H	6.55 <sub>b</sub> (3.55)	2.00 <sub>c</sub> (2.38)	18.45 <sub>a</sub> (4.87)
	G	3.05 <sub>a</sub> (1.43)	1.85 <sub>b</sub> (1.69)	3.75 <sub>a</sub> (0.72)
	Ch	1.90 <sub>a</sub> (1.02)	0.70 <sub>b</sub> (0.73)	1.40 <sub>a</sub> (0.50)
	N	4.80 (1.74)	5.55 (2.04)	6.60 (1.88)
	M	2.95 (1.70)	3.45 (2.42)	2.10 (1.45)
	MM	2.20 (1.61)	2.50 (2.04)	2.00 (1.30)

\* 平均値の比較は Mann-Whitney U test および Bonferroni 補正による。カッコ内は標準偏差。平均値右横のアルファベットで、同じ文字は平均値に差がないことを意味する。

\*1 Th; 一、二年草, H; 半地中植物, G; 地中植物, Ch; 地表植物, N; 低木, M; 亜高木, MM; 高木

表-2 草原生植物の種特性別地点平均相対被度の比較\*

		林縁	林内	半自然草地
媒介型	虫媒	69.56 <sub>a</sub> (74.17)	3.58 <sub>b</sub> (8.34)	76.73 <sub>a</sub> (30.44)
	風媒	14.34 <sub>b</sub> (22.16)	0.79 <sub>c</sub> (2.90)	193.70 <sub>a</sub> (56.83)
	その他	0.93 <sub>b</sub> (1.51)	0.26 <sub>c</sub> (1.01)	5.58 <sub>b</sub> (6.41)
花期	春 (3月-)	35.19 <sub>a</sub> (27.81)	1.92 <sub>b</sub> (5.91)	40.40 <sub>a</sub> (21.71)
	初夏 (6月-)	6.82 <sub>b</sub> (10.39)	0.51 <sub>c</sub> (2.29)	19.67 <sub>a</sub> (15.45)
	夏 (8月-)	42.83 <sub>a</sub> (71.12)	2.20 <sub>b</sub> (6.72)	215.94 <sub>a</sub> (57.99)
散布型 <sup>1</sup>	D <sub>1</sub>	31.68 <sub>b</sub> (69.52)	2.97 <sub>c</sub> (6.26)	225.88 <sub>a</sub> (63.81)
	D <sub>2</sub>	24.66 <sub>a</sub> (29.85)	0.85 <sub>b</sub> (3.79)	8.70 <sub>a</sub> (6.50)
	D <sub>3</sub>	0.13 <sub>b</sub> (0.56)	0.00 <sub>b</sub> (0.00)	1.37 <sub>a</sub> (2.58)
	D <sub>4</sub>	28.99 <sub>b</sub> (33.34)	1.37 <sub>c</sub> (4.66)	71.12 <sub>a</sub> (50.22)

\* 平均値の比較は Mann-Whitney U test および Bonferroni 補正による。カッコ内は標準偏差。平均値右横のアルファベットで、同じ文字は平均値に差がないことを意味する。

\*1 D1; 風・雨滴散布, D2; 人・動物散布, D3; 機械的作用, D4; 重力散布

Mann-Whitney U test を用い、道路沿い林縁、林内、半自然草地という3つの立地間比較では、その後 Bonferroni 補正を行った。

## 3. 結果

### (1) 植生の概要

植生調査の結果、全169種を記録した。そのうち、道路沿いの林縁と林内には、100種以上の種が出現し、半自然草地には91種が出現した（表-1）。また、3立地に共通して出現した種は、43種であった。草原生植物は、半自然草地に33種、道路沿い林縁に27種、全体では37種出現した。林内に出現した草原生植物は11種のみであった。また、地点平均での出現種数を比較した結果、道路沿い林縁では、全種および草原生植物ともに半自然草地に比べて有意に少なかった。また、生活形組成では、道路沿い林縁と半自然草地とで、半地中植物（H）以外に有意な差はなかった。一方、林内では一、二年生草本（Th）や半地中植物（H）に代表される草本類の平均値が有意に小さかった。

### (2) 草原生植物の種特性ごとの出現状況

草原生植物の地点平均相対被度を媒介型、花期、散布型の3つの種特性ごとに比較した結果（表-2）、道路沿い林縁では、半自然草地と比較して、媒介型では風媒で、花期では初夏および夏に咲く種において、地点平均相対被度が有意に小さかった。また、散布型では、風散布と重力散布ともに、道路沿い林縁での地点平均相対被度が、半自然草地に比べて有意に小さかった。

### (3) 草原生植物の種ごとの出現状況

道路沿い林縁における種ごとの地点平均出現頻度と相対被度を

表-3 草原生植物の種特性、出現地点数の内訳および道路沿い林縁と半自然草地における地点平均出現頻度と相対被度の比較

種特性 <sup>1)</sup>	出現地点数				地点平均出現頻度				地点平均相対被度					
	生活形	媒介型	花期	散布型	全体	林縁	林内	半自然草地	林縁	半自然草地	<i>p</i> <sup>2)</sup>	林縁	半自然草地	<i>p</i> <sup>2)</sup>
ススキ	H	風媒	夏 (8月-)	D <sub>1</sub>	33	11	2	20	0.26	1.00	少***	8.484	176.172	少***
ミツバツチグリ	H	虫媒	春 (4月-)	D <sub>4</sub>	33	10	3	20	0.30	1.00	少***	8.223	20.794	少***
ナワシロイチゴ	Ch	虫媒	春 (5月-)	D <sub>2</sub>	32	13	2	17	0.42	0.68	少*	24.484	6.994	n.s.
ニガナ	H	虫媒, 無融合	春 (5月-)	D <sub>1</sub>	31	9	2	20	0.25	0.47	少**	1.234	0.374	n.s.
シラヤマギク	H	虫媒	夏 (8月-)	D <sub>1</sub>	22	5	2	15	0.14	0.68	少***	18.707	8.241	多**
ワレモコウ	H	虫媒	夏 (8月-)	D <sub>4</sub>	22	4	1	17	0.11	0.66	少***	9.364	14.802	少***
ワラビ	H	なし	-	D <sub>1</sub>	20	2	1	17	0.05	0.78	-	0.617	31.054	-
アキノキリンソウ	H	虫媒	夏 (8月-)	D <sub>1</sub>	19	2	1	16	0.05	0.42	-	0.311	1.266	-
トダシバ	H	風媒	夏 (8月-)	D <sub>4</sub>	16	4	0	12	0.13	0.54	少**	4.925	8.226	少*
ヤマハギ	N	虫媒	初夏 (7月-)	D <sub>4</sub>	15	6	1	8	0.14	0.14	n.s.	1.903	1.766	n.s.
ネコハギ	H	虫媒, 自媒	初夏 (7月-)	D <sub>4</sub>	15	3	0	12	0.05	0.53	少***	0.530	10.790	少**
ハラアザミ	H	虫媒	夏 (8月-)	D <sub>1</sub>	15	2	0	13	0.03	0.43	-	0.337	5.549	-
シバスケ	H	風媒	春 (4月-)	D <sub>4</sub>	15	0	0	15	-	0.58	-	-	5.493	-
オオチドメ	Ch	虫媒	初夏 (6月-)	D <sub>4</sub>	13	3	0	10	0.06	0.42	少**	0.874	6.703	少*
チカヤ	G	風媒	春 (5月-)	D <sub>1</sub>	12	2	0	10	0.04	0.28	-	0.457	2.089	-
アザミ	H	虫媒	春 (5月-)	D <sub>1</sub>	11	2	0	9	0.03	0.18	-	0.415	0.615	-
スズメノヤリ	H	風媒	春 (4月-)	D <sub>3</sub>	11	1	0	10	0.01	0.37	-	0.125	1.346	-
ツリカネニンジン	H	虫媒	夏 (8月-)	D <sub>1,4</sub>	11	1	0	10	0.01	0.15	-	0.263	0.899	-
クサボケ	N	虫媒	春 (4月-)	D <sub>2</sub>	10	4	0	6	0.04	0.07	n.s.	0.171	1.622	n.s.
ノリヤス	H	風媒	夏 (8月-)	D <sub>1</sub>	8	4	1	3	0.06	0.03	n.s.	0.344	0.002	n.s.
キジムシロ	H	虫媒	春 (3月-)	D <sub>4</sub>	7	1	0	6	0.01	0.10	-	0.071	0.579	-
ヒヨウハムグラ	H	虫媒	春 (5月-)	D <sub>4</sub>	5	0	0	5	-	0.23	-	-	0.193	-
ヤマユリ	G	虫媒	初夏 (7月-)	D <sub>1</sub>	4	2	1	1	0.03	0.01	-	0.188	0.018	-
オトキリソウ	H	虫媒	初夏 (7月-)	D <sub>1,4</sub>	4	1	0	3	0.04	0.03	-	0.904	0.062	-
オミナエシ	H	虫媒	夏 (8月-)	D <sub>4</sub>	4	0	0	4	-	0.05	-	-	0.770	-
ヒメハギ	H	虫媒	春 (4月-)	D <sub>2</sub>	4	0	0	4	-	0.09	-	-	0.084	-
ウツボグサ	H	虫媒	初夏 (6月-)	D <sub>4</sub>	2	2	0	0	0.03	-	-	0.341	-	-
オオトラノオ	H	虫媒	初夏 (6月-)	D <sub>4</sub>	2	2	0	0	0.05	-	-	1.958	-	-
シバ	G	風媒	春 (5月-)	D <sub>4</sub>	2	1	0	1	0.01	0.02	-	0.006	0.074	-
アリトウグサ	H	風媒	初夏 (7月-)	D <sub>4</sub>	2	0	0	2	-	0.02	-	-	0.280	-
ウマノアシガタ	H	虫媒	春 (4月-)	D <sub>4</sub>	2	0	0	2	-	0.02	-	-	0.124	-
ネシバナ	G	虫媒	春 (4月-)	D <sub>1</sub>	2	0	0	2	-	0.02	-	-	0.015	-
コマツナキ	N	虫媒	初夏 (6月-)	D <sub>4</sub>	1	1	0	0	0.02	-	-	0.118	-	-
トハギ	H	虫媒, 自媒	夏 (8月-)	D <sub>4</sub>	1	1	0	0	0.01	-	-	0.091	-	-
オオアブラソウ	H	風媒	夏 (8月-)	D <sub>4</sub>	1	0	0	1	-	0.01	-	-	0.016	-
タコウダイ	H	虫媒	初夏 (6月-)	D <sub>3,4</sub>	1	0	0	1	-	0.01	-	-	0.046	-
フデリンドウ	Th	虫媒	春 (3月-)	D <sub>1</sub>	1	0	0	1	-	0.01	-	-	0.002	-

\*1 生活形は、Th; 一、二年草, H; 半地中植物, G; 地中植物, Ch; 地表植物, N; 低木, M; 亜高木, MM; 高木。

散布型は、D<sub>1</sub>; 風・雨滴散布, D<sub>2</sub>; 人・動物散布, D<sub>3</sub>; 機械的作用, D<sub>4</sub>; 重力散布

\*2 地点平均出現頻度と相対被度の算出方法は、本文を参照。道路沿い林縁と半自然草地との平均値は、Mann-Whitney U test により比較。

「少」は道路沿い林縁で値が有意に小さいことを、「多」は有意に大きいことを示す。\* *p*<0.05, \*\* *p*<0.01, \*\*\* *p*<0.001

半自然草地と比較した結果(表-3), 道路沿い林縁において3地点以上出現した12種中, ススキやミツバツチグリ, ワレモコウ, トダシバをはじめとした6種で, 地点平均出現頻度, 相対被度ともに, 半自然草地よりも有意に小さかった。

#### 4. 考察

##### (1) 道路沿い林縁部刈取草地における草原生植物の出現状況

道路沿いの林縁部に成立した刈取草地は, 線状で限られた空間ではあるものの, 定期的な草刈によって, 多様な草原生植物の生育地となっていることが明らかになった。半自然草地と比較すると, 草原生植物の地点平均出現種数は小さかったものの, 今回出現した全37種中, 27種が道路沿い林縁でも確認された。明治初期測量の迅速測図から, 今回の調査範囲には, 道路沿いに茅場や採草地が広がっていたことがわかっている。また, 今回調査を行った道路沿いに分布する落葉広葉樹の放棄林やスギを主とした植林地は, 1960~70年代までアカマツの疎林として農業的な管理利用が行われ, 林床には多様な草原生植物が生育していたと考えられる<sup>15), 20)</sup>。しかし, 今回の結果から, こうした樹林地の現在の林内には草原生植物は生育していないことが確認された。1970年代以降の管理放棄や密な植林により, 林冠が閉ざされ光環境が悪

化した結果, かつて林内に生育した草原生植物の大半が消失してしまったと考えられる。一方, これら道路沿い樹林地の林縁においては, 現在も地点あたり約5種の草原生植物が生育しており, 調査地点全体では面的な広がりを持つ半自然草地とほぼ同様の草原生植物が生育していることが確認できた。道路沿い林縁という線状生育地は, 面的な生育地と種組成は異なるものの, 谷津田沿いの刈取草地と同様に, 多様な草原生植物の限られた生育地として機能していると考えられる<sup>7), 8), 13), 22)</sup>。こうした線状の生育地は, 地図情報から抽出するのが難しいものの, 今後も道路管理を目的とした草刈の継続性が保障されており, 生育地の消失や分断化が進んだ農村地域にとっては, 地域の草原生植物の多様性を考える上で, 重要な生育地として位置付けていく必要がある。

##### (2) 草原生植物の出現状況と刈取管理との関係

一般に, 刈取によって維持されている半自然草地では, 刈取の時期や頻度によって, その種組成は大きな影響を受ける<sup>1), 3), 12)</sup>。例えば, 本研究と同様に道路沿いの刈取草地を対象として, 種のフェノロジーと刈取管理との関係を検証した海外の事例<sup>6)</sup>では, 夏期の刈取直後に開花数が大きく減少することや, 年2回の刈取では, 年1回の刈取よりも最終的に結実数が少なくなることが示されている。本研究においても, 初夏(6月-)および夏(8月-)

に咲く草原生植物の地点平均相対被度が半自然草地と比較して有意に小さい結果となった。対象地域では、毎年夏期(7~8月)と秋期(10~11月)の2回、道路沿いで草刈が行われているため、これらの草原生植物の開花結実の時期とほぼ重なっている。現在の管理形態が、これらの草原生植物の開花結実に対して負の影響を与え、個体群の更新の妨げになっている可能性もある<sup>8), 12)</sup>。夏期のみに行われる1~2回の草刈によりススキが優占する群落が形成されている半自然草地と比較して、道路沿い林縁では、ススキの出現頻度および相対被度ともに有意に低く、アズマネザサの優占が顕著であった。一般に、優占種の被度がある一定以上に増加すると、草原生植物の多様性は、減少していくことが知られている<sup>20)</sup>。今回調査を行った道路沿い林縁部では、林内に生育するアズマネザサが光条件の良い林縁に向かって繁茂しており、他の重力散布(D<sub>1</sub>)や風散布型(D<sub>2</sub>)を主とした草原生植物の生育に対して、負の影響を与えている可能性もある。現在の道路沿いの草刈が、優占種であるアズマネザサの繁茂を抑制していく上で、効果的な時期に行われているかどうかは、今回の調査からは明らかでない。今後は、アズマネザサの抑制だけでなく、他の多くの草原生植物の保全という側面も合わせて考慮し、フェノロジー特性を主とした種の総合的な生活史特性に着目することで、より適した草刈の時期や頻度を検証していく必要がある<sup>12)</sup>。

今回の結果から、ススキをはじめとして、道路沿い林縁における出現地点数が比較的高かった種のうち、シラヤマギクをのぞく大半の種が、半自然草地と比較して地点平均出現頻度、相対被度ともに有意に低い結果となった。これは、現在の草原生植物の林縁部における分布が断片的で量的にも限られていることを示している。このように、道路沿い林縁における群落の種組成および草原生植物の多様性は、長期的に維持されてきた半自然草地と同等ではなく、保全上の重要性が面的な生育地と同様に高いとは言い難い。しかし、道路管理を目的とした草刈は今後も継続して行われることが保障されており、道路沿い林縁において草原的な環境を長期的に維持していくことは可能である。また、海外では、こうした線状で小規模な生育地であっても、適切な管理を行うことによって、生育地間の連結性を高め、地域全体での草原生植物の多様性を高めていくことができるものと期待されている<sup>20), 21)</sup>。今後は、例外的な条件下で維持されている面的な生育地だけでなく、道路沿い林縁部に成立した刈取草地という線状かつ小規模な生育地にも着目していくことで、これら生育地の空間的な分布状況を把握し、地域スケールでの緑地配置計画に反映させていく必要がある。

## 5. おわりに

今回の結果から、かつての茅場や採草地に由来する樹林地の道路沿い林縁に成立した刈取草地は、海外の事例と同様に、草原生植物の生育地となっていることが明らかになった。道路の安全管理を目的とした草刈が、結果として、線状ではあるものの、草原的な生育地環境の形成維持に役立っていると考えられる。一方で、今回の結果から、現在の道路沿い林縁では、半自然草地と比較して、草原生植物の生育状況に差があることが明らかになった。特に、年に2回の草刈前後に開花する種の相対被度が、半自然草地と比較して有意に低い結果となった。今後は、これら草原生植物のフェノロジーを主とした種特性との関係をふまえて、より適した管理形態の検証を行う必要がある。道路沿い林縁は、面的な半自然草地と種組成は異なるものの、谷津田沿いの刈取草地同様に、多くの草原生植物の生育地として機能しており、地域における草原生植物相の保全、再生を考える上で、重要なランドスケープ構成要素として位置付けていく必要がある。

謝辞：本研究を遂行するにあたり、東京大学大学院の大黒俊哉准教授、大久保悟助教、北川淑子研究員には、様々なご助言、ご助力をいただきました。また、現地調査では、同大学院の荒金恵太氏、高橋秀夫氏に多大なるご助力をいただきました。以上の皆様方に、心より御礼申し上げます。

## 補注及び引用文献

- 注) 既往文献<sup>10), 11)</sup>において、ススキ群団の標徴種もしくは、主な生育地が草原、草地のみと記載されている種とした。その際、林縁での優占種であったアズマネザサは除いた。
- 1) 浅見佳世・服部保・赤松弘治(1995)：河川堤防植生の刈り取り管理に関する研究：ランドスケープ研究 58(5), 125-128
  - 2) 栃千葉県資料研究財団(2003)：千葉県の自然誌別編4千葉県植生誌：千葉県, 1180pp
  - 3) 林一六(1994)：ススキ草原の実験群落学—地上部刈り回数に応じた種数組成の変化—：日本生態学会誌 44(2), 161-170
  - 4) 氷見山幸夫(1995)：アトラス—日本列島の環境変化：朝倉書店、東京、p187
  - 5) 井手任(2006)：農村の景観構造と生物相の保全：景観生態学 10(2), 71-74
  - 6) Jantunen, J., Saarinen, K., Valtonen, A. and Saarnio, S. (2007): Flowering and seed production success along roads with different mowing regimes: Applied Vegetation Science, 10, 285-292
  - 7) 北川淑子・大久保悟・山田晋・武内和彦(2004)：丘陵地の谷津田に接する下部谷壁斜面下端の草本植生の種組成と種の豊かさ：ランドスケープ研究 67(5), 551-554
  - 8) 小柳知代・楠本良延・山本勝利・大黒俊哉・井手任・武内和彦(2007)：関東地方平野部におけるススキを主体とした二次草地の過去と現在の種組成の比較：ランドスケープ研究 70(5), 439-444
  - 9) Milberg, P. and Persson, T. S. (1994)：Soil seed bank and species recruitment in road verge grassland vegetation: Annales Botanici Fennici, 31, 155-162
  - 10) 宮脇昭偏(1994)：日本植生便覧：至文堂、東京、910pp
  - 11) 宮脇昭偏(1986)：日本植生誌関東：至文堂、東京、641pp
  - 12) 大窪久美子・前中久行(1992)：クマイザサ優占群落における野生草花の保全を目的とした時期を変えた刈り取りの影響：造園雑誌 55(5), 193-198
  - 13) Okubo, S., Kamiyama, A., Kitagawa, Y., Yamada, S., Palijon, A. and Takeuchi, K. (2005)：Management and micro-scale landform determine the ground flora of secondary woodlands and their verges in the Tama Hills of Tokyo, Japan: Biodiversity and Conservation, 14, 2137-2157
  - 14) 崎山夏子・糸賀黎(1994)：稲敷台地における原野の変遷：筑波の環境研究 15, 29-44
  - 15) 桜井種生(1982)：アカマツ平地林の管理・利用形態と植生管理に関する基礎的研究：筑波大学昭和57年度卒業研究, 66pp
  - 16) 小路敦(2003)：野草地保全に向けた景観生態学的取り組み：日本草地学会誌 48(6), 557-563
  - 17) スプレイグ D. S. (2003)：関東平野における草地の機能と空間構造—「平野草地」は存在したのか?—：日本草地学会誌 48, 531-535
  - 18) スプレイグ D. S.・後藤敏寛・守山弘(2000)：迅速側図のGIS解析による明治初期の農村土地利用の分析：ランドスケープ研究 63(5), 771-774
  - 19) 武内和彦・鷲谷いつみ・恒川篤史(2001)：里山の環境学：東京大学出版会、東京、257pp
  - 20) Tikka, P. M., Högmander, H. and Koski, P. S. (2001)：Road and railway verges serve as dispersal corridors for grassland plants: Landscape Ecology, 16, 659-666
  - 21) Tikka, P. M., Koski, P. S., Kiveliä, R. A. and Kuitunen, M. T. (2000)：Can grassland plant communities be preserved on road and railway verges? Applied Vegetation Science, 3, 25-32
  - 22) 山田晋・大久保悟・北川淑子・武内和彦(2005)：丘陵地谷底水田に接する下部谷壁斜面下端の刈り取り草原における植物種組成と環境要因との対応：ランドスケープ研究 68(5), 675-678
  - 23) 山本勝利・糸賀黎(1988)：茨城県南西部におけるアカマツ平地林の森林型とその分布：造園雑誌 51(5), 150-151
  - 24) 山本嘉人・八木隆徳・斎藤吉満・桐田博充(1998)：放牧によるススキ型草地の植生遷移に伴う群落の種多様度指数 H' の変化：日本草地学会誌 44(2), 122-126