

幹線道路の中央分離帯上に成立する蘚類群落の分布 (予報) *

鮎川 恵理†

Distributions of moss colonies on median strip on main roads (Preliminary report)

Eri S. Ayukawa

ABSTRACT

Distributions and substrates of moss colony on median strips on main roads were investigated in Hachinohe-city and Aomori-city, Aomori Prefecture and Morioka-city, Iwate Prefecture. The colonies of *Bryum capillare*, *Bryum argenteum* and *Ceratodon purpureus* on artificial turf covered on concrete in median strips were observed only in Hachinohe-city. Constructions of artificial turf on median strip and moss colonies were not found in Aomori-city and Morioka-city. The moss colonies were cushion forms, thought to be adapting sunny and dry habitat on the roads. The natural moss distributions on median strip suggests the usage of mosses on median strips as new greening material.

Key Words: Bryophyte, moss, colonization, median strip, greening

キーワード: 蘚苔類、蘚類、侵入、中央分離帯、緑化

1. はじめに

コケ植物（蘚苔類）は孢子で散布されるため、極めて広範囲に散布が可能な微小な陸上植物である。また、土壌に根を伸ばす維管束植物と異なり、仮根により基質に着生が可能であるため、基質条件、水分条件、温度条件などの環境要因が適していれば、土壌のない岩上や樹木の樹幹への着生も可能となる¹⁾。これらの性質から、蘚苔類は森林や河川、湿地などの自然環境下だけでなく、都市の人工的な環境でも生育可能である。蘚苔類の人工的な生育環境としては、スレートや木製の屋根の上、セメント、モルタル、レンガなどであり、特定の種は人為的影響のない立地よりも都市のような人工的な立地により広く分布する²⁾。

* 令和4年10月6日 受付

令和5年1月23日 受理

† 工学研究科、工学部

街路植栽が歩行者および運転者心理に及ぼす影響を調べた市橋ら (2000)³⁾によると、植栽の有無や樹高は走行性、快適性、美しさ、安全性、明るさ、開放感、恐怖感、安心感など、歩行者および運転者心理に影響を与える。一方、分離帯の植栽の成長により視界が遮られることにより、交通事故につながり、道路管理者の責任が裁判で問題となった例もあり⁴⁾、道路利用者の快適性と安全性の双方を確保するためには、植栽する植物の検討と管理を適切かつ継続的に行う必要がある。青森県八戸市内の幹線道路の中央分離帯には 2007 年時に蘚類群落が存在し、ヤノウエノアカゴケ (*Ceratodon purpureus*) のクッション状の群落が生息していた⁵⁾。コケ植物は微小であるため、歩行者や運転者の視界をさまたげることがなく、中央分離帯の緑化に役立つ可能性が考えられる。そこで本研究では、中央分離帯の緑化への蘚苔類の利用についての基礎的な資料を得るため、青森県八戸市街および青森市街、岩手県盛岡市街の幹線道路の中央分離帯上の蘚苔類の分布状況と群落の変化を明らかにすることを目的とした。

2. 調査地と方法

2.1 調査地

青森県八戸市、青森県青森市、岩手県盛岡市内の幹線道路の中央分離帯を継続調査地と分布調査地に分けて設定し本研究の調査地とした。継続調査地は 2007 年に蘚類群落の存在が認められた青森県八戸市の八戸環状線 (県道 29 号線) 上の青森県八戸市湊高台 5 丁目 (Fig. 1) とし、継続分布調査を行った。また、広域分布調査は青森県八戸市内および青森市内、岩手県盛岡市内の中央分離帯をもつ複数の幹線道路を調査地とし、蘚類群落の分布状況の調査を行った (Fig.2, 3)。

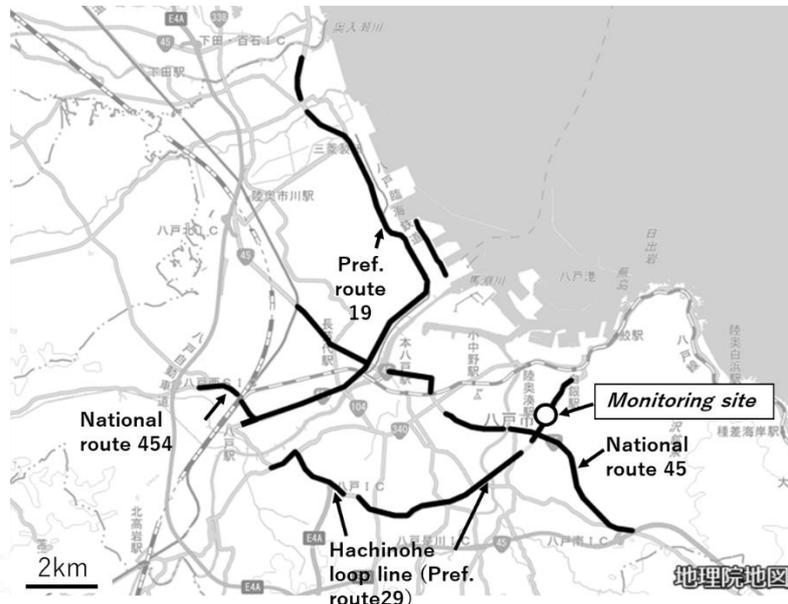


Fig. 1 The study sites in Hachinohe-city The black lines mean the survey route with median strips. ○: monitoring site. This map is based on the GSI maps published by Geospatial Information Authority of Japan.

2.2 方法

継続調査は 2007 年 4 月 18 日から 2022 年 10 月 21 日にかけて行った。2007 年 4 月 18 日および 2022 年 10 月 28 日には、群落写真の撮影と約 20 センチメートル四方の群落の採取を行った。また、年 1 回程度、不定期に走行中の自動車内から目視により群落の有無を確認した。

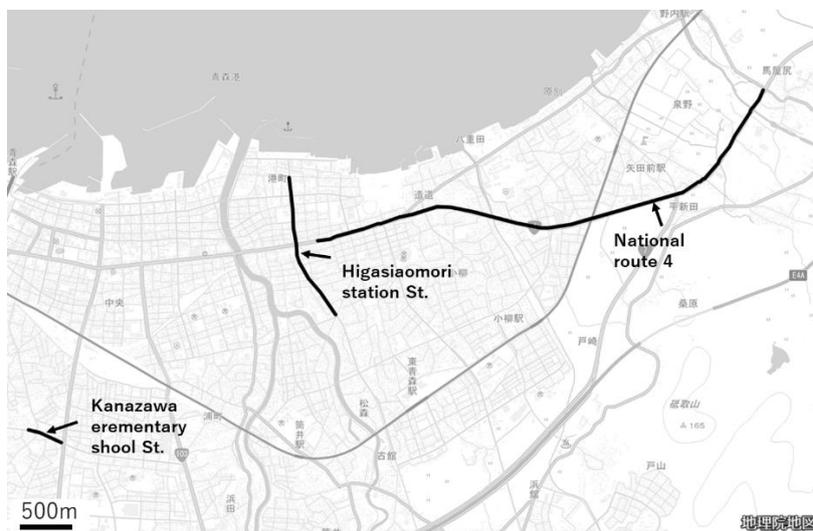


Fig. 2 The study sites in Aomori-city The black lines mean the survey route with median strips. This map is based on the GSI maps published by Geospatial Information Authority of Japan.



Fig. 3 The study sites in Morioka-city The black lines mean the survey route with median strips. This map is based on the GSI maps published by Geospatial Information Authority of Japan.

広域分布調査は2022年8月28日に盛岡市、同年10月21日に八戸市の継続調査地および分布調査地、同年10月22日に青森市で行った。中央分離帯上は交通量が多い立地にあるため、安全性を考慮し、調査地内の中央分離帯をもつ道路を自動車で行く中に肉眼で認識可能な蘚類が確認された場合を蘚類群落が発見されている状態とみなした。分布地では採取が可能な場合には、生育基質の写真撮影と記録、蘚類群落の採取、同所的に生育する植物とその生育状況の記録を行った (Table 1)。なお、本研究における維管束植物については「BG Plants 和名-学名インデックス」(YList), <http://ylist.info>⁶⁾にしたがった。蘚類の和名は New Catalog of the Mosses of Japan⁷⁾に従い、採取された蘚類群落は実体顕微鏡および光学顕微鏡を用いて種を同定した。

Table 1. Sampling site of moss colonies on median strips in Hachinohe-city.

Sample number	Road	Address
1	Prefecture route 19	Hattaro 5, Hachinohe-city
2	National route 454	Kamogaike, Shiriuchicho, Hachinohe-city
3	National route 454	Naota, Shiriuchicho, Hachinohe-city
4	National route 454	Yaokari, Shiriuchicho, Hachinohe-city
5	Prefecture route 29	Niidanishi 3, Hachinohe-city
6	Prefecture route 29	Minatotakadai 5, Hachinohe-city

3. 結果

継続調査地では、2007年4月18日から2022年10月28日まで継続的に、蘚類がクッション状の群落を形成していた(Fig. 4)。群落の構成種は、2007年ではヤノウエノアカゴケであったが、2022年の採取時にはハリガネゴケ (*Bryum capillare*) であった。2007年には蘚類の定着がないため、基質の人工芝の端の部分が見えていたが、2022年にはその部分にも蘚類が定着していた (Fig.4)。



Fig. 4 Moss colonies on medium strip on monitoring site.

広域調査により、青森県八戸市では 29 地点の中央分離帯上での蘚類群落を観察された (Fig. 5、Fig.6. a-d)。八戸環状線 (県道 29 号線) 上の 16 地点、国道 454 号線の 8 地点、県道 19 号線の 5 地点では、種子植物がほとんど生育しない蘚類のみからなる群落が発立していた。また、八戸市白銀町三島上付近の八戸環状線上 (県道 29 号線) や Table 2 に示した蘚類採取地の 3 地点のように、蘚類群落に種子植物が混生する群落も少数ながら存在した。

蘚類群落の基質はいずれも中央分離帯のコンクリートに設置された人工芝上であり、交差点付近に設置されたものであった (Fig. 6 a-d)。中央分離帯の他の植物の植栽としては、県道 19 号線にカイヅカイブキ (*Juniperus chinensis* L. 'kaizuka') があつたほかは、意図的と考えられる植栽は見られず、カモガヤ (*Dactylis glomerata*) などの自然に侵入したと考えられる雑草がほとんどであった。

採取された蘚類の種名と混生していた種子植物を Table 2 に示した。種子植物の混生が見られたのは 6 か所の蘚類採取地のうちの 3 地点で、八戸市八太郎 5 丁目 (サンプル番号 1) の県道 19 号線上ではマット状のギンゴケ (*Bryum argenteum*) 群落の中にハタケニラ (*Nothoscordum gracile*) やエノコログサ (*Setaria viridis* var. *minor*) が点状に生育していた (Fig. 6 c)。八戸市尻内町八百刈 (サンプル番号 4) ではヤノウエノアカゴケ (*C. pupureus*) 群落にウスユキマンネングサ (*Sedum hispanicum*) が混生していた (Fig.6 a, Table 2)。八戸市湊高台 5 丁目 (サンプル番号 6) では、胞子体を含むハリガネゴケ (*B. capillare*) 群落にエノコログサ (*S. viridis* var. *minor*) が混生していた。蘚類群落に混生する種子植物は、どの種も草丈が 30cm を超えることはなく、蘚類群落の表面を覆うことはなく、点状に分布していた。

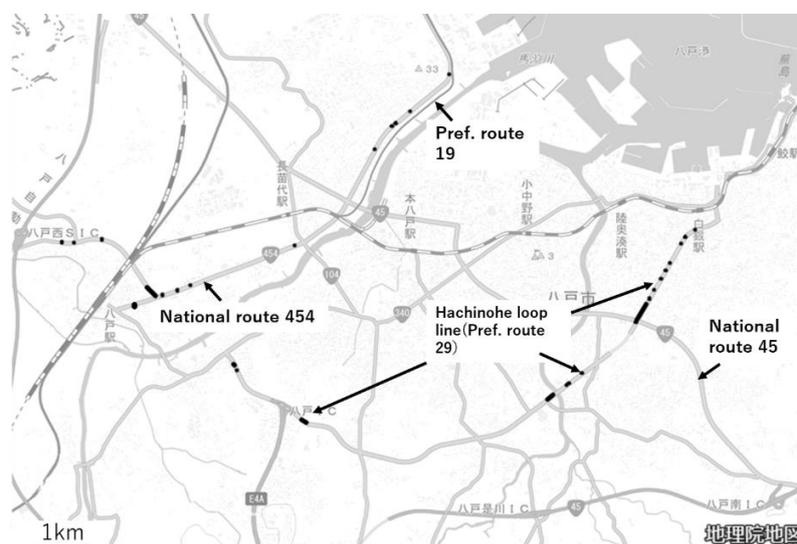


Fig. 5. Distributions of moss colonies on the median strips in Hachinohe-city, Aomori. Points means moss colonies smaller than 5m in length and lines means moss colonies larger than 5m in length. This map is based on the GSI maps published by Geospatial Information Authority of Japan.

種子植物の混生が見られなかった 3 地点のうち、八戸市尻内町鴨ヶ池の中央分離帯上 (サンプル番号 2) では、人工芝の上に砂が積もった立地に 5mm 程度の厚さのハリガネゴケ群落が発立してお

り、他の群落の厚さが2-3cmであったのに比べ、シュート密度は低く、群落は著しく薄かった (Fig 6 d)。八戸市尻内町直田 (サンプル番号3)、八戸市新井田西3丁目 (サンプル番号5) では混生する種子植物はなく、ハリガネゴケ (*B. capillare*) のみの群落であった。

青森市および盛岡市の幹線道路では、中央分離帯自体が八戸市ほど多くなく、八戸市内で観察されたような蘚類群落の存在は認められなかった。一部の中央分離帯は土壌が満たされており、そのような立地ではツルマンネグサ (*Sedum sarmentosum*) やセイヨウタンポポ (*Taraxacum officinale*) などの種子植物が優占し、蘚類は分布していなかった (Fig.6 e)。交差点付近の中央分離帯の多くは、コンクリートが表面に出ている施工がなされており、そのような立地では蘚類群落は成立していなかった (Fig. 6 f)。



Fig. 6. Moss colonies on median strips in Hachinohe-city and median strips in Aomori-city and Morioka-city. a: Yaokari, Shiriuchicho, Hachinohe-city, b: Ishidou, Hachinohe-city, c: Hattarou, Hachinohe-city, d: Naota, Shiriuchicho, Hachinohe-city, e: Oonoyamashita, Aomori-city. The vegetation mainly composed by *Sedum sarmentosum* and *Taraxacum officinale*. f: Motomiya, Morioka-city

Table 2. Moss vegetations on median strips in Hachinohe-city

Sample number	Bryophytes	Spermatophyta
1	<i>Bryum capillare</i> , <i>Bryum argenteum</i>	<i>Nothoscordum gracile</i> , <i>Setaria viridis</i> var. <i>minor</i>
2	<i>Bryum capillare</i>	
3	<i>Bryum capillare</i>	
4	<i>Ceratodon purpureus</i>	<i>Sedum hispanicum</i>
5	<i>Bryum capillare</i>	
6	<i>Bryum capillare</i>	<i>Setaria viridis</i> var. <i>minor</i>

4. 考察

継続調査により、調査地では人工芝上に成立するマット状の蘚類群落が15年もの間継続的に成立していることが明らかになった。2007年には中央分離帯の端の部分の裸地であった部分が2022

年には蘚類群落に占められていたことから、群落の拡大があった可能性が考えられる。また、継続調査地では、15年を経てヤノウエノアカゴケからハリガネゴケの群落に変化した可能性が示唆される。ヤノウエノアカゴケは世界各地の乾燥した立地に広く分布する種であり⁸⁾、南極大陸昭和基地周辺でも広く分布している⁹⁾。中央分離帯という環境でも、水分保持に適する生活形であるクッション状の群落を形成していた。昭和基地周辺での群落構造の把握により、ヤノウエノアカゴケとオオハリガネゴケ (*Bryum pseudotriquetrum*) が、それぞれがもう一方の種の古い群落の上に新たに群落を形成することも報告されている⁸⁾。南極では、分布種が少ないながらも群落の成長により乾燥が進むことで、マット状の群落がサイクリックな遷移を起こしていることが示唆された^{9) 10)}。八戸市鴨ヶ池では、他の蘚類群落に比べて極めて薄い蘚類群落が観察されたが、これは定着からの時間が他の群落より短いものと考えられ、このような群落が発達し、継続調査で観察されたような15年もの間継続的に成立する群落に発達した可能性がある。継続調査の結果を考慮すると、乾燥の厳しい中央分離帯という生育種の限られる環境でも、群落の発達にともなう蘚類群落の遷移が生じていた可能性がある。しかしながら、今回の群落の採取は一部のみであったため、今後はより詳細な群落の種構成に関する知見や複数の調査地での調査が必要である。

広域調査において5サンプルで観察されたハリガネゴケは世界各地の岩上、木の根元、腐木、屋根の上⁸⁾、低地のコンクリート壁などの人為的な環境にも生育する種である¹¹⁾。八戸市八太郎で観察されたギンゴケも乾燥に強く、コンクリート上にも生育する種であり⁸⁾、今回観察された蘚類はすべてが、乾燥に強い耐性を持ち、クッション状の群落を形成する種であった。また、これらの分布はコンクリート上に敷かれた人工芝上のみであったことは、この基質の組み合わせがこれらの蘚類の自然条件下での定着にきわめて有効であったことを示唆している。

八戸市内の中央分離帯の交差点付近は、青森市や盛岡市にはみられない、コンクリート上に人工芝を設置した施工が行われており、その人工芝上にはクッション状の密な蘚類群落が存在し、それらの構成種はハリガネゴケが大半であった。本種は中央分離帯のコンクリート上の人工芝という基質で、強い日射、乾燥にさらされる期間も長く、自動車の排出ガスや粒子状物質も蓄積すると予想される特殊な環境でも、広く生育可能な種であることが明らかになった。

中央分離帯の緑化については、運転者や歩行者の視界を遮らないよう、草刈などの適切な管理が必要とされる。また、歩行者および運転者心理に与える心理的影響³⁾の効果も期待されているが、中央分離帯で土壌が利用される場合、イネ科草本の雑草類などの侵入を防ぐのは難しい。このように中央分離帯の緑化の充実と管理の手間はトレードオフの関係にあると考えられ、道路環境と生活環境の維持の点で大きな課題である。今回観察されたようなコンクリート上の人工芝という基質では、土壌がほとんどないか、あっても蘚類の腐植のために2cm程度ときわめて薄かった。このような施工は根の伸長が必要となる草本類が侵入しにくく、草本類の侵入を防ぎながら緑化を可能とすると考えられる。

また、八戸市内の県道19号線にも植栽されていたカイヅカイブキや関東で街路の植栽に利用されることの多いキョウチクトウ (*Nerium oleander var. indicum*) などの樹木は、自動車走行に伴う粒子状物質を葉面へ吸着する¹²⁾ことが知られているが、道路上の蘚類群落は樹木よりも多くの粒子

状物質を吸着することができる¹³⁾。さらに石炭の燃焼による粒子状物質の蓄積した立地においても、ヤノウエノアカゴケやハリガネゴケは高い植被で生育が可能である¹⁴⁾ことが知られている。走行車両の多い中央分離帯をもつような幹線道路周辺の緑化に際して、蘚類を利用することは、粒子状物質の吸着の機能を期待できる可能性がある。今後、本研究で明らかになった中央分離帯上の人工芝に成立する蘚類群落に関して、詳細な群落構造や自動車排出ガス由来の各種有害物質の吸着機能等を明らかにすることは、コケ植物を新たな道路上の緑化材料として導入する上で重要である。

参考文献

- 1) Porctor, M. C. F. (2000) Physiological ecology. in Bryophyte Biology ed.by Shaw, A. and Goffinet, B. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- 2) Schofield, W. B. (2001) Introduction to Bryology, The Blackbarm Press, New Jersey, USA
- 3) 市橋秀樹、渡部力、小島桃子 (2000) 街路植栽が歩行者および運転者心理に及ぼす影響 ランドスケープ研究 63 (5) 795-798
- 4) 細野哲央、李宙宮 (2007) 分離帯植栽が視界を遮るために生じた事故における管理者の法的責任と管理内容の関係 ランドスケープ研究 70 (5) 419-426
- 5) 小比類巻涼 (2009) 乾燥条件下におけるコケ植物の定着について 平成 19 年度八戸工業大学工学部生物環境化学工学科卒業研修論文
- 6) 米倉浩司・梶田忠 (2003-) 「BG Plants 和名-学名インデックス」(YList), <http://ylist.info> <2022 年 10 月 28 日アクセス>
- 7) Iwatsuki, Z. (2004) New catalog of the mosses of Japan. Reprinted from The Journal of the Hattori Botanical Laboratory, 96. Hattori Botanical Laboratory, Nichinan
- 8) 岩月善之助 (2001) 日本の野生植物コケ、平凡社、東京
- 9) 鮎川恵理 (2003) 南極におけるコケ植物の繁殖特性と群落の成立過程 総合研究大学院大学平成 15 年度博士論文
- 10) Okitshu, S. Imura, S. and Ayukawa, E. (2003) Structure and dynamics of the *Ceratodon purpureus* - *Bryum pseudotriquetrum* community in the Yukidori Valley, Langhovde, continental Antarctica Polar. Biosci., 16, 49-60
- 11) Noguchi, A. (1988) Illustrated moss flora of Japan part 2. Hattori Botanical Laboratory, Nichinan, Japan
- 12) 三沢彰・町田千鶴 (1985) 沿道植栽木の樹葉による粉塵吸着・吸収特性に関する研究、造園雑誌 49 (5) 125-130
- 13) Haynes, A, Popek, R., Boles, M, Paton-Walsh, C. and Robinson, A. (2019) Roadside Moss Turfs in South East Australia Capture More Particulate Matter Along an Urban Gradient than a Common Native Tree Species Atmosphere 10, 224-240
- 14) Spencer, S. (2001) Effects of coal dust on species composition of mosses and lichens in an arid environment. Journal of Arid Environments 49, 843-853

要 旨

青森県八戸市、青森県青森市、岩手県盛岡市の幹線道路の中央分離帯の蘚類群落の分布と生育基質を明らかにした。八戸市では、交差点付近の中央分離帯のコンクリート上に人工芝が施工されている例が多く、その立地においてはほとんどの場所でハリガネゴケ(*Bryum capillare*)、ギンゴケ(*Bryum argenteum*)、ヤノウエノアカゴケ(*Ceratodon purpureus*)などの蘚類がクッション状の群落を形

成していた。青森市、盛岡市では、人工芝を中央分離帯に利用している例は見られず、八戸市で観察されたような蘚類群落の成立は確認されなかった。コンクリート上の人工芝の設置という人工的な立地に生育する蘚類群落の構造や粒子状物質等の吸着機能等に関する知見は、今後、コケ植物を新たな道路上の緑化材料として利用する上で重要である。

キーワード : 蘚苔類, 侵入, 群落構造, 人工的環境, 中央分離帯, 緑化