

# 神田外語大学キャンパス内の「草刈区」と「非草刈区」における植生の比較

飯島明子

## 要旨

神田外語大学構内の草地において、春の草刈を行った場所「草刈区」と行わなかった場所「非草刈区」の間で草本構成種を比較した。「草刈区」と「非草刈区」の間では、出現種は77%一致した。「草刈区」で出現し「非草刈区」で出現しなかった種は小型の草本が多く、「非草刈区」においては大型草本に圧倒されて生育できなかつたか、発見効率が低かつたものと思われる。「草刈区」で出現しなかった種は、春の草刈によって切られた後、花茎を伸ばすことができなかつた種であると考えられる。移入種は出現種全体の66%にのぼった。この草地における移入種・在来種の比率の変化、及び草刈の頻度・時期による種構成の変化は、長期研究により明らかにできるであろう。

## はじめに

日本列島の中でも本州から九州にかけての低地は、温暖で適度な降水に恵まれているため、土壌さえ存在すれば草本・木本が次々と生育する。自然状態では河川の氾濫等による攪乱の結果、草地のまま遷移が止まる場合が知られているが（中村, 1999）、人工的に草地を維持するときには定期的な草刈が必要となり、草刈頻度により草本の構成種は変化する（林, 1994）。しかし客土などの土壌改変を行った場所では在来種の草本は減少し、移入種が多くなることが明らかになっている（楠本ら, 2008）。

神田外語大学の敷地は1970年代までに埋立造成された「新しい」陸地で

あり、キャンパス内に約 4 ha の草地が存在する。これらのほとんどは、綿密な草刈と手入れのため、シバに混在する植物もほとんどが開花には至らない。しかし一部分は、「自然な」風合いの景観を保つよう工夫されており、植生調査を通じて体感的な生物学・環境科学の教育を行うのに適している。ここは通常は 4 月から 11 月の間に 3 回草刈を行うが（座間、私信）、幸いなことに神田外語大学施設課の全面的協力を得ることができたため、春の最初の草刈を行わない場と草刈をした場で植生を比較し、春の草刈が学内の草地構成種、及びその開花にどのような影響を及ぼすか調べた。

## 方法

神田外語大学の構内で、通常は同一時期に草刈を行うはずの草地の内、イングリッシュガーデンの東側の草地（約 600 m<sup>2</sup>）は通常通りの春の草刈が 4 月下旬に行われたので、ここを「草刈区」とした（図 1）。イングリッシュ・ガーデンを挟んで西側、6 号館前の草地では、草刈を 2008 年 6 月上旬まで延期していただき、ここの 1 部（約 400 m<sup>2</sup>）を「非草刈区」とした。植生調査は「草刈区」である程度草本が伸びるのを待ち、2008 年 6 月 2 日に「非草刈区」で、6 月 4 日に「草刈区」で行った。

調査方法は、調査努力を一定にすることによる半定量調査とした。すなわち、「草刈区」「非草刈区」のそれぞれで、筆者 1 人が 10 分間、草本を 1 種につき 1 本採集し、それを 5 回繰り返した。採集する草本は、種子植物の内、蕾・花・実を付けているものに限った。採集した標本は高橋ら（1990）、上赤（2003）にて同定した。移入種の和名と学名は日本生態学会（2002）に準拠した。明らかに複数種が含まれているが、専門家による詳細な同定が必要なイネ科のいくつかの種については、穂の先端までの高さが 60 cm を超える大型種を一括して「イネ科（大）複数種」、穂の先端までの高さが 30 cm 程度の中型種を一括して「イネ科（中）複数種」とした。同様に、近年新たに移

神田外語大学キャンパス内の「草刈区」と「非草刈区」における植生の比較

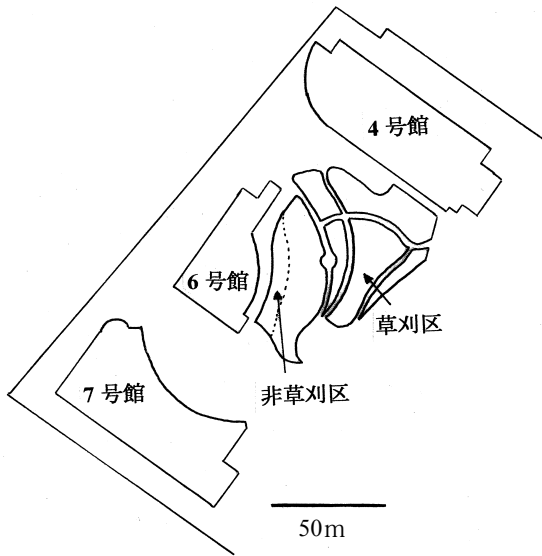


図1. 調査地地図。

入した種である可能性もあり、同定が困難なキク科 *Conyza* 属は一括して和名欄を「アレチノギク類」とし、タデ科 *Rumex* 属は一括して「ギシギシ類」とした。これらの種群には明らかに複数種含まれているが、以下文中では便宜上1種・2種と数える。また、移入（外来）種タンポポ種群 (*Tharaxacum officinale* agg.) は、名称の親しみやすさから「セイヨウタンポポ」の和名をあてた。

## 結果

< 「草刈区」・「非草刈区」における出現種と両者間の類似度 >

6月2日に「非草刈区」で出現した草本は合計36種、6月4日に「草刈区」で出現した草本は合計34種、総計では43種であった（表1）。内、「草刈区」

「非草刈区」で共通して出現した種(群)は 27 種(表中和名に\*のあるもの)、共通しなかった種は 16 種であった。そこで Sorensen の一致係数 QS(木元ら, 1989) を下記のように計算した。

$$QS = 2C / (A + B) = 0.77$$

このとき、A は「草刈区」の出現種数、B は「非草刈区」の出現種数、C は両者の共通種数である。式から明らかなように、QS が 1 であれば「草刈区」と「非草刈区」の出現種は完全に一致し(100%)、0 であれば全く一致しない(0%)。今回の結果では、両者の出現種は 77%一致した。

「草刈区」「非草刈区」で 5 回ずつ採集を繰り返した内、5 回すべて、または 4 回出現した種を、ここでは「高頻度出現種」と定義する。すると、「草刈区」の高頻度出現種は 20 種、「非草刈区」での高頻度出現種は 22 種であり(図 2)、両者に共通する高頻度出現種は 15 種だった(図 2 中和名に\*のあるもの)。高頻度出現種のみで一致係数 QS を求めると、

$$QS = 2c / (a + b) = 0.71$$

このとき、a は「草刈区」の高頻度出現種数、b は「非草刈区」の高頻度出現種数、c は両者共通の高頻度出現種数である。全出現種で求めた類似度よりやや低く、71% が共通していた。



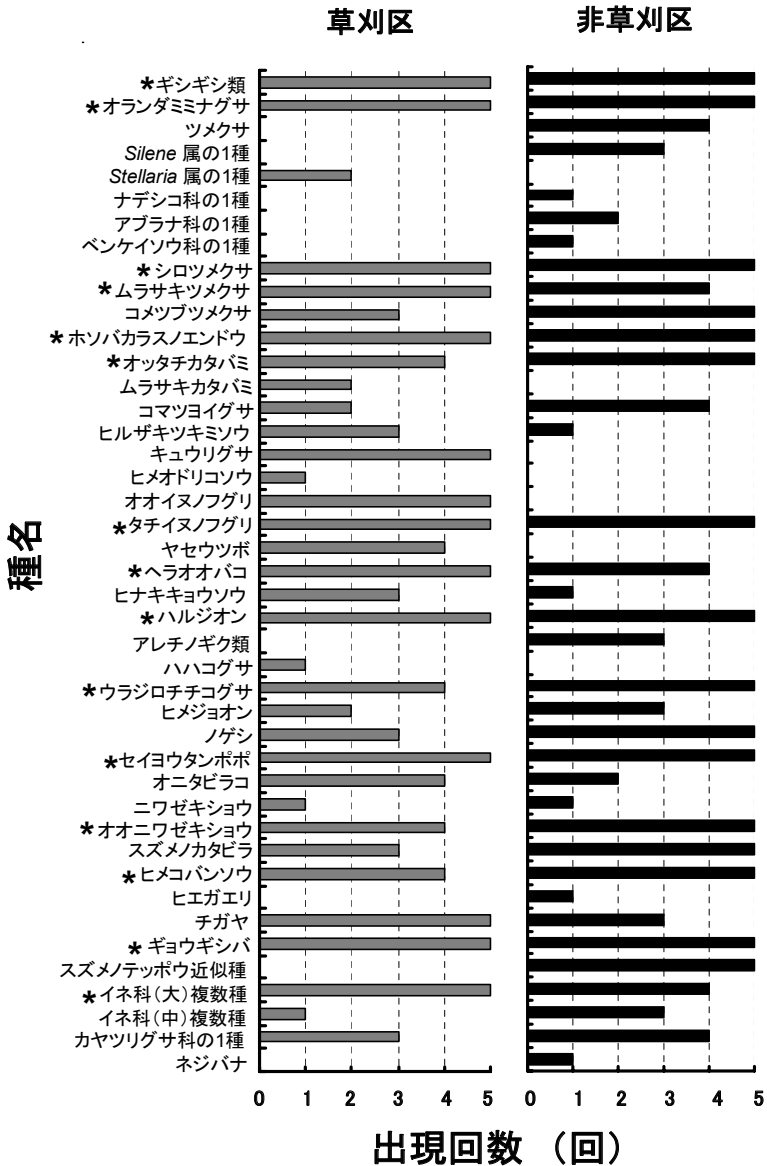


図 2. 「草刈区」「非草刈区」における出現種と出現頻度。

## 神田外語大学キャンパス内の「草刈区」と「非草刈区」における植生の比較

### <「草刈区」と「非草刈区」で出現頻度に差があった種>

「草刈区」では出現し、「非草刈区」では全く出現しなかった種は7種であり(図2)、その内訳は、オオイヌノフグリ、キュウリグサ、ヤセウツボ、*Stellaria* 属の1種、ムラサキカタバミ、ハハコグサ、ヒメオドリコソウだった。この内、「草刈区」の高頻度出現種に含まれるものは、オオイヌノフグリ、キュウリグサ、ヤセウツボだった。また、「草刈区」で3回以上出現し「非草刈区」では1~2回しか出現しなかった種は、オニタビラコ、ヒルザキツキミソウ、ヒナキキョウソウだった。

対して、「非草刈区」では出現し「草刈区」では全く出現しなかった種は9種だった(図2)。内訳は、スズメノテッポウ近似種、ツメクサ、アレチノギク類、*Silene* 属の1種、アブラナ科の1種、ベンケイソウ科の1種、ナデシコ科の1種、ネジバナ、ヒエガエリであった。この内、「非草刈区」の高頻度出現種に含まれるものは、スズメノテッポウ近似種とツメクサだった。また、「非草刈区」では3回以上出現し、「草刈区」では1~2回しか出現しなかった種は、コマツヨイグサ、ヒメジョオン、イネ科(中)複数種だった。

### <採集努力と種数>

「草刈区」「非草刈区」双方で、採集の繰り返し回数の増加に伴い累計出現種数は増加した(図3)。特に1回目から3回目までは「草刈区」「非草刈区」共に累計出現種の増加は大きかった。採集繰り返し数4回目から5回目にかけても、わずかながら種数は増加したが、5回目までに出現した種の90%以上は、「草刈区」「非草刈区」共に3回目までで出現していた。

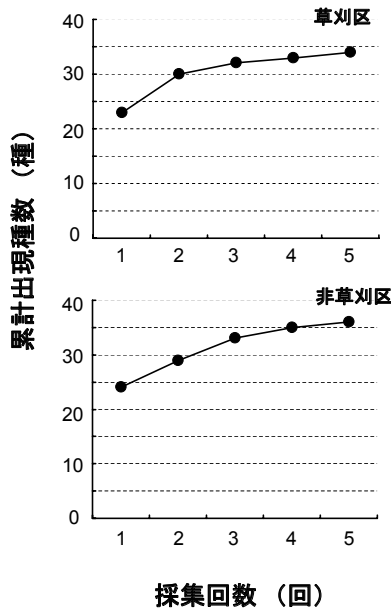


図 3. 「草刈区」「非草刈区」における採集繰り返し数と出現種数の関係。

<移入種>

種まで同定できた出現種 33 種(アレチノギク類を含む)中、在来種は 11 種、移入種は 22 種であり、66.7% が移入種だった。

「草刈区」では出現種中 72.4% が、「非草刈区」66.7% が移入種であり、「草刈区」で若干比率は高かったが、2 試料  $\chi^2$  検定では「草刈区」「非草刈区」間で移入種の比率に有意差はなかった (表 2)。



神田外語大学キャンパス内の「草刈区」と「非草刈区」における植生の比較

表 2. 「草刈区」「非草刈区」における在来種と移入種の種数。

	種 数		
	在来種	移入種	合 計
草 刈 区	8	21	29
非草刈区	9	18	27

0.20 < P < 0.10

## 考察

調査開始当初は、「非草刈区」では「草刈区」よりも種数が多く、「草刈区」と「非草刈区」では出現草本の類似度は低いと予想していたが、調査結果からは、「草刈区」「非草刈区」で出現種数はほとんど変わらず、類似度もある程度高いことが明らかになった。双方に共通して、5回中3回以上出現した草本は以下のような特徴を持つ。

- 1) 株立ちになり、あるいは匍匐茎を出し、次々に蕾・花をつける（シロツメクサ、ムラサキツメクサ、コメツブツメクサ、ホソバカラスノエンドウ、オッタチカタバミ、オランダミミナグサ）。
- 2) 株立ちにはならないが、花茎の基部が地面の直上にあり、4月の草刈後も新しい花茎を速やかに伸ばす（セイヨウタンポポ、ヘラオオバコ、ヒメコバンソウ、スズメノカタビラ、ギョウギシバ、チガヤ）。
- 3) 比較的長い花期の間に、各個体が次々と伸びて花を咲かせる（ハルジオン、ウラジロチチコグサ、タチイヌノフグリ、オオニワゼキショウ）。
- 4) 4月の草刈後、6月までの間の季節に急激に伸びた（ギシギシ類、ノゲシ、イネ科（大）複数種、カヤツリグサ科の1種）。

これらの特徴により、4月に草刈が行われた「草刈区」でも上記の種が出現し、「非草刈区」との類似度が高くなった。換言すれば、上記の種は以前から草刈を「生き延び」続けていたため、今回も「草刈区」「非草刈区」で共通して出現したと考えられる。

一方で、「非草刈区」では 3 回以上出現し、「草刈区」では全く、あるいはわずかしこ出現しなかった草本は、4 月の草刈で花茎が刈り取られると、少なくとも 6 月初旬までには再び花茎を伸ばすことができなかつたのであろう（ツメクサ、*Silene* 属の 1 種、コマツヨイグサ、アレチノギク類、イネ科（中）複数種、スズメノテッポウ近似種）。しかしヒメジョオンの場合は、調査時期が花期の初期に当たっていたため、「草刈区」「非草刈区」共に採集回数は多くなかつた。

「草刈区」では 3 回以上出現し、「非草刈区」では全く、あるいはわずかしこ出現しなかった草本は、地上部が 10 cm 程度の小型のものが多く（例えば *Stellaria* 属の 1 種、キュウリグサ、ヒメオドリコソウ、ヒナキキョウソウ、オオイヌノフグリ、ハハコグサ）、「非草刈区」では他の草本に覆われて発見できなかつたか、他の草本に草丈・被度共に圧倒され、生育できなかつた可能性もある。しかしムラサキカタバミとヒルザキツキミソウは、「草刈区」では観賞用として意図的に刈り残されたように見受けられた。寄生性植物のヤセウツボは、「草刈区」でのみ宿主であるシロツメクサとムラサキツメクサの株から花茎を伸ばしていたが、「非草刈区」のシロツメクサ・ムラサキツメクサには見られず、その理由は不明である。しかし「草刈区」では他の植物よりもシロツメクサ・ムラサキツメクサの伸長速度が速く、6 月の調査時点では周囲よりも高くこんもり茂った株になっており、他種の植物に草丈・被度共に圧倒されがちな「非草刈区」よりも、宿主であるこれら 2 種の栄養状態が良好だった可能性もある。

「草刈区」「非草刈区」共に、採集の繰り返し回数を 5 回にした場合に出現した種の 90% 以上は、3 回目までの採集で得られたので、この草地における出現種リストを作成することだけを目的とした場合には、3 回繰り返し採集を行えば良いようである。しかし、今回は調査者が 1 名だったため、調査能力のばらつきはなかつた反面、調査者の認識からこぼれ落ちて発見できな

神田外語大学キャンパス内の「草刈区」と「非草刈区」における植生の比較

かった種もあったと思われる。筆者の担当する「環境科学」の講義の一環として、「非草刈区」で6月2日に、1人10分ずつ花の咲いている植物を採集したところ、学生の種識別能力・発見効率は低かったものの、筆者が見過ごした植物が学生により3種採集された。従ってこのような半定量的な方法では、1人が同じ調査努力で繰り返し数を増やすよりも、ある程度識別能力のある調査者が数名参加した方が、種の発見効率は高くなると考えられる。

また今回は種構成についての調査を行ったが、「草刈区」と「非草刈区」では、草本の草丈・被度に大きな隔たりがあり、どちらも「非草刈区」で圧倒的に大きかった。今後は草丈・現存量・被度についても、「草刈区」「非草刈区」の間で比較検討したい。

「草刈区」「非草刈区」共に、草地構成植物の内、移入種が大多数を占めたことは特筆すべきである。今回筆者が同定できなかったイネ科草本やギシギシ類にも移入種が複数含まれていると考えられるので、腊葉標本の詳細な同定を専門家に依頼すれば、さらに移入種の比率は高くなるだろう。楠本ら(2008)によれば、客土した場所では移入種が増加し、在来の草本は減少するという。また楠本(私信)によれば、周囲に在来種の親个体群のない場所では、移入種の比率はさらに高くなるという。神田外語大学は、大規模な埋立造成地に位置するため、周囲には在来種の親个体群は極めて少ないと推測される。本学構内の草地の植生がどのように変遷するか、特に移入種と在来種の関係について、今後とも研究を継続したい。

また、今回の研究は4月末の草刈が草本の開花に及ぼす影響のみを対象とした限定的なものであるが、「非草刈区」で開花・結実した草本の種子の発芽により、2009年以降、植生に変化が現れる可能性も高い。今後、今回の調査地を長期的に追跡調査することにより、埋立造成地における草地構成種に及ぼす草刈の時期と頻度の影響を、さらに明らかにできると考えられる。

## 謝辞

独立行政法人農業技術環境研究所の楠本良延博士と東邦大学理学部の丸田恵美子教授には、懇切な助言をいただいた。神田外語大学施設次長の座間唯正氏には、学生の植生調査のために草刈時期を調整していただいた。ここにお礼申し上げる。

## 引用文献

中村太士, 1999. 流域一貫. 築地書館 (東京). 138pp.

林一六, 1994. ススキ草原の実験群落学 - 地上部刈取り回数に応じた種数組成の変化 -. 日本生態学会誌, Vol. 44, No. 2, pp. 161-170.

上赤博文, 2003. 校庭の雑草図鑑. 佐賀県生物部会発行、南方新社 (鹿児島). 191 pp.

木元新作・武田博清, 1989. 群集生態学入門. 共立出版 (東京). 198 pp.

楠本良延, 徳岡良則, 山田晋, 小林知代, 森田紗綾香, 平館俊太郎, 山本勝利, 2008. 平野部に分布する二次草地は歴史性を反映している. 日本生態学会第 55 回大会要旨集, P2-056.

日本生態学会 (編), 村上興正・鷺谷いづみ (監修), 2002. 外来種ハンドブック. 地人書館 (東京都), 390 pp.

高橋秀男 (監修), 1990. 野草大図鑑. 北隆館 (東京). 727pp.