

スゲ属植物の耐陰性について

荒瀬輝夫, 内田泰三

信州大学農学部

Shade tolerance of *Carex* species

Teruo ARASE & Taizo Uchida

Faculty of Agriculture, Shinshu University

Summary: Revegetation experiments using two terrestrial sedges (*Carex oxyandra* and *C. satsumensis*) from colonies on landslides, revealed their poor growth in the plot under shaded conditions (Arase et al. 2022). To maintain the sedge populations, one of two plans will be implemented: excluding trees for sunny grassland, or replacing the sedges with shade-tolerant species along with vegetation succession. In the present study, we focused on the shade tolerance of sedges, and collected data on habitat light conditions. For data, we examined herbarium specimens and their registration labels in the herbarium of the Faculty of Agriculture, Shinshu University. For comparison, specimens of gramineous species (Poaceae) were also examined. Light condition was evaluated by two standards: 'vegetation' and 'the state of openness of vegetation'. A total of 143 specimens belonging to 56 *Carex* species and 232 specimens belonging to 138 Poaceae species, collected from 2003 to 2019, were examined. Compared with Poaceae species, percentage of the number of *Carex* species was significantly lower in the sunny habitat, higher in the forest where the upper tree layer was open along a road or river, and lower in the shaded habitat (binominal tests, $p < 0.05$ to $p < 0.0001$). These differences were considered to be caused by the existence of many Poaceae species of weeds and pasture grasses in the sunny habitat and bamboo grasses in the shaded habitat. Although there was a small number of *Carex* species in the shaded habitat, we suggest *C. multifolia* and *C. aphanolepis* as hopeful species for revegetation, judging from their growth characteristics and high habitat diversity.

キーワード：スゲ属, 生育環境, 耐陰性, 緑化, 植物標本

Key words: *Carex*, Habitat, Shade tolerance, Revegetation, Herbarium specimen

1. はじめに

カヤツリグサ科スゲ属植物 (*Carex*) は叢生型の草型をもつ多年草で, わが国に約 250 種が分布し, 高山や海岸の砂れき地から, 森林の林床, 水湿地まで, 様々な環境に分布している (北村ら 1964; 勝山 2005)。それらのうち, 湿生スゲ類に比べて陸生スゲ類についての既往研究は少なく, あまり注目されていない状況にある。陸生スゲ類

のうち, ヒメスゲ (*C. oxyandra* (Franch. et Sav.) Kudô var. *oxyandra*) は鉱山跡地の裸地 (Tsumimura 1987; 大黒ら 1990; 湯浅ら 1995), ヒノキ林のササ抑制後 (Arase et al. 2017) において群落化することが報告されている。また, ミノボロスゲ (*C. nubigea* D. Don. ex Tilloch et Taylor ssp. *albata* (Boott ex Franch. et Sav.) T. Koyama var. *albata*) は人工草地に侵入し, 群落化して牧養力を低下させ

る（渡辺ら 1999a ; 1999b）。これらは抑制や防除の対象となる事例であるが、発想を転換すると、開陽地に侵入して群落化できることは、初期遷移の間に地表を保護する能力を備えていることになる。すなわち、陸生スゲ類は切土のり面の緑化に利用できる植物群であることが期待される。しかし、陸生スゲ類に着目した緑化事例は、切り土のり面への一連の移植栽培試験（荒瀬・内田 2009, 2020 ; Arase et al. 2022）にほぼ限られている現状にある。緑化に利用するためには、種ごとの生態や生育特性についての知見を蓄積していくことが求められる。

ここで、木曾山脈の溪流沿いの崩壊地において特異的に自生する陸生スゲ類に着目した先行研究（荒瀬・内田 2020 ; Arase et al. 2022）では、ヒメスゲとアブラシバ（*C. satsumensis* Franch. et Sav.）が切土のり面の緑化試験に供試され、2 種とも土質を選ばず地下茎を発達させて群落化したものの、2 種とも陰地では生育不良で衰退したことが報告されている（Arase et al. 2022）。これは、開陽地では生育旺盛で群落化に成功したとしても、植生遷移が進行して木本類に上層を覆われると、スゲ類は衰退・消失する（長期的な群落の維持が困難である）ことを示している。よって、群落の長期的な維持には、日射を遮る上層木がないように伐採や火入れによって草原を維持するか、開陽地のスゲ類から耐陰性の優れたスゲ類へと置き換わるような緑化技術が必要といえる。

緑化とその後の植生管理を考慮すると、省力化や自然環境への影響などの点から、耐陰性の優れたスゲ類の価値は高い。しかしながら、スゲ属植物の耐陰性に関する情報は図鑑類の生育地の記載などにとどまっている。

そこで本研究では、スゲ属植物の耐陰性に着目した。手始めの情報整理として、植物標本庫に所蔵されているスゲ類標本の記載情報を検分し、採集地の情報を整理し読み解くこととした。

2. 調査方法

調査対象とする植物標本庫は、信州大学農学部（長野県南箕輪村）の野生資源植物学研究室の植物標本庫とした。ここでは、長野県内を中心に、北海道から沖縄県まで全国的に採集されており、2003 年から 2019 年までの採集標本が登録済みで、2023 年 3 月現在、約 5,100 点の所蔵がある。



写真-1 調査した植物標本の例

ミヤマカンスゲ (*Carex multifolia* Ohwi var. *multifolia*) の標本. 左下のスケール = 10 cm. 右下に登録ラベルが貼付されている。

スゲ属植物の標本（例：写真-1）と、比較のため、同じ叢生型の草型の牧草・芝草類を含むイネ科（*Poaceae*）植物種の標本について、ラベルの記載から採集地（生育地）の光環境に関する情報を抽出した。

光環境は、「植生」と「植生の開度」の 2 つの尺度により評価した。まず、植生については、以下の 10 区分（暗い立地から明るい立地という大まかな順番で）、

- 「スギ、ヒノキ林」
- 「常緑広葉樹林」
- 「針広混交林」
- 「竹林」
- 「アカマツ林」
- 「カラマツ林」
- 「落葉広葉樹林」
- 「疎林」
- 「草原」
- 「裸地」

に分類した。なお、アカマツ林とカラマツ林には広葉樹と混生する場合、疎林には花木類の植え込

表-1 スゲ属植物の生育環境ごとの種数

光環境	植生	植生の開度				
		開陽地 ←	←	→	→	陰地
		4	3	2	1	0
暗い ↑	スギ, ヒノキ林			17	4	
	常緑広葉樹林			1	1	
	針広混交林			1		
	竹林					
	アカマツ林			7		
	カラマツ林		1	7		3
	落葉広葉樹林			13	1	
	疎林			2		
↓ 明るい	草原		20			
	裸地	15				
種数 計		15	21	48	6	3
%		16.1	22.6	51.6	6.5	3.2

2003～2019年の採集標本（56種，143点）に基づく。

1つの種で複数の環境から採集された場合，それぞれ1種とカウントしたため，合計値（93種）は種数と一致しない。

みや苗木の新植地を，裸地には崖地，砂浜，除草管理された畑や水田などを含んでいる。

植生の開度は，荒瀬・内田（2005）にならい，以下の5段階（0～4）を設定した。

0：林内奥，

1：道路や河川で分断され，上層の植被は連続，

2：林道や河川で分断され，上層は開ける，

3：草原，

4：裸地。

ただし，植生の開度は物理的な日射量や照度を示すものではなく，たとえばカラマツ林での開度0は，スギ，ヒノキ林での開度2より明るい環境ということがありえる。

上記の「植生」と「植生の開度」を組み合わせたものを生育地の環境とみなし，それぞれの種がどの組み合わせに該当するかを判断して種数を集計した。なお，1つの種で複数の組み合わせの環境から採集された場合には，それぞれの環境ごとに1種とカウントした。

3. 結果と考察

3.1 スゲ属植物の生育地の環境

対象となったスゲ属植物の標本は56種，143点であった。「植生」と「植生の開度」の組み合わせごとの種数は，表-1のクロス集計表とおりである。顕著に種数が多い環境は，5種以上あった

場合に灰色の網掛けで示した。

大まかな傾向として，明るい開陽地の環境（裸地・開度4：15種，草原・開度3：20種）の種数が約4割を占め，植生によらず開度2の環境（計48種）の種数が約5割を占めた。一方，陰地の環境では種数が1割未満に限られ（開度1：6種，開度0：3種），開度0はすべてカラマツ林の林床であった。このことから，スゲ属植物は一般的に明るく開けた環境や，森林内では林道や河川により上層が分断されている場所，林縁などを適地としていることが読み取れた。

陰地で採集されたスゲ属植物としては，ヒカゲハリスゲ (*C. onoei* Franch. et Sav.)，コハリスゲ (*C. hakonensis* Franch. et Sav.)，ミヤマカンスゲ (*C. multifolia* Ohwi var. *multifolia*)，エナシヒゴクサ (*C. aphanolepis* Franch. et Sav.)などが挙げられた。これらのうち，ハリスゲ類は針状の細い葉をもつ小型の植物で，密な群落を形成しないため，緑化資源としてはあまり期待できない。ミヤマカンスゲ（写真-1）は常緑で，切土のり面（裸地）の緑化試験での群落化が報告されている（荒瀬・内田2009）。本調査での標本の採集地はカラマツ林に限られていたものの，スギ高齢林の林床に分布することが報告されており（西山・阿部2002），幅広い光環境に適応できることが期待される。一方，エナシヒゴクサを緑化資源とした事例は見当た

表-2 イネ科植物の生育環境ごとの種数

光環 境	植生	植生の開度				
		開陽 地	←	→	陰地	
		4	3	2	1	0
暗い ↑	スギ, ヒノキ林			11	2	
	常緑広葉樹林			4	2	
	針広混交林			5		
	竹林					1
	アカマツ林			5	1	
	カラマツ林			6	6	5
	落葉広葉樹林			12	7	
	疎林			5		
↓ 明るい	草原		53			
	裸地	49				
種数 計		49	53	48	18	6
%		28.2	30.4	27.7	10.3	3.4

2003～2019年の採集標本（138種，232点）に基づく。

1つの種で複数の環境から採集された場合，それぞれ1種とカウントしたため，合計値（174種）は種数と一致しない。

らないものの，地下茎により小群落を形成し，放棄田から植生遷移した森林の構成種となることが報告されており（Cho et al. 2018），注目に値する。

3.2 イネ科植物との比較

次に，対象となったスゲ属植物の標本は138種，232点であった。スゲ属植物と同様に集計した結果を表-2に示した。大まかな傾向として，明るい開陽地の環境（裸地・開度4：49種，草原・開度3：53種）の種数が約6割を占め，植生によらず開度2の環境（計48種）の種数は約3割を占めた。陰地の環境では種数が減少するものの1割を超え，開度1，開度0の環境の種数はそれぞれ18種，6種であった。

植生の開度に着目したところ，イネ科植物ではスゲ属植物に比べ，種数の内訳が開度4，3で有意に大きく，開度2で有意に小さく，開度1で有意に大きくなっていった（二項検定，それぞれ $p < 0.0001$ ， $p < 0.01$ ， $p < 0.0001$ ， $p < 0.05$ ）。このことから，以下のことが読み取れる。

ア) イネ科植物では裸地と草原の種数の内訳が多い。これは，イネ科では水田や畑地の雑草類，大

きな群落を形成する牧草類を多種含むことが影響していると考えられる。

イ) イネ科植物では，上層を木本類で覆われた環境の種数の内訳が多い。これは，タケ・ササ類が開度1で18種中5種，開度0で6種中3種を占めることの影響が大きい。タケ・ササ類は長命・大型で，生活型では小高木～低木とされる種群である（沼田・吉沢 1975）。

ウ) スゲ属植物では，開度2の環境（森林内で上層の開けた場所や林縁など）の種数の内訳が多い。これは，スゲ属植物には（カヤツリグサ科全体でも）牧草はなく，雑草の多くは他属（*Cyperus* 属，*Shoenoplectus* 属など）で，*Carex* 属の雑草はごく少数であること（笠原 1968；沼田・吉沢 1975），さらに，タケ・ササ類のように林床を圧倒的に優占する種群もないことが影響していると考えられる。

4. 結論

本報では，スゲ属植物とくに陸生スゲ類の耐陰性に着目し，信州大学農学部の植物標本庫の所蔵されている植物標本のラベルの記載情報を検分

し、採集地（生育地）の光環境に関する情報を抽出した。光環境として、「植生」と「植生の開度」（道路や河川で植生が分断される程度）の2つの尺度で評価した。比較のため、同じ叢生型の草型のイネ科植物の標本についても同様の調査を行った。その結果は以下の通りである。

- 1) 2003年～2019年採集の標本で、スゲ属植物56種143点、イネ科植物138種232点についての情報が得られた。
- 2) スゲ属植物の種数の内訳は、イネ科植物に比べ、開陽地と陰地で少なく、森林内でも道路や河川で上層の開けた場所で多いことが判明した。これらの違いには、イネ科には雑草類、牧草類、タケ・ササ類が多種含まれることが影響していると考えられた。
- 3) 陰地のスゲ類の種数は少なかったものの、生育特性や生育地の多様さから、ミヤマカンスゲとエナシヒゴクサが緑化に有望な種として挙げられた。

【引用文献】

- 1) Arase, T., Okano, T. and Shirota, T. (2017) Colonization and morphological changes of a sedge restricting regeneration after wind damage in a natural forest. *International Journal of GEOMATE*, 12 (Issue31): 100-104
- 2) Arase, T., Okano, T., Shirota, T., Furuno, M. and Uchida, T. (2022) Tiller and rhizome growth on excavated slopes in two *Carex* species from colonies on landslides. *International Journal of GEOMATE*, 22 (Issue 91): 46-52
- 3) 荒瀬輝夫・内田泰三 (2005) 林道周辺における植生と鳥類相との関係. *日本緑化工学会誌*, 31 (2) : 219-229
- 4) 荒瀬輝夫・内田泰三 (2009) 切土のり面における陸生スゲ類5種の生育と永続性. *日本緑化工学会誌*, 35 (1) : 119-122
- 5) 荒瀬輝夫・内田泰三 (2020) 陸生スゲ類2種の緑化試験地造成と初期生育(予報). 信州大学農学部 AFC 報告, 18 : 57-63
- 6) Cho, Y., Lee, S. and Lee, C. (2018) Floristic composition and species richness of soil seed bank in three abandoned rice paddies along a seral gradient in Gwangneung Forest Biosphere Reserve, South Korea. *Journal of Ecology and Environment*, 42 (article number 12): 1-13
- 7) 笠原安夫 (1968) 日本雑草図説. 養賢堂, 東京. 518 pp.
- 8) 勝山輝男 (2005) ネイチャーガイド 日本のスゲ. 文一総合出版, 東京. 376 pp.
- 9) 北村四郎・村田 源・小山鐵夫 (1964) 原色日本植物図鑑 草本編〔Ⅲ〕単子葉類. 保育社, 東京. pp. 256-303
- 10) 西山嘉寛・阿部剛俊 (2002) 長伐期施業に対応する森林管理技術の研究. 岡山県林業試験場研究報告, 18 : 33-66
- 11) 沼田 真・吉沢長人 (1975) 新版・日本原色雑草図鑑. 全国農村教育協会, 東京. 414 pp.
- 12) 大黒俊哉・武内和彦・今川俊明・高岡貞夫 (1990) 吾妻硫黄鉱山跡地における煙害と植生変化. *造園雑誌*, 53 : 151-156
- 13) Tsujimura, A. (1987) The ecology of *Carex oxyandra* II. The behavior of seedling and tillers. *Ecological Research*, 2: 279-288
- 14) 湯浅保雄・澤田一憲・村井 宏・井上克弘 (1995) 旧松尾鉱山露天掘跡地における緑化工施工地の植生変遷. *日本土壌肥科学雑誌*, 66 : 646-654
- 15) 渡辺也恭・西脇亜也・菅原和夫 (1999a) ミノボロスゲ (*Carex albata* Boott) 種子の休眠解除機構. *日本草地学会誌*, 45 (2) : 135-139
- 16) 渡辺也恭・西脇亜也・菅原和夫 (1999b) 放牧地で形成される裸地がミノボロスゲ (*Carex albata* Boott) 種子の休眠解除に及ぼす影響. *日本草地学会誌*, 45 (3) : 233-237

(原稿受付 2023.3.15)