

信州大学農学部 AFC 西駒演習林の溪畔域における スゲ属植物の垂直分布

荒瀬輝夫*・内田泰三**

*信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター

**九州産業大学工学部都市基盤デザイン工学科

要 約

陸生スゲ類の緑化利用をめざして、溪畔域（とくに砂れき地や崩壊地）において優れた特性をもつ種の探索を行うことを試みた。山地帯から高山帯におよぶ信州大学農学部 AFC 西駒演習林を調査地として、標高1,230～2,650 m の範囲を踏査した。スゲ属植物に加えて、比較のためイネ科およびイグサ科植物の分布を調査した。その結果、スゲ属14種、イネ科13種、イグサ科3種が確認された。スゲ属とイネ科の種数は標高に沿って類似の変化を示し、標高1,600～1,700 m で極小、標高1,900～2,000 m で極大となる傾向がみられた。広域に分布する種や、崩壊地に特異的にみられる種の中から、アブラシバ、アズマナルコ、ヒメスゲの3種が緑化利用に有望であると判断された。種組成の解析から、スゲ属ではイネ科に比べて圧倒的に優占する種が見受けられないことと、標高差およそ500 m で種組成の類似度が半減することが推定され、緑化する場所にふさわしい種の組み合わせが必要と結論された。

キーワード：スゲ属、垂直分布、溪畔域、崩壊地、西駒演習林

1. はじめに

カヤツリグサ科スゲ属植物 (*Carex*) は約2,000種あるとされ、そのうち本邦では約250種が分布し、水湿地から森林の林床、高山や海岸の砂れき地まで、様々な環境に生育する^{5,6)}。受粉様式は風媒花で、3稜形の茎をもつ単子葉植物である。種子は瘦果で、重力や流水⁶⁾により散布されるほか、アリにより散布されるものもある^{7,15)}。多数の種を含む大きな属であることから分類や分布について研究されているほか、水辺や雪田など水湿地の生育環境と関連した研究^{9,14,16,17)}が多い。

スゲ属植物は、イネ科植物と同様に叢生型の草型をもつ多年草で、鉱山跡地の裸地における先駆植物として群生することが報告されている^{12,18,19)}。すなわち、遷移初期の間、群落を維持して地表を保護する能力を備えていることが期待できることから、地域性種苗としてのり面緑化に利用できる可能性をもつ植物群であることが期待される。しかし、おそらくスゲ属植物に栽培化された作物や牧草がないことや、分類が困難で個々の種を区別して生態を把握することが難しいといった事情からか、陸生スゲ類に着目した緑化事例は切り土のり面への移植栽培試験

¹⁾にはほぼ限られている現状にある。この栽培試験では、陸生スゲ類5種を植栽後、いずれの種も群落化に成功したものの、4年後には大株化による群落内の空洞化した種（アズマナルコ：*Carex shimidzensis*）、地下茎で旺盛に繁殖したのちに急激に衰退した種（ヒゴクサ：*C. japonica*）が見られている¹⁾。緑化に利用するためには、種ごとの生態的特性や群落の永続性についての知見を収集、蓄積して、優れた特性をもつ種を探索することが求められている。

河川上流の溪畔域では、流水による攪乱だけでなく、大雨後の斜面崩壊による土砂の動きも交えて、短い年月で地表ごと根こそぎ植生が破壊されるという不安定な立地環境である¹³⁾。生育基盤も岩盤や砂れき地で、植物が群落を形成、維持するには過酷な環境であり、岩れきの存在などの微地形が植物の侵入、定着に影響することが指摘されている¹⁰⁾。このような溪畔域の環境にも自然条件下で植生は発達しており、そこに広く生育するような植物種は切り土のり面の緑化に利用できる潜在的資質を備えているといえる。

そこで本研究では、陸生スゲ類を用いた緑化に向けて、優れた特性をもつ種の探索を試みることにした。山地帯から高山帯におよぶ立地環境を有する信州大学農学部 AFC 西駒演習林を調査地として、河

受付日 2019年1月4日

受理日 2019年2月8日

川上流の溪畔域（とくに砂れき地や崩壊地）を踏査した。スゲ属植物に加えて、比較のためイネ科およびイグサ科植物について、植物相と分布の特性を明らかにし、有望な種を抽出することとした。

2. 調査方法

2.1 現地調査

調査地は、木曾山脈北部の黒川（天竜川水系）の溪畔域（標高1,230 m～2,650 m）とした（図1）。大部分が信州大学農学部 AFC 西駒演習林内で、一部に演習林外のエリアも含んでいる。現地調査は2018年8月に行った。

徒歩にて沢を遡行し、とくに崩壊地およびその周辺の砂れきや岩屑の堆積地に注目して、生育場所の標高とスゲ属植物の種名および群度を記録した。また、比較のため、スゲ属植物と同様に叢生する生育型をもつイネ科およびイグサ科の植物種についても種名と群度を記録した。現地調査では、群度として Braun-Blanquet の全推定法¹⁾における階級値を用いた。

- 5：調査地内にカーペット状に一面に生育,
- 4：大きな斑紋状で、所々に穴が開いている状態,
- 3：小群の斑紋状,
- 2：小群状,
- 1：単生（単独で点在）。

群落測定として群度を用いた理由は、種によって植物体のサイズが大きく異なり、植生調査で一般に用いられる被度では同じ基準で種ごとの違いを評価できないと判断されたためである。

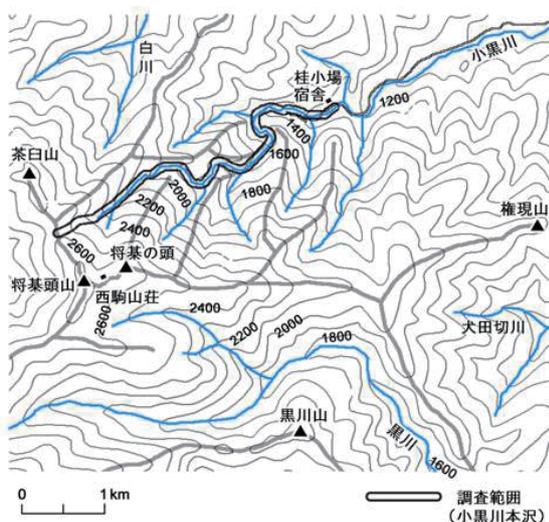


図1 調査範囲
木曾山脈の北部、小黒川上流の溪畔域

なお、調査は基本的に目視による確認、計測、写真撮影のみとし、種の同定のための標本採集は演習林外では行わなかった。

2.2 データ解析

調査データは100 m ごと（標高1,200～1,300 m, 1,300～1,400 m など）の区間で集計し、種数と種ごとの平均群度を求め、標高に沿った種組成表を作成した。

また、標高に沿った種の入替わり（ β 多様性）について、半減距離^{4,20)}を求めた。この値は、標高が離れると種組成の類似度が低下していくことをもとに、放射性元素の半減期になぞらえて推定するものである。推定の元となる類似度として、Jaccard の群集係数 (CC),

$$CC (\%) = a / (a + b + c) \times 100$$

を用いた。ここで、 a は2つの標高区間 X , $X + d$ に共通して出現する種数で、 b , c はそれぞれ X のみ, $X + d$ のみに出現する種数である。標高の差 (d) を説明変数 x に、群集係数の平均値 ($M(d)$) を被説明変数 y として、

$$M(d) = A \cdot \exp(-B \cdot d)$$

$$\therefore \log(M(d)) = \log A - B \cdot d$$

のモデル式で、最小2乗法により係数を推定した。このとき、 $d = 0$ のとき $M(0) = A$ となり、この値が標高差0のときの類似度の期待値で、内的連関 (internal association) と呼ばれる。類似度が $M(0)$ から半減する標高差にあたる半減距離 HC は、本調査での最大間隔が $2,600 - 1,200 = 1,400$ (m) なので、

$$HC = [\log(M(0)) - \log(M(14))] / \log(2)$$

で求められる⁸⁾。

3. 結果

3.1 標高ごとの出現種の分布

調査地全域で確認された種数は、カヤツリグサ科では1属（スゲ属のみ）14種であった。そのうち、分類の基準となる果苞や瘦果が調査時に既に脱落しており、種の同定に至らなかった不明種が2種あった。一方、イネ科では11属13種、およびイグサ科では2属3種であり、3つの科あわせて14属30種であった。出現種リストについては巻末（附表1）に掲載した。

標高ごとの出現種数を図2に示す。100 m の標高帯ごとに、スゲ属1～8種、イネ科3～7種、イグサ科0～2種、全体では6～15種が出現していた。イグサ科以外で、種数は大まかに標高1,600～

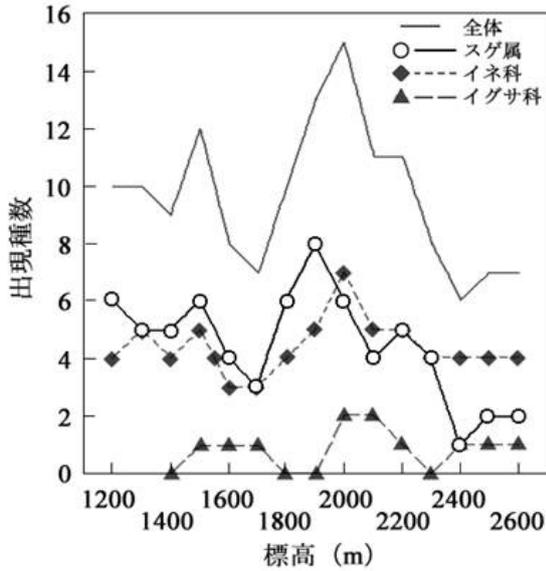


図2 標高100 m ごとの出現種数

1,700 m で極小、標高1,900~2,000 m で極大となり、それ以上の標高で減少から横ばいになるという傾向が見受けられた。イグサ科のみ、種数は少ないものの他の植物群とはやや異なる増減のピークがある傾向にあった。しかし、標高に沿った種数の分散の不均一性は、いずれも有意ではなかった (White の検定, $p = 0.09 \sim 0.32$, ns)。そこで、標高と種数との相関係数を求めたところ、スゲ属、イネ科、イグサ科、全体の種数でそれぞれ $r = -0.584, 0.049, 0.409, -0.303$ となり、スゲ属のみに有意な負の相関 ($p < 0.02$, F 検定) が認められた。

表1に、標高ごとの出現種の群度を示す。まず、

スゲ属では、比較的狭い標高域に限定される種として、低標高域から順にカワラスゲ (*Carex incisa*), ヒゴクサ, アブラシバ (*C. satsumensis*), タガネソウ (*C. siderosticta*) などが見られた。一方、かなり広い標高域に分布する種として、アズマナルコ (標高1,200~2,000 m), ミヤマカンスゲ (*C. multifolia*, 標高1,200~2,400 m), ヒカゲシラスゲ (*C. planiculmis*, 標高1,300~1,900 m), イトキンスゲ (*C. hakkodensis*, 標高1,800~2,400 m), ヒメスゲ (*C. oxyandra*, 標高1,300~2,600以上), コハリスゲ (*C. hakonensis*, 標高1,500~2,600 m以上) などが分布していた。小黑川の源頭部からハイマツ帯、稜線近くの砂れき地では、ヒメスゲとコハリスゲの2種のみとなった (表1)。調査地全域において、まだ木本植生の発達していない崩壊地下の岩屑や砂の堆積地には、アブラシバ, アズマナルコ, ヒメスゲ, コハリスゲのどれかが生育している状況が観察された。

一方、イネ科では、標高1,500付近まで雑草 (キンエノコロ: *Setaria pumilla*, スズメノカタビラ: *Poa annua*) や牧草類 (カモガヤ: *Dactylis glomerata*, コヌカグサ: *Agrostis gigantea*) が見られた。最も調査地全域で普遍的に見られたのはヒメノガリヤス (*Calamagrostis hakonensis*, 標高1,300~2,600 m以上) で、フサガヤ (*Cinna latifolia*, 標高1,400~2,300 m), ミヤマドジョウツナギ (*Glyceria alnasteretum*, 標高1,500~2,600 m以上) などかなり広い標高域に分布していた。また、標高2,000以上の高標高域では、稜線近くの砂

表1. 出現種の群度 (標高100 m ごとの平均値)

分類	種名	標高 (m)															
		1200~	1300~	1400~	1500~	1600~	1700~	1800~	1900~	2000~	2100~	2200~	2300~	2400~	2500~	2600~	
カヤツリグサ科 スゲ属	カワラスゲ	1.0															
	メアオスゲ	0.5															
	ヒゴクサ	0.5		0.5													
	アブラシバ	1.0	1.5														
	アズマナルコ	1.5	1.5	1.5	0.8	1.0	0.7	0.7	0.3								
	ミヤマカンスゲ	0.5	1.0	1.0	0.6		0.3	0.7	0.5	0.8		0.3	0.5				
	ヒカゲシラスゲ	0.5	0.5	0.2	0.3				0.3								
	ヒメスゲ		1.0	1.5	0.2	0.3		1.0	0.3	0.3		0.3			0.5	1.0	
	コハリスゲ				0.6	0.3	0.7	1.0	0.8	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
	ヒラギシスゲ				0.2					0.3							
	イトキンスゲ							0.3	0.3	0.3	2.0	1.7	1.5				
	タガネソウ								0.3	0.3							
	<i>Carex</i> sp.1								0.3	0.5	0.7	0.7	1.5				
<i>Carex</i> sp.2										1.0							
イネ科	キンエノコロ	0.5															
	カモガヤ		0.5														
	コヌカグサ			0.5													
	スズメノカタビラ	0.5	0.5														
	ネズミガヤ	0.5			0.4				0.3								
	ヤマカモジグサ	0.5	0.5	1.0	0.2												
	ヒメノガリヤス		1.0	1.0	1.8	2.3	2.7	2.0	3.0	2.0	2.0	2.3	3.0	3.0	1.5	1.0	
	フサガヤ			0.5	0.6	0.7	0.7	0.3	0.8	0.3	0.3	0.3					
	ミヤマドジョウツナギ				1.0		1.0	0.3		0.3	0.3	1.3	1.5	2.0	0.5	1.0	
	タカネコウボウ					0.7		0.7	0.3	0.3	0.3						
	シナノザサ								0.8	0.5							
	イワノガリヤス		1.0							0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	2.5	1.0	
ミヤマスカボ									0.5	0.7	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0		
イグサ科	イトイ				0.2	0.3	0.7			0.8	0.3						
	ホソイ										0.3	0.3					
	タカネスズメノヒエ									0.3				1.0	1.5	0.5	

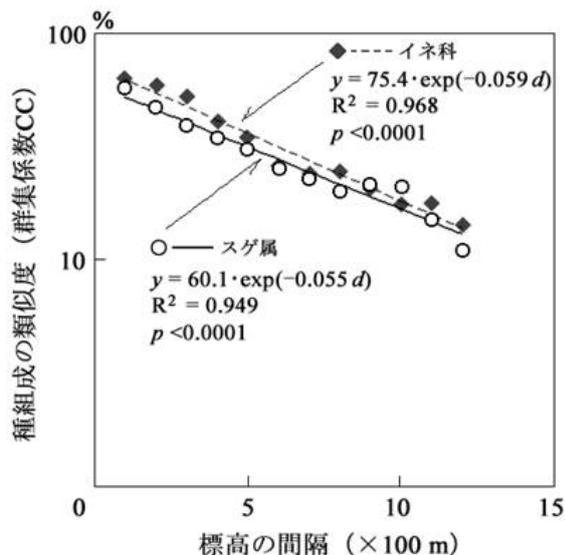


図3 標高に沿った種組成の類似度の変化

れき地に至るまでイワノガリヤス (*Calamagrostis purpurea* ssp. *langsдорffii*) とミヤマヌカボ (*Agrostis flaccida*) の分布が見られた (表1)。

イグサ科では、出現が限定的ないし散発的だったため傾向を読み取りにくいものの、大まかには標高2,200 mあたりまでの溪畔の岩壁にイトイ (*Juncus maximowiczii*) が着生し、標高2,100~2,300 mの溪畔草原にホソイ (*J. setchuensis* var. *effusoides*) が点在し、おもに高標高域の砂れき地にタカネスズメノヒエ (*Luzula oligantha*) が小群落を形成していた。

3.2 標高に沿った種の入替わり (β 多様性)

図3に、標高に沿った種組成の類似度の変化を示す。なお、イグサ科は3種のみと少なく、全く分布の見られない標高帯もあったことから、分析から除外している。

スゲ属、イネ科とも、標高の間隔が大きくなるにつれて、種組成の類似度が低下するという有意な関係 (それぞれ $R^2 = 0.949, 0.968$, いずれも $p < 0.0001$, F検定) が認められ、全体としてスゲ属ではイネ科より低い値を推移していた (図3)。共分散分析を行ったところ、推定した係数について、傾き (スゲ属、イネ科それぞれ $-0.055, -0.059$) には有意差はなかった ($p = 0.207$, ns)。一方、切片すなわち $M(0)$ の値 (スゲ属、イネ科それぞれ $60.1, 75.4$) に有意差が認められた ($p < 0.008$, F検定)。よって、スゲ属とイネ科とで、標高に沿った種の入替わりの速さに差は認められないが、同じ標高帯での調査地間の類似度 $M(0)$ について、スゲ属ではイネ科に比べて有意に低い値となってい

ることが判明した。

半減距離 (類似度が $M(0)$ から半減する標高差) は、スゲ属では $HC = 5.3$ (530 m), イネ科では 4.6 (460 m) と算出された。両者に約70 mの違いはあるものの、種の入替わりの速さに差は認められないので、この差はおもに $M(0)$ の違いを反映したものといえる。

4. 考察

4.1 スゲ属植物の垂直分布と緑化利用の可能性

まず、陸生スゲ類が標高1,200 mの山地帯から、源頭部より高標高域の稜線近くまで分布していることが確認された。標高に沿って種数の極大、極小のピークがあり、おおよそイネ科の種数の変化と一致していることは興味深い (図2)。その理由は本調査からは不明確であるが、調査地の概況として、種数が極小となる標高1,600~1,700 mの区間には、巨大な岩盤による落差からなる滝 (魚止滝) があって、その前後で左岸、右岸とも断崖に近い状況が続くことに起因しているかもしれない。また、種数が極大となる標高1,900~2,000 mの区間は西駒演習林のシラベ小屋の斜面下周辺で、小黒川 (本沢) がしばらく直線的に流れ、目立った滝がなく、溪畔林が続く場所である。比較的安定した立地で、かつ、低標高域と高標高域の双方に見られる種がオーバーラップして分布しているため種数が多かったという可能性もある。

スゲ属の中でも、比較的狭い標高域に限定される種と、標高差1,000 m以上に及ぶかなり広い標高域に分布の見られる種があることを把握できた (表1)。スゲ属植物の多くは地下茎で生育地を拡大するものの、崩壊地斜面などの裸地に地下茎で侵入するためには親株が存在しなければ困難である。一方、種子は瘦果で、通常は重力により散布されるだけなので散布距離は短く、溪畔域で水流によって二次的に運ばれるとしても上流に向かって動くことはできないはずである。しかし、ヒメスゲでは近年、瘦果に付属するエライオソームを餌としてアリに散布されることが明らかにされた¹⁵⁾。ヒメスゲは鉱山跡地での群生^{12,18,19)} や、ササの抑草処理後の天然ヒノキ林での群生³⁾ が知られており、アリによる種子散布ののちに地下茎で繁殖していることが伺える。本調査で広範囲に分布が確認されたヒメスゲ以外の種についても、何らかの種子散布のしくみが働いている可能性がある。また、ヒゴクサの出現は本調査地において狭い範囲に限られていたが、切土のり面移植

後に旺盛に地下茎で生育地を拡大した後に急速に衰退したことが報告されており¹⁾、短い年限で群落の占有場所を移動してしまう特性が分布域に影響しているものと思われる。

溪畔の崩壊地周辺に見られた種（アブラシバ、アズマナルコ、ヒメスゲ、コハリスゲ）は、緑化に利用できる可能性を備えたものとして検討に値するであろう。アブラシバについては情報がほとんどないが、著者らの観察では、とくに砂れき地やマサ土上で特異的に地下茎を伸ばして群落化するようで、大きさも高さ10 cm 程度と扱いやすく、今後、栽培試験を行う価値があると思われる。アズマナルコは切土のり面への移植後に大株化して群落内が空洞化してしまうため、永続性が乏しいと報告されているが¹⁾、本調査では広い標高域で崩壊地周辺に見られた。植生の侵入の困難な立地環境に適応できる可能性は高く、アズマナルコが大株化しないような植生管理法（刈取りや上層木による被圧など）を模索する価値がであろう。ヒメスゲは本調査地でも広域に分布し、著者らの観察では尾根筋や森林内の登山道沿いにも広く分布が見られていることから、幅広い立地条件での緑化に利用できる陸生スゲ類としてヒメスゲは有望であろう。一方、コハリスゲは別名コケスゲとも呼ばれ、葉幅1 mm 以内で地下茎が短く⁵⁾、小型の株を形成するだけで密な群落を作らないため、緑化にはあまり利用できないように思われる。

4.2 標高に沿った種の内入れ替わり

標高に沿った種の内入れ替わり（ β 多様性）について、同じ標高帯での調査地間の種組成の類似度は、スゲ属植物のほうがイネ科植物より小さかった（それぞれ $M(0) = 60.1, 75.4$; 図3）。一般に、 $M(0)$ の値は経験的に70~90% 程度になるとされ⁸⁾、スゲ属ではそれより低めの値となっている。 α 多様性の増大やサンプルサイズの減少に伴って $M(0)$ が低下するとされるが⁸⁾、本調査ではどの調査地点でも同じ範囲でスゲ属、イネ科、イグサ科を調査していてサンプルサイズは同一である。図2では標高2,000 m まではスゲ属植物の出現がイネ科を上回って推移していることから、1つの標高帯に出現するスゲ属植物の種数が多い（ α 多様性が高い）ことが $M(0)$ の値の低さの一因と推測される。逆に言うと、ある場所を圧倒的に優占するようなスゲ属の種がなかったことを暗に示すもので、スゲ属植物を緑化に用いる際には数種を組み合わせることが理に叶っていると思われる。

一方、調査地の標高に沿った類似度の低下のしか

たには両者に差は認められず、種組成の類似度が半減する標高の間隔はスゲ属、イネ科とも約500 m と推定された。表1からも、標高を500 m 高い方に見ると、広域に分布する種は共通するものの、低い標高域の出現種が消え、高い標高域の種に入れ替わっている様子が大まかには見て取れる。緑化を行う際には、施工場所の標高をかんがみ、長大な範囲に及ぶ場合には組み合わせる種を変えることなどを検討すべきであろう。

標高に沿った種組成の変化については、同じく半減距離を用いた解析による高山植生への斜面方位の影響²⁾ が報告されている。本調査では1つの流域のみを対象としているため、異なる斜面方位をもつ流域、あるいは尾根筋の登山道沿線などで同様の調査、解析を行って、情報を蓄積していくことが望まれる。

謝 辞

本研究は、文部科学省科学研究費助成事業（基盤研究C、課題番号18K05723）の助成を受けて進められた。

また、信州大学農学部附属 AFC 演習林の木下 渉氏、野溝幸雄氏、酒井敏信氏による演習林管理や、森林環境生態学研究室の小林 元准教授と学生諸氏による登山道管理により、安全に調査を進めることができた。ここに深く謝意を表します。

引用文献

- 1) 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
- 2) Arase, T., Liu, J. and Watanabe, T. (2014) Degeneration of alpine steppe vegetation around Sary-Tash Village, Kyrgyz Republic. Geographical Studies, 88 (2): 51-59
- 3) 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(3; Issue31): 100-104
- 4) Gauch, H.G. (1973) The Relationship Between Sample Similarity and Ecological Distance. Ecology, 54 (3): 618-622
- 5) 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. 376pp.
- 6) 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
- 7) Kjellsson, G. (1985) Seed fate in a population of *Carex pilulifera* L. *Oecologia* (Berlin), 67: 416-423
- 8) 小林四郎 (1995) 生物群集の多変量解析. 蒼樹書房, 東京, 194pp.
- 9) 栗田和弥・麻生 恵 (1995) 多雪山岳地における雪田植生の復元方法に関する研究. *日本緑化工学会誌*, 20 : 223-233
- 10) 中川重年・中嶋伸行・李 樹民・齋藤央嗣 (2001) 溪畔砂礫地における植生侵入. 神奈川県自然環境保全センター研究報告, 28 : 29-34
- 11) 沼田 真編 (1978) 草地調査法ハンドブック. 東京大学出版会, 東京. pp.14-35
- 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) 崎尾 均・鈴木和次郎 (1997) 水辺の森林植生 (溪畔林・河畔林) の現状・構造・機能および砂防工事による影響. *砂防学会誌*, 49(6) : 40-48
- 14) 杉浦俊弘・中武禎典・馬場光久・小林裕志 (2002) アゼスゲ (*Carex thunbergii* Steud.) の生態および発芽特性. *日本緑化工学会誌*, 28 : 298-301
- 15) Tanaka, T., Yamawo, A., and Yano, O. (2015) Seed Dispersal by Ants in *Carex oxyandra* var. *oxyandra* (Cyperaceae) from Japan. *The Journal of Japanese Botany*, 90 (2): 129-133
- 16) 辻 盛生 (2006a) 水辺緑化と水辺植物の地域苗生産 - 植生護岸技術と種苗生産から維持管理まで. 亀山章監修 「生物多様性緑化ハンドブック」. 他人書館, 東京. pp.229-245
- 17) 辻 盛生 (2006b) 水辺エコトーン創出におけるスゲ属植物の機能の評価. *日本緑化工学会誌*, 31 : 447-448
- 18) Tsujimura, A. (1987) The ecology of *Carex oxyandra* II. The behavior of seedling and tillers. *Ecological Research*, 2: 279-288
- 19) 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
- 20) Whittaker, R.H. (1960) Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs*, 30 (3): 279-338

Vertical distribution of *Carex* species (Cyperaceae) in the riparian zone in Nishikoma Research Forest at Shinshu University

Teruo ARASE* and Taizo UCHIDA**

* Education and Research Center of Alpine Field Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

** Department of Civil and Urban-Design Engineering, Faculty of Engineering, Kyushu Sangyo University

Summary

To assist in the revegetation of excavated slopes by sedges (*Carex*: Cyperaceae), we searched for favorable species in the natural riparian zone, particularly in gravelly areas and landslides. Specifically, we investigated Nishikoma Research Forest at Shinshu University, at elevations from 1,230 to 2,650 m. The vertical distribution of Poaceae and Juncaceae species, in addition to *Carex* species, was surveyed. A total of 14 *Carex*, 13 Poaceae and 3 Juncaceae species were observed. The number of *Carex* and Poaceae species changed similarly with elevation, exhibiting a minimum at 1,600 to 1,700 m and a maximum at 1,900 to 2,000 m. Among the species distributed in wide areas or specifically at landslides, 3 species (*C. oxyandra*, *C. satsumensis*, and *C. shimidzuensis*) were considered to be useful for revegetation. The analysis of species composition showed that there were no overwhelmingly predominant species in *Carex* when compared to Poaceae, and the similarity of species composition was decreased to half at 500 m. Consequently, an appropriate combination of species for revegetation sites should include *Carex* species.

Key words: *Carex*, Vertical distribution, Riparian zone, Landslide, Nishikoma Research Forest

附表1. 出現種リスト (イネ科, カヤツリグサ科, イグサ科)

No.	科名	種名	学名
1	イグサ	イトイ	<i>Juncus maximowiczii</i> Buchenau
2		ホソイ	<i>Juncus setchuensis</i> Buchenau var. <i>effusoides</i> Buchenau
3		タカネスズメノヒエ	<i>Luzula oligantha</i> Sam.
4	イネ	ミヤマスカボ	<i>Agrostis flaccida</i> Hack.
5		コスカグサ	<i>Agrostis gigantea</i> Roth
6		タカネコウボウ	<i>Anthoxanthum horsfieldii</i> (Kunth ex Benn.) Mez ex Reeder var. <i>japonicum</i> (Maxim.) Veldkamp
7		ヤマカモジグサ	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.
8		ヒメノガリヤス	<i>Calamagrostis hakonensis</i> Fr. et Sav.
9		イワノガリヤス	<i>Calamagrostis purpurea</i> (Trin.) Trin. ssp. <i>langsдорffii</i> (Link.) Tzvelev
10		フサガヤ	<i>Cinna latifolia</i> (Trevir.) Griseb.
11		カモガヤ	<i>Dactylis glomerata</i> L.
12		ミヤマドジョウツナギ	<i>Glyceria alnasteretum</i> Kom.
13		ネズミガヤ	<i>Muhlenbergia japonica</i> Steud.
14		スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i> L.
15		クマイザサ	<i>Sasa senanensis</i> (Fr. et Sav.) Rehder
16		キンエノコロ	<i>Setaria pumilla</i> (Poir.) Roem. et Schult.
17	カヤツリグサ	ヒラギシスゲ	<i>Carex augustinowiczii</i> Meinsh. ex Korsh.
18		メアオスゲ	<i>Carex leucochlora</i> Bunge var. <i>apanandra</i> (Fr. et Sav.) T. Koyama
19		イトキンスゲ	<i>Carex hakkodensis</i> Franch.
20		コハリスゲ	<i>Carex hakonensis</i> Fr. et Sav.
21		カワラスゲ	<i>Carex incisa</i> Boott
22		ヒゴクサ	<i>Carex japonica</i> Thunb.
23		ミヤマカンスゲ	<i>Carex multifolia</i> Ohwi
24		ヒメスゲ	<i>Carex oxyandra</i> (Fr. et Sav.) Kudô
25		ヒカゲシラスゲ	<i>Carex planiculmis</i> Kom.
26		アブラシバ	<i>Carex satsumensis</i> Fr. et Sav.
27		アズマナルコ	<i>Carex shimidzensis</i> Franch.
28		タガネソウ	<i>Carex siderosticta</i> Hance
29		スゲ属の1種	<i>Carex</i> sp. 1
30		スゲ属の1種	<i>Carex</i> sp. 2