

遮光シートを用いたオオキンケイギクの駆除実験

藤原俊介（兵庫県西宮土木事務所）・遠藤知二（武庫川流域圏ネットワーク）

はじめに

北アメリカ原産のオオキンケイギク (*Coreopsis lanceolata*) は、その繁殖力の強さから在来種を脅かす侵略的外来種として特定外来生物に指定され、各地で駆除活動が行われている。武庫川流域圏ネットワークは、外来生物法の運用が一部変更された2015年から、武庫川の支流である仁川（西宮市、宝塚市）河川敷で本種の駆除活動に本格的に取り組んでおり、市民参加による活動については『共生のひろば』で報告してきた（山本・上田・白神2016, 2017；山本・白神・上田・小川2018）。現在まで10年間にわたり約30回の駆除会が実施され、阪急仁川駅に近い鶴の橋周辺の河川敷では本種はほぼ見られなくなった。しかし、蓬萊橋より上流側の河川敷や護岸にはまだ大きな群落が残っており、下流への種子供給源となることが懸念されている（図1）。2024年に兵庫県西宮土木事務所と建設業界の企業ボランティアの支援を受けて、上流側の大群落についても駆除活動が始まった。しかし、その一帯での駆除が進まなかった要因の一つは、オオキンケイギクの繁茂する急勾配の護岸が一般市民のアクセスを阻んでいることにあった。そこで、アクセス困難な場所などでの駆除を念頭におき、遮光シートを用いて本種の駆除が可能かどうかについて、2024年から武庫川流域圏ネットワークが兵庫県西宮土木事務所の支援を受けるかたちで共同実験を開始した。ここでは、(1)遮光シートがオオキンケイギクの生育に及ぼす効果、(2)地上徘徊性動物への影響の有無の2点について中間報告を行う。



図1 2024年5月における仁川流域のオオキンケイギク群落の分布と実験区域。

方法

実験区の設定 仁川の上百合野橋と仁川百合野橋の左岸区間でオオキンケイギクの生育する護岸に調査地を設けた（図1）。オオキンケイギクの初期密度の差を考慮して、調査地を3区域（A、B、C）に分けて、各区域に遮光区と対照区を1つずつ設けた（図2）。遮光区には遮光率99.9%の遮光シート（ポリエステル製）を2024年3月25日から5月29日までの約2か月間設置した（図2）。遮光区と対照区では、設置日と撤去日の他に、4月22日（設置中）、8月19日と11月15日（撤去後）の計5回にわたり、オオキンケイギクの生育状況を観察するとともにデジタル画像を撮影した。

オオキンケイギクの生育状況の把握 それぞれの実験区で撮影したデジタル画像を、上下の歪みを補正した上でQGISに取り込み、ジオリファレンス機能を用いて実



図2 遮光シートの設置(上左は設置前、上右は設置後)と実験区の配置(下)。

験区ごとに位置合わせを行った。これにより、株の位置にもとづいて個体識別し、その生育状態を個体追跡することができた。生育状態は、「生存」、「黄化」、「地上部消失」に区分し、開花している株は「開花中」とした。また、実験開始後に新たに生じた株は「芽生え」とした。画像上で株が覆っている範囲を楕円形のポリゴンで囲み、その面積を株サイズの指標とした。

徘徊性動物の調査 遮光シート撤去5日後の6月3日に、徘徊性動物を採集するために市販の粘着トラップ (Shimada、樹脂製ゴキプロハーフ) を各実験区に3個ずつ設置した。2日後に回収し、双眼実体顕微鏡下で同定しながら個体数を数えた。徘徊性動物は、分類群に応じて食性による機能群 (「腐食性」「植食性」「肉食性」「雑食性」「不明」) に分けた。実験処理がこれらの徘徊性動物に影響を与えたかどうかを検討するために、分類群あるいは食性機能群の個体数を応答変数、実験処理 (遮光区、対照区)、区域 (A、B、C)、護岸の位置 (最上流の実験区を1、最下流の実験区を6) を説明変数、各実験区のトラップ番号をランダム効果、応答変数の確率分布をポアソン分布と仮定した一般化線形混合モデル (GLMM) によって分析した。GLMMの計算はRのlme4パッケージの関数glmerを用いた。

結果と考察

遮光シートがオオキンケイギクの生育に及ぼす効果 対照区のオオキンケイギクは5月の撤去時には約7割の株が開花し (図3)、その後次第に多くの株の地上部が消失して11月には地上部生存株は22% (23/105) となった (図4右)。一方、遮光区ではシート設置後1か月で83% (129/155) の株が黄化してモヤシ状態になり、シートを撤去した5月には半数の地上部が消失した (図3)。シート撤去3

か月後の8月には周縁部のわずかな株を残してほぼすべて地上部は消失し、11月の株の地上部生存率は、0.6% (1/155) だった (図4右)。11月における対照区と遮光区のオオキンケイギクの地上部生存率を比較すると、区域Cでは統計的な有意差はなかったが (フィッシャーの正確確率検定、 $P=0.25$)、AとBでは統計的に有意な差があった (A、 $P=0.001$; B、 $P=0.04$)。また、対照区では、8月の観察時に新生個体の芽生えが見られ、11月には全体で18株が芽生えたのに対し、遮光区ではシート周縁部の2株にとどまった。

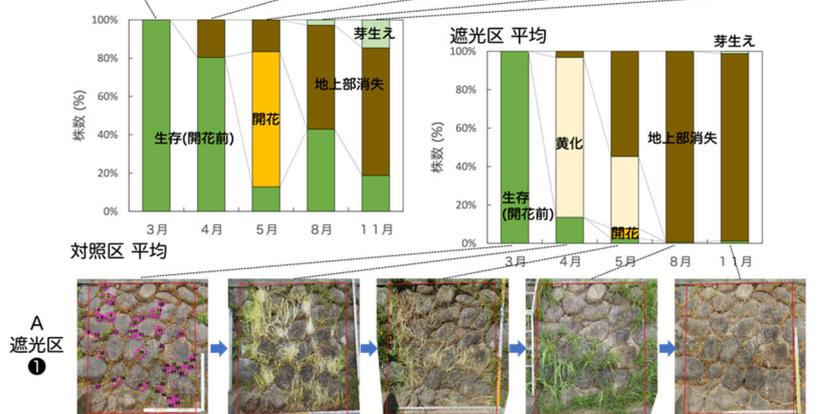


図3 対照区 (上段) と遮光区 (下段) のオオキンケイギクの生育状態の推移。3月25日の写真の濃いピンク色のポリゴンは株の個体を表す。中段のグラフは対照区と遮光区における各生育状態にある株の平均割合の推移を示す。

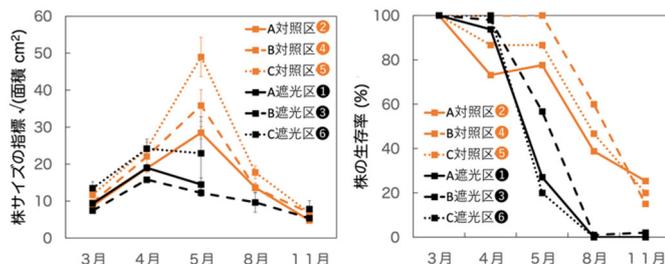


図4 各実験区におけるオオキンケイギクの株サイズ (左) と生存率 (右) の推移。ここでの生存率は地上部だけで算出している。

か月後の8月には周縁部のわずかな株を残してほぼすべて地上部は消失し、11月の株の地上部生存率は、0.6% (1/155) だった (図4右)。11月における対照区と遮光区のオオキンケイギクの地上部生存率を比較すると、区域Cでは統計的な有意差はなかったが (フィッシャーの正確確率検定、 $P=0.25$)、AとBでは統計的に有意な差があった (A、 $P=0.001$; B、 $P=0.04$)。また、対照区では、8月の観察時に新生個体の芽生えが見られ、11月には全体で18株が芽生えたのに対し、遮光区ではシート周縁部の2株にとどまった。

対照区でのオオキンケイギクの成長は開花期の5月にピークに達し、その後は地上部の株サイズは縮小した (図4左)。遮光区では、多くの株が黄化した4月の株サイズは対照区と

対照区では、8月の観察時に新生個体の芽生えが見られ、11月には全体で18株が芽生えたのに対し、遮光区ではシート周縁部の2株にとどまった。

対照区でのオオキンケイギクの成長は開花期の5月にピークに達し、その後は地上部の株サイズは縮小した (図4左)。遮光区では、多くの株が黄化した4月の株サイズは対照区と

対照区では、8月の観察時に新生個体の芽生えが見られ、11月には全体で18株が芽生えたのに対し、遮光区ではシート周縁部の2株にとどまった。

対照区でのオオキンケイギクの成長は開花期の5月にピークに達し、その後は地上部の株サイズは縮小した (図4左)。遮光区では、多くの株が黄化した4月の株サイズは対照区と

表1 遮光区と対照区の粘着トラップで採集された徘徊性動物の個体数。● 腐食性 (トビムシ)、● 腐食性 (トビムシ以外)、● 植食者、● 肉食者、● 雑食者、○ 不明。

上位分類群	種	遮光区	対照区	総計	
トビムシ目	● トビムシの1種	124	47	171	
	● マルトトビムシの1種	0	1	1	
バッタ目	● ノミバッタ (<i>Xya japonica</i>)	2	0	2	
カメムシ目	● フタモンホシカメムシ (<i>Pyrrhocoris sibiricus</i>)	0	1	1	
	● ウンカの1種	2	2	4	
	● キジラミの1種	0	1	1	
	○ 不明	1	1	2	
コウチュウ目	● ヒメスナゴミムシダマシ (<i>Gonocephalum persimile</i>)	6	0	6	
	○ 不明	1	0	1	
カエビ目	● ユスリカの1種	13	9	22	
ハエ目	● アシナガバエの1種	0	1	1	
	● チョウバエの1種	1	1	2	
	● ニクバエの1種	1	0	1	
アリ科	○ 不明	3	0	3	
	● トビイロシワアリ (<i>Tetramorium tsushimae</i>)	9	2	11	
	● ヒメオオズアリ (<i>Pheidole pfeifferi</i>)	1	0	1	
	● ルリアリ (<i>Ochetellus glaber</i>)	2	0	2	
	● クロヤマアリ (<i>Formica japonica</i>)	4	0	4	
	● ケアリの1種 (<i>Lasius</i> sp.)	2	0	2	
	○ 不明	3	2	5	
	ハチ目	● コバチ上科	11	6	17
		● カマバチの1種	1	0	1
		● ミヤコヒメクモバチ (<i>Auplopus lyotensis</i>)	1	0	1
クモ目	● ウツキコモリグモ (<i>Pardosa astrigera</i>)	1	0	1	
	● ハラクロコモリグモ (<i>Lycosa coelestis</i>)	1	1	2	
	● シボグモ (<i>Anahita fauna</i>)	0	1	1	
	● シラホシコグチャハエトリ (<i>Sitticus penicillatus</i>)	1	2	3	
	○ 不明	1	1	2	
ダニ目	○ 不明	1	2	3	
等脚目	● ワラジムシ (<i>Porcellio scaber</i>)	13	0	13	
トカゲ科	● ニホントカゲ (<i>Plestiodon japonicus</i>)	1	0	1	
総計		207	81	288	

表2 遮光区と対照区の食性機能群別の徘徊性動物のトラップあたり平均個体数と標準偏差。

食性群	遮光区			対照区			検定*
	A	B	C	A	B	C	
腐食者	14.3 ± 4.2	29.3 ± 10.7	9.0 ± 6.1	7.0 ± 2.6	9.7 ± 11.2	2.7 ± 1.5	P<0.001
腐食者 (トビムシ)	9.3 ± 3.2	25.3 ± 11.5	6.7 ± 2.9	4.3 ± 1.5	9.3 ± 10.7	2.3 ± 1.2	P<0.001
腐食者 (トビムシ以外)	5.0 ± 1.7	4.0 ± 2.0	2.3 ± 3.2	2.7 ± 3.1	0.3 ± 0.6	0.3 ± 0.6	P=0.007
植食性	0.3 ± 0.6	0.3 ± 0.6	0.0 ± 0.0	0.3 ± 0.6	0.3 ± 0.6	0.7 ± 1.2	ns
雑食性	0.7 ± 1.2	4.0 ± 1.7	1.3 ± 1.5	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.7 ± 1.2	ns
肉食性	0.7 ± 1.2	5.0 ± 4.4	1.0 ± 1.0	2.7 ± 2.1	1.0 ± 0.0	0.3 ± 0.6	ns
不明	1.3 ± 1.5	0.7 ± 0.6	1.0 ± 1.0	1.0 ± 1.0	0.3 ± 0.6	0.3 ± 0.6	ns
総計	17.3 ± 4.9	39.3 ± 10.6	12.3 ± 5.8	11.0 ± 2.6	11.3 ± 11.1	4.7 ± 3.2	P<0.001

* 実験処理の効果の有意性を示す。区域 (A, B, C) と護岸の位置 (1-6) の効果はいずれも有意ではなかった。

また、有効性を検討するには、遮光時期や期間についてもさらに実験を進めていくことが望まれる。

地上徘徊性動物への影響 遮光区の粘着トラップからは26分類群207個体、対照区からは17分類群81個体、合計31分類群288個体の徘徊性動物が得られた(表1)。トラップあたりの捕獲個体数は、遮光区で平均23.0(標準偏差±14.0)、対照区で9.0(±6.7)で、遮光区の方が対照区よりも2.6倍多かった。実験処理の違いが個体数に有意な影響を及ぼした分類群は、トビムシ目(P<0.001)とアリ科(P<0.008)であり、これらが遮光区の捕獲個体数を押し上げていた。また、ヒメスナゴミムシダマシ(図5)とワラジムシは遮光区のトラップでのみ捕獲された(表1)。トビムシ目、ヒメスナゴミムシダマシ、ワラジムシはいずれも腐食性であり、実験処理は腐食者の個体数に有意な影響をもたらしていた(表2)。トビムシ目を除いた腐食者でも実験処理の影響は有意だった(表2)。その他の食性機能群では有意な影響はみられなかった。

粘着トラップ調査からは、本実験の規模であれば、徘徊性動物への悪影響はないことがわかった。腐食性動物群の個体数増加は、植物の枯死量の一時的な増加に対する応答であると考えられ、本調査地の分解者群集が十分に機能していることを示している。また、人為的攪乱の顕著な仁川河川敷に、ヒメスナゴミムシダマシやシラホシコグチャハエトリ(図5)などの好砂性あるいは河川敷特有の昆虫、クモが生息していることがわかったのも、本調査の結果として述べておきたい。



図5 ヒメスナゴミムシダマシ(左;体長7-8mm)とシラホシコグチャハエトリ(右;体長2mm)。両種とも河川敷の乾いた砂地などに生息。

大差がなかったが、開花期を迎えた5月には縮小した。その後わずかに残った地上部生存株は11月には対照区との差が見られなくなった(図4左)。

以上のことから、2か月間の遮光シートによる被覆は、オオキンケイギクの成長と開花を抑制し、当年中は少なくとも地上部の枯死をもたらすことがわかった。遮光1か月後の株サイズには差が見られなかったため、植物体は地下部の貯蔵栄養を大きく消費した可能性がある。活発な光合成を始める前の早い段階での遮光はかなり効果的といえる。ただし、地下部の枯死も伴う有効な駆除につながるかどうかは、今後の追跡調査の結果を待つ必要がある。