

黒色防鳥糸による養殖池の鳥類被害軽減について

青柳敏裕・芦澤晃彦

田畑のカラス侵入抑制に著効を示す黒色防鳥糸について、当所では養殖池での魚食性鳥類による被害軽減を目的に2014年から試験を行ってきた¹⁾。これまでの試験により、艶消し黒色ステンレス線と弾性ボールを用いて、サギ類に対して高い飛来抑制効果を発揮する方法が開発されている²⁾。しかし黒色防鳥糸を池単位で密に張り巡らせることにより日常の飼育管理が不便となるため、飼育作業に支障が少ない設置方法の検討が必要である。そこで、施設設備を単位とした簡便な設置方法について検討した。

材料及び方法

1 防鳥施設内への小型サギ類の侵入防止

水産技術センターアユ養成池（500系施設）を試験地とした。500系施設は75.4 m²の円形池8面が直列に並び、池全体が幅約84m×奥行13.5m×高さ5mの鋼製骨格に防鳥網が張られた防鳥施設に納まっている。現在防鳥網は側面37.5mm目のポリエチレン無結節網、天井部107mm目の有結節網である。天井部の網目をゴイサギが潜り抜けて防鳥施設内に侵入し、池に飛び込みアユを捕食することが防疫上の問題といえる。

魚の収容状況：501-508池のうち、2018年7月1日時点で502に平均約30gのアユ6千尾、503に同4千尾、506に約3gのアユ4万尾が収容され、うち502は7月17日に全量出荷された。7月1日から8月4日に防鳥糸を設置するまでの34日間を、防鳥糸無設置の対照期間とした。

防鳥糸の設置方法：防鳥施設支柱に沿って5m間隔で、ダンポール（宇部エクシモ株式会社、マル55,2.1m）を天井網位置から1m高く突き出るよう結束バンドで支柱に固定し、カラスハイレマ線（未来のアグリ株式会社、以下黒糸）をダンポール先端に5m間隔で奥行方向に平行に結んだ。さらに外周の支柱上の20,50cm高さに2本、黒糸を張り巡らせた。5m間隔で14日間侵入抑制効果を判定した後、8月18日、黒糸間に黄色ポリエチレン燃糸（ハナオカ、キララ防鳥糸）を1本ずつ張り防鳥糸の間隔2.5mとして8月31日まで14日間観察し、コストカットが可能か検討した。

効果の判定：503池脇にタイムラプスカメラ2台を設置して、503付近の侵入状況を撮影した。1台はdaylight設定で6:00-18:00、1台はnight設定で18:00-6:00のタイマー撮影とし、撮影間隔は2秒とした。施設内に侵入した魚食性鳥類の種類と侵入回数、滞在時間から防鳥糸の侵入抑制効果を検討した。

2 敷地単位での設置方法の検討

水産技術センター101-112池が並ぶ敷地を試験地とした。上流側から12.5 m²の長方形池が4面、21.5 m²の長方形池が8面、25m四方の敷地内に2段に並んでいる。試験時ほとんどが空池であったため、2018年11月2日から空池に餌場水槽を設置してサギ類を誘引した。11月23日から夜間にゴイサギが、12月5日から昼間にダイサギやアオサギが飛来するようになり、12月1日から3週間を防鳥糸無設置の対照期間として試験を開始した。

魚の収容状況：下流側の空池2面にFRP水槽をそれぞれ設置し、アユ（40-60g）、コイ（10-100g）、アブラハヤ（10-30g）を入手状況に応じて適宜5-10尾（100-450g）収容し、可能な限り朝夕2回捕食状況をみて魚を追加した。

防鳥糸の設置方法：12月1日に敷地に5m間隔で杵石を置き、ダンポール（マル105,2.4m）のみ設置した（ダンポールへの警戒心を弱めるため）。12月23日に池上流側から下流側に向かって5m間隔で頭上2.1m高さに黒糸を設置した（図1）。また施設外縁の足元20,50cm高さに2本黒糸を設置した。施設側面足元の黒糸は頭上糸と別のダンポール（マル55,1m）に結んで杵石に差し込み、抜き差しして敷地内に入り出ることができるようにした。22日後の1月13日、杵石の間隔を4mに狭めて頭上の黒糸を4m間隔にした。21日後の2月3日、黒糸を撤去してダンポールのみ状態

とし、21日後の2月24日に再び4m間隔で黒糸を設置して3月16日まで観察した。

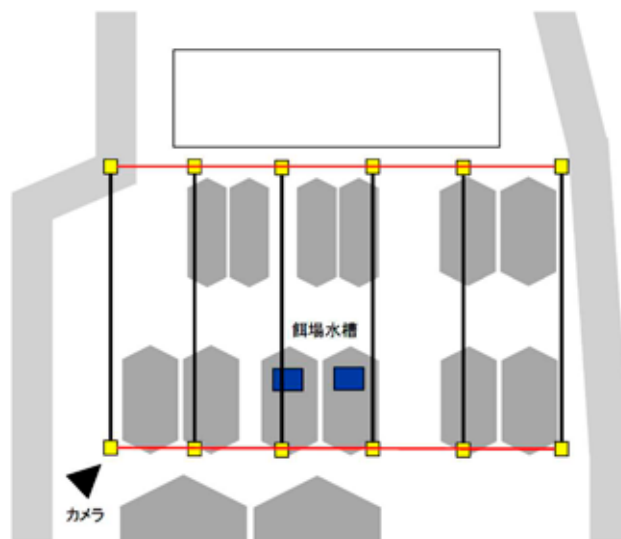


図1 敷地単位の防鳥糸設置方法 (2.1m高さに平行張り+0.2/0.5m高さに外周囲い)

効果の判定：試験1同様、タイムラプスカメラ2台で侵入状況を撮影した。1台はdaylight設定で7:00-18:00、1台はnight設定で17:00-7:00のタイマー撮影とし、撮影間隔は2秒とした。夜間の撮影には赤外線レンズと赤外線ライトを使用した。敷地内に侵入した魚食性鳥類の種類と侵入回数、滞在時間から侵入抑制効果を検討した。

結果及び考察

1 防鳥施設内への小型サギ類の侵入防止

期間中、1日最大3羽のゴイサギが防鳥施設内に侵入した。7月13日までは日中にも飛来したが、それ以降試験終了まで夜間のみ飛来した。いずれの区でも侵入抑制効果は得られなかったが、カラスハイレマ線と黄色防鳥糸を交互に2.5m間隔で設置した省コスト2.5m区は侵入回数及び滞在時間が最も大きく(表1)、威嚇目的で視認性が高い黄色防鳥糸は併用しても効果がないと考えられた。夜間の飛来でもゴイサギは、黒糸を避けるように空隙から天井網上に着地したり、周縁梁に止まってから天井網上に飛び乗るなど、黒糸を認識して避けているかのように見えた。天井網から約1m上方と低い位置に黒糸を設置したが、カラスの場合地上0.5mまで設置高を低くしても侵入抑制効果が高まることはなかったこと³⁾が報告されており、黒糸の設置高が地面(天井網)に近いと、飛翔中でも着地前の減速した状態で識別できるのかもしれない。ゴイサギは着地後、翼をすぼめたまま網目をくぐり抜けて施設内に侵入した。脱出時には天井網に逆さにぶら下がってから、翼をすぼめて体を引き起こし網目を潜り抜けて飛び立ち、107mm目の網を容易に出入りした。侵入後、一晩で10回前後池に飛び込み、嚙下の様子から0-5尾程度のアユ(平均約30g)を捕食したと推測された。なお個体間の争いが激しく、多くの場合優位個体が他を追い払い1池を独占した。

表1 防鳥施設天井1m高に防鳥糸を設置した時のゴイサギ侵入状況

	侵入回数(日間平均)		滞在時間(日間平均, 分)	
	昼	夜	昼	夜
設置前	0.47	0.76	27.7	167.7
黒糸5m	0	0.64	0	192.7
省コスト2.5m	0	1.43	0	294.9

防鳥糸設置間隔を狭めても減少傾向はみられない(Shirley-Williams法, $p > 0.05$)

黒糸5mはカラスハイレマ線を5m間隔に、省コスト2.5mはカラスハイレマ線と黄色防鳥糸を2.5m間隔で交互に設置

2 敷地単位での設置方法の検討

昼間はアオサギやダイサギ、夜間はアオサギやゴイサギが飛来し敷地内に侵入したが、敷地へ黒糸を設置し、設置間隔を狭めるほど滞在時間が減少する傾向が見られた（表 2, 図 2,3）。ただし同種異種問わず個体間の争いが激しく、昼夜とも1羽のアオサギがほぼ独占するようになったことでダイサギやゴイサギの滞在時間は大きく減少し、それが影響した可能性がある。なお、施設内への侵入は上空から直接着地し、または敷地から離れた場所に着地した後敷地手前まで歩いて来て止まり、側面黒糸を確認するような行動を見せてから黒糸を飛び越えて侵入した。敷地内への直接飛来では頭上黒糸に触れることも時々あったが、空中で体勢を立て直し着地しあるいは飛び去った。

表 2 黒糸設置と平均滞在時間の変化

単位:分

	昼		夜	
	ダイサギ	アオサギ	アオサギ	ゴイサギ
設置前	30.1	43.1	159.1	277.4
黒糸5m	6.4	36.5	71.0	52.6
黒糸4m	0.4	24.9	17.9	1.1

黒糸間隔が短くなるにつれて滞在時間が減少する傾向がある (Shirley-Williams 法、 $p < 0.01$)

	昼		夜	
	ダイサギ	アオサギ	アオサギ	ゴイサギ
黒糸撤去	3.0	59.6	0	0
黒糸4m	0.6	0.05	0	0

黒糸設置により滞在時間が減少 (Shirley-Williams 法、 $p < 0.01$)

黒糸 4m 間隔期の 1 月 19 日夜、ゴイサギ 1 羽が黒糸に絡まりへい死した後、サギ類の飛来が激減したため一旦黒糸を撤去し、3 週間後に再び 4m 間隔で黒糸を設置した。敷地内への侵入回数（敷地内に侵入しない＝建物や木に止まるが侵入しない、または敷地上空を通過した場合）を黒糸撤去前後で比較すると、撤去前に見られなかった黒糸 4m 間隔での侵入抑制効果が撤去後には認められ（表 3）、前述のゴイサギへい死が昼夜のサギ類の飛来に影響した可能性が考えられた。また、夜間のゴイサギ飛来が見られなくなったことについては、2 月 4 日以降 500 系池にアユ稚魚（平均 1.2g）の分養が始まったことで、アオサギが侵入不能な 500 系池にゴイサギが餌場を移した可能性も考えられた。

表 3 黒糸設置及び撤去前後の侵入回数の変化

12/1-2/2

	侵入した	侵入しない
黒糸なし	100	27
黒糸5m	89	13
黒糸4m	39	5

侵入回数と黒糸設置間隔の間に有意差なし (クラスカル-ワリス検定、 $p > 0.05$)

2/3-3/16

	侵入した	侵入しない
黒糸撤去	36	14
黒糸4m	5	16

黒糸の設置で侵入回数が減少 (フィッシャーの直接確率計算法、 $p < 0.01$)

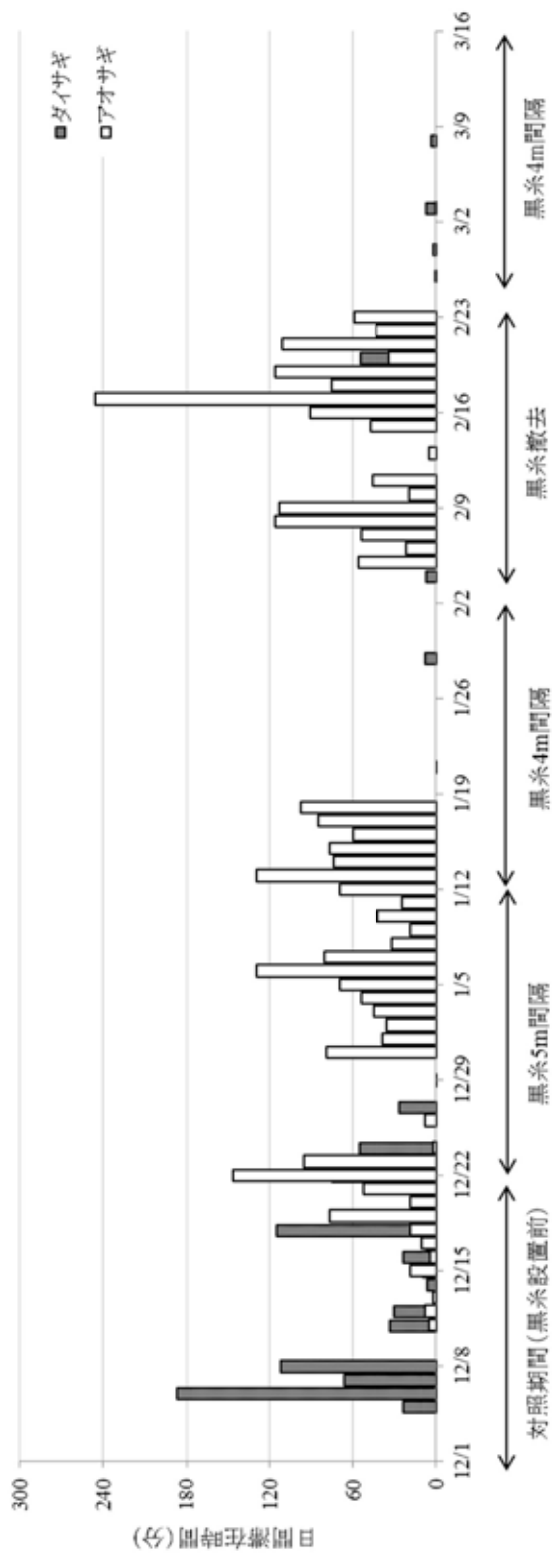


図2 敷地への黒糸設置によるサギ類の滞在時間の変化(昼間)

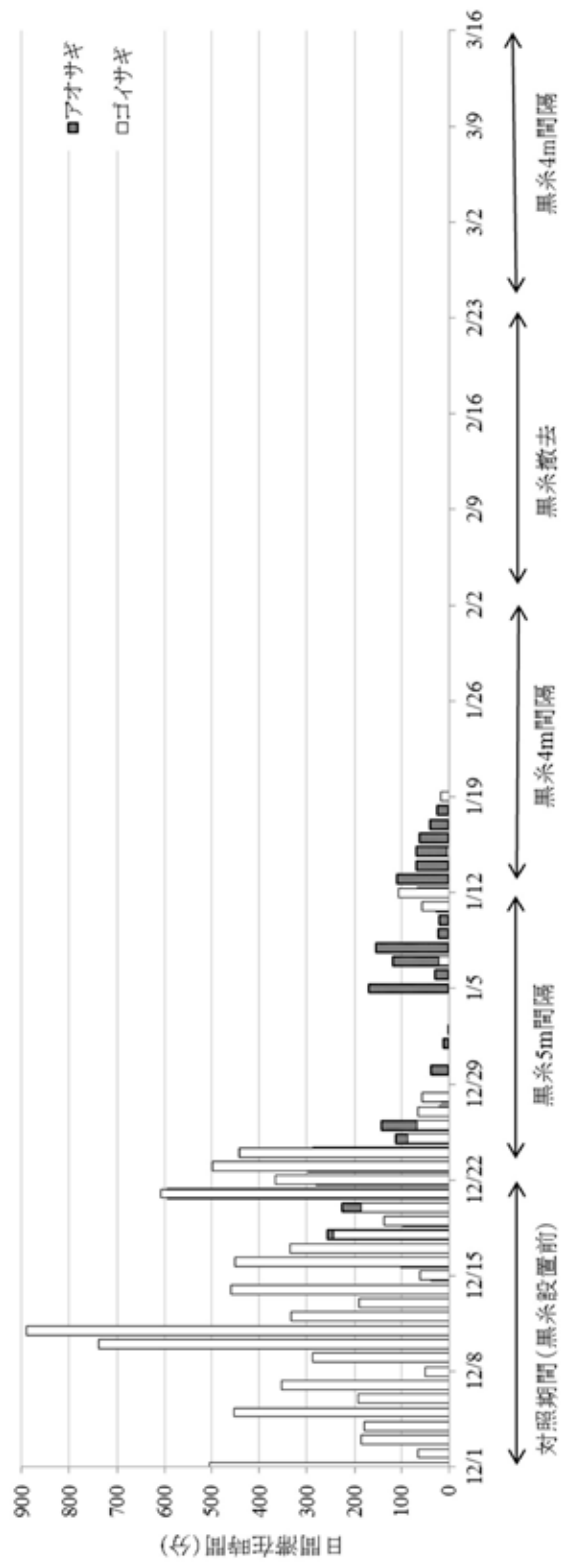


図3 敷地への黒糸設置によるサギ類の滞在時間の変化(夜間)

これまで2.5m間隔以下で黒糸による飛来抑制効果が認められている²⁾が、並行設置の場合今回試験した4m間隔が限界と考えられ、この場合も何か鳥に恐怖を覚えさせる必要がありそうだった。忌避製品の併用など、鳥を害さず威嚇する方法を検討する必要がある。また、敷地全体を覆う場合、敷地と連続した地面で黒糸を張っていない場所や、頭上黒糸と近い高さの建物があると、一旦危険のない場所に着地してから黒糸を確認して避けて侵入することがあり、設置後の侵入状況を観察し抜け道をふさぐ必要がある。側面からの侵入抑制には足元20,50cmだけでなく、対象となる鳥類の大きさに応じて適宜側面の黒糸を増やすことも必要と考えられる。

なお、餌場水槽の捕食量から、捕食容易な状況ではゴイサギは1日平均150g程度、アオサギは1日最大450g程度の魚を捕食すると考えられた。アオサギの平均的な捕食量は供試魚不足で検討できなかったが、累積すると大きな被害となる可能性もあり、養殖場でのサギ類の被害防止対策は軽視できない。

要約

- 1) 黒色防鳥糸による魚食性鳥類の飛来抑制を目的に、複数池が配置された敷地全体を単位とした簡易設置法を検討した。
- 2) ゴイサギが侵入可能な防鳥施設天井の1m高さに、5m間隔で黒色防鳥糸を設置した場合、黒色防鳥糸と黄色防鳥糸を交互に2.5m間隔で設置した場合のいずれも、ゴイサギの侵入抑制効果は得られなかった。防鳥糸の設置高が低く、着地前に防鳥糸を認めて回避した可能性が考えられた。
- 3) 黒色防鳥糸4m間隔、設置高2.1mでは当初サギ類の侵入抑制効果は得られなかったが、ゴイサギ1羽が防鳥糸に絡まりへい死した後には顕著な侵入抑制効果が得られた。鳥に危害を加えず忌避させる方法を検討する必要がある。

文献

- 1) 谷沢弘将(2015)：黒テグスによる魚食性鳥類の飛来防除対策の検討（短報）．山梨県水産技術センター事業報告書,42,28-29.
- 2) 谷沢弘将(2018)：養殖池にサギ類が飛来しなくなる黒糸を用いた防止策の開発．月刊養殖ビジネス2018年2月号, 17-20.
- 3) 吉田保志子, 佐伯緑(2018)：カラスの飛来侵入を妨げる糸の設置間隔と設置高さ．日本鳥学会2018年度大会講演要旨集, 118.