

## 合鴨の屋外飼育における獣害防除

高山耕二<sup>†</sup>・島袋 卓・吉田美代・赤井克己<sup>1)</sup>・中西良孝

(家畜管理学研究室)

平成23年10月7日 受理

### 要 約

本研究では、合鴨農法における鳥獣害防除マニュアルの確立に向けた基礎的知見を得ることを目的として、各種電気柵（①電気柵区：E区，②電気柵およびネットの併用区：E+N区，③電気柵，ネットおよび遮蔽シートの併用区：E+N+S区）に対するニホンイタチ（以下，イタチ，*Mustela itatsi*）の行動反応から効果的な電気柵の設置方法を探るとともに，これを屋外飼育場に設置した場合の合鴨の野生鳥獣による被害の発生状況（とくに，イタチ）を明らかにした。得られた結果は以下のとおりである。

- 1) 電気柵（電線の高さ：10および15cmの2段）内に誘引餌としての市販鶏肉を提示した場合，E区およびE+N区においては，イタチは電線に接触したにもかかわらず，柵内に侵入し，提示した鶏肉を採食した。これに対し，E+N+S区においては，イタチによる鶏肉の採食は皆無であった。
- 2) E+N+S区を設けた合鴨屋外飼育場の周辺では，イタチに加え，アナグマ（*Meles meles anakuma*），キツネ（*Vulpes vulpes*），タヌキ（*Nyctereutes procyonoides*）およびネコ（*Felis catus*）が観察されたものの，これらによる被害は皆無であった。その一方で，大型猛禽類のオオタカ（*Accipiter gentilis*）による合鴨の被害がみられた。

以上より，電気柵にネットおよび遮蔽シートを併用し，捕食対象物を視覚的に遮断することで高い獣害防除効果が得られることが明らかとなった。

キーワード：鳥獣害，合鴨農法，電気柵，ニホンイタチ，オオタカ

### 緒 言

わが国の農業生産現場における野生鳥獣害は年々深刻化しており，被害防止マニュアルの確立が緊要な課題となっている[4, 5]。合鴨農法は有畜複合による水稻の無農薬栽培技術の1つとして広く認知されており，水稻栽培あるいは畜産からみた有効性についても明らかにされている[3]。その一方で，生産現場では，水田放飼した合鴨雛が野生鳥獣による被害を受けるケースがみられ，高山ら[7]は合鴨農法実践農家を対象に実施したアンケート調査の中で，野生鳥獣による被害を受けた農家が65%にも及び，とくに，カラス類およびイタチ類によるものと思われる被害が多いことを明らかにした。カラス類に対

する防除については，上空へのテグス設置の有効性が明らかにされている[6, 8]。しかしながら，イタチ類などの哺乳類に対する防除に関しては電気柵が多く利用されている[7]ものの，効果的な電線の張り方や電気柵の設置方法などは未だ確立されていない。

そこで本研究では，合鴨農法における野生鳥獣害防除マニュアルの確立に向けた基礎的知見を得ることを目的として，各種電気柵に対するニホンイタチ（以下，イタチ，*Mustela itatsi*）の行動反応から効果的な電気柵の設置方法を探るとともに，これを長年に亘り，野生鳥獣害を受けている屋外飼育場に設置した場合の合鴨への被害の発生状況（とくに，イタチ）を明らかにした。

<sup>†</sup>：連絡責任者：高山耕二（生物生産学科家畜管理学研究室）

Tel(Fax): 099-285-8591, E-mail: takayama@agri.kagoshima-u.ac.jp

<sup>1)</sup> タイガー株式会社

材料および方法

試験は2009年3月28日から2010年4月30日にかけて、鹿児島県鹿児島市郡山町福永農園内の合鴨の屋外飼育場（以下、飼育場：0.9a）（図1）にて行われた。

1. 電気柵に対するイタチの行動反応

2009年3月28日から同年4月8日の12日間、飼育場の周囲2ヵ所に三角形形状（0.5および0.1m<sup>2</sup>）に2段張り電気柵（電線の地上高10および15cm、3,000Vのパルス電流を通電）を設置し、その中心に誘引餌として約100gの市販鶏肉を提示した（電気柵区；以



図1. 合鴨の屋外飼育場

Figure 1. The experimental corral for Aigamo ducks

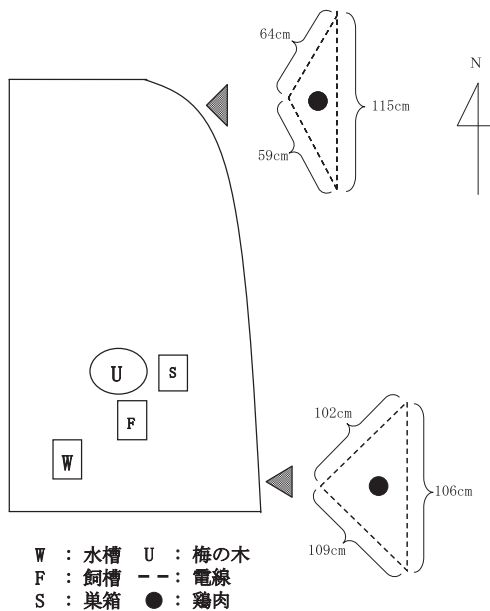


図2. 試験地の概要

Figure 2. Diagram of experimental fields

下、E区）（図2および3）。E区の外に野生動物自動撮影装置（SE-5DV、株式会社セネコム）を各1台設置し、その録画画像よりイタチの出現回数、電線への接触状況（接触した体部位の特定および感電の有無）を解析した。鶏肉については1～3日間隔で



E区



E+N区



E+N+S区

図3. 試験区の概観

Figure 3. The view of various protection fences from injurious animals

イタチによる採食の有無を確認し、採食が確認された場合は新しい鶏肉を補充した。

2009年4月8日から同年4月21日の14日間、上述した2段張り電気柵の内側に高さ120cmのポリエチレン製のネット（網目0.15×0.15cm）を設置し、その中心部に鶏肉を提示した（ネット柵区；以下、E+N区）。2～4日間隔で鶏肉の採食の有無を確認し、必要に応じて補充した（図3）。調査内容については電線柵区と同様であった。

2009年4月21日から同年5月1日の11日間、上述した2段張り電気柵の内側に高さ120cmのネットと黒色の遮蔽シート（寒冷紗：遮光率50%）を重ね合わせた併用柵を設置し、その中心に鶏肉を提示した（遮蔽シート区；以下、E+N+S区）（図3）。1～3日間隔で鶏肉の採食の有無を確認し、必要に応じて補充した。調査内容についてはE区と同様であった。

統計処理については、各区のイタチによる鶏肉の採食率の差を $\chi^2$ 検定により比較した。

## 2. 屋外飼育合鴨へのイタチ害防除

2009年5月1日から2009年9月12日、2009年12月18日から2010年4月30日にかけては1.の結果に基づき、飼育場の周りを高さ120cmのネットと遮蔽シートを重ね合わせた併用柵で囲み、その周囲にさらに2段張り電気柵を設置し、その中に合鴨を鶏およびガチョウと共に4～28羽常時放飼した。飼育場の外には野生動物自動撮影装置（SE-5DV、株式会社セネコム）を2台設置し、野生獣類の出現状況を観察するとともに、合鴨などへの被害発生状況を調査した。

## 結果および考察

### 1. 電気柵に対するイタチの行動反応

各区におけるイタチの行動反応を表1に示した。イタチは夜間に観察され、E区では計56回、E+N区では計25回のイタチの出現がみられた。イタチの電線への接触はE区で計45回、E+N区で計22回確認さ

表1. 各種防護柵に対するイタチの行動反応

Table 1. The behavioural response of weasel (*Mustela itatsi*) to various protection fences

区分	出現回数 <sup>1)</sup>	電線との接触回数	感電回数	感電率 <sup>2)</sup> (%)
E区	56	45	8	17.8
E+N区	25	22	3	13.6
E+N+S区	0	0	0	0

<sup>1)</sup> 野生動物自動撮影装置の録画面像の中でイタチの出現が確認された数

<sup>2)</sup> (感電回数/電線との接触回数)×100

れ、その中で8および3回感電し（感電率17.8および13.6%）、逃げ出す状況が観察された（図4）。

高山ら[9]はニホンジカ (*Cervus nippon*) において被毛に覆われていない口唇は他の部位よりも電気刺激を感じやすいことを報告している。本試験のイタチにおいても同様なことが認められたが、その一方で被毛に覆われた他の部位（頭および背部など）に電線が接触した場合は電気刺激を感じている行動は認められなかった。電気柵は通電状態の電線にイタチなどが接触することで強力な電気（嫌悪）刺激による痛みを忌避（罰）学習させるものであり、合鴨農法においても電気柵またはネット式電気柵の利用は広く普及している[1, 7]。しかしながら、本試験では提示した鶏肉に対してイタチが強い執着心を示し、電線に触れても繰り返し出現し、E区では下段の電線（地上高10cm）と地面の間からの侵入が多く観察された（図5）。さらに、E+N区ではイ



電線に接近し、口唇で接触する



感電後に逃避する

図4. 電気柵に対するイタチの行動反応

Figure 4. The behavioural response of weasel (*Mustela itatsi*) to the electric fence



電線に接近する



電線（地上高10cm）と地面の間から侵入する

図5. E区内の鶏肉に対するイタチの採食

Figure 5. The investigative behaviour of weasel (*Mustela itatsi*) to chicken meats in the electric fence

タチがE区と同様に最下段の電線を避けながらその下から頭部を入れ、ネット越しに鶏肉をくわえ、最終的にはネットを噛みちぎり、持ち去る状況が観察された(図6)。古谷[2]は電気柵に接触した経験のある飼育ハクビシン (*Paguma iavata*) について、接触直後には嗜好性の高いバナナを提示しても1週間は柵に接近しなかったと報告している。本試験では、野生イタチが電線に接触したその日のうちに再び出現する状況が繰り返し観察された。

各区での鶏肉に対するイタチの採食状況を表2に示した。採食率はE+N+S区において0%と最も低く、次いでE+N区が33.3%、E区が81.3%となり、E+N+S区とE区間に有意差が認められた ( $P < 0.05$ )。古谷[2]はハクビシンの防除方法について、電気柵のみでは高さ10cmの電線下を通り抜けたと報告しており、ネットなど侵入の際に障害物となる資材を併用することで効果が高まると報告している。



最下段の電線の下から頭部を入れ、ネット越しに鶏肉をくわえる



ネットを噛みちぎり、鶏肉を持ち去る

図6. E+N区内の鶏肉に対するイタチの採食

Figure 6. The foraging behaviour of weasel (*Mustela itatsi*) to chicken meats in the electric and net fence

表2. 各区での鶏肉に対するイタチの採食状況  
Table 2. The foraging behaviour of weasel (*Mustela itatsi*) to chicken meats in various protection fences

区分	鶏肉設置数	採食数	採食率 <sup>1)</sup> (%)
E区	16	13	81.3 <sup>a</sup>
E+N区	6	2	33.3 <sup>ab</sup>
E+N+S区	4	0	0 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> (採食数/鶏肉設置数) × 100  
列の<sup>a</sup>・<sup>b</sup>  $P < 0.05$

本試験のE区およびE+N区では、設置した鶏肉がイタチにより採食されたことから、2段張り電気柵のみ、または2段張り電気柵にネットを併用してもイタチに対する防除効果は十分ではないものと考えられた。一方、E+N+S区においてはイタチの出現がみられなかったことから、2段張り電気柵およびネットに加え、遮蔽シートを併用することで捕食対象物(鶏肉)がイタチから視覚的に遮断され、イ



アナグマ (*Meles meles anakuma*)



キツネ (*Vulpes vulpes*)



タヌキ (*Nyctereutes procyonoides*)



ネコ (*Felis catus*)

図7. 屋外飼育場の周辺で観察された野生哺乳類  
Figure 7. The wild or stray animals observed near the experimental corral



Stealth Cam 02/12/2010 16:43:35 (055F)



Stealth Cam 02/12/2010 16:46:24 (055F)

オオタカ (*Accipiter gentilis*)



Stealth Cam 02/12/2010 16:59:50 (055F)

フクロウ (*Strix uralensis*)

図8. オオタカおよびフクロウによる屋外放飼合鴨の捕食ならびに採食

Figure 8. The foraging behaviour of hawk (*Accipiter gentilis*) and owl (*Strix uralensis*) to Aigamo ducks in the experimental corral

タチに対する高い防除効果が得られることが示唆された。

## 2. 屋外飼育合鴨へのイタチ害防除

試験期間中、飼育場の周囲に設置した自動撮影装置によりイタチに加え、アナグマ (*Meles meles anakuma*)、キツネ (*Vulpes vulpes*)、タヌキ (*Nyctereutes procyonoides*) およびネコ (*Felis catus*) の出現が確認された (図7)。これらは合鴨農法において、主要な外敵に挙げられている [1, 7] もの、本試験では合鴨の被害は一切みられず、ネットおよび遮蔽シートを併用した2段張り電気柵 (地上高10および15cm) は高い防除効果を示した。その一方で、試験期間中、オオタカ (*Accipiter gentilis*) により合鴨4羽および鶏8羽の被害が認められ、オオタカが捕食した合鴨をフクロウ (*Strix uralensis*) が続いて採食する状況も観察された (図8)。オオタカによる被害は半透明および黒色のテグスを1~2m間隔で密に設置したにもかかわらず、防除することが出来なかったことから、大型猛禽類の防除法については今後、検討の余地が残された。

高山ら [7] は合鴨農法実践農家を対象に実施したアンケート調査の中で、多くの農家で水田放飼した合鴨雛が野生鳥獣による被害を受け一方で、その種類を特定出来ない場合が半数近いと報告している。本研究においても、山間に位置する合鴨の屋外飼育場の周辺には最初想定していたイタチ以外にも多くの野生鳥獣が生息していたことから、合鴨の水田放飼ならびに水田引き上げ後の屋外放飼に当たっては、まずは防除対象となる野生鳥獣を正確に把握するこ

とが非常に重要であり、その上で適切な防除策を講じる必要性が認められた。

以上より、2段張り電気柵 (地上高10および15cm) のみではイタチに対する防除効果は低かったが、ネットおよび遮蔽シートを併用し、合鴨など捕食対象物を視覚的に遮断することで高い獣害防除効果が得られることが明らかとなった。

## 文 献

- [1] 古野隆雄：合鴨ドリーム-小力合鴨水稲同時作. p.108-121, 農山漁村文化協会, 東京(2011)
- [2] 古谷益朗：ハクビシン・アライグマ-おもしろ生態とかしこい防ぎ方-. p.81-104, 農山漁村文化協会, 東京(2009)
- [3] 萬田正治：アイガモ. 畜産の研究, 59, 13-18(2005)
- [4] 農林水産省：平成23年度 食料・農業・農村白書. p.340-342, 農林統計協会, 東京(2011)
- [5] 農林水産省：全国の野生鳥獣類による農作物被害状況について(平成21年度). (2010)  
Available:<http://www.maff.go.jp/j/press/seisan/tyozyu/101224.html>
- [6] 高山耕二・中村真紀子・内山雄紀・福永大悟・赤井克己・中西良孝：アイガモ農法におけるカラス害防除に関する研究. 西日本畜産学会報, 51, 83-88(2008)
- [7] 高山耕二・島袋 卓・中西良孝：アイガモ農法における野生鳥獣害の現状. 日本暖地畜産学会報, 54, 213-216(2011)
- [8] 高山耕二・島袋 卓・吉田美代・赤井克己・中西良孝：合鴨卵に対するカラスの食害防除. 鹿児島大学農学部学術報告, 61, 23-27(2011)
- [9] 高山耕二・内山雄紀・赤井克己・廣瀬 潤・片平清美・伊村嘉美・中西良孝：電気柵設置による牧場採草地へのニホンジカの侵入防止効果. 西日本畜産学会報, 51, 33-38(2008)

## Protection of Free-Ranging *Aigamo* Ducks from Injurious Animals

Koji TAKAYAMA<sup>†</sup>, Suguru SHIMABUKURO, Miyo YOSHIDA, Katsumi AKAI<sup>1)</sup>

and Yoshitaka NAKANISHI

(*Laboratory of Animal Behaviour and Management*)

### Summary

The objective of this study was to establish effective methods to reduce the numbers of *Aigamo* ducks injured by wild animals (especially, Japanese weasel: *Mustela itatsi*) in rice-duck farming. Two experiments were carried out.

The first experiment was conducted to test the behavioural response of *Mustela itatsi* to 3 types of protection fences: Fence E comprised of electric wires (2 - stage wires with 10-15 cm intervals in the height: voltage and pulse interval, approximately 3,000V and 1s, respectively). Fence E+N comprised of electric wires and synthetic fiber net (120 cm in height). Fence E+N+S comprised of electric wires, synthetic fiber net and cheese cloth for shielding. *Mustela itatsi* touched the fences E and E+N with their lips getting an electric shock. However, the animals went into the Fences E and E+N and exhibited foraging behaviour for chicken meat that was left as an attractant there. On the other hand, no *Mustela itatsi* passed through the fence E+N+S during the experimental period.

In the second experiment, the effects of Fence E+N+S on animal injury in the experimental corral for *Aigamo* ducks were investigated. Japanese weasel (*Mustela itatsi*), Japanese badger (*Meles meles anakuma*), red fox (*Vulpes vulpes*), raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and domestic cat (*Felis catus*) were observed near the experimental corral, and there was no damage over the experimental period. However, *Aigamo* ducks were predated by a large raptorial, northern goshawk (*Accipiter gentilis*).

These findings indicated that the Fence E+N+S for shield vision was one of the most effective facilities to protect free-ranging *Aigamo* ducks from injurious animals.

**Key words:** animal injury, electric fences, *Mustela itatsi*, *Accipiter gentilis*, rice-duck farming

<sup>†</sup>: Correspondence to: Koji TAKAYAMA (Laboratory of Animal Behaviour and Management, Department of Agricultural Sciences and Natural Resources)

Tel (Fax): 099-285-8591, E-mail: takayama@agri.kagoshima-u.ac.jp

<sup>1)</sup> Tiger MFG Co., LTD