

1-4 忌避物質および忌避作物の検索と、それを用いた被害防止技術の開発

江口祐輔・上田弘則・井上雅央 農研機構 近畿中国四国農業研究センター

要 約

目隠し効果や誘引を回避する効果の高い作物の検索と、それらを活用した被害防止技術を開発するため、まず、味覚試験、野菜野草摂食試験、視覚遮断効果試験、錯視による視覚特性調査を行った。その結果、これまでに明らかになっているヨウシュヤマゴボウに加え、シソやオナモミなども、イノシシは摂食しないことが明らかになった。作物を視覚的に遮断するとイノシシの行動が変化することや、ハクビシンの錯視効果の可能性なども示唆された。また、イノシシの甘味と苦味の感受性やハクビシンの味覚特性を明らかにした。現場において餌と認識しない植物による餌の目隠しあり、農地周辺の雑草を目隠しに用いた試験において、野生動物の侵入を抑えることができた。



図1 雑草を目隠しに用いた試験

■ 研究の背景と目的 ■

激臭等の強い作物や目隠し効果を有する作物等、鳥獣の誘引を回避し作物への被害を軽減する効果の高い作物や物質の検索と、それらを活用した被害防止技術を開発する。今年度は、イノシシに対して忌避効果がある、あるいは嗜好性が低い等、鳥獣を誘引せず、被害を軽減する効果の高い作物および農地周辺の野草を探査するとともに、作物の視覚的遮断効果や餌を含む環境色に対する心理特性を明らかにし、それらを活用した被害防止技術を検討する。

■ 研究方法 ■

1 イノシシにおける野菜および野草に対する嗜好性調査 試験1：秋期の代表的な野菜5種、野草5種を用い、野菜 vs. 野草の2者択一形式の選択試験をおこなった。野菜、野草各1種を試験室に並べた。待機室にいるイノシシは扉が開く試験開始とともに選択室に移動した。イノシシの野菜および野草に対する探査行動や摂食行動をビデオにより撮影した。試験は野菜と野草の総当たりで行った。試験2：夏期の代表的な野菜3種、野草3種を用いて試験1と同様に野菜 vs. 野草の2者択一形式の選択試験を行った。

- 2 イノシシとハクビシンにおける味覚試験** 実験 1、イノシシにおける甘味と苦味の味覚試験：無味の蒸留水と味覚成分を混ぜた蒸留水同時に呈示し、飲水量の違いから味覚感受性および嗜好性・忌避性を、二瓶弁別法を用いて検討した。味物質を蒸留水に溶かす Weber-Fechner の法則に従い、7 段階の濃度を設定した。試験液および蒸留水を入れた 2 器の飲水器を朝の給餌終了後に提示し、飲水量および行動を観察した。実験 2、ハクビシンにおける味覚試験：無味の蒸留水と味覚成分（甘味・辛味・苦味・酸味・塩味・旨味）を混ぜた蒸留水同時に呈示して、飲水量の違いから味覚感受性および嗜好性・忌避性を、二瓶弁別法を用いて検討した。
- 3 イノシシにおける餌の視覚遮断効果** 視覚的遮断効果の有無を条件とした柵に対するイノシシの行動を明らかにするため、1.9m×1.9m のワイヤーメッシュ柵（非遮断条件）を設置し、餌を柵の外側に置いて 2 日間観察を行った後、内側に餌を置いて 4 日間イノシシの行動を観察した。その後、柵の内側にシートを取り付けて中が見えない状態（遮断条件）にし、同様に 6 日間イノシシの行動を調査した。
- 4 摂食しない植物（ヨウシュヤマゴボウ）による餌の目隠し試験** 実験 1：イノシシが餌と認識しないヨウシュヤマゴボウが自生している場所にサツマイモを置き、野生動物がサツマイモに気づいて摂食するかどうか、調査した。実験 2：三辺を折返し柵、一辺は実がついたヨウシュヤマゴボウを伐採して約 60 cm の高さに積み上げた。この囲いの中に餌を撒き、イノシシの柵（金網面およびヨウシュヤマゴボウの面）に対する行と侵入行動を暗視カメラで観察した。
- 5 青 LED 忌避効果実証試験** イノシシの餌の周囲三方を折返し柵で囲い、一面だけ開放した。開放した面に青い光をランダムに点滅させる LED をイノシシの頭の高さにぶら下げた。光設置前の 2 日間および、設置後、5 日間赤外線投光器およびデジタルカメラ（暗視）により、イノシシの行動を記録した。
- 6 雜草を目隠しとした野菜の栽培試験** 毎年イノシシが侵入するキュウリ、トマト、ピーマン、スイカ等を栽培している農地において、周囲の草刈りの際、一部の雑草を農地を囲うように残して、野生動物の目隠しになるようにした。収穫までの期間、イノシシの出没と侵入状況を痕跡により記録した。

■ 結果 ■

- 1 イノシシにおける野菜および野草に対する嗜好性調査** 試験 1：イノシシはどの野菜、野草ともはじめに選択するがネギを摂食することはなかった。イノシシの摂食量は個体差はあるものの、野草が野菜よりも多かった（図2-3）。試験 2：イノシシの野菜と野草の嗜好性試験：夏季に代表的な野菜 3 種（キャベツ、サツマイモの葉、シソ）、野草 3 種（オナモミ、エノコログサ、メヒシバ）を用い、野菜 vs. 野草の 2 者択一形式の選択試験をおこなったところ、野草ではオナモミ、野菜ではシソに対する嗜好性が低いことが明らかになった（図4-5）。

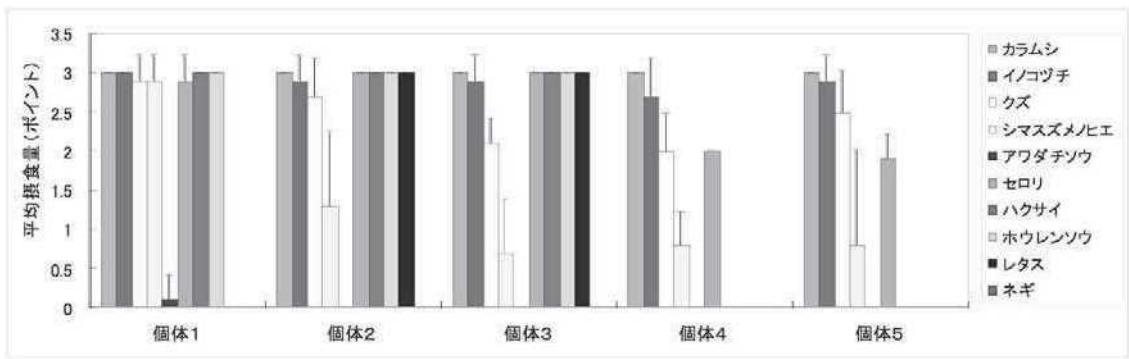


図2. イノシシにおける野菜と野草の試験（秋）

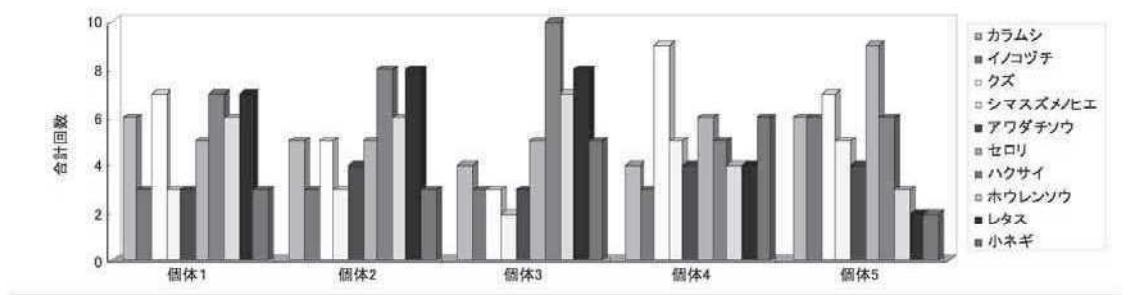


図3. 二者択一試験においてイノシシが最初に選択した野菜と野草（秋）

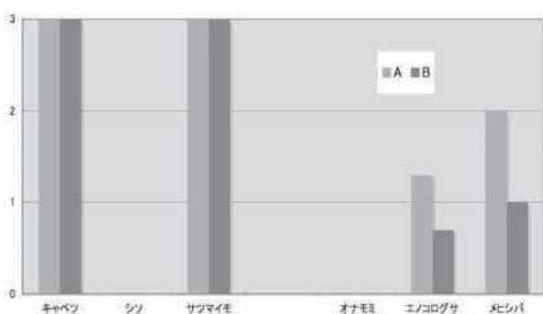


図4. イノシシの野菜と野草の嗜好性試験における摂食点数（各試験の平均点）
A, Bは供試個体
3点：完食～0点：摂食せず

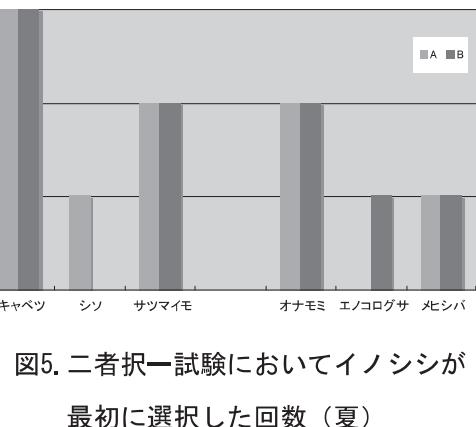


図5. 二者択一試験においてイノシシが最初に選択した回数（夏）

2 イノシシとハクビシンにおける味覚試験 実験 1、イノシシにおける甘味と苦味の味覚試験：甘味と苦味の感受性試験の結果、2頭の供試個体は甘味に対してそれぞれ、0.16%、0.12%濃度から徐々に高い嗜好性を示した（図 6 – 7）。一方、苦味に対しては、それぞれ、0.005%~0.01%において蒸留水との間に差が認められたが、個体差あり選択性の高い個体と非選択性の高い個体に分かれた（図 8）。

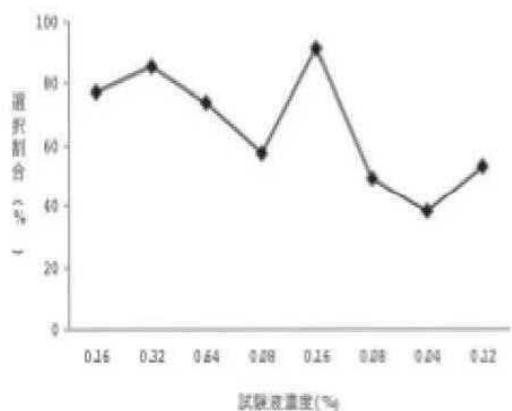


図6. 甘味（ショ糖）に対する個体Aの反応

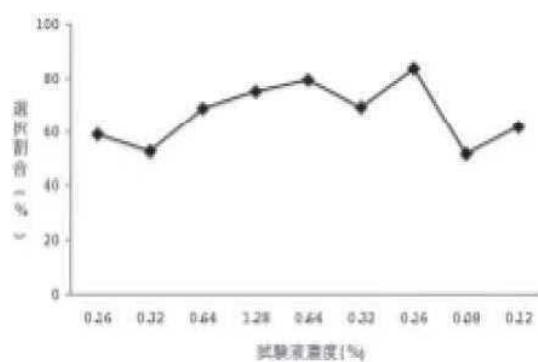


図7. 甘味（ショ糖）に対する個体Bの反応

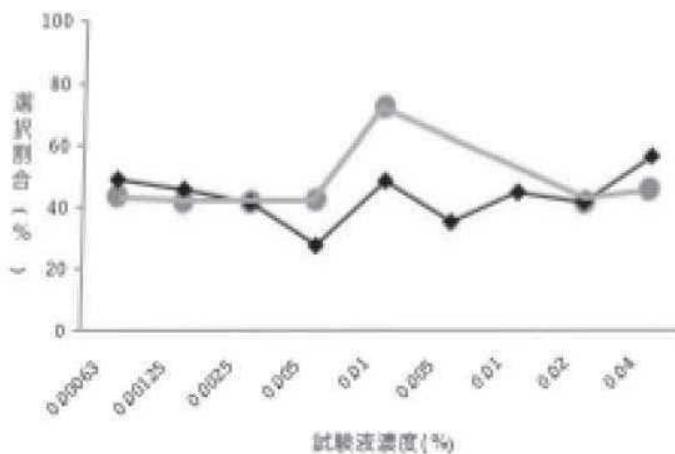


図8. 苦味（カフェイン）に対するイノシシ（2個体）の反応

表1. ハクビシンにおける味覚試験

味覚（成分）	反応
塩味（塩化ナトリウム）	0.16%から選択反応が見られた
旨味（グルタミン酸ナトリウム）	1.25%でのみ選択反応が見られた
苦味（カフェイン）	0.04%から非選択反応が見られた
甘味（ショ糖）	0.64%から選択反応が見られた
酸味（酢酸）	0.02%から選択反応が見られた
アルコール（エタノール）	0.04%と0.08%で非選択反応が見られた

3 イノシシにおける餌の視覚遮断効果 柵に対する探査は、非遮断条件では全ての行動レパートリーが観察されたのに対し、遮断条件では接触なし探査のみであった。さらに、遮断条件では非遮断条件よりも短期間のうちに区画周辺での滞在時間が短くなり、出没回数も少なくなった。農地に防護柵を設置する際にも、農作物が外から見えなくなる防護柵を設置することで、農地周辺でのイノシシの餌に対する欲求行動の発現を抑えることができる可能性が考えられ、イノシシの農地への侵入をより効果的に抑えることに繋がると考えられた。

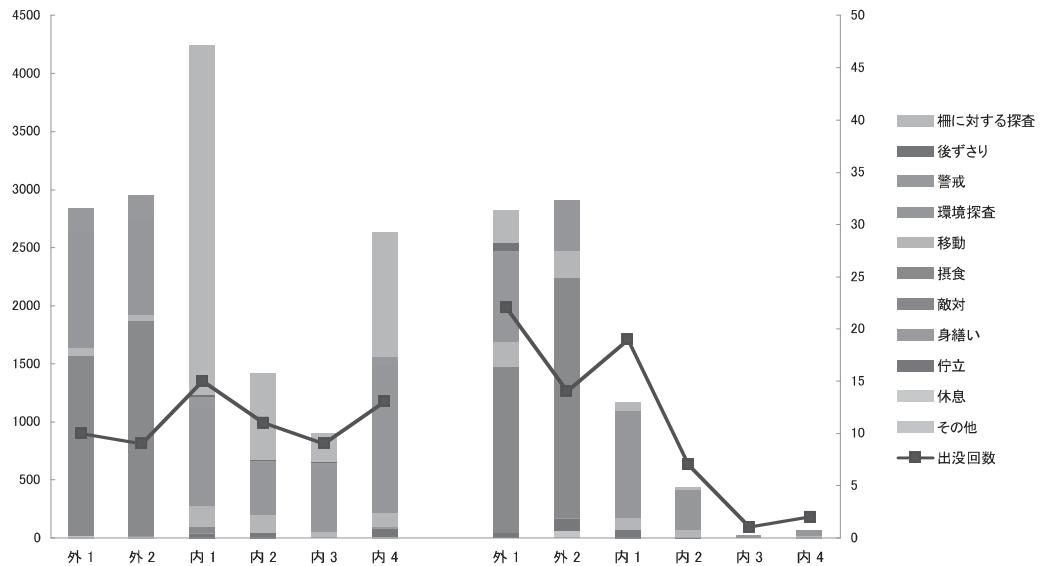


図 9. 非視覚遮断条件（左側）と視覚遮断条件（右側）におけるイノシシの反応時間（秒）
外：差君外側に餌を設置 内：柵の内側に餌を設置

4 摂食しない植物(ヨウシュヤマゴボウ)による餌の目隠し試験 実験 1：試験期間の 1 ヶ月間、中型、大型の野生動物はサツマイモを摂食することはなく、1 週間後に齧歯類の歯形のみ、確認された。実験 2 イノシシは初日は警戒するものの、2 日目以降、ヨウシュヤマゴボウの面に対して慣れて突き破り、餌を摂食した。



図 10. 実験 1 の写真
ヨウシュヤマゴボウの中心にサツマイモを置いたが野生動物に摂食されなかった

5 青 LED 忌避効果試験

イノシシは、初日は光に対して経過を示したが、2日目には青い光に慣れ、光の点滅を無視して餌を摂食するようになった。色や光を使用した忌避装置に効果がないことは江口の色覚試験（1997）の試験方法や結果からも明らかであるが、本結果から青い光や点滅の効果は全くないことが明らかとなった。



図 11. 光の設置概要。



図 12. イノシシの摂食行動（2日目）

6 イノシシ視覚遮断効果 周囲にイノシシが出没した痕跡はあるものの、作物に被害はなく、収穫することができた。



図 13. 雜草による目隠し農地の外観

■ 引用文献 ■

1. Eguchi,Y. et. al. (1997) Color Discrimination in Wildboars, J.Ethol. 15:1-7
2. 江口祐輔 (2003) イノシシから田畠を守る 農文協 1-137
3. 江口祐輔 (2008) 農作物被害対策—イノシシの被害管理— 東大出版 日本の哺乳類学
2 : 421-426