

# イノシシの行動制御技術開発のための 嗅覚・聴覚刺激を用いた研究

*Study of technical development using olfactory stimuli and  
auditory stimuli for behavior control of wild boar*

江口祐輔, 植竹勝治, 田中智夫

麻布大学獣医学部

Yusuke Eguchi, Katsuji Uetake, Toshio Tanaka

Graduate School of Veterinary Science, Azabu University

**Abstract.** Recently, agricultural damage by wild boar is increasing in Japan. It is important to know behavior of wild boar to prevent agricultural damage. However, studies about behavior of wild boar are few. Therefore, this study investigated behavior of wild boar to sonic stimuli including ultrasound and olfactory stimuli from pig (saliva pheromone, estrual urine and anestrus urine). In experiment 1 (response to sonic stimuli), 4 captive wild boars (2 male, 2 female) were used. Wild boars are corralled in the single-reared cage during experiment and are presented test sounds one by one. Test sounds of sign wave which set up 8 kinds on middle-high frequencies sounds from 10kHz to 80kHz and 9 kinds on middle-low frequencies sounds from 2 kHz to 5 Hz was generated using the ultrasound generate device. Response of wild boars in presentation time of the test sounds was recorded. Wild boars showed the response of “standstill”, “source localization” and “speaker exploration”, when presented ultrasounds. Wild boars showed the response of “escape” and “shivering” which it was considered to avoidance responses in 500 Hz and 200 Hz. Wild boars didn’t show any avoidance responses to the test sounds of middle-low frequencies. These results suggest that wild boars don’t dislike ultrasounds, but they showed avoidance responses to sounds of specific frequencies. This suggests that it may have effectiveness to prevent agricultural damage by using the specific sounds. In experiment 2 (response of wild boar to olfactory stimuli from pig), 7 captive wild boars (2 male, 5 female) were used. Androstenone, saliva of male pig, estrual urine of female pigs and anestrus urine of female pigs were used as olfactory stimuli. Presentation device which put the olfactory stimuli was adjusted in the height of nose of wild boars and installed. Behavior of wild boars was recorded for 30 minutes after presented. Sniffing of male wild boars increased more when estrual urine of female pigs was presented than presented other smells. Occurrence rate of sniffing of female wild boars tended to be higher than that of male boars. Sniffing of female wild boars occurred more frequently to male saliva than other smells. The rate of staying at the area near olfactory stimuli was high in male wild boars, when estrual urine and anestrus urine were presented. Strong responses to smells including the pheromone of opposite sex suggested the possibility to attract wild boars by some specific smells.

## 1. 目的

我が国では野生鳥獣による農作物被害が各地で発生しており、イノシシによる農作物の被害金額は年

間で約50億円にのぼる。野生鳥獣による農作物被害を防ぐためには、対象となる動物の行動を把握し、新たな防除技術の開発や総合的対策の展開を図る必要がある。しかし、イノシシの行動学的研究は少な

く、基礎的な知見の蓄積が必要とである。

近年、簡易的な防除方法として、イノシシの感覚能力を利用したニオイや音による防除が行なわれている。しかしながら、忌避剤などのニオイには、実際には忌避効果が無く、むしろ誘引効果のあることがこれまでの実験により示唆されている<sup>1)</sup>。また、音による防除効果を科学的に証明した研究は、これまでほとんどなされておらず、科学的知見が不足している。

そこで、本研究は、イノシシにおける音の忌避性とニオイの誘因性について検討し、イノシシの行動制御技術開発のための基礎的知見を得ることを目的として、超音波を含む音刺激及びブタ由来の物質（唾液フェロモンおよび発情・非発情時の尿）である嗅覚刺激に対するイノシシの行動を調査した。

## 2. 方法

実験1：超音波を含む音刺激に対するイノシシの反応

実験は天城いのしし村（静岡県伊豆市）で行ない、そこで飼育されていたイノシシ4頭（雄2頭、雌2頭、すべて2歳齢）を供試した。実験時は個別飼育檻に入れて1頭ずつ音を提示した。

提示音は、機材製作会社と協同で開発した音発生装置を用い発生させた。音圧波形はサイン波に設定し、周波数は中～高周波数で10 k, 20 k, 30 k, 40 k, 50 k, 60 k, 70 k, 80 kHzの8種類、中～低周波数で2 k, 1 k, 500, 100, 50, 30, 20, 10, 5 Hzの9種類に設定した。音の提示時間は中～高周波数で10秒、中～低周波数で20秒と設定し、音圧は音発生装置の音圧を示すアナログ出力計の目盛で一定になるように調節した。

音提示中の供試個体の行動は、デジタルビデオカメラ2台で記録した。音に対する反応は、頭上げ静止、頭下げ静止、スピーカー定位、スピーカー探査、警戒、逃避、身震い、無反応の8つに分類した。

実験2：ブタ由来のニオイ物質に対するイノシシの反応

実験は独立行政法人近畿中国四国農業研究センター（鳥根県大田市）で行い、そこで飼育されていたイノシシ7頭（雄2頭、雌3頭、すべて3歳齢）を供試した。

提示したニオイ物質は、唾液フェロモンであるアンドロステノンと雄ブタの唾液、雌ブタの発情期の尿と非発情期の尿、対照として蒸留水を用いた。綿布にニオイ物質3 mlを染み込ませ、呈示装置のガラス瓶に入れた。ガラス瓶はイノシシの鼻の高さになるように柵ごしに設置した。各供試個体に1つのニオイ物質を3日間連続で提示し、その後3日間の休止期間を挟んで、次のニオイを提示した。

各回のニオイの提示時間は30分とし、その間の行動をデジタルビデオカメラで記録した。記録した映像から30分間の連続観察で行動観察を行なった。行動は、空中嗅ぎ、ニオイ嗅ぎ、探査、擦りつけ、休息、移動、その他の7つに分類した。行動観察と同時に供試個体が滞在した場所（ニオイ物質に近いエリアから順にエリア1、エリア2、エリア3）を記録した。

## 3. 結果と考察

実験1

20 kHz以上の周波数の音である超音波に対して、供試個体3頭が「静止」、「スピーカー定位」、「スピーカー探査」の反応を示した（Table 1）。このことから可聴域の高域に超音波を含むブタ<sup>2)</sup>と同様に、その祖先種であるイノシシも超音波を聞くことができると考えられる。しかし、忌避反応を示さなかったことから、超音波を嫌がることは無いと考えられた。

500 Hzの音に対して忌避反応と思われる「逃避」、「身震い」の反応を示す個体が2頭認められた（Table 2）。その他の設定した中～低周波数の音に対しては、「静止」、「スピーカー定位」、「スピーカー探査」の反応を示す個体が認められたものの、忌避反応は見られなかった。500 Hzで忌避と思われる反応が認められたので、さらに周波数200 Hzの音を同実験日に供試個体に提示した。その結果、500 Hzでの結果と同様に「逃避」、「身震い」の反応を示す個体が認められた（Table 3）。500 Hz及び200 Hzで、忌避反応を示した理由としては、子どもを持つイノシシが敵を威嚇するために出す短く低い音の警戒声とこれらの音が類似している可能性が考えられた。

以上のことから、イノシシは超音波を嫌うことは無いが、特定の周波数の音に対して忌避反応を示す個体が見られたことから、音による農作物への被害

Table 1. Responses of wild boars to middle-high frequency sounds.

Individual A		Individual B	
Frequency	Response	Frequency	Response
10kHz	—	10kHz	—
20kHz	speaker investigation	20kHz	—
30kHz	—	30kHz	standstill, source localization
40kHz	—	40kHz	standstill
50kHz	—	50kHz	—
60kHz	—	60kHz	—
70kHz	—	70kHz	—
80kHz	—	80kHz	—
Individual C		Individual D	
Frequency	Response	Frequency	Response
10kHz	standstill	10kHz	—
20kHz	—	20kHz	standstill
30kHz	—	30kHz	standstill, speaker investigation
40kHz	—	40kHz	standstill
50kHz	—	50kHz	—
60kHz	—	60kHz	—
70kHz	—	70kHz	—
80kHz	—	80kHz	—

— : No response

Table 2. Responses of wild boars to middle-low frequency sounds.

Individual A		Individual B	
Frequency	Responses	Frequency	Responses
2kHz	standstill, source localization	2kHz	standstill, source localization
1kHz	—	1kHz	standstill, source localization, speaker investigation
500Hz	—	500Hz	standstill, speaker investigation, escape, shivering
100Hz	—	100Hz	standstill
50Hz	—	50Hz	—
30Hz	—	30Hz	—
20Hz	—	20Hz	standstill
10Hz	—	10Hz	—
5Hz	—	5Hz	—
Individual C		Individual D	
Frequency	Responses	Frequency	Responses
2kHz	standstill, source localization	2kHz	standstill, source localization
1kHz	source localization	1kHz	standstill
500Hz	standstill	500Hz	standstill, speaker investigation, escape
100Hz	—	100Hz	standstill
50Hz	—	50Hz	—
30Hz	source localization	30Hz	—
20Hz	standstill	20Hz	—
10Hz	standstill	10Hz	—
5Hz	—	5Hz	standstill

— : No response

Table 3. Responses of wild boars to 200Hz sound

Individual	Responses
A	standstill
B	standstill, speaker investigation, escape, shivering
C	standstill, source localization, speaker investigation, escape

防除に有効である可能性が示唆された。

## 実験2

雄イノシシのニオイ嗅ぎ行動は、雌の発情尿に対して他のニオイよりも多く発現した (Fig 1)。雌イノシシでは雄よりもニオイ嗅ぎ行動の発現割合が高かった。雌のニオイ嗅ぎ行動は、特に雄の唾液に対して他のニオイよりも多く発現した (Fig 2)。しかし、雌雄ともに、実験1日目から3日目になるにつれ、ニオイ嗅ぎの発言割合が低くなる傾向であった。

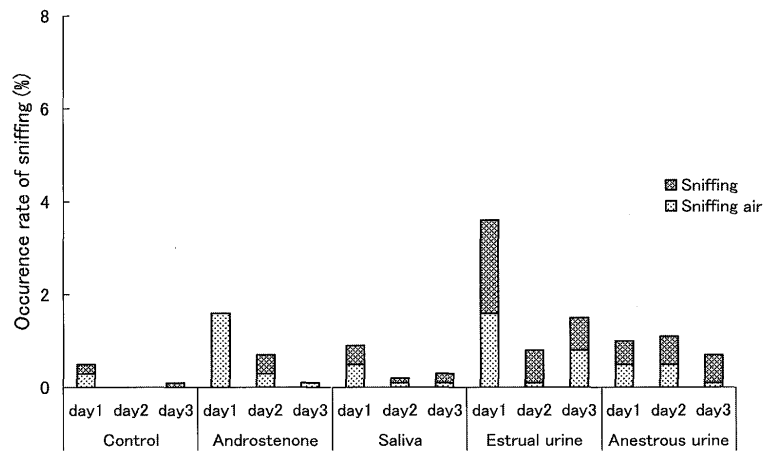


Fig 1. Occurrence rate of sniffing of male wild boars to olfactory stimuli.

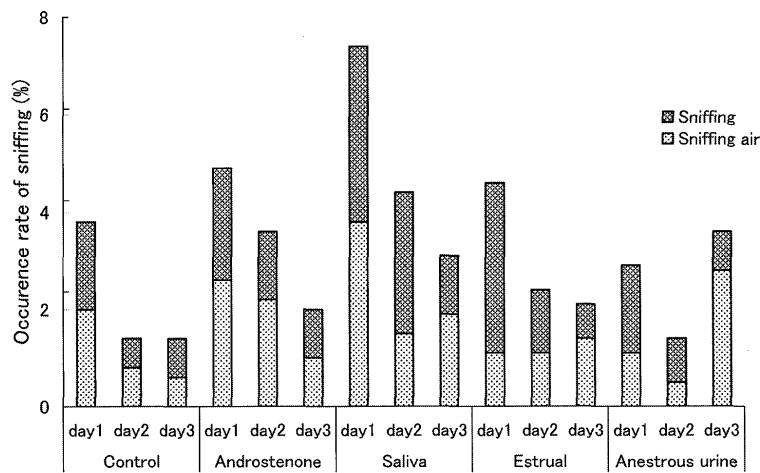


Fig 2. Occurrence rate of sniffing of female wild boars to olfactory stimuli.

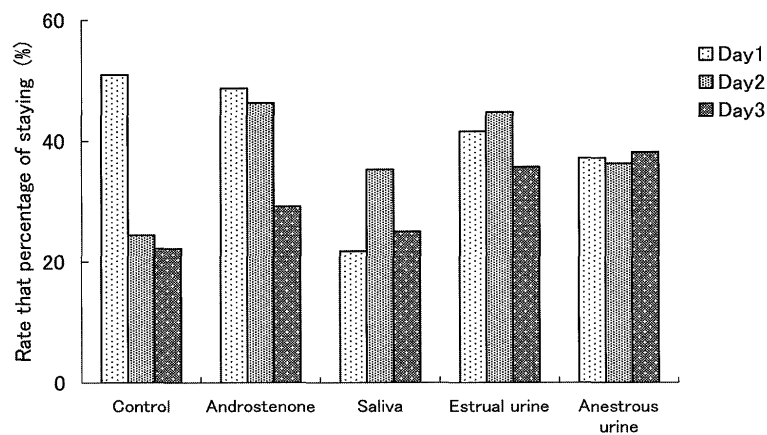


Fig 3. Rate that percentage of the male wild boars staying in area 1.

ニオイ物質に近いエリア（エリア1）での滞在割合は、雄において蒸留水とアンドロステノンで、実験1日目に高くなったが、実験3日目には低くなった（Fig 3）。実験1日目に蒸留水とアンドロステノン

に次いで高い滞在割合を示した発情尿と非発情尿は、実験3日目でも滞在割合に大きな変化は認められず、高い滞在割合のままであった（Fig 3）。雌ではどのニオイ物質も蒸留水とほぼ同等の滞在割合を維持し

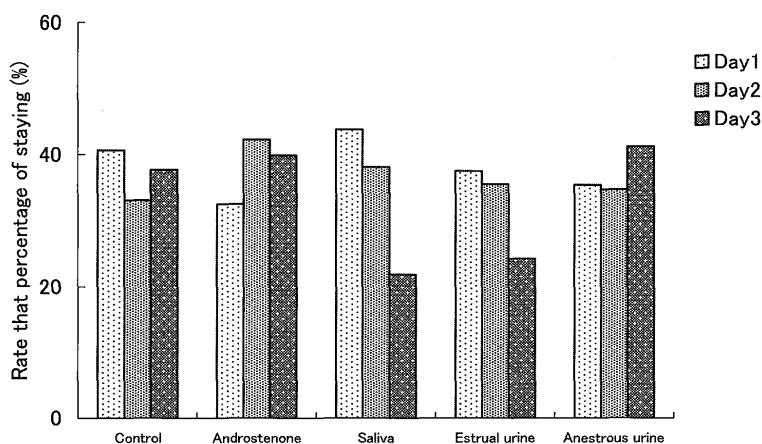


Fig 4. Rate that percentage of the female wild boars staying in area 1.

た (Fig 4)。

このように、飼育個体では異性のフェロモンを含むニオイに強い反応を示す傾向が認められたことから、今後は野外における誘引効果の試験を行う予定である。

#### 4. 要 約

近年我が国ではイノシシによる農作物被害が増加している。農作物被害を防ぐためには、イノシシの行動を把握することが重要となるが、イノシシの行動学的研究は少ない。そこで本研究では、イノシシの行動制御技術開発のための基礎的知見を得ることを目的として、超音波を含む音刺激およびブタ由来のニオイ刺激（唾液フェロモンおよび発情・非発情時の尿）に対するイノシシの行動を調査した。実験1（音刺激に対する反応）では、飼育下のイノシシ4頭（雄2頭、雌2頭）を供試した。実験時は個別飼育檻に入れて1頭ずつ音を提示した。中～高周波数で10k～80kHzの8種類、中～低周波数で2k～5Hzの9種類に設定したサイン波の音を、超音波発生装置を用いて発生させた。音の提示時間内の反応を記録した。超音波に対してイノシシは、「静止」、「スピーカー定位」、「スピーカー探査」の反応を示した。500 Hz及び200 Hzで忌避反応と思われる「逃避」、「身震い」を示した。その他の中～低周波数の音に対

しては忌避反応は見られなかった。これらのことから、イノシシは超音波を嫌うことは無いが、特定の周波数の音に対して忌避反応を示し、音による農作物への被害防除に有効である可能性が示唆された。実験2（ブタ由来のニオイ物質に対するイノシシの反応）では、飼育下のイノシシ7頭（雄2頭、雌5頭）を供試した。ニオイ物質には、アンドロステノンと雄ブタの唾液、雌ブタの発情期の尿と非発情期の尿、対照として蒸留水を用いた。ニオイ物質はイノシシの鼻の高さに調節した提示装置に入れて設置した。提示後30分間のイノシシの行動を記録した。雄イノシシのニオイ嗅ぎ行動は、雌ブタの発情尿において他のニオイよりも多く発現し、雌イノシシでは雄よりもニオイ嗅ぎ行動の発現割合が高かった。雌のニオイ嗅ぎ行動は、特に雄の唾液において他のニオイよりも多く発現した。雄イノシシでは、発情尿と非発情尿を提示した時、ニオイ物質に近いエリアに滞在する割合が高かった。飼育個体が、異性のフェロモンを含むニオイに強い反応を示したことから、ニオイによるイノシシ誘引効果が示唆された。

#### 文 献

- 1) 江口祐輔. 日本家畜管理学会誌, 37, 129-135, 2002.
- 2) Heffner, R.S. and H.E.Heffner. Hearing Research, 48, 231-240, 1990.