

## 家畜の放牧ゾーニングによるイノシシの農作物被害軽減効果の検証

行川貴浩・風間達也・福島達哉

Verification of Effect of Zoning-by-Grazing in Reducing Agricultural Damage by Wild Boars

Takahiro NAMEKAWA, Tatsuya KAZAMA and Tatsuya HUKUSHIMA

### 要 約

鳥獣害の発生を予防するためイノシシのすみかとなっている山林と隣接した農地との間の耕作放棄地へ放牧地を設け緩衝地帯を作る放牧（放牧ゾーニング）試験を行い、放牧ゾーニングによるイノシシの農作物被害軽減効果について検証した。

2010～2012年度の3年間、イノシシの出没が報告されている千葉県館山市の中山間部の遊休農地約40aを放牧地とし、電気牧柵を用いた黒毛和種成雌牛2頭の放牧を行ったところ、放牧地周辺ではイノシシの出現頻度が近隣の里山や耕作放棄地に比べ減少し、試験開始前は多く見られた獣道・掘り返し跡も減少した。また、放牧実施地区では試験開始前に比べイノシシによる農作物被害や捕獲頭数が減少し、以前は試験地を横断していたイノシシの移動経路が放牧地を避けるように変化したことがわかった。

以上の結果から、放牧ゾーニングには隣接農地へのイノシシの侵入を抑制する効果があると考えられ、放牧ゾーニングを地域ぐるみの獣害対策として捕獲や防護柵の設置等の対策と連動して実施することにより、地域全体のイノシシによる農作物被害を軽減する効果が期待できると考えられた。

### 緒 言

千葉県では近年、イノシシによる農作物被害が増加傾向にあり、農家にとって極めて深刻な問題となっており、被害金額は2001年度には約5,000万円であったが、2011年度には約2億100万円に達し、過去最高額を記録した。生息域も従来から被害の認められた県南地域に加え県央、県北地域への拡大が認められる<sup>1)</sup>。

一方、耕作放棄地を利用した家畜の放牧は、イノシシによる農作物被害を軽減する効果があるといわれている<sup>2)</sup>。これは、イノシシは集落内の田畑に隣接した耕作放棄地や森の辺縁部（林縁）を生息場所としている<sup>3)</sup>ため、放牧によって林縁の耕作放棄地の見通しを良くすることで農地へイノシシが近寄り難い状況を作るためと考えられる<sup>2)</sup>。イノシシの生息地である山林と隣接した農地との間の耕作放棄地へ放牧地を設け緩衝地帯を作る放牧

（図1）は、一般的に「放牧ゾーニング」や「カウベルト」等と呼ばれており、里山放牧の普及や獣害対策の一環として全国各地で導入事例が見られる<sup>2,4)</sup>。

そこで今回筆者らは、千葉県南部の中山間地域の耕作放棄地を放牧地として放牧ゾーニングを行い、イノシシによる農作物被害の軽減効果について検証した。

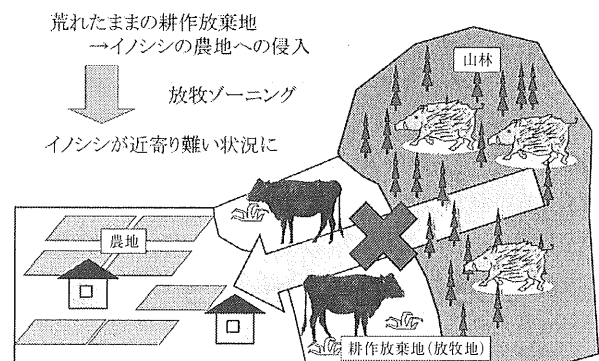


図1 放牧ゾーニングによるイノシシ被害対策（イメージ図）

平成25年 8月31日受付

## 材料および方法

### 1. 試験期間

2010年度～2012年度

### 2. 試験地

放牧地として、イノシシの被害が報告されている館山市A地区B集落の遊休農地(約40a、図2)を用いた。

この放牧地は集落の東側にあり、周辺には水田、果樹園、畑等が点在し、北～北東には山林が広がっていた。放牧地の選定にあたり、県、市、農業共済組合等関係機関の担当者から情報提供を受けたところ、当地域では2004～2006年頃からイノシシの出没が報告されており、箱ワナ等によるイノシシの捕獲頭数も増加傾向にあり、捕獲場所も北～北東の山林から集落方面へ南下しているとのことであった。また試験地周辺ではイノシシが多く目撃されているという情報もあり、放牧地は集落側へイノシシが移動する通り道となっている可能性のある圃場であった。

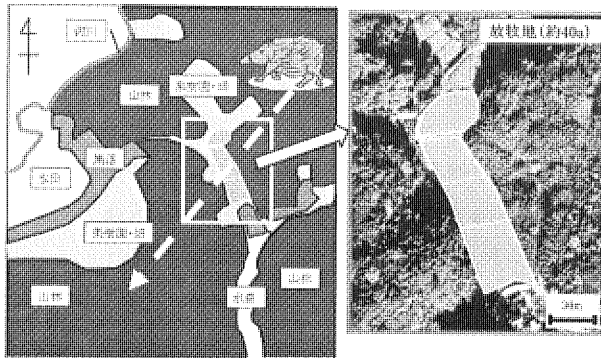


図2 放牧地とその周辺の環境

### 3. 放牧方法

放牧地を約10aごとに4牧区に分割し、黒毛和種成雌牛2頭による電気牧柵を用いた移動放牧を2010年度は3回、2011年度は2回、2012年度は3回行った。電気牧柵は地上から60cmと90cmの2本張りとした。牧区間の牛の移動は、放牧地の外観や牛が人を見ると餌を求め寄ってくる等の行動変化を転牧の目安として行い、1回の放牧期間は年度、季節によって変化したが概ね1ヵ月程度であった。放牧期間中、放牧地内には鉾塩と水槽(350L)を設置し、週1～2回水の交換・補給を行った。補助飼料は与えず、野草のみで飼養した。

また、小型ピロプラズマ対策として、月1回フルメトリン製剤を牛の背に塗布し、放牧開始時、退牧時には体重測定を行った。

### 4. 調査項目

#### (1) 放牧地の状況、植生

各入牧時に放牧地の植生の概観を記録し、放牧地7ヵ所、各1m<sup>2</sup>で坪刈り調査を行い、野草の原物量を推定

した。

#### (2) イノシシの出現頻度 (RAI: Relative Abundance Index)

放牧地周辺と近隣の山林、耕作放棄地の獣道に自動撮影カメラ(10～12台)を通年設置し、カメラトラップ法<sup>5)</sup>によるイノシシの出現頻度調査を行った。出現頻度(RAI)は、カメラで撮影されたイノシシの頭数から下式<sup>6)</sup>により求めた。

$$RAI = (\text{カメラで撮影されたイノシシの頭数}) \div \{ (\text{カメラの台数}) \times (\text{撮影日数}) \} \times 100$$

#### (3) イノシシの獣道・掘り返し跡

放牧開始及び終了時に放牧地周辺(約1.3ha)を巡回し、分布するイノシシの獣道・掘り返し跡を記録した。

#### (4) 放牧地近隣住民への聞き取り

##### ア 調査時期

2012年10月

##### イ 聞き取り対象

放牧実施集落(B集落:12戸)および周辺集落(C集落:17戸、D地区:2戸、E地区:1戸)の住民32戸37名

##### ウ 聞き取り項目

イノシシの生息状況(増減、移動経路)

イノシシの農作物被害状況

農作物被害の増減(当年度と試験開始前との比較)

地域住民が行った獣害対策(捕獲、防護柵、草刈)とその効果

放牧の効果に対する評価

#### (5) 調査の集計とまとめ

イノシシの移動経路については、住民の目撃情報、獣道の分布、ワナによる狩猟を行っている住民の証言を地図にまとめた。

調査地域の住宅や農地が里山に沿って散在していたので、便宜上地形に沿って四分して集計した(図3)。イノシシ捕獲頭数については、館山市農水産課へ年度別集計結果について聞き取りを行い、当該地域の捕獲頭数を求めた。

## 結 果

### 1. 放牧地の状況

放牧開始前の放牧地は、イネ科、キク科を中心とした雑多な野草が繁茂しており(図4左)、植生は季節の変化にともない大きく変化した。2010年5月の調査ではヤエムグラ、セイタカアワダチソウ、イヌムギ、セリ、ハコベなど様々な草種が生育し生草重量は平均2.8kg/m<sup>2</sup>であったが、同年7月、9月の調査ではジュズダマ、メヒシバ、イヌビエなどの比較的草丈の高いイネ科野草が優占するようになり、生草重量はそれぞれ4.2、3.5kg/m<sup>2</sup>に増加した。いずれの場合も放牧開



図3 聞き取り調査地全景

始後、放牧牛によって採食され、1ヵ月後の一時退牧時には図4右のように見通しが良くなった。

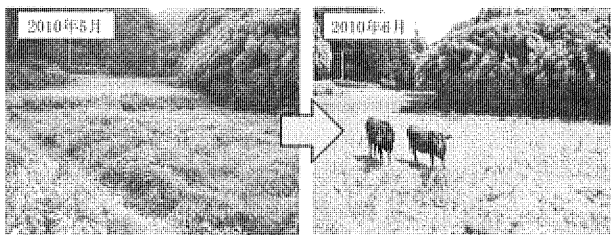


図4 放牧開始前(左)及び22日間放牧後(右)の放牧地と放牧牛

## 2. イノシシの出現頻度 (RAI)

イノシシのRAIの変化について図5~7に示した。

放牧開始前から第1回目の放牧期間中である2010年4~5月の放牧地周辺のRAIは近隣の里山や耕作放棄地のRAIとほぼ同じ値で推移していたが、その後は近隣に比べ低下する傾向が見られた(図5)。また、周辺の農地でイノシシによる農作物被害が特に多く見られた8~9月において、45日間休牧を続けた場合は放牧地にジュズダマ等の草丈が1m以上の野草が繁茂し、それにとまって放牧地周辺でもRAIが上昇したが、放牧を再開すると低下した。

2011年の春から初夏にかけては、放牧地近隣の里山

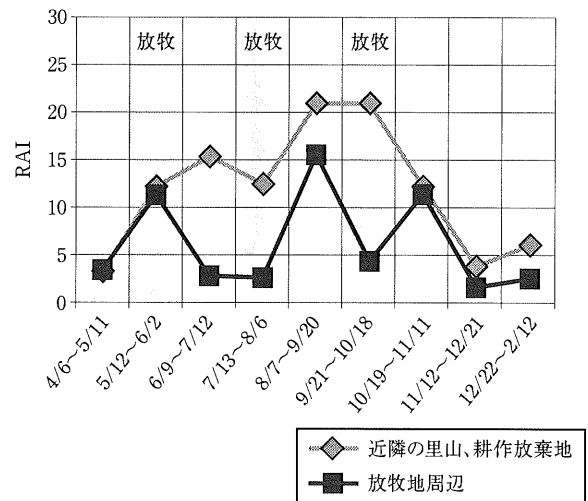


図5 2010年度のイノシシの出現頻度 (RAI)

や耕作放棄地のRAIは低く推移したが、7月頃から次第に上昇を始め、8月から10月にかけては前年ほどではないものの、高い値を示した。一方、放牧地周辺のRAIは放牧が終わる9月下旬まで低く推移した(図6)。

2012年度についても前2年間同様に放牧地周辺のRAIは近隣の里山や耕作放棄地に比べ低く推移した(図7-a)。9月18日~10月24日の放牧期間の前半に放牧地周辺のRAIの上昇が見られたが、図7-bに示した

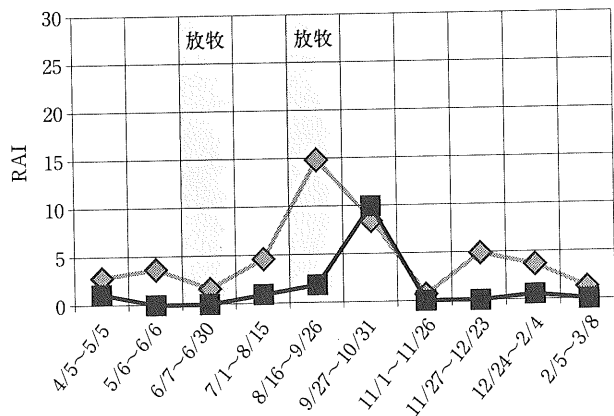


図6 2011年度のイノシシの出現頻度 (RAI)

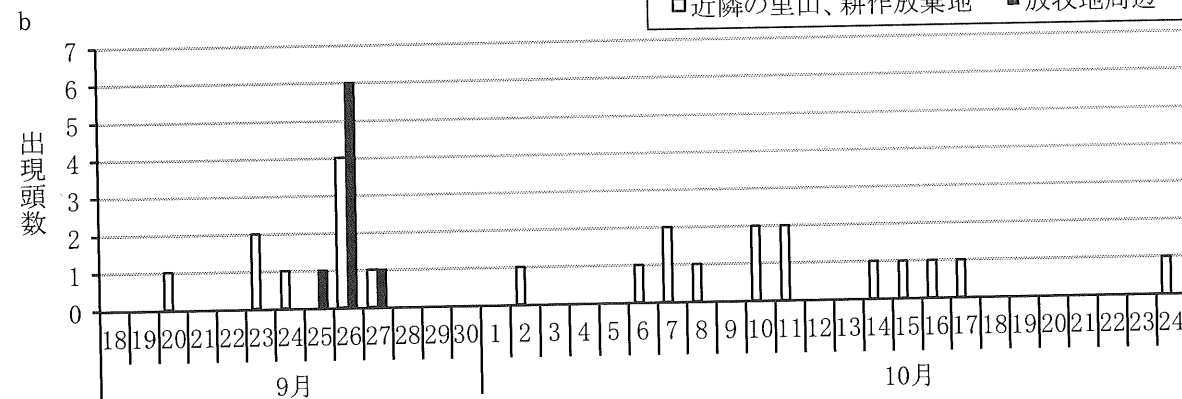
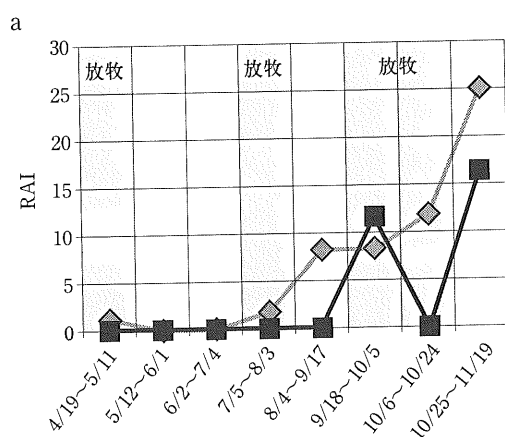


図7 2012年度のイノシシの出現頻度 (RAI) (a)、及び9月18日～10月24日の放牧期間中に撮影されたイノシシの日別頭数 (b)

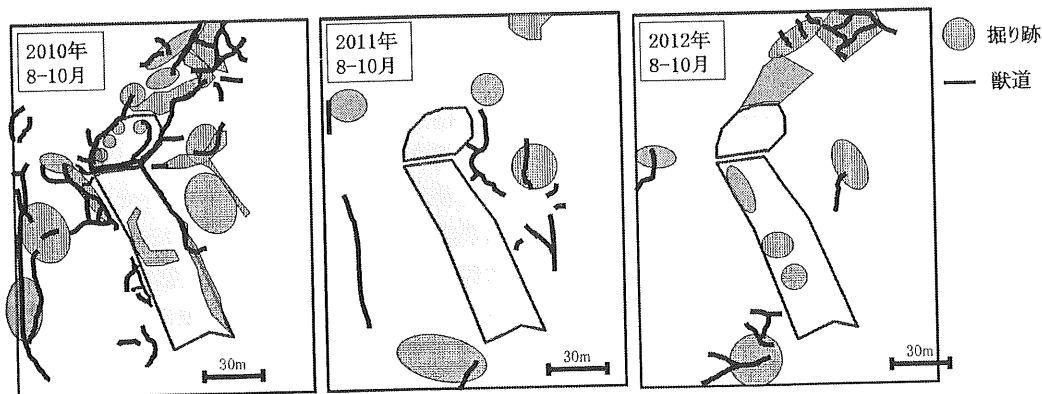


図8 放牧地周辺のイノシシによる獣道・掘り返し跡の分布 (2010～2012年度)

ように一時的なものであり、それ以後は放牧期間中に放牧地周辺でのイノシシの出没は見られなかった。

3. イノシシの獣道・掘り返し跡

放牧地近隣のイノシシの獣道・掘り返し跡の分布は年度や季節によって変化があったが、里山の山中よりふもとの竹やぶや耕作放棄地で多く見られた。

一方、放牧地周辺では2010年度秋に多くの獣道が見られたが、その後は稲刈り後の一時期を除き年間を通して獣道・掘り返し跡が少なかった (図8)。

4. 放牧牛の状態

放牧期間中、補助飼料なしでも放牧牛の体重に大きな変化は無く、有毒植物による中毒や外部寄生虫感染も見られなかった。

5. 放牧地近隣住民への聞き取り

聞き取り対象とした32戸37名の集計構成は男51% (19名)、女49% (18名) とほぼ半々であり、C集落の6戸のみが非農家、それ以外の26戸は全て農家であった。

2012年度の農作物被害状況は図9、10に示したように、全体としては「被害がない」、あるいは「軽微」という回答が多かったが、畑作物、ビワ等を中心に被害が見られた。また、調査地域では2010年頃から水田での電柵の普及が急速に進んでおり、今回聞き取りを

行った農家の多くで導入していたが、水田での被害も散見された。

調査地域においてイノシシの出没が確認されるようになったのは2002～2006年頃であり、場所によっては関係機関へ出没が報告される以前から生息していた可能性が考えられた。調査地域全体におけるイノシシの生息頭数、生息範囲は年々増加している可能性が考えられたが、放牧実施地区であるB集落の農作物被害は試験開始前に比べ減少したという意見が多く聞かれた。(図11)

またイノシシの捕獲頭数は、周辺の集落と異なり2011年度に減少に転じた。(表1)

イノシシの移動経路について図12に示した。試験開始前は北～北東の山林からB集落にかけて獣道が分布しており、放牧地とした耕作放棄地を横断して移動している姿が目撃されたという意見があった。試験後はより南の水田や耕作放棄地での出没が増加していると

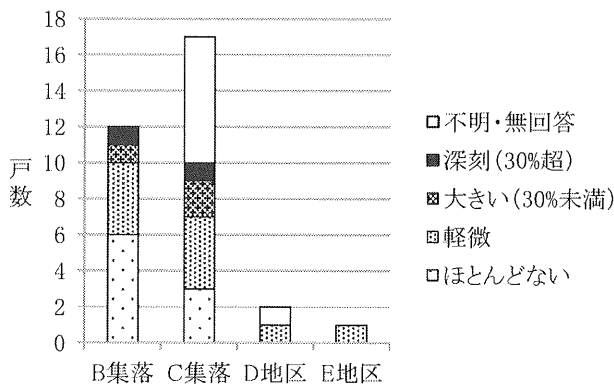


図9 地域住民への聞き取り 農作物被害状況(2012年度)

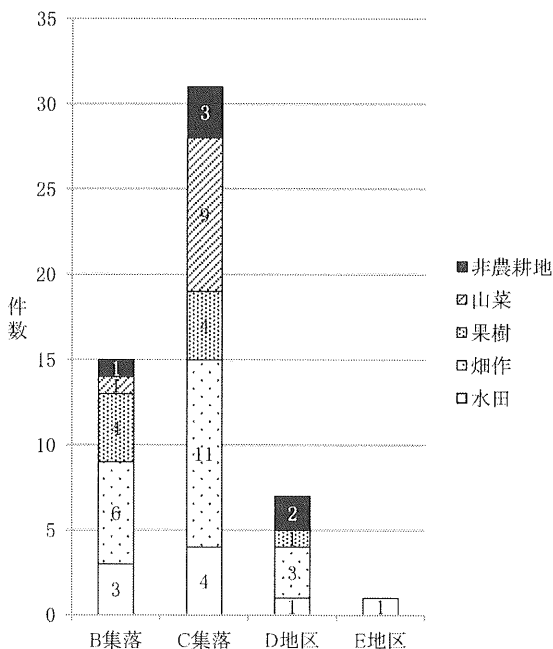


図10 地域住民への聞き取り 農作物被害の内訳(2012年度)

いう目撃情報が聞かれ、谷津田が続いている図12円Aの付近では水田を横断するイノシシが増加しているが、放牧地の西側ではイノシシの出没が散発的になっているという意見が聞かれた。

放牧に対する住民の評価についても調査した。放牧と同時期に行われたワナの増設や電柵の設置、草刈等の効果があった(図13)ため、地区全体に対する放牧の効果は不明瞭であると予想されたが、B集落において聞き取り戸数の半数から「放牧の効果があった」という意見が聞かれた(図14)。

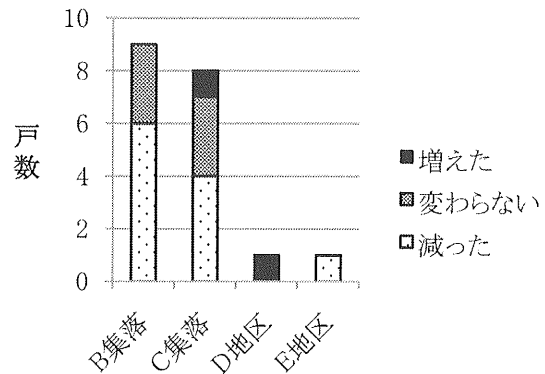


図11 地域住民への聞き取り 農作物被害の増減(2012年度 vs 放牧試験開始前)

表1 聞き取り調査地域におけるイノシシ捕獲頭数の推移(2013年3月末現在、単位:頭)

年度		2009	2010	2011	2012
A地区	B集落	10	36	16	7
	C集落	0	0	8	16
	合計	10	36	24	23
D地区		27	34	40	31
E地区		2	3	1	0

館山市農水産課調べ

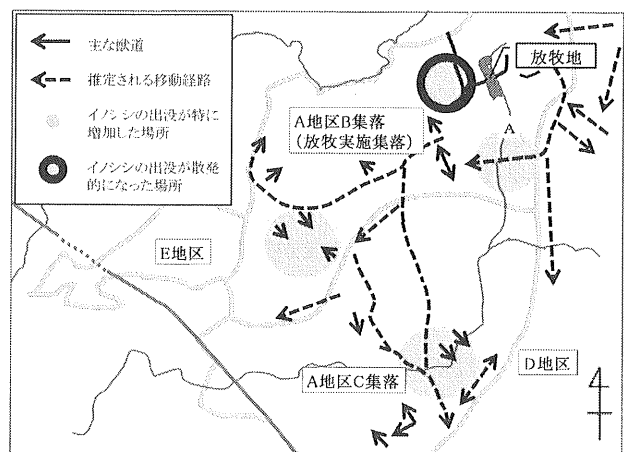


図12 放牧地とその周辺におけるイノシシ被害の分布と移動経路(2010～2012年度)

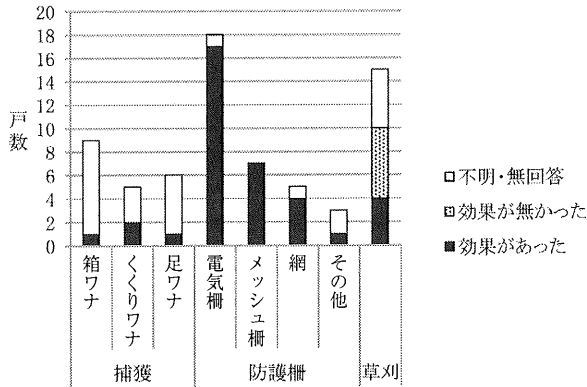


図13 地域住民の行った獣害対策とその効果に対する自己評価 (2012年度)

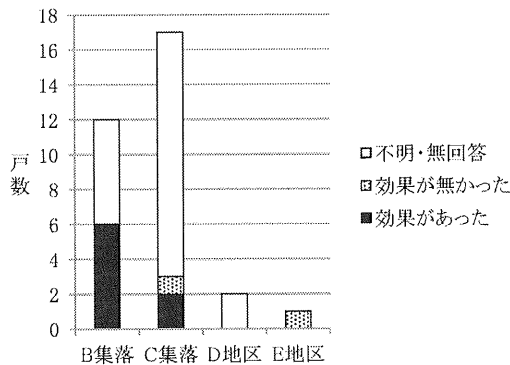


図14 地域住民への聞き取り 放牧に対する地域住民の評価 (2012年度)

## 考 察

### 1. 放牧ゾーニングによるイノシシの行動様式の変化

イノシシの出現頻度調査の結果、いずれの年度においても放牧を続けて行うことで放牧地周辺のRAIが近隣の里山や耕作放棄地に比べ低下した。また、夏1ヵ月以上放牧をせず放置した場合(図5)や稲刈り後の9~11月に放牧地周辺のRAIの一時的な増加が見られたが、放牧を再開すると再び低下することが確認された(図5、7)。これらの結果は放牧によって放牧地周辺へのイノシシの出没が抑制されること、放牧ゾーニングがイノシシの農地への侵入を抑制する働きがあることを示唆している。

2011年度春から夏にかけてRAIの減少が見られた(図6)が、2010年11月から2011年2月にかけて、近隣の山林で大規模な間伐作業が行われていたことから、山林の見通しが良くなる等の影響があったためと考えられた。

また、2011年の後半はRAIが再び増加していたことから、間伐によるイノシシの抑制効果は一時的なものであると考えられた。2011年11月にも一時的なRAIの減少が見られたが、同時期に間伐地で草刈りを行っていたため、その影響があったと考えられた。

また獣道・掘り返し跡調査において、周囲の里山にイノシシが生息している痕跡が見受けられる状態でも放牧地での掘り返し跡や獣道の形成が少なかったことから、放牧地がイノシシにとって侵入しづらい環境であることが推測される。

放牧によるイノシシの行動様式の変化について、他県においても同様の報告がなされており、山中ら<sup>2)</sup>は放牧ゾーニングを実施してから放牧6年目まで隣接する農地への侵入及び被害がまったく認められず、イノシシの痕跡調査や捕獲したイノシシに発信器を装着したテレメトリー調査によって放牧ゾーニング後に放牧地周辺でのイノシシの痕跡・出没がほとんどなくなったことを報告している。また伊藤ら<sup>7)</sup>も、放牧によって隣接した水田へのイノシシの侵入が無くなり、一部の獣道が消失することを確認している。これらの試験は、イノシシの生息密度、放牧地の面積や形状、放牧密度等による放牧地の管理状況の違い等、本試験と異なる条件下で実施されたものであるが、放牧ゾーニングが周辺でのイノシシの行動様式に大きな変化をもたらすことを示している。

放牧ゾーニングの効果が放牧によって放牧地の見通しが良くなるためであるのか、ウシ自体の存在をイノシシが恐れるためであるのかについては、不明である。しかし、山中ら<sup>2)</sup>が指摘しているように、ウシに対するイノシシの慣れが考えられるため、ウシ自体の存在による効果はあったとしても一時的なものであり、むしろ放牧によってイノシシの隠れ場所やエサ場が少なくなるの方がイノシシの警戒感を高め、侵入を抑制すると考えられる。

### 2. 放牧ゾーニング後のイノシシの農作物被害状況の変化

近隣住民への聞き取りの結果では、放牧ゾーニング後は①放牧実施地区での農作物被害が以前に比べ減少したこと、②イノシシの捕獲頭数も減少に転じたこと、③放牧地を横断していたイノシシの目撃が少なくなる一方でより南の地域で増加していることがわかった。

①については、前述のとおり放牧と同時期に行われたワナの増設や電柵の設置、草刈等の効果があるため、すべてを放牧ゾーニングの効果と断定することは難しい。しかし、放牧実施地区であるB集落に隣接したC集落においては農作物被害が「減少した」という意見の割合がB集落に比べやや低いこと(図11)や②の結果を踏まえると、放牧実施地区においてイノシシの農地への侵入頭数、あるいは頻度が減っていたと考えられる。イノシシ1頭当たりの縄張りは1~2 km四方と言われており<sup>3)</sup>、里山の山中を通過して隣接した集落間を行き来することは容易であるが、今回B集落と近隣の集落でイノシシの出没の違いが見られたことを考慮すると放牧ゾーニングの有無による影響が想定される。また③の結果も、放牧ゾーニングによってイノ



シシの移動経路(図12)が放牧地を避けるように変化していることを示しており、放牧実施地区へのイノシシの侵入が放牧ゾーニングによって抑制された可能性が考えられた。

以上のことから、放牧ゾーニングにはイノシシの農作物被害軽減効果があると考えられる。

イノシシ等獣害に強い集落を作るためには、ワナ等を用いた「捕獲」、防護柵等を用いた田畑の「防護・追い払い」、エサ場や隠れ場所を減らし集落や農地にイノシシを近寄りにくくさせる「生息地管理」の3つの対策を同時に行うことが効果的である<sup>3)</sup>。放牧ゾーニングを地域ぐるみの獣害対策の一環として導入することは、省力的な「生息地管理」を行う上で大きく寄与すると考えられる。

なお、放牧ゾーニングを行う際には、粗食に耐え性格が温順で放牧に適する牛の確保(繁殖雌和牛など)と馴致、水飲み場等の施設の準備、こまめな見廻りを行う等の適切な放牧管理、電気柵の安全対策、集落内での放牧に対する地域の合意形成等に留意する必要がある。

今回の試験の実施にあたり、放牧地の選定及びイノシシ被害情報の収集においては農作物野生鳥獣被害対策アドバイザー(元千葉県農業共済組合連合会)の可世木蔵人氏、館山市農水産課の皆様、試験設計においては千葉県生物多様性センターの浅田正彦氏、千葉県農林総合研究センターの赤山喜一郎氏並びに千葉県野生鳥獣研究

チームの皆様、聞き取り調査の実施においては、安房農業事務所の吉田明広氏に多大なるご助言とご協力を賜りました。稿を終えるにあたり、関係の皆様にご挨拶申し上げます。

## 引用文献

- 1) 千葉県野生鳥獣対策本部(2013)、千葉県イノシシ対策計画
- 2) 山中成元・上田栄一・藤井吉隆(2008)、放牧ゾーニングによるイノシシの農作物被害防止効果と多面的効果、滋賀農総七農試研報47:51-60
- 3) 千葉県野生鳥獣対策本部(2012)、千葉県イノシシ対策マニュアル:4-5
- 4) 農林水産省(2010)、「aff」2010年11月号「特集1 鳥獣被害対策を考える」:10-11
- 5) Yasuda M. (2004) ,Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps: a case study on Mount Tsukuba, central Japan. Mammal Study 29:37-46
- 6) 浅田正彦(2010)、哺乳動物と人との共存をめざして-獣害防止のための林縁管理モデル開発事業-、千葉県生物多様性センター年報2:12-13
- 7) 伊藤直弥・恵本茂樹・島田芳子・宗網良治・米屋宏志・森重祐子(2008)、山口型放牧の技術開発に関する研究-獣害回避効果の検討-、山口畜試研報23:5-9