

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

山中 成元・上田 栄一*・藤井吉隆**

Multiple Effects of Zoning-by-Grazing in Reducing Agricultural Damage by Wild Boars

Seigen YAMANAKA , Eiichi UEDA and Yshitaka FUJII

キーワード：イノシシ，放牧，緩衝地帯，獣害対策，中山間地農村活性化

野生動物が里に出没しにくい環境に改変する方法として，森林と農地との境界に和牛等の放牧を行って緩衝地帯を設ける「放牧ゾーニング」について，イノシシの農作物被害防止や農村活性化効果を検討した。

- 1) 木之本町小山地区において，森林に接する耕作放棄田 2 haに和牛等の放牧を行ったところ，イノシシの農地への侵入防止効果が認められた。
- 2) 放牧ゾーニングによるイノシシの行動状況は，導入した初期の3年間では放牧田周辺をほとんど行動域としていなかったが，その後の3年間では放牧田付近を集中して利用していた。
- 3) 「放牧ゾーニング」は，イノシシ被害防止効果のほかにも，営農意欲の復活、景観形成、情操教育等の集落を活性化させる多様な効果が認められた。
- 4) 放牧地に牧草，隣接する農地に麦または大豆を作付け集団転作を実施したことにより，集落の年間所得が170万円増加した。

1. 緒 言

近年，中山間地域を中心とした野生動物による農作物被害が増加傾向にあり，農林水産省の統計によると，平成18年度の全国の被害面積は約10,000ha，金額ベースで約300億円となっている。中でもイノシシ被害は獣害全体の60%を占め，被害地域が西日本はもとより，関東，北信越地方へと拡大している¹⁾。

本県でも野生動物による農作物被害のうちイノシシの被害は約50%で，捕獲や防護柵等の対策が講じ

られているものの，依然として他の野生動物に比べて多い²⁾。このようにイノシシの農作物被害が増加している背景，すなわち，里地へ頻繁に出没するようになった要因は，高度経済成長期以降，過疎化，高齢化，兼業化に加え，米価の低迷，国産材の需要低下など社会および経済情勢が大きく変わり，耕作放棄田，放棄果樹園や未管理の森林，竹林が里地近くまで拡大したため，それらの荒廃地がイノシシにとって格好の採食や繁殖場所となり，身を隠しながら容易に農地へ侵入できる移動ルートになったことが

*現，滋賀県農業技術振興センター普及部，**現，滋賀県農業技術振興センター栽培研究部

*1) 本研究は，農林水産実用化促進研究事業(2001~2003)および農林水産研究高度化事業(2004~2006)により実施した。

わかっている。

一方、放牧は和牛が森林や田畑の開墾に利用されるようになって以来、1950年代には飼料費と飼育労働費の節減、強健な素牛を生産するため、全国的に牧野での放牧が行われ、かつての美しい里山の景観を醸し出していたものの、1960年代以降、和牛を取り巻く様々な情勢の変化により、畜舎で濃厚飼料を給与する舎飼い方式に代わり、放牧は急激に衰退した⁴⁾。その後、2000年代に入って、畜産経営における省力、低コスト化、BSE問題や耕作放棄地の解消等を目的に粗放的な放牧が見直されつつあり、全国各地で放牧の気運が高揚している。島根県大田市では、耕作放棄地の解消だけではなく、果樹園の下草刈りの省力化、イノシシ活動の牽制をねらいとして、すでに平成12年から荒廃地や果樹園で和牛を放牧する取り組みが行われている⁵⁾。しかし、放牧における牧野内での牛の行動パターンや効率的な草地化など、畜産管理に関する研究は多数報告されているが、和牛放牧による野生動物の行動パターンについてはよくわかっていない。

そこで、本稿では、特に被害が甚大なイノシシに着目し、耕作放棄地における和牛放牧を利用した緩衝地帯創設(以後、「放牧ゾーニング」という、図1)によるイノシシ被害回避効果と行動パターンを明らかにし、放牧ゾーニングによる獣害管理の基礎資料を得ることを目的とした。



また、本研究の過程において放牧ゾーニングによる経済性の向上を目指し、放牧地とその隣接する水田で集団転作を実施したことから、放牧ゾーニングがもたらす経済効果など集落活性化効果についても検討した。

2. 方法

2.1 放牧ゾーニングの設置

滋賀県伊香郡木之本町小山地区の山田山(標高24

0m)と集落民家の間にある5haの水田のうち、山の西側に接する耕作放棄田2haで放牧を行い、ここを放牧ゾーニングの試験地とした(図2)。



図2 放牧ゾーニングの設置場所

放牧を行うための電気柵は、まず放牧1年目の2001年8月上旬に金網フェンス(日亜企業製、地上高100cm)と電気線を組み合わせたタイプを耕作放棄田(以後、放牧ゾーニング設置前は「放棄田」とよぶ)の南側1ha(以後、放牧ゾーニング設置後は「放牧地A」とよぶ)に施工し、続いて放牧2年目の2002年4月下旬に北側の1ha(以後、放牧ゾーニング設置後は「放牧地B」とよぶ)に金網フェンスは用いず電気線2段のみを施工した。また、2002年からは放牧地Bと森林との境界にある3aの水田を放牧しない対照区として設置した。

2.2 放牧の方法

放牧1年目は、放牧地Aに建農畜産技術振興センター所有の雌の和牛2頭を2001年8月20日～11月14日まで3か月間放牧した。和牛入牧後、雑草を短期間で一層減少させるため、9月20日からはヒツジ3頭とヤギ3頭を追加で入牧した。餌は放牧地に生えている野草とした。放牧2年目は、放牧地AおよびBに雌の和牛2頭、さらに放牧地Aにはヒツジ、ヤギを各3頭入牧し、2002年5月20日～11月26日の6か月間放牧を行った。

餌は、放牧1年目の退牧後、2001年11月20日にイタリアンライグラス、トールフェスク、ケンタッキーブルーグラス、白クローバーの4種を混播した。それ以後、調査を終了した2006年まで牧草を主食としたが、いずれの年も人馴れさせるため、退牧まで週に1～2回配合飼料を100g程度給与した。放牧3年目は2003年5月20日～11月27日の6か月間、放牧地A、Bともに雌の和牛2頭のみ放牧した。放牧4年目から5年目は、2004年5月20日～2005年11月27日まで雌の和牛2頭の周年放牧とし、牧草の生育状況を見ながら放牧地AとBで交互に入れ替える転牧を行った。また、放牧6年目は2006年5月25日～12月14日まで雌の和牛2頭を前年度と同様に転牧を行った。

2.3 イノシシの行動、出没および被害調査

放牧ゾーニングによるイノシシの行動特性を解明するため、箱罠を仕掛けてイノシシを捕獲後、VHF首輪型発信器を装着して、テレメトリー調査を行った(表1)。

装着年月日	捕獲場所	性別	推定体重
2002/7/31	石道	メス	50kg
2006/6/16	小山	メス	50kg

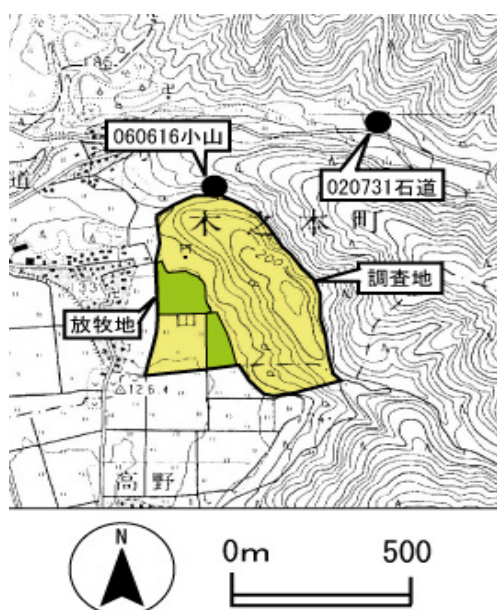


図3 調査範囲と捕獲地点

VHF発信器によるテレメトリー調査の結果から最外郭法によりイノシシの行動域を表した。すなわち、異なる3地点から電波の強く受信できる方向を地図に直線を引き、描かれた三角形の重心をイノシシの存在位置として点で表し、それらの点の最も外側の点を結んだ範囲をイノシシの行動域とした。イノシシの森林内での生息状況については、2002年に放牧地A、Bに隣接する山腹(標高110～220m)を踏破して獣道の状況を調査し、2003～2004年は水稻の被害が顕著な9月に1回、2005～2006年では6～11月に1か月に1回、隣接する山腹のうち標高差110m、幅500～1,000mの森林とそれを取り囲むように存在する小山林道、高野林道(以後、「調査地上林道」とよぶ)の掘り返し面積(50cm×50cmの枠数)を調査した。また、イノシシの出現状況を明らかにするため、放牧地(標高110m)の最も近くにある標高140mの獣道に約50mおきに赤外線カメラ(Field Note, 麻里府商事製)を3台設置し、2004～2006年の各年度とも5～11月まで撮影を行い、1日当たりの出現回数を調査した。

一方、被害状況を把握するため、放牧地に接する農地3haでの侵入経路、侵入回数は対照区で痕跡と聴き取り調査を放牧開始～退牧まで週1回実施し、農作物の被害面積は痕跡調査により明らかにした。

2.4 放牧ゾーニングと集団転作の実施による集落住民の意識調査および経済評価

2002年(放牧2年目)以降、集落内の有志により放牧地に隣接する1.5haの水田で大豆または小麦が栽培され、放牧地2haでの牧草管理とあわせ、3.5haの集団転作が行われた。それらを踏まえ、放牧ゾーニングの導入による獣害防止効果や放牧ゾーニングと集団転作の取り組みに対する集落住民の意識を把握するため、2003年(放牧3年目)に集落全戸(37戸)を対象としたアンケート調査を実施した(有効回答数78人)。一方、放牧ゾーニングの導入による中山間地農村活性化効果を明らかにするため、放牧ゾーニングに対する最高意志支払額(以後、WTPと称する)を把握し、CVM法により経済価値を試算した。

また、放牧および集団転作に要する経費、労働時間、収益を調査し、試算の前提条件(表2)に基づき経済性評価を行った。

表2 放牧ゾーニング経済価値試算の前提条件

項目	内容
放牧条件	放牧頭数:2頭、面積:2ha(1ha×2ヶ所)、電気柵設置距離:500m
付帯設備	不断給水設備、簡易休憩舎
放牧期間	5~10月(6ヶ月間)
牧草作付け	集落営農等により組織的に対応する。 出役労賃:1200円/hr 機械装備:トラクタ、プロードキャスは借用 動噴、刈り払い機は個人所有機械利用

3. 結果

3.1 イノシシの行動、出没および被害調査

放牧1年目以降の放牧地の状況は、放牧地Aでは放牧開始とともにススキ等の占有雑草が、和牛、ヒツジ、ヤギの採食により徐々に減少し、退牧までの3か月間で森林と水田の境界が明瞭になり、放牧地Bは雑草が繁茂した状態のままであった。放牧2年目は、和牛とヒツジ、ヤギとが放牧地内の別々のところで採食行動をとっており、放牧地A、Bともに森林との境界が鮮明に見える状態で、放牧3年目においても和牛のみの放牧であったが、見通しのよい景観が維持された(図4、観察)。



放牧ゾーニング設置前(2001夏) 放牧3年目(2003夏)

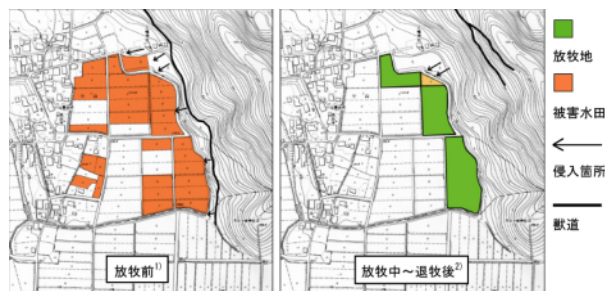
図4 放牧地Aの状況

放牧4年目からは転牧を行うため、トールフェスク等の牧草が繁茂するのを確認してから和牛を入れ替えたことから、森林との境界は不明瞭な状態であった(図5)。



図5 放牧地Aの4年目の状況(2004夏)

放牧ゾーニング設置後のイノシシの出没状況は、放牧2年目では、イノシシの森林から放牧地および放牧地に接する農地への侵入経路について調査した結果、放牧実施前では放牧地に近接する森林内の標高140mラインに放牧地とほぼ並行して複数のヌタ場が認められ、イノシシが頻繁に利用しているとみられる獣道が形成されていた。その獣道から放牧地に向かうイノシシの侵入箇所は、獣道100mのうち対照区の2か所を含む計6か所で認められた(図6)。



注1) 放牧ゾーニング設置前の2001年の状況
注2) 放牧2年目(2002年)の状況

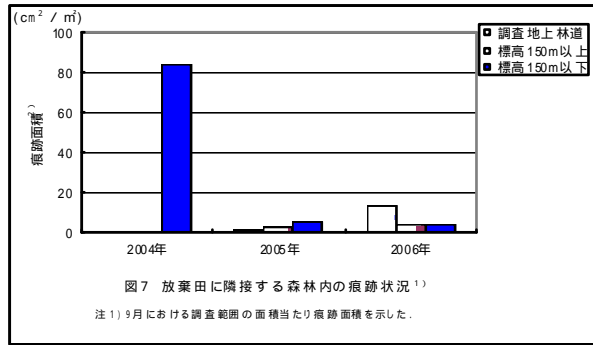
図6 放牧前後の状況と農地への侵入箇所

しかし、放牧開始から退牧後にかけて放牧地へは対照区に通じる2か所に減少した。また、標高140mに形成されていた獣道は、雑草が繁茂してほとんど利用されていない状況で、利用頻度が高いとみられた獣道は山頂付近の標高200mに2本形成されていた(図6、観察)。侵入回数は、放牧前では対照区に4回認められたが、放牧中は全く侵入がなく、退牧後は標高200m付近の獣道から放牧地Bの北側を大きく迂回して対照区に6回侵入したものの、放牧地および農地への侵入は認められなかった(表3)。放牧3年目(2003年)以降は、2003年では放牧地に隣接する森林全域において痕跡がほとんど認められなかった。

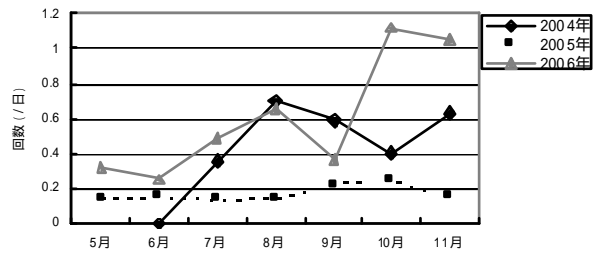
	入牧前		入牧開始～退牧後	
	出没回数 ¹⁾	被害状況(a)	出没回数 ¹⁾	被害状況(a)
2001年	— ²⁾	330	— ²⁾	0
2002年	0(4)	0	0(6)	0
2003年	0(0)	0	0(0)	0
2004年	0(0)	0	0(0)	0
2005年	0(0)	0	0(0)	0
2006年	0(0)	0	2(0) ³⁾	0

注1) () は対照区に出没した回数。
 注2) 調査しなかったため、不明。
 注3) 1箇所の侵入口からほぼ直線上10mの範囲に痕跡あり。

放牧4年目以降は2004年に標高150m以下で約80cm²/m²と痕跡調査を始めてから最も多く認められ、特に、140mラインの獣道は放牧ゾーニング設置前のように雑草がほとんど生えておらず、利用頻度が高い状態に戻っていた(図7, 観察)。

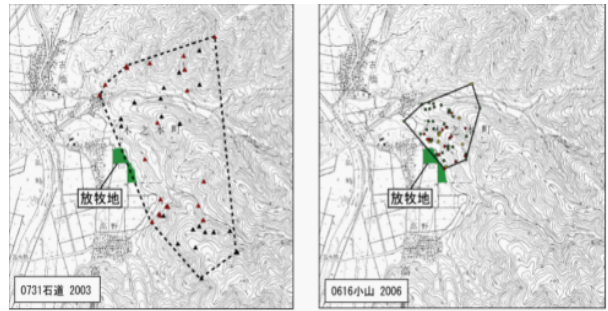


また、放牧後期にあたる4年目(2004年)～6年目(2006年)の標高140mラインにおける獣道のイノシシ出現回数は、2005年が0.3回/日以下と調査期間中最も少なく推移し、2004年および2006年はそれよりも多かった。月別では、年次に関わらず7～11月が5～6月に比べ2～3倍多く出現した(図8)。



また、放牧地A, Bに隣接する農地の被害状況は、放牧ゾーニング設置前では踏み荒らし害や食害の面積が330aであったが、放牧開始から放牧5年目まではいずれの放牧地と農地へ侵入した痕跡はなく、被害も全く認められなかったが、放牧6年目において初めて放牧地Bへの侵入の痕跡を認めた(表3)。

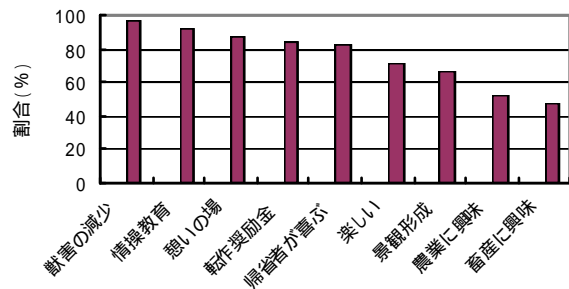
次に、放牧地に接する森林でのテレメトリー調査による放牧3年目と6年目のイノシシの行動状況は、放牧3年目では調査した森林の主に北側と南側を集中的に利用しており、放牧地に隣接する森林にはほとんど存在していなかった。しかし、放牧6年目では放牧3年目に比べ、放牧地に接する森林内を標高差に関係なくまんべんなく利用していた(図9)。



注1) 調査月：8～10月
 注2) 点はイノシシの存在位置を示す。

3.4 放牧ゾーニングと集団転作の実施による集落住民の意識調査および経済性評価

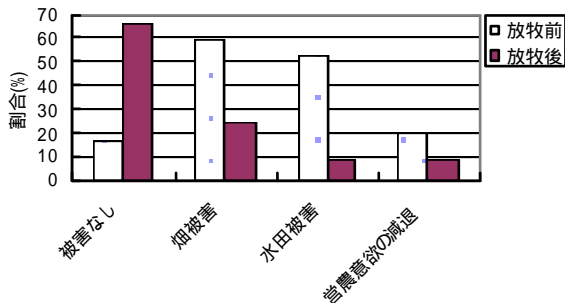
集落住民の放牧ゾーニングに対する意識は、獣害軽減効果が最も高く、その他にも「景観形成」、「憩いの場の提供」、「転作助成金の収入が得られる」、「子どもの情操教育によい」等の多様な効果が確認された。



注1) 有効回答数：78人

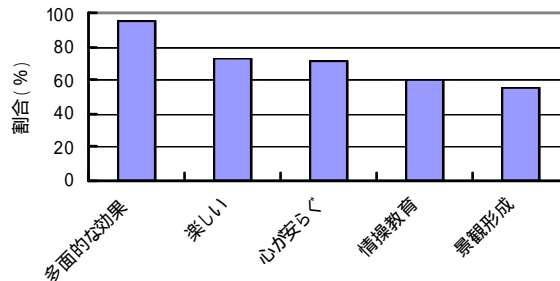
図10 放牧ゾーニングに対する集落住民の意識調査結果(2003)

放牧ゾーニング導入前後の被害の状況は、放牧ゾーニング導入前では「被害がなかった」と答えた住民の割合が17%であったが、導入後は同67%と大幅に増加し、獣害による田畑の被害が減少した(図11)。



注1) 有効回答数: 78人

図11 放牧ゾーニングの獣害回避効果に関する住民の意識調査結果 (2003)



注1) 有効回答数: 78人

図13 放牧ゾーニングに対する集落外訪問者の意識調査結果 (2003)

さらに、農作業に中心的に従事している住民では、獣害軽減が営農意欲の向上に影響を及ぼしていることが明らかとなった (図12)。

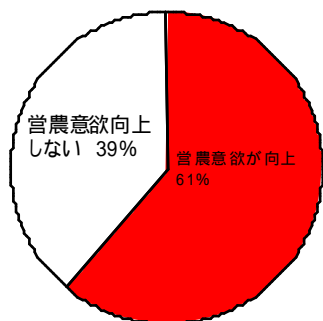


図12 放牧ゾーニングによる営農に関する意識調査結果 (2003)

また、小山集落外からの放牧地訪問者を対象にした意識調査結果においても、「楽しい・おもしろい」、「心が安らぐ」、「農村景観によい」、「子どもの教育によい」など水田放牧の多面的な効果が確認された (図13)。

一方、放牧ゾーニングの導入による経済価値をCVM法により試算した結果、放牧を維持するための集落住民のWTP (最高支払意思額) が年間11,800円/世帯、集落全体では年間約38万円と推計された。なお、WTP分布の最多頻度は5,000円 (27%)、次いで10,000円 (24%)、0円および30,000円以上 (16%) となっており、住民によるバラツキが大きかった (図14)。

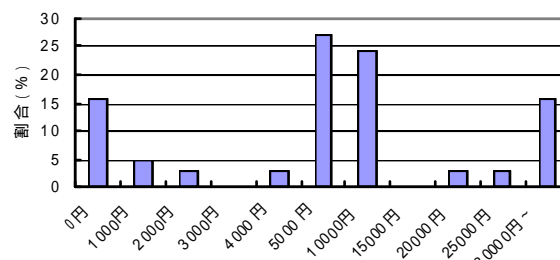


図14 放牧ゾーニングに対するWTP分布
また、WTPは農作業への関わりが高いほど高くなった (図15)。

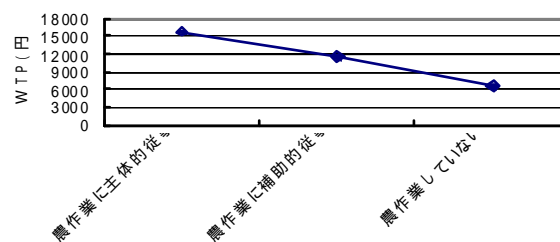


図15 農業従事に応じたWTP

次に、放牧ゾーニングと集団転作の実施による収益性を試算した。その結果、放牧ゾーニングの導入に伴い、電気柵設置経費および放牧付随経費（給水設備、休憩舎等）等を要するが、平成15年の生産調整助成金体系化での限界利益は、牧草50,404円/10a、大豆81,444円/10aとなった。

表4 牧草及び大豆作付けに伴う収益性

		(円/10a)	
区分	項目	牧草	大豆
収入	農作物販売		49,729
	生産調整助成金	63,000	63,000
	小計	63,000	112,729
費用	資材費	12,596	14,178
	労働費	6,720	10,800
	賃借料		13,937
	減価償却費	1,290	9,307
	その他		3,170
	小計	20,606	51,392
収益/10a		42,394	61,337
作付面積/10a		20	15
収益/全体	(経営全体)	847,880	920,055
労働時間(hr)		5.6	9.0

したがって、これらの作付けを集落営農で実施した場合、年間167万円の経済効果を期待できた(表4, 5, 図16)。

表5 放牧所要経費の試算

		(円)			
区分	項目	単価/ha	耐用年数	数量	単年度負担金額
電気柵設置経費	電線	8,542	2	2	8,542
	電子柵器	37,000	5	1	7,400
	簡易ゲート	1,000	5	2	400
	硝子	43,225	5	2	17,290
	合計	89,767			33,632
放牧付随経費	不断給水設備	42,630	5	2	17,052
	簡易休憩舎	22,923	5	2	9,169
	薬品費	2,400	1	2	4,800
	小計	67,953			31,021
合計		157,720			64,653

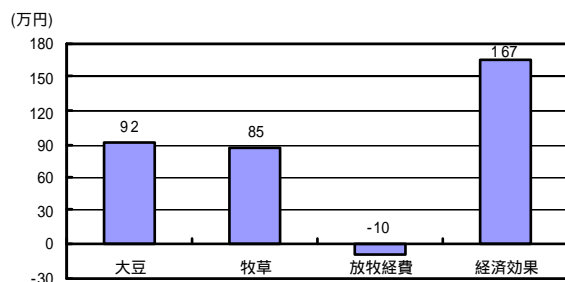


図16 生産調整を考慮した経済効果

4. 考 察

野生動物の被害管理は、被害が起こるようになった要因を「動物、人、環境」の3つに大別し、被害地域においてそれぞれの原因やプロセスを解明し、野生動物と人の行動と環境を一体的に管理していくことが重要とされている⁶⁾。中でも、野生動物が心理的に里へ出没しにくい環境に変えていく「環境改変法」は、防護柵の設置や個体数調整といったこれまでの通り一遍の被害防除の中にあって効果的な対策になりうると考えられている。

そこで、本試験ではイノシシを対象として、森林との境界に存する耕作放棄田で和牛を放牧し、ここを緩衝地帯としたときの行動や隣接する農地での被害状況および経済的效果について明らかにすることを目的とした。

イノシシは森林等を移動する際、獣道と呼ばれる特定のルートを通ることが知られている。これまでに鳥根県岩見地方⁷⁾和歌山県龍神村⁸⁾等、各地域の痕跡調査から、イノシシが耕作放棄田や藪化した林地、竹林を伝って農地へ侵入することが報告されている⁷⁾。本実験を行った木之本町小山地区でも、放牧ゾーニング設置前では放牧地に隣接する森林内の標高140mラインの頻りに利用する獣道から放棄田へ侵入していたが、放牧ゾーニングを設置してからは放牧6年目まで隣接する農地の侵入および被害が全く認められなくなった。特に、放牧3年目までは、隣接する森林にイノシシがほとんど存在しないことが明らかとなった。

このように、放牧ゾーニングによってイノシシの行動が一時変化し、放牧地や隣接する農地へ侵入しなかった原因として、まず牛が脱柵しないように設置した電気柵の影響が考えられる。しかし、放牧地Aでは電気線とフェンスの併用柵であったが、放牧地Bでは電気線を2段張っただけのもので、しかも下段は地上から40cmの位置に張っていた。イノシシは20cmの高さの障害物をくぐり抜けることがすでに判明していること⁹⁾、放牧6年目には放牧地Bに侵入していることから、電気柵によりイノシシが放牧地や農地へ侵入できなかったとは考えにくい。

次に、イノシシに比べはるかに体の大きい牛の存在にイノシシが警戒した可能性が考えられる。これについては、飼育イノシシと成牛との対面試験の結果、お互いがほとんど時間を意識しない維持行動をとり、直接的な回避や攻撃行動が認められなかったことが明らかにされており¹⁰⁾、本実験でもイノシシが直接的に牛を警戒して侵入しなかった可能性は低い。ただ、小山地区は数十年来家畜の放牧が行われていないところであり、イノシシにとっては見慣れない牛がいること、放牧1、2年目のようにヒツジ、ヤギを含む異なる家畜が放牧地内を動いていたことが、当地域においてはイノシシの行動に少なからず影響を与えたことは強く否定できないと思われる。一方、島根県大田市小山地区では放牧開始後、放棄地の雑草がなくなるとともにイノシシを見かけなくなったと報告されている⁵⁾。本実験を行った小山地区でも侵入ル・トにしていた耕作放棄田が、イノシシの体を隠すことができないほど見通しのよい環境に変わった前期の3年間はイノシシの侵入が認められなかったのに対し、放牧4年目以降は転牧のため牧草が繁茂した状態となり、放牧6年目には放牧地Bに侵入の痕跡が認められた。このことは、元来臆病で慎重な性格であるイノシシにとって新たな環境に適応するのに時間がかかり、安心して侵入ル・トにしていた放棄田という環境が放牧により平坦な場所に激変したことから、新たな「放牧地」という場所を牽制するためではないかと言われており⁹⁾、そのことを裏付ける結果となった。特に、小山地区は森林・放牧地・農地・集落(民家)という立地条件で、森林から集落へ向かって開放的な空間となっていたため、周囲を山で囲まれた条件に比べ、放牧ゾーニングによるイノシシの行動を制限する効果が高かった可能性がある。

したがって、イノシシの行動に変化が認められたのは「放牧ゾーニング」という環境改善効果によるところが大きいと考えられるが、イノシシが放牧ゾーニングという環境に馴れ始めると、その効果がいつまでも持続しない可能性は残される。言い換えれば、放牧によって放棄地を解消し環境を変えることは被害の予防上大変重要であり、被害対策に有効ではあるが、放牧のみ行っていればどのような立地条

件でもイノシシの被害を防げるとは言い切れない。

そこで、放牧ゾーニングの効果を維持させるためには、放牧した場所やその周辺で人為的な介入、例えば林地の伐採、林間放牧、牧草の掃除刈りを行う等、イノシシが侵入しにくい環境に定期的に更新していく必要があると考えられる。

今後、放牧ゾーニングを被害地域に普及させるいくためには、放牧ゾーンと農作物作付け地との位置関係(いわゆるランドデザイン)、周辺の地形、森林の植生等を調査し、本実験とは異なる様々な環境条件において放牧ゾーニングとイノシシの行動パターンを解明するとともに、地域の状況に応じた放牧ゾーンの植生管理法についても検討していく必要がある。それらが明らかになれば、イノシシ被害対策としての効果的な放牧ゾーニングのあり方が明確になるとと思われる。

次に、放牧ゾーニングと集団転作の実施による経済効果について述べる。

放牧ゾーニングに対する集落住民の意識調査からは、「被害が減少した」と回答した割合が最も高く、住民の60%が「営農意欲が向上した」とも答えている。イノシシ被害に限らず、獣害が起こっている地域では野生動物との軋轢に対して精神的に多大な負荷を感じているケースが少なくなく、放牧ゾーニングがこの解消に貢献し、多くの住民に農業をもう一度やってもよいという気持ちにまでさせたことは大変評価できる。WTPの結果からは、放牧ゾーニングの維持管理に年間30,000円以上支払ってもよいという割合が約2割の住民から寄せられ、特に、農業従事者では農作業に従事していない者に比べ約2倍の支払意思額を回答したことから、もともと圃場整備されていた耕作放棄田で再度営農を復活させたいという想いが伝わってくるようであった。また、「景観がよくなった」、「子どもの情操教育によい」、「コミュニケーションがよくなった」などの回答も多数を占め、イノシシ対策を目的に行った放牧ゾーニングが多面的な効果をもたらす結果となった。このことは、島根県大田市や六日町で先行して行われている和牛放牧でも住民アンケートから明らかにされており、放牧は多くのイノシシをはじめとする獣害地域で多様な効果を発揮できるものと考えられる。

一方、イノシシ被害がみられなくなったため、放牧2年目から放牧地に牧草2ha、隣接する水田に1.5haの大豆または小麦を栽培し、3.5haの生産調整を行うこととなった。これを実際の集落営農として実施した場合、牧草と大豆の集団作付けによる生産調整助成金等の収益および電気柵等の放牧に要する経費とを考慮した経済効果は、年間約170万円と試算された。

もともと小山地区ではイノシシ等の獣害により営農を10年以上されておらず収益は全くなかったことから考えても、放牧ゾーニングが集落にもたらした経済効果は大きい。千田らは里地放牧を実践する農家の営農モデルをもとに、中国中山間地域にける農用地の営農形態別の経済性を試算しているが、里地放牧にの肉用牛子牛生産による所得は約33,000円/10aとなっており⁵⁾、本地区でも生産調整以外に繁殖和牛の素牛生産を行ったと仮定すると、さらに収益性が増すこととなり、本県における放牧を核とした新たな集落営農が中山間地域振興策の一つの手段に成りうるものと期待できる。そのためにも、本県の環境条件に見合った簡易な周年放牧や低コスト化技術を模索していく必要がある。

今後、放牧ゾーニングが普及、定着するために、イノシシをはじめとする獣害対策の防除技術の柱に位置付けられるとともに、集落営農に取り込んで近江牛の生産振興をかねた全県的な取り組みに期待したい。

謝 辞

本試験の遂行に当たり、畜産技術振興センターの清水信美主任専門員、藤田雅彦主任専門員、谷浩主任主査、青木義和主任主査、清水真里子主任技師、吉村理映子技師、諸岡剛俊技師には放牧管理、イノシシの学術捕獲に多大なご尽力を頂いた。同センターの竹下雅文専門員には牧草に関する調査等で助言を頂いた。湖北分場の石庭孫義分場長、保積隆夫元分場長、奥谷昌朗技師、林重一技師、大澤宏史技師、月森大技術員（現花き果樹分場）にはイノシシの痕跡調査等で多大なご協力を賜った。また、滋賀県立大学環境科学部環境生態学科の竹村菜穂氏、丹尾琴絵氏には痕跡調査のみならずテレメトリー調査やデータの整理にご

尽力頂いた。ここに記して深謝の意を表する。

引用文献

- 1) 農業白書。鳥獣害の実態。農林水産省。2006：34-35
- 2) 滋賀県鳥獣統計資料。滋賀県農業経営課。2006：74-88
- 3) 高橋春成。滋賀の獣たち - 人との共存を考える - サンライズ出版。2003：163-194
- 4) 上田孝道。和牛のノシバ放牧。2000.12-17
- 5) 千田雅之、谷本保幸。小山信明。中山間地域の農地管理問題と放牧の可能性 - 地域資源の保全を目的とする里地放牧の存立条件と研究課題。近畿中国四国農業研究センター研究資料1別冊。2002:10-22
- 6) 羽山伸一。野生生物問題。農山漁村文化協会。2000：60-62
- 7) 小寺祐二、神崎伸夫、金子雄司、常田邦彦。島根県岩見地方におけるニホンイノシシの環境選択。野生生物保護。2001.119-129
- 8) 武山絵美、九鬼康彰、松村広太、三宅康成。山間農業集落におけるイノシシ侵入経路 - 和歌山県龍神村におけるイノシシ侵入経路調査から -。農業土木学会論文集。2006.59-65
- 9) 江口祐輔。イノシシから田畑を守る - おもしろ生態とかしこい防ぎ方 -。農山漁村文化協会。2003.43-4
- 10) 江口祐輔。野生鳥獣による農林業被害軽減のための農林生態系管理技術の開発。研究成果441。農林水産技術会議。2006.96-103

Summary

Zoning-by-grazing is a unique approach to making the entry of wild animals in human habitations less likely by means of a buffer zone along the borders between forest and farmland where cattle and other livestock animals are grazed. The purpose of this study was to determine the multiple effects of zoning-by-grazing, including reduction in agricultural damage by wild boars and vitalization of farm villages.

A grazing zone (pasture) was established in a 2-ha paddy field where cultivation had been abandoned, adjoining Mt. Yamada in the Koyama District in Kinomoto Town, Shiga Prefecture. While grazing Japanese cattle and other livestock animals, surveys were performed on the behavior of wild boars using wireless transmitters, their occurrence and tracks on animal trails, and agricultural damage over the six years from 2001 to 2006.

In the first three years, almost no wild boars appeared in and around the pasture. In the last three years, their occurrence centralized in the wood near the pasture, with only a few entering the pasture in the sixth year. Throughout the study period, however, no wild boars entered the adjoining farmland; the grazing zone was effective in preventing agricultural damage by wild boars. A questionnaire-based survey on the people in the district showed that zoning-by-grazing was also effective in vitalizing the district, including restoration of people's volition for farming, creation of good landscapes, and emotional education for children. Meanwhile, the clearance of wild boar damage was followed by a crop change from paddy rice to wheat or soybeans by a group of farmers in the farmland adjoining to the pasture. As a result, their average annual income for the district increased by about 1.7 million yen; revitalization of farming by zoning-by-grazing had an economic effect.