

**BULLETIN OF THE
SHIMANE PREFECTURE MOUNTAINOUS
REGION RESEARCH CENTER**

**No. 14
November 2018**

島根県中山間地域研究センター研究報告

**第14号
平成30年11月**

SHIMANE PREFECTURE MOUNTAINOUS REGION RESEARCH CENTER

IINAN, SHIMANE, 690-3405, JAPAN

島根県中山間地域研究センター

島根県飯石郡飯南町

報告書の種類

総説：特定の題目について著者や他人の研究をまとめたもの。

論文：研究の結果をまとめ、これに考察と結論を与えたもの。

短報：小さいが新しい知見の速報，既知の知見の再認識，新しい研究方法などを短くまとめたもの。

資料：利用価値をもつ観察や試験データとその解釈。

島根県中山間地域研究センター研究報告

第 14 号

平成 30 年 11 月

目 次

《論 文》

島根半島におけるニホンジカの生息実態調査 (Ⅸ)

－ 第Ⅲ期 (2012～2016年度) の「特定鳥獣管理計画」のモニタリング－

…………… 金森 弘樹・小宮 将大・澤田 誠吾・菅野 泰弘・増田 美咲 …… 1

島根県におけるイノシシの生息実態調査 (Ⅳ)

－ 第Ⅲ期 (2012～2016年度) の「特定鳥獣管理計画」のモニタリング－

…………… 小宮 将大・菅野 泰弘・金森 弘樹・澤田 誠吾 …… 15

島根県におけるツキノワグマの生息実態調査 (Ⅳ)

－ 第Ⅲ期 (2012～2016年度) の「特定鳥獣保護計画」のモニタリング結果－

…………… 澤田 誠吾・金森 弘樹・小宮 将大・金澤 紀幸
…………… 静野 誠子・梶 誠吾・増田 美咲・柿沼 周樹 …… 25

シイタケ菌床栽培におけるモウソウチクの栽培原料としての評価

…………… 富川 康之・福田 政信・園山 雅幸・大渡 康夫 …… 39

《短 報》

研修会の企画運営を通じた地域運営組織づくりへ向けた

課題解決のためのポイント整理・共有の取り組み (Ⅰ)

－ 「みんなで地域組織づくりを考えよう」研修会での事前アンケートによる課題実態の把握－

…………… 笹田 敬太郎・青西 靖夫・吉田 翔・中曾 さゆり …… 47

研修会の企画運営を通じた地域運営組織づくりへ向けた

課題解決のためのポイント整理・共有の取組み (Ⅱ)

－ 「みんなで地域組織づくりを考えよう」研修における課題相談ワークショップをとおして－

…………… 吉田 翔・中曾 さゆり・笹田 敬太郎・青西 靖夫 …… 53

《資 料》

ササ類が落葉広葉樹伐採跡地の天然更新に与える影響

…………… 舟木 宏・三島 貴志 …… 59

論文

島根半島におけるニホンジカの生息実態調査 (IX) — 第Ⅲ期 (2012~2016 年度) の「特定鳥獣管理計画」のモニタリング —

金森 弘樹・小宮 将大・澤田 誠吾・菅野 泰弘*・増田 美咲**

The Present Status of the Sika Deer in Shimane Prefecture, Japan (IX)

— Monitoring for Population Dynamics in 2012-2016 —

KANAMORI Hiroki, KOMIYA Masahiro, SAWADA Seigo, SUGANO Yasuhiro*, and MASUDA Misaki**

要 旨

島根半島出雲北山山地では、2012~2016 年度に銃器と脚くくりわなによって、合計 2,428 頭のニホンジカを捕獲したが、このうち銃猟による CPUE は 2002 年の 0.30 から 2016 年には 0.03 へと低下した。シカの餌となる下層植生量は、ササ地、ヒノキ若齢林、道路法面および伐採跡地のいずれでも増加傾向であった。区画法による推定生息数は、2001 年の 804 頭から 2016 年には 236 頭に減少した。ライトセンサスによる発見数も 2007~2011 年の平均 2.8 頭/km から 2016 年には 0.3 頭/km へと減少した。階層ベイズモデルによる推定生息数は、2003 年の 3,588 頭をピークに 2015 年末には 565 頭へ減少した。また、角こすり害の発生率は、2007~2011 年の 1.3~2.3% から 2012~2016 年には 0.7~1.8% へ低下した。一方、湖北山地では、2012~2016 年度に狩猟と有害捕獲によって合計 5,592 頭のシカを捕獲した。区画法による推定生息数は、2011 年の 564 頭から 2016 年には 180 頭へと減少した。ライトセンサスによる発見数も 2011 年の 4.1 頭/km から 2016 年には 0.4 頭/km へと減少した。階層ベイズモデルによる推定生息数は、2010 年の 4,030 頭をピークに 2015 年末には 1,326 頭へ減少した。また、角こすり害の発生率も 2011 年の 3.6% から 2016 年度には 1.1% へと低下した。

キーワード：島根半島，ニホンジカ，特定鳥獣管理計画，モニタリング，生息数

I はじめに

島根半島出雲北山山地 (約 68.6 km²) におけるニホンジカ (*Cervus nippon*) (以下「シカ」と略記) を適正に保護管理するために、2003 年度から島根県は「特定鳥獣保護管理計画」を施行した。ここに生息するシカの生息実態等に関する調査は、1984 年度から実施してきたが、2011 年度までの調査結果は既に報告 (金森ら、1986 ; 金森ら、1991 ; 金森ら、1993 ; 金森ら、1996 ; 金森ら、1999 ; 金森ら、2002 ; 金森ら、2009) した。このうち、第 I 期 (2003~2006 年度) の「特定鳥獣保

護管理計画」のモニタリングでは、出雲北山山地のシカの生息数はやや減少傾向にはあるものの、大幅な減少はしていないと推測した。一方、隣接する湖北山地 (約 75 km²) では、生息分布域の拡大と生息数の増加傾向を推測した。また、第 II 期 (2007~2011 年度) の「特定鳥獣 (保護) 管理計画」のモニタリング調査では、シカの生息数は出雲北山山地では減少傾向であったが、湖北山地では第 I 期と同様に増加傾向であった。

本稿では、第 III 期 (2012~2016 年度) の「特定鳥獣

* 現島根県農林水産部畜産課，** 島根県東部農林振興センター出雲事務所

管理計画」のモニタリング調査として実施した島根半島の出雲北山山地と湖北山地での捕獲管理、生息環境、生息数、捕獲個体分析および被害発生の調査結果について報告する。

II 捕獲管理

1. 捕獲管理の経過

出雲北山山地は、シカ捕獲禁止区域に設定されており、2002年度までは有害捕獲で、「特定鳥獣保護管理計画」を施行した2003年度以降はおもに個体数調整捕獲によって生息数を管理してきた。この計画では、出雲北山山地を奥地の「生息の森」（2,025ha、目標生息密度5頭/km²）と人里付近の「共存の森」（4,105ha、目標生息密度1頭/km²）にゾーニングして、出雲北山山地の管理目標頭数を180頭とした。一方、湖北山地では有害捕獲と狩猟によって個体数を管理してきた。

島根県森林整備課と出雲市の資料をまとめてみると、2012～2016年度の出雲北山山地における銃器による頭数管理事業には延べ2,722人が出動し、銃器によって239（オス128、メス111）頭、また脚くくりわなによって2,189（オス981、メス1,208）頭の合計2,428（オス1,109、メス1,319）頭を捕獲した。年度ごとに見ると、2012年度に471頭であった捕獲数は、2013年度は675頭、2014年度は642頭と増加したが、2015年度は572頭、2016年度は529頭へとやや減少した。2006～2011年度に比べると、銃器による捕獲（9.8%）は減って、脚くくりわなによる捕獲（90.2%）が大きく増えた。

一方、湖北山地における2012～2016年度の捕獲数は、有害捕獲（銃器、脚くくりわな）によって5,427（オス2,131、メス3,296）頭、また狩猟によって206（オス129、メス75、不明2）頭の合計5,633（オス2,260、メス3,371、不明2）頭を捕獲した。このうち、有害捕獲では、2012年度は1,294頭、2013年度は1,478頭と多かったが、2014年度は1,001頭、2015年度は854頭、2016年度は800頭へと減少した。また、狩猟（松江市を含む）では26～58頭を捕獲した（表1）。

なお、2016年度に松江市を含めた湖北山地で個体数調整・有害捕獲されたものの地域別の捕獲数を図1に示した。2011年度に比べると、湖北山地中央部の三津町や坂浦町での捕獲数が増加し、またメスの捕獲割合も高くなった。さらに、松江市大野町から美保関町においても捕獲を認めた。したがって、湖北山地では、松江市側へ生息分布域を拡大していると考えられた。

2. 単位捕獲努力量当たりの捕獲数（CPUE）の推移

出雲北山山地において、2012～2016年度に実施された有害捕獲または個体数調整捕獲を行った際に出雲市から報告された資料を基に、銃猟のCPUE（ハンター1人1日当たりの捕獲数）と脚くくりわなのCPUE（わな10台1日当たりの捕獲数）を算出した。出雲北山山地での銃器による捕獲は、7～8月を除いてほぼ年間を通して実施された。各年度の延べ出動者数は、418～554人（旧平田市の2015、2016年度を除く）であった。各年度の銃器による捕獲数は、17～52頭（同）であった。この間に捕獲されたシカの性比（オス/メス）は、82/73

表1 島根県におけるニホンジカの捕獲数

年度	狩 猟		有害・個体数調整		
	湖北山地	中国山地	出雲北山山地	湖北山地	中国山地
2012	26 (16, 10)	30 (27, 3)	471 (217, 254)	1,294 (597, 697)	22 (6, 1, 15) *
2013	58 (47, 10) **	33 (30, 3)	675 (303, 372)	1,478 (579, 899)	58 (47, 10, 1)
2014	41 (21, 20)	38 (32, 6)	642 (290, 352)	1,001 (392, 609)	68 (33, 6, 29)
2015	46 (29, 16) **	92 (73, 19)	572 (266, 306)	854 (288, 566)	99 (54, 7, 38)
2016	35 (16, 19)	102 (73, 28) **	529 (255, 274)	800 (275, 525)	188 (126, 56, 6)

* 括弧内は（オス、メス、不明）の順に記載、** 別に性別不明が1頭あり。

注：2011年以前の捕獲数は、既報（金森ら、2013）で報告。

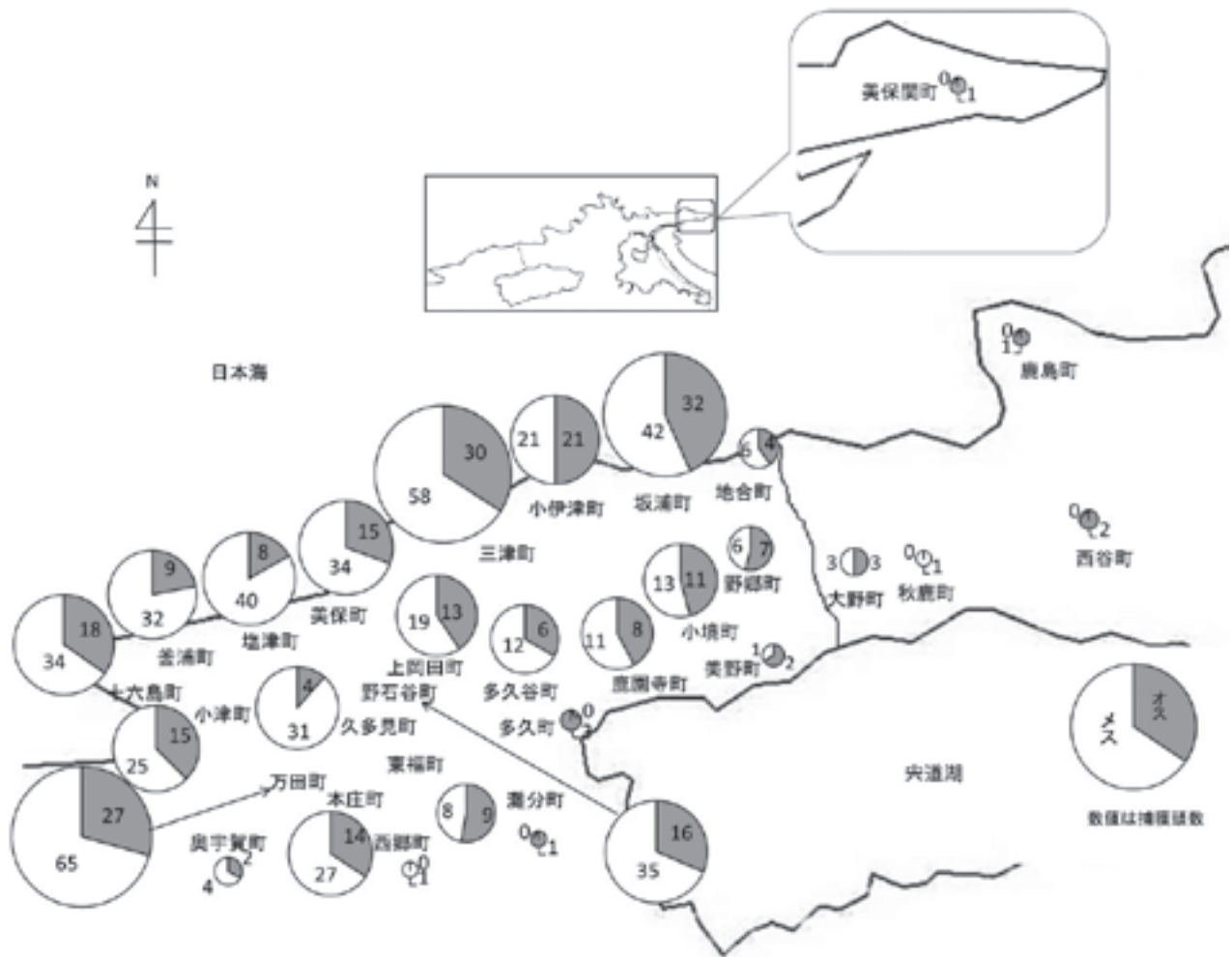


図1 2016年度に湖北山地で有害捕獲されたシカの捕獲場所

頭=1.12 であり、オスの捕獲がやや多かった。CPUE は、2012年の0.12から2016年の0.03へと低下した。1983年以降の長期変動をみると、1993年までは低下傾向であったが、その後上昇傾向に転じて2002年の0.30をピークに次第に低下してきた(図2)。

一方、湖北山地では、銃器による狩猟には51~557人/年度が出動して、8~59頭/年度が捕獲された。また、脚くりわなの延べ設置数(わな数×捕獲許可日数)は、2,332~8,374日・台/年度で、16~49頭/年度を捕獲した。捕獲されたシカの性比(オス/メス)は、146/123頭=1.19であり、オスの捕獲がやや多かった。CPUEは、銃器0.06~0.16、脚くりわな0.04~0.13

であり、いずれもやや低下傾向であった(図3)。また、湖北山地では狩猟が実施されてきたので、各年度の出猟記録からSPUE(銃猟時の1人1日当たりの目撃数)を算出すると、2012年度の0.21から2016年度には0.12へと低下した。これらのことから、いずれの山地でも生息数は減少傾向にあると推測された。

Ⅲ 生息環境調査

1. 調査方法

2012~2016年度の夏期(7~8月)と冬期(2~3月)に出雲北山山地のササ地、伐採跡地、道路法面およびヒノキ若齢林の各1か所において、10m×10mのプロッ

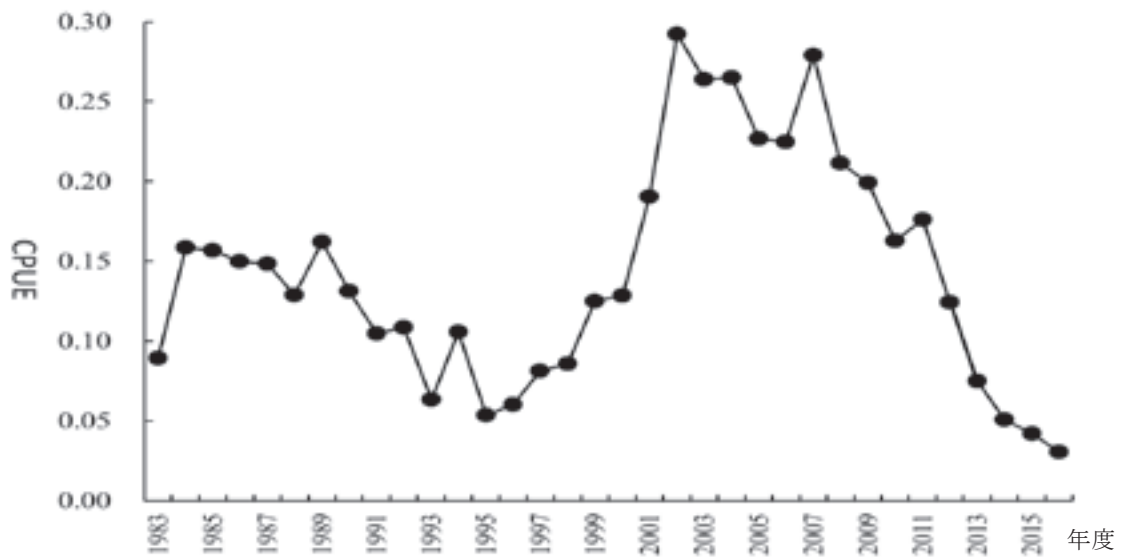


図2 出雲北山山地での銃猟の単位捕獲努力量当たりの捕獲数（CPUE）の年度変動

注：2011年度までは既報（金森ら，2013）でも報告。

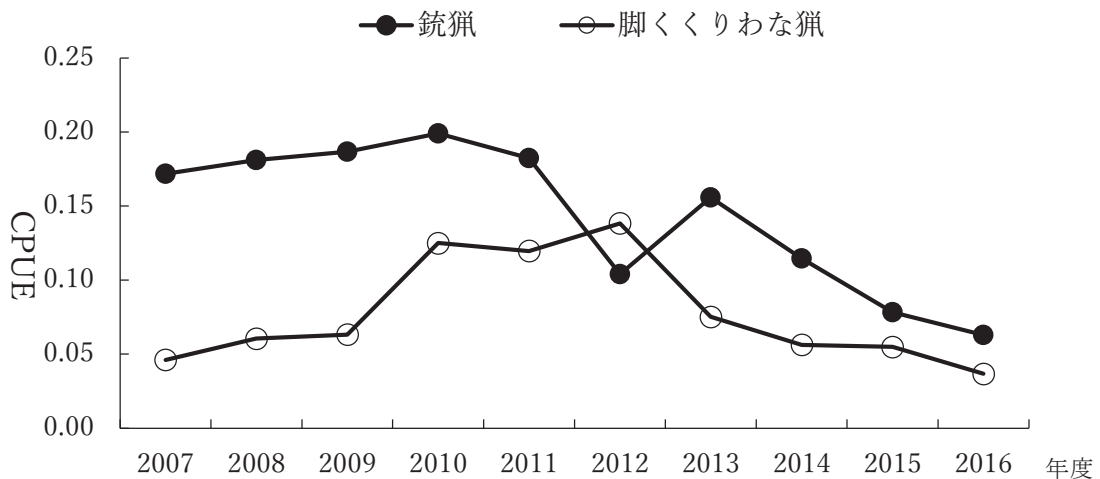


図3 湖北山地での狩猟による単位捕獲努力量当たりの捕獲数（CPUE）の年度変動

注：2011年度までは既報（金森ら，2013）でも報告。

ト内の地上高 1.5m 以下の下層（シカが採食可能）に出現した木本類、草本類の種名、種別の平均的な高さおよび被度を記録し、1m×1m のコドラート内の植物の地上部を刈り取って、木本類の葉と幹、草本類、シダ類、ササの葉と稈と区分して、絶乾重量を計測した。木本とササ類の茎は、シカの摂食が可能な直径 5mm 以下を対象とした。また、シカの利用状況を把握するためにプロット内の糞粒数を計数した。

2. 調査結果

100 m² 当たりの糞粒数をみると、道路路面では夏期は 6,000～26,300 個と 2007～2011 年度とほぼ同様に多かったが、冬期は 2012～2014 年度の 1,400～10,400 個から 2015～2016 年度は 0～700 個へと減少した。したがって、夏期はここを採食地として高頻度利用していたが、冬期の利用は減ったと考えられる。ササ地でも 0～270 個へと減少した。ただし、ササには多数のシカの摂食痕を認めて、ここも採食地として利用して

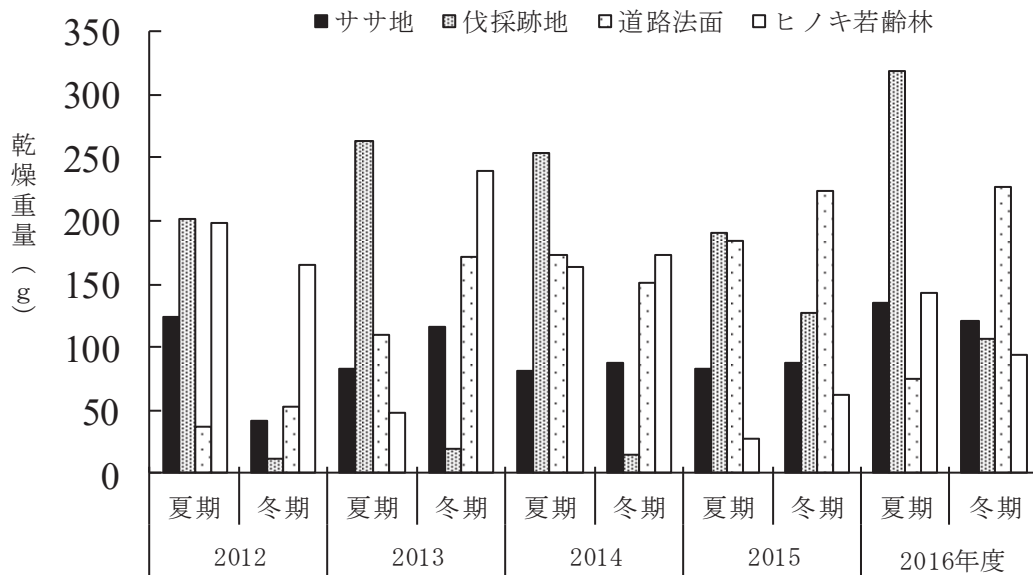


図4 植生別の植物現存量の推移 (2012～2016年度)

いた。他の植生（ヒノキ若齢林，伐採跡地）では 0～400 個とやや少なかった。また，年度別にみると，いずれの調査地でも糞粒数は減少傾向であったが，道路法面を除いて夏期と冬期での大きな差は認めなかった。

木本類と草本類の種数をみると，夏期に多くて冬期はやや少なかった。植生別では，ササ地が夏期 20～27 種，冬期 13～16 種と多くて，ついでヒノキ若齢林と伐採跡地が夏期 11～26 種，冬期 7～18 種であり，道路法面は夏期 11～14 種，冬期 2～10 種と少なかった。年度別には，夏期，冬期のいずれも種数にはほとんど変動を認めなかった。夏期の植生重量は，伐採跡地 191～319g，ササ地 81～136g およびヒノキ若齢林 27～198g が多かったものの，道路法面も 38～184g と増加傾向にあった。一方，冬期はヒノキ若齢林が 63～240g，ついでササ地が 42～120g と多かったが，伐採跡地 12～127g と道路法面 52～227g も増加傾向であった。年度別にみると，いずれの調査地でも植生重量は回復傾向であった（図 4）。また，ヒノキ若齢林ではイブセンリョウ (*Maesa japonica*) が，伐採跡地では夏期にはイワヒメワラビ (*Hypolepis punctata*) が優占した。これらはシカの忌避植物であると考えられた。一方，ササ地ではネザサ (*Pleioblastus variegatus*)，道路法面はウシノケグサ (*Festuca ovina*) が優占したが，シカの

摂食圧によって生長が抑制されていた。なお，2007～2011 年に比べると，いずれの下層植生も概ね回復傾向にあると考えられた。

3. 考察

前報（金森ら，2013）において，2003 年以降はシカの餌となる下層植生は，いずれの調査地でも回復傾向にあるとしたが，2012 年以降も引き続いて同様の傾向が継続していた。これは，後述するシカの生息数が減少傾向にあることによると考える。前報（金森ら，2013）では道路の法面を餌場として高頻度で利用していたが，2012 年以降は次第に植生量が増加して，またライトセンサスでの発見数も大きく減少した。これは，シカの生息数の減少による影響と考えられた。

IV 生息数の変動

1. 区画法

1) 調査方法

出雲北山山地において，2000 年度以降に実施してきた区画法（Maruyama and furubayashi, 1983）調査を毎年 11～12 月に 11 地域（75.8～151.1ha）において，各 16～29 区画（1 区画の平均 5.1ha）で実施した。各調査員は約 1 時間で，調査地の斜面上方から下方に向

かって歩いて、シカの発見頭数・構成、警戒音、逃走音等を発見時刻と共に記録した。また、発見個体の重複を避けるために隣接する区画の調査員が、トランシーバを使ってシカの逃走方向等を連絡しあった。なお、2000年から出雲北山山地をゾーニングした「生息の森」(奥山)と「共存の森」(人里付近)別にも生息密度を推定した。

また、湖北山地(生息域の山林面積5,287ha)では、毎年10~11月に8地域(655.4ha)において、各12区画(1区画の平均6.8ha)で同様の方法で実施した。湖北山地での区画法調査は、出雲市森林政策課が主体となって実施した。

なお、いずれの調査地でも各調査員に区画法の調査時に嗜好植物(アオキ、タブノキ、ネズミモチ、ササ類)、不嗜好植物(シロダモ、アブラギリ)、林木被害(角こすり害、樹皮摂食害)、フィールドサイン(糞、足跡)の多寡について記録してもらって、指数化(多:2, 少:1, 無し:0)して年変動をみた。

2) 調査結果

(1) 出雲北山山地

2012~2016年の推定生息密度は3.8~7.8頭/km²であり、推定生息数(±は標準誤差)は236±74~475±165

頭の範囲で漸減傾向を示した。生息の森では3.4~15.6頭/km²、共存の森では2.8~5.8頭/km²の範囲で推移し、2014, 2016年は大きな差を認めなかったが、2012, 2013年および2015年の共存の森の生息密度は、生息の森に比べて1/2以下と低かった。区画法による2000年からの推定生息数の推移を図5に示したが、2001年の804±110頭をピークに減少傾向にあると考えられた。また、フィールドサインと林木被害は減少傾向で、嗜好植物と不嗜好植物は増加傾向であった。これは、シカの生息数の減少傾向を反映していると考えられた。

(2) 湖北山地

推定生息密度は、2012年の5.8頭/km²からやや減少して、2013年以降は3.4~4.6頭/km²の範囲でほぼ横ばい傾向であった。推定生息数(±は標準誤差)は、2012年の306±178頭からやや減少して、179±71~242±91頭の範囲でほぼ横ばい傾向であった(図6)。湖北山地では、2011年の564±283頭をピークに生息数は減少傾向にあったが、湖北山地の西部の調査地域が東部に比べてシカの発見数が多いことから、生息密度も高いと考えられた。また、フィールドサイン、林木被害および不嗜好植物は減少傾向で、嗜好植物は増加傾向

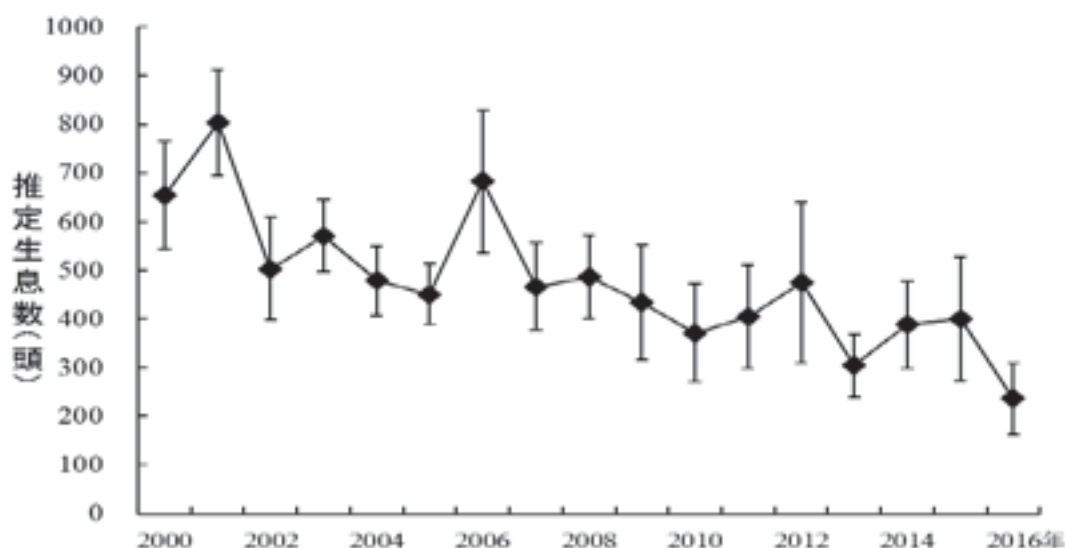


図5 区画法による推定生息数の推移(出雲北山山地)

エラーバーは標準誤差

注: 2011年度までは既報(金森ら, 2013)でも報告。

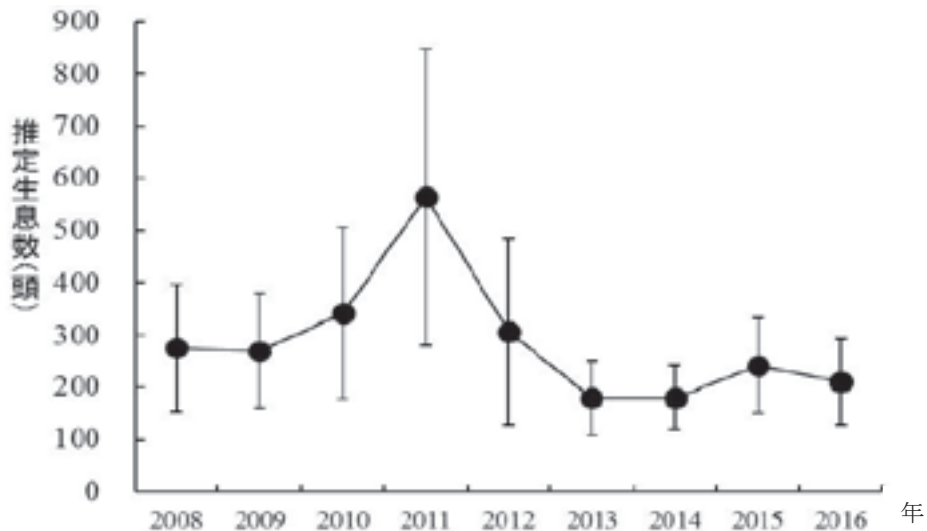


図6 区画法による推定生息数の推移（湖北山地）

エラーバーは標準誤差

注：2011年度までは既報（金森ら，2013）でも報告。

であった。これは、シカの生息数の減少傾向を反映していると考えられた。

2. ライトセンサス

1) 調査方法

2012～2016年、夏季（出産期直後の7月）と秋季（発情期の10月）にライトセンサス（北海道環境科学研究センター，1997）を実施した。調査は出雲北山山地の出雲（2.7km）、平田（13.2km）および大社・猪目（15.4km）の3調査ルート（合計31.3km）と湖北山地西部（前報までは湖北山地と記載）の1調査ルート（夏季29.0km，秋季15.9km）で実施した。また，湖北山地西部から出雲市の東部地域や松江市東部地域への分布拡大の状況を把握するために，2014～2016年の秋季に新たに出雲市の湖北山地中・東部ルート（21.6km）と松江市西部ルート（23.2km）において，各1回ライトセンサスを実施した。運転手兼記録者の他に観察者3名で，観察数が安定する天候の良好な日に実施した。日没直後の夏季20:00～23:00，秋季19:00～22:00に低速走行（時速10km程度）のワンボックスカーの車上から手持ちの強力サーチライト（75万cd）で左右を照射した。シカを発見すると，双眼鏡で観察して，発見時刻，場所，植生，頭数，性別，年齢（成獣，1歳オス・メス，子），群れの構成およびオスジカの角枝数を記録した。また，

観察数はライトで照射された範囲内で見落とされた数と照射範囲外で観察した数は同数であると仮定し，照射範囲は平均片側25m（両側50m）とした（小泉，1988）。

なお，本調査は島根大学生物資源科学部，松江市と共同で実施した。

2) 調査結果

1994年以降の出雲北山山地の3調査ルートの合計値と2002年以降の湖北山地西部の調査結果を示した（図7）。出雲北山山地での平均発見数は，1994～2000年には2.0頭/kmであったが，2001～2006年には3.0頭/kmへと増加した。そして，2007～2011年夏季には平均2.8頭/kmとほぼ横ばい傾向であったが，2011年秋季～2016年には平均0.9頭/kmへと減少した。2012～2016年の調査ルート別の平均発見数は，出雲ルートが1.3頭/km，ついで大社・猪目ルートが0.9頭/km，平田ルートが0.7頭/kmであった。2007～2011年と比べると，いずれの調査ルートでも発見数は大きく減少した。2012～2016年の季節別の平均発見数は，夏期0.9頭/km，秋期0.8頭/kmと大きな差は認めなかった。

また，湖北山地西部での発見数は，2002～2007年の0.1～1.3頭/kmから2008～2010年には1.1～3.0頭/kmと増加して，2011年には3.6～4.1頭/kmとピークに達したが，2012～2016年には0.4～2.7頭/kmへと減少した（図8）。これは，シカの生息数の減少を反映

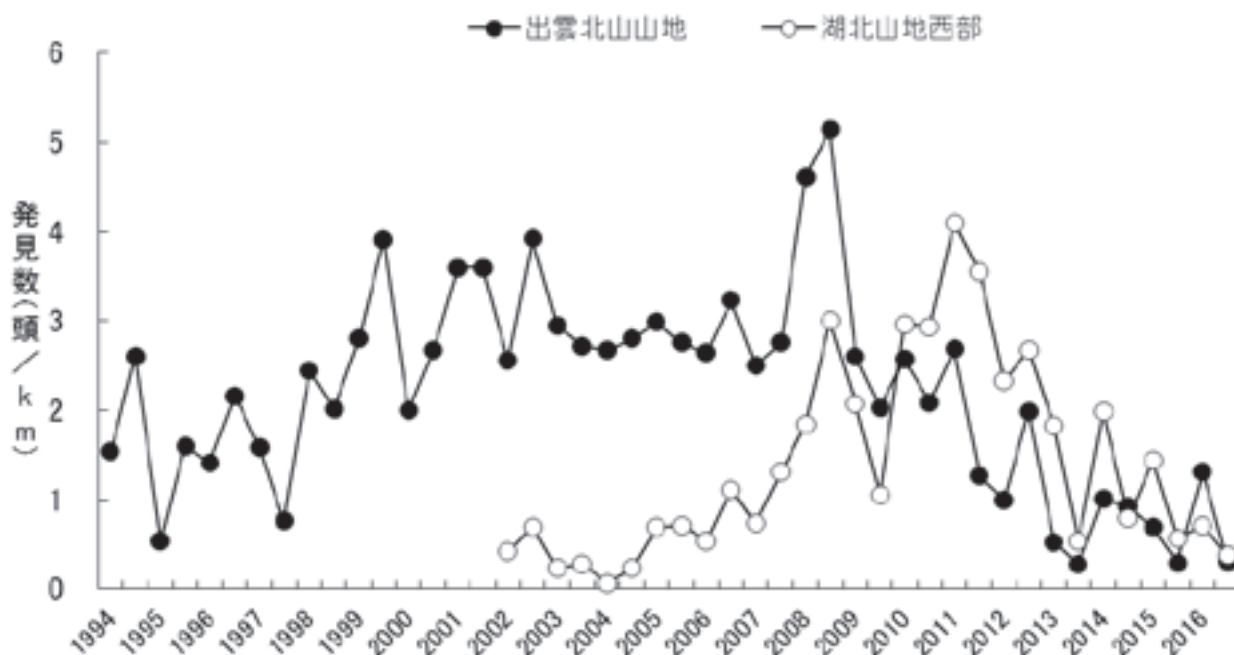


図7 出雲北山山地と湖北山地西部でのライトセンサスによる発見数の推移

注：2011年度までは既報（金森ら，2013）でも報告。

していると考えられた。なお、いずれの山地でも草地、道路法面、林縁部などで草本類を採食中の発見が多かった。一方、湖北山地中・東部と松江市西部での発見数は 0～0.1 頭と少なく、シカの生息密度も低いと考えられた。

3. 階層ベイズモデルによる推定

1) 調査方法

2010 年末（金森ら，2013）に引き続いて、2015 年末の生息数を階層ベイズモデルによって推定した。2000～2015 年の出雲北山山地と湖北山地（出雲市域）でのシカの捕獲数と生息密度の指標（銃猟時のハンター1人当たりの捕獲数（CPUE）と目撃数（SPUE），区画法調査によるシカの発見数，糞塊法調査による発見糞塊数（2012 年まで実施），ライトセンサスによるシカの発見数）を用いてベイズ推定を行った。なお、本調査は（株）野生動物保護管理事務所に委託して実施した。

2) 調査結果

2015 年末時点の出雲北山山地におけるシカの生息数は、565 頭（90%信頼区間では 359～951 頭），自然

増加率は 11.4%（90%信頼区間では 10.5～12.6%）と推定された。自然増加数（捕獲がない場合の増加数）は、79 頭（90%信頼区間では 34～137 頭）と推定された。また、出雲北山山地では 2003 年の 3,588 頭（90%信頼区間では 2,692～5,395 頭）をピークに減少傾向にあった。一方、湖北山地（出雲市域）のシカの生息数は、1,326 頭（90%信頼区間では 507～3,197 頭），自然増加率は 12.3%（90%信頼区間 11.3～13.5%）と推定された。自然増加数は 300 頭（90%信頼区間では 143～529 頭）と推定された。また、湖北山地では、2010 年の 4,030 頭（95%信頼区間では 2,955～6,006 頭）をピークに減少傾向にあった（野生動物保護管理事務所，2016）。

4. 考察

2015 年末の出雲北山山地の生息数は、階層ベイズモデルによる推定によって、中央値で 565 頭と推定された。これは、同年の区画法による中央値 304 頭の 1.9 倍に相当する。また、階層ベイズモデルによって推定された生息数がピークであった 2003 年当時の推定生

息数の中央値 3,588 頭は、当時の区画法の中央値 804 頭の 4.5 倍に相当する。階層ベイズモデルによる推定によって、この 2003 年をピークに出雲北山山地のシカの生息数は減少傾向にあることが推測できた。なお、CPUE、区画法、ライトセンサスのいずれの調査でも出雲北山山地のシカの生息指標は減少傾向であった。

一方、2015 年末の湖北山地の生息数は、階層ベイズモデルによる推定によって、中央値で 1,326 頭と推定された。これは、同年の区画法による中央値 242 頭の 5.5 倍に相当する。また、階層ベイズモデルによって推定された生息数がピークであった 2010 年当時の推定生息数の中央値 4,030 頭は、当時の区画法の中央値 341 頭の 11.8 倍に相当する。階層ベイズモデルによる推定によって、この 2010 年をピークに湖北山地のシカの生息数は減少傾向にあることが推測できた。なお、CPUE、区画法、ライトセンサスのいずれの調査でも湖北山地のシカの生息指標は減少傾向であった。

いずれの山地でもシカの生息数は減少傾向にあると推測できた。ただし、ライトセンサスでの発見数は低いものの、狩猟や有害捕獲による捕獲場所をみると、生息分布域が湖北山地の東部地域（出雲市東部、松江市西部）へ次第に拡大していると推測されたので、今後の生息動向に注視していく必要がある。

V 捕獲個体分析

1. 年齢構成

1) 調査方法

個体数調整捕獲と有害捕獲によって捕獲された個体のうち、出雲北山山地では 2012 年は 385（オス 178、メス 207）頭、2013 年は 583（オス 281、メス 302）頭、2014 年は 520（オス 241、メス 279）頭、2015 年は 544（オス 240、メス 304）頭および 2016 年は 397（オス 182、メス 215）頭、また湖北山地では 2012 年は 682（オス 327、メス 355）頭、2013 年は 1,000（オス 359、メス 641）頭、2014 年は 485（オス 181、メス 304）頭、2015 年は 490（オス 158、メス 332）頭および 2016 年は 516（オス 172、メス 344）頭の第一切歯の交換状況または歯根部の層板構造から年齢を査定した。なお、捕獲の際には、捕獲場所、性別、妊娠の有無、泌乳の有無等について捕獲票への記入を捕獲者に依頼して記録した。

2) 調査結果

2012～2016 年に出雲北山山地で捕獲された個体の年齢は 0～18 歳であった（図 8）。平均年齢は、2012～2014 年は 3.1～3.6 歳とやや高かったが、2015～2016 年は 2.8～2.9 歳と低下した。雌雄別には、2013 年を除いてメスはオスに比べてやや高かった。3 歳以下の

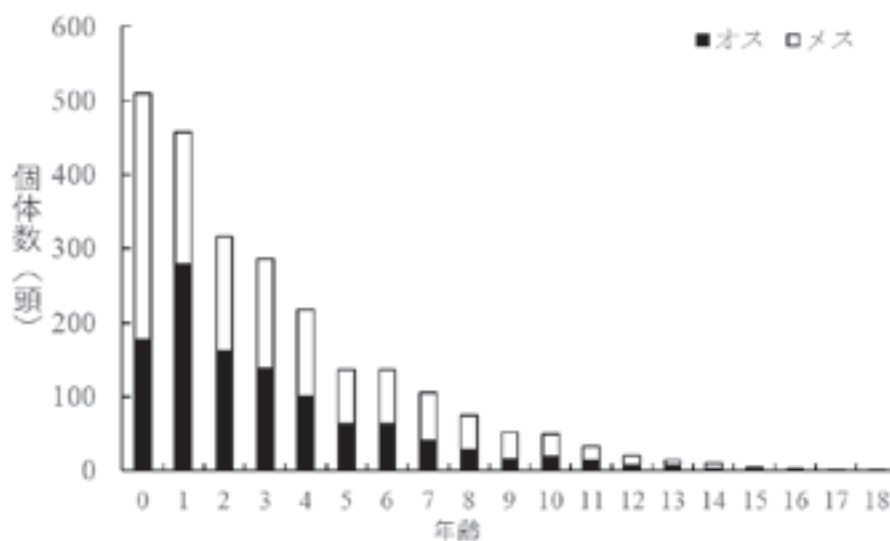


図 8 2012～2016 年の出雲北山山地における捕獲個体の年齢構成

表2 捕獲個体の平均年齢と若齢個体の割合

調査時期	出雲北山山地		湖北山地	
	平均年齢 (オス, メス)	3歳以下の占める割合 (%)	平均年齢 (オス, メス)	3歳以下の占める割合 (%)
2012年	3.6 (3.5, 3.7)	60.8	2.7 (2.8, 2.6)	71.2
2013年	3.1 (3.1, 3.0)	64.3	2.1 (2.3, 2.0)	78.1
2014年	3.5 (3.2, 3.7)	61.8	2.2 (2.1, 2.2)	77.6
2015年	2.9 (2.8, 3.0)	66.9	2.0 (2.2, 2.0)	73.9
2016年	2.8 (2.4, 3.2)	70.0	2.0 (2.0, 2.0)	78.8

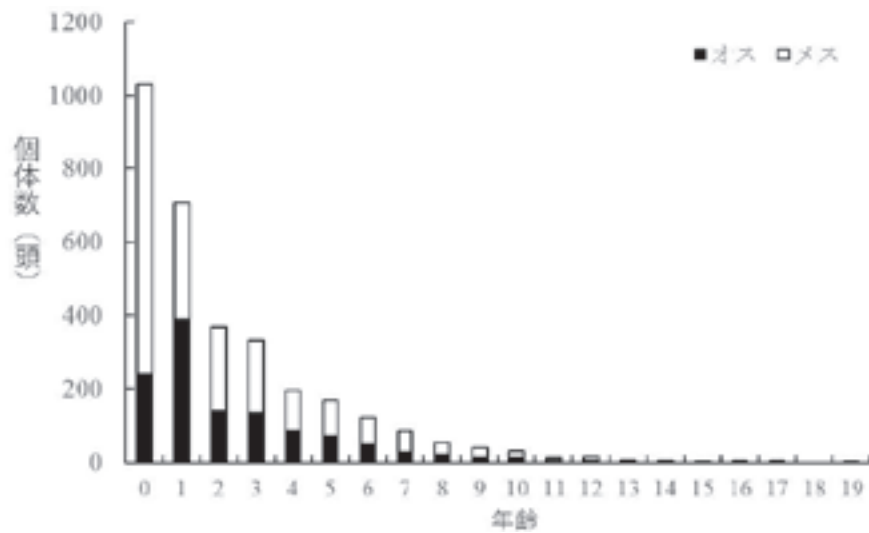


図9 2012～2016年の湖北山地における捕獲個体の年齢構成

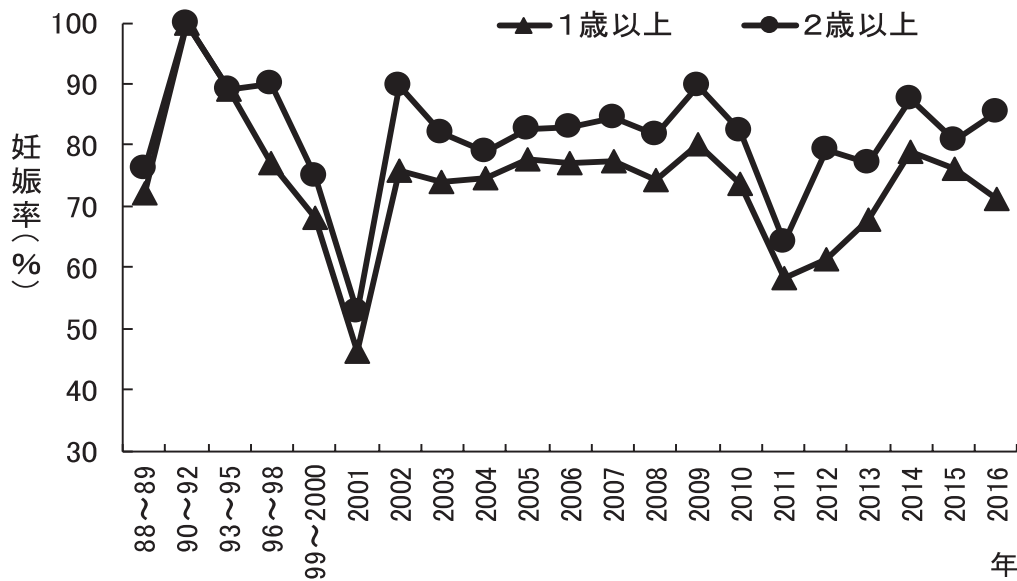


図10 出雲北山山地での妊娠率の推移

注：2011年度までは既報（金森ら，2013）でも報告。

若齢個体の占める割合は、2012～2014年は61～64%であったが、2015～2016年には67～70%とやや高くなった(表2)。一方、湖北山地で捕獲された個体の年齢は0～19歳であった(図9)。平均年齢は、出雲北山山地に比べて低かったが、2012年は2.7歳とやや高かったものの、2013～2016年には2.0～2.2歳とやや低下した。雌雄別には、2014、2016年を除いてオスはメスに比べてやや高かった。3歳以下の若齢個体の占める割合は、出雲北山山地に比べて71～79%と高かった(表2)。出雲北山山地での2012～2016年の妊娠率は、1歳以上で68～79%、2歳以上で72～88%であった。1988年以降の2歳以上の妊娠率の推移をみると、生息数が増加した2001年には53%に低下したものの、その後はほぼ安定して高い妊娠率で推移してきた(図10)。また、妊娠メスと出産済みメスの捕獲状況から出産時期をみると、5月7日から出産メスを、また6月19日まで妊娠メスを認めた。一方、湖北山地での2012～2016年の妊娠率は、1歳以上で52～81%、2歳以上で60～83%と出雲北山山地に比べてやや低かった。また、妊娠メスと出産済みメスの捕獲状況から出産時期をみると、5月2日から出産メスを、また6月26日まで妊娠メスを認めた。

2. 考察

出雲北山山地では、捕獲数の増加による捕獲圧の強化によって、2012～2016年には2009～2010年に比べて平均年齢は低下して、3歳以下の占める割合は高くなったと考えられた。また、生息数の減少によって生息環境が良好になって、2012～2016年の妊娠率は2歳以上で82～90%と高かった。一方、湖北山地でも出雲北山山地と同様に捕獲圧の強化による生息数の減少によって、2012～2016年の捕獲個体の平均年齢は低下して、3歳以下の占める割合が高くなったと考えられた。また、生息数の減少によって生息環境が良好になって、2歳以上の妊娠率が2007～2011年に比べて上昇したと考えられた。

VI 被害発生の変移

1. 農林作物被害

2012～2016年に島根県森林整備課が集計した島根

半島でのシカによる農林作物への被害をみると、被害金額は114～314万円と2007～2012年の431～1,038万円に比べると大きく減少した。被害は、スギ、ヒノキ若・壮齢木の角こすり剥皮が43～83%を占めて多かったが、水稻苗の被害も2012～2014年には20～40%を占めた。果樹の被害は、湖北山地でのカキへの被害であると考えられるが2～26%を占めた。他には、野菜・穀物類、シイタケ、タケノコなどに被害が発生した。

2. 角こすり剥皮害

1) 調査方法

2012～2016年度の2～3月、出雲北山山地ではスギ、ヒノキの若・壮齢人工林の38林分で、また湖北山地では7林分において、角こすり剥皮害の発生状況を調査した。各林分の50～100本について、当年度に新たに加害された林木の有無、加害された林木については初被害、再被害の別と被害形態(点・筋状傷跡、木部露出剥皮)を記録した。なお、被害の新古は、剥皮部からの樹液流動の有無や癒合状況から判断した。

2) 調査結果

(1) 出雲北山山地

再被害木を含めた総被害木の発生率は、1987～1988年には4～5%であったが、1989～1999年には2～3%に低下した。2000～2001年には4.1～4.3%へと増加したものの、2002～2006年には2.8～3.2%へ、さらに2007～2011年には1.3～2.3%に低下した。そして、2012～2016年にはさらに0.7～1.8%へと低下した。このうち、初めて加害された被害木(実質被害木)は、2001年までは1～2%であったが、2002～2006年は0.6～0.8%へ、2007～2011年は0.2～0.5%へ低下した。そして、2012～2016年はさらに0.2～0.3%へと低下した(図11)。また、発生した剥皮害の形態は、点・筋状傷跡(61%)が木部露出剥皮(39%)に比べて多かった。

(2) 湖北山地

総被害木の発生率は、2008年に1.3%であったが、2010～2011年には3.6～3.7%へと増加したものの、2012年は2.4%、さらに2013～2016年には0.6～1.6%へと低下した。このうち、初めて加害された被害木

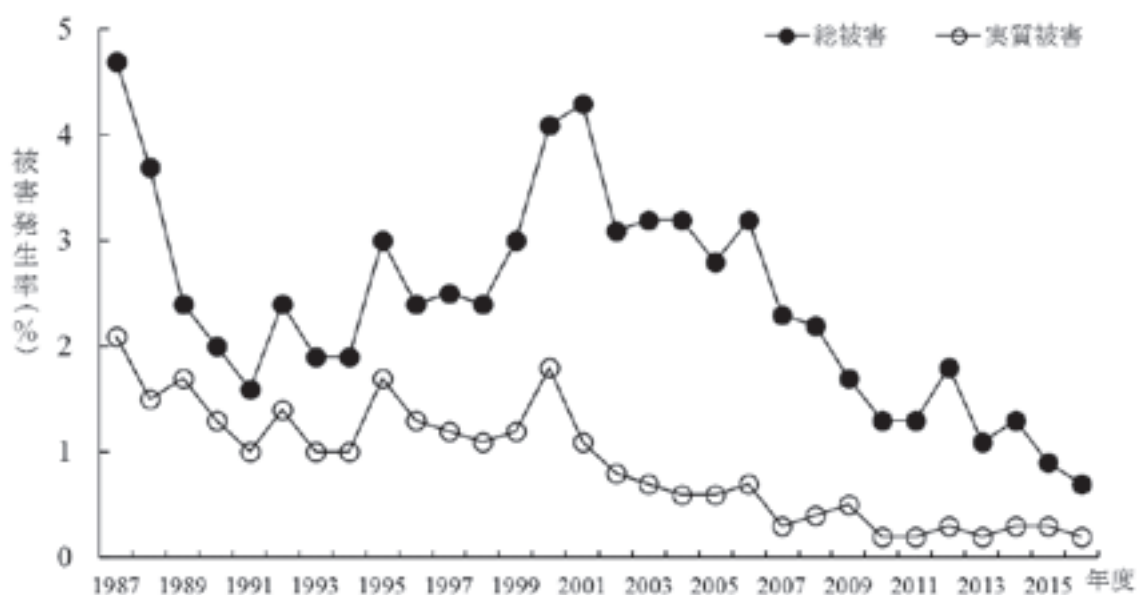


図 11 出雲北山山地での角こすり害の発生率の推移

注：2011年度までは既報（金森ら，2013）でも報告。

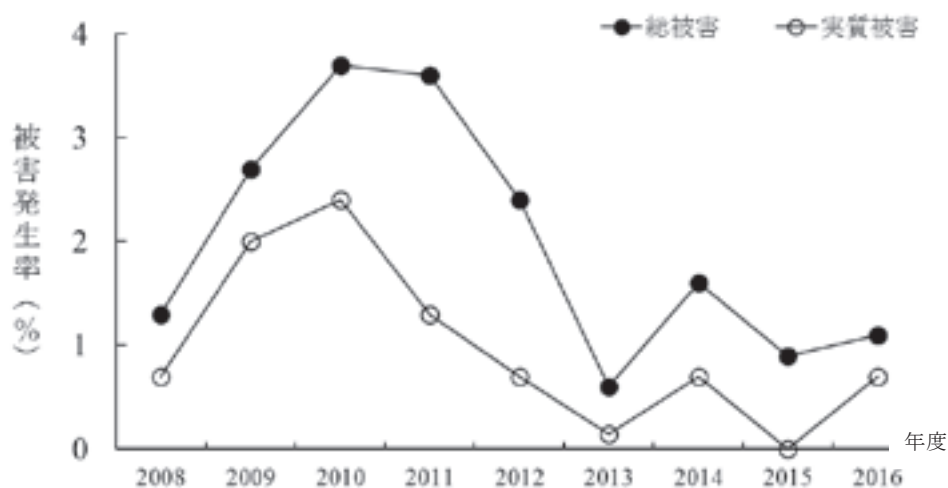


図 12 湖北山地での角こすり害の発生率の推移

注：2011年度までは既報（金森ら，2013）でも報告。

（実質被害木）は0～0.7%であった（図 12）。また、発生した被害形態は、点・筋状傷跡（50%）と木部露出剥皮（50%）が同割合であった。

3. 考 察

出雲北山山地では、角こすり剥皮害の発生率の増減傾向を調査してきたが、2000～2001年には4.1～4.3%へと増加したものの、2015～2016年には1%以下へ

と低下した。これは、捕獲による生息数の減少による効果であると考えられる。また、湖北山地でも2010～2011年には被害の発生率が3.6～3.7%へと増加したものの、2012年には2.4%へと低下し、さらに2013年以降は2%以下になった。これも捕獲による生息数の低下による効果であると考えられる。

Ⅶ 総合考察

島根半島出雲北山山地におけるシカの生息数は、階層ベイズモデルによる推定（中央値）によって、2003年の生息数3,588頭をピークに減少しており、2015年末には565頭と推定された。また、本調査による下記の①～⑥の結果からも出雲北山山地のシカの生息数は2001～2002年頃をピークに減少傾向にあると考えられた。①2003年以降は、餌となる下層の植物は増加傾向であった。②CPUE（ハンター1人1日当たりの銃器による捕獲数）は、2002年の0.30をピークに2016年には0.03にまで低下した。③区画法による推定生息数は、2001年末の804±110頭をピークに2016年末には236±74頭に減少した。④ライトセンサスによる平均発見数は、2001～2006年には3.0頭/kmと高かったが、2016年秋期には0.3頭/kmへと低下した。⑤捕獲個体に占める3歳以下の若齢個体の割合が高くなったことから高い捕獲圧が掛かっていたと推測できた。また、2歳以上の妊娠率は、餌環境の悪化に伴って2001年には53%と低かったが、2002年以降はこの回復に伴って上昇して、2012～2016年には72～88%と高くなった。⑥角こすり害の発生率は、2000～2001年には4.1～4.3%と高かったが、次第に低下して2012～2016年には0.7～1.8%となった。

出雲北山山地では、2012～2016年度には2,428頭を捕獲したが、このうちメスが54%を占めた。今後、管理目標頭数である180頭に減少させるには、捕獲圧を強化すると共にメスの捕獲割合を増加させることが有効であると考えられる。ただし、この山地での被害金額の43～83%を占める造林木の角こすり害は、オスが加害することから、この被害を効果的に減少させるためには、メスに対するオスの比率を下げるような性比を考慮に入れた個体群管理手法の導入も考えていく必要があるだろう。

角こすり剥皮害を効果的に回避するために、2001年度以降に島根県が設置を推進してきたスギ、ヒノキ林において間伐木の枝葉を樹幹へ巻き付ける「枝条巻き付け」の効果を検証して、高い被害の回避効果を認めた。ただし、枝条の巻き付けは、すべての林木へ実施するのではなく、既被害木や将来の間伐予定木には巻かずに角こすりの対象木として残すことが巻き付け木

への効果を高めるためには必要であった（金森ら、2015）。また、湖北山地でも階層ベイズモデルによる推定によって、生息数が減少傾向にあることが明らかとなった。角こすり害の発生率も低下していたものの、捕獲場所から湖北山地の東部地域（松江市）へ生息分布を拡大していることが推測できた。そのため、今後は松江市側でも適正な個体数の管理が急務であると考えられる。

本調査は、第Ⅲ期のシカの「特定鳥獣管理計画」のモニタリング調査として実施したが、今後も継続したモニタリングが必要である。

引用文献

- 北海道環境科学研究センター（1997）ヒグマ・エゾシカ生息実態調査報告書Ⅲ 野生動物分布等実態調査（エゾシカ：1991～1996）．北海道環境科学研究センター．
- 金森弘樹・井ノ上二郎・周藤靖雄・成相博道・藤井 徹・高橋英昌・宇山由夫・川村 太（1986）島根半島弥山山地におけるニホンジカに関する調査（Ⅰ）．島根県農林水産部林政課．
- 金森弘樹・井ノ上二郎・周藤靖雄・門脇 弘・藤井 徹・遠田 博・内田伸治（1991）島根半島弥山山地におけるニホンジカに関する調査（Ⅱ）．島根県農林水産部林政課．
- 金森弘樹・井ノ上二郎・周藤靖雄・原 誠・遠田 博・周藤成次・岩佐啓次（1993）島根半島弥山山地におけるニホンジカに関する調査（Ⅲ）．島根県農林水産部林政課．
- 金森弘樹・井ノ上二郎・周藤靖雄・周藤成次・江角 学（1996）島根半島弥山山地におけるニホンジカに関する調査（Ⅳ）．島根県農林水産部森林整備課．
- 金森弘樹・周藤成次・扇 大輔・大国隆二（1999）島根半島弥山山地におけるニホンジカに関する調査（Ⅴ）．島根県農林水産部森林整備課．
- 金森弘樹・周藤成次・河井美紀子・林 真弘・大国 隆二・横山典子・岸本康誉・片桐成夫（2002）島根半島弥山山地におけるニホンジカに関する調査（Ⅵ）．島根県農林水産部森林整備課．
- 金森弘樹・澤田誠吾・山川 渉・藤田 曜・岸本康誉

- ・片桐成夫 (2009) 島根半島弥山山地におけるニホンジカに関する調査 (VII) . 島根中山間セ研報 5 : 1-17.
- 金森弘樹・澤田誠吾・竹下幸弘・片桐成夫 (2013) 島根半島におけるニホンジカの生息実態調査 (VIII) . 島根中山間セ研報 9 : 43-58.
- 金森弘樹・澤田誠吾・菅野泰弘 (2015) 樹幹への障害物の設置によるニホンジカの角こすり剥皮害の回避試験 (III) - 枝巻き法による効果 -. 島根中山間セ 11 : 9-13.
- 小泉 透 (1988) エゾシカの管理に関する研究—森林施業と狩猟がエゾシカ個体群に及ぼす影響について—. 北大演習林研報 45 (1) : 127-186, 札幌.
- N. Maruyama and K. Furubayashi (1983) Preliminary examination of block count method for estimating numbers of sika deer in Fudakake. J. Mamm. Soc. Japan 9 : 274-278.
- 野生動物保護管理事務所 (2016) 平成 27 年度島根県ニホンジカ及びイノシシ個体群動態の推定に関する業務報告書. 島根県.

The Present Status of the Sika Deer in Shimane Prefecture, Japan (IX)

— Monitoring for Population Dynamics in 2012-2016 —

KANAMORI Hiroki, KOMIYA Masahiro, SAWADA Seigo, SUGANO Yasuhiro*, and MASUDA Misaki**

ABSTRACT

The population of the Sika deer had been managed by small arms and traps in the Izumo-kitayama Mountains and in the Kohoku Mountains, Shimane Prefecture, in 2012–2016 and the number of the harvested deer was 2,428 in the former and 5,592 in the latter. The catch per unit effort (CPUE) decreased from 0.12 in 2012 to 0.03 in 2016. The population of the deer decreased from 804 in 2001 to 236 in 2016 (estimated by the block count method) and from 3,588 in 2003 to 565 in 2015 (estimated by the bayes method). The number of the deer watched by the spotlight census also decreased from 2.8/km in 2007-2011 to 0.3/km in 2016 in the Izumo-kitayama Mountains. On the other hand, the population decreased from 564 in 2011 to 180 in 2016 (estimated by the block count method) and from 4,030 in 2010 to 1,326 in 2015 (estimated by the bayes method). The number the deer watched by the spotlight census also decreased from 4.1/km in 2011 to 0.4/km in 2016 in the Kohoku mountains. Vegetation on the study area tended to increase in quantity from 2007–2011 in the Izumo-kitayama Mountains. The damage rate of stem bark by antler-rubbing decreased from 1.3–2.3% in 2007–2011 to 0.7–1.8% in 2012–2016 in the Izumo-kitayama Mountains, while decreased from 3.6-3.7% in 2010-2011 to 0.6–1.6% in 2013–2016 in the Kohokua Mountains.

Keywords : Shimane peninsula, sika deer, guidelines for management and conservation, monitoring, population

論文

島根県におけるイノシシの生息実態調査 (IV) — 第Ⅲ期 (2012~2016 年度) の「特定鳥獣管理計画」のモニタリング —

小宮 将大・菅野 泰弘*・金森 弘樹・澤田 誠吾

Population Survey of Wild Boar Living in Shimane Prefecture, Japan(IV)

— Monitoring for Population Dynamics from 3rd Term (2012-2016) —

KOMIYA Masahiro, SUGANO Yasuhiro*, KANAMORI Hiroki and SAWADA Seigo

要 旨

島根県での第Ⅲ期 (2012~2016 年度) の特定鳥獣管理計画におけるイノシシの捕獲数は、11,000~20,000 頭/年で推移した。狩猟による合計捕獲数は第Ⅱ期と第Ⅲ期は同程度であったが、個体数調整捕獲による捕獲数は第Ⅱ期の 36,000 頭から第Ⅲ期の 48,000 頭へ増加した。2012 年以降は銃猟による捕獲は減少して、箱わな猟の割合が増加した。また、狩猟期間が 1 ヶ月間延長されたことによって、捕獲数は 1.2~1.3 倍に増加した。出猟記録によるくくりわなの CPUE の変動から、生息数はほぼ横ばい傾向で推移したと考えられた。飯南町における捕獲個体は 0~6 歳で、捕獲方法によって年齢構成に違いを認めた。島根半島では、捕獲場所は全域に広がっており、急激な生息数の増加が伺えた。広域防護柵は定期的な維持管理を行っていない場合も多く、雑草の繁茂や倒木などによる柵の破損を認めた。また、柵の維持管理を行っていた場合でも、山林内や急峻地に設置した場合に破損が増加した。

キーワード：イノシシ，特定鳥獣管理計画，モニタリング調査，出猟記録，広域防護柵

I はじめに

島根県におけるイノシシ (*Sus scrofa*) の生息・被害実態や被害対策に関する調査は、1993~1998 年度に島根県林業技術センターにおいて実施された (金森ら, 1997; 金森, 2000)。ついで、2000~2002 年度に、生息分布、被害実態、被害対策とその効果、効果的な被害対策の検討および捕獲個体の有効利用について調査された (島根県, 2003)。さらに、2007~2009 年度には、山川ら (2007; 2009) が島根半島における生息分布の拡大の実態について明らかにした。

これらの調査結果等を踏まえて、農林作物被害の一層の軽減と健全な個体群の維持を目的として、島根県では 2002 年 4 月から「特定鳥獣保護管理計画 (以降、特定計画)」(第Ⅰ期: 2002~2006 年度, 第Ⅱ期: 2007~2011 年度, 第Ⅲ期: 2012~2016 年度) を施行した (島根県, 2002;

2007; 2012)。この計画では、実施した諸対策の効果を評価して、次期計画に反映させるためのモニタリングを行うことにしている。第Ⅰ期, 第Ⅱ期には、本県のイノシシの生息数はほぼ横ばい傾向で推移し、島根半島では新たな分布拡大と被害発生を認めた。また、市町による主な対策は箱わなによる捕獲と防護柵の設置の推進であった (竹下ら, 2013)。

本報告では、第Ⅲ期に実施した各種の対策についての効果を出猟記録の分析、生息・被害実態調査、被害対策とその効果を評価した。なお、本調査を実施するに当たって、調査にご協力をいただいた飯南町役場の担当者、各農林振興センター、各地域事務所の各位とイノシシの頭部試料の収集にご協力いただいた飯南町猟友会の皆様に厚くお礼を申し上げます。

*現島根県庁畜産課

II 出猟記録の分析

1. 調査方法

「第Ⅰ期特定計画」が施行された2002年度から毎年度、狩猟登録者に捕獲日、捕獲場所、捕獲数、性別など出猟状況の記録を依頼した。このうち、第Ⅲ期分を分析して、捕獲による生息数低減の効果等を検討した。

2. 調査結果と考察

1) 捕獲頭数

各年度の捕獲数は、狩猟と個体数調整捕獲(有害捕獲)の合計で11,000～20,000頭であった。「第Ⅲ期特定計画」では、年間15,000頭(狩猟6,000頭、個体数調整9,000頭)の捕獲目標を設け、また狩猟期間を1ヵ月間延長して捕獲圧を強めた。2013、2015、2016年度は15,000～20,000頭と捕獲目標に達したが、2012、2014年度は11,000～13,000頭に留まった(図1)。狩猟による捕獲数の合計は、26,736頭で第Ⅱ期の27,699頭と同程度であった。一方、個体数調整による捕獲数の合計は47,931頭と、第Ⅱ期の35,695頭より約12,000頭増加した。したがって、狩猟よりも個体数調整による捕獲圧が強まったといえる。

2) 捕獲場所の分布

出猟記録に記載された捕獲場所のデータを基に3次メッシュ(1×1km)地図を作成した(図2)。狩猟では、隠岐諸島を除いて、ほぼ県下全域で捕獲されていた。2012年

度の捕獲場所は、主に日本海側の低標高域を中心に広がっていた。捕獲数が増えた2013年度以降は、中国山地の高標高域にまで拡大して、捕獲メッシュ数は2012年度の1,500から2013～2015年度には1,800へ増加し、さらに2016年度は2,000に達した。

3) 捕獲方法別の捕獲頭数の割合

銃猟による捕獲数割合は、2012年度の29%から2016年度には21%へ減少して、わな猟の割合が増加した。なかでも、箱わなによる捕獲割合が2012年度の23%から2016年度には51%へ顕著に増加した(図3)。一般的に、積雪量が多いと足跡の視認が容易になるため銃猟は実施しやすい。一方、わな猟は積雪量が少ないと実施しやすい。そのため、積雪量の多少が捕獲方法の割合に影響したと考えられる。ただし、積雪量の多かった2013年度は銃猟での捕獲数は比較的多かったものの、その割合は決して大きくなかった。そこで、出猟記録から年度毎に用いられた各わなの延べ設置総数(わな数×設置日数)を抽出してみると、箱わなは2012年度の72,017台から2013年度には81,180台へと増加しており、このことが捕獲割合に影響した一因と考えられる。また、捕獲数の多かった2013、2016年度は、堅果類が凶作または凶作に近い並作であったために、箱わな猟での捕獲が容易であったことも理由の一つと考えられる。

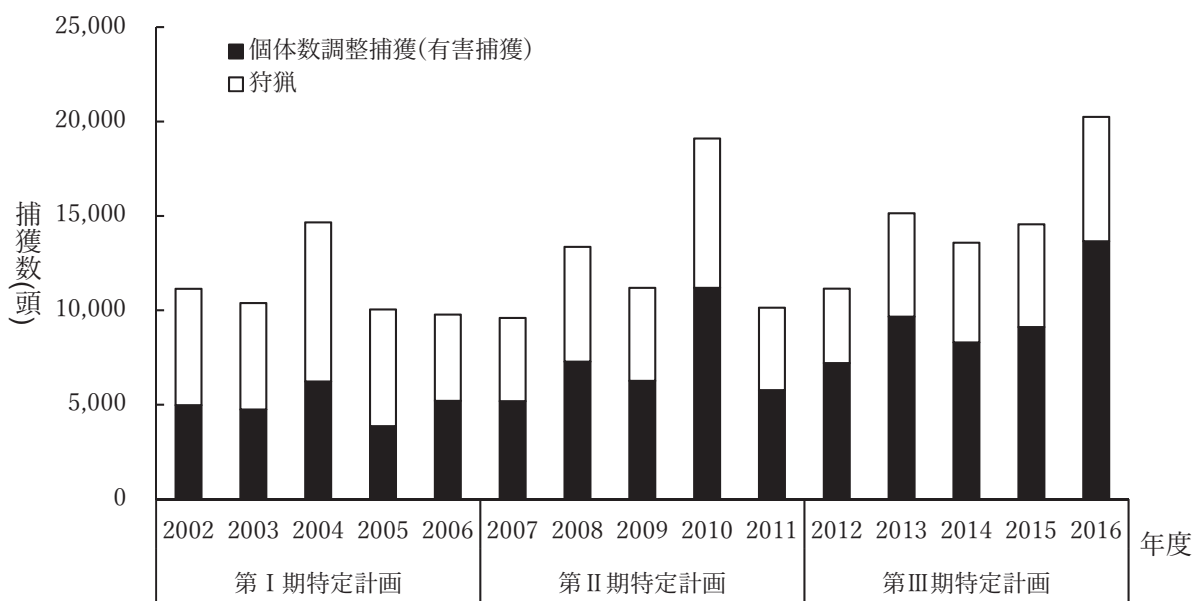


図1 島根県におけるイノシシ捕獲数の推移

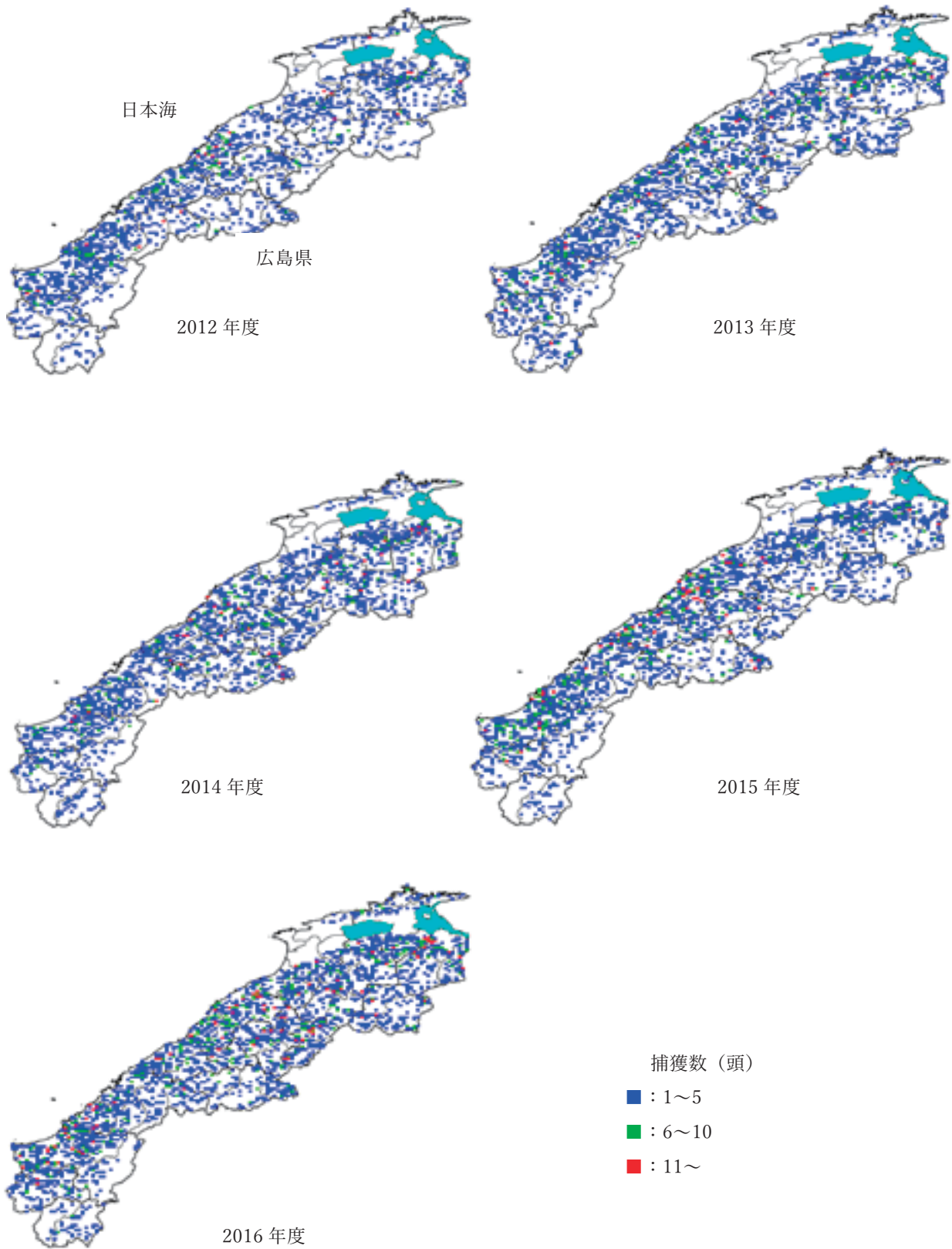


図2 1km²メッシュごとの狩猟による捕獲場所

4) 猟期延長の効果

島根県では「特定計画」によって、狩猟期間を11月前半と2月後半に半月ずつの合計1ヵ月間延長した。この期間中の捕獲数は、各年度の捕獲数の20～27%を占めており、狩猟期間の延長によって捕獲数を1.2～1.3倍に増加させたといえる。2012年度は11月前半(約250頭)の捕獲数が2月後半(約630頭)よりも少なかったが、2013～15年度はほぼ同程度であり、2016年度は11月前半(約1,080頭)の捕獲数が2月後半(約560頭)よりも多くなった(図4)。

5) CPUE (単位捕獲努力量当たりの捕獲頭数)

銃猟のCPUE(1人または1グループ当たりの捕獲数/日)は、2012年度から上昇して、捕獲数の多かった2016年度に最も高くなった。一方、わな猟のCPUE(10台当たりの捕獲数/日)は、箱わな猟と囲いわな猟では2013、2014、2016年度に上昇傾向を示したが、くくりわな猟で

は横ばい傾向であった(図5)。一般的に銃猟と箱わな猟、囲いわな猟のCPUEは、積雪量や堅果類の豊凶の影響を受けて、年度ごとに増減するが、くくりわな猟はこれらの影響が少ない。したがって、くくりわな猟のCPUEの推移から、島根県における第Ⅲ期中のイノシシの生息数は、概ね横ばい傾向で推移したと考える。なお、2013、2015年度には目標頭数である15,000頭を捕獲したにも関わらず、翌年度には13,000～20,000頭が捕獲されたことから(図1)、目標数の捕獲を行っても翌年には高い繁殖力によって個体数を回復させていたことが伺える。

6) 狩猟者登録数

銃猟の免許所持者は、2003年度の1,730人から2016年度には1,100人へと減少した。銃猟所持免許者に対する狩猟登録者の割合をみると、2003～2015年度は80～100%で推移したが2016年度は67%と低下した。一方、わな猟の免許所持者は、2003年度の1,700人から2016

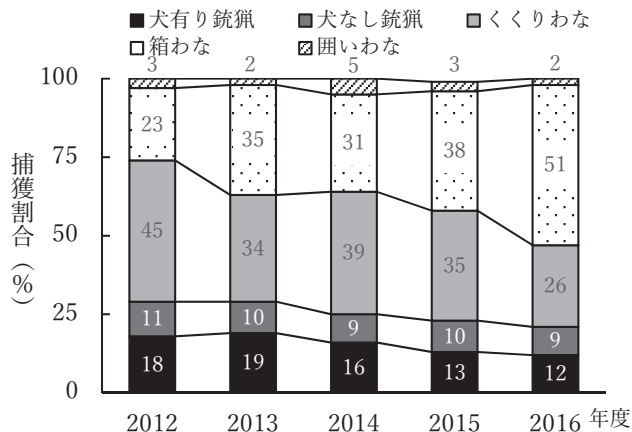


図3 捕獲方法別の捕獲割合

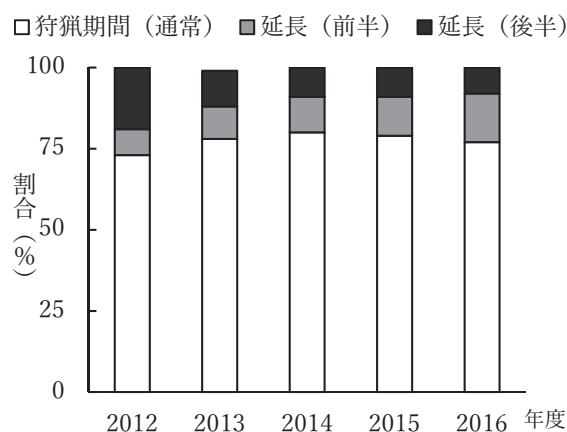


図4 狩猟期間(通常)と延長期間の捕獲数割合

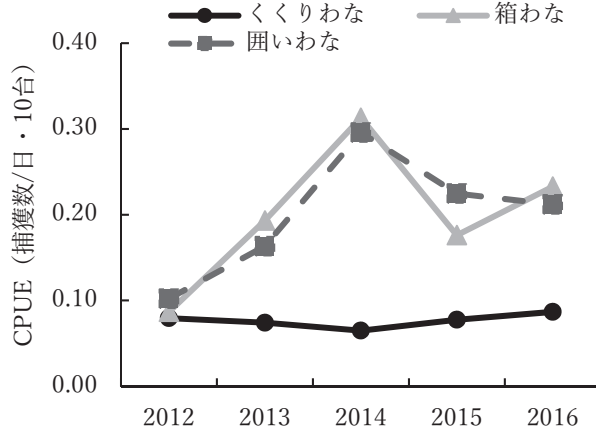
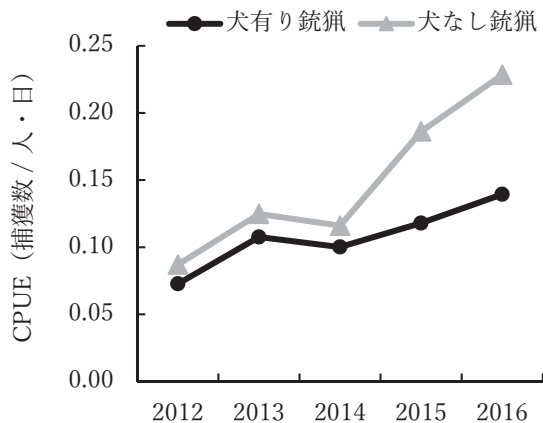


図5 狩猟のCPUE(単位努力量あたりの捕獲数)の推移

年度には2,500人へ増加した。このうち、狩猟登録者は1,500人前後で推移した(図6)。本県では、多くの市町が農家に狩猟免許の取得を奨励しているが、わな猟免許の所持者は増加したものの、狩猟登録者は増加しなかった。上田ら(2006)は、本県の新規免許取得者のうち80%以上は被害対策を目的としていることから、有害捕獲のみを行う免許取得者が増えたと指摘した。一方、銃猟免許所持者の減少については、上田ら(2012)が指摘するように銃刀法改正による規制強化などが影響したと考え

られる。なお、イノシシ猟への出猟者数の推移をみると、銃猟はほぼ横ばい、わな猟は増加傾向であった(図6)。

狩猟者当たり(1人または1グループ)の年度別捕獲数は、最低の0頭から最高は20頭以上と差が大きく、このうち1~5頭を捕獲した狩猟者数の割合は44~54%と最も多かった。1頭も捕獲できなかった狩猟者は2012年度には16%であったが、2013年度以降は増加して25%以上で推移した。一方、6頭以上の捕獲についてみると2012年度には31%を占めたが、2013年度以降は減少し

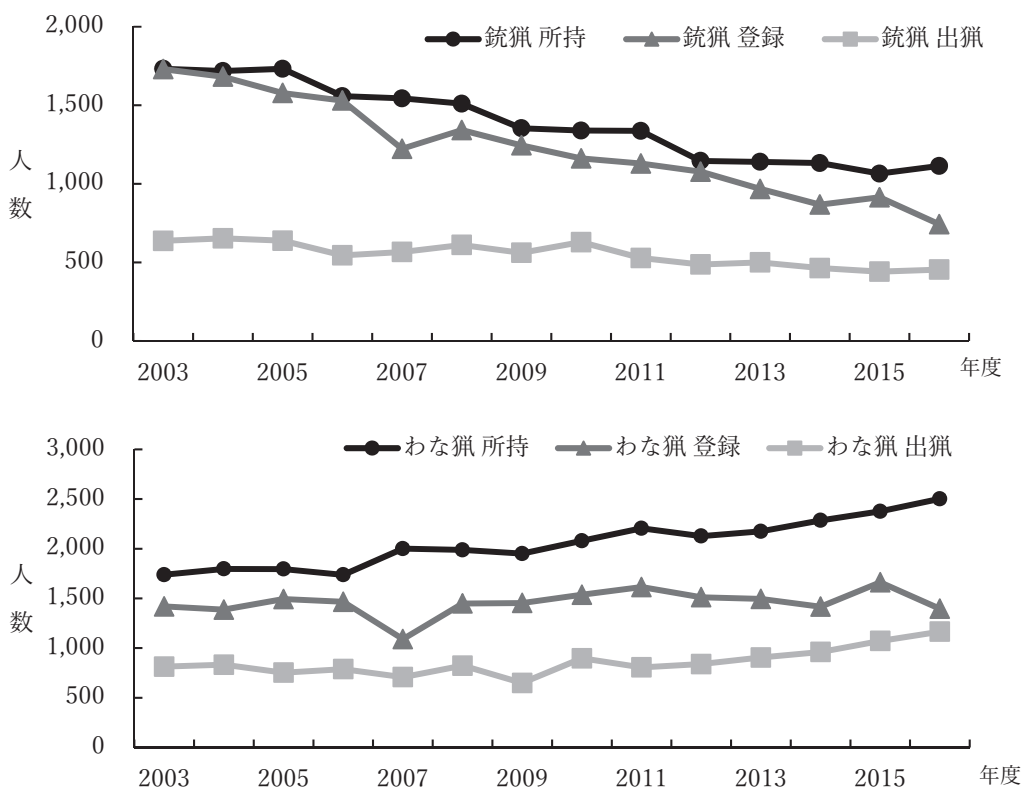


図6 免許所持者数、狩猟登録者数およびイノシシ猟への出猟者数

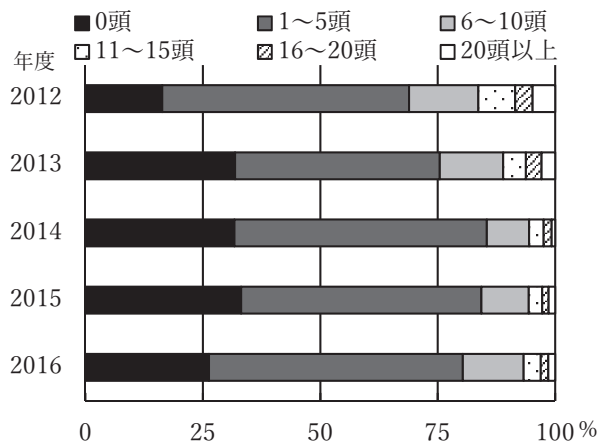


図7 捕獲頭数別の狩猟者の割合

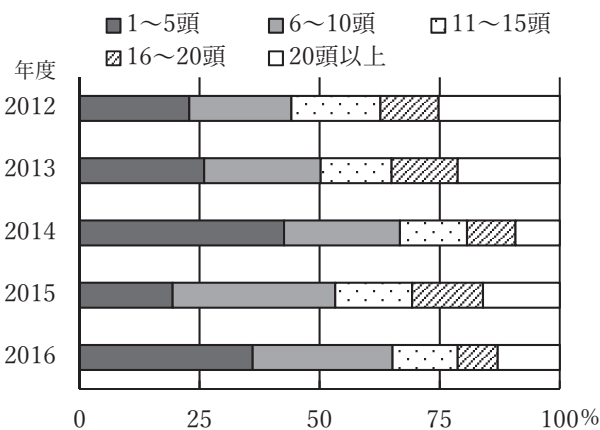


図8 捕獲頭数別の狩猟者が捕獲した捕獲数の割合

て15～26%の範囲で推移した(図7)。また、年度別の全捕獲数に対して1人または1グループによって捕獲された頭数の割合をみると、6頭以上の捕獲が57～81%を占めており、捕獲成績は多頭捕獲者に依存している傾向が伺えた(図8)。本県では、狩猟免許所持者を増やすために免許取得試験の回数を増やし、また試験を休日開催するなどの対策をとってきた。今後は、銃猟の免許所持者の確保とともに、捕獲技術の向上を図ることも必要である。

Ⅲ 生息・被害実態

1. 県内の被害状況

イノシシによる農林作物への被害金額は、第Ⅲ期の2012年度には3,000万円と少なかったが、2013～2015年度には5,000～7,000万円程度で推移した。被害作物はいずれの年度も水稲が86～92%と大半を占めて、ついで野菜・果樹などの農作物であった(図9)。また、農業共済における鳥獣害による水稲共済の支払金額の推移をみると、2012年度の2,000万円から2013～2014年度には3,700～4,500万円にまで増加したものの、2015～2016年度には2,600万円程度に減少した(図10)。なお、これらの被害のほとんどはイノシシによるものであった。

2001年以前に1億円以上であった被害金額は「特定計画」の施行後に大きく減少したが、第Ⅲ期には5,000万

円程度にまで増加した。「特定計画」では集落ぐるみの侵入防止柵の設置を推進してきたが、中山間地域における高齢化や人口減少によって侵入防止柵の維持管理が困難になったと考えられる。今後は、集落間の連携などによって作業人員の不足を補う取り組みが必要である。これらのことから、イノシシの被害は中山間地域で営農をしていく上で、依然として大きな障害といえる。

2. 島根半島での生息・捕獲実態

島根半島での個体数調整捕獲(有害捕獲)を含む捕獲数は、2012年度の439頭から2016年度には954頭へ増加した。このうち、2012～2015年度は出雲市での捕獲数が296～360頭と松江市に比べて多かったが、2016年度は松江市での捕獲数が492頭と出雲市の462頭よりもやや多くなった(図11)。狩猟期のくくりわな猟のCPUE(10台当たりの捕獲数/日)は0.02～0.06と、県全体の0.06～0.08に比べて低く推移した。したがって、島根半島での生息密度は中国山地に比べてやや低いと考えられる。また、捕獲場所は島根半島のほぼ全域に広がっていて、捕獲メッシュ数は2012年度の38から2016年度には61へと増加した。このうち、松江市での捕獲メッシュ数は2012年度の21から2016年度には53へと増加したが、出雲市では5～12とほぼ横ばいであった(図12)。なお、松江市では八束町(大根島)での捕獲も認めた。島根半島では、2004年に出雲市で初めて捕獲を認めたが、12年

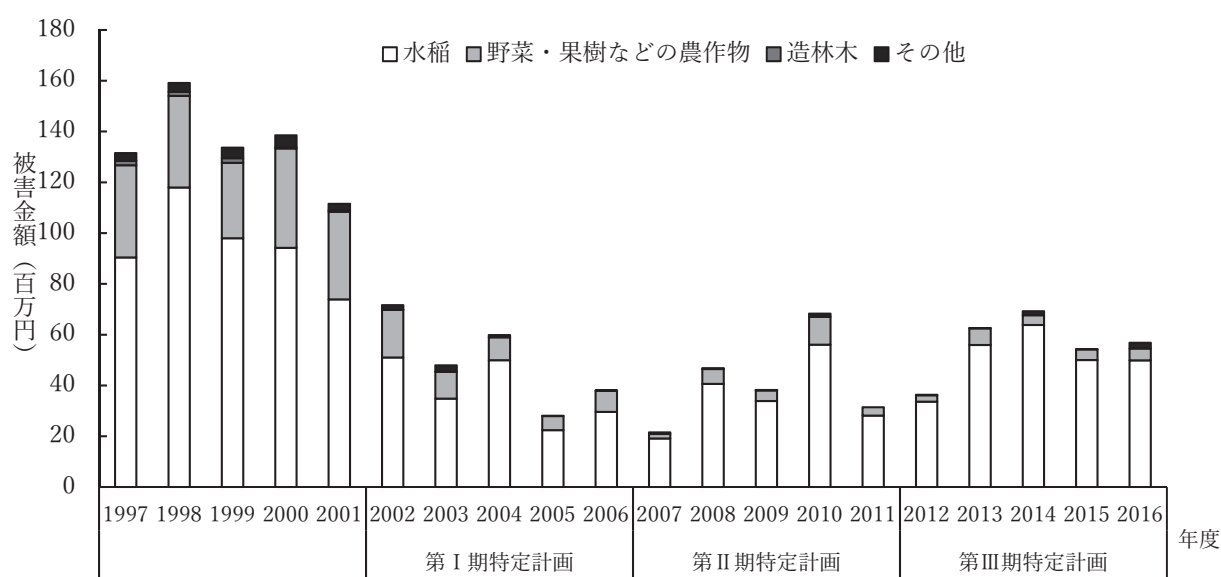


図9 被害金額の推移 (島根県鳥獣対策室資料より)

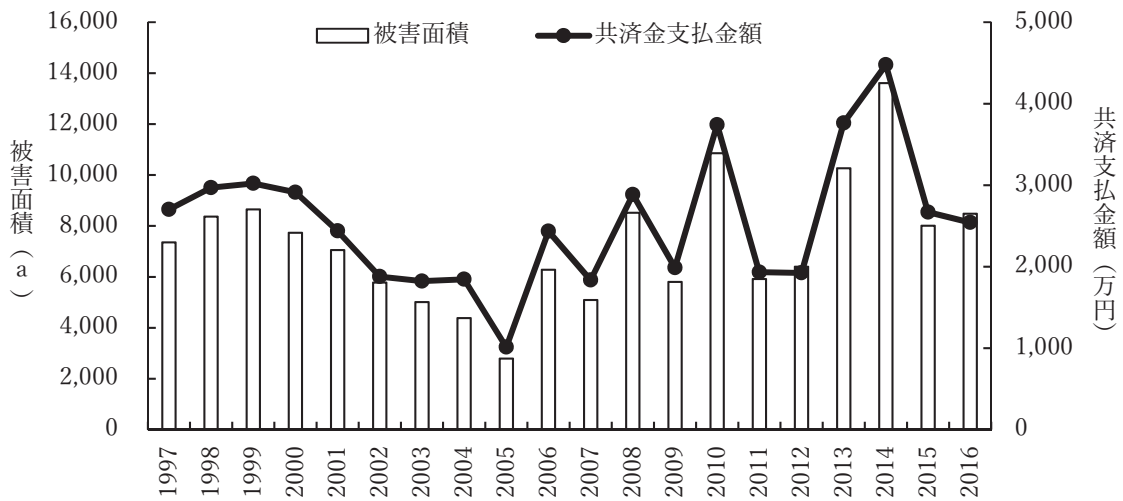


図10 水稻共済における被害面積と共済支払金額 (NOSAI 島根資料より)

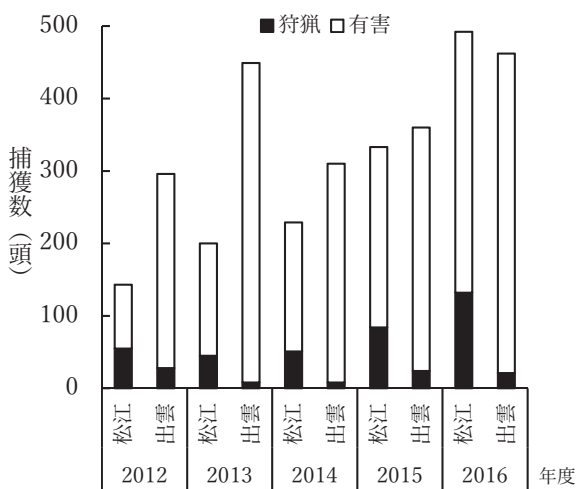


図11 島根半島での市別の捕獲数の推移

が経過した2016年には捕獲数が954頭にまで増加した。このことから、島根半島ではイノシシの生息数の急激な増加が伺えた。

3. 飯南町において捕獲されたイノシシの年齢構成

1) 調査方法

2013～2016年度に飯南町内で捕獲されたイノシシから頭部を採取し、林ら(1977)の手法を基にして作成された萌出交換法(細井,未発表)で年齢を査定した。2013年度は163頭,2014年度は168頭,2015年度は99頭,2016年度は199頭の頭部をサンプルとした。また,捕獲者から捕獲個体の性別と捕獲方法を聞き取った。

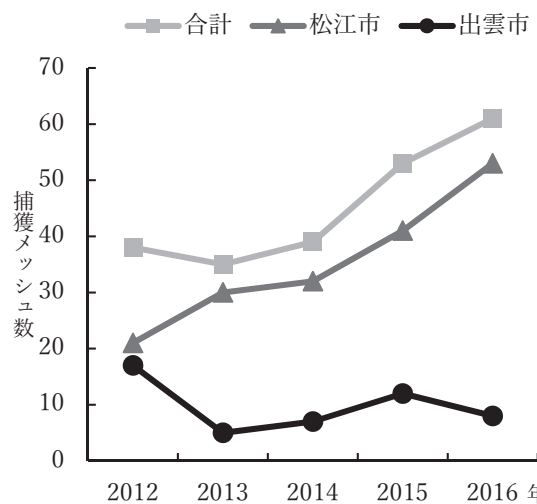


図12 島根半島での狩猟による捕獲メッシュ数の推移

2) 調査結果と考察

捕獲された個体の年齢構成は0～6歳であり,2013,2014年は1歳,2015年は2歳,2016年は0歳が多く,年によって年齢構成に違いを認めた(図13)。捕獲方法は,2013～2015年度はくくりわな猟が48～65%と多く,2016年度は箱わな猟が66%と多かった。捕獲方法別の平均年齢をみると,くくりわな猟は1.7～2.5才と箱わな猟の0.7～1.5才に比べて高く,捕獲方法によって年齢に差を認めた。これは,箱わな猟では警戒心の小さい幼獣が,くくりわな猟では体重の重い成獣が捕獲されやすかったことによると考える。

多頭捕獲が可能な箱わな猟,囲いわな猟の1回あたり

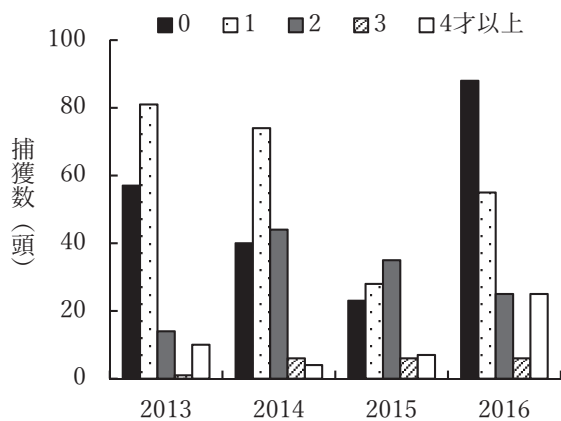


図 13 年度ごとの年齢別捕獲数

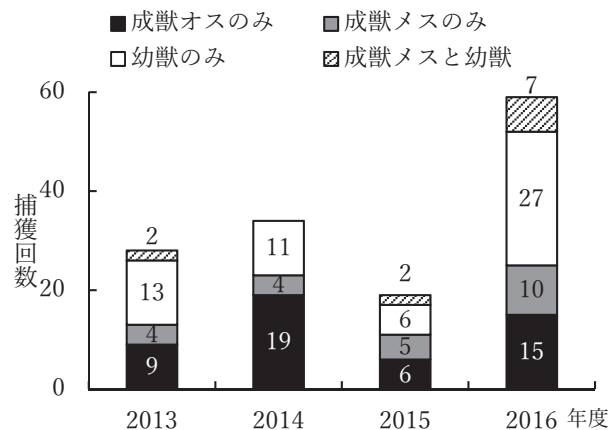


図 14 箱わな・囲いわなにおける成・幼獣別の捕獲回数

の捕獲個体の内訳をみると、いずれの年度もメス成獣と子を同時に捕獲したのは0~7回(0~12%)と少なく、成獣オスのみが6~19回(25~56%)、成獣メスのみが4~10回(12~26%)、幼獣のみが6~27回(32~46%)と多かった(図14)。子を失ったメス成獣は、発情回帰によって秋季などに再び出産するので、メス成獣と子を同時に捕獲することが被害対策として重要な技術である。

は、A集落では倒木が14か所、ついでアナグマなどの動物によるものが10か所と多く、土壌の流出による場合も認めた。B集落ではイノシシによる破損が3か所、C集落ではイノシシ以外の動物によるものを5か所で認めた(図16)。A集落は総延長が同程度(約3,000m)のC集落に比べて、柵の破損箇所数が多かった。これは、A集落では柵を山林内に設置されたために、おもに林縁部に設置されたC集落よりも倒木の被害を受けやすかったことや、C集落よりも急峻地に設置されていた箇所があったために土壌などの流出に遭いやすかったことが原因として考えられた。これらの3集落のいずれも、補修していない破損箇所からイノシシの侵入を認めた。そのため、広域防護柵がイノシシの侵入防止機能を果たしているとはいえなかった。これらのことから、防護柵の機能を維持するためには、定期的な維持管理を行うことが不可欠で、また維持管理が難しい急傾斜地や山林内に設置するのは不適であると考えられた。なかでも、急峻地は防護柵の設置に多大な労力がかかる上に、大雨時には大量の土砂や水の流出があることから、柵の設置面の土壌が崩壊するおそれもある。また、山林内に設置することで、柵の内側にイノシシが生息する可能性も考えられる。金森(2010)は、集落で維持管理についての合意形成を図る必要性を、また本田(2007)は、防護柵の効果は人的要因が影響を及ぼすと指摘した。これらのことを考慮し、広域防護柵の設置時には、集落で維持管理の体制や柵の設置場所、設置距離についての合意形成を図って、維持管理が実施可能な範囲内で設置することが重要である。

IV 被害対策とその効果

1. 広域防護柵の効果と管理状況の調査

1) 調査方法

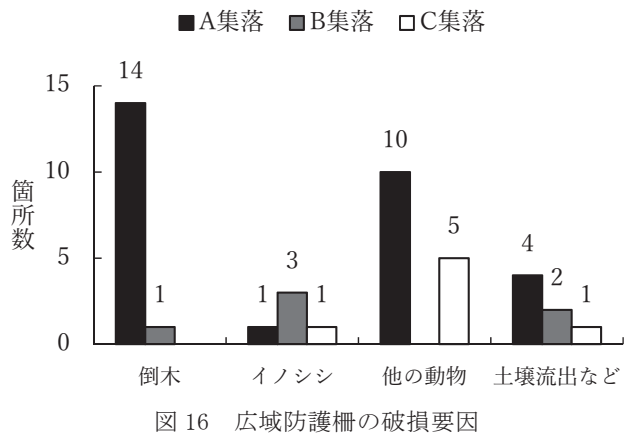
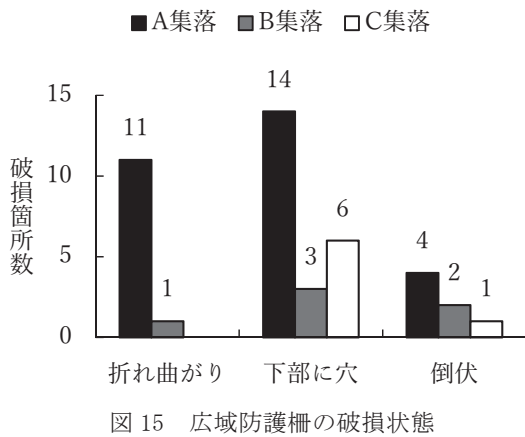
飯南町において、2011~2013年に集落単位で設置された広域防護柵30か所のうち、無作為に抽出した6集落(A~F)について、2015年6~9月に現地を踏査して、設置後の維持管理や破損状況を調査した(表1)。

2) 調査結果と考察

いずれの集落とも広域防護柵を被害の発生しやすい農地周辺や山際などへ非連続的に設置していた。A~Cの3集落では、定期的な維持管理が実施されていた。一方、D~Fの3集落では設置後の維持管理がまったく認められず、雑草の繁茂や倒木による柵の破損などによって、踏査を中止した。A~Cの集落では柵の補修箇所を認めたが、とくにA集落で26箇所と多かった。一方、柵の破損(倒伏や下部土壌の空隙を含む)は、A集落では29か所と多く、C集落では7か所、B集落では6か所で認めた。破損の形態は、いずれの集落とも柵の下部土壌の空隙が多く、A集落14か所、B集落3か所、C集落6か所で認めた(図15)。また、柵の折れ曲がりや倒伏も認めた。破損の要因

表 1 調査した広域防護柵の設置状況

集落	総延長(m)	傾斜(度)	最大傾斜(度)	設置環境	柵の種類
A	3,179	17.1±5.5	30.7	山林内	ワイヤーメッシュ
B	347	25.9±2.8	31.4	林縁部	ワイヤーメッシュ
C	3,010	19.5±3.7	21.5	山林内・林縁部	ワイヤーメッシュ
D	545	18.1	18.1	林縁部・田畑周囲	ワイヤーメッシュ
E	2,834	30.5±3.3	36.9	林縁部・田畑周囲	ワイヤーメッシュ
F	896	26.6±8.3	33.6	林縁部・田畑周囲	ワイヤーメッシュ



V おわりに

第Ⅲ期「特定計画」の出猟記録を分析して、以下のことが明らかになった。狩猟よりも個体数調整による捕獲圧が高まっていた。狩猟による捕獲場所は、隠岐諸島を除く島根県全域に広がっていた。島根半島では、分布域はほぼ全域に広がって、生息密度は中国山地に比べてやや低いと考えられたが、生息数の急増が伺えた。狩猟では箱わなの設置数の増加によって、捕獲割合が増えた。1ヵ月間の猟期の延長によって、捕獲数を1.2～1.3倍に増加させたことから、猟期の延長の効果は大きかったといえる。ただし、11,000～15,000頭を捕獲したにも関わらずくりわなのCPUEの変動から、本県のイノシシの生息数はほぼ横ばい傾向で推移していると考えられた。

これらのモニタリング結果を受けて、島根県では更なる被害の低減を目指して、第Ⅳ期「特定計画」(2017～2021年度)でも、狩猟期間の延長と捕獲目標頭数15,000頭(狩猟6,000頭、個体数調整9,000頭)を設定した(島根県, 2017)。しかし、現状の捕獲圧では生息数を減らすことは難しいと考えられる。江口(2003)は、被害を出す個体は農地に依存した特定の個体であると指摘してお

り、今後は農地周辺に出没する個体を選択的に捕獲するなど、被害軽減に直結する捕獲方法を普及していく必要がある。また、「特定計画」が開始された2002年度から、狩猟者に出猟記録の記載を依頼しているが、不適當な記録も少なくない。イノシシの個体群動態を把握するには、出猟記録は重要な情報である。そのため、今後も適切な記載方法を周知していく必要があり、誰でもわかりやすく、記入し易い様式に更新して、モニタリング精度を向上させる必要がある。

本県では「特定計画」に基づいて、被害対策は集落ぐるみの侵入防止柵設置に加え、捕獲を主体にしてきたが、被害金額は第Ⅱ期よりも増加した。近年、国の交付金を活用して、多くの集落で導入されてきた広域防護柵は、設置後の維持管理を実施していない集落や、急峻地に設置したことで、柵が破損し、イノシシの侵入を防げない多くの事例が確認できた。侵入防止柵は設置後に維持管理を継続的にすることが必要であり、その労力や経費の面からも集落単位で設置するのが効率的である。加えて、設置や維持管理のしやすい場所選択するように普及していく必要がある。

引用文献

- 江口祐輔 (2003) イノシシから田畑を守るーおもしろ生態とかしこい防ぎ方. 農山漁村文化協会.
- 林良博・西田隆雄・望月公子・瀬田季茂 (1977) 日本産イノシシ歯牙による年令と性の判定. Jap. J. vet. Sci. 39 : 165~174.
- 本田 剛 (2007) 被害防止策の効果を制限する要因ーパス解析による因果推論ー. 日林誌 89(2) : 126-130.
- 金森弘樹・井ノ上二郎・周藤靖雄 (1997) 島根県におけるイノシシに関する調査 (I) ー生息, 被害および対策の実態ー.
- 金森弘樹 (2000) 島根県におけるイノシシに関する調査 (II) ー1996~1998 年度の生息・対策の実態と被害発生要因調査ー.
- 金森弘樹 (2010) 島根県の広域防護柵とその効果. (第15章 日本のシシ垣ーイノシシ・シカの被害から田畑を守ってきた文化遺産. 高橋春成編, 古今書院) : 304-319.
- 島根県 (2002) 特定鳥獣 (イノシシ) 保護管理計画.
- 島根県 (2003) イノシシ被害対策共同研究報告書.
- 島根県 (2007) 特定鳥獣 (イノシシ) 保護管理計画.
- 島根県 (2012) 特定鳥獣 (イノシシ) 保護管理計画.
- 島根県 (2017) 特定鳥獣 (イノシシ) 管理計画.
- 竹下幸弘・菅野泰弘・金森弘樹・澤田誠吾 (2013) 島根県におけるイノシシの生息実態調査 (III) ー第 I 期 (2002~2006 年度) と第 II 期 (2007~2011 年度) の「特定鳥獣保護管理計画」のモニタリングー.
- 上田剛平・神崎伸夫 (2006) 島根県における新規狩猟者の実態とその意識. 野生生物保護 10(1-2) : 9-19.
- 上田剛平・小寺祐二・車田利夫・竹内正彦・桜井 良・佐々木智恵 (2012) 日本の狩猟者はなぜ狩猟を辞めるのか?. 野生生物保護 13(2) : 47-57.
- 山川渉・金森弘樹・伊藤高明 (2007) 島根半島湖北山地におけるイノシシの分布拡大. 島根県中山間セ研報 3 : 51-57.
- 山川渉・金森弘樹 (2009) 島根半島湖北山地におけるイノシシの分布拡大 (II). 島根県中山間セ研報 5 : 115-120.

Population Survey of Wild Boar Living in Shimane Prefecture, Japan (IV)

ーMonitoring for Population Dynamics from 3rd Term(2012-2016)ー

KOMIYA Masahiro, SUGANO Yasuhiro*, KANAMORI Hiroki and SAWADA Seigo

ABSTRACT

The number of the capture of wild boar (*Sus scrofa*) was 11,000-20,000 / year in Shimane prefecture, in 3rd term (2012-2016). The number of harmful capture was increased to 48,000 from 36,000 in 2nd term (2007-2011). The capture by the hunting decreased from 2012, and ratios of box trap hunting increased. Also, the number of the capture increased to 1.2-1.3 times by the one-month extension in the hunting seasons. The catch per unit effort (CPUE) of traps changed with flat tendency. So we think that the population of wild boar is no changed. Age composition by captured in Inan town, Shimane prefecture was 0 to 6 and recognized a difference by year. Hunting site is expanded whole area and the number of population increased rapidly in Shimane peninsular. Wide fences recognized damage by fallen trees of not performed regular maintenance, in addition, we understood that the damage of the wide fence increased when placed in the forest and the steep ground even if performed maintenance.

Keywords: wild boar, guidelines for management, monitoring survey, hunting activity record, wide fence

論文

島根県におけるツキノワグマの生息実態調査 (IV)

—第Ⅲ期 (2012~2016 年度) の「特定鳥獣保護計画」のモニタリング結果—

澤田誠吾・金森弘樹・小宮将大*・金澤紀幸**・静野誠子***・梶誠吾***・増田美咲***・柿沼周樹****

The Result of the Habitation Survey of Japanese Black Bears (*Ursus thibetanus*)

in Shimane Prefecture, Japan (IV)

—Monitoring for Population Dynamics in 2012-2016—

SAWADA Seigo, KANAMORI Hiroki, KOMIYA Masahiro*, KANZAWA Noriyuki**,
SHIZUNO Tomoko***, KAJI Seigo***, MASUDA Misaki*** and KAKINUMA Noriki****

要 旨

第Ⅲ期 (2012~2016 年度) のツキノワグマの「特定鳥獣保護計画」のモニタリング調査を実施した。本県では、この 5 年間に 1 回の大量出没年を認めて、捕獲総数は 554 頭 (うち 322 頭は放獣) にも達した。捕獲個体の年齢構成は 0~24 歳であり、大量出没年にはメスの高齢個体も多く捕獲された。胃内容物には、平常年は堅果類やアリ、植物質などの自然由来のものが多かったが、大量出没年はカキなどの人里の誘引物が多かった。栄養状態は、大量出没年に比べて平常年が良好であった。堅果類は、年によって豊凶を認めたが、凶作年に人里への出没が多くなった。大量出没年には、生息地である森林内の餌資源の不足によって、多くの個体が誘引物のある人里へ出没したと考える。

キーワード：ツキノワグマ、特定鳥獣保護計画、モニタリング、大量出没、堅果類

I はじめに

本県では、ツキノワグマ (*Ursus thibetanus*) (以下「クマ」と略記) の適正な保護管理のために 2002 年度に西中国地域の 3 県共通の目標を盛り込んだ第 I 期の「特定鳥獣保護管理計画」(2003~2006 年度) を策定して、2003 年度から施行した。また、1996 年度からクマの保護管理のための調査を開始したが、2011 年度までのモニタリングの結果は既に報告した (金森ら, 2001 ; 澤田ら, 2009 ; 澤田ら, 2013)。

本稿では、第Ⅲ期 (2012~2016 年度) の「特定鳥獣保護計画」のモニタリング調査として実施したクマの生息・捕獲の実態と捕獲個体、人身被害の分析結果について報告する。

II 生息・捕獲の実態

1. 目撃・捕獲状況調査

1) 調査方法

2012~2016 年度の各市町での出没状況を県森林整備課の資料からまとめた。出没は、捕獲、目撃、被害発生、痕跡発見を合計したものとした。このうち、捕獲状況は各農林振興センター、各地域事務所から提出された捕獲調査票を基に捕獲月、場所、原因および性別についてまとめた。なお、農林作物へ被害を与えて、許可捕獲されたものを有害捕獲、イノシシ捕獲用の脚くくりワナ、箱ワナによって、誤って捕獲されたものを錯誤捕獲、人身事故の回避等の目的で緊急的に捕獲されたものを緊急避難に区分した。地域別は、県地域事務所管轄の行政区域で区分した。

*現西部農林振興センター益田事務所, **現吉賀町役場, ***中山間地域研究センター兼務, ****現西部農林振興センター

表1 2012～2016年度の地域別の出没件数

年度	松江・出雲	雲南	県央	浜田	益田	合計
2012	34	65	73	167	181	520
2013	15	83	89	224	184	595
2014	50	120	113	184	279	746
2015	13	101	85	109	236	544
2016	51	303	239	371	340	1304

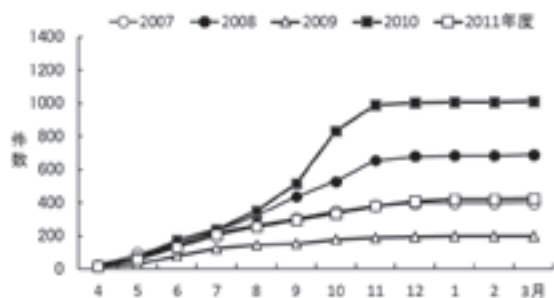


図1 2007～2011年度の累積出没件数

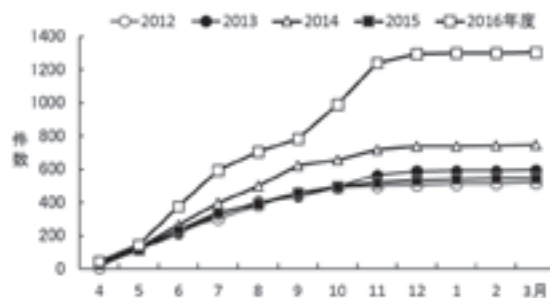


図2 2012～2016年度の累積出没件数

表2 2012～2016年度の捕獲区分別の捕獲数

年度	有害捕獲	錯誤捕獲		緊急避難	交通事故	放獣率(%)	
		箱ワナ	脚くくりワナ			有害捕獲	錯誤捕獲
2012	10 (6)	28 (25)	2 (1)	1 (0)	0	60	87
2013	10 (8)	31 (29)	8 (6)	1 (0)	4	80	90
2014	48 (35)	58 (51)	15 (15)	5 (2)	2	73	90
2015	13 (9)	64 (68)	13 (3)	3 (1)	4	69	92
2016	55 (2)	168 (52)	21 (9)	0 (0)	7	4	32
合計	136 (60)	349 (225)	59 (34)	10 (3)	17		

()は捕獲後に放獣したもの 放獣率=(放獣数/有害捕獲数または錯誤捕獲数)×100(%)

2) 調査結果

出没件数は、2012～2015年度は520～746件であったが、2016年度は1,304件と多かった。これらのうち、益田、浜田地域が50～60%を占めて多かった(表1)。また、累積出没件数を2007～2011年度(第Ⅱ期特定計画)と比較してみると、2016年度は大量出没年であった2008、2010年と類似した傾向を示した。すなわち、出没は10、11月に顕著に増えた。ただし、2016年度の出没は6月から増加した(図1、2)。

2012～2016年度の捕獲数の合計は、有害捕獲136(オス72、メス61、不明3)頭、箱ワナによる錯誤捕獲349(オス210、メス103、不明36)頭、脚くくりワナによる錯誤捕獲59(オス35、メス22、不明2)頭、緊急避難10(オス3、メス7)頭の合計554頭であった。なお、この他に交通事故による死亡を17(オス5、メス10、不明

2) 頭認めた。捕獲区分別にみると、有害捕獲25%、錯誤捕獲74%、緊急避難1%であった。また、有害捕獲のうち59(オス34、メス23、不明2)頭、錯誤捕獲のうち220(オス142、メス77、不明1)頭、緊急避難のうち3(メス)頭は、カプサイシンスプレーなどによる嫌悪条件を与えた移動・学習放獣を行った。2012～2015年度の放獣率は、有害捕獲個体は60～80%、錯誤捕獲個体は約90%であったが、2016年度は有害捕獲個体4%、錯誤捕獲個体32%と大きく低下した(表2)。有害捕獲で放獣した59頭のうち12(錯誤捕獲6、有害捕獲6)頭、錯誤捕獲で放獣した220頭のうち45(有害捕獲8、錯誤捕獲36、緊急避難1)頭、緊急避難で放獣した3頭のうち1(有害捕獲)頭は1～4年以内に再捕獲されて、再捕獲率は21%であった。なお、他に箱ワナ、脚くくりワナによって捕獲されたものの、箱ワナの脱出口から逃げた個体やワナ

を壊すなどして逃げた個体を40（有害捕獲1，錯誤捕獲39）頭認めた。

月別の捕獲数は、11月の141頭（26%）が最も多かった。ついで、9月の63頭（11%）、10月の61頭（11%）であり、この秋期の3か月間で捕獲されたものが1/2を占めて多かった。地域別にみても、この傾向はほぼ同様であった。また、捕獲された554頭の性別は、オス320頭、メス193頭、不明41頭であった。

3) 考 察

2016年度は、過去最高の244頭を捕獲して、累積出沒件数は6月から増加し、2008、2010年度の大量出沒年と類似した傾向を示した。後述する2016年の被害状況も秋期にはカキへの被害が激増した。そのため、2016年度は大量出沒年とした。一方、2012～2015年度は、累積出沒状況はこれまでの平常年とほぼ同様の傾向であったことから平常年とした。2007～2011年度の5年間には2008、2010年度が大量出沒年となって、隔年で大量出沒が起きたが、2012～2016年度は2016年度のみが大量出沒となった。出沒場所は、益田、浜田地域で多かったが、2016年度は県下全域で出沒を認めて、人里地域や市街地付近にまで広がった。

月別の捕獲数は、9～11月の秋期が1/2を占めたが、とくに大量出沒年にはこの時期に人里の誘引物に誘引された個体を多数捕獲した。捕獲区分別には、錯誤捕獲が74%を占めて多かったが、このうち85%が箱ワナによることから、人里に設置されたワナの餌に誘引されて捕獲されたと考える。

錯誤捕獲個体の放獣率は、2012～2015年度は約90%と高い割合であった。これは、2004年から鳥獣専門指導員が、県出先事務所へ順次配置されたことによると考える。しかし、2016年はこれが32%と大きく低下した。これは、2016年は春期から市街地等への出沒が多く、また他県で春期にクマによる死亡事故が4件発生したことから市町から県へクマの捕獲を求める陳情書が提出されて、捕獲を強化する対応になったためである。本調査期間中において、箱ワナで錯誤捕獲または有害捕獲後に移動・学習放獣した274頭のうち48頭は1～4年後に再び箱ワナで捕獲された。箱ワナに誘引されて捕獲され、再捕獲も箱ワナであったこの48頭は学習放獣の効果はなかったと判断されたものの、他の82%の個体は再捕獲されていない

ことから、学習放獣は一定の効果があったと考えられる。

2. 豊凶調査と痕跡調査

1) 調査方法

クマの恒常的な生息域内において、クマノミズキ、コナラ、シバグリ、ブナ、ミズナラおよびアラカシ（県西部地域のみ）の6種の目視による豊凶調査を行った。このうち、クマノミズキ、コナラおよびシバグリの3種は、毎年8～9月にツキノワグマ出沒予測マニュアル（森林総合研究所2011）を参考にして、国土地理院2次メッシュを用いて、メッシュ毎に調査木を各3本設定して、1本あたり20秒間の種子数のカウント（クマノミズキは花序）を3回繰り返して行って、平均カウント数を算出した（西中国三県の共同調査）。また、ブナ、ミズナラおよびアラカシ（県西部地域のみ）の3種は、固定の調査木を各10本設定して同様のカウントを実施した。目視による豊凶調査の評価は、各樹種の最大年平均カウント数の1/2以上であれば豊作、1/4～1/2を並作、1/4以下を凶作に区分した。

さらに、2013年度からは、このうちブナ、ミズナラ、コナラおよびシバグリは、各10本に1基ずつのシードトラップ（1m²）を設置して、健全種子数を数えた。種子は9月末、10月末および11月末の3回計数した。シードトラップは尾崎（2003）の指標を用いた。そして、両調査の結果から豊凶を総合的に判定した。

2012～2016年度に県西部地域で実施した痕跡調査地の概要を表3に示した。ブナ、ミズナラ林を中心とした標高1,000m級の山々が連なるルートにクマの痕跡を発見し易い10～11月に踏査して、クマ棚、越冬穴、爪痕、糞塊などを記録した。なお、クマ棚は踏査ルートの左右50m以内のものに限った。

2) 調査結果

目視調査では、シバグリ、クマノミズキおよびアラカシは、並作であった2012年のクマノミズキと2016年のアラカシを除いて、いずれの年も豊作であった。ブナ、ミズナラおよびコナラは、年によって豊凶の差が大きくて、凶作はブナの2014年と2016年、ミズナラとコナラの2013年であったが、他の年はいずれも並～豊作であった（図3）。

シードトラップ調査では、ブナとミズナラは並作が2年あったが、コナラとシバグリは豊作が2015年のみで他年は凶作であった(表4)。

目視調査とシードトラップ調査の結果を総合的に判断した豊凶の結果を表5に示した。このうち、2016年のコナラの目視調査は豊作であったが、シードトラップ調査では健全種子が少なく、未成熟種子が多かったことから凶作と判断した。表2に示した各年度の捕獲数と比較すると、捕獲数が多かった2016年はクマノミズキとシバグリは豊作であったが、他の樹種は凶作であった。一方、捕獲数が少なかった2012~2015年は多くの樹種が並~豊作であった。2013年はミズナラとコナラが凶作、2014年はブナとクマノミズキが凶作であったが、他の樹種が

並~豊作であったためか大量出沒にはならなかった。

奥山の痕跡調査でも大量出沒年とした2016年度には、クマ棚を尾根沿いのコナラ2本、シバグリ1本と沢沿いのクマノミズキ1本に認めたにとどまった。一方、平常年の2012年度は、クマ棚を尾根沿いのミズナラ14本とシバグリ25本に認めた。2013年度は、降雨によって調査を途中で中断したため十分な調査ができなかった。2014年度は、クマ棚は確認できなかったが、林床にシバグリの殻斗を多く認めた。2015年度は、クマ棚をミズナラ8本、コナラ1本およびシバグリ3本で認めて、新しいツメ跡をミズナラ、コナラ、ヤマザクラおよびアオハダで確認した。

表3 痕跡調査地の概要

調査年月日	調査地	調査ルート	主な植生*	標高(m)
2012/11/8	吉賀町六日市	折元~白旗山(約6km)	コナラ、クレーミズナラ、ブナーミズナラ群落	850~1150
2013/10/23	吉賀町六日市	折元~白旗山(約2km)	コナラ、クレーミズナラ、ブナーミズナラ群落	850~1150
2014/10/30	吉賀町柿木	仏峠~三毛峰~古江堂(約8km)	コナラ、クレーミズナラ、ブナーミズナラ群落	490~960
2015/10/30	益田市匹見	虫ヶ谷~匹見岳~虫ヶ谷(約6km)	コナラ、クレーミズナラ、ブナーミズナラ群落	300~980
2016/10/19	益田市匹見	スリコギ谷~高岳~三の滝(約7km)	コナラ、クレーミズナラ、ブナーミズナラ群落	500~1050

*第5回自然環境基礎調査より

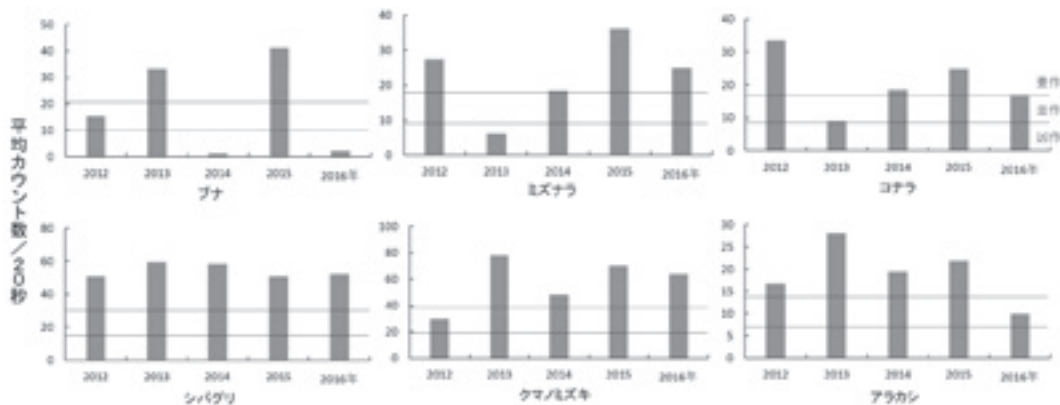


図3 目視調査の豊凶判定

表4 シードトラップの健全種子数(m²)

年	ブナ		ミズナラ		コナラ		シバグリ	
	健全種子	豊凶判定	健全種子	豊凶判定	健全種子	豊凶判定	健全種子	豊凶判定
2013	12.9	並	2.8	凶	2.9	凶	1.4	凶
2014	0	凶	10.6	並	7.4	凶	0.5	凶
2015	31.3	並	6.9	並	46.1	豊	11.5	豊
2016	0	凶	2.6	凶	0.7	凶	2.1	凶

注:シバグリは判定基準がないため、2015年の健全種子数を基準にして判断

表5 堅果類等の豊凶

	2012年	2013	2014	2015	2016
ブナ	×	○	×	○	×
ミズナラ	◎	×	○	○	△
コナラ	◎	×	○	◎	×
シバグリ	◎	○	◎	◎	◎
クマノミズキ	△	◎	△	◎	◎
アラカシ	◎	◎	◎	◎	△

◎:豊作;○:並作;△:やや凶作;×:凶作

3) 考 察

2012～2016 年度の出没件数と捕獲数を堅果類等の豊凶と比較してみると、2016 年はシバグリとクマノミズキが豊作であったためか 9 月には出没は減少したが、10 月以降はミズナラやコナラがほぼ凶作であったために大量出没になったと考えられる。特に、11 月には多くの個体が放置されたカキに執着して捕獲数が増えた。一方、2013 年はミズナラとコナラは凶作であったが、大量出没にはならなかった。この年はアラカシが豊作であったことから、代替え樹種として利用していたと考える。

2016 年はミズナラ、コナラがやや凶作で、アラカシもやや凶作であったことが大量出没に影響したとも考えられる。したがって、アラカシなどの常緑広葉樹も大量出没に影響する重要な餌資源である可能性が高いと考えられることから、今後は県西部地域で実施しているアラカシの調査を県東部地域でも実施していく必要がある。このように、クマは時期によって採餌する樹種が異なることから、生息地としては多様な樹種のある森林の保全と再生が重要であるといえる。また、痕跡調査でのクマ棚の状況などから、ミズナラ、シバグリ、クマノミズキなどの堅果・液果類を高頻度を利用しており、これらの樹種は餌資源としてとくに重要であると考えられる。

Ⅲ 捕獲個体の分析

1. 調査方法

2012～2016 年度に有害捕獲、錯誤捕獲および緊急避難によって捕獲（放獣個体も含む）された個体のうち、年齢を 418 頭、胃内容物を 194 頭、栄養状態を 342（腎脂肪指数 231、大腿骨骨髓内脂肪 111）頭およびメスの繁殖状態を 57 頭で分析した。年齢査定は、八谷・大泰司(1994)の方法に従って、第 2 切歯、第 1 小臼歯および第 2 小臼歯のいずれかの歯根部の 50 μ 切片を作製して、セメント質にみられる年輪を数えた。なお、0 歳子の一部は、乳歯と体重から査定した。胃内容物は、70%のアルコールで保存した後に 1mm 目の篩で水洗して、ポイントフレーム法で分析した (Sato et al., 2000)。格子の数は合計 500 点として、各項目のうち判別可能なものは、種の同定を行った。栄養状態は、腎臓重量に対する両端を切除した脂肪重量の割合である腎脂肪指数 (Riney, 1955) を算出し、また大腿骨骨髓内脂肪は Neiland(1970)、

Peterson (1982) の方法に従って、大腿骨内の骨髓を取り出し、80℃で 24 時間乾燥させて、乾燥前後の重量比で評価した。さらに、目視によって骨髓内脂肪の色を赤（不良）、ピンク（普通）、白（良好）の 3 段階で評価した。繁殖状況は、メスの卵巣と子宮の肉眼観察によって黄体と胎盤痕の有無を調べた。

2. 調査結果

1) 年齢構成

捕獲個体の年齢構成は、オス 0～24 歳、メス 0～22 歳であり、0 歳を除く各年度の平均年齢は、オス 5.7～9.6 歳、メス 5.5～7.1 歳と変動したが、1～3 歳の若齢個体が 35%を占めた（図 4、表 6）。平常年の平均年齢は、オス 6.8 \pm 5.2 (n=119)、メス 5.7 \pm 3.9 (n=75)、大量出没年はオス 5.8 \pm 4.3 (n=113)、メス 6.4 \pm 4.9 (n=75) であった。メスは、大量出没年には平常年よりも 10 歳以上の高齢個体が捕獲される割合がやや多かった。一方、オスでは、平常年に高齢個体が捕獲される割合が多かった。また、捕獲区分別に平均年齢をみると、有害捕獲はオス 7.1 \pm 4.9 (n=60)、メス 6.2 \pm 3.9 (n=49)、錯誤捕獲はオス 6.0 \pm 4.5 (n=170)、メス 5.7 \pm 4.5 (n=96) であった（図 5）。有害捕獲では 10 歳以上のメスの個体の捕獲割合が高かったが、錯誤捕獲では 1～3 歳の若いオス個体の捕獲割合が高かった。また、捕獲された 0 歳子は、母メスと一緒に箱ワナによって捕獲された 16（有害捕獲 2、錯誤捕獲 13、緊急避難 1）頭と単独で捕獲された 19（有害捕獲 5、錯誤捕獲 13、緊急避難 1）頭であった。このうち、大量出没した 2016 年度の捕獲が 21 頭と 60%を占めた。

2) 胃内容物

平常年と大量出没年の胃内容物の占有率を図 6、7 に示した。平常年は、春期～夏期には植物質とアリやハチなどの無脊椎動物が多くて、秋期には堅果類と液化類が多く認められた。人里由来の占有率も高かったが、1～2 頭の個体が家庭菜園のカキとモモ、果樹園のナシ、イチゴ、ピオーネを食害したものであった。一方、大量出没年は春期から液化類を認めたが、これは放棄されたクワの実であった。秋期は堅果類や液化類が少なく、人里由来のカキの出現率が高かった。ま

た、平常年、大量出没年のいずれも6~7月に脊椎動物が認められたが、これはイノシシの幼獣と中型哺乳類であった。

3) 腎脂肪指数と大腿骨骨髓内脂肪(栄養状態)

腎脂肪指数からみた栄養状態は、平常年、大量出没年のいずれも6~8月に低下して、9~12月には上昇した。大量出没年の9~11月は、平常年に比べてやや低かった。大量出没年の0歳子は成獣に比べて低い値を示したが、秋期には成獣と同様に上昇した(図8)。ま

た、錯誤捕獲個体と有害捕獲個体には、大きな差は認めなかった(図9)。

大腿骨骨髓内脂肪指数からみた栄養状態は、平常年、大量出没年のいずれも7~8月には低下して、11~12月には上昇した。(図10)。捕獲区分別には大きな差を認めなかった(図11)。また、大腿骨骨髓内脂肪の色は、大量出没年は8~10月に栄養状態の良い個体の割合が多かった。一方、平常年は、8~11月に栄養状態の悪い個体が多かった(図12)。

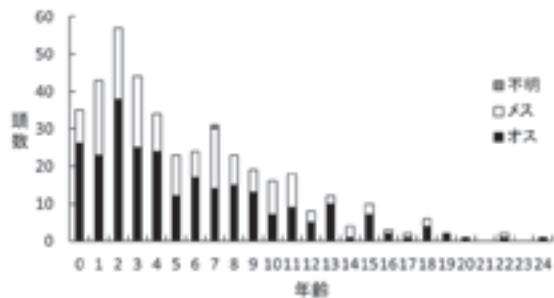


図4 2012~2016年度の捕獲個体の年齢構成

調査年度	オス	メス	合計
	平均年齢	平均年齢	平均年齢
2012	6.2±4.7 (n:19)	7.1±3.6 (n:8)	6.5±4.4 (n:27)
2013	9.6±7.2 (n:18)	5.5±4.5 (n:7)	8.5±6.7 (n:25)
2014	6.5±4.5 (n:53)	4.8±3.3 (n:28)	5.9±4.2 (n:81)
2015	6.2±4.8 (n:29)	6.2±4.3 (n:33)	6.2±4.5 (n:61)
2016	5.7±4.3 (n:113)	6.4±4.8 (n:75)	6.0±4.6 (n:188)

値は平均値±標準偏差, nはサンプル数

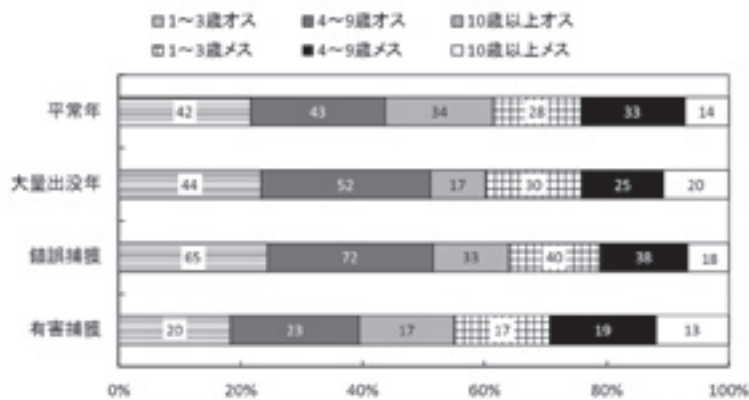


図5 大量出没年、平常年別と捕獲区分別の性・年齢構成
グラフ内の数字はサンプル数

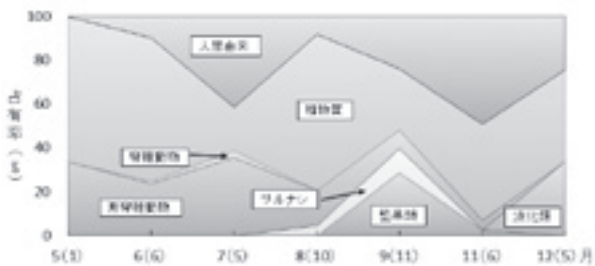


図6 平常年の胃内容物の占有率(%) (〇)はサンプル数

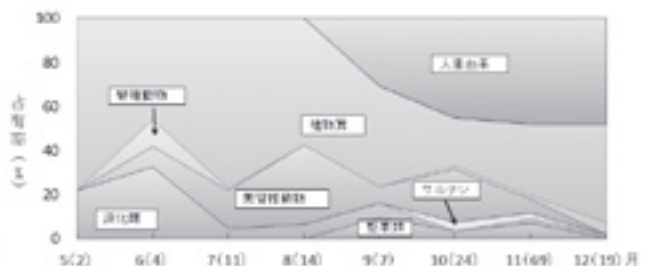


図7 大量出没年の胃内容物の占有率(%) (〇)はサンプル数

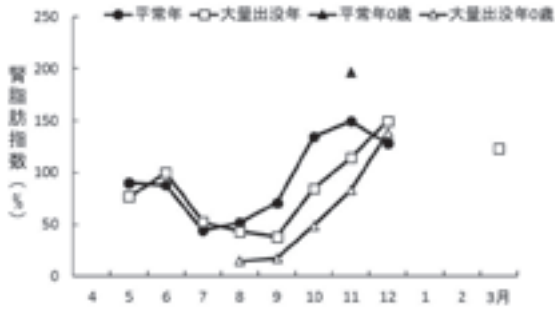


図8 大量出沒年と平常年の腎脂肪指数

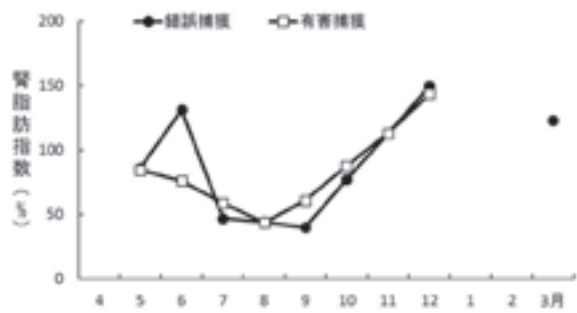


図9 捕獲区分別の腎脂肪指数

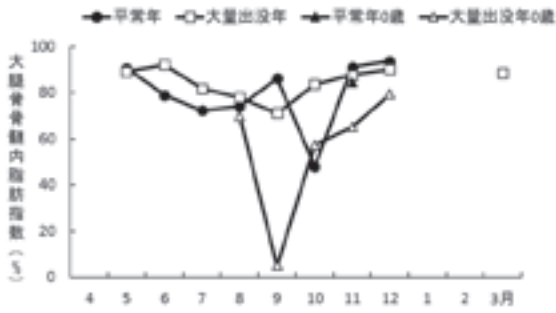


図10 大量出沒年と平常年の大腿骨骨髓内脂肪指数

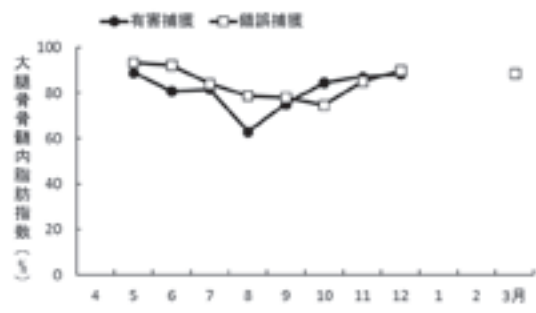


図11 捕獲区分別の大腿骨骨髓内脂肪指数

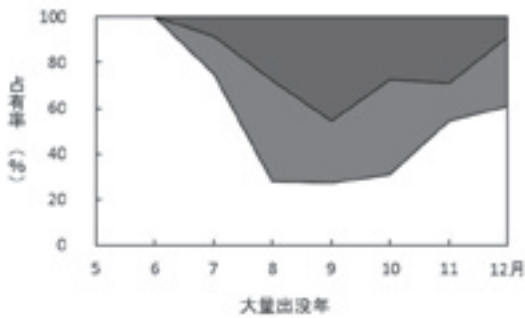
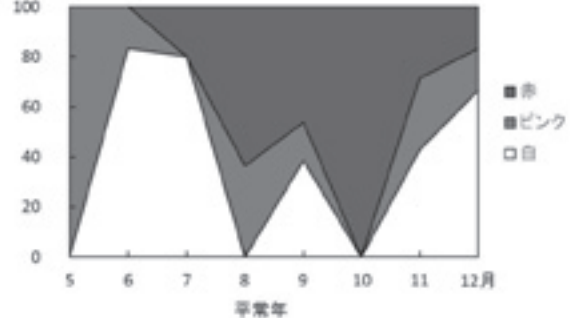


図12 大量出沒年と平常年の大腿骨骨髓内脂肪の色の変化



4) 繁殖状況

4歳以上のメスの56頭のうち、黄体（排卵した後に卵巣に形成される特殊な組織痕で、妊娠が成立すると発達する）を確認したのは18頭、胎盤痕（受精卵が子宮に着床した痕跡）を確認したのは18頭、黄体と胎盤痕の両方を確認したのは15頭、またいずれも認めなかったのは5頭であった（図13）。黄体と胎盤痕の両方を確認した15頭は、捕獲前の越冬中に受精卵が子宮に着床したものの、妊娠途中または出産後の早い段階で子が死亡したために交尾期（6月）に再び発情し、交尾によって黄体が形成されたと考える。観察された黄体数と胎盤痕数は各1~2個で、平均黄体数と平均胎盤痕数はいずれも1.7個であった（表7）。

なお、繁殖参加率は91%であったが、3歳の3頭からも黄体（平均黄体数1.3）を確認した。

3. 考察

2003~2011年度の調査（澤田ら, 2009 澤田ら, 2013）では、大量出沒年と有害捕獲個体は雌雄のいずれも10歳以上の高齢個体の捕獲割合が高かったが、本調査ではメス個体でのみ高かった。メスはオスに比べて行動圏が狭く、定着性が強い（坪田ら, 2011）が、大量出沒した2016年度には餌を求めて多くの高齢メスも人里に出沒したと考える。一方、平常年にはオスの高齢個体の捕獲割合が高かったが、本調査ではこの要因を考察するには至らなかった。捕獲個体の性・年齢構成



図13 成獣メスにおける黄体および胎盤痕の保有状況

表7 成獣メスの平均排卵数, 平均着床数および繁殖参加個体数

捕獲年度	調査個体数	平均黄体数	平均胎盤痕数	繁殖参加個体数
2012	4	2	2	3
2013	-	-	-	-
2014	5	1.7	1.3	5
2015	4	1.5	2	4
2016	43	1.7	1.7	39

は、餌資源や捕獲圧、捕獲方法などの様々な要因の影響を受けるため、本来の野生個体群の構成そのものを反映していないことが知られている（大井 2008）。本県においても、性、年齢、捕獲区分などによって捕獲されやすさが異なったことが示された。また、2016年度の大量出沒によって過去最高の181頭が捕殺されたことから、今後のモニタリングによって、個体群への影響を注視していく必要がある。

胃内容物は、大量出沒年の秋期には人里由来のカキなどが多く認められて、2007～2011年度の調査結果（澤田ら、2013）とほぼ同様であった。また、大量出沒年には堅果類がほとんど認められなかったが、平常年には堅果類や液化類が多くを占めた。このことから大量出沒年には、山林内に餌資源量が少なく、多くの個体が人里の放棄果樹等に誘引されて捕獲されたと考える。

腎脂肪指数と大腿骨骨髓内脂肪指数による栄養状態は、これまでの調査では大量出沒年の個体の栄養状態は良好であったが、本調査では平常年の個体が良好であった。一方、大腿骨骨髓内脂肪の色は、大量出沒年が平常年に比べて良好であった。この原因について

は不明である。また、大量出沒年の0歳子の栄養状態は、成獣に比べて腎脂肪指数や大腿骨骨髓内脂肪は悪かったが、秋期には脂肪を蓄積して栄養状態が良好になった。したがって、大量出沒年の0歳子でも越冬に備えて十分な栄養が蓄積されたと考える。

越冬中に出産予定であった個体または出産後の個体は、ほとんどが2頭を妊娠予定または出産したと推測された。また、4歳以上の成獣個体の繁殖参加個体の割合は91%と高かった。兵庫県では、これが93%と報告（中村ら、2011）されたが、本県においても繁殖状況は良好であったといえる。

IV 被害状況

1. 被害報告のまとめ

2012～2016年のクマによる被害面積と金額（県森林整備課の資料）を表8に示した。被害金額は73～305万円であったが、このうちクリ、カキ、ナシなどの果樹類の被害面積・金額が最も多くて、2016年には275万円にも達した。また、養蜂被害は2014年の18万円のみであった。

表8 本県におけるツキノワグマによる農林作物の被害面積・金額

農林作物	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
穀物・イモ類・野菜	0ha (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
水 稻	0.08 (6)	0 (0)	0.03 (726)	0.2 (12)	0 (0)
果樹(クリ・カキ・イチゴ・モモ・ブドウ)	3.46 (928)	0.79 (668)	2.05 (685)	10.48 (2,228)	2.58 (2749)
養 蜂	—* (0)	— (0)	— (180)	— (0)	— (0)
その他	0.02 (165)	0.03 (63)	0.03 (20)	0.01 (100)	0.02 (300)
合 計	3.56 (1,099)	0.82 (731)	2.11 (1,611)	10.69 (2,340)	2.60 (3,049)

県森林整備課資料より。()内は被害金額(千円)。*被害面積としては報告なし。

2. クマハギ被害

1. の被害報告には未報告であるが、筆者らは2016年に雲南市吉田町のスギ1林分(4ha)でクマハギの発生を確認した。この被害林分では、剥皮部のゆ合状態と樹液の流動状況から2016年の初夏に加害されたクマハギと2015年以前に加害されたものが混在していた。そこで、2016年12月に被害実態調査を行った。

調査プロット内の被害率は51/116本(47%)であったが、このうち2016年に加害された新しい被害木は21/116本(18%)であった。これらの被害は群状に発生していたが、林分全体での被害率は1%以下であった。被害木と無被害木の胸高直径を比較すると被害木がやや太かったが、有意差は認めなかった(Mann-Whitney U test, $p < 0.05$)。

被害木の剥皮部の下端は、地際部~50(平均4)cmの高さに認めたが、このうち82%は地際部であった。剥皮部の上端は、20~160(平均108)cmの高さに認めた。剥皮部の長さは、20~160(平均104)cmであった。加害方向は斜面の山側から加害されたものが86%を占めて多かった。また、被害木のうち、全周剥皮は10%、1/2周~全周末満は22%、1/4周~1/2周末満は33%、1/4周末満は46%であった。

3. 人身事故

2012~2016年度に県内で発生したクマによる人身事故の発生状況と発生要因を調査した。各農林振興センター、各地域事務所の調査報告とその調査を実施した担当者への聞き取り調査を行った。なお、発生地での現地調査も行った。

5年間に自宅の敷地内2件、道路上1件および河川敷1件の合計4件の人身事故が発生した。時間帯は、6~7月の朝方(7:30)と深夜(23:40)に2件、日中(10:00~11:00)に2件発生した。各事故の詳細な状況はつぎのとおりであった。

(1) 日曜大工中の事故(益田市)

日時:2012年7月22日 10:00頃

場所:自宅の裏庭

被害者:成人男性(65歳)

自宅の裏庭で日曜大工(板を台に載せてノコギリで切

っていた。左足で板を固定していたために中腰の状態)をしていたところ、クマが背後から急に覆いかぶさってきた。急に視界が真っ暗になって、とっさに払い除けたらクマは逃げた。頭部、頸椎および左わき腹に引っ掻き傷を負ったが軽傷であった。事故の発生場所は住宅密集地であり、箱ワナの設置は新たなクマを誘引する可能性があったことから、捕獲は行わずに警察によるパトロールと注意喚起を行った。



図14 事故の現地

事故は、自宅の裏庭のA地点で発生。庭には物置小屋や庭木があって見通しは悪かった。自宅は住宅密集地にあつたが、自宅裏には河川があつて、護岸と河川敷には葦や低木が繁茂していた。クマは、ここから自宅へ侵入したと考えられた。

(2) 深夜の帰宅途中の事故(益田市)

日時:2014年6月21日 23:40頃

場所:自宅の敷地内

被害者:成人男性(64歳)

深夜に帰宅した男性が自宅の敷地内への階段を登ろうとしたところ、クマが正面から襲ってきた。クマが庭のコンポストを食害中に夫婦が帰宅したため、男性を襲ったと考えられた。右頬と右肘に裂傷、背中と左わき腹に引っ掻き傷を負ったが軽傷であった。本県で深夜に発生した初めての人身事故であった。翌日に有害捕獲用の箱ワナを4基設置して、5日後に1頭を捕獲した。



図 15 事故の現地

事故は、市道から自宅の敷地内へ上がる石段の B 地点で発生。

(3) 知人宅へ向かう途中の事故（飯南町）

日 時：2015 年 6 月 17 日 11：00 頃

場 所：知人宅へ向かう途中の町道

被害者：成人男性（67 歳）

男性が、知人宅へ向かうために町道を自転車をおして歩いていたところ、見通しの悪い道の先（約 5m）からクマが襲ってきた。咄嗟に自転車で防御したが、クマは自転車越しに覆いかぶさってきた。男性は、左手に咬傷、左肩と口元に引っかき傷を負ったが軽傷であった。当日に有害捕獲用の箱ワナを 2 基設置したが、捕獲はできなかった。見通しの悪い道での出会い頭の事故と判断した。



図 16 事故の現地

事故は、自宅から約 200m 離れた C 地点で発生。左にカーブした町道の見通しは悪かった。周囲は水田と雑木林であった。

(4) 溪流釣り中の事故（浜田市）

日 時：2016 年 6 月 15 日 7：30 頃

場 所：河川敷

被害者：成人男性（63 歳）

河川敷でアユ釣りの仕掛けを川上へ向いて作製し、川下に振り返ったところ、約 5m 離れた川の中からクマが襲ってきた。男性は、左小指裂傷、左右顔面のひっかき傷、鼻の下の裂傷を負って、数日間の入院が必要であった。溪流音でクマの接近に気づかず、クマも繁茂した葎で人に気づかなかった出会い頭の事故と判断された。当日に有害捕獲用の箱ワナを 5 基設置して、21 日後に 1 頭を捕獲した。



図 17 事故の現地

事故は、河川敷の D 地点で発生。川幅は約 25m で、河川敷には高さ約 2m の葎が繁茂していた。

4. 考 察

本県における農林作物への被害は、カキ、クリなどの果実への食害が多かった。大量出没した 2016 年の被害金額は平常年よりも多かったが、とくにカキの被害が多かった。前述した胃内容物からもカキやブドウなどの果実の出現が多かった。したがって、堅果類等が凶作の年に被害発生が増加した。2016 年に雲南市吉田町の 1 林分で発生したクマハギは、2006 年に益田市で発生した被害（澤田ら、2010）とほぼ同様の傾向であった。すなわち、林内の胸高直径の太い立木が群状に選択的に剥皮された。また、おもに斜面山側から加害し、剥皮は地際部からであった。今後もクマハギの発生動向に注視していく必要がある。

人身事故は 2012～2016 年度に 4 件発生したが、このうち 2 件は自宅敷地内で初めて発生した。クマは河川敷を移動ルートとしてよく利用する（環境省、2007）が、自宅敷地内で発生した 1 件の被害発生場所の近くには葎や低木が繁茂した河川があった。そのため、クマはこの河川から自宅敷地内に侵入したと考えられる。また、釣り中の事故も河川敷で発生したことから、

今後は河川敷の見通しをよくするための草刈りを定期的に実施していく必要がある。深夜 23:40 に自宅敷地内で発生した事故は、クマがコンポストに誘引されていたことから、誘引物となる生ごみや放棄果樹の適切な管理を実施する必要がある。また、1 件は見通しの悪い道での偶発的な遭遇によるものであったが、発生時刻は日中 11:00 であった。人口減少が進む本県の中山間地域（藤山，2008）では、日中でも人の気配が少なくなった。クマは本来は昼行性の動物（山崎，2017）であるため、人の気配の少ない中山間地域では日中にもクマと遭遇する危険があることに注意する必要がある。今後、住民等に対する一層の普及啓発が必要である。

V 総合考察

本調査によって、つぎのことが明らかとなった。①堅果類などの餌資源が凶作であった 2016 年には人里のカキなどの誘引物に誘引され、クマが大量出沒して捕獲数が増加した。2016 年は夏期から出沒が増加したが、クマノミズキとシバグリが豊作だった 9 月には出沒が一旦減少したものの、10 月以降はコナラなどの凶作によって大量出沒した。したがって、人里への大量出沒を抑えるためには、餌環境が多様となる森林の保全や回復、人里へクマを誘引する誘引物の適正な管理、人里へクマが出沒しにくい里山の環境整備の実施などが必要である。②大量出沒年の捕獲個体は、警戒心の高いメスの高齢個体も多く捕獲された。③胃内容物からは、平常年は堅果類、アリ、植物質などの自然由来のものが多かったが、大量出沒年はカキなどの人里の誘引物が多かった。夏期はアリやハチなどの動物質や双子葉草本、秋期は堅果類、液果類、双子葉草本などが重要な餌資源と考えられる。④腎脂肪指数、大腿骨骨髓内脂肪からみた栄養状態は、大量出沒年は平常年に比べて悪かった。

金森ら（2001）、澤田ら（2009，2013）は、本県でのクマ問題に対応できる人材の育成・確保を提唱してきたが、2004 年から県西部地域に順次配置されてきた鳥獣専門指導員が 2013 年には県東部地域の雲南、出雲地域にも配置されて、被害対策や捕獲・放獣対応、普及啓発などを推進してきた。とくに、本県での錯誤

捕獲個体の放獣率の増加は、鳥獣専門指導員の配置による効果が大きかったと考えられ、個体群の保全の取り組みは着実に進んだといえる。出沒地域において、人身被害の回避、被害対策、保護管理に対応できる人材の配置は、ツキノワグマの保護管理を進めていく上では不可欠であるといえる。

西中国地域では、島根県、広島県、山口県が連携して、人身被害を回避し、農林作物や家畜等への被害を軽減するとともに、地域個体群の長期にわたる維持を図る共通の目的をもった「特定鳥獣保護管理計画」を 2003 年からスタートさせた。2009～2010 年に実施された生息数調査では、西中国地域個体群の生息数は約 450～1,290 頭と推定され（自然環境研究センター，2006）、2014～2015 年の同調査でも約 460～1,270 頭（自然環境研究センター，2011）と安定していることが明らかとなった。第Ⅲ期の期間中に本県ではつぎの①～④の取り組みを実施した。①実施地域や本数は少なかったが、カキやクリなどの人里に誘引する放棄果樹の伐採やトタン巻き、電気柵の設置、②狩猟免許更新講習会において錯誤捕獲防止のための普及啓発活動、③鳥獣専門指導員の増員配置、④鳥獣専門指導員による小・中学校でのクマ勉強会（普及啓発活動）。しかし、この期間の錯誤捕獲数は 408 頭にも達した。これは、2007～2011 年度の錯誤捕獲数 175 頭の 2.3 倍である。このように増加したのは 2016 年の大量出沒が大きな要因ではあるが、錯誤捕獲を防ぐことが重要である。今後は、錯誤捕獲防止のためのパンフットの作成や研修会等による箱ワナへの脱出口の設置の推進などの普及啓発を一層実施していく必要がある。

2016 年度は過去最高の捕獲数であったが、10～12 月の出沒は集落内に放置されたカキが主要な誘因物となった。そのため、収穫しない放棄果樹の伐採や適正な管理の推進が急務である。また、主要生息地の環境整備は、第Ⅲ期中には積極的な取り組みが見られなかった。山口県では、「やまぐち森林づくり県民税」を使ってクマの生息地において、針広混交林への誘導が進んでいる。今後は、本県においても中長期的な取り組みとして、奥地の生息地の環境整備への具体的な方策を検討する必要がある。さらに、第Ⅳ期特定計画では、個体群管理に新たにゾーニング管理を導入して、

人とクマの棲み分け対策を強化していく予定である。そのため、ゾーニング管理の評価に結び付くモニタリング（誘因物除去などの環境整備の進展やそれに伴うクマの行動の変化などの把握）の実施が必要である。

繰り返される大量出没によって、2016年には西中国地域の3県で合計267頭が捕殺されたが、今後も個体群の動向把握や大量出没の原因究明のために、科学的なモニタリング調査の継続が必要である。

謝辞

現緑化センター管理スタッフ福井修二氏には、胃内容物の昆虫類を同定して頂いた。前益田市立西南中学校教諭田中幾太郎氏には、2012～2016年度の痕跡調査で現地を案内していただき、貴重な情報を提供して頂いた。島根県猟友会、鳥獣保護員、各市町の担当者、各農林振興センター、各事務所の鳥獣行政担当者には、捕獲個体からのサンプル採取等にご協力を頂いた。ここに記して、厚くお礼を申し上げる。

引用文献

藤山浩（2008）島根県中山間地域における集落現状と国土施策創発調査の概要，中山間地域から新たな「郷」の時代を創る全国フォーラム資料集．島根県中山間地域研究センター．1-11.

金森弘樹・周藤成次・扇大輔・河井美紀子（2001）島根県におけるツキノワグマに関する調査（Ⅰ）．島根県農林水産部森林整備課．1-52.

環境省自然環境局（2007）クマ類出没対応マニュアルークマが山から下りてくるー．環境省．98pp.

中村幸子・横山真弓・森光由樹（2011）兵庫県におけるツキノワグマの繁殖状況．兵庫ワイルドライフモノグラフ3号：102-106.

坪田敏男・山崎晃司 編者（2011）日本のクマーヒグマとツキノワグマの生物学．東京大学出版会．120-153．26pp.

Neiland K.A.（1970）Weight of dried marrow as indicator of fat in caribou femurs. *Journal of Wildlife Management*. 34：904-907.

尾崎真也（2003）2003年ブナ科落葉広葉樹堅果落下量および豊凶実態調査報告書．兵庫県立農林水産技術

総合センター森林林業技術センター．1-11

大井徹（2008）京都府で有害捕獲されたツキノワグマの性・年齢構成の特徴．日本哺乳類学会 48：7-24.

Peterson R.O., Allen D.L. & Dietz J.M.（1982）Depletion of bone marrow fat in moose and a correction for Dehydration. *Journal of Wildlife Management*. 46：547-571.

Riney, T.（1955）Evaluating condition of free-ranging red deer (*Cervus elaphus*) with special reference to New Zealand. *New Zealand Journal of Science and Technology*. 36：429-463.

Sato, Y., Mano, T. & Takatsuki, S. 2000. Applicability of the point-frame method for quantitative evaluation of bear diet. *Wildlife Society Bulletin* 28:311-316.

澤田誠吾・金森弘樹・金子愛・小寺祐二（2009）島根県におけるツキノワグマの生息実態調査（Ⅱ）ー2000～2006年度の生息環境，生息・被害・捕獲状況および捕獲個体分析ー．島根県中山間セ研報 5：19-41.

澤田誠吾・金森弘樹・金澤紀幸・静野誠子・堂山宗一郎（2013）島根県におけるツキノワグマの生息実態調査（Ⅲ）ー第Ⅱ期（2007～2011年度）の「特定鳥獣保護管理計画」のモニタリング結果ー．島根県中山間セ研報 9：59-82.

澤田誠吾・金森弘樹・山川渉・藤田曜・金子愛（2010）島根県西部において初確認したスギ・ヒノキのクマハギ被害．森林防疫 59：128-134.

森林総合研究所（2011）ツキノワグマ出没予測マニュアル．独立行政法人森林総合研究所．1-39.

自然環境研究センター（2006）西中国地域主要生息地域のツキノワグマ生息調査報告書．財団法人自然環境研究センター．1-32.

自然環境研究センター（2011）西中国地域主要生息地域のツキノワグマ生息調査報告書．財団法人自然環境研究センター．1-38.

山崎晃司（2017）ツキノワグマすぐそこにいる野生動物．東京大学出版会．34 pp.

八谷昇・大森司紀之（1994）骨格標本作製法．北海道大学図書刊行会．99-112.

The Result of the Habitation Survey of Japanese Black Bears (*Ursus thibetanus*)
in Shimane Prefecture, Japan (IV)
—Monitoring for Population Dynamics in 2012-2016—

SAWADA Seigo, KANAMORI Hiroki, KOMIYA Masahiro*, KANZAWA Noriyuki**,
SHIZUNO Tomoko***, KAJI Seigo***, MASUDA Misaki***and KAKINUMA Noriki****

ABSTRACT

We carried out the third stage monitoring investigation of Japanese black bears within “Specified Wildlife Conservation and Management Plan” from 2012 to 2016. At a year during these 5 years’ period, a large amount of black bears was found in Shimane prefecture, which caused 554 bears captured (then 322 of them were released). Black bears we captured aged 0 to 24. Even many female bears were captured at the year in which the largest amount of bears was found for the 5 years’ period. Gastric contents of bears captured at the year included many human-planted foods such as persimmons, while ones captured at other years included more natural foods such as nuts, ants and wild plants. Nutritional condition of the latter bears was better than the former bears. Bear intrusion increased at the year of poor nuts harvest in forests. Therefore, we concluded that lack of food in bear habitats caused bear intrusion into human resident areas with some bear attractants.

Keyword: Japanese black bear, Specified Wildlife Conservation and Management Plan, monitoring, large appearing, nuts

論文

シイタケ菌床栽培における モウソウチクの栽培原料としての評価

富川 康之・福田 政信*・園山 雅幸**・大渡 康夫***

Evaluation of *Phyllostachys heterocycla* as Material Substrate in Sawdust Cultivation of *Lentinula edodes*

TOMIKAWA Yasuyuki, FUKUDA Masanobu*, SONOYAMA Masayuki** and OOWATARI Yasuo***

要 旨

2014~2016年に伐採したモウソウチクを使用して、竹チップがシイタケ菌床栽培の原料として使用可能であるかを検討した。菌糸生長速度は竹チップのみを使用するよりも広葉樹おが粉と混合した方が若干大きかった。モウソウチクの伐採時期を比較すると、8月伐採よりも12月と1月伐採の菌糸生長速度が大きかった。竹チップのみを使用した菌床ではいずれの伐採時期とも子実体形成を認めなかった。竹チップと広葉樹おが粉を混合した菌床の子実体収量は8月伐採よりも12月と1月伐採の方が多かった。産地実証では、通常使用される広葉樹おが粉・チップの50%を竹チップに換えた場合、子実体数は138%、子実体重量は121%へ増加し、子実体1個当たりの重量は86%へ減少した。また、竹チップ使用では培養日数が短いほど子実体重量が大きい傾向にあった。竹チップ使用で収穫した子実体は遊離アミノ酸14種類の含有量が増加し、うち10種類は明らかに増加したと評価された。味覚分析では甘味が顕著に増加し、子実体中の遊離アミノ酸含有量との関係を解明する必要があると考えられた。

キーワード：モウソウチク，シイタケ栽培，子実体収量，遊離アミノ酸，味覚分析

I はじめに

放置竹林が拡大し、農地や造林地へ侵入することで生産性を低下させ、さらには生活圏への侵入が深刻な問題となっている。この原因はタケノコや竹材の生産規模が縮小し、現在では竹林管理が殆ど実施されなくなったためとされている(柴田, 2010)。近年では竹林拡大を防止するための対策が全国的に検討されており、これまでに取り組まれた研究は竹の生態、現存量把握、竹林の施業方法および竹材の搬出コスト(中村, 2010)、竹の枯殺試験と竹を原料にしたきのこ栽培試験(池田・原口, 2007)、家畜飼料、敷料、堆肥およびきのこ栽培原料としての適性把握(戸澤ら, 2013)など多岐領域に及んでいる。

本県ではモウソウチク(*Phyllostachys heterocycla*),

(以下「竹」と略記)の枯殺試験(山中, 2011)や、竹材の搬出システムと燃料などへ利用する技術が検討されてきた(西・帯刀, 2016)。著者らは竹の有効利用を目的として、シイタケ(*Lentinula edodes*)菌床栽培の原料として竹チップを使用し、菌糸生長、子実体収量および子実体成分などを調査した。本報告では、これらの結果から竹の使用条件と適性について述べる。

II 材料と方法

1. 培養試験

2014年8月と12月、2015年1月に島根県雲南市掛合町で4~5年生の竹を伐採し、粉碎機(カルイ社製, KDC-1300B)でチップ化した後、目開き3.5mmの篩いで大

*株式会社 F・B・L, **公益財団法人島根県環境保健公社, ***島根県産業技術センター浜田技術センター

きな破砕片を取り除いた。培地基材として伐採時期別に①竹チップのみ、②竹チップ：広葉樹おが粉=1：1（容積比）を調製し、対照は広葉樹おが粉とした。これらに栄養材としてフスマ、圧ぺん大麦（皮付き）、添加材として消石灰を混合し（後述する飯石森林組合における所定の混合割合）、含水率を62%に調整した。各培地を試験管に詰め（密度0.65 g/cm³）、高圧蒸気滅菌（120℃、1時間）して、翌日にシイタケ菌（かつらぎ産業 KA-1001号）を培地上部へ接種した。22℃のクリーンルームで暗培養し、接種の7日後、9日後、11日後、14日後、17日後、21日後の6回、菌糸伸長量をノギスで測定した。なお、試験区毎の試験管数は5本とし、これを2回繰り返した。

2. 栽培試験

1) 予備試験

上述した2015年1月伐採の竹チップを使用して、上述と同じ方法で①竹チップのみ、②竹チップ：広葉樹おが粉=1：1（容積比）を基材とした培地を調製した。これをポリプロピレン製の培養袋に詰め（2.6 kg、密度0.65 g/cm³）、上述と同条件で滅菌、種菌接種（かつらぎ産業 KA-1001号）および培養した。120日間培養した後に培養袋を取り除き、16℃、8時間照明のクリーンルームで管理した。なお、培地基材毎に2菌床を供試した。子実体は内被膜の一部が破れた時点で収穫し、初回発生のみ子実体の生重量を測定した。

2) 産地実証

2015年10月、島根県雲南市掛合町で4～5年生の竹を伐採し、上述のとおり竹チップを作製した。飯石森林組合のシイタケ菌床栽培施設（飯石郡飯南町）で、同組合が通常の培地基材としている広葉樹おが粉：広葉樹チップ=1：1（容積比）を対照として、その50%（容積率）を竹チップに換えた培地基材を調製した。栄養材と添加材、菌床の形状（角型、2.6 kg）、種菌（かつらぎ産業 KA-1001号）、培養～発生の環境は同組合の通常栽培に準じた。培養日数は116日から1日ずつ延長し、123日までの8通りとした。なお、培地基材毎に80菌床を作製して、培養日数毎に10菌床を供試した。子実体は同組合の出荷基準（内被膜が破れない時点）で収穫し、初回発生のみ子実体の生重量を測定した。

3. 子実体分析

1) 遊離アミノ酸分析

2015年2月に伐採した竹を使用して上述と同様に菌床栽培施設でシイタケを栽培し、初回発生の子実体300gを検体とした。常法（奥崎・鈴木、2000）に従い、細断・均質化した子実体10gに99.5%エタノール30gを加えてホモジナイザーで攪拌し（15,000ppm、1分×2回）、濾過残渣を75%エタノールで洗浄した後、減圧乾燥（50℃以下）して乾固させた。これを緩衝液（pH2.2）で溶解し、濾紙とマイクロフィルター（0.45 μm）で濾過した。分析には島津製作所製のアミノ酸測定キットを用いて、濾液中のアミノ酸を高速液体クロマトグラフ（SHIMADZU：Prominence UFLC）で定量した。なお、対照は広葉樹おが粉による通常栽培の子実体とし、同時に培地基材の竹チップと広葉樹おが粉も分析した。

2) 味覚分析

2015年1月と2016年11月に伐採した竹を使用して上述と同様に菌床栽培施設でシイタケを栽培し、伐採時期毎に初回発生の子実体各150gを検体とした。細断・均質化した子実体50gにイオン交換水200gを加えてブレンダーで1分間攪拌した後、遠心分離（4,000ppm、15℃、20分）して得られた上清みを味覚認識装置（Intelligent sensor technologies SA402B）で分析した。センサーは食品用6種類（旨味AAE、塩味CT0、酸味CA0、苦味C00、渋味AE1、甘味GL1）を用いて、旨味、塩味、酸味、苦味、雑味、渋味刺激、甘味（各先味）と、旨味こく、苦味、渋味（各後味）の計9項目を評価した（Insent, 2018）。なお、対照は広葉樹おが粉による通常栽培の子実体とした。

III 試験結果

1. 培養試験

菌糸伸長量の測定結果から、1日当たりの菌糸生長速度を算出して図1に示した。培地毎に比較すると、広葉樹おが粉の菌糸生長速度が最も大きかった。また、竹チップのみよりも竹チップと広葉樹おが粉を混合した培地の菌糸生長速度が若干大きかった。伐採時期別にみると、8月伐採に比べて12月伐採と1月伐採の菌糸生長速度が大きかった。1月に伐採して広葉樹おが粉と混合した場合は4.59 mm/日で、広葉樹おが粉の4.68 mm/日との差は

0.1 mm/日未満と試験区のうちで最小であった。

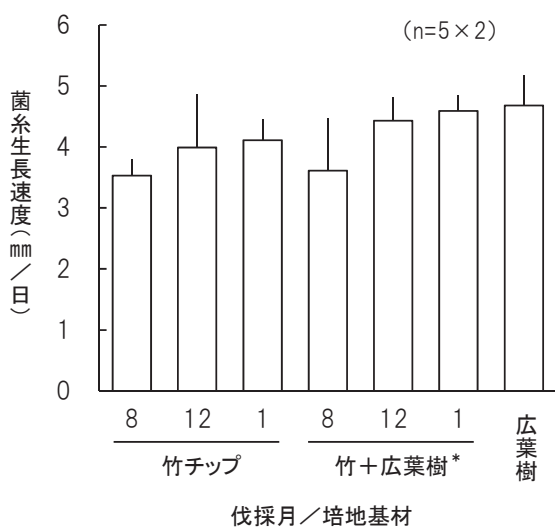


図1 伐採時期と培地別のシイタケ菌糸生長

Note. エラーバーは標準偏差

* : 竹チップ:広葉樹おが粉=1:1(容積比)

2. 栽培試験

1) 予備試験

子実体収量を表1に示した。培地基材が竹チップのみの場合は子実体形成がなく、竹チップに広葉樹おが粉を混合した菌床からのみ収穫した。8月伐採に比べて12月伐採と1月伐採は菌床1個当たりの子実体数が多く、子実体重量も大きかった。菌床1個当たりの重量は1月伐採の319.9g/菌床が最も大きく、子実体1個当たりの重量は12月伐採の58.0gが最大であった。

表1 子実体収量 (予備試験) n=2

培地基材	伐採	個数	重量	個重
		個/菌床	g/菌床	g
竹チップ	8月	0	—	—
	12月	0	—	—
	1月	0	—	—
竹チップ+ 広葉樹 ¹⁾	8月	2.0	108.3	54.2
	12月	5.5	257.8	58.0
	1月	5.5	319.9	46.9

¹⁾ 竹チップ:広葉樹おが粉=1:1(容積比)

2) 産地実証

子実体収量を表2に示した。竹チップを使用した栽培は通常栽培に比べて菌床1個当たりの子実体数が138%、子実体重量が121%へ増加したが、子実体1個当たりの重量は86%へ減少した。培養日数別の菌床1個当たり子実体重量を図2に示した。通常栽培では培養日数が最も長い123日区の504g/菌床が最大で、培養日数が長くなるにしたがって増加する傾向にあったが、竹チップを使用した場合は培養日数が最も短い116日区の401g/菌床が最大となり、培養日数が長くなるにしたがって減少する傾向にあった。

表2 子実体収量 (産地実証) n=80

栽培方法	個数	重量	個重
	個/菌床	g/菌床	g
竹使用 ¹⁾	13.1	262.4	20.2
通常 ²⁾	9.5	216.4	23.6
相対値 ³⁾	138	121	86

¹⁾ 竹チップの容積割合 50%

²⁾ 広葉樹おが粉:広葉樹チップ=1:1(容積比)

³⁾ 通常に対する竹使用の割合 (%)

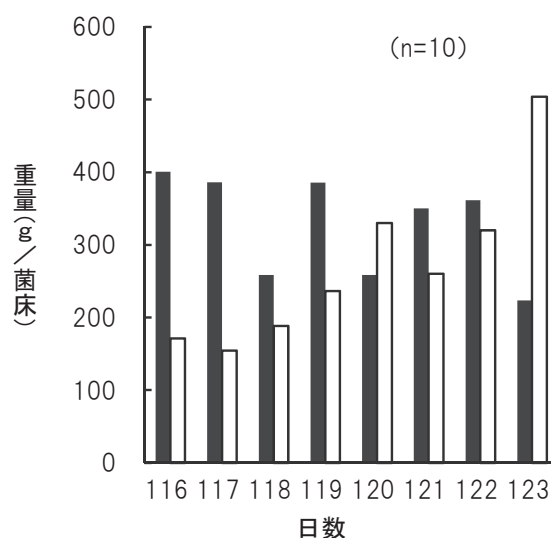


図2 培養日数別の菌床当たり子実体重量

■ : 竹使用(竹チップの容積割合50%), □ : 通常

3. 子実体分析

1) 遊離アミノ酸分析

竹チップ使用と通常栽培の子実体、また竹チップと広葉樹おが粉について、検体 100 g (湿重量当たり) の遊離アミノ酸含有量を表 3 に示した。子実体については竹使用、通常ともに分析値が 25 mg/100 g (定量下限値 1 mg/100 g の 25 倍) 以上の場合には相対差 (式; 竹使用の値/通常の値×100-100) で評価し、25 mg/100 g 未満の場合は絶対差 (式; 竹使用の値-通常の値) で評価した。相対差は±20%以上、絶対差は±5 mg/100 g (定量下限値の 5 倍) 以上の場合に明らかな差があると判定した (消費者庁, 2015)。

子実体中の遊離アミノ酸は分析した 18 種類のうち 14 種類が竹チップを使用した栽培で増加し、うち 10 種類は通常栽培に比べて明らかな差があると判定した。トリプトファンは絶対差による評価で明らかな差があると判定したが、さらに相対差においては 400%以上と最も高率であり、これに次いでグルタミン酸とフェニルアラニンが相対差 100%以上であった。一方、アスパラギン酸とメチオニンは竹チップを使用した栽培で減少し、メチオニンは明らかな差があると判定した。広葉樹おが粉中の遊離アミノ酸はいずれも 1 mg/100 g (定量下限値) 未満であったが、竹チップでは 11 種類が広葉樹おが粉よりも高含有であった。

表 3 子実体と培地基材のアミノ酸含有量 (mg/100 g, 湿重量当たり)

遊離アミノ酸	子実体				培地基材	
	竹使用 ¹⁾	通常 ²⁾	相対差 ³⁾	絶対差	竹チップ	広葉樹
アスパラギン酸	7	8	12.5	-1	3	—
アラニン	64	50	28.0*	14	2	—
アルギニン	89	53	67.9*	36	7	—
イソロイシン	28	24	16.7	4	—	—
グリシン	29	25	16.0	4	—	—
グルタミン酸	84	42	100.0*	42	1	—
シスチン	3	3	0.0	0	—	—
スレオニン	42	36	16.7	6	7	—
セリン	35	29	20.7*	6	4	—
チロシン	16	16	0.0	0	—	—
トリプトファン	37	7	428.6	30*	4	—
バリン	33	28	17.9	5	1	—
ヒスチジン	28	15	86.7	13*	—	—
フェニルアラニン	57	28	103.6*	29	1	—
プロリン	36	26	38.5*	10	1	—
メチオニン	11	19	-42.1	-8*	—	—
リジン	54	53	1.9	1	—	—
ロイシン	51	39	30.8*	12	1	—

¹⁾ 竹チップの容積割合 50%, ²⁾ 広葉樹おが粉: 広葉樹チップ=1:1 (容積比)

³⁾ 竹使用の値/通常の値×100-100 (%)

—: 1 mg/100 g (定量下限値) 未満

注: 子実体は竹使用と通常の値がともに 25 mg/100 g 以上の場合には相対差, 竹使用と通常のいずれかが 25 mg/100 g 未満は絶対差で評価した

*: 相対差は±20%以上, 絶対差は±5 mg/100 g 以上を明らかな差とした

2) 味覚分析

味覚項目毎に通常栽培した子実体の分析値に対する竹チップを使用した場合を相対的に評価した。分析した味覚9項目のうち塩味、酸味、苦味および渋味はいずれの検体においても比較できる程度の値が得られなかったため、図3に示すとおり5項目を比較した。2015年伐採、2016年伐採ともに竹チップを使用した栽培は甘味が顕著に増加した。また、竹チップ使用では旨味が若干増加し、旨味こく、苦味雑味および渋味刺激が若干減少する傾向を認めた。

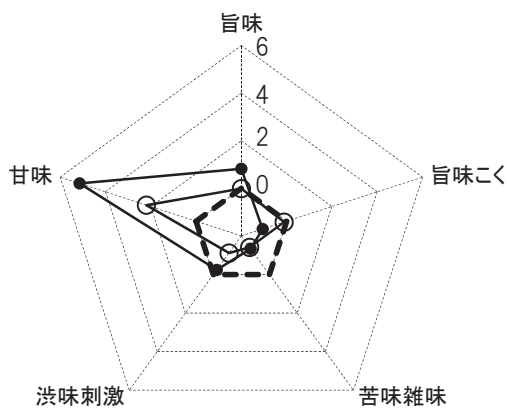


図3 味覚の相対評価

○ : 2015年伐採の竹使用(容積率50%)

● : 2016年伐採の竹使用(容積率50%)

太点線 : 通常(広葉樹おが粉+広葉樹チップ)

Note. 目盛りの値は通常栽培の分析値に対する竹使用栽培の分析値の差

IV 考察

本試験結果から、竹チップはシイタケ菌床栽培の原料として使用することが可能と考えられ、その使用条件、適性および課題について以下に述べる。

竹チップを使用した培地の菌糸生長速度は対照とした広葉樹おが粉よりも小さく、また培地基材が竹チップのみの場合は子実体形成を認めなかった。藤田ら(1994)はモウソウチクとタブノキ(*Machilus thunbergii*)から作製した培地でシイタケの菌糸生長を比較して、モウソウチク培地で菌糸生長が抑制されたのは道管の壁孔や柔細胞などの組織構造が異なるためと述べている。これらことから、竹チップを単独使用するのではなく、広葉

樹おが粉との混合が必須と考える。また、本試験では竹の伐採時期が菌糸生長に影響し、伐採時期によっては広葉樹おが粉と混合することで広葉樹おが粉と同等の菌糸生長を認めた。このことから、年間を通して伐採適期を確かめる詳細な調査が必要と考える。

竹チップと広葉樹おが粉との混合割合について、牧野・佐原(2015)はマダケ(*Phyllostachys bambusoides*)を使用したシイタケ栽培試験を行い、竹チップが50%以下の条件で栽培が可能と述べている。また、藤田ら(1994)はモウソウチク培地でシイタケ菌を培養する場合、栄養材(米ぬか)を添加する効果はタブノキ培地に比べて小さいことを明らかにし、これは菌糸生長に必要な養分がモウソウチクに含まれているためと推察している。本試験では竹チップと広葉樹おが粉の混合割合を1:1として、その1通りしか供試しなかったが、今後の試験で適当な混合割合を明らかにする必要がある。併せて栄養材の添加割合も検討すべきである。

産地実証では竹チップを使用した栽培で子実体数と子実体重量が増加したが、子実体1個当たりの重量は減少した。シイタケ子実体が小型化する結果は牧野・佐原(2015)も報告しており、子実体の個重を増加させるための栽培条件を検討する必要がある。また、牧野・佐原(2015)はマダケとモウソウチクを使用したシイタケ栽培において、品種によって収量が異なると報告していることから、県内の各産地で使用されている品種について竹チップ使用の適性を確認すべきである。

本試験では竹チップを使用した場合に培養日数が短いほど子実体重量が大きくなる傾向にあった。池田・原口(2007)は1年生のモウソウチクを使用した場合にヒラタケ(*Pleurotus ostreatus*)の培養日数が短縮した例を報告しているが、本試験のように短期培養ほど収量が増加した報告は見当たらない。これは栽培上有利な傾向であり、この理由の解明と最適な培養日数の特定は今後の課題である。

遊離アミノ酸は味覚に関わる成分の一つとされ、このうちグルタミン酸は代表的な旨味成分とされている(宮澤, 2016)。本試験では竹チップを使用した場合に14種類の遊離アミノ酸が子実体中で増加し、そのうちグルタミン酸を含む10種類は明らかに増加したと判定された。なお、本報告では分析値の間に明らかな差があるかを判

定するため、食品表示法における基準（消費者庁、2015）を簡易手法として用いたが、今後は分析サンプル数を増やして、集団間の差を統計的に検定することが必要であろう。

竹チップを使用した場合に子実体中で大半の遊離アミノ酸が増加したのは、竹自体の遊離アミノ酸含有量が広葉樹よりも多かったためと容易に推察できる。これを裏付ける報告として、藤原ら（2000）はシイタケ菌床栽培において栄養材3種類の添加率を段階的に変えた試験を行い、培地と子実体に含まれる窒素量には正の相関があることを明らかにした（ $r=0.836$, $p<0.001$ ）。さらに、子実体中の窒素は80%が総アミノ酸と遊離アミノ酸であったと述べている。また、培地の窒素量が増加するにしたがって子実体中のグルタミン酸とアルギニンが増加すること、シスチンとメチオニンの子実体含有量は比較的少ないことなど、本試験結果と一致した内容が報告されている。

味覚については遊離アミノ酸以外にも遊離糖、糖アルコール、核酸などが関係しており、きのこ類においてはトレハロース（遊離糖）やグアニル酸（核酸）が代表的な成分とされている（宮澤、2016）。味覚はこれら複数の成分が相互に作用しているとされ、これを総合的に評価するには官能試験が有効と考えられるが、本試験では機器分析によって傾向をみた。その結果、竹チップを使用した栽培では子実体の甘味が顕著に増加し、これは遊離アミノ酸のうち甘味に関与するとされるアラニン、グリシン、スレオニン、セリン、プロリン（宮澤、2016）の含有量増加が要因の一つと推察される。この結果は食材としての付加価値を高めることになり得るので、今後は遊離アミノ酸と味覚との関係を明らかにし、その上で官能試験による評価で味覚を確認する必要がある（秋富ら、2011）。

本試験ではシイタケ子実体の初回発生のみを対象にしたが、今後は最終発生までを調査し、総収量や子実体成分を確認する必要がある。シイタケ以外のきのこについても竹チップを使用した栽培の適否が調べられており（戸澤ら、2013；牧野・佐原、2015）、ヒラタケについては栽培日数短縮と収量増加（池田・原口、2007）、ナメコ（*Pholiota microspora*）では初回発生の子実体個重増加（高島、2012）など、いくつかの栽培特性が報告されて

いる。今後はこれらの報告を参考にして、竹を原料にしたきのこ類各種の栽培技術を検討したい。

V 謝辞

菌床栽培施設での栽培実証試験にご協力頂き、シイタケ菌床栽培の管理内容についてご助言頂いた飯石森林組合に厚く感謝の意を表す。

引用文献

- 秋富博紀・田原祐助・小林義和・池崎秀和・都甲潔（2011）広域選択性を有する味覚センサを用いたアミノ酸の味に関する研究．平成23年度電気関係学会九州支部連合大会（第64回連合大会）講演論文集（07-1P-02）：204.
- 池田和弘・原口雅人（2007）グリホサートアンモニウム塩を用いたモウソウチクの効率的除去方法と若竹チップのヒラタケ培地への適用．埼玉農総研研報7：114-119.
- インテリジェントセンサーテクノロジー（Insent）．味覚認識装置（味覚センサーとは）．http://www.insent.co.jp/products/taste_sensing_system_index.html（2018.1ダウンロード）
- 藤原しのぶ・春日敦子・菅原龍幸・橋本浩一・清水豊・中沢武・青柳康夫（2000）シイタケの菌床栽培における培地窒素量と子実体の窒素含有成分との関係．日食工誌47（3）：191-196.
- 藤田晋輔・伊東洋子・野添達人・北川謙治（1994）シイタケ菌床培地としてのモウソウチクの利用の可能性について．木材保存20（5）：250-256.
- 牧野純・佐原隆太（2015）竹チップを用いたキノコ栽培の検討．きのこ研だより38．一般財団法人日本きのこ研究所：43-48.
- 宮澤紀子（2016）きのこの食の魅力と成分3．特産情報3月号（37巻8号）．株式会社プランツワールド：40-41.
- 中村松三編（2010）広がるタケの生態特性とその有効利用への道．森林科学58．日本森林学会：2-23.
- 西政敏・帯刀一美（2016）島根県における荒廃竹林の現状と対策．第127回日本森林学会大会学術講演集（S9-2）：85.
- 奥崎政美・鈴木忠直（2000）アミノ酸の定量（菅原龍幸・

- 前川昭男監修. 新食品分析ハンドブック). 建帛社 : 41-42.
- 柴田昌三 (2003) モウソウチクと日本人. 日緑工誌 28(3) : 406-411.
- 消費者庁 (2015) 食品表示法に基づく栄養成分表示のためのガイドライン第1版. 許容差の範囲について : 23. http://www.caa.go.jp/foods/pdf/150331_GL-nutrition.pdf (2018.1 ダウンロード)
- 高島幸司 (2012) 竹材を利用したナメコ菌床栽培. 富山森研報 4 : 25-30.
- 戸澤一宏・片山努・保倉勝己・鈴木希伊・土橋宏司・神藤学・木村英生 (2013) タケ資源の有効利用に関する研究. 山梨県総合理工学研究機構研究報告 8 : 85-87.
- 山中啓介 (2011) 除草剤を使用したモウソウチクの枯殺試験. 島根中山間セ研報 7 : 111-114.

Evaluation of *Phyllostachys heterocycla* as Material Substrate in Sawdust Cultivation of *Lentinula edodes*

TOMIKAWA Yasuyuki, FUKUDA Masanobu*, SONOYAMA Masayuki** and OOWATARI Yasuo***

ABSTRACT

Using moso bamboo harvested from 2014 to 2016, it was investigated that the possibility of bamboo chips could be used as materials for substrate in sawdust cultivation of Shiitake mushroom. The rate of mycelial growth when the using bamboo chips mixed with hardwood sawdust was slightly larger than using the only bamboo chips. Comparing the time of bamboo harvesting, using chips harvested in December and in January was greater the rate of mycelial growth than using chips harvested in August. Fruiting body formation was not observed in the sawdust medium using only bamboo chips at the all either harvesting time. The fruiting body yield in the medium mixed with bamboo chip harvested in December and in January and hardwood sawdust was greater than the bamboo chip in August. In sawdust cultivation at the production site, the number of fruiting bodies increased to 138% and the fruiting bodies weight increased to 121% when the 50% volume of the hardwood sawdust and chip used in ordinary cultivation was exchanged to the bamboo chips. On the other hand, the weight per fruiting body decreased to 86%. Also, the use of the bamboo chips tended to increase the fruiting bodies weight as the mycelial culture period was shorter. The content of free amino acids of 14 components contained in fruiting bodies in cultivation using the bamboo chip increased, and particular 10 components were evaluated obviously increase. In addition, the sweetness increased remarkably by the taste analysis, and it was considered necessarily to clarify the relationship between the sweetness and the content of free amino acids in fruiting bodies.

Key words: moso bamboo, cultivation of shiitake mushroom, fruiting body yield, free amino acid, taste analysis

研修会の企画運営を通じた地域運営組織づくりへ向けた 課題解決のためのポイント整理・共有の取り組み（Ⅰ）

－「みんなで地域組織づくりを考えよう」研修会での

事前アンケートによる課題実態の把握－

笹田 敬太郎*・青西 靖夫・吉田 翔・中曾 さゆり

Sorting Out and Sharing Points for Problem Solutions Toward Formulation of Region Management Organization by
Planning a Training Seminar (I).

－Grabbing Current Situation through Preliminary Questionnaire Survey
for the Training Seminar “Let’s Think about Building Regional Organizations”－

SASADA Keitaro, AONISHI Yasuo, YOSHIDA Sho and NAKASO Sayuri

要 旨

本報告は、地域運営組織の立ち上げと運営をテーマとした「みんなで地域組織づくりを考えよう」研修会の企画・実施を通じて得られた知見を整理したものである。主な内容は、①地域運営組織の抱える課題に関する先行研究や報告のレビュー、②筆者らが議論した内容を踏まえた課題の整理、③アンケートによる地域運営組織づくり関係者が抱える課題と解決のための取り組みに関する実態の把握・分析、である。これらの作業の結果、組織づくりに関わる課題は多岐にわたり、立ち上げ前後でその内容が異なることが明らかになった。とくに大きな課題として把握されたものは、「若い世代の参加」、「既存組織との関係」、「事務局の負担」の3点であった。また、地域運営組織の組織化プロセスにおける課題解決のために、さまざまな取り組みや工夫がなされていることが明らかになった。

キーワード：地域運営組織，組織づくり，アンケート，課題の把握，研修会

I 本報告の背景と目的

中山間地域では、人口減少や高齢化の進行に伴い生活サービスが低下し、将来的な集落の維持が危ぶまれており、安心して暮らし続けられる仕組みづくりが求められている。国においては、こうした課題の解決方策の一つとして「小さな拠点」の形成が示され、その活動を中心に担う地域運営組織の形成および量的拡大・質的向上が推進されている¹⁾。本報告で述べる地域運営組織とは、

「地域の生活や暮らしを守るため、地域で暮らす人々が中心となって形成され、地域内の様々な関係主体が参加する協議組織が定めた地域経営の指針に基づき、地域課題の解決に向けた取り組みを持続的に実践する組織」である²⁾。また、島根県では、地域を守り暮らし続けるための仕組みづくりとして従来の集落（自治会）より広い範囲を1つのまとまりとして、地域住民が主体となり話し合いを通じた「小さな拠点づくり」が推進されている

*現森林総合研究所

ところである。

これまで政府機関や一部の自治体は、地域運営組織の実態、課題の抽出、それに基づく形成手法の検討を進めており、地域運営組織の形成マニュアル、研修テキストなどを作成し、優良事例や先進事例を紹介している^{2,3,5)}。その一方で、地域運営組織づくりに携わる地域住民や行政担当者など現場レベルでは、組織における事務局への負担の集中、若い世代が組織へ参画しないことなど多様な課題に直面していると考えられる。そうした組織づくりにおける課題や悩みを、地域において見聞きするなかで、筆者らは、それらを解決していくためのポイントを整理・共有すること、およびそのための「場」を設けることの必要性を感じてきた。

島根県中山間地域研究センターでは、2008年度から地域運営組織づくりに関する研修を行っており、2016年度からは「小さな拠点づくり」を進めるために、年2,3回、研修会を実施している。2016年度は、島根県の進める「小さな拠点づくり」における3本の柱、生活機能の確保、生活交通の確保、地域産業の振興について、それぞれ先進事例の紹介や現地視察を含めた研修を実施した。しかし、具体的な取り組みを進めるうえで必要な地域住民の機運醸成や組織体制のあり方、活動の進め方、そのプロセスについては、十分に焦点が当てられなかった。そこで、2017年度は地域運営組織の立ち上げと運営に関わる住民や担当者一人ひとりが抱える悩みや課題を共有し、その解決を図るために「みんなで地域組織づくりを考えよう」研修会（以下、研修会と略記）を企画し、2017年10月24日に開催した。

筆者らは、研修会を企画・検討する中で、地域運営組織づくりの課題を整理し、当日の研修会では事例紹介やワークショップを通じてその課題を解決するためのポイントの整理・共有を行ってきた。本報告と続く短報（Ⅱ）では、その内容を報告する。そうすることで、現場で奮闘する関係者や行政担当者が抱える課題解決の一助とすることを目的としている。

まず、Ⅱ章では、地域運営組織づくりにおける課題について先行研究や報告のレビューを含め、研修会の企画運営を検討するなかで整理した内容を述べる。次に、Ⅲ章では、参加者が抱える組織づくりにおける課題を把握するために行ったアンケート調査とその分析結果を報告

する。Ⅳ章では、整理した組織づくりにおける課題についてまとめるとともに、研修会の運営において必要と思われる点と今後の課題について考察した。

なお、本報告に続く短報（Ⅱ）において、整理した課題の解決方法の一つとして、実際に研修会の中で行ったワークショップの概要と効果、および改善するために必要と思われる点を検討する。

Ⅱ 地域運営組織づくりにおける課題の検討

1. 研修会の企画にあたっての基本的な考え方

地域運営組織の立ち上げと運営に関わる住民や担当者一人ひとりが抱える悩みや課題は、各地区の人的資源や人間関係、自治体の施策および支援体制によって異なり、多種多様である。その中で、どのようなとまどいや課題があるのかを明らかにし、それらの課題と組織づくりの難しいところ、それを乗り越えるために工夫してきたことなどをあわせて、整理し共有することが重要である。

そのため、筆者らは研修会を企画するにあたって、まず、①先行研究や報告のレビューを行うとともに、研修担当メンバー間で議論した内容を踏まえ、課題を整理すること、②地域運営組織づくり関係者が抱える課題および乗り越えるために工夫してきたことについて実態を把握することが必要であると考えた。

2. 先行研究および報告のレビュー

地域運営組織に関しては、総務省地域力創造グループ地域振興室と各種有識者会議や検討委員会を中心として検討が進められてきた^{1-3,5)}。

その検討会議の中で実施されたアンケートでは、市区町村を対象として地域運営組織が継続的に活動していくための地域側の課題について尋ねている。ここでは、「活動の担い手となる人材の不足（84%）」、次いで「リーダーとなる人材の不足（57%）」、「活動資金の不足（52%）」、「事務局運営を担う人材の不足（50%）」が回答として多く、人材と資金の2つが大きな課題として挙がっている²⁾。しかし、組織立ち上げ時の課題についてはふれられておらず、また人材と資金以外にも市区町村が把握できていない地域側が抱える課題は存在すると考えられる。

その点に関して、山浦（2017）は、行政主導による地域運営組織の設立が要因となり活動の停滞や組織の形骸

化が生じた大分県宇佐市の地区を事例に、①主体性・当事者意識醸成の不十分さ、②前例踏襲的かつ総花的な組織編制、③既存組織と事務局への依存の3点の課題を挙げている⁴⁾。また、課題解決のために大学と地域が協働したワークショップによって、組織立ち上げ後に設けた部会制の現状整理と再編の可能性について検討した内容を紹介している。そこでは、部会制の現状として、「部会員同士の温度差が大きい」、「部会員、役員が固定化している」、「部会の活動停滞に伴う事務局の負担の増大」、「活動が浸透しておらず、知名度が低い」等の発言が紹介され、既存組織との関係や既存の行事・事業の多さなどの課題が指摘されている。

総務省（2017）では、地域運営組織の形成や持続的な運営に当たっての16の課題（困りごと）を「知る」「動いてみる」「かたちづくり」「持続・発展させる」に分類し、解決のためのポイントを示すとともに事例集を作成しており、先進的な取組みや研究会の議論を踏まえた解決策がまとめられている³⁾。形成時の課題や課題解決のポイント、形成から運営までのプロセスが明示されていることが特徴的である。しかし、やや総論的であり、各事例の具体的な取組みにおいて、つまづいた点や苦労した点、工夫した点、それらを含めた詳細なプロセスについては明らかとなっていない。

一方で、内閣官房・内閣府（2017）は、地域運営組織づくりにおける初動期の支援として、地域住民や行政職員に当事者（「じぶんごと」）意識を持ってもらうきっかけとなるような研修を提案するとともに、そのための研修プログラムを作成している⁵⁾。意識・機運醸成は非常に重要な課題ではあるが、その後の組織体制づくりや運営との関連性は不明確であり、課題が残っている。

3. 地域運営組織づくりにおける課題の整理

I章でも述べたように、具体的な事業を実施する以前に組織づくりに関わる課題が多く存在すると考えられる。

課題を把握するにあたり、以上の先行研究や報告のレビューを踏まえ、筆者らが行ってきた地域支援活動や研修会企画のなかで直面あるいは見聞した経験、研修会企画にあたっての議論などから、組織づくりに関わる課題を抽出し、整理することとした。

抽出した想定される課題は以下のとおりである。

①立ち上げ時の声かけ、②女性の参加、③若い世代の参加、④組織構成員の高齢化、⑤事務局の役割、⑥現状把握ができていない、⑦会議の進行、⑧意思決定の仕方、⑨目標が共有されていない、⑩既存の組織との関係、⑪自治会との関係、⑫役の負担が多い、⑬既存の行事・事業が多い、⑭行政との関係、⑮お金、⑯人間関係。

なお今回は、地域における組織づくりについて考えるという目的であったので、行政側のあり方については取り上げていない。また地域内の人間関係に関わる問題についても、運営上しばしばみられる重要な課題であるが、研修では異なるアプローチが必要と考え、本稿では取り上げないこととした。

Ⅲ 課題の実態把握

1. アンケート調査の実施

前項の課題リストをもとに、研修参加者が抱える地域組織づくりにおける課題について、その実態を把握し、仮説として挙げた想定される課題を検証するためにアンケート調査を行った。調査対象者は、研修会参加希望者全員である。調査票は応募時にいただいたメールアドレスにE-mailを通じて各参加希望者への配布と回収を行った。39名中32名から回答があり、回収率は82.1%であった。

調査項目は、組織の設立状況、これまでの組織づくりの取り組み、現在抱えている課題と解決するための取り組み、組織づくりにおいて工夫してきたこと、理想の組織像についてである。抱える課題については、前項の課題リストをもとに複数回答で答えてもらったうえで、主要なものを3つ選んでもらい、その内容について具体的に記述してもらった。そして、組織づくりにおける工夫、理想の組織像については、自由に記述する形で回答してもらった。行政職員には、主として支援している組織の状況で回答してもらった。

2. アンケート調査結果の分析

1) 回答者の基本情報

はじめに、調査対象者である研修参加希望者の属性を示す。所属別では、公民館やまちづくりセンターなどの主事や職員、館長が8名（25.0%）、集落支援員が8名

(25.0%), 県職員と市町村職員がそれぞれ6名(18.8%), その他地域おこし協力隊などが4名(12.5%)であった。公民館やまちづくりセンター職員, 集落支援員など, 地域運営組織づくりに関わり, 事務局を担う参加者が多いことが推察される。

つぎに, 組織の設立状況についてみると, これから組織づくりを始める(立ち上げ前)と回答した人は11名であり, 組織を立ち上げた(立ち上げ後)と回答した人は, 14名であった。行政職員をはじめ3名がどちらにも当てはまると回答し, 4名が未回答であった。

2) 組織づくりにおいて抱えている課題

現在組織づくりにおいて抱えている課題について尋ねたところ, 図1のように15の項目からまんべんなく選択され, 課題が多岐にわたることが分かった。また, 抱えている課題のうち主要なものとして回答した割合が高いものを順に挙げると, 「若い世代の参加」(34.4%), 「既存組織との関係」(28.1%), 「事務局の役割」(28.1%), 「組織構成員の高齢化」(25.0%), 「目標が共有されていない」(25.0%), 「お金」(21.9%)の順になっている。

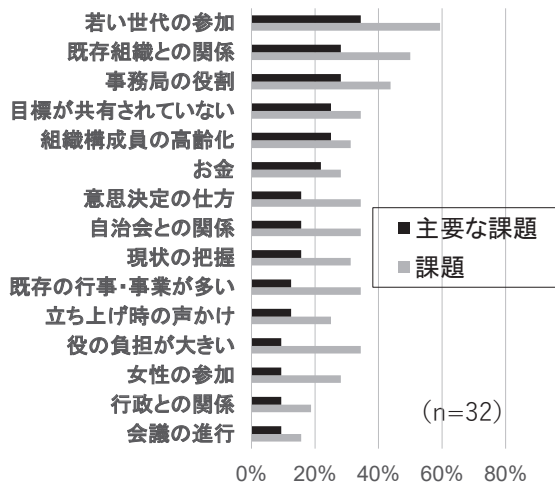


図1 参加者の抱えている課題

注: 複数回答, 主要な課題は3つまで

さらに, 図2のように組織を立ち上げ後の人と, 立ち上げ前の人では, 抱えている課題には, 共通するものと異なるものがみられた。立ち上げ前に割合が大きいものとしては, 「既存組織との関係」, 「立ち上げ時の声かけ」, 「お金」があり, どういうメンバーを募っていくかとい

う直近の課題と事業の継続を見据えた資金面についての課題が挙げられた。自由記述では, 何から始めたら良いのかわからないといった意見もあり, 立ち上げていない段階で運営後に想定される課題が見えないなかで, 上記のほかにも顕在化していない不安や課題があると考えられる。一方, 立ち上げ後に割合が大きいものとしては, 「若い世代の参加」, 「事務局の役割」, 「目標が共有されていない」, 「役の負担」などが挙げられた。立ち上げ前と後の人で共通している課題としては, 「組織構成員の高齢化」, 「既存の行事・事業が多い」などが挙げられた。

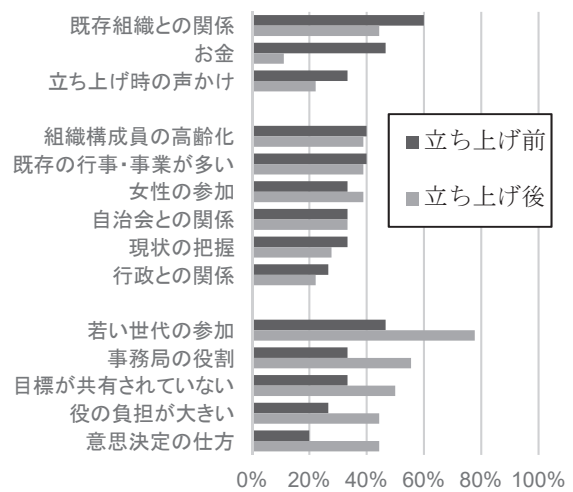


図2 組織立ち上げ前後の研修参加者が抱える課題

3) 課題の詳細な状況と解決へ向けた取組み・工夫

抱えている主要な課題の詳細な状況および解決へ向けた取組み・工夫について, 回答割合が高いものを中心に課題項目で似通っているものをまとめ, 整理した。

① 組織の高齢化と若者・女性の参加

「メンバーが固定化し, 若い世代の参加が少ない」, 「新規加入の構成員がいないため, 一年一年高齢化」, 「担い手の育成, 引き継ぎができていない」など, 若い世代や女性の参加, 組織構成員の高齢化には, 共通したつながりがみられる。そのため, 仕事や子育てを抱える若い世代や女性の参加・参画が, 組織構成員の偏りや高齢化の是正につながると考えられる。

課題解決に向けた取組みを進める地域では, 事業や組織体制, 会議の進め方などの見直しを進めている。たとえば, 若い世代が関心のある内容(パンづくり)を絡

めた活動をしたり、公民館活動を通して少しずついろいろな場面で若い人に声をかけたりすることによって参加を促している。組織体制の見直しについては、組織内に若い世代のみの部会を立ち上げている。実際に組織体制を改めることによって、関わる人の年齢層が若返っている地域もみられた。さらに、「食べ会や飲み会など集まりやすい雰囲気づくりや堅苦しくない会議の場づくり、来る来ないがしやすい環境づくり」などの場づくりが工夫されている。

②既存組織との関係

既存組織との関係については、とくに自治会との関係についての課題が多くみられた。「自治会役員で仕方なく役に就いている方が多い」、「自治会が組織づくりの取りかかりとなるが、会長の役が2年のため継続的な組織づくりが難しい」など自治会役員のモチベーションや任期など自治会に関わる課題がみられた。また一方で、「関係組織団体（既存の組織・自治会・既存の行事業・行政）との連絡調整ができていない」、「自治会と地域組織の意思の疎通ができていない」など既存組織との連携や連絡調整における課題が挙がった。以上の課題は、組織の立ち上げ時に誰に声をかけるか、構成メンバーをどうするかという「立ち上げ時の声かけ」における課題とも共通する。連携や連絡調整に関しては、構成員の選出方法など組織の見直しや各組織団体の代表およびキーパーソンとの話し合いに取り組んでいると複数の回答があり、そのなかである集落支援員は「各団体の催しに参加し、話を聞くことによって、親しくさせていただけるようになった」と回答した。

③事務局の役割と役の負担

事務局の役割を課題として挙げている人10名のうち8名が、事務局への負担を課題としていた。仕事をしながら、会議やイベントの案内・チラシの作成などの準備に多くの時間を費やしており負担がかかっている状況がみられた。また、「プレイヤーがいないため、あれもこれもが地域組織の会長、副会長や事務局へ押し付けられており、疲弊している」、「事業のリーダーとして動く、各事業の事務を全て担うなど事務局に全ての負担がかかっている」といったように、地域における人材の不足や組織構成員の意識、主体性の欠如が事務局の負担につながっている可能性が示唆された。

そうした課題の解決に向けた工夫として、役割分担に取り組んでいる地区が多く見られた。しかし、その取り組みの効果は、地域によってさまざまである。

「小さな作業分担を行い運営するが、人が増える分、事務局はかえって調整で大変になった」、「業務整理し作業を振り分けたいが、高齢化等によりお願いできる人がいない（PC操作ができない、忙しい、体調不良等の理由で断られるなど、依頼をするのにも気が引ける）」など、そもそも役割分担を頼めない、役割分担により調整が大変になるなど課題解決が難しい状況にあることが把握できた。

一方で、ある地区では「地域みんながやれることをやるようにしようという声かけをしたところ、自ら動く人が出始めた」とあるように、取り組みによって成果が見られた地域もあった。

④目標の共有（目標が共有されていない）

活動が進むなかで、目標やビジョンの作成と共有も重要な課題となっている。「既存の団体を束ねただけで、将来目標がない」、「事業を実施することに忙殺されており、目的・目標を見失っている」、「役員やメンバーも他人事」、「目標やビジョンを作成しても、役員等一部の人が知らない」など、何のために活動をしているのかを見直す必要性を感じている地区があることが確認できた。また、組織立ち上げ前の地区からは、「現状把握から目標づくり・共有までの方法とプロセスを知りたい」との意見がみられた。

課題解決のための取り組みとして、ある地区は「既存の事業の振り返りを含めて、なぜ事業に取り組んでいるのかを議論することで、組織の向かっている柱を明確にすることができた」と回答した。

⑤お金

資金面では、事業費、運営費をどうするか、といった課題が多く挙げられた。「草刈り墓掃除等、地域のニーズに対し、収益性が低い」という声もあり、組織立ち上げ前に事業化とその運営に関わる課題を持っていることが分かった。一方で、「補助金を受け活動開始したが、補助金がなくなり継続できなくなった」事例もあり、運営の持続性に関わる課題もみられた。しかし、これらの地区では課題解決への取り組みはなされておらず、情報提供を含め事業や運営の持続性については、課題として残っ

ている。

IV まとめと考察、今後の課題

本報告では、近年、国や県が進める地域運営組織づくりに関わり、先行する研究や報告をレビューし、想定される課題を抽出したうえで、実施したアンケートの分析から組織づくりに関わる地域住民および行政職員が抱える課題の実態について、その一端を把握し、整理した。

アンケート回答者からの回答では、図1で示すように組織づくりにおける課題はアンケートにおいて想定した課題の全15項目からまんべんなく回答されるなど、多岐にわたっていることが明らかとなった。そのなかでも主要な課題として、「若い世代の参加」、「既存組織との関係」、「事務局の役割」が挙げられた。また図2で示すように、立ち上げ前後で異なる課題もみられ、組織とそれに関わる参加者個人がおかれた環境によって、その課題は異なることが改めて確認できた。組織立ち上げ前では「既存組織との関係」、「お金」、「立ち上げ時の声かけ」が立ち上げ後より多く挙げられ、組織立ち上げ後では「若い世代の参加」、「事務局の役割」、「目標が共有されていない」、「役の負担が大きい」、「意思決定の仕方」など参画、運営面での課題が多く挙げられていた。

抱えている課題の詳細な状況および解決へ向けた取り組み・工夫を整理した結果、各地域では課題解決のためにさまざまな取り組みや工夫がなされていた。組織内に若い世代のみの部会を立ち上げ若返りが図られたなど、その結果取り組みが実を結んだ地域もみられた。

今回のアンケートでは、後で述べるような限界はあるものの、総務省が整理したように住民側の新たな担い手の確保やお金の不足といった活動を継続するための課題だけではなく、組織間の関係や立ち上げ時の声かけ、事務局の負担など、組織の立ち上げ時や運営時における詳細な課題とそれをとりまく状況、課題解決の取り組みや工夫を把握できたものとする。

課題の多様性、地域や参加者が置かれた状況の違いを踏まえて、研修会を企画するうえでは、参加者どうしが抱える課題や取り組んでいる工夫などを共有することに

よって、それぞれの課題解決のヒントや気づきにつながる可能性があると考えられる。これらのことを念頭に置きながら、研修会においては、短報(Ⅱ)で報告する「課題相談ワークショップ」を実験的に開催した。そこでは、多様な参加者の多様な課題に対して、研修参加者どうしでアイデアや経験を共有しながら、組織づくりのための解決策を探していくプロセスとして研修をデザインした。

最後に今回の報告と調査の限界および今後の課題について述べたい。今回のアンケート調査は、データサンプル数も少なく参加者に偏りがあることから、すべての地区に通じた一般的な傾向として示すことはできない。データのサンプル数を増やし課題の実態を把握するとともに、より実効的な課題解決につなげるため課題の要因となっているものを明らかにし、その因果関係について分析する必要があると考える。また、市町村のコミュニティ施策やビジョンなど行政のあり方との関連性、コミュニティ組織と自治会との関係、事業や運営の持続性など、個別の詳細な課題を解決する方向性を検討していく必要がある。

引用文献

- 1) 内閣官房まち・ひと・しごと創生本部(2016) 地域課題の解決を目指す地域運営組織—その量的拡大と質的向上に向けて—最終報告。
- 2) 総務省地域力創造グループ地域振興室(2015) 平成26年度「暮らしを支える地域運営組織に関する調査研究事業」報告書。
- 3) 総務省地域力創造グループ地域振興室(2017) 平成28年度「地域運営組織の形成及び持続的な運営に関する調査研究事業」研修用テキスト。
- 4) 山浦陽一(2017) 地域運営組織の課題と模索(JC総研ブックレットNo.20)。筑波書房。
- 5) 内閣官房まち・ひと・しごと創生本部事務局・内閣府地方創生推進事務局(2017) 行政職員による小さな拠点・地域運営組織の形成に向けた研修の手引き。

研修会の企画運営を通じた地域運営組織づくりへ向けた 課題解決のためのポイント整理・共有の取組み（Ⅱ）

—「みんなで地域組織づくりを考えよう」研修における

課題相談ワークショップをとおして—

吉田 翔・中曾 さゆり・笹田 敬太郎・青西 靖夫

Activity that Sort Out and Share Points for Solving Issues Toward the Forming of Region Management
Organization by Planning a Training Seminar (II).

—Case of Consultation Workshop in Training Seminar “Let’s Think About Building Regional Organizations”—

YOSHIDA Sho, NAKASO Sayuri, SASADA Keitaro and AONISHI Yasuo

要 旨

近年各地で取り組まれている「地域運営組織づくり」の中では、組織づくりに携わる地域住民や担当者などが地域の中だけで悩むのではなく、地域の枠を越えて課題解決を共有できる場が求められている。本報告では、その場づくりのひとつとして、課題相談ワークショップを提案し、その効果を分析した。課題相談ワークショップは参加者が抱える課題を共有し、お互いの状況を踏まえながらアドバイスを相互に行い、そしてアドバイスを踏まえた今後の意気込みを発表し、共感が多かった発表を研修の成果物としてその場で印刷し、持ち帰るものである。この手法は従来の研修で行われてきたワークショップにおける、問題が一般化してしまうという課題が解決されるとともに、同じ研修の参加者どうしの連帯感の形成なども期待できる。

また、今回の手法は多種多様な課題を抱えた参加者が集まるような場合だけでなく、同じ組織内で多様な事業を分担して進めている場合等にも組織内での課題の発掘と共有、相互コミュニケーションを向上させるための場としても活用できる可能性も示唆された。

キーワード：地域運営組織，組織づくり，ワークショップ，課題の相談と共有，研修

I 本報告の目的と流れ

短報（Ⅰ）では、地域運営組織づくりに関わる先行研究、報告の整理、「みんなで組織づくりを考えよう研修会」（以下地域組織研修会）にて実施したアンケートの分析から、組織づくりに携わる地域住民や担当者などが抱える多様な課題の整理を行った。その結果、地域の主な課

題として「若い世代の参加」、「既存組織との関係」、「事務局の役割」が確認され、また地域づくり関係者間で共有することによって気づきや行動につながる研修となることが示された。

つづく本報告では、問題解決の「場」の手法として「地域組織研修会」の中で企画された「課題相談ワークショ

ップ」(以下、課題相談 WS) のねらいと手法を述べ、その効果の検証と、残された課題について整理を行う。本報告では課題解決手法としての効果についてまとめることで、課題相談 WS の手法が今後の地域運営組織づくりの研修への一助となることを目的とする。

報告の流れとして、第Ⅱ章では地域組織研修会後半の内容として参加者どうしの課題解決の場づくりを企画したプロセスを整理する。続く第Ⅲ章では課題相談 WS の手法についてまとめる。第Ⅳ章においては、課題相談 WS の効果について分析し、第Ⅴ章では成果と課題についてまとめる。

Ⅱ 研修会における課題解決の場の検討

短報(I)では、地域運営組織の立ち上げや運営の中で、地域住民や担当者が抱える悩みや課題は多岐にわたっていることが明らかになった。

この多岐にわたる課題ひとつひとつについて、それぞれ明確な解決策が決まっているわけではない。福嶋(2014)によると、まちづくりはひとつひとつの地域の状況や住民は異なることから、外にある正解を見つけるのではなく、私たちの想いで、私たちが合意をつくり出す必要があると述べている¹⁾。今回の地域組織研修会の参加者も同様に地域運営組織づくりをそれぞれ進めている中で様々な課題を抱えている。筆者らが地域組織研修会を企画するうえでも地域運営組織づくりにおける悩みや課題の解決に向かう手段として、①先行した事例を学ぶ、②他の人の意見を聞き、違う意見を交換し合い自分の考えを客観的にみつめる、という2つの手段が有用ではないかと考えた。①については先行事例発表として研修に含め、②については話し合いを中心としたワークショップを研修内に設けることとした。

研修で実施するワークショップの内容を企画するにあたり、既存のワークショップの手法について整理を行った。従来の地域課題を扱う研修ではワークショップと呼ばれる双方向的な学びと創造を生み出す手法が採り入れられてきた。例としてKJ法²⁾はテーブルを数人で囲み付箋を用いてテーブルごとに意見を集約し課題整理や解決案探しなどに有用な手法である。平井(2017)によるとKJ法の本領が発揮されるのは、付箋どうしのつながりを目に見えるように整理していく段階とされている³⁾。ま

た「ワールドカフェ」というオープンに会話を行い、他のテーブルの様子も参考にしながら議論を深める手法ももちいられている。この2つの手法は1テーブル1テーマを基本として皆でテーマを深め、それぞれの認識や感覚から物事をとらえることができる。

以上を踏まえたうえで、筆者らは今回の研修で想定される参加者が関わる地域や背景、課題がそれぞれ異なることから、ワークショップの各テーブルでテーマを深めることや付箋どうしをつなげ、形にしていくことは重要ではないと判断した。

以上のことから筆者らは地域運営組織研修の課題解決の場として新たなワークショップの手法を立案し、「組織づくりの〇ヶ条を創ろう」(以下課題相談 WS)として実施した。このワークショップの主なポイントは以下の3つである。①参加者が抱える地域運営組織づくりの課題を共有する。②アドバイスを参加者どうしで交換し合う③各参加者の気づきを模造紙に書き込み共有する。

Ⅲ 課題相談 WS の流れと様子

この章では課題相談 WS の準備と当日の流れについて紹介する。

1. 準備

今回の研修では参加者をテーブルごとに4~5名ずつ割り振った(図1)。参加人数は34名であったため全部で8テーブルを設けた。加えて各テーブルにはタイムキーパーを配置した。タイムキーパーは議論に介入せずに全体の時間の管理と、付箋に記入されなかったキーワードなどの記入の補助を行う。テーブルごとの準備物として模造紙、A4用紙、太いカラーペン、付箋、シールを用意した。



図1 各テーブルの配置

2. 課題相談 WS の流れ

1) ステップ1 課題と概要を書き、テーブルで共有

各自 A4 用紙に半分の折り目を付け、抱えている課題とその概要を書く(写真 1)。課題と概要を書いた用紙をもとに、自分の課題について説明する(写真 2)。ここでは自らが抱える課題を他の参加者へ明確にして共有することを目的とする。発表後は用紙を模造紙の上に置く。



写真 1 課題と概要の記入 写真 2 課題の共有

2) ステップ2 アドバイスタイム

他の人の課題に対して気づきやアドバイスを付箋に書き A4 用紙の周りに付箋を貼りながら説明する(写真 3)。付箋の内容についての質問や提案もざっくばらんに会話をしながら行う。各々の経験や発想を参加者間で共有することを目的とする。



写真 3 アドバイスタイム

3) ステップ3 意気込みの書き込み

アドバイスを踏まえて、自身のこれからの取り組みたいことや意気込みを決め、模造紙に書き込む。課題解決に向けた今後の方針の見える化(文章化)を目的とする(写真 4)。



写真 4 取り組み・意気込みの書き込み

4) ステップ4 他のテーブルの成果の確認

参加者は他のテーブルの課題、アドバイス、今後取り組みたいこと、意気込みを見て回り共感できたものにシールを貼る(写真 5)。他のテーブルの議論を見つめることで、さらなる自分の課題解決やネットワークの構築を得ることを目的とする。

参加者が自分のテーブルから離れている間、タイムキーパーはこのテーブルに残り他のテーブルの参加者からの質問等に対応する。



写真 5 他のテーブルの成果の確認

5) ステップ5 発表と成果品の持ち帰り

テーブルごとに一番共感が多かった参加者が課題、アドバイス、取り組みたいこと、意気込みを発表する(写真 6)。

今回は 8 テーブル設定したため、各テーブルで一番共感を多く得た 8 人の発表を地域組織づくりの九ヶ条のうち八条分として印刷する。最後の一条についてはそれぞれの参加者自身の課題と取り組み、意気込みを書き加えることで九ヶ条とする(図 2)。



写真 6 共感が多かった参加者の発表

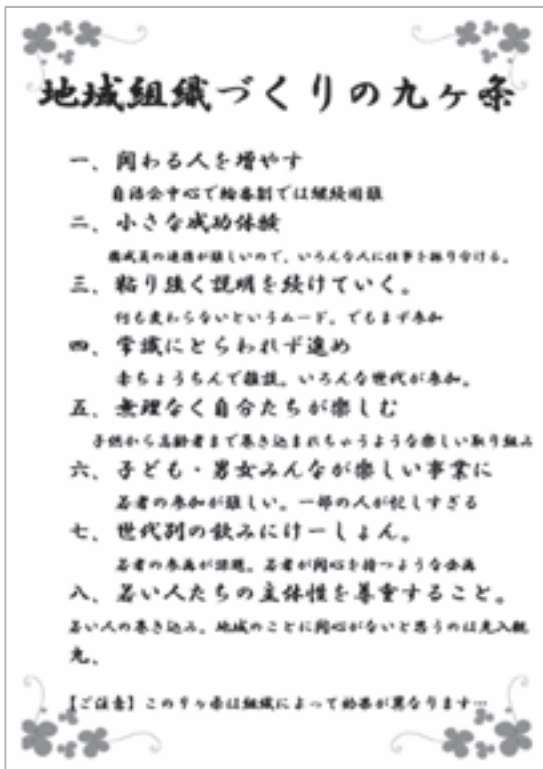


図2 配布した地域組織づくりの九ヶ条

IV 課題相談 WS を通した効果の分析

1. 課題相談 WS 参加者の変容

本章では、課題相談 WS をステップごとに見直すことで、課題相談 WS の効果を分析する。

事例として短報(I)で取り上げた、「若い世代の参加」、「既存組織との関係」、「事務局の負担」の3つの課題を組織づくりの主要な課題として取り上げていた参加者の議論の様子を追跡し、課題相談 WS がどのように機能したのかを検証する。

分析の対象として、研修会参加希望者に行った事前アンケート^[1]から、組織づくりにおいて抱えている課題について、属性の異なる4名を抽出した(表1)。

表1 研修参加希望者に行った事前アンケート

参加者	所属	地域運営組織づくりにおいて抱えている課題
A氏	集落支援員	若い世代の参加、組織構成の高齢化
B氏	公民館等職員	既存組織との関係、
C氏	集落支援員	事務局の役割、会議の進行
D氏	集落支援員	既存組織との関係

1) A氏(集落支援員)

A氏は、事前アンケートにおいて、「若い世代の参加」、「組織構成員の高齢化」が課題であると回答していた。

課題相談 WS のステップ1において、「**若者の参画**」を課題として提起し、その理由を、「組織設立時にメンバーとして入っていなかったため、理解してもらえていない」と記しており、組織の設立時に若者の関わりが必要であったと感じている様子がうかがえた。

ステップ2では、この課題提起に対してグループ内の参加者から、「若者の参加を促すための交流、憩いの場づくりからはじめてみては? (お金を渡して視察に行ってもらおう)」、「違う視点から若者を取り込む(具体例、町全体のことではなく小さな取組み)」、「世代別のカフェ、飲み会、夜カフェ、昼カフェ」というアドバイスを付箋で提供されている。

その後のグループトークを踏まえ、ステップ3のA氏自身の意気込み(気づき)には、「**テーマをしぼって世代別の(男女別)の飲みにけーしょん**」と記されており、付箋の言葉やグループ内での話し合いにより、これまで自分が思いつかなかった考えや取組みに気づけたようである。

研修会終了後のアンケートでは、課題相談 WS について、「非常に有意義であった」と評価し、自由記載欄には、「一人では思いつかない様々な角度からアドバイスいただきとってもよかったです。帰ってすぐに実践したいと思います」と記されており、地域での実践活動をイメージできたと考えられる。

2) B氏(公民館等職員)

B氏は、事前アンケートにおいて、「既存組織との関係」「自治会(区・集落など)との関係」が課題であると回答していた。

ステップ1において、課題を「**コミュニティ活動を推進するために多くの人をまき込む伝え方**」、その理由を、「**団体の代表が代表という意識が低く個人として活動しているようだ**」と記し、組織づくりを進める際に既存団体の代表への伝え方(働きかけ)が難しいと感じている様子がうかがえた。

ステップ2では、この課題提起に対してグループ内の

参加者から、「役割を分散させて多くの人を巻き込む」、「団体から複数人出してもらおう」、「新しい人を入れる仕組み、次の人をどう作るか→生きがいでしているので難しい」というアドバイスを付箋で提供されている。

その後のグルーptークを踏まえ、ステップ3のB氏自身の意気込み(気づき)には、「**楽しく！！役員で研修する！！**」と記されており、付箋の言葉やグループ内での話し合いから、今後地域で研修会を開催して役員らと楽しく学び合う中から得られる「気づき」も多くの人を巻き込む伝え方の一つになることに気づいたようである。

研修会終了後のアンケートでは、課題相談WSについて、「非常に有意義であった」と評価し、自由記載欄には、「いろんな人の意見が聞いて良かった、意識の高い方が多くて刺激になった」と記されており、受けた刺激をしっかり受け止め、地域への働きかけに向けたイメージができたと考えられる。

3) C氏(集落支援員)

C氏は、事前アンケートにおいて、「事務局の役割」「会議の進行」を課題であると回答していた。

ステップ1において、課題を「**はなせない**」、その理由を、「話せない、離せない(事業の取捨選択)、放せない(一人で抱え込む、求められずにいる)」と記し、話し合いの持ち方や業務を抱え込み、離せなくなっている状況を明らかにしたいという気持ちを課題としてあげていた。

ステップ2では、この課題提起に対してグループ内の参加者から、「忍耐」「参加型に」「雰囲気づくり(アットホーム)」「無理をしないようにしてもらおう」というアドバイスを付箋で提供されている。

その後のグルーptークを踏まえ、ステップ3のC氏自身の意気込み(気づき)には、「**待つーみんなで育つー**」と記されており、付箋の言葉やグループ内での話し合いにより、事務局業務の改善には組織内での時間をかけた話し合いと、役割の分担(責任の分散)を図ることが必要であることに気づいたようだ。

研修会終了後のアンケートでは、課題相談WSについて、「非常に有意義であった」と評価し、自由記載欄にも、「シールを使って全てのテーブルがまわられてよかった」と記しており、テーブル内での話し合いによる気づきと、他のテーブルを見て類似する課題にも共感できたと考え

られる。

4) D氏(集落支援員)

D氏は、事前アンケートにおいて、「既存組織との関係」が課題であると回答していた。

ステップ1において、課題を「**組織のリーダー探し**」、その理由を、「**事業の運営も主導して下さる方**」と記し、組織づくりでリーダーシップを発揮できる人を見つけたという課題をあげていた。

ステップ2では、この課題提起に対してグループ内の参加者から、「高齢者クラブ、体育協会」「子供会、PTA、小・中・高、専門学校、青少年協議会、町内会長」「自分が話しやすい人から一人ずつ増やしていけば」というアドバイスを付箋で提供されている。

ステップ3のD氏自身の意気込み(気づき)には、「**組織づくりにおいて、皆さん共通の課題があり安心!**」と記されており、今回の研修目的と合致していた。

ただし、研修会終了後のアンケートでは、課題相談WSについて「やや物足りなかった」と評価し、自由記載欄には、「課題に対し、具体的に解決にあたる内容はありませんでした。出てくる意見は予見できる内容であり、ワークショップに再考が必要と思います」と記されていたことから、課題相談WSの効果は低かった。

2. 考察

課題相談WSでは、研修会参加者が現在抱えている地域運営組織づくりの課題とその理由をテーブルの参加者に対して語る際に、相手から頷きと相づちをもらう場面が数多く確認され、話し相手が自分の話を「聞いてもらっている」という、より話しやすい状況が作り出されていると考えられる。また、テーブルの参加者の構成として、立場や地域の状況が類似していれば議論が深まり、異なれば議論の広がりを感じられ、そこへアドバイスの付箋が提供されることにより、これまでの自分にはなかった新たな考えに気づき、課題の解決に向けて前向きな気持ちになれる効果が期待できる。

ステップ4では、他のテーブルの議論を見ることで類似する課題に対して共感し、解決に向けたアイデアを共有できるうえ、共感した議論に対しては付箋で意思表示を行い、その付箋の多さから参加者に共感された議論が一目で分かるような工夫をしている。また、それぞれ

のテーブルから集まったアイデアから作成される「九ヶ条」においては、8つは各テーブルのまとめを記し、残りの1つに参加者が考えたアイデアを加えた自分のものとして持ち帰ることから、今後地域運営組織づくりにおいて不安を感じたときに読み返すなどの効果が発揮されるものと期待できる。

今回の研修会後にアンケートを実施し、参加者46人中32人より回答を得たうちの94%が「非常に有意義であった」あるいは、「有意義であった」と回答し(図3)自由記載欄には複数の参加者が「想いの共有ができてよかった」と記していることから、ほぼ全ての参加者に学びが得られる効果が見られた。また、「最後のお土産(九ヶ条)にも驚きました。ありがとうございました」と成果物に喜ぶ参加者もいた。

以上のことから、課題相談WSは参加者ひとりひとりが自ら抱える地域の課題を語りそこにテーブルの参加者からのアドバイスの提供を受け、そこから新しい考えにたどりつくという、今後も地域運営組織づくりを推進するうえで必要となる意識の向上や、考え方の磨き合いの時間を提供する場となったと考えられる。

一方で、やや物足りなかったと回答する参加者も3%おり(図3)、アンケートの結果を踏まえ今後さらに課題相談WSの質の向上を考えていく必要がある。



図3 ワークショップの満足度

V まとめと今後の課題

本報告では近年、中山間地域の各地が課題として取り組んでいる「地域運営組織づくり」をテーマとして扱った研修会を通して、多様な地域が参加する場合におけるWSの課題について分析し、改善策を設計し実行したもの

の効果と課題を整理しまとめた。IV章でも述べたようにこのWSは各自が抱えている課題を「聞いてもらっている」という状況を作り出し、テーブルの中でひとりひとりが抱える課題にしっかりと向き合うので、信頼関係が高まり、アドバイスの効果が向上することが期待できる。

今後の課題としては、①成果物の活用、②参加者の気づきをより豊かにする、③各参加者が抱える課題のうちひとつだけしか相談することができない、の3つが挙げられる。①については、例えば掲示が促されるようにポスターとして印刷するなど、ステップ5で作成した〇ヶ条(今回の研修では九ヶ条)を研修が終わった後も十分に活用できるような仕組みをつくれれば、より研修の効果も大きくなると思われる。②については、課題相談WSではテーブル単位で話し合いを進めてきたが、途中で他テーブルの参加者と入れ替えたうえで、課題の共有と参加者どうしのアドバイスタイムを繰り返すなどの工夫することで、より豊かな気づきにつながるのではなかろうか。③については、相談が複数にわたる場合には、課題相談WSを繰り返すなどの対策が考えられる。

最後に、この手法は今回の研修のように多種多様な課題を抱えた参加者が集まるような場合だけでなく、同じ組織内で多様な事業を分担して進めている場合等にも組織内での課題の発掘と共有、相互コミュニケーションを向上させるための場としても活用できると考える。

引用文献

- 1) 平井太郎(2017) ふだん着の地域づくりワークショップ(JC総研ブックレットのNo.21). 筑波書房.
- 2) 川喜多二郎(1986) KJ法. 中央公論社.
- 3) 福嶋浩彦(2014) 市民自治 みんなの意思で行政を動かし自らの手で地域をつくる. ディスカヴァー・トゥエンティワン.

注

[1] 笹田敬太郎, 青西靖夫, 吉田翔, 中曾さゆり(2018) 研修課の企画運営を通じた地域運営組織づくりへ向けた課題解決のためのポイント整理・共有の取り組み(I). 島根中山間セ研報14(印刷中)を参照のこと。

ササ類が落葉広葉樹伐採跡地の天然更新に与える影響

舟木 宏・三島 貴志*

Influence of bamboograss on natural regeneration in cut-over land of deciduous broad-leaved trees

FUNAKI Hiroshi and MISHIMA Takashi

要 旨

2016~2017年、島根県飯南町の標高730mの広葉樹林伐採跡地で、ササの刈り払いが実生と萌芽の各更新木の生存率と成長量に与える影響を調査した。その結果、試験地設定時点でササの稈高以上の樹高の更新木は、刈り払いの有無によって樹高成長量と枯死率にも大きな差は見られず、ササに被圧されずに生育した。

キーワード：ササ、刈り払い、広葉樹、天然更新

I はじめに

島根県内の広葉樹は現在主に製紙チップ用として利用されている。島根県では「森林と林業・木材産業の長期ビジョン」(島根県, 2014)において、製紙チップ用の県内産原木の供給量については、2014年度時点の64千 m^3 を2040年度には125千 m^3 に上昇すると見通し、その実現に向けた施策を展開している。

本県の広葉樹林の伐採跡地は通常、伐採後は植栽されずに天然更新に頼っている。本県の広葉樹林の伐採跡地の更新状況については、これまで詳細に調査された例はないが、伐採後にササが繁茂して実生と萌芽の更新木(以下、実生と萌芽を合わせて「更新木」という。)と競合している状況が散見される。

本報告では、今後増加が想定される広葉樹伐採跡地の更新についての参考資料を得るため、更新木と競合しているササに着目し、ササが更新木に与える影響を調査した。

II 調査・試験方法

1. 試験地

2014年6月~11月に伐採された飯南町頓原の落葉広

葉樹林伐採跡地(標高730m)において、2016年6月に試験地を設定した。伐採前の主な上層樹種は、ミズナラ(*Quercus crispula*)、クリ(*Castanea crenata*)、ホオノキ(*Magnolia obovata*)で、それらの樹齢は伐根の年輪調査から50年生以上であった。試験地内での伐採前の林床植生について調査は行わなかったが、試験地設定時には小径の伐根からユズリハ(*Daphniphyllum macropodum*)やクロモジ(*Lindera umbellata*)の萌芽が多く発生していたほか、実生ではクリが発生していた。伐採前のササの生息状況を推測するために隣接林分のササを調査した。隣接林分の林床にはチュウゴクザサ(*Sasa veitchii tyugokensis*) (以下、「ササ」という。)が生育しており、1 $\text{m} \times 1\text{m}$ のプロットを5箇所設定してササの稈高と1 m^2 当たりの密度を調査したところ、稈高は80~130cm(平均114cm)、密度は24~48本/ m^2 (平均37本/ m^2)であった。なお、試験地のササは稈高が32~61cm(平均48cm)であったため、伐採時にササが攪乱された可能性が高かった。

2. ササと更新木の調査

本試験ではササの再生状況と更新木の生育状況を調査

*島根県東部農林振興センター雲南事務所

項目とした。試験地内に1回/年の刈り払いを2年実施した区、1回/年を1年実施した区、刈り払いをしない区（以下、それぞれ「2回区」、「1回区」、「無処理区」という。）の3つの試験区を設定した。1試験区の面積は10m×10mとした。各試験区の繰り返しは2回とした。ササの調査項目は稈高及び密度とし、試験区を設定した2016年6月の刈り払い実施前と2017年6月の刈り払い実施前に測定した。調査は各試験区内にササの繁茂状況を典型的に表す場所を選定し1m×1mのコドラートを各試験区について2箇所ずつ、計12箇所設定した。コドラート毎に代表的な5本を測定して、平均稈高を算出した。

更新木の調査項目は、樹高及び本数とした。島根県地域森林計画（以下、「地域森林計画」という。）では、天然更新の更新完了基準は「伐採後5年を経過した時点で、樹高が30cm以上かつ草丈以上、密度は更新すべき立木の本数が少なくとも1000本/ha以上、ササ類や草本類の繁茂等により更新阻害される恐れがないこと」とされている（島根県、2018）。また、試験地設定時のササ稈高が平均48cmであったため、更新木の調査対象は50cm以上のものとした。調査対象木は個体識別し、試験地設定時の2016年6月、2016年10月、2017年9月に樹高と本数を測定した。測定した樹高と本数から樹高成長率及び枯死率を算定した。

Ⅲ 結果と考察

試験地設定時の2016年6月と1年後の2017年6月のササの稈高と密度を表1に示す。2016年6月では2回区と1回区の平均稈高は50cmで、2017年6月では53cmであった。無処理区では平均稈高が46cmから73cmとなった。ササの刈り払い後の稈高については、刈り払いの翌年に稈高が70cm程度に達したミヤコザサ（*Sasa nipponica*）の事例（河原、1978）や刈り払い2年後に75cm程度に達したクマイザサ（*Sasa veitchii*）の事例（滝谷ら、2009）が報告されており、これら既往の報告と同様の成長を示した。

密度は、2回区と1回区では2016年6月の平均75本/m²から2017年6月の平均103本/m²、無処理区では平均82本/m²から平均113本/m²となった。刈り払いによってササの稈高は抑制されたが、密度は刈り払いの実施にかかわらず高くなった。

各試験区の更新木の樹高及び本数を表2に示す。試験地を設定してから2成長期後の樹高成長率は2回区では平均145%、1回区では184%、無処理区では150%であった。枯死率は、2回区と無処理区が4%、1回区が0%であった。刈り払いの回数によって樹高成長率に違いが見られたが、いずれの処理区においても調査対象とした更新木の樹高成長はササの稈高成長を上回った。また枯

表1 各試験区のササ稈高および密度

コドラート	ササ稈高 (cm)		ササ密度 (本/m ²)		
	2016年6月	2017年6月	2016年6月	2017年6月	
2回区	I区	56	53	83	69
	II区	32	50	80	144
1回区	I区	50	49	80	104
	II区	61	58	58	93
	平均	50	53	75	103
無処理区	I区	59	69	84	126
	II区	32	76	80	100
	平均	46	73	82	113

表2 各試験区の更新木の樹高および密度

区		樹高 (cm)			樹高成 長率 (%)	本数 (本/m ²)			枯死率 (%)
		2016年 6月	2016年 10月	2017年 9月		2016年 6月	2016年 10月	2017年 9月	
		2回区	I区	87	102	128		57	56
	II区	77	87	109		34	33	33	
	計	164	189	237	145	91	89	87	4
1回区	I区	74	98	133		54	54	54	
	II区	69	95	130		32	32	32	
	計	143	193	263	184	86	86	86	0
無処理区	I区	97	110	128		56	56	54	
	II区	88	112	149		29	29	28	
	計	185	222	277	150	85	85	82	4

死率には大きな差は見られなかった。このことからササの稈高以上に達した更新木の多くは、刈り払いの有無に関わらずササの被圧によって枯死せず生育すると考えられた。

地域森林計画では、天然更新において適確な更新を完了させる期間は、立木の伐採が終了した日を含む年度の初日から起算して5年後までとされている（島根県，2018）。今回の試験では、伐採後約1年から3年に当たる時期を調査した。そして、前述したようにササの稈高以上の樹高に達した更新木の多くは刈り払いの有無に関わらずササの被圧によって枯死せず生育すると考えられるので、伐採後3年を経過した時点で地域森林計画の更新完了基準を満たす更新木が確認できれば、その後ササ類の被圧によって更新木は大幅に減少せず、更新木の密度は保たれると考えられた。したがって、立木伐採後にササの繁茂している森林において、地域森林計画の天然更新における更新を完了させる期間である5年を経過する

前であってもササの稈高以上の樹高に達した更新木を現地で確認することによって、更新完了基準を満たす更新の可否を推定できる。そして、更新状況に応じて早期に必要な更新作業を検討できる可能性が示唆された。

引用文献

- 島根県（2014）森林と林業・木材産業の長期ビジョン：1-6
- 島根県（2018）斐伊川地域森林計画書. 計画区間平成30年4月1日から平成40年3月31日：25-26
- 河原輝彦（1978）ササ群落に関する研究（IV）ミヤコザサの刈り取り時期と再生との関係. 日林誌 60：467-469
- 滝谷美香・阿部友幸・寺沢和彦・小野寺賢介・木幡靖夫・八坂通泰・南野一博（2009）地表攪乱の強度がササ生物量再生へ与える影響. 第120回日本森林学会大会学術講演集（CD-ROM）：F17

2018（平成30年） 11月発行

発行者 島根県中山間地域研究センター
〒690-3405 島根県飯石郡飯南町上来島1207
TEL (0854) 76 - 2025 (代)
FAX (0854) 76 - 3758
URL <http://www.pref.shimane.lg.jp/chusankan/>

印刷所 有限会社 木次印刷
