

第 6 節 ニホンジカの保護管理に向けた総合解析

山根正伸¹⁾・鈴木 透²⁾・笹川裕史¹⁾・原 慶太郎³⁾・永田幸志¹⁾・勝山輝男⁴⁾・羽澄俊裕⁵⁾・伊藤雅道⁶⁾

Integrated Analysis for Sika Deer Management in the Tanzawa Mountains

Masanobu Yamane, Toru Suzuki, Hiroshi Sasakawa, Keitaro Hara, Kouji Nagata, Teruo Katsuyama,
Toshihiro Hazumi & Masamichi T. Ito

要 約

ニホンジカ保護管理の改善に向けた総合解析の概略について順を追って記述するとともに、今後の調査研究および対策・事業の展開にむけた課題を整理した。生きもの再生調査チームが関係機関と協力し、ニホンジカ生息状況とその影響、保護管理などに関する多角的な調査を実施した。次に、調査企画部会政策検討ワーキンググループと情報整備調査チームが中心となり、研究会、セミナー、ワークショップ、政策検討責任者会合などを開催し、総合解析の手順に沿って、既存調査研究と併せてその結果を総括し、現状を整理し、現状評価を踏まえて、再生目標の達成に向けた対策事業を検討した。この結果、当山地においてニホンジカが当山地の生態系や農林業活動に大きな影響を及ぼしており自然再生上の主要問題であることを改めて確認した。人工林・二次林域を分布のコアとする分布域管理を軸として、ブナ林域での個体数管理の強化、里地里山域における農業被害管理など、現行ニホンジカ保護管理計画の主要対策をさらに強化・充実する再生の具体的方向が示され、森林整備とシカ保護管理の一体的推進、効果的なシカの捕獲手法を開発、担い手育成などの課題を示した。

I はじめに

前回の総合調査では、丹沢山地におけるニホンジカ（以下、シカ）の生息状況や人とのあつれきの歴史的経緯等がまとめられた（古林ほか, 1997）。神奈川県内のシカは平野部や丹沢山地の人為的環境変化により分布域を変化させた後、高標高域の鳥獣保護区内を中心に高密度化し、自然植生に強い影響を与えていることが明らかにされた。

こうした状況を踏まえ、神奈川県では、生物多様性の保全、シカ個体群の維持、農林業被害の軽減を目的として、2003 年 3 月に「神奈川県ニホンジカ保護管理計画」が策定され、保護管理事業が進められている。

しかし、現時点では、事業開始からの経過年数が短いこともあり、シカの高密度地においては、林床植生の消失や土壌の流出がみられるなど、生態系に与える影響は前回の総合調査時よりも深刻化していると考えられる。

そこで、今回の総合調査では、保護管理事業の各種モニタリングと併せて、特に生物相や土壌等の調査から、生態系への影響を解明し、効果的な対策を検討することを目的とした。

本稿では、ニホンジカ保護管理の改善に向けた総合解析の概略について順を追って記述するとともに、今後の調査研究および対策・事業の展開にむけた課題を整理した。

II 現状の整理地

1. 分布域・生息密度

2000 年度と 2001 年度に行われた調査によると、丹沢山地のシカの生息頭数は、2,400 ～ 4,200 頭と推定されており、2004 年度の調査結果からも生息頭数はほぼ同じ頭数で、増加ではなく横ばいで推移していることがわかった（神奈川県資料）。密度調査の結果からは、冬期のシカ生息密度は

鳥獣保護区で高いことが確認され、シカが高密度化している場所は、2001 年以降おおむね同じであることが判明した。

分布に関しては、最近になって丹沢山地周辺域でもシカの目撃が確認され、分布域は山麓部からその周辺部に拡大傾向にあることが推測された（第 2 章第 2 節 I - 1）。

2. 林床植生および生態系への影響

前回調査では、ブナ林など自然林で植生に関する精力的な調査が行われ、シカの採食あるいは踏みつけなどが群落構造やササの現存量や分布に強い影響が及んでいることが示されていた。しかし、密度分布との関係や動物相への具体的な影響は十分な検討が行われなかった。

今回は、保護管理事業などを通じて上述したようなシカの密度分布などの情報集積が進んだ結果、前回総合調査時と比較してブナ林の林床植生については、スズタケの衰退が顕著になっていることなど、密度分布と対応した時系列的な変化が把握できた（2 章 1 節 I - 1）。シカが高密度化している東丹沢については前回調査時点でスズタケの被度が 25% 以下であった場所で、10 年間ですべて消失した場所が多く見られた。また、被度が低下した場所は、丹沢山地の中央部から西部にかけて拡大し、ササが 50% を越える場所は、西丹沢の主稜線部にほぼ限られていることもわかった。

シカの高密度化の動物への影響に関しては、分類群における分布状況、および植生退行の影響が顕著に現れるササラダニ類と大型土壌動物の生息現況との関係について詳しく調べられた。その結果、シカの採食圧により林床植生の衰退した森林では、鳥類相や昆虫相が貧弱になり（第 2 章第 2 節 III・第 3 節 I - 1 および 5）。また、土壌動物 * は個体数、多様度 * 共に低いことが確認された（第 2 章第 5 節 I）。

鳥類相では、前回総合調査結果同様に、シカの採食によって林床植生が消失した結果、藪性の鳥の個体数が減少していることが示された（第 2 章 2 節 III）。

昆虫相でも、スズタケに依存するチョウ類が減少する一方、タンザワイケマなどシカの不嗜好植物を利用する昆虫類の

1) 神奈川県自然環境保全センター 2) NPO 法人 EnVision 環境保全事務所 3) 東京情報大学 4) 神奈川県生命の星・地球博物館 5) (株)野生動物保護管理事務所 6) 横浜国立大学

増加が確認された。

土壌動物グループの調査では、シカの高密度化による累積的な影響が大きく、スズタケが消失して土壌流出も始まっている東丹沢の堂平地区と、シカの密度が低いため累積的影響も小さく、スズタケが林床を覆っている西丹沢イデン沢地区を比較した場合、ササラダニ類の個体数は約 6 倍西丹沢イデン沢地区が多く、大型土壌動物の多様度にも大きな差が確認された（第 2 章第 5 節 I）。また、設置から 8 年が経過し、植生が顕著に回復している堂平地区の植生保護柵の中では、ササラダニ類の個体数は柵外に比べて約 4 倍多く、多様性指数はイデン沢を上回っており、植生保護柵の有効性が確認された（第 2 章 5 節 I）。

地上性の動物層への影響では、林床植被や落葉層の少ない森林ではサンショウウオの減少が報告された（第 2 章 4 節 II）。

また、生態系の影響に関して、林床植被の大幅に低下した場所では、土壌流出が発生していることが確認された。

一方、植生劣化が進んだ場所は、シカの食物となる植物が大幅に減少し質も低下するため、シカの妊娠率の低下傾向や、切歯の磨滅が早まる傾向が確認された。

3. 保護管理事業の課題

上述したような生態系への影響や、山ろく域での農業被害の増加などから、2003 年度からシカ保護管理事業が開始され、被害防除と併せて個体数調整が行われているが、高密度化の解消など、保護管理事業の効果はまだわずかである。高標高域での高密度化解消については、登山者への配慮等から管理捕獲の実施時期が限られることや、従事者の安全性確保が課題となっており、必ずしもシカが集中する場所で捕獲が行えないことが効果のあがらない一因となっている。また、捕獲の大半が狩猟によるものであり、管理捕獲も狩猟者に依存しているものの、近年、狩猟免

許所持者数は減少傾向にあり、今後、狩猟者は確実に減少すると推測されるので、個体数調整そのものが実行困難になることが懸念される。

また、シカ保護管理の目標として、植生への影響の軽減等の生物多様性保全、農林業被害の軽減に加え、地域個体群の安定的存続が掲げられており、生息環境整備や隣接山地との連続性確保により、シカを含め様々な生物の生息環境を整備することとしている。しかしながら、生息環境整備や個体の交流に関する知見が不足しているため、実効的な事業展開にはいたっていない。

農業被害に関しては、農家の自己申告等による行政の調査結果からは農作物被害が恒常的に発生しており、感覚的な「被害感」とともに被害は増加していると考えられた。特に、大型野生動物による農林業被害は、農林家の高齢化や零細な経営規模など、地域が抱えるさまざまな問題と相まって悪循環に陥っており、地域問題としての取組が必要な状況となっている。

III 現状の評価

以上のシカ個体群の現状、その影響、保護管理の現状を踏まえて、調査団関係者、専門家、行政関係者を交えて、景観域を考慮して原因－現状－問題の相互関係を検討した結果、その要因連関は図 1 のように描くことができた。

すなわち、ブナ林域ではブナ枯れ、暖冬少雪、鳥獣保護区や狩猟圧の不均衡などによりシカの定着・高密度化が進んでいる。一方、その下部に広がる人工林・二次林域では、荒廃によって餌資源量が減少し、シカ相対密度が高まることでシカの低質化が進むという関係が整理された。これらの原因－現状は、林床植生の裸地化、シカの不嗜好植物の増加をまねき、ブナなどの更新阻害、生物多様性の低下、さらには土壌流出を引き起こすなどの問題を生み出している。

里地里山域においては、上部の人工林・二次林域とは対称的に、藪化が進んでこの地域に生息するシカの密度が増加し、人間社会との接近が進むことで、農林業被害の増加・恒常化へと結びついていると考えられた。

これまで示した各種の原因は、現状につながる直接的なものであり、その背景として、本来平野に生息するシカが丹沢山地に閉じこめられたことや、戦後の拡大造林などによる大幅な森林改変、戦後の絶滅の危機とそれに伴う禁猟化、その後の解禁と新植造林地におけるシカ柵設置の拡大といった過去のシカ保護管理と森林管理が関係しており、現状は歴史的な産物であることも確認されている。

現状の評価は、この要因連関に基づいて、シカによる各種影響を、潜在生息密度、餌環境改善の潜在性、農業被害発生の潜在性の 3 つの側面から評価した。なお、評価のユニットは、小流域（計画区）を単位とした。潜在生息密度は、糞塊調査により得られた糞塊数（個 / ha / 日）を目的変数とし、地形、植生 保護区などの土地規制を説明変数とする多変量 GLM によるハビタットモデル（鈴木ほか、2005）から推定した。この結果、シカの生息密度は、鳥獣保護区に最も強く影響されており、人為的な影響（狩猟など）を回避し、鳥獣保護区に依存することにより生息密度が局所的に高くなっていると考えられた。また、冬季に日射量が高い場所を利用する傾向があるため、積雪の少ない場所に多く生息すると考えられたが、高標高域でも生息密度の高い場所があることから、現在の積雪量は強い制限要因とはなっ

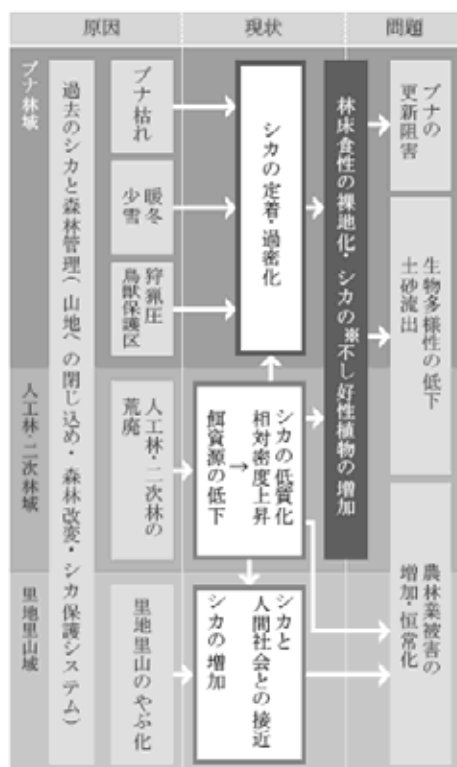


図 1. 丹沢山地のニホンシカ保護管理をめぐる要因連関図

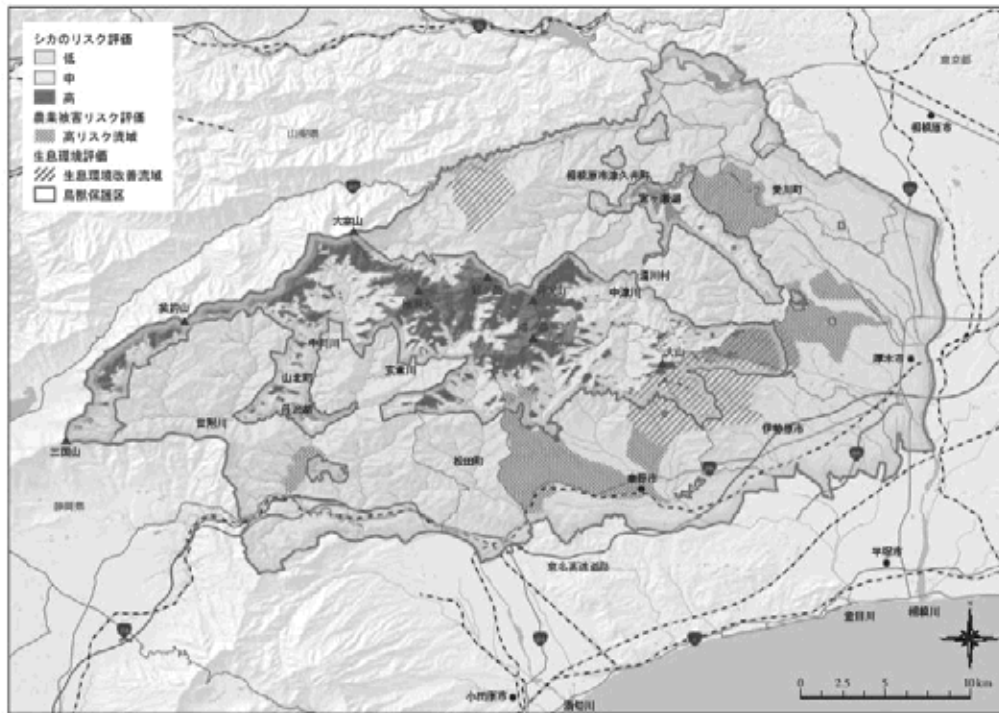


図2. ニホンジカの過密化，農業被害の危険度およびエサ環境改善の潜在性の評価結果

いないことが示唆された。モデルの推定結果を区画法による生息密度調査と比較したところ，東丹沢ではおおむね一致していたが，西丹沢では過大評価をしている傾向が見られた。この原因として，西丹沢の鳥獣保護区は近年猟区から設定変更された地域であるため，現在ではまだニホンジカの生息密度が低い状態であると考えられた。

餌環境改善の潜在性は，人工林を対象として施業などによりシカの生息環境としても改善できるポテンシャルを評価した。ここでは，傾斜が緩く施業による改善効果が期待できる荒廃林面積を指標とし，10mDEMに基づく傾斜データと神奈川県環境農政部森林課により森林荒廃状況調査結果をGIS化したデータを使って，傾斜30度以下の荒廃が進んだ人工林面積を流域単位に集計し，上位30%をポテンシャル「高」と判定した。

農業被害発生の潜在性は，山麓部の全域にシカが生息していることから，農地面積と被害対策の実施状況を用いて評価した。すなわち，流域における農地面積が多く，ニホンジカ保護管理事業などで設置されている広域獣害防止柵の設置距離数の少ない流域が潜在性の高い流域とした。ここでは，農地面積と広域獣害防止柵の設置距離を，それぞれ流域単位に集計し，それぞれの値がともに上位30%に入る流域をポテンシャル「高」と判定した。

これらの個別評価結果を，単純に重ね合わせて現状評価図として描いたのが図2である。

図から，シカの高密度化リスクはブナ林域全体の主稜線部一带に高いほか，鳥獣保護区内に局所的に散在することが示され，現在東丹沢の一部で見られているような動植物や生態系への影響が鳥獣保護区全体に拡大する危険性があると推定できる。また，大山の南面と津久井の一部の流域などが荒廃人工林整備により生息環境改善の潜在性が高い場所と判定された。山ろく部での農林業被害の増加は丹沢東部から南部の山麓部で危険性が高いと推定された。

IV ニホンジカ保護管理の方向

1. 対策の整理

丹沢山地における高標高域でのシカの高密度化による深刻な生態系への影響，山ろく部での農林業被害の増加，中標高域の人工林の荒廃による生息環境の悪化という問題に対して，現行のニホンジカ保護管理計画は，生物多様性の保全と再生，地域個体群の維持，農林業被害の軽減の三つの目標を掲げ，個体数調整などによってブナ林域での自然植生の回復と里地里山城での被害防除を進めつつ，その間に広がる人工林・二次林域では，森林整備などを通じてシカの生息環境の改善を図ることとしている。

総合調査の結果は，現行計画の目標を踏襲しつつ，各景観域における対策の連携と強化を図る一方で，これまで遅れていた人工林・二次林域における生息環境管理を，個体数管理等と一体で取り組むことにより，「地域個体群を安定的に存続させ，生物多様性の保全と農林業被害の軽減を図る」という保護管理の全体目標の実現の必要性を示していると考えられた。

このようなシカの保護管理での再生目標の達成には，高標高域ブナ林でのシカ高密度化や定着による生物多様性の低下と土壌の流出，シカ個体群の安定的存続のための生息環境管理の体系的な取組の不足，山ろく農業地域の活力低下による農林業被害の増加・恒常化，狩猟者の減少による個体数調整等の保護管理の担い手不足，生態的回廊に関する検証の未実施といった課題の克服が必要と考えられた。

そのためには，「ブナ林域での密度を低減し，定着を解消すること」，「人工林・二次林域における生息環境管理を個体数管理等と一体で計画的に取り組むこと」，「被害増加地で計画的捕獲や被害対策を行うこと」，「新たな保護管理の担い手育成の仕組みを作ること」，「生態的回廊のための森林づくりと広域モニタリングを実施すること」などの対策を

順応的に進めていくことが必要との認識に至った。

2. 主要事業の選定

具体的な事業展開では、現行の保護管理事業における、管理ユニットを単位とする三つの管理手段（個体数管理、生息環境管理、被害防除）により多面的に実施し、シカによる影響が強い場所では、以下の事業を具体的に検討して、対策の重点化強化が必要と考えられた（表1）。

まず、ブナ林域での密度低減と定着解消にむけて、高密度化により生態系への影響が深刻化している場所では、大胆に密度低減目標を設定して管理捕獲を実施する必要性が指摘された。現実的に捕獲が困難な場所での対策として、主稜線等に植生保護柵を集中的に設置し、生息適地を物理的に狭めることで高密度化の解消を図ることも提案された。一方、鳥獣保護区においてシカの定着高密度化がみられることから、個体数調整を重点化、強化する場所について、他の動物への影響を考慮しつつ、シカの狩猟を可能にする等、狩猟規制やゾーニングの見直しを含めた個体数調整手法の検討の必要性が示された。

人工林・二次林域における生息環境管理の実施では、シカ個体群を維持しつつ、生物多様性の向上等を図るため、個体数管理や植生保護柵設置と一体的に、人工林整備等の生息環境管理を実施する必要性が指摘された。その際、人工林・二次林域における生息環境管理については知見が不足しているため、森林整備後の下層植生、シカ個体群の状態の変化をモニタリングしながら、適切な状態へ導くような各種対策の実施が望ましいことが付け加えられた。

被害増加地での計画的捕獲と被害対策に関しては、効果的に農林業被害軽減を行うため、場所を絞って、被害増加地での計画的な管理捕獲を行い、個体数調整を強化す

る必要が示された。また、農地にシカが侵入しないようにするために、被害の発生している地域全体で計画的に防護柵を設置することが望ましいことが付け加えられた。さらに、鳥獣保護区においてシカの定着・高密度化がみられることから、被害増加地での鳥獣保護区等のゾーニングの見直しを行い、被害増加地でのシカの定着の解消が求められた。このため、モデル地域の設定・モデル事業の展開、被害実態の把握と、被害軽減に向けた効果的な被害対策、個体数調整、農地管理に関する知見を集積するためのモデル地域の設定や、検証事業の必要性が加えて指摘された。

以上のような対策の実施に向けて新たな保護管理の担い手育成の仕組みづくりも提案された。ここでは、減少が著しい狩猟者の育成に加えて、モデル地域での捕獲を研究者等多様な実施者で試行することが議論された。また、モデル地域における森林整備とモニタリング、捕獲の一括事業化の必要性も示されている。

さらに、丹沢地域個体群の遺伝的多様性の確保の観点から、隣接山塊との個体交流のための生態的回廊創出のために県境域を中心にした広葉樹林化等の森林整備、その効果検証のため個体交流の状況など広域モニタリングの必要性も指摘された。

3. 重点対策地域の候補

これらの対策および事業が特に必要な重点対策地域の候補地は、上述の現状評価を踏まえて、具体的な実施流域の特定が可能な事業を絞って、表2に示すような論理手順により、ニホンジカ保護管理の重点対策地域を選定した。なお、ここでは人工林・二次林域に広がる二次林については、二次林の整備の必要性や有効性についての見解の統一が得られなかったことから評価の対象から除外した。

表1. ニホンジカ保護管理に向けた課題、対策、主要事業の整理

目標	解決すべき課題	対策	主要事業	備考
地域個体群を安定的に存続させ、生物多様性を保全し、農林業被害を軽減する	ブナ林域での定着・高密度化による生態系への悪影響	③ブナ林域での密度低減と定着解消	高密度化による植生影響が見られる地域での個体数調整 植生保護柵の集中設置による生息適地の創出 鳥獣保護区等の配置の見直し	自然植生回復地域を含む管理ユニットで実施
	人工林・二次林域でのシカ個体群維持に関する知見不足	③人工林・二次林域における保護管理モデル開発	生息環境整備モデル地域設置・モデル事業 (林床植生の豊かな人工林の創出) (防鹿柵設置・土壌保全対策による林床植生回復促進) (高密度化抑制のための個体数調整) (各種対策の関係分析)	人工林の再生との連動
	農林業被害の増加	③被害増加地での計画的捕獲・被害対策	被害増加地での計画的捕獲(個体数調整強化) 獣害防護柵の計画的な設置 狩猟規制・鳥獣保護区等の配置の見直し 被害対策モデル地域設置・モデル事業(被害実態調査) (防鹿柵効果検証) (個体数調整効果検証)	自然資源を生かした地域の自立的再生との連動
	保護管理の担い手不足	○新たな保護管理に担い手育成の仕組みづくり	モデル地域における狩猟者によらない試験捕獲 モデル地域における、森林整備とモニタリング・捕獲の一括事業化	
	生態的回廊の検証不足	○生態的回廊のための森林づくりと広域モニタリング	大型ほ乳類の分布連続性に配慮した生物多様性保全のための森林づくり 大型ほ乳類の移動モニタリング	

※ ③は、特に緊急性や優先度が高い事業、または、短期的に効果が得られる事業

表 2. 提案された事業に対応する重点対策地域の選定基準

提案事業名	重点対策地域の選定基準（流域単位）				
個体数調整強化	ブナ林域	かつ	シカ潜在生息密度が「高」	かつ	林床植生の劣化が「中」以上
		かつ	シカ潜在生息密度が「高」	かつ	林床植生の劣化が「小」
植生保護柵集中設置	ブナ林域	かつ	シカ潜在生息密度が「中」		
		かつ	シカ潜在生息密度が「低」	かつ	林床植生の劣化が「高」
生息環境整備モデル地域	人工林・2次林域	かつ	傾斜30度以下の荒廃が進んだ人工林面積が「多」	かつ	個体数調整強化重点流域に近接
獣害防止柵設置集中地域	里地・里山域	かつ	農地面積割合が「多」	かつ	広域獣害防止柵設置面積「小」

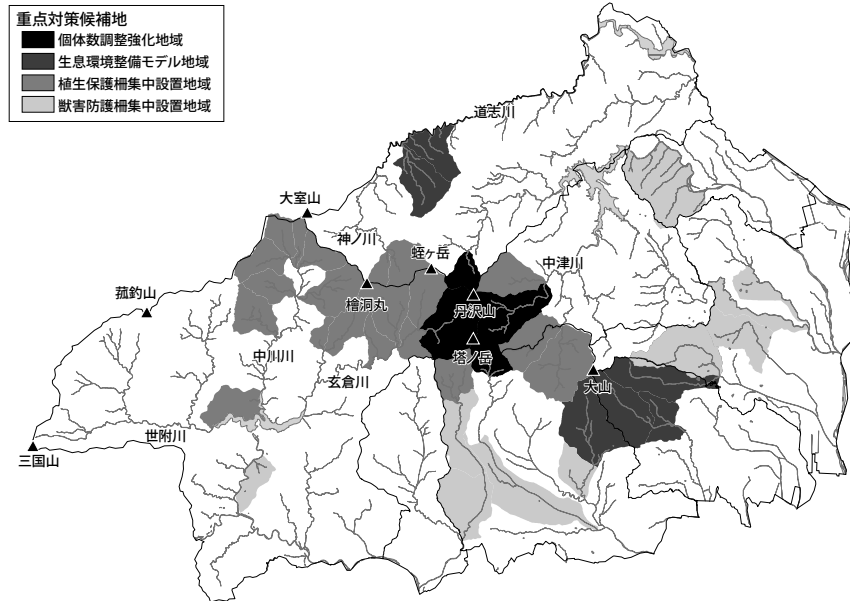


図 3. ニホンジカ保護管理にかかわる対策マップの作成例

この結果、「ブナ林域においてシカの個体数調整を強化」を特に進める候補地には、シカの高密化による植生劣化が深刻で、シカが高密度化するリスクも高い丹沢山一帯の流域が選定された。また、シカが高密度化するリスクが高いと考えられる大室山付近より東側地域のうち、シカが高密度化しつつあり下層植生への影響が高まる可能性がある地区は、主に「植生保護柵の集中設置」を行う必要の高い場所として選ばれた。

人工林・二次林域で生息環境の整備を集中的に行う「生息環境整備対策」を特に進める候補地は、ブナ林域でシカ個体数調整を強化する対策を進める地区の近隣に位置しており、下草が少なく、荒廃が進んだ人工林が多い場所という条件から、現行の保全対策で重点管理区域に設定されている中津川流域に加えて、その外側の大山の南東の流域や津久井の一部の流域が選定された。

「農業被害対策」を特に進める候補地は、里地里山域に農地が多い一方、広域獣害防止柵が設置されていない流域として、厚木市や秦野市、松田町の里地里山域が選定された。

V おわりに

ニホンジカ保護管理に関する総合調査および関連研究を踏まえて整理した結果、シカが当山地の生態系や農林業活動に大きな影響を及ぼしており自然再生上の主要問題であることを改めて確認できた。そして、人工林・二次林域を

分布のコアとする分布域管理を軸として、ブナ林域での個体数管理の強化、里地里山域における農業被害管理など、現行ニホンジカ保護管理計画で示されている主要対策をさらに強化・充実する再生の具体的方向が示された。

したがって、丹沢山地の自然再生事業はニホンジカ保護管理事業と緊密な連携のもとで進めていくことが論理的な帰結となる。これまで必要性は指摘されてきたが、不十分であった森林整備とシカ保護管理の一体的推進を、モデル事業などを経て、人工林・2次林域での荒廃林整備事業や水源の森林づくり事業をなどにも広く展開していくことが求められる。また、個体数管理の実効性確保はこのような一体的推進の鍵を握ることから、急峻で変化に富む当山地に適した効果的なシカの捕獲手法を開発し、その担い手育成を図ることが、初期段階の喫緊の課題と考えられた。

文 献

古林賢恒・山根正伸・羽山伸一・羽太博樹・岩岡樹・白石利郎・皆川康雄・佐々木美弥子・永田幸志・三谷奈保・ヤコブ・ボルコフスキー・牧野佐絵子・藤上史子・牛沢理, 1997. ニホンジカの生態と保全生物学的研究. 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会編, 丹沢大山自然環境総合調査報告書, pp.319-429. 神奈川県環境部, 横浜.