

平成 28 年度

ニホンジカ生息状況調査業務
報告書

平成 28 年 12 月

(株) 野生動物保護管理事務所

目 次

業務の概要.....	1
結果の概要.....	2
1. 糞塊密度調査.....	3
(1) 調査方法.....	3
(2) 結果.....	6
2. センサーカメラ調査.....	17
(1) 調査方法.....	17
(2) 結果.....	20
3. 今後の課題.....	27
(1) シカの捕獲推進.....	27
(2) GPS 首輪装着によるシカの行動調査.....	27
(3) 植生の回復.....	27
参考文献.....	28
付録1 (糞塊密度調査_調査票).....	31
付録2 (糞塊密度調査_調査結果データ).....	33
付録3 (糞塊密度調査_調査結果_踏査ルート、糞塊密度等).....	47
付録4 (糞塊密度調査_環境写真).....	117
付録5 (センサーカメラ調査_設置状況、撮影写真).....	141

業務の概要

1. 業務の目的

福井県は、ニホンジカ（以下、「シカ」という。）の生息密度が高く、全域において農林業被害の発生が著しいため、福井県の保護管理計画において捕獲枠の拡大や狩猟期間の延長による頭数管理を実施している。国有林においても、人工林の剥皮などの被害が少なくないことから、シカの推定生息頭数を算出することを目的として調査を実施した。

2. 業務の対象地域

調査対象となる 23 箇所の国有林

3. 業務の履行期間

平成 28 年 7 月 27 日～平成 28 年 12 月 12 日

4. 業務内容

- 1) 糞塊密度調査（越前流域 13 ルート，若狭流域 10 ルートの計 23 ルート）
- 2) センサーカメラ調査（越前流域 4 箇所，若狭流域 8 箇所の計 12 箇所）
- 3) 調査地点ごとに糞塊密度を算出し，国有林ごとの生息数を推定する。

4) 成果品

- | | |
|---------------|------|
| ・ 調査報告書 | 30 部 |
| ・ 電子データ（CD-R） | 5 部 |

結果の概要

1. 糞塊密度調査

- 越前流域 13 ルート，若狭流域 10 ルートの計 23 ルートにおいて，10 月 23 日から 11 月 1 日の期間に糞塊密度調査を実施した。越前流域ではルート番号 10（大河内）や 13（鉢伏山）といった南越前町に位置するルートで糞塊密度が高く，若狭流域ではルート番号 3（池河内）や 1（小河），4（北清水）といった若狭町やその近くのルートおよび敦賀市東部のルートで糞塊密度が高かった。
- 推定生息密度が高い地域および推定生息頭数が多い地域は，糞塊密度の高かった場所で認められた。平成 27 年度は特に若狭流域で推定生息頭数が減少した国有林が多かったが，今年度は全体的に推定生息頭数が増加した。

2. センサーカメラ調査

- 越前流域 4 箇所，若狭流域 8 箇所の計 12 箇所にて 9 月 7 日から 11 月 1 日の期間でセンサーカメラ調査を実施した。設置場所は基本的に前年度と同じ場所とし，静止画を撮影した。
- 越前流域のルート番号 4（入谷）および，若狭流域のルート番号 2-4（山 4）については，大型の動物にカメラの画角を動かされたと考えられ，その後の撮影回数が著しく減少してシカ出没指数も低い状態となったと考えられる。
- 越前流域ではルート番号 11（岩谷）や 12（滝ヶ谷）といった南越前町に設置したセンサーカメラでのシカ出没指数がやや高く，若狭流域ではルート番号 2-4（山 4），4（北清水），6（一ツ谷）以外の場所でシカ出没指数が高かった。特にルート番号 7（野鹿谷）のシカ出没指数は，他の地点と比較して高い値であった。
- シカの日別撮影頭数は，越前流域での撮影個体数は若狭流域と比較して少なく，オスの割合が多い傾向にあった。

1. 糞塊密度調査

(1) 調査方法

1. 調査地の概要

本業務における糞塊密度調査は、表 1-1 および図 1-1(1)～(2)に示す越前流域 13 ルート、若狭流域 10 ルートの計 23 ルートにおいて実施した。また、表 1-1 には調査日および踏査ルートの高さを合わせて示した。

表 1-1 糞塊密度調査実施地域

地域	No.	国有林名	踏査ルート名	調査日	標高 (m)
越前流域	1	岩屋	岩屋	H28. 10. 23	205～784
	2	前坂	前坂	H28. 10. 25	640～1153
	3	繁倉	繁倉	H28. 10. 25	680～1255
	4	入谷	入谷	H28. 10. 25	740～1192
	5	久沢	久沢	H28. 10. 25	670～1250
	6	和佐谷	和佐谷	H28. 10. 25	540～1180
	7	小沢	小沢	H28. 10. 24	580～1130
	8	冠山	冠山	H28. 10. 26	680～1256
	9	籠掛	籠掛	H28. 10. 26	370～1230
	10	大河内	大河内	H28. 10. 29	420～890
	11	岩谷	岩谷	H28. 10. 29	470～1209
	12	滝ヶ谷	滝ヶ谷	H28. 10. 29	450～910
	13	鉢伏山	鉢伏山	H28. 10. 29	480～761
若狭流域	1	小河	小河	H28. 10. 28	170～630
	2-1	黒河山	山1	H28. 10. 28	80～730
	2-2	岩籠ほか	山2	H28. 10. 28	80～765
	2-3	黒河山	山3	H28. 10. 28	350～876
	2-4	西ノ谷	山4	H28. 10. 28	250～786
	3	池河内	池河内	H28. 10. 30	330～760
	4	北清水	北清水	H28. 10. 30	290～842
5	永谷	永谷	H28. 11. 1	260～811	
6	一ツ谷	一ツ谷	H28. 10. 31	120～660	
7	野鹿谷	野鹿谷	H28. 11. 1	390～871	

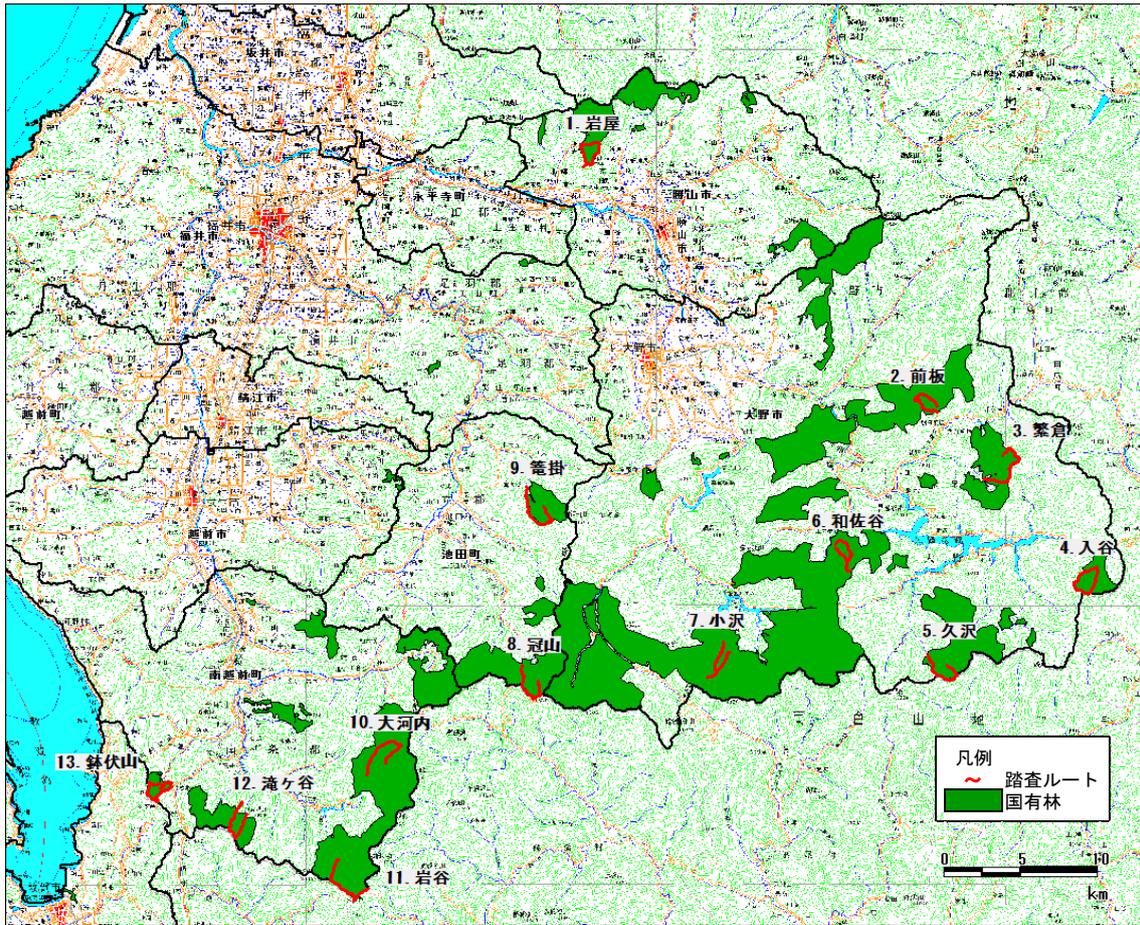


図 1-1 (1) 糞塊密度調査実施地域 (越前流域)

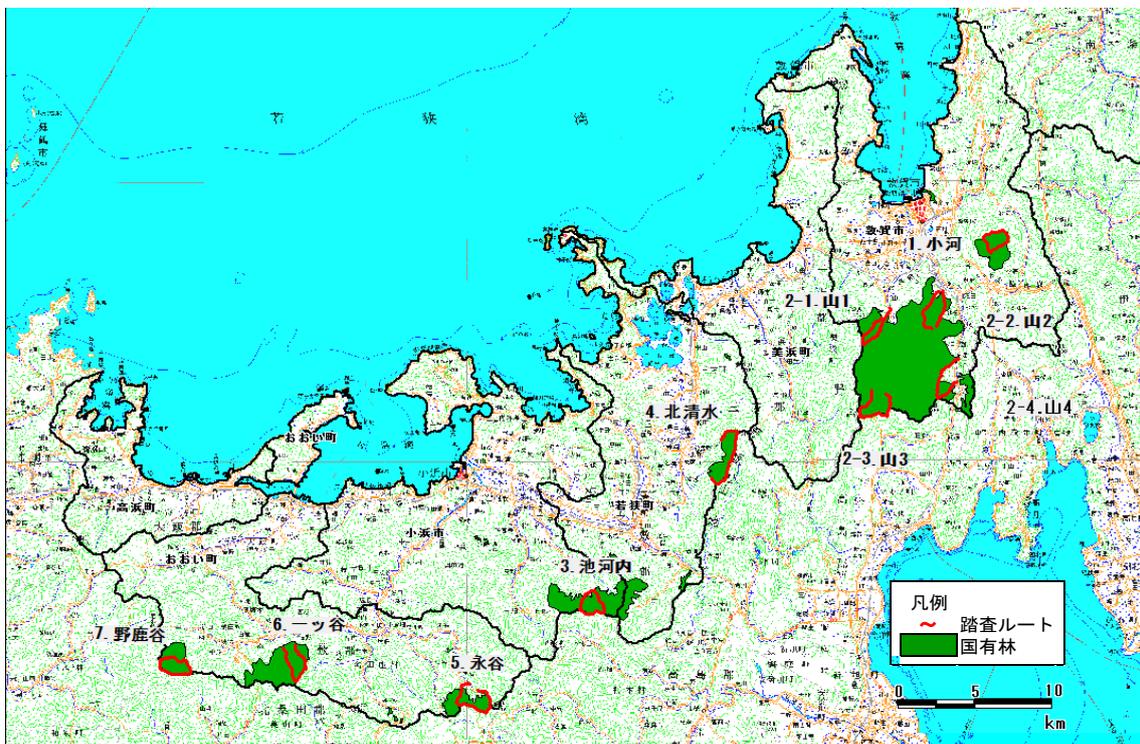


図 1-1 (2) 糞塊密度調査実施地域 (若狭流域)

2. 糞塊密度調査の方法

糞塊密度は広域を対象とした場合に、少ない調査努力量で優れた密度指標となることが示されている（千葉県，1993；徳島県，2001；濱崎ら，2007）。福井県では，県内各地のシカ密度の違いを把握し，シカ密度の経年変化を推定するために，平成14年度から糞塊密度調査を行ってきた。福井県内の国有林においても若狭流域については平成24年度以降より糞塊密度調査を実施してきており，越前流域については平成26年度以降より糞塊密度調査を実施している。

調査では，調査対象地域内の主要な尾根上を小区画ごとに区切りながら約5～6km踏査し，踏査線の左右1m，計2mの幅内の糞塊数を記録した。シカは立ち止まって糞をすただけでなく，歩きながら糞をすることも多いため帯状に糞が残り，いくつかの糞塊が重なってしまうこともある。そのため糞の形状，新鮮度，糞粒数を慎重に観察して糞塊の区別をし，1回の脱糞で排泄されたと判断される糞粒の集まりを1糞塊とし，糞塊数を過大あるいは過小に評価しないよう注意した。

発見した糞塊の記録の際は，新鮮度と糞粒数に関して糞塊の分類を行った。すなわち，糞の新鮮度を，糞の表面が平滑でツヤがあり退色のないものを「新」，崩壊がはじまり形状が変化しているものを「旧」，その中間にあるものを「中」と3段階（新・中・旧）に分けた。また糞粒数が少ないものについては下層植生の多寡により発見率が異なると考えられるため，1糞塊の発見糞粒数を10粒未満と10粒以上に分類して記録した。さらに，林相や植被率，優占種，食痕の有無，下層植生については表1-2の基準に従い，小区画ごとに記録した。この他，シカを目撃や鳴き声についても適宜記録した（調査票は付録1参照）。なお，これらの基準は昨年度までの基準から若干変更されている。これは，福井県が実施しているシカ糞塊密度調査と整合性のとれた基準となるように配慮し，福井森林管理署および福井県が実施する糞塊密度調査の結果が，福井県下のシカ管理に適切に反映できることを図ったためである。

表1-2 糞塊密度調査の記録項目と基準

記録項目	判断基準
糞塊数	1回に排泄された糞塊を鮮度や大きさ等から判断して，10粒以上か10粒未満かを判別した。
糞塊の鮮度	鮮度により下記の3段階を判別して記録した。 新：糞の表面が平滑でツヤがあり，退色のないもの 中：新と旧の間にあるもの 旧：崩壊がはじまり形状が変化しているもの
林相	小区画の主要な林相を記録した。 (A: 落葉広葉樹林, B: 常緑広葉樹林, C: マツ林, D: 伐採跡地, E: スギ・ヒノキ幼齢林 (草本繁茂), F: スギ・ヒノキ若齢林, G: スギ・ヒノキ成林(樹冠閉鎖), H: 草地, I: カマツ林, J: 常緑針葉樹林, K: 竹林, L: その他)
植被率	1.8m以下の植被率を0, 1, 5, 10, 10以降は10刻みとして100%まで記録した。
優占種	1.8m以下の植物の優占種をササ, 不嗜好性植物, 木本, 草本の中から記録した。
食痕の有無	シカの食痕の有無を記録した(カモシカと判別できない食痕も含む)。
下草繁茂状況	下草の繁茂状況を極多, 多, 少の中から記録した。

本年度の調査は，10月23日から11月1日の期間に越前流域13ルート，若狭流域10ルートの計23ルートの糞塊密度調査を実施した（表1-1）。

3. 生息頭数の推定方法

国有林内のシカ生息頭数の推定については、「第3期 福井県第二種特定鳥獣管理計画（ニホンジカ）」（福井県，平成27年）において示される糞塊密度と生息密度の関係式（以下の式①）を用いて生息頭数を推定した。つまり，本調査で得られた各地点の糞塊密度の値を式①に外挿して，生息密度を算出し，それぞれの国有林の森林面積を乗じることで，各国有林に生息するシカ頭数を推定した。

$$\text{生息密度（頭/km}^2\text{）} = 0.7 \times [\text{糞塊密度（個/km）}] \quad \cdot \cdot \cdot \text{式①}$$

（2）結果

1. 平成28年度の糞塊密度調査結果

本年度の各調査ルートでの糞塊密度を表1-3に示した。越前流域13ルートの総踏査距離は65.37kmで，1ルートあたりの平均踏査距離は5.03kmであった。総発見糞塊数は517個，10粒以上の発見糞塊数は432個となった。若狭流域10ルートの総踏査距離は56.76kmで，1ル

表1-3 糞塊密度調査結果一覧（H28年度）

地域	ルート番号	踏査距離 (km) ^{※1}	発見糞塊数						発見糞塊数合計		糞塊密度(個/km)	
			10糞粒以上			10糞粒未満			総糞塊	10糞粒 以上糞塊	総糞塊	10糞粒 以上糞塊
			新	中	旧	新	中	旧				
越前 流域	1	5.14		7	10			2	19	17	3.7	3.3
	2	4.13			3			3	6	3	1.5	0.7
	3	5.61	1						1	1	0.2	0.2
	4	5.33		12	29			7	48	41	9.0	7.7
	5	4.36	1	4	18			4	27	23	6.2	5.3
	6	4.59		9	5			3	17	14	3.7	3.1
	7	4.72		10	11			5	26	21	5.5	4.5
	8	4.51		1	9		1		11	10	2.4	2.2
	9	5.32		20	15			2	37	35	7.0	6.6
	10	5.52	3	24	98		1	31	157	125	28.4	22.6
	11	5.39		2	22			9	33	24	6.1	4.5
	12	4.92		20	37		3	10	70	57	14.2	11.6
	13	5.84	5	18	38		1	3	65	61	11.1	10.4
	計	65.37	10	127	295	0	6	79	517	432	7.9	6.6
若狭 流域	1	4.84	5	69	121		13	18	226	195	46.7	40.3
	2-1	5.78	1	20	5			5	31	26	5.4	4.5
	2-2	6.07	1	9	23			3	36	33	5.9	5.4
	2-3	6.03	3	6	14			13	36	23	6.0	3.8
	2-4	5.20		14	29		2	8	53	43	10.2	8.3
	3	5.25	10	51	163		6	24	254	224	48.4	42.7
	4	6.06	3	55	93		3	12	166	151	27.4	24.9
	5	6.25	1	36	60		4	10	111	97	17.8	15.5
	6	5.57	1	50	11		6	31	99	62	17.8	11.1
	7	5.72	1	11	25			5	42	37	7.3	6.5
	計	56.76	26	321	544	0	34	129	1054	891	18.6	15.7
	総計	122.13	36	448	839	0	40	208	1571	1323	12.9	10.8

※1: 距離は水平距離

一トあたりの平均踏査距離は 5.68km であった。総発見糞塊数は 1,054 個、10 粒以上の発見糞塊数は 891 個となった。

糞塊密度は、京都府及び兵庫県における同調査の結果から、「10 粒以上の糞塊密度」が生息密度との相関が高く、調査員による発見率のばらつきも少ないと評価されているため（京都府, 1998, 兵庫県, 2000）、福井県の糞塊密度調査においても平成 14 年度から「10 粒以上の糞塊密度」を生息密度の指標として採用している。したがって、本業務においても「10 粒以上の糞塊密度」を生息密度の指標として採用することとした。

各踏査ルート「10 粒以上の糞塊密度」を図 1-2 に示した。

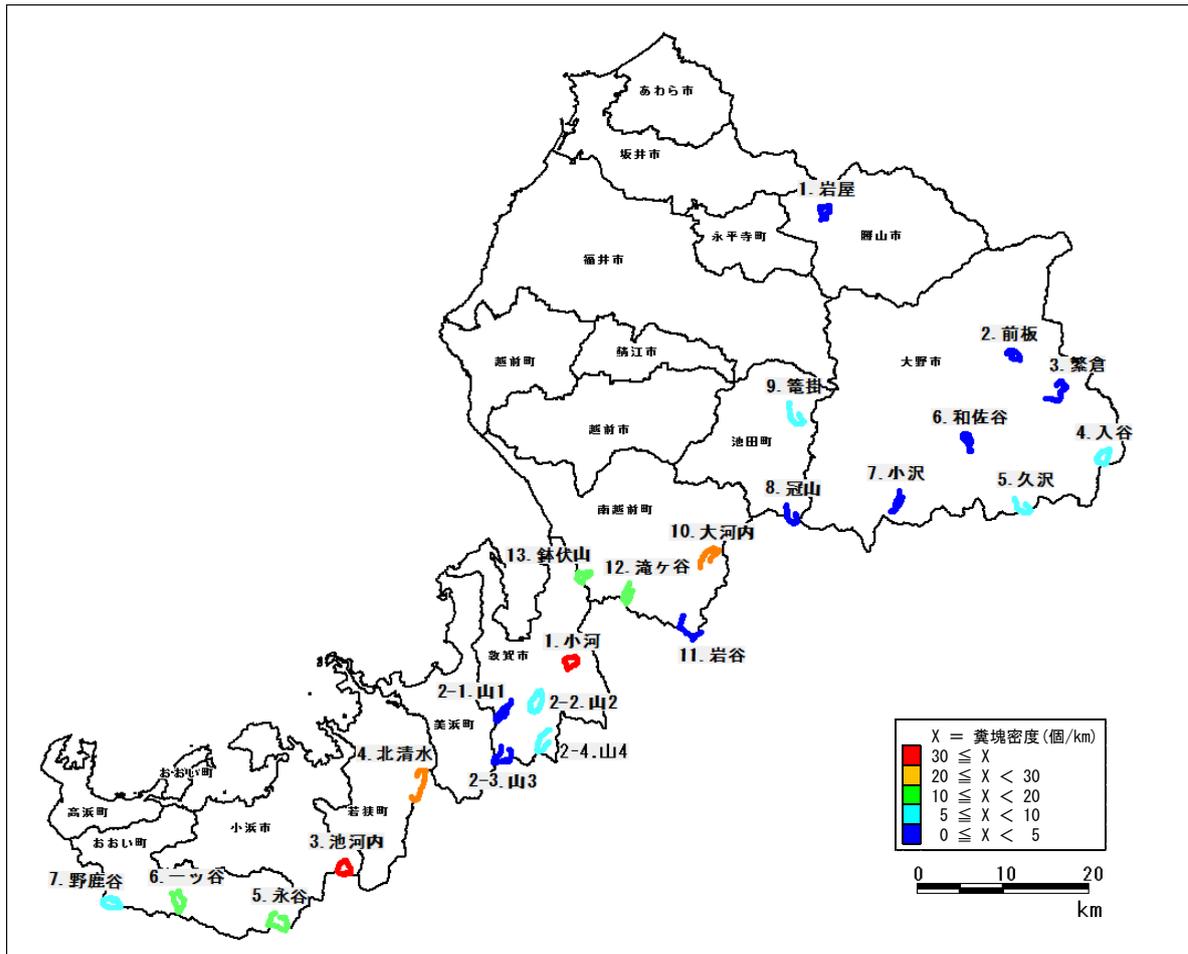


図 1-2 糞塊密度分布図 (H28 年度)

越前流域で最も糞塊密度が高かったルートは、ルート番号 10 (大河内) で糞塊密度は 22.6 個/km、これに次いで高かったのはルート番号 12 (滝ヶ谷) の 11.6 個/km、次いでルート番号 13 (鉢伏山) の 10.4 個/km であった。糞塊密度が 10 個/km を超えたのは、この 3 ルートでいずれも南越前町に位置するルートであった。

若狭流域で最も糞塊密度が高かったルートは、ルート番号 3 (池河内) で糞塊密度は 42.7 個/km、これに次いで高かったのはルート番号 1 (小河) の 40.3 個/km、次いでルート番号 4 (北清水) の 24.9 個/km であった。福井県の中では早くからシカ密度の高かった若狭町やその近隣の糞塊密度が高かったほか、敦賀市東部でも糞塊密度の高いルートが確認された。

付録 2 には糞塊密度調査で得られた結果を示し、付録 3 には糞塊密度踏査ルートや、小区画ごとの糞塊密度、植被率、優占種、食痕の有無を図示した。また、付録 4 には、調査状況やシカの糞塊、シカの食痕や環境写真を示した。

2. 推定生息頭数

前述した生息頭数の推定方法に則り、各踏査ルートの 10 粒以上の糞塊密度を用いて各国有林における生息頭数を推定し、表 1-4 に示した。

越前流域において推定生息密度が最も高かったのはルート番号 10（大河内）で、推定生息密度は 15.8 頭/km²であった。若狭流域では、ルート番号 1（小河, 28.2 頭/km²）やルート番号 3（池河内, 29.9 頭/km²）の推定生息密度が高かった。

越前流域において推定生息頭数が最も多かった国有林は大河内で、推定生息頭数は 239 頭と他の国有林と比較して抜き出した頭数となった。若狭流域において推定生息頭数が最も多かった国有林は池河内で、推定生息頭数は 265 頭となった。次いで推定生息頭数が多かった国

表 1-4 推定された生息密度および生息頭数（H28 年度）

地域	ルート番号	国有林名	10糞粒以上糞塊密度 (個/km) ^{※1}	推定生息密度 (頭/km ²)	国有林面積 (km ²)	推定生息頭数 (頭)
越前流域	1	岩屋	3.31	2.3	6.99	16.2
	2	前坂	0.73	0.5	9.54	4.9
	3	繁倉	0.18	0.1	10.06	1.3
	4	入谷	7.69	5.4	4.47	24.1
	5	久沢	5.28	3.7	4.56	16.8
	6	和佐谷	3.05	2.1	10.05	21.5
	7	小沢	4.45	3.1	15.56	48.5
	8	冠山	2.22	1.6	14.76	22.9
	9	籠掛	6.58	4.6	4.72	21.7
	10	大河内	22.63	15.8	15.10	239.2
	11	岩谷	4.46	3.1	11.93	37.2
	12	滝ヶ谷	11.59	8.1	7.52	61.0
	13	鉢伏山	10.44	7.3	1.70	12.4
計						527.7
若狭流域	1	小河	40.28	28.2	3.72	104.9
	2-1 ^{※2}	黒河山	4.50	3.1	11.02	34.7
	2-2 ^{※2}	岩籠ほか	5.43	3.8	11.02	41.9
	2-3 ^{※2}	黒河山	3.82	2.7	11.02	29.4
	2-4 ^{※2}	西ノ谷	8.27	5.8	11.02	63.8
	3	池河内	42.67	29.9	8.89	265.5
	4	北清水	24.94	17.5	2.85	49.7
	5	永谷	15.53	10.9	3.13	34.0
6	一ツ谷	11.13	7.8	7.87	61.3	
7	野鹿谷	6.47	4.5	3.10	14.0	
計						699.4
総計						1227.1

※1: 距離は水平距離

※2: ルート番号2-1~4の国有林面積は、黒河山、平石、岩籠、大岩山、追分、寒風、西ノ谷、池ノ谷の合計面積を1/4にした値である。

有林は小河で 104 頭であった。今年度糞塊密度調査を実施した国有林に生息すると推定されたシカは、越前流域では 527 頭、若狭流域では 699 頭となり、越前流域と若狭流域を合わせて 1,277 頭という頭数となった。

3. 経年変化

福井県で実施されている糞塊密度調査と同様の方法で糞塊密度を算出し、生息頭数を推定するために、過去の踏査ルートについて水平距離による踏査距離を求めた（表 1-5）。なお、越前流域のルート番号 10 から 13 の 4 ルートは平成 26 年度以降、ルート番号 1～9 の 9 ルートについては平成 27 年度以降に調査を実施している。

表 1-5 踏査距離（水平距離(km)）(H24～28 年度)

地域	ルート番号	H24	H25	H26	H27	H28
越前流域	1 ^{※1}	-	-	-	4.97	5.14
	2 ^{※1}	-	-	-	4.65	4.13
	3 ^{※1}	-	-	-	5.24	5.61
	4 ^{※1}	-	-	-	5.10	5.33
	5 ^{※1}	-	-	-	4.96	4.36
	6 ^{※1}	-	-	-	6.13	4.59
	7 ^{※1}	-	-	-	4.94	4.72
	8 ^{※1}	-	-	-	5.61	4.51
	9 ^{※1}	-	-	-	6.14	5.32
	10 ^{※2}	-	-	5.42	5.42	5.52
	11 ^{※2}	-	-	5.12	5.12	5.39
	12 ^{※2}	-	-	4.97	4.97	4.92
	13 ^{※2}	-	-	5.51	5.51	5.84
	計	-	-	21.02	68.76	65.37
若狭流域	1	5.27	5.27	5.27	5.27	4.84
	2-1	6.19	6.19	6.19	6.35	5.78
	2-2	6.75	6.75	6.75	6.83	6.07
	2-3	6.36	6.36	6.36	6.36	6.03
	2-4	5.91	5.91	5.91	5.91	5.20
	3	5.59	5.59	5.59	5.59	5.25
	4	6.65	6.60	6.60	6.60	6.06
	5	5.22	5.22	5.22	5.30	6.25
	6	6.15	6.15	6.15	6.15	5.57
	7	5.80	5.80	5.80	5.80	5.72
	計	59.89	59.84	59.84	60.16	56.76
	総計	59.89	59.84	80.86	128.92	122.13

※1: 越前流域ルート番号1～9は平成27年度から調査開始。

※2: 越前流域ルート番号10～13は平成26年度から調査開始。

踏査距離（水平距離）（表 1-5）および 10 粒以上の糞塊数（表 1-6）から糞塊密度を求め、求められた糞塊密度を表 1-7 に示した。

表 1-6 10 粒以上糞塊数（個）（H24～28 年度）

地域	ルート 番号	H24	H25	H26	H27	H28
越前 流域	1 ^{※1}	—	—	—	2	17
	2 ^{※1}	—	—	—	0	3
	3 ^{※1}	—	—	—	2	1
	4 ^{※1}	—	—	—	30	41
	5 ^{※1}	—	—	—	25	23
	6 ^{※1}	—	—	—	20	14
	7 ^{※1}	—	—	—	23	21
	8 ^{※1}	—	—	—	6	10
	9 ^{※1}	—	—	—	8	35
	10 ^{※2}	—	—	49	25	125
	11 ^{※2}	—	—	2	16	24
	12 ^{※2}	—	—	35	27	57
	13 ^{※2}	—	—	32	44	61
	計	—	—	118	228	432
若狭 流域	1	48	87	164	57	195
	2-1	42	15	18	4	26
	2-2	14	33	64	7	33
	2-3	29	15	37	14	23
	2-4	34	53	55	27	43
	3	126	42	140	44	224
	4	105	33	69	24	151
	5	37	32	46	25	97
	6	32	27	45	38	62
	7	49	42	47	35	37
	計	516	379	685	275	891
	総計	516	379	803	503	1323

※1: 越前流域ルート番号1～9は平成27年度から調査開始。

※2: 越前流域ルート番号10～13は平成26年度から調査開始。

表 1-7 糞塊密度（個/km）（H24～28年度）

地域	ルート 番号	H24	H25	H26	H27	H28
越前 流域	1 ^{※1}	-	-	-	0.40	3.31
	2 ^{※1}	-	-	-	0.00	0.73
	3 ^{※1}	-	-	-	0.38	0.18
	4 ^{※1}	-	-	-	5.88	7.69
	5 ^{※1}	-	-	-	5.04	5.28
	6 ^{※1}	-	-	-	3.26	3.05
	7 ^{※1}	-	-	-	4.66	4.45
	8 ^{※1}	-	-	-	1.07	2.22
	9 ^{※1}	-	-	-	1.30	6.58
	10 ^{※2}	-	-	9.04	4.61	22.63
	11 ^{※2}	-	-	0.39	3.13	4.46
	12 ^{※2}	-	-	7.04	5.43	11.59
	13 ^{※2}	-	-	5.81	7.99	10.44
	計	-	-	5.61	3.32	6.61
若狭 流域	1	9.11	16.51	31.12	10.82	40.28
	2-1	6.79	2.42	2.91	0.63	4.50
	2-2	2.07	4.89	9.48	1.02	5.43
	2-3	4.56	2.36	5.82	2.20	3.82
	2-4	5.75	8.97	9.31	4.57	8.27
	3	22.54	7.51	25.04	7.87	42.67
	4	15.79	5.00	10.45	3.64	24.94
	5	7.09	6.13	8.81	4.72	15.53
	6	5.20	4.39	7.32	6.18	11.13
	7	8.45	7.24	8.10	6.03	6.47
	計	8.62	6.33	11.45	4.57	15.70
	総計	8.62	6.33	9.93	3.90	10.83

※1: 越前流域ルート番号1～9は平成27年度から調査開始。

※2: 越前流域ルート番号10～13は平成26年度から調査開始。

10粒以上の糞塊密度（表 1-7）の値を用いて、前述の糞塊密度と生息密度の関係式（式①）に従って推定生息密度（表 1-8，図 1-3）を得た。

表 1-8 推定生息密度（頭/km²）（H24～28年度）

地域	ルート 番号	H24	H25	H26	H27	H28
越前 流域	1 ^{※1}	-	-	-	0.28	2.31
	2 ^{※1}	-	-	-	0.00	0.51
	3 ^{※1}	-	-	-	0.27	0.12
	4 ^{※1}	-	-	-	4.12	5.38
	5 ^{※1}	-	-	-	3.53	3.69
	6 ^{※1}	-	-	-	2.28	2.14
	7 ^{※1}	-	-	-	3.26	3.12
	8 ^{※1}	-	-	-	0.75	1.55
	9 ^{※1}	-	-	-	0.91	4.61
	10 ^{※2}	-	-	6.33	3.23	15.84
	11 ^{※2}	-	-	0.27	2.19	3.12
	12 ^{※2}	-	-	4.93	3.80	8.12
	13 ^{※2}	-	-	4.07	5.59	7.31
	平均	-	-	3.90	2.32	4.45
若狭 流域	1	6.38	11.56	21.78	7.57	28.19
	2-1	4.75	1.70	2.04	0.44	3.15
	2-2	1.45	3.42	6.64	0.72	3.80
	2-3	3.19	1.65	4.07	1.54	2.67
	2-4	4.03	6.28	6.51	3.20	5.79
	3	15.78	5.26	17.53	5.51	29.87
	4	11.05	3.50	7.32	2.55	17.46
	5	4.96	4.29	6.17	3.30	10.87
	6	3.64	3.07	5.12	4.33	7.79
	7	5.91	5.07	5.67	4.22	4.53
	平均	6.11	4.58	8.29	3.34	11.41
	平均	6.11	4.58	7.12	2.79	7.64

※1: 越前流域ルート番号1～9は平成27年度から調査開始。

※2: 越前流域ルート番号10～13は平成26年度から調査開始。

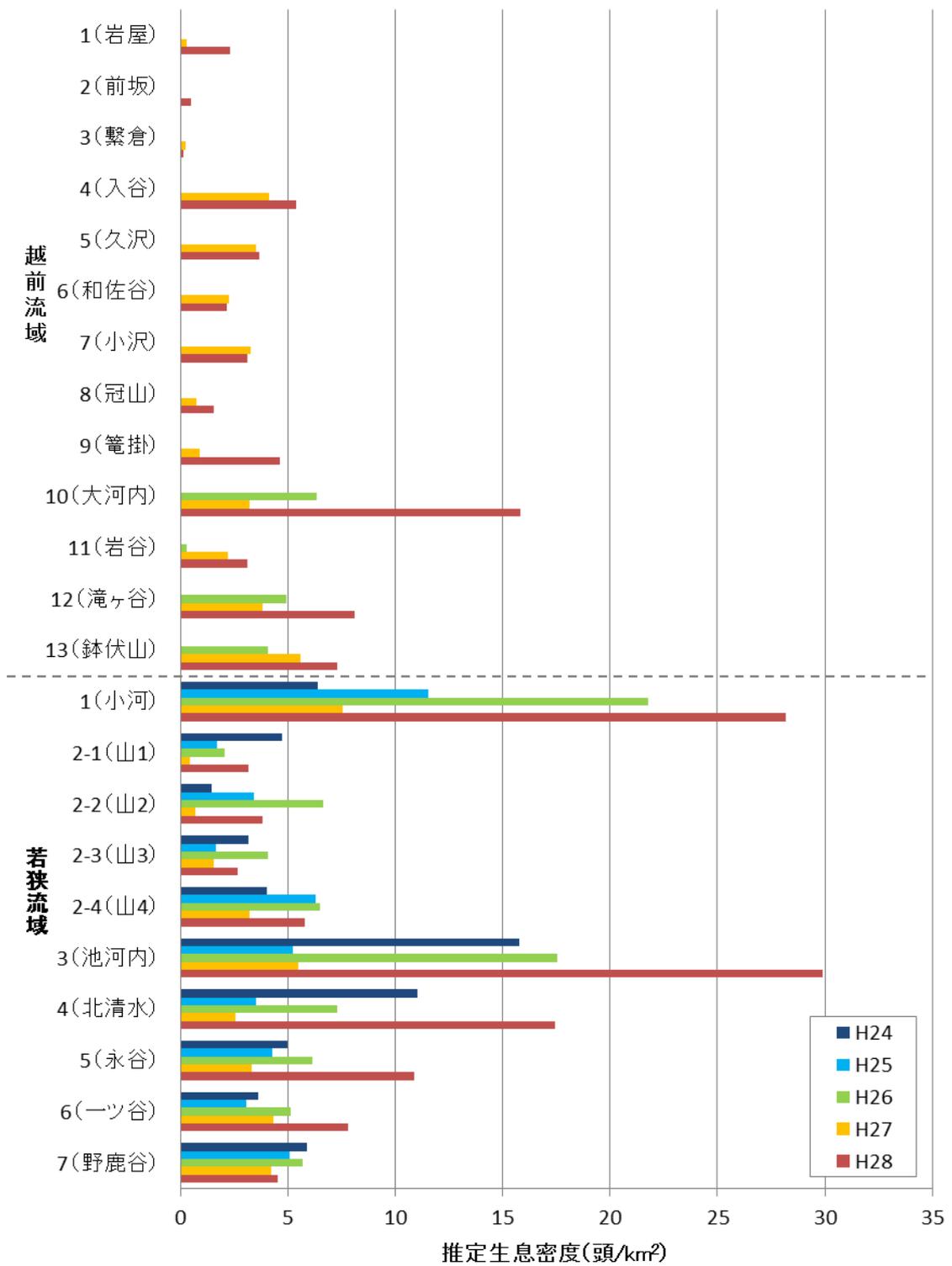


図 1-3 推定生息密度 (頭/km²) (H24~28 年度)

推定生息密度（表 1-8）に、各国有林面積（表 1-4）を乗じることで推定生息数を得た（表 1-9、図 1-4）。また、表 1-9 では、推定生息頭数が前年と比較して 3 倍以上に増加したルート
の推定生息頭数を赤字で、1/2 以下に減少したルートの推定生息頭数を青字で示した。

今年度の推定生息頭数が昨年度よりも 3 倍以上に増加したルートは、越前流域ではルート
番号 1（岩屋）、9（箆掛）、10（大河内）の 3 ルート、若狭流域ではルート番号 1（小河）、2-1
（山 1）、2-2（山 2）、3（池河内）、4（北清水）、5（永谷）の 6 ルートであった。今年度の推
定生息頭数が昨年度の 1/2 以下であったルートは、越前流域のルート番号 3（繁倉）であっ
た。

表 1-9 推定生息頭数（頭）（H24～28 年度）

地域	ルート 番号	国有林面積 (km ²)	H24	H25	H26	H27	H28
越前 流域	1 ^{※1}	6.99	-	-	-	2.0	16.2
	2 ^{※1}	9.54	-	-	-	0.0	4.9
	3 ^{※1}	10.06	-	-	-	2.7	1.3
	4 ^{※1}	4.47	-	-	-	18.4	24.1
	5 ^{※1}	4.56	-	-	-	16.1	16.8
	6 ^{※1}	10.05	-	-	-	23.0	21.5
	7 ^{※1}	15.56	-	-	-	50.7	48.5
	8 ^{※1}	14.76	-	-	-	11.1	22.9
	9 ^{※1}	4.72	-	-	-	4.3	21.7
	10 ^{※2}	15.10	-	-	95.6	48.8	239.2
	11 ^{※2}	11.93	-	-	3.3	26.1	37.2
	12 ^{※2}	7.52	-	-	37.1	28.6	61.0
	13 ^{※2}	1.70	-	-	6.9	9.5	12.4
計	-	-	-	142.8	241.1	527.7	
若狭 流域	1	3.72	23.7	43.0	81.0	28.2	104.9
	2-1 ^{※3}	11.02	52.3	18.7	22.4	4.9	34.7
	2-2 ^{※3}	11.02	16.0	37.7	73.1	7.9	41.9
	2-3 ^{※3}	11.02	35.2	18.2	44.9	17.0	29.4
	2-4 ^{※3}	11.02	44.4	69.2	71.8	35.2	63.8
	3	8.89	140.3	46.8	155.9	49.0	265.5
	4	2.85	31.5	10.0	20.9	7.3	49.7
	5	3.13	15.5	13.4	19.3	10.3	34.0
	6	7.87	28.7	24.2	40.3	34.0	61.3
	7	3.10	18.3	15.7	17.6	13.1	14.0
計	-	405.9	296.8	547.2	206.9	699.4	
総計	-	405.9	296.8	690.0	448.0	1227.1	

※1: 越前流域ルート番号1～9は平成27年度から調査開始。

※2: 越前流域ルート番号10～13は平成26年度から調査開始。

※3: ルート番号2-1～4の国有林面積は、黒河山、平石、岩箆、大岩山、追分、寒風、西ノ谷、池ノ谷の合計面積を1/4にした値である。

※: 対前年比で3倍以上を赤字で、1/2以下を青字で示した。

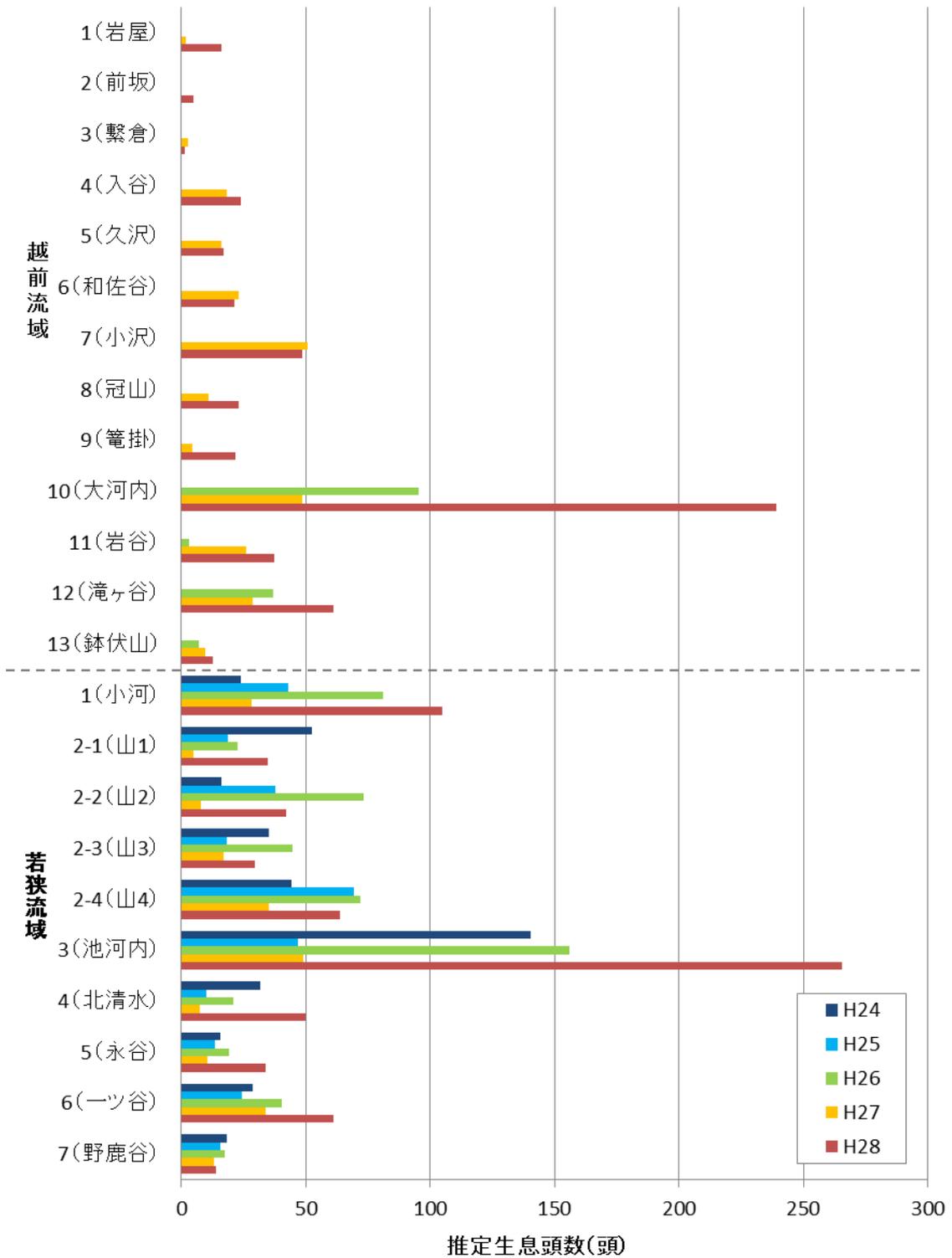


図 1-4 推定生息頭数 (頭) (H24~28 年度)

推定生息密度および推定生息頭数から総合的に判断すると、シカ密度の高い越前流域のルート番号 10 (大河内) や、若狭流域のルート番号 1 (小河) や 3 (池河内), 4 (北清水), 5 (永谷), シカ密度が今後高くなっていく恐れのある越前流域のルート番号 4 (入谷), 12 (滝ヶ谷), 13 (鉢伏山), 若狭流域のルート番号 2-4 (山 4) や 6 (一ツ谷) では、今後ともシカの動向を注視する必要がある。また、若狭流域では糞塊の発見が少なくても下層植生の被度が非常に少ない場所も多くあった。このような場所は、現在はシカ密度が低いですが、これまでにシカによる被食圧を受けてきた場所であることが多い。このような場所ではシカ個体数管理だけでなく、シカを防除しながら植生回復を図る必要がある。

2. センサーカメラ調査

(1) 調査方法

1. 調査地の概要

本業務におけるセンサーカメラ調査は、表 2-1 および図 2-1(1)～(2)に示す越前流域 4 箇所、若狭流域 8 箇所の計 12 箇所にて実施した。なお表 2-1 には、各踏査ルートに設置したセンサーカメラの機種、設置した環境、センサーカメラの設置日や回収日、作動日数も合わせて示した。

表 2-1 センサーカメラ調査実施地域および設置状況

地域	ルート 番号	踏査 ルート名	機種	地形	周辺の植生	設置日	回収日	作動日数
越前 流域	1	岩屋	TREL	尾根	落葉広葉樹林	2016/9/7	2016/10/23	47 日
	4	入谷	TREL	尾根	針広混交林	2016/9/7	2016/10/25	49 日
	11	岩谷	RECONYX	尾根	落葉広葉樹林	2016/9/9	2016/10/29	51 日
	12	滝ヶ谷	RECONYX	尾根	落葉広葉樹林	2016/9/9	2016/10/29	51 日
若狭 流域	1	小河	RECONYX	尾根	常緑樹林	2016/9/8	2016/10/28	51 日
	2-3	山3	RECONYX	尾根	落葉広葉樹林	2016/9/8	2016/10/28	51 日
	2-4	山4	RECONYX	尾根	常緑樹林	2016/9/8	2016/10/28	51 日
	3	池河内	RECONYX	尾根	落葉広葉樹林	2016/9/8	2016/10/30	53 日
	4	北清水	RECONYX	尾根	落葉広葉樹林	2016/9/8	2016/10/30	53 日
	5	永谷	RECONYX	尾根	落葉広葉樹林	2016/9/9	2016/11/1	54 日
	6	一ツ谷	RECONYX	尾根	スギ・ヒノキ植林	2016/9/10	2016/10/31	52 日
7	野鹿谷	RECONYX	谷間	落葉広葉樹林, スギ・ヒノキ植林	2016/9/10	2016/11/1	53 日	

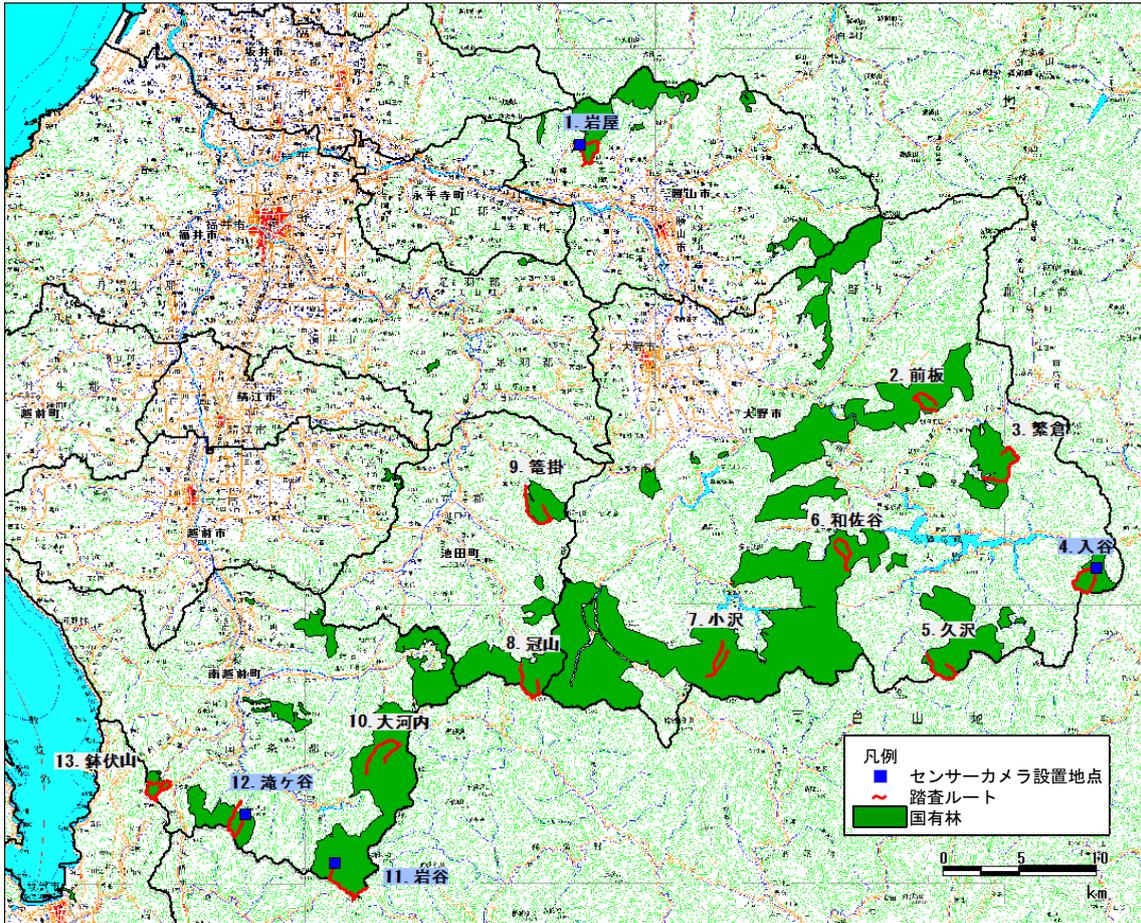


図 2-1(1) センサーカメラ調査実施地域（越前流域）

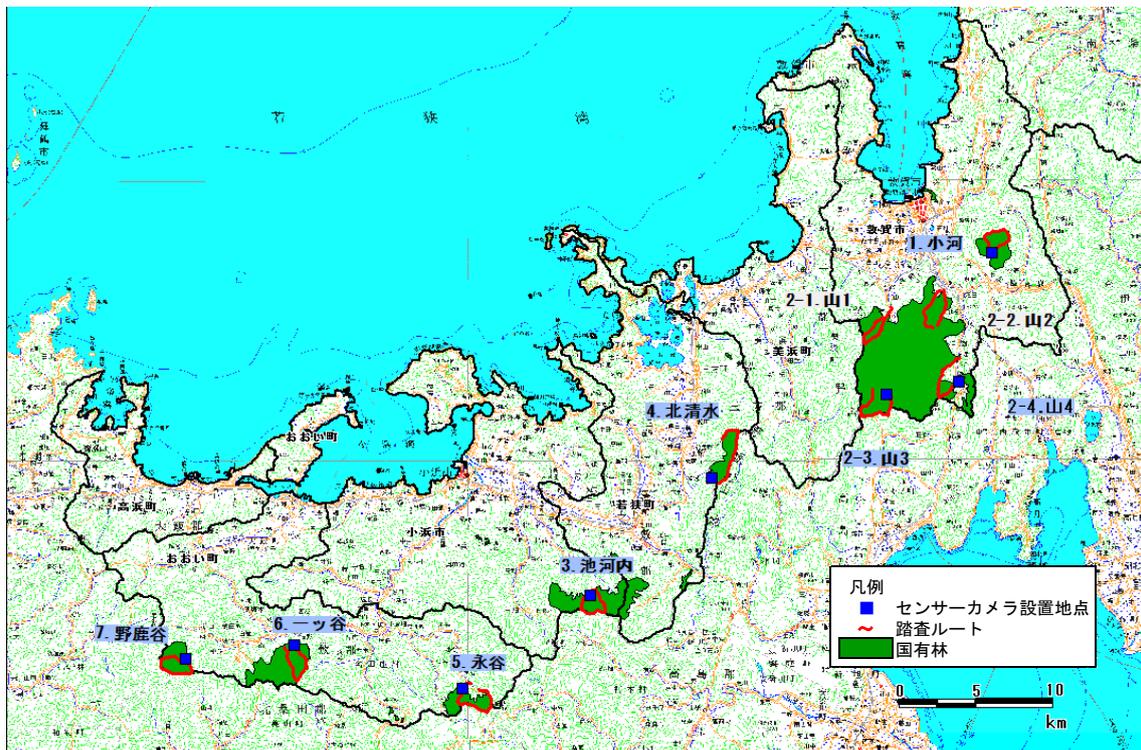


図 2-1(2) センサーカメラ調査実施地域（若狭流域）

2. センサーカメラ調査の方法

センサーカメラは糞塊密度調査を実施したルートやその付近において、基本的には昨年度事業で設置した場所付近に設置した（図 2-1）。設置の場所を選ぶ際には、シカの糞や食痕などの痕跡が多くみられる場所で、利用頻度が高いと思われる獣道に向けて設置した。設置状況の一例として、越前流域ルート番号 1（岩屋）を写真 2-1, 2-2 に示す（これ以外の地点の設置状況については付録 5 に示す）。設置したセンサーカメラには、野生動物の調査中であることおよび連絡先を明記した看板をつけて、センサーカメラ付近を通る登山者などが手を触れないようにした。

センサーカメラの設定は、表 2-2 の通りで、静止画を撮影した。センサーの感度設定については、センサーカメラを設置した後、センサーの感度が悪いセンサーカメラや場所（画角内の獣道を歩いたときにセンサーが反応しにくいと感じた場合）については、センサー感度を High にした。



写真 2-1 センサーカメラの設置状況 1
(1. 岩屋)



写真 2-1 センサーカメラの設置状況 2
(1. 岩屋)

表 2-2 センサーカメラの設定

項目	設定項目
Motion Sensor(モーションセンサー)	ON
Sensitivity(感度)	medium / High
Pics Per Trigger(撮影数)	1枚
Picture Interval(撮影間隔)	RapidFire
Quiet Period(静止時間)	NO DELAY

(2) 結果

1. 平成 28 年度の結果

各ルートにおけるシカの撮影回数およびシカ出没回数，またこれらから求められるシカ出没指数は表 2-3 の通りである．なお，シカ撮影回数，シカ出没回数，シカ出没指数という言葉の定義については表 2-4 に示す．

表 2-3 センサーカメラ調査より得られた
シカの撮影回数，出没回数，および出没指数

地域	ルート番号	シカ撮影回数	シカ出没回数 (出没日数)	シカ出没指数 (出没回数/日)
越前 流域	1	2	2	0.04
	4	1	1	0.02
	11	98	8	0.16
	12	144	11	0.22
若狭 流域	1	85	12	0.24
	2-3	378	12	0.24
	2-4	7	2	0.04
	3	148	13	0.25
	4	27	4	0.08
	5	244	13	0.24
	6	65	8	0.15
	7	1,259	23	0.43
総計		2,458	109	0.18

表 2-4 シカの撮影回数，出没回数，および出没指数の定義

シカ撮影回数	シカが撮影された回数. 例) 同じ個体が3回撮影された場合は3回，複数頭が1回に撮影された場合は1回とした.
シカ出没回数 (出没日数)	シカが撮影された日数. 例) 同じ個体と同じ日に3回撮影された場合は1回，複数頭が2日撮影された場合は2回とした.
シカ出没指数 (出没回数/日)	シカ出没回数をセンサーカメラの作動日数で除して求めた値.

越前流域のルート番号 4 および，若狭流域のルート番号 2-4 については，クマやイノシシと思われる大型の動物に動かされてカメラの画角が変わり，あらかじめ固定した画角とは異なってしまった．そのため，画角が変わった後の撮影回数が著しく減少し，シカ出没指数も低い状態となったと考えられる．

越前流域については、ルート番号 11 および 12 の南越前町に設置したセンサーカメラでのシカ出没指数がそれぞれ 0.16 および 0.22 とやや高い値を示した。この地域は嶺北地域の中でもシカ密度が高い地域であるため、それを反映する結果となったと考えられる。若狭流域については、前述の理由によりルート番号 2-4 のシカ出没指数が低い他、ルート番号 4 および 6 についてもシカ出没指数が低くなった。ルート番号 4 については、センサーカメラの設置付近では、リョウブの樹皮食痕や、葉が被食された細い幹のみが残る植物（ハイヌガヤと思われる）などシカの痕跡が多く見られ、シカ密度は比較的高そうな印象を受けた。この地点は登山道が尾根上を通るため、登山道から 20m ほど離してセンサーカメラを設置したが、登山道を利用する登山客の影響がシカの出没回数の減少に繋がった可能性も考えられる。ルート番号 6 については、設置環境がスギ・ヒノキ植林であったことから、シカが恒常的に利用しておらずシカの出没回数が少なかったと思われる。以上のルート番号 2-4, 4, 6 以外については、シカ出没指数が 0.24 を超えており、シカの密度が高いと考えられる。特にルート番号 7 についてはシカ出没指数が 0.43 となり、他の地点と比較して高い値であった。この地点については、シカの密度が高い可能性が考えられるほか、センサーカメラを設置した場所がオオバアサガラ（；一般的には低嗜好性の植物とされているが、嗜好性の高い植物がなくなってきたため、低嗜好性の植物にシカの餌がシフトしてきたと考えられる。）の群生地近くであったため、餌を求めてくるシカの撮影回数が多かったことも考えられる。

撮影されたシカを性齢クラス別（2歳以上の成獣，1歳の亜成獣，当年仔の幼獣，可能な範囲で性別を識別）識別し，地点ごとのシカの日別撮影頭数について越前流域については表 2-5 に，若狭流域については表 2-6(1)～(2)に示した．これで示される撮影頭数は，容姿から同じ個体と考えられる個体の重複を除き，地点ごと，日ごとに最小および最大の撮影個体数を求めたものである．全ての個体を識別できた場合は最小撮影個体数と最大撮影個体数が同じ値となる．

全体として，越前流域での撮影個体数は若狭流域と比較して少なく，オスの割合が多い傾向にあった．福井県の嶺北地域では，10 数年前まではシカの分布は限られていた．それが数年前までに嶺北地域の広範囲に分布したことから，シカ分布域の最前線に近いと考えられる．シカ分布域の最前線では分散距離の長いオスジカの割合が高いことが知られている（浅田，2011）．したがって，越前流域ではオスの割合が比較的高く，若狭流域ではオスと同様にメスも撮影されたと考えられる．付録 5 にはセンサーカメラで撮影されたシカの画像を抜粋した．

表 2-5 シカの日別撮影個体数（越前流域）

ルート 番号	出没日	成獣♀		成獣♂		亜成獣♀		亜成獣♂		亜成獣性不明		幼獣		不明		合計	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	9/29													1	1	1	1
	10/6							1	1							1	1
4	9/26													1	1	1	1
11	9/16					1	1									1	1
	9/21							1	1							1	1
	9/26			1	1											1	1
	9/30	1	1	1	2											2	3
	10/1	1	1	3	3									1	1	5	5
	10/3	1	1									1	1			2	2
	10/10							1	1							1	1
	10/11							1	1							1	1
12	9/18					1	1									1	1
	9/19			1	1											1	1
	9/22			1	1											1	1
	9/25	1	1	1	2											2	3
	9/28							1	1							1	1
	9/29			1	1											1	1
	10/1			1	1											1	1
	10/2			1	1											1	1
	10/6			1	1											1	1
	10/7							1	1							1	1
10/16	1	1					1	1							2	2	

表 2-6(1) シカの日別撮影個体数（若狭流域）

ルート 番号	出没日	成獣♀		成獣♂		亜成獣♀		亜成獣♂		亜成獣性不明		幼獣		不明		合計	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	9/9	1	1									1	1			2	2
	9/12							1	1							1	1
	9/14			1	1											1	1
	9/20	1	1			1	1									2	2
	9/24			1	1											1	1
	9/30							1	1							1	1
	10/4							1	1							1	1
	10/15			1	1											1	1
	10/17	2	2	1	1	1	1									4	4
	10/20	1	1													1	1
	10/22							1	1							1	1
10/23	1	1			1	1									2	2	
2-3	9/9	1	1													1	1
	9/12	1	1													1	1
	9/18	1	1													1	1
	9/24	1	1													1	1
	9/28	1	1	1	1											2	2
	9/29			1	1											1	1
	10/1							1	1							1	1
	10/2	1	2													1	2
	10/3					1	1									1	1
	10/8	1	1													1	1
	10/15	1	1													1	1
10/19			1	1											1	1	
2-4	9/8					1	1									1	1
	10/1	1	1													1	1
3	9/17	1	1									1	1			2	2
	10/1			1	1											1	1
	10/4			1	1											1	1
	10/5					1	1									1	1
	10/11	1	1													1	1
	10/13			2	2											2	2
	10/15			1	1											1	1
	10/16			1	1											1	1
	10/17			1	1											1	1
	10/19					1	1					1	1			2	2
	10/21					1	1									1	1
	10/23					1	1									1	1
	10/30			1	1											1	1
4	9/9							1	1							1	1
	9/14							1	1							1	1
	9/19							1	1							1	1
	10/1			1	1											1	1

表 2-6(2) シカの日別撮影個体数（若狭流域）

ルート 番号	出没日	成獣♀		成獣♂		亜成獣♀		亜成獣♂		亜成獣性不明		幼獣		不明		合計	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
5	9/14	1	1	1	1	1	1									3	3
	9/20	1	1												1	1	2
	9/25	1	2													1	2
	9/26	1	1													1	1
	9/30					1	1									1	1
	10/3			1	1											1	1
	10/4	1	1													1	1
	10/6	1	1													1	1
	10/7	2	2													2	2
	10/10	1	1													1	1
	10/11												1	1		1	1
	10/12			1	1											1	1
10/22			1	1											1	1	
6	9/27			1	2											1	2
	10/16			1	1											1	1
	10/18	1	1	2	2											3	3
	10/19			1	1											1	1
	10/20	1	1	1	1	1	1									3	3
	10/21			1	1											1	1
	10/23			1	1											1	1
	10/30					1	1									1	1
7	9/10	2	2			1	1									3	3
	9/11	1	1	1	1							1	1			3	3
	9/12	1	2	1	1							1	1			3	4
	9/13	4	5	4	5							1	1			9	11
	9/14	4	5	2	2							1	1			7	8
	9/15	2	7	3	4							1	2	1	2	7	15
	9/16	5	10	2	3	1	3					1	2			9	18
	9/17	3	11	2	4	1	1					1	2			7	18
	9/18	2	6	1	4											3	10
	9/19	1	2	1	5									1	1	3	8
	9/21					1	1									1	1
	9/22					1	1									1	1
	9/28					1	1									1	1
	10/2					1	1									1	1
	10/3					1	1									1	1
	10/7			1	1	1	2									2	3
	10/16					1	1									1	1
	10/17					1	1									1	1
	10/18					1	1									1	1
	10/22					1	1									1	1
10/24					1	1									1	1	
10/25					1	2									1	2	
11/1					1	1									1	1	

表 2-7 にセンサーカメラで撮影されたシカ以外の動物種とその撮影回数を示した。撮影された回数が最も多かったのはイノシシの 328 回で、特に若狭流域のルート番号 1 での撮影回数が 175 回と最も多かった。イノシシに次いで多かったのはニホンザルの 73 回だったが、これはザルの群れがセンサーカメラの前を通過した日があったためである。

表 2-7 センサーカメラで撮影されたシカ以外の動物種とその撮影回数

地域	ルート 番号	カモシカ	イノシシ	クマ	サル	アナグマ	カス	ヌキ	ハクビシ	テン	リス	ネズミ	鳥類	昆虫類	不明
越前 流域	1		7			1	2	7	3						4
	4			6							1	26			17
	11		17		4										
	12	28	18		6					2					1
若狭 流域	1	1	175		34										5
	2-3		11		3			5		28					
	2-4		41					6			2	1	3	2	1
	3			1	7				2				5		
	4				19										1
	5		24	2						1				1	
	6		35												
7							3	1	3					3	
総計		29	328	9	73	1	2	21	6	34	3	27	8	6	29

2. シカ出没指数の経年変化

表 2-8 に平成 25 年度以降のセンサーカメラ調査におけるシカ出没回数およびシカ出没指数の変化を示した。図 2-2 には平成 25 年度以降のシカ出没指数の変化を示した。センサーカメラは各地域に 1 台ずつ設置しているのみであるため、その 1 台で撮影されたシカの出没回数がその地域のシカ密度を代表しているとは言い難く、狭い範囲を撮影しているにすぎないため、年変動が大きい。

表 2-8 センサーカメラ調査でのシカ出没回数およびシカ出没指数の変化（H25～28）

流域	ルート番号	設置期間(日)				シカ出没回数(出没日数)				シカ出没指数 (出没回数/設置日数)			
		H25	H26	H27	H28	H25	H26	H27	H28	H25	H26	H27	H28
越前 流域	1※ ¹	—	—	57	47	—	—	0	2	—	—	0	0.04
	4※ ¹	—	—	64	49	—	—	2	1	—	—	0.03	0.02
	11※ ²	—	38	42	51	—	4	3	8	—	0.11	0.07	0.16
	12※ ²	—	39	53	51	—	7	0	11	—	0.18	0	0.22
若狭 流域	1	52	36	51	51	29	7	24	12	0.56	0.19	0.47	0.24
	2-3	53	36	32	51	1	1	2	12	0.08	0.03	0.06	0.24
	2-4	51	43	33	51	5	5	1	2	0.1	0.12	0.03	0.04
	3	50	32	50	53	1	7	3	13	0.02	0.22	0.06	0.25
	4	53	30	48	53	9	3	3	4	0.17	0.1	0.06	0.08
	5	53	36	39	54	15	4	2	13	0.28	0.11	0.05	0.24
	6	51	33	33	52	14	6	12	8	0.27	0.18	0.36	0.15
7	52	35	33	53	5	7	3	23	0.1	0.2	0.09	0.43	

※1: 平成27年度以降調査を実施。

※2: 平成26年度以降調査を実施。

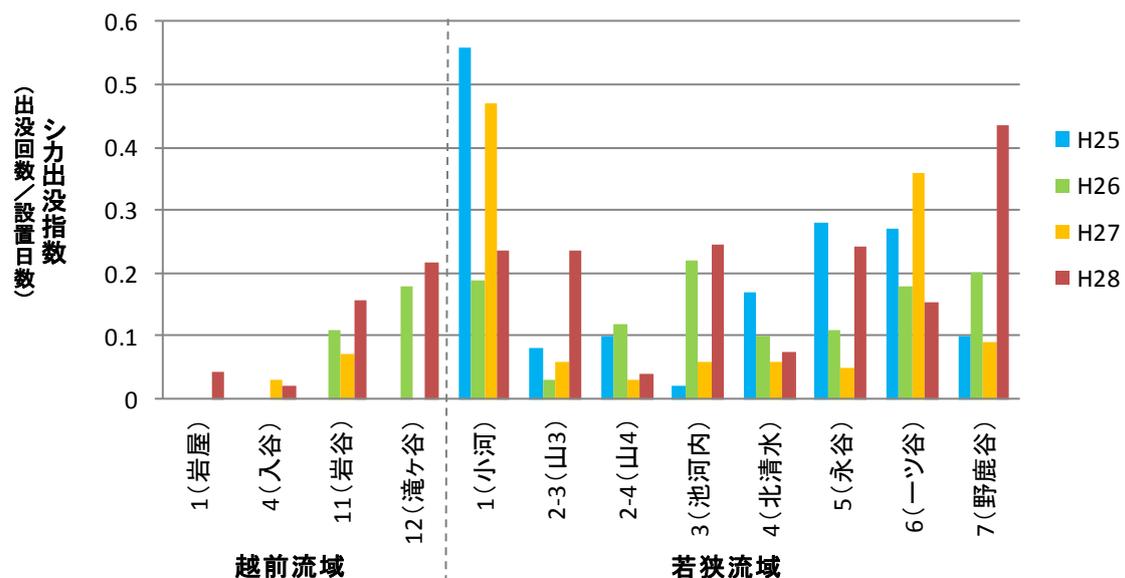


図 2-2 センサーカメラ調査によるシカ出没指数の変化

3. 今後の課題

(1) シカの捕獲推進

福井県でのシカ捕獲は、有害捕獲や管理捕獲に頼っている部分が大きく、狩猟による捕獲割合が非常に低い（近年は1割前後で推移している状況）。狩猟のために国有林に入山する場合にも入山許可が必要であることから、福井県内の国有林における狩猟捕獲数はかなり少ないものと予想される。福井県は、特に嶺南地域において強力な捕獲圧をかけており、その効果がこの数年で見え始めたところである。したがって、国有林内でも狩猟以外の手法を用いて、シカを捕獲し、福井県と共同したシカの個体数管理を行うことが求められる。

(2) GPS 首輪装着によるシカの行動調査

福井県は豪雪地帯に指定され、奥越地域および南越地域の一部は特別豪雪地帯に指定されているほど積雪の多い県である。近年は寡雪化が進んでいるものの、奥越地域や南越地域の県境付近では、近年でも積雪が1メートルを超えることもあり、シカが容易に越冬できる場所では無いものと思われる。そのため、これらの積雪の多い地域では、シカが積雪の少ない地域で越冬することも考えられ、越冬場所ではシカの密度が高くなることもある。したがって、シカにGPS 首輪を装着して行動特性や越冬地域を把握し、捕獲地点選定のための基礎資料とすることも一案として提案する。

(3) 植生の回復

嶺南地域ではシカによる下層植生が衰退している場所が多く、表土流出が認められる場所もあった。下層植物の衰退は、土砂流出といった甚大な被害を招くこともあるほか、更新稚樹の減少により森林の植生構成の崩壊を招く恐れもある。したがって、シカの個体数管理を実施するとともに植生の回復を図ることが望まれる。

参考文献

- 浅田正彦. 2011. 千葉県におけるニホンジカの分布域および個体数推定 (2010 年). 千葉県生物多様性センター研究報告. 3:16-27.
- 千葉県環境部自然保護課, 房総のシカ調査会. 1993. 千葉県房総半島におけるニホンジカの保護管理に関する調査報告書 1. pp. 48.
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2003. 平成 14 年度「特定鳥獣保護管理計画」策定調査業務報告書. pp. 74
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2004. 平成 15 年度「特定鳥獣保護管理計画」策定調査業務報告書. pp. 61
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2005. 平成 16 年度福井県ニホンジカモニタリング調査業務報告書. pp. 40
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2006. 平成 17 年度福井県ニホンジカモニタリング調査業務報告書. pp. 27
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2007. 平成 18 年度福井県ニホンジカモニタリング調査業務報告書. pp. 57
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2008. 平成 19 年度福井県ニホンジカモニタリング調査業務報告書. pp. 66
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2009. 平成 20 年度福井県ニホンジカ保護管理計画モニタリング調査および計画改定業務報告書. pp. 49
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2010. 平成 21 年度福井県ニホンジカモニタリング調査業務報告書. pp. 35
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2011. 平成 22 年度福井県ニホンジカモニタリング調査業務報告書. pp. 31
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2011. 平成 22 年度特定鳥獣保護管理計画モニタリング手法等開発調査報告書. pp. 45
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2012. 平成 23 年度福井県ニホンジカモニタリング調査業務報告書. pp. 71
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2013. 平成 24 年度福井県ニホンジカモニタリング調査業務報告書. pp. 50
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2014. 平成 25 年度福井県ニホンジカモニタリング調査業務報告書. pp. 122
- 福井県, (株)野生動物保護管理事務所. 2015. 平成 26 年度福井県ニホンジカモニタリング調査業務報告書. pp. 90
- 福井県. 2015. 「第 3 期 福井県第二種特定鳥獣管理計画 (ニホンジカ)」
- 濱崎伸一郎・岸本真弓・坂田宏志. 2007. ニホンジカの個体数管理にむけた密度指標 (区画法、糞塊密度、目撃効率) の評価. 哺乳類科学. Vol. 47(1) : 65-71
- 兵庫県, (株)野生動物保護管理事務所. 2000. 平成 11 年度兵庫県野生鹿生息動態調査報告書.

京都府. 1998. 平成9年度京都府ニホンジカ適正管理事業モニタリング調査報告書.

徳島県・(株)野生動物保護管理事務所. 2001. 平成12年度徳島県南部地域シカ保護管理適正化事業報告書. 131pp.