

平成27年度
尾瀬国立公園及び周辺域における
ニホンジカ移動状況把握調査業務
報告書

平成28年3月

関東地方環境事務所

目次

第1章 業務概要	1
1. 業務目的	1
2. 業務名	1
3. 履行期間	1
4. 発注者	1
5. 請負者	1
6. 業務対象地域	1
7. 業務対象地域の名称	3
8. 業務の構成	3
第2章 捕獲とGPS首輪の装着	5
1. 目的	5
2. 捕獲地域	5
3. GPS首輪の選定と設定	6
4. 捕獲個体の処置	7
5. 捕獲方法	7
6. 捕獲期間	7
7. 捕獲結果	8
第3章 捕獲個体の追跡	13
1. 追跡とデータダウンロード	13
1. 1 方法	13
1. 2 各個体の追跡結果	13
2. GPS首輪の稼働状況	15
2. 1 目的	15
2. 2 方法	15
2. 3 結果と考察	15
3. GPS首輪の測位状況	17
3. 1 目的	17
3. 2 方法	17
3. 3 結果	17
第4章 移動状況	19
1. 目的	19
2. 調査項目	19
3. 対象個体	19
4. 結果	19

4. 1	越冬地	19
4. 2	移動経路および集中通過地域	19
4. 3	秋と春の移動経路	24
4. 4	移動日数と時期	29
5.	考察	31
第5章	環境利用調査	32
1.	解析方針	32
2.	春から秋の環境利用解析	33
2. 1	月別の環境利用	33
2. 2	日中と夜間の環境利用状況	65
3.	越冬地の利用状況	96
第6章	まとめ	99
1.	尾瀬ヶ原周辺におけるシカの環境利用状況と対策	99
2.	尾瀬沼周辺におけるシカの環境利用状況と対策	100
3.	越冬地の利用状況と対策	101
4.	集中通過場所（ボトルネック）の把握	102
5.	中継地の利用状況と対策	104
6.	広域におけるシカの移動状況と関係機関の連携	104
	参考文献	105
	摘要	107
	SUMMARY	108

第1章 業務概要

1. 業務目的

優れた自然環境が残された国立公園は、多くの野生動物が生息する場所としても重要である。しかしながら、尾瀬国立公園では、シカによる踏圧、食圧等により貴重な湿原植生への影響が深刻化している。

シカの移動経路および時期等の把握は、効果的にシカ対策を推進するための重要な基礎情報となり、環境省では平成20年度より尾瀬ヶ原等において捕獲した個体にGPS首輪を用いた追跡調査を実施し、尾瀬地域と日光方面を往復する移動経路を把握した。しかし、広域に分布する日光利根地域個体群の夏季生息地や越冬地、生息地利用について、いまだ十分な把握はされておらず、新たな経路や越冬地が存在すると考えられる。

当該業務は、尾瀬地域（尾瀬ヶ原および尾瀬沼を中心とする地域）に進入するシカ個体数の低減を目的とした捕獲・防除方法を検討するため、個体の移動経路、時期、越冬地、尾瀬および越冬地での行動の把握を行うものである。

2. 業務名

平成27年度尾瀬国立公園及び周辺域におけるニホンジカ移動状況把握調査業務

3. 履行期間

契約締結の日から平成28年3月31日まで

4. 発注者

関東地方環境事務所

埼玉県さいたま市中央区新都心11-2 明治安田生命さいたま新都心ビル18F

5. 請負者

株式会社野生動物保護管理事務所

東京都町田市小山ヶ丘1-10-13

6. 業務対象地域

本業務の対象となる地域は福島県檜枝岐地内、群馬県片品村地内、新潟県魚沼市地内、栃木県日光市地内の尾瀬国立公園の範囲とその周辺域、日光国立公園の一部である（図1-1）。

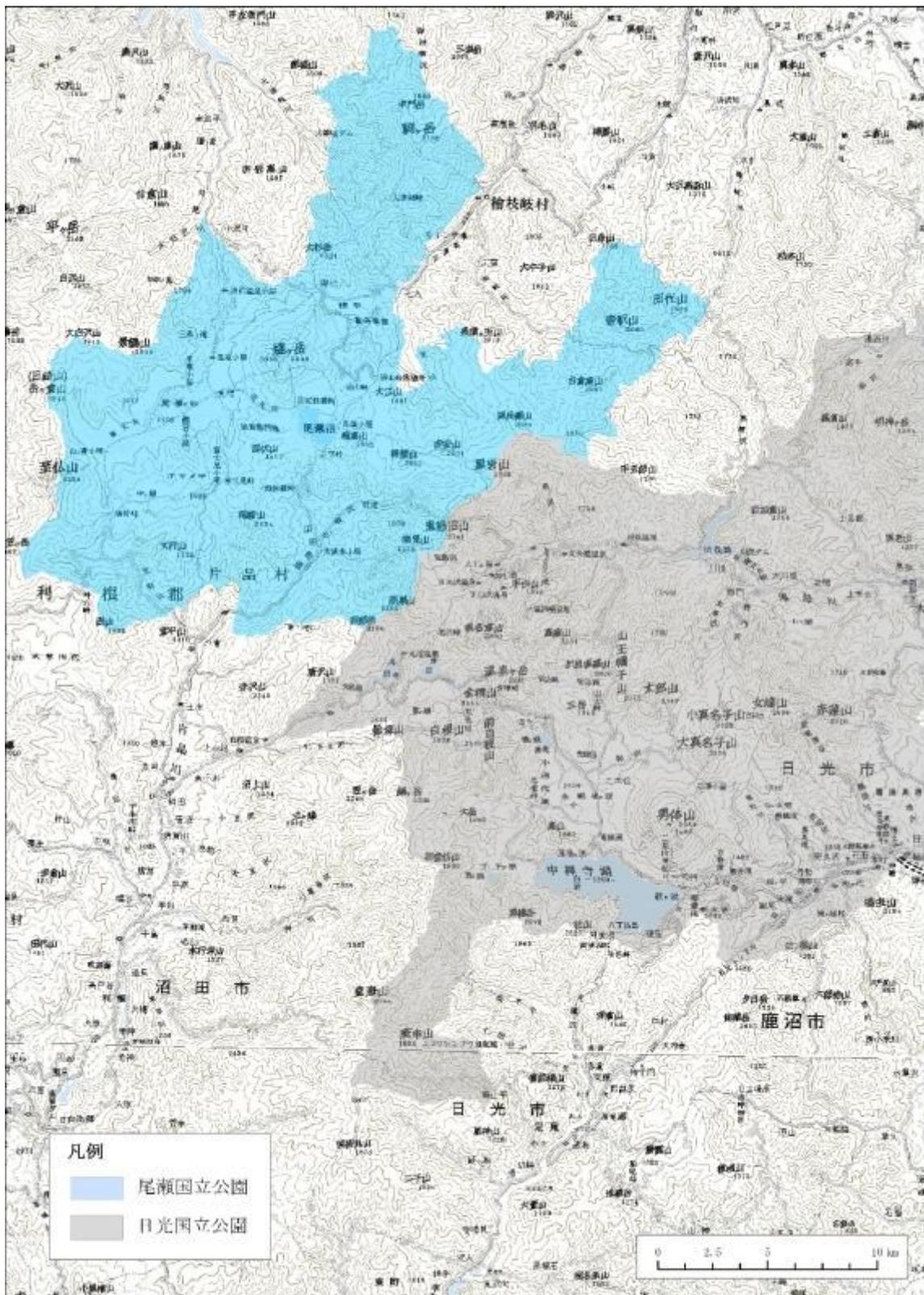


図1-1 調査対象地域

7. 業務対象地域の名称

本業務で使用する地域名を以下のように定義した。

尾瀬地域：尾瀬国立公園の尾瀬ヶ原・尾瀬沼およびその周辺地域

日光地域：日光国立公園の南西部もしくは日光国立公園の奥日光地域

足尾地域：松木溪谷およびその周辺の山岳地域

尾瀬ヶ原周辺：尾瀬国立公園内のうち尾瀬ヶ原付近の湿原や湖沼とその周辺の森林区域

尾瀬沼周辺：尾瀬国立公園内のうち尾瀬沼付近の湿原や湖沼とその周辺の森林区域

8. 業務の構成

本業務の主な作業項目は以下の通りである。また業務実施工程を表1-1に示す。

①捕獲とGPS首輪の装着

各調査地域において麻醉銃を用いてシカを生体捕獲し、GPSテレメトリー首輪（以下、GPS首輪とする）を装着した。

②個体追跡調査

GPS首輪を装着した個体の追跡および位置データのダウンロードを実施した。また、GPS首輪の稼働状況および測位成功率を算出した。

③移動経路

越冬地までの追跡が可能であった個体の移動経路および越冬地について把握した。

④環境利用解析

春から秋において尾瀬地域を利用するシカの環境利用について解析した。また、越冬地の利用状況について考察した。

⑤まとめ

GPS首輪から得られたデータを元に、夏季の生息地（尾瀬ヶ原周辺、尾瀬沼周辺）、越冬地、移動経路上、広域における対策について考察した。

表 1 - 1 業務実施工程

時期	個体追跡調査			環境利用解析	データ解析 取りまとめ
	生体捕獲の実施	現地での GPSデータダウンロード	衛星通信による GPSデータダウンロード		
5月	尾瀬ヶ原周辺	尾瀬ヶ原周辺	データ取得		
6月	尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺	尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺	データ取得		
7月	尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺	尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺	データ取得		
8月	尾瀬ヶ原	尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺	データ取得		
9月		尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺	データ取得		
10月	尾瀬ヶ原周辺 群馬県片品村 坤六峠周辺	尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺	データ取得	データ解析	シカ対策ミーティング 資料作成
11月		尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺 日光地域	データ取得		
12月		尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺 日光地域	データ取得	データ解析	ヒアリング資料作成
1月		尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺 日光地域	データ取得	データ解析	ヒアリング資料作成
2月		尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺 日光地域	データ取得	データ解析	アドバイザー会議 資料作成
3月				データ解析	報告書作成

第2章 捕獲とGPS首輪の装着

1. 目的

環境省により平成26年までに実施された追跡調査から、日光利根地域個体群の季節移動に関する状況が明らかとなったが、広範囲に分布する地域個体群の生息地利用や、移動経路、越冬地の把握、およびシカ対策がそれらに与える影響の把握は十分ではない。そこで、効果的且つ効率的なシカ対策の推進に資するため、尾瀬地域に生息するシカに継続してGPS首輪を装着することで、生息地利用状況や季節移動、越冬地に関する情報収集を目的とした。

2. 捕獲地域

捕獲は尾瀬ヶ原周辺・尾瀬沼周辺、群馬県片品村坤六峠周辺で実施した(図2-1)。

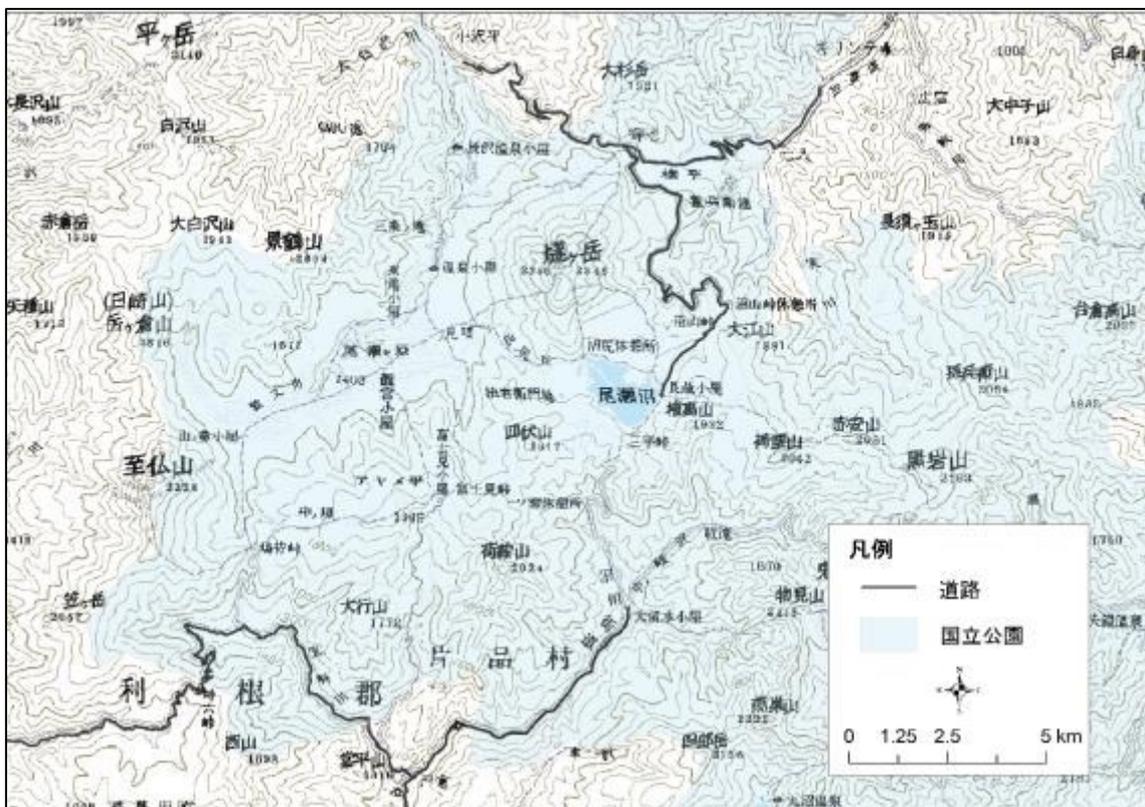


図2-1 捕獲対象地域

3. GPS 首輪の選定と設定

本調査ではドイツの Vectronic Aerospace GmbH 社（以下、Vectronic とする）製 GPS Plus および Vertex Plus（写真 2-1）を使用した。GPS 首輪は、GPS を搭載した野生動物追跡用の首輪である。GPS を用いた野生動物の個体追跡は 1990 年代後半からアメリカを中心として大型野生動物に実用化されてきたが、近年は首輪自体の小型化が進み、日本でも各地でツキノワグマやシカ、サル等への装着が報告されている。GPS 首輪の利点は、個体位置の測定（以下、測位とする）を自動的に行い、その測位間隔も任意に設定できることである。GPS 首輪本体は、専用ソフトを用いてパソコンに接続することで、データのダウンロードやスケジュール設定が可能である。オプションとしてモータリティセンサー（死亡状態センサー）とアクティビティセンサー（行動センサー）、温度センサーが内蔵されている。また、本業務ではリアルタイムにおけるシカの位置を追跡するため動物接近検知通報用の VHF 電波発信器を併せて装着した（写真 2-2）。



写真 2-1 GPS 首輪 (GPS Plus)



写真 2-2 VHF 電波発信器 (LT-01)



写真 2-3 通信機器 (Handheld Terminal)

測位された位置データは GPS 首輪本体のメモリに蓄積され、データは GPS 首輪本体を回収し、パソコンとケーブルで接続するか、あるいは通信機器（Handheld Terminal）を用いて遠隔操作により間接的に取得することができる（写真 2-3）。

GPS 首輪回収のため本体部分には脱落装置が内蔵されており、任意の期間を経過するか、シカに接近し専用の通信機器を用いた遠隔操作を行う事で、GPS 首輪本体を脱落させることが可能である。今回の業務ではシカの季節移動および各季節の環境利用について把握するため、装着から 2 年後に脱落するように設定した。そのため、バッテリーの消耗を抑え GPS 首輪を 2 年間作動させることを目標として、測位間隔は 2 時間/回に設定した。この脱落装置を含めた GPS 首輪の重量は 800g であり、一般的なシカの体重と比較すると 3%以下に収まるため、行動に対する影響は大きくないと考えられた。

4. 捕獲個体の処置

捕獲作業中にシカを発見した際は目視でシカの体重を予測し、GPS 首輪の装着の可否を確認した後、装着可能と判断した場合は、不動化するためエア式吹き矢型麻醉銃を用いて麻醉薬を投与した。不動化には、塩酸ケタミン 200mg と塩酸キシラジン 200mg の混合液を用い、副作用を取り除くために硫酸アトロピンも適宜追加した。GPS 首輪の装着作業と同時に可能な限りイヤタグの装着と外部計測を実施し、作業終了後に塩酸アチパメゾールを投与し、個体の覚醒と放獣が順調に進むよう努めた。覚醒後は個体が立ち上がり歩き始めるのを目視し個体の健全性を確認した。

5. 捕獲方法

シカは捕獲の際の過度なストレスにより、捕獲性筋疾患を引き起こすことで死亡する例が報告されている（鈴木, 1999）。そのため、捕獲によるストレスを最小限に抑えることができる捕獲手法の選択が必要である。そのため、本業務では麻醉銃を用いて、個体が自由に活動できる状態（フリーレンジ）において麻醉薬を投与する手法を選択した。捕獲の際には、シカに対して 10-40m 程度まで近づく必要があるため、シカの痕跡が多く見受けられる林縁や林内を歩きながら遭遇の機会を伺う「忍び猟」と、動き回るシカを射手が一定の場所待つ「待ち伏せ猟」とを合わせて捕獲を実施した。

6. 捕獲期間

麻醉銃による捕獲は 2015 年 5 月 25 日から 10 月 22 日の間で定期的実施した（表 2-1）。

表 2 - 1 捕獲実施期間

捕獲開始日	捕獲終了日	調査地域	捕獲手法	備考
2015年5月25日	2015年6月2日	尾瀬ヶ原周辺	麻酔銃	メス3頭へGPS首輪装着
2015年6月8日	2015年6月12日	尾瀬沼周辺	麻酔銃	
2015年6月15日	2015年6月19日	尾瀬沼周辺	麻酔銃	メス1頭へGPS首輪装着
2015年6月15日	2015年6月21日	尾瀬ヶ原周辺	麻酔銃	メス1頭へGPS首輪装着
2015年6月23日	2015年6月27日	尾瀬沼周辺	麻酔銃	メス1頭、オス1頭へ GPS首輪装着
2015年6月29日	2015年7月3日	尾瀬ヶ原周辺	麻酔銃	
2015年10月13日	2015年10月16日	尾瀬ヶ原周辺	麻酔銃	
2015年10月19日	2015年10月22日	片品村戸倉周辺	麻酔銃	メス1頭へGPS首輪装着

7. 捕獲結果

捕獲場所は尾瀬ヶ原周辺で 4 個体（図 2 - 2、写真 2 - 4、写真 2 - 5、写真 2 - 6、写真 2 - 10）、尾瀬沼周辺で 3 個体（図 2 - 2、写真 2 - 7、写真 2 - 8、写真 2 - 9）、片品村戸倉周辺で 1 個体（図 2 - 3、写真 2 - 11）の合計 8 頭であった。尾瀬ヶ原周辺で GPS 首輪を装着した個体のうち個体 1503 はメスの亜成獣、尾瀬沼周辺で捕獲した個体 1506 はオスの成獣であった。個体の捕獲日・捕獲場所・性別・体重などに関する概要を表 2 - 2 に示す。

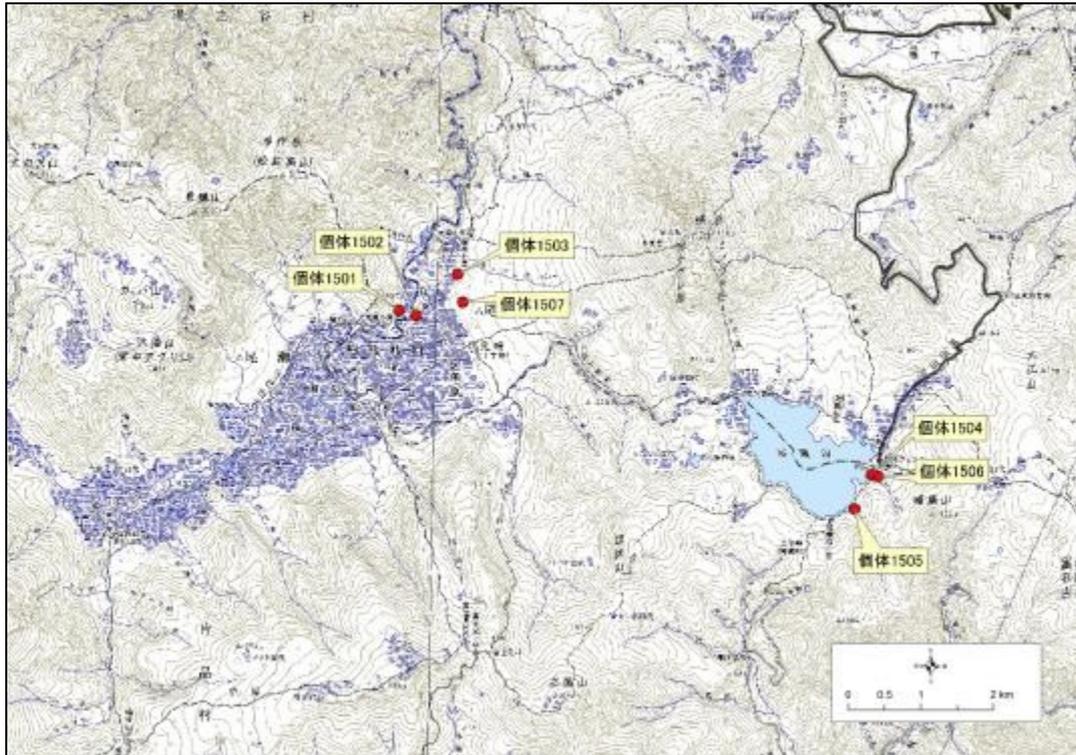


図 2 - 2 尾瀬ヶ原周辺における捕獲地点

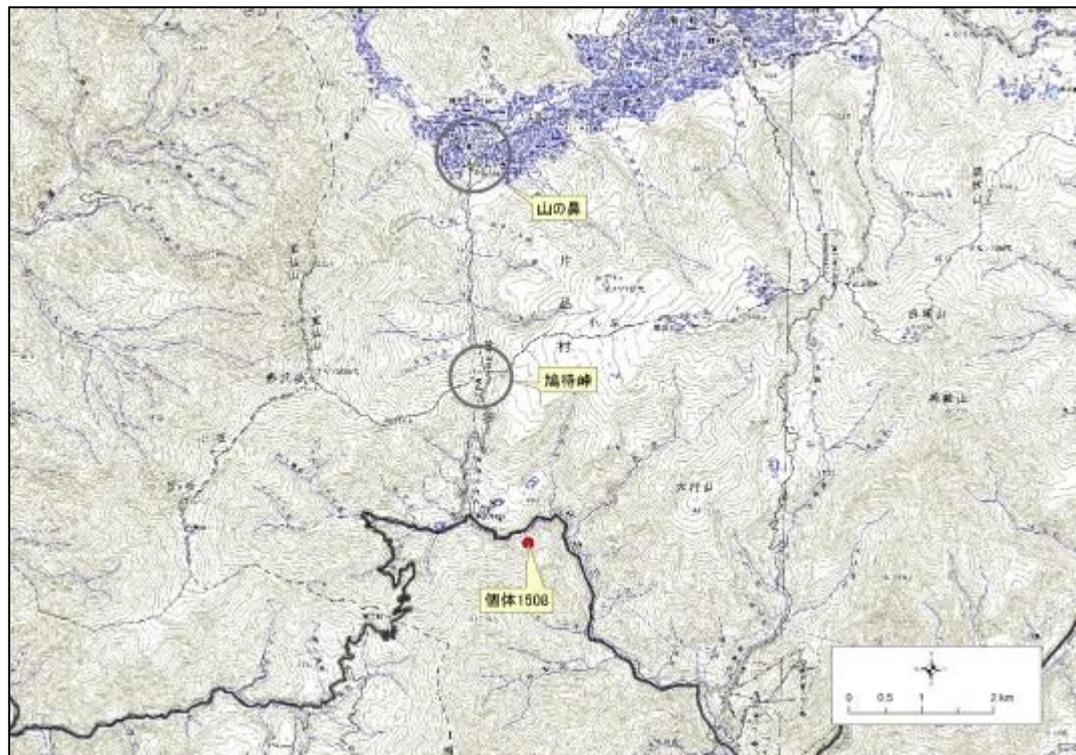


図 2 - 3 尾瀬沼周辺における捕獲地点

表2-2 捕獲個体情報

個体名	個体1501	個体1502	個体1503	個体1504	個体1505	個体1506	個体1507	個体1508
捕獲年月日	2015/5/26	2015/5/29	2015/6/1	2015/6/17	2015/6/23	2015/6/27	2015/6/21	2015/10/21
捕獲場所	尾瀬ヶ原 東電小屋東	尾瀬ヶ原 東電小屋東	尾瀬ヶ原 温泉小屋南	尾瀬沼 大江湿原	尾瀬沼 大江湿原	尾瀬沼 大江湿原	尾瀬ヶ原 東電分岐	群馬県 片品村戸倉
捕獲方法	麻酔銃	麻酔銃	麻酔銃	麻酔銃	麻酔銃	麻酔銃	麻酔銃	麻酔銃
イヤタグ左(色)	1(白)	2(白)	3(白)	-	70(黄)	10(白)	4(白)	-
イヤタグ右(色)	-	-	-	11(白)	-	-	-	-
性別	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♀	♀
体重(kg)	53	62	36	-	-	-	53	-
VHF周波数	142.942	142.953	142.982	148.098	148.265	148.198	142.98	142.97
GPS首輪ID	13178	15403	13185	18899	18901	18900	18903	18904
GPS首輪 バッテリー色	オレンジ	紫	水色	赤	赤	白	黄緑	黄
ベルト色	オレンジ	紫	水色	赤	赤	白	黄緑	黄緑
推定年齢	4歳	5歳	1歳	3歳	6歳	4歳	2歳以上	4歳
年齢推定方法	歯の摩滅 と萌出	歯の摩滅 と萌出	歯の萌出	歯の萌出	歯の摩滅 と萌出	歯の摩滅 と萌出	歯の摩滅 と萌出	歯の摩滅 と萌出
全長(直)(mm)	1365	1390	1330	1460	1428	1638	1365	-
全長(沿)(mm)	1420	1530	1418	1552	1608	1744	1588	-
体長(mm)	890	920	715	958	936	1050	872	-
尾長(mm)	123	145	135	136	120	139	138	-
体高(mm)	850	810	790	812	768	830	-	-
肩高(mm)	780	775	-	800	724	800	-	-
頭囲(mm)	430	405	-	436	397	515	411	-
(前)(mm)	270	257	245	315	300	410	-	-
(中)(mm)	310	280	250	335	316	440	-	-
(後)(mm)	390	325	323	415	378	537	-	-
胸囲(mm)	785	805	-	868	867	-	-	-
胴囲(mm)	895	1015	-	975	1014	-	-	-
腰囲(mm)	880	895	-	985	1018	-	-	-
後肢長ツマリ(mm)	434	415	403	426	427	442	394	-
ツマン(mm)	395	380	360	374	374	382	362	-
前肢長ツマリ(mm)	577	530	-	305	324	327	-	-
ツマン(mm)	535	520	-	260	274	277	-	-
後肢ツマ長(mm)	58	40	48	58	62	74	-	-
ツマ幅(mm)	20	40	16	7	18	18	-	-
前肢ツマ長(mm)	55	40	50	58	70	72	-	-
ツマ幅(mm)	20	20	17	18	17	18	-	-
耳介長(内)(mm)	135	140	130	143	143	146	140	-
耳介長(外)(mm)	143	130	143	137	146	154	165	-
耳介幅(mm)	78	78	67	64	69	720	82	-
角ポイント数	-	-	-	-	-	4	-	-



写真 2-4 個体 1501



写真 2-5 個体 1502



写真 2-6 個体 1503



写真 2-7 個体 1504



写真 2-8 個体 1505



写真 2-9 個体 1506 (オス)



写真2-10 個体1507



写真2-11 個体1508

第3章 捕獲個体の追跡

1. 追跡とデータダウンロード

1. 1 方法

(1) 追跡個体

追跡対象個体は、今年度 GPS 首輪を装着した 8 個体と、昨年度業務で GPS 首輪を装着し GPS 首輪の作動が確認されている 7 個体（個体 1405・1407・1409・1410・1411・1412・1413）合わせて 15 個体である。

(2) 地上波による追跡とデータダウンロード

個体の捜索にあたっては、GPS 首輪から発信される VHF 電波を頼りに受信機と 3 素子型八木アンテナ（米国 ATS 社）を用いて、電波の発信方向を探り位置を特定した（この作業を方探とする）。こうして位置が特定された GPS 首輪装着個体に対して一定の距離に近づけた場合のみ、無線通信によるデータダウンロードが可能となる。また、位置情報の他にアクティビティーデータもダウンロードした。現地でのデータダウンロード作業は約 2 ヶ月に 1 回の頻度で実施した。ダウンロードには Vectronic 社製の双方向通信機器 Handheld Terminal を用いた。

(3) 衛星通信によるデータダウンロード

衛星通信により、GPS 首輪に蓄積された位置情報が指定したメールアドレスに定期的（任意の期間）に送信される。これにより、現場での方探作業およびデータダウンロード作業を実施することなく、シカの位置情報を入手することができる。シカへの接近が困難な場合は主に衛星通信により情報を取得し、合わせて地上波によるデータダウンロード作業を実施した。

1. 2 各個体の追跡結果

平成 26 年度に捕獲した 7 個体の GPS 首輪の稼働が 2015 年 5 月に確認された（表 3-1）。そのうち、2016 年 2 月まで継続して稼働が確認されているのは 4 個体の GPS 首輪である（表 3-2）。稼働が停止したのは個体 1411・個体 1412・個体 1413 でそれぞれ 8 月・10 月・5 月に停止が確認された。また、平成 27 年度に 8 個体に装着した GPS 首輪は最終データ取得月である 2 月まで全ての稼働が確認されている。

表 3 - 1 追跡期間

装着年度	個体名	2015年										2016年	
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月		
H 26	個体1405	→											
H 26	個体1407	→											
H 26	個体1409	→											
H 26	個体1410	→											
H 26	個体1411	→											
H 26	個体1412	→											
H 26	個体1413	→											
H 27	個体1501		←										
H 27	個体1502		←										
H 27	個体1503		←										
H 27	個体1504		←										
H 27	個体1505		←										
H 27	個体1506		←										
H 27	個体1507		←										
H 27	個体1508							←					

表 3 - 2 追跡結果

装着年	個体番号	ID	捕獲場所	雌雄	齢クラス	捕獲日	最終データ取得日 2016/2/21現在	追跡期間
H26	個体1405	15413	尾瀬沼周辺	オス	2歳	2014年6月27日	2016年2月22日	605
H26	個体1407	15416	尾瀬ヶ原周辺	メス	成獣	2014年7月22日	2016年2月21日	579
H26	個体1409	15354	尾瀬沼周辺 (沼山峠付近)	メス	成獣	2014年10月3日	2016年2月19日	504
H26	個体1410	15352	大清水	オス	成獣	2014年11月12日	2016年2月21日	466
H26	個体1411	16365	日光地域 (男体山南)	メス	成獣	2014年12月16日	2015年8月11日	238
H26	個体1412	16366	日光地域 (三岳付近)	メス	成獣	2014年12月17日	2015年10月19日	306
H26	個体1413	13180	日光地域 (男体山南)	メス	成獣	2014年12月17日	2015年5月5日	139
H27	個体1501	13178	尾瀬ヶ原周辺	メス	成獣	2015年5月26日	2016年2月13日	263
H27	個体1502	15403	尾瀬ヶ原周辺	メス	成獣	2015年5月29日	2016年2月18日	265
H27	個体1503	13185	尾瀬ヶ原周辺	メス	亜成獣	2015年6月1日	2016年2月16日	260
H27	個体1504	18899	尾瀬沼周辺	メス	成獣	2015年6月17日	2016年2月21日	249
H27	個体1505	18901	尾瀬沼周辺	メス	成獣	2015年6月23日	2016年2月21日	243
H27	個体1506	18900	尾瀬沼周辺	オス	成獣	2015年6月27日	2016年2月21日	239
H27	個体1507	18903	尾瀬ヶ原周辺	メス	成獣	2015年6月21日	2016年2月21日	245
H27	個体1508	18904	片品戸倉周辺	メス	成獣	2015年10月21日	2016年2月20日	122

2. GPS 首輪の稼働状況

2. 1 目的

GPS 首輪本体の価格は 30 万から 40 万円程度と高価であることや、生体捕獲作業の難しさから、捕獲作業前に出来る限り故障のリスクが少ない製品を選び、目的とする期間の追跡が可能となる設定をする必要がある。本業務では平成 25 年度より Vectronic 社製の GPS 首輪を使用している。一定期間経過した Vectronic 社の GPS 首輪の稼働日数を調べることで、GPS 首輪の選定の参考材料とした。

2. 2 方法

平成 26 年度および平成 27 年度にシカへ装着した、全ての GPS 首輪において稼働日数を求めた。

2. 3 結果と考察

平成 26 年度に装着した GPS 首輪のうち、追跡が 100 日以下の台数は 12 台中 3 台、200 日以下では 6 台であり、5 割の GPS 首輪が 200 日以内で稼働を停止していた（図 3-1）。また、1 年間以上の稼働が確認されているのは 12 台中 4 台と 3 割であった。一方、平成 27 年に装着した GPS 首輪 8 台は現在も全て稼働中で、最も短い期間でも 100 日を超えて稼働しており、7 台は 200 日を超えて稼働している(2016.2 現在)。平成 27 年度に装着した GPS 首輪の稼働日数が長いことは、平成 27 年度に装着した Vectronic 社製 GPS 首輪は、平成 26 年度に装着した製品よりも、製品開発によって性能が向上したことも関連していると考えられる。本事業で使用した GPS 首輪では稼働日数という観点からは一定の精度が得られたため、今後も選択的に Vectronic 社製の GPS 首輪を活用することが望ましい。

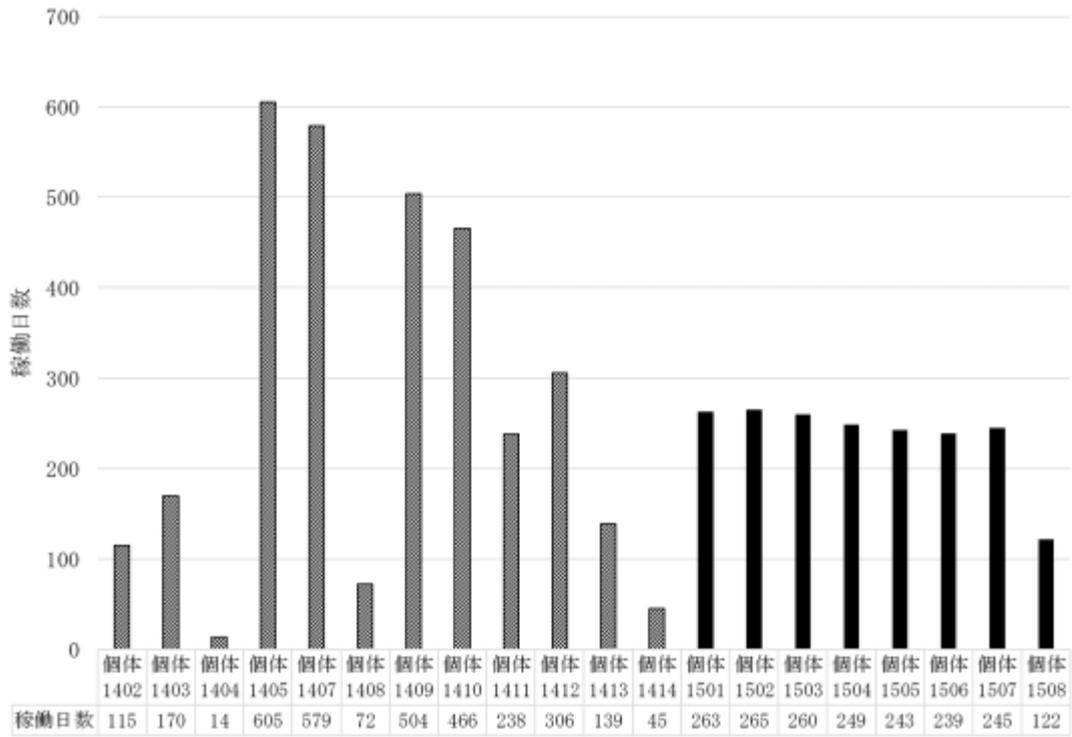


図 3-1 GPS 首輪の稼働月数

3. GPS 首輪の測位状況

3. 1 目的

測位地点は、3つ以上の人工衛星を捕捉した場合に記録されるが、捕捉できた衛星の数が増えれば測位精度も向上する。この測位精度は、GPS 機器の性能と、GPS 首輪を装着した個体が利用している地形や林冠のうっぺい率などによって左右される。解析を行う上で、GPS 首輪から得られたデータの精度は重要な要素となる。そこで、本業務で装着した GPS 首輪の測位精度を検証した。

3. 2 方法

地上波によるデータダウンロードで取得した全測位地点を対象とし、個体毎に測位精度を求めた。測位精度は測位時に自動的に記録される値を元に以下の3タイプに分類した。使用したデータは現地にて直接ダウンロードしたデータとイリジウム通信により得られたデータの両方を用いた。

3D：衛星を4つ以上補足しており測位精度が高いとされる

2D：衛星を3つ補足しているが3Dよりも精度が劣るとされている

測位失敗：通信環境が悪く、測位できていない

3. 3 結果

全個体で3Dの割合が97%以上、3Dと2Dを追加した測位成功率は99%以上であり（表3-3、図3-2）、これまでより非常に高い精度を示していた。本業務で装着したVectronic社製のGPS首輪では、これまでと同様に良好な測位精度が得られた。

表3-3 各個体に装着したGPS首輪の測位状況

個体名 測位状況	個体1501	個体1502	個体1503	個体1504	個体1505	個体1506	個体1507	個体1508
3D	3742 (97.5%)	8495 (98.76%)	5001 (97.64%)	2979 (99.73%)	2911 (99.73%)	2849 (99.03%)	2198 (99.28%)	1455 (99.86%)
2D	92 (2.4%)	104 (1.21%)	121 (2.36%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (0.14%)	0 (0%)
測位失敗	4 (0.1%)	3 (0.03%)	0 (0%)	8 (0.27%)	8 (0.27%)	28 (0.97%)	13 (0.59%)	2 (0.14%)

※：単位は測位地点数
（）内は全測位地点数に占める割合

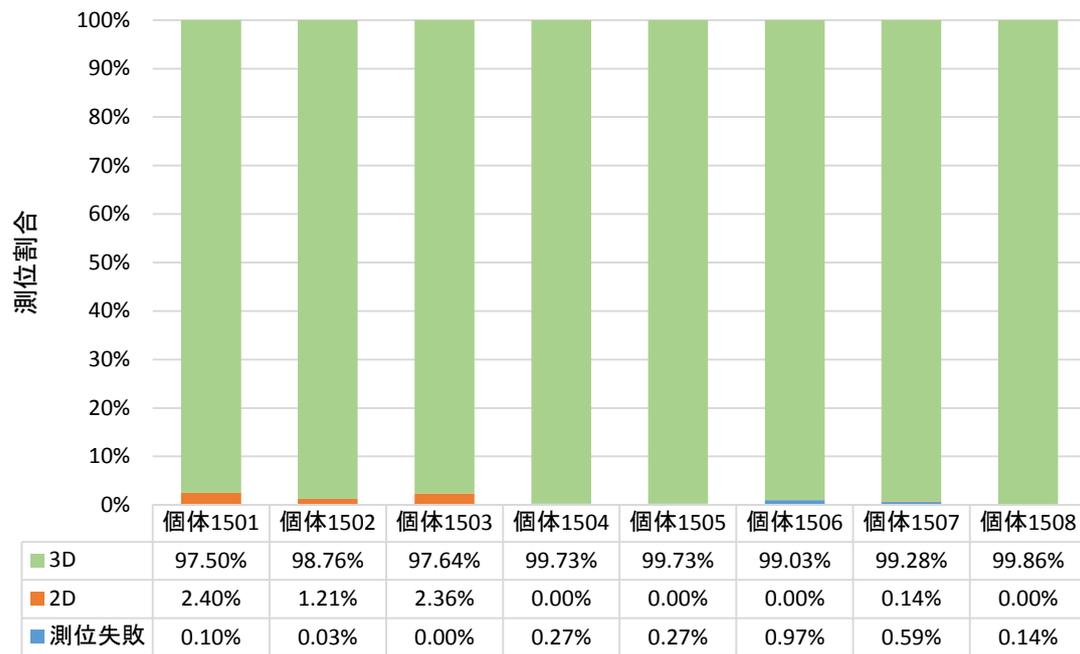


図 3 - 2 各個体に装着した GPS 首輪の測位割合

第 4 章 移動状況

1. 目的

日光利根地域個体群は複数県にわたる季節的な長距離移動をしていることがこれまでの調査からわかっている。こうした広域を利用する地域個体群の適正な管理のためには、個体の移動状況や生息地利用状況を把握し、関係機関で共有することが重要である。本調査ではその基礎となる越冬地や移動状況について、GPS 首輪から得られた追跡データを整理し把握することを目的とした。

2. 調査項目

調査項目は以下の通りとした。

- ① 越冬地
- ② 移動経路および集中通過地域
- ③ 秋と春の移動経路
- ④ 移動日数と時期

3. 対象個体

平成 26 年度に GPS 首輪を装着し平成 27 年度において稼働が確認された 7 個体に加え、平成 27 年度に新たに GPS 首輪を装着した 8 個体、合計 15 個体のデータを用いて、越冬地および移動経路を把握した。雌雄で季節移動のスケールが大きく異なるため、移動経路の把握は雌雄別で行った。また、新たに往復の移動経路が把握できた個体 1405・個体 1407・個体 1409・個体 1410 については、秋と春の季節移動経路を比較した。

4. 結果

4. 1 越冬地

メスの越冬地は 7 個体が足尾地域、5 個体が日光地域であることが確認された(図 4-1)。日光地域で越冬していた個体 1411 および個体 1413 は冬季に男体山周辺にて捕獲した個体で季節移動は確認されなかった。個体 1412 は冬季に三岳周辺で捕獲した個体で、夏には福島県の檜枝岐村まで移動していることが明らかとなった。個体 1505 は夏に尾瀬沼周辺で捕獲した個体で、秋になると男体山周辺まで移動し越冬した。

オスの越冬地は個体 1410 および個体 1506 が足尾地域、個体 1405 が栃木県日光市土呂部周辺であった(図 4-2)。他の個体と比べ最も広域の移動を呈したオスの個体 1405 は、捕獲当時 1 歳で今年度は 2 歳となるため、広域の移動は分散によると考えられた。

4. 2 移動経路および集中通過地域

これまで明らかになっている集中通過地域のうち大清水周辺、丸沼トンネル周辺、白根温泉周辺、三ヶ峰周辺、湯沢墳泉塔周辺の通過が確認された(図 4-3)。また、これま

で集中通過地域であった千手ヶ原周辺の通過個体は個体 1502 のみであった。

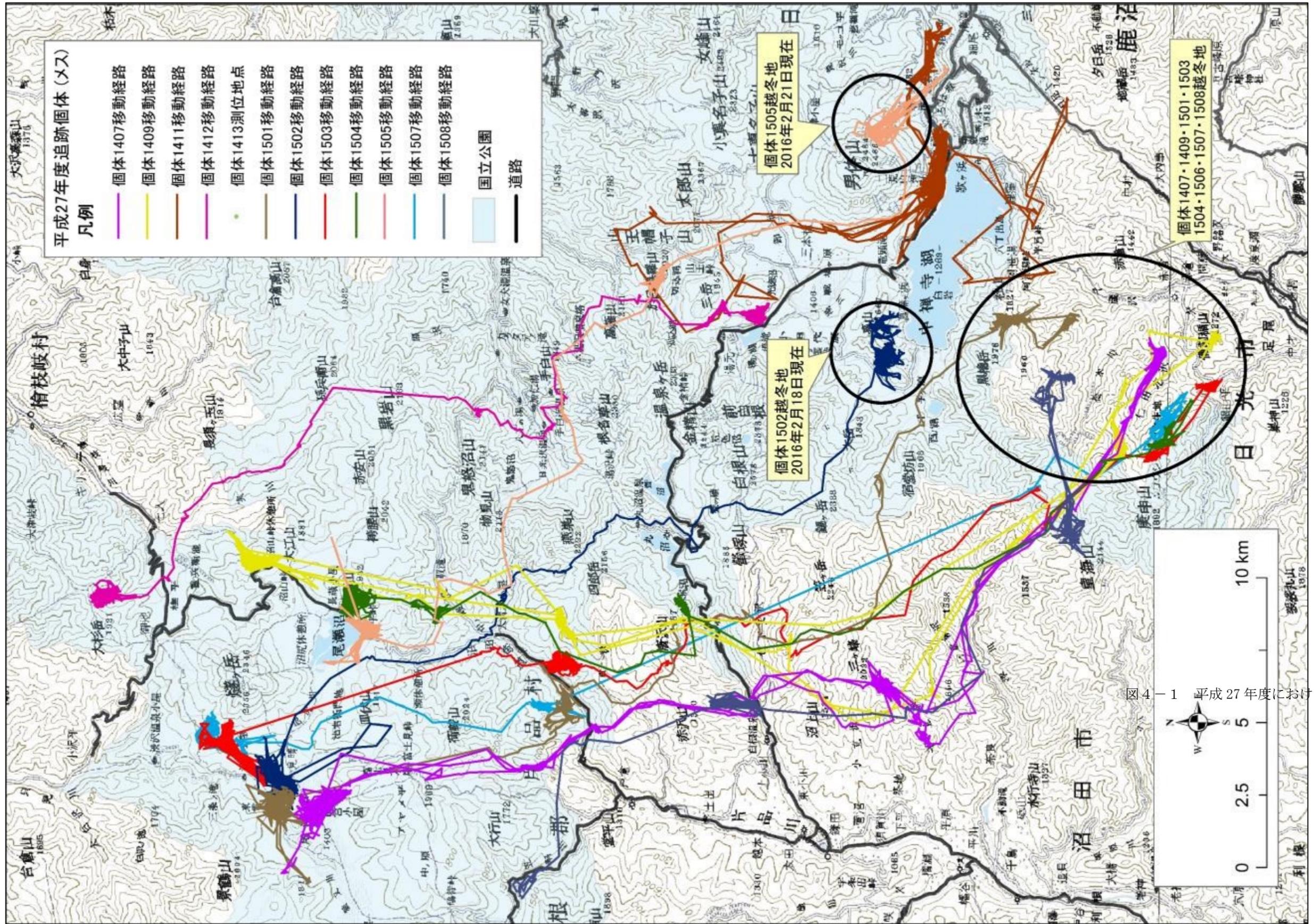


図4-1 平成27年度における追跡個体の移動経路と越冬地

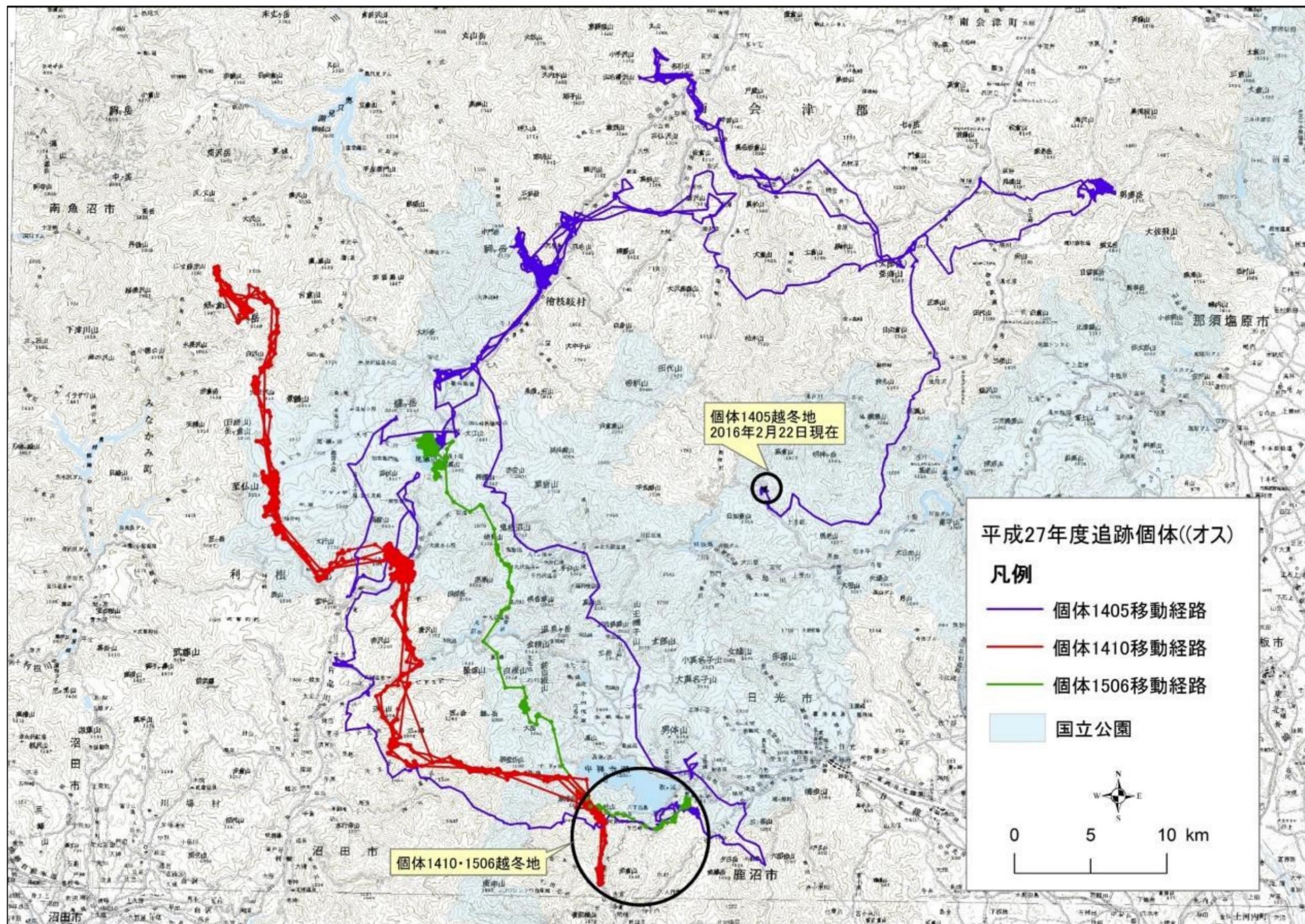


図4-2 平成27年度における追跡個体の測位地点と移動経路(オス)

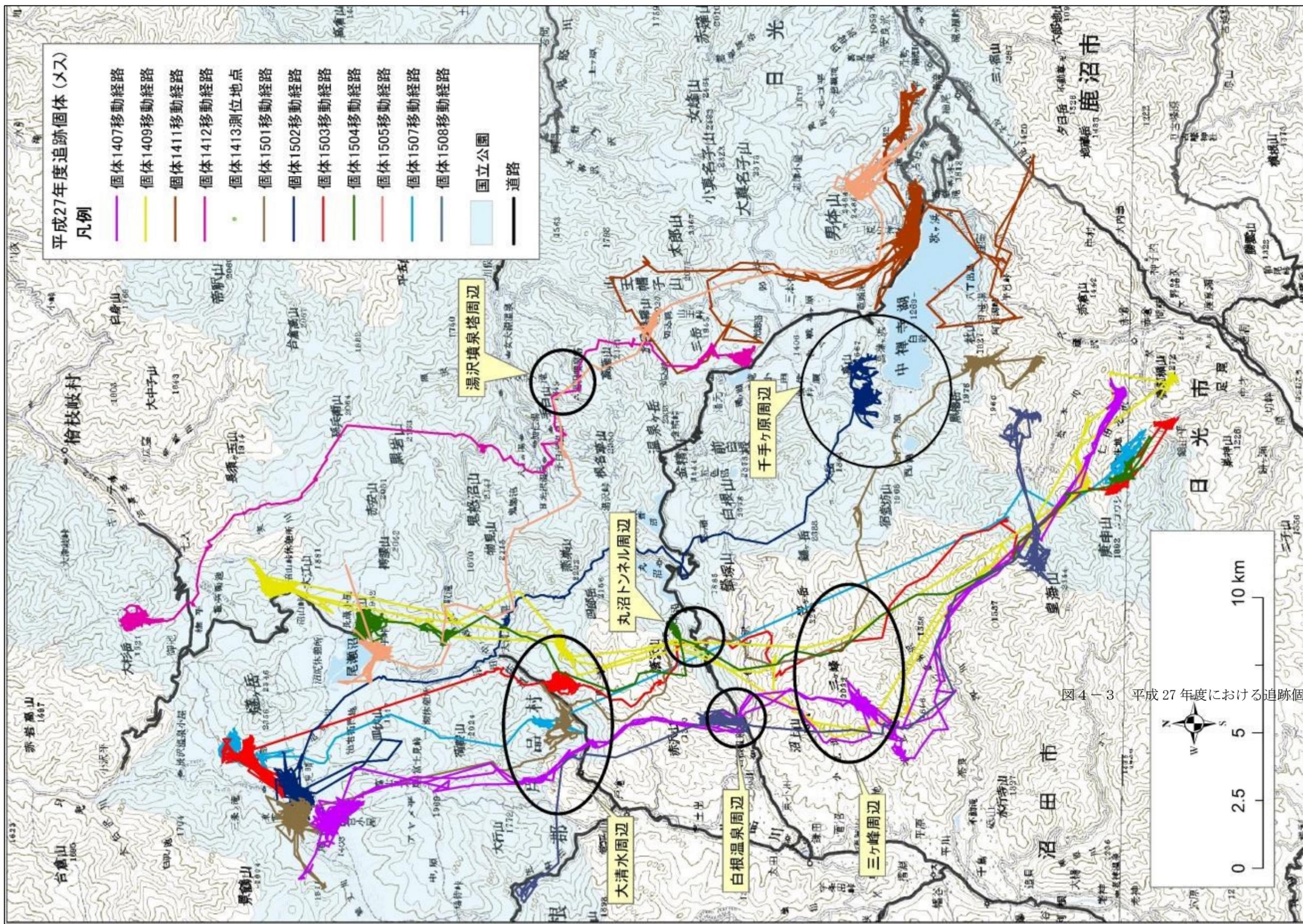


図4-3 平成27年度における追跡個体の集中通過地域(メス)

4. 3 秋と春の移動経路

個体 1405 は平成 26 年度に尾瀬沼で捕獲した当時 1 歳のオスであり、その年は日光地域で越冬したが、夏季生息地に戻る経路は越冬地へ向かう経路と異なり大きく西側を經由していた（図 4-4）。平成 27 年の越冬地として栃木県日光市土呂部を利用している。個体 1407（メス）および個体 1410（オス）の 2 個体は越冬地へ向かう経路と夏季生息地へ向かう経路で同じ経路を利用していた（図 4-5、図 4-7）。個体 1409（メス）も越冬地へ向かう経路と夏季生息地へ向かう経路でほぼ同じ経路を利用していたが、三ヶ峰周辺を通過する際に東寄りと西寄りの経路に分かれた（図 4-6）。メスと成獣オスでは秋の越冬地へ向かう経路と春の越冬地から帰る経路でほぼ同様の傾向を示すことが明らかとなった。

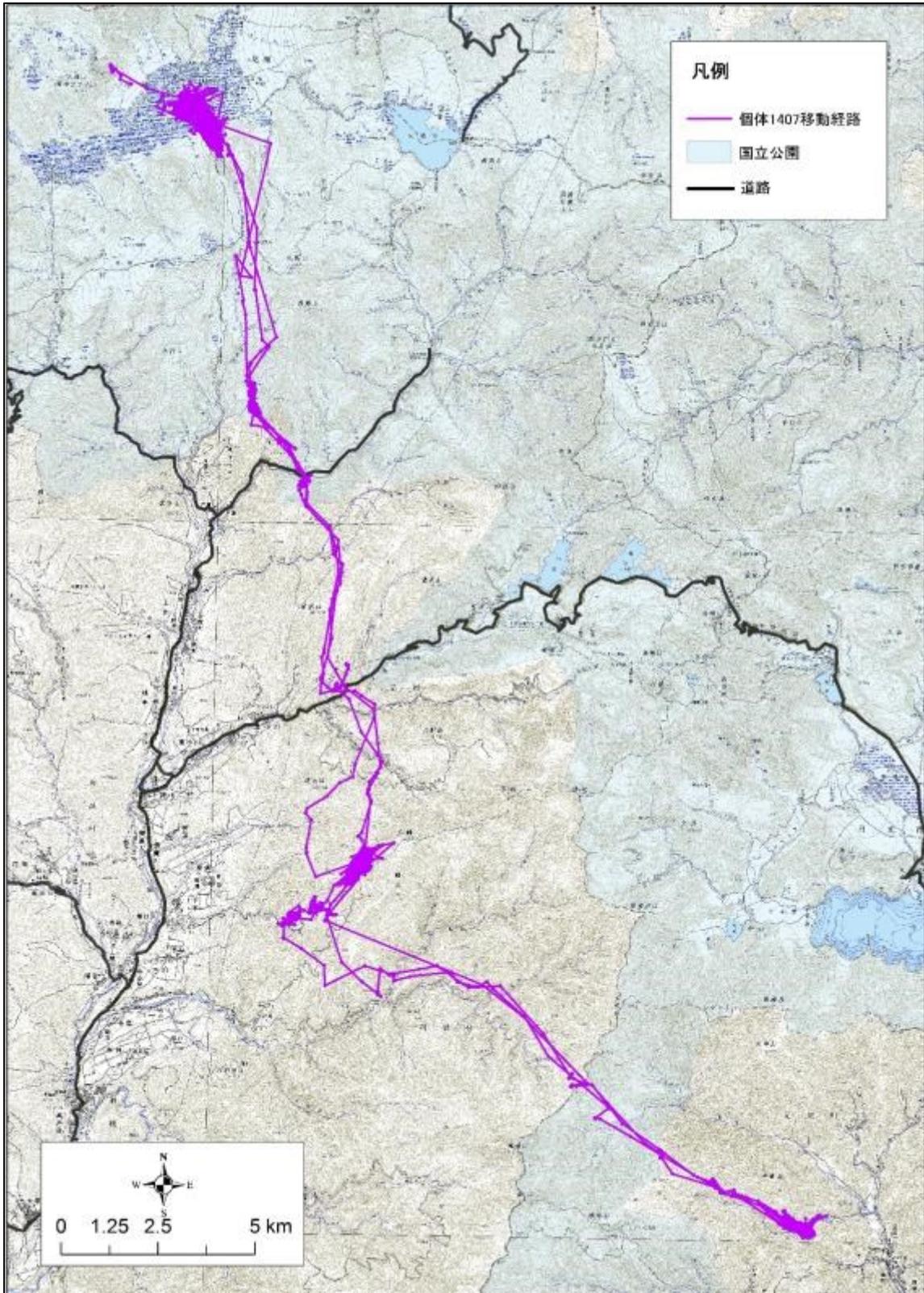


図4-5 個体1407(メス)の往復移動

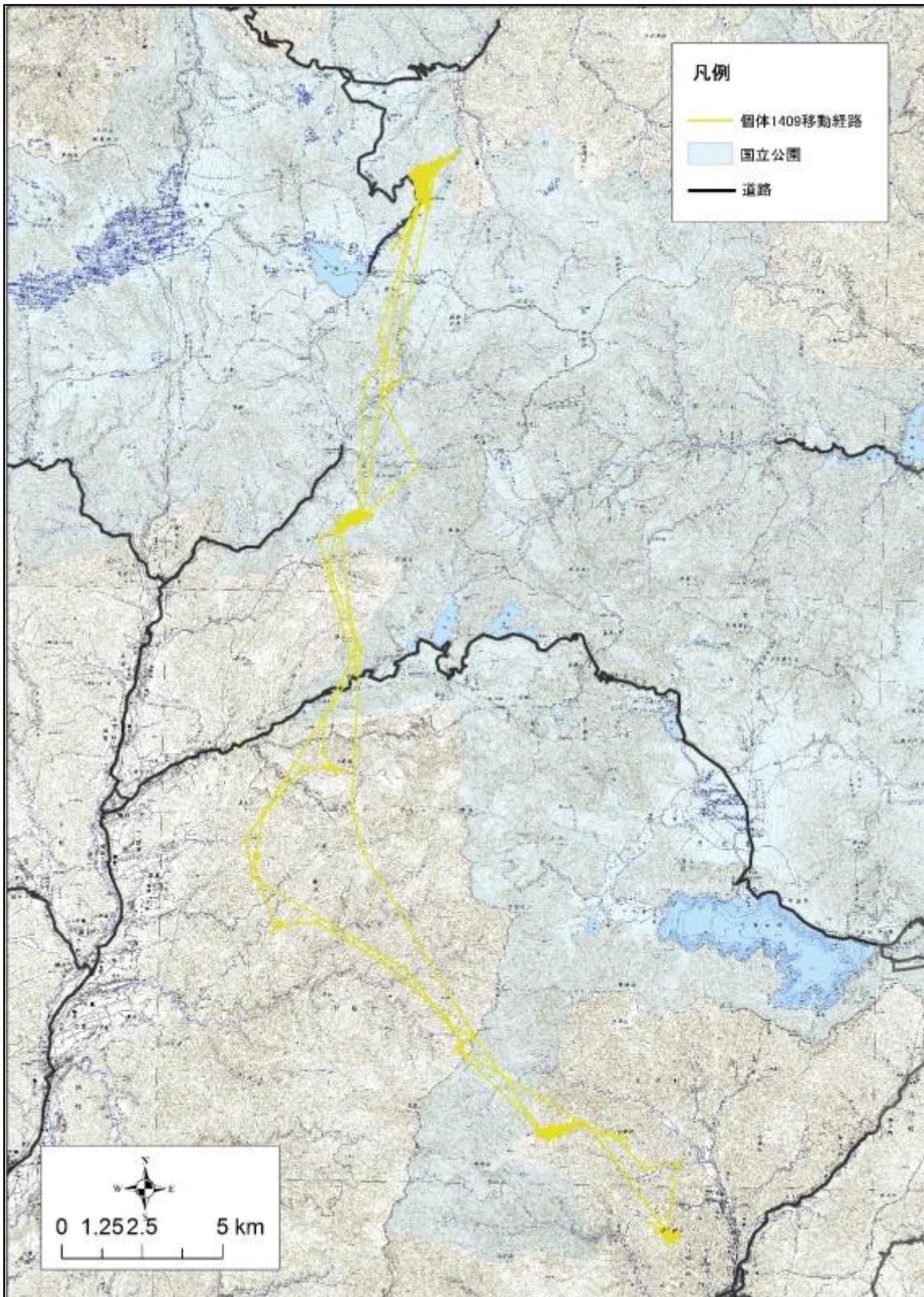


図4-6 個体1409(メス)の往復移動

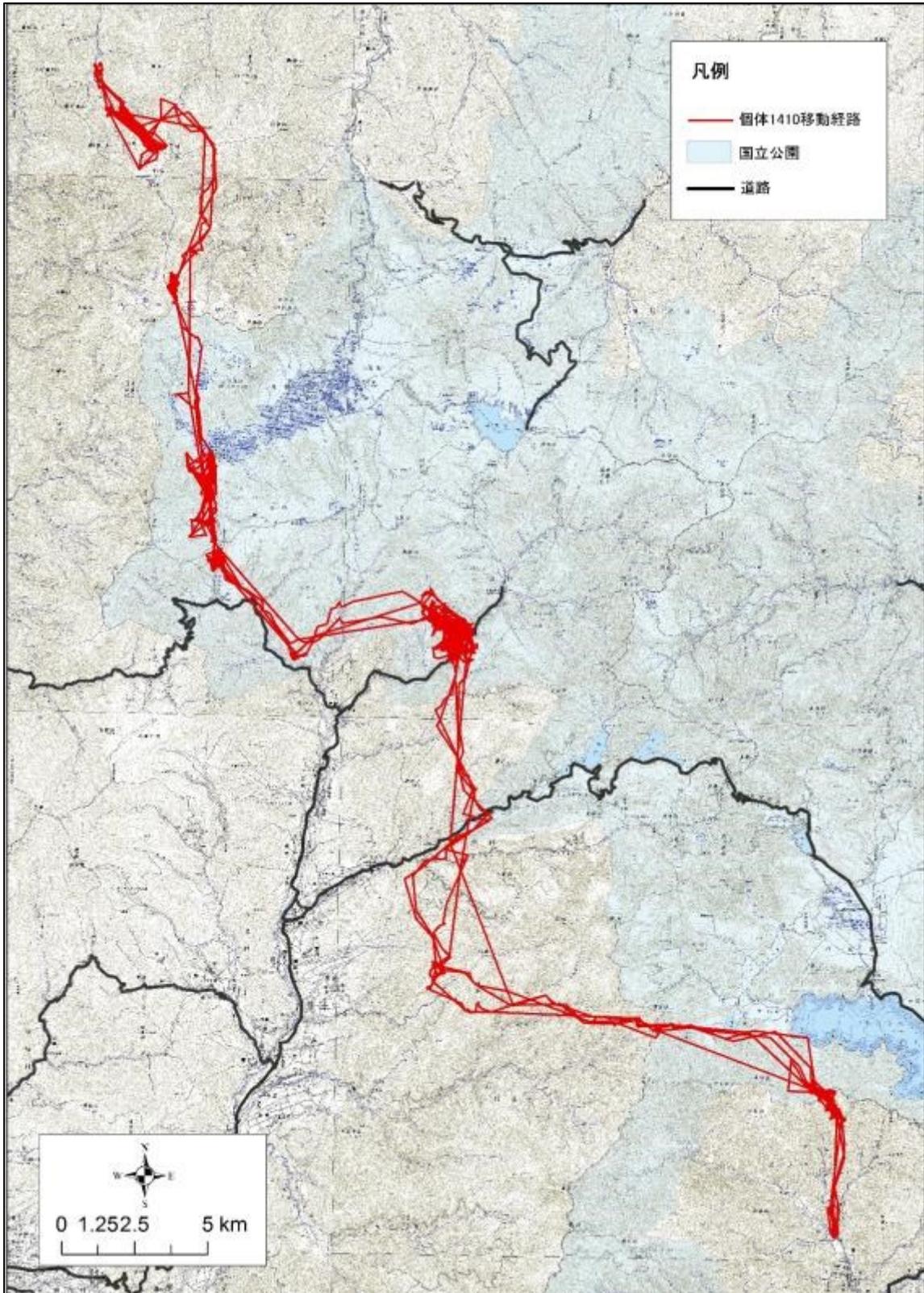


図4-7 個体1410（オス）の往復移動

4. 4 移動日数と時期

移動について用いる用語を次の通り定義した。

秋の移動：夏季生息地から越冬地への移動

春の移動：越冬地から夏季生息地への移動

秋の移動

メスが秋の移動に要する期間は5日間から64日間で個体によりバラつきが大きかった(表4-1)。また、移動に長期間を有する個体の多くが、移動の途中で20日間以上滞在する中継地を持っていることがわかった。メスで2年間に渡り越冬地への移動を追跡できた個体1407および個体1409は第1回目(2014年度)の移動と第2回目(2015年度)の移動がそれぞれ53日間・64日間、38日間・46日間と両個体ともに2回目(2015年度)でより長い期間を要した。

オスが秋の移動に要する期間は4日間から53日間であった。オスで2年間に渡り越冬地への移動を追跡できた個体1405および個体1410は第1回目(2014年度)の移動と第2回目(2015年度)の移動がそれぞれ19日間・18日間、4日間・8日間と両個体ともに第1回目と2回目で近い日数であった。

春の移動

メスが春の移動に要する期間は18日間から66日間であった。オスが春の移動に要する期間は30日間から36日間であった。

秋と春の移動日数比較

往復の季節移動が確認できた個体1405(オス)の秋の移動は18日間から19日間、春の移動は36日間で春の移動期間の方が長い傾向がみられた。個体1407(メス)の秋の移動は53日間から64日間、春の移動は66日間で秋と春の移動で大きな差はみられなかった。個体1409(メス)の秋の移動は38日間から46日間、春の移動は66日間で春の移動期間の方が長い傾向がみられた。個体1410(オス)の秋の移動は4日間から8日間、春の移動は30日間で春の移動期間の方が長い傾向がみられた。4個体中3個体で春の移動期間の方が長い傾向がみられた。

秋の移動開始のタイミング

2年間の移動時期を比較することができた個体1405は2014年度・2015年度それぞれ12月9日・1月24日で、2015年度で1カ月以上遅い傾向がみられた。個体1407は2014年度・2015年度それぞれ10月30日・11月21日と2015年度で20日ほど遅い傾向がみられた。個体1409は2014年度・2015年度それぞれ11月16日・11月25日と2015年度で9日遅い傾向がみられた。個体1410は2014年度・2015年度それぞれ11月15日・12月7日と2015年度で20日ほど遅い傾向がみられた。いずれの年も2015年度における秋の移動の開始時期が遅いことがわかった。

表4-1 移動状況詳細

年度	個体名	雌雄	GPS首輪装着日	捕獲場所	越冬地	移動	移動開始日	移動終了	移動日数	備考
2014年度	個体1403	メス	2014/5/30	尾瀬ヶ原 (東電小屋東)	足尾地域 (庚申山)	秋	2014/11/6	2014/11/12	6	
	個体1405	オス	2014/6/27	尾瀬沼	日光地域 (いろは坂 周辺)	秋	2014/12/9	2014/12/28	19	
					栃木県日光市 土呂部	秋2	2015/4/11	2015/5/17	36	
	個体1407	メス	2014/7/22	尾瀬ヶ原 (竜宮周辺)	足尾地域 (仁田元沢)	秋	2014/10/30	2014/12/22	53	三ヶ峰付近に37日間滞在
						春	2015/3/11	2015/5/16	66	三ヶ峰付近に41日間滞在 (2015/3/15~2015/4/25)
						秋2	2015/11/21	2016/1/24	64	三ヶ峰付近に56日間滞在 (2015/11/26~2016/1/21)
	個体1408	メス	2014/10/1	沼山峠周辺	足尾地域 (社山周辺)	秋	2014/11/8	2014/11/22	14	
	個体1409	メス	2014/10/3	沼山峠周辺	足尾周辺 (庚申山)	秋	2014/11/16	2014/12/24	38	大清水周辺に27日間滞在
						春	2015/4/8	2015/6/13	66	大清水周辺に21日間滞在 (2015/5/16~2015/6/6)
						秋2	2015/11/25	2016/1/10	46	大清水周辺に36日間滞在 (2015/11/26~2016/1/1)
	個体1410	オス	2014/11/12	大清水周辺	足尾地域 (社山周辺)	秋	2014/11/15	2014/11/19	4	
						春	2015/4/2	2015/5/2	30	
						秋2	2015/12/7	2015/12/15	8	
	個体1412	メス	2014/12/19	奥日光 (三岳周辺)	日光地域 (三岳周辺)	春	2015/5/18	2015/6/5	18	
2015年度	個体1501	メス	2015/5/26	尾瀬ヶ原	足尾周辺 (社山)	秋	2015/11/19	2015/12/3	14	大清水に滞在11/27に出発
	個体1502	メス	2015/5/29	尾瀬ヶ原	日光地域 (千手ヶ原)	秋	2015/11/26	2015/12/4	8	
	個体1503	メス	2015/6/1	尾瀬ヶ原	足尾地域 (庚申山)	秋	2015/9/4 (尾瀬ヶ原を出る) 2015/11/30 (大清水を出る)	2015/12/5	5	大清水に3ヶ月近く滞在
	個体1504	メス	2015/6/17	尾瀬沼	足尾地域 (庚申山)	秋	2015/12/6	2016/1/15	40	大清水に滞在11/28に移動 丸沼付近に滞在1/12に移動
	個体1505	メス	2015/6/23	尾瀬沼	男体山	秋	2015/10/31	2015/11/28	28	栗山村に20日間滞在 (2015/11/7~2015/11/27)
	個体1506	オス	2015/6/27	尾瀬沼	奥日光 (茶ノ木平周辺)	秋	2015/12/1	2016/1/23	53	奥日光千手周辺に40日間滞在 (2015/12/10~2016/1/19)
	個体1507	メス	2015/6/21	尾瀬ヶ原	足尾地域 (庚申山)	秋	2015/10/25	2015/11/28	34	
	個体1508	メス	2015/10/21	片品戸倉周辺	足尾地域 (大平山周辺)	秋	2015/10/26	2015/12/8	43	片品村白根温泉周辺に41日間滞在 (2015/10/27~2015/12/7)

5. 考察

今年度 GPS 首輪を装着した個体のうち、尾瀬地域から越冬のため南下してくる 2 個体で日光地域の男体山と千手ヶ原で越冬する個体が新たに確認された。他の個体はこれまでと同様に足尾地域を越冬地として利用していた。また、越冬地と夏季生息地を結ぶ移動経路や集中通過地域（ボトルネック）についてはこれまでと同様であった。

2 年間の追跡ができた個体で季節移動の時期や要する日数について、年度間で差がみられ 2014 年度よりも 2015 年度において移動時期が遅く移動に日数を要していることがわかった。この要因として積雪や気温の影響が考えられ、尾瀬地域北部の福島県檜枝岐村のアメダスデータによると、降雪量は 2014 年 11 月・12 月でそれぞれ 7cm・179cm、2015 年 11 月・12 月でそれぞれ 3cm・32cm、気温は 2014 年 11 月・12 月でそれぞれ 4.7℃・-2.6℃、2015 年 11 月・12 月でそれぞれ 6.6℃・0.1℃であり、2015 年の方が 2014 年より積雪が少なく、気温が高い傾向がみられた。こうした気象状況により 2015 年においては、移動開始時期が遅れ、中継地での採食等が可能となり滞在期間が延びることで、季節移動に多くの日数を要したと考えられる

以上のことから、シカの動きはシカ対策による移動経路の変化や気候の変化による越冬地の選択など年により変動する可能性がある。各機関が取り組む対策を効率的・効果的に実施し、その評価をするには、こうした移動状況について注意して、モニタリングしていくことが重要である。

第5章 環境利用調査

1. 解析方針

平成27年度にGPS首輪を装着し春から秋にかけての尾瀬ヶ原周辺および尾瀬沼周辺に生息する個体について、湿原の環境利用解析を実施した（表5-1）。

環境利用解析においては個体の測位地点が集中している集中利用地域をコアエリアとし、コアエリアはArcGIS10.0 およびRのパッケージadehabitatを使い、固定カーネル法により50%行動圏を算出した。

表5-1 環境解析項目

時期	対象地域（個体）	解析項目
春から秋 （越冬地への移動前）	尾瀬ヶ原 （個体1501・1502・1503・1507）	①月別の環境利用
	尾瀬沼 （個体1504・1505・1506）	②日中と夜間の環境利用
冬	越冬地 （個体1501・1502・1503・1504 1505・1506・1507・1508）	①越冬地の利用状況

2. 春から秋の環境利用解析

2. 1 月別の環境利用

(1) 方法

尾瀬地域の尾瀬ヶ原周辺にて GPS 首輪を装着した個体 1501・個体 1502・個体 1503・個体 1507 の 4 個体、および尾瀬沼周辺にて GPS 首輪を装着した個体 1504・個体 1505・個体 1506 の 3 個体において各月のコアエリアと環境利用割合を求めた。各個体が尾瀬ヶ原周辺及び尾瀬沼周辺に滞在していた期間を以下の表 5-2 に示す。植生図は環境省による第 6 回自然環境保全基礎調査のデータを使用した。

表 5-2 尾瀬地域での滞在期間

地域	個体名	測位開始日 (GPS首輪装着後)	尾瀬地域での最終測 位日	解析期間
尾瀬ヶ原周辺	個体1501	2015年5月26日	2015年11月19日	2015年5月～11月
	個体1502	2015年5月29日	2015年11月26日	2015年5月～11月
	個体1503	2015年6月1日	2015年9月4日	2015年6月～9月
	個体1507	2015年6月21日	2015年10月25日	2015年6月～10月
尾瀬沼周辺	個体1504	2015年6月17日	2015年12月6日	2015年6月～12月
	個体1505	2015年6月23日	2015年10月31日	2015年6月～10月
	個体1506	2015年6月27日	2015年12月1日	2015年6月～11月

(2) 結果

●尾瀬ヶ原周辺

・個体 1501

湿原の利用割合は8月に最も高く、次いで11月で高い傾向がみられた(図5-1)。GPS首輪を装着した5月は林内を中心にコアエリアが形成された(図5-2)。6月から8月にかけては湿原周辺をよく利用している様子が確認された(図5-3~図5-5)。また、9月と10月には林内を中心に活動しており(図5-6、図5-7)、11月は再び湿原周辺をよく利用している様子が確認された(図5-8)。

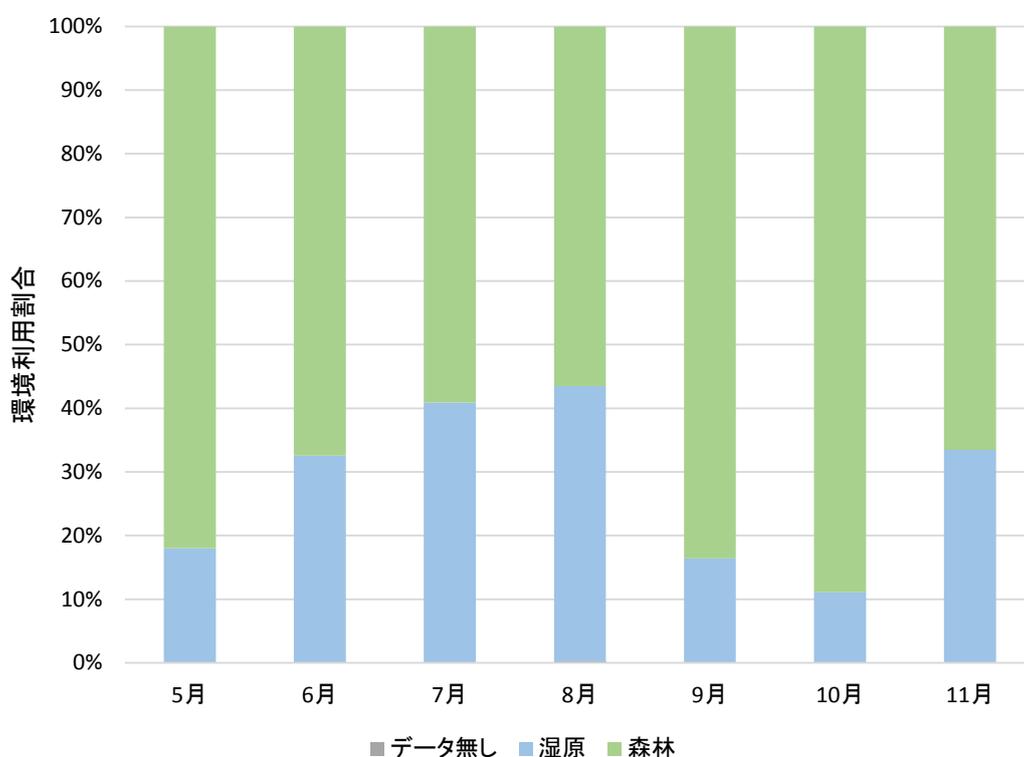


図5-1 個体 1501 における尾瀬ヶ原での環境利用割合

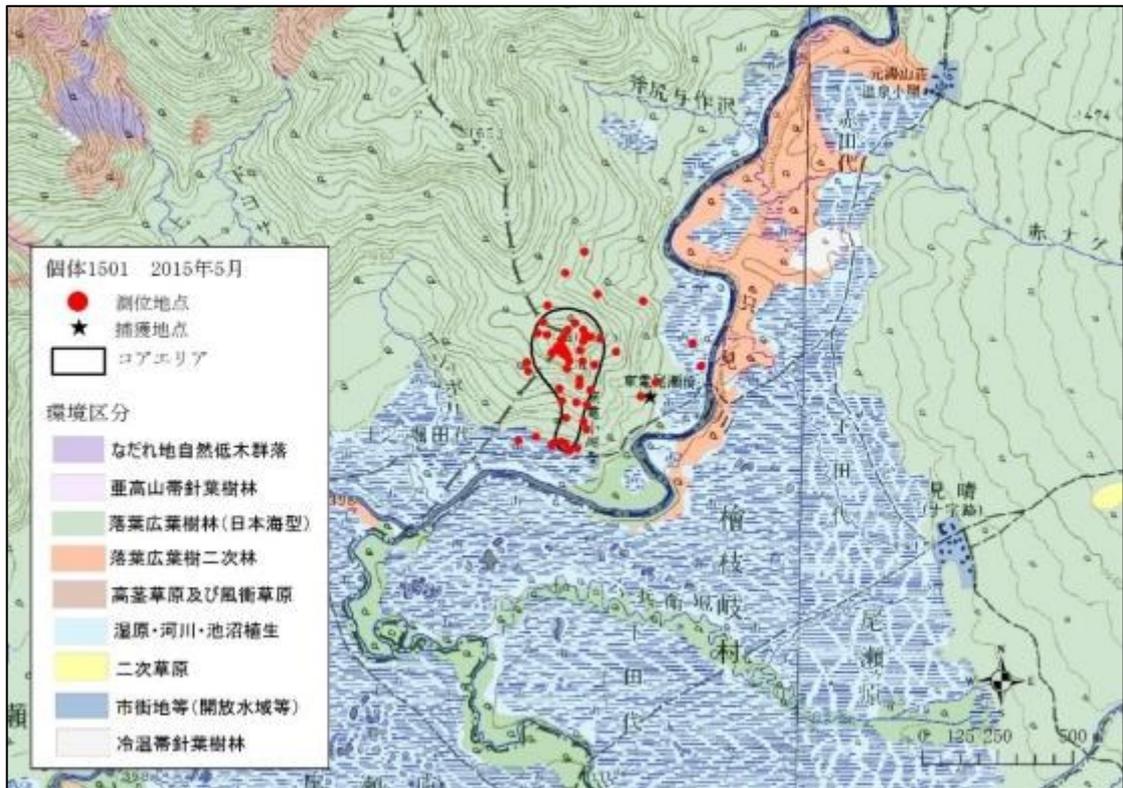


図5-2 個体1501における2015年5月の測位地点とコアエリア

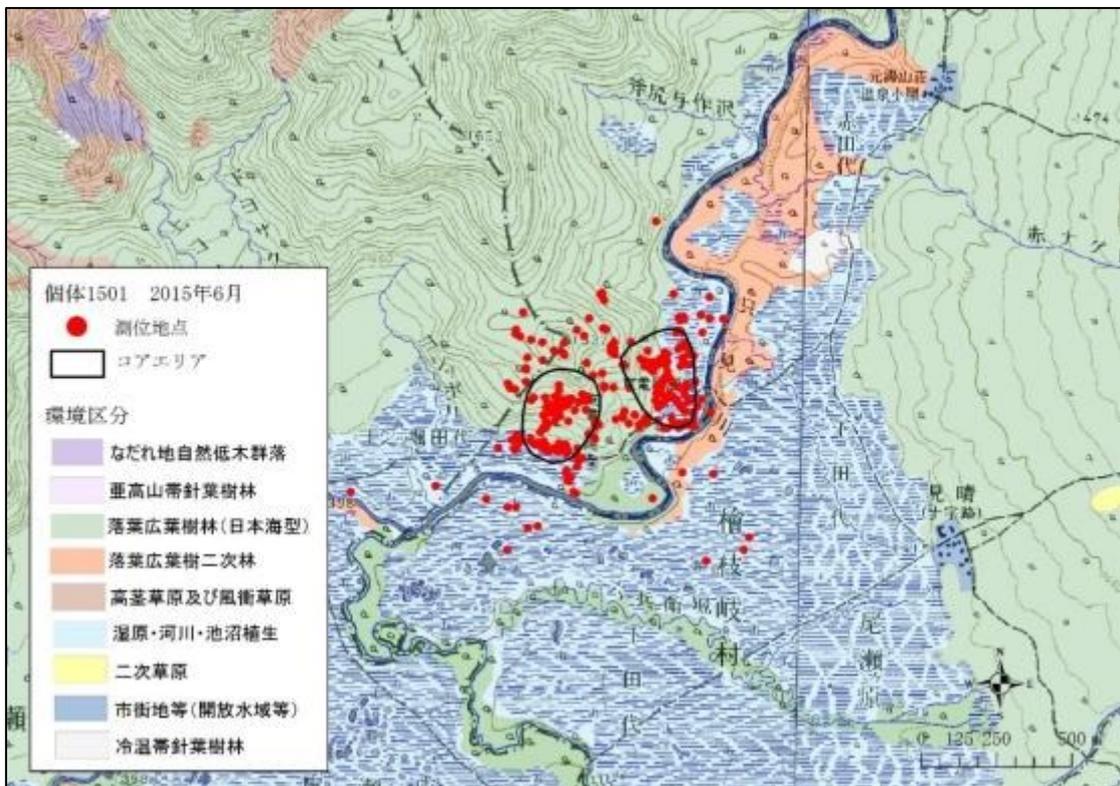


図5-3 個体1501における2015年6月の測位地点とコアエリア

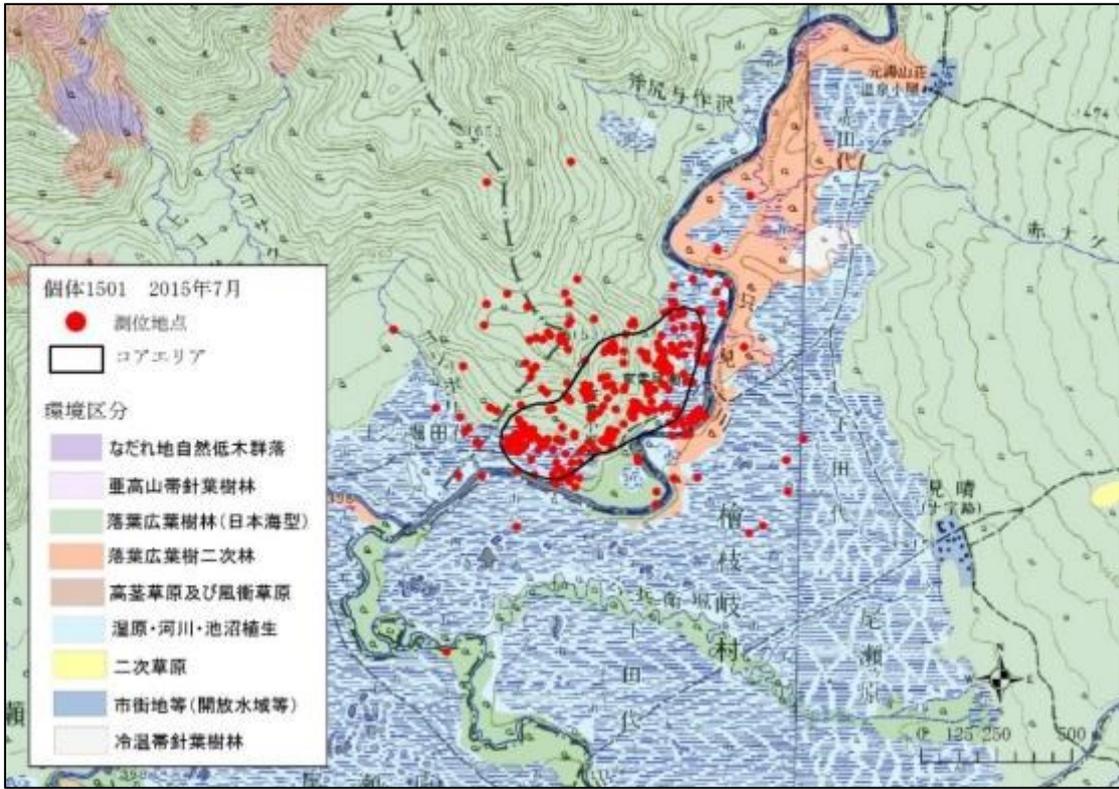


図5-4 個体1501における2015年7月の測位地点とコアエリア

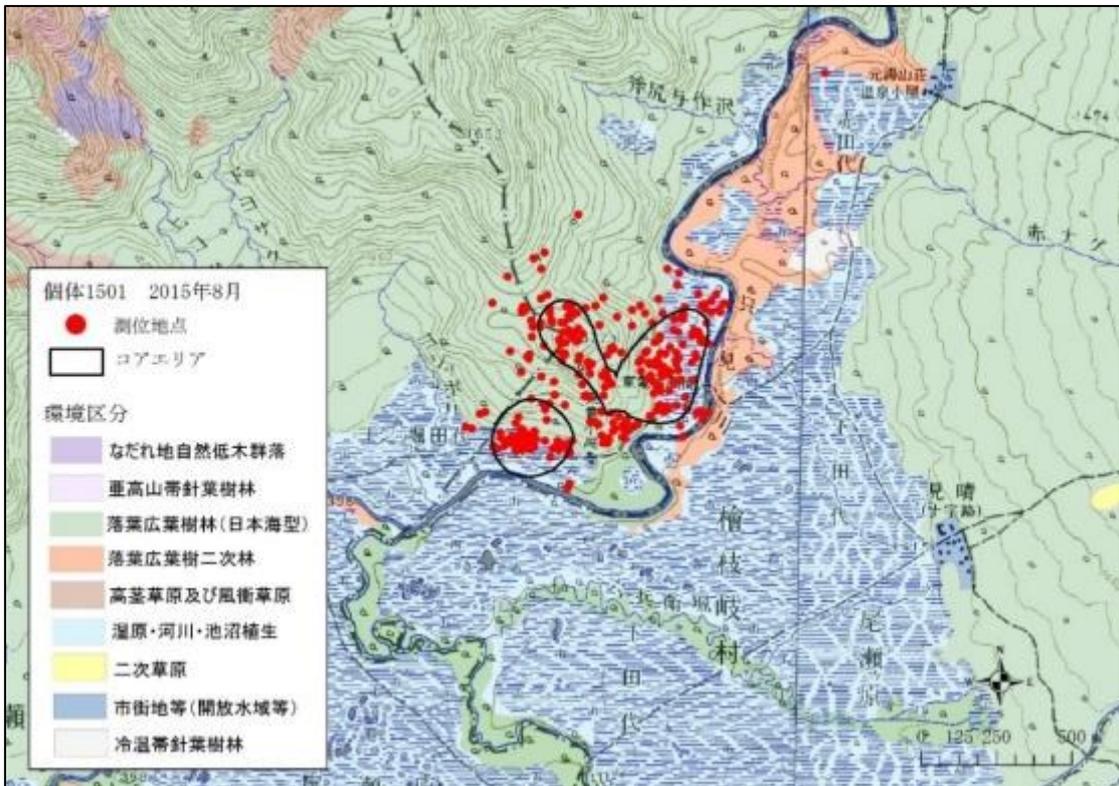


図5-5 個体1501における2015年8月の測位地点とコアエリア