

平成 28 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 29 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. 業務実施地区	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. 調査目的	5
2. 捕獲地域	5
3. GPS首輪の選定と設定	6
4. 捕獲方法	7
5. 捕獲期間	7
6. 捕獲結果	7
第3章 捕獲個体の追跡	11
1. 追跡とデータダウンロード方法	11
1. 1 追跡個体	11
1. 2 地上波による追跡とデータダウンロード	11
1. 3 衛星通信によるデータダウンロード	11
2. 各個体の追跡結果	11
第4章 移動状況	14
1. 調査目的	14
2. 解析項目	14
3. 対象個体	14
4. 調査結果	16
4. 1 移動経路と越冬地	16
4. 2 移動経路および集中通過地域	16
4. 3 春と秋の移動経路	22
4. 4 中継地	26
4. 5 移動日数と時期	26
5. まとめ	30
第5章 環境利用状況	31

1. 解析方針	31
2. 春から秋の環境利用解析	32
2. 1 月別の環境利用	32
2. 2 日中と夜間の環境利用変化	50
2. 3 環境利用の年次変化	66
3. 越冬地の利用	82
4. まとめ	86
第6章 総合考察	88
1. 尾瀬地域を中心とした日光利根地域個体群の特徴	88
2. 尾瀬地域を中心とした日光利根地域個体群の対策	89
2. 1 捕獲	89
2. 2 防除	92
3. シカの広域移動と関係機関の連携	93
参考文献	94
摘 要	95
SUMMARY	96

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、ニホンジカ（以下、シカとする）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、効率的・効果的にシカの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）に進入するシカ个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 28 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

平成 28 年 5 月 12 日から平成 29 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. 業務実施地区

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を含む、図 1-1）。

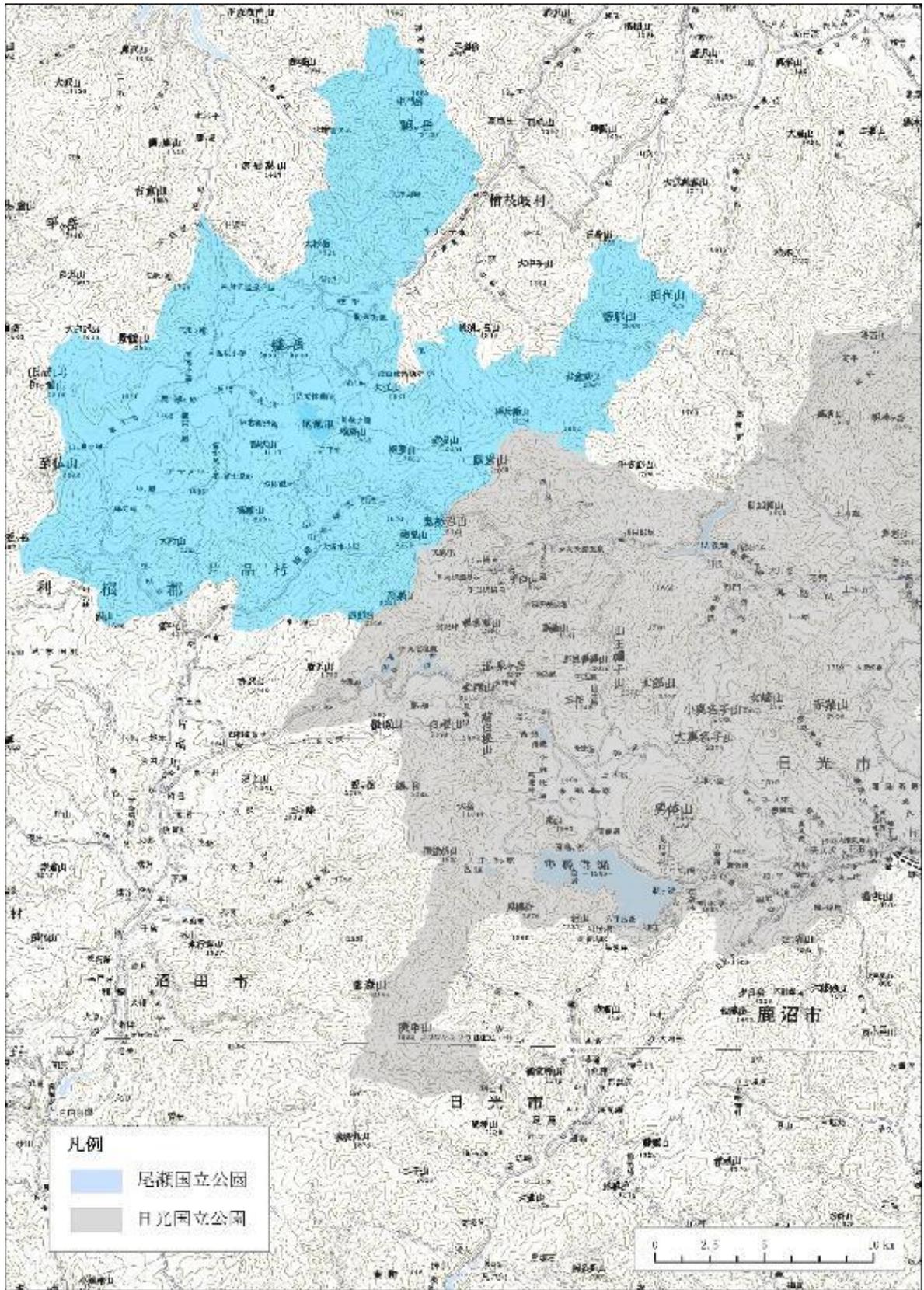


图 1-1 調査対象地域

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に示した。

① 捕獲とGPS首輪の装着

各調査地域において麻酔銃等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。

③ 移動経路の把握

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 環境利用の解析

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首輪から得られた測位データを元に、夏季の生息地（尾瀬ヶ原周辺と尾瀬沼周辺）、越冬地、移動経路上、広域におけるシカの管理について考察した。

表 1 - 1 業務実施工程

実施月	個体追跡調査			解析	データ解析 取りまとめ
	生体捕獲 の実施	現地での データダウンロード	衛星通信による データダウンロード		
5月	尾瀬ヶ原周辺	尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺	○		
6月	尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺	尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺	○		
7月	尾瀬沼周辺	尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺	○		
8月		尾瀬ヶ原周辺 尾瀬沼周辺	○		
9月			○		
10月			○	○	シカ対策ミーティング 資料作成
11月		片品村周辺 檜枝岐村周辺 日光地域	○		アドバイザー会議 資料作成
12月		日光地域	○	○	ヒアリング資料作成
1月			○	○	ヒアリング資料作成
2月			○	○	アドバイザー会議 資料作成
3月				○	協議会資料作成 報告書作成

第2章 捕獲とGPS首輪の装着

1. 調査目的

環境省により平成27年度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ている。当該地域個体群の分布範囲は複数県にわたり広範囲であり、効率的・効果的な対策を取るには関係する自治体が連携した広域での対策が必要である。また、尾瀬で春から秋を過ごした個体の越冬地として主な地域は足尾であったが、その他も男体山南側や千手ヶ原周辺など新たな越冬地が確認されたことや、積雪による移動時期の変化や中継地の存在が示唆されたことから、さらなる地域個体群の生息状況解明が求められる。本事業では尾瀬地域に生息するシカにGPS首輪を装着し、装着したGPS首輪から測位情報を取得することで地域個体群の生息地利用を明らかにすることを目的とした。

2. 捕獲地域

捕獲は尾瀬ヶ原周辺と尾瀬沼周辺で実施した（図2-1）。

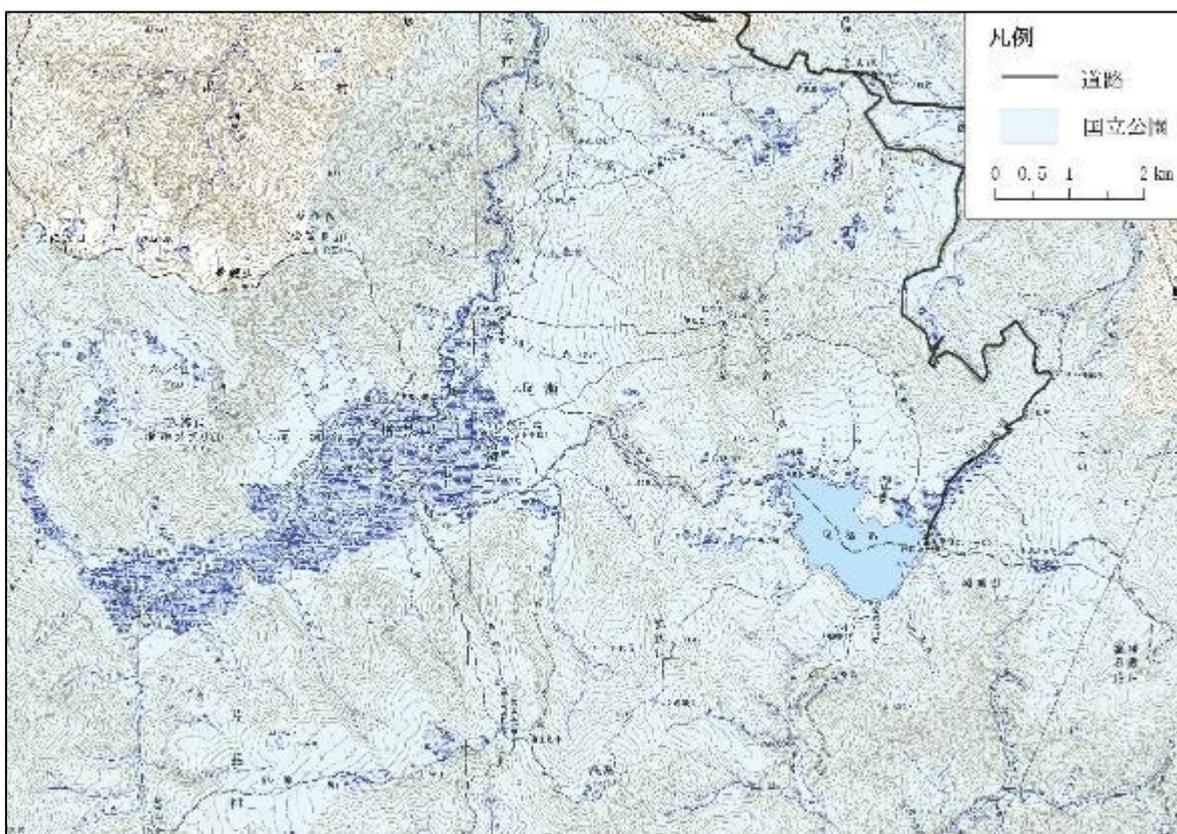


図2-1 捕獲対象地域

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 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、本業務では追跡調査の現場において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)

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、写真 2-3）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 通信機器 (Handheld Terminal)

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ことで、GPS 首輪本体の脱落が可能である。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時間に設定した。脱落装置を含めた GPS 首輪の重量は800gであり、成獣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る。

4. 捕獲方法

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酔銃等を用いて麻酔薬を投与した。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。

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、個体が自由に活動できる状態(フリーレンジ)において麻酔薬を投与する手法を選択した。

5. 捕獲期間

捕獲は2016年5月25日から7月1日の間で実施した(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	GPS首輪装着状況
2016年5月25日	2016年5月30日	尾瀬ヶ原周辺	メス3頭
2016年5月30日	2016年6月3日	尾瀬沼周辺	オス1頭
2016年6月7日	2016年6月11日	尾瀬沼周辺	0頭
2016年6月13日	2016年6月17日	尾瀬沼周辺	メス1頭
2016年6月23日	2016年7月1日	尾瀬沼周辺	メス1頭

6. 捕獲結果

捕獲場所は尾瀬ヶ原周辺で3個体(図2-2、写真2-4~写真2-6)、尾瀬沼周辺で3個体(図2-3、写真2-7~写真2-9)の合計6頭であった。尾瀬沼周辺でGPS首輪を装着した個体のうち個体1604はオス成獣、その他はメス成獣であった。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に示した。

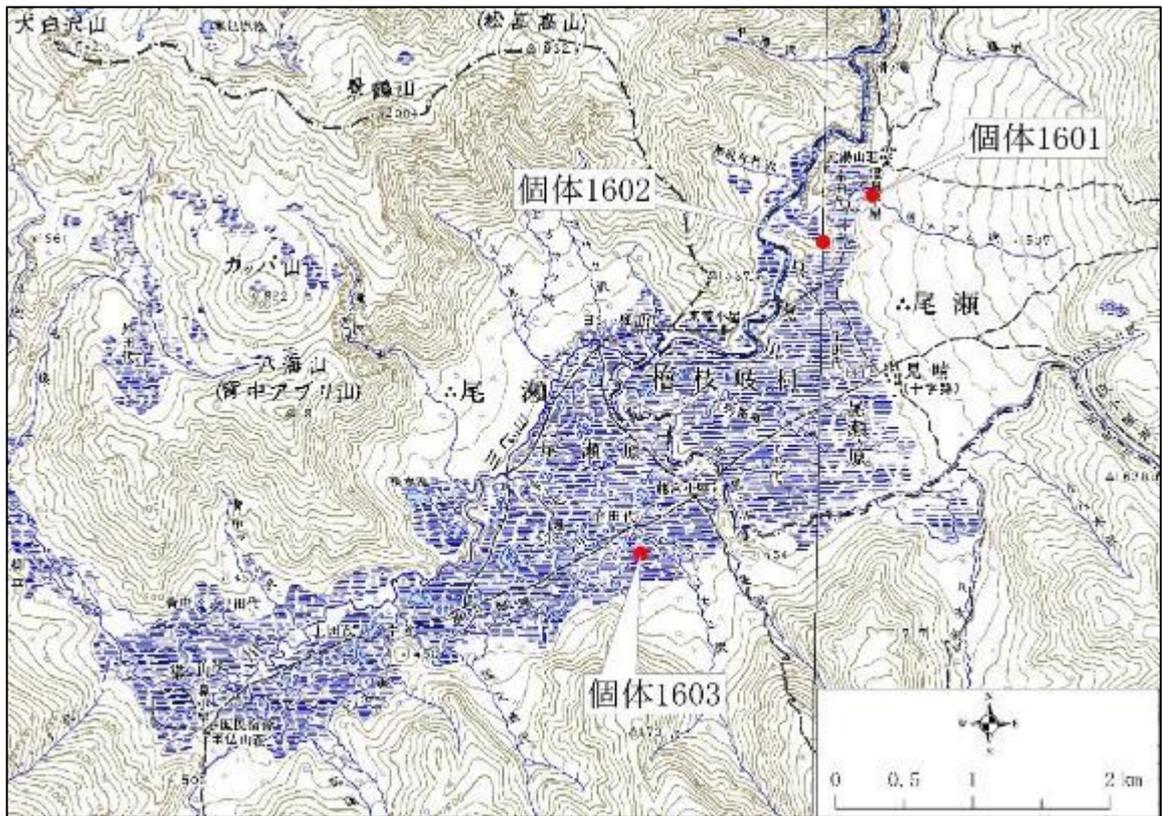


図 2-2 尾瀬ヶ原周辺における捕獲地点



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

個体番号	個体1601	個体1602	個体1603	個体1604	個体1605	個体1606
捕獲年月日	2016/5/28	2016/5/29	2016/5/30	2016/6/2	2016/6/16	2016/6/30
捕獲場所	尾瀬ヶ原 赤田代南	尾瀬ヶ原 東電分岐北側	尾瀬ヶ原 中田代	尾瀬沼 大江湿原	尾瀬沼 尾瀬沼ヒュッテ 付近	尾瀬沼 尾瀬沼ヒュッテ 付近
イヤタグ左(色)	7(ピンク)	8(ピンク)	10(ピンク)	1(ピンク)	2(ピンク)	3(ピンク)
VHF周波数	142.96	142.94	142.97	142.94	142.96	142.96
GPS首輪ID	21856	21859	21858	21860	21861	21871
GPS首輪色	黄	白	赤	赤	黄	白
性別	♀	♀	♀	♂	♀	♀
推定体重(kg)	60	60	65	70	60	60
推定年齢(才) [※]	4	4	9	3	3	2
全長(直)(mm)	1510	1530	1540	1566	1510	1450
全長(沿)(mm)	-	1580	-	1844	1495	1530
胴体長(mm)	-	-	-	-	990	930
尾長(mm)	140	140	-	144	115	120
体高(mm)	790	885	-	-	-	810
肩高(mm)	780	860	-	-	-	750
頭囲(mm)	-	458	-	455	405	410
首囲前(mm)	-	285	-	-	290	300
首囲中(mm)	-	343	-	-	320	310
首囲後(mm)	-	515	-	-	390	380
胸囲(mm)	-	-	-	-	-	820
胴囲(mm)	-	-	-	-	-	1130
腰囲(mm)	-	-	-	-	-	1030
後肢長ツマリ(mm)	-	440	-	476	416	440
ツマシ(mm)	-	410	-	408	-	380
前肢長ツマリ(mm)	-	345	-	335	316	310
ツマシ(mm)	-	315	-	-	-	265
後肢ツメ長(mm)	-	40	-	68	71	54
ツメ幅(mm)	-	19	-	-	-	16
前肢ツメ長(mm)	-	41	-	67	63	50
ツメ幅(mm)	-	19	-	-	-	17
耳介長(内)(mm)	-	-	-	-	130	150
耳介長(外)(mm)	-	-	-	-	148	160
耳介幅(mm)	-	-	-	-	58	75
角ポイント数	-	-	-	2	-	-

[※]年齢は歯の摩滅と萌出による推定



写真2-4 個体1601 (メス)



写真2-5 個体1602 (メス)



写真2-6 個体1603 (メス)



写真2-7 個体1604 (オス)



写真2-8 個体1605 (メス)



写真2-9 個体1606 (メス)

第3章 捕獲個体の追跡

1. 追跡とデータダウンロード方法

1. 1 追跡個体

追跡対象個体は、今年度 GPS 首輪を装着した 6 個体と、これまで GPS 首輪を装着し今年度においても GPS 首輪の作動が確認されている 12 個体（個体 1405、個体 1407、個体 1409、個体 1410、個体 1501～個体 1508）合わせて 18 個体である。

1. 2 地上波による追跡とデータダウンロード

個体の検索にあたっては、GPS 首輪に付着した LT-01 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。ダウンロードには Vectronic 社製の双方向通信機器（写真 2-3）を用いた。

1. 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。

2. 各個体の追跡結果

2016 年 4 月において、平成 26 年度、平成 27 年度に捕獲した個体のうち、12 個体の GPS 首輪の稼働が確認された（表 3-1）。そのうち、2017 年 2 月まで継続して稼働が確認されているのは 4 個体（個体 1504、個体 1505、個体 1506、個体 1507）の GPS 首輪である（表 3-2）。

平成 28 年度に捕獲した 6 個体のうち、個体 1605 の GPS 首輪は、2016 年 8 月 25 日以降測位ができていない状態が続いている、また、個体 1602 の GPS 首輪は、2017 年 1 月 1 日以降イリジウム通信によるデータ取得ができていない。それ以外の 4 台については最終データ取得月である 2 月まで正常な稼働が確認されている。

表 3 - 1 追跡期間

装着 年度	個体 番号	2016年										2017年				
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月				
H26	個体1405	→														
H26	個体1407	→														
H26	個体1409	→														
H26	個体1410	→														
H27	個体1501	→														
H27	個体1502	→														
H27	個体1503	→														
H27	個体1504	→														
H27	個体1505	→														
H27	個体1506	→														
H27	個体1507	→														
H27	個体1508	→														
H28	個体1601		←													
H28	個体1602		←													
H28	個体1603		←													
H28	個体1604		←													
H28	個体1605		←													
H28	個体1606		←													

表3-2 追跡結果

装着 年度	個体 番号	首輪ID	捕獲 場所	性別	年齢クラス 2016年 現在	捕獲日	最終データ 取得日	追跡 期間 (日間)
H26	個体1405	15413	尾瀬沼	♂	成獣	2014年6月28日	2016年6月25日	728
H26	個体1407	15416	尾瀬ヶ原	♀	成獣	2014年7月23日	2016年7月28日	736
H26	個体1409	15354	沼山峠	♀	成獣	2014年10月3日	2016年8月29日	696
H26	個体1410	15352	片品村	♂	成獣	2014年11月13日	2016年6月19日	584
H27	個体1501	13178	尾瀬ヶ原	♀	成獣	2015年5月26日	2016年4月5日	315
H27	個体1502	15403	尾瀬ヶ原	♀	成獣	2015年5月29日	2016年7月30日	428
H27	個体1503	13185	尾瀬ヶ原	♀	成獣	2015年6月1日	2016年8月21日	447
H27	個体1504	18899	尾瀬沼	♀	成獣	2015年6月17日	2017年2月17日	611
H27	個体1505	18901	尾瀬沼	♀	成獣	2015年6月23日	2017年2月21日	609
H27	個体1506	18900	尾瀬沼	♂	成獣	2015年6月27日	2017年2月22日	606
H27	個体1507	18903	尾瀬ヶ原	♀	成獣	2015年6月21日	2017年1月28日	587
H27	個体1508	18904	片品村	♀	成獣	2015年10月21日	2016年8月19日	303
H28	個体1601	21856	尾瀬ヶ原	♀	成獣	2016年5月28日	2017年2月23日	271
H28	個体1602	21859	尾瀬ヶ原	♀	成獣	2016年5月29日	2017年1月2日	218
H28	個体1603	21858	尾瀬ヶ原	♀	成獣	2016年5月30日	2017年2月23日	269
H28	個体1604	21860	尾瀬沼	♂	成獣	2016年6月2日	2017年2月19日	262
H28	個体1605	21861	尾瀬沼	♀	成獣	2016年6月16日	2016年8月25日	70
H28	個体1606	21871	尾瀬沼	♀	成獣	2016年7月1日	2017年2月22日	236

第4章 移動状況

1. 調査目的

日光利根地域個体群は複数県にわたる季節移動をしていることがこれまでの調査から明らかになっている。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。本章ではその基礎となる移動状況について、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. 解析項目

調査項目は以下の通りとした。

- ① 移動経路と越冬地の把握
- ② 集中通過地域（ボトルネック）の抽出
- ③ 春と秋の移動経路の把握
- ④ 中継地の把握
- ⑤ 移動日数と時期の把握

3. 対象個体

解析の対象個体は、平成 26 年度から平成 28 年度に GPS 首輪を装着し、平成 28 年度において稼働が確認された 18 個体とした。また、解析項目毎に対象個体を選別した（表 4-1）。移動経路と越冬地については全ての個体を対象とし、集中通過地域（ボトルネック）についてはメスのみを対象とした。また、春と秋の移動経路については両季節において追跡が可能であった平成 26 年度および平成 27 年度に GPS 首輪を装着した 12 個体を対象とし、中継地、移動日数、移動時期においては亜成獣の個体 1405 を除く 17 個体を対象とした。

表4-1 解析項目と対象個体

個体番号	性別 年齢クラス	① 移動経路と 越冬地	② 集中通過地域 (ボトルネック)	③ 春と秋の 移動経路	④ 中継地	⑤ 移動日数と 移動時期
個体1405	オス 亜成獣	✓		✓		
個体1407	メス 成獣	✓	✓	✓	✓	✓
個体1409	メス 成獣	✓	✓	✓	✓	✓
個体1410	オス 成獣	✓		✓	✓	✓
個体1501	メス 成獣	✓	✓	✓	✓	✓
個体1502	メス 成獣	✓	✓	✓	✓	✓
個体1503	メス 亜成獣	✓	✓	✓	✓	✓
個体1504	メス 成獣	✓	✓	✓	✓	✓
個体1505	メス 成獣	✓	✓	✓	✓	✓
個体1506	メス 成獣	✓	✓	✓	✓	✓
個体1507	オス 成獣	✓		✓	✓	✓
個体1508	メス 成獣	✓	✓	✓	✓	✓
個体1601	メス 成獣	✓	✓		✓	✓
個体1602	メス 成獣	✓	✓		✓	✓
個体1603	メス 成獣	✓	✓		✓	✓
個体1604	オス 成獣	✓			✓	✓
個体1605	メス 成獣	✓	✓		✓	✓
個体1606	メス 成獣	✓	✓		✓	✓
個体数合計		18	14	12	17	17

4. 調査結果

4. 1 移動経路と越冬地

越冬地はメス 14 個体中 12 個体が足尾地域、1 個体が男体山南側、1 個体が千手ヶ原周辺であった（図 4-1）。オス 4 個体の越冬地は 2 個体が足尾地域、2 個体が茶ノ木平周辺であった（図 4-2）。個体 1405 は捕獲当時（平成 26 年）オスの亜成獣であり、平成 26 年度の冬は日光地域の茶ノ木平周辺で、平成 27 年度の冬は日光地の土呂部周辺で越冬していた。

4. 2 移動経路および集中通過地域

集中通過地域としてはこれまでと同様に国道 401 号線の大清水付近、国道 120 号線の丸沼トンネル付近、三ヶ峰周辺、皇海山周辺であった（図 4-3）。国道 401 号線では、環境省及び群馬県が設置した移動経路遮断柵を避け、柵がない部分を集中して通過している様子が伺える（図 4-4）。国道 120 号線ではこれまでの結果と同様に丸沼トンネル付近を多くの個体が通過していた（図 4-5）。また、群馬県片品村の三ヶ峰東側を 4 個体が、群馬県と栃木県との境に位置する皇海山付近を 5 個体が集中して通過していた（図 4-6、図 4-7）。

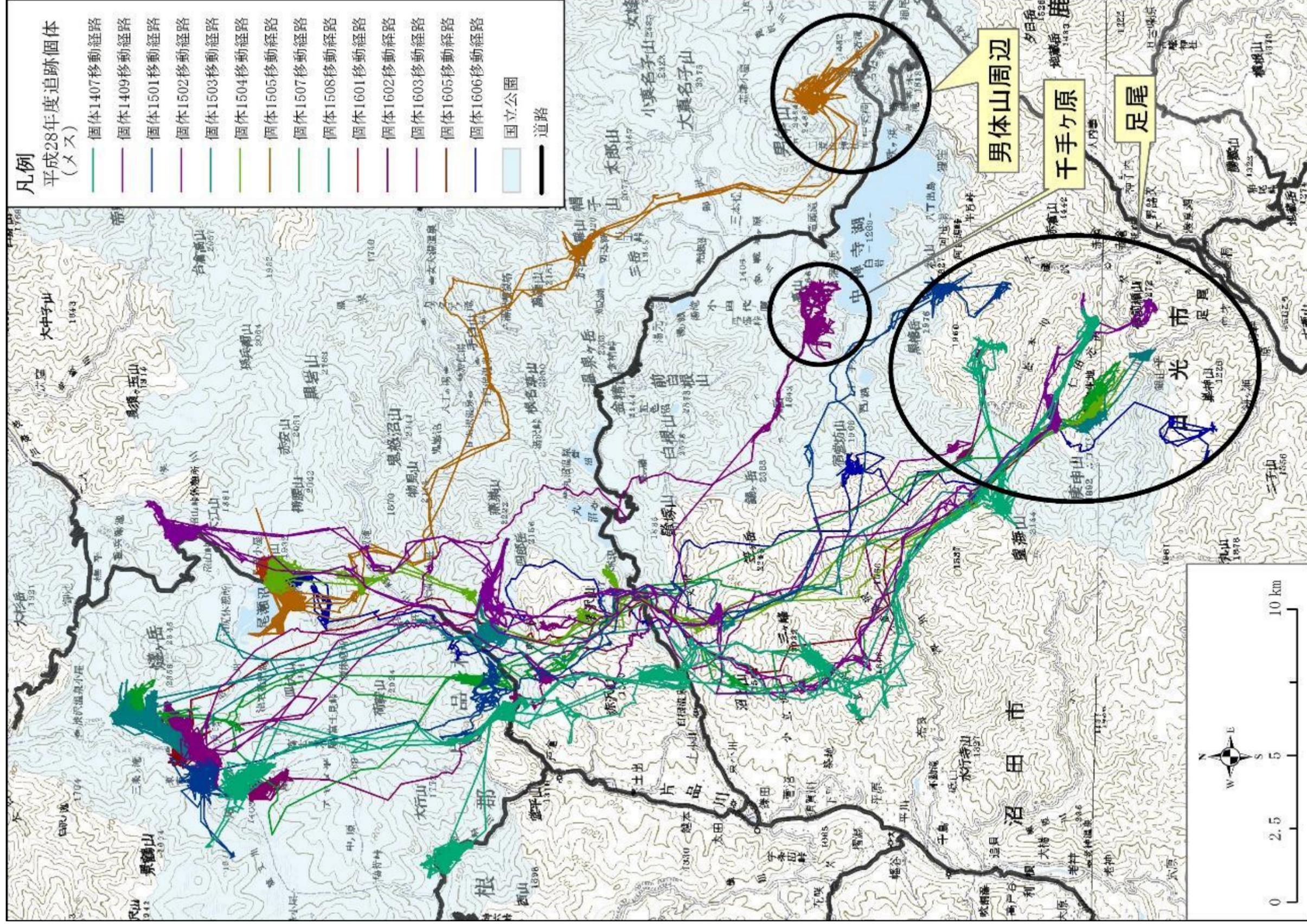


図4-1 平成28年度における追跡個体の移動経路と越冬地（メス14個体）

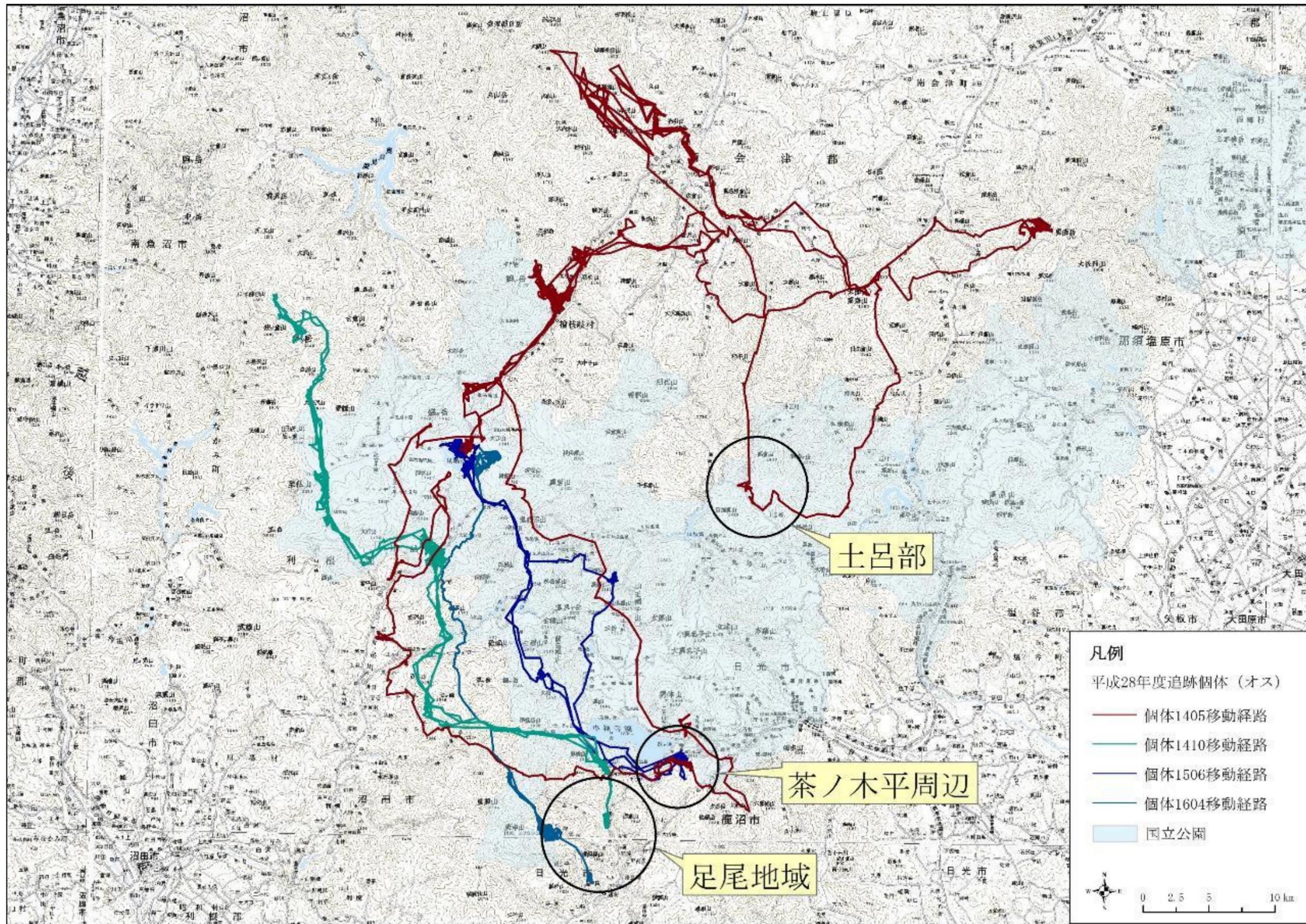


図4-2 平成28年度における追跡個体の測位地点と移動経路と越冬地（オス4個体）

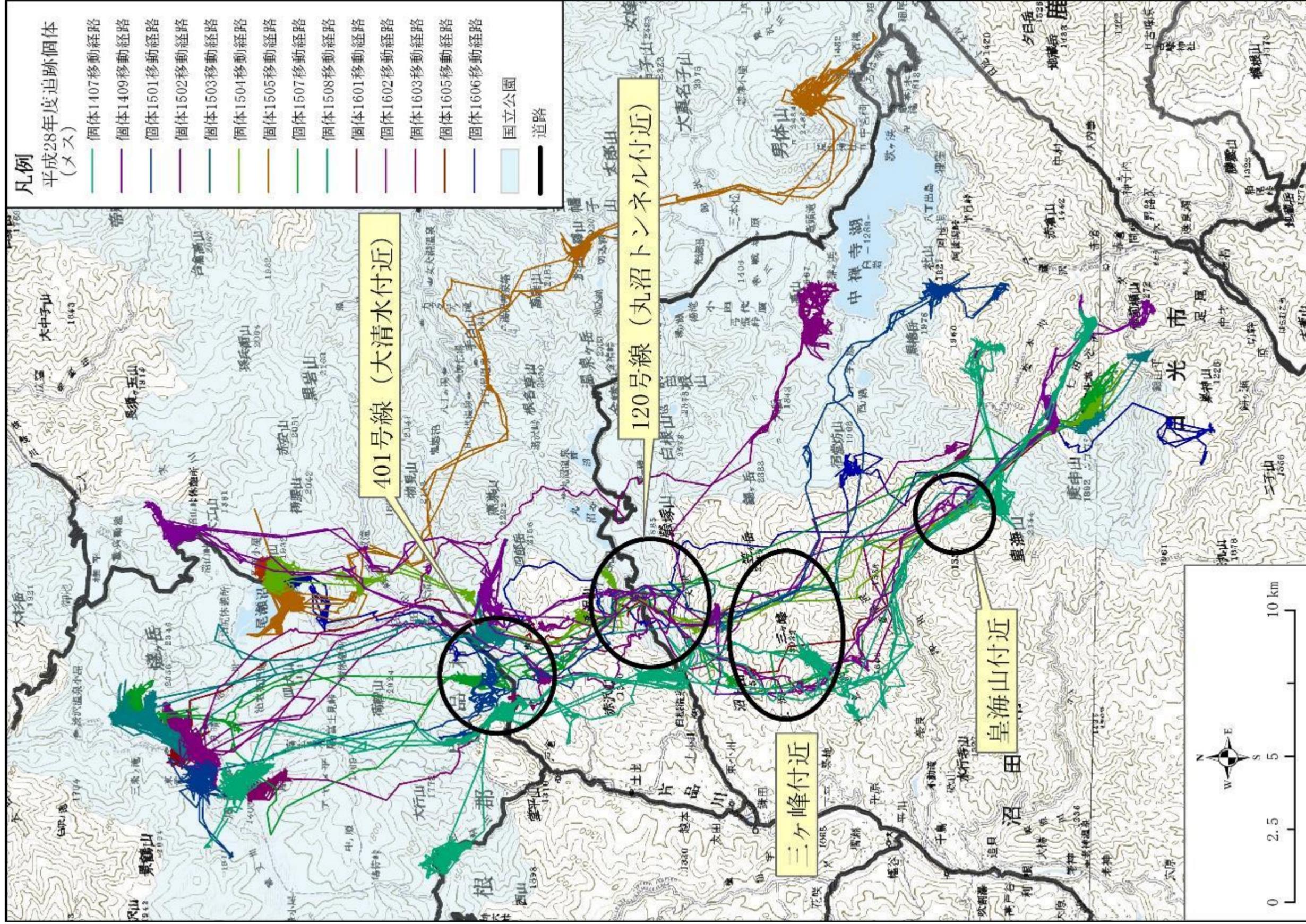


図4-3 平成28年度における追跡個体の集中通過地域 (メス)

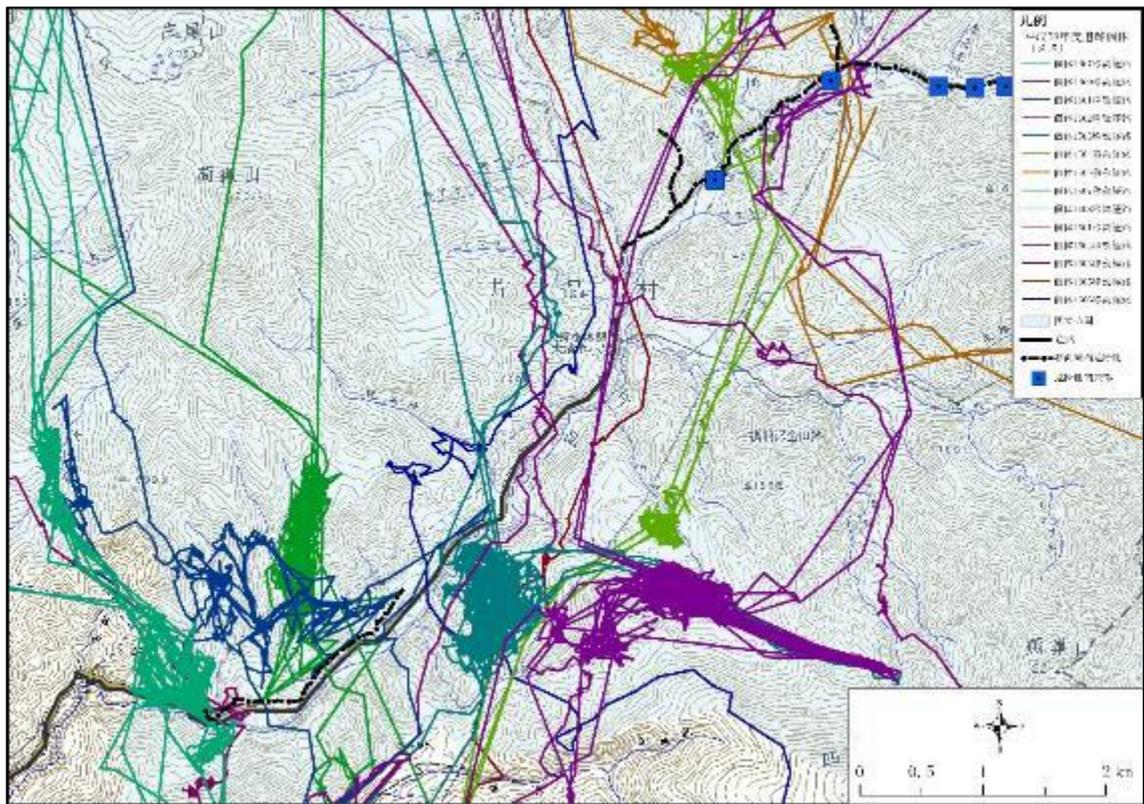


図 4 - 4 国道 401 号線周辺の通過状況

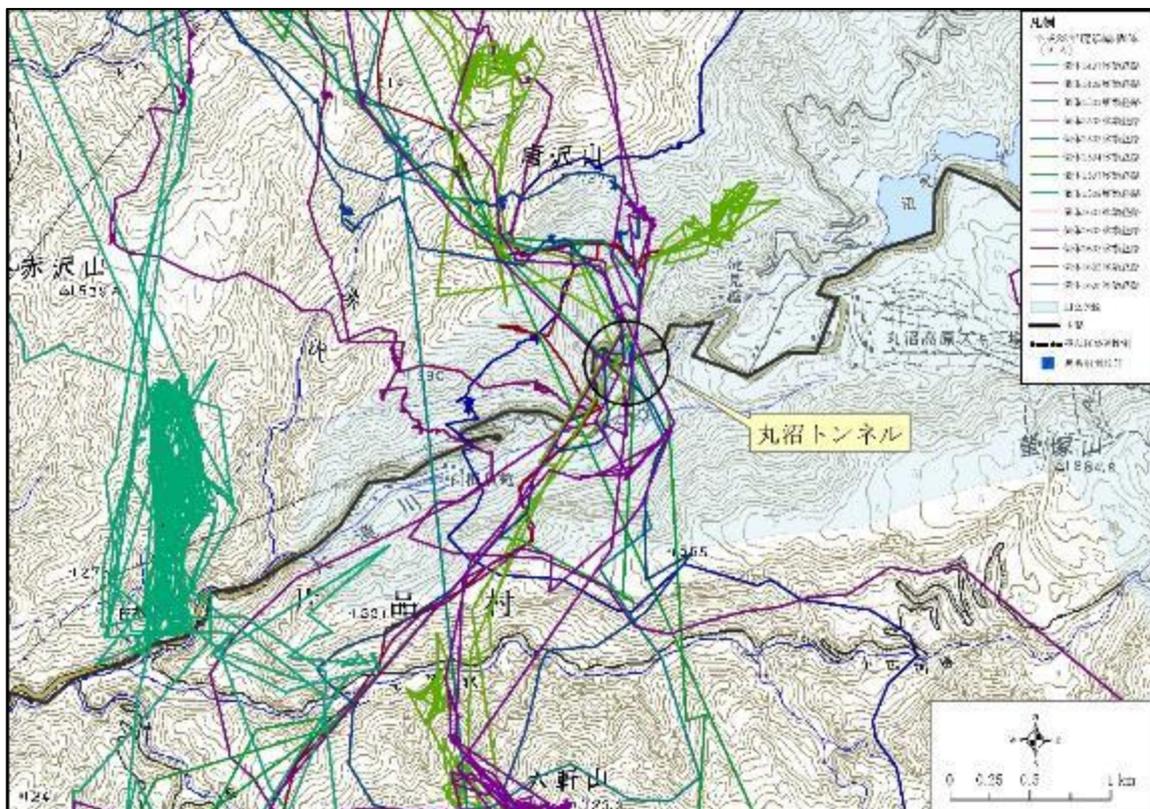


図 4 - 5 国道 120 号線周辺の通過状況

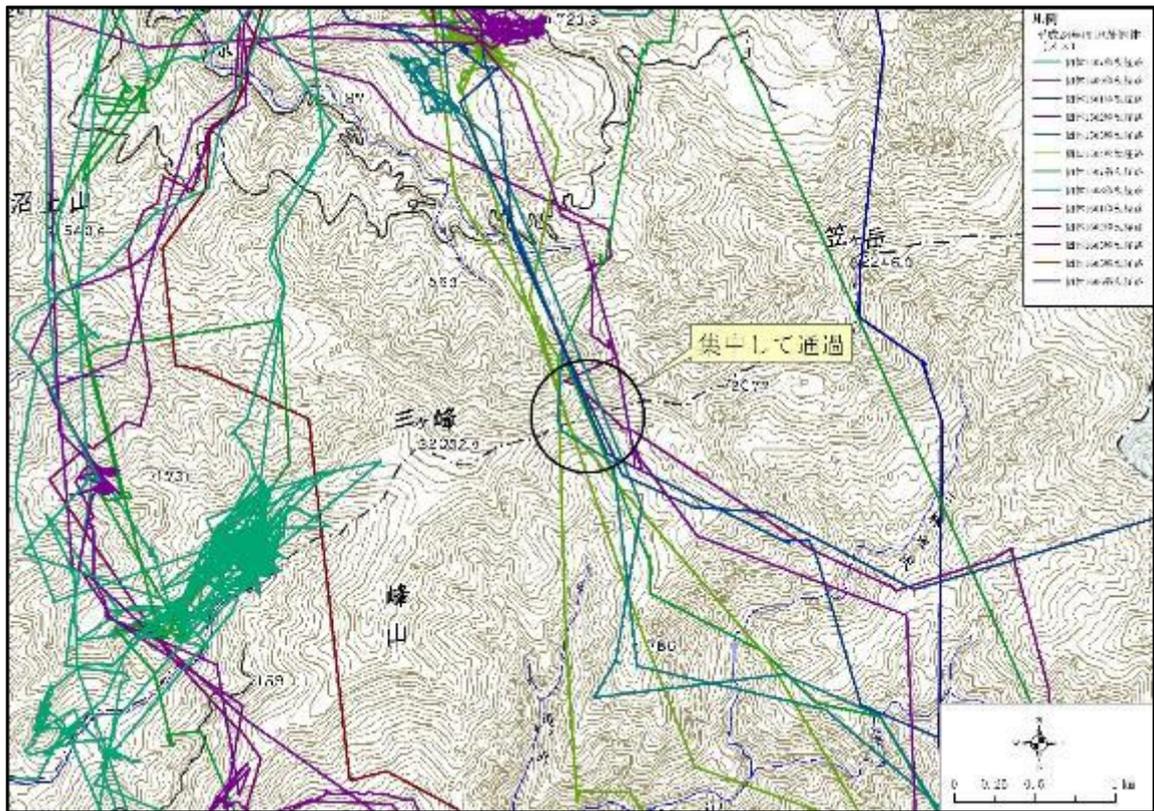


図4-6 三ヶ峰周辺の通過状況

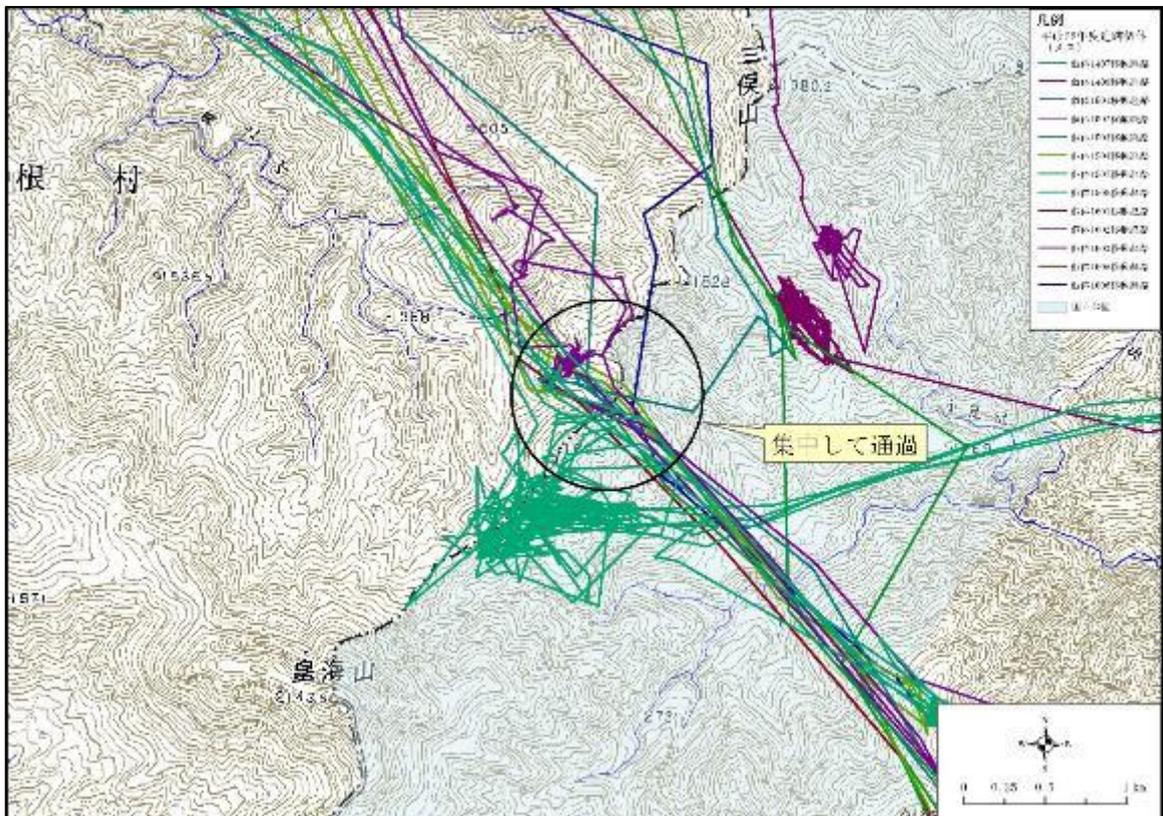


図4-7 皇海山周辺の通過状況

4. 3 春と秋の移動経路

移動について用いる用語を次の通り定義した。

春の移動：越冬地から夏季生息地への移動

秋の移動：夏季生息地から越冬地への移動

春と秋の移動経路を比較するにあたり、両時期の季節移動を把握できた 12 個体を対象とした。12 個体中 8 個体では春と秋の移動でほぼ同じルートを通過しており（図 4-8）、3 個体では春と秋で一部異なるルートを通過していた（図 4-9）。また、オス亜成獣の個体 1405 は、分散過程ということもあり、越冬地・夏季生息地・移動経路が年により異なっていることが確認された（図 4-10）。

春と秋でほぼ同じ経路を通過していた性年齢クラスはメス成獣が 5 個体、メス亜成獣が 1 個体、オス成獣が 2 個体、一部で異なる経路を通過していたのはメス成獣で 3 個体、大きく異なる経路を通過していたのはオス亜成獣で 1 個体であった（表 4-2）。メスおよびオス成獣では春と秋の移動経路が大きく異なることはなかったが、分散過程にあるオスの亜成獣では大きく異なる傾向がみられた。

表 4-2 季節移動経路と性別・年齢クラス

性別・年齢クラス	春と秋の季節移動経路（個体数）		
	ほぼ同一	一部が異なる	大きく異なる
メス成獣	5	3	
メス亜成獣	1		
オス成獣	2		
オス亜成獣			1
合計個体数	8	3	1

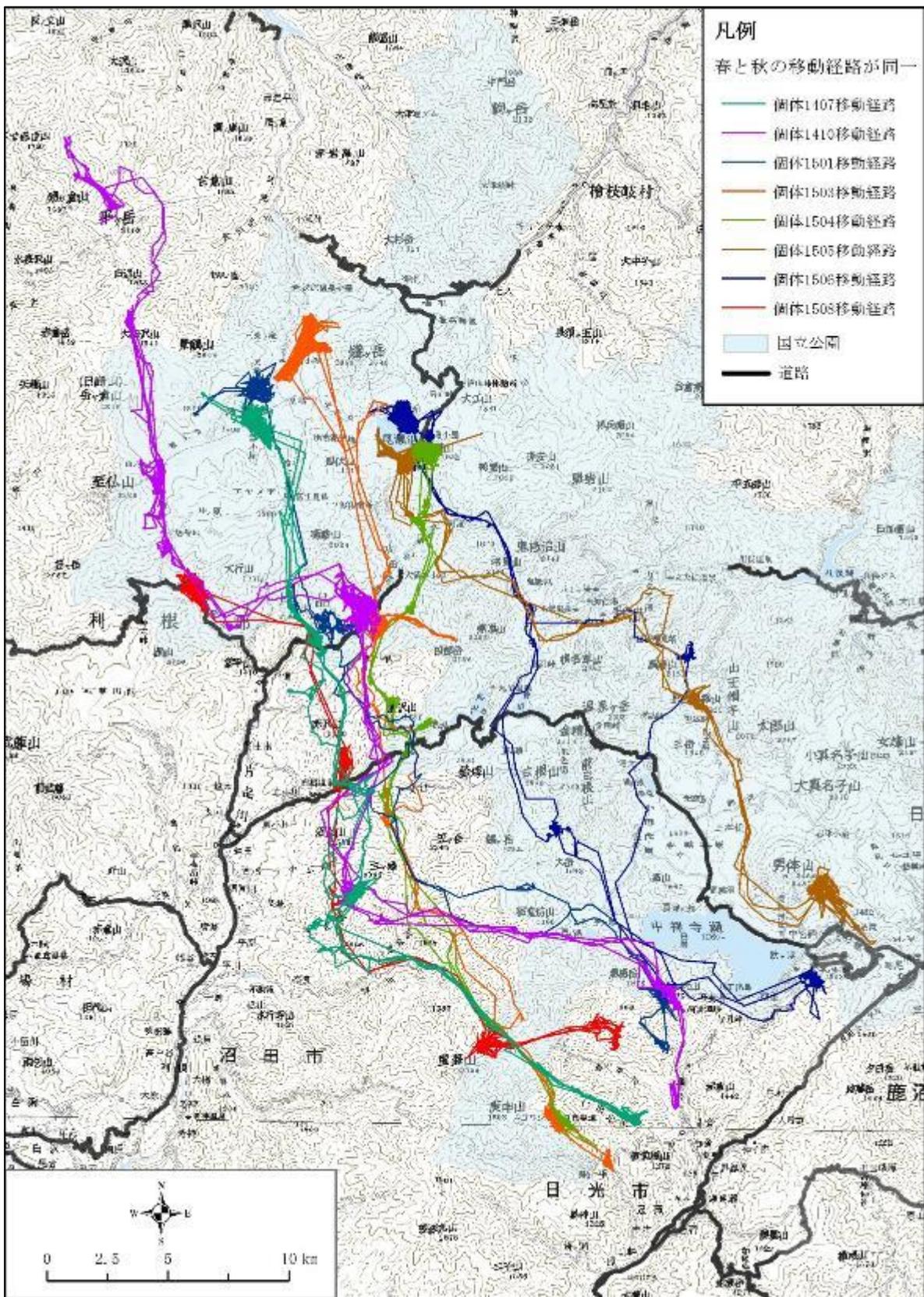


図4-8 春と秋の移動経路が同一ルートの個体

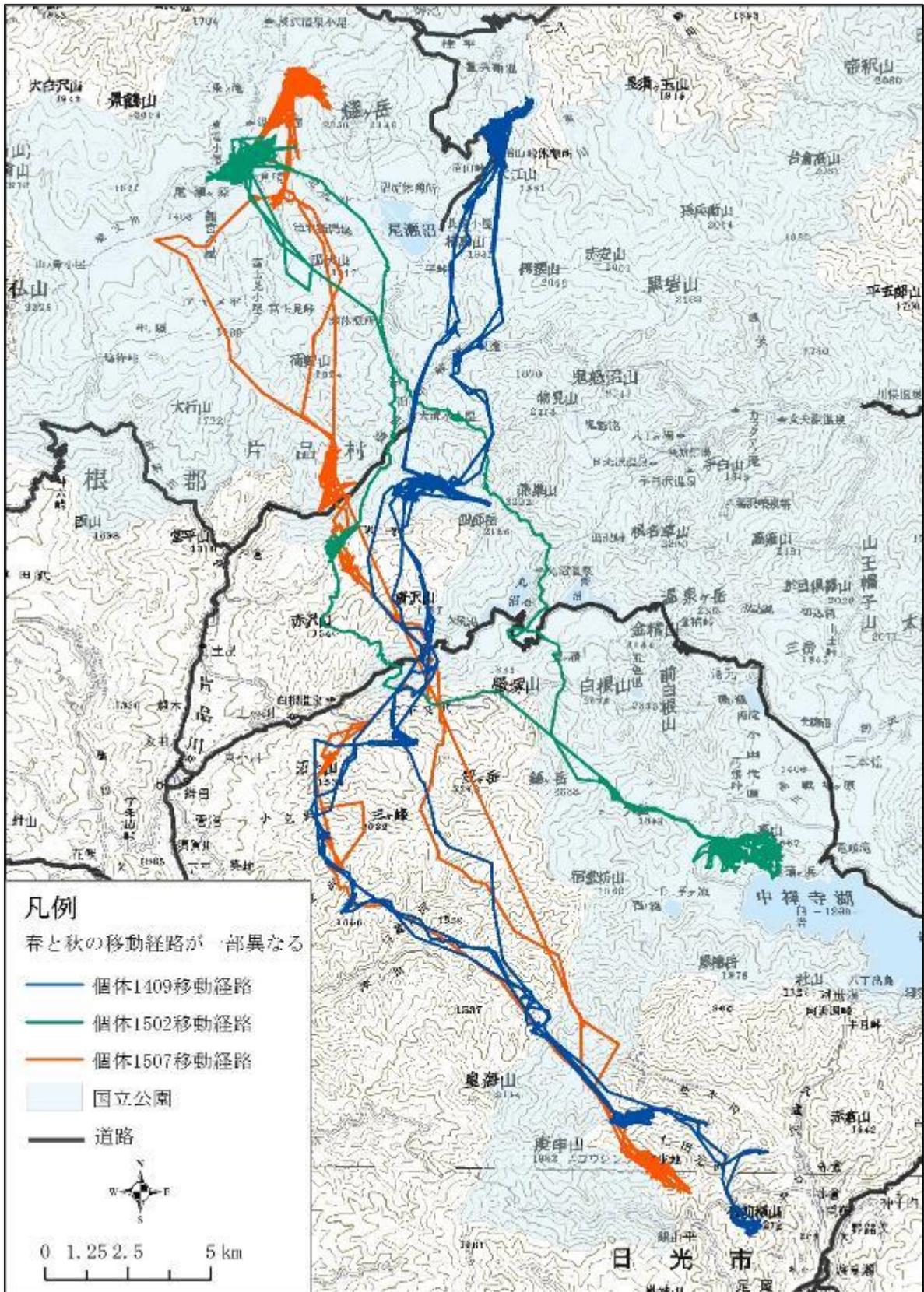


図4-9 春と秋の移動経路が一部異なる

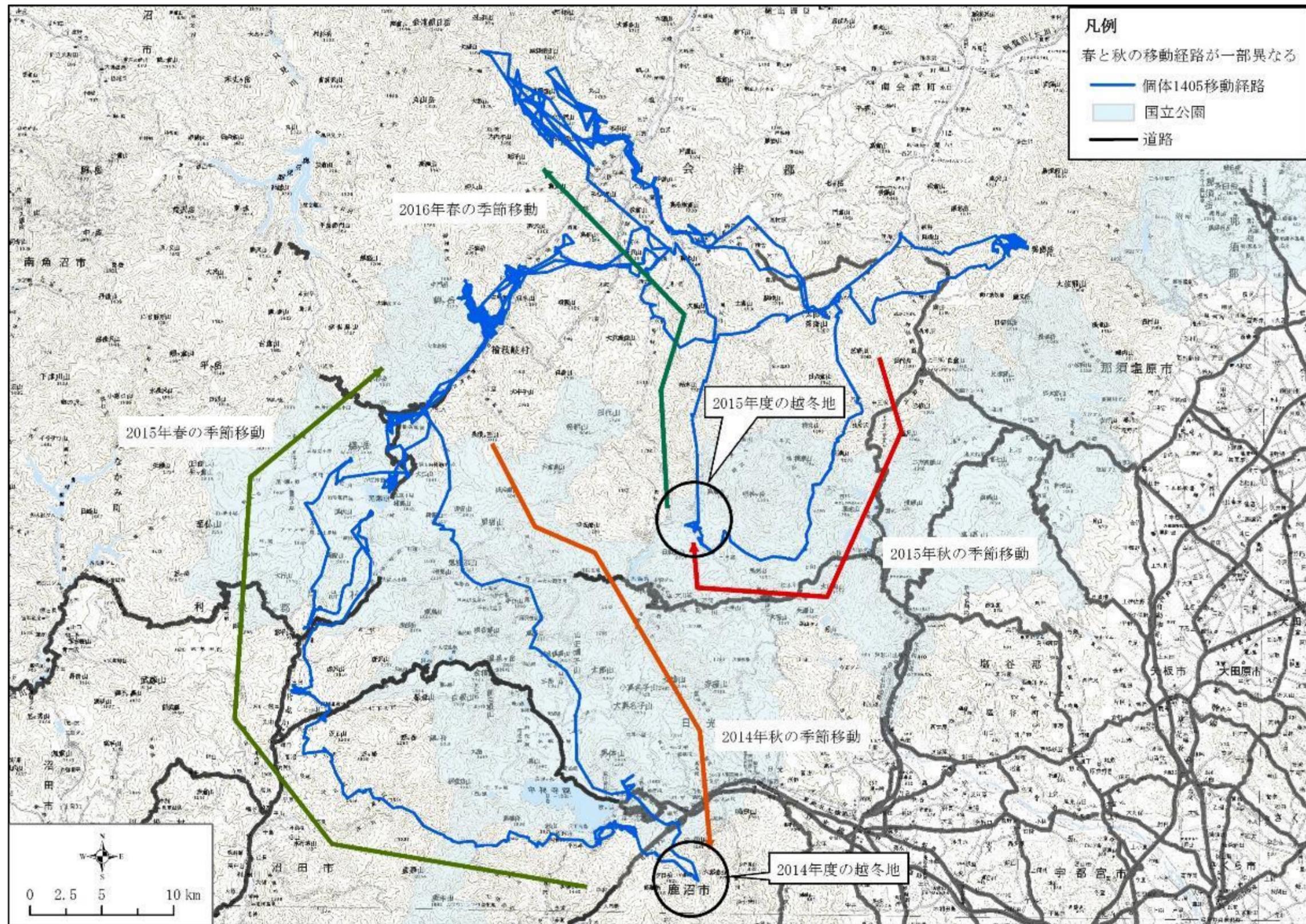


図4-10 個体1405（オス亜成獣）の往復移動

4. 4 中継地

秋の移動では途中で20日間程度滞在する場所（中継地）の存在が明らかとなっている。本調査で対象とした秋の季節移動が確認できた17個体において中継地の有無を確認した結果、メスでは14個体中9個体が有りで、5個体が無し、オス（成獣のみを対象）では3個体中2個体が有りで、1個体が無しであった（表4-3）。

表4-3 中継地の有無

性別	中継地（個体数）	
	有り	無し
メス	9	5
オス	2	1
合計個体数	11	6

4. 5 移動日数と時期

（1）春の移動日数

春の移動が確認できたのは11個体であった（表4-4）。平成27年における移動日数は30日間から66日間、平成28年においては19日間から66日間と個体により大きく差が開いていた。平成27年と平成28年の移動日数平均はそれぞれ、54日間と43.9日間であり（図4-11）、年による大きな違いは確認されなかったことから移動日数の差は個体によるところが大きいと考えられる。

複数年追跡できた個体については異なる年で比較した。対象個体は個体1407、個体1409、個体1410の3個体で、1年度目と2年度目の移動日数がそれぞれ66日間と57日間、66日間と66日間、30日間と34日間であり、同一個体では異なる年においても比較的近い移動日数であった（図4-13）。

（2）秋の移動日数

秋の季節移動が確認できたのは16個体であった（表4-4）平成26年における秋の移動は4日間から53日間、平成27年では5日間から64日間、平成28年では6日間から81日間と個体により大きく差が開いていた。平成26年、平成27年、平成28年の移動日数平均はそれぞれ、31.7日間、31.2日間、30.4日間であり（図4-12）、年による大きな違いは確認されなかったことから移動日数の差は個体によるところが大きいと考えられる。

複数年追跡できた7個体について年度間で比較した結果、個体1407、個体1409、個体1410、個体1504、個体1505、個体1506、個体1507における1年度目と2年度目の移動日数は、それぞれ53日間と64日間、38日間と46日間、4日間と8日間、40日間と46日間、28日間と35日間、53日間と50日間、34日間と20日間であり、同一個体では異なる年においても比較的近い移動日数であった（図4-14）。

（3）春と秋の移動日数比較

年度間において大きな違いがなかったため、全17個体全てを対象とし春と秋の移動に要する日数を比較した（図4-15）。その結果、春の移動は19日間から66日間で平均は46日間、秋の移動は4日間から81日間で平均は31日間であり、春の方が長い日数をかけて移動

していることがわかった。

表4-4 移動状況詳細

GPS首輪 装着年度	個体 番号	性別	移動 季節	移動開始日	移動終了日	移動 日数
2014年度 (平成26年度)	個体1407	メス	秋	2014/10/30	2014/12/22	53
			春	2015/3/11	2015/5/16	66
			秋2	2015/11/21	2016/1/24	64
			春2	2016/2/28	2016/4/25	57
	個体1409	メス	秋	2014/11/16	2014/12/24	38
			春	2015/4/8	2015/6/13	66
			秋2	2015/11/25	2016/1/10	46
			春	2016/3/20	2016/5/25	66
	個体1410	オス	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
			春	2016/3/9	2016/4/12	34
2015年度 (平成27年度)	個体1501	メス	秋	2015/11/19	2015/12/3	14
			春	2016/3/20	-	-
	個体1502	メス	秋	2015/11/26	2015/12/4	8
			春	2016/4/8	2016/5/7	29
	個体1503	メス	秋	2015/11/30 (大清水を出る)	2015/12/5	5
			春	2016/3/22 (越冬地を出る) 2016/5/11 (大清水を出る)	2016/5/13	52
	個体1504	メス	秋	2015/12/6	2016/1/15	40
			春	2016/3/20	2016/5/13	54
			秋2	2016/12/10	2017/1/25	46
	個体1505	メス	秋	2015/10/31	2015/11/28	28
			春	2016/4/7	2016/4/26	19
			秋2	2016/10/30	2016/12/4	35
	個体1506	オス	秋	2015/12/1	2016/1/23	53
			春	2016/4/3	2016/5/7	34
			秋2	2016/11/30	2017/1/19	50
	個体1507	メス	秋	2015/10/25	2015/11/28	34
			春	2016/3/9	2016/5/12	64
			秋2	2016/10/27	2016/11/16	20
個体1508	メス	秋	2015/10/26	2015/12/8	43	
		春	2016/3/9	2016/4/8	30	
2016年度 (平成28年度)	個体1601	メス	秋	2016/11/7	2016/11/14	7
	個体1602	メス	秋	2016/11/9	2016/11/29	20
	個体1603	メス	秋	2016/10/29	2016/11/7	9
	個体1604	オス	秋	2016/10/2	2016/10/8	6
	個体1606	メス	秋	2016/10/30	2017/1/19	81

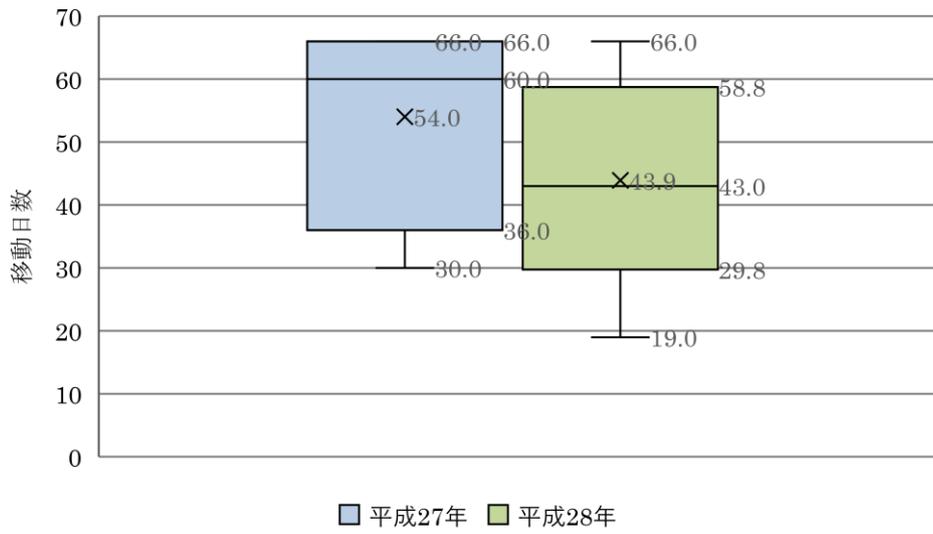


図4-1-1 春の移動日数（11個体）

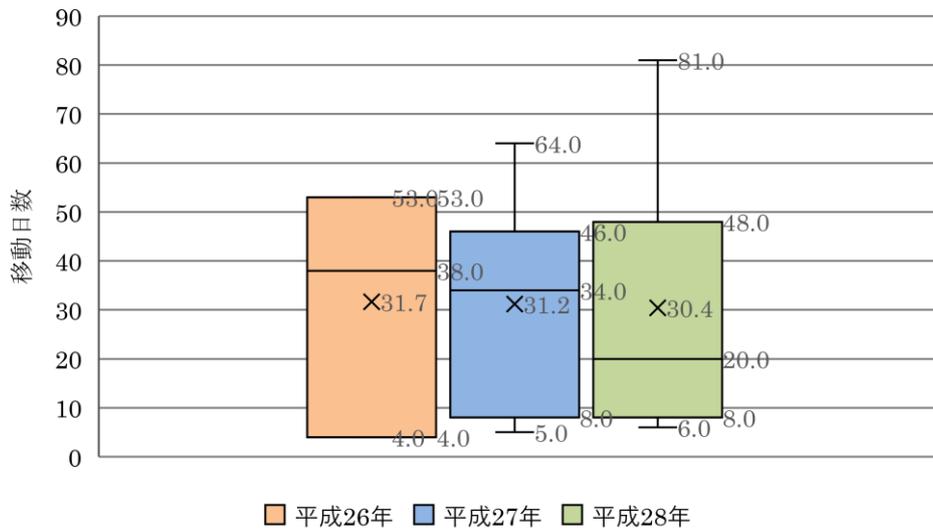


図4-1-2 秋の移動日数（16個体）

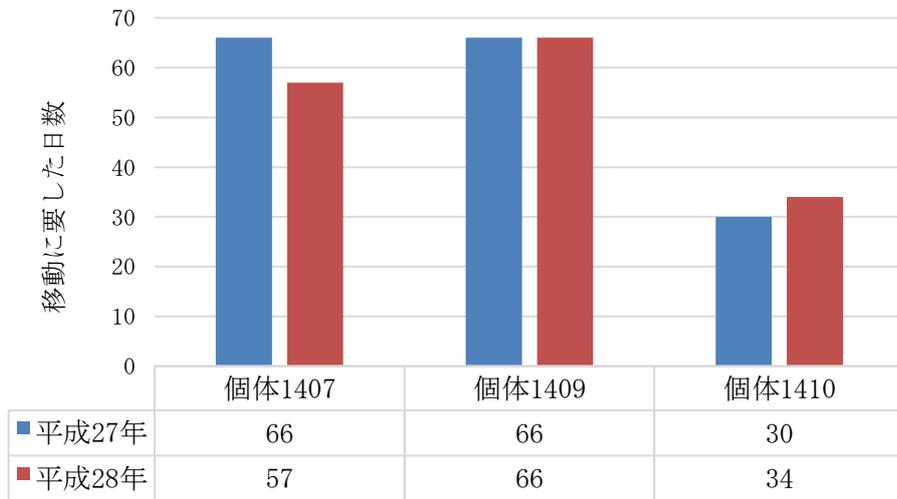


図 4 - 1 3 同一個体の移動日数 (春)

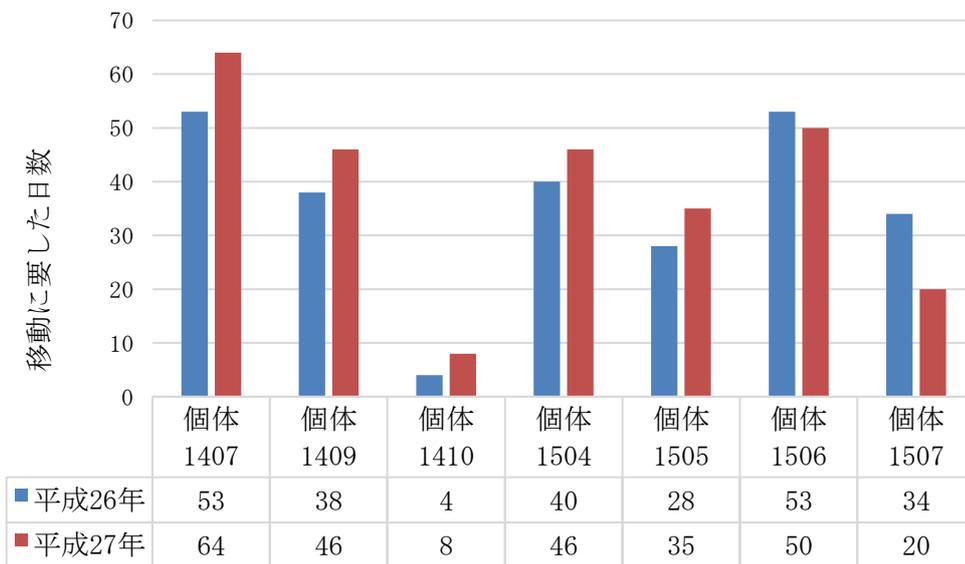


図 4 - 1 4 同一個体の移動日数 (秋)

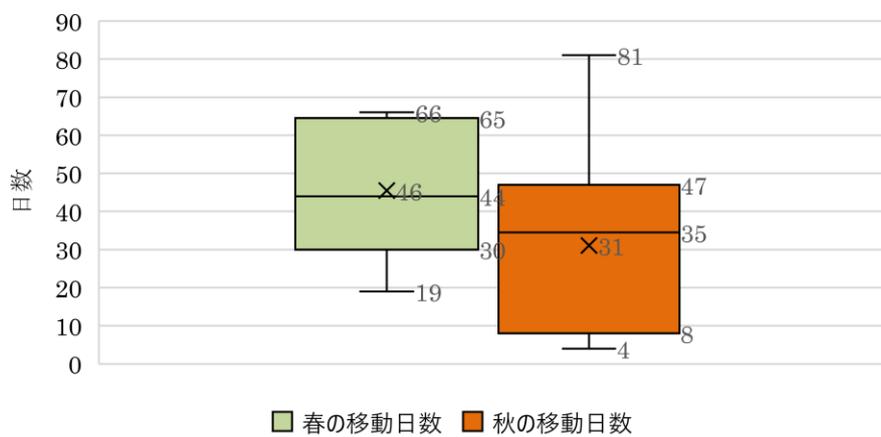


図 4 - 1 5 季節間の移動日数比較 (17 個体)

(4) 移動時期

季節移動の開始は各地域の捕獲や防除の戦略上重要な情報である。しかし積雪や植物の成長などにより、年によって移動時期の差が生じる場合がある。そこで、積雪の少なかった平成27年の秋と平成28年の春を他の年と比較した。比較にあたっては各月の上旬を1日～10日、中旬を11日～20日、下旬を21日～31日（もしくは30日）とした。その結果、積雪の少なかった平成27年の秋においては移動が遅い傾向が（表4-5）、平成28年の春においては移動が速い傾向がみられた（表4-6）。GPSを装着したシカの頭数が少ないため、限られた情報ではあるが積雪が移動開始時期に影響を与えている可能性を示唆していた。

表4-5 春の移動開始個体数

	3月			4月		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
平成27年		1 (25%)			3 (75%)	
平成28年 (積雪が少ない)	3 (25%)	3 (25%)	3 (25%)	3 (25%)		

表4-6 秋の移動開始個体数

	10月			11月			12月
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬
平成26年			1 (33%)		2 (66%)		
平成27年 (積雪が少ない)			3 (25%)	1 (9%)	4 (36%)		3 (25%)
平成28年	1 (11%)		4 (44%)	2 (22%)		1 (11%)	1 (11%)

5. まとめ

平成28年度においてGPS首輪の作動が確認できた18個体では、これまでの報告と同様の越冬地と移動経路が確認された。確認された越冬地は足尾地域、日光地域（男体山南、茶之木平）であった。また、移動経路はこれまでと同様の集中通過地域である大清水周辺の401号線、丸沼トンネル付近の120号線、群馬県片品村に位置する三ヶ峰周辺、皇海山周辺を通過していることが確認された。さらに2年間の追跡が可能であった12個体中8個体が、2年間でほぼ同じルートを経由して季節移動をしていることがわかった。また、季節移動に要する日数は秋よりも春の方が長い傾向がみられ、同一個体における年度間の移動日数の差は少ないことも明らかとなった。積雪の少なかった平成27年の秋と平成28年の春においても、他の年と比較して移動日数に大きな違いがみられなかった。一方、季節移動の開始日については、積雪の少ない平成27年秋は移動開始日が遅く、積雪の少ない平成28年春は移動開始日が早い傾向がみられた。

第5章 環境利用状況

1. 解析方針

平成28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、湿原を中心とした環境利用解析を実施した(表5-1)。月別の環境利用解析は平成28年度にGPS首輪を装着した6個体を対象とし、月および日中夜間別の環境利用解析は平成28年度にGPS首輪を装着した個体のうち湿原を利用する5個体を対象とした。さらに2015年と2016年で追跡できた個体については年次間の比較をすることで尾瀬地域を利用する個体の生息地利用状況の解明に努めた。

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 環境解析項目と対象個体

個体番号	月別の環境利用	月および日中夜間別の環境利用	2015年と2016年の比較
個体1502			✓
個体1503			✓
個体1504			✓
個体1505			✓
個体1506			✓
個体1601	✓	✓	
個体1602	✓	✓	
個体1603	✓	✓	
個体1604	✓	✓	
個体1605	✓		
個体1606	✓	✓	
合計個体数	6	5	5

2. 春から秋の環境利用解析

2. 1 月別の環境利用

(1) 方法

尾瀬地域において平成 28 年度 GPS 首輪を装着した 6 個体において各月のコアエリアと環境利用（測位地点）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表 5-2 に示した。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	個体番号	尾瀬地域での測位開始日	尾瀬地域での最終測位日	解析期間
尾瀬ヶ原周辺	個体1601	2016年5月28日	2016年11月7日	2016年6月～11月
尾瀬ヶ原周辺	個体1602	2016年5月29日	2016年11月9日	2016年6月～11月
尾瀬ヶ原周辺	個体1603	2016年5月30日	2016年10月29日	2016年6月～10月
尾瀬沼周辺	個体1604	2016年6月3日	2016年10月2日	2016年6月～9月
尾瀬沼周辺	個体1605	2016年6月16日	2016年8月25日	2016年6月～8月
尾瀬沼周辺	個体1606	2016年7月1日	2016年10月30日	2016年7月～10月

(2) 結果

① 個体 1601

7月から9月の期間で湿原利用割合が20%～30%で推移していた（図5-1）。6月は林内を中心に過ごしており（図5-2）、7月から9月では湿原を含むようにコアエリアが形成された（図5-3～図5-5）。10月になると再び林内を中心に過ごし（図5-6）、11月は越冬地への移動が始まったため測位情報は僅かであった（図5-7）。

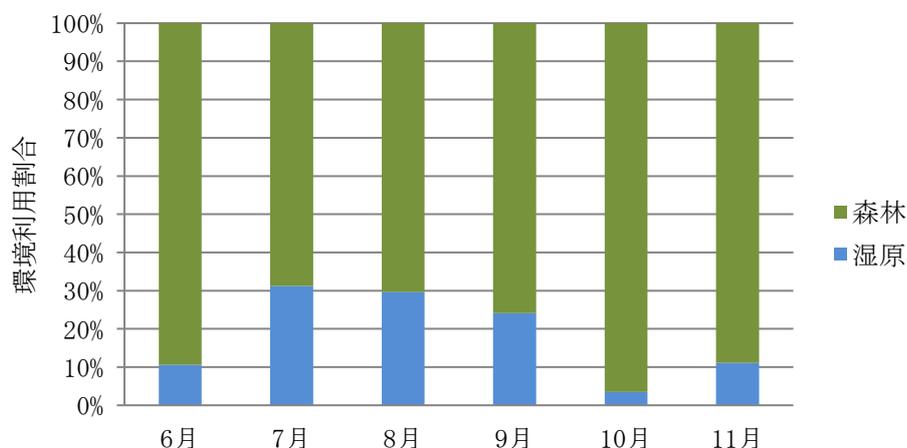


図 5-1 個体 1601 における尾瀬ヶ原周辺での環境利用割合

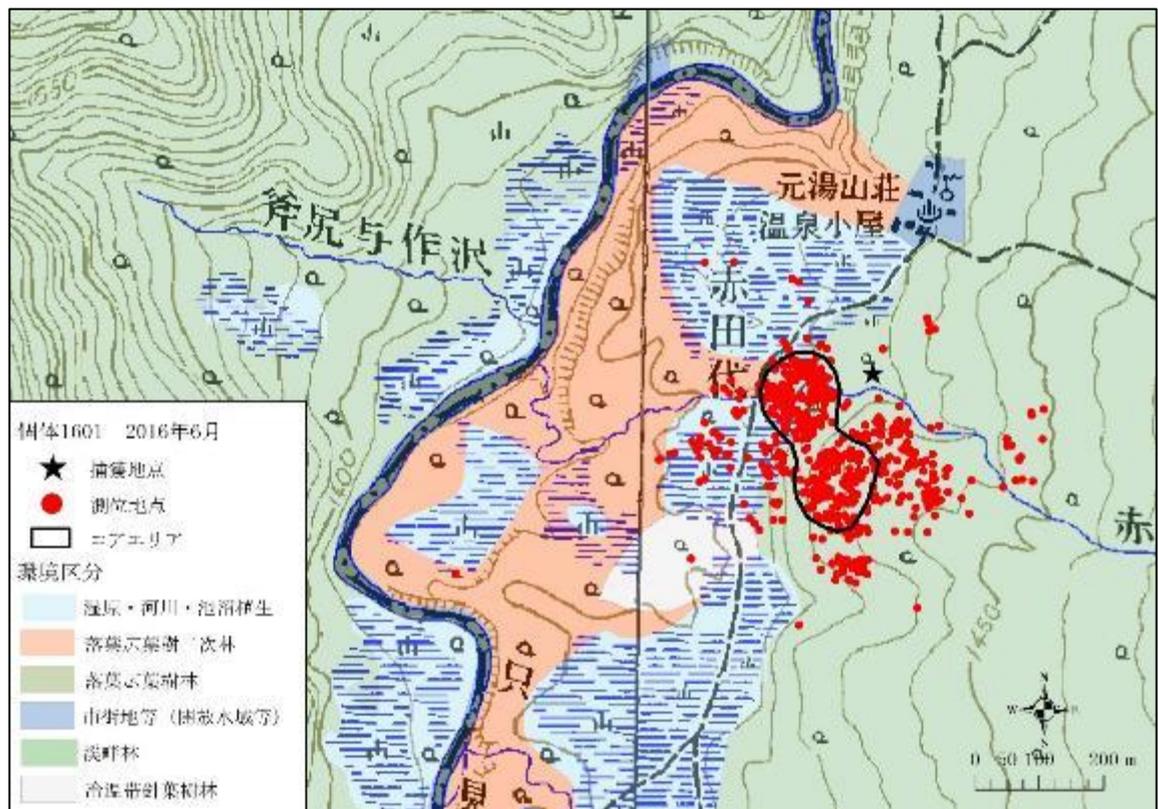


図 5-2 個体 1601 における 2016 年 6 月の測位地点とコアエリア

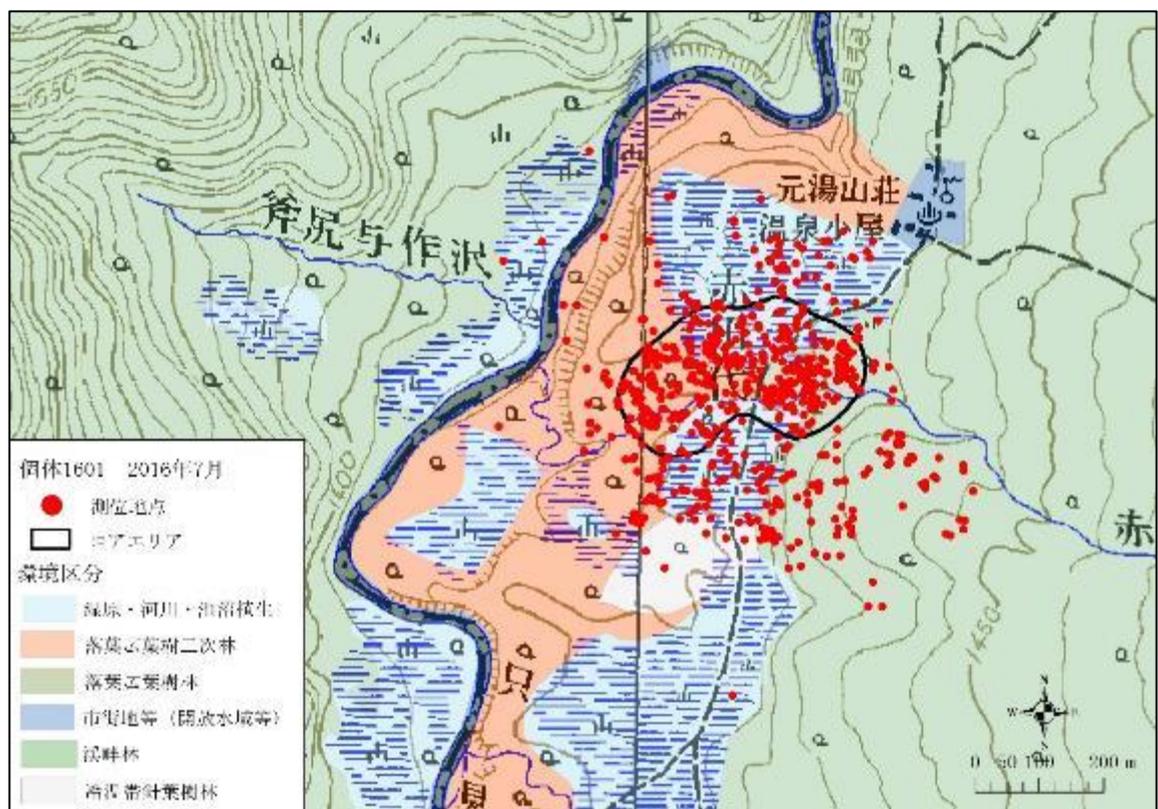


図 5-3 個体 1601 における 2016 年 7 月の測位地点とコアエリア

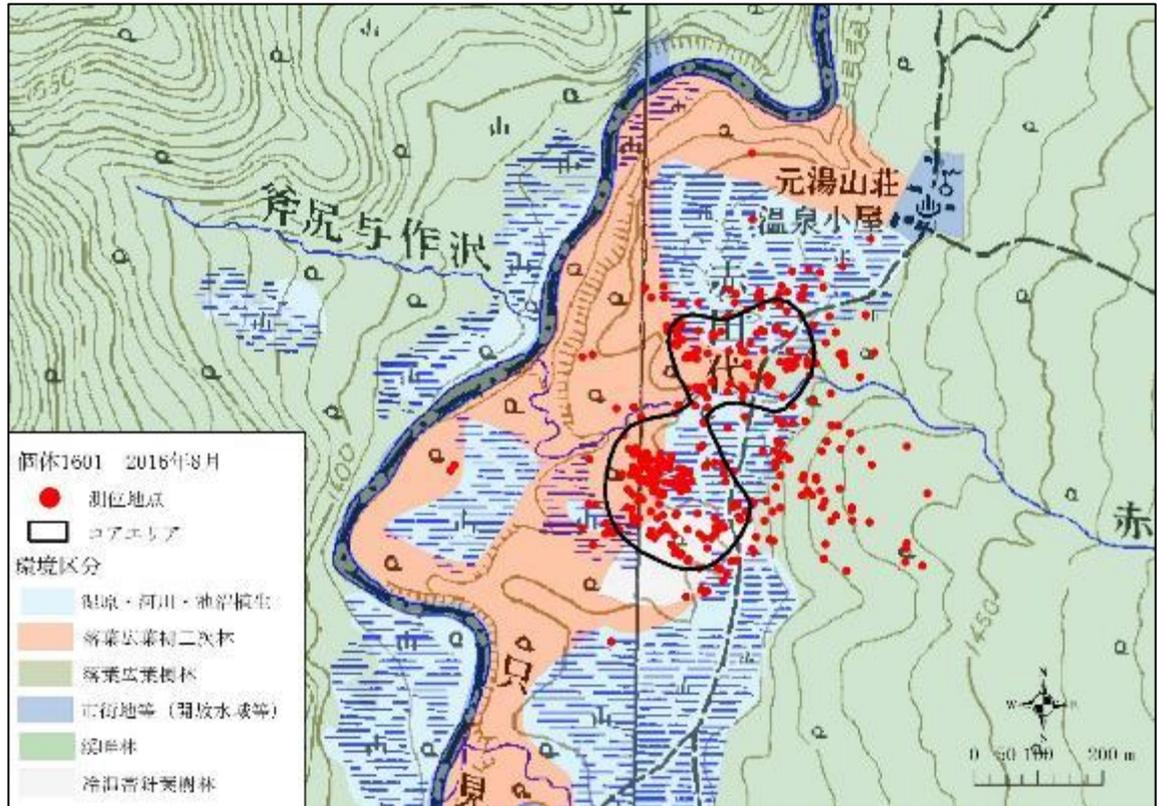


図5-4 個体1601における2016年8月の測位地点とコアエリア

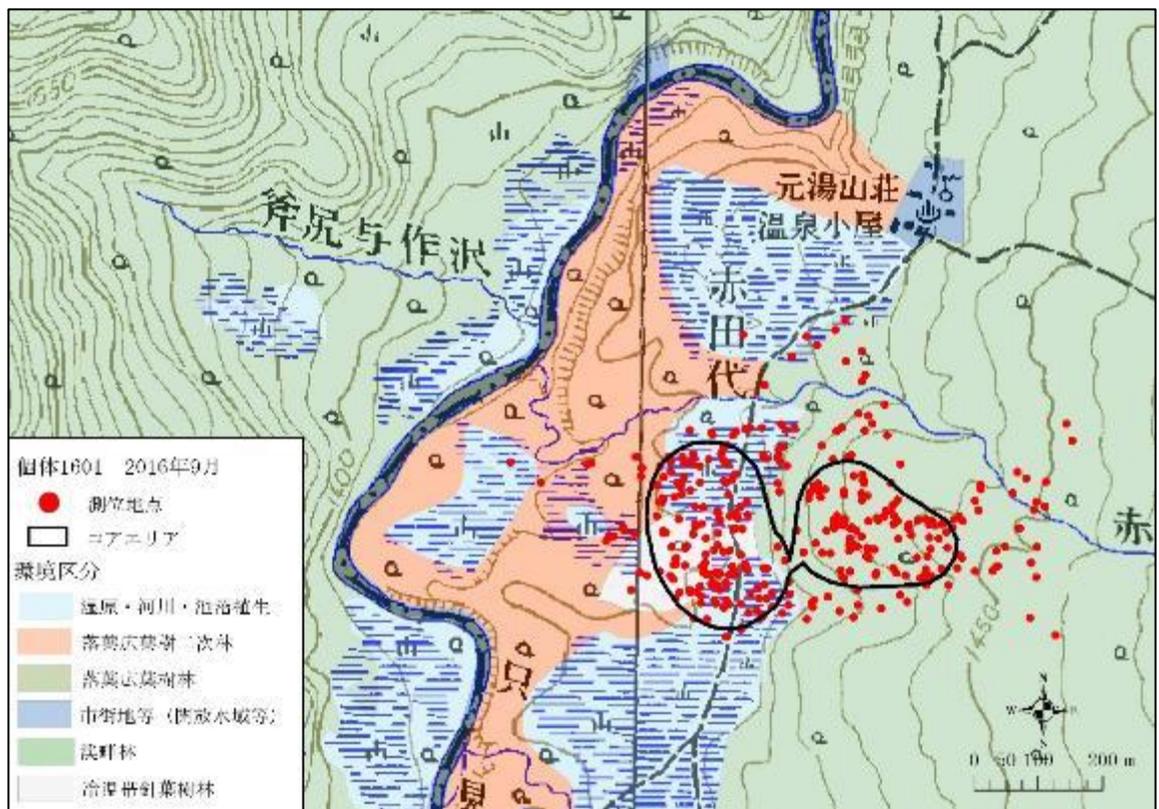


図5-5 個体1601における2016年9月の測位地点とコアエリア

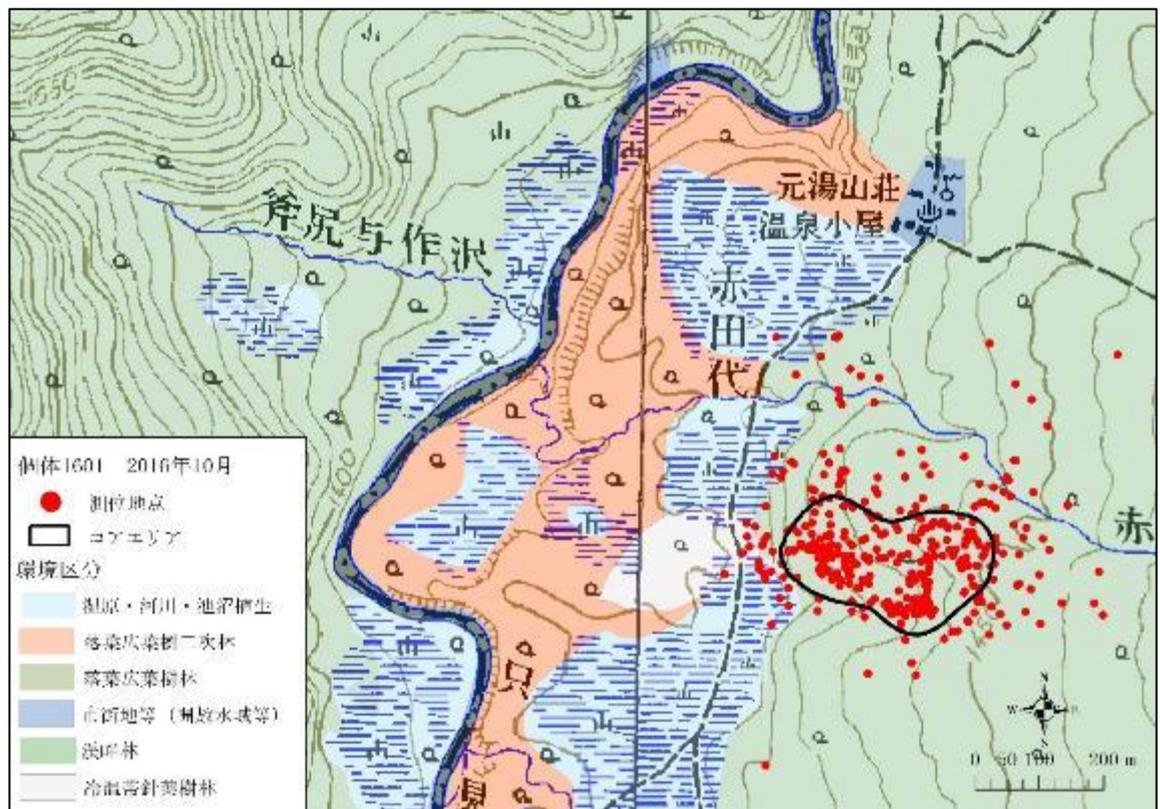


図5-6 个体1601における2016年10月の測位地点とコアエリア

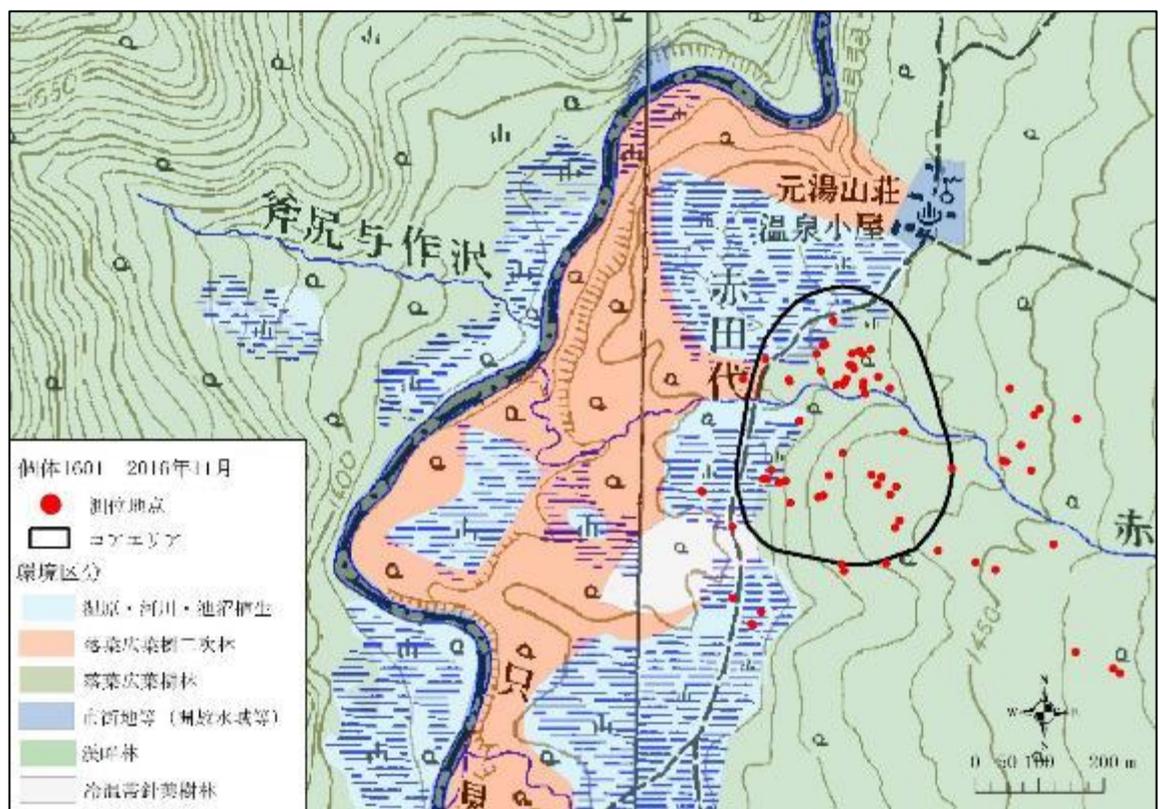


図5-7 个体1601における2016年11月の測位地点とコアエリア

② 個体 1602

7月から9月の期間で湿原を20%から35%の高い値で利用していた(図5-8)。6月は捕獲地点から2kmほど東の林内にもコアエリアが形成された(図5-9)。7月から9月にかけては湿原付近の林内にコアエリアが形成された(図5-10~図5-12)。10月には湿原の利用がほとんど確認されず(図5-13)、11月になると再び湿原を利用している様子が伺えた(図5-14)。

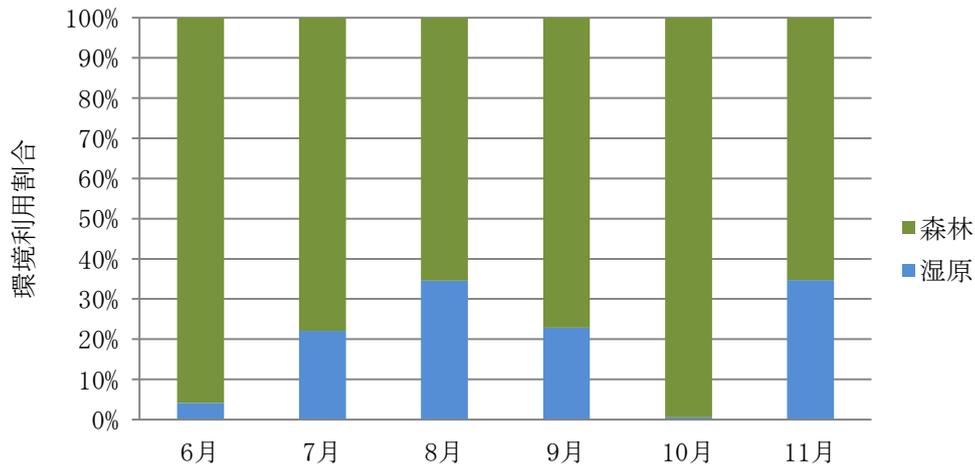


図5-8 個体 1602 における尾瀬ヶ原周辺での環境利用割合

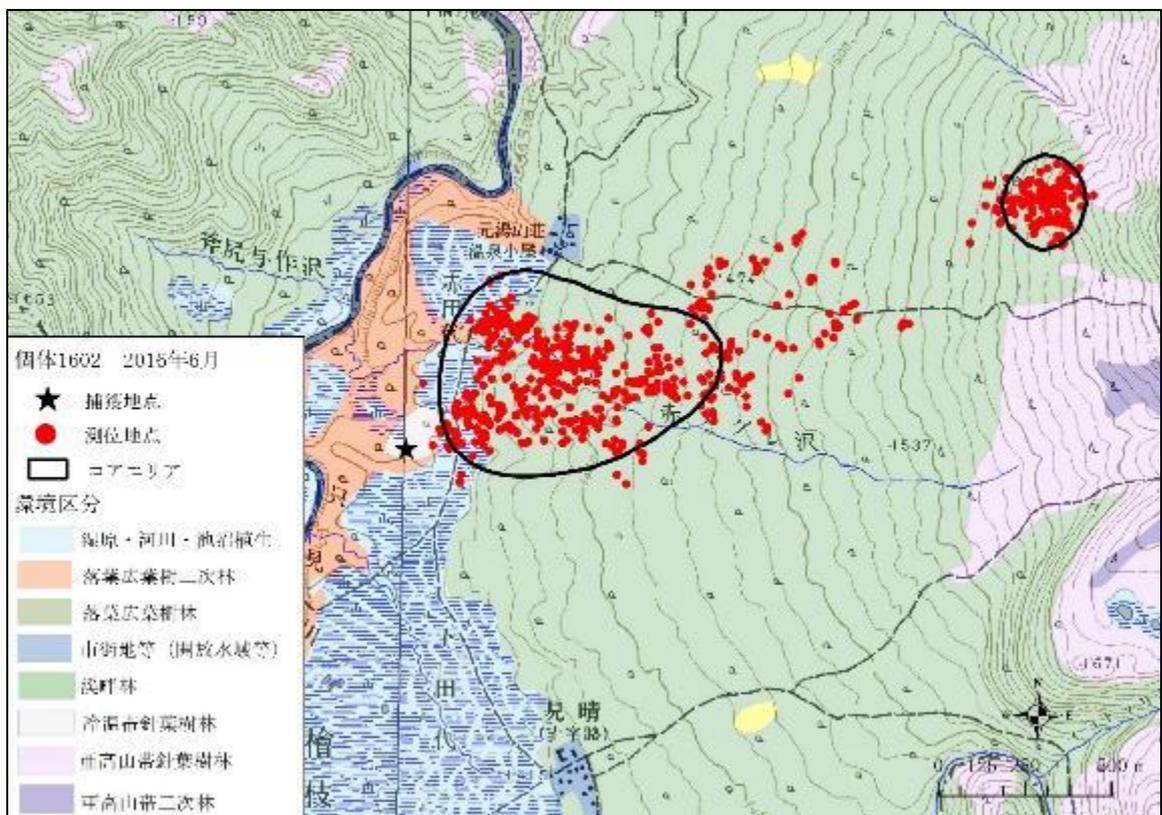


図5-9 個体 1602 における 2016 年 6 月の測位地点とコアエリア

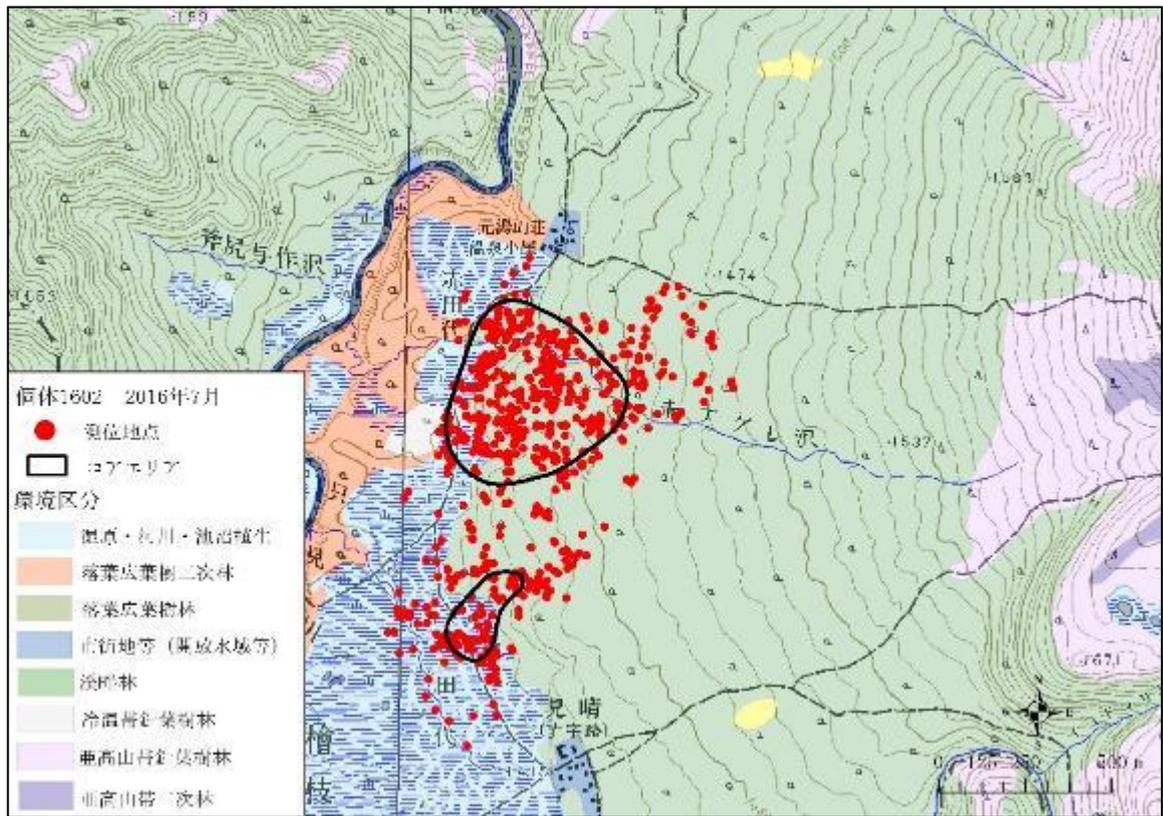


図5-10 個体1602における2016年7月の測位地点とコアエリア

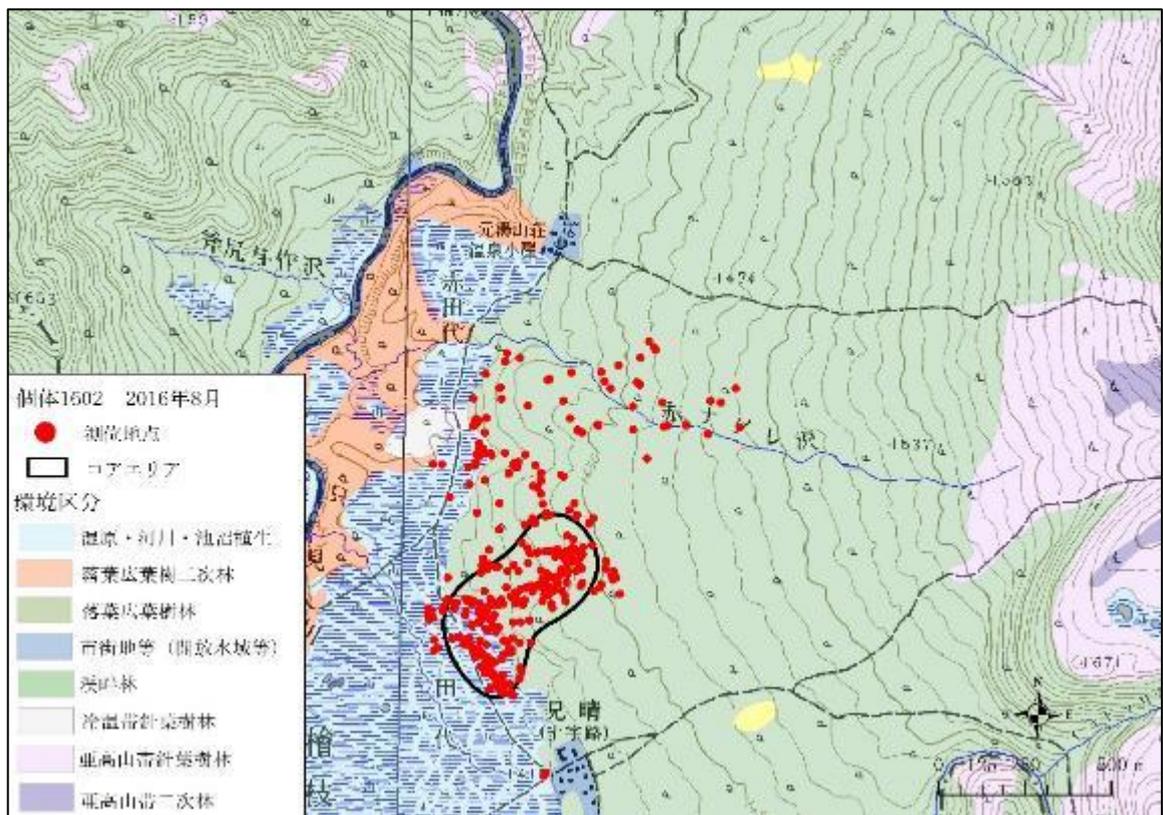


図5-11 個体1602における2016年8月の測位地点とコアエリア

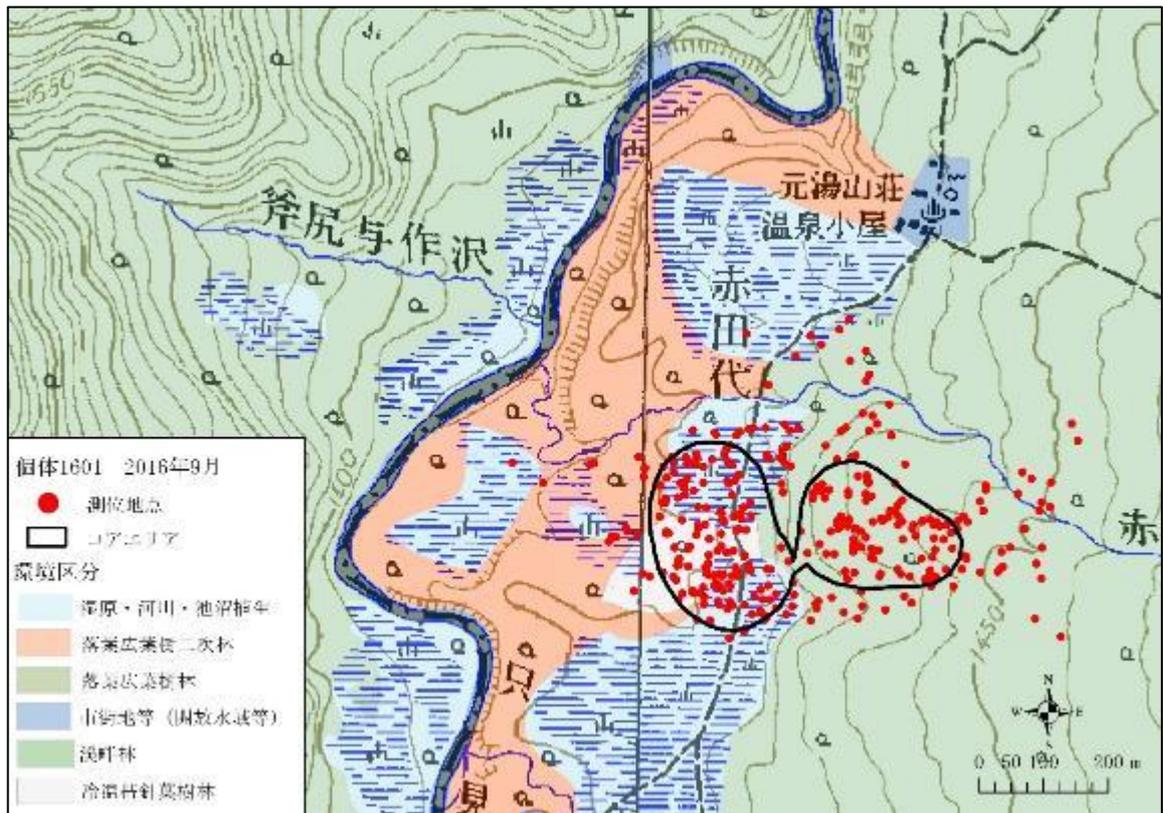


図5-12 個体1602 おける2016年9月の測位地点とコアエリア

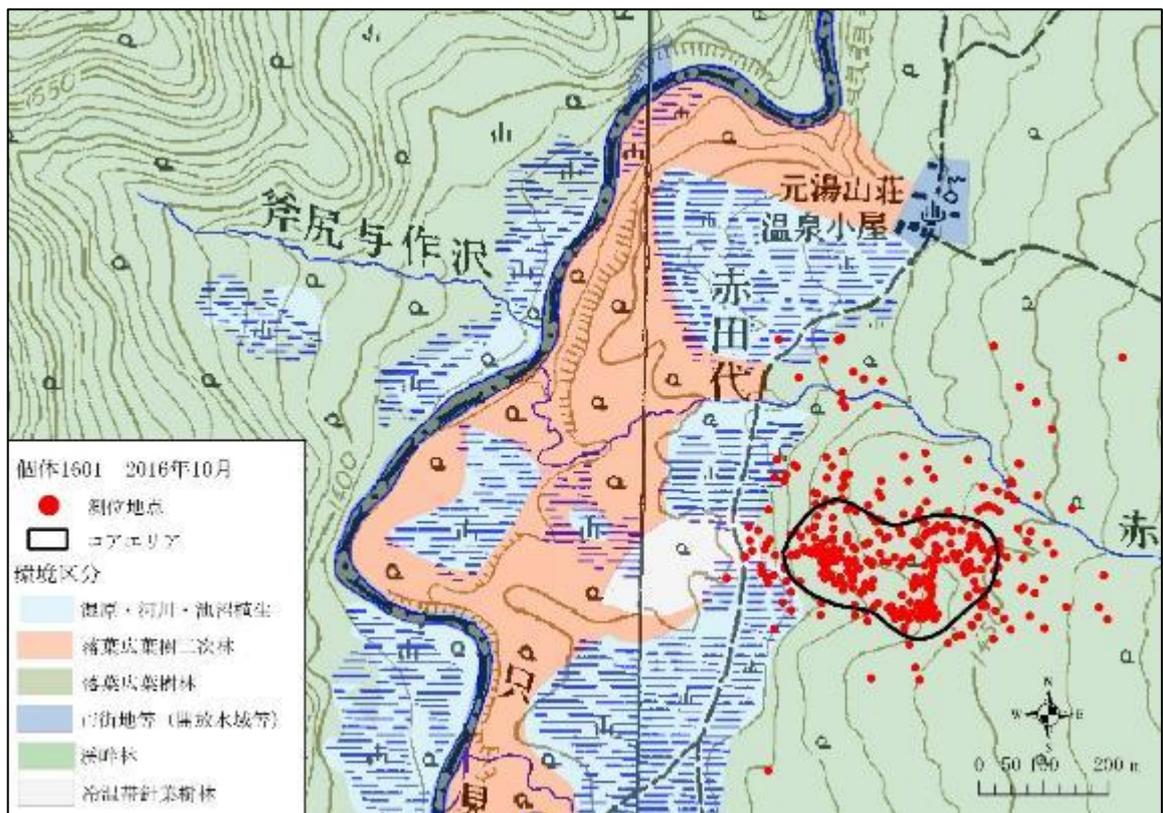


図5-13 個体1602 おける2016年10月の測位地点とコアエリア

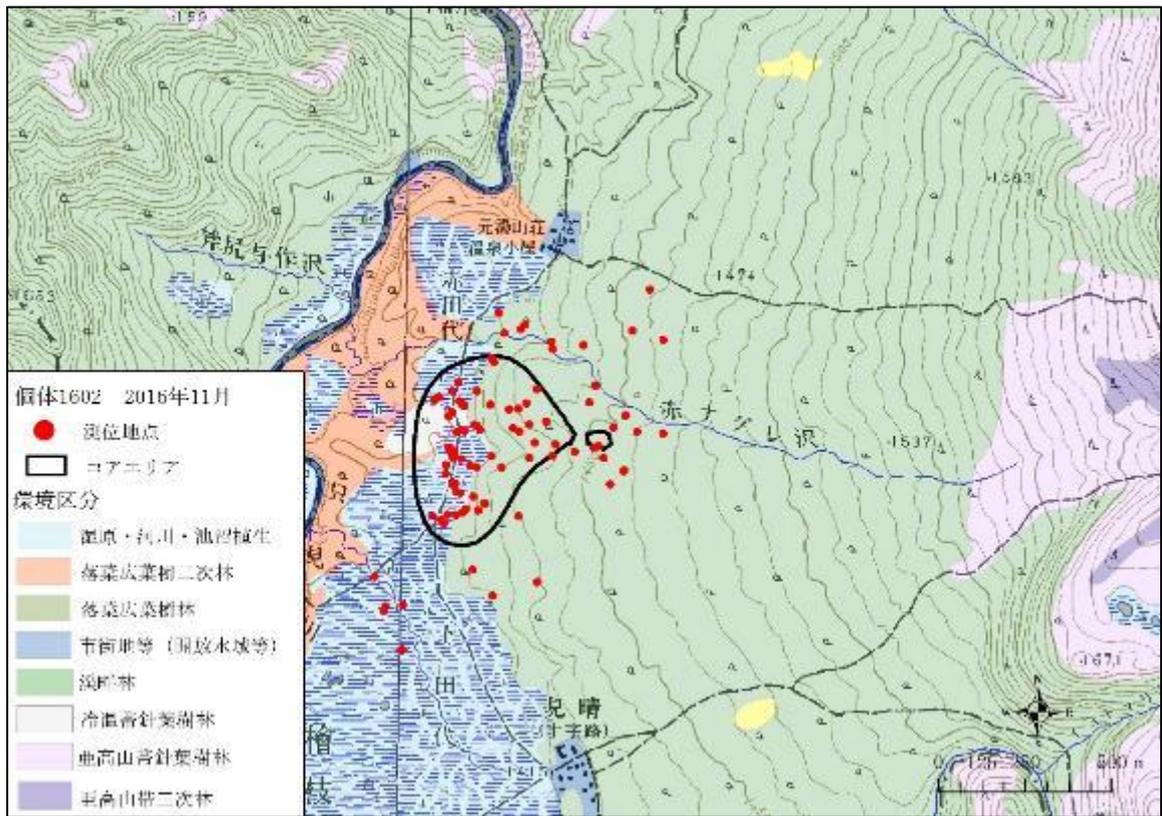


図5-14 個体1602における2016年11月の測位地点とコアエリア

③ 個体1603

6月から9月の期間で湿原を20%から40%と高い割合で利用していた（図5-15）。6月から9月には湿原を含みコアエリアを形成しており（図5-16～図5-19）、10月になると林内を中心利用していた（図5-20）。

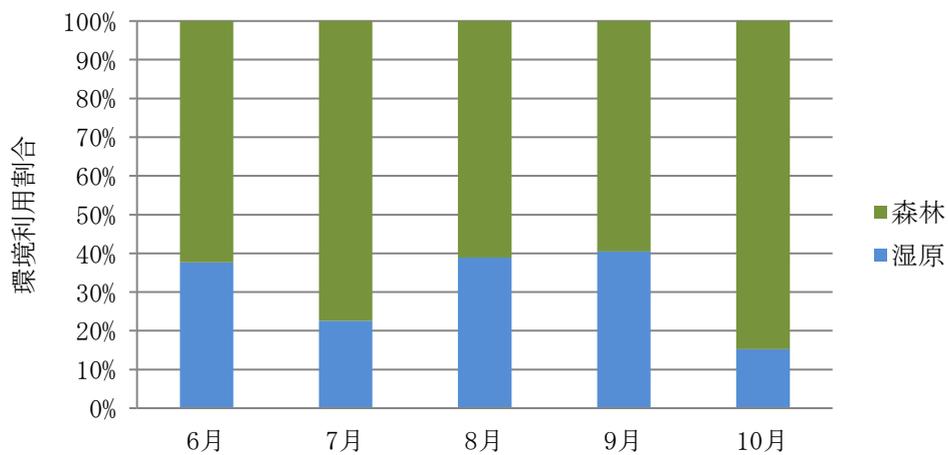


図5-15 個体1603における尾瀬ヶ原周辺での環境利用割合

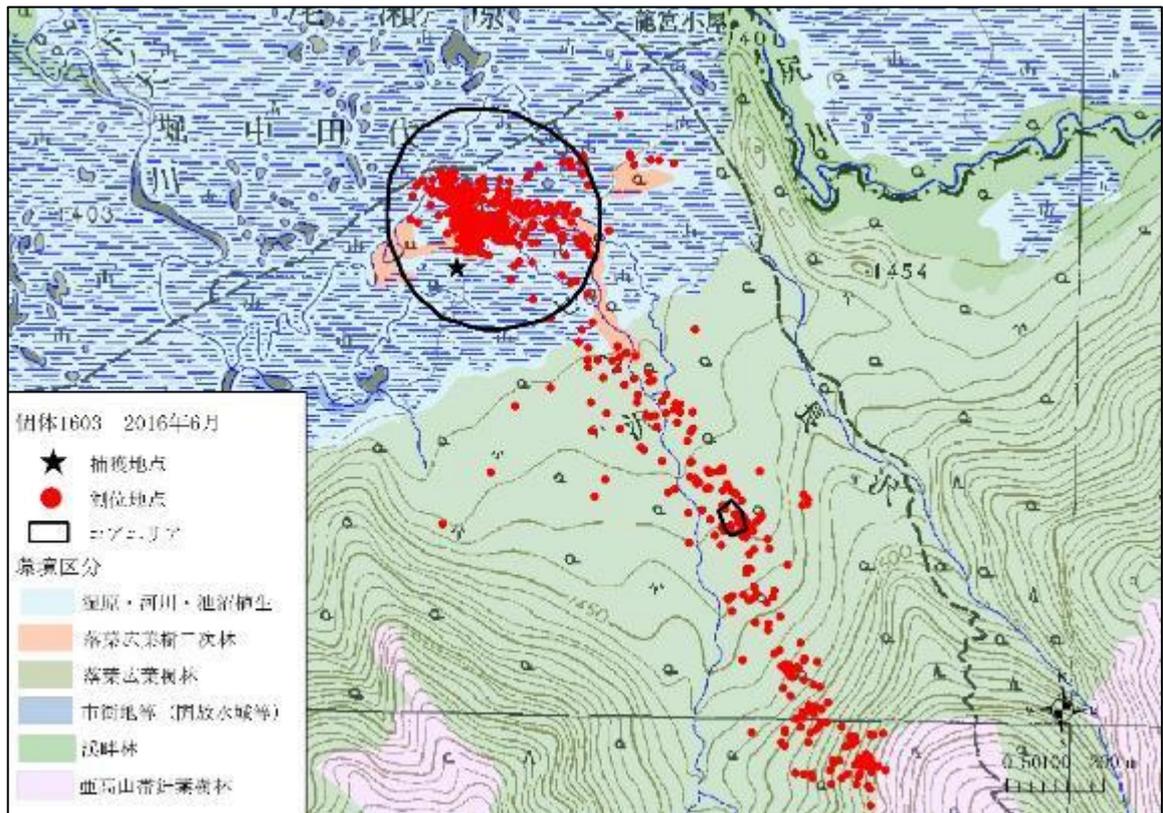


図5-16 個体1603における2016年6月の測位地点とコアエリア

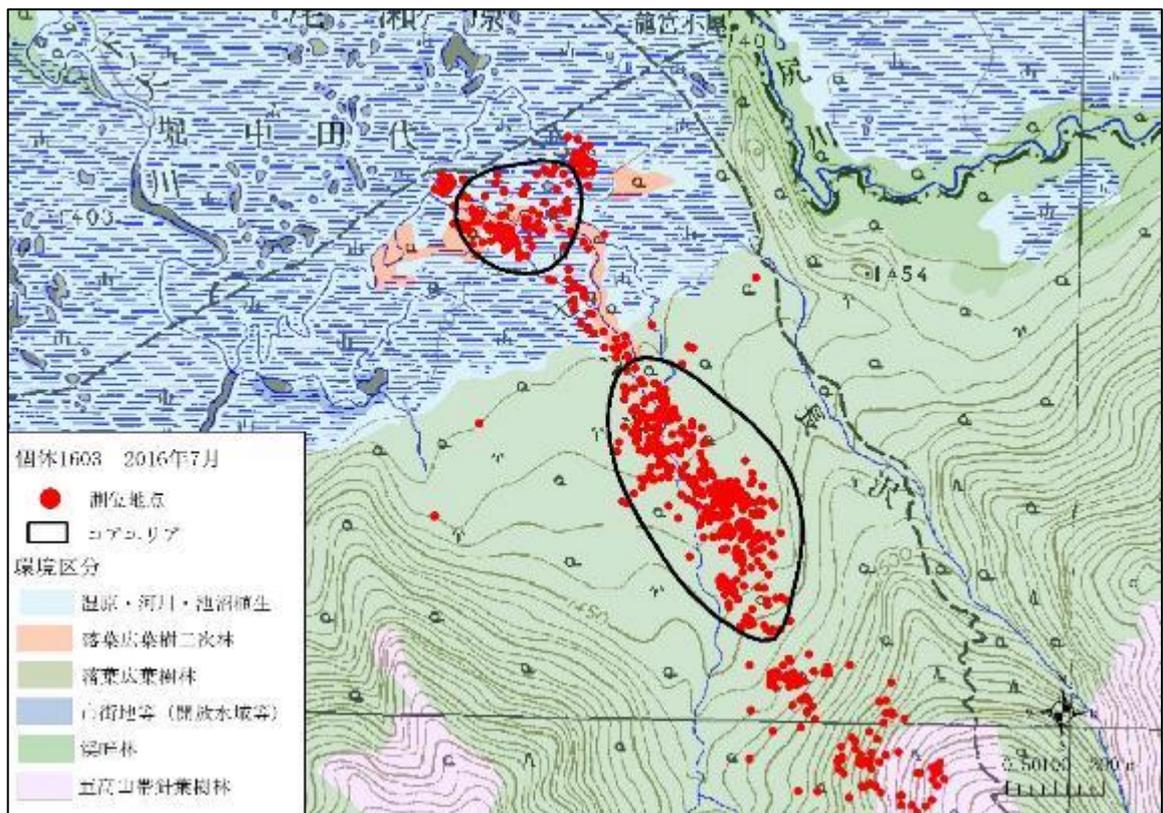


図5-17 個体1603における2016年7月の測位地点とコアエリア

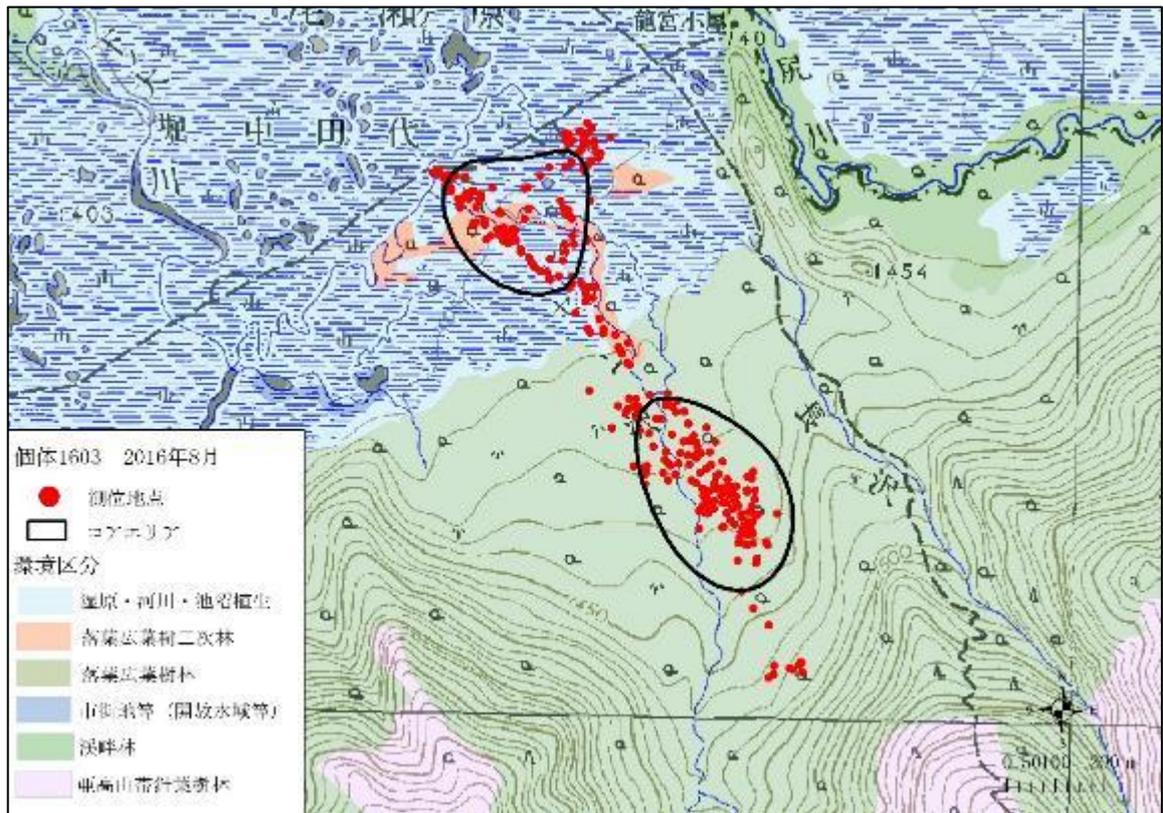


図5-18 個体1603における2016年8月の測位地点とコアエリア

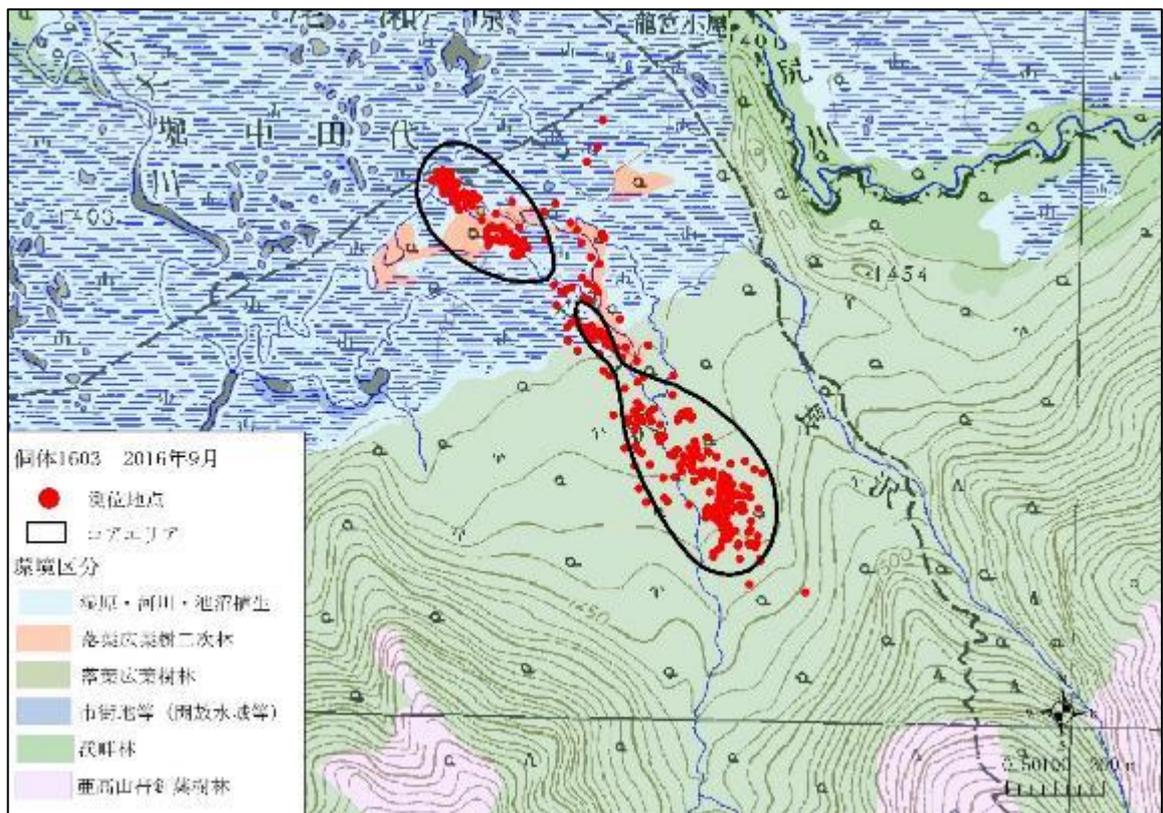


図5-19 個体1603における2016年9月の測位地点とコアエリア

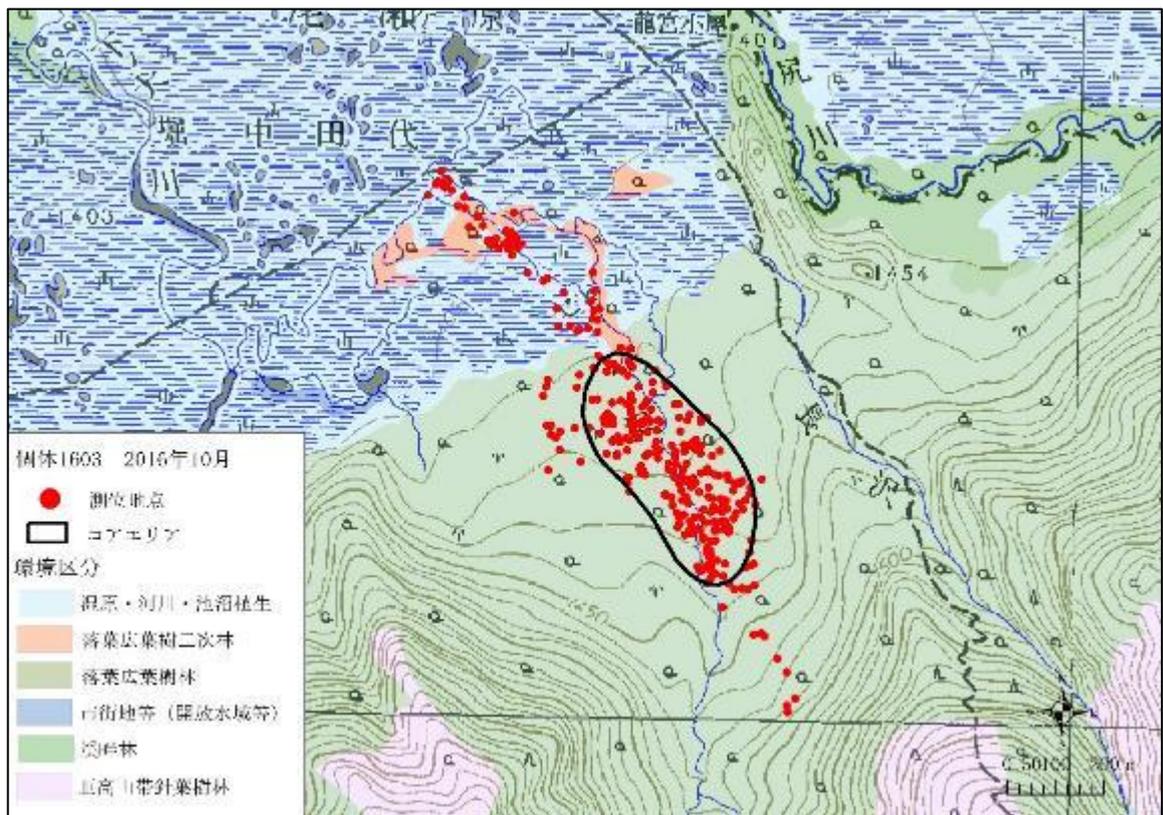


図5-20 個体1603における2016年10月の測位地点とコアエリア

④ 個体1604

湿原の利用はいずれの月も10%以下と低い割合で推移していた(図5-21)。6月から9月にかけて標高1750mから1900m程度の高い場所を中心に利用していた(図5-22~図5-25)。個体が利用している湿原は木道から離れた、標高1800m程の場所に位置する小淵沢田代であった。

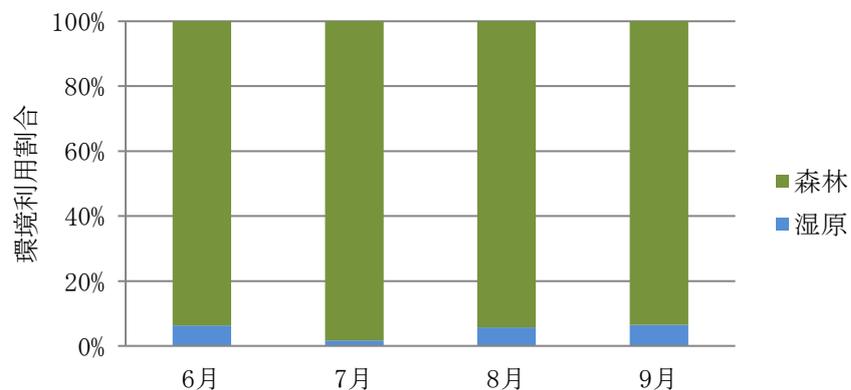


図5-21 個体1604における尾瀬ヶ原周辺での環境利用割合

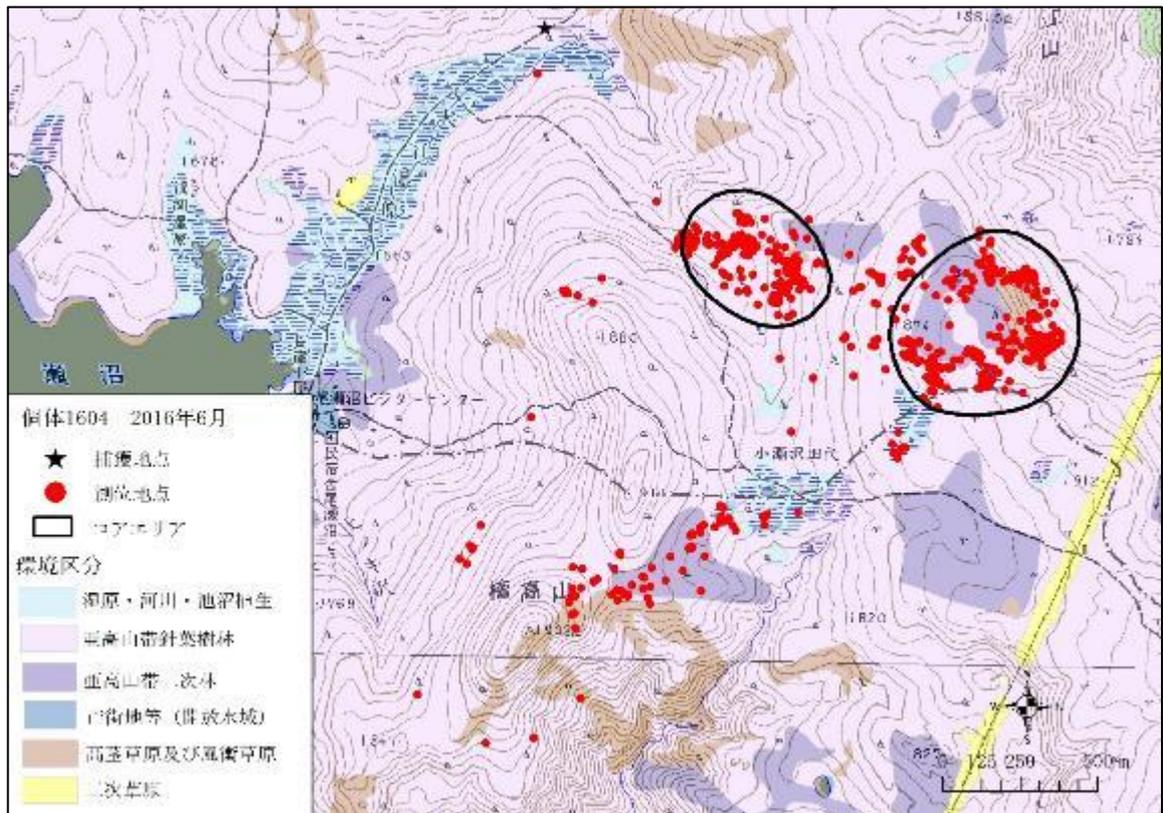


図5-22 個体1604における2016年6月の測位地点とコアエリア

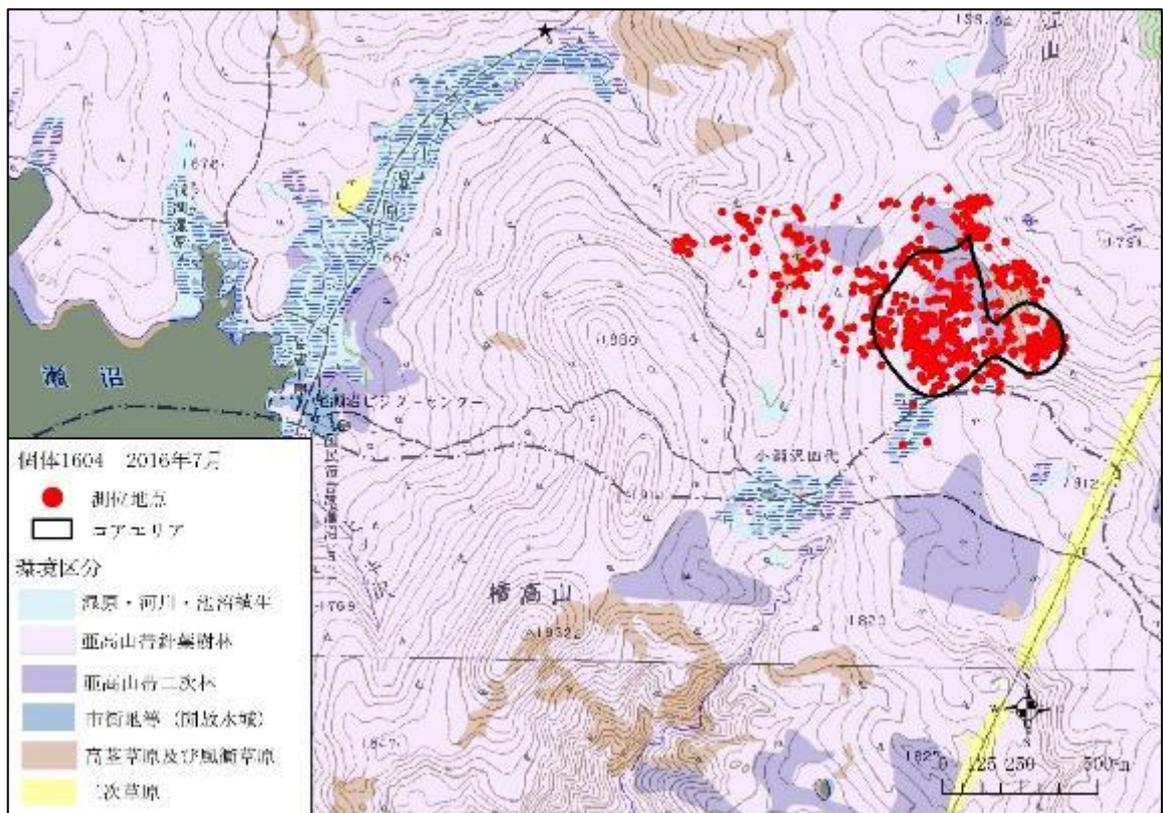


図5-23 個体1604における2016年7月の測位地点とコアエリア

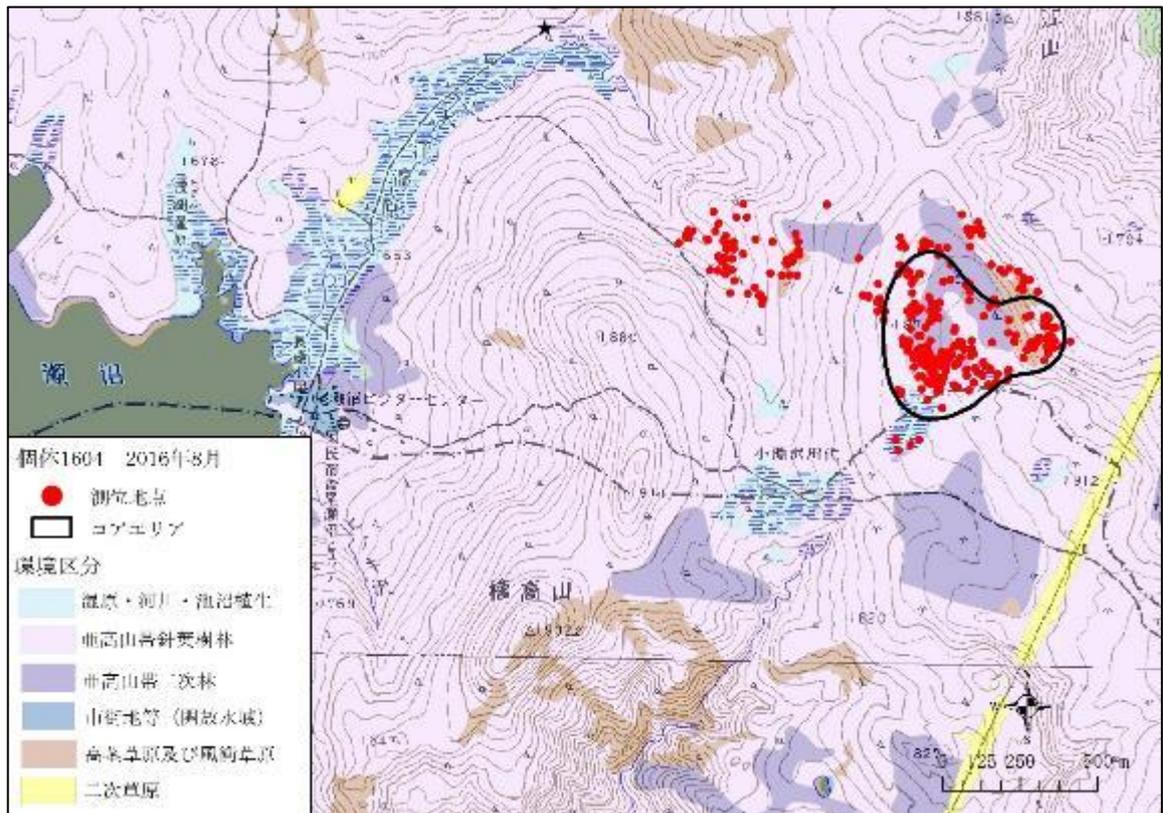


図 5-24 個体 1604 おける 2016 年 8 月の測位地点とコアエリア

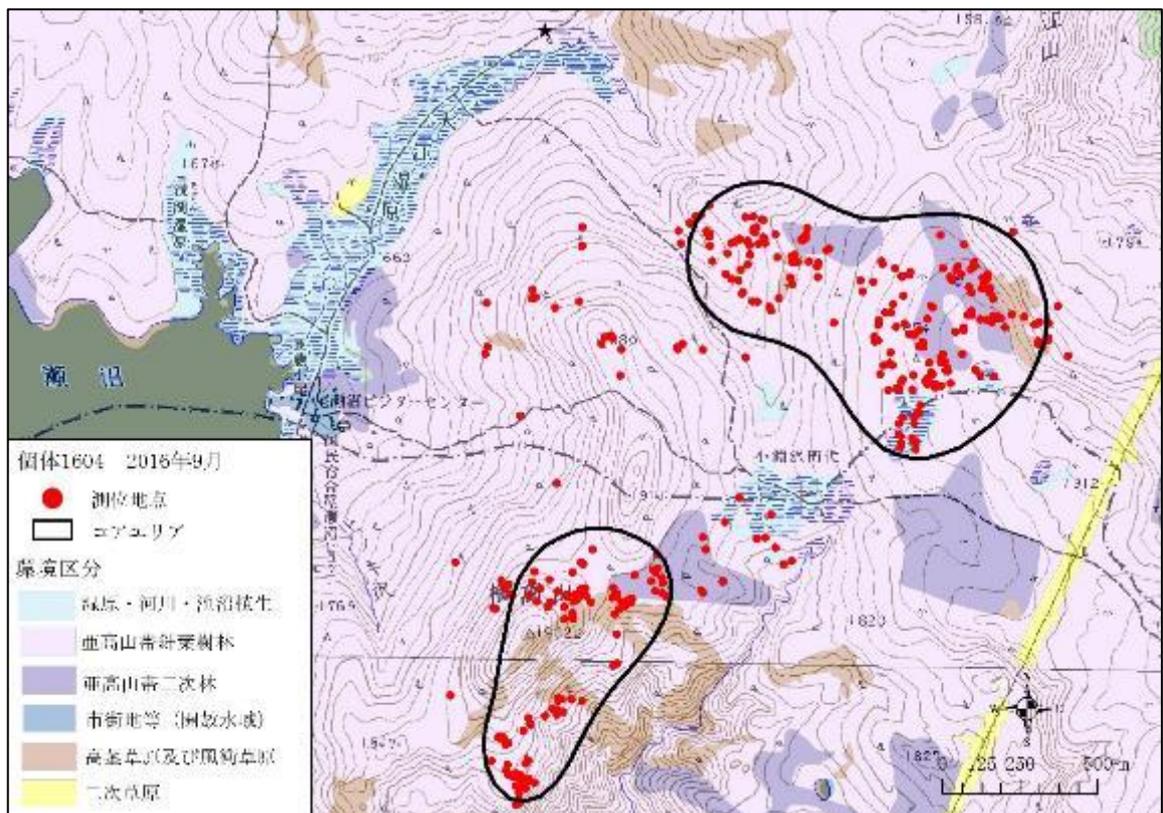


図 5-25 個体 1604 おける 2016 年 9 月の測位地点とコアエリア

⑤ 個体 1605

いずれの月においても湿原の利用は確認されなかった（図5-26～図5-28）。6月から8月においては尾瀬沼ビジターセンターの東側の林内を中心に利用していた。

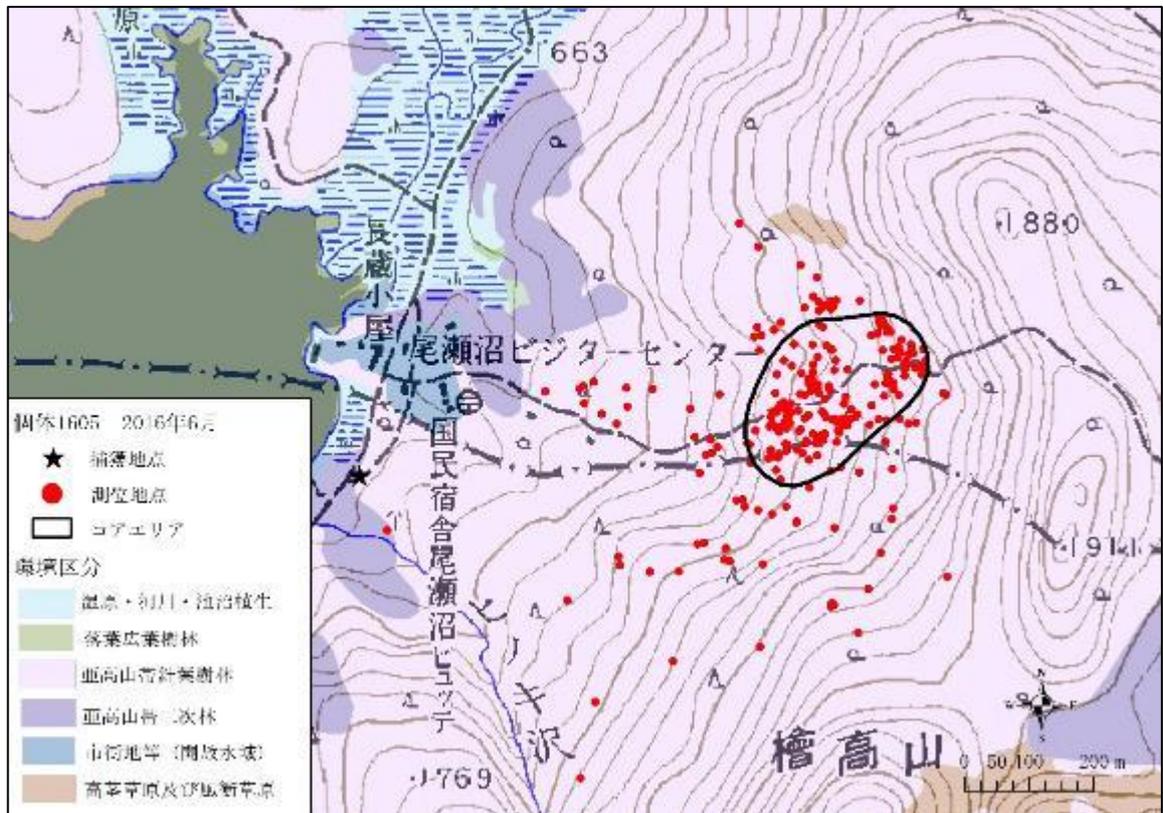


図5-26 個体 1605 おける 2016 年 6 月の測位地点とコアエリア

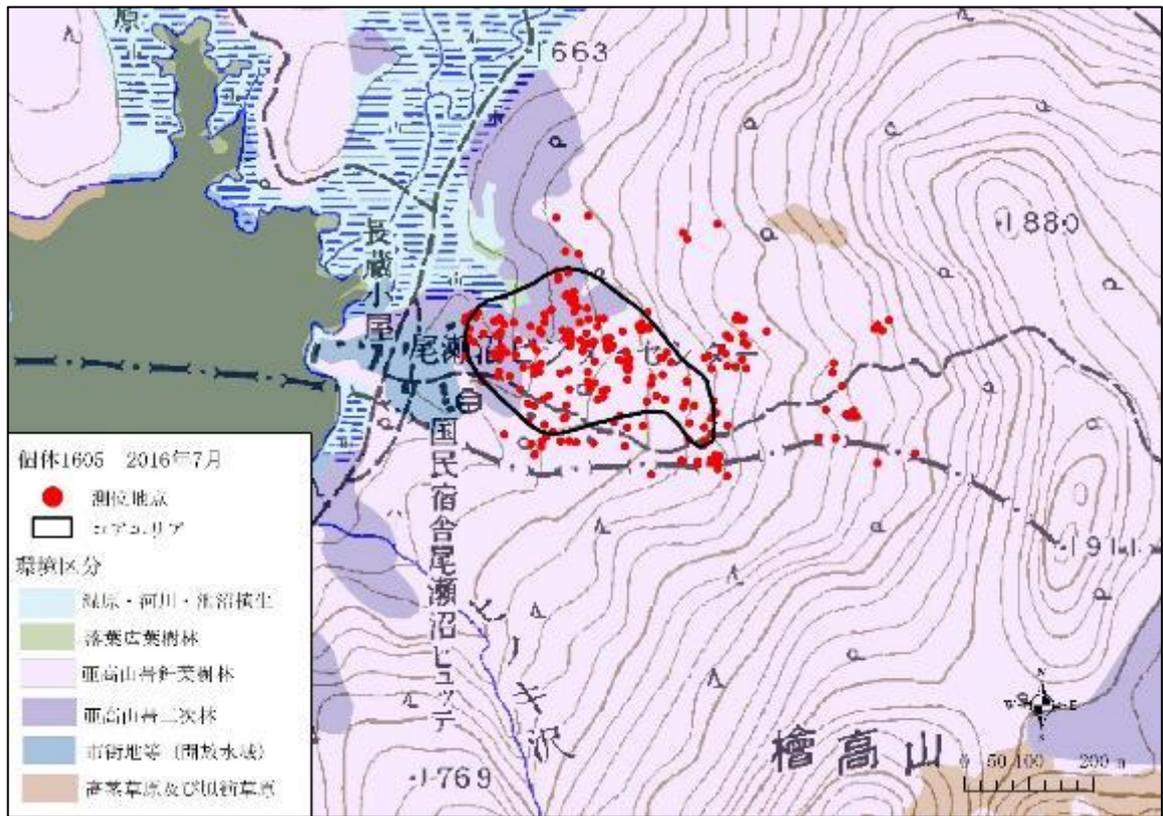


図 5-27 個体 1605 おける 2016 年 7 月の測位地点とコアエリア

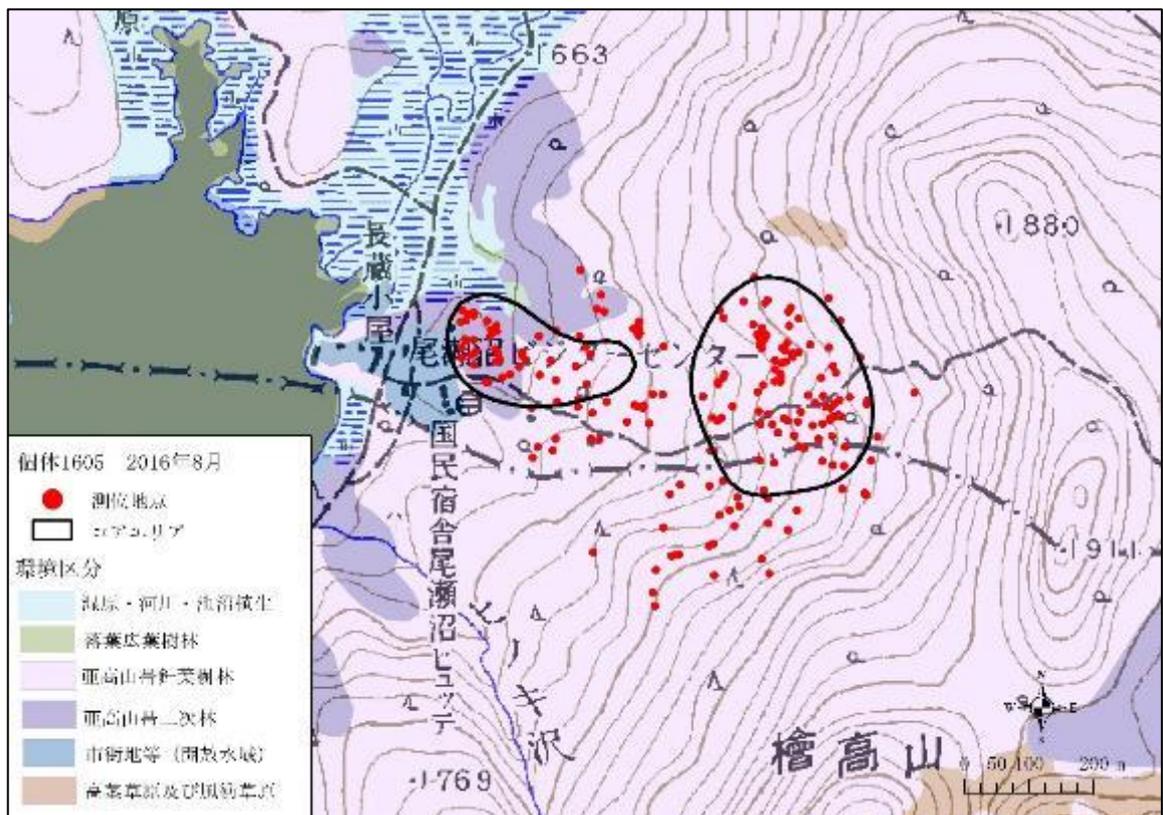


図 5-28 個体 1605 おける 2016 年 8 月の測位地点とコアエリア

⑥ 個体 1606

いずれの月においても湿原の利用割合は低く、9月で最も高い割合を示した（図5-29）。

7月は捕獲地点南東の林内を中心に利用しており（図5-30）、8月および9月は尾瀬沼のすぐ脇にもコアエリアが形成された（図5-31～図5-32）。10月には捕獲地点から2kmほど離れた林内をよく利用していた（図5-33）。

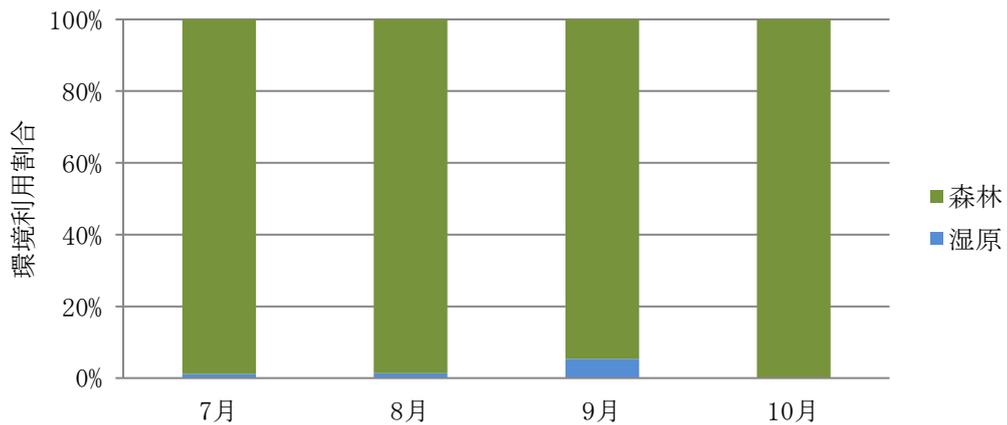


図5-29 個体 1606 における尾瀬ヶ原周辺での環境利用割合

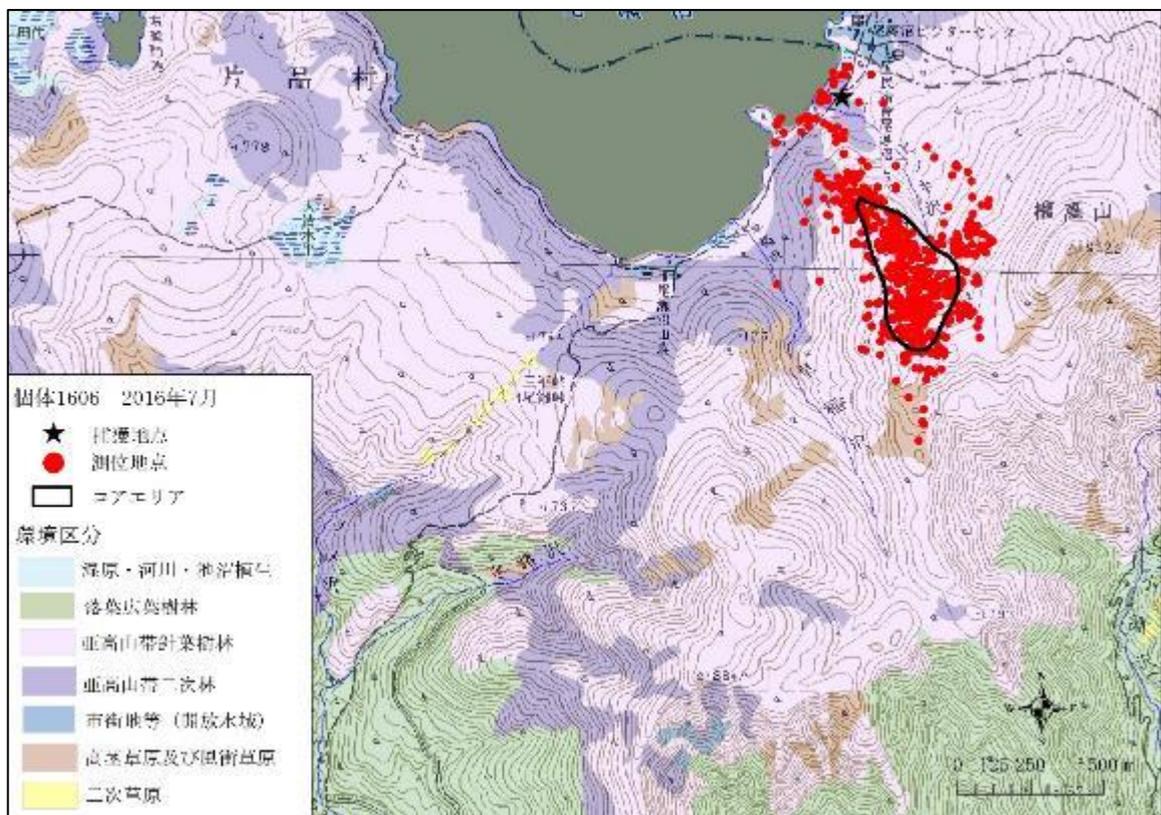


図5-30 個体 1606 における 2016 年 7 月の測位地点とコアエリア