

③リュウキュウツミの繁殖行動及び採餌行動

繁殖期：平成 25 年 6 月 18 日、28～29 日

巣外育雛期：平成 25 年 9 月 10 日～12 日

④ズグロミゾゴイの繁殖行動及び採餌行動

繁殖期：平成 25 年 6 月 18 日、28～29 日

巣外育雛期：平成 25 年 9 月 10 日～12 日

2.3 調査地点

調査地点は図 2.1 に示すとおりである。

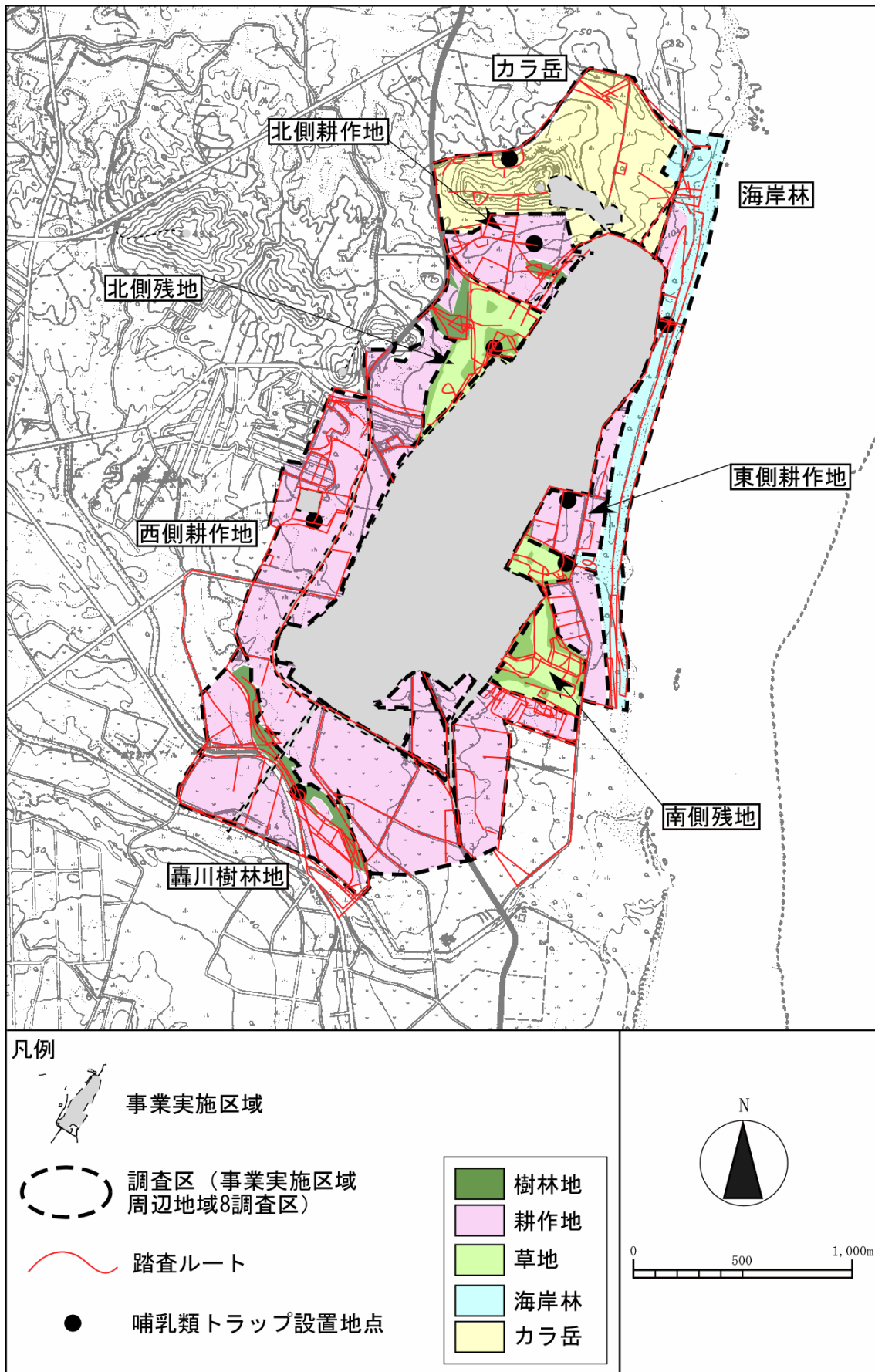


図 2.1(1) 調査地点（哺乳類、両生類、爬虫類）

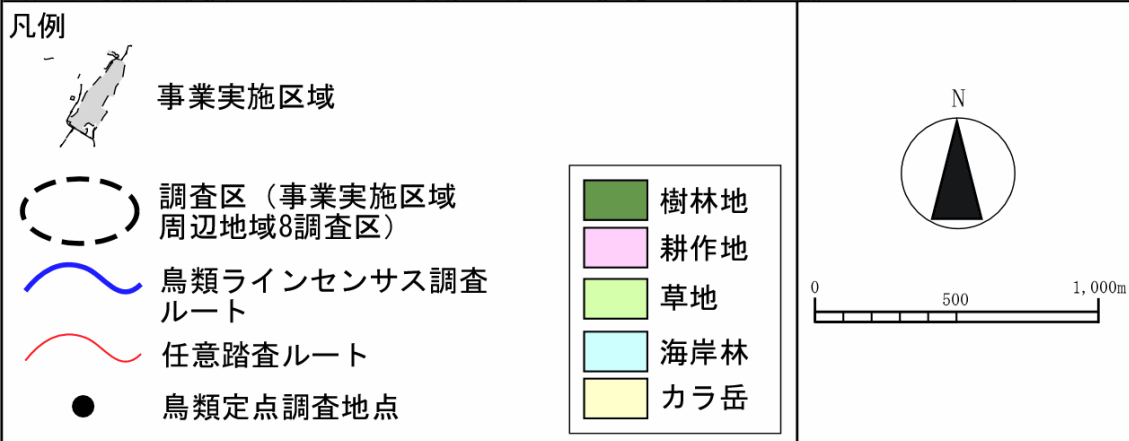
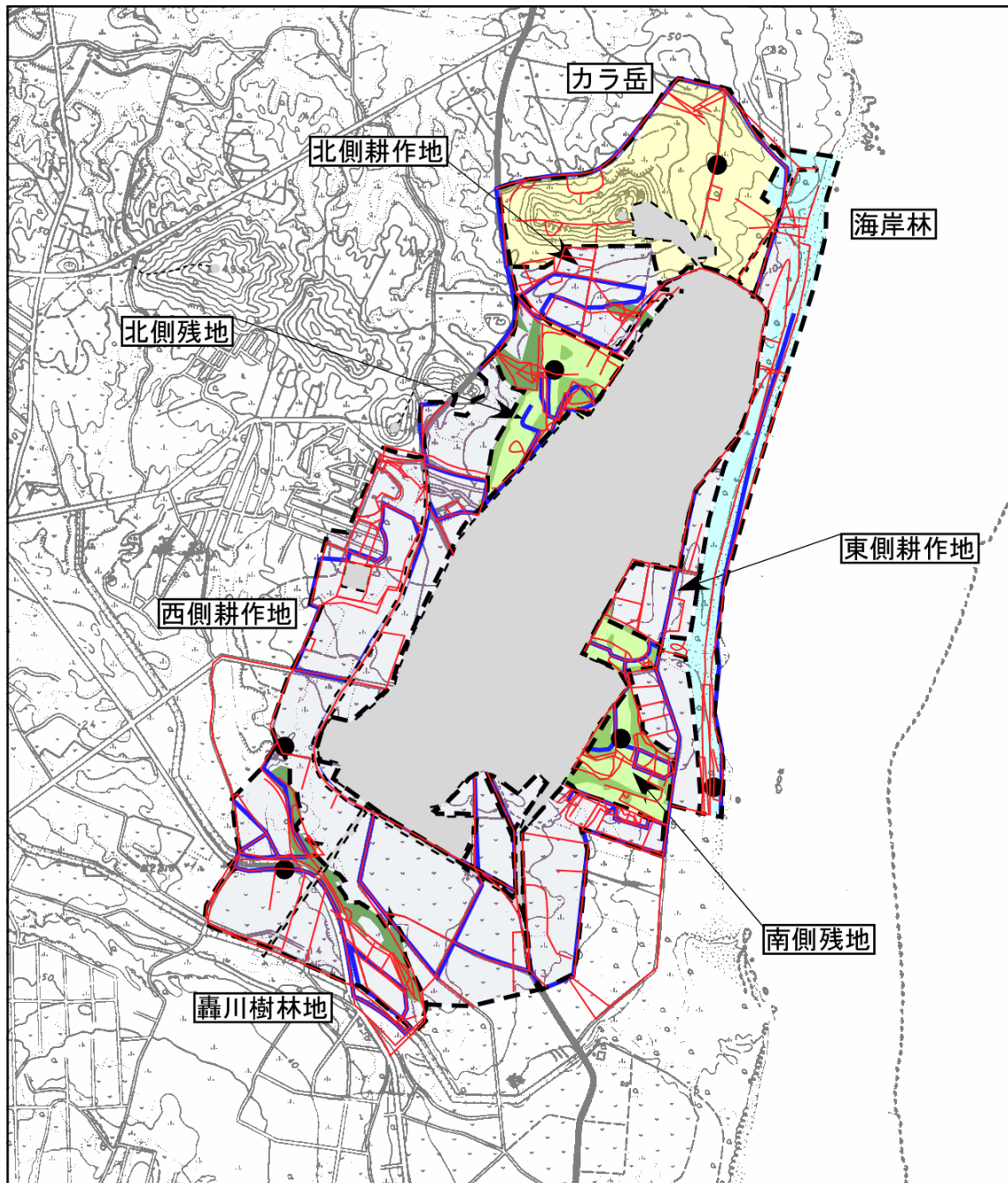


図 2.1(2) 調査地点（鳥類）

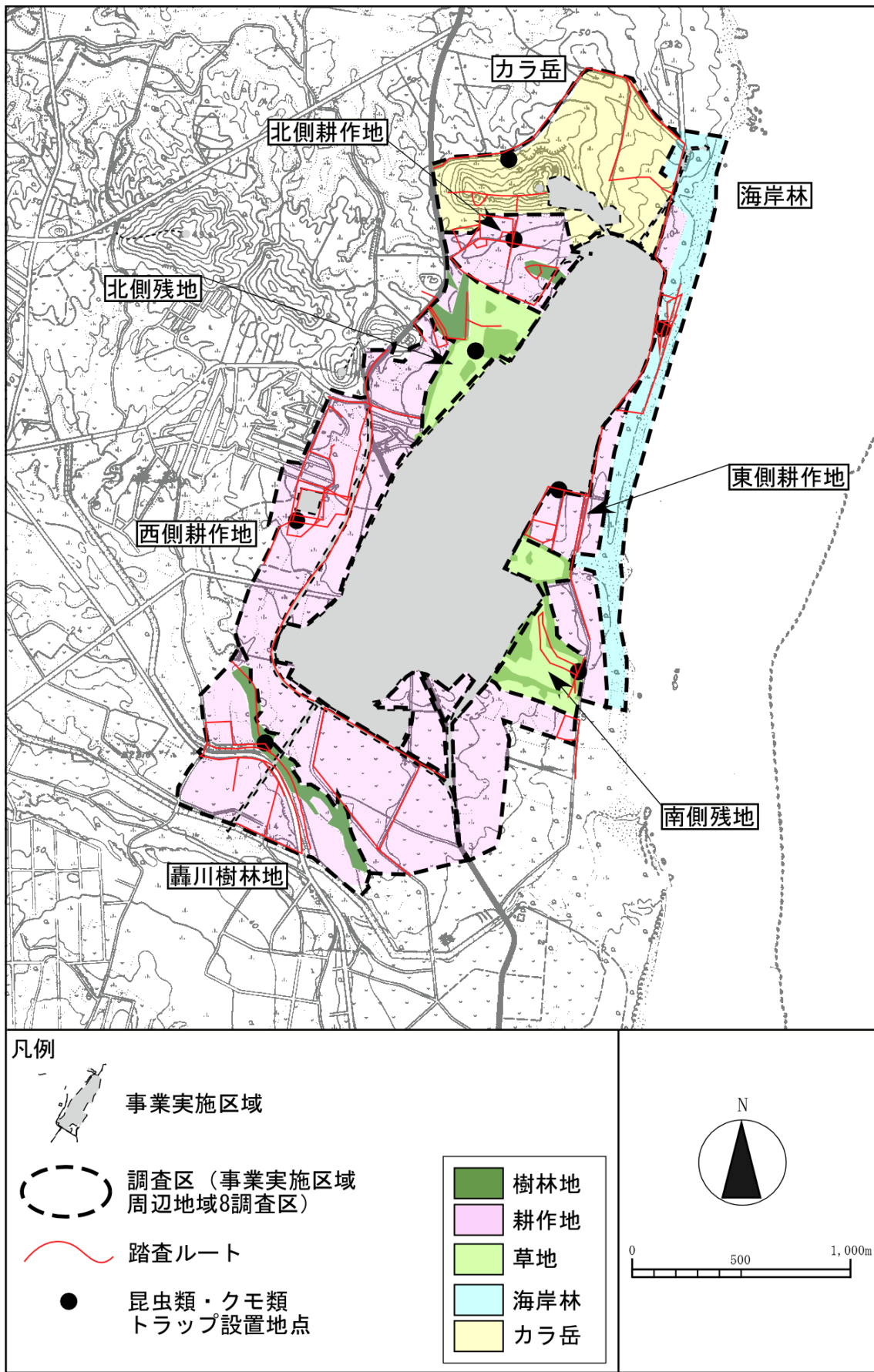


図 2.1(3) 調査地点（昆虫類、陸域貝類、クモ類）

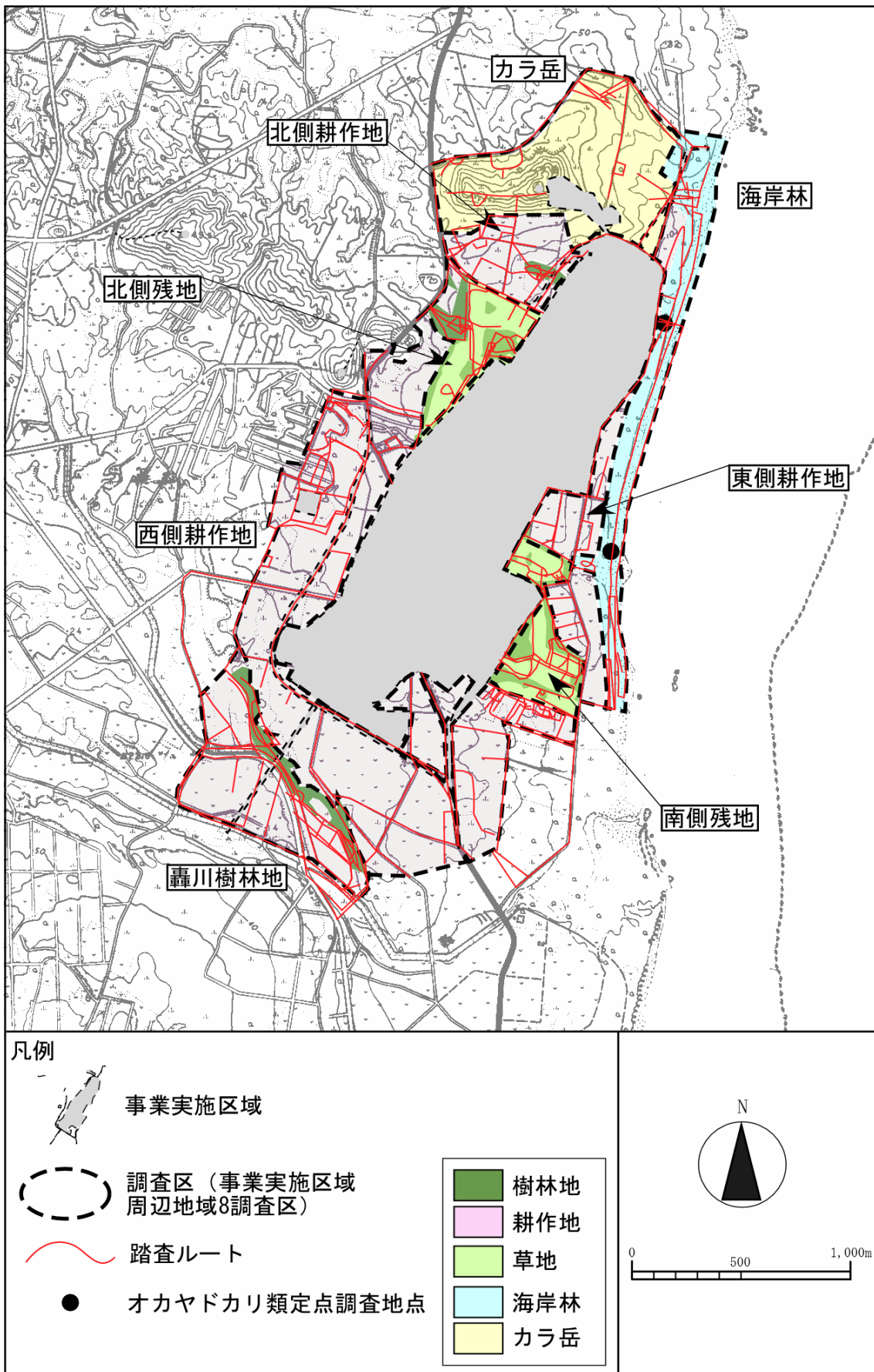


図 2.1(4) 調査地点（オカヤドカリ類等）

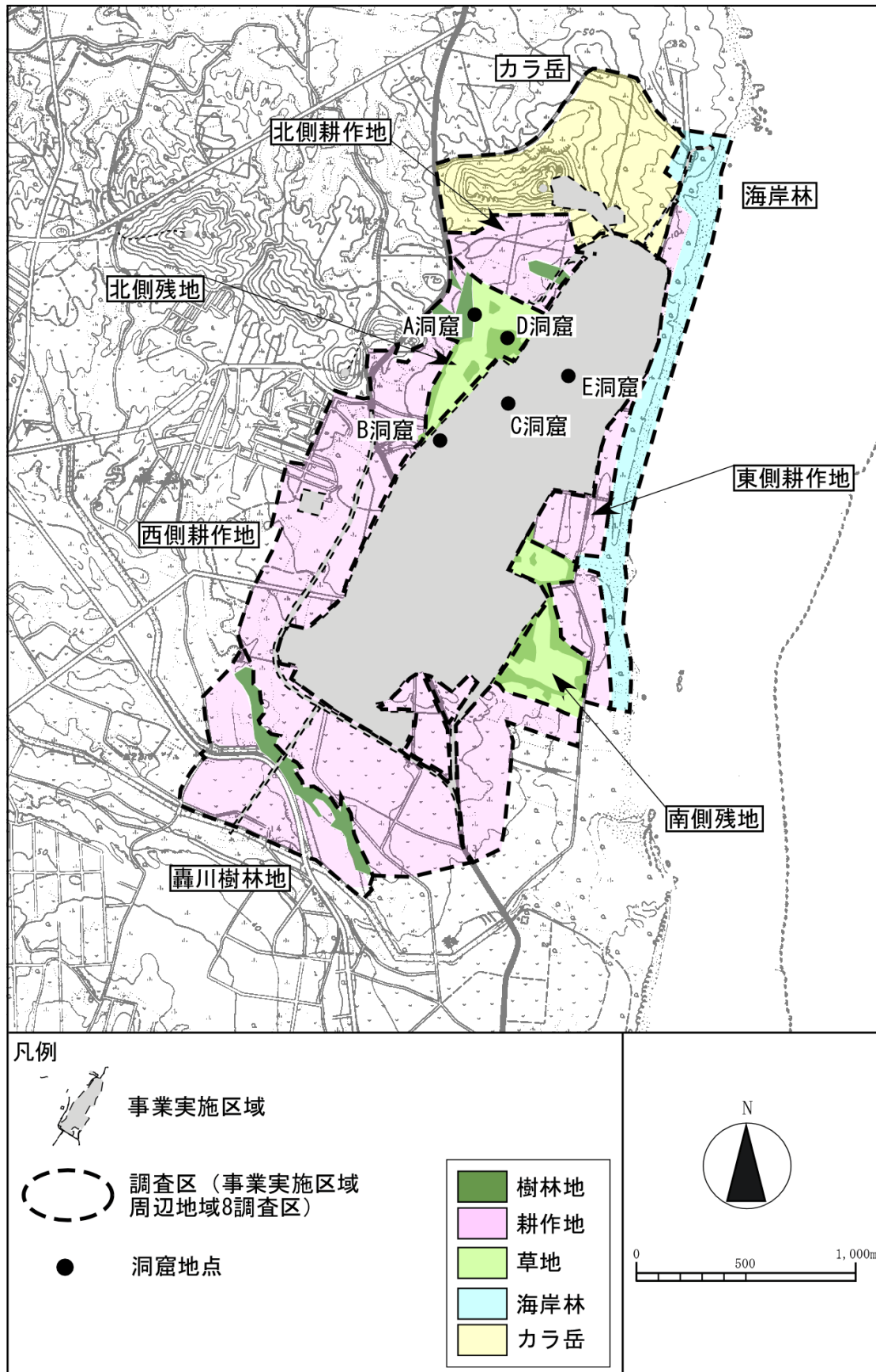


図 2.1(5) 調査地点 (洞窟性生物)

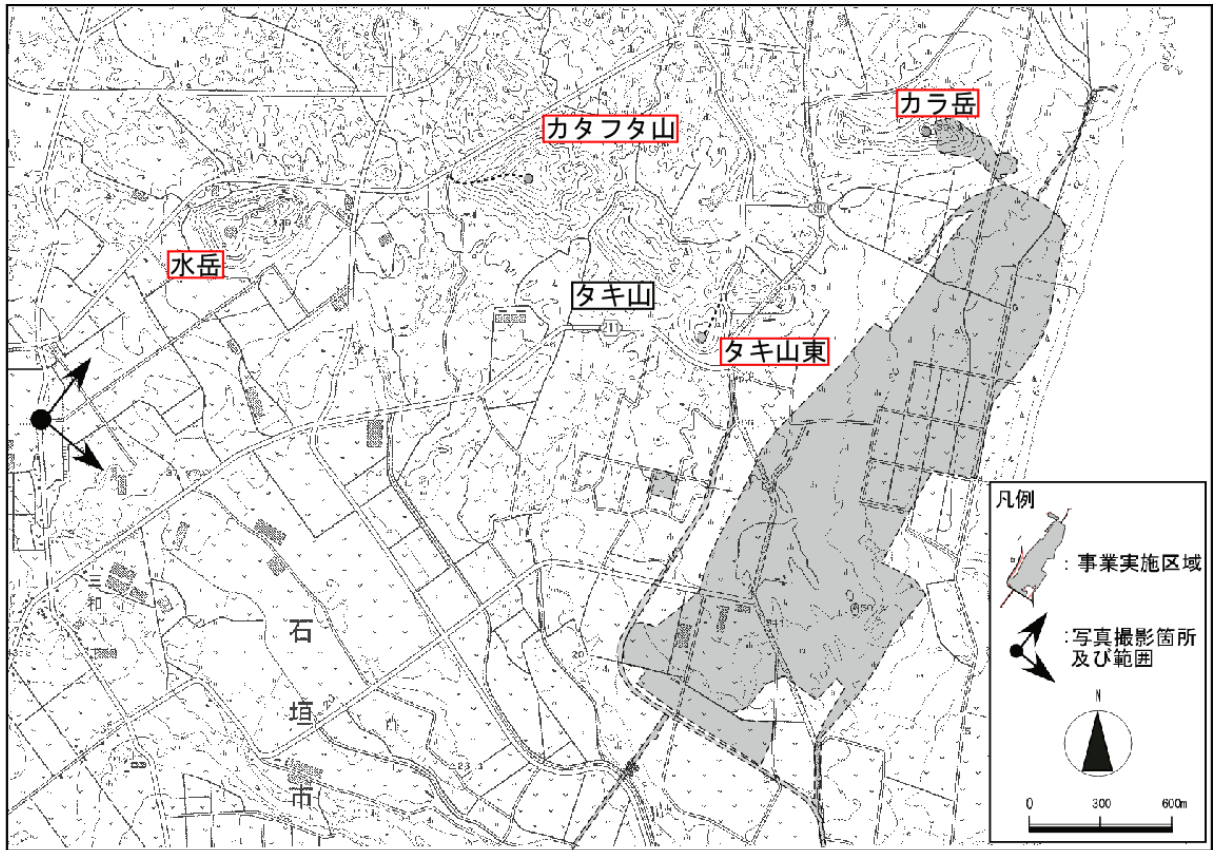


図 2.1(6) 調査地点 (航空障害灯建設地及びその周辺)

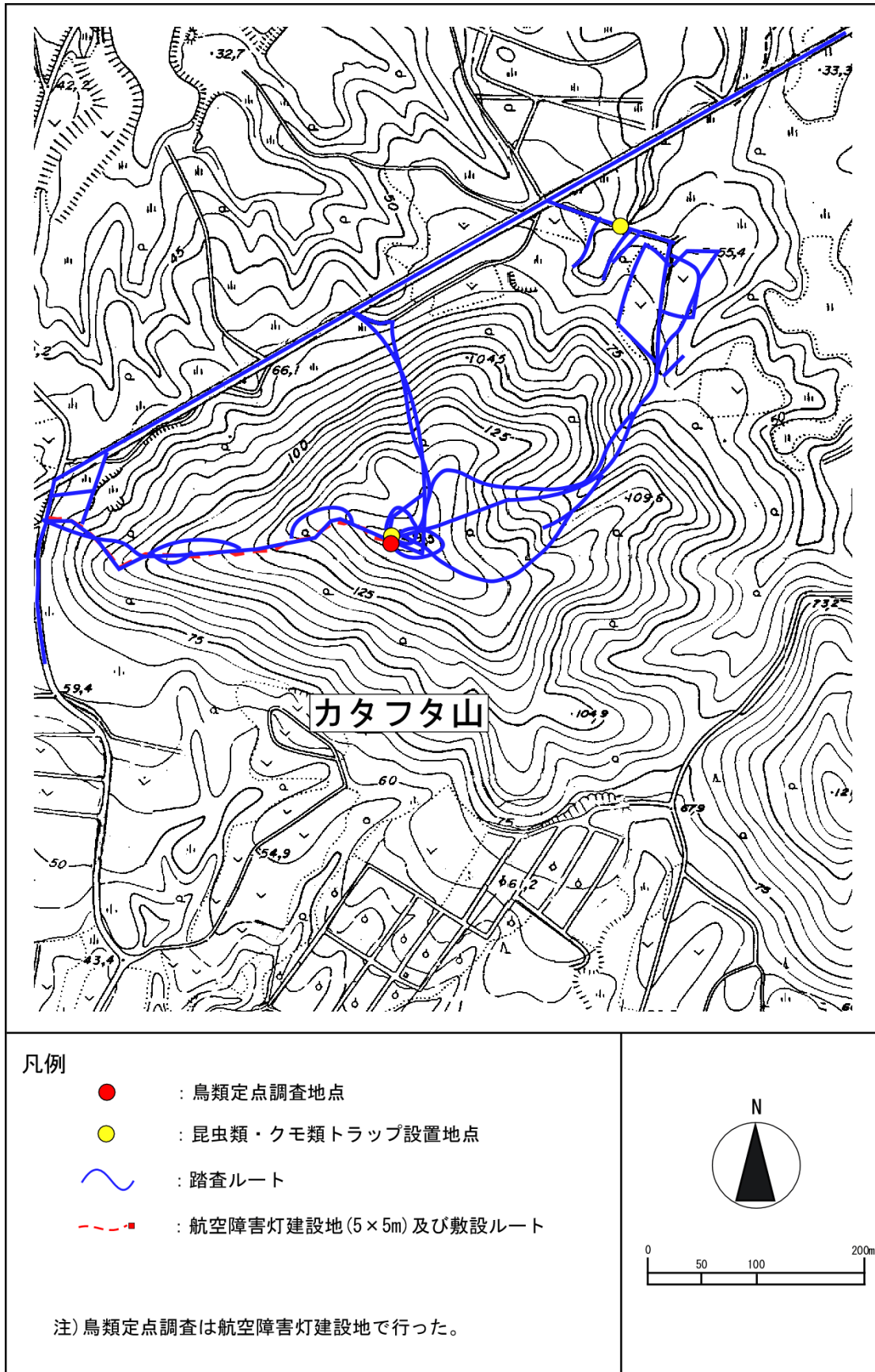
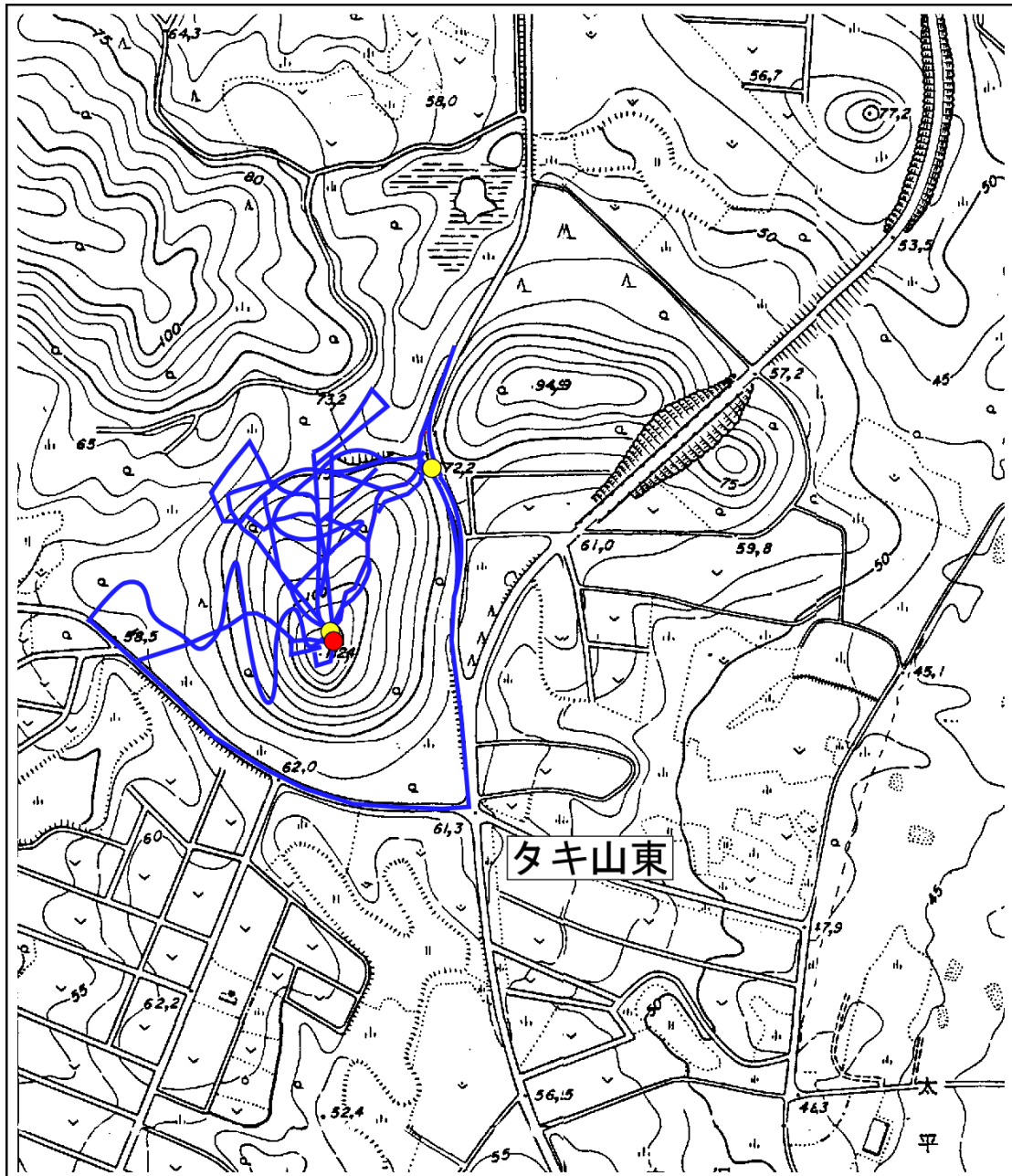


図 2.1(7) 調査地点 (航空障害灯建設地及びその周辺(カタフタ山))



凡例

- : 鳥類定点調査地点
- : 昆虫類・クモ類トラップ設置地点
- ~ : 踏査ルート
- - - : 航空障害灯建設地 (5×5m) 及び敷設ルート

注) 鳥類定点調査は航空障害灯建設地で行った。

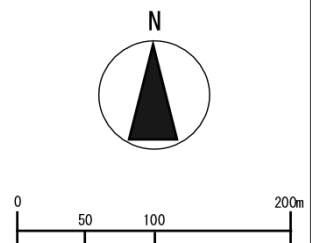


図 2.1(8) 調査地点 (航空障害灯建設地及びその周辺(タキ山東))

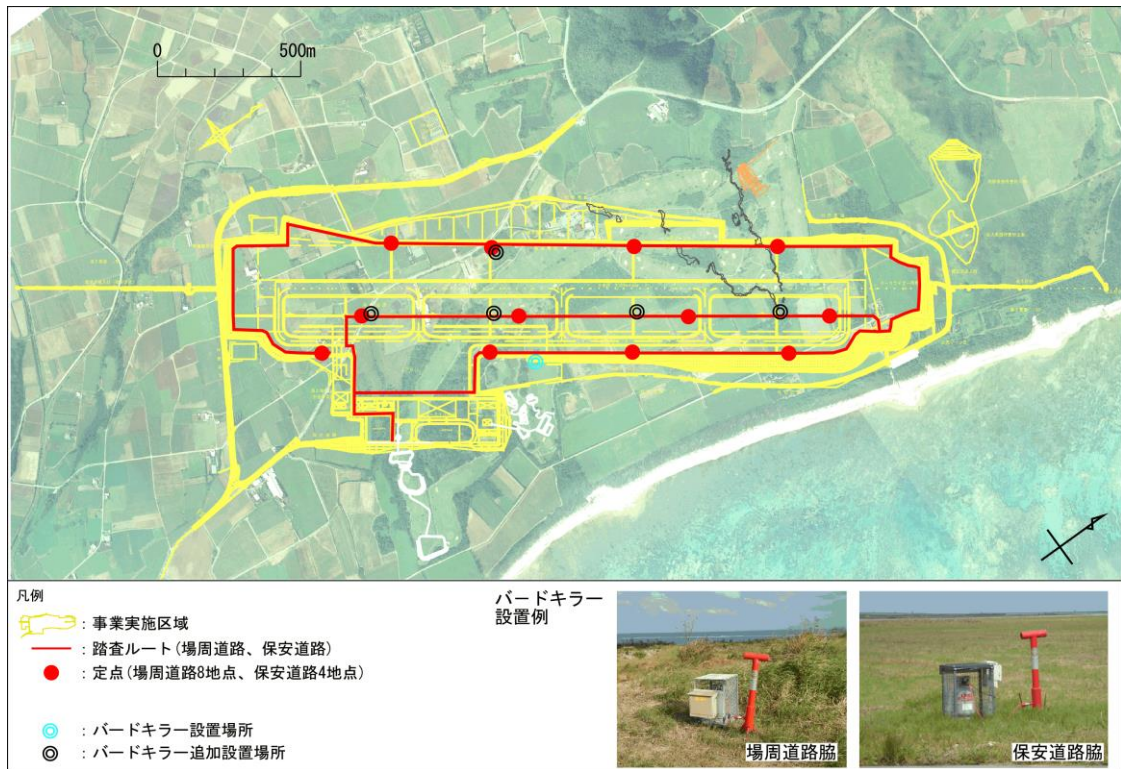


図 2.1(9) 調査地点 (滑走路周辺鳥類調査)

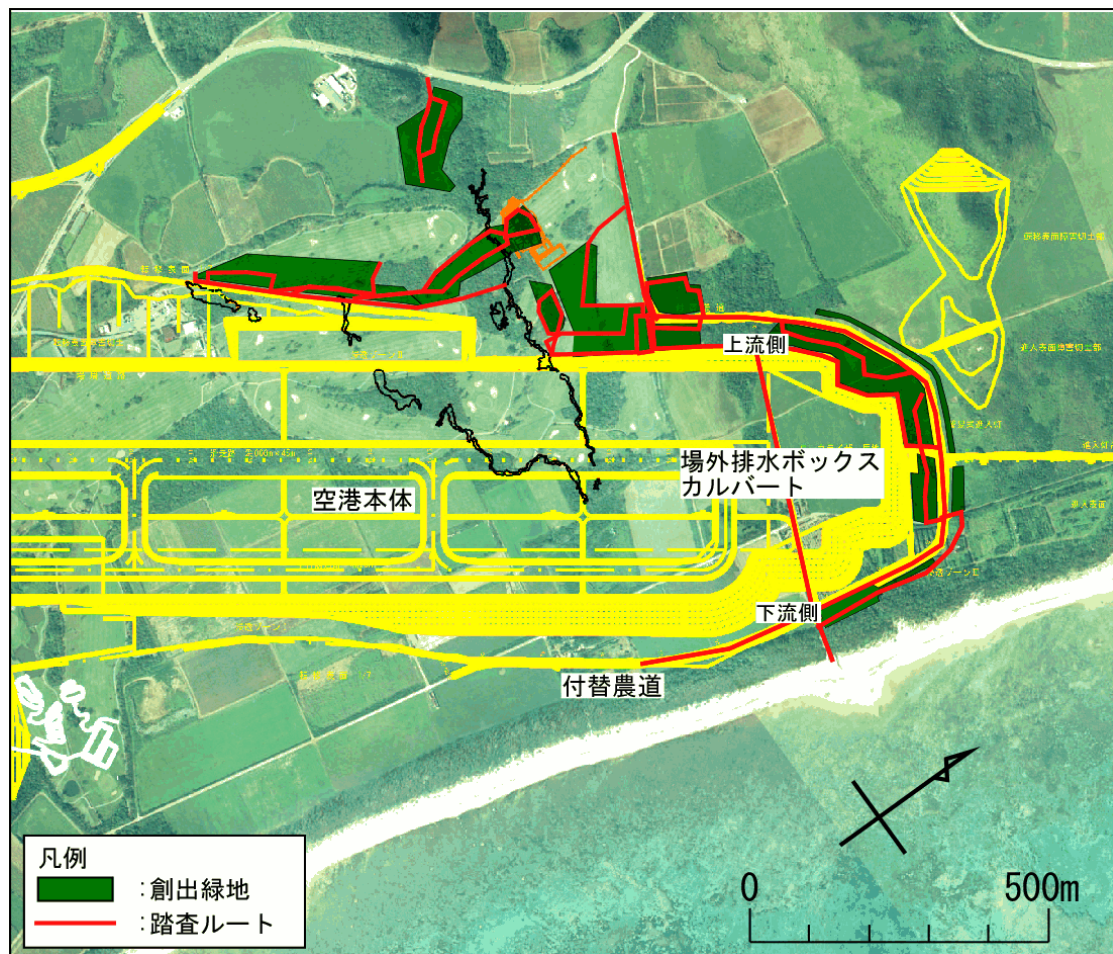


図 2.1(10) 調査地点 (場外排水ボックスカルバート等調査)

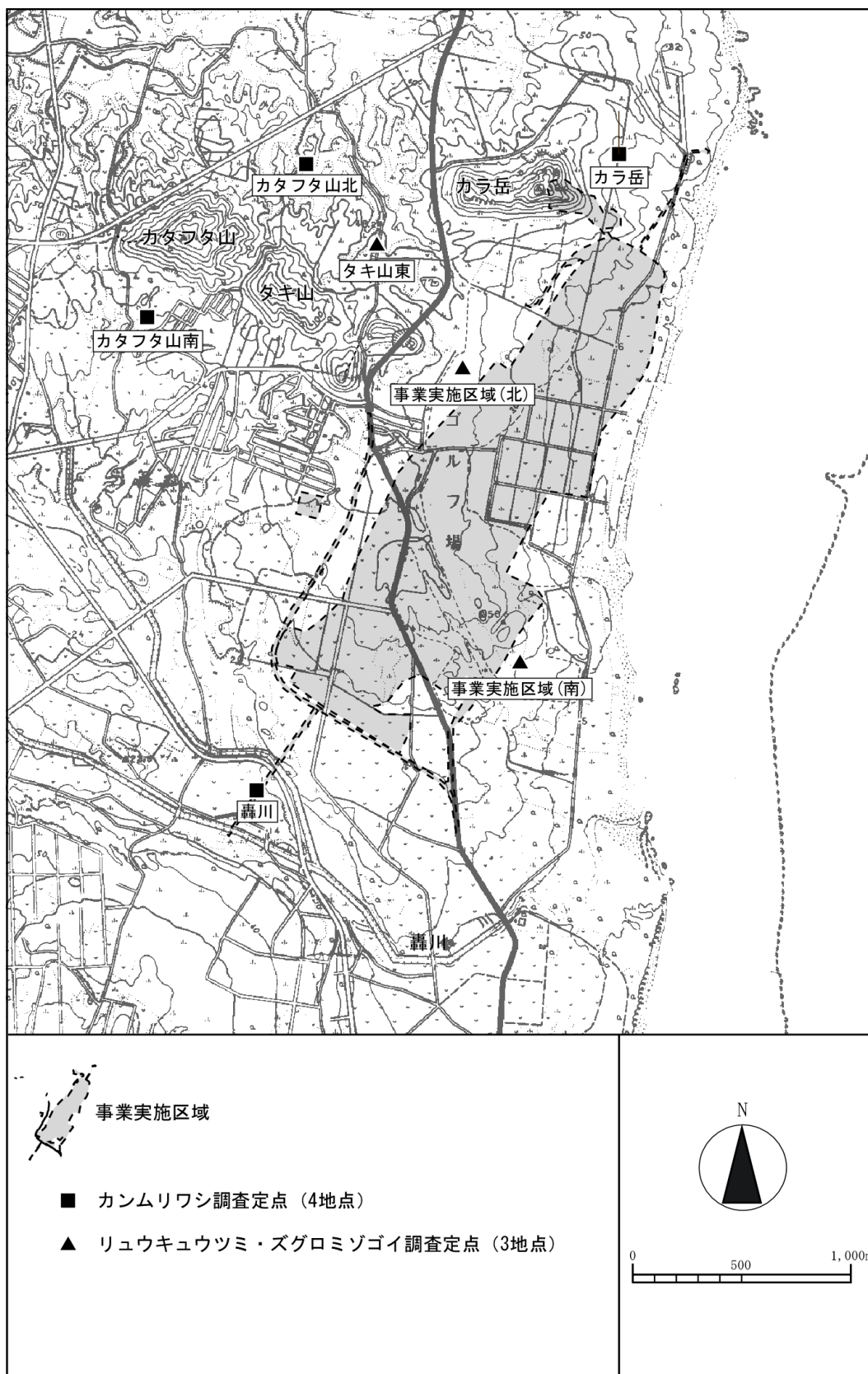


図 2.1(11) 調査地点 (カンムリワシ、リュウキュウツミ、ズグロミゾゴイ)

2.4 調査方法

①動物相調査

7) 事業実施区域周辺

【哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、オカヤドカリ類、陸産貝類、クモ類】

・哺乳類

哺乳類の調査は、目撃法、フィールドサイン法（糞、足跡、食痕、巣の特徴から種を識別する方法）、トラップ法により実施した。トラップは、モグラ類やネズミ類を対象に、シャーマントラップとカゴ罠を使用し、1か所あたり20個を設置し、翌日回収した。また、夜行性の哺乳類を確認する目的で夜間調査も実施した。調査は、懐中電灯やサーチライトを使用して探索するほか、小型コウモリ類の発する超音波を可聴域に変換するコウモリ探知器（バットディテクター）も使用し、種の識別を行った。



トラップの設置状況



捕獲個体の放逐



バットディテクターによる探索

・鳥類

鳥類の調査はラインセンサス法と定点観察法を実施した。ラインセンサス法では、早朝に一定のルートを任意踏査し、目視や双眼鏡（8～10倍）を使用して目撃された種や、鳴き声により確認された鳥類を記録した。定点観察法では、見通しの良い場所で、双眼鏡（8～10倍）及び地上望遠鏡（20倍）を使用し、1時間程度の定点観察を実施した。

また、夜行性の鳥類を確認する目的で夜間調査も実施した。調査は懐中電灯やサーチライトを使用して任意踏査を行い、目視や鳴き声によって種の識別を行った。



ラインセンサス法(早朝)



ラインセンサス法（夜間）



定点観察法

・爬虫類

爬虫類の調査は、目撃により識別するほか、タモ網を使用した捕獲法により実施した。脱皮殻での種の判別も行った。また、夜行性の種も確認するため夜間調査も実施した。調査は懐中電灯やサーチライトを使用して確認を行った。

・両生類

両生類の調査は、目撃や鳴き声により識別するほか、タモ網を使用した捕獲法により実施した。夜行性の種も確認するため夜間調査も実施した。調査は懐中電灯やサーチライトを使用して確認を行った。



日中踏査(左：目撃法、右：捕獲法)

夜間踏査(目撃法)

・昆虫類

任意採集法

○見つけ採り法

踏査中に見つけた昆虫を捕虫網で採集した。また、ナタを用いて朽ち木内に潜む昆虫や、ふるいを用いて落葉・落枝等から昆虫をより分けて採集し、腐肉や糞類などの腐敗物中に潜む昆虫についても採集を行った。記録後はその場で放逐することを基本とした。

○目撃法

トンボ類、チョウ類、バッタ類等の大型で目立つ昆虫や鳴き声特徴的な昆虫をその場で種を識別し、個体数を記録した。

○スウィーピング法

捕虫網で草や木の枝をなぎ払ってすくいとり、室内で仕分けし種の同定を行った。

○ビーディング法

木の枝、草などを棒で叩いて、落下した昆虫を採集し、室内で仕分けし種の同定を行った。



見つけ採り法

スウィーピング法

ビーディング法

トラップ法

○ライトトラップ法（カーテン法）

2m×2mの白色の布（カーテン）を見通しの良い場所に張り、日没後、その前面に蛍光灯と紫外線灯（ブラックライト）を吊して点灯し、各波長光に誘引されて飛来したカメムシ類やコウチュウ類、ガ類等の夜行性の昆虫を殺虫管、捕虫網等を用いて採集した。点灯時間は日没から約3時間とした。

○ライトトラップ法（ボックス法）

蛍光灯と紫外線灯（ブラックライト）を吊して点灯することで、カメムシ類やコウチュウ類、ガ類等の夜行性の種を誘引し、アクリル板に迫突させることで落下した昆虫類を捕獲する方法である。アクリル板の下には漏斗があり、その下にはアルコールを入れた容器を設置し、落下した昆虫類を収容する構造である。点灯時間は日没から翌朝までとした。



ライトトラップ法(左:カーテン法、右:ボックス法)

○ベイトトラップ法

アリ類やゴミムシ類等の地上徘徊性の昆虫を対象として、誘引用の糖蜜入り紙コップを地表に埋設したほか、シデムシやゴミムシ等を対象として、腐肉等を地表に設置した。また、樹液に集まるチョウ類やクワガタムシ等を対象として、果実類を樹上に設置した。トラップは昆虫類の特性に応じた地点・環境に適宜設置を行い、翌日以降にトラップに誘引された昆虫を回収した。



- ・オカヤドカリ類等（陸生甲殻類）

日中及び夜間に主に目撃法により実施した。夜間調査では懐中電灯やサーチライトを使用した。その際に確認されたサワガニ類やオカガニ類などの陸生甲殻類も併せて記録した。また、海浜部の調査区（海岸林）では調査人数×調査時間が60分となるように定点観察を行った。



定点調査



種の識別状況

- ・陸産貝類

日中及び夜間に主に見つけ取り法や目撃法により実施した。地表や石下、下草、樹上に潜む個体を採集するほか、ナタ等を用いての朽ち木性種の採集やふるいを用いた落葉堆積物（リター）性種の採集も行った。

- ・クモ類

日中及び夜間に主に見つけ取り法や目撃法により実施した。地表や石下、下草、樹上に潜む個体を採集するほか、スコップを用いた地中営巣性種の採集や捕虫網を用いた茂みのスウィーピング等による樹上性種の採集も行った。また、地表徘徊性種の採集を目的として、地表面に界面活性剤溶液入りの容器を埋設し、翌日以降に回収するパントラップ法での採集も行った。



朽ち木での採集



見つけ採り法



パントラップ法

【洞窟性生物】

調査範囲にある A、B、D の計 3 洞窟内を踏査し、コウモリ類の糞塊（グアノ）や地表面、壁面等で目撃法や見つけ取り法により採集を行った。



見つけ採り法

洞窟内の状態

イ) 航空障害灯建設地及びその周辺

【哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、オカヤドカリ類、陸産貝類、クモ類】

調査方法は、概ね事業実施区域周辺と同様とした。

なお、哺乳類のトラップ法、オカヤドカリ類の定点調査、鳥類の早朝ラインセンサスは工事前の過年度調査(平成 14～15 年度)と同様に行っていない。

ウ) 滑走路周辺鳥類調査

場周道路及び保安道路で車両によるラインセンサス(1.5～2 時間程度)と場周道路に 8 地点、保安道路に 4 地点の計 12 地点で定点観察(各地点 5 分程度)を、朝(航空機の運航前である 8:00 までに開始)、日中(11:00～15:00)、日没前(日没前 1.5 時間前に開始)の 3 回行い、確認した鳥類の種名、確認位置、個体数、行動様式、飛翔時の高度等を記録した。また、新たに設置されたバードキラーの効果の確認も 10 月(秋の渡り時期)から翌 3 月(春の渡り時期)まで行った。



車両によるラインセンサス



定点観察



バードキラー

エ) 場外排水ボックスカルバート等調査

オカヤドカリ類及びヤシガニの繁殖期である夏季の大潮時に、活動が活発になる日没後、場外排水ボックスカルバートの内部、カルバート上流部及び下流部や空港西側及び北側に創出した緑地、緑地に隣接する付替農道や管理道路等を踏査し、確認した対象種の種名、確認位置、個体数、行動様式等の記録を行った。



カルバート内踏査



創出した緑地の踏査

②カンムリワシの繁殖行動及び採餌行動、若鳥等のねぐら行動

各調査地点において、双眼鏡(10倍率)、望遠鏡(20倍率)等を用いて移動定点観察を行った。

カタフタ山周辺域において繁殖の可能性のあるつがいを可能な限り個体識別し、求愛行動や交尾行動、なわばり行動等の繁殖行動を記録した。採餌行動については主要な餌場である水田や県道沿いの牧草地において待ち伏せや狩猟等の行動を記録した。また、若鳥や移動個体が利用するねぐら場所を記録した。

調査時間は、日の出から日没までとし、ねぐらを確認するために、日没後しばらくは観察を継続し、ねぐら入りの確認に努めた。

③リュウキュウツミの繁殖行動及び採餌行動

各調査地点において、双眼鏡(10倍率)、望遠鏡(20倍率)等を用いて移動定点観察を行った。

繁殖行動、採餌行動や飛翔、ねぐら場所などを記録した。

調査時間は、日の出から日没までとし、ねぐらを確認するために、日没後しばらくは観察を継続し、ねぐら入りの確認に努めた。

④ズグロミゾゴイの繁殖行動及び採餌行動

リュウキュウツミと同様に実施した。

なお、樹林地内での営巣状況を把握するため、事業実施区域周辺の樹林地内を踏査し、営巣の確認に努めた。



移動定点調査状況



ズグロミゾゴイの営巣確認

2.5 調査結果

①動物相調査

7) 事業実施区域周辺

【哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、オカヤドカリ類、陸産貝類、クモ類】

平成 20 年度以降、調査は春季と秋季の 2 季で調査を行っている。比較のため、4 季で調査を行った平成 14 年度、平成 19 年度については、春季と秋季の 2 季のデータを抽出して示した。

・概要

本年度の陸上動物事後調査で確認した動物の種数を表 2.1 に、確認状況の経年変化を図 2.2 に示した。

事業実施区域周辺の動物相(哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、オカヤドカリ類等、陸産貝類、クモ類)として、合計 50 目 280 科 990 種を確認し、重要な種は 78 種であった。これに、洞窟性生物調査を加えると、合計 62 目 309 科 1,017 種を確認した。

一般種を含む全確認種数は、平成 22 年度以降、概ね横ばいまたは減少傾向にある。空港開港に伴う周辺環境の変化によって減少している可能性が懸念されるが、工事前や事後調査 1 年次である平成 19 年度よりは多かったことから、事業実施に伴い周辺に移動した個体が増加し、その後安定していたと考えられる。

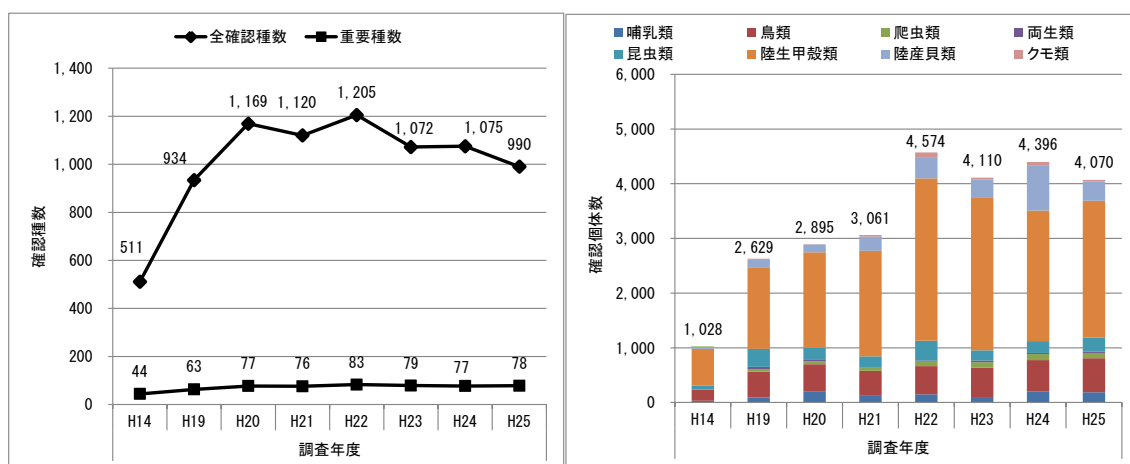
重要な種の確認種数は、平成 22 年度はわずかに多かったものの、平成 20 年度以降、概ね横ばい状態で推移している。また、重要な種の確認個体数は、平成 22 年度以降は年によって増減はあるものの、概ね横ばい状態で推移している。

表 2.1 本年度に確認した動物種数(事業実施区域周辺)

分類	事業実施区域周辺			
	目	科	種	重要種
哺乳類	4	8	8	4
鳥類	13	35	97	32
爬虫類	2	9	18	8
両生類	1	4	8	2
昆虫類	23	186	740	11
オカヤドカリ類等 (陸生甲殻類)	1	4	12	10
陸産貝類	5	20	29	10
クモ類	1	20	78	1
小計 ^{注)1}	50	280	990	78
洞窟性生物	22	50	62	11
合計 ^{注)2}	62	309	1,017	78

注)1. 合計には、動物相調査結果に加え、洞窟性生物調査や小型コウモリ類餌昆虫調査、リュウキュウツミ・ズグロミゾゴイの各調査時に確認された種についても適宜集計に加えた。また、洞窟性生物調査の確認種のうち、各分類群と重複する種については、各々の分類群の集計に含めた。

注)2. 重複する種は、各々の分類群の集計に含めた。

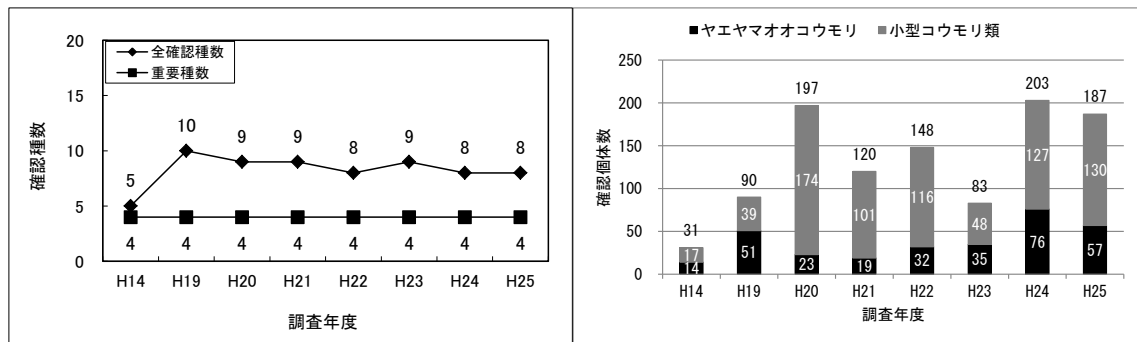


注)哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、オカヤドカリ類等、陸産貝類、クモ類の合計である。

図 2.2 経年確認状況(左:確認種数、右:重要な種の確認個体数)

・哺乳類

- 事業実施区域周辺で、春季6種、秋季6種の合計4目8科8種を確認した。
- 全確認種数の経年変化を見ると、事後調査を開始した平成19年度以降はほぼ横ばいで推移している。
- 重要な種は、ヤエヤマオオコウモリやヤエヤマコキクガシラコウモリ等4種のコウモリ類を確認した。
- 重要な種を工事前の過年度調査(平成14年度)と比較すると、種構成と種数に変化はみられなかった。確認個体数は、過年度と比較して事後調査の確認範囲内(83~203個体)であった。
- 上記の結果より、哺乳類に係る工事及び空港施設の供用による影響については認められなかった。



- 注)1. 平成14年度は事業実施区域及びその周辺で調査を行った。
- 注)2. 平成19年度は春季、夏季は事業実施区域及びその周辺、秋季、冬季は事業実施区域周辺での調査を行った。
- 注)3. 平成20年度以降は、春季、秋季の2季で、事業実施区域周辺の調査を行った。

図 2.3 哺乳類の経年確認種数(左:確認種数、右:重要な種の確認個体数)

表 2.2 哺乳類の重要な種の出現状況

No.	和名	平成14年度 (環境影響評価)				平成19年度 (1年次)				平成20年度 (2年次)			平成21年度 (3年次)		
		春季	秋季	確認 2季 合計 数	確認 4季 合計 数	春季	秋季	確認 2季 合計 数	確認 4季 合計 数	春季	秋季	確認 2季 合計 数	春季	秋季	確認 2季 合計 数
1	ヤエヤマオオコウモリ	5	9	14	25	16 (ペ)	35	51	86 (ペ)	12	11 (ペ)	23 (ペ)	12	7 (ペ)	19 (ペ)
2	ヤエヤマコキクガシラ コウモリ		4	4	11	5	18	23	38	9	20	29		9	9
3	カグラコウモリ		1	1	38	1	2	3	5	1	85	86	3	34	37
4	リュウキュウユピナガ コウモリ	10	2	12	17	5		5	5		50	50		1	1
-	小型コウモリ類					7	1	8	17	4	5	9	3	51 (糞)	54 (糞)
合計	4種	2種	4種	4種	4種	4種	3種	4種	4種	3種	4種	4種	2種	4種	4種
		15 個 体	16 個 体	31 個 体	91 個 体	34 個 体 (ペ)	56 個 体	90 個 体	151 個 体 (ペ)	26 個 体	171 個 体 (ペ)	197 個 体 (ペ)	18 個 体	102 個 体 (糞)	120 個 体 (糞)

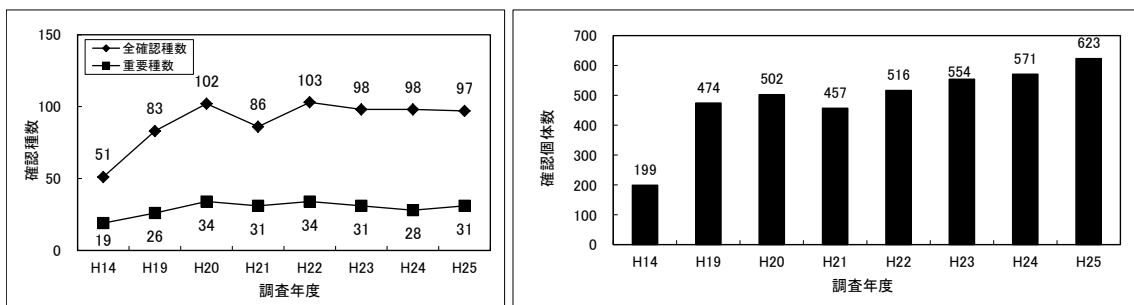
No.	和名	平成22年度 (4年次)			平成23年度 (5年次)			平成24年度 (6年次)			平成25年度 (7年次)		
		春季	秋季	確認 2季 合計 数	春季	秋季	確認 2季 合計 数	春季	秋季	確認 2季 合計 数	春季	秋季	確認 2季 合計 数
1	ヤエヤマオオコウモリ	15 (ペ)	17	32 (ペ)	15	20 (ペ)	35 (ペ)	16 (ペ)	60	76 (ペ)	24	33	57
2	ヤエヤマコキクガシラ コウモリ	8	54	62	3	21	24	3	68	71	10	73	83
3	カグラコウモリ	4	26	30		4	4		7	7		32	32
4	リュウキュウユピナガ コウモリ	1	1	2	3	3	6	2	1	3	1		1
-	小型コウモリ類	2	20	22	4	10	14	38	8 (糞)	46 (糞)	6	8	14
合計	4種	4種	4種	4種	3種	4種	4種	3種	4種	4種	3種	3種	4種
		30 個 体 (ペ)	118 個 体	148 個 体 (ペ)	25 個 体	58 個 体 (ペ)	83 個 体 (ペ)	59 個 体 (ペ)	144 個 体 (糞)	203 個 体 (糞)	41 個 体	146 個 体	187 個 体

注)1. (ペ)はペリット(食痕)での確認である。

注)2. 調査範囲は、平成14年度調査(事業実施区域で実施)と事後調査(その周辺)で異なる。

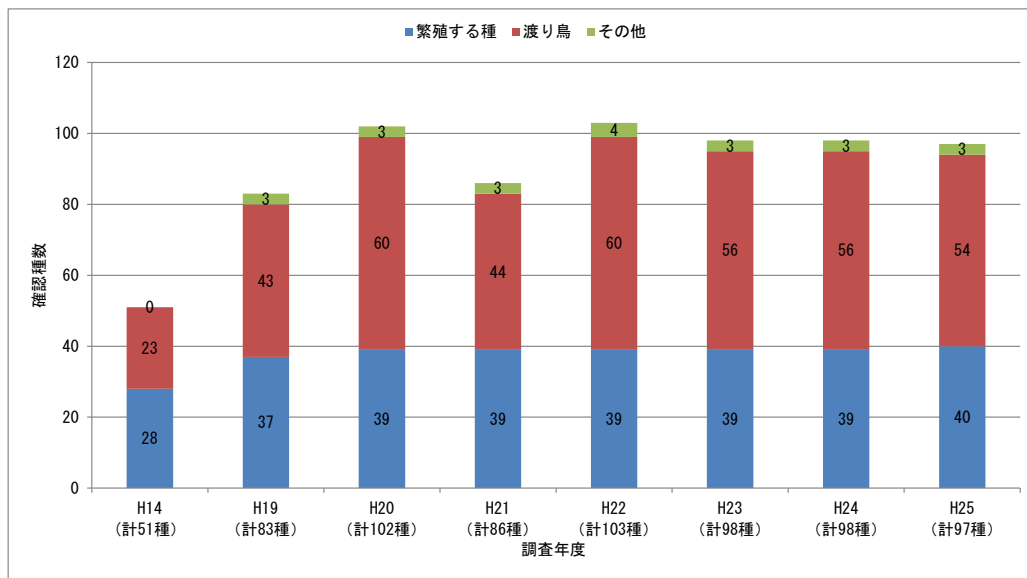
・鳥類

- 事業実施区域周辺で、春季 64 種、秋季 83 種の合計 12 目 35 科 97 種を確認した。
- 工事前の過年度調査(平成 14 年度)と比較すると、平成 22 年度以降は 100 種前後でほぼ横ばいである。
- 渡り区分別では渡り鳥が 54 種と多数を占めた。経年変化に注目すると、留鳥と夏鳥を合わせた種数は安定しているが、渡り鳥は年度により変動が見られた。
- 重要な種はカンムリワシやリュウキュウトツミ、キンバト等 31 種を確認し、事後調査の確認範囲内(26~34 種)であった。
- 重要な種の種数を工事前の過年度調査(平成 14 年度)と比較すると、平成 20 年度以降ほぼ横ばい状態で推移している。確認個体数については年々増加傾向であり、鳥類に係る工事及び空港施設の供用による影響については認められなかった。



- 注)1. 平成 14 年度は事業実施区域及びその周辺で調査を行った。
 注)2. 平成 19 年度は春季、夏季は事業実施区域及びその周辺、秋季、冬季は事業実施区域周辺での調査を行った。
 注)3. 平成 20 年度以降は春季、秋季の 2 季で、事業実施区域周辺の調査を行った。

図 2.4(1) 鳥類の経年確認種数(左:確認種数、右:重要な種の確認個体数)



- 注)1. 凡例は以下のとおり。
 繁殖する種:留鳥、夏鳥、留・冬、留・旅・冬、夏・旅といった当地で繁殖を行う可能性のある種類
 渡り鳥:冬鳥、旅鳥、迷鳥、冬・旅、冬・迷、旅・迷といった一時的に飛来する種類
 その他:帰化種、不明
 注)2. 調査範囲は、平成 14 年度調査(事業実施区域で実施)と事後調査(その周辺)で異なる。

図 2.4(2) 渡り区分別による経年変化(2 季調査結果)