

北硫黄島自然環境調査の概要

佐々木 哲朗^{1*}、飴田 洋祐¹、堀越 宙¹、天野 和明²、松本 省二³、淀川 裕司⁴、
山田 鉄也⁵、関口 匠⁵、平川 大輔⁶、川上 和人⁷、高嶺 春夫⁸、宇佐美 裕太⁹、
後藤 雅文⁹、鈴木 創¹

Overview of natural environment expedition planning and preparedness measures for Kita-iwoto Island

Tetsuro SASAKI^{1*}, Yosuke AMEDA¹, Sora HORIKOSHI¹, Kazuaki AMANO², Shoji
MATSUMOTO³, Yuji YODOGAWA⁴, Tetsuya YAMADA⁵, Takumi SEKIGUCHI⁵,
Daisuke HIRAKAWA⁶, Kazuto KAWAKAMI⁷, Haruo TAKAMINE⁸, Yuta USAMI⁹,
Masafumi GOTO⁹ & Hajime SUZUKI¹

1. 小笠原自然文化研究所 (〒100-2101 東京都小笠原村父島字西町)
Institute of Boninology, Nishimachi, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.
2. Mt. 石井スポーツ登山学校 (〒101-0052 東京都千代田区神田小川町 3-6)
Ishii Sports Group, Kandaogawamachi 3-6, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0052, Japan.
3. 日本バックカントリースキーガイド協会
(〒321-0103 栃木県宇都宮市大新田町 123-1)
Association of Japanese Ski Guides, Daishindenmachi 123-1, Utsunomiya,
Tochigi 321-0103, Japan.
4. 東京農業大学山岳会 (〒156-8502 東京都世田谷区桜丘 1-1-1)
Tokyo University of Agriculture Alpine Club, Sakuragaoka 1-1-1, Setagaya-ku,
Tokyo 156-8502, Japan.
5. ダイビングサービス KAIZIN (〒100-2101 東京都小笠原村父島字奥村)
Diving Service KAIZIN, Okumura, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.
6. バリアフリー・スポーツ・ネットワーク
(〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町 2-35-14)
Barrier Free Sports Network, Nihonbashiningyocho 2-35-14, Chuo-ku, Tokyo 103-0013, Japan.
7. 森林総合研究所 (〒305-8687 茨城県つくば市松の里 1)
Forestry and Forest Products Research Institute, Matunosato 1, Tsukuba, Ibaraki 305-8687, Japan.
8. Haruka-Maru (〒100-2101 東京都小笠原村父島字清瀬)
Haruka-Maru, Kiyose, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.

9. 東京都小笠原支庁（〒100-2101 東京都小笠原村父島字西町）

Tokyo Metropolitan Ogasawara Island Branch Office, Nishimachi, Chichijima, Ogasawara,
Tokyo 100- 2101, Japan.

* t-sasaki@ogasawara.or.jp (author for correspondence)

要旨

東京都は2019年6月に北硫黄島において総合的な自然環境調査を行った。本調査は、北硫黄島の自然環境の解明のみならず、2017年に調査が為された同じ火山列島に位置する南硫黄島の自然環境を再評価する上でも重要である。北硫黄島は周囲の有人島から遠く離れた無人島であること、湾が無いため泳いで上陸する必要があること、急峻な地形のため島上部の調査を行うには山岳技術を要することから、難易度の極めて高い調査フィールドといえる。したがって、遠征調査を行うには念入りの計画準備が必要となる。本稿では今後の北硫黄島および他の離島調査を計画する際に資するよう、今回の遠征調査の準備、訓練、ルート工作、安全管理等について記録した。

キーワード

小笠原諸島、火山列島、計画準備、東京都、無人島調査

1. 調査の目的

東京都は小笠原諸島の世界自然遺産推薦に向けて、2008年に小笠原諸島火山列島北硫黄島の自然環境調査を行った（東京都小笠原支庁・小笠原自然文化研究所、2008）。同調査は、気象、植物および複数の動物分類群を対象とし、また調査ルートは海岸から山頂までの全標高帯が網羅された。北硫黄島および南硫黄島は遠隔地である上、地形的条件から上陸や登攀に特殊な技術を要する調査困難地である。小笠原諸島世界自然遺産科学委員会は、北硫黄島および南硫黄島について、生物的・環境的变化を捕捉可能なタイムスケールとして、概ね10年毎にモニタリングを実施し、現況を把握することが必要と提言している。北硫黄島の自然環境調査は前回からすでに10年以上が経過した。東京都はこの提言に基づき、2019年に北硫黄島において総合的な自然環境調査を実施した。

火山列島は小笠原群島の南西に位置する。北から北硫黄島、硫黄島、南硫黄島が連なる。このうち、北硫黄島および南硫黄島は、安定した雲霧帯成立条件の標高500mを優に超える山岳島という点において類似する。南硫黄島は人が定住した歴史が無く、外来哺乳類等の侵略的外来種が殆ど定着しておらず、原生的な自然環境がよく保存されている。一方、北硫黄島は戦中まで人の暮らしがあり、外来ネズミ類やガジュマル等の外来生物が少なからず定着している点において異なる。東京都、日本放送協会および首都大学東京（現東京都立大学）は、2017年に南硫黄島において10年ぶりに自然環境調査を実施した（鈴木ほか、2018）。同調査ではこれまで火山列島において未調査であった菌類、土壤動物、陸生甲

殻類等の新規調査対象が加わり、南硫黄島の生態系の基礎を成す分野の把握が進んだ。北硫黄島においても南硫黄島と同様の分類群を対象とした網羅的な調査を実施する事は、北硫黄島の自然環境の現況把握のみならず、原生自然を有する南硫黄島の価値を再評価する上で意義深い。今回の北硫黄島自然環境調査では、気象、海洋環境、土壌、菌類、植物、土壌動物、昆虫、陸産貝類、陸生甲殻類、爬虫類、鳥類および哺乳類を調査対象とした。主な調査目的は、1) 未調査グループ、未調査地点における知見の集積（土壌、土壌動物、昆虫、陸生甲殻類）、2) 2008年調査時からの自然環境および生物相の変化の記録、3) 人為影響を受けた北硫黄島と原生自然環境が保存された南硫黄島の比較、4) 気候変動の影響把握のためのモニタリング設計（気象測器および水温ロガーの設置）、5) 外来種の現況把握である。

2. 北硫黄島の概要

北硫黄島は小笠原諸島の火山列島に属し、東京から約1200km、父島から207km離れた南洋上、北緯25度26分、東経141度17分に位置する火山島である（図1）。火山列島は、北硫黄島から南方約70kmに位置する硫黄島、南方約140kmに位置する南硫黄島を加えた3島によって構成され、硫黄列島とも呼ばれる。北硫黄島の面積は5.57km²、南北3.3km、東西2.1km、外周は8.8kmである。海岸線には内湾や入り江は見られず、切り立った海食崖が周囲を囲み、海岸は転石帯からなる磯浜となっている。島の最高峰は南部に位置する標高792mの榊ヶ峰で、北部の青ノ峰（標高538m）にかけて主稜線が南北に連なる。榊ヶ峰と東側の無名峰の間は三万坪と呼ばれる平坦地があり、火口に由来する地形との説があるが、確証には至っていない（中野・古川、2009）。北硫黄島は1899年（明治32年）に八丈島出身の石野平之丞によって開墾が着手され、1944年の強制疎開までの間、東側の石野村、西側の西村の2村に人が定住していた。1915年には43世帯212人が暮らしていたとされる（石原、2009）。当時の産業はサトウキビを中心とした農業と、マルサザエやムロ節を主とする漁業が営まれた。1968年の小笠原諸島返還以降、現在まで無人島となっている。1991年に東京都によって行われた遺跡調査において、先史時代の遺跡とされる石野遺跡が発見されており、日本人の入植以前に人が定住していた可能性について研究が進められている。北硫黄島は2011年に小笠原諸島各島と共に、世界自然遺産に指定された。

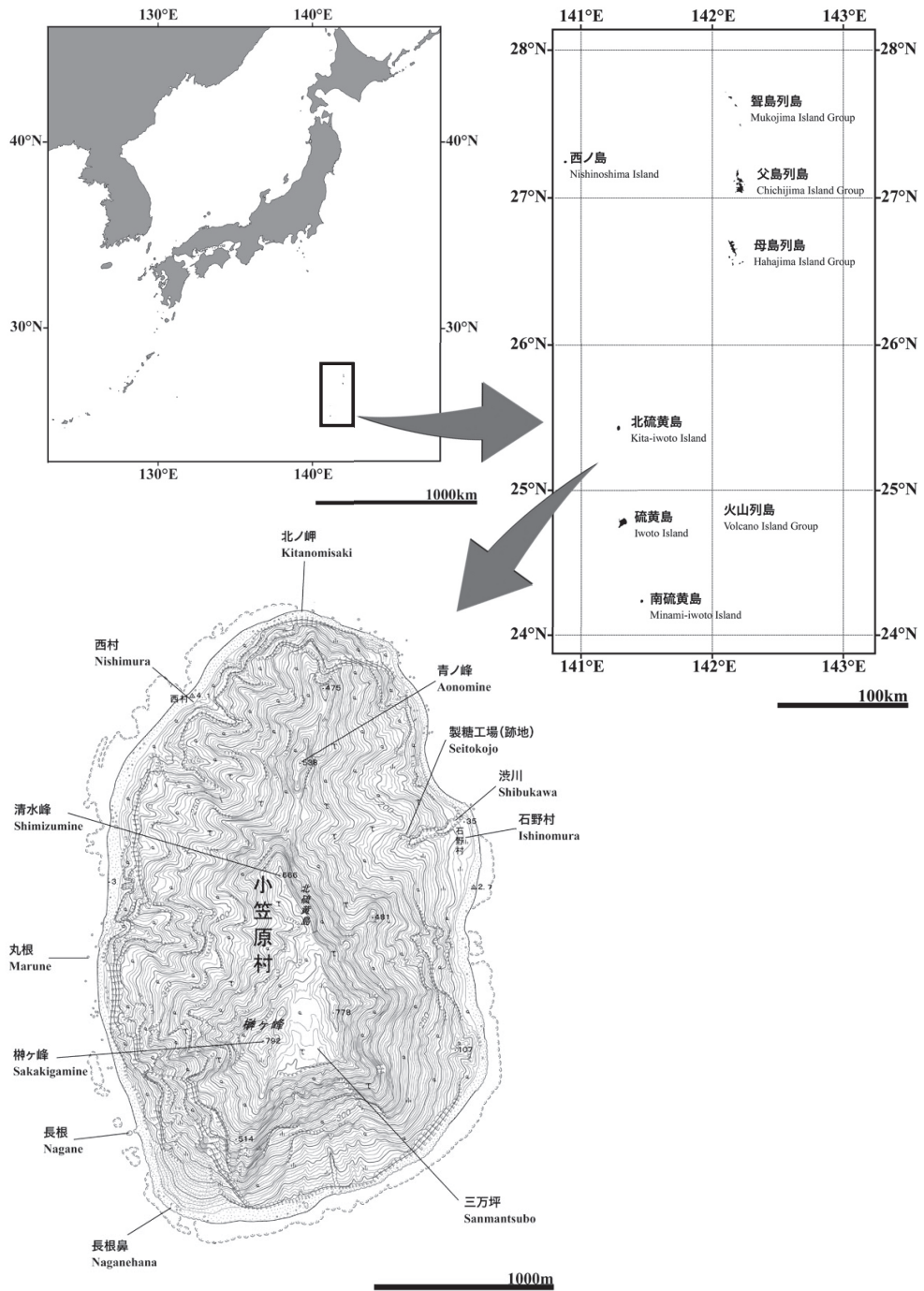


図1. 北硫黄島の位置と地形

Figure 1. Map showing the location of Kita-iwoto Island

3. 戦後の調査史

北硫黄島が無人島となった戦後に実施された主要な調査を表1に取りまとめた。小笠原諸島日本返還直後、鳥羽水族館が海洋生物調査を実施した(鳥羽水族館・朝日新聞社、1970)。1980年代に入り、東京都および東京都立大学の調査グループによって地形地質と植物を対象とした上陸調査が行われた(東京都、1982)。海域では東京都水産試験場による磯根漁場開発を目的とした水産調査が複数回実施されてきた(東京都水産試験場、1988)。1990年代に入り、東京都による遺跡調査が実施され、考古学分野の研究が進められた(小田・水山、2002)。表には示していないが、1981年から1996年にかけて、東京都小笠原支庁土木課自然公園係によって不定期に公園巡視踏査が行われている(東京都小笠原支庁・小笠原自然文化研究所、2001)。2000年代に入り、東京都、東京都立大学による生物相調査が進められた。2008年には東京都によって気象、植物、陸産貝類、鳥類および哺乳類を対象とした総合的な自然環境調査が行われ、戦後初めて榊ヶ峰山頂部を含む全標高帯の調査が為された(東京都・小笠原自然文化研究所、2008)。以降は主に絶滅危惧種アカガシラカラスバトおよびオガサワラオオコウモリの保全調査(生息状況および遺伝子サンプル確保)が実施されてきた(東京都環境局・小笠原自然文化研究所、2009、2010、2012、2014、2015)。そして、2008年から11年が経過した2019年、東京都は再び総合的な自然環境調査を計画し、本調査が実施された。本調査は過去の北硫黄島における自然環境調査において、調査対象および調査範囲ともに最大規模となった。

表 1. 返還後に北硫黄島で実施された主な調査

Table 1. A list of major expedition surveys conducted on Kita-iwoto Island since 1968, when the Ogasawara Islands were returned to Japan from the United States

調査年月	調査名等	調査主体	調査対象	出典
1968年6月	小笠原諸島海洋生物調査	鳥羽水族館	海産貝類、その他の海産無脊椎動物、魚類	鳥羽水族館・朝日新聞社(1970)
1981年6月	小笠原諸島自然環境現況調査	東京都、東京都立大学	地形地質、植物	東京都(1982)
1981年6月	日本シダの会調査	日本シダの会	植物	安井(1996)
1981年6-7月	東京植生研究会植生調査	東京植生研究会	植物	奥富ほか(1982)
1984年6-7月	北硫黄島磯根漁場調査	東京都水産試験場小笠原水産センター	海産貝類、オカヤドカリ類	東京都水産試験場(1988)
1986年7月	小笠原諸島オカヤドカリ生息状況調査	東京都教育委員会	オカヤドカリ類	東京都教育委員会(1987)
1986年7月	北硫黄島磯根漁場調査 ※同行した川窪らが植物調査を実施	東京都水産試験場小笠原水産センター	海産貝類、魚類、植物	東京都水産試験場(1988); 川窪(1986)
1988年7月	「日本植生誌沖縄・小笠原」調査	横浜国立大学	植物	宮編(1989); 安井(1996)
1990年7月	小笠原諸島他遺跡分布調査	東京都文化課	遺跡	小田・水山(2002)
1991年7月	小笠原諸島他遺跡分布調査	東京都文化課	遺跡	小田・水山(2002)
1993年7月	小笠原諸島他遺跡分布調査 ※同行した安井らは植物を記録	東京都文化課	植物、遺跡	安井(1996)
2000年6月	北硫黄島鳥類調査	山陽鳥類研究所	鳥類	山陽鳥類研究所(2005)
2001年6月	北硫黄島生物調査 ※小笠原国立公園巡視を兼ねる	東京都小笠原支庁、 小笠原自然文化研究所	植物、鳥類、哺乳類、潮間帯生物等	東京都小笠原支庁・小笠原自然文化研究所(2001); 藤田ほか(2004)
2003年6月	北硫黄島生物調査	東京都立大学、 神奈川県立生命の星・地球博物館、 小笠原自然文化研究所ほか	植物、昆虫、水生生物、オガサワラオオコウモリ	加藤(2004)
2005年7月	小笠原国立公園巡視 ※同行した中野らが地形地質を調査	東京都小笠原支庁	地形地質	中野・吉川(2009)
2008年6月	北硫黄島動物調査	東京都小笠原支庁、 小笠原自然文化研究所	気象、植物、陸産貝類、鳥類、哺乳類	東京都小笠原支庁・小笠原自然文化研究所(2008)
2009年6月	平成21年度北硫黄島アカガシラカラスバト・オガサワラオオコウモリ生息調査	東京都環境局、小笠原自然文化研究所	アカガシラカラスバト、オガサワラオオコウモリ	東京都環境局・小笠原自然文化研究所(2009)
2009年6月	北硫黄島での藓苔類相の解明とDNA試料の収集	広島大学理学部、国立科学博物館、首都大学東京	菌類、藓苔類、維管束植物	山口ほか(2010); 内田ほか(2010)
2010年6月	平成22年度北硫黄島アカガシラカラスバト・オガサワラオオコウモリ調査	東京都環境局、小笠原自然文化研究所	アカガシラカラスバト、オガサワラオオコウモリ	東京都環境局・小笠原自然文化研究所(2010)
2010年6月	国土地理院基準点設置事前調査 ※小笠原国立公園巡視と合同	東京都小笠原支庁、国土地理院	基準点設置調査	
2012年6-7月	平成24年度北硫黄島アカガシラカラスバト・オガサワラオオコウモリ調査	東京都環境局、小笠原自然文化研究所	アカガシラカラスバト、オガサワラオオコウモリ	東京都環境局・小笠原自然文化研究所(2012)
2014年6月	平成26年度北硫黄島アカガシラカラスバト等調査	東京都環境局、小笠原自然文化研究所	アカガシラカラスバト、オガサワラオオコウモリ、オカヤドカリ類	東京都環境局・小笠原自然文化研究所(2014)
2015年6月	平成27年度北硫黄島アカガシラカラスバト等生息調査	東京都環境局、小笠原自然文化研究所	アカガシラカラスバト、オガサワラオオコウモリ、潮間帯貝類	東京都環境局・小笠原自然文化研究所(2015)
2016年6月	火山列島現況調査	東京都環境局、小笠原自然文化研究所	アカガシラカラスバト、オガサワラオオコウモリ、海鳥類、陸産貝類、魚類	東京都小笠原支庁・小笠原自然文化研究所(2016)
2017年6月	浅海性魚類調査	国立科学博物館、 鹿児島大学総合研究博物館	魚類	吉田ほか(2018); Yoshida et al. (2018)
2018年10月	平成30年度火山列島現況調査	東京都小笠原支庁、 小笠原自然文化研究所	次年度以降の遠征のための事前調査、植生、海水温、魚類	東京都小笠原支庁・小笠原自然文化研究所(2018)
2019年6月	平成31年度北硫黄島自然環境調査	東京都小笠原支庁、 小笠原自然文化研究所	気象、海水温、土壌、菌類、植物、土壌動物、昆虫類、陸生甲殻類、陸産貝類、爬虫類、鳥類、哺乳類	※本調査

4. 調査体制

本調査は東京都小笠原支庁が事業主体であり、小笠原自然文化研究所が業務を受託し、執行部として運営にあたった。現地調査は、執行部、ルート工作班、海洋サポート班、研究班、医療班を配置して実施した。現地調査参加者は18名である(表2)。研究班には小笠原諸島をフィールドとする研究者が参加した。北硫黄島は急峻地形の無人島であるため、調査ルートの工作作業が必須である。ルート工作班には国内外をフィールドとする登山家3名が参加した。また、湾や入り江を持たない北硫黄島への上陸撤収はプロダイバーのサポートを必要とするため、父島のダイビングサービスから2名が海洋サポート班として参加した。ルート工作班および海洋サポート班の人手不足を補うため、執行部および事業主体はこれらの役割を兼任した。参加メンバーの多くは、2017年の南硫黄島調査参加者でもある。

現地以外の体制として、父島の小笠原自然文化研究所事務所および東京都小笠原支庁内に連絡本部を設置して、調査状況の把握や緊急時の連絡の任にあたった。また、種子や昆虫などの生物の移動を防止する検疫班を設置し、現地調査前後の対策を徹底した。

表 2. 現地調査体制

Table 2. Members and roles of this expedition

班区分	氏名	所属	役職	備考
執行部	佐々木 哲朗	小笠原自然文化研究所	隊長	ルート工作班、海洋サポート班、研究班を兼務
	鈴木 剣	小笠原自然文化研究所	隊長補佐	研究班を兼務
	堀越 宙	小笠原自然文化研究所	庶務	ルート工作班、海洋サポート班、研究班を兼務
	飴田 洋祐	小笠原自然文化研究所	庶務	ルート工作班、海洋サポート班、研究班、医療班を兼務
ルート工作班	天野 和明	Mt. 石井スポーツ登山学校	ルート工作班長	
	松本 省二	日本バックカントリースキーガイド協会	医療班長	医療班を兼務
海洋サポート班	澁川 裕司	東京農業大学山岳会		
	山田 鉄也	ダイビングサービスKAIZIN	海洋サポート班長	ルート工作班を兼務
	関口 匠	ダイビングサービスKAIZIN		
研究班	川上 和人	森林総合研究所	研究班長	
	加藤 英寿	首都大学東京 牧野標本館		
	苅部 治紀	神奈川県立生命の星・地球博物館		
	岸本 年郎	ふじのくに地球環境史ミュージアム		
	平舘 俊太郎	九州大学大学院農学研究院		
	和田 慎一郎	首都大学東京		
	森 英章	自然環境研究センター		
事業主体	宇佐美 裕太	東京都小笠原支庁土木課自然環境担当	監督員	
	後藤 雅文	東京都小笠原支庁 東京都自然保護指導員		ルート工作班、研究班を兼務

5. 調査内容

今回の調査の分野および作業内容、担当者を以下に示す。

①気象観測機器の設置作業

- ・ 標高別気象環境特性の把握（温度、照度、湿度データロガーの設置）

調査担当: 堀越宙、飴田洋祐

アドバイザー: 朱宮丈晴（日本自然保護協会）

②海域水温ロガーの設置作業

- ・ イシサンゴ群集の生息水温環境の把握

調査担当: 山田鉄也、関口匠

③土壌調査

- ・ 土壌断面作成による土壌特性の把握
- ・ 小笠原諸島の土壌生成プロセスの解明

調査担当: 平舘俊太郎

④菌類調査

- ・ 菌類相の把握（環境 DNA 採取）

調査担当: 飴田洋祐、堀越宙、佐々木哲朗

アドバイザー: 保坂健太郎（国立科学博物館）

⑤植物調査

- ・ 維管束植物の現状調査
- ・ 侵略的外来植物種の分布・生育状況調査
- ・ 分子系統学的・集団遺伝学的解析による植物相の由来と分化の推定

- ・海洋島における共生系ネットワーク構築過程の解明（菌根、送粉者の把握）
- ・海洋島生態系における栄養塩循環系の推定（同位体分析）

調査担当: 加藤英寿、後藤雅文、堀越宙（ドローン撮影）

⑥陸産貝類調査

- ・分布調査（各種の生息高度、密度等）
- ・ニッチ利用調査（マイクロハビタットの把握）

調査担当: 和田慎一郎、森英章

⑦昆虫および土壌動物調査

- ・昆虫相および土壌動物相の把握
- ・生物間相互作用の解明（同位体分析のためのサンプリング）
- ・外来種の定着状況把握

調査担当: 荻部治紀、岸本年郎、森英章

⑧陸生甲殻類

- ・分布調査（各種の生息高度、密度等）
- ・生物間相互作用の解明（同位体分析のためのサンプリング）

調査担当: 佐々木哲朗、飴田洋祐、堀越宙、後藤雅文

⑨鳥類調査

- ・鳥類の島内分布の解明
- ・海鳥をめぐる生物間相互作用の解明（同位体分析のためのサンプリング）

調査担当: 川上和人

⑩オガサワラオオコウモリ調査

- ・集団遺伝解析のためのDNA サンプリング
- ・GPS 記録機による島内行動追跡

調査担当: 鈴木創、堀越宙

⑪外来ネズミ類調査

- ・センサーカメラによる相対密度調査
- ・生物間相互作用の解明（同位体分析のためのサンプリング）

調査担当: 飴田洋祐、堀越宙

6. 許認可

本調査は事前に各種許認可を取得し、必要な通知を行った上で実施した（表3）。

表3. 各種許可等申請一覧

Table 3. The permits received to conduct this survey

通し番号	申請名称	根拠法ほか	申請先	許可内容等	許可番号
申請1	小笠原国立公園特別保護地区内工作物の新築、土石の採取、動物の捕獲、木竹の損傷並びに木竹以外の植物の採取及び損傷	自然公園法	環境省	国立公園内における動植物の採集及び土石の採掘	環開地野許第1906072号
申請2	国内希少野生動植物種の捕獲等について	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律	環境省	指定動植物種の採取協議	環開地野許第1905208号
申請3	天然記念物の現状変更（学術調査）の許可申請書	文化財保護法	東京都	現状変更	31教地管第635号、31小笠原教第267号
申請4	鳥獣捕獲許可申請及び従事者証交付申請	鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律	環境省	希少鳥獣種の捕獲	環開地野許第1905209号
申請5	特別保護地区内建築物その他の工作物の新築許可申請書	鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律	環境省	工作物の新築	環開地野許第19060512号
申請6	試験及び調査研究を行うために必要なフィールドの提供について		小笠原総合事務所 国有林課	カメラトラップ及び気象観測データロガー設置	元小笠原林18号
申請7	入林届		小笠原総合事務所 国有林課	国有林内への入林（ドローンの飛行含む）	小笠原林第9号-35、小笠原林第10号-6
申請8	漁船臨時的な用途変更について	小型漁船安全規則	(財)日本小型船舶検査機構（小笠原島漁業協同組合経由）	臨時航行許可	
申請9	北硫黄島自然環境調査について		東京都総務局総合防災部	調査の通知	
申請10	北硫黄島自然環境調査について		海上保安庁小笠原海上保安署	調査の通知	

7. 現地調査行程

7-1. 全体行程

調査ルートを図2に、主要地点の景観を図3および図4に示した。現地調査の行程を調査日ごとに以下に記す。

6月17日

17時過ぎに北硫黄島に向け、父島二見港を出港。まだ明るいうちに出港した理由は、船の灯りに誘引される父島の昆虫を北硫黄島に持ち込まないためである。

6月18日

早朝5時に北硫黄島沖に到着。船上で朝食後、6時から海洋サポート班（山田、関口）が上陸地点へのロープの固定作業に着手し、順次上陸および荷揚げを開始する。8時30分に海岸への物資の荷揚げが完了。母船に待機する山田、関口以外の上陸隊員は、上陸地点付近に物資デポ地点を定めてタープを設営した。

9時にルート工作班の天野と佐々木はルートファインディングを開始し、標高500mのピロウ平を目指す。佐々木は2016年6月にピロウ平まで登攀しているため、ルートを記憶していた。しかし、3年間利用されてこなかったルートは植物の伸長が著しく、想定より時間がかかる。製糖工場11時着、ピロウ平には15時に到達した。その他のルート工作班（淀川、松本、飴田、後藤、堀越）は、他の隊員と石野村BC設営後にピロウ平まで荷

揚げを行い、先発した天野、佐々木と合流し、石野村に下山した。

ルート工作班以外の隊員は石野村 BC 設営後、海岸域（海岸林）の調査を実施した。この日、上陸隊員は全員石野村 BC にて就寝した。

6月19日

ルート工作班の天野、松本、淀川は核心部（ビロウ平から清水峰間の崖部）のルート工作に向かう。鈴木はオガサワラオオコウモリ調査のため海岸域に留まる。他の隊員は3班に分かれ、荷揚げをしながら石野村～ビロウ平間の調査を実施した。

ルート工作班の淀川がビロウ平上の尾根においてナタで太腿を負傷。医療班により止血処置された。自力歩行が可能な状態であるが、感染症による悪化を避ける必要があると判断し、堀越、山田、川上のサポートのもと下山し、父島の診療所へ搬送した。診療所の医師から、患部を海水になるべく晒さないよう船舶電話により指示を受けた。

ルート工作班の天野と松本は、核心部のロープ設置を完了した。下山した隊員と海岸部に留まった鈴木は石野村 BC に宿泊した。その他の隊員はビロウ平に宿泊した。

6月20日

計画段階ではこの日、研究班の半数が一次隊として核心部を超え、三万坪方面への調査を行う予定であった。しかし、ルート工作および荷揚げ作業に遅れが生じていること、ロープを設置した核心部ルートは降雨の影響もあり足場が悪く、難易度が想定よりも高いこと、けが人の搬送のため船舶のサポート体制が万全でないことから、計画を変更した。ルート工作班（天野、松本、佐々木、飴田、後藤）は核心部ルートの確認作業を行い、三万坪までルート工作を進めた。研究班からは 2008 年に榊ヶ峰登頂経験のある和田 1 名がこれに同行し、陸貝調査を実施した。ビロウ平まで登攀していた他の隊員は下山し、ビロウ平から石野村 BC まで調査を実施した。

上記ルート工作班は、5時40分にビロウ平を出発して核心部を超え、10時に清水峰（図1）、12時30分に三万坪北端に到達した。その後は13時30分まで三万坪内を南方向にルート工作し、この日のうちに石野村まで下山した。全隊員が石野村 BC に宿泊した。

6月21日

朝食後、全員で渋沢方面の調査を行った。昼食後、海岸域に留まる鈴木、堀越、和田以外の 12 名の上陸隊員はビロウ平まで登攀し、翌日の三万坪および榊ヶ峰山頂アタック調査に備えた。ルート工作班の天野と松本はビロウ平到着後、戦後未踏と思われる青ノ峰に登頂し、植物サンプルを持ち帰った（図1）。

6月22日

山頂アタック隊はビロウ平を 4 時 30 分に出発した。隊長の佐々木は、アタック隊員に

事故等の不測の事態が生じた際に備え、核心部下において待機し、連絡作業に徹した。山頂アタック隊 11 名は 4 時 50 分に核心部のアタックを開始したが、最後のひとりの通過は 9 時となった。ルートファインディングのため先頭に立った飴田、後藤、加藤は 9 時 30 分に榊ヶ峰山頂に到達した。アタック隊の三万坪および榊ヶ峰周辺の調査は 13 時まで実施し、石野村に向けて下山した。この日、全上陸隊員が石野村 BC に宿泊した。

6 月 23 日

朝食後、石野村 BC を解体し、海岸において装備の梱包、撤収準備作業を行った。10 時に船舶への物資の荷揚げを開始し、12 時 30 にすべての作業を終了した。昼食後、北硫黄島沿岸から父島に向けて帰路に着き、翌日早朝に父島二見港に入港した。

7-2. ルート工作記録

北硫黄島は急峻な地形であるため、山頂部を含めた調査には山岳の専門家の同行が欠かせない。本稿では、今後北硫黄島調査を計画する遠征隊に向け、ルート工作班長を務めた天野和明による手記を以下に掲載した。

はじめに

長い待機の末に北硫黄島に無事全員が上陸した。私にとっては 2008 年調査以来 11 年ぶりのことだ。荷物整理の後、佐々木隊長とルートの偵察に出る。最初はおぼろげな記憶だったが、だんだんと前回の記憶がよみがえった。

ルート工作のコンセプト

- ・山岳チーム以外の慣れていない研究者でも、安全に登下降ができるようできるだけシンプルにルートを作る。
- ・不確定な要素や潜在的なリスク（浮石、実はかなり急峻だけどそれが見えにくい箇所や、足元が不安定な箇所など）はできるだけ排除、もしくは避けるようにする。
- ・2008 年調査時の意見（斜めに張られたロープの登下降に苦勞した）から、ラインはできるだけまっすぐにし、振られることのないように気をつける。
- ・固定ロープは支点到体重を完全に預けることになるため、支点の強度は妥協しない。
- ・設置したロープや支点類は全て回収する。

ルートの概要

①石野村 BC→製糖工場跡→ピロウ平

上陸地点からは海岸を北側に向かう。5 分ほどで石野村入口だが、藪に覆われていて入口はわかりにくい。鉦とのこぎりで伐採し、ルートを確保。かつての石垣などが残っており、1 分ほど中に入ると石垣や貯水タンク、茶椀や瓶など人が住んでいた痕跡が濃い石野

村に着く。集落は緩やかな傾斜地に段状になっているが、その上端から広めの斜面に出て、ガジュマルをかわしながら登っていく。このあたりはマーキングが無いと迷いやすい。進行方向右手には流水音が聞こえる洪沢の右岸台地のような形状を登っていくと、土がえぐれた昔の路と思しきものも出てくる。倒木を跨いだりしながら緩やかに高度を稼ぐと標高120mほどで広い、かつての畑があったと思われる場所に出る。

このあたりからまっすぐ上に登りすぎるとルートとする尾根から外れて行ってしまうため、適当なところから北側に下り（10mほど）、トラバース気味に広めの地形を洪沢左岸の尾根を目指して進んでいく。このあたりも広い地形でマーキングが密に必要。今回は一度小さいリッジ状（岩稜）を乗り越えるような形で沢に入ってしまった。洪沢の源頭部にあたる。沢には小さいながらも滝などもあり、滝の上をトラバースする箇所では足元の土が緩く滑りやすいこともあり、手すりとなるようにタイト目にロープをフィックスした。なんてこともないように見えるが、こういうところが一番危ないのだ。

沢は白く濁っており、飲用には適さなさそうなのは明白だが、顔を洗うのにはちょうど良い。支流となるような沢も含めて2本ほど渡り、やや急な滑りやすい10mほどの斜面（ここも足を滑らすと沢に転落する恐れがあるためロープをフィックス）を登ると製糖工場跡地直下の急斜面に出る。入山日からの雨で地盤が緩んでおり、急な斜面は実に登りにくい。ここは足元が悪いこともあり、登りはユマーリング、下りは懸垂下降ができるように30mほどロープをフィックスした。落石にも注意が必要で、下で待機する人の場所は気をつけた方が良い。

製糖工場跡（標高180m付近）は広い幕営適地である（2008年時はここを中間キャンプとして使用）。裏に当たる斜面は徐々に尾根の形状を成していき、斜度も所々急になる。特に危険な箇所はないかと思いきや、標高300m付近からの等高線の間隔が詰まっているあたりはかなり急になり、今回はぬかるんでいてかなり滑りやすい状態であったこともあり100mほどロープを固定した。

その後は徐々に斜度が緩やかになり、文字通りピロウに囲まれたピロウ平（440m付近）に出る。

②ピロウ平→コル（稜線部）→核心部→666m峰→三万坪入口

ピロウ平からはコルを目指してやや右寄りに登る。標高差で30mほどだが、斜度はきつくここも手すりとしてのロープを固定した。

コルからは南へ。この先は全般的に東側（クライマーズレフト）が崖になっており、草で足元が見えない箇所などは踏み抜きに注意が必要。途中の小ピークや、稜線上が灌木に阻まれ西側を巻き足元が露出している箇所などにロープを固定した（併せて70mほど）。ここまで先頭の大部分を任し、エースとして期待していた淀川が鉈で太ももを自傷するというまさかの事態が発生（その日のうちに父島へ緊急送還されることに）。

さて、核心部。エース淀川の負傷からかつてのエースであった私（天野）が急遽登板す

ることになった。右から超えるか、左側からか。前回最終的に採用した右ルートは岩場の弱点を突くように右上に斜めに登るため、登下降しにくいと研究者他の山岳班以外の慣れていないメンバーからの声が多かった。稜線右は露出した岩があり、左は樹林で斜度もわかりにくい（ちなみに直登はかなり困難）。そのためこれまではほとんどが左に吸い込まれて登っていると思われる。今回は迷ったが、前回の悪評？と、比較の意味もあり左に登路をとることにした。

稜線が岩場に突き当たる個所からスタカット（ザイルで結び合った2人のうち、1人は安全確保し、他方が移動すること）でのクライミングを開始。ダイナミックロープではなく、8mmの撚りロープでのリードのため、万が一にも落ちてはいけぬ。細い灌木を引き抜かないように抑えるように持ちながらじりじりと高度を稼ぐ。たまにやや太い木（それでも手首の太さ）があると、安心してプロテクションを取るが、ホールド（手がかり）・スタンス（足がかり）共に安定した箇所が少なく、だんだんとパンプしてくる。見た目は凹状で登りやすそう、木が生えていて登りやすそうと思っても、上がってみると薄い土の下は岩だったり、すぐに引き抜ける木だったりと騙されることも多く、ダウンクライムして別のラインからとルート変更することも度々あり時間がかかった。所々、太そうに見える木へのデットポイント（やや飛び気味にしがみつくこと）も強いられ、稜線直下の1ピッチ半は冗談ではなく久々の本気の藪クライミングとなった。

- 1ピッチ: 岩壁基部から左に巻くように左上・15m
- 2ピッチ: 左上・15m
- 3ピッチ: 垂壁を含む直上・15m
- 4ピッチ: 凹角状の岩を含む直上・15m（ここはスタティックロープでも良かった）
- 5ピッチ: 傾斜の落ちたつなぎのピッチ・10m
- 6ピッチ: 垂直の草付き30mと緩やかになってから10mの計40m、落石注意
- 7ピッチ: 尾根まで歩き・10m

実際にはロープ2本（100m）と10mの継ぎ足しで済んだ。弱点を突いてルートを求めながら進んだためトラバースも多くなり、また各ピッチの長さが伸びると待機する人が多くなり効率が落ちるため、全体の流れと安全を考えて短めにピッチを区切った。この後、何人もが登下降するには十分な支点が得られなかったため、リード時に登ったルートは松本隊員に下端を固定せずにユマールでフォローしてもらい、結果的にルートは強固な複数の支点（灌木）を見つけてロープ上端を固定し、上から懸垂下降で降りる箇所を探しながらルートを確定させていった（2008年調査時と同じ手法）。

稜線に復帰してから666mピークまでは急な箇所もあるが、樹林に囲まれており滑っても落ちるような感じではない。ただし、前述したようにクライマーズレフト側は尾根が切れ落ちているため、寄りすぎないように気をつけて大きな木を巻くときなどは基本的に右側を巻くようにした。あとはひたすら飽きるほどの藪漕ぎ。淀川の負傷以降、鉈はできるだけ使用せず、のこぎりをメインツールとして進む。尾根はだんだんと広がってくるが、

高度はほとんど上がっていかない。基本に忠実に尾根の一番高い箇所を外さないように気をつけてひたすら藪をこぐと、三万坪入口（2008年には幕営した付近）に着く。

③三万坪入口～三万坪～榊ヶ峰（792m）

ここからは東側の778m 峰と榊ヶ峰の間にある三万坪に一度下降する。上から見ると三万坪全景が目視でき、進むべき方向が分かりやすいが、下って樹林内に入ると全然わからなくなる。藪が薄いところを右往左往しながら進むが、下りすぎないように、進むべき方位を見失わないように気を付けながら進む。コンパスとGPSを頼りにしながら進んだ。所々樹林が切れ、周囲が見渡せる箇所が出てくる。今回は大雨時には水が流れると思われる小さな、しかし浅くない沢状（深いところで3mほど）を途中まで遡るように進んだ。

ある程度進んだところで西寄りに出て、榊ヶ峰につながる稜線を目指す。榊ヶ峰北側の760m 無名峰とのコルを目指して登り、ここからは草の生える稜線をたどり榊ヶ峰（792m）へ。

その他の記録

島全体に言えるが、しばらく晴天が続き、乾いてくると地面のグリップがかなり増した。その時によって必要な固定ロープの箇所、長さは異なると思われるが、今回は少しでも危ないかとも思われる箇所は全てフィックスした。

なお北硫黄島でフィックスしたロープの支点は全て木を利用しているが、実は右ルートを利用した前回は、ルート工作时は左から登り、左側が難しく危険では？ということから右側を下降しながら登下りルートを作っている。つまり右側から登攀したことはないのだが、クライマーならこなせる難易度であると思う。ただし、中間部に適切な灌木が見当たらず、プアなプロテクションでのリードクライミング（登りながら支点をとること）か、ランナウト（支点をとらずに長い距離を登ること）を伴うことになるため注意が必要（これは左ルートのリード時と一緒に一緒だが）。ナッツ（支点を作るための器具）があれば所々出てくる露岩に使えたかもしれない。

前回同様、今回もロープや持ち込んだ資材は全て回収し、自然環境および自然景観に対するロウインパクトを心掛けた。

2019年6月21日に松本―天野でコル北方にきれいな形で聳え立っていた青ノ峰（538m）に登頂していることを記録しておきたい。こちらは浸食が進む不安定なナイフリッジと急傾斜を含む内容で、4ピッチほどスタカットで行動した（下降は懸垂下降を含む）。青ノ峰の山頂自体は3～4張り幕営可能。植物サンプルなどを持ち帰った。

核心部左ルート（本調査ルート）と右ルート（2008年時調査ルート）の比較

北硫黄島調査ルート最大の難関は、標高約500mのビロウ平と標高666mの清水峰との間にある急峻な崖（核心部）である。三万坪や榊ヶ峰といった高地調査に十分な時間を確

保するためには、核心部のルート工作やルート選択にその成否がかかっていると言っても過言ではない。左ルートを選択した本調査および右ルートを選択した 2008 年調査の経験から、左右ルートの特性を以下に列記する (図 5)。

①左ルート (2019 年と、2008 年の工作時のルート) (図 5 の実線) の特性

- ・露岩帯の露出を避け、左から大きく巻き、稜線に至るライン取り
- ・長さ：出だしから白ロープ 150m、稜線直下が核心となりセミスタティックロープ 50m ほどである。
- ・岩場の基部から左にトラバース気味に左上し、岩の露出部分を交えた 40m ほどの垂壁の灌木帯。下降は懸垂下降で、登りも垂直のユマーリングとなり、慣れていてもそれなりに厳しい (時間がかかる)。
- ・だんだんと足元が崩れてスタンスが乏しくなっていく。
- ・岩の上に載った土に生えた木がほとんどで、信頼できるホールド、スタンスが少ない。プロテクションになるような灌木が少なく、気休めにしかならない。
- ・浮石が多く、落石のリスクが大きい (浮石をかなり投げた)。
- ・灌木の中なので露出度は少なく、怖さは感じにくい。
- ・下降時に過去の残置ロープを発見した (風化具合から 2008 年の前回以前のものであると思われる)。

②右ルート (2008 年に採用したルート) (図 5 の点線) の特性

- ・岩場の弱点をついて右上していくルート (岩登りにはならない)
- ・長さ：出だしから核心となり 1 ピッチ (50m) はセミスタティックロープを使用。右上の肩のような稜線に出て、そこからは傾斜がやや落ち、撚りロープで 3 ピッチ。急な所は短め。
- ・ラインがまっすぐではなく、登りは右上に、下りは左下に下るため、慣れていないと振られてしまう。振られ止めのため途中に支点を設けたいが、適した木や岩がなく、また不安定な場所での掛け替えを強いられるため、必然的に支点間隔は長めになった。そのため下りは右側に足を踏ん張って、体を左に倒しながら降りなければならないため、慣れていないと振られて降りにくいとの感想が多かった。
- ・灌木が少なく、露出感・高度感があるため慣れていないと怖い。

ルート工作の総括

2007 年および 2017 年調査において 1100m 以上のロープをフィックスした南硫黄島と比べて、北硫黄島の登攀は楽だと思われがちだが、核心ピッチの難易度や不安定さは北硫黄島の方が上だと思われる。南硫黄島はクーロワール (大きく深い岩溝) に登路を取ったため、落石の不確定さ、恐怖があったが、北硫黄島の核心部分は短いがフィジカル的に消耗

させられるものである。前日も思ったことだが、かつてここを牛が往来していたとは、どうしても信じられない。

今後北硫黄島を訪れる調査チームが核心部において左右どちらのルートを選択するかは、そのチームが判断することであり、その際に今回の記録が役立てば幸いである。ただし、どちらを登下降するにしても大変であり、ロープの登下降のトレーニング、フィジカル的なトレーニングなど事前準備をしっかりとしてから臨む必要がある。また北硫黄島は南硫黄島に比べれば、新しいルートを開拓しやすいと思われる。

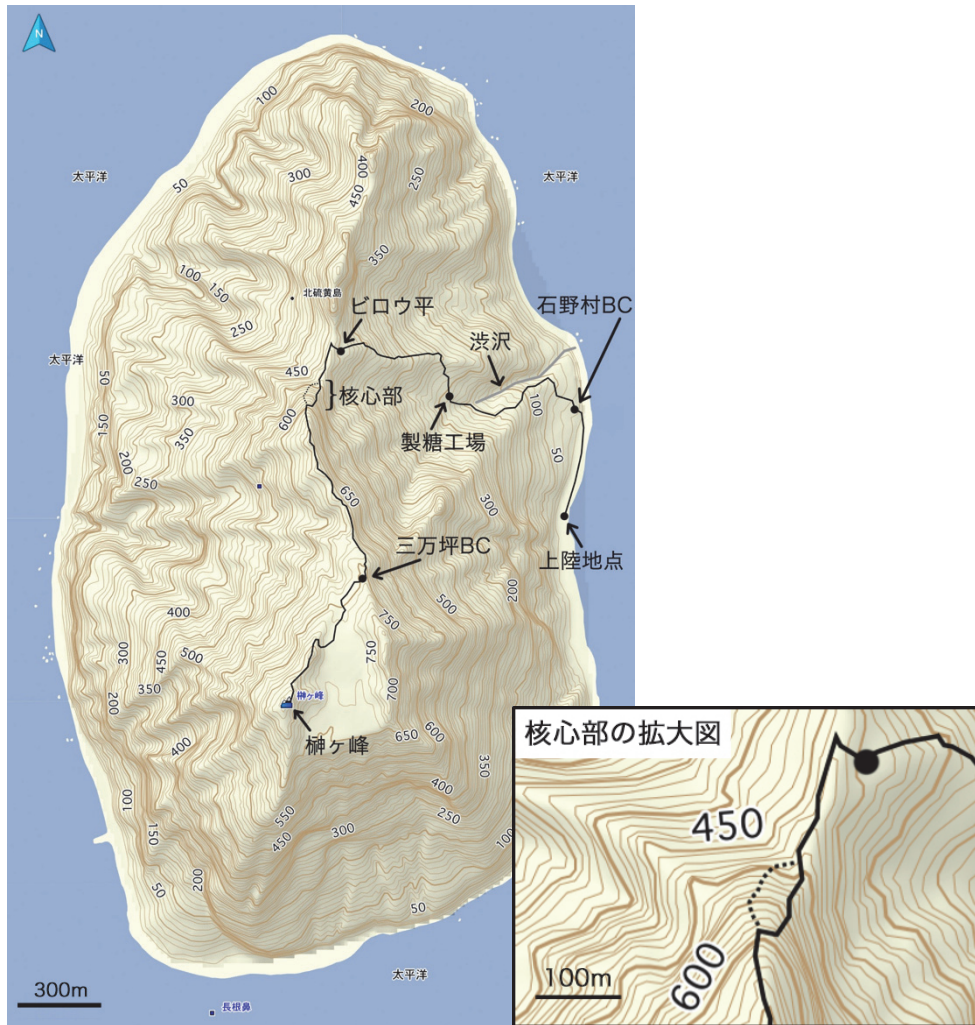


図2. 北硫黄島の地図

黒線；踏査ルート、点線；2008年に使用した登攀ルート

Figure 2. Map showing the survey route on Kita-Iwoto Island

Black line; survey route, while dotted line; climbing route used in 2008



図3. 北硫黄島調査ルート主要地点の景観

A, 海岸上陸地点周辺; B, 石野村; C, 渋沢下流; D, 標高 130m 地点; E, 渋沢上流 (標高 160m) ; F, 製糖工場 (標高 200m) .

Figure 3. Views of the main points of the survey route on Kita-iwoto Island

A, Coastal area near the landing point; B, Ishinomura; C, Downstream of Shibusawa; D, A point at an altitude of 130 meters above Ishinomura; E, Upstream of Shibusawa, at an altitude of 160 m; F, Seitokojyo, at an altitude of 200m.

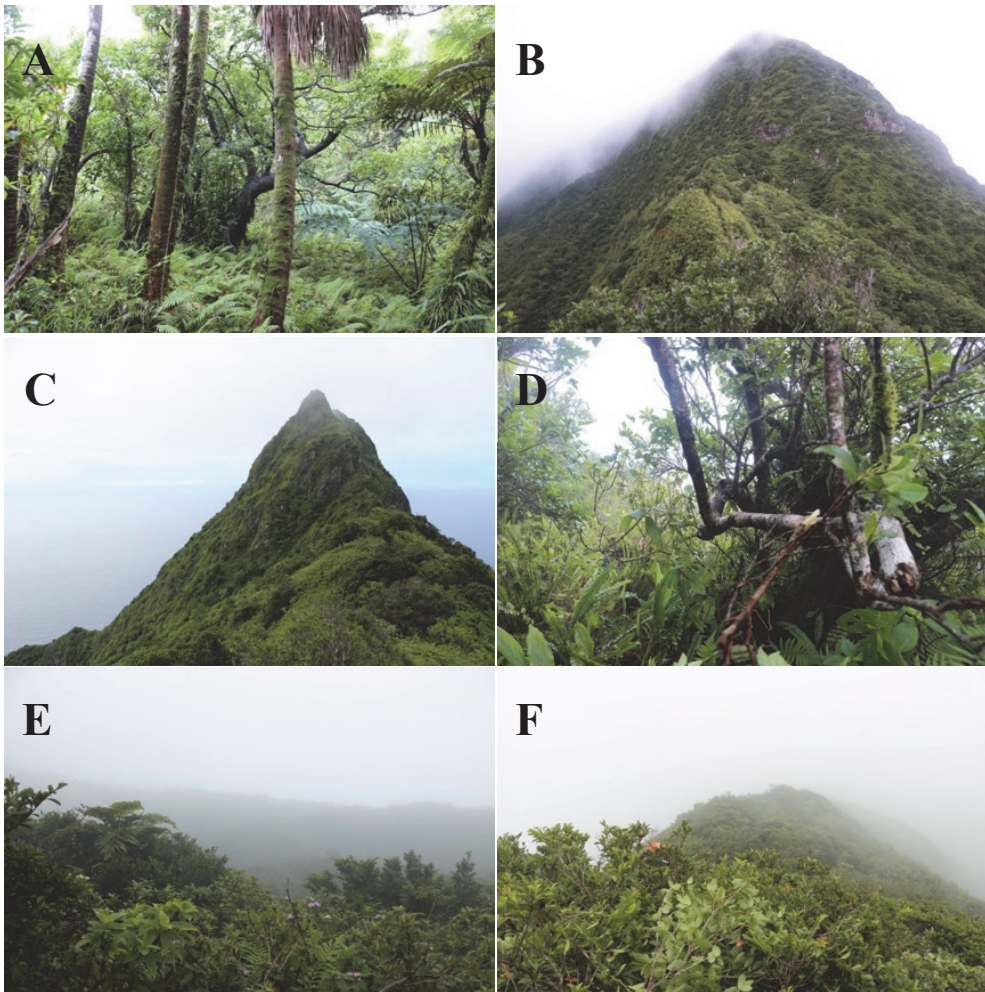


図4. 北硫黄島調査ルート主要地点の景観

A, ビロウ平 (標高約 450m) ; B, 核心部の崖; C, 青ノ峰; D, 核心部上のピーク (標高 666m 付近) ; E, 三万坪 (標高約 700m) ; F, 榊ヶ峰山頂付近 (標高 792m) .

Figure 4. Views of the main points of the survey route on Kita-iwoto Island

A, Birodaira, at an altitude of 450 m; B, The cliff called the crux; C, Aonomine; D, A point at an altitude of 666m; E, Sanmantsubo, at an altitude of 700 m; F, Sakakigamine, at an altitude of 792 m.

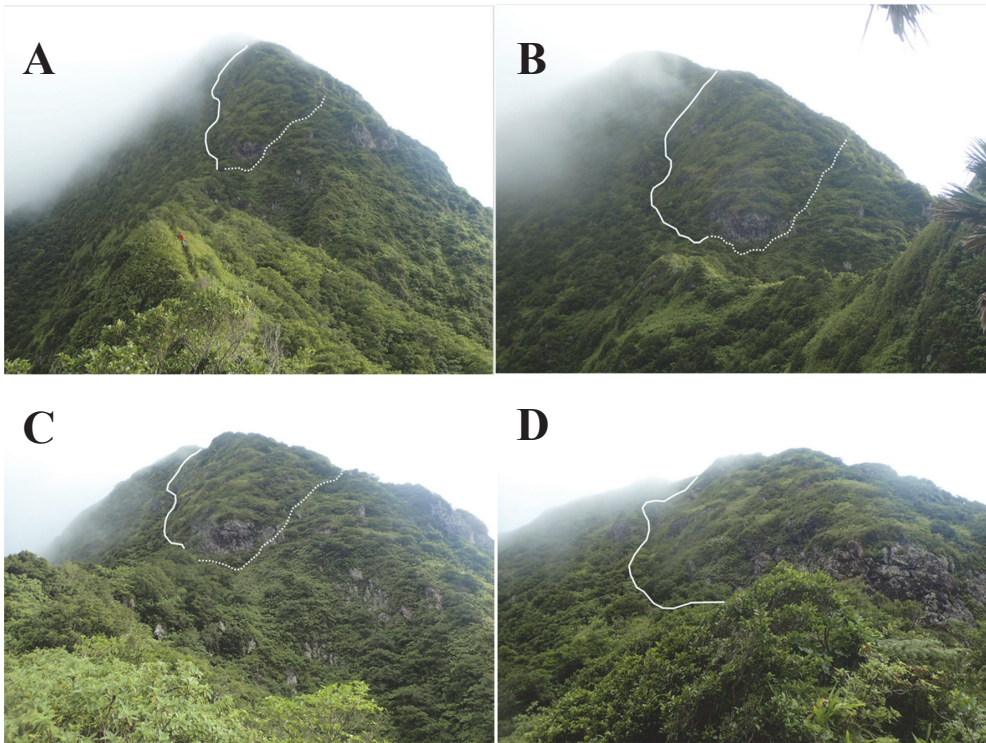


図 5. 核心部のルート比較 (実線: 本調査ルート、点線: 2008 年調査ルート)

A, ビロウ平直上より遠望; B-C, ビロウ平～核心部間の稜線上より遠望; D, 核心部直下より.

Figure 5. A comparison of the two routes in the cliffs, called the crux

Solid line shows this survey route, dotted line shows the 2008 survey route.

A, The view from just above Birodaira ; B-C, Views from the ridge between the Birodaira and the core cliff; D, The view from just below the cliff.

8. 装備

8-1. 装備品選択のコンセプト

荷揚げ物資は海上輸送のリスク軽減、時間短縮のため物資量を厳選して削減した。また、物資の選定は軽量性と低体積を重視した。

8-2. 装備品リストと梱包方法

今回の調査で北硫黄島に持ち込んだ一般装備を表4に、医療品を表5に示した。これ以外に、研究者個々の調査道具がある。調査隊全体の物資総量を少しでも減らすため、調査道具を含む個人装備は事前にサイズ・重量をリスト化した。また、一人当たりの総重量を制限し、個人装備はできる限り防水バック（75L）1個に収まるようにした。

物資は全てクリーンルーム内で梱包した。北硫黄島で使用する上陸物資は現地で船上から海面を経て海岸に荷揚げするため、浮力の確保と防水処理を施した。食料は厚手のビニール袋に封入し、更に発泡スチロール箱（70L）に収め、ガムテープで密封した。食料以外の装備品は基本的に75L防水バックに封入し、サイズが大ききものは115L防水バックや厚手のビニール袋に封入した。

船舶に積み込んだ物資の総量は、発泡スチロール（70L）10個、防水バック（75L）59個、水68袋（1袋2Lペットボトル×3本）、クーラーボックス3個、ペリカンボックス2個、GIベッド4個分となった。

表 4. 2019 北硫黄島装備品リスト(調査道具、食料品を除く)

Table 4. List of accessories in the survey of Kita-iwoto Island 2019

装備区分	名称	準備数	利用区分	検疫カテゴリー
ルート工作用品	FIXロープ 50m	8	新規購入	新品
	セミスタティックロープ 100m	1	新規購入	新品
	スリング 60cm	11	再利用	冷凍
	細引き 5mm 50m	8	新規購入	新品
	テープスリング 20mm	10	再利用	冷凍
	カラビナ	20	再利用	冷凍
	環付カラビナ	18	再利用	冷凍
	なた	4	再利用	冷凍
	ノコギリ	4	再利用	冷凍
	PPロープ 5mm 100m	3	新規購入	新品
	フラギングテープ	6	新規購入	新品
山岳宿泊用品 (ピロウ平BC)	オールウェザーブランケット	1	新規購入	新品
	ブルーシート	1	新規購入	新品
	ジェットボイル小	1	再利用	冷凍
	細引き	1	新規購入	新品
	テェルトロープ	1	新規購入	新品
	ガスカートリッジ小	2	新規購入	新品
	ライター	1	新規購入	新品
	予備電池単三	4	新規購入	新品
	予備トイレット	3	新規購入	新品
	水(2L)	32	新規購入	新品
	食料(朝昼晩セット)	14人分	新規購入	新品
無線機予備バッテリー	4	再利用	エタノール	
山岳宿泊用品 (三万坪BC)	オールウェザーブランケット	1	新規購入	新品
	ブルーシート	1	新規購入	新品
	ジェットボイル小	1	再利用	冷凍
	ガスカートリッジ小	2	新規購入	新品
	ライター	1	新規購入	新品
	予備電池単三	4	新規購入	新品
	予備トイレット	3	新規購入	新品
	水(2L)	31	新規購入	新品
	食料(朝昼晩セット)	14人分	新規購入	新品

表 4. 続き

Table 4. Continued

装備区分	名称	準備数	利用区分	検疫カテゴリー
石野村BC 宿泊用品	テント	8	再利用	冷凍
	ノコギリ	2	再利用	冷凍
	ジェットボイル大	2	再利用	冷凍
	ガスカートリッジ大	2	新規購入	新品
	ライター	3	新規購入	新品
	ランタン	1	再利用	エタノール
	ハンディ蛍光灯(虫誘引用)	2	再利用	エタノール
	予備単1	7	新規購入	新品
	予備単3	24	新規購入	新品
	予備単4	20	新規購入	新品
	ビニールテープ	3	新規購入	新品
	ガムテープ(茶)	1	新規購入	新品
	ガムテープ(赤)	1	新規購入	新品
	養生テープ	2	新規購入	新品
	銀テープ	1	新規購入	新品
	フラギングテープ	4	新規購入	新品
	PPビニールテープ(避難路、海岸)	2	新規購入	新品
	漁具ライト(避難路、海岸)	6	再利用	エタノール
	クリアファイル(工程表)	1	新規購入	新品
	ヘッドライト	2	新規購入	新品
	ソーラーパネル充電器	1	再利用	エタノール
	カッター	3	新規購入	新品
	マジック	5	新規購入	新品
	ボールペン	5	新規購入	新品
	鉛筆	5	新規購入	新品
	ハサミ	5	新規購入	新品
	ノート	2	新規購入	新品
	バックルつき紐(梱包用)	8	新規購入	新品
	細引きロープ	1	新規購入	新品
	輪ゴム	10	新規購入	新品
	蚊取り線香小	40	新規購入	新品
	蚊取り線香大	26	新規購入	新品
	蚊取り線香入れ小	8	新規購入	新品
蚊取り線香入れ大皿	8	新規購入	新品	
トイレットペーパー(ロール)	3	新規購入	新品	
携帯トイレ	70	新規購入	新品	
医療品(医療品リスト参照)	1	新規購入	新品	

表4. 続き

Table 4. Continued

装備区分	名称	準備数	利用区分	検疫カテゴリー
通信機器	無線機	14	再利用	エタノール
	ロングアンテナ(大)	3	再利用	エタノール
	ロングアンテナ(中)	5	再利用	エタノール
	衛星携帯 (インマルサット)	1	再利用	エタノール
	衛星携帯 (イリジウム)	1	再利用	エタノール
	無線機バッテリー	42	再利用	エタノール
海岸BC	タープ	1	再利用	冷凍
	細引き	1	新規購入	新品
	GIベット	4	再利用	冷凍
	ジェットボイル大	2	再利用	冷凍
	ガスカートリッジ大	2	新規購入	新品
	ライター	1	新規購入	新品
	食器セット	16	再利用	冷凍
	ランタン	1	再利用	エタノール
	鉛筆	3	新規購入	新品
	ノート	1	新規購入	新品
	ボールペン	1	新規購入	新品
	ハサミ	2	新規購入	新品
	マジック	4	新規購入	新品
	カッター	1	新規購入	新品
	軍手	6	新規購入	新品
	フラギングテープ	4	新規購入	新品
	ガムテープ(茶)	1	新規購入	新品
	養生テープ	1	新規購入	新品
	ビニールテープ	3	新規購入	新品
	ジップロップK	70	新規購入	新品
	ジップロップH	70	新規購入	新品
	ジップロップG	70	新規購入	新品
	80L 厚袋	20	新規購入	新品
	クーラーボックス	2	再利用	冷凍
	サンプル用クーラーボックス	1	再利用	冷凍
	サンプル用発泡スチロール(大)	5	新規購入	新品
	サンプル用防水バック	3	再利用	冷凍
	水(2L)	141	新規購入	新品
	食料((朝昼晩セット)	67人分	新規購入	新品
	予備食料(朝昼晩セット)	16人分	新規購入	新品
	予備水(2L)	54	新規購入	新品
	クリアファイル(工程表)	1	新規購入	新品
	ポンプシャワー	1	再利用	冷凍
	ポリタンク	2	再利用	冷凍

表4. 続き

Table 4. Continued

装備区分	名称	準備数	利用区分	検疫カテゴリー
個人装備 (1人分)	ハーネスセット	1	再利用	冷凍
	ヘルメット	1	再利用	冷凍
	登山靴	1	新規購入	新品
	半袖Tシャツ (クールテック系)	5	新規購入	新品
	長袖Tシャツ (サマー系)	2	新規購入	新品
	ロングパンツ	3	新規購入	新品
	下着(パンツ)	5	新規購入	新品
	靴下	5	新規購入	新品
	タオル	5	新規購入	新品
	レインウェア上下	1	新規購入	新品
	革手袋	2	新規購入	新品
	ザック	1	再利用	冷凍
	ツェルト (山岳用)	1	再利用	冷凍
	シュラフカバー (山岳・石野村用)	1	再利用	冷凍
	シュラフ (山岳・石野村用)	1	再利用	冷凍
	マット (石野村用)	1	再利用	冷凍
	ヘッドランプ	1	新規購入	新品
	食器セット	1	再利用	冷凍
	携帯トイレ(紙入り)	3	新規購入	新品
	ハイドレーションシステム (2L)	1	新規購入	新品
	防水バッグ75L	1	再利用	冷凍
	3点セット (マスク・スノーケル・フィン)	1	再利用	海水
	ウェットスーツ	1	再利用	海水
	ウェイトベルト	1	再利用	海水
	上陸用溪流タビ (ダイビングブーツ不可)	1	新規購入	新品
	メッシュバッグ	1	再利用	海水
軍手	1	新規購入	新品	
荷揚げ時用飲料	500mlポカリスエット	24	新規購入	新品
防水バック	防水バック 75L	59	再利用	冷凍

表 4. 続き

Table 4. Continued

装備区分	名称	準備数	利用区分	検疫カテゴリー
大型船H	クーラーボックス(飲み物用)	1	再利用	冷凍
	クーラーボックス(輸送用)	1	再利用	冷凍
	テント	1	再利用	冷凍
	GIベット	4	再利用	冷凍
	シュラフ	4	再利用	冷凍
	シュラフカバー	4	再利用	冷凍
	マット	4	再利用	冷凍
	塩ビ瓶	1	新規購入	新品
	メガネ用防水バック	1	再利用	冷凍
	500mlペットボトル	48	新規購入	新品
	水(2L)	15	新規購入	新品
	予備食料(朝昼晩セット)	16人分	新規購入	新品
	予備水(2L)	57	新規購入	新品
	救命胴衣	9	再利用	エタノール
	クリアファイル(工程表)	1	新規購入	新品
大型船T	クーラーボックス(飲み物用)	1	再利用	冷凍
	テント	1	再利用	冷凍
	GIベット	5	再利用	冷凍
	シュラフ	5	再利用	冷凍
	シュラフカバー	5	再利用	冷凍
	マット	5	再利用	冷凍
	500mlペットボトル	48	新規購入	新品
	水(2L)	15	新規購入	新品
	救命胴衣	9	再利用	エタノール
	クリアファイル(工程表)	1	新規購入	新品

表 4. 続き

Table 4. Continued

装備区分	名称	準備数	利用区分	検疫カテゴリー
CR用品	養生テープ	5	新規購入	新品
	ガムテープ	4	新規購入	新品
	ビニールテープ	5	新規購入	新品
	雑巾	4	新規購入	新品
	アルコール	2	新規購入	新品
	ハサミ	3	新規購入	新品
	カッター	2	新規購入	新品
	マジック	4	新規購入	新品
	クリアファイル	6	新規購入	新品
	45L袋	50	新規購入	新品
	90L袋	50	新規購入	新品
	120L袋	50	新規購入	新品
	ジップロックGHI	50	新規購入	新品
山岳訓練用品	フィックスロープ	2	再利用	冷凍
	ヘルメット	8	再利用	冷凍
	ハーネスセット	8	再利用	冷凍
	革手袋	8	新規購入	新品
	カラビナ	8	再利用	冷凍
	スリング	8	再利用	冷凍
海洋訓練用品	ボート	1	再利用	海水
	オール	2	再利用	海水
	軍手(訓練用)	20	新規購入	新品
	ウェットスーツ(本番用)	各自	再利用	海水
	ウェイトベルト(本番用)	各自	再利用	海水
	訓練用溪流タビ	18	再利用	海水
	メッシュバッグ(本番用)	各自	再利用	海水
	上陸用ロープセット	1	再利用	海水

表 5. 医療品リスト

Table 5. List of medical supplies

名称	商品名	石野村用	携行用1	携行用2
三角巾	三角巾	4	2	2
弾力包帯	エラスコット(5cm×4.5m)	1	1	1
テーピング	テーピングテープ (38mm×12m)	2	1	1
医療用不織布	モイスキンパッド(7.5×10cm)		1	1
滅菌ガーゼ	滅菌ガーゼ(5×5cm)	Sx8	Mx3,Lx4	Mx3,Lx4
アルコールタオル	除菌できるアルコールタオル (10枚)	6	4	4
バンドエイド	防水ワンタッチパッド(4.5×9cm)	Lx6	Lx3	Lx3
バンドエイド	絆創膏	Sx6,Mx1,Lx11	Lx12	Lx10
アンダーラップ	アンダーラップテープ(70mm×25m)	1	1	1
皮膚接合用テープ	ステリストリップ (6mm×38mm)	1	1	1
防水フィルム	防水フィルムロールタイプ(5×200cm)	100cm	60cm	45cm
ゴム手袋	ニトリスト・フィット	4組(8枚)	4組(8枚)	4組(8枚)
小型ハサミ	コンパクト全身ステンレス製	1	1	1
毛抜き	ステンレス毛抜きセット (先幅5.5&2mm)	1	1	1
レサコ	キューマスク	2	2	2
ゲンタシン軟膏	ゲンタシン軟膏	1	1	1
リンデロンVG軟膏	リンデロンVG軟膏	1	1	1
OS-1経口補水液パウダー	OS-1経口補水液パウダー	11	7	8
エマージェンシーシート	救急アルミックシート (125x225cm)	2	1	1
綿棒		9	5	5
松ヤニ	ベンゾイン	1	1	1
風邪薬	バブロンSゴールド	1		
風邪薬	ベンザブロック	1		
鎮咳去痰薬	エスエス ブロン錠	1		
筋肉痛緩和	サロメチール	1		
湿布	のびのびサロンシップ	16		
かゆみ止め	ムヒアルファEX	1		
体温計		1		
爪切り		1		
冷却剤	クイックフリーズ	3	2	2
冷却剤	瞬間冷却剤	1		
冷却剤	熱さまシート	4		
ウェットティッシュ		1		
AED		1		

9. 食料

北硫黄島は港湾施設のない無人島であり、また周辺の潮流が早く、沖に停泊する船舶からの食料・水の安定供給が困難である。加えて島には飲料可能な水系はなく、現地での飲料水の確保はできない。このため、予備を含めた全滞在期間分の食料を、すべて陸揚げした。水は全て2リットルペットボトルの飲料水でまかなった。海上からの荷揚げを考慮して、予めペットボトルはビニール紐で3本1セットにくくり、厚手のビニール袋に密封した。上記の梱包方法は、陸上でのデポ時にも、総量を把握する際に役立った。陸上において使用するペットボトルは、一人一日あたり4.5リットルと計算し、予備を含め204本、408リットルを用意し陸揚げした。

調査を実施する時期は、年間でもっとも海況が安定する梅雨明け直後であり、滞在中は高温多湿条件となる。食品は衛生管理上、インスタント食品、乾燥食品、ゼリー飲料等を基本食として計画した。昼食、行動食等には調理不要の携帯食（カロリーメイト等）を採用した。なお、これら食料計画の策定にあたっては、2007年および2017年に実施された南硫黄島調査及び、2008年以降に実施された北硫黄島調査を参考とした。

献立は海岸ベースキャンプ時と山岳時で区別した（表6）。海岸ベースキャンプの朝食および夕食はバリエーションを確保し、調査活動の息抜きができるよう配慮した。また、熱中症対策として、食事時間外にも塩分等のミネラルを摂取できるように、海岸ベースキャンプに塩飴や塩分タブレットを用意した。

表6. 献立表

Table 6. List of meals during the survey

		山岳				海岸BC		
		品名	個数	重量(g)	kcal	品名	個数	kcal
朝食 (95食)		α米	1	130	360	α米	1	360
		FD汁物	1	20	50	FD汁物	1	50
		インスタントコーヒー	1	11	50	FD丼	1	100
						インスタントコーヒー	1	50
		合計		161	460	合計		560
昼食 (レーション) (95食)		ウィダーインゼリー	1	180	200	ウィダーインゼリー	1	200
		カロリーメイト	2本	40	200	カロリーメイト	2本	200
		ナッツドライフルーツ	1	20	120	ナッツドライフルーツ	1	120
		羊羹	1	40	124	羊羹	1	124
		あめ	3	20	70	あめ	3	70
		ナッツ	1	10	26	ナッツ	1	26
		柿の種&ピーナッツ	1	75	353	柿の種&ピーナッツ	75	353
		せんべい	3	10	30	せんべい	3	30
		塩分タブレット	2	20	20	塩分タブレット	2	20
		アミノ粉末 (1L)	2	60	216	アミノ粉末 (1L)	2	216
	合計		475	1359	合計		1359	
夕食 (111食)		α米	2	260	720	α米	2	720
		FD汁物	1	20	50	FD丼	1	100
		FDカレー	1	37	209	FD汁物	1	50
		タンドライチキン	1	26	58	パックジュース	1	50
		インスタントコーヒー	1	18	77	真空パック惣菜	1	100
						インスタントコーヒー	1	50
		合計		361	1114	合計		1070

品名	
エキストラ	インスタント麺
	乾燥野菜
	お茶粉末

10. 安全管理

10-1. 山岳訓練

目的

北硫黄島調査に向けて、事前に山岳訓練を実施した(図6)。北硫黄島の登攀ルートは海岸部から山頂まで危険箇所が多々ある。調査を安全に通過するためにFIXロープを何本も張る必要がある。また、本番の登攀では山岳班と調査員は別行動する可能性もあり、隊員には登攀具を正確に扱い、FIXロープの登下降を間違いなく行う技術が求められる。そのため以下の2項目を訓練の目的とした。

- ①隊で使用する登攀用具と、その扱い方の確認と共有
- ②隊員への基本的な登攀システムの講習

訓練実施日

2019年5月26日 首都大学東京八王子キャンパス

指導者: 松本省二 (日本バックカントリースキーガイド協会)
淀川裕司 (東京農業大学山岳会)

2019年6月2日、6月9日 父島大神山公園

指導者: 天野和明 (Mt.石井スポーツ登山学校)
松本省二 (日本バックカントリースキーガイド協会)
淀川裕司 (東京農業大学山岳会)

講習内容

- ①隊で使用する登攀用具と、その扱い方の確認と共有

まず、登攀経験者と未経験者との間で用具の名前や用途の認識に差があったため、シンプルな呼称に統一した。(例) 登高器→ユマール、下降器→エイト環、デイジーチェーン・ランヤード→セルフビレイなど。

次に、それぞれの登攀用具の基本的な使い方を講習した。ユマール、エイト環、セルフビレイを扱う際の結び目やカラビナの環のロックの確認、その状態で体重をかけても問題がないかどうかなど、注意すべきポイントを共有した。

- ②隊員への基本的な登攀システムの講習

実際に連続したFIXロープを緩傾斜面に張り、各隊員が実際に登高、下降を繰り返し練習した。

本番を想定し安全に通過するために、登攀用具を各自が正確にセットできているか、注意すべきポイントは理解しているかをチェックした。訓練中に本番で実際に起こり得る不安点や改善点を発見した場合はその都度参加者全員で話し合い修正した。このような基本

的な登攀システムの講習でトライ&エラーを繰り返した後、北硫黄島核心部を想定した急傾斜面での左上、右上の登下降練習を行った。



図 6. 山岳訓練

A, 登攀器具の扱い方の確認と共有（首都大学東京八王子キャンパス）；B, 北硫黄島核心部を想定した急傾斜での垂直登下降練習（首都大学東京八王子キャンパス）；C, 登攀器具の扱い方の確認と共有（父島大神山公園）；D, 北硫黄島核心部を想定した急傾斜での左下、右上の登下降練習（父島大神山公園）。

Figure 6. Members of the expedition doing pre-mountain training

A, Training in the use of climbing tools (Tokyo Metropolitan University, Hachioji); B, Training for a supposed cliff climb on Kita-iwoto Island (Tokyo Metropolitan University, Hachioji); C, Training in the use of climbing tools (Ogamiyama park, Chichijima); D, Training for a supposed cliff climb on Kita-iwoto Island (Ogamiyama park, Chichijima).

10-2. 海洋訓練

目的

北硫黄島には船が停泊できる港湾施設等はなく、調査を行うためには泳いで上陸・撤収しなければならない。泳いで渡る際に最も重要なことは、パニックと溺水を起こさないことであり、これらを防ぐために事前にプールや海浜で水のストレスを体感し、それに慣れ、必要な技術のトレーニングを行った。また、隊員の泳力、スノーケリング技術を事前に把握することは、現地でのサポート隊員の人数や配置、天候による行程の調整等の面においても大いに役立つ。よって、本調査を実施するにあたり、隊員全員がスノーケリング技術を習得し、安全に上陸、撤退することを目的として海洋訓練を実施した（図7）。

訓練実施日

2019年5月25日 首都大学東京八王子キャンパス

指導者： 平川大輔（バリアフリー・スポーツ・ネットワーク）

2019年6月8日 父島製氷海岸

指導者： 山田鉄也、関口匠（ダイビングサービス KAIZIN）

①首都大学東京における海洋訓練（25m プール、計2時間）

基本的なスノーケリング技術の習得だけでなく、アクシデント発生（波によりマスク・スノーケルが紛失してしまいがちながらも泳ぐ、フィンが外れてしまひ推進力がなくなってしまう、流されてしまう等）や海況が悪い状況（波が高い、潮流が強い等）を想定したトレーニングを実施した。

《トレーニングメニュー》

- ・準備運動 ～ 水慣れと泳力チェック（好きな泳法で）25m×2 往復（100m）
- ・ウェットスーツ着用法 ～ スーツによる浮力を体験
- ・マスク装着法：マスクストラップ調整 ～ マスク装着後の確認事項
- ・フィン装着法：フィンストラップ調整
- ・スノーケル呼吸：呼吸法 ～ スノーケルクリア（重点的に）
- ・フィンの使い方：効率的なフィンキック法 ～ フィンキックと身体の姿勢 ～ 水面移動 ～ 水面移動しながらのスノーケルクリア
- ・フィンでの立ち方・歩き方・足がつってしまった時の対処法
- ・マスククリア
- ・片足フィンスイム（フィンが片方流されてしまった場合を想定）
- ・マスクなしの水面移動（マスクが流されてしまった場合を想定）
- ・マスクなし片足フィンスイム（マスクが外れ、フィンも片足外れた場合を想定）
- ・マスクありフィンなし 水面移動（フィンが両足外れてしまった場合を想定）

- ・パイクダイブ（平行潜水） ～ 耳抜き法 ～ 水面休息法（波の力で1-2m程度沈められた場合を想定）
- ・マスク無しパイクダイブ（平行潜水）※水中マスク拾いにもチャレンジ
- ・ヘッドアップクロール法（ロープから離れフィンも外れてしまい推進力がなくなった場合を想定）
- ・ロープを使用してのマスクあり・なし 水面移動（フィン無し。実際の上陸・撤収の際は、ロープを使用して移動するので、その際波によりマスクが流されてしまった場合を想定）
- ・ボートからのエントリー ～ バックロール法
- ・バックロールによるエントリー、その後すぐにロープをつかみ移動（泳ぐ）

②父島製氷海岸における海洋訓練

北硫黄島調査出発の直前に、現地での実際の上陸・撤収状況をできる限り海岸に再現して海洋訓練を実施した。製氷海岸の岩から沖に向かって長さ30m程度の誘導ロープを設置し、ロープ上の水深約3m地点にゴムボートを配置した。ボートから浜までのロープ沿いには海洋班数名を配置することで隊員のサポートと動作のチェックを行った。

《トレーニングメニュー》

- ・基本的なスノーケリング技術の再確認
- ・ボートへの乗り降り練習および注意点の確認
- ・誘導ロープを掴みながら安全に上陸、撤退する訓練および注意点の確認



図 7. 海洋訓練

A-B, 首都大学東京のプールで実施した海洋訓練; C-D, 父島製氷海岸における海洋訓練。

Figure 7. Members of the expedition doing pre-landing training

A-B, Landing training at the pool (Tokyo Metropolitan University, Hachioji); C-D, Landing training in the sea (Seihyokaigan, Chichijima).

1 0-3. 調査中の連絡体制

北硫黄島調査中の連絡体制を下記のように定め、安全確認を行った。

- ・調査中は複数名以上の班で行動する。
- ・隊員間の連絡は業務用無線を使用し、母船を交信ベースとした。
- ・日にちごとに班編成が変わるが、各班に無線が行き渡るよう管理した。
- ・無線による定時連絡は、5時、11時、18時の1日3回とし、各班と船長間で交信した。
- ・定時連絡時刻の1時間後に連絡が無い場合には船長から無線を入れ、更新できない場合には緊急事態の発生と判断するよう定めた。
- ・定時連絡以外においても、登攀中の要所(海岸 BC、石野村 BC、微堂平 BC、三万坪 BC)通過時には班の位置を母船に伝えることとした。
- ・上陸している隊員間(班と班)では、位置によっては無線が通じないため、その場合には母船を経由して意思疎通を図った。
- ・毎日、19時には母船から父島本部(担当:堀越和夫)に船舶電話をかけ、その日の行動

概況を連絡し、安全確認を行った。

10-4. 緊急時の対応

北硫黄島調査中に生じる可能性のある緊急事態を事前に想定し、行動マニュアルを作成した。以下に記す。

○山岳での非常事態

- ・連絡不通状態=事故状態と判断する。
- ・負傷者が安定状態か否かは医療班が判断する。安定状態でない（人命にかかわる）場合、災害救助要請をかける。
- ・人命に影響は無いが、自力下山ができない場合も、救助要請をかける。
- ・事故の位置は無線でGPS端末の座標を母船に連絡する。ヘリコプター到着時は、ヘッドライトや標識テープを使って位置を伝える。
- ・人命に関わる事故が生じた場合、他の班はすべての調査を即時中止する。調査地点を撤収後、海岸ベースに集合し、撤退準備を行う。山岳隊の救助または下山に備える。

○海岸部での非常事態（熱中症、捻挫や骨折による歩行障害を想定）

- ・連絡不通状態=事故状態と判断する（船上からの確認判断も含む）。
- ・事故の連絡があった場合、状況に従い船長と対応を決める。
- ・事故者が自力歩行不能である場合、ベースキャンプ前まで担架搬送後、ボートにより母船に収容する。
- ・事故者のバディは、事故者のケアと無線連絡を遂行し、事故者から離れないようにする。
- ・事故者のバディは、船からの事故位置特定のためにヘッドライトおよび標識テープを使う。
- ・事故発生場所が海岸ベースキャンプから急行可能であれば、陸上からのサポートを検討する。
- ・海岸BCにAEDを配備する。施術台は荷揚げした折りたたみベッドを使用する。

○海難事故

- ・連絡不通状態=事故状態と判断する。
- ・海難はバディ同時発生の可能性が高いことに留意。
- ・事故連絡があった場合、船長と対応を決めるが、基本的に事故バディ以外の隊員は事故海岸まで行き、双眼鏡で観察しながら状況を船長に伝える。
- ・救助作業は母船とゴムボートにより行う。
- ・北硫黄島沿岸のリーフは、強い離岸流が発生することに留意。
- ・リーフ内の海難であっても、二重海難事故が生じるリスクが高いため、陸上側からは救

出活動をしない。

○地震・津波・噴火

- ・地震発生時は無線で各班の安全を確認する。
- ・発生時には、母船が漁業無線およびインターネットから得た防災情報をもとに、船長と対応を協議し決定する。
- ・内地で大地震が発生した場合には津波に備える。海岸ベースキャンプ滞在班は母船へ、石野村ベースキャンプ滞在者は避難ルートに登り、標高 50m 地点に待機する。山岳地点の隊員は無線の入る安全な場所に集合し待機する。

○緊急時の撤退行動

- ・海岸ベースキャンプ、石野村ベースキャンプ滞在班は、緊急時の撤退に備えて、不要荷物は毎日整理しておく。
- ・緊急撤退時の母船の乗船配置は次の通りとする。

大型船 T: 事故者、医療班長 (松本)、監督員 (宇佐美)、研究班 (川上、和田、森、平舘、莉部、岸本、加藤)

大型船 H: 隊長 (佐々木)、執行部等 (鈴木、堀越、飴田、後藤)、ルート工作班 (天野、淀川)、海洋サポート班 (山田、関口)

- ・事故者を乗せた大型船 T は、乗船完了次第父島に向けて出港する。大型船 H は状況により物資運搬等を検討し、後発する。

○行動マニュアルに新たに加えるべき事項

本調査ではルート工作中にナタによる事故が発生した。怪我人は幸い自力歩行可能であったが、上記マニュアルには人命に影響の無い場合の行動については定めておらず、現場判断を要した。現地調査中は隊員間の意思疎通は主に無線連絡となるために制限が生じること、調査作業で疲労状態にあるため、判断に迷いや遅延が生じる可能性があることから、可能な限り事前に事故ケースを想定し、行動方針を決めておくことが望ましい。今回の事故発生時、母船船長が父島の診療所の医師と船舶電話で交信し、患部が海水に浸からないよう搬送するなどの指示を受けた。次回調査時には、計画段階において、搬送先となる父島診療所の医師に調査実施期間を連絡し、想定される症状に対する応急処置や搬送時の注意事項などの助言を得ておくことが必要と思われる。

1 1. 謝辞

本調査を計画、実施するにあたり、可知直毅氏 (首都大学東京・現東京都立大学)、渡辺篤氏、近藤洋氏、保坂健太郎氏 (国立科学博物館)、朱宮丈晴氏 (日本自然保護協会)、黒江隆太氏 (環境省小笠原自然保護管事務所) にご協力を賜った。また、北硫黄島調査隊 2019

隊員および全ての関係者に深い感謝の意を表する。

1 2. 引用文献

- 藤田 卓・山本 保々・加藤 英寿 (2004) 北硫黄島の植物相. 小笠原研究 29: 1-16.
- 石原 俊 (2009) そこに社会があった—硫黄島の地上戦と<島民>たち. Mobile Society Review 未来心理 15: 26-35.
- 加藤 英寿 (2004) 2003 年北硫黄島生物調査の記録. 小笠原研究年報 27: 31-40.
- 川窪 伸光 (1986) 北硫黄島・植物調査報告・三万坪地域を含む北硫黄島上部の植生概況. 小笠原研究年報 10: 63-70.
- 宮脇 昭 (1989) 『日本植生誌 10. 沖縄・小笠原』至文堂, 676p.
- 中野 俊・古川竜太 (2009) 火山列島, 北硫黄島火山の地質概要. 地質調査研究報告 60: 395-405.
- 小田 静夫・水山 昭宏 (2002) 『発掘された小笠原の歴史』小笠原村教育委員会, 32p.
- 奥富 清・井関 智裕・角広 寛・北山 兼弘 (1982) 『北硫黄島・硫黄島の植生』東京植生研究会, 73p.
- 鈴木 創・天野 和明・朱宮 丈晴・川上 和人・堀越 和夫・金子 隆・佐々木 哲朗・加賀 芳恵・堀越 宙・高嶺 春夫・山田 鉄也・可知 直毅・小泉 恵祐・中野 秀人 (2018) 南硫黄島自然環境調査の概略. 小笠原研究 44: 1-65.
- 鳥羽水族館・朝日新聞社 (1970) 小笠原諸島海洋生物調査団 (編) 『小笠原諸島海洋生物調査報告書』 104p, 25pls.
- 東京都 (1982) 東京都立大学自然環境現況調査班 (編) 『小笠原諸島自然環境現況調査報告書 (3)』東京都環境保全局, 163p.
- 東京都環境局・小笠原自然文化研究所 (2009) 『平成 21 年度北硫黄島アカガシラカラスバト・オガサワラオオコウモリ生息調査報告書』東京都環境局自然環境部, 20p.
- 東京都環境局・小笠原自然文化研究所 (2010) 『平成 22 年度北硫黄島アカガシラカラスバト等生息調査報告書』東京都環境局自然環境部, 64p.
- 東京都環境局・小笠原自然文化研究所 (2012) 『平成 24 年度北硫黄島アカガシラカラスバト等生息調査報告書』東京都環境局自然環境部, 81p.
- 東京都環境局・小笠原自然文化研究所 (2014) 『平成 26 年度北硫黄島アカガシラカラスバト等生息調査報告書』東京都環境局自然環境部, 110p.
- 東京都環境局・小笠原自然文化研究所 (2015) 『平成 27 年度北硫黄島アカガシラカラスバト等生息調査報告書』東京都環境局自然環境部, 102p.
- 東京都教育委員会 (1987) 小笠原諸島オカヤドカリ生息状況調査報告. 東京都教育庁社会教育部文化課, 98p.
- 東京都小笠原支庁・小笠原自然文化研究所 (2001) 『北硫黄島生物調査報告書』東京都小笠原支庁土木課自然公園係, 66p.

- 東京都小笠原支庁・小笠原自然文化研究所 (2008) 『北硫黄島動物調査報告書』東京都小笠原支庁, 104p.
- 東京都小笠原支庁・小笠原自然文化研究所 (2016) 『火山列島現況調査報告書』東京都小笠原支庁, 117p.
- 東京都小笠原支庁・小笠原自然文化研究所 (2018) 『平成30年度火山列島現況調査委託報告書』東京都小笠原支庁, 104p.
- 東京都水産試験場 (1988) 東京都水産試験場技術管理部 (編) 『北硫黄島磯根漁場調査報告書』東京都水産試験場, 34p.
- 内田 慎治・山口 富美夫・出口 博則 (2010) 北硫黄島の蘚苔類. ヒコビア 15(4): 485-492.
- 山口 富美夫・内田 慎治・嶋村 正樹・出口 博則 (2010) 小笠原諸島未踏査島の蘚苔類相 2. 火山列島北硫黄島. 蘚苔類研究 10: 73-74.
- 山階鳥類研究所 (2005) 平成16年度国指定鳥獣保護区指定に関する調査(火山列島北硫黄島・南硫黄島) 報告書. 山階鳥類研究所, 43p.
- 安井 隆弥 (1996) 北硫黄島のシダ. 小笠原研究年報 20: 45-53.
- Yoshida T, Kuriwa K & Motomura H (2018) First confirmed Japanese record of *Suttonia lineata* (Perciformes: Serranidae) from Iwo Island, Volcano Islands. *Species Diversity* 23: 229-232.
- 吉田 朋弘・栗岩 薫・本村 浩之 (2018) 火山列島から得られたハタ科魚類の稀種モモハナスズキ *Liopropoma pallidum* の記録. 魚類学雑誌 65: 67-70.

SUMMARY

Overview of natural environment expedition planning and preparedness
measures for Kita-iwoto Island

Tetsuro SASAKI^{1*}, Yosuke AMEDA¹, Sora HORIKOSHI¹, Kazuaki AMANO², Shoji MATSUMOTO³, Yuji YODOGAWA⁴, Tetsuya YAMADA⁵, Takumi SEKIGUCHI⁵, Daisuke HIRAKAWA⁶, Kazuto KAWAKAMI⁷, Haruo TAKAMINE⁸, Yuta USAMI⁹, Masafumi GOTO⁹ & Hajime SUZUKI¹

1. Institute of Boninology, Nishimachi, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100- 2101, Japan.
2. Ishii Sports Group, Ogawa-Machi 3-6, Kanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101- 0052, Japan.
3. Association of Japanese Ski Guides, Daishindenmachi 123-1, Utsunomiya, Tochigi 321- 0103, Japan.
4. Tokyo University of Agriculture Alpine Club, Sakuragaoka 1-1-1, Setagaya-ku, Tokyo 156- 8502, Japan.
5. Diving Service KAIZIN, Okumura, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100- 2101, Japan.
6. Barrier Free Sports Network, Ningyocho 2-35-14, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo 103- 0013, Japan.
7. Forestry and Forest Products Research Institute, Matunosato 1, Tsukuba, Ibaraki 305-8687, Japan.
8. Haruka-Maru, Kiyose, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100- 2101, Japan.
9. Tokyo Metropolitan Ogasawara Island Branch Office, Nishimachi, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100- 2101, Japan.

* t-sasaki@ogasawara.or.jp (author for correspondence)

In June 2019 the Tokyo Metropolitan Government conducted an extensive natural environment expedition on Kita-iwoto Island in the Japanese archipelago. This expedition was important not only for determining the environmental state of Kita-iwoto, but also for re-evaluating the findings of a similar survey conducted on Minami-iwoto Island in 2017. Both surveys are vital to conservation efforts in the archipelago. Kita-iwoto is an isolated, uninhabited island that is exceptionally difficult to access; the lack of a bay necessitates swimming to shore, while the steep topography in the more elevated areas of the island requires the use of mountaineering techniques to complete surveys. Therefore, careful planning and preparation were required for the expedition. Here, we detail the preparation, training, route selection, and safety management measures undertaken to complete the

expedition, to serve as a record for future research activity planning on Kita-iwoto and other remote islands.

Key words

deserted island survey, Ogasawara Islands, survey planning and preparation, Tokyo Metropolitan Government, Volcano Islands

