

南極半島観光船における外来種対策

辻本 恵^{1*}Biosecurity measures being implemented on board
a tourist ship in Antarctic PeninsulaMegumu Tsujimoto^{1*}

(2010年8月2日受付; 2010年8月27日受理)

Abstract: From February 3rd to 12th in 2010, the author participated in a cruise on the Antarctic Peninsula as a lecturer. While giving the lectures on Antarctic ecology, the author had an opportunity to learn the biosecurity measures being implemented on board the tourist ship in order to minimize the risk of biological invasion into Antarctica. The measures were classified into three major systems, management of clothing and equipment, orientation prior to landing, and boot-cleaning systems prior to the departure and upon returning back to the ship. The lectures and practices of these biosecurity measures were well organized and are a good reference for the Japanese Antarctic Research Program to introduce into their activities.

要旨: 2010年2月3日から2月12日にかけて、南極半島クルーズツアーに講師として参加した。日本人観光客に向けて南極の生態系に関する講義をするなか、現在南極観光船において取り組まれている外来種対策を体験する機会を得た。外来種対策は主に、装備品の管理、上陸前のオリエンテーション、上陸時および帰船時のブーツクリーニングシステム、の3つのシステムに分けられる。オリエンテーションや実践を通して観光船の乗客が経験するそれら外来種対策の様々なシステムは、日本の南極観測活動においても参考にすべき点が多く見られた。

1. はじめに

南極の環境や生態系の保護を目的として1998年に発効した「環境保護に関する南極条約議定書」において、南極条約地域への外来種の持ち込みは禁止されている（SATCM: Special Antarctic Treaty Consultative Meetings, 1991）。南極への訪問者数は年々増加しており、現在、年間3万5千人を超える観光客が南極を訪れている（IAATO: International Association of Antarctica Tour Operators＝国際南極旅行業協会、2010）。観光活動や観測活動が生態系に与える負の影響が危惧されているなか、亜南極や南極半島域では数々の外来種が報告されて

¹ 総合研究大学院大学複合科学研究科極域科学専攻。Department of Polar Science, School of Multidisciplinary Sciences, The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI), Midori-cho 10-3, Tachikawa, Tokyo 190-8518.

* E-mail: tsujimoto@nipr.ac.jp

おり、外来種の侵入は現在南極域で最も懸念されている環境問題のひとつとなっている (Frenot *et al.*, 2005)。この事態を受けて、南極科学委員会 (SCAR) のもとに外来種問題を扱う国際研究プロジェクト “Aliens in Antarctica” が発足するなど、外来種研究や外来種防止対策などの国際的な取り組みが、南極地域において積極的に進められている。

筆者は南極の外来種に関する研究を進めるなかで、2010年2月3日から2月12日にかけて南極半島クルーズツアーに講師として参加し、観光船内における外来種対策の様々な取り組みについて調査する機会を得た。本稿では、南極半島における観光船で導入されていた外来種防止対策のシステムについての概要を紹介する。本報告内容は、今後の我が国の南極観測における外来種対策において貴重な参考資料となるであろう。

2. 南極半島ツアーの概要

ウシュアイア港 (アルゼンチン) から出港する南極半島クルーズの期間は、2010年2月3日から2月12日の10日間であった (図1, 表1)。日本人要員11名 (添乗員8名, 講師2名, 調理師1名) 及び日本人観光客97名の計108名がアメリカのクォーク・エクスペディション社 (Quark Expeditions, 以下, クォーク社) が運航する耐氷船「クリッパー・アドベンチャー」 (図2) に乗船した。本クルーズツアーは日本国内の旅行業者によるチャーター企画であり、乗客は全員日本人であったが、船の運航及び観光活動については全てクォーク社が契約している船員及びスタッフにより行われた。本クルーズにおける日本人要員及び観光客による南極半島域内の観光活動については、渡航前に全員が南極環境保護法第5条第3項に基づく届出書を環境大臣に提出している。

日本人要員及び観光客は、2010年2月3日午後ウシュアイア港で「クリッパー・アドベンチャー」に乗船し、船は夕刻に出港した。ドレーク海峡や南大洋を航行する2日間は、南極の自然や歴史などについての講義や、現場行動や環境保護に関するオリエンテーションなどが観光客向けに開催された。4日目から南極半島域において観光が開始され、ミケルセン・ハーバー、シエルヴァ・コープ、ダンコ島、ネコ・ハーバー、ピーターマン島、ポート・ロックロイを歴訪しての活動が行われた。1回の上陸にかかる時間は2時間から3時間であり、観光客はその間自由に歩き回ることができるが、危険な行為や南極条約で定められた規則違反などが行われないようクォーク社スタッフ数名が常に監視していた。7日目はデゼプション島とハーフムーン島への観光が予定されていたが、悪天候のため予定を変更し、終日船内でビデオや映画鑑賞を行った。8日目と9日目はウシュアイアに向けて北上を続け、再び南極に関する講義や映画鑑賞、下船についての事務説明などが行われた。10日目の2月12日朝にウシュアイア港に入港し、日本人要員及び観光客は全員下船した。

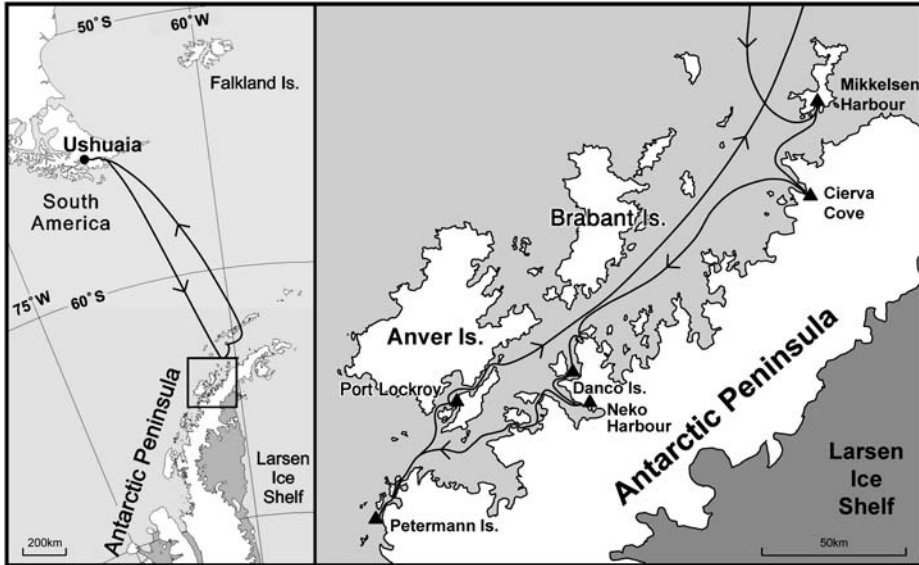


図 1 航路図 左: ウシュアリアから南極半島, 右: 南極半島内での航路上陸地点 (▲)
 Fig. 1. The cruise route. Left: From Ushuaia to Antarctic Peninsula, Right: The cruise route and landing sites (▲) on the Antarctic Peninsula.

表 1 南極半島観光ツアーの日程

Table 1. Schedules of the Antarctic Peninsula tour.

日程	日付	午前	午後
1日目	2月3日	———	ウシュアリアにて乗船・出港
2日目	2月4日	南極講座	南極講座
3日目	2月5日	南極講座	オリエンテーション
4日目	2月6日	ミケルセン・ハーバー上陸	シエルヴァ・コープにてゾディアック・クルーズ
5日目	2月7日	ダンコ島上陸	ネコ・ハーバー上陸
6日目	2月8日	ピーターマン島上陸	ポート・ロックロイ上陸
7日目	2月9日	ビデオ上映	映画鑑賞
8日目	2月10日	南極講座	南極講座
9日目	2月11日	南極講座	南極講座
10日目	2月12日	ウシュアリア入港・下船	———

3. 外来種対策システム

3.1. 装備品の管理

日本人要員及び観光客は、乗船後にパルカと呼ばれる新品の防寒上着をクオーク社から支給された。同時に、野外上陸時に使用する長靴が個人に貸し出された。長靴は回収された後、次のクルーズ前に洗浄され再利用される。パルカと長靴以外の装備品は個々が私物を用意し



図 2 耐氷船「クリッパー・アドベンチャー」
Fig. 2. The cruise ship, "Clipper Adventure".



図 3 掃除機による私物装備からの付着物除去作業
Fig. 3. Removing biological matter using a vacuum cleaner by the staff of Quark Expeditions.

ており、それらについては全て、上陸活動開始前に船内においてクォーク社スタッフによる検査及び付着物除去作業が行われた。今回乗船した「クリッパー・アドベンチャー」では、クォーク社スタッフ 8 名が 2 名ずつに分かれ、それぞれ観光客及び日本人要員の装備品（主に服やリュック）に種子などの付着がないかどうかを目視でチェックし、ポケットやリュックの中を重点的に掃除機で吸引してクリーニングしていた（図 3）。観光客は非常に好意的に

本作業への協力をしており、私物を持ち出し、検査されることについては全く問題がないように感じられた。全体の作業もスムーズに進行し、クォーク社スタッフは1時間程度で日本人乗客全ての検査及び作業を終えていた。このように、観光船においては、乗客及び全スタッフが野外で身につける装備品について、観光活動が開始される前に比較的厳重に管理されていた。

3.2. 上陸前のオリエンテーション

上陸しての観光活動が始まる前日の、クルーズ3日目(2月5日)には乗客全員を集め、現場行動や環境保護に関するオリエンテーションが開催された。南極上陸に際してのゾディアックボートの利用方法、国際南極旅行業協会(以下、IAATO)ガイドライン、ならびに南極生態系の重要性とその保護について、クォーク社スタッフによるパワーポイントを用いた説明が行われた。外来種問題に特化したテーマはなかったが、各テーマ内に、外来種に関する内容が含まれていた。オリエンテーションは全体で1時間程度で終了し、その後は前述したように、グループに分かれて外来種対策の装備品検査と付着物除去作業が行われた。

ここで、オリエンテーションのなかでも外来種に比重を置いた、IAATOから提供されたガイドラインについての講義内容を詳しく紹介する。まず、南極の生態系の保護、南極における危険防止対策、環境保護について説明が行われた。その後、外来種問題についての説明があり、主に国際極年のプロジェクト Aliens in Antarctica の研究目的やその予備調査結果が紹介された。Aliens in Antarctica プロジェクトでは、人々が持ち込んでいる可能性のある繁殖体(高等植物の種子など)が南極の自然環境に与える負荷の大きさを評価することを目的として、国際極年にあたる2007-08シーズンにおいて、南極大陸及び亜南極の島々へ向かう船舶や航空便から一斉に、大規模サンプリングを行った。日本もこれに参画し、第49次日本南極地域観測隊においてデータを収集している。オリエンテーションで紹介された本プロジェクトの予備調査結果では、様々な繁殖体が装備品に付着していることがわかり、特に靴底や靴紐の間、ベルクロテープやズボンの裾、ポケットなどから多くの種子が検出されていた。その予備結果をもってIAATOは、1999-2000シーズンに開始した Biosecurity Measures を2009年に改訂し、現在、南極半島観光ツアーに参加する全スタッフ及び乗客に全ての装備品の厳重な検査を義務づけている。オリエンテーションを受け、その後の装備品の検査を終了すると、最終的に全乗客は自身の装備品に関して Antarctic pre-arrival biosecurity declaration (図4)への署名を求められていた。野外での観光活動を開始する前にオリエンテーションを受講することで、観光船が取り組んでいる外来種対策に対する理解を深め、その後の作業への協力がスムーズに得られていたようであった。日本人添乗員のサポートのもと、IAATOの定める申請書への署名も滞りなく終了していた。

FOM: 6a

Updated 2009



ANTARCTIC PRE-ARRIVAL BIOSECURITY DECLARATION

Name..... Cabin Number.....

Ship Embarkation Date.....

STATION 1 – WATER, BRUSH & VIRKON BATH

I have thoroughly cleaned all items to come into contact with the ground ashore, removing any material and washing with the disinfection solution provided, including:

- All footwear to be worn ashore
- Tripod/monopod feet
- Walking Sticks, ski poles, snowshoes etc.

Guest Initial _____ Staff Check Initial _____

STATION 2 – VACUUM CLEANER

1. I have removed all seeds and loose items from the pockets, folds and Velcro of all items to be worn or taken ashore, including:

- All clothing, particularly outerwear
- My backpack, camera bag, etc.

Guest Initial _____ Staff Check Initial _____

DECLARATION

- *I understand the need for biosecurity between Antarctic regions and individual landing sites to prevent the introduction of alien plants or diseases.*
- *I undertake to clean all necessary items before and after each landing in the Antarctic & Sub-Antarctic Islands including South Georgia.*
- *I agree not to take food ashore (except if individually permitted by the Expedition Leader) and not to dispose of any waste either ashore or overboard.*

Signature _____ Date _____

Revised, 2009.

3.3. 上陸時及び帰船時のブーツクリーニングシステム

観光客が耐氷船から南極域に上陸する際は、常にゾディアックボートを使用する。ゾディアックボートに乗る直前に、船外への出入口通路に敷かれた殺菌剤を染みこませたマットの上を歩くことにより、靴底のバクテリアや細菌を船外に持ち出さないようになっている（図5）。また、再び船に戻る際には、ゾディアックボートに乗る前に、近くの水たまりや海辺で長靴の外側に付着した泥などをよく洗うように指示されている（図6）。帰船時には、上陸し



図 5 汚染防止マット
Fig. 5. Disinfectant pad.



図 6 帰船時の現場での長靴洗浄
Fig. 6. Boot cleaning at the shore before going back to the ship.



図 7 帰船時の船上での靴洗い場

Fig. 7. Boot cleaning station onboard when getting back to the ship.

たスタッフや観光客は全員、出入口に設置された洗浄液で満たされた足洗い場で、デッキブラシを使用して長靴の底面と側面を丁寧に洗浄することが義務づけられている（図7）。足洗い場の洗浄液は、船外活動がある際には毎回入れ替えられていた。観光客は皆、指示された通りに現地で長靴を洗い、船上に戻った際には再度丁寧に足洗い場で靴の汚れを落としていた。このブーツクリーニングシステムでは、細菌や種子の南極への持ち込みだけでなく、南極からの持ち出しをも防ぐことができる。また、南極域内の上陸地間でのクロス・コンタミネーションを防止する上でも、非常に有効な手段であると考えられる。

4. 最後 に

筆者は同行者として第49次隊に参加した経験がある。自身が経験した南極における野外調査活動においては、今回体験した南極半島クルーズツアーのような外来種対策に関する取り組みは一切行われていなかった。しかしながら、多くの観測機器を南極の野外に持ち込み、環境の似た特定の場所を行き来するような調査を繰り返す可能性のある野外観測活動が、カメラを手にとり一定の場所を限られた時間内で行動する観光活動よりも遙かに外来種持ち込みの危険性が高いことは容易に予想される。今回調査した観光船の取り組みでは、事前にオリエンテーションを行い南極の外来種問題についての認識を深め、現在取り組んでいる防止システムについての理解を得ることで、乗客の外来種に対する意識レベルを高めると同時にその後の作業への協力を効率的に得ていた。観光事業が、その活動による生態系への影響を真摯に受け止め積極的に問題に取り組んでいる一方で、より直接的に南極の生態系へ影響を与えているであろう観測活動において、その対応は遅れをとっている。昭和基地周辺においても

すでに外来種の侵入が報告されている現在、外来種対策に関する取り組みは、日本の南極観測隊においても早急に取り組むべき課題であると考えられる。

謝 辞

講師としてクルーズツアーに参加するにあたり、雇用して下さった読売旅行社、快く資料を提供して下さいましたクォーク・エクスペディション社のスタッフ、また、今回の講師業務を紹介して下さいました Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (フランス) の加藤明子博士に心から感謝申し上げます。最後に、本稿の作成に際しご指導ご助言を頂きました国立極地研究所の伊村 智准教授に深く感謝致します。

文 献

- SATCM (1991): Conservation of Antarctic fauna and flora (Protocol on environmental protection to the Antarctic Treaty: Annex II), XI-4 SATCM, Madrid, adopted Oct. 4, 1991 (online), <http://www.ats.aq/documents/recatt%att009_e.pdf>
- Frenot, Y., Chown, S.L., Whinam, J., Selkirk, P.M., Convey, P., Skotnicki, M. and Bergstrom, D.M. (2005): Biological invasions in the Antarctic: extent, impacts and implications. *Biol. Rev.*, **80**, 45–72, doi: 10.1017/S1464793104006542.
- IAATO (2010): 2009–2010 summary of seaborne, airborne and land-based Antarctic tourism, (online), <http://image.zenn.net/REPLACE/CLIENT/1000037/1000116/application/pdf/tourism_summary_byexpedition2.pdf>.