Short Note (短 報)

衛星携帯電話を用いたアホウドリ *Diomedea albatrus*
繁殖活動の観察

百瀬 邦和*・佐藤 文男*・梶田あまね^{*1)}・斉藤 幸賢**

Observations of Breeding Activity of Short-tailed Albatross
Diomedea albatrus by Satellite Portable Phone

Kunikazu Momose*, Fumio Sato*, Amane Kajita^{*1)} and Kouken Saitou**

Abstract. In 1991, the Yamashina Institute for Ornithology initiated a project on the Short-tailed Albatross *Diomedea albatrus* at a new nesting site on Tori-shima, one of the Izu Islands. The project involved the initiation of a new nesting colony using decoys and vocal lures. A new observation system using video camera that transmits live to our office 600 km far from Tori-shima, was established at the site in 1997. The system uses a satellite portable phone developed by NTT DoCoMo Inc. The camera established near the colony can be controlled for zoom and change of view, by a personal computer in the office. Two cameras, each at a different location were used; one beside the nesting spot of the first pair that colonized the site, the other above the decoys where all birds could be observed.

Based on the 394 hours observations through satellite portable phone in three breeding seasons of 1997-1998, 1998-1999, 1999-2000, one pair of Short-tailed Albatross was found to incubate single egg for 65 days for three breeding seasons. Just after an egg was laid, the male started incubating. The pairs exchanged incubation duties 4 or 5 times, with the longest period between nest exchange being 24 days. In total incubation periods, male stayed on the nest longer than female. These breeding activities resembled other species of albatrosses such as Laysan Albatross *D. immutabilis*, Black-footed Albatross *D. nigripes*. This satellite portable phone system is the most useful in the observation of endangered species on isolated islands where it is difficult for researchers to live and where the nesting colony is readily disturbed by humans.

Key words: Nest relief, Incubation period, Remote observation, Satellite portable phone, Short-tailed Albatross (*Diomedea albatrus*), Tori-shima.

キーワード: 抱卵交代, 抱卵日数, 遠隔観察, 衛星携帯電話, アホウドリ (*Diomedea albatrus*), 鳥島.

Received 9 August 2002, Revised 27 February 2003, Accepted 3 March 2003.

* 山階鳥類研究所. 〒270-1145 千葉県我孫子市高野山 115.

¹⁾ 現住所 〒606-8403 京都府京都市左京区浄土寺南田町 22.

** ドコモ・センツウ(株). 〒210-0865 神奈川県川崎市川崎区千鳥町 15-5.

* Yamashina Institute for Ornithology, Konoyama 115, Abiko, Chiba 270-1145, Japan.

¹⁾ Minamida-cho 22, Jyoudoji, Sakyou-ku, Kyoto 606-8403, Japan.

** DoCoMo Sentsu, Inc. Chidori-cho 15-5, Kawasaki-ku, Kawasaki, Kanagawa 210-0865, Japan.

アホウドリは 2002 年現在の推定総数が約 1,650 羽 (長谷川 2002) とされ、絶滅が危惧される状態にある。伊豆諸島鳥島 (30°28' N, 140°18' E) は本種の主要な繁殖地で、他には尖閣諸島で 50~55 つがいの繁殖が知られている (長谷川 2002)。

山階鳥類研究所では、1991 年より鳥島においてアホウドリ *Diomedea albatrus* の新繁殖地への誘致計画を開始した。この計画は、アホウドリの実物大のデコイと音声によってアホウドリを誘致し、安定した場所に新しい繁殖地をつくらせて個体数回復を進めようというものである (佐藤ほか 1998)。

鳥島は東京より 570 km 南方に位置する直径 2,500 m の円形の火山島で、最大標高 394 m である。島の北西側斜面の標高 50~100 m 付近 (初寝崎) は斜度 20~25 度程度と比較的なだらかで、イソギク *Chrysanthemum pacificum*, ラセイタソウ *Boehmeria biloba*, シバ *Zoysia japonica* など丈の低い植生に覆われ、アホウドリ誘致計画はこの地で行っている。その結果 1995 年に当時雄 5 才、雌 4 才の一つがいが初めて産卵し (佐藤ほか 1998)、以後毎年このつがいが繁殖している。

この計画の中で、1997 年よりビデオカメラを使って鳥島より約 600 km 離れた山階鳥類研究所から鳥島を直接観察できる新しいシステムが導入された。このシステムは(株)NTT ドコモによって開発された衛星携帯電話を使用したものである。鳥島に設置したビデオカメラはアホウドリの誘致計画を行っている初寝崎に置かれていて、12 倍ズーム、 f 5.4~64.8 mm、水平画角 4.4~48.8°, 最低被照射度クルックスのレンズを装備し、左右 200 度仰角 50 度の遠隔操作が可能である。ビデオカメラ、動画電送システム (Trans Cam)、インターフェイス等の機器は高さ 50 cm、直径 40 cm の円筒形ケースに収納し、初寝崎で営巣しているつがいの巣の位置から 36 m と、斜面上方に約 180 m の距離に 2 セット、それぞれ独立したシステムとして地上に固定した。

収納ケースには迷彩塗装を施し、ハチジョウグワ *Morus kagayamae* の茂みを背後にして、抱卵中のアホウドリへの影響を少なくするように配慮した。インターフェイスから接続する衛星携帯電話、外部アンテナ、200 ワット 12 V の太陽電池パネルと 200 Ah、12 V のバッテリーが一体化した大型設備 (4×2.5 m、高さ 1 m: 2 セット) は、ビデオカメラから斜面の横方向に 100 m 程回り込んだ窪地に設置し、アホウドリの営巣地およびデコイ設置地域からは全く見えないようにした。

山階鳥類研究所ではパソコンから通常の電話回線、通信用人工衛星 N-STAR を経由して鳥島のビデオカメラを操作し、画像を見ることができる (Fig. 1)。

システムは設計上動画中継が可能であるが、衛星との通信容量の制約から、実際に届く画像は静止画像でそれが数秒から十数秒毎に更新される。また、画像の解像度は最高の画質を選択した場合でも、アホウドリの足環番号を確認することはできないが、羽色が違っている場合の個体識別は可能であった。初寝崎の繁殖つがいは上記のように雌雄の年齢差が 1 年あり、2000 年現在も共に羽色が成鳥羽に達していなかったため、雄個体は頸部から背面の白色部が雌個体より明らかに広いことで識別が可能であった。

パソコン画面での観察は、主に 15:00~17:00 間の約 1 時間行ったが、朝 7:00 以降の任意の時間に行った場合もある。観察では、就巢中の親鳥の状況および巣周辺の別個体の動き、また斜面上方のカメラからのさらに広範囲のアホウドリの動きを記録した。

Fig. 1. System image.

今回は初寝崎で繁殖を開始したこのひとつがいの繁殖活動について、1997年より2000年にかけて3シーズン、のべ288日、394時間の観察結果を報告する。なお、各シーズンの遠隔観察時間は以下の通りである。1997～1998年は10月13日から2月16日まで191日、合計292時間41分、1998～1999年は11月18日から4月28日まで33日、合計44時間32分、1999～2000年は11月15日から1月31日まで64日、合計56時間55分である。

アホウドリの繁殖活動に関する過去の知見はごく少なく、今回の抱卵日数、抱卵交代のパターン、雛の動きに関する事例報告は本種でははじめてのものである。

抱卵日数

このつがいは1997年11月8日の産卵が現地で直接観察されたのち、65日後の1998年1月12日にビデオカメラによって雛が確認された。1998年は、前年と同様に11月7日の産卵を現地で観察、67日後の1999年1月13日に雛が確認された。しかし、2日前に抱卵中には見られなかった中腰になる親の行動が見られたことから、1月11日には孵化していたと予想される。1999年もやはり11月3日の産卵を現地で確認、65日後の2000年1月7日に雛が確認された。したがって、このつがいは3年連続して65日間の抱卵で卵を孵化させたことになる。

アホウドリの抱卵日数について藤澤(1967)は64～65日、渡辺(1963)は62～64日と報告しているが、産卵日の特定、確認方法を含む確実な記録は示されていない。今回の観察ではアホウドリの確実な抱卵日数をはじめて記録できた。北半球に住む近縁種のコアホウドリ *Diomedea immutabilis* では63～68(平均64.4)日(Rice & Kenyon, 1962), クロアシアホウドリ *D. nigripes* では63～68(平均65.6)日とされているので(Rice & Kenyon, 1962), アホウドリは両種とおおむね同様の抱卵期間であると示唆される。

抱卵交代のパターン

1997～98年は10月30日から11月14日の現地調査と、その後ビデオカメラによる観察をほぼ毎日行ったことにより、抱卵交代の様子が記録できた。雄は産卵当日に抱卵交代し、11日目

に雌と交代, その後雌が連続して抱卵し 22 日目に雄に交代した。雄はほぼ同期間の 21 日目に雌と交代した。雌は産卵日を含めて 3 度目の抱卵を 8 日目に交代し, 3 回目の雄の抱卵 3 日目に雛が確認された。孵化までに雄雌とも 3 回ずつ抱卵, 延べ日数は雄 35 日 (53.8%), 雌 30 日 (46.2%) であった。

1998~99 年は, 11 月 6 日に雌が空の巣に座り 11 月 7 日に雄の抱卵を確認したので, 前日 16:40 から当日 7:10 の間に産卵したことになる。その後雌が 2 回抱卵した後, 雄の 3 回目の抱卵を確認した初日に孵化の兆候を認めた。このシーズンは監視システムの状態が不調であったこと等の理由により抱卵交代の日を特定することはできなかった。

1999~2000 年は 11 月 3 日は日没まで雌が抱卵し, 雄は巣の脇に座っていたが, 翌日夜明けにはすでに雄が抱卵しており 11 月 26 日まで続けた。3 日後の 11 月 29 日には雌が抱卵しており, 雄の最初の抱卵日数は 23~25 日となる。雌は 19~21 日間抱卵して 12 月 20 日には雄が 2 回目の抱卵をしていた。1 月 1 日までの 13~15 日間は雄が抱卵し, 1 月 7 日の孵化まで 6 日間は雌が 3 度目の抱卵をした。産卵日を除いた抱卵日数は雄 36~40 日, 雌 25~29 日であった (Fig. 2)。

以上 3 シーズンの記録は他の小型アホウドリ類の抱卵パターンと類似している。本つがいの雌は産卵日あるいは翌日には巣を離れたが, コアホウドリでは産卵直後の雌の抱卵は平均 1.7 日 (Fisher, 1971), マユグロアホウドリ *Diomedea melanophris* では 8 日程度 (Tickell & Pinder, 1975), ハイガシラアホウドリ *D. chrysostoma* では 5 日程度である (Tickell & Pinder, 1975)。雄と雌は交代で抱卵し, 抱卵交代は 4 回 (1999~2000 年), 5 回 (1997~98, 1998~99 年), 一方, コアホウドリは 4~6 回 (Fisher, 1971), クロアシアホウドリは 5~8 回 (Rice & Kenyon, 1962), マユグロアホウドリとハイガシラアホウドリは 5~10 回である (Tickell & Pinder, 1975)。産卵直後の雌の抱卵と孵化時点の抱卵を除くと一度の抱卵日数は 11 日から 23 あるいは 25 日程度であったが, コアホウドリでは最長で 58 日 (Fisher, 1971), マユグロアホウドリ 25 日, ハイガシラアホウドリ 24 日である (Tickell & Pinder, 1975)。のべ抱卵日数は雄が長く, コアホウドリの雄 58.6% 雌 41.4% と同様の傾向であるが (Fisher, 1971), 1997~98 年の記録では雌雄の差が少ない。

Fig. 2. Incubation patterns in male and female Short-tailed Albatrosses.

雛の動き

1998年2月12日、孵化後31日目に親が不在の巣に巣内雛だけがいるのが初めて確認され、77日目の3月30日に巣の外に出た。2000年は孵化後19日目の1月26日に雛が単独で目撃され、84日目の4月6日に巣の外に出ていた。

親鳥が一時的に雛を巣に残す最初の日が孵化後19日目、31日目と大きく異なったが、これは一回の観察時間が少ないためによる観察漏れが影響している可能性が考えられる。この抱雛期間は、コアホウドリ12~25日(平均17日)(Tickell, 2000)、クロアシアホウドリ平均19日(Tickell, 2000)、南半球の小型種であるススイロアホウドリ *Phoebetria fusca* 17~28日(平均21日)(Berruti, 1979)、16~28日(平均21.3日)(Weimerskirch *et al.* 1986)、ハイイロアホウドリ *Phoebetria palpebrata* 20~22日(平均21日)(Berruti, 1979)、14~25日(平均19.3日)(Weimerskirch *et al.* 1986)、ハイガシラアホウドリ18~32日(平均23.1日)(Weimerskirch *et al.* 1986)、マユグロアホウドリ平均21日(Weimerskirch *et al.* 1986)、および大型のワタリアホウドリ *Diomedea exulans*、シロアホウドリ *Diomedea epomophora* 21~43日(Tickell, 2000)、の範囲に含まれる。

雛が巣から外に出たのは77日目(1988年)と84日目(2000年)で、これも上記と同様に観察時間が短いために定かではないが個体差による可能性もある。

衛星携帯電話を用いた本システムは、調査活動の困難な離島や観察者の影響を受けやすい繁殖コロニーでの観察には非常に有用な方法である。これによって無人島である鳥島で繁殖するアホウドリの長期間の継続観察が可能になり、新営巣地での定着・繁殖状況の一部を把握することができるようになった。

しかし、このシステムの運用にあたっては、画像の取り込み時間の短縮、解像度の向上、結露対策など無人ビデオカメラ収納箱の構造の改善、設置および運用コストの低減化等の点について改善が求められる。今後これらが改善されることによって、他の希少野生動物種等の調査研究での応用が期待できるものと考ええる。

謝 辞

山階鳥類研究所のアホウドリ研究は、環境省のアホウドリ保護事業の一環として、さらにサントリー世界愛鳥基金、サントリー株式会社、サンヨー電気株式会社ほかの協力を得て進めている。今回のレポートは特に株式会社NTTドコモから、システム、資金の提供を受けたうえ技術的な協力もいただくことによって実現した。ここに記してお礼申し上げる。パソコン上での観察、システムトラブルの際の対応などに際しては、鶴見みや古氏をはじめとする山階鳥類研究所職員各位の協力を得た。あわせて感謝申し上げます。

引用文献

- Berruti, A. 1979. The biologies of the Sooty Albatrosses *Phoebetria fusca* and *P. palpebrata*. *Emu* 79: 161-175.
Fisher, H. I. 1971. The Laysan Albatross: its incubation, hatching and associated behaviors. *Living Bird* 10: 19-78.
長谷川 博 2002. 鳥島噴火のアホウドリへの影響は? 遺伝 56(6): 27-28.
藤澤 格 1967. アホウドリ. 刀江書院, 東京.

- Rice, D. W. & Kenyon, K. W. 1962. Breeding cycles and behavior of Laysan and Black-footed Albatrosses. *Auk* **79**: 517-567.
- 佐藤文男・百瀬邦和・鶴見みや古・平岡 考・三田村あまね・馬場孝雄 1998. 伊豆諸島鳥島においてデコイと音声によりアホウドリを新営巣地に誘致し繁殖させることに成功. 山階鳥類研究所報告 **30**: 1-21.
- Tickell, W. L. N. 2000. *Albatrosses*. Pica Press, Sussex.
- Tickell, W. L. N. & Pinder, R. 1975. Breeding biology of the Black-browed Albatross *Diomedea melanophrys* and Grey-headed Albatross *D. chrysostoma* at Bird Island, South Georgia. *Ibis* **117**: 433-451.
- 渡辺栄一 1963. 鳥島のあほう鳥. 南鳥島・鳥島の気象累年報および調査報告 (気象庁), pp. 156-168. 気象庁, 東京.
- Weimerskirch, H., Jouventin, P. & Stahl, J. C. 1986. Comparative ecology of the six albatross species breeding on the Crozet Islands. *Ibis* **128**: 195-213.