



マナヅルの親子関係の解消時期

植田睦之^{1,2}・樋口広芳³・尾崎清明⁴

1. 日本野鳥の会研究センター. 〒191-0041 東京都日野市南平2-35-2
E-mail: mj-ueta@netlaputa.ne.jp
2. 立教大学・理・動物生態学研究室. 〒171-8501 東京都豊島区西池袋3-34-1
3. 東京大学・農・生物多様性科学研究室. 〒113-8657 東京都文京区弥生1-1-1
4. 山階鳥類研究所標識研究室. 〒270-1145 千葉県我孫子市高野山字堤根115

はじめに

鳥類の親子関係がどのくらいの期間継続するかについては、Trivers (1974) 以来、親子それぞれの利害に基づいて適応的意義が議論されてきた (たとえば, Davies 1978, Higuchi & Momose 1981, Bustamante 1994). これらの調査例はすべて繁殖地あるいは越冬地での親子関係の解消を調べたものである. しかし, Prevet & MacInnes (1980) がハクガン *Anser caerulescens* の研究で指摘し, Bustamante & Hiraldo (1990) がトビ *Milvus migrans* やアカトビ *M. milvus* で渡りの衝動が親子関係の解消に影響をあたえることを示唆したように, 渡りの途中でも親子関係の解消が起きていると考えられる. しかし, 渡りのあいだの追跡が困難であることから, 渡りの期間の親子関係については, ほとんど研究されていない.

渡りの時期の鳥類の動きを明らかにする方法として衛星用送信機を使った移動経路の追跡があり, 近年この方法で, 多くの種の渡りの移動経路が明らかにされてきている (たとえば Higuchi *et al.* 1992, 1996, Meyburg *et al.* 1996, McGrady *et al.* 2000, Ueta *et al.* 2000). この衛星追跡の際, 親と子に送信機をつけることにより, 渡りの期間中の親子の距離も明らかにすることができる. Higuchi *et al.* (1992) は, この方法により, 越冬地である鹿児島県出水からのマナヅル *G. vipio* を追跡し, 2家族の結果をもとに親子関係の解消について記載している. 本論文では, この報告に, その後追跡した親子のデータをくわえ, マナヅルの親子関係の解消過程を推定し, その適応的意義について考察する.

調査方法

鹿児島県出水地方で送信機を装着されたマナヅルの親子を対象に調査を行なった. 1992年に6羽, 1993年に8羽のマナヅルに送信機を装着したが, そのうち1992年に2家族, 1993年に2家族の親子の移動経路を追跡することに成功したので, その親子間の距離をもとに, いつ親子関係の解消が行なわれたのかを判断した.

2000年12月5日 受理

キーワード: 衛星追跡, 親子関係, マナヅル, 渡り

表 1. 越冬期および渡り期の親子関係を調査した個体とその渡り、親子関係の解消推定日。
Table 1. Migration information, distance between parent and offspring in wintering ground, and the estimated family break-up date in four families of White-naped Cranes.

家族番号と 個体番号	年齢	渡り開始日	繁殖地/越冬地 到着日	越冬地での親子間距離 (km, Mean \pm SD, N)	親子関係解消推定日
Family and individual number	Age	Date of departure at the wintering ground	Date of arriving the breeding ground	Distance between parent and offspring in the wintering ground	Estimated date of family break-up
1992					
Family a					
2668	Ad	Mar.7	Mar.23	0.94 \pm 0.63, N = 15	Mar.27
2673	Yg	Mar.7	Mar.23		
Family b					
2670	Ad	Feb.26 - Mar.1	Mar.23	6.08 \pm 6.08, N = 6	Feb.26 - Mar.1
2671	Yg	Feb.26-27	Apr.7		
1993					
Family c					
2667	Ad	Mar.2-3	Apr.14	1.76 \pm 1.73, N = 29	Mar.2-3
2668	Yg	Mar.4-5	May 17		
Family d					
2669	Ad	Mar.4	Mar.31 - Apr.2	2.44 \pm 1.72, N = 20	Mar.4
2670	Yg	Mar.4	May 30		

マナツルに装着した送信機はNTT/Toyocom製のT-2050型送信機で、6時間電波を発信し、12時間休止するというサイクルをくり返し、推定電池寿命は約半年である。送信機の詳細についてはHiguchi *et al.* (1996) を参照されたい。

送信機が電波を発信している時に、極軌道衛星が上空を通過すると、その発信位置を測定することができる。その位置情報には、衛星が受信した電波の回数や強度より、位置測定の精度を示す Z, B, A, 0, 1, 2, 3のロケーションクラスが付加されており、後者ほど精度が高い。Argos (1992) によると、それぞれのクラスの測定誤差の標準偏差は、クラス0が1 km以上、クラス1が350~1,000 m、クラス2が150-350 m、そしてクラス3が150 m以下であり、クラスZ, B, Aについては、精度を示すことができない。本論文では、基本的に、ロケーションクラスが1以上のデータのみを使って親子間の距離を計算した。したがって、位置の測定誤差は1 km程度であると考えてよい。ただし1992年に追跡を行なった家族b (ID 2670と2671) については、クラス1以上のデータが十分にとれなかったため、クラス0のデータも使用した。そのため、この家族については、その他の家族よりも親子間の距離が過大あるいは過小評価されていると考えられる。

結果および考察

渡りを開始するまでの越冬地での家族bの親子間の平均距離は6.08 kmと離れていたが、それ以外の家族では0.94~2.44 kmと近かった(表1)。距離が近いことは必ずしも親子関係が継続していることを示しているわけではない。しかし、断片的な観察ではあるが、越冬地の出走

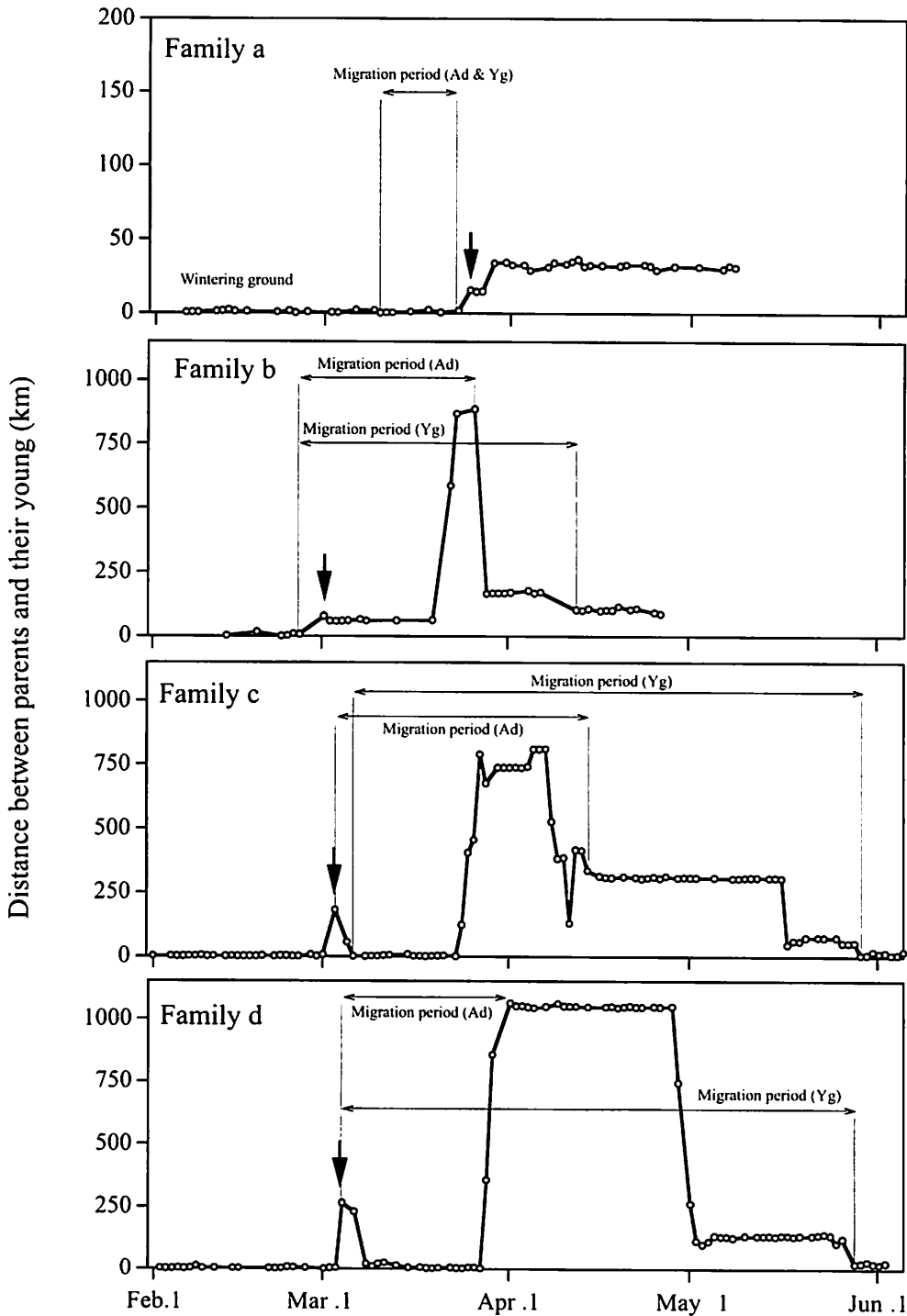


図1. 越冬期および渡り時期におけるマナヅルの親子間距離の変化. 太い矢印は親子関係解消推定日
 Fig. 1. Change in the distance between parents and offspring of White-naped Cranes during the wintering and migration periods. Thick arrows indicate the estimated dates of family break-up.

にいる期間、親子が一緒にいたことが観察されていたため、親子関係は継続していたと考えられる。

渡りを開始してからの親子間距離の状況を以下に述べる（表1，図1）。

家族aは越冬地である出水から、繁殖地の中国東北部の三江平原（46°N，132°E）までの渡りの期間中も親子間の距離が最大でも2.1kmで、位置精度の誤差範囲内にあることが多く、一緒に移動していたものと考えられる。しかし、繁殖地到着後に親子間の距離が開き、親子間の関係の解消が行なわれたと推定される。それ以外の3家族については、親鳥が渡りを開始すると同時に、あるいはすぐに、親子間の距離が離れ、親子関係の解消が起きたものと推定される。

家族bは親鳥が2月26日から3月1日のあいだに、若鳥が2月26日か27日に渡りを開始し、親鳥が朝鮮半島非武装地帯の鐵原（38.3°N，127.3°E）に、若鳥は対馬を経て朝鮮半島非武装地帯の板門店（37.9°N，126.8°E）に移動した。2羽の位置が同時に測定できた3月1日には親子間の距離は60km程度あり、その後近づくことはなかった。この親子については、ロケーションクラス0のデータが含まれており、位置測定誤差のために親子間距離が長くなった可能性はある。しかし、この日以前は表1に示したように、親子間距離は近く、この日以降は60km程度より近づくなくなった。したがって、2月26日から3月1日のあいだに親子間の関係が解消されたものと推定される。

家族cは親鳥が3月2日か3日に、若鳥が3月4日か5日に渡りを開始した。親鳥が渡りを開始した時点でまだ若鳥は越冬地の出水に滞在しており、この時点で親子間の関係が解消されたものと推定される。3月6日から23日までは、親鳥も若鳥も鐵原を中継地として利用したため、親子間の距離は再び近くなったが、3月24日に親鳥が北朝鮮東海岸の金野（39.4°N，127.5°E）に移動して再び離れた。最終的には親鳥と若鳥がともに三江平原でその年の夏を過ごしたため、親子間の距離は縮まった。

家族dは親鳥、若鳥ともに3月4日に渡りを開始した。親鳥は板門店まで移動したが、若鳥は釜山（35.3°N，129.0°E）へと移動した。この時点で親子間の関係が解消されたものと推定される。その後、3月8日に若鳥が板門店に移動したため、再び親子間の距離は縮まったが、親鳥が3月28日に繁殖地へと移動を開始し、親子間の距離が再び広がった。最終的には親鳥と若鳥がともに三江平原でその年の夏を過ごしたため、親子間の距離は縮まった。

このように、4家族の親子関係の解消はすべて渡り開始後に行なわれたと推定される。なぜマナヅルでは、渡りを開始した後に親子関係が解消されるのだろうか。まず親がどれくらい子と一緒にいるかは、親側からすると、給餌などに対する親の子への投資量と子の将来の生存率、そして子側からすると、親と一緒にいることの利益と不利益の双方のバランスにより決まると考えられている（Trivers 1974）。今回調査対象としたマナヅルの家族は、越冬地で家族群でなわばりをかまえているものを捕獲した。家族群をもつマナヅルは、おもにその中で採食している（大迫 1999）。この時期、親側からすると、親は子に給餌をすることはないので、子がそばにいても、なわばり内の食物が子に食べられた分だけ減るとい以外、大

きな不利益はないと考えられる。また、子側からすると、親鳥のなわばりの中にいることは、親鳥が同種あるいは他種の他個体をなわばりから追い払うので (大迫 1999)、それらからの干渉を受けずに採食に専念できること、そして捕食者への警戒行動を親鳥がしているので、警戒行動をあまりしないですむこと (著者ら 未発表データ) など利益が大きいと考えられる。そのために越冬地にいるあいだ親子は一緒にいるのだと考えられる。

次に、渡りの時期には、一般に繁殖地に早く到着した方が良いなわばりを占めることができることや、繁殖成功度には季節的な減少が認められることなどから (Perrins & Birkhead 1983)、親鳥は早く繁殖地についた方が繁殖のために有利と考えられる。それに対して若鳥は、その年は繁殖しないので (Meine & Archibald 1996)、渡りの危険性をできるだけ軽減するように渡る方が生存のために有利と考えられる。若鳥は成鳥よりも渡りの消耗が大きく、また中継地での採食効率が悪いなどの理由で、中継地に長く滞在すること (Serie & Sharp 1989, Carpenter *et al.* 1993a, b, Young *et al.* 1998)、成鳥よりもゆっくり渡ること (Fuller *et al.* 1998, Ueta *et al.* 2000) が何種かの鳥類で報告されている。したがって、無理して親鳥と一緒に渡る利益よりも、親と別れてゆっくり渡る利益の方が高く、この時点で親子関係の解消が行なわれるものと考えられる。また、親鳥にとっては、すでに若鳥が自分自身で十分に生きていくことができるまでに成長しているので、若鳥と一緒に行動せず、次の繁殖のために早く渡るものと考えられる。そして、繁殖地まで若鳥と一緒に渡った場合は、その時点で若鳥の存在が次の繁殖の障害になるので、タンチョウの場合 (釜田・富岡 1991, Kamata 1994) と同じように、親鳥の方から若鳥を追い払うようなかたちで、親子関係の解消が行なわれるものと推定される。

本論文の結果は、親子間の距離だけからマナツルの親子関係の解消を推定したもので、親が追い払うのか、それとも子供が離れていくのかといった解消の過程ないし仕組みは明らかでない。今後、中継地や繁殖地での観察が進むことによって、本論文で述べた仮説が検証できるものと考えられる。

謝 辞

本論文は1991年から1993年にかけて実施した「ツル類の渡りと保護に関する研究」のデータをもちいて解析を行なった。本研究に支援をいただいたNEC、送信機の開発をいただいたNTTに感謝する。捕獲など調査の実施にあたっては米田重玄、高木昌興、武下雅文、馬場孝雄、平岡考、藤田剛、又野末春、溝口文男、三田村あまね、S. Hotes, J. Minton, F. Zangの諸氏など多くの方にお手伝いいただいた。これらの方々にも深くお礼申し上げたい。

要 約

鹿児島県出水地方で越冬するマナツルの親子関係の解消時期を人工衛星を使った追跡調査の親子間の距離をもとに推定した。1992年と1993年に追跡した4家族はすべて、越冬地では一緒に行動してい

たが、3家族は繁殖地への渡りを開始してすぐ、1家族は繁殖地到着後すぐに親子関係が解消されたものと推定された。親鳥にとってすでに自分で採食できるようになっている若鳥と一緒にいることによるコストは小さいが、若鳥にとっては親鳥のなわばり内に一緒にいることは、他個体からの干渉を避けて採食に専念できることなどから利益があり、越冬地では一緒にいると考えられる。それに対し、渡りが開始されると、親鳥は繁殖のために早く繁殖地につく必要があること、そして若鳥は栄養を補給しながら渡る方が生存のために有利といった親子間の利益が異なるようになり、この時点で親子関係の解消が行なわれるものと考えられる。そして、繁殖地まで若鳥と一緒に渡った場合は、その時点で若鳥の存在が次の繁殖の障害になるので、親鳥の方から若鳥を追い払うようなかたちで、親子関係の解消が行なわれるものと推定される。本論文の結果は、親子間の距離だけからマナヅルの親子関係の解消を推定したもので、親が追い払うのか、それとも子供が離れていくのかといった解消の過程ないし仕組みを中継地や繁殖地での観察で明らかにする必要がある。

引用文献

- Argos, Inc. 1992. User Manual. Service Argos, Toulouse.
- Bustamante, J. 1994. Family break-up in Black and Red Kites *Milvus migrans* and *M. milvus*: is time of independence an offspring decision? *Ibis* 136: 176-184.
- Bustamante, J. & Hiraldo, F. 1990. Factors influencing family rupture and parent-offspring conflict in the Black Kite *Milvus migrans*. *Ibis* 132: 58-67.
- Carpenter, F.L., Hixon, M.A., Russell, R.W., Paton, D.C. & Temeles, E.J. 1993a. Interference asymmetries among age-sex classes of Rufous Hummingbirds during migratory stopovers. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 33: 297-304.
- Carpenter, F.L., Hixon, M.A., Temeles, E.J., Russell, R.W. & Paton, D.C. 1993b. Exploitative compensation by subordinate age-sex classes of migrant Rufous Hummingbirds. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 33: 305-312.
- Davies, N.B. 1978. Parental meanness and offspring independence: an experiment with hand-reared Great Tits, *Parus major*. *Ibis* 120: 509-514.
- Fuller, M.R., Seegar, W.S. & Schueck, L.S. 1998. Route and travel rates of migrating Peregrine Falcons *Falco peregrinus* and Swainson's Hawks *Buteo swainsoni* in the Western Hemisphere. *Avian Biol.* 29: 433-440.
- Higuchi, H. & Momose, H. 1981. Deferred independence and prolonged infantile behaviour in young Varied Tits, *Parus varius*, of an island population. *Anim. Behav.* 29: 523-528.
- Higuchi, H., Ozaki, K., Fujita, G., Soma, M., Kanmuri, N. & Ueta, M. 1992. Satellite-tracking of migration route of cranes from southern Japan. *Strix* 11: 1-20.
- Higuchi, H., Ozaki, K., Fujita, G., Minton, J., Ueta, M., Soma, M. & Mita, N. 1996. Satellite-tracking of White-naped Crane *Grus vipio* migration, and the importance of the Korean DMZ. *Conserv. Biol.* 10: 806-812.
- Kamata, M. 1994. Family breakup of the Red-crowned Crane *Grus japonensis* at an artificial

- feeding site in eastern Hokkaido, Japan. In: Higuchi, H. & Minton, J. (eds). *The Future of Cranes and Wetlands*. pp. 149-155. Tokyo: Wild Bird Society of Japan.
- 釜田美穂・富岡辰先. 1991. 北海道鶴居・伊藤タンチョウサンクチュアリにおけるタンチョウの家族群の解消過程. *Strix* 10: 21-30.
- McGrady, M.J., Ueta, M., Potapov, E., Utekhina, I., Masterov, V.B., Fuller, M., Seegar, W.S., Ladyguin, A., Lobkov, E.G. & Zykoy, V.B. 2000. Migration and wintering of juvenile and immature Steller's Sea Eagles. In: Ueta, M. & McGrady, M.J. (eds). *First Symposium on Steller's and White-tailed Sea Eagles in East Asia*. pp. 83-90. Tokyo: Wild Bird Society of Japan.
- Meine, C.D. & Archibald, G.W. 1996. *The Cranes: status survey and conservation action plan*. IUCN, Gland & Cambridge.
- Meyburg, B-U., Meyburg C., Scheller W. & Paillat P. 1996. Satellite tracking of eagles: method, technical progress and first personal experiences. In: Meyburg, B-U. & Chancellor, R.D. (eds). *Eagle Studies*. pp. 529-549. Berlin, London and Paris: World Working Group on Birds of Prey.
- 大迫義人. 1999. 越冬期におけるマナヅルの群れ構成, 分散様式と種間関係. 日本鳥学会1999年度大会講演要旨集. p.107.
- Perrins, C.M. & Birkhead, T.R. 1983. *Avian Ecology. Tertiary Level Biology*. Blackwell, London.
- Prevett, J.P. & MacInnes, C.D. 1980. *Family and other social groups in Snow Geese*. Wildl. Monogr. 71.
- Serie, J.R. & Sharp, D.E. 1989. Body weight and composition dynamics of fall migrating Canvas-backs. *J. Wildl. Manage.* 53: 431-441.
- Trivers, R.L. 1974. Parent-offspring conflict. *Amer. Zool.* 14: 249-264.
- Ueta, M., Sato, F., Nakagawa, H. & Mita, N. 2000. Migration routes and differences of migration schedule between adult and young Steller's Sea Eagles. *Ibis* 142: 35-39.
- Young, W., Finch, D.M., Moore, F.R. & Kelley, J.F. 1998. Stopover ecology and habitat use of migratory Wilson's Warblers. *Auk* 115: 829-842.

The timing of family break-up in White-naped Cranes

Mutsuyuki Ueta^{1,2}, Hiroyoshi Higuchi³ & Kiyooki Ozaki⁴

1. Research Center, Wild Bird Society of Japan, 2-35-2 Minamidaira, Hino, Tokyo 191-0041, Japan
2. Lab. Animal Ecology, Rikkyo University, 3-34-1 Nishi-Ikebukuro, Toshima, Tokyo 171-8501, Japan
3. Laboratory of Biodiversity Science, School of Agriculture and Life Sciences, The University of Tokyo, 1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8657, Japan
4. Bird Migration Research Center, Yamashina Institute for Ornithology, Tsutsumine, Abiko, Chiba 270-1145, Japan

We estimated the dates of family break-up of White-naped Cranes *Grus vipio* from the satellite-tracking data of four families, which were collected from the wintering ground (Izumi Plain, southern Japan) and during migration to the breeding ground (Sanjiang "Three Rivers" Plain, northeastern China) in 1992 and 1993. The distances between parent cranes and their offspring were mostly small and within the location errors of the satellite-tracking system before the spring migration, which suggests that the cranes occurred in families in the wintering ground. However, the distances extended after the start of migration (three families), or just after arrival at the breeding ground (one family). The young cranes had longer stopover periods, that is a lower daily migration rate, than their parents did, and/or kept away from their parents at the breeding ground. It seems that the young migrate slowly to enhance their survival, while the adults arrive at the breeding ground as soon as possible in order to establish their territories and start breeding early. We need more field observations about the interactions of White-naped Crane between parent birds and their offspring on the flyway and at the breeding ground to test this hypothesis.

Key words: family break-up, *Grus vipio*, migration