Original Article (原著論文)

関東地方における秋期のヒヨドリの渡り
—齋藤 (1935–1943) の観察記録の解析

中村 和 雄*

Autumn Migration of the Brown-eared Bulbul *Hypsipetes amaurotis*
in Kanto District, Japan: Analysis of the
Data Recorded by Saito (1935–1943)

Kazuo Nakamura*

Abstract. In the plains of Kanto district, Japan, flocks of the Brown-eared Bulbul *Hypsipetes amaurotis* often undertake a southern autumn migration. From 1934 to 1942 Mr. Genzaburo Saito made daily observations throughout the annual autumn migrations at Chiba City, Chiba Prefecture, and recorded values of several migration parameters. I analyzed his data to clarify the migration status c. 70 years ago and to assess whether the status differed from the present one. Results showed the annual number of migrating individuals to vary from c. 400 to c. 1,700 with a median of c. 900 and c. 14 individuals in a flock. Flights began in late September and finished in early November, with most flocks flying in October. Comparison with the data of Yamaguchi (2004, 2005) revealed the values obtained at Chiba City c. 70 years ago do not differ greatly from those occurring at the present time. Therefore, even though part of the *H. amaurotis* population has begun to breed in the plain regions in west-southern districts in Japan over the past 70 years, the migration status has remained unchanged. During each migration period, the number of migrating birds showed at least two peaks. The mean time at which peaks occurred differed between days, suggesting that the site at which each flock had started to fly was respectively different. Flocks arrived from the northwest and departed in a southeasterly direction, and the variance of the direction was very small. As this direction is parallel to the coastline at Chiba City, the birds may fly along the coastline towards the southern part of Boso peninsula where Chiba City is located. However, some flocks may visit forests en route, and remain there for a time. Therefore, autumn migrating flocks of *H. amaurotis* are thought to show a flexible behaviour responding to environmental conditions.

Key words: *Hypsipetes amaurotis*, Migration direction, Migration in autumn, Migration period.

キーワード: ヒヨドリ, 飛行方向, 秋期の渡り, 渡り期間

Received 5 May 2007, Revised 16 November 2007, Accepted 5 December 2007.

* 沖縄大学法経学部, 〒902-8521 那覇市国場 555

* Faculty of Law and Economics, Okinawa University, 555 Kokuba, Naha, 902-8521 Japan.

はじめに

ヒヨドリ *Hypsipetes amaurotis* が秋期に渡りをすることはよく知られており、大群で渡るルートが全国各地で特定されている（例えば、川口 1934, 安部 1949, 山口 2004）。これらのルートは、半島や岬などが多く、そこでは相当数の個体が渡っていく（川口 1934, 安部 1949）。これとは別に、関東地方では、10-20羽の小群の渡りが見られる（Kuroda 1931）。

北関東に位置する茨城県つくば市では、10月-11月初めの早朝、ヒヨドリが小群で南方に渡っていくのが見られ、この後、11-12月になると、林内のヒヨドリの密度が増加する（中村 1996, 山口 2004）。この群れがどこから来てどこへ向かうのかは不明であるが、秋期に越冬のために飛来して農作物を摂食する群れと関わっているらしいことが強く示唆されている（中村 1996）。

齋藤 (1935-1943) は、千葉市において 1934-42 年の 9 年間にわたり、秋期に自宅の上空を通過するヒヨドリを毎日観察し、群れのサイズ、飛来・飛去方向、その他を記録した。ここでは、今から約 70 年前の関東地方平野部を通過するヒヨドリの渡りの実態を知るため、齋藤のデータを解析することにした。東・西日本の平野部ではもともと冬鳥であったヒヨドリが、1970 年前後から留鳥化が進んだが（川内・藤本 1974）、この解析は留鳥化する以前の渡りの状況が、留鳥化が進み、環境も相当変化したと考えられる現在の状況とどの程度異なるかを教えてくれるであろう。

ここではまた、関東地方平野部を通過するヒヨドリの時期や個体数などの変動に関与している要因も知り、この群れの実態を明らかにしようとした。

方 法

用いたデータ

齋藤源三郎は、千葉市本町 2 丁目（現、千葉市中央区本町 2 丁目）の自宅の庭において、ヒヨドリの秋期の渡りの時期に雨天の日を除く毎日、早朝から夕方まで渡りの群れを観察し、記録した（齋藤 1939a）。自宅は、千葉第二尋常小学校（現、千葉市立本町小学校）の 1 町（約 100 m）西に位置し（齋藤 1936）、庭から市の上空の大部分を見渡せる（齋藤 1939a）。観察は、最初の飛来が見られた数日前から最終の飛来の数日後までにわたっている。例えば、1936 年では、観察期間は 9 月 20 日から 11 月 5 日までの 47 日間で、初飛来は 10 月 6 日、最後の渡りは 11 月 2 日であった（齋藤 1939a）。

発表されているもの（Table 1）は、1934-42 年の各年の秋期の飛来に関するデータで、以下の項目が記録されている。また、春の渡去について個体数や飛行方向が記録されている年もある（Table 1）。

1) 飛来時の天候と室内温度

ヒヨドリの飛来が観察された時刻の天候が、快晴、晴れ、薄曇、曇り、雨に分けて記録されている。最初の年である 1934 年を除いて、室内温度が 1935-37 年は華氏で、1938-42 年は摂氏で、いずれも 1 度の幅で記されている。

2) 飛来群れの個体数

飛来群れが観察された時刻ごとに、群れの個体数が記されている。

Table 1. Summary of Saito's data on annual migration of the Brown-eared Bulbul.

Year	Papers appearing the data	Observation periods	Spring flight recorded ¹	Records on the weather and room temperature
1934	齋藤 (1935)	Oct. 9–Oct. 30 ²		Weather
1935	齋藤 (1936)	Sept. 15–Oct. 25		Weather and temp. in F.
1936	齋藤 (1939a)	Sept. 20–Nov. 5	Yes	Weather and temp. in F.
1937	齋藤 (1939b)	Sept. 20–Nov. 5		Weather and temp. in F.
1938	齋藤 (1939c)	Sept. 25–Nov. 11	Yes	Weather and temp. in C.
1939	齋藤 (1942a)	Sept. 21–Nov. 3		Weather and temp. in C.
1940	齋藤 (1942b)	Sept. 20–Nov. 4	Yes	Weather and temp. in C.
1941	齋藤 (1943a)	Sept. 20–Oct. 29		Weather and temp. in C.
1942	齋藤 (1943b)	Sept. 18–Oct. 31		Weather and temp. in C.

¹ The flight towards the northern direction during spring of the same year.

² Only in this year was the period from the first to the last flight recorded.

3) 飛来群れの高度

観察者の上空における群れの高度を目測した値が、ほぼ 50 m の幅で記されている。

4) 飛来・飛去方向

群れごとの飛来・飛去方向が、「穴川方面より来て、自宅の上空 150 m を通り、医科大学方面に向かう。」など、地名で記されている。大部分が観察者の自宅（千葉市本町 2 丁目）かその近辺を通過したものであるが、それ以外の場所（例えば、龍塘田圃（市内で東部））を通過したものもある。

5) 飛来中の群れについての記述

飛来中のヒヨドリの群れの隊形は横に散乱するのが普通で、ムクドリの集団飛行に似ていること、飛行中は互いに「パイ、パイ」鳴き合うことが多いことが記されている（齋藤 1935, 1936）。

解析方法

飛来に関するデータ

各年の飛来期間は、記載されている初飛来と終飛来の間とした。群れの飛来時刻、群れ内の個体数、飛来高度は、記載されているものを用いたが、雨天のため観察を中止した日のものは、飛来数 0 とした。観察の途中で、「所用のために」観察を打ち切った場合も数日あるが、打ち切ったのは正午前後が多かったため、打ち切り後は飛来 0 とみなした。

上述したように、飛来・飛去方向は、観察地点を中心とした周囲の地名で記述されている。そこで、観察地点を中心とした全方位を 16 分割して、飛来・飛去方向をこの方位 (1–16) に読み替えた (Fig. 1)。これをさらに radian に換算し、Mardia (1972) に従って、方角の平均値と分散を求めた。

気象データ

齋藤のデータには、ヒヨドリの群れの飛来時における天候と室内気温が記録されている。これらは、日あたりの飛来個体数と飛来開始時刻に関与する要因として考えることができる。天

Fig. 1. Locations of sites referred to by Saito (1935-43) when describing the arrival and departure directions of migrating flocks from his Chiba observation point. The angles of direction was counted in radian anticlockwise from the east. Figures in parenthesis are angles in degree. Figures in $\langle \rangle$ indicate the radian of the site.

候は、一日のうちで観察時によって異なる場合もあったが、ほとんどの場合は同じ天候であった。そこで、ある日の飛来時に記録された天候のうち、過半数以上の天候をその日の天候として代表させた。それぞれの天候について以下の数値を与えた：快晴=0, 晴れ=1, 薄曇り=2, 曇り=3, 雨=4。

一方、観察者によって記録された気温は、華氏ないし摂氏で1度幅のものであるため、観察日の気温はこれよりも精度が高い気象台による観測値を用いることにした。ただし、千葉市における記録がなかったため、近くの東京における日平均気温（東京管区気象台 1957）で代表させることにした。

年あたりの総飛来数と飛来時期に関与する要因として、ヒヨドリの飛来源の気象要因が考えられるが、ここでは東京、仙台、札幌の3か所における1934-42年の月平均気温（気象庁 2002）を採用した。このうち、東京は観察地点を代表するものとして採用し、仙台と札幌は渡ってくるヒヨドリの繁殖場所として想定される東北地方および北海道を代表するものとして採用した。

今、3地点間における平均気温の相関関係を知るため、それぞれの地点における①年平均気温、②1-3月（冬期）の月平均気温の平均値、③4-6月（繁殖期）の月平均気温の平均値、④7-9月（飛来直前）の月平均気温の平均値を求め、これらについて3地点間の相関係数を求めた。

Table 2. Correlation coefficient of the mean temperature during each period among Tokyo, Sendai and Sapporo¹ during 1934 to 1942.

Period	Location	Tokyo	Sendai	Sapporo
Year	Tokyo	1	0.861**	0.010
	Sendai		1	0.258
January to March	Tokyo	1	0.915**	0.183
	Sendai		1	0.470
April to June	Tokyo	1	0.765**	0.641*
	Sendai		1	0.853**
July to September	Tokyo	1	0.917**	0.594
	Sendai		1	0.806**

¹ Tokyo was adopted as a representative location for wintering, whereas Sendai and Sapporo were adopted as representative locations for breeding.

* Significant at $p < 0.05$.

** Significant at $p < 0.01$.

(Table 2)。その結果、東京と仙台の間には、①–④のいずれでも高い相関が見られた。逆に、東京と札幌の間では、これらの大部分で相関は認められなかった。仙台と札幌の間では、③と④で高い相関が認められた。

要因間の解析

1) 年あたりの飛来個体数に関与する要因

年あたりの飛来個体数に関与する要因を知るため、 y 年目の飛来数 N_y を従属変数とし、 y 年目（当年）と $y-1$ 年目（前年）における以下の要因を独立変数として重回帰分析を行った：①東京における 1–3 月の平均気温、②仙台における 4–6 月の平均気温、③仙台における 7–9 月の平均気温、④札幌における 4–6 月の平均気温、⑤札幌における 7–9 月の平均気温。このうち、①は飛来してきたヒヨドリが過ごした越冬期間に関与するもの、②–⑤は飛来ヒヨドリの繁殖場所と想定される場所における繁殖期とそれに続く飛来直前の時期の気温の代表値として採用した。これら 5 個の独立変数のうちから、変数減少法を用いて回帰に有意な変数を選択させた。すなわち、各要因の回帰係数に対する p 値が 0.05 より大きい場合は、その要因を除去した。

2) 日あたりの飛来数に関与する要因

日あたりの飛来数の変動に関与する要因を知るため、飛来数の変動の大きさを従属変数とし、観察日の天候と気温を独立変数として、重回帰分析を行った。変動の大きさには、飛来数の季節変動パターンからのずれを採った。このため、 i 日目の飛来数 n_i の 5 点移動平均値 $\bar{n}_i$ と飛来数 n_i との差の比率 $(n_i - \bar{n}_i) / \bar{n}_i$ を求めた。気温は、東京における i 日目の日平均気温 t_i (東京管区气象台 1957) を採ったが、季節に基づく変動の影響を除くため、気温の変動パターンとして 5 点移動平均値 $\bar{t}_i$ を求め、両者の差 $(t_i - \bar{t}_i)$ を用いた。この解析は、観察された 9 年間のデータを対象としたが、欠測日のものは除いた ($n=211$)。

3) 年ごとの飛来時期に関与する要因

年ごとの飛来時期に関与する要因を知るため、年ごとの飛来時期の①第 1 四分位値 (Q_{25})、②中央値 (Q_{50})、③第 3 四分位値 (Q_{75}) を従属変数とし、①年ごとの総飛来数、②仙台における 4–

6月の平均気温, ③仙台における7-9月の平均気温, ④札幌における4-6月の平均気温, ⑤札幌における7-9月の平均気温を独立変数として, 重回帰分析を行い, 変数減少法で有意に関与する要因 ($p < 0.05$) を選択させた。②-⑤は, ヒヨドリの繁殖場所と想定される場所における繁殖期とそれに続く飛来直前の時期の気温の代表値として採用した。

4) 飛来時刻に関与する要因

ヒヨドリの飛来時刻の季節変動を知るため, 各年とも9月26日を起点とした5日間ごとの期間に分けて, この期間における平均飛来時刻と標準偏差を求めた。ただし, この期間の飛来数が50羽未満の場合は除いた。

飛来時刻の変動が何に基づくかを知るために, 調査された9年間について, 5日間ごとの平均飛来時刻を従属変数とし, 東京における5日間の平均気温と, 5日間の中央日における日の出時刻とを独立変数として, 重回帰分析を行った ($n=41$)。

次に, 各年の5日間ごとの平均飛来時刻から9年間における平均飛来時刻を求めた。この飛来時刻の変動が季節の推移に依存しているかを知るため, 前者を従属変数とし, 後者を独立変数として回帰分散分析を行った。季節の推移には, 飛来期日を採用した。

5) 群れの飛行高度に関与する要因

群れの飛行高度に関与する要因を知るため, 9年間に得られた個々の群れの飛行高度を従属変数とし, その群れが観察された日, 時刻, 天候を独立変数として, 重回帰分析(変数減少法)を行った ($n=510$)。

次に, 各年の5日間ごとの平均飛行高度から9年間における平均飛来高度を求めた。ただし, 5日間の群れ数が5個未満の場合は除いた。この平均飛来高度の変動が季節の推移に依存しているかを知るため, 平均飛来高度を従属変数とし, 飛来期日を独立変数として回帰分析を行った。

結 果

年間の飛来個体数と群れ数

Figure 2 は, それぞれの年に観察された総飛来数と群れ数である。飛来数は, 年によって大きく変動し, 最小値(406羽)と最大値(1,702羽)との比率は4倍以上になった(Table 3)。飛来群れ数は, 飛来数と並行して変動しており(Fig. 2), 両者の間には高い相関関係が認められた($r=0.9758, p < 0.01$)。このため, 群れあたりの個体数の変動は小さかった(Fig. 2, Table 3)。群れあたりの個体数は, 中央値で約14羽であった(Table 3)。

年あたりの飛来個体数に関与する要因を知るために行った重回帰分析(変数減少法)の結果, ここで用いた変数はいずれも選択されなかった。5個の変数全部を組み込んだ重回帰式も有意ではなかった。

Figure 3A には, 総飛来個体数が最大であった年(1935年)と中位の年(1941年)と最小の年(1942年)における一日あたりの飛来個体数と, その5点移動平均値の変動曲線を示した。いずれの年も, 10月の前半(10月8日前後)と後半(10月18日前後)に飛来の山が認められた。

日あたりの飛来数の変動とそれに関与する要因を知るために行った重回帰分析の結果は, Table 4 のようであった。ここで用いた二つの要因の回帰係数は, 0.01 ないし 0.05 の危険率で

A. No. of individuals flying per year

B. No. of flocks flying per year

C. No. of individuals / No. of flocks

Fig. 2. The annual number of migrating individuals (A), and flocks (B), and the mean number ($\pm$ SD) of individuals per flock (C) in each year of observation.

Table 3. Basic statistics about flock migration during 1934 to 1942. Q_{25} and Q_{75} are the lower and upper quartiles, respectively.

	No. of individuals flying	No. of flocks	Mean flock size
Minimum	406	31	11.3
Q_{25}	462	35	12.0
Median	909	40	13.9
Q_{75}	1,135	60	16.2
Maximum	1,702	96	17.7

Fig. 3. Seasonal fluctuations in the number of migrating individuals (A), the mean flying time ($\pm$ SD) of flocks (B), and the mean flying height of flocks ($\pm$ SD) (C) in 1935, 1941 and 1942. In Figure 3A, the solid plots were derived from 5-day moving averages of the observed numbers (open circles).

Table 4. Relationship between daily numbers migrating and environmental variables¹.

Variables	Standard regression coefficients	Values of <i>p</i>
Constant	0	0.0002**
Weather ²	-0.217	0.001**
Temperature ¹	0.133	0.049*
ANOVA		0.001**

¹ To remove effects of seasonal fluctuations, standardized values were used for both the daily number of individuals flying and temperature.

² The following values were given as the weather: Fine (with no cloud): 0; Clear (with some clouds): 1; Slightly cloudy: 2; Cloudy: 3; Rain: 4.

* Significant at *p* < 0.05.

** Significant at *p* < 0.01.

Fig. 4. Annual migration period throughout the study. The range from the earliest to latest date of migration is shown by a horizontal bar, and the range from the lower and upper quartiles by a box in which the vertical bar indicates the median date.

Table 5. Timing of the migration periods of flocks during 1934 to 1942.

	Earliest date	Median date	Latest date
Start date	Sept. 27	Oct. 2	Oct. 9
Median date	Oct. 10	Oct. 17	Oct. 19
Final date	Oct. 23	Oct. 30	Nov. 7

有意であった。回帰係数の値から、飛来日の天候が悪いほど飛来数が少なく、気温が高いほど飛来数が多かったと言える。

飛来時期

飛来時期の年間の変動を知るため、各年について一日あたりの飛来個体数を飛来初めから飛来終わりまでを累積して、最小値（飛来初め）、第1四分位値、中央値、第3四分位値、最大値（飛来終わり）を求め、箱ひげ図で表した (Fig. 4)。これによると、飛来初めの時期も、飛来期間（飛来初め-飛来終わり）も、年によって大きく変動した。すなわち、飛来初めの最小値と最大値との差は12日で、飛来期間のそれは18日間であった。しかし、飛来の中央値での差はこれらより小さかった（9日）。調査された9年間で最も早かった飛来は、9月27日、最も遅かった飛来は11月7日で、中央値は10月17日であった (Table 5)。また、飛来期間の最小値は22日、中央値は28日、最大値は40日であった。

年ごとの飛来時期に関与する要因を知るために行った重回帰分析の結果は、Table 6 のようであった。すなわち、第1四分位値 (Q_{25}) と中央値に対しては有意な回帰式が得られたが、第3四分位値 (Q_{75}) に対しては有意な回帰式は得られなかった。

Q_{25} に対しては、その年の総飛来数、仙台における4-6月の平均気温および札幌における4-6月の平均気温が有意な変数として選択された。初めの二つの変数に対する回帰係数の符号はい

Table 6. Relationships among several variables and the dates of migration periods. Q_{25} and Q_{75} are the lower and upper quartiles of flying period, respectively.

Variables	Standard regression coefficients		
	Q_{25}	Median	Q_{75}
Constants	0**	0**	0**
Total no. of individuals migrating	-1.134**	-0.716*	—
Mean temp. from April to June at Sendai	-1.201**	—	—
Mean temp. from July to Sept. at Sendai	—	—	—
Mean temp. from April to June at Sapporo	0.786**	—	—
Mean temp. from July to Sept. at Sapporo	—	—	—
ANOVA (p)	0.001**	0.029*	—

* Significant at $p < 0.05$.

** Significant at $p < 0.01$.

Fig. 5. The mean time at which migrating flocks were observed ($\pm$ SD) over 5-day periods in all years of observation. The time of sunrise at the middle day of each 5-day period is also shown.

ずれも (－) で、3 番目の変数に対するものは (+) であったことから、総飛来数が多くて、仙台での 4-6 月の気温が高く、札幌での同時期の気温が低いほど、飛来が早まる傾向にあると言える (Table 6)。

中央値に対しては、総飛来数だけが有意な変数として選択され、飛来数が多いほど、飛来時期の中央値は早まる傾向が示された (Table 6)。

群れの飛来時刻

Figure 3B は、1935, 41, 42 年における 5 日間ごとの群れの平均飛来時刻とその標準偏差である。この図から、飛来時刻は飛来期間を通して変動していることが分かる。この変動が何に基づくかを知るために行った重回帰分析では、独立変数に採用した気温と日の出時刻とも回帰係数は有意でなかった (気温に対して、 $p=0.895$; 日の出時刻に対して、 $p=0.788$)。

Figure 5 は、調査された 9 年間の平均飛来時刻の季節の推移に対する変動曲線である。飛来日と平均飛来時刻との間の回帰分析からは、有意な回帰直線が得られた (標準回帰係数:

Fig. 6. Frequency distribution of the interval between a consecutive migrating flocks.

Fig. 7. Mean flying height of flocks ($\pm$ SD) over 5-day periods in all years of observation.

-0.712, $p < 0.05$)。これから、季節が進行するに伴って、飛来時刻は早まる傾向があると言える。

Figure 5 には、東京における日の出時刻の推移も示した。季節の推移に伴って日の出時刻は遅れていくが、飛来時刻は逆に早まる傾向があったから、日の出時刻から平均飛来時刻までの時間は、季節が進行するに従って短くなる傾向があった。

次に、一つの群れと次の群れとの時間間隔を知るため、観察された全期間について一日あたり 3 群れ以上の飛来があった場合について、飛来群れ間の時間を求めた。Figure 6 は、時間間隔を 10 分ごとに級分けしたときの頻度分布である。この図から明らかなように、50 分以内の場合が多い反面、200 分以上の場合もあった。この分布の平均値は 44.5 分、分散は 2,407 分であったから、非常に集中度の高い集中分布を示した。

飛行高度

Figure 3C には、1935 年、41 年、42 年における 5 日間ごとの飛行高度を示した。また、Figure 7 には、年間の平均飛行高度の季節変動を示した。

9 年間に観察された全群れごとの飛行高度に関与する要因を知るために行った重回帰分析の

Table 7. Relationship between flying height of flocks and date and time of day.

Variables	Standard regression coefficients	Values of p
Constant	0	$< 0.0001^{**}$
Date	-0.203	$< 0.0001^{**}$
Time of day	-0.237	$< 0.0001^{**}$
ANOVA		$< 0.0001^{**}$

** Significant at $p < 0.01$.

A. Mean

B. Variance

Fig. 8. Mean direction of flocks arriving (Dc) and departing (Dl) (A) and their variances (B) in each year.

結果は Table 7 のようになり、群れの飛来時期と飛来時刻が有意な変数として選択された。これらの変数に対する回帰係数の値は、いずれも (-) であったから、季節が経過するほど、また、一日の中の時間が遅くなるほど、飛来高度は低くなる傾向があると言える。しかし、飛来時の天候は選択されなかった。

年間の平均飛来高度 (Fig. 7) に対する季節の推移の効果を知るために行った回帰分析の結果は、有意な影響が示されなかった (標準回帰係数: -0.03 , $p = 0.078$)。このときの定数項の値は 264.9 であったから、群れの平均飛行高度は約 265 m と言える。

Fig. 9. Mean directions and variances of flocks arriving (D_c) and departing (D_l) (the bars inside the circle) and the frequencies observed of both directions (the bars on the outside of the circle) in 1935 (large variance) and 1941 (small variance). The magnitude of the variance is shown by the length of the bar inside the circle, i.e. the smaller the variance, the longer the bar, and when the variance equals zero, the bar reaches the circle.

飛来・飛去方向

Figure 8 は、各年で求められた飛来方向と飛去方向の平均値と分散である。これによると、飛来・飛去方向ともほとんど変動がなく、一定であることが分かる。ただし、分散は年によって変動した (Fig. 8)。この図から明らかなように、1934 年の分散が他の年よりも異常に大きく、1934 年以外の年では分散は小さく安定していた。1934 年は観察の初年であるため、方角の特定がばらついたためかと考えられるが、真の理由は不明である。

分散が比較的大きかった 1935 年と分散が安定していた 1941 年において、観察された群れの飛来・飛去方向の頻度分布を円グラフで示した (Fig. 9)。1935 年では、飛去方向に大きなばらつきが見られ、群れは北西から南東より少し東よりに飛行した。それに対して、1941 年では、分布のばらつきは非常に小さく、群れは北西から南東へ飛行した。

以上のことから、千葉市の上空を移動していくヒヨドリの群れは、北西から南東へ飛行し、その方向は非常に安定していると言える。

論 議

1. 齋藤の時代と現在の渡りの比較

1) 飛来個体数

秋期におけるヒヨドリの渡りは、本州から九州までの各地で広く知られているが、飛来の全期間にわたって飛来個体数、飛来時刻、飛来方向などを記録したものは、ここで解析した齋藤 (1935–1943) によるもの以外には見当たらない。齋藤による記録は、今から約 70 年前の関東地方平野部におけるものであるが、そこでの飛来状況が、環境も変わり、ヒヨドリの平野部での留鳥化が進んだ現在の飛来状況と異なるか否かは興味あるところである。

最近、山口 (2005) は、全国の研究者に呼びかけてヒヨドリの渡りの状況を集め、その結果をまとめている。以下、この結果 (一部、未発表) と比較可能な項目について比較検討したいと思う。

齋藤によるもの（以下、千葉市のものとする）の年ごとの総飛来数は、406–1,702羽であった（Table 3）。2004–05年に関東地方の数十地点で観察された1地点あたりの総飛来数は、約1,000–1,700羽であった（山口 未発表）。これを千葉市のものと比べると、それほど大きな違いは見られないから、飛来数はこの70年間で大きく変動したとは言えない。

群れの平均サイズは、千葉市では14羽であった（Table 3）。山口のまとめによると、関東の内陸のものは20羽であったから（山口 未発表）、千葉市の群れサイズよりは大きい、それ程大きな違いは見られない。

年ごとの飛来数の変動が何に依存しているかは、ヒヨドリによる作物の被害予測のためには明らかにしたいことである（山口 2004, 2005）。一般には、木の実の量に対しての依存性が高いと考えられているが、山口（2005）のデータもこのことを示している。しかし、70年前の木の実の豊凶を示すデータはもちろんのこと、木の実の量の多少に影響すると考えられる台風の進路や強さについてのデータは存在しない。このため、ここでは、唯一、入手可能であった気温との関係を解析することしかできなかった。

そこで、年あたりの飛来個体数の変動に関与する要因として、ヒヨドリの繁殖地と想定した仙台と札幌の繁殖期間と移動までの期間と、越冬地と想定した東京における越冬期間の気温を取り上げたが、有意に関与する要因は見られなかった。飛来個体数の変動に気温は関与していると思われるが、ここでの解析結果は、気温以上に大きく関与する要因があることを示す。

一方、一日あたりの飛来数の変動には、天候と気温が関与し、天候がよく気温が高い日は飛来数が多いことが示された（Table 4）。標準相関係数の値は気温よりも天候のほうが大きかったことから（Table 4）、ヒヨドリの飛来には天候がより強く関係していると言える。

2) 飛来期間

ここで記録された9年間における飛来期間は、9月下旬から11月上旬で（最も早い初飛来は9月27日、最も遅い最終の飛来は11月7日（Table 5）で、大部分の飛来は10月に見られた（Fig. 4）。山口（2005）のまとめによると、2004年に関東各地で観察されたヒヨドリの渡りの期間は9月下旬–10月末であった。これは、1年だけで、しかも多くの地点で観察されたものをまとめたものであるが、70年前の千葉市において観察された飛来期間とほとんど変化していないと言えよう。

それに対して、千葉市における飛来の開始日の中央値は10月2日であったから（Table 5）、山口（2005）によるものよりも若干遅い。この差は、興味あるところであるが、山口のものが1年だけのものであるから、その比較は現在のもののデータが蓄積されるまで待たなければならない。

これらのことは、平野部での留鳥化が進んだ現在でも、秋期に飛来してくるヒヨドリの飛来時期も、その後の平野部への定着状況も、70年前のヒヨドリが冬鳥であった時代のものとほとんど変わらないと言える。すなわち、平野部で留鳥化した個体群とは別に、飛来してくる群れの基本的な特質は、70–80年前の渡りとほとんど変わっていないと考えられる。

2. 秋期の渡り群れの実態

1) 飛来時刻と飛び立ち地点

5日間ごとの群れの平均飛来時刻は、飛来期間を通して大きな変動を示したが、この変動は

観察地点における気温（東京で代表させた）でも、日の出時刻でも、説明できなかった。

一方、年間の平均飛来時刻は、飛来期間を通して早まる傾向が見られた (Fig. 5)。この間、日の出時刻は季節の経過に伴って遅くなっていくから (Fig. 5)、季節が進むにつれて日の出から測った飛来時刻は、さらに早まっていることになる (Fig. 5)。このことから、ヒヨドリの飛行速度が飛来期間を通して一定であるとする、ヒヨドリの群れが、朝、飛び立つ場所は、季節の進行に伴って変動していることが示唆される。これは北方から渡ってきた群れが関東平野ないしは周辺部にいったん、定着した後、気温の低下に反応して、再び飛来を開始したことを示しているのかもしれない。

Figure 3 に示した 3 か年の飛来個体数の変動曲線には、二つの山が見られたが (Fig. 3A)、それぞれのピーク時の飛来時刻は (Fig. 3B)、互いに異なっていることが分かる。このことから、ヒヨドリの飛来は飛来期間を通していくつかのグループに分かれ、それぞれの飛び立ち場所が異なる可能性が考えられる。

飛行中のヒヨドリの飛行速度については、噴火湾渡り研究会の調査で海上を渡る群れについて 40–50 km/hr という値が得られている（伴野 私信）。筆者たちがムクドリ *Sturnus cineraci* のねぐらへ向かう群れが 2 地点間を通過するのに要した時間と、ねぐらから飛び去った群れが採食地に到達するまでの時間から求めた飛行速度は、約 60 km/hr であった（中村ほか 未発表）。これらの値からヒヨドリの飛行速度を 50 km/hr とし、観測地点（千葉市）から 50, 100, 150 km の地点を求めたのが Figure 10 である。東京における 10 月 15 日（飛来期間のほぼ中央）の日の出時刻は 0547 時であるから、ヒヨドリが 0600 時に飛び立って千葉市まで直線で飛来して来たとすると、千葉市を 0700 時に通過する群れは、この図が示す 50 km 地点あたりから飛び立ったと予想される。

群れの平均飛来時刻は 10 月前半（10 月 8 日前後）では 1000 時前後、10 月後半（10 月 18 日前後）では 0900 時前後であったから (Figs. 3B & 5)、10 月前半に飛来する群れは千葉市から 150 km 以遠の地帯から飛び立ち、10 月後半に飛来する群れは 150 km あたりから飛び立ったと推定される。Figure 10 から、100 km 以遠は関東平野を取り囲む山地にかかっていることが分かる。飛行速度が 50 km/hr よりも小さくて、飛び立ち開始時刻が 0600 時より遅いとしても、山麓地帯からの飛び立ちである可能性が高いと考えられる。

2) 群れの飛来高度および飛来・飛去方向と着陸地点

個々の群れの飛行高度は、一日の中の時間が遅くなるほど、また季節が進行するほど低くなる傾向が見られた (Table 7)。年間の平均飛行高度は、危険率 5% では有意でなかったものの、季節の進行に伴って低下する傾向が見られた (Fig. 7)。着地地点に近づいた群れは飛行高度を下げるであろうから、一日の中で時間が遅くなって千葉市上空にやってきた群れは、千葉市からそれ程遠くない地点に着地する可能性が高いと言えよう。同じことは、季節の進行に伴って起こっていることが考えられる。

齋藤が観察した群れは、大部分が上空を通過するものであったが、中には市内に降りたと思われるもの（齋藤 1936）や寺の境内に降りたもの（齋藤 1939b）の記録もある。

千葉市において観察されたヒヨドリの渡りの方角は、北西から南東で、1 年目を除くと、分散は非常に小さかった。一方、山口（未発表）によると、2004–05 年に全国数十地点で観察された渡り（飛去）の方角は、大部分が西から南の間であったという。これによると、千葉市での渡

Fig. 10. Concentric curves indicate locations situated within 50 km, 100 km and 150 km from the observation point (Chiba) from which flocks passing through Chiba had to start flying at 1 h, 2 h and 3 h earlier, respectively. The wavy solid lines indicate the 100 m asl height contour.

りの方角は、全国的な渡りの方角とは東方にずれていることになる。千葉市周辺の地図を見ると (Fig. 10), 千葉市が面する東京湾の海岸線は、ほぼ北西-南東に走っていることが分かる。これから、千葉市を渡るヒヨドリは海岸線に沿って南下している可能性が高い。

この群れの移動先を示すデータはないが、恐らく房総半島の先端に向かって進み、そこで越冬するか、房総半島の途中から三浦半島に渡って、さらに西方に進むのかもしれない。しかし、上で見たように、すべての群れが渡り続けるのではなく、少なくともその一部は、それほど遠くない場所に降り立つものと考えられる。Kuroda (1931) は、東京赤坂と羽田において 1917-23 年 (1920 年を除く 6 年間) に観察されたヒヨドリの初飛来日 (到着日) と飛去日を記し、東京とその周辺では 10 月上中旬 (まれに 9 月下旬) に渡ってきて、4 月中下旬に渡去するとしている。Kuroda (1931) のものは、飛来の開始日ではなく、東京周辺に冬鳥として姿を現す日であるが、これを千葉市における渡りの開始日 (Fig. 4) と比べると、渡りが観察されてそれほど日が経たないうちに、東京都心部にヒヨドリが飛来して来たことが分かる。現在のつくば市においても、ヒヨドリの渡りが観察され出すと間もなく、林におけるヒヨドリの密度が高まることが観察されている (中村 1996)。

これらのことから、関東地方の秋期におけるヒヨドリの渡りでは、大部分の群れは沿岸部よりもさらに南あるいは南西方向への飛行を続けるが、その途中で降り立ち、しばらくの間、その場にとどまる群れも存在すると考えられる。これらの群れは、季節がさらに進んで、気温が低下したり、餌が消失したりすると、さらに好適な場所に向けて移動することも考えられる。

このように、秋期におけるヒヨドリの渡りとそれに続く越冬期間中の群れの行動は、環境条件に反応してさまざまに変化する柔軟性を持ったものというのが実態であろう。

今から 70 年前の 15 年戦争の最中に齋藤によって記録された本データは、当時のヒヨドリの渡りの実態を示すものとして貴重である。それはまた、ここで行ったような現在の渡りの実態との比較も可能にしてくれた。この記録を残してくれた先人の努力に感謝したい。

謝 辞

地名で記されたヒヨドリの群れの飛来・飛去方向の 16 分割への変換は、元農業環境技術研究所の故 足立嗣雄さんに負うところが大きい。千葉市で生まれ、育った足立さんは、戦前の地名（特に、俗称）の位置 (Fig. 1) を教えてくださった。中央農業総合研究センター鳥獣害研究サブチームの山口恭弘さんは、未発表のデータの引用を許可してくださり、また原稿に対して、貴重なご意見をいただいた。噴火湾渡り研究会の伴野さんは、未発表のデータの使用を許可してくださった。データの取りまとめには、林 冉さんに手伝っていただいた。これらの方々に、厚く感謝する。

摘 要

関東地方では、秋期に南方に渡っていくヒヨドリの群れが観察される。齋藤 (1935–1943) は、1934–42 年の 9 年間にわたって千葉市において上空を通過する群れの数や群れあたりの個体数、飛来・飛去方向などを飛来期間中の毎日、観察した。ここでは、今から約 70 年前のヒヨドリの渡りの実態を知るために、齋藤によって記録されたデータを解析した。

年あたりの飛来総個体数は約 400–1,700 羽 (中央値 900 羽)、群れあたりの平均個体数は約 14 羽であった。飛来は 9 月下旬に始まり、11 月初旬に終了した。これらの値は、山口 (2004, 2005) によってまとめられている現在の値と比べて、それほど異ならなかった。したがって、関東地方の平野部でヒヨドリの留鳥化が進む以前の渡りと現在の渡りとは、本質的には異ならないと考えられる。

飛来個体数の季節変動を示す曲線は、飛来期間中に少なくとも二つの山が認められ、それぞれの山における平均飛来時刻は、互いに異なっていた。このことから、千葉市の上空を通過する群れの飛来源は、季節の経過に伴って異なっていることが示唆された。群れの飛来・飛去の平均方向は、北西から飛来して南東へ去るもので、その分散は非常に小さく、飛来・飛去方向は安定していた。この方向は千葉市が面する東京湾の海岸線の方角にほぼ一致するから、ヒヨドリは海岸線に沿って房総半島を南下している可能性が考えられる。また一方で、渡りの途中に降り立ってとどまる群れがあることも考えられ、関東地方における秋期のヒヨドリの渡りは、柔軟性に富んだものであると思われる。

引用文献

- 安部幸六 1949. 北九州に於けるヒヨドリの渡り経路, 附, 鶉の食餌調査. 野鳥 14: 3–11.
川口孫治郎 1934. 関西に於ける渡り. 野鳥 1: 500–503.
川内 博・藤本和典 1974. 林から出たヒヨドリ. 野鳥 39: 377–379.
気象庁 2002. 20 世紀の日本の気候. 気象庁, 東京.
Kuroda, N. 1931. On the migration of certain birds in Tokyo and vicinity (II). Tori 7: 112–166.
Mardia, K. V. 1972. *Statistics of Directional Data*. Academic Press, London.
中村和雄 1996. ヒヨドリ一木の実から野菜食への転換. 鳥獣害とその対策 (中村和雄編), pp. 116–120. 日本植物防疫協会, 東京.

- 齋藤源三郎 1935. 千葉市の上空を渡るカケスとヒヨドリ. 野鳥 **2**: 175-182.
- 齋藤源三郎 1936. 鶉の渡り. 野鳥 **3**: 145-150.
- 齋藤源三郎 1939a. 千葉市を渡る鶉. 動物文学 **51**: 48-51.
- 齋藤源三郎 1939b. 千葉市を渡る鶉 (二). 動物文学 **53**: 70-74.
- 齋藤源三郎 1939c. 千葉市を渡る鶉 (三). 動物文学 **54**: 48-51.
- 齋藤源三郎 1942a. 千葉市を渡る鶉 (一). 野鳥 **9**: 222-224.
- 齋藤源三郎 1942b. 千葉市を渡る鶉 (二). 野鳥 **9**: 296-300.
- 齋藤源三郎 1943a. 千葉市を渡る鶉 (三). 野鳥 **10**: 66-70.
- 齋藤源三郎 1943b. 千葉市を渡る鶉 (四). 野鳥 **10**: 305-307.
- 東京管区气象台 1957. 東京都の気候. 気象協会, 東京.
- 山口恭弘 2004. ヒヨドリの全国移動と農作物被害. 農業技術 **59**: 173-178.
- 山口恭弘 2005. 渡りと木の実の豊凶から考えるヒヨドリの鳥害対策. 農林水産技術研究ジャーナル **28(4)**: 35-39.