

流山市における都市化による鳥類相の変化

齊藤 裕¹・高橋佑太郎²・吉田正人²

1 江戸川大学社会学部

2 筑波大学大学院人間総合科学研究科

摘 要：千葉県流山市に残る3カ所の森林（市野谷の森，ふるさとの森，成願寺の森）において，2009～2011年1～3月，冬季の鳥類の種数・個体数を調査した．また市野谷の森については，1993～2000年に流山自然観察の森を実現させる市民の会が実施した鳥類センサスデータと比較することにより，都市化が鳥類相に与える影響を考察した．新市街地地区開発事業によって，森林面積が50 haから25 haに半減した結果，調査1回あたりの鳥類種数は，平均19.8種から15.6種に，調査1回あたりの鳥類個体数は，平均12.8個体/ha から平均8.3個体/ha に有意に減少するとともに，都市化に適応した鳥類相に変化し，シャノンの多様性指数も4.00から3.58へ減少したことがわかった．

はじめに

流山市は，千葉県北西部に位置し，面積 35.28 km²，人口15万人を超える自治体である．2005年につくばエクスプレスが開通，流山市内に，南流山，流山セントラルパーク，流山おおたかの森の3駅が設置され，とくに流山おおたかの森駅周辺は流山新市街地地区として約286haの大型開発が計画されるなど，急速に都市化が進行している．これに対して，流山自然観察の森を実現させる会（現：NPOさとやま）などの運動により，新市街地地区開発事業のために消失する予定であった市野谷の森（通称：おおたかの森）が，都市公園のうち動植物の生息生育地の保護を目的とした都市林として保全されることになった（新保，2000）．

2009～2011年の冬季（1～3月），市野谷の森をはじめ残存する3つの森林に生息する鳥類の種数・個体数を調査し，森林面積との関係を明らかにすることを第一の目的とした．次に，1993年から2000年まで，流山自然観察の森を実現させる会が

実施した市野谷の森の鳥類調査結果との比較を行い，都市化の進行に伴う，森林の面積減少ならびに分断化が，鳥類の種数・個体数等にどのような変化をもたらすかを考察した．

調査方法

1. 調査地

調査地は，流山市内の流山おおたかの森駅から江戸川大学周辺に位置する3地点の森林（市野谷の森，ふるさとの森，成願寺の森）とした（図1）．

市野谷の森は，流山市の市野谷，大畔，西初石，三輪野山にまたがる雑木林であり，かつては約50haの面積があったが，新市街地地区開発のため，約25haに半減した．コナラ，クヌギ，イヌシデなどの落葉広葉樹に，スギ，ヒノキ，サワラなどの針葉樹が混じる混交林であり，林床はアズマネザサなどによって覆われている．

ふるさとの森は，流山市駒木にある雑木林で，面積は約7haである．コナラ，ク

スギ、イヌシデなどの落葉広葉樹に、スギなどの針葉樹が混じっている。林床は一部が公園化されているため、アズマネザサなどに覆われた地域はおよそ半分ほどである。

成頭寺の森は、流山市駒木にある社寺林であり、面積は約1haである。シラカシを中心とする常緑広葉樹とサクラ、ケヤキなどの落葉広葉樹、スギ、クロベなどの常緑針葉樹が混じっている。林床は一部が寺院境内地として明るく管理され、一部はアオキ、シュロなどの低木に覆われている。

2. 調査方法

調査方法は、樋口ほか(1982)、由井・鈴木(1987)、平野ほか(1989)によって用いられているラインセンサス法を採用した。市野谷の森の内部と林縁、ふるさとの森の林縁、成頭寺の森の林縁にルートを設定し、ゆっくりした速度でルートを歩きながら、林内においてはルートの両側25m、林縁においては林側25mを観察し、発見した鳥類の種類と個体数を記録した。直接観察できた場合は、種類と個

体数を記録したが、鳴き声のみの場合は、個体数が明らかである場合は個体数を、個体数が把握できない場合は確認のため丸印をつけ、個体数は1羽としてカウントした。

冬期の調査期間は、2009年2～3月までの12回、2010年1～2月までの7回、2011年1～2月までの14回である。このほか、2009年には、7～9月、2010年10月～12月に調査を行っているが、本報告では冬期(1～3月)調査を中心に報告する。

結果と考察

1. 2009年～2011年の冬期調査結果

1) 鳥類の種類

2009～2011年1～3月の冬季調査において観察された鳥類の一覧表を表1-1～1-3に示す。

市野谷の森では、冬季調査期間に観察された鳥類種数が、2009年の30種から、2010年は20種、2011年は21種に減少した(表1-4)。しかし、調査1回あたりの鳥類種数をみると、2009年が12.9種、2010年が11.3種、2011年が12.0種であり、大きく減少したとはいえない。(表1-5)。

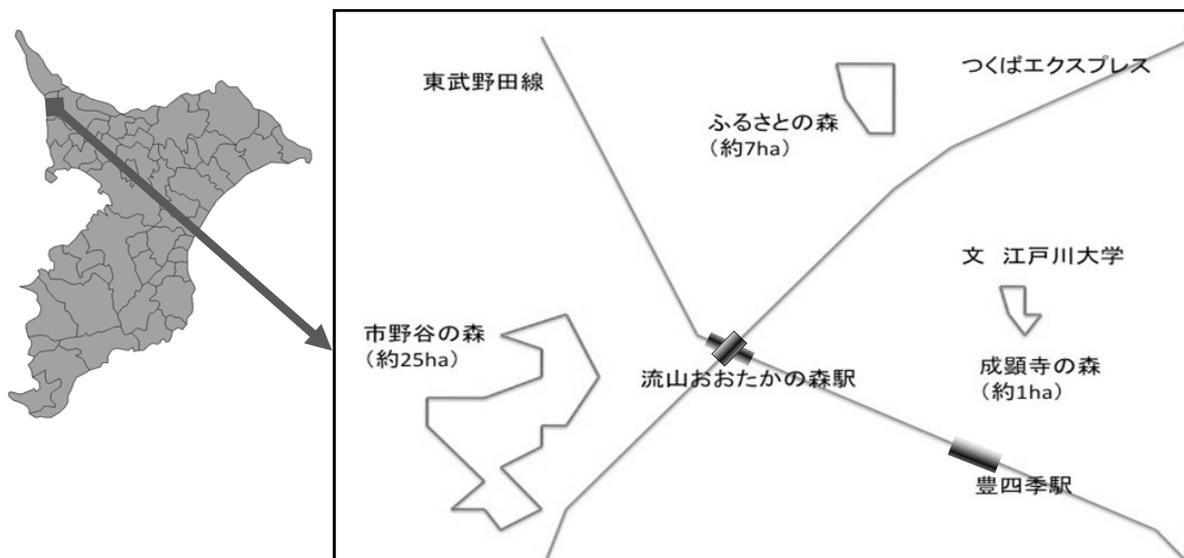


図1 調査地位置図。

表 1-1 2009～2011年冬期調査(1～3月)で観察された鳥類個体数(市野谷の森).

種名	2009年	2010年	2011年
オオタカ	1	1	5
ツミ	1	0	0
ノスリ	5	0	0
キジ	3	1	2
キジバト	12	6	5
カワセミ	4	1	0
アカゲラ	7	0	6
コゲラ	31	17	12
ヒバリ	1	0	0
ハクセキレイ	2	0	0
ヒヨドリ	37	38	73
モズ	4	0	2
ルリビタキ	5	4	0
ジョウビタキ	5	0	3
アカハラ	0	1	0
シロハラ	7	10	10
ツグミ	22	6	12
ウグイス	16	9	14
エナガ	48	17	60
シジュウカラ	46	55	52
メジロ	23	25	38
ホオジロ	4	1	0
カシラダカ	4	0	0
アオジ	98	32	53
カワラヒワ	5	0	28
ベニマシコ	0	3	0
シメ	2	0	1
ムクドリ	5	0	0
カケス	7	4	2
ハシボソガラス	1	5	1
ハシブトガラス	34	48	40
コジュケイ	2	0	5
不明	33	5	11
個体数合計	475 (39.6)	289 (41.3)	435 (62.1)
種数合計	30 (12.9)	20 (11.3)	21 (12.0)

表 1-2 2009～2011年冬季調査(1～3月)で観察された鳥類個体数(ふるさとの森).

種名	2009年	2010年	2011年
カワウ	1	0	0
ダイサギ	1	0	0
オオタカ	1	0	2
チョウゲンボウ	0	1	0
キジ	4	0	1
キジバト	104	58	29
アカゲラ	1	0	1
コゲラ	9	9	8
ハクセキレイ	1	4	0
ヒヨドリ	51	68	46
モズ	3	1	3
ジョウビタキ	0	3	1
シロハラ	9	8	2
ツグミ	59	30	42
ウグイス	5	8	10
エナガ	18	1	4
ヤマガラ	0	2	1
シジュウカラ	46	27	21
メジロ	13	25	16
カシラダカ	2	7	0
アオジ	27	27	12
アトリ	1	0	0
カワラヒワ	1	49	29
シメ	79	23	10
スズメ	89	107	0
ムクドリ	17	12	0
カケス	1	0	0
オナガ	0	0	15
ハシボソガラス	2	4	3
ハシブトガラス	53	52	39
コジュケイ	9	0	0
不明	38	9	13
個体数合計	645 (64.5)	535 (66.9)	308 (51.3)
種数合計	27 (13.6)	22 (14.3)	21 (13.3)

()内の数字は、調査1回あたりの個体数、種数の平均値を示す。

表 1-3 2009～2011年冬季調査（1～3月）で観察された鳥類個体数（成頭寺の森）。

種名	2009年	2010年	2011年
カワウ	0	0	1
キジバト	17	24	19
フクロウ	0	1	0
コゲラ	4	4	3
ヒヨドリ	12	14	15
ルリビタキ	1	0	0
アカハラ	0	2	0
シロハラ	0	5	5
ツグミ	1	2	0
ウグイス	1	1	2
エナガ	3	8	0
シジュウカラ	14	17	5
メジロ	8	19	8
アオジ	3	11	6
シメ	1	2	3
ムクドリ	14	0	0
オナガ	0	1	13
ハシブトガラス	29	6	6
不明	12	1	2
個体数合計	120 (12.0)	118 (14.8)	88 (14.7)
種数合計	13 (5.0)	15 (7.5)	12 (7.0)

()内の数字は、調査1回あたりの個体数、種数の平均値を示す。

ふるさとの森では、冬季調査期間に観察された鳥類種数は、2009年の27種から、2010年は22種、2011年は21種と若干の減少傾向がみられる（表1-4）。調査1回あたりの鳥類種数は、2009年は13.6種、2010年は14.3種、2011年は13.3種とほぼ安定している（表1-5）。

成頭寺の森では、冬季調査期間に観察された鳥類種数は、2009年は13種であったが、2010年は15種、2011年は12種となっている（表1-4）。調査1回あたりの鳥類種数は、2009年の5種から、2010年は

表 1-4 2009～2011年冬季調査において各森林に出現した鳥類種数の変化。

調査地	2009年	2010年	2011年
市野谷の森	30	20	21
ふるさとの森	27	22	21
成頭寺の森	13	15	12

表 1-5 2009～2011年冬季調査における調査1回あたりの鳥類種数の変化。

調査地	2009年	2010年	2011年
市野谷の森	12.9	11.3	12.0
ふるさとの森	13.6	14.3	13.3
成頭寺の森	5.0	7.5	7.0

表 1-6 2009～2011年冬季調査において各森林に出現した鳥類個体数の変化。

調査地	2009年	2010年	2011年
市野谷の森	475	289	435
ふるさとの森	645	535	308
成頭寺の森	120	118	88

表 1-7 2009～2011年冬季調査における調査1回あたりの鳥類個体数の変化。

調査地	2009年	2010年	2011年
市野谷の森	39.6	41.3	62.1
ふるさとの森	64.5	66.9	51.3
成頭寺の森	12.0	14.8	14.7

7.5種、2011年は7種となっており、若干の増加傾向にある（表1-5）。

3年間のみ調査では断定的なことはいえないが、鳥類種数は市野谷の森で減少傾向、ふるさとの森では安定傾向、成頭寺の森では増加傾向にある。

2) 鳥類の個体数および優占種

2009～2011年の冬期調査において観察された、各森林の鳥類個体数を表1-6に、1回の調査あたりの鳥類個体数を表1-7に示す。

表 2-1 2009～2011年冬季調査の単位面積 (ha) あたりの鳥類個体数 (市野谷の森).

種名	2009年	2010年	2011年
オオタカ	0.02	0.03	0.13
ツミ	0.02	0.00	0.00
ノスリ	0.08	0.00	0.00
キジ	0.05	0.03	0.05
キジバト	0.18	0.16	0.13
コジュケイ	0.03	0.00	0.13
カワセミ	0.06	0.03	0.00
アカゲラ	0.11	0.00	0.16
コゲラ	0.47	0.44	0.31
ヒバリ	0.02	0.00	0.00
ハクセキレイ	0.03	0.00	0.00
ヒヨドリ	0.56	0.98	1.89
モズ	0.06	0.00	0.05
ルリビタキ	0.08	0.10	0.00
ジョウビタキ	0.08	0.05	0.08
アカハラ	0.00	0.03	0.00
シロハラ	0.11	0.26	0.26
ツグミ	0.33	0.16	0.31
ウグイス	0.24	0.23	0.36
エナガ	0.72	0.44	1.55
シジュウカラ	0.69	1.42	1.35
メジロ	0.36	0.65	0.98
ホオジロ	0.06	0.03	0.00
カシラダカ	0.06	0.00	0.00
アオジ	1.48	0.83	1.37
カワラヒワ	0.08	0.00	0.72
ベニマシコ	0.00	0.08	0.00
シメ	0.03	0.00	0.03
ムクドリ	0.08	0.00	0.00
カケス	0.11	0.10	0.05
ハシボソガラス	0.02	0.13	0.03
ハシブトガラス	0.51	1.24	1.04
不明	0.50	0.13	0.28
合計	7.19	7.55	11.26

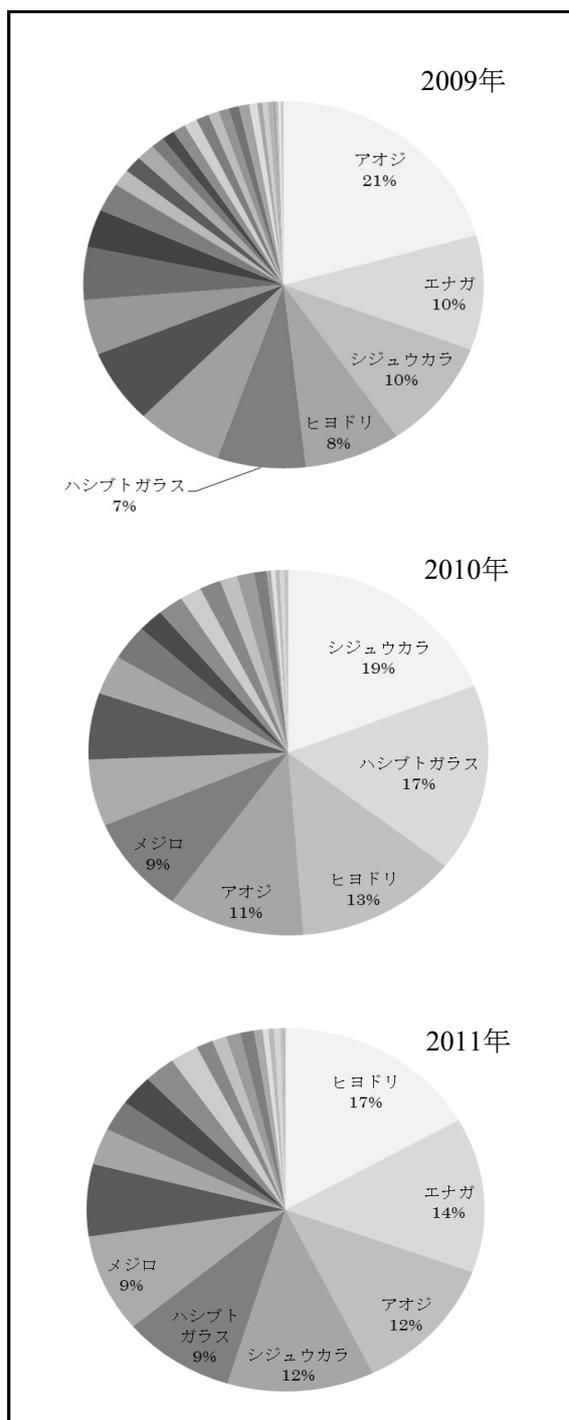


図 2-1 冬季調査における優占種 (2009～2011年, 市野谷の森).

市野谷の森の鳥類個体数は、2009年475個体、2010年289個体、2011年435個体と推移している（表1-6）。調査1回あたりの個体数を見ると、2009年39.6個体、2010年41.3個体、2011年62.1個体と増加傾向にある（表1-7）。2009～2011年を通じて優占しているのは、アオジ（ $n=0.83\sim 1.48$ ）、シジュウカラ（ $n=0.69\sim 1.60$ ）、ヒヨドリ（ $n=0.56\sim 2.6$ ）、ハシブトガラス（ $n=0.51\sim 1.24$ ）、エナガ（ $n=0.44\sim 1.20$ ）など森林性の鳥類であり、このうちヒヨドリが増加傾向にある（表2-1、図2-1）。2009年度以降減少した鳥類は、ツミ、ノスリなどの猛禽類のほか、ヒバリ、ハクセキレイ、ムクドリなどであり、必ずしも森林性の鳥類が減少したとはいえない。

ふるさとの森の鳥類個体数は、2009年645個体、2010年535個体、2011年308個体（表1-6）。調査1回あたりの個体数も、2009年64.5個体、2010年66.9個体、2011年51.3個体と減少傾向にある（表1-7）。ふるさとの森では、2009年～2011年を通じて優占しているのは、キジバト（ $n=1.70\sim 4.27$ ）、ヒヨドリ（ $n=2.14\sim 4.30$ ）、ハシブトガラス（ $n=2.18\sim 4.60$ ）、ツグミ（ $n=1.44\sim 2.90$ ）であった（表2-2、図2-2）。スズメ、シメは、2009～2010年は優占していたが、2011年に大きく数を減らしている。それとは逆に、2011年にはじめてオナガが見られるようになった。市野谷の森と比較して、鳥類種数は大きな違いはないが、鳥類相はやや都市化した森林に適応した種になりつつある。

成頭寺の森の鳥類個体数は、2009年120個体、2010年118個体、2011年88個体（表1-6）だが、調査1回あたりの個体数は2009年12.0個体、2010年14.8個体、2011年14.7個体であり（表1-7）、むしろ増加傾

向にある。2009～2011年を通じて優占しているのは、キジバト（ $n=2.72\sim 4.76$ ）、ヒヨドリ（ $n=1.92\sim 9.2$ ）であり、シジュウカラ、メジロは減少傾向にある。これに代わって、オナガが増加傾向にある（表2-2、図2-3）。

3) 単位面積あたりの鳥類個体数および森林全体の推定個体数

調査面積は、一般的に調査距離に左右の調査範囲を乗じて求めるが、市野谷の森では林内と林縁にまたがった調査ルートが設定された。そこで、以下の式によって調査面積（A）を求めた。

$$\text{調査面積 (A) ha} = (\text{林内の調査距離} \times 50\text{m} + \text{林縁の調査距離} \times 25\text{m}) / 100$$

市野谷の森の調査面積（A）は5.52ha、ふるさとの森の調査面積は2.44ha、成頭寺の森の調査面積は0.63haであった。

また、単位面積あたりの鳥類個体数（n）は、以下の式によって求められる。

$$\text{単位面積あたりの鳥類個体数 (n)} = \frac{\text{調査ルート上の発見個体数}}{\text{調査面積 (A)}}$$

これによって算出した単位面積あたりの鳥類個体数（n）表2-1～2-4に示す。

単位面積あたりの鳥類個体数は、面積の広い市野谷の森（平均8.67個体/ha）よりも、ふるさとの森（平均24.98個体/ha）、成頭寺の森（平均21.97個体/ha）のほうが高い結果となった。これは、森林面積が狭い森のほうが、林縁効果や観察のしやすさのため、見かけ上、鳥類個体数が多くなっていると考えられる。

そこで、森林全体の推定個体数（N）を、以下の式によって求めた。

$$\text{森林全体の推定個体数 (N)} = \text{単位面積あたりの鳥類個体数 (n)} \times \text{森林面積 (S)}$$

表 2-2 2009～2011年冬季調査の単位面積 (ha) あたりの鳥類個体数 (ふるさとの森).

種 名	2009年	2010年	2011年
カワウ	0.04	0.00	0.00
ダイサギ	0.04	0.00	0.00
オオタカ	0.04	0.00	0.14
チョウゲンボウ	0.00	0.05	0.00
キジ	0.16	0.00	0.07
コジュケイ	0.37	0.00	0.00
キジバト	4.27	2.97	1.98
アカゲラ	0.04	0.00	0.07
コゲラ	0.37	0.46	0.55
ハクセキレイ	0.04	0.20	0.00
ヒヨドリ	2.14	3.48	3.14
モズ	0.12	0.05	0.20
ジョウビタキ	0.00	0.15	0.07
シロハラ	0.37	0.41	0.14
ツグミ	2.42	1.54	2.87
ウグイス	0.21	0.41	0.68
エナガ	0.74	0.05	0.27
シジュウカラ	1.89	1.38	1.43
ヤマガラ	0.00	0.10	0.07
メジロ	0.53	1.28	1.09
カシラダカ	0.08	0.36	0.00
アオジ	1.11	1.38	0.81
アトリ	0.04	0.00	0.00
カワラヒワ	0.04	2.51	1.98
シメ	3.24	1.18	0.68
スズメ	3.66	5.48	0.00
ムクドリ	0.70	0.61	0.00
カケス	0.04	0.00	0.00
オナガ	0.00	0.00	1.02
ハシボソガラス	0.08	0.20	0.20
ハシブトガラス	2.18	2.66	2.66
不明	1.56	0.46	0.89
合計	26.53	27.37	21.04

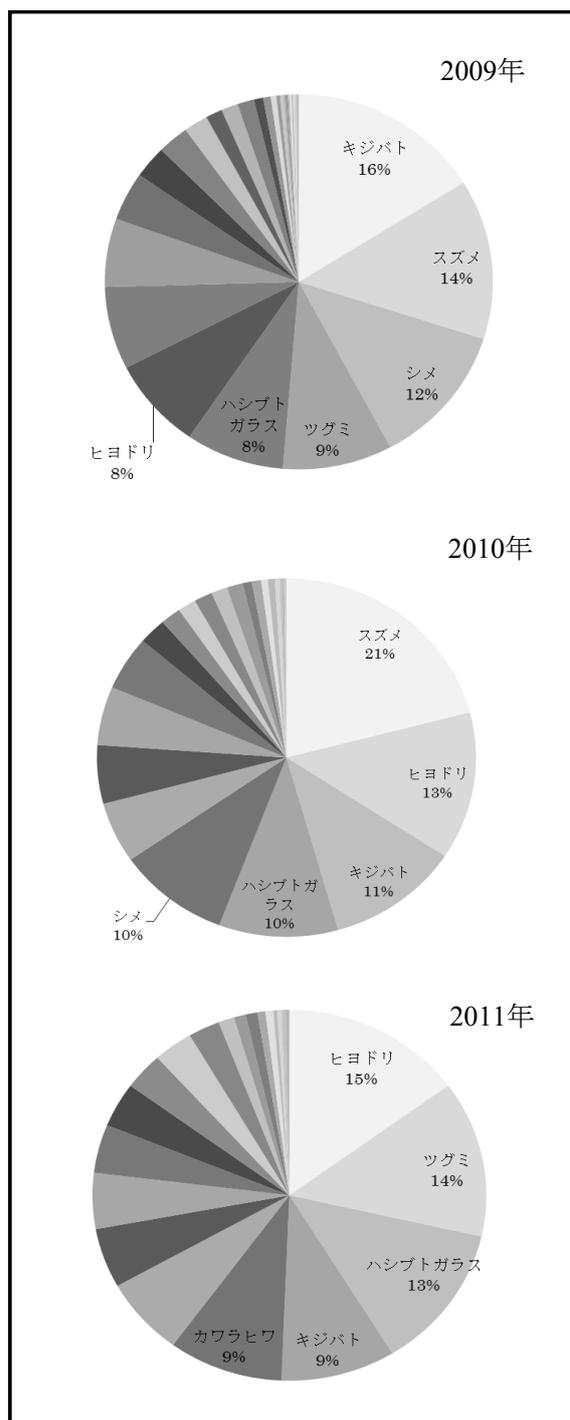


図 1-2 冬季調査における優占種 (2009～2011年, ふるさとの森).

表 2-3 2009～2011年冬季調査の単位面積(ha)あたりの鳥類個体数(成顕寺の森).

種名	2009年	2010年	2011年
カワウ	0.00	0.00	0.26
キジバト	2.72	4.76	5.03
フクロウ	0.00	0.20	0.00
コゲラ	0.64	0.79	0.79
ヒヨドリ	1.92	2.78	3.97
ルリビタキ	0.16	0.00	0.00
アカハラ	0.00	0.40	0.00
シロハラ	0.00	0.99	1.32
ツグミ	0.16	0.40	0.00
ウグイス	0.16	0.20	0.53
エナガ	0.48	1.60	0.00
シジュウカラ	2.24	3.37	1.32
メジロ	1.28	3.77	2.12
アオジ	0.48	2.18	1.59
シメ	0.16	0.40	0.79
ムクドリ	2.24	0.00	0.00
オナガ	0.00	0.20	3.44
ハシブトガラス	4.64	1.19	1.59
不明	1.92	0.20	0.53
合計	19.20	23.43	23.28

森林全体の推定鳥類個体数は、市野谷の森では、2009年178.9個体、2010年188.3個体、2011年337.5個体と増加傾向にある。ふるさとの森では、2009年185.7個体、2010年191.6個体、2011年161.0個体となった。成顕寺の森は、2009年19.2個体、2010年23.4個体、2011年27.5個体と増加している。市野谷の森では、種数が減少傾向であるにもかかわらず、個体数は増加傾向にあった(表3)。

4) 森林面積と鳥類種数との関係

2009～2011年の冬季調査における森林面積と鳥類種数との関係を図3に示した。

2009年、2011年は、森林面積と鳥類種数の間には正の相関関係が見られたが、2010年は面積25haの市野谷の森よりも、面積7haのふるさとの森のほうが鳥類種数が高

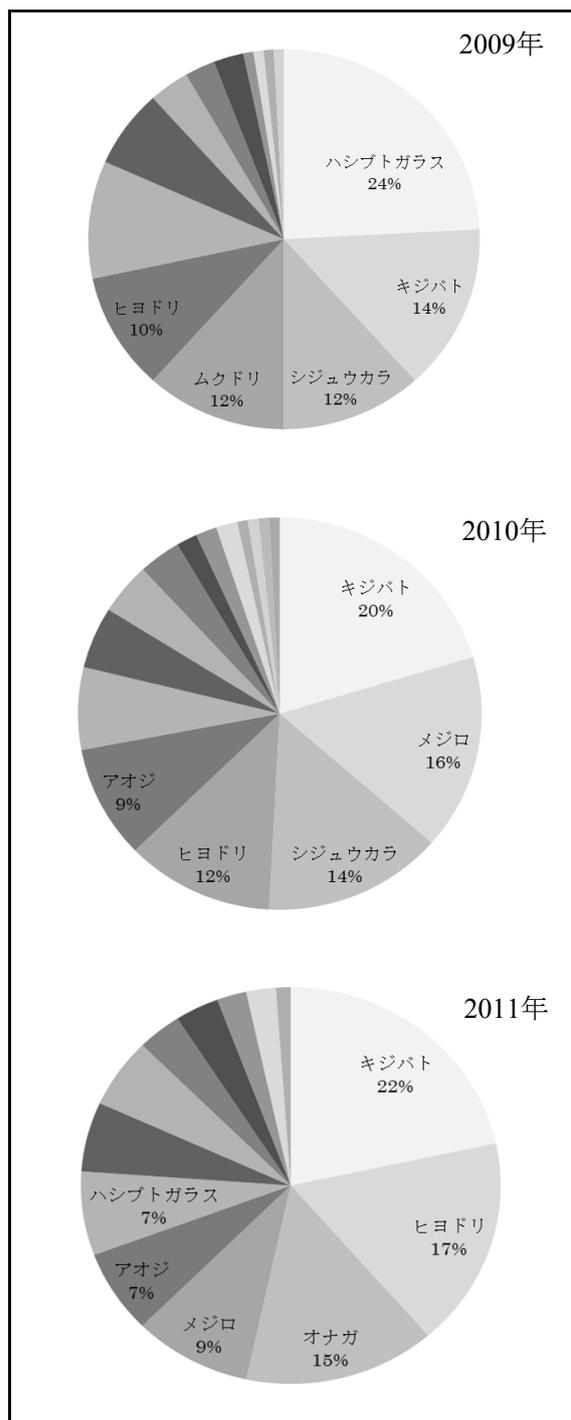


図 2-3 冬季調査における優占種 (2009～2011年度, 成顕寺の森).

表 2-4 2009～2011年冬季調査における単位面積(ha)あたり鳥類個体数.

調査地	2009年	2010年	2011年	平均
市野谷の森	7.19	7.55	11.26	8.67
ふるさとの森	26.53	27.37	21.04	24.98
成顕寺の森	19.20	23.43	23.28	21.97

表3 2009～2011年冬季調査における各森林の推定鳥類個体数の変化.

調査地	2009年	2010年	2011年
市野谷の森	178.9	188.3	337.5
ふるさとの森	185.7	191.6	161.0
成顕寺の森	19.2	23.4	27.5

くなった.

5) 森林面積と鳥類個体数との関係

2009～2011年の冬季調査における森林面積と鳥類個体数との関係を図4に示した. ここで鳥類個体数とは, 調査対象とした森林全体の鳥類の推定個体数 (N) のことであり, 単位面積あたり鳥類個体数 (n)に森林面積 (S)を乗じたものである. 2011年度の鳥類個体数は, 市野谷の森337.5個体, ふるさとの森161.0個体, 成顕寺の森27.5個体となり, 森林面積と鳥類個体数の間に, 強い正の相関関係が見られた. しかし, 2009年, 2010年は, 市野谷の森よりもふるさとの森の方が個体数が多い結果となった.

6) 森林面積とシャノンの多様性指数との関係

シャノンの多様性指数は, 生物多様性を指標する指数の一つであり, 以下の式で計算される. すべての種が均一であれば指数が高くなり, 特定の種が優占する単純な生物相になると, 指数が低下する.

表4 2009～2010年冬季調査における鳥類の多様性指数 (H')の変化.

調査地	2009年	2010年	2011年
市野谷の森	4.00	3.58	3.65
ふるさとの森	3.75	3.74	3.58
成顕寺の森	3.20	3.35	3.25

$$H' = -\sum (Pi \times \log Pi)$$

Pi : 全体を1としたときの各生物種の割合
logPi : 2を底としたときのPiの対数

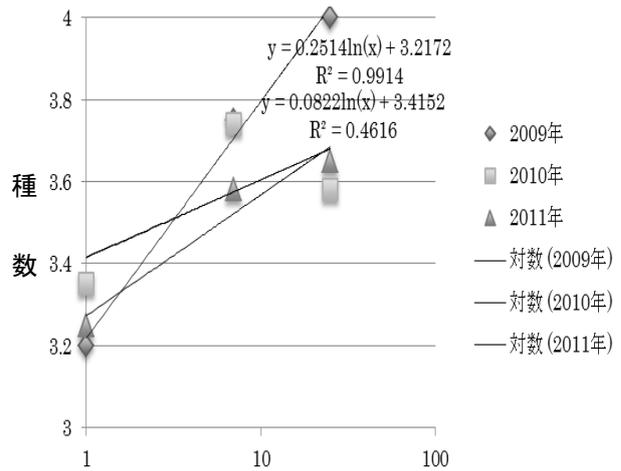


図3 冬季調査における森林面積 (ha)と鳥類種数との関係.

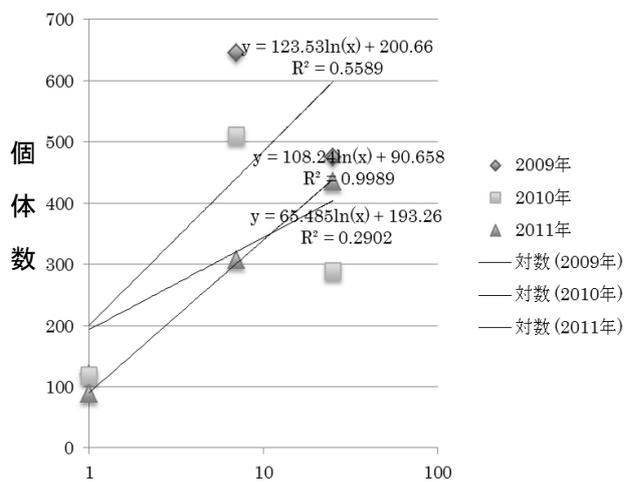


図4 冬季調査における森林面積(ha)と鳥類個体数の関係.

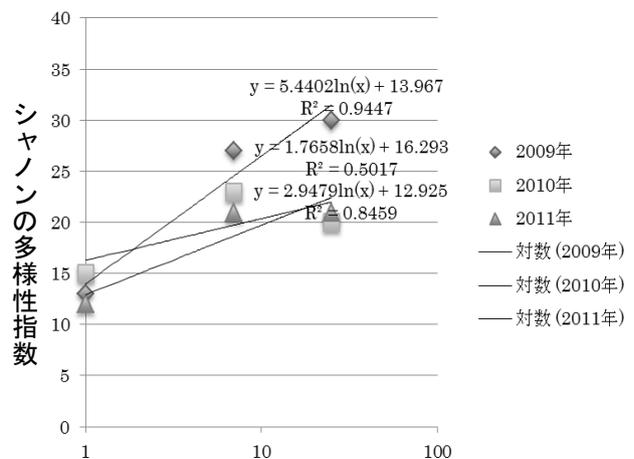


図5 冬季調査における森林面積 (ha)とシャノンの多様性指数との関係.

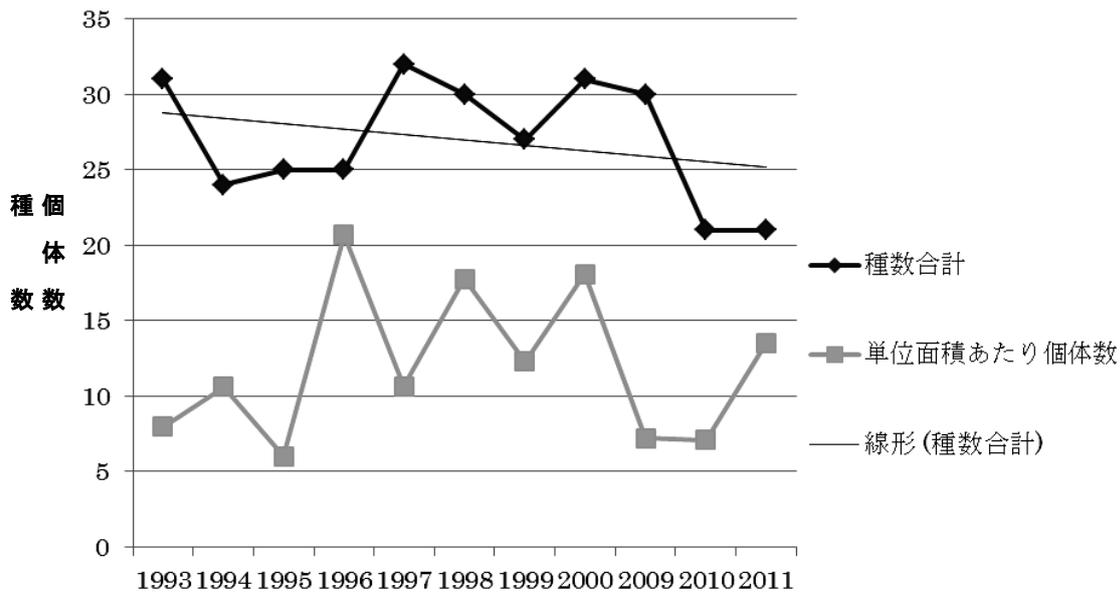


図6 市野谷の森における鳥類種数と単位面積あたりの個体数（個体/ha）の経年変化。（冬季調査1～3月の平均）。1993～2000年は流山自然観察の森を実現させる会の調査データに基づく。

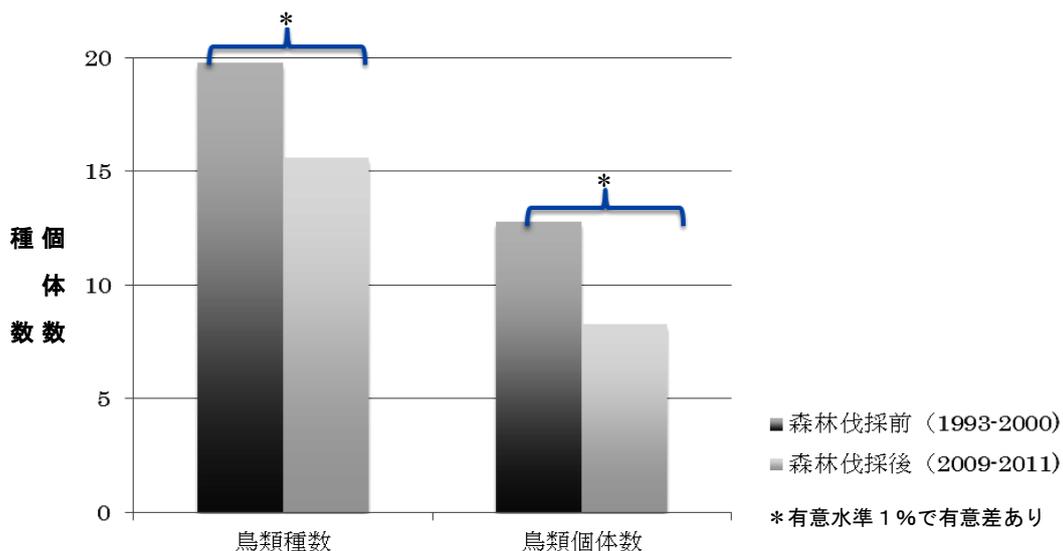


図7 市野谷の森における森林伐採前と後の鳥類種数，単位面積あたり個体数（個体/ha）の変化（冬季調査1～3月の調査1回あたりの種数・個体数の平均）。1993～2000年は流山自然観察の森を実現させる会の調査データに基づく。

シャノンの多様性指数 (H') =

$$-\sum (P_i \times \log P_i)$$

ただし P_i 全体の個体数を 1 とした時の各生物種の個体数の比率 $\log P_i$ の底を 2 とする対数。

2009～2011年の冬季調査における、シャノンの多様性指数の変化を表4に示

す。市野谷の森は、2009年が4.00であったが、2010年は3.58、2011年は3.65と減少している。ふるさとの森も、2009年は3.75、2010年は3.74であったが、2011年は3.58と推移している。2001年は市野谷の森よりもふるさとの森の多様性指数が高い結果となった。成願寺の森は、市野谷の森や

ふるさとの森と比較して多様性指数が低く、2008年3.20、2010年3.35、2011年3.25であった(表4)。

2009～2011年の冬季調査における森林面積とシャノンの多様性指数との関係を図5に示した。2009年、2011年は、森林面積とシャノンの多様性指数との間には、正の相関関係が見られた。

2. 1993～2000年の調査結果との比較

市野谷の森においては、流山自然観察の森を実現させる会が、1993年から2000年まで、毎月、鳥類のラインセンサスを行ってきた(浅川, 1997)。そこで、流山自然観察の森を実現させる会(現; NPO さとやま)の浅川裕之氏よりデータの提供を受け、2009～2011年の冬季調査結果との比較を行った。

流山自然観察の森を実現させる会が調査したルートのうち、現在の市野谷の森の調査ルートに近いAルートの冬季(1～3月)のデータを抽出し、2009～2011年の調査結果と比較したのが表5である。

冬季(1～3月)の鳥類種数は、1993年は20種、1994年は24種、95年は25種、96年は25種、97年は32種、98年は29種、99年は27種、2000年は31種であった。市野谷の森周辺の森林が伐採されたのは2004年頃であるが、その後の2009年には30種だったが、2010年には21種、2011年には21種と減少した(表5)。

森林伐採前(1993～2000年)の鳥類種数の平均(図6)は27.6種、森林伐採後(2009～2011年)の鳥類種数の平均は24.0種であり、t検定の結果、有意の差はなかった。これは、森林伐採前の調査は月2回の定期調査であるのに対して、2009～2011年の調査は、冬季に集中して調査しているためとも考えられた。

そこで、調査1回あたりの鳥類種数を比較したところ、森林伐採前(1993～2000年)の平均は1回あたり19.8種、森林伐採後(2009～2011年)の平均は1回あたり15.6種であった。t検定の結果、調査1回あたりの鳥類種数の平均値は、有意水準1%で有意差が認められた。

同様に、調査1回あたりの単位面積あたり鳥類個体数を比較したところ、森林伐採前(1993～2000年)の平均は12.8個体/haであったのに対して、森林伐採後(2009～2011年)の平均は8.3個体/haであった。t検定の結果、調査1回あたりの単位面積あたり鳥類個体数は、有意水準1%で有意差が認められた(図7)。

まとめと提言

2009～2011年の鳥類調査から、新市街地地区開発事業によって、森林の面積が減少し、分断化された結果として、鳥類種数、鳥類個体数が減少するとともに、鳥類相が都市化に適応した種に変化し、単調になることによって、多様性指数も減少していることがわかった。

また、新市街地地区開発事業前の、流山自然観察の森を実現させる会の調査結果との比較から、森林伐採前と後では、市野谷の森の鳥類種数や単位面積あたりの鳥類個体数が減少していることが明らかとなった。

流山市は、生物多様性基本法にもとづく生物多様性地域戦略をいち早く制定し、市野谷の森、大堀川、利根運河などを中心に、生物多様性を回復させることを20年後の目標に掲げている(流山市, 2010)。

本調査で明らかとなった、森林減少や分断化に伴う鳥類相の変化を緩和し、回復させるためには、残された森林をでき

る限り保全するとともに、市街地における緑地づくりを通じて、鳥類をはじめとする生物の移動を可能とする生態系ネットワークの回復が最重要課題である。

謝 辞

本研究にあたって、NPOさとやまの恵良好敏氏、浅川裕之氏には、調査データの提供をはじめ、貴重なアドバイスをいただいた。また江戸川大学の学生諸君には、ラインセンサス調査に協力をいただいた。ここに記して感謝申し上げる。

引用文献

浅川裕之. 1997. 市野谷の森ラインセンサス調査. オオタカのすむ市野谷の森. 流山自然観察の森を実現させる会

樋口広芳・塚本洋三・花輪伸一・武田宗也. 1982. 森林面積と鳥の種数との関係. *Strix* 1: 70-78.

平野敏明・石田博之・国友妙子. 1989. 冬期における森林面積と鳥の種数との関係. *Strix* 8: 173-178.

流山市. 2010. 生物多様性流山戦略-オオタカがすむ森のまちを子どもたちの未来へ.

新保國弘. 2000. オオタカの森-都市林「市野谷の森公園」創成への道. 崙書房.

由井正敏・鈴木祥悟. 1987. 森林性鳥類の群集構造解析IV: 繁殖期群集の林相別生息密度, 種数および多様性. *山階鳥研報* 19: 13-27.

著 者: 斉藤裕 〒270-0132 千葉県流山市駒木474 江戸川大学社会学部, 高橋佑太朗 〒305-0821 茨城県つくば市春日1-8-3 筑波大学大学院人間総合科学研究科, 吉田正人 〒305-0821 茨城県つくば市春日1-8-3 筑波大学大学院人間総合科学研究科.

“Effect of Urbanization on Avifauna in Nagareyama City, Chiba Prefecture, Japan.” Report of Chiba Biodiversity Center 7:52-64. Yu Satio¹・Yutaro Takahashi²・Masahito Yoshida². ¹ Department of Social Science, Edogawa University, Komagi 474, Nagareyama-shi, Chiba 270-0132, Japan; ² Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, Kasuga 1-8-3, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-0821, Japan.