

足羽三山における鳥類群集の季節変化 (2018年)

出口 翔大*

Seasonal change of bird assemblages in Mt. Asuwa, Mt. Hachiman and Mt. Osagoe in 2018

Shota DEGUCHI*

(要旨) 2018年に、福井市の足羽三山(足羽山、八幡山、兎越山)において月に1度鳥類の種および個体数を記録した。1年間で記録された種数は足羽山で43種、八幡山で39種、兎越山で34種であった。三山とも個体数と種数は主に春季および秋季の渡りの時期ならびに冬季に増加し、2月および夏季に減少する傾向にあった。Simpsonの多様度指数($1-D$)は3山とも2月に減少したが、一年を通して0.59~0.91と比較的高い値で推移した。Sørensen類似度指数はどの山の組み合わせも高かった。3山に共通して相対優占度の高かった種はヒヨドリ、ヤマガラ、メジロであった。個体数・種数の増減の時季、ならびに優占種は他地域における調査結果とほぼ一致した。しかし2018年2月の福井市における記録的な大雪が、2月の個体数・種数の減少など、今回の結果に影響を与えた可能性が考えられた。その影響の解明にも今後継続的な調査が必要である。

キーワード：年間調査、記録的な大雪、多様度指数、優占種、類似度

はじめに

地域のどこに、どの生物が、どれだけいるかを把握することは、自然環境の保全ならびに住民への自然に対する教育・普及の観点から重要である(岡本・市田, 1990; 布谷, 2006)。例えば、自然環境の保全の観点では、地域に生息する生物相とその数(生物群集)が分からなければ、保全策の進めようがない(岡本・市田, 1990)。また、生物の減少を感覚的に捉えていても、過去と比較できるような定量的なデータがなければ、客観的な評価が難しい(岡本・市田, 1990)。これらのことを踏まえた実例として、環境省は日本の自然環境の質的・量的な劣化のいち早い察知を目的に、全国1,000箇所ほどで基礎的な環境情報の収集を行う「モニタリングサイト1000」を2003年から実施している(環境省生物多様性センター, 2007)。このような地域ごとの生物群集の情報は、その地域の自然環境保全の重要な基礎資料となる(岡本・市田, 1990)。また、博物館など環境教育に資する施設・団体では、それら地域の生物の生息情報をもとにして、観察会などの環境教育プログラムを実施する。自然に興味を持つことの第一歩は、まず身近な地域にどのような生物がいるかを知ることである(布谷, 2006; 吉本, 2006)。

これまで福井県内では様々な場所において鳥類群集が調査されてきた(例えば大迫・三原, 2007; 柳町, 2017など)。福井市街地に孤立丘陵として存在する足

羽三山(足羽山、八幡山、兎越山の3山を合わせた総称)でも柳町(2006, 2014)によって2度調査が行われた。しかし、対象となったのは足羽山および八幡山のみで、兎越山に関しては調査が行われていない。さらに調査が実施された季節は主に春季および秋季で、1年間を通した鳥類群集の季節変化は不明である(柳町, 2006; 2014)。当地のような冬季に降雪のある地域では積雪が鳥類の群集構造に影響をもたらすことが知られている(岡・中村, 1998)。足羽三山は県庁所在地である福井市街地に存在するため、樹木の伐採などの開発の対象にもなりやすい一方で、住民にとっては手軽に自然と接することのできる憩いの場である。

そこで本研究は足羽三山の1年を通した鳥類群集を把握し、保全や地域住民への自然に関する教育・普及の基礎資料として資することを目的とした。

調査地・方法

調査は福井市の足羽山、八幡山および兎越山で行った。足羽山は標高116mで主にスダジイ*Castanopsis sieboldii*の常緑広葉樹林とコナラ*Quercus serrata*・ソヨゴ*Ilex pedunculosa*林から成り、そのほかスギ*Cryptomeria japonica*の植林地、モウソウチク*Phyllostachys edulis*林、草地で構成される。山全体が公園となっており、舗装道路や飲食店、公共施設(博物館および動物園)、植物園、墓地などが存在する。

*福井市自然史博物館 〒918-8006 福井市足羽上町147

*Fukui City Museum of Natural History, 147 Asuwakami-cho, Fukui City, Fukui 918-8006, Japan

八幡山は標高131mで足羽山の南側に住宅地を挟んで存在している。主にコナラ・ソヨゴ林から成り、スギの植林地やモウソウチク林も存在する。八幡山にも舗装道路が敷かれ、山頂は展望台や公園として利用されている。兎越山は標高82mで、八幡山の西側に道路を1本はさんで隣接している。主な林相はコナラ・ソヨゴ林で一部にスギの植林地およびモウソウチク林が見られる。山頂には公共宿泊施設や公園、墓が存在し、舗装道路も敷かれている。いずれの山も特に午前中はウォーキングする人が見られ、足羽山および兎越山に関しては車の往来が比較的多い。冬季には積雪があり、舗装道路は足羽山および兎越山のみ除雪される。調査を行った2018年は、2月に福井市で記録的な大雪となり（福井新聞、2018）、3山における積雪は1月、2月、12月に観測された。それぞれの平均積雪深は足羽山で1月が15.5 cm、2月が63.3 cm、12月は一部サイトにのみ1~2 cm、八幡山は1月で48 cm、2月に60 cm、12月は9.6 cm、兎越山では1月が42 cm、2月に42 cm、12月に6.8 cmであった。積雪深はそれぞれの調査サイトにおいて5 cm括約（10 cm未満は1 cm括約）で計測した。な

お足羽山と兎越山の積雪深の計測は未除雪の場所を選んで行った。

各山において環境ごとに調査サイトを設けた(表1)。サイト数は各山の面積に応じ、足羽山11サイト、八幡山および兎越山は各5サイトとした。鳥類調査は各サイトにおいてポイントカウント法を用いて行い、半径50m以内で10分間に鳴き声または目視によって確認した鳥類の種および個体数（上空通過も含む）を記録した。なお、メボソムシクイ*Phylloscopus xanthodryas*、オオムシクイ*P. examinandus*およびコムシクイ*P. borealis*の3種は野外での識別が困難であるため（真木ほか、2014）、メボソムシクイ上種*Phylloscopus [borealis]* superspeciesとしてまとめた。調査期間は2018年1月から12月とし、月の中旬または下旬に各サイト1回ずつの頻度で行った。調査は日の出から4時間以内に、雨天や強風の日を避けて実施した。ただしスケジュールの都合上、小雨や小雪の日も一部のサイトで調査を行った。

生物の多様性は種数だけでなく、各種の個体数の均等性も重要な要素である（伊藤・佐藤、2002）。その

表1. 調査サイトの概要.
Table 1. Summary of study sites.

	サイト番号 Site No.	環境 Circumstance	緯度・経度 Latitude, Longitude	標高 (m) Elevation
足羽山 Asuwa	1	De	N 36° 03'24.08", E 136° 12'38.57"	69
	2	Op	N 36° 03'21.23", E 136° 12'32.11"	93
	3	Ev	N 36° 03'30.65", E 136° 12'29.18"	47
	4	De	N 36° 03'17.85", E 136° 12'20.29"	92
	5	De	N 36° 03'16.34", E 136° 12'26.78"	86
	6	De/Gl	N 36° 03'08.04", E 136° 12'13.17"	107
	7	Bg	N 36° 03'06.09", E 136° 12'03.56"	110
	8	Ba	N 36° 03'04.21", E 136° 11'56.25"	60
	9	De	N 36° 03'09.78", E 136° 11'52.95"	92
	10	Gl	N 36° 03'13.06", E 136° 11'44.12"	65
	11	Op	N 36° 03'20.71", E 136° 11'41.72"	59
八幡山 Hachiman	1	Pl	N 36° 02'40.53", E 136° 12'05.08"	55
	2	De	N 36° 02'37.52", E 136° 12'10.95"	65
	3	Op	N 36° 02'37.77", E 136° 12'22.50"	135
	4	Ba	N 36° 02'37.41", E 136° 12'34.48"	90
	5	Op	N 36° 02'38.63", E 136° 12'45.74"	83
兎越山 Osagoe	1	Op	N 36° 02'45.59", E 136° 11'55.00"	59
	2	De	N 36° 02'37.24", E 136° 11'43.16"	74
	3	Pl	N 36° 02'40.29", E 136° 11'33.20"	63
	4	Ba	N 36° 02'45.19", E 136° 11'29.43"	25
	5	De	N 36° 02'39.06", E 136° 11'50.92"	49

De…落葉広葉樹林Deciduous broad-leaved forest, Ev…常緑広葉樹林Evergreen broad-leaved forest, Pl…針葉樹植林地Coniferous plantation, Ba…モウソウチク林Bamboo forest, Gl…草地Grassland, Op…開放地Open land, Bg…植物園Botanical garden.

八幡山の調査サイト№3は、展望台の上にてハンディ GPSで標高を記録したため、本文中の当山の標高より高くなっている。

ため、各種個体数の均等性を考慮した多様度指数をそれぞれの山で月ごとに算出した。多様度指数にはいくつか種類があり、それぞれで特徴が異なる（伊藤・佐藤，2002）。本研究では、優占する種に対しての重みづけが大きく、個体数が非常に少ない種の存在が影響を与えにくいSimpsonの多様度指数（ $1-D$ ）を用いた（内海・中村，2017；式1）。算出の式は以下のとおりである。

$$1-D = \frac{\sum_{i=1}^S P_i^2}{\sum_{i=1}^S P_i^2} \cdots (式1)$$

S ：総個体数， i ：種 i ， P_i ：種 i の総体優占度

また、それぞれの群集の種組成の違い（ β 多様性）も種多様性の構成要素の1つとなっている（佐々木ほか，2015；内海・中村，2017）。そのため、類似度指数もそれぞれの山間で算出した。類似度は、特に冬季の群れの出現に大きく影響を受けるため、在・不在データのみを扱うのが望ましい（福井ほか，2008）そのため在・不在データのみを扱い、Jaccard類似度指数よりも性能の優れているSørensen類似度指数を用いた（土居・岡村，2011；佐々木ほか，2015；式2）。

$$\text{Sørensen類似度指数} = \frac{2m}{2m+a+b} \cdots (式2)$$

a ：地点Aにのみ出現する種数， b ：地点Bにのみ出現する種数， m ：両地点に共通して出現する種数

Simpsonの多様度指数およびSørensen類似度指数はいずれも値が1.0に近いほど多様度または類似度が高いことを示す。両指数はR ver.3.3.2でvegan()関数を用いて算出した。

なお、本文で用いた鳥類の学名はIOC WORLD BIRD LIST (7.1) に従った。

結果

1年間で記録された総種数は足羽山で最も多く43種、次に八幡山で39種、そして兎越山は34種であった（図1）。しかし、八幡山と兎越山を合わせた1年間の総種数は43種で、足羽山と同じ値であった（図1）。

個体数は、基本的に足羽山、八幡山、兎越山の多さの順で推移し（図2a）、いずれの山も2つのピークが認められたが、ピークとなる時季がやや異なった。足羽山は2月（140羽）・10月（178羽）・12月（227羽）と、秋から冬にかけてピークがあったのに対し、八幡山は4月（95羽）と10月（54羽）、兎越山は3月（68羽）と10月（65羽）、つまり両山とも春と秋にピークが見られた。夏にかけて個体数が減少する傾向は全ての山で

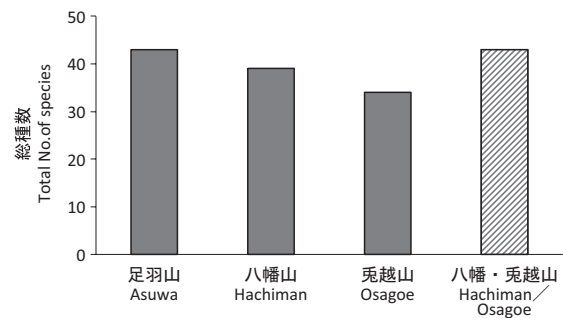


図1. 足羽三山それぞれにおいて1年間を通して記録された総種数。

Fig.1. Total number of species through a year in Mt. Asuwa, Mt. Hachiman and Mt. Osagoe.

共通していた。

種数も個体数と同様に、おおよそ足羽山、八幡山、兎越山の多さの順で季節変化がみられた（図2b）。足羽山は1月・12月と4月（各20種）、つまり冬と春に種数はピークに達した。八幡山および兎越山は明瞭な2つのピークが4月（八幡山：19種，兎越山：15種）と10月（八幡山：15種，兎越山：12種）、つまり春と秋に見られた。全ての山に共通して、5月に減少した種数は、6月・7月に増加し、その後8月には減少傾向を示した。さらに厳冬期である2月と真夏の8月に種数が激減する傾向も共通していた。

一方でSimpson多様度指数は、2月において3山とも多様度指数が減少した（足羽山：0.75，八幡山：0.59，兎越山：0.73；図2c）。しかし、その他の月は八幡山と兎越山で月によって変動があったものの、いずれも高い値（0.72～0.91）で推移した。

それぞれの山どうしのSørensen類似度指数は、足羽山－八幡山で0.82，足羽山－兎越山で0.76，八幡山－兎越山で0.81と、いずれも高い値を示した（表2）。比較的、足羽山と八幡山、八幡山と兎越山の類似度が高かった。

1年間の平均優占度は、いずれの山もヒヨドリ *Hypsipetes amaurotis*、ヤマガラ *Poecile varius*、メジロ *Zosterops japonicus*が上位5種に含まれていた（表3a）。またイカル *Eophona personata*も足羽山と八幡山で第5位になっており、優占度上位5種のほとんどが1年を通して各山で確認された種であった。5月（繁殖期）の優占度上位5種には、足羽山、八幡山、兎

表2. 足羽三山間におけるSørensen類似度指数。

Table 2. Values of Sørensen's similarity indices among Mt. Asuwa, Mt. Hachiman and Mt. Osagoe.

	足羽山 Asuwa	八幡山 Hachiman
八幡山 Hachiman	0.82	-
兎越山 Osagoe	0.76	0.81

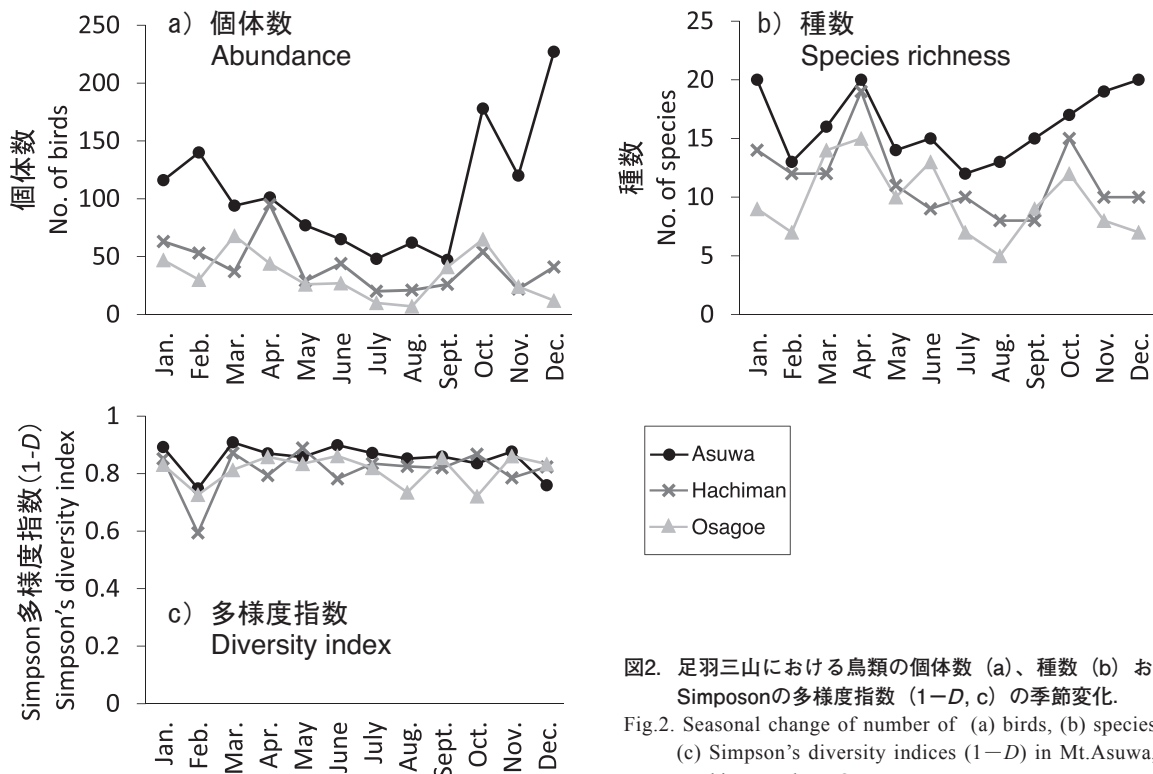


図2. 足羽三山における鳥類の個体数 (a)、種数 (b) および Simpson の多様度指数 (1-D, c) の季節変化。

Fig.2. Seasonal change of number of (a) birds, (b) species and (c) Simpson's diversity indices (1-D) in Mt. Asuwa, Mt. Hachiman and Mt. Osagoe.

越山のそれぞれにスズメ *Passer montanus* やヤブサメ *Urosphena squameiceps*, キビタキ *Ficedula narcissina* といった繁殖期にのみ足羽三山で見られる種が含まれた (表3b). 一方で12月 (越冬期) には, アトリ *Fringilla montifringilla* やシメ *Coccothraustes coccothraustes*, アオジ *Emberiza spodocephala* といった冬にのみ足羽三山で確認される種が優占度上位5種に含まれた (表3c). 八幡山でのみハシブトガラス *Corvus macrorhynchos* の優占度が1年間の平均値, 繁殖期, 越冬期の全てで第5位以内であった.

考察

1年間の総種数は足羽山 (43種), 八幡山 (39種), 兎越山 (34種) の順に多かった. それぞれの種数の多さは各山の面積 (調査サイト数) に応じた結果であると考えられる. 一般的に生物の種数は面積が大きくなるほど増加する (内海・中村, 2017). 実際に八幡山と兎越山を合わせた総種数は43種 (調査サイト数10) で, 足羽山の総種数43種 (調査サイト数11) と同じ数であった. 足羽山と八幡山で過去に行われた鳥類調査では, 2003/04年に足羽山で42種, 八幡山で41種が (柳町, 2006), 2013年には足羽山, 八幡山でそれぞれ44種が記録されている (柳町, 2014). 本研究において足羽山の総種数は先行研究 (柳町, 2006; 2014) の結果とほぼ同じであったが, 八幡山は先行研究の値

よりも低かった. 先行研究で確認されて本研究では未確認であった種の多くは, アカショウビン *Halcyon coromanda* やサンコウチョウ *Terpsiphone atrocaudata*, コマドリ *Larvivora akahige* など八幡山を渡りの途中で一時的に利用する渡り鳥であった (柳町, 2006; 2014). 柳町 (2006, 2014) では, これらの種の渡りの時期に約週1回のペースで調査を行っているのに対し, 本研究では月に1度の頻度であったことが, 総種数の少なさに影響したと考えられる. 福井県の丘陵地において周年の鳥類相を明らかにするには, 少なくとも1ヵ月に10日以上以上の調査が必要とされている (大迫ほか, 1996). なお兎越山の鳥類相は本研究によって初めて明らかにされた.

1年の季節変化において, 八幡山と兎越山の個体数および種数の増加は, 鳥類の春と秋の渡りの時期と一致していた. 渡りの時期には, 留鳥に加えて移動中の夏鳥および旅鳥, 冬鳥が記録されるため, 種数は多くなる (本村, 2005; 生稲・中村, 2010; 柳町, 2017). 個体数は確認種数の増加に伴い多くなり (内海・中村, 2010), かつヒヨドリなど群れで渡る種も存在するため (中村・中村, 1995), 渡りの時期に個体数も増加したと考えられる. 足羽山は八幡山および兎越山とは異なり, 個体数は秋から冬にかけて増加し, 種数は春と冬で最多となった. 個体数の増加には, 越冬期に形成するカラ類の混群や (中村・中村, 1995), 冬鳥であるアトリ科鳥類の大群の確認が強く影響したと

表3. 各山における (a) 1年間、(b) 繁殖期、(c) 越冬期の優占種上位5種およびその優占度 (%).
Table 3. Five dominant species in (a) a year, (b) breeding and (c) wintering season in each mountain.

	足羽山	Asuwa (%)	八幡山	Hachiman (%)	兎越山	Osagoe (%)
a) 1年間の平均値						
Annual mean values						
1st	ヒヨドリ <i>Hypsipetes amaurotis</i>	15.6	ヒヨドリ <i>Hypsipetes amaurotis</i>	15.9	ヒヨドリ <i>Hypsipetes amaurotis</i>	15
2nd	ヤマガラ <i>Poecile varius</i>	10	ハシブトガラス <i>Corvus macrorhynchos</i>	13.1	メジロ <i>Zosterops japonicus</i>	11.5
3rd	アトリ <i>Fringilla montifringilla</i>	9.3	ヤマガラ <i>Poecile varius</i>	10.7	ヤマガラ <i>Poecile varius</i>	9.7
4th	エナガ <i>Aegithalos caudatus</i>	6.6	メジロ <i>Zosterops japonicus</i>	7.2	ハシボンガラス <i>Corvus corone</i>	7.8
5th	イカル <i>Eophona personata</i>	6.5	イカル <i>Eophona personata</i>	7.1	マヒワ <i>Spinus spinus</i>	6.7
b) 5月（繁殖期）						
May (breeding season)						
1st	スズメ <i>Passer montanus</i>	24.7	ヒヨドリ <i>Hypsipetes amaurotis</i>	17.2	ヒヨドリ <i>Hypsipetes amaurotis</i>	33.3
2nd	ハシボンガラス <i>Corvus corone</i>	16.9	ハシボンガラス <i>Corvus corone</i>	13.8	メジロ <i>Zosterops japonicus</i>	16.7
3rd	ヤマガラ <i>Poecile varius</i>	16.9	ハシブトガラス <i>Corvus macrorhynchos</i>	13.8	ハシボンガラス <i>Corvus corone</i>	12.5
4th	ヒヨドリ <i>Hypsipetes amaurotis</i>	11.7	ヤマガラ <i>Poecile varius</i>	10.3	キビタキ <i>Ficedula narcissina</i>	11.5
5th	メジロ <i>Zosterops japonicus</i>	6.5	ヤブサメ <i>Urosphena squameiceps</i>	10.3	コゲラ <i>Yungipicus kizuki</i>	8.3
c) 12月（越冬期）						
December (Wintering season)						
1st	アトリ <i>Fringilla montifringilla</i>	45.4	イカル <i>Eophona personata</i>	26.8	シメ <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	25
2nd	シメ <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	12.3	ヒヨドリ <i>Hypsipetes amaurotis</i>	24.4	コゲラ <i>Yungipicus kizuki</i>	16.7
3rd	ヒヨドリ <i>Hypsipetes amaurotis</i>	7.9	ハシブトガラス <i>Corvus macrorhynchos</i>	14.6	ヤマガラ <i>Poecile varius</i>	16.7
4th	カワラヒワ <i>Chloris sinica</i>	7.9	ヤマガラ <i>Poecile varius</i>	9.8	アオジ <i>Emberiza spodocephala</i>	16.7
5th	エナガ <i>Aegithalos caudatus</i>	4.8	カワラヒワ <i>Chloris sinica</i>	9.8	—	—

考えられる (cf. 金子, 1981). 春に種数が多かったのは、先述の通り、渡りの時期であることが大きい。しかし、冬に種数が多かったのは、植物の種数 (加藤, 1996), 林床の植生密度や暗さ (葉山ほか, 1996), 林内の階層構造の複雑さ (一ノ瀬・加藤, 2003) などの要因で、足羽山が他の2山に比べて鳥類の越冬環境に適していた可能性が考えられる。夏に個体数および種数が減少するのは各地で見られており (金子, 1981; 川西, 1996; 本村, 2005; 生稻・中村, 2010), その要因として換羽期 (ギル, 2009) などで活動が不活発になるという点と、草葉が生い茂ることにより姿の確認が困難になるといった2点が考えられる。

3山における多様度指数は比較的高く、それぞれの種の個体数が均等に確認されたことを示している。八幡山と兎越山で月によって多様度指数が大きく減少したのは、群れの出現により、特定の種の個体数が多く記録されたためだと考えられる (例えば、4月の八幡山ではアトリが群れて35羽、10月の兎越山では上空通過のカワウ *Phalacrocorax carbo* が32羽記録されている)。2月に3山とも大きく減少したのは、いずれもア

トリ科の大群が記録されたためである (足羽山: アトリ65羽, 八幡山: マヒワ *Spinus spinus* 33羽, 兎越山: マヒワ14羽)。しかし、これらの大群の出現が2月の個体数の増加に影響したのは足羽山のみであった。

類似度指数は3つの山間でいずれも高い値を示したが、中でも足羽山-八幡山, 八幡山-兎越山の値が比較的高かった。このことはそれぞれの山の規模と位置に関係しているものと考えられる。足羽山は3山の中で最も面積が広く、標高は八幡山について高い。そして八幡山の面積は足羽山に次いで広く、標高は最も高い。このように、どちらの山も規模的に似通っているために、類似性が比較的高かったと考えられる。また八幡山-兎越山は、両山の間に住宅街ではなく、1本の2車線道路が存在するだけである。このように両山は、ほぼ隣接しているため、比較的高い類似度を示したと考えられる。

3山の優占度上位5種に含まれたヒヨドリ, ヤマガラ, メジロは他の地域でも優占度の高い種である (由井, 1988; 福井ほか, 2005; 2008)。繁殖期に優占度の高かったキビタキは全国的に個体数が増加傾向にあり

(岡久, 2015; 全国鳥類繁殖分布調査事務局, 2016), またヤブサメは西南日本に多く, 足羽三山のような低山・丘陵地で繁殖する(中村・中村, 1995). 越冬期に優占度の高かったアトリやシメなどのアトリ科鳥類は, 先述しているように群れて記録されるため優占度も高くなったものと考えられる. またアオジは, 10月から11月にかけて多くの個体が福井県で標識されており(大迫, 1999), 越冬個体数も少なくないものと考えられる. 八幡山でのみハシブトガラスの優占度が高かった理由は, 当山がカラス類のねぐらとして利用されていることと, その結果, 駆除を目的とした捕獲用の檻が設置されていること(福井市鳥獣害対策協議会, 2016)と関連していると考えられる. 捕獲用の檻は調査サイトの範囲外にあるものの, 毎回, 調査時には檻内で捕獲された数羽のカラスが鳴いており, その周囲を他のカラスが飛び回っていた.

本研究により, 足羽三山の鳥類相が明らかにされた. しかし, 調査は単年であり, さらに調査を実施した2018年2月, 福井市は積雪130 cmを超える37年ぶりの豪雪に見舞われた(福井新聞, 2018)鳥類は積雪に大きな影響を受け(岡・中村, 1998), 本結果にも豪雪の影響が反映されているものと考えられる. より一般的な足羽三山の鳥類群集を明らかにするため, そして今回の豪雪の影響を検出するためにも, 今後も継続的な調査が必要である. また本研究は, それぞれの山における鳥類相の比較に留まったが, 今後は各山の鳥類の生息環境としての質に焦点を当てた研究も重要である.

謝 辞

長野県の中野市教育委員会の本村健博士には, 本稿について適切かつ有益な助言をいただいた. 吉澤康暢特別館長と中村幸代学芸員には足羽三山の植生マップを提供していただいた. ここに記して御礼申し上げる.

引用文献

- 土居秀幸・岡村寛, 2011, 生物群集解析のための類似度とその応用: Rを使った類似度の算出, グラフ化, 検定. 日本生態学会誌, **61**, 3-20.
- フランク・B. ギル, 2009, 鳥類学. 新樹社, 746p.
- 福井市鳥獣害対策協議会, 2016, カラス生息数調査業務平成27年度鳥獣害のない里づくり推進事業(鳥獣被害防止総合対策交付金)調査報告書. 39p.
https://www.city.fukui.lg.jp/sigoto/nourin/choujuu/karasutyousa_d/fil/H27karasutyousahoukokusho.pdf
(参照日2019/01/22)
- 福井新聞, 2018, 福井市で37年ぶりの大雪記録 積雪130センチ台に. 福井新聞ONLINE.
<https://www.fukuishimbun.co.jp/articles/-/290835>
(参照日2019/01/22)

- 福井晶子・安田雅俊・神山和夫・金井裕, 2005, 全国的な鳥類調査「鳥の生息環境モニタリング調査」で明らかになった繁殖期の鳥類群集の種構成. *Strix*, **23**, 1-29.
- 福井晶子・安田雅俊・神山和夫, 2008, 全国的な鳥類調査「鳥の生息環境モニタリング調査」で明らかになった越冬期の鳥類群集の種構成. *Strix*, **26**, 1-29.
- 葉山嘉一・高橋理喜男・勝野武彦, 1996, 都立東大和公園における植生と鳥類の生息特性に関する研究. *ランドスケープ研究*, **59**, 89-92.
- 一ノ瀬友博・加藤和弘, 2003, 都市域の小規模樹林地と都市公園における越冬期の鳥類の分布に影響する要因. *ランドスケープ研究*, **66**, 631-634.
- 生稲慶子・中村雅彦, 上越教育大学構内の鳥類相. 上越教育大学研究紀要, **29**, 269-278.
- 伊藤嘉昭・佐藤一憲, 2002, 種の多様性比較のための指数の問題点—不適当な指数の使用例も多い. *生物科学*, **53**, 204-220.
- 金子与止男, 1981, 新潟県の低山帯における鳥類群集の季節的変動. *鳥*, **30**, 37-43.
- 環境省生物多様性センター, 2007, 資料4-5モニタリングサイト1000の概要. 環境省生物多様性センター.
www.biodic.go.jp/cdb/check_2007/070426/04_5.pdf
(参照日2018/1/23)
- 加藤和弘, 1996, 都市緑地内の樹林地における越冬期の鳥類と植生の構造の関係. *ランドスケープ研究*, **59**, 77-80.
- 川西美和, 1996, 奈良教育大学構内における鳥類相について. 奈良教育大学附属自然環境教育センター紀要, **1**, 33-46.
- 真木広造・大西敏一・五百澤日丸, 2014, 決定版 日本の野鳥650. 平凡社, 788p.
- 本村 健・藤井 幹・坂本堅五・矢作英三・正仁親王, 2005, 常盤松御内邸内緑地の鳥類生息地としての評価. *国立科学博物館専報*, **39**, 21-34.
- 中村登流・中村雅彦, 1995, 原色野鳥生態図鑑—陸鳥編—. 保育社, 301p.
- 布谷知夫, 2006, 身近な課題から始める環境教育. *日本生態学会誌*, **56**, 158-165.
- 岡 徹・中村雅彦, 1998, 上越教育大学構内における非繁殖期の鳥類相—多雪地域において積雪が鳥類群集に与える影響. *Strix*, **16**, 55-66.
- 岡久雄二, 2015, 生態図鑑キビタキ. *バードリサーチニュース*, <http://db3.bird-research.jp/news/201506-no5/>
(参照日2018/1/10)
- 岡本久人・市田則孝, 1990, 野鳥調査マニュアル—定量調査の考え方と進め方. 東洋館, 350p.
- 大迫義人・三原 学, 2002, 福井県大野市平家平の鳥類相とその保全. *Ciconia*, **10**, 15-24.
- 大迫義人, 1999, 福井県織田山鳥類観測ステーションにおけるカシラダカとアオジの捕獲個体数の変動とその要因. *Ciconia*, **8**, 9-20.
- 大迫義人・納村 力・多田雅充, 1996, 福井県の丘陵地における鳥類相の効率的な調査日数と時期. *Ciconia*, **5**, 39-45.
- 佐々木雄大・小山明日香・小柳知代・古川拓哉・内田 圭, 2015, 植物群集の構造と多様性の解析. 共立出版, 208p.
- 内海俊介・中村誠宏, 2017, 動物—植物相互作用調査法.

共立出版, 138p.

柳町邦光, 2006, 足羽山鳥獣保護区の鳥類相について. 福井市自然史博物館研究報告, (53), 67-72.

柳町邦光, 2014, 2013年の足羽山自然公園における鳥類相. 福井市自然史博物館研究報告, (61), 29-41.

柳町邦光, 2017, 2016～2017年羽坂林道周辺における鳥類相. 福井市自然史博物館研究報告, (64), 37-48.

吉本 大, 2006, 教育現場における野外調査の実践. 日本生態学会誌, 56, 149-157.

由井正敏, 1988, 森に棲む野鳥の生態学. 創文, 237p.

全国鳥類繁殖分布調査事務局, 2016, 夏鳥の復活? 全国鳥類繁殖分布調査速報. バードリサーチニュース, <http://db3.bird-research.jp/news/201608-no1/>
(参照日2018/1/10)

Abstract

Bird species and their abundance were recorded every month in Mt. Asuwa, Mt. Hachiman and Mt. Osagoe, Fukui city in 2018. Through a year, 43, 39 and 34 species were observed in Mt. Asuwa, Mt. Hachiman and Mt. Osagoe, respectively. In every mountains, bird abundances tended to increase in spring/autumn migrating season and winter but they decreased in February and summer. Although Simpson's diversity indices ($1-D$) in three mountains changed with higher values through a year, they decreased in February. Every combination of mountains showed higher values of Sørensen's similarity index. *Hypsipetes amaurotis*, *Poecile varius* and *Zosterops japonicas* were dominated in every mountains. Seasons when abundance/species richness increased or decreased and dominant species in this study mostly consisted with results of study in other region. However, terrific heavy snow fall which was recorded in Fukui city in February, 2018 could affect results of this study. To reveal the effect of the heavy snow, continuous studies are needed.

Key words

Annual study, Diversity index, Dominant species, Similarity index, Terrific heavy snow

付表Ⅰ. 足羽三山において2018年の調査で記録された鳥種とその個体数（予備調査2017年9月～12月を含むが、足羽山は2017年の12月は未実施）。+は調査サイトの範囲外・時間外で記録されたことを示す。

Appendix I. Bird species and their abundance recorded in Mt. Asuwa, Mt. Hachiman and Mt. Osagoe in 2018 including result of preliminary study from September to December, 2017. + indicates species recorded out of study range and time..

種名	Scientific name	足羽山 Asuwa															
		17S	17O	17N	17D	18Ja	18F	18Mr	18Ap	18My	18Jn	18Jl	18Au	18S	18O	18N	18D
カルガモ	<i>Anas zonorhyncha</i>															8	
キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>	1	2	2		+								+		8	
アオバト	<i>Treron sieboldii</i>								+								
カワウ	<i>Phalacrocorax carbo</i>																
アオサギ	<i>Ardea cinerea</i>								+	+							
ハチクマ	<i>Pernis ptilorhynchus</i>													1			
トビ	<i>Milvus migrans</i>	+		2		4	3	1	1	+	+	1		1			
ツミ	<i>Accipiter gularis</i>																
ハイタカ	<i>Accipiter nisus</i>															1	
コゲラ	<i>Yungipicus kizuki</i>	3	7	5		7	6	1	5	3	5	2	4	4	3	3	6
アカゲラ	<i>Dendrocopos major</i>					1	1								1	1	1
アオゲラ	<i>Picus awokera</i>	+	+	1				1						2			
サンショウクイ	<i>Pericrocotus divaricatus</i>								1	2	1	+	7				
サンコウチョウ	<i>Terpsiphone atrocaudata</i>									1	1						
モズ	<i>Lanius bucephalus</i>	+	1	2		+									+		
カケス	<i>Garrulus glandarius</i>								+								
ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>	10	1	8		1		8	6	13	6	8		1	6	2	3
ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>	10	3	2		6	4	2	2				1		8	4	4
キクイタダキ	<i>Regulus regulus</i>															1	2
ヤマガラ	<i>Poecile varius</i>	9	12	10		9	11	11	8	13	10	5	11	6	9	6	7
ヒガラ	<i>Periparus ater</i>																1
シジュウカラ	<i>Parus minor</i>	7	5	7		2	5	11	4	2	5		6	1	2	2	6
ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>							+	7	2	1	4	2				
イワツバメ	<i>Delichon dasypus</i>								1		2						
ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	7	21	34		23		9	31	9	11	9	+	13	61	16	18
ウグイス	<i>Horornis diphone</i>			4		1									4	3	4
ヤブサメ	<i>Urosphena squameiceps</i>								4	1	3			1			
エナガ	<i>Aegithalos caudatus</i>	11	7	22		13	3	3	4		+	7	17	+	2	13	11
メボソムシクイ上種	<i>Phylloscopus [borealis] superspecies</i>													1	3		
エゾムシクイ	<i>Phylloscopus borealoides</i>								1								
センダ임ムシクイ	<i>Phylloscopus coronatus</i>								2			1	1				
メジロ	<i>Zosterops japonicus</i>	17	10	17		8		5	7	5	6	7	2	7	5		3
ミソサザイ	<i>Troglodytes troglodytes</i>					1	2									4	2
コムクドリ	<i>Agropsar philippensis</i>	1															
トラツグミ	<i>Zoothera dauma</i>																
クロツグミ	<i>Turdus cardis</i>																
マミチャジナイ	<i>Turdus obscurus</i>			1													
シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>			1		6											1
ツグミ	<i>Turdus eunomus</i>			9		2										+	
ルリビタキ	<i>Tarsiger cyanurus</i>					1										1	+
ジョウビタキ	<i>Phoenicurus aureus</i>			+		2		1								1	+
コサメビタキ	<i>Muscicapa dauurica</i>	1							1			1	1	1			
サメビタキ	<i>Muscicapa sibirica</i>	1															
エゾビタキ	<i>Muscicapa griseisticta</i>													1			
キビタキ	<i>Ficedula narcissina</i>	1	+						1	2	7		3	2	3		
ムギマキ	<i>Ficedula mugimaki</i>																
オオルリ	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>																
ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>	1		+													
セグロセキレイ	<i>Motacilla grandis</i>		1														
スズメ	<i>Passer montanus</i>	+		+				+	5	19	3	1	1		21		
アトリ	<i>Fringilla montifringilla</i>			7			65	2							15	12	103
カワラヒワ	<i>Chloris sinica</i>			4		7	13	7	+	3	3	2			18	9	18
マヒワ	<i>Spinus spinus</i>					20	5	11									
ウソ	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>							+									
べにマシコ	<i>Carpodacus sibiricus</i>																
シメ	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>					1		+	5								28
コイカル	<i>Eophona migratoria</i>																
イカル	<i>Eophona personata</i>	38	21	31		+	6	1	5	2	1		6	5	15	31	1
ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>					1		2									
ミヤマホオジロ	<i>Emberiza elegans</i>														2		
アオジ	<i>Emberiza spodocephala</i>			3		+			+						+	2	2
クロジ	<i>Emberiza variabilis</i>																
ドバト	<i>Columba livia</i>						16										6

付表 I. 続き1

Appendix I. Continue 1

種名	Scientific name	八幡山 Hachiman															
		17S	17O	17N	17D	18Ja	18F	18Mr	18Ap	18My	18Jn	18Jl	18Au	18S	18O	18N	18D
カルガモ	<i>Anas zonorhyncha</i>																
キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>		1	1					1								
アオバト	<i>Treron sieboldii</i>																
カワウ	<i>Phalacrocorax carbo</i>														1		
アオサギ	<i>Ardea cinerea</i>																
ハチクマ	<i>Pernis ptilorhynchus</i>																
トビ	<i>Milvus migrans</i>					+	1									1	1
ツミ	<i>Accipiter gularis</i>							+									
ハイタカ	<i>Accipiter nisus</i>																
コゲラ	<i>Yungipicus kizuki</i>	3	4			2	2	2	2		3	2	1	3	3		1
アカゲラ	<i>Dendrocopos major</i>		1		1	1	1									1	
アオゲラ	<i>Picus awokera</i>	2				1											
サンショウクイ	<i>Pericrocotus divaricatus</i>								1	1			1				
サンコウチョウ	<i>Terpsiphone atrocaudata</i>																
モズ	<i>Lanius bucephalus</i>	1	2	2	+		1									+	
カケス	<i>Garrulus glandarius</i>								+								
ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>	+	1			1		1		4	18	1	1				1
ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>	7	4	12	7	12	1	6	2	4		1	3	3	11	9	6
キクイタダキ	<i>Regulus regulus</i>																
ヤマガラ	<i>Poecile varius</i>	6	11	2	1	10	2	7	3	3	2	4	4	2	6	2	4
ヒガラ	<i>Periparus ater</i>					+		1									
シジュウカラ	<i>Parus minor</i>	7	7	4		2	1	1	5	2	4	1	+	1		2	1
ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>								+		4	1					
イワツバメ	<i>Delichon dasyus</i>																
ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	2	15	10	14	9	2	4	23	5	6	6	6	5	4	1	10
ウグイス	<i>Horornis diphone</i>		4	2	+				1						2	1	+
ヤブサメ	<i>Urosphena squameiceps</i>								4	3	3						
エナガ	<i>Aegithalos caudatus</i>	13	4	+		15	5	1	4	+	2			+		+	
メボソムシクイ上種	<i>Phylloscopus [borealis] superspecies</i>		2												1		
エゾムシクイ	<i>Phylloscopus borealoides</i>								1								
センダ임ムシクイ	<i>Phylloscopus coronatus</i>								+								
メジロ	<i>Zosterops japonicus</i>	9	3	6	4	4			3	2	2	2	3	3	13	1	2
ミソサザイ	<i>Troglodytes troglodytes</i>					1										+	
コムクドリ	<i>Agropsar philippensis</i>																
トラツグミ	<i>Zoothera dauma</i>																
クロツグミ	<i>Turdus cardis</i>																
ミミチャジナイ	<i>Turdus obscurus</i>		+														
シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>				3	3	+									+	+
ツグミ	<i>Turdus eunomus</i>		1	2		+									1		
ルリビタキ	<i>Tarsiger cyanurus</i>				+	1											+
ジョウビタキ	<i>Phoenicurus aureus</i>			1												1	
コサメビタキ	<i>Muscicapa dauurica</i>								3								
サメビタキ	<i>Muscicapa sibirica</i>																
エゾビタキ	<i>Muscicapa griseisticta</i>													1			
キビタキ	<i>Ficedula narcissina</i>		2						3	2						2	
ムギマキ	<i>Ficedula mugimaki</i>															2	
オオルリ	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>								1								
ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>	1															
セグロセキレイ	<i>Motacilla grandis</i>																
スズメ	<i>Passer montanus</i>									2		1				+	
アトリ	<i>Fringilla montifringilla</i>		3	1	1	+			35								
カワラヒワ	<i>Chloris sinica</i>		3	2	1	1	1	2		1		1			1	3	4
マヒワ	<i>Spinus spinus</i>				+		33	7									
ウソ	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>							3									
べにマシコ	<i>Carpodacus sibiricus</i>					+											
シメ	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		+													3	
コイカル	<i>Eophona migratoria</i>		+														
イカル	<i>Eophona personata</i>		3	2	10		3	2	2				2	8	3		11
ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>			+													
ミヤマホオジロ	<i>Emberiza elegans</i>																
アオジ	<i>Emberiza spodocephala</i>		2	5			+		1						1		
クロジ	<i>Emberiza variabilis</i>		4														
ドバト	<i>Columba livia</i>																

表上部の略号, 17は2017年, 18は2018年を示し, アルファベットはそれぞれ月を示す。

In abbreviation above the table, 17 and 18 indicate 2017 year and 2018 year, respectively. Furthermore, alphabets show each month.

付表 I. 続き2

Appendix I. Continue 2

種名	Scientific name	兎越山 Osage															
		17S	17O	17N	17D	18Ja	18F	18Mr	18Ap	18My	18Jn	18Jl	18Au	18S	18O	18N	18D
カルガモ	<i>Anas zonorhyncha</i>								+								
キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>		1														
アオバト	<i>Treron sieboldii</i>														1		
カワウ	<i>Phalacrocorax carbo</i>														32		
アオサギ	<i>Ardea cinerea</i>																
ハチクマ	<i>Pernis ptilorhynchus</i>																
トビ	<i>Milvus migrans</i>						+		+		1	+	+		+		
ツミ	<i>Accipiter gularis</i>																
ハイタカ	<i>Accipiter nisus</i>																
コゲラ	<i>Yungipicus kizuki</i>	2	2	3	2	2	2	2	1	3	1	1		3	4	3	2
アカゲラ	<i>Dendrocopos major</i>						+	1									
アオゲラ	<i>Picus awokera</i>	1	1				+	1									
サンショウクイ	<i>Pericrocotus divaricatus</i>								1	1	3		+				
サンコウチョウ	<i>Terpsiphone atrocaudata</i>																
モズ	<i>Lanius bucephalus</i>					+											
カケス	<i>Garrulus glandarius</i>																
ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>	4	4	13			4	2	3	3	1	3	+	4	1	4	
ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>		1	4	1	+	+			+				+	+	2	
キクイタダキ	<i>Regulus regulus</i>				1												
ヤマガラ	<i>Poecile varius</i>	5	9	5	5	6	2	7	3	1	5		1	3	5	3	2
ヒガラ	<i>Periparus ater</i>							+								+	
シジュウカラ	<i>Parus minor</i>	6	4	6	3	+		4	2			1		4	+	3	1
ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>	+							+	+	1	1					
イワツバメ	<i>Delichon dasyptus</i>																
ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	4	26	8	16	13	1	3	12	8	+	2	3	6	6		
ウグイス	<i>Horornis diphone</i>		1	1											1	+	
ヤブサメ	<i>Urosphena squameiceps</i>								2	1	2						
エナガ	<i>Aegithalos caudatus</i>	3	11	5			3	4	2					10		+	
メボソムシクイ上種	<i>Phylloscopus [borealis] superspecies</i>														2		
エゾムシクイ	<i>Phylloscopus borealoides</i>								1								
センダイムシクイ	<i>Phylloscopus coronatus</i>																
メジロ	<i>Zosterops japonicus</i>	8	10	3	4	10			4	4	7	1	1	3	4	5	1
ミソサザイ	<i>Troglodytes troglodytes</i>				1											2	
コムクドリ	<i>Agropsar philippensis</i>																
トラツグミ	<i>Zoothera dauma</i>					1											
クロツグミ	<i>Turdus cardis</i>									1							
マミチャジナイ	<i>Turdus obscurus</i>																
シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>				1	5		1									
ツグミ	<i>Turdus eunomus</i>			2	2	2											+
ルリビタキ	<i>Tarsiger cyanurus</i>																+
ジョウビタキ	<i>Phoenicurus aureus</i>		1														
コサメビタキ	<i>Muscicapa dauurica</i>										2		1				
サメビタキ	<i>Muscicapa sibirica</i>																
エゾビタキ	<i>Muscicapa griseisticta</i>																
キビタキ	<i>Ficedula narcissina</i>		8						4	3	1		1		2		
ムギマキ	<i>Ficedula mugimaki</i>																
オオルリ	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>								+								
ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>		1											1	+		
セグロセキレイ	<i>Motacilla grandis</i>	+															
スズメ	<i>Passer montanus</i>			1				3		1	2	1			+		+
アトリ	<i>Fringilla montifringilla</i>		+	1				5									
カワラヒワ	<i>Chloris sinica</i>		4	1	2	5	4	7			+				7	2	1
マヒワ	<i>Spinus spinus</i>						14	26									
ウソ	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>							+									
べにマシコ	<i>Carpodacus sibiricus</i>																
シメ	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>					3											3
コイカル	<i>Eophona migratoria</i>																
イカル	<i>Eophona personata</i>		21		5	+		2	8	+	1			7		+	+
ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>																
ミヤマホオジロ	<i>Emberiza elegans</i>																
アオジ	<i>Emberiza spodocephala</i>		8	1	+				1								2
クロジ	<i>Emberiza variabilis</i>																
ドバト	<i>Columba livia</i>																

表上部の略号, 17は2017年, 18は2018年を示し, アルファベットはそれぞれ月を示す.

In abbreviation above the table, 17 and 18 indicate 2017 year and 2018 year, respectively. Furthermore, alphabets show each month.