

日本と朝鮮半島の落葉性コナラ属の群落組成

加藤 順 *

Floristic composition of deciduous oak forests in Japan and Korean peninsula

Jun Kato

はじめに

加藤 (2023) は日本のブナ林、ミズナラ林、アカマツ林、コナラ林の属単位で報告した群落組成でどの優占種の下でも *Viburnum* 属の出現頻度が 8 位以内の上位に位置する旨述べた。では気候が似ている朝鮮半島では、*Viburnum* 属の群落組成のなかの位置づけはどうか気になる所である。Yim and Kira (1977) は、朝鮮半島は亜寒帯針葉樹林、冷温帯落葉広葉樹林、暖温帯落葉広葉樹林、暖温帯常緑照葉樹林とした。加藤・林 (2006) は北海道、本州、四国、九州の気候区分は亜寒帯、冷温帯、暖温帯に分けられるとした。この報告では樹冠層に落葉性コナラ属 (*Quercus*) が生育するときの群落組成について属単位で日本と朝鮮半島で比較した。また、属を単位としたことの詳細な記述は加藤・林 (2023) にある。

方法

日本の落葉性コナラ属はコナラ (*Q. serrata*) (辻 1992) とミズナラ (*Q. crispula*) (星野 1998) とした。それぞれの調査地に生育している種について、その被度や群度に関わらず存在している「1」か、否「0」かの二値化したデータに変換した。20 群落に 1 回以下の出現頻度の種は省いた。学名ならびに和名は APG (米倉・梶田 2003) に準じた。日本全土は雨量としては十分にあるので、空間的な温度環境の違いは暖かさの指数 (WI) (吉良 1948) を用いた。WI は次のように計算した (吉良 1948)。ある月 (i 月) の平均気温 t_i (°C) について、その月の t_i が 5 以上の場合、($t_i - 5$) を積算した。すなわち、

$$WI = \sum_{t_i > 5} (t_i - 5)$$

調査地点の WI は、最も近いアメダス測定地点 (気象庁 2001) のものとして、標高の違いは、気温低減率 100m 当たり 0.55°C を用いて計算した数値を代用した (吉野 1986)。各属や各種の出現頻度 F (%) は、次のように算出した。Step1: 調査地の WI の

ヒストグラムを描いた。Step2: それぞれの属や種の各 WI 階級に出現する度数 f を調査地数 f_{WI} に対する比を出現頻度 F として、次式で求めた:

$$F = (f / f_{WI}) \times 100$$

朝鮮半島南部の落葉性コナラ属は *Q. mongolica*、*Q. serrata*、*Q. variabilis*、*Q. acutissima* として Takeda et al. (1994)、Song et al. (1995)、Song (2001)、Lee et al. (2005)、Lee et al. (2011)、Kim et al. (2022) の文献を用いた。朝鮮半島北部の落葉性コナラ属は *Q. mongolica*、*Q. serrata*、*Q. variabilis*、*Q. dentata* として Kolbek et al. (2003) の文献を用いて、表の番号ごとにまとめた。それぞれの調査地に生育している種について、その被度や群度に関わらず存在している「1」か、否「0」かの二値化したデータに変換した。20 群落に 1 回以下の出現頻度の種は省いた。各属や各種の出現頻度 F (%) は、次のように算出した。それぞれの属や種の各文献に出現する度数 f を調査地数 f_{PLOT} に対する比を出現頻度 F として、次式で求めた:

$$F = (f / f_{PLOT}) \times 100$$

群落組成の類似度は、van der Maarel et al. (1978) の類似度指数 (Similarity ratio: SR) を用いた。それぞれの WI 階級内 (朝鮮半島の場合は文献ごと) の構成する属とその出現頻度をもってひとつの群落とみた。優占種 X のスタンド群落組成と優占種 Y のスタンド群落組成の SR は、次式で求めた:

$$sr(X, Y) = \sum (X_i \times Y_i) / \{ \sum X_i^2 + \sum Y_i^2 - \sum (X_i \times Y_i) \}$$

ここで $sr(X, Y)$ は SR、 X_i と Y_i はそれぞれ、群落 X と Y の i 番目の要素の量である。この数値は、0 から 1 の間の値をとるが、1 に近いほど二つの群落 (スタンド) 間の類似度は大きく、つまり双方は似かよった種類で構成されていることを示す。スタンド間の類似度への n 番目の属の寄与の計算法は: Step1: X と Y の群落組成から $sr(X, Y)$ を算出した。Step2: 次に $sr(X, Y)$ を算出するとき、 n 番目の属の出現頻度を省いたときの $sr(X, Y)$ の値 $sr2(X, Y, n)$ を求めた。 $sr2(X, Y, n)$ から $sr(X, Y)$ を減ずれば、 n 番目の属による寄与を表す値を求めることができる。この値がマイナスであれば、 n 番目の

* 加藤 順 長野県佐久市 jkatonew@sakunet.ne.jp

属は、2つの群落組成の類似性を増大させることに寄与していたことになる。一方、その値がプラスになれば、類似性を減少させることに寄与していたことになる。それゆえ、群落組成を構成するすべての属に対してこの $sr2(X, Y, n) - sr(X, Y)$ を求めて、その値の大きさから、当該の属の寄与する度合いを求めることにした。

結果と考察

1 日本におけるコナラ林とミズナラ林における属の出現頻度

辻 (1992) の報告は、WI が 56 から 150 までの計 1166 地点の 363 属の調査結果であった。出現頻度 60 % 以上が 11 属あったが、30 % 未満が 316 属あった。出現頻度上位 10 位までは表 1 に示す通りで、*Viburnum* 属が多かった。

星野 (1998) のミズナラに関しては加藤 (2023) に発表した通りで、亜寒帯から暖温帯までの 200 地点で 301 属生育していた。上位 10 属は *Acer*、*Euonymus*、*Sasa*、*Carex*、*Cerasus*、*Viburnum*、*Hydrangea*、*Fraxinus*、*Kalopanax*、*Aria* で *Acer* 属が多かった。日本列島の落葉性コナラ属を上記のコナラとミズナラで代表とすると群落組成の上位 10

位までは表 2 の通りで、上位から *Viburnum*、*Acer*、*Cerasus* の順だった。

2 朝鮮半島南部の落葉性コナラ属林の群落組成

冷温帯から暖温帯にかけての報告の調査地数は Takeda et al. (1994)、24 地点、Song et al. (1995)、34 地点、Song (2001)、30 地点、Lee et al. (2005)、38 地点、Lee et al. (2011)、23 地点、Kim et al. (2022)、39 地点の計 188 地点だった。237 属が出現した。樹冠木層は *Q. mongolica*、*Q. serrata*、*Q. variabilis*、*Q. acutissima* だった。出現頻度上位 10 位までは表 3 に示す通りで *Carex*、*Acer*、*Fraxinus* が多かった。

3 朝鮮半島北部の落葉性コナラ属林の群落組成

暖温帯から亜寒帯で 86 地点 123 属が出現した。樹冠木層は *Q. mongolica*、*Q. serrata*、*Q. variabilis*、*Q. dentata* だった。出現頻度上位 10 位までは表 4 に示す通りで *Carex*、*Pinus*、*Acer* が多かった。

4 朝鮮半島全体の落葉性コナラ属林の群落組成

朝鮮半島全体としては、*Carex*、*Acer*、*Rhododendron* が多かった。出現頻度上位 10 位までは表 5 に示すとおりである。

表 1 コナラ林における WI 別の出現頻度 10 位までの属

Genus	WI (°C・月)						平均
	50-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120-150	
<i>Viburnum</i>	92	98	97	98	94	88	94
<i>Smilax</i>	57	88	90	93	92	89	85
<i>Cerasus</i>	94	91	84	85	78	71	84
<i>Toxicodendron</i>	90	87	90	85	78	78	84
<i>Carex</i>	85	83	75	76	73	58	75
<i>Ilex</i>	43	73	76	83	83	73	72
<i>Acer</i>	90	80	78	72	54	42	70
<i>Lindera</i>	46	69	81	82	80	61	70
<i>Euonymus</i>	82	73	65	62	60	58	67
<i>Castanea</i>	60	78	78	74	61	51	67

表 2 日本におけるコナラ林とミズナラ林における出現頻度 10 位までの属

Genus	コナラ林	ミズナラ林	平均
<i>Viburnum</i>	94	77	86
<i>Acer</i>	70	96	83
<i>Cerasus</i>	84	78	81
<i>Euonymus</i>	67	91	79
<i>Carex</i>	75	80	78
<i>Toxicodendron</i>	84	57	71
<i>Fraxinus</i>	49	73	61
<i>Sasa</i>	31	85	58
<i>Solidago</i>	52	60	56
<i>Ilex</i>	72	37	55

表 3 朝鮮半島南部の落葉性コナラ属林の群落組成（出現頻度 10 位までの属）

Genus	Takeda et al 1994	Song et al 1995	Song 2001	Lee et al 2001	Lee et al 2005	Kim et al 2022	Average
<i>Carex</i>	83	100	73	22	82	75	73
<i>Acer</i>	100	82	77	83	34	44	70
<i>Fraxinus</i>	79	88	80	57	92	0	66
<i>Lindera</i>	71	56	73	83	5	75	61
<i>Rhododendron</i>	75	79	47	48	74	39	60
<i>Smilax</i>	42	50	57	83	29	74	56
<i>Lespedeza</i>	50	79	87	17	61	28	54
<i>Symplocos</i>	71	50	87	35	47	25	53
<i>Athyrium</i>	75	91	77	0	29	31	51
<i>Polygonatum</i>	63	94	63	0	63	13	49

表 4 朝鮮半島北部の落葉性コナラ属林の群落組成（出現頻度 10 位までの属）

Genus	Table 8.7	Table 8.8	Table 8.11	Table 8.12	Average
<i>Carex</i>	85	100	90	90	91
<i>Pinus</i>	70	100	95	98	91
<i>Acer</i>	100	100	100	45	86
<i>Rhododendron</i>	55	100	71	95	80
<i>Fraxinus</i>	75	80	76	58	72
<i>Lespedeza</i>	65	20	95	88	67
<i>Viola</i>	65	100	48	28	60
<i>Artemisia</i>	55	60	43	75	58
<i>Melampyrum</i>	35	100	33	63	58
<i>Aster</i>	70	60	62	33	56

表 5 朝鮮半島全体の落葉性コナラ属林の群落組成（出現頻度 10 位までの属）

Genus	Southern Korean Peninsula	Northern Korean Peninsula	Average
<i>Carex</i>	73	91	82
<i>Acer</i>	70	86	78
<i>Rhododendron</i>	60	80	70
<i>Fraxinus</i>	66	72	69
<i>Pinus</i>	44	91	68
<i>Lespedeza</i>	54	67	60
<i>Viola</i>	45	60	53
<i>Aster</i>	48	56	52
<i>Smilax</i>	56	34	45
<i>Artemisia</i>	31	58	45

5 日本と朝鮮半島での落葉性コナラ属林の群落組成の比較

表 6 に日本と朝鮮半島のコナラ属林の群落組成の類似性にプラスの寄与する上位 5 属とマイナスの寄与する上位 5 属をリストした。

この表で比較する際に注意すべき点は、学名の体系である。日本国内の種は和名が表記されていたので APG 体系で学名を記したが、朝鮮半島の種に和名がないので APG 体系は適用できないし、報告の発表年をみても APG 体系以前の学名と考えられる。表 6 中にある属に限って、環境省自然保護局 (1988) の電子ファイルと APG 体系のファイルで比較すると前者で *Prunus* 属と *Sorbus* 属の多くは後者ではそれぞれ *Cerasus* 属と *Aria* 属となっていた。また *Acer*、*Carex*、*Fraxinus*、*Rhododendron*、*Viola*、*Viburnum*、*Hydrangea*、*Ilex*、には前者と後者で異なっている点はほとんどなかった。

これらのことを考慮すると類似性を高めているのは *Acer*、*Carex*、であり、マイナスの寄与をしているのは *Viburnum* となる。日本では樹冠木層の樹種に関係なく *Viburnum* は高順位であったが (加藤 2023)、朝鮮半島では出現頻度 11% で 69 位だった。この結果を受けると群落組成の樹種の位置づけに再考が必要になってくる。

引用文献

- 星野義延 (1998) 日本のミズナラ林の植物社会学的研究. 東京農工大学農学部学術報告 32: 1-99.
加藤 順 (2023) ブナ林とミズナラ林の群落組成の量的分析. 長野県植物研究会 56: 47-51.

- 加藤 順・林 一六 (2006) 日本におけるアカマツ群落の種類組成と温度環境. 長野県植物研究会誌 39: 51-62.
加藤 順・林 一六 (2023) 里山の植物生態学. 全国農村教育協会.
環境庁自然保護局 (1988) 植物目録: 自然環境保全基礎調査 1987. (電子ファイル (平成 6 年 3 月 修正) <https://www.biodic.go.jp/kiso/52/floralist.zip>).
Kim SY, Moon GS, Park JS, Choi J (2022) Phytosociological characteristics of *Quercus acutissima* forest in Anseong City. Korea society of environmental restoration technology 25: 1-13.
Kolbek J, Jarolimek I, Valachovi M (2003) Forest vegetation of Northern Korean Peninsula. In: Kolbek J, Srutek M, Box EO (eds) Forest vegetation of Northeast Asia, pp. 263-361. Kluwer Academic, Dordrecht, NL.
Lee JS, Kim HK, Song JS (2005) A Phytosociological study of the *Quercus* spp. forests in the lower montane zone of middle and northern parts, Chungbuk Province, Korea. Korean journal of ecology 28: 207-214.
Lee SJ, Ohno K, Ahn YH (2011) Study of analysis of vegetation structure and species diversity for vegetation management on shrine forest of Miwhang-sa, Korea. Korean journal of environment and ecology 25: 540-561.
Song JS (2001) Phytosociological study of the oak (*Quercus* spp.) forests on Mts. Kaya, Bisul,

表 6 日本と朝鮮半島の落葉性コナラ属林の群落組成の類似性にプラスやマイナスの寄与する属

Genus	Japan	Korean Peninsula	Average	類似度に プラスの 寄与する 順位	類似度に マイナスの 寄与する 順位
<i>Acer</i>	83	78	81	1	
<i>Carex</i>	78	82	80	2	
<i>Fraxinus</i>	61	69	65	3	
<i>Rhododendron</i>	50	70	60	4	
<i>Viola</i>	49	53	51	5	
<i>Cerasus</i>	81	0	41		1
<i>Viburnum</i>	86	11	48		2
<i>Aria</i>	54	0	27		3
<i>Hydrangea</i>	54	3	28		4
<i>Ilex</i>	55	7	31		5

- Unmun and Kaji in southern Kyongpook Province. Korean journal of ecology 24: 9-18.
- Song JS, Song SD, Park JH, Seo BB, Chung HS, Roh KS, Kim IS (1995) A Phytosociological study of *Quercus mongolica* forest on Mt. Sobaek by ordination and classification techniques. Korean journal of ecology 18: 63-87.
- Takeda Y, Nakanishi S, Choe D (1994) Phytosociological study on natural summer-green forests in Korea. Ecological research 9: 21-32.
- 辻 誠治 (1992) 日本のコナラ二次林の植生学的研究. 博士論文 東京農工大学.
- Yim YJ, Kira T (1977) Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula. IV. Zonal distribution of forest vegetation in relation to thermal climate. Japanese journal of ecology 27: 269-278.
- 米倉浩司・梶田忠 (2003-) 「BG Plants 和名 - 学名インデックス」 (YList), <http://ylist.info>.

