

植生評価指数 (VEI) 2010 年 9 月版*

1. 植生評価指数(VEI)の概要

植生（種組成）の評価は、全国的に広く調査が行われ資料の蓄積が進んでいる植物社会学的的方法による植生調査結果の資料との比較から指数化することとした。この指数を以下 VEI (Vegetation Evaluation Index) と称する。

VEI は、Whittaker(1952)の類似度百分率を用いて目標となる植生との類似性を、階層ごとに計算し、それらを加重平均によって総合した値に在来種の優占度割合を乗じて求める。Whittaker の類似度は数度が多いものの共通性に大きく影響を受けるという特性があるが、この特性に加え、より上の階層に大きな重みを付けることにより、VEI の値は相観レベルの違いをもたらす群落の最上の階層の優占種に最も左右されるように設計されている。

なお、チガヤ群落やススキ群落など、K 層（草本層）のみから成る草地については、2-3 における類似度百分率の算出の際に用いる被度を、乗算優占度（パーセント被度と平均高の積）によって代替することも可能である。ただし、その場合は、2-6 における在来種相対優占度の算出に際しても乗算優占度を用いる必要がある。

2. VEI の算出方法

2-1. 評価対象群落の種組成データの取得

評価対象地において植物社会学的的方法(Braun-Blanquet 1964)に基づいた植生調査[†]を行う。被度の評価においては、Braun-Blanquet(1964)の方法（表 1）または、被度をより詳細に評価し、階級幅も一定であるために定量的評価になじみやすい Londo(1976)の十進階級（表 2）を用いる。

【本モデルの引用例】(財)日本生態系協会ハビタット評価グループ (2010) 植生評価指数 (VEI) (2010 年 9 月版)。(財)日本生態系協会, 東京。

[†] 階層（評価対象群落の葉群の高さから判定）ごとに、①出現種 ②各出現種の被度 を記録する。群落内の代表的な地点から調査を開始し、順次範囲を広げつつ記録をとり、新たな出現種が無くなった時点で終了し、調査面積を確定する。なお、経験的な目安として、群落高を一辺とする正方形の面積が調査面積に近いといわれる。

表1. Braun-Branquet(1964)の被度階級区分および計算に用いる中央値

記号	被度の範囲	被度の中央値
r	単独で生育	0.1%
+	まばらに生育し 被度はごく小さい	0.5%
1	~10%	5.5%
2	10~25%	17.5%
3	25~50%	37.5%
4	50~75%	62.5%
5	75~100%	87.5%

表2. Londo(1976)の被度階級区分.

記号	被度の範囲	被度の中央値
.1	<1%	0.5%
.2	1~3%	2.0%
.4	3~5%	4.0%
1	5~15%	10.0%
2	15~25%	20.0%
3	25~35%	30.0%
4	35~45%	40.0%
5	45~55%	50.0%
6	55~65%	60.0%
7	65~75%	70.0%
8	75~85%	80.0%
9	85~95%	90.0%
10	95~100%	97.5%

.1, .2, .4の前には以下の数値記号を付す.
r(まれ), p(まばら), a(多い), m(非常に多い)

なお、植栽計画平面図、成長予測等から評価対象樹林地の植生（種ごとの所属階層および被度）を数値化する際には、階層区分は以下の条件に従うものとする。ただし、 h は高木層と亜高木層の境界となる高さ（m）、 H_{max} は評価対象群落の最大樹高（m）である。

- 1)高さ h m 以上：高木層（B1）
- 2)高さ 5m 以上、 h m 未満：亜高木層（B2）
- 3)高さ 0.5~5m の木本、竹笹類、つる植物：低木層（S）
- 4)高さ 2m 未満の草本および高さ 0.5m 未満の植物：草本層（K）

$$h = \begin{cases} 8 & H_{max} \leq 11.4m \text{ の場合} \\ 0.7 H_{max} & H_{max} > 11.4m \text{ の場合} \end{cases}$$

2-2. 比較群集の選定

日本植生誌（宮脇 1980 など）や日本植物群落図説（宮脇・奥田 1990）などの既存文献より、比較先として目標群集タイプの種組成データを 10 測定以上選定する。

2-3. 類似度百分率の算出

評価対象群落の種組成データ(x：出現種と階層、被度)と比較群集のそれ(y)との間の類似度（Whittaker (1952)の類似度百分率）を階層 1（高木層、亜高木層、低木層、草本層）について計算し、類似度 PS_{xy1} を得る。被度階級値は、その中央値（表 1,表 2）をもって被度に変換した。なお、x または y に欠落している階層がある場合には、該当する PS_{xy1} は計算されないが、便宜上 0 とみなす。

2-4. 階層別の重みづけ

2-3 で計算された値 PS_{xy1} に定数 $c=2.5$ を乗ずる。 $c*PS_{xy1}$ において、高木層：亜高木層：低木層：草本層 = 8:5:2:0.5 の重み付けをして平均する($m = c*PS_{xy}$)。

2-5. 最大類似度の選定

2-3~2-4 の手順を、y の各測定について行って得られた値 m の集合に対し、その平均値から標本標準偏差の 2 倍以上外れた値を除く処理を行う。外れ値を除去する操作を行った後の最大値を M とする。なお、M = 1 となる場合には、その値を 1 とする。

2-6. VEI の算出

各階層の在来種相対優占度（非外来種*の被度合計／総被度合計）を求め、全階層の平均値 d を 2-5 で求めた M に乗じて VEI を求める。

すなわち、

$$PS_{nxy1} = \frac{2 \sum \text{Min}(X_{li}, Y_{nli})}{\sum (X_{li} + Y_{nli})}$$

X_{li} ：評価対象地の階層 1 における種 i の被度

Y_{nli} ：比較先群集の組成表 n 列、階層 1 における種 i の被度

* ここでいう外来種は、明治以降の移入植物、クリを除く果樹・栽培作物（ウメ、イチジク、カブ、ニンジン、サツマイモなど）及び園芸的な交雑種（ソメイヨシノ、オオムラサキツツジ、西洋アジサイなど）とする。

$$m = \frac{c * (PS_{nxy} B1 * 8 + PS_{nxy} B2 * 5 + PS_{nxy} S * 2 + PS_{nxy} K * 0.5)}{8 + 5 + 2 + 0.5}$$

$$M = \text{Max}(m \mid m - \text{Mean}(m) \quad 2\sigma(m))$$

ただし、M = 1 の場合 M = 1

$$\text{VEI} = d * M$$

4. 引用文献

Braun-Blanquet, J. (1964) Pflanzensoziozoologie, 3 aufl. 865pp. Springer.

Londo, G. (1976) The decimal scale for relevés of permanent quadrats. *Vegetatio* 33: 61-64.

宮脇昭(1980)日本植生誌 1 屋久島. 376pp. 至文堂, 東京.

宮脇昭(1981)日本植生誌 2 九州. 484pp. 至文堂, 東京.

宮脇昭(1982)日本植生誌 3 四国. 539pp. 至文堂, 東京.

宮脇昭(1983)日本植生誌 4 中国. 540pp. 至文堂, 東京.

宮脇昭(1984)日本植生誌 5 近畿. 569pp. 至文堂, 東京.

宮脇昭(1985)日本植生誌 6 中部. 604pp. 至文堂, 東京.

宮脇昭(1986)日本植生誌 7 関東. 641pp. 至文堂, 東京.

宮脇昭(1987)日本植生誌 8 東北. 605pp. 至文堂, 東京.

宮脇昭(1988)日本植生誌 9 北海道. 563pp. 至文堂, 東京.

宮脇昭(1989)日本植生誌 10 沖縄・小笠原. 676pp. 至文堂, 東京.

宮脇昭・奥田重俊(1990)日本植物群落図説. 800pp. 付・日本植物群落分布図. 至文堂, 東京.

Whittaker, R.H. (1952) A study of summer foliage insect communities in the Great Smoky Mountains. *Ecol. Monogr.*, 22: 1-44.