



## 萌芽指数 $\nabla$ (ナブラ) – 里山の林分をよりの確に理解するために –

梅本信也\*・種坂英次\*\*

\*京都大学フィールド科学教育研究センター, \*\*近畿大学農学部農学科

〒649-3632 和歌山県西牟婁郡串本町須江

\*\*〒631-8505 奈良県奈良市中町3327-204

### Proposal of sprouting and shooting index, $\nabla$ , to understand the stand structure in Satoyama coppices in warm temperate Japan

Shinya UMEMOTO

*Field Science Research and Education Center, Kyoto University,*

*Sue, Kushimoto, Wakayama 649-3632, Japan*

*E-mail: umeane@pearl.ocn.ne.jp*

Eiji TANESAKA

*Department of Agriculture, Faculty of Agriculture, Kinki University,*

*3327-204 Nakamachi, Nara 631-8505, Japan*

#### Synopsis

A sprouting and shooting index,  $\nabla$ , is proposed in order to appreciate the stand structure and history in Japanese Satoyama coppice ecosystems. This index, in a broad sense, is simply defined as follows:  $\nabla = M / N$ , where  $M$  and  $N$  indicate the number of multi-trunked or multi-shooting individuals and the number of the whole individuals in a given stand, respectively. Moreover, the index, in a narrow sense, is defined as follows:  $\nabla \zeta = (M1 + M2) / N$ , where  $M1$  and  $M2$  indicate the number of multi-trunked or multi-shooting individuals and the number of single-trunked or single-shooting individuals both of which were made of artificial cuttings in a given stand, respectively. The sprouting and shooting index will also become a comprehensive guide for multi-disciplinary studies of Satoyama ecosystems.

#### 1. 里山林と伐採による萌芽

古来より人々は環境と相談しながら、里海、里地、里山から構成される里域を醸成してきた。里域の一主要要素である里山では、人々は数多くの薪炭林を育成し、燃料をはじめとする生物資源を日常生活のために確保してきた（鷲谷，2001）。

暖温帯の薪炭林は、普通、スダジイ、ヤマモモ、タブノキなどの萌芽再生力の強い樹種で構成されている。安定した薪炭生産を行うために、人々はこうした樹種に対して15年から30年間隔の定期

的な伐採作業を行って根萌芽を促し、間引いて勢いのあるヒコバエを残し（もやわけ）、萌芽更新によって薪炭を持続的に確保してきた。さらに人々は雑木や有害生物を取り除く作業も行ってきた。その結果、ある一定の広がりを持ち、有用な山野草も豊かな薪炭林分が形成された。また、ときには周辺の雑木林に含まれる生育のよい樹種や個体をスポット的に管理し、そうして育成した孤木を択抜・利用してきた（梅本，未発表）。丁寧

に管理されてきた薪炭林床下に広がる根圏では、ときに個体同士の根が癒合して「根連理」構造を示すことがある（梅本，未発表）。こうした林分は健全な周囲の個体から根系を通じて栄養補給を受けることが出来るために萌芽再生が早くなることもあった。このように、人々は薪炭を最大限に確保するために、多角的で注意深い管理保全対策を里山林に施してきたのである。

## 2. 萌芽指数の提唱

### 2.a. 単幹性と多幹性

里山の薪炭林を構成する樹種は本来、幹が1本立ちで均整のとれた単幹性single-trunked; single-shootingを示す。これが自然木の基本的な樹形である。一方、根際から伐採され後に幹の切断面やその脇から萌芽再生（根萌芽）する場合、その個体は多数の細い茎を伸ばす場合もあるが、自己間引きされたり整形されて1本の幹となり、やや斜上しながら単幹性を示すようになる。その個体はその後も継続される萌芽更新という周期的な管理作業によって2幹性、さらには多幹性multi-trunked; multi-shootingとなり、株元から再生した幹がタコの足が天に向かって突きだしたような独特の形状を示すようになる（図1）。こうした管理によって、連続的で安定した薪炭の供給が可能となる。

管理や利用方法によっては林分の全個体がそうした景観を示す場合もあるし、スポット的に利用された場合には、単幹性樹木から成る林分に忽然とタコ足状の株が現れる様な景観となる。里域での多幹性の原因のほとんどは萌芽更新作業であり、主幹の自然枯死や落雷、気象災害による不慮の事故を除けば、自然な原因による多幹性萌芽はそれほど多くはないであろう。

### 2.b. 広義の萌芽指数

さて、幹の伐採後に萌芽再生した結果として形成されるタコ足状の株形状に注目して、里山（里域）における林分の形成過程を念頭に置きながら、自然度や人為攪乱度とその歴史をいささかなりとも表現する指数を考えたい。この際、人間の干渉度を的確に表現できてしかも計測や計算がし易い

ものが良いであろう。そこで私達が提案したいのが、萌芽指数sprouting and shooting index:  $\nabla$  である。なお、この記号はナブラ (nabla) と読む。伐採後に複数本の幹が再生した結果、その株の形状が、前述したようにタコ足状であり、さらにシンボル化すると数学や物理学で用いられるナブラという字形と酷似するからである。

注目している林分を構成する特定樹種の個体数をN、そのうちタコ足状を示す多幹性の萌芽個体数をMとすると、萌芽指数 $\nabla$ は以下のように表される。

$$\nabla = M / N \quad (0 \leq \nabla \leq 1)$$

これを広義の萌芽指数と呼ぶことにする。たとえば、薪炭林として利用の高い林分の $\nabla$ は1に近くなり、逆に自然度の高い林分は0に近づく。多くの場合、この広義の指数で十分に里山林分の成り立ちを理解できる。

### 2.c. 狭義の萌芽指数

つぎに、萌芽指数をさらに正確に計算する場合を考えてみよう。前述したように多幹性の萌芽には幹の伐採が原因の場合と自然枯死、落雷や気象災害による突然死といった場合が考えられる。そこで、伐採によってタコ足状を示す多幹性の萌芽個体数をM1、伐採後で再生後時間がさほどでない場合の単幹性萌芽個体数をM2、自然な原因による多幹性の萌芽個体数をN1、萌芽更新していない本来の樹形を示す単幹性個体数をN2とすると、狭義の萌芽指数 $\nabla'$ は以下のように表される。

$$\begin{aligned} \nabla' &= (M1 + M2) / N \\ &= (M1 + M2) / (M1 + M2 + N1 + N2) \end{aligned}$$

一般には、広義の指数値が自然原因による多幹性萌芽個体を含むので、狭義のそれよりもやや大となるだろう。なお、注目している林分の各数値の算定には、株の形状や幹の切断面の状況、株周囲の状況、隣の個体との関係、環境調査など現場での入念な観察、住民からの詳細な過去の林分管理と利用に関する聞き取りが欠かせない。とくに狭義の萌芽指数を算定する場合は、観察や聞き取りをとくに綿密にする必要がある。旧薪炭林などで個体サイズは中小規模だが、思わぬ高齢樹が確認されるかも知れない。

## 2.d. 付記

萌芽指数は、原則として種ごとに計算されるべきである。しかし、広義、狭義に関わらず、林分を構成するすべての種の個体を合わせて計算しても十分に意味をなす。これは時に見られる雑種個体を扱う際にも有効である。さらに、個体ごとの萌芽幹数などで重み付を行って萌芽指数を計算し、林分の生産性とその持続性とを関連づけることも可能である。

萌芽指数 $\nabla$ あるいは $\nabla'$ は、定義から明らかのように、0から1までの範囲に収まる。 $\nabla$ あるいは $\nabla'$ の数値が低いほど、伐採などの人為的影響をあまり受けず、自然度が高い自然林ということになる。逆に1に近いほど伐採による萌芽更新個体が多い生活利用林であり、自然度が低い文化を支えてきた里域林あるいは里山林と解釈できる。もちろん、%表示でも差し支えない。

この萌芽指数という尺度を植生調査表と共に使えば、対象とする林分をさらに正確に理解することが可能となる。この指数は里域における木本植生の解析にとくに有効と考えられる。良好とされる里山林の $\nabla$ や $\nabla'$ を検討してみる必要がある。注目している林分における生物多様性や文化多様性とこの指数との関係あるいはこの指数と里地からの距離との関係などは興味深い研究テーマとなる。また、タコ足状を生み出した株管理法の起源や地理的分布の民族学的研究も重要である。

## 3. 萌芽指数と文化論

今回提唱した萌芽指数 $\nabla$ あるいは狭義の指数 $\nabla'$ に関連して若干の付加的議論をしておきたい。日本の暖温帯にはいわゆる照葉樹林が広がっている。この植生を構成する代表的な樹種はスタジイ、ツブラジイ、タブノキ、カクレミノ、ユズリハ、ヤブツバキなどである。しかし、照葉樹林を暖温帯常緑広葉樹林とか暖帯広葉樹林、常緑照葉樹林、ヤブツバキクラス綱域などと呼ぶこともある。学問的立場による意見の違いを考慮しても研究報告におけるそれらの用語の定義や相互の関係は不明確である。一方、照葉樹林文化という表現は文献や専門書だけでなく新聞などでも比較的多く見受けられるが、暖温帯常緑広葉樹林文化という表現は未だかつてみたことがない。暖温帯常緑広葉樹林と照葉樹林との関係を、萌芽指数という尺度を

使うとどうなるだろうか。結論から先にいうと、萌芽指数が低い林分を暖温帯常緑広葉樹林的、高い林分を照葉樹林的とそれぞれ表現できると私達は考えている。つまり、文化との相互作用のもとに暖温帯常緑広葉樹林が照葉樹林に醸成されていくと見なすのである。その過程で萌芽性が高く、生産性が安定なスタジイやヤマモモなどの樹種が里域や里山で選択されていくことになる。人々は適切な保全および倫理観を形成しながら、照葉樹林文化を暖温帯常緑広葉樹林-照葉樹林連続体の上で成立させてきた見なすのである。その意味では照葉樹林は単なる暖温帯常緑広葉樹林の代償植生と理解するのではなく、長年にわたる人々の努力によるon situ管理<sup>2)</sup>された半栽培状態の有用樹園であり、管理さえ適切ならば持続的、半永久的に生活資源を提供してくれる生きた文化財複合と理解した方がよい。タコ足状の株を見たときに、何か神秘的なあるいは畏敬の念、安堵感、懐古の情や親しみを私達が抱くのは、そうした理由からであろうと考えられる。

## 文献

- 1) 鷲谷いずみ：武内和彦ら編，里山の環境学，東京大学出版会，pp9-18(2001)
- 2) 梅本信也：和歌山県編，平成12年度「わかやま学21」地域連携推進事業研究成果報告書，pp106-113(2001)



図版説明

- 図1 紀伊大島の旧スタジイ薪炭林に見られる多幹性の萌芽樹形  
Multi-trunked sprouting *Castanopsis sieboldii* trees, previously harvested as a sustainable fuel wood resource of Kii-oshima Island, Wakayama Prefecture