

北海道北部天然林の生物多様性について Biodiversity of natural forests in the northern part of Hokkaido

佐野真琴*¹

Makoto SANO

* 1 国立研究開発法人森林総合研究所

F.F.P.R.I., Tsukuba 305-8687

要旨: 北海道北部天然林の特徴を生物多様性指数の観点から評価した。その結果、プロット全体では、①北海道北部天然林の生物多様性は、三重県の亜高山性常緑針葉樹林と同程度で、②生物多様性指数と関係が大きい林分特性は針広混交率で、③生物多様性指数の変動は他の林分と比較しやや小さい、と考えられた。プロット別の生物多様性の比較では、①Simpsonの指数が最大のプロットは樹種構成割合10%以上の種が多い、②Simpsonの指数が最小のプロットはトドマツとエゾマツの2種により樹種構成割合の8割以上が占められている、③Shannonの指数が最大のプロットは樹種構成割合の均等性が高い、④Shannonの指数の最小のプロットは均等性が低い、と考えられた。

キーワード: 天然林, 樹種構成, Simpsonの指数, Shannonの指数

Abstract: The characteristic of natural forests in the northern part of Hokkaido was evaluated from biodiversity index. The results in all plots were 3 points. 1) The biodiversity of natural forests in the northern part of Hokkaido was similar to the subalpine coniferous forest in Mie region. 2) The biodiversity index correlated with the mixed rate with coniferous and broad-leaved species. 3) The variation in the biodiversity index is smaller than other forests. The results of comparison in biodiversity index of the plots were 4 points. 1) The max plot in Simpson index had many species (species composition rate > 10%). 2) The minimum plot in Simpson index consisted of *Abies sachalinensis* Mast. and *Picea jezoensis* Crrière (species composition rate > 80%). 3) The max plot in Shannon index had a large uniformity. 4) The minimum plot in Shannon index a small uniformity.

I はじめに

北海道北部の天然林は、トドマツやエゾマツなどの針葉樹とミズナラやカンバ、イタヤ、などの広葉樹で構成されている。近年、林野庁では森林における生物多様性の保全に向けた方向性やその方向性を実現するために必要となる具体的な施策について提言していることから、北海道北部天然林についても生物多様性の視点を取り入れ管理していかなければならないと考えられる。このためには、北海道北部天然林の生物多様性の実態を明らかにする必要がある。

日本における生物多様性に関する研究は、総説として森林管理が植物種多様性に及ぼす影響に関するもの(6)、人工林における植物種多様性に関するもの(5)などがある。また、個別林分の評価に生物多様性指数を利用した報告としては、三重県紀伊半島における標高差の異なる林分における種多様度に関する報告(7)、アカマツ二次林の下層木伐採による種多様度の変化に関する報告

(12)、京都里山ブナ林の管理手法と生態的特性に関する報告(8)、北海道天然林のかき起こしによる天然林再生に関する報告(11)、ヒノキ人工林における発達様式(10)や帯状伐採の影響に関する報告(9)、京都市近郊二次林における種多様性の変化に関する報告(2)などがある。本報告では、北海道北部天然林の特徴を生物多様性指数の観点から評価し、その特徴を明らかにする。

II 資料

資料は、前報(3)と同じであるため、ここでは簡略に述べる。北海道森林管理局管内の北部地域(旧旭川営林局管内)の天然生林では固定成長量試験が行われていた。1950年~1956年にかけて地域別・林相別・蓄積別に、標準地1haを基準とし52試験地が設定された(図-1)。測定は設定後5年間隔で4~5回行われ、胸高直径60mm以上の立木の毎木調査で、直径巻き尺によりミリメートル

ル単位で測定されている(1)。

本報では、生物多様性指数として現在最も多く利用されているSimpsonの多様性指数、Shannonの多様性指数を利用することにした。Simpsonの指数とShannonの指数を比べると、前者は相対優先度の高い種の影響が大きく、後者はその中間的種の貢献度が大きく、このため、均等性を反映する指数といわれている(4)。

生物多様性指数の計算は次のように行った。資料より、プロット毎に各測定年の種別と合計の胸高断面積を求めた。これより、樹種*i*の胸高断面積割合 p_i を求め次式により計算した。

$$\text{Simpsonの生物多様性指数 } D=1/\sum p_i^2$$

$$\text{Shannonの生物多様性指数 } H'=-\sum p_i \log p_i$$

各測定年の生物多様性指数を平均し、プロットの生物多様性指数とした。

III 結果と考察

1. プロット全体の特徴 全プロットのSimpson, Shannonの生物多様性指数の最小値, 最大値, 平均値, 標準偏差を表-1に示した。これまでの報告例によれば三重県における自然植生のうち、亜高山性常緑針葉樹林のShannonの生物多様性指数の平均は2.24, 山地帯落葉広葉樹林は3.40, 温帯常緑針葉樹林は3.12, 暖温帯常緑広葉樹林は3.40と報告されている(6)。また、京都府丹後半島の天然生里山ブナ林では1.56と1.80と報告されている(7)。これより、北海道北部天然林の生物多様性は、京都府の天然生里山より大きく、三重県の亜高山性常緑針葉樹林と同程度で、三重県の山地帯落葉広葉樹林, 温帯常緑針葉樹林, 暖温帯常緑広葉樹林よりは小さいことが分かった。

全プロットの生物多様性指数と標高, 種数, 胸高断面積合計, 針葉樹胸高断面積合計, 広葉樹胸高断面積合計, および広葉樹率との相関係数を調べた(表-2)。これより、Simpsonの指数と相関が高かったのは針葉樹率, 広葉樹率, Shannonの指数と相関が高かったのは種数, 針葉樹率, 広葉樹率であった。これより、生物多様性指数と関係が大きいのは、針広混交率であると判断された。

全プロットの測定期間内における生物多様性指数の変動(最大値-最小値)の最小値, 最大値, 平均値, 標準偏差を表-3に示した。ヒノキ人工林における帯状伐採の残存部の1年間のShannonの指数の変動は0.176であり(8), アカマツ人工林の下層木伐採後4年間の指数の変動は0.5程度であることから、北海道北部天然林の生物多様性指数の変動はやや小さいと考えられた。

2. プロット別の特徴 Simpsonの指数が最大だったのはプロット14, 最小だったのはプロット11, Shannonの指数が最大だったのはプロット33, 最小だったのはプロット40だった。次にそれぞれのプロットの特徴を述べる。

プロット14は、種数が18, 樹種構成割合が10%以上の樹種がトドマツ(15%), ミズナラ(18%), シナノキ(23%), ダケカンバ(10%), イタヤカエデ(16%)の5種, ハリギリ, キハダ, カツラ, アズキナシなどの10%未満の樹種が13種で構成されている(図-2)。種数は、平均が15.02であることから平均的といえるが、樹種構成割合10%以上の種が多いためSimpsonの指数が最大であったと考えられた。

プロット11は、種数が14であり、樹種構成割合が10%以上のトドマツ(71%)とエゾマツ(14%)により85%が占められ、残り12種が15%の割合となっている(図-3)。種数は平均的であるが、トドマツとエゾマツの2種により樹種構成割合にの8割以上を占めていることからSimpsonの指数が最低となったと考えられた。

プロット33は、種数が28, 樹種構成割合が10%以上の種がシナノキ(28%), イタヤカエデ(22%), カツラ(10%)であるが、残り25種によって40%が閉められている(図-4)。種数は平均よりかなり高く、樹種構成割合の中間的な10%未満の種数が多いことからShannonの指数が最大であったと考えられた。

プロット40は、種数が9, 樹種構成割合が10%以上であるのはトドマツ(30%), エゾマツ(59%)の2種であり、7種により11%が占められている(図-5)。種数が少なく、均等性が低いことからShannonの指数が最低であったと考えられた。

Simpsonの指数とShannonの指数を比較すると、指数の最大であったプロット14とプロット33の比較において、Shannonの指数が均等性を現すという特徴が現れていると考えられた。

おわりに

本報告は、北海道北部天然林の生物多様性の特徴を明らかにしようとした。分析結果は十分なものとはいえないが、今後さらに細かく検討していきたい。資料を提供いただいた旧旭川営林局の皆さんに感謝の意を表したい。

引用文献

(1) 旭川営林局(1973) 旭川営林局の林業諸試験. 大沢其水堂, 旭川: 254pp

(2) 平山貴美子・山田勝俊・西村辰也・河村翔太・高原光 (2011) 京都市近郊二次林における遷移進行に伴う木本種構成および種多様性の変化. 日林誌93 : 21-28

(3) 佐野真琴 (2015) 北海道北部天然林の樹種構成について. 関東森林研究66-1 : 41-44

(4) 伊藤秀三編 (1977) 植物生態学講座 2 群落の組成と構造. 朝倉書店. 東京 : 332pp

(5) 長池卓男 (2000) 人工林生態系における植物種多様性. 日林誌82 : 407-416

(6) 長池卓男 (2002) 森林管理が植物種多様性に及ぼす影響. 日生態会誌52 : 35-54

(7) 武田明正・木村裕之 (1988) 三重県下にみられる主要な森林類型の木本類の種多様性. 日林誌70 : 269-272

(8) 深町加津枝・奥敬一・下村彰男・熊谷洋一・横張真 (1999) 京都府上世屋・五十河地区における里山ブナ林の管理手法と生態的特性. ランドスケープ研究62 : 687-692

(9) 作田耕太郎・谷口奨・井上昭夫・溝上展也 (2009) ヒノキ人工林における帯状伐採が林床の微気象と樹木種の多様性に与える影響. 日林誌91 : 86-93

(10) 鈴木和次郎・須崎智応・奥村忠充・池田伸 (2005) 高齢級化に伴うヒノキ人工林の発達様式. 日林誌87 : 27-35

(11) 梅木清 (2003) 北海道における天然林再生の試みーかき起こし施業の成果と課題ー. 日林誌85 : 246-251

(12) 山瀬敬太郎 (1998) アカマツ二次林における下層木伐採程度の差によるその後の植生比較. ランドスケープ研究61 (5) : 567-570

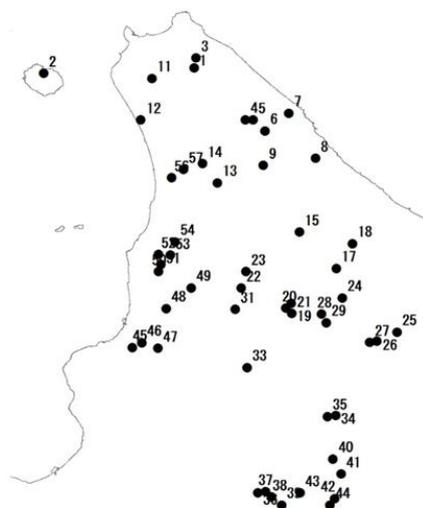


図-1. 試験地の位置図
Fig.1 Location of study site

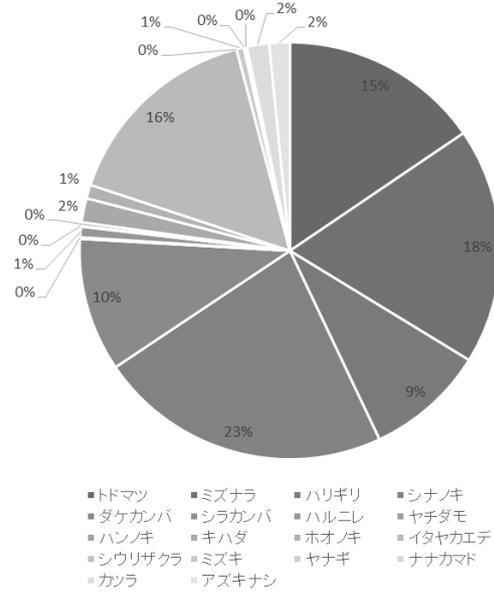


図-2. プロット14の樹種構成
Fig.2 Species composition in plot 14

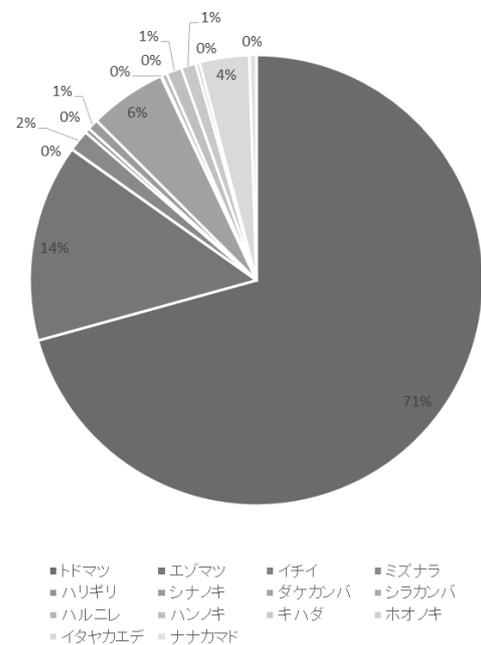


図-3. プロット11の樹種構成
Fig.3 Species composition in plot 11

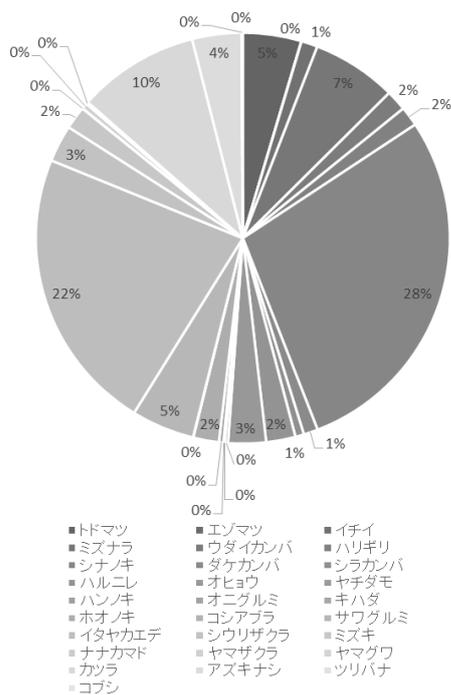


図-4. プロット33の樹種構成
Fig.4 Species composition in plot 33

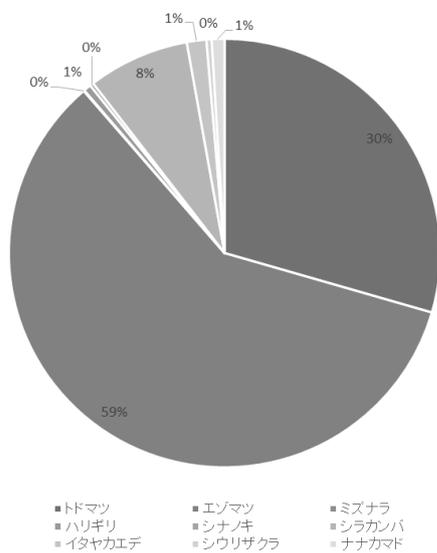


図-5. プロット40の樹種構成
Fig.5 Species composition in plot 40

表-1. 生物多様性指数の基本統計量

Table.1 Fundamental statistics of biodiversity index

	最小値	最大値	平均値	標準偏差
Simpsonの指数	0.476	0.846	0.705	0.101
Shannonの指数	1.506	3.335	2.307	0.480

表-2. 生物多様性指数と林況の相関

Table.2 Correlation between biodiversity index and stand condition

	標高	種数	胸高断面積合計	針葉樹胸高断面積合計
Simpsonの指数	.143	.429**	-.113	-.519**
Shannonの指数	.026	.661**	-.228	-.557**

	広葉樹胸高断面積合計	針葉樹率	広葉樹率
Simpsonの指数	.551**	-.708**	.708**
Shannonの指数	.447**	-.654**	.653**

**相関係数は 1% 水準で有意

表-3. 生物多様性指数変動の基本統計量

Table.3 Fundamental statistics of biodiversity index variation

	最小値	最大値	平均値	標準偏差
Simpsonの指数	0.003	0.086	0.024	0.019
Shannonの指数	0.022	0.395	0.110	0.075