

北海道チミケップ湖畔天然林の40年間の成長動態

川原田耕基¹・阿部信行^{2*}

(平成21年12月11日受付)

要約

天然林の成長動態の解析は、天然林資源を管理する上で不可欠である。北海道有林北見経営区内に天然林を対象に設定した固定標準地を40年ぶりに調査を実行し、針広混交天然林の成長動態を解析した。解析の結果、樹木本数が大幅に減少している反面で蓄積が大幅に増加していることがわかった。本数が減少したのは主として広葉樹である。一方、林分の材積成長にはエゾマツ、トドマツが大きな影響を与えるため、本数が減少したにも係わらず、林分材積成長量は40年間で大きくなったことが分かった。材積の40年間の粗成長量は326.1m³/ha、純成長量は243.8m³/haである。

新大農研報, 62(2):125-128, 2010

キーワード：針広混交林、成長動態、樹木配置、相対幹距

1968年8月に林業統計研究会と北海道林務部によって、北海道有林北見経営区154林班内の針広混交天然林に1ha(100m×100m)の固定標準地が設定された。この固定標準地において未開発林の調査方法を研究するために毎木調査が行われた。

本研究は40年前の1968年に得られた固定標準地における過去の貴重なデータ(高田ら、1969)と、2008年の調査で得られたデータを比較し成長動態を調べることによって、針広混交天然林の維持・管理や動態予測の一助とすることを旨とする。解析にあたっては林分構造や樹木配置特性の変化、成長量などについて把握を試みた。

また、樹木の位置情報のGIS上での把握も試みた。

研究対象地と調査方法

研究対象地となる北見経営区154林班は、道東の網走管内津別町に位置するチミケップ湖畔の一角の森林内にある。本固定標準地を含む周辺一角の森林はトドマツやエゾマツなどの針葉樹とシナノキやイタヤカエデなどの広葉樹が混交している。また、トドマツやシナノキが優占し風致保安林に指定されており、伐採などの積極的な施業は行われていない。出現樹種は上記に挙げた樹種のほかに2008年時点でシウリザクラやオヒョウニレ、コブシなどの22種である。1968年の調査時には確認されたが2008年の調査では確認されなかった樹種としてエゾバッコヤナギ、ヤマザクラがあった。過去に調査された時点では、この地域において大規模な森林被害は発生していないことが確認されている。

調査は2008年8月26日から27日の2日間にわたって、東京農業大学鈴木研究室、北海道林業試験場と共同で行った。固定標準地内に存在するすべての樹木について、樹高、胸高直径、枝下高、樹木位置について調査した。樹木位置は固定標準地内に原点を設定し、その原点からの相対的な位置をX座標、Y座標で表した。

結果と考察

1. 林分構造の変化

1968年から2008年までの40年間に於ける林況の変化は表1にまとめた。1968年から2008年の40年間で樹木本数はおよそ半分に大幅に減少している反面で、平均樹高、平均胸高直径、胸高断面積合計、総材積は増加していることが明らかになった。平均樹高や平均胸高直径の変化から、40年間で樹木個体ごとの平均的な大きさが増大したといえる。このような変化が見られる一方で、1968年と2008年の直径分布図(図1、2)を比較すると、2008年においても天然林の特徴であるL字型の直径分布が見られ天然林の林分構造の特徴を維持しているといえる。

図3、図4に1968年と2008年の樹高階ごとの樹種構成をグラフに示した。これらのグラフから階層ごとの樹種構成は1968年と2008年で大きな変化が見られた。どの階層において

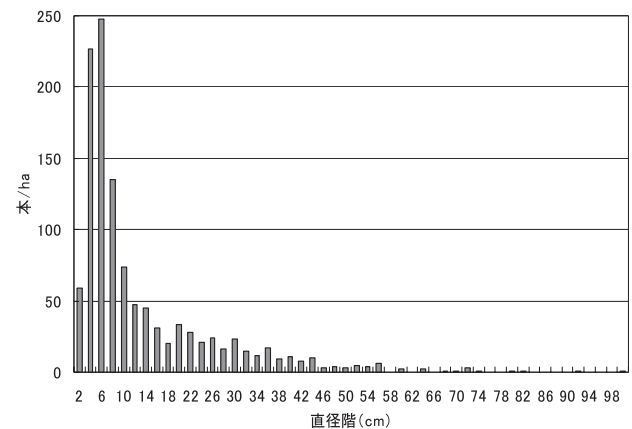


図1. 1968年の胸高直径分布

¹ 滝上町

² 新潟大学農学部

* 代表著者: tomiko@agr.niigata-u.ac.jp

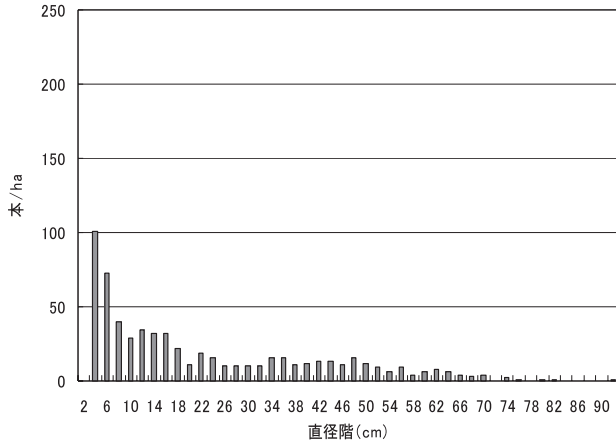


図2. 2008年の胸高直径分布

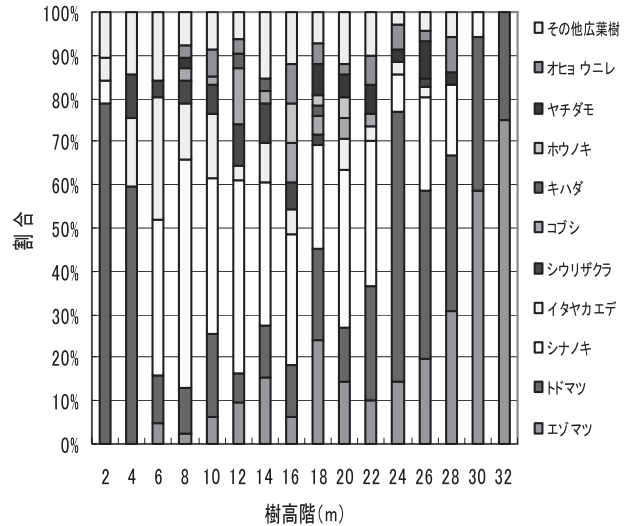


図4. 2008年の樹高階ごとの樹種構成

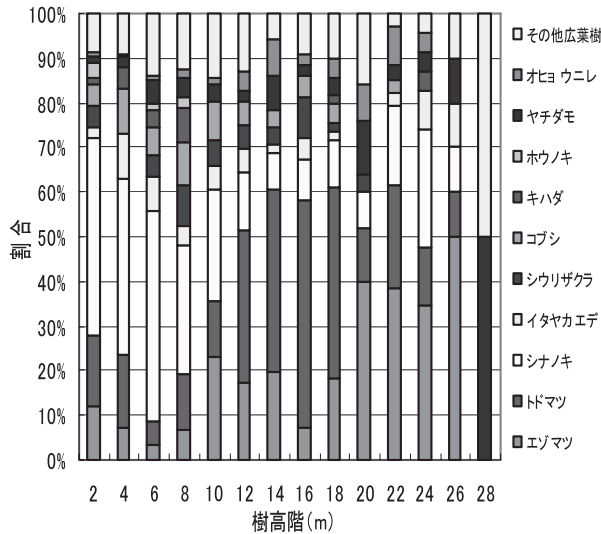


図3. 1968年の樹高階ごとの樹種構成

表1. 材積が多い上位5樹種とその割合

1968年		2008年	
エゾマツ	28%	トドマツ	35%
トドマツ	23%	エゾマツ	32%
シナノキ	15%	シナノキ	13%
イチイ	9%	カツラ	5%
イタヤカエデ	6%	オヒョウニレ	4%

も樹種の構成割合が大幅に変化しており、40年前の森林の外観に比べて大きな変化を遂げたことが推測される。

以上のように林分構成の変化が見られる中で、階層構造の特徴には変化が見られないことが確認された。

2. 40年間の林分成長

立木材積を求めるにあたっては、立木幹材積表—東日本編—(1970)に記載されている北海道網走支庁地方の材積式を用いた。トドマツ、エゾマツ、広葉樹の3種について径級ごとの材積式を用いて算出した。そして林分の粗成長量と純成長量を求めた結果、粗成長量は326.1m³/ha、純成長量は243.8m³/haとなった。次に林分の成長率の算出を行った。算出式には以下の単利式を用いた。

$$\text{成長率 (単利式)} = \frac{V_2 - V_1}{nV_1} \times 100$$

V₁: 1968年の材積 V₂: 2008年の材積 n: 期間年数

その結果、成長率は2.44%となった。この成長率は、北海道内の天然林事例(明石ら、1997、浅井ら、1980)と比較しても、樹木本数を減らしながらも天然林の特徴を維持し順調に生育してきたといえる。

さらに樹種別の材積構成割合を求め、上位5種について1968年と2008年の比較を行った。表1にその結果を示す。

1968年では針葉樹と広葉樹の材積割合は5:5であったが、2008年では針葉樹と広葉樹の割合が7:3となっていた。このことに加えて、進界成長量が僅かなことから、林分成長はエゾマツとトドマツの成長が大きく影響していると考えられる。

3. 樹木配置の変化

人の手が入らない天然林の動態を把握する上で、林内の空間的な配置特性の変化は重要情報となる。林内の空間的な配置は時間と共に樹木に関する物理的・生理的な要因などによって変化する。今回は40年間で林分の空間的な配置特性がどのように変化したのかを調べてみた。

林分の空間的な配置特性の解析には森下のI_q指数(沼田真ら、1974)を用いた。森下のI_q指数は調査対象地域をq個の小区画に分け、第i番目の小区画に入る樹木本数をni、総個体数をNとして以下の式から算出される。

$$I_0 \text{ 指数} = q \times \frac{\sum_{i=1}^q ni(ni-1)}{N(N-1)}$$

q : 区画数 ni : i 番目区画内の樹木本数
 N : 調査区域内の総樹木本数

比較した結果、 I_0 指数の値に多少の変化が見られたが、樹木配置の特徴にほとんど変化がないと推測され、樹木の配置特性の点においても40年前と似た特徴を維持していると考えられる。しかしこの先、病害や気象害などにより大規模な枯損が発生すれば樹木配置の集中度が高まる可能性がある。

また、GIS 関係の手法(井上ら、2005、佐土原ら、2005)を使って林分動態の把握を試みたところ、階層構造の変化が視覚的に把握することができた。40年間で最も特徴的な変化が見られたのは上層であった。1968年と2008年の上層の樹木配置を図5、図6に示す。図5、図6から40年間で上層では樹種、

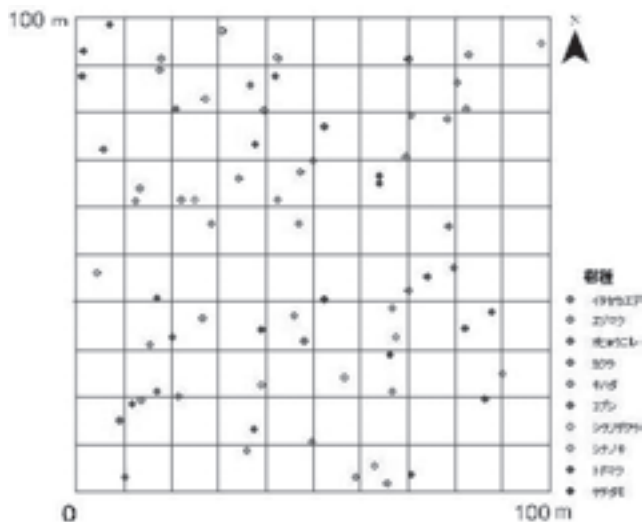


図5. 1968年の上層の樹木配置

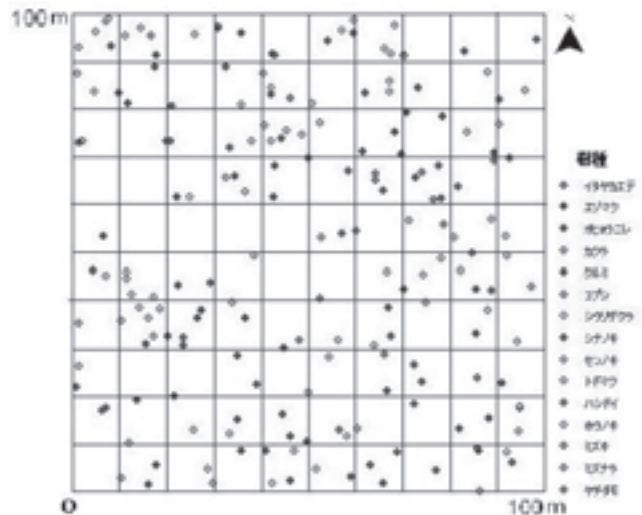


図6. 2008年の上層の樹木配置

表2. 各層の相対幹距の比較

相対幹距	1968年	2008年
上層	51.2%	28.5%
上層～中層	43.6%	49.5%
上層～下層	34.7%	27.8%

樹木本数ともに増加していることが明らかになった。

ここで樹木の混み具合を示す指標である相対幹距を算出して比較を行った(表2)。相対幹距は上層水平平均樹高に対する平均樹幹距離の割合を表したものである。今回は上層の変化と比較するために、上層のみの相対幹距のほかに上層から中層、上層から下層の相対幹距も求めた。その結果、1968年の上層の値が51.2%、2008年の上層の値が28.5%となり、相対幹距はその値が低いほど樹幹が混み合っていると判断でき、相対幹距の値からも上層において樹木の混み具合(競争状態)が激化したといえる。以上の結果から、40年間で樹木本数が大幅に減少しながらも林分の総材積が大幅に増加したのは1968年時点で中層や下層に存在した樹木の成長が大きき要因であると考えられる。また、林分構造の変化と共に考えると、1968年に中層や下層に存在していた樹木の中でも特に、エゾマツ・トドマツの成長が大きく影響しているといえる。

謝 辞

東京農業大学の鈴木悌司教授と研究室の皆さん、北海道林業試験場の皆さんに厚く御礼申し上げます。

引用文献

明石信廣・梅木清・佐藤俊彦・滝谷美香・寺澤和彦. 1997. 浦幌地方の針広混交林の22年間の動態. 日林北支論文 No.45
 浅井達弘・菊沢喜八郎・福地稔・水谷栄一. 1980. 浦幌地方の天然生針広混交林の林分構造と生長量. 北海道林業試験場報告18.
 井上 孝・高橋重雄・高橋朋一・三條和博. 2005.PP41-140. 事例で学ぶ GIS と地域分析. 古今書院.
 沼田 真編 1974. 生態学辞典. pp519. 築地書館
 林野庁計画課編. 1970. 立木幹材積表—東日本編—. pp13-92. 日本林業調査会
 佐土原 聡・吉田聡・川崎昭如・古屋高司・2005. pp39-66. 図解 ArcGIS 身近な事例で学ぼう. 古今書院.
 高田和彦・小林正吾・阿部信行. 1969. 北海道の天然林におけるエゾマツ、トドマツ単木の胸高断面積生長量について. 北海道林業試験場報告 7.37-50.

Growth dynamics of natural forest near the Lake Chimikeppu in Hokkaido for forty years

Kouki KAWAHARADA¹ and Nobuyuki ABE^{2*}

(Received December 11, 2009)

Summary

The analysis of growth dynamics in natural forest is indispensable for managing natural forest resources. Growth dynamics was analyzed for the permanent plot of natural forest for forty years in the Hokkaido Prefectural Forest of Kitami district. The result of analysis showed that stand volume was increasing sharply, while the total number of trees were decreasing for forty years. Main decreasing species were broadleaf trees. Volume of spruce and fir was shown a accounts for the big rate of total stand volume increments. Therefore, stand volume increments was increasing for forty years. Gross volume growths was 326.1m³/ha for forty years and net volume growth was 243.8m³/ha for forty years.

Bull.Facul.Agric.Niigata Univ., 62(2):125-128, 2010

Key words : natural forest, dynamics, growth, volume,

¹ Takinoue Town

² Faculty of Agriculture, Niigata University

* Corresponding author: tomiko@agr.niigata-u.ac.jp