

## 樽前山山麓における洞爺丸台風による風倒後の針葉樹 3 種の更新

森林総合研究所北海道支所

伊東宏樹

関剛

津山幾太郎

森林総合研究所九州支所

飯田滋生

### はじめに

1954 年の台風 15 号（洞爺丸台風）では、北海道内各地で大規模な風倒が発生し、その跡地の更新が課題となった。これまでに石狩川源流域<sup>(5)</sup>や苫小牧地域<sup>(1,4,7)</sup>、定山溪地域<sup>(1)</sup>などで、どのような更新過程を経て森林が再生したかが研究されてきている。

森林総合研究所北海道支所でも、樽前山山麓において風倒跡地の森林の更新状況を調査している<sup>(2,3,6)</sup>。この調査地については、1983 年までの時点では、トドマツ・エゾマツ・アカエゾマツの針葉樹 3 種のうち、エゾマツの死亡率がもっとも高く、アカエゾマツがもっとも低かった。一方、胸高断面積合計および樹高の成長率はアカエゾマツがもっとも大きかった<sup>(3)</sup>。2001 年までの時点では、エゾマツには林冠層に達した個体はなく、アカエゾマツ・トドマツ・ダケカンバの 3 種が林冠を構成していた<sup>(6)</sup>。他の研究例では広葉樹の優占度が高くなった例が多く<sup>(1,4,5,7)</sup>、針葉樹の優占が見られる例は比較的少ない<sup>(5)</sup>。

こうした森林再生に関する長期モニタリングは、今後同様な被害が発生した場合などの森林管理に役立つと考えられる。今回、2016 年までの更新経過を取りまとめたので、トドマツ・エゾマツ・アカエゾマツの針葉樹 3 種の更新状況を中心に報告する。

### 調査地および調査方法

風倒発生から 3 年後の 1957 年に、樽前山東側山麓に位置する、苫小牧営林署（現、胆振東部森林管理署）管内 463 林班（現、1463 林班）い小班に固定調査地が設定された（図-1、北緯 42.690 度、東経 141.433 度、標高およそ 300m）。この固定調査地内に、幅 4m 長さ 40m の調査用ベルト 2 本をそれぞれの中央で直交するように設置した（図-1）。調査面積は全体で 304m<sup>2</sup> となる。

風倒発生前の林相は、アカエゾマツが優占する針広混交林だった<sup>(3)</sup>。ほぼ平坦で、林床にササはない。風倒発生後、風倒木は大半が搬出されたが、折れた幹や枝条の一部などは林床に残された<sup>(3)</sup>。

1957 年に初回の調査を実施し、以降、1970、1973、1978、1983、1990、1996、2001、2006、2011、2016 年に調査を実施した。ただし、1990 年の調査はベルト内の一部の区画のみについて実施されたので、解析には含めていない。調査では、樹高 10cm 以上の高木性樹種の幹をマーキングして個体識別し、ベルト内における位置を記録し、樹高と胸高直径（樹高 1.3m 以上を対象）を測定した。ただし、広葉樹の高木性樹種の調査対象は 1990 年までは樹高 1.3m 以上の幹であった。樹高は、測尺またはパーテックス、あるいは巻尺、コンベックスを用いて測定した。胸高直径は、胸高周囲長を巻尺で測定し、その測定値を円周率で除して求めた。巻き尺による測定が困難な小径木についてはノギスを用いて直接測定した。

以上の結果を取りまとめ、主要な針葉樹 3 種について、幹密度と胸高断面積合計の推移、ベルト内位置（各ベルトの北西または北東の端からの距離）と樹高の変化を取りまとめ、これまでの更新過程について検討した。

### 結果と考察

ベルト内では 1957 年には、トドマツ・エゾマツ・アカエゾマツなどがまず定着していた。これら針葉樹 3 種のほか、2016 年までに、ミズナラ・ナナカマドなど 24 種（不明種を除く）が確認された。針葉樹 3 種の幹密度の推移と胸高断面積合計の推移を図-2 に、ベルト内の位置と樹高とを図-3 に示した。なお、2001 年の時点で林冠構成種のひとつであったダケカンバは、2016 年には 1 個体が生残するのみであり、ほぼ消失していた。

針葉樹 3 種の中でも、トドマツの幹密度がもっとも高かった。トドマツの幹密度は、樹高 10cm 以上の幹では

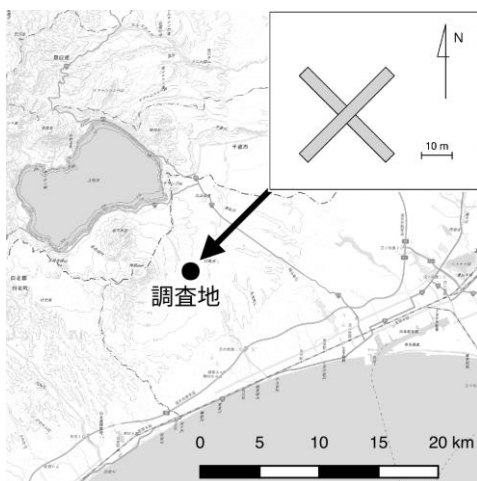


図-1 調査地の位置と、調査区のベルトの配置（右上）  
この図の作成には国土地理院の地理院タイルを使用した。

Hiroki ITÔ, Tsuyoshi SEKI, Iktaro TSUYAMA (Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute, Sapporo 062-8516), Shigeo IIDA (Kyushu Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute, Kumamoto 860-0862)

Regeneration of 3 coniferous species on a slope of Mt. Tarumae after a windthrow by Tōyamaru typhoon

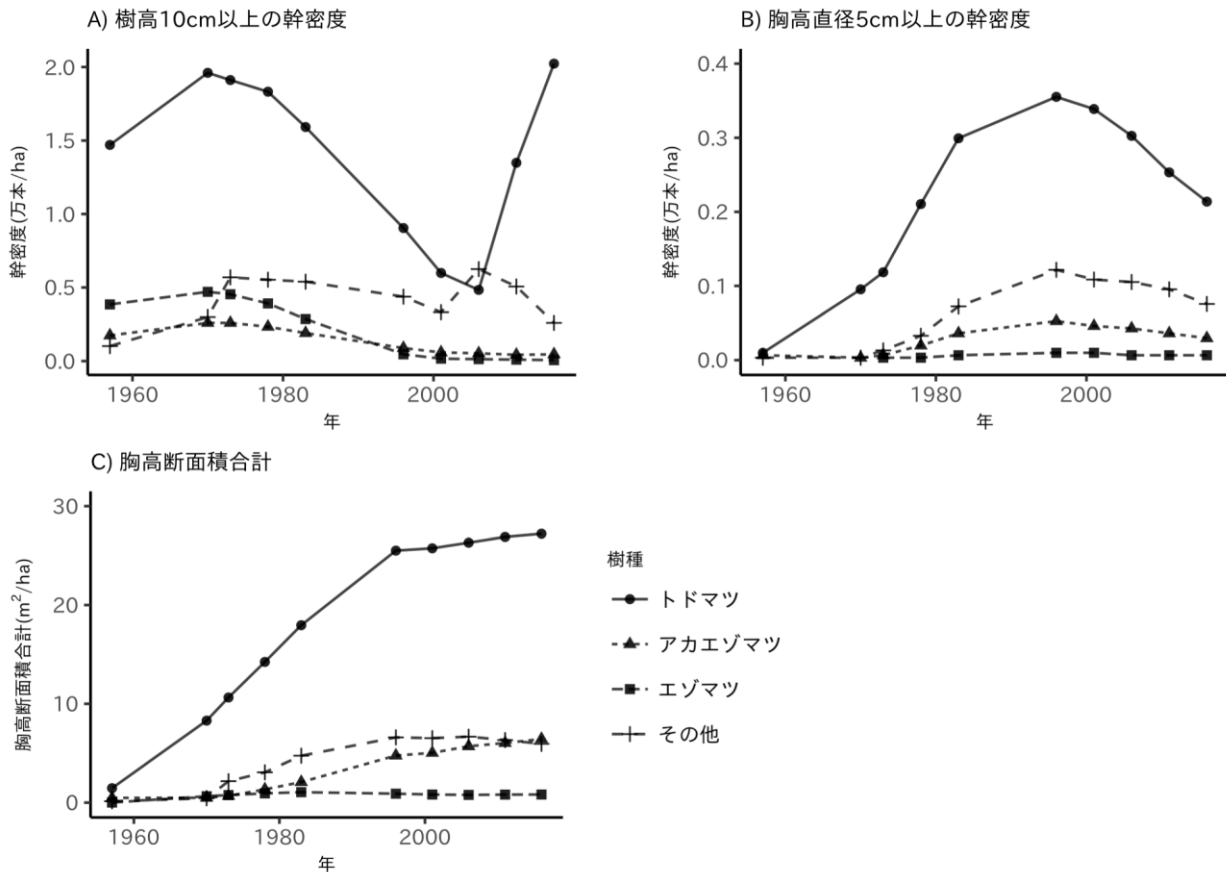


図-2 主要樹種の幹密度および胸高断面積合計の経年変化

A) 樹高 10cm 以上の幹の幹密度, B) 胸高直径 5cm 以上の幹の幹密度, C) 胸高断面積合計

1970 年をピークとして減少したが, 2011 年以降は増加に転じた。胸高直径 5cm 以上の幹では 1996 年をピークに減少が続いている (図-2A,B)。胸高断面積合計は, 1996 年以降は増加率が減少しているものの, 増加は続いている (図-2C)。1996 年までには下層木を中心に枯死が進んだが, 2016 年には稚樹の定着が進み, 実生バンクを形成したと考えられる (図-3A)。これは, 2006 年ごろから, 林冠層のトドマツが繁殖を開始したことが理由のひとつではないかと推察される。

エゾマツおよびアカエゾマツは, 胸高断面積合計は微増が続いているが, 幹密度は, 樹高 10cm 以上の幹でも胸高直径 5cm 以上の幹でも減少をつづけている (図-2)。風倒後のエゾマツ・アカエゾマツの更新はベルトの北東側に集中していた (図-3B,C)。その後, アカエゾマツについては, 風倒の前後から定着していた個体の一部が林冠を構成しているが, トドマツとは異なりさらにその後の新規加入はほとんどみられなかった (図-3C)。また, エゾマツもその後の更新は認められなかった (図-3B)。ベルト北東部のような, アカエゾマツの定着が見られた箇所では再びアカエゾマツ林へ移行する可能性が高いと一時は推定された<sup>(3)</sup>。しかし, 2016 年の時点ではアカエゾマツの林冠木は存在するものの更新はほとんどしておらず, アカエゾマツの林冠下にも, 他の箇所より

密度は低いもののトドマツの定着が認められた (図-3A, C)。両樹種が風倒直後に北東部でのみ更新した理由としては, 前生稚樹が風倒前には広く分布していたが, 風倒木の搬出の際に北東部を除いて前生稚樹が消失した, あるいは更新に適した倒木や根株が北東部にのみ残されたなどといったことが考えられるが, 現在のデータから確実な理由を推定することは難しい。また, エゾマツおよびアカエゾマツがその後更新していないのは, 成木がまだ種子生産を開始していない, あるいは種子は生産されているが, 倒木など定着に適した場所がなくなっているといった理由が考えられる。

胸高直径 5cm 以上の幹密度についてみると, 全体として更新後 40 年程度をピークとして減少に転じている (図-2B)。これは, 優占樹種の異なる他の地域でも同様に見られた傾向であり<sup>(1,7)</sup>, この時期までに森林再生の初期定着段階が完了したものと考えられる。本調査地では, 大部分でトドマツが林冠を構成するような森林となったといえよう。今後は, 実生バンクを形成したトドマツが, 上層木の枯死後に更新してくるのか, すなわちトドマツ林として安定するのかといったことが課題となると考えられる。

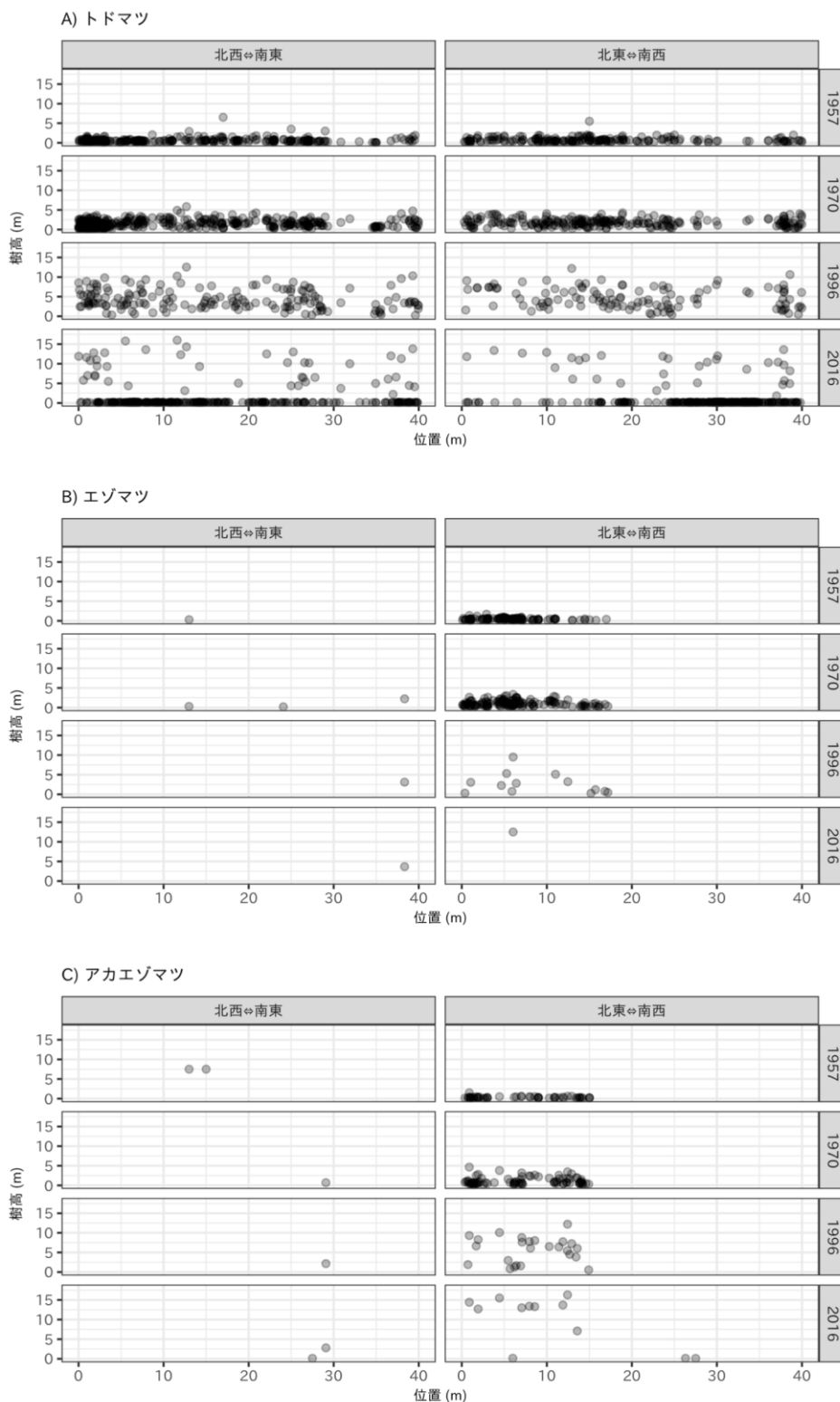


図-3 主要針葉樹種のベルト内位置および樹高の変化

A) トドマツ, B) エゾマツ, C) アカエゾマツ。各樹種の左列のグラフは北西から南東に至るベルト（起点は北西側）を、右列のグラフは北東から南西に至るベルト（起点は北東側）をそれぞれ示す。各点が1本の幹に相当しており、幹が集中している箇所では点が重なることで色が濃くなっている。

### 謝辞

本研究の現地調査は、森林総合研究所北海道支所の歴代職員が行なった。現地調査にあたっては胆振東部森林管理署より調査許可を頂いた。ここにお礼申しあげる。

### 引用文献

- (1) Kosugi R, Shibuya M and Ishibashi S (2016) Sixty-year post-windthrow study of stand dynamics in two natural forests differing in pre-disturbance composition. *Ecosphere* 7: 1–9.
- (2) Osawa A (1992) Development of a mixed-conifer forest in Hokkaido, northern Japan, following a catastrophic windstorm: A “parallel” model of plant succession. (Kelty MJ, Larson BC and Oliver CD (eds), *The ecology of silviculture of mixed-species forests*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 287pp), 29–52.
- (3) 佐藤 明・石塚森吉・管原セツ子・豊岡 洪・林 敬太 (1985) 洞爺丸台風 (1954 年) による林冠破壊後の稚幼樹の生育動態—樽前山麓における解析例—。日林論 96: 367–368.
- (4) 渋谷正人・矢島 崇・川合由香・渡辺訓男・西川 功 (1997) 風害後 40 年間の落葉広葉樹林の林分回復過程と主要樹種の幹数動態。日林誌 79: 195–201.
- (5) 森林環境リアライズ編 (2015) 石狩川源流森林総合調査(第 4 次) 報告書。北海道森林管理局, 札幌, 128pp.
- (6) 田内裕之・宇都木 玄・阿部 真 (2003) 1954 年台風による大規模攪乱後の樹木の更新履歴。日林北支論 51: 53–54.
- (7) Toda M and Shibuya M (2017) Stand recovery of a temperate hardwood forest 60 years after a stand-replacing windthrow based on a permanent plot study. *J For Res* 22: 303–308.