

札幌市郊外落葉広葉樹林における台風攪乱後の現存量変化

森林総合研究所北海道支所
森林総合研究所植物生態研究領域
森林総合研究所北海道支所

溝口 康子
宇都木 玄
山野井 克己

はじめに

札幌市羊ヶ丘に広がる落葉広葉樹林は、2004年9月に18号台風による強風によって大きな攪乱を受けた。この攪乱により現存量は、LIDAR データの解析では約30% (5)、バイオマス調査では約40%減少した(7)と見積もられている。対象森林は、台風攪乱以前から現在に至るまで毎木調査が行われている。これらのデータを用いて、樹種構成やバイオマス量の変化を整理することにより、風害による強度の攪乱後10年を超えた森林の回復過程を明らかにする。

試験地及び方法

試験地は札幌市南部郊外の羊ヶ丘に位置(42°59′N, 141°23′E, 標高180~190m)する。20世紀初頭の数回の山火事の後に成立した再生二次林(I)で、上層木は主にシラカンバ *Betula platyphylla*, ミズナラ *Quercus mongolica*, 林床はチシマザサ *Sasa kurilensis*, クマイザサ *Sasa senanensis* に覆われている(4, 6)。

台風攪乱前の2004年は50m×50mのプロット(P3)、攪乱後の2007年以降はP3プロットを含めた100m×180mのプロットを設定し、胸高直径が5cm以上の樹木の胸高直径を測定した。調査は主に1~3月に行い、前年1年間の現存量及び変化量として算出した。2007年から2012年までは毎年、その後は2014, 2016年と2年毎に行った。ただし、2007年の枯死木は、当該年に枯死したか、それ以前に枯死したかを目視により判別した。また、2014年は2012年に行った調査対象木のみを測定したため、新たに胸高直径5cm以上となった樹木(新規木)は調査していない。バイオマス量及び樹高は宇都木(2)のアロメトリ式を用いて推定した。

結果と考察

1) 立木本数

立木本数は2004年の728本 ha⁻¹から、台風攪乱により2007年時点で2004年の65%に減少した。台風によって枯死した樹木のほとんどは、主要樹種であるシラカンバ及びミズナラであった(図-1)。

2012年頃から新規木の本数が増加傾向にある(図-2)。シラカンバ、ミズナラよりもシナノキやイタヤカエデの増加が顕著であった。

2) 樹木の地上部バイオマス量

2004年のバイオマス量の約5割を占めていたシラカンバ(3)は、台風による倒木・折れによる枯損で大きく減少

したが、2007年時点では全体のバイオマス量の5割を占めていた。しかし、その後もシラカンバの減少は続き、2016年には全体のバイオマス量の約3割を占めるだけになっている(図-3)。全体のバイオマス量は、2012年頃に増加に転じた。

枯死木量の大半はシラカンバが占めている(図-4)。2007年の枯死木量は当該年枯死の有無を目視によって判別したことによる誤差も含まれるが、別プロットの調査でも、台風攪乱後の数年間で徐々に枯死していることから、2008年以降と比べて枯死木量が多い主な原因は、2004年の台風による被害によって樹勢が衰退した結果と考えられる。2010年は、その前後の年と比べて枯死木量が多いが、これは、10月下旬の落葉する前に降った湿雪による冠雪害が原因と考えられた。

3) 樹高

2008年は樹高20~24mの樹木が大半を占めていたが、徐々にその割合は減少している。20m以上の上層木は、2008年の265本から2016年には208本と2割減となっており、これまでキャノピー上層を占めていたシラカンバ、ミズナラからの世代交代がみられる。新規木の増加とともに、10m以下の本数は大幅に増えている(図-5)。胸高直径5cm未満の樹木も多数存在するため、今後もしばらくはこの傾向が続くと考えられる。

2012年頃から新規木本数が増加した理由として、林床のササが高さ2mを超え成長速度が速くなり、新規木としてカウントできるサイズに成長したためと考えられる。

試験地は、90年~100年生のシラカンバを中心とした森林だったため、シラカンバが枯死量の大半を占める傾向は、2004年の攪乱以前からみられた(3)。攪乱を生き延びたシラカンバも徐々に衰退し、シラカンバの本数、バイオマス量ともに減少している。樹勢の弱っているシラカンバが多数みられることから、今後もこの傾向はしばらく続くと考えられる。

おわりに

台風攪乱から10年以上が経過した現在、シナノキやイタヤカエデの侵入が多数みられることから、遷移後期樹種が今後優勢となり、これらの樹種がバイオマス量回復の主な担い手となる可能性がある。このように大きく林相が変化している遷移過程の羊ヶ丘落葉広葉樹林の現存量とその変化は、同じ森林で行われているフラックス観測から得られるNEE(生態系純生産量)との検証比較や、

エネルギー収支における樹体の貯熱量把握のために重要な情報となることから、今後も定期的に調査を継続する予定である。

謝辞

本研究の一部はJSPS 科研費 JP16K07789 の助成を受けた。長期間にわたる毎木調査は、多くの研究者の地道な調査の積み重ねとサポートスタッフの協力で可能となっている。これまで関係してきたこれらの方々に謝意を表します。

引用文献

- (1) 林業試験場北海道支場 (1988) 羊ヶ丘実験林施業計画 (第2次). 林業試験場北海道支場, 札幌, 67pp.
- (2) 宇都木 玄 (2009) 森林群落の葉群構造が林冠光合成生産量に及ぼす影響—特に葉計画の影響について—. 博士学位論文, 186pp.
- (3) 宇都木 玄・阿部真・飯田滋生・飛田博順・石塚森吉・田内裕之 (2006) 札幌市郊外の落葉広葉樹林における地上部純生産量の推定. 日林北支論 54 : 79-81 .
- (4) 宇都木 玄・阿部真・飯田滋生・飛田博順・田内裕之・佐藤桃子 (2004) 札幌市郊外の落葉広葉樹林における現存量に関する諸量の推定(I) —林分現存量と葉面積の垂直分布について—. 日林北支論 52 : 99-101 .
- (5) 宇都木 玄・高橋 正義・飛田 博順・上村 章・北岡 哲・

阪田 匡司・鷹尾 元・渡辺 力 (2009) LIDAR データを用いた林冠攪乱強度と森林構造の関係. 日林北支論 57 : 69-71.

- (6) 宇都木 玄・原山 尚徳・北岡 哲・上村 章・溝口 康子・山野井 克己 (2013) 札幌市郊外の落葉広葉樹林における台風攪乱に伴うササ現存量の経年変化. 北森研 61 : 81-84.
- (7) Yamanoi K, Mizoguchi Y and Utsugi H (2015) Effects of a windthrow disturbance on the carbon balance of a broadleaf deciduous forest in Hokkaido, Japan. Biogeosciences 12: 6837-6851.

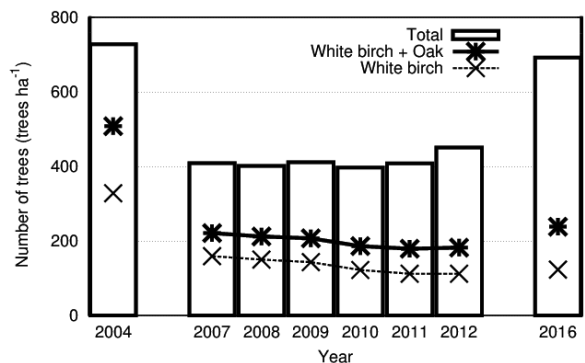


図-1 胸高直径 5cm 以上の本数の変化 (2004年はP3プロットの値)

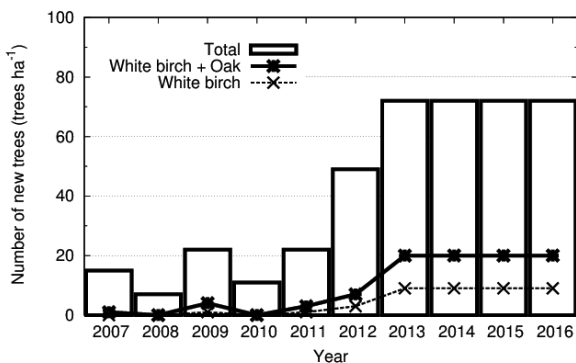


図-2 新規木 (胸高直径 5cm 以上) の本数の変化 (2013~2016年は、2016年測定時の本数を4年で割った値)

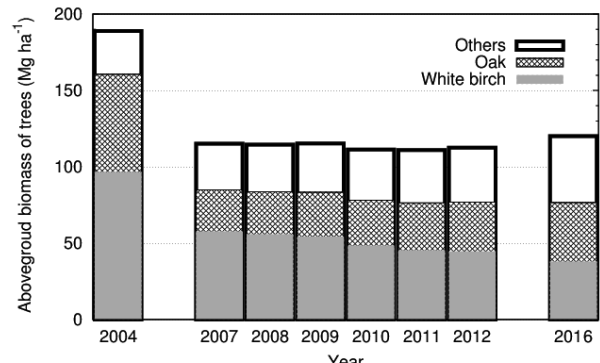


図-3 地上部樹木バイオマス量の変化 (2004年はP3プロットの値)

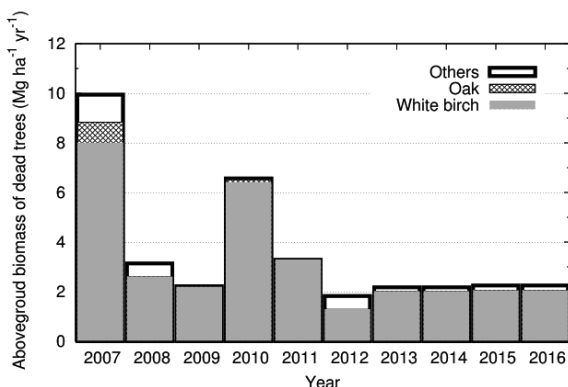


図-4 1年間の枯死木量の変化 (2013, 2014年及び2015, 2016年はそれぞれ2014年及び2016年測定時の枯死木量を2年で割った値)

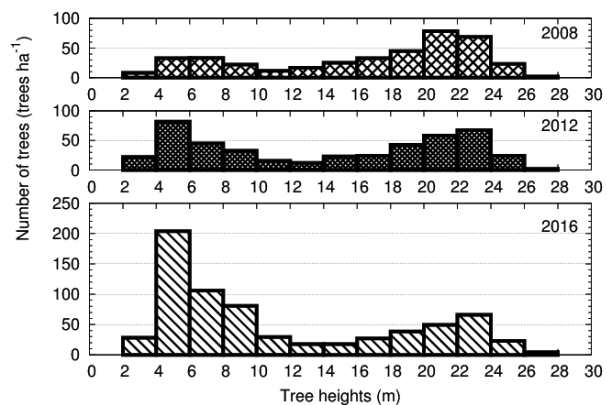


図-5 樹高別本数の変化