



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	天塩研究林で実施したミズナラバイオマス調査について
Author(s)	浪花, 彰彦; Naniwa, Akihiko; 菅田, 定雄 他
Citation	北方森林保全技術, 第20号, 4-10
Issue Date	2002-11-29
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/73297
Type	departmental bulletin paper
File Information	2001-20_1-2.pdf



I-2 天塩研究林で実施したミズナラバイオマス調査について

天塩研究林	浪	花	彰	彦
	菅	田	定	雄
	杉	下	義	幸
	北	條		元
	小	林		信
	高	木	健	太郎
	野	村		睦
	芦	谷	大	太郎
雨龍研究林	竹	田	哲	二
	阿	部	一	宏
	高	橋	廣	行
北管理部	秋	林	幸	男
大学院北方森林保全学講座	福	澤	加	里部

1. はじめに

北海道大学天塩研究林では、独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター、北海道電力株式会社との共同研究として、森林による二酸化炭素吸収能に関する研究プロジェクトに取り組んでいる。このプロジェクトの概要とこれまでの経緯については北條ほか（2001,2002）を参考にさせていただきたい。

本プロジェクトの主目的は、カラマツ林の育林過程における集水域レベルの炭素循環モニタリングであるが、さらに次のようなサブプロジェクトが立ち上がっている。

- ・ 森林の炭素蓄積量評価
- ・ 異なる育林方法における炭素固定機能の評価
- ・ 流域スケールの水・物質循環
- ・ 広域炭素収支の評価

このうちの森林の炭素蓄積量評価に関連して、天塩研究林では2001年8月に、研究林の森林を構成する主要樹種のひとつであるミズナラについて立木全体のバイオマスを調査した。

今回の調査は、胸高直径にして最大55cmに達する成木を伐採し、地下部はパワーショベルで掘り上げるという、従来の立木バイオマス調査では例を見ないほどの大規模なものであり、天塩研究林のスタッフにとっても初めての試みであった。そこで本稿では、今回のバイオマス調査の実施状況について報告する。

なお、この調査の経費の一部として、平成13年度文部科学省科学研究費補助金基盤研究(A)(1)課題番号12356005「我が国の広葉樹二次林における生産量および炭素固定機能の評価ートドマツ・ミズナラ・ダケカンバの地下部（根系）のバイオマス」（研究代表者：松田 彊）を用いた。

2. 調査地および調査対象

調査地は天塩研究林第151林班に設定した二酸化炭素フラックス観測サイトである。サイト内に自生しているミズナラの天然木の中から、胸高直径の異なる3個体を選んで伐倒し、地上部および地下部の全バイオマスを器官毎に計測した。

二酸化炭素フラックス観測サイトの概況、およびミズナラ個体の位置を図1に示す。

3. 現地調査の概要

今回実施したミズナラバイオマスの現地調査は、次のような手順で実施した。

- (1) 供試木の選定
- (2) 地上部の調査
- (3) 地下部の調査

さらに、現場での作業の様子について写真を交えて報告する。

1) 供試木の選定

二酸化炭素フラックス観測サイト内のミズナラ天然木の中から、サイズの異なる3個体を選定し、胸高直径を計測した。供試木の胸高直径はそれぞれ、8.8cm、38.8cm、55.0cmであった。

2) 地上部の調査

伐倒および樹高測定

供試木を伐倒し、巻き尺で樹高を測定した。
(写真1,2)

供試木の裁断・高さの階層への分離

幹を地際(0m)、地上1.3m、それ以降は2mごとに区分して裁断した。枝・葉についても、幹と同様に高さごとの階層に区分した。この際、枝条の根本の高さではなく、実際の枝や葉がついている位置の階層で区分した(写真3)。

樹幹の生重量と材積の測定、円盤試料の採取

裁断した個々の樹幹試料の生重量を測定した。

当初、重量測定用に100kgまで測定可能なバネばかりを用意していたが、もっとも重い丸太の重量は360kg以上あったため、用意していたばかりでは測定できなかった。そこで急遽、農家で牧草ロールの重量を測定するために用いる、500kgまで測定可能なバネばかりを借用して対処した。重量のある試料は油圧ショベル(重量20tクラス)を用いて重量測定し(写真4)、軽い試料は人力で測定した(写真5)。

さらに樹幹試料の材積を計算するために、試料の長さで両端の直径を測定した。

樹幹試料の基部から厚さ3~5cmの円盤を採取し、生重量を測定した。

各階層ごとの枝と葉の分離と生重量の測定、試料の採取

各階層ごとに枝と葉を分離し、それぞれの生重量を測定した(写真6)。なお、枝については太さ2cm以下、2~5cm、5cm以上に分類して測定を行った。階層毎に、葉と分類した枝のそれぞれについて、40リットル程度の容量のビニール袋に一杯ずつ試料を採取し、各試料の生重量を測定した。

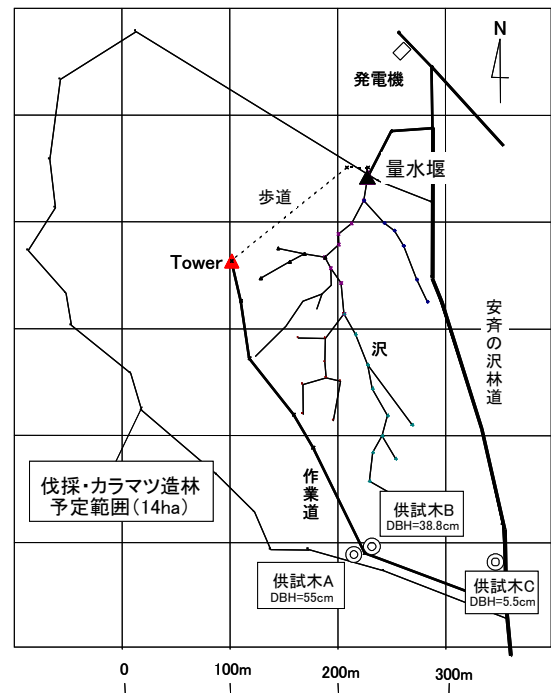


図1 二酸化炭素フラックス観測サイトの概況と供試木伐採箇所

3) 地下部の調査

重機による伐根の掘り上げ

伐根の周囲を油圧ショベルで掘り上げ、伐根を採取した（写真7）。地中に残された根については、目に付く程度の太さのものを油圧ショベルで粗掘りした後、さらにスコップを用いて出来るだけ採取した。

根の水洗い・土砂の除去

掘り上げた根をトラックで川原に運び、消防ポンプを用いて土を洗い流した。また、細い根に関しては手で水洗いした（写真8）。

太さによる区分と生重量の測定、円盤試料の採取

根を太さ 2 cm以下、2～5cm、5～10cm、10cm以上、伐根基部(写真9)の5つに分類し、それぞれ生重量を測定した。また、伐根基部からは厚さ 3～5 cm程度の円盤試料を、その他の太さの根からは40リットル程度の容量のビニール袋に一杯ずつの試料を、それぞれ採取し、各試料の生重量を測定した。

4. 各作業の所要時間と人数

現地調査は8月20日から23日の4日間にかけて実施した。参加人数は実人員で31人、延べ人員で75人日であった。各作業で要した人数と所要時間は概ね以下の通りである。

伐倒

供試木 1 本当たり、2人×10～20分

地上部の計測－裁断－高さの階層毎に分離－樹幹試料の重量測定－円盤試料の採取

供試木1本当たり、15～20人で約1時間

葉の分離－葉と枝の重量測定－試料採取

8.8cm:19人で1時間

38.8cm:15人で4時間

55cm:21人で6時間

根の掘り上げ－運搬

8.8cm:油圧ショベルで1時間

38.8cm:油圧ショベル+21人で2時間

55cm:油圧ショベル+18人で2時間

根の水洗い－分別－重量測定－サンプリング

8.8cm:19人で1時間

38.8cm:21人で3時間

55cm:21人で6時間

以上のように、最も労力を必要としたのは、葉の分離からサンプリングまでの行程と、根の水洗いからサンプリングまでの行程であった。その他の行程では供試木のサイズに関わらず所要時間はあまり変わらなかったが、葉と根の処理については、供試木のサイズが大きくなるにつれて作業量が著しく増加した。

5. 採取した試料の処理

現地で採取した各器官の試料は、森林圏ステーション北管理部、天塩研究林および雨龍研究林の乾燥機を用いて70～80℃で乾燥し、乾燥重量を測定した。乾燥重量の測定では、乾燥機に

入れた試料の重量を定期的に測定し、重量の変化が見られなくなった時点で乾燥が完了したとみなした。

試料の乾燥に要した時間は、葉で2～3日、枝や根で2週間～1ヶ月程度、幹の円盤試料で2ヶ月程度であった。円盤試料については、鉋で細かく割ってから乾燥することで乾燥時間を短縮することが出来たが、それでも完全に乾燥するには1ヶ月程度必要であった。現地で採取した試料の量が膨大であったため、すべての試料を処理するのに約10ヶ月かかった。

6. ミズナラの器官別乾重データから

今回調査したミズナラの器官別乾重比を図2に示す。この結果から、胸高直径の小さい個体では根と葉への分配の割合が高いことがわかる。

また、横軸に胸高直径(DBH)、縦軸に乾重をとった両対数グラフを図3に示す。この図に見られるように両者の関係はべき乗式で良く近似できた。

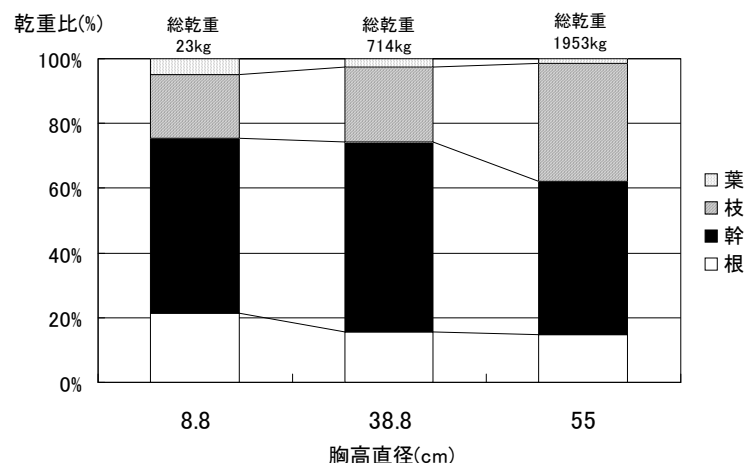


図2 ミズナラの器官毎の乾重量比. 胸高直径別に各1個体の観測値
総乾重量は胸高直径8.8cm, 38.8cm, 55cmの個体でそれぞれ23kg, 714kg, 1953kg. (福澤ら, 未発表)

7. 今後の計画

今回得られた調査データから、さらに次のような解析を行う予定である。

- ・高さ別の葉、枝、幹、根の器官配分図の作成
- ・胸高直径と葉、枝、幹、根の乾燥重量との相対成長式を回帰によって求める
- ・器官毎の乾重当たり炭素含有量の分析

なお、立木のバイオマス調査については、今後も主要樹種の中から1年に1種ずつ選んで同様の調査を行う予定である。

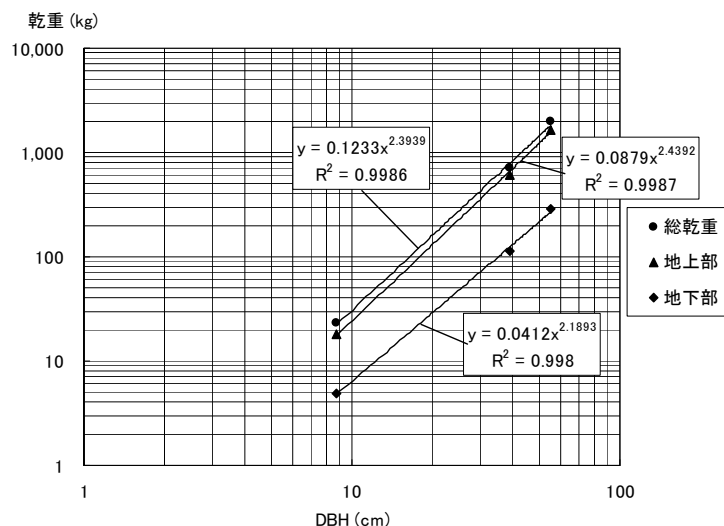


図3 胸高直径 (DBH) と乾重の関係 (両対数グラフ)

8. おわりに

今回のような大規模なバイオマス調査は、天塩研究林のスタッフにとっても初めての経験であったが、今回の調査により現場での作業の流れは確立できた。今後は樹種とサンプル数を徐々に増やして、広大な森林群落全体のバイオマス評価に役立つ基礎データを蓄積していきたい。

今回のバイオマス調査のように、研究林の独自のフィールドと技術組織を駆使した、研究林な

らではの研究課題がこれからも企画されるよう、研究林内外の研究者の企画力に期待したい。

参考文献

- (1) 北條元ほか.2001.炭素循環観測林の準備状況と研究計画.北方森林保全技術第19号.1-5
- (2) 北條元ほか.2002.森林伐採・育林などの森林施業が二酸化炭素吸収能に与える影響を解明するー北海道大学天塩研究林における大規模野外実験ー.北方林業.印刷中

ミズナラバイオマス現地調査の参加者は以下のとおりである。

教官	笹 賀一郎	秋林 幸男	野村 睦	高木 健太郎	柴田 英昭	吉田 俊也
技官	菅田 定雄	杉下 義幸	北條 元	芦谷 大太郎	小林 信	
林業技能補佐員	秋山 春司	五十嵐 満	大岩 敏昭	金田 捷幸	古和田 四郎	
	佐藤 昭夫	関根 勝己	鈴木 公将	永井 義隆	山中 朝夫	
	和田 克法	秋山 洋子	加藤 恵子	谷口 ミエ子	前田 智恵子	

大学院北方森林保全学講座

久保井 喬 鈴木 佳 野口 麻穂子 福澤 加里部
仲川 泰則(学振研究員)

試料の乾燥および器官毎の乾重測定については以下のメンバーで分担した。

天塩研究林 芦谷 大太郎
雨龍研究林 竹田 哲二 阿部 一宏 高橋 廣行
大学院北方森林保全学講座 福澤 加里部



写真1 ミズナラ供試木の伐倒



写真2 樹高の測定



写真3 供試木の裁断と高さの階層への分離



写真4 重機を用いた樹幹試料の重量測定



写真5 人力による樹幹試料の重量測定



写真6 枝と葉の分離と重量測定



写真7 重機による伐根の掘り上げ



写真8 消防ポンプを用いた伐根の水洗い



写真9 伐根の重量測定