

樹木の地上部現存量を求める相対成長式

加藤 順 *¹⁾・林 一六 **

林学の分野では樹木の量的な扱いとして、主に単位面積当たりの幹材積値（樹木の体積）が研究されてきた（瀧 2013）。しかし、Yoda et al (1963) にみられるように植物の生産生態学では個体の重さ（質量）の測定が必要となる場合がある。例えば、林地の一定面積あたりの樹木の総重量は何トンか、またはその場所の林の総重量が1年あたりどのくらい増加するかを知りたいときがある。樹木は長い年月にわたって成長をつづけるため木を切り倒さないで個体の質量を推測することが要求されている。そういう時に樹木の地上部 120cm の高さの直径（胸高直径：DBH）や樹高をはかり、その測定値から質量を推定する相対成長式が工夫されて来た（四大学及び信州大学合同調査班 1964）。
著者らは、多くの研究者の論文で報告されている DBH と質量の関係を樹木の地上部の乾燥質量を求める相対成長式を求めたので報告する。

ここで相対成長式は次の通りである。
$$Y = a \times X^b \cdots \cdots (1)$$

Y は地上部現存量（幹 + 枝 + 葉 または 幹 + 枝：kg（またはトン））、X: DBH (cm) とする）、a, b は定数
この経験式を求めたグラフの例をコナラについて図 1 に示した。この図を描くためには、各種について大きさの異なる樹木の直径を測り、そののち同じ個体の樹木の重さを測定して、その関係をグラフにプロットする必要がある。
この図を描いた樹木の種類について表 1 に示した。
この表の作成に使った文献は次のとおりである：
アカマツ：安藤ほか (1962)、後藤ほか (2003)、渡邉ほか (2004)、山場 (2007)、渡邉ほか (2008)
アラカシ：只木 (1995)、後藤ほか (2003)、Ito and Sumida(2017)

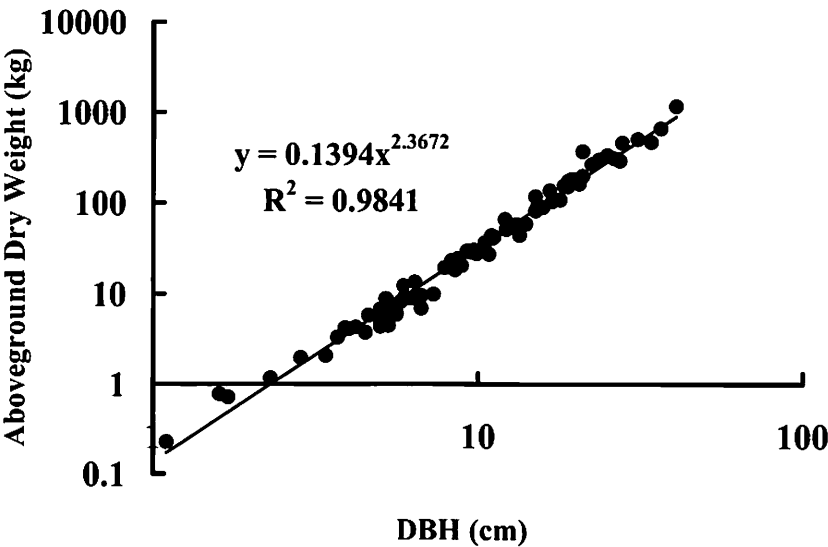


図 1 コナラの幹の胸高直径（DBH：cm）と地上部（幹 + 枝 + 葉）の乾燥質量（：kg）との関係。胸高直径は幹の地表より 120cm の高さの直径。

* 加藤 順 〒 385-0022 長野県佐久市岩村田 1940
1) 責任著者
** 林 一六 〒 386-0005 長野県上田市古里 173-5

表 1 各樹種ごとの胸高直径（DBH：Xcm）と固体質量（Kg）の相対成長式。

樹種	資料数	質量（幹+枝+葉）		質量（幹+枝）	
		相対成長式 (Kg)	R ²	相対成長式 (Kg)	R ²
アカマツ	84	$0.0965x^{2.3559}$	0.9873	$0.084x^{2.3676}$	0.985
アラカシ	23	$0.1949x^{2.3118}$	0.9789	$0.1548x^{2.3691}$	0.9774
クヌギ	21	$0.0644x^{2.7186}$	0.971	$0.0647x^{2.7044}$	0.973
コナラ	79	$0.1394x^{2.3672}$	0.9841	$0.1242x^{2.3965}$	0.9858
シラカシ	35	$0.2427x^{2.1339}$	0.9653	$0.1946x^{2.1906}$	0.9722
シラカンバ	12	$0.0629x^{2.5835}$	0.9746	$0.0589x^{2.5898}$	0.9732
スギ	95	$0.0839x^{2.4164}$	0.9885	$0.0557x^{2.487}$	0.9879
ブナ	16	$0.1216x^{2.3249}$	0.9788	$0.1141x^{2.3329}$	0.9777
ミズナラ	21	$0.1741x^{2.2726}$	0.9704	$0.1515x^{2.316}$	0.9732

クヌギ：大北 (1980)、片桐ほか (1984)
コナラ：大北 (1980)、片桐ほか (1984)、Watanabe and Yagi (1986)、小見山ほか (2002)、後藤ほか (2003)、山場 (2007)
シラカシ：安井ほか (1983)、渡辺と八木 (1984)
シラカンバ：小見山ほか (2002)、佐藤 (私信)
スギ：根岸ほか (1988)、渡邉ほか (2005、2007)、野口ほか (2009)
ブナ：生嶋 (1964)、小谷 (2008)
ミズナラ：小見山ほか (2002)、林 (私信)

文献

安藤貴・坂口勝美・成田忠範・佐藤昭敏 (1962) ア

カマツ天然生除伐試験林の解析 (第 1 報) 生育過程と相対生長. 林試研報 144:1-30.
後藤義明・小南裕志・深山貴文・玉井幸治・金澤洋一 (2003) 京都府南部地方における広葉樹二次林の地上部現存量及び純生産量. 森林総合研究所研究報告 2: 115-147.
生嶋功 (1964) 木本性群落の生産構造. (国立公園協会編) 丹沢大山学術調査報告書. 106-125.
Ito H, Sumida A. (2017) Allometric and growth data of an evergreen oak, *Quercus glauca*, in a secondary broad leaved forest. Ecol Res 32:105-110.
片桐成夫・石井弘・三宅登・安東義朗 (1984) 三瓶演習林内の落葉広葉樹林における物質循環に関

- する研究 (XII), 斜面位置による地上部現存量の相違. 島根大農研報 18: 53-60.
- 小見山章・加藤正吾・三宮生夫 (2002) 岐阜県飛騨地方における落葉広葉樹林の相対成長関係. Journal of the Japanese Forestry Society 84(2):130-134.
- 小谷二郎 (2008) 若齢ブナ人工林の現存量と生産力の推定. 石川県林業試験場研究報告 40:12-16.
- 根岸賢一郎, 鈴木誠, 佐倉詔夫, 丹下健, 鈴木貞夫, 斯波義宏 (1988) スギ幼齢林における地上部現存量の経年変化. 東京大学農学部演習林報告 78: 31-57.
- 野口享太郎, 平井敬三, 高橋正通, 相澤州平, 伊藤優子, 重永英年, 長倉淳子, 稲垣善之, 金子真司, 釣田竜也, 吉永秀一郎 (2009) 北関東のスギ人工林における地上部炭素・窒素動態に対する間伐の影響, 森林総合研究所研究報告 8(4):205-214.
- 大北英太郎 (1980) クヌギ 2 次林の生産構造について, 広葉樹研究 1: 19-36.
- 只木良也 1995 立木密度の違うコジイ幼齢林の構造と物質生産名大演報 14:1-24.
- 瀧誠志郎 (2013) 重量値による収量 - 密度図の構築. 岩手大学大学院連合農学研究科学位論文.
- 渡辺忠雄, 八木喜徳郎 (1984) シラカシモデル林分の地上部現存量とその垂直分布. 演習林 23: 105-116.
- WATANABE Tadao, YAGI Kitokuroo 1986 Above-ground biomass and its vertical distribution of a young *Quercus serrata* plantation. Bulletin of the Tokyo University Forests 74, 165-174.
- 渡邉仁志, 茂木靖和, 大洞智宏 (2004) 適潤性褐色森林土壌における壮齢アカマツ人工林の炭素貯留量. 岐阜県森林研研報 33: 13-18.
- 渡邉仁志, 茂木靖和 (2005) 壮齢スギヒノキ人工林における林分の炭素貯留量. 岐阜県森林研研報 34: 11-16.
- 渡邉仁志, 茂木靖和 (2007) 92 年生スギ人工林における成長経過と現存量. 岐阜県森林研研報 36: 1-7.
- 渡邉仁志・井川原弘一・大洞智宏・横井秀一・中川一 (2008) 未熟な土壌条件下における若齢針葉樹人工林の炭素・窒素貯留量. 岐阜県森林研研報 37:1-10.
- 山場淳史 2007 広島県の森林における主要樹種の地下部バイオマス量の推定. 広島県林技セ研報 39:23-30.
- 安井鉤・藤江勲・山本充男 1983 択伐方式によるシラカシ新炭林の生産機構に関する研究, 第 10 報下山佐固定試験地の第 5 経理期における現存量. 島根大農研報 17:29-33.
- 四大学及び信州大学合同調査班 (1964) 森林の生産力に関する研究 (II), 1-60, 日本林業技術協会.
- Yoda, K., T. Kira, H. Ogawa, and K. Hozumi. 1963. Self-thinning in overcrowded pure stands under cultivated and natural conditions (Intraspecific competition among higher plants XI). Journal of the Institute of Polytechnics, Osaka City University, Series D 14:107-129.