

流木量算出における航空レーザー測量成果の活用について

玉野総合コンサルタント(株) ○藤田 昌彦, 加藤 真雄, 安藤 智史
深谷 雄二, 古澤 邦彦

1. はじめに

従来の流出流木量調査は「現況調査法」により単位面積あたりの流出流木量を推定し、土石流が流下する総溪流長と流下幅を乗じることで求められてきた。しかし、この方法では調査溪流数が多い場合には莫大なコスト・労力が必要となる。

そこで、近年では航空レーザー測量による地形データの蓄積が進んでおり、このデータを用いた流出流木量の算出手法について効果的な点や今後の課題について報告する。

2. 調査実施箇所

調査箇所はS県にある約150km²の流域を対象とし、流出流木量のみを算出した。対象となる流域は、上流部分は広葉樹が多く、下流側は針葉樹が主である林層であった。

3. 調査方法

3.1 机上調査と現地調査の併用

航空写真から机上調査としてサンプリング地点約250点を設定した。このサンプリング地点より、現地調査箇所を約75箇所選定して、現地調査を実施した。現地調査では樹木本数、樹高、胸高直径を計測した。

3.2 樹木本数のカウント

サンプリング地点において、10m×10mの範囲を設定し樹木本数をカウントした。通常の航測写真(オルソフォト)のままでは判読が難しいため、写真の陰影を調整して判読を行った。

針葉樹は樹冠が判読しやすいため(図1)、樹木本数のカウントが容易であった。しかし、広葉樹は樹冠が不明瞭であり、枝分かれ等があるため判読が難しい結果であった(図2)。また写真の撮影時期(季節)によっても、樹冠の見え方が異なることが判読が難しい原因となっている。

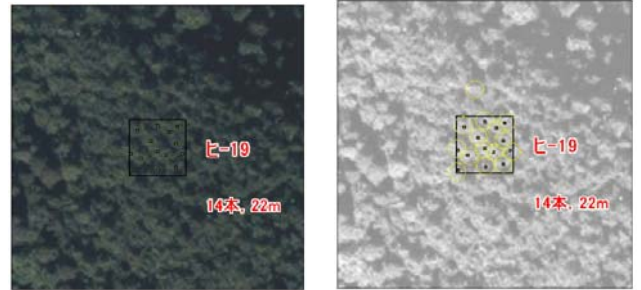


図1 針葉樹の樹木本数カウント例

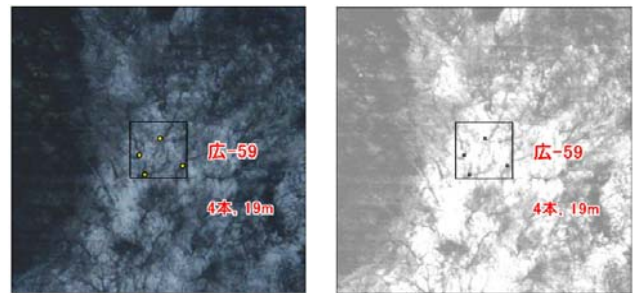


図2 広葉樹の樹木本数カウント例

3.3 樹高の計測

樹高の計測には航空レーザー測量結果を用いて、樹高表面の表層モデルと地表面の標高モデルの差を樹高として計測した。

針葉樹は樹高の表層モデルと地表面モデルの差が明瞭であるが(図3)、広葉樹の場合は地表面まで到達するデータもあり不明瞭であった(図4)。

カウントした樹木本数と地表面モデルと樹木本数を一致させることは困難であったため、10m×10mの範囲内でさらに1mメッシュで最高点を計測し、平均値をその地点の代表樹高とした。

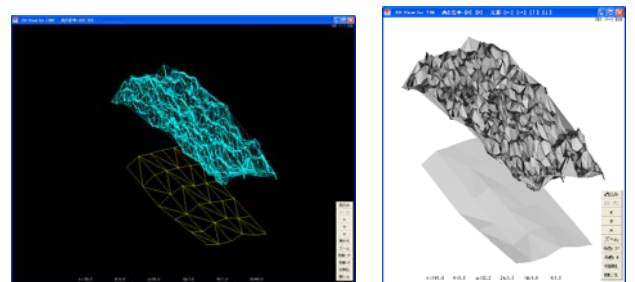


図3 針葉樹の計測例

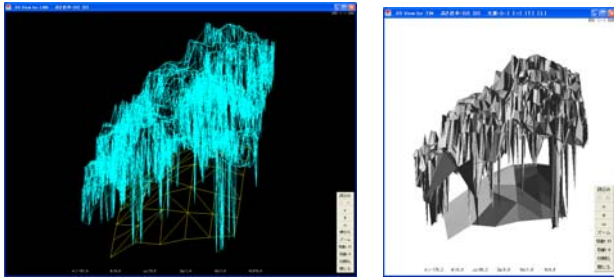


図4 広葉樹の計測例

3.4 胸高直径

胸高直径は現地計測結果のみを使用した。

4. 調査結果

机上調査と現地調査の結果を比較した。

・針葉樹

針葉樹の樹木本数は机上調査と現地調査の相関性が高く、おおむね同じであった(図5左)。樹高はやや現地調査結果の方が低く、机上調査時の計測結果の約8割の値であった(図5右)。

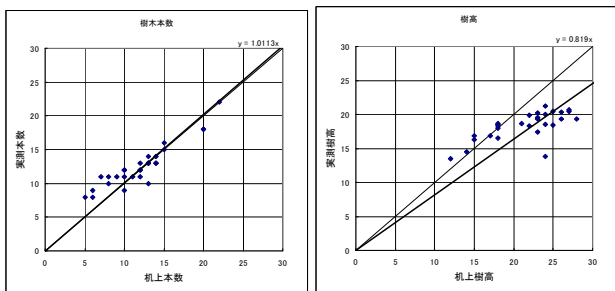


図5 机上と実測の関係(針葉樹)

針葉樹では樹木本数・樹高の相関が高く、小労力で単位材積量の算出が可能となる。

・広葉樹

広葉樹の樹木本数は机上調査と現地調査の相関性は低く、計測結果にかなりのばらつきがみられた(図6左)。樹高も現地調査結果の方が低く、机上調査結果と現地計測結果が一致するものがなかった(図6右)。

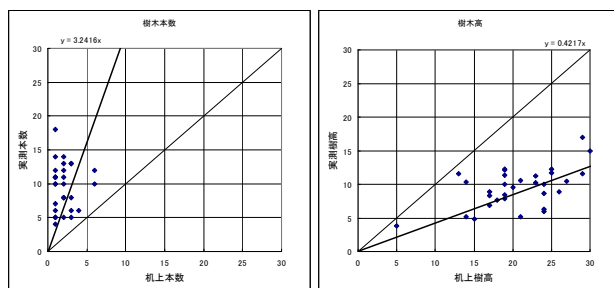


図6 机上と実測の関係(広葉樹)

広葉樹では樹木本数・樹高の相関が低く、現地確認の重要性が高くなり、針葉樹と比較して労力が必要となる。

5. 流出流木量の算出結果

本調査結果を用いて算出した流木量の結果を、単元流域面積と流出流木量の相関でみると図7のようになる。本事例では針葉樹は机上および現地結果を使用し、広葉樹は現地結果を用いて流木量を算出した。算出結果はおおむね相関の範囲内にある。

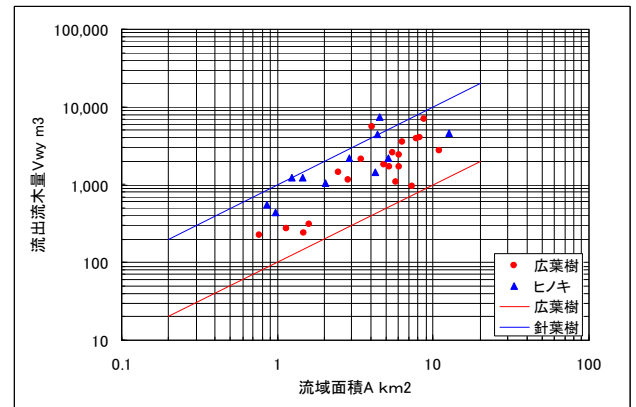


図7 流域面積と流出流木量の関係

6. 今後の課題

今回の事例は、航空レーザー測量を活用し、机上調査と現地調査を併用した流出流木量を算出したものである。

本事例では、針葉樹に関してはサンプリング箇所が現地の地形条件に左右されずに選定することができ、精度向上が期待できる。広葉樹に関しては、樹高・樹木本数の相関が低く、精度向上を図る必要がある。

航空レーザー測量による流木量の算出を前提とした場合、本事例では現地調査結果を使用したのが、胸高直径が樹高曲線等からの推定となる部分がある。この部分を現地調査等でどのように補い反映していくか調査方法の確立が必要である。また現地調査を実施する場合、サンプリング地点と現地での同定地点の抽出方法の確立が必要であり、今後改善すべき課題であろう。

参考文献：国土交通省国土技術総合研究所：砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説、平成19年3月