

12. 森林蓄積計測の自動化に関する研究 (IV)

——デジタルタイマーおよびデジタルレコーダー
との組合せによる方法——

九州大学農学部 木 梨 謙 吉
長 正 道

1. はじめに

森林蓄積の推定を空中写真の濃度計測によって行なう場合の自動化の一方法として、既設の各計測装置に新しくデジタルタイマーおよびデジタルレコーダーの2装置を組合せた。本報では同装置による自動化システムの概要とそれにもとづく蓄積推定の結果について報告する。

2. 装置の性能

新しく設置した両装置の性能の概略は次のとおりである。

デジタルタイマー：出力信号におけるスキヤン開始周期を各現地調査ストリップのプロットユニットを考慮して、1, 10, 20, 30, 40 Secの各タイムユニットに改造。TR-7401型(タケダ理研工業製)。

デジタルレコーダー：印字桁数12桁(ベースック)、データ印字9桁、印字所要時間、つまりスキヤン間断時間は10 ms以下となるよう改造。TR-6196(タケダ理研工業製)。

3. 自動化システムの概要

従来は現地調査ストリップの長さ(距離)を基準に、濃度計測時間を基準距離当りに換算してそれぞれの計測濃度値をユニバーサルカウンターから読み取っていた。そのため複数の計測者を必要とし、またその読み取りが肉眼によるため下2桁の切り捨てに起因する若干の誤差を生じていた。

これに対し本装置の組合せにより、デジタルタイマーのスキヤン開始周期を任意にリセットすることによりスキヤン周期とデジタルレコーダーによる計測濃度値の記録が自動的に行なわれる。したがって計測はスキヤンの開始と終了時のリセットを行なう者1人だけでよく、きわめて高能率化し、また計測値の読み取り精度も向上した。ただしこれにより長さ(距離)を基

準とした従来のプロットユニットは、本方法による場合、時間を基準とする、いわゆるタイムユニットとなる。

ちなみに、従来の読み取り方式と本方法による場合の関係をEBINO STRIP No. 4 (559.7m, 318.6 Sec) および同No. 5 (236.1m, 133.7Sec) について、10 Secを基準に3回計測の平均値によりチェックの結果

No. 4 : $r=0.993$

No. 5 : $r=0.996$

となった。なおここで若干のズレは読み取りの場合の下2桁切り捨てに原因する誤差であることが認められ、デジタルタイマーおよびデジタルレコーダーによる場合の精度がきわめて高いことが立証された。

4. 濃度波形面積と材積の関係

1971年3月7~13日、宮崎県えびの営林署管内67林班スギ林分を対象に行なった2本のストリップ調査線(EBINO STRIP No. 4 およびNo. 5)のうちNo. 4を用いて、前記デジタルタイマーにより10, 20, 30, 40 /Sec にリセットし濃度計測を行なった。同ストリップ線上には壮(56年)、中(20年)、幼(15年)の各林令のスギ林および林道が含まれており、全長559.7m、濃度計測時間318.6Sec、1Sec当りの長さ(距離)1.757mである。

これより各タイムユニット当り写真濃度波形面積 x (cm^2)と、対応するプロット材積 y (m^3)の関係は、林令、林道等をこみにした場合、それぞれ

$$y(10Sec) = 7.8358 - 0.2911x, \quad r = -0.4128$$

$$y(20Sec) = 16.5202 - 0.3249x, \quad r = -0.4193$$

$$y(30Sec) = 30.3378 - 0.5501x, \quad r = -0.6780$$

$$y(40Sec) = 33.2681 - 0.3315x, \quad r = -0.3539$$

となり、タイムユニットが大きくなるにしたがってその相関係数 r も向上してくる。ただ(40Secの場合は林道をはさんで幼令林とともに壮令林を大きく包括するため1点だけがその傾向を乱し、逆に r の値は低下

した。

そこでこの林道を包括するプロットを各タイムユニットについて除外し、再びその関係を求めると

$$y (10\text{Sec}) = 10.5577 - 0.6705x, \quad r = -0.6133$$

$$y (20\text{Sec}) = 22.4070 - 0.7323x, \quad r = -0.6982$$

$$y (30\text{Sec}) = 38.1836 - 0.9495x, \quad r = -0.7220$$

$$y (40\text{Sec}) = 50.3029 - 0.9429x, \quad r = -0.8368$$

となり、その精度はタイムユニットの増大に伴って向上し、波形面積とプロット材積の関係は1次式により成立する。

5. 考 察

以上の結果から、デジタルタイマーおよびデジタルレコーダーの組合せは写真濃度の自動計測上きわめて高能率的である。

またこれにより材積推定を行なった場合、幼、中、社の各林令において写真濃度波形面積とプロット材積

の間には1次の回帰関係が認められる。ただしこの場合、プロットの長さ、つまりタイムユニットが大きくなるにしたがってその精度は向上する。これはプロットサイズの増大が各プロット間の材積の変動を消去し、各令階における平均的材積値を示すことによるためとみられる。

なお、このような濃度計測の場合、異質の濃度、すなわち林道や裸地、草生地等の無立木地に起因する(+)の濃度、林縁、林内間隙地等の陰影に原因する(-)の濃度等が一つの問題点となる。したがってこれらは樹種、林令等による濃度レベルの違いとあわせ、森林濃度の波形解析にもとづく等濃度のレベル化の検討が必要と考える。

おわりに、現地調査にえびの営林署および常岡雅美氏、濃度計測実験に松尾和幸氏のご協力をいただいた。厚く御礼申しあげる。また本研究は文部省科学研究費補助金(一般研究C)によったものである。

13. 空中写真の等濃度波レベルによる森林波形の分析検討 (I)

九州大学農学部 長 正 道

1. はじめに

空中写真の濃度は複雑な森林および地形の変化に加えて写真の撮影現像処理上の諸条件に起因し、各種の濃度因子が複雑に交錯する。そのためその計測濃度レベルも複雑に変化する。したがって各計測濃度と蓄積の対応は、各種計測ゲージの組合せによる実験とそれにもとづく濃度波レベルの区分、層化等のレベル化が必要となってくる。

本研究は、既設の写真濃度測定装置と直結できる等濃度面積積算器を将来導入することを目的に、これに必要な基礎資料として、各計測濃度波形を必要に応じて任意にレベル設定し、その等濃度波形の分析検討を試み、樹種、年令その他各種濃度因子別にそれぞれ材積と対応させることにより、その精度の向上と計測

の高能率化を図ろうとするものである。

なお、本研究は昭和46年度文部省科学研究費補助金(奨励研究A)によるものもある。

2. 等濃度レベルの区分

写真における被写体は各種の異なった反射光量と波長差をもち、そしてこれが光学系と感光材料によって再現されたものである。したがってその濃度は白から黒にいたる濃淡色調のコントラスト、あるいはそれに色彩が加味された状態で成立する。空中写真における濃度の計測はこの写真像のコントラストの量の測定とその構成因子の観察および解析を目的とする計測システムである。したがって森林の濃度計測はその対象となる各被写体について、そのコントラストの量または構成因子別に一定のレベルのもとにこれを区分する必要