

アメダスデータを利用したメッシュ積雪分布図の作成方法

兼平文憲(青森県農林総合研究センター林業試験場)

I はじめに

積雪深は、スギの根元曲り量や、寺崎式樹型級区分の1級木の出現割合等に大きく影響し(平・石田 1990, 兼平 2003)、雪国の森林管理での大きな指標の一つとなっている。青森県内の積雪分布図は、幾つかの観測地点の測定結果を基に、内挿法により等値線を描く方法で作成されてきたが(青森県りんご試験場 1986)、現在では、地形因子と最深積雪とを重回帰を用いて処理した「メッシュ気候値2000」等のデジタル情報を基に作成されている。しかし、メッシュ気候値はあくまでも平年値であるので、特定の年や月の積雪分布図は得られにくい状況が続いている。今回、メッシュ気候値とアメダス観測地点での積雪データを用い、特定年月の積雪分布図の作成を試みたので、その手順について述べる。

II 方法

1. 考え方

アメダスデータのメッシュ化については、平年差の距離重み付け法が用いられ、良い結果を得ているが(清野 1993)、今回は簡便な方法として、メッシュ毎に、積雪深の平年値の年間変化と最も高い相関を示すアメダス観測地点と、その回帰式を求め、アメダス地点の実況値と回帰式から、メッシュ地点の積雪を推定する方法を用いた。これは、平年値の季節変化の似ている場所は、地形要因もよく似ており、従って、その他の変化の仕方もよく似ているであろうとの仮説に基づくものである。

なお、メッシュ気候値は、気象業務支援センター発行の「メッシュ気候値2000」から必要部分を切り出して、アメダス平年値データは、気象庁のウェブサイトから各地の平年値を求めて使用した。

2. 処理方法

1)メッシュ気候値の調整:メッシュ気候値の最深積雪深は、CDROM中にファイル名snow_cover_XXX X.csvの形で多数記録されており、XXXXの部分には2次メッシュ単位となっているので、使用する範囲を含む幾つかを一つのファイルに結合し、名前を変えて保存し(sekisetu.TXT)、以後の計算に用いた。ファイルは、3次メッシュコード、1月データ、2月データ・・・12月データ、年間データのカンマ区切りCSV形式で記録され、欠測値は999999である。この中には、本県以外のメッシュも多数含んでいて、後の計算時間に影響を及ぼすので、県全体の3次メッシュと突合して、不要メッシュ部分のデータを削除した。また、メッシュ気候データの、春から秋の各月の積雪深については、欠測値「999999」が記録されているが、計算の簡略化のため、テキストエディターの置き換え機能を使用して「0」に変換した。ただし、年間を通して欠測値「999999」が記録されている行は、事前に削除を行った。

2)アメダス平年値ファイルの調整:アメダス平年値ファイル(最深積雪平年値.CSV)は、地点名、1から始まる一連の地点番号、1月データ、2月データ・・・12月データのカンマ区切りCSV形式で記録保存し

た。

3) アメダス平年値とメッシュ気候値の相関ファイル作成: メッシュ気候値とアメダス平年値の相関ファイル(メッシュ積雪相関.TXT)の作成プログラムリストは表-1のとおりである。なお、処理プログラムは、ActiveBasic Ver.2.6(<http://www.discover-soft.com/>)を使用した。

4) メッシュ化アメダスデータファイルの作成: メッシュ毎相関ファイル(メッシュ積雪相関.TXT)と、アメダス実況値ファイル(観測地点と最深積雪値.CSV)から、メッシュ化されたアメダスデータファイル(積雪分布.TXT)を作成するためのプログラムリストは表-2のとおりである。なお、観測地点と最深積雪値.CSVは、観測地点名、観測地点番号、観測時点での積雪深の順で、積雪分布.TXTは、3次メッシュコード、推定積雪深の順で記録されたCSV形式のファイルである。

5) 分布図の作成: メッシュ化されたアメダスデータファイルからの分布図の作成には、谷謙二氏作成のMANDARA(<http://www5c.biglobe.ne.jp/~mandara/>)を使用した。

Ⅲ 結果と考察

1. 観測地点別寄与率

県内15カ所のアメダス観測地点と県内全3次メッシュ地点の気候値相関ファイル(メッシュ積雪相関.TXT)から、積雪深の推定に用いられた観測地点別に使用割合(寄与率)を求めたところ(図-1)、大間を始めとする9カ所の観測地点のデータで、県内全域が推定出来ることが判った。

2. 推定積雪深の検討

推定積雪深の検討は、本来、実測値との間で行うべきであるが、現在、青森県内で積雪観測を行っているのが、アメダス観測地点の15箇所以外に無いことから、アメダス観測値の代替として、観測地点が含まれるメッシュの、メッシュ気候値2000の2月の最深積雪深を用いて、県内全メッシュについて推定したものと、メッシュ気候値2000のそれとを比較したところ、誤差の最大値は61cm、最小値は-8cm、2乗平均平方根誤差(RMSE)は10.1、±10cmの範囲にデータの78.8%が含まれる等、実用上満足できる結果となった。その時の

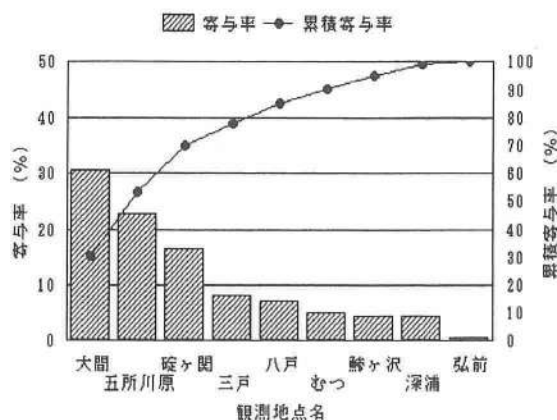


図-1 観測地点別寄与率

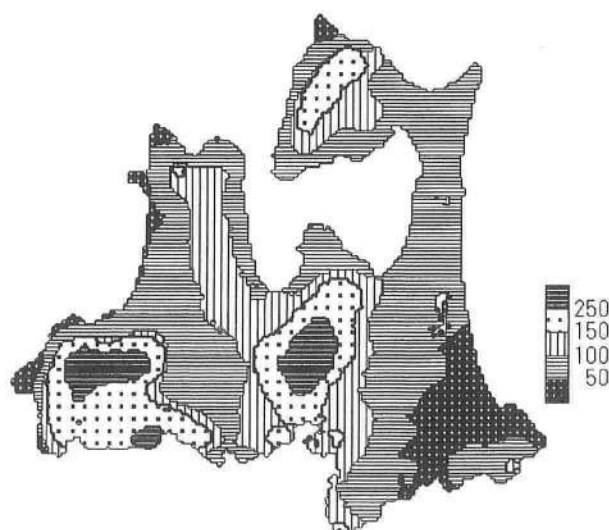


図-2 積雪分布図(2月)

積雪分布図、推定値とメッシュ2000値の関係を、図-2、-3に示す。

一方、メッシュ気候値2000と統計期間が異なるものの、学校や農業気象観測所等を含む、72箇所の積雪観測地点がある、昭和36～45年の観測値の平均(青森県農林部 1971)を実況値に用いて推定したところ、誤差の最大値は153cm、最小値は-38cm、RMSEは47.2であり、±10cmの範囲にデータの37.5%が、±25cmの範囲にデータの59.7%が含まれる結果となり、推定値が実測値から離れて分布する傾向が見られる等(図-4)、やや誤差が大きいと感じられた。これは、統計期間の違いと、積雪観測地点の地形要素が、そこを含むメッシュの地形要素と異なることに起因すると推察される。今後、メッシュ内の特定地点の推定精度を高める方法を開発する必要がある。

3. メッシュ積雪データの活用

前述により、メッシュ単位で特定年月の積雪深の推定が可能となった。このことにより、積雪期間の推定が可能となり、植生・水資源分布等環境保全分野への活用が考えられる。

引用文献

青森県農林部(1971):青森県農業気象10年報. 196～208、青森県農林部、青森

青森県りんご試験場(1986):青森県積雪分布図の作成. 業務年報1984:48～49

兼平文憲(2003):青森県の積雪環境と森林区分. 雪と造林13:1～4

清野 裕(1993):アメダスデータのメッシュ化について. 農業気象48(4):379～383

平 英彰・石田 仁(1990):富山県の積雪区分. 雪と造林8:1～5

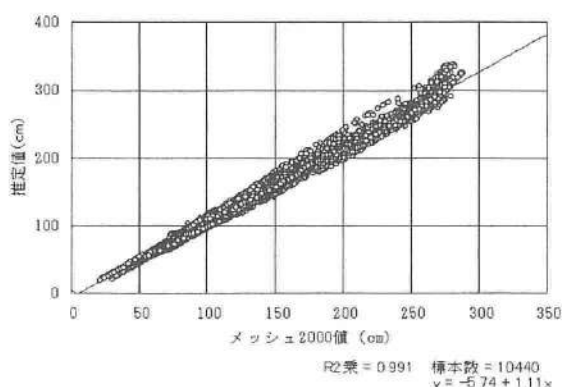


図-3 メッシュ気候値との比較

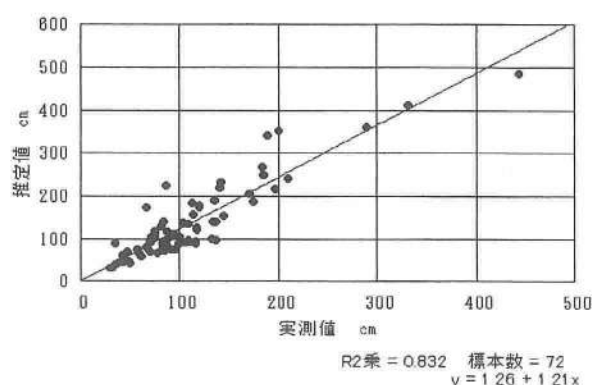


図-4 S36～45年平均値による推定

表-1

```

REM アメダス平年値・メッシュ気候値相関計算プログラム Ver.1.0 2004.12.01 Fuminori KANEHIRA
REM for ActiveBasic 2.6
chitensuu=15 : kansokutuki=12+1 :----- 観測地点数と観測月数+1
Dim D(kansokutuki) : Dim M(kansokutuki):T$="":J=0:I=0:Dum=0:N=0:SX=0:SY=0:SXY=0:SXX=0:SY=0
mX=0:mY=0:Sxx=0:Sxy=0:Syy=0:b=0:a=0:r=0:x=0:y=0:Mesh=0:B=0:A=0:Rmax=0
kekkaF$="メッシュ積雪相関.TXT" :----- 計算結果書き出しファイル
amedf$="最深積雪平年値.CSV" :----- 最寄りのアメダス気象観測地点の平年値ファイル
meshf$="sekisetu.TXT" :----- 欠測値処理済みメッシュ気象データファイル

Open kekkaF$ For Output As #2 : Open amedf$ For Input As #1
Line input #1,T$ :----- 項目名行読み飛ばし
While Eof(1)=0
  For J=1 to chitensuu :----- 全観測地点順次読み込み
    Input #1,ChimeI$ :----- 地名読み込み
    For I=1 to kansokutuki :----- 地点コードと各月データ読み込み
      Input #1,D(J,I)
    Next I
  Next J
Wend
Close #1
Open "sekisetu.TXT" For Input As #1
Line input #1,T$ :----- 項目名行読み飛ばし
While Eof(1)=0
  For I=1 to kansokutuki :----- メッシュコード、1~12月データ読み込み
    Input #1,M(I)
  Next I
  Input #1,Dum :----- 年平均データ空読み
  Gosub *soukan
Wend
Close #1,#2:END
*soukan
Mesh=0:B=0:A=0:Rmax=0
For J=1 to chitensuu :----- 観測地点数
  For I=2 to kansokutuki :----- 1月から12月読み込み
    x=D(J,I) : y=M(I) :----- 一ヶ月分データ読み込み
    :----- 回帰係数、定数、寄与率計算
    N=N+1: SX=SX+x: SY=SY+y: SXY=SXY+x*y: SXX=SXX+x*x: SYY=SYY+y*y: mX=SX/N: mY=SY/N
    Sxx=SXX-SX^2/N: Sxy=SXY-SX*SY/N: Syy=SYY-SY^2/N: b=Sxy/Sxx: a=mY-b*mX: r=Sxy^2/(Sxx*Syy)
    :----- 回帰計算終了
  Next I
  If Rmax < r Then Rmax=r : Mesh=D(J,1) : B=b : A=a:----- 寄与率最大の観測点を決定
Next J
Print #2,M(1);",";Mesh;",";B;",";A;",";Rmax
Return

```

表-2

```

REM アメダス積雪メッシュ化プログラム Ver.1.0 2004.12.01 Fuminori KANEHIRA
DIM D(24) : Open "観測地点と最深積雪値.CSV" For Input As #1 : Line Input #1,Ti$
While Eof(1)=0
  Input #1,N,chiten$,kansokuchi:D(N)=kansokuchi
Wend
Close #1
Open "メッシュ積雪相関.TXT" For Input As #1
Open "積雪分布.TXT" For Output As #2 :----- メッシュ毎推定積雪深ファイル
Line Input #1,Ti$
While Eof(1)=0
  Input #1,Meshi,N,b,a,r:keisanchi=D(N)*b+a
  IF keisanchi<0 then keisanchi=0
  keisanchi=keisanchi+0.5:keisanchi=Int(keisanchi):Print #2,Meshi;",";keisanchi
Wend
Close #1,2 : End

```