

RS画像データのMLHとNN分類結果の比較評価

3G-8

○佐藤 靖彦 張 立堅 星 仰

茨城大学工学部

1. はじめに

現在リモートセンシング画像データの分類法としては最大尤度法(MLH)が最も多く用いられてきている。これは、MLHが画素データの分布に合わせて尤度関数を定義し分類するものであり、統計的取り扱いが容易であるためであろう。本研究では、最近研究が行われてきているニューラルネットワーク(NN)分類法をアルゴリズム化したので両者の分類法をリモートセンシング画像データに適用し、分類法による分類結果の相違をパターンの種類や境界部分でアクティビティ尺度を用いることによって比較評価する。

2. ニューラルネットワーク

リモートセンシング画像データに対してNN分類法を適用するためのニューラルネットワークには、フィードフォワード型で3層の階層構造を持たせ、学習アルゴリズムにはバックプロパゲーションを用いた。また、計算処理にはパーソナルコンピュータを使用している。

3. 入力信号と学習方法

入力信号はリモートセンシングで適用されている基本分類項目を採用することとし、表面水、植生、裸地、人工構造物、雪・雲などがある。原画像は新潟、加茂、三条を含むパターンであり、この原画像から分析地区を抽出したのが図-1である。そして、図-1の中から基本分類項目に近い分類項目を選定した。学習用のデータは0から255の範囲のため、NN法の入力信号に適用できるようにするためにCCTカウント値を0から1までの値に変換したものをを用いている。以前にバンド2から4までを用いた研究に加えバンド1か

ら7を用いた場合の分類結果を比較した際に後者の方が良好な結果を示したので、ここではバンド1から7の全てを用いることにする。以上より入力層のニューロン数は7、中間層のニューロン数は入力層のニューロン数の約1.5倍である11、出力層のニューロン数は分類カテゴリ数を用いる。また、学習はディスプレイに表示されている疑似カラー画像を用い、分類項目に対応する地区をマウスで位置選定をした。この学習データの学習回数は7000回行った。

4. アクティビティ尺度

NN分類法では通常n次候補の分類項目が示される。本研究で用いたNN分類法では1次および2次候補の出力層セルの値 Z_i ($i=1, 2$)が、 $0 < Z_i < 1$ で示される。 Z_i の出力分布状況を見ると $0 < Z_2 < Z_1 < 1$ であり、 $\sum Z_i \neq 1$ である。そこで、 Z_2 値を活用することを考慮して、次のようなアクティビティ尺度： A_c を用いる。

$$A_c = Z_2 / Z_1$$

これにより対象となるピクセルが誤分類されている可能性が評価できる。 Z_1 の出力層セルの値が大きく A_c がゼロに近づくほど誤分類されている可能性は小さくなると考えられるためである。しかし、いくら A_c が小さくても Z_1 の出力層セルの値が小さければ誤分類されている可能性は高くなる傾向にある。

5. 画像データへの適用

実験に用いるLandsat5-TM画像データは、1993年5月8日の新潟市付近(path 108, row 34)のものである。この一部を切り出し分析地区としたものを図-1に示す。分析地区の分類に際しては地表の土地被覆物をマクロに抽出して巨視データとなっているところでは、画素データが1つの土地被覆物で覆われていないので、複合領域データ(ミクセルデータ)になる。これ以外にも、カテゴリとカテゴリの境界付近では誤分類、または誤分類された可能性がある。ここでは、カテゴ

リー間の境界付近を研究の対象とする。

まず、分析地区(図-1)を最大尤度法(MLH)によって6項目(水域、雪、都市域、農耕地、森林I、森林II)に分類した結果を図-2に示す。また、MLHで用いたトレーニング地区を学習領域として各層間の結合係数(ウェイト)を決定してから、分析地区の各画素を6項目のいずれかにニューラルネットワーク(NN)分類法を用いて決定した。その結果を図-3に示す。これらの分類処理プログラムには手法間の比較を可能にするために2手法の分類結果の差画像を出力できる機能を持たせている。この機能を用いてMLHとNNの同一視されたとき0(白)とし、異なった分類項目に判定されたとき1(黒)とした。その結果を図-4に示す。この図から手法間の検討が可能となる。次に上記の機能を用いてミクセル地区を実験的に分類項目に追加してその影響を調査することにした。これらのトレーニング地区の与え方と分類の結果は数多くなるので講演時に譲る。また、アクティビティ尺度の適用によるNN分類結果についてもしきい値の与え方が多いので発表時に述べる。

6. おわりに

本研究ではRS画像データを分類したとき手法間の比較検討を視覚的に判定できるように差画像ファイルをシステム化してみた。その稼働性は、図-1から4にて明らかにされた。次に、ミクセル問題に対しては分類項目に対応しない画素データについての研究が多いが、本研究ではミクセル地区を教師としたときの分類結果について考察することができた。このことは今後のミクセル問題の研究に有益と思われる。

参考文献

- 【1】星 仰、五味田 啓：“アクティビティ尺度によるニューラルネットワークの分類結果の評価”、日本リモートセンシング学会第14回学術講演会論文集、A-6、pp.161~162、1993
- 【2】星 仰、佐藤 靖彦：“ニューラルネットワークによるミクセルモデルデータの評価”、日本写真測量学会平成7年度秋季学術講演会論文集、H-6、pp.181~184、1995

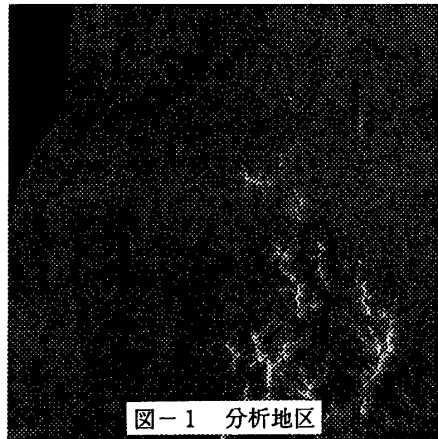


図-1 分析地区

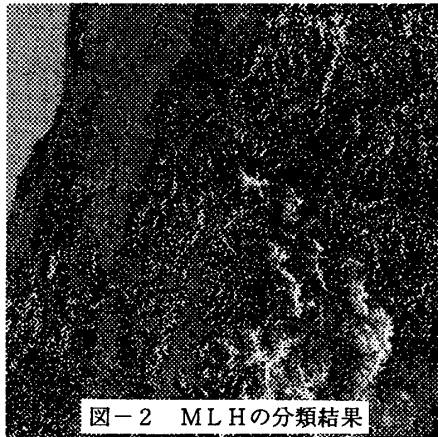


図-2 MLHの分類結果

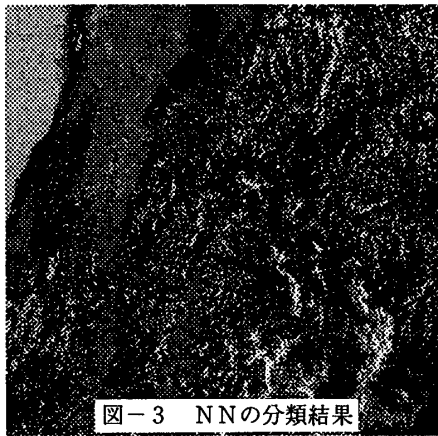


図-3 NNの分類結果



図-4 MLHとNNの差画像