

TM画像の自動分類におけるミクセルの影響

Mixel effect on automatic category assignment of TM images

佐藤清忠（一関高専） 飯倉善和（岩手大学工学部） 横山隆三（岩手大学工学部）

Kiyotada SATO(Ichinoseki National College of Technology), Yoshikazu IIKURA (Faculty of Engineering, Iwate University), Ryuzo YOKOYAMA(Faculty of Engineering, Iwate University)

Abstract : This paper shows an automatic category assignment method for unsupervised land cover classification of satellite imagery with actual vegetation map. A vegetation category is compared with a cluster successively to make maximum classification accuracy. In this case, there were some error due to mixel at the boundary of vegetation map. We considered a calculation without the mixel area. According to the calculation, overall accuracy increased from 0.71 to 0.82.

Keywords : Unsupervised classification, Successive category assignment, Mixel effect

1 はじめに

植生図を用いたTM画像の自動分類手法を紹介する。この中で、分類判定に用いた植生図の境界線部分をミクセルであると考え、この部分を使用しないことにより、分類精度を改善することができた。岩手県広田湾の例では、Overall分類精度が0.72から0.82に向上した。

2 植生図を用いたカテゴリー自動割当て

Fig.1に自動割当て処理の全処理過程を示す¹⁾。ここでは1985年6月16日0:45:07(GST)撮影の500x500画素のTM画像バンド1,2,3,4,5,7を使用した。中心座標は東経141.576、北緯38.951、最大標高値は680mである。これを精密幾何変換、地形効果補正を行い、ピラミッドリンク処理後ISODATA法により教師なし分類を行いクラスタ画像を得た。

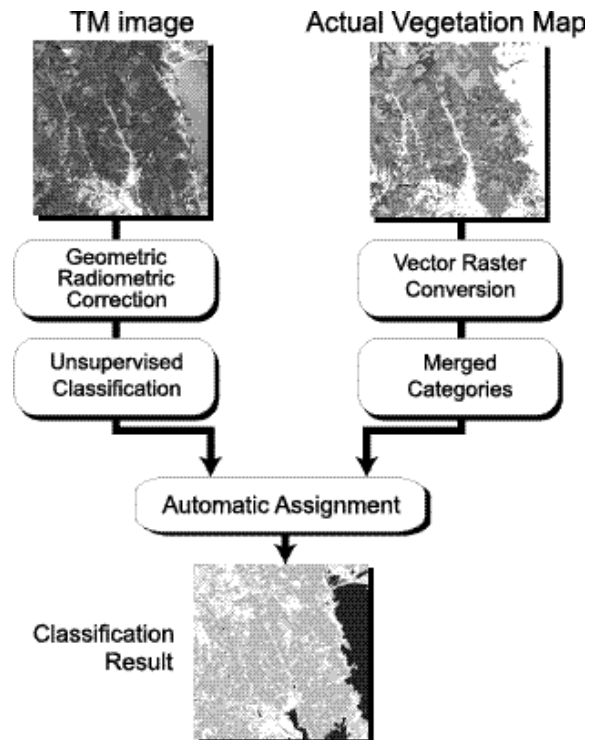
一方、環境庁自然保護局編ベクターデータによる現存植生項目²⁾のCDROMを用いてTM幾何補正済画像と同一のUTM座標系へラスター画像変換を行い、さらに7種類のカテゴリー項目にマージした植生図(以下、マージ済植生図と略)を準備した。項目は、0:未分類、1:草地、2:針葉樹、3:広葉樹、4:水田、5:市街地、6:水域である。Fig.2には当該地域のマージ済植生図を示す。

3 自動割当て処理

まず、教師なし分類で得たクラスタ画像と、マージ済植生図を画素毎に比較し、対応行列を作成した。次に対応画素数の大きい順に優先順位表を作成した。

優先順位表を参照し、あるクラスタに対して植生カテゴリーを試行的に割り当てる。その割当てにより分類精度の値がどうなるか、対応行列を用いて計算をする。精

Fig.1 Automatic assignment flow diagram



度値が最も大きくなる割当てが、そのクラスタにとって最適である、とした。次のクラスタに対しても同様の方法で決定し、全体的な分類精度が逐次、改善されていくような処理機構になっている。なお分類精度計算は、Average, Overall, Kappaの3種類を用い³⁾、それぞれの精度値に対して最大になる割当てを見いだしている。

Table.1には、Overall分類精度が最大になる自動割当てを行った場合のConfusion行列を示し、その値は、0.716である。分類画像をFig.3に示す。

		classification image						total	err/cdl	
		0	1	2	3	4	5			
classification	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
	1	0	7245	7727	64	1171	1346	225	17820	0.41
	2	0	4115	12823	4458	738	182	335	13824	0.59
	3	0	1744	31208	8588	289	394	89	40240	0.14
	4	0	3291	4504	0	3072	1553	1111	11579	0.23
	5	0	2897	1979	0	888	858	41	6093	0.54
6	0	155	159	0	555	113	27422	28965	0.95	
total	0	19323	174121	11092	4524	3826	29427	230100		
err/cdl	0.0	0.58	0.74	0.59	0.47	0.58	0.93			

Average C(K) = 0.499569 Overall Acc = 0.71644 KMAP K(K) = 0.613629

Table.1 Confusion matrix by automatic assignment

4 ミクセル処理

Table.1の結果は、Fig.2の植生図全画素に対する分類結果を示す。植生図の境界付近は、TM画像に対しミクセル画素⁴⁾となっている可能性が高い。この画素を分類精度計算に含めるのは問題があり、ミクセル画素の判定を行った。(1)式を満足する場合、すなわち中心画素p5の値と違う値が、近傍8点の位置に存在するとき、p5はミクセルである、と考えた。

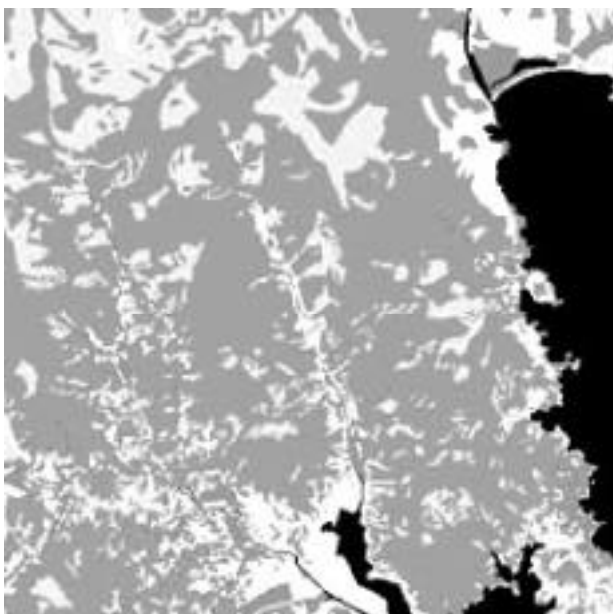
$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 p1 & p2 & p3 \\
 p4 & p5 & p6 \\
 p7 & p8 & p9
 \end{array} \\
 \text{画素配列} \\
 9 \\
 \left| p5 - p_i \right| > 0 \quad \dots (1) \\
 i=1
 \end{array}$$

ミクセルを考慮した分類精度計算をTable.2に示す。画素合計数はTable.1より少なくなり、植生境界線や端画素が精度計算から除外される。ミクセルを考慮して計算すると、Overall分類精度値は0.824に向上した。

5 おわりに

TM画像の教師なし分類クラスタ画像に対し、植生図を用いたカテゴリー割当てを行う自動化手法を紹介した。本手法は、分類精度評価値が最大になるように項目

Fig.2 Merged vegetation map



		classification image						total	err/cdl	
		0	1	2	3	4	5			
classification	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
	1	0	2527	2468	25	282	734	2	5038	0.31
	2	0	898	18375	3514	225	131	14	10791	0.56
	3	0	255	15468	9073	15	189	0	26069	0.24
	4	0	891	818	1	1464	810	1188	4967	0.29
	5	0	1261	498	0	282	4274	0	6074	0.71
6	0	2	89	0	134	88	28478	28783	0.99	
total	0	4523	134931	8423	3425	6143	16982	172218		
err/cdl	0.0	0.65	0.64	0.60	0.60	0.70	0.95			

Average C(K) = 0.808170 Overall Acc = 0.824903 KMAP K(K) = 0.663319

Table.2 Confusion matrix without mixel boundary

を逐次、試行的に割り当て、最適な項目値を判断し決定していく。その結果、Overall分類精度値が0.7を超える植生項目図が得られた。この精度計算にはミクセルが含まれており、植生図を参照してその画素を除外すると、0.8を超える分類精度が得られた。

<参考・引用文献>

- 1) 佐藤清忠、飯倉善和、横山隆三、植生図を用いたTM画像の自動割当て、日本リモートセンシング学会第26回学術講演会、B3-1,1999.5
- 2) 自然環境情報GIS 3、岩手県(CDROM)平成9年3月、環境庁自然保護局編
- 3) Ryuei Nishii, Accuracy assesments of error matrices in discriminant analysis, The 20th Symposium on Remote Sensing for Environmental Sciences, 20-22 August 1998.
- 4) 小林幸夫、稲村 實、EMアルゴリズムによるリモートセンシング画像のカテゴリー分類におけるミクセルデータの影響と改善、情報処理学会論文誌、Vol.37, No.1, Jan.1996.

謝辞 本論文で使用した Landsat / TM データは EOSAT / 宇宙開発事業団により研究用として提供されたもので、所有権は米国政府にあります。関係者に感謝致します。

Fig.3 Classification by maximum overall accuracy

