

衛星データを利用した都城盆地の地下水硝酸態窒素汚染地域の土地被覆分類

Landcover Classification of the Area of Groundwater Contamination with Nitrate Nitrogen in Miyakonojo Basin Using Satellite Data

近藤文義* 豊満幸雄* 武藤 勲* 安在 優**

KONDO Fumiyoshi*, TOYOMITSU Yukio*, MUTO Isao* and ANZAI Suguru**

はじめに 宮崎県の都城盆地においては水需要の大部分が地下水依存である一方、わが国でも有数の畜産地帯であるため、家畜排泄物を主とした地下水の硝酸態窒素による汚染が問題となっている¹⁾。地下水の硝酸態窒素濃度と窒素負荷量との関係については別途検討中である²⁾が、本研究では都城盆地の地下水硝酸態窒素汚染の現状を土地利用状況の観点から広域的に考察することを目的とするものである。本報においては、今後の対策を提案するための基礎研究として、ランドサット7号衛星のETM+データを利用した土地被覆分類を行った結果について報告する。

解析方法および調査日時 土地被覆分類には教師付き分類法を用いた。ETM+フルカラー画像、カラー空中写真、2万5千分の1数値地図画像の3者を参照しながら予め分類項目（カテゴリー）を決めておき、衛星画像全体のデータがその分類項目のどれに当てはまるのかを判定した。各分類項目ごとに代表的なトレーニングデータを選び、その統計的特徴に基づいて他の未知のデータを分類した。ここで述べる土地被覆分類の結果は、代表的なものとして2000年12月29日に撮影された衛星画像によるものである。

土地被覆分類の結果について Table 1は教師付き分類における分類精度評価を示したものであり、Fig.1は得られた土地被覆分類図である。全体的に土地被覆分類図を見てみると、比較的正確に分類されている。しかし、森林の影になっている部分と茶畑や工場と霧島山頂の裸地の部分が同じ色で分類されており、2つの分光反射特性が類似しているため誤分類されたと考えられる。また、御池と大淀川は水域に分類されると想定していたが、同じ項目に分類されることはなく、大淀川は水域に、御池は森林に誤分類された。池と川では、水の中に浮遊している汚濁物質などの影響で分光反射特性に違いが生じたためであると推定される。Fig.1の各項目の横に記している数字は、土地被覆分類図全体の画素数に対して、各項目に分類された画素数がどのくらいの割合を占めているのかを表している。都城盆地では森林の割合が全体の40.2%と最も大きく、次いで土壌の割合が31.0%と大きい。反対に、都城盆地は水域の割合が0.7%と非常に小さいことが分かる。全体の1.4%は分類不可能であった。なお、別に行った教師無し分類法で作成した土地被覆分類図は誤分類されている箇所が多く、水域と森林の影になっている部分が同じカテゴリーに分類されるなど、どの場所でどのような土地の利用がなされているのかを判断するのが非常に困難であった。

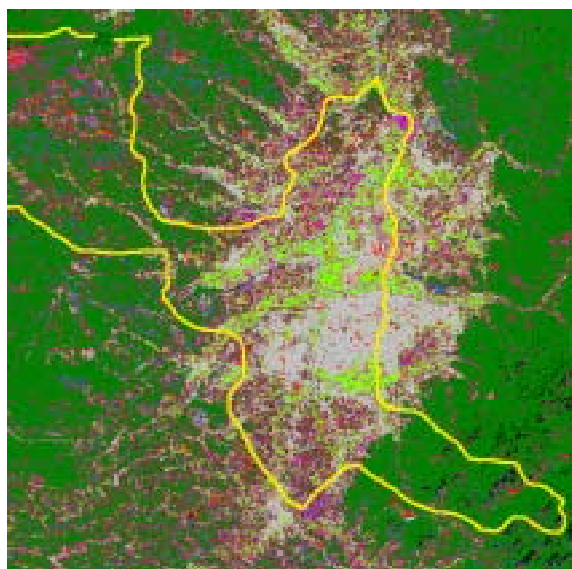
硝酸態窒素濃度分布図と土地被覆分類図の比較 硝酸態窒素濃度と土地利用状況との関連について検討した。Fig.2は、2000年8月の時点における硝酸態窒素濃度が10mg/Lを超える測点の分布を示したものである¹⁾。この結果をもとに、2000年12月29日の土地被覆分類

* 宮崎大学農学部 (Faculty of Agriculture, University of Miyazaki)

** 宮崎県高千穂町役場 (Takachiho-town Office in Miyazaki Prefecture)

Table 1 Accuracy assessment of supervised classification

	分類結果												計	(%)
	水域	市街地	土壌	水田	ゴルフ場	牧草地	森林	工場	茶畑	雲	分類不可能			
教師データ	水域	89.9	1.4	7.2	0	0	0	0	0	-	1.4	100	89.9	
	市街地	0.2	86.9	1.3	2.9	0.2	0	7.9	0	-	0.6	100	86.9	
	土壌	0	0	74.4	1.1	3.6	0.1	9.0	5.2	2.8	-	3.8	100	74.4
	水田	0	7.8	4.3	73.1	3.0	5.3	0	6.3	0	-	0.2	100	73.1
	ゴルフ場	0	0	3.7	13	79.6	0	0	0	0	-	3.7	100	79.6
	牧草地	0	2.9	10.1	8.7	0	74.0	0	0	1.0	-	3.4	100	74.0
	森林	0	0	9.8	0	0	0	85.2	0	1.8	-	3.3	100	85.2
	工場	0	12.5	0	0	2.5	0	0	76.3	0	-	8.8	100	76.3
	茶畑	0	0	12.8	0	0	0	0	0	87.2	-	0	100	87.2
	雲	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計	90.1	111.5	123.6	98.8	88.9	79.4	94.2	95.7	92.8	-	25.2	-	-	
(%)	99.8	77.9	60.2	74.0	89.5	93.2	90.4	79.7	94.0	-	-	-	80.7	



水域 (0.7%) 市街地 (12.3%) 土壌 (31.0%)
 水田 (7.8%) ゴルフ場 (0.7%) 牧草地 (2.0%)
 森林 (40.2%) 工場 (2.0%) 茶畑 (1.9%)
 分類不可能 (1.4%)

Fig.1 Results of Landcover map by supervised classification

図とを比較した。硝酸態窒素濃度が10mg/Lを超える測点は、土地被覆分類図上では牧草地や畑地が多くある箇所であることが分かる。一方、森林や水田が多くある箇所では、10mg/Lを超える測点は比較的少ないことが分かる。硝酸態窒素濃度が高かった牧草地や畑地では、硝酸態窒素汚染の原因とされる化学肥料の多量の散布、もしくは近辺に畜舎があり、家畜の排泄物の影響が顕著であると推察される。

まとめ ランドサット7号衛星のETM+データを利用した教師付き分類による土地被覆分類を行い、都城盆地の地下水硝酸態窒素汚染の現状を土地利用状況の観点から考察した。硝酸態窒素濃度が10mg/Lを超える測点は、土地被覆分類図上では牧草地や畑地が多くある箇所であることが明らかとなった。一方、森林や水田が多くある箇所では、10mg/Lを超える測点は比較的少ないことが明らかとなった。

引用文献 1)豊満幸雄・武藤 勲・杉本安寛 (2003) : 都城盆地のM市における地下水の硝酸態窒素濃度の現状, 農土論集, 225, pp.151-156 2)山口直人・豊満幸雄・武藤 勲 (2004) : 都城盆地における地下水の硝酸態窒素濃度と窒素負荷量, 第85回農土学会九州支部講要, pp.42-43



Fig.2 Distribution of measurement points where NO₃-N concentration exceeded 10mg/L (Toyomitsu et. al., 2003)