

受賞研究

人工衛星リモートセンシング情報に係る解析手法の開発

大久保彰人

(平成12年度知事賞受賞：平成12年12月1日)

人工衛星に搭載した観測センサーによって光、赤外線及び電波を計測して大気、陸域及び海域を観測する技術がリモートセンシングである。熱帯林の消失、オゾン層の破壊など、地球規模での観測はよく知られている。リモートセンシングによる観測は、広域性、反復性、即時性及び多チャンネル性（単なる画像だけでなく、温度や水分などの物理量も得られる）の特徴を持つ効率的な環境モニタリング技術である。

これらの情報は、詳細で膨大なデータとなっており、自治体においても、環境、農業、水産業、水資源、防災などの分野で、衛星データの活用が試みられている。しかし、一般の画像処理ソフトウェアは、衛星データから植生、温度等を分析するには不十分な機能である。そのため、プログラムを自己開発し、新しい解析手法を考案することが必要となる。

そこで、環境保全に係る最新の土地利用状況把握や水資源保全のために、次の1、2にあげる手法の開発及び解析を行った。

1 土地被覆分類における手法の開発

土地被覆分類（画像を森林、市街地、水田等に分ける）は、陸地の状況を把握する上で、基本的かつ重要なテーマである。これは、人工衛星から捉えられた画像データから土地被覆の種類を判定することが目的である。この画像データ（数値）のバラツキは複雑であり、たとえば水田を森林と誤って分類することも多い。

そこで、あらかじめ土地被覆の実状が確認されている場所の画像データ（数値）を分類情報として、土地被覆が分からない場所の画像データ（数値）に適用すると、その画像データの土地被覆（たとえば、市街地）が新たに分類されて出力されるという手法を開発した。これは、一般に、ニューラルネットワークと呼ばれる手法の一種である。

従来統計的手法では、各分類項目の衛星データの平均に近いかどうかのみで分類していた。しかし、開発した手法では、衛星データのバラツキを考慮して分類するので、森林と水田のような類似した土地被覆の分類でも、誤分類を少なくすることができるようになった。

2 水資源問題に係わる土壌水分推定手法の開発

本県においては、過去に深刻な水不足を経験するなど、水資源問題は常に重要な課題である。地表面の土壌水分量は、水循環（降雨が、地中に浸透したり、空中に蒸発していく）のなかで重要な要素である。

人工衛星の中には、土壌水分量の多少が観測できるマイクロ波のセンサを搭載しているものもある。このマイクロ波による地表観測で土壌水分を推定するときには、水分が多いと観測データ値が大きくなる。しかし、地表面に凹凸があっても観測データ値が大きくなるので、観測データから地表面の凹凸の影響を取り除いてから、土壌水分を推定せねばならない。

そこで、マイクロ波以外の衛星データを使って、地表面の凹凸の度合いを求めて画像にした。これによって、マイクロ波を用いたより正確な土壌水分マップを作成することができた。

土壌水分推定の研究は、本県と宇宙開発事業団が進めている自治体パイロットプロジェクト事業（衛星データの行政実利用システムを作るのが目的）のテーマである水資源問題のために、土壌水分の広範囲なエリアでの推定手法を開発するために実施したものである。

以上の研究の詳細は、次の論文等に記載した。

1) Akito Ohkubo and Koichi Nijima: “A New Supervised Learning Method of Neural Networks and Its Application to the Land Cover Classification”, IEEE 1999 International Geoscience and Remote Sensing Symposium, 1369-1371, 1999.

2) 大久保彰人・安岡善文: “土地利用図との比較による土地被覆の経年変化解析について—衛星データと地図情報との実用的利用—”, 日本リモートセンシング学会誌, 16(3), 65-76, 1996.

3) “水文パラメータとしての土壌水分の推定手法に関する研究”, 福岡県産業・科学技術振興財団報告書, 220 pp, 平成9年6月.

4) 大久保彰人・高木潤治・黒柳直彦・波多江直之・田村正行: “衛星データと同期調査による広域土壌水分の推定”, 日本リモートセンシング学会誌, 19(1), 30-44, 1999.

受賞研究

水質浄化能を有する炭化物含有コンクリートの開発

徳永隆司（保健環境研究所）、中村融子（保健環境研究所）

世利桂一（工業技術センターインテリア研究所）

（平成12年度知事賞受賞：平成12年12月1日）

福岡県南部に位置する大川地区は全国一の家具生産地であり、生産過程で発生する木質系廃棄物は年間30万 m^3 に達している。そのほとんどは焼却処分されているため、これらをリサイクルなどにより有効利用することが緊急に解決すべき課題となっている。この課題を解決する効率的な方法のひとつは、家具廃材を炭化して得られる炭化物を利用することである。しかし、木質系炭化物は様々な分野に利用されているものの、いまだ大量かつ安定的に消費される用途が少ない。

一方、生活環境分野では、河川の多くが三面側溝護岸などにより自然生態系の喪失や河川の自浄作用能力の低下などを引き起こしている。

そこで、インテリア研究所が木質系廃棄物を利用した製品の開発を、保健環境研究所が水質浄化能の評価を担当し、両研究所が共同で水質浄化能を有する炭化物含有コンクリートを開発した。本研究は、家具廃材や間伐材から得られた木質系炭化物を、廃棄物の新たな利用拡大を図るとともに、水質浄化および自然生態系の回復を実現したことから、より付加価値の高い製品とした。すなわち、河川等に使用されている護岸ブロックや魚巣ブロックなどに炭化物を複合化させ、水質浄化機能を有する土木資材の開発を行ったものである。

これまで、木質系炭化物は、汚濁物質の吸着効果が大きいことから、水質浄化に利用されてきたが、本研究では、これらを微生物のすみ家として利用することとした。これは、コンクリート表面を微生物のすみ家とし、表面に付着した微生物膜が増水時に剥離し、減水時には微生物が増殖することで、半永久的に使用することができ、護岸ブロックの素材としての利用を可能とした。

炭化物をコンクリートの骨材として用いる提案はこれまでもなされていたが、脆弱な材料である炭化物を混ぜると、強度の低下が著しく、実用化に耐えうるものではなかった。また、コンクリートが炭化物表面を被覆することで、炭化物の長所である多孔質な領域を隠蔽するという問題点があった。そこで、コンクリートを構成しているセメントとして非常に粒子径の小さいシリカセメ

ント（活性シリカ）を主剤として用いることにより、非常に強度の高いコンクリートを開発した。炭化物混合製品の作製は、同コンクリートと炭化物を混合することにより（容積比で70%の炭化物）、日本工業規格に準拠した方法で測定した結果、十分な強度を有する製品を得た¹⁾⁻²⁾。同炭化物含有コンクリートは、従来のコンクリートと比較して、微生物付着量は1000倍/1週間であり、有機物を分解する能力が高いことが確認された。さらに、藻類などの生物付着量についても、従来製品と比較して3倍/3ヶ月であったことから、護岸の緑化が期待された。また、有害物質である六価クロムの溶出を抑制することも確認した³⁾。このようなコンクリート製品はこれまでに報告されておらず、本研究で見出した知見は画期的な成果である。さらに、この研究成果の実用化を新産業創出へと結び付けるため、県内企業へ展開し、製品化を実現した。製品化については、平成11年1月に麻生知事が記者発表を行い、新聞、テレビなどで多数取り上げられた。また、本製品を福岡県および他府県にも広く実施できるよう、工業会を設立した。現在、施工実績は、志摩町火山川をはじめ、福岡県内外含め十数カ所にのびている。

（参考文献）

- 1) 世利桂一，平野吉男，倉富伸一，徳永隆司，中村融子；木質系炭化物を混合した多機能コンクリートの調整とキャラクターゼーション，第5回日本木材学会九州支部大会(1998)。
- 2) 世利桂一，徳永隆司，中村融子，野田和孝，倉富伸一；植物系炭化物を混合した機能性コンクリートの調整と水質浄化特性，第50回日本木材学会大会(2000)。
- 3) 徳永隆司，中村融子，世利桂一，黒木重則，倉富伸一，野田和孝，加納正道；竹炭入りコンクリートを用いた生物浄化型護岸ブロックの開発，第7回シンポジウム環境用水の汚濁とその浄化(2000)。