

# リモートセンシングを用いた実習プログラム開発に関する一考

Study of training program development with remotesensing

|                    |      |                        |
|--------------------|------|------------------------|
| 苫小牧工業高等専門学校環境都市工学科 | ○学生員 | 原田舞 (Mai Harada)       |
| 苫小牧工業高等専門学校環境都市工学科 | 正員   | 栗山 柁 (Masaki Kuriyama) |
| 苫小牧工業高等専門学校文系総合学科  | 非会員  | 小野真嗣 (Masatugu Ono)    |
| 苫小牧工業高等専門学校環境都市工学科 | 正員   | 渡辺暁央 (Akio Watanabe)   |

## 1. はじめに

近年、地球全体での環境変化により異常気象などの発生が指摘されており、環境技術教育では地球規模の環境をテーマに講義を実施することが求められている。地球全体の環境動態調査を行う手法は、人工衛星によるリモートセンシングにより実施されている。そのため、リモートセンシングの知識を身につけ、その技術を利用できるようにすることが教育現場では求められている。そのため、先進的な教育機関ではリモートセンシングを取り入れた実習や演習を実施しているケースも多く認められるようになってきている。しかし、そのような教育プログラムを構成できた機関は、リモートセンシングに関わる研究等を実施した経歴を有する教員や研究者の力量によるものであり、広く実施するためには課題が多いといえる。

本研究では、リモートセンシングに関する実務や研究経歴を有さない教員や学生が主導して、リモートセンシングの実習・演習を実施するプログラムを考案することを目的とした。また、このプログラムの構成にあたっての課題を整理し、解決のための方法を検討した。

## 2 リモートセンシング実習を検討しているプログラム

### 2.1 国際交流事業への適用

苫小牧高専では夏季休業中にニュージーランドのイースタン工科大学での短期派遣を実施している。この事業は学生の語学研修及び企業見学を目的としている。この事業では事前研修を行っているものの、その内容としてはニュージーランドの小学生を対象に行う実験の準備や研修日程の確認に留まっており、ニュージーランドについての知識を身に付けるものではない。しかし国際交流を有意義なものとするには、派遣先の国について理解することが重要といえる。一般にはインターネットを通じた情報収集等が容易であり、それに基づいた予習レポートの作成等を実施することが適切であるといえる。一方で、苫小牧高専という工業系学校の特徴を生かして、派遣先の情報収集する手法が確立されれば、より充実した交流となると考えられる。そこで、リモートセンシングの技術を用いて派遣先の環境動態調査を行い、事前研修をさらに活発的なものにできないか検討するとした。

### 2.2 リモートセンシングのデータ

リモートセンシングの技術により打ち上げられた人工衛星は多くある。その中でもアメリカで打ち上げられたランドサットは最も古く、現在はランドサット 8 が運用

中である。ランドサットの画像データはアメリカのホームページから無料で入手することができる。また、画像データを解析するための解析ソフトも無料でダウンロードすることができるため、初心者でも容易に画像解析を行うことが可能である。そのため、専門的なソフトウェアの購等の初期投資が不要であることが利点である。したがって、本研究はランドサットの画像データを利用することが適しているといえる。

### 2.3 画像解析

人工衛星から送られてきた画像は RGB や近赤外領域ごとにバンドが設定されており、バンド 1~3 やバンド 2~4 のように画像を合成して解析を行う。合成した画像からは様々な点を読み取ることができる。トゥルーカラーは人間の目で見たものとほぼ同じ画像であり、図-1(ニュージーランドの画像)のように河口部の水域面積が 10 年程度で変化していることが一目見てわかるものである。また、活発な植物が赤く鮮やかに見えるフォルスカラーは植物の活性度を調査する場合等に利用される。水を黒くして植物が緑色に見えるナチュラルカラーは市街地と植物領域の境界をはっきりすることができ、湖沼や河川、海が濃く見えるので水域等の調査に利用される。このように、簡単な画像の知識こそあればリモートセンシングの詳細な知識が無い学生であっても用意に環境動態調査を実施できるのである。

画像を見ても、なぜこの部分は黒くなっているのか等と不明な点は出てくるものである。そこで、事前研修としてリモートセンシングによる画像解析で派遣先の環境動態調査を行い、出てきた不明な点を現地へ行った時にその部分は山であったのか、それとも山の影であったのか、ということを確認できる。これにより、事前研修、派遣がより充実したものとなると考えられる。



図-1 ポートオブネピア(海)とメイン・アウトフォールチャンネル(河)に繋がっている部分

(左：1999年撮影、右：2013年)



図-2 ワイプクラウドからタウマタにかけての画像  
(左：トゥルーカラー、右：フォルスカラー)

### 3. 学生が利用するにあたっての課題

リモートセンシングの画像データはアメリカの「Earth Explorer」という名のホームページに登録を行えば誰でも入手することができる。しかし、画像データを入手するには、ホームページを理解できる最低限度の英語能力が必要となってくる。そこで、本校環境都市工学科の学生がどの程度の英語能力があるのか、英語語彙の理解力アンケートを実施した。

現段階では環境都市工学科 1、3、5 年生にアンケートを実施した。アンケートの内容は「Earth Explorer」の登録を行う際に出てくる英単語の理解力を分析するものである。登録を行う際に出てくる単語のほとんどが、中学生が修得している単語と高校生が修得している単語で多くを占め、大学生レベルの単語はほんの一部である。すなわち、高校卒業程度の単語力があれば登録は容易に行えるといえる。

図-3、図-4、図-5 は 1、3、5 年生の平均的な理解力をレベル別にグラフに示したものである。レベル 1 が中学必修、レベル 2 が高校必修、レベル 3 が大学受験となり、縦軸が単語の数、横軸が左から理解力 5～1(5 が単語の意味がわかる、1 が単語の意味がわからないという順序)となっている。グラフからわかるのが、レベル 1 に関しては 3 学年とも問題はあまりないが、レベル 2 になると理解していない学生が増加する。また、レベル 3 になると本来であれば 5 年生の理解力は理解力 5、4 あたりに留まっているはずなのだが、理解力 2、3 の割合が増加している。

全体的に、登録を行う際に重要となるレベル 2 の単語の理解力が低いので、この単語を新出単語として取扱った単語帳あるいは教科書のようなものを作成し、実習を行う際の手助けとなるものを開発する必要がある。

### 4 土木系学科の実習の適用の可能性

土木系学科では測量学として、リモートセンシングの技術について学んでいる。しかし、測量学の延長線上でトータルステーション等の機器を用いた測量実習を実施しているが、リモートセンシングの技術を用いた測量は実習を行わず座学に留まっている。また、地球環境に関わることを学ぶ機会が少なく、環境工学の座学のみである。土木系学科の実習において、リモートセンシングによる測量の実習及び地球環境動態調査の実習というものは取り組まれていない。そこで、上記したようにリモートセンシングによる画像解析は初心者でも容易に行えるので、リモートセンシングによる測量及び環境動態調査

を、実習を通してリモートセンシングに関する知識を身に付けられるようにし、また、この実習により地球環境に学生が目を向けられるよう、取り組む必要があると考えられる。

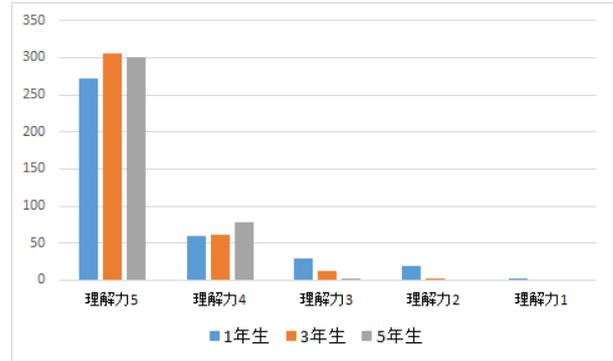


図-3 レベル 1

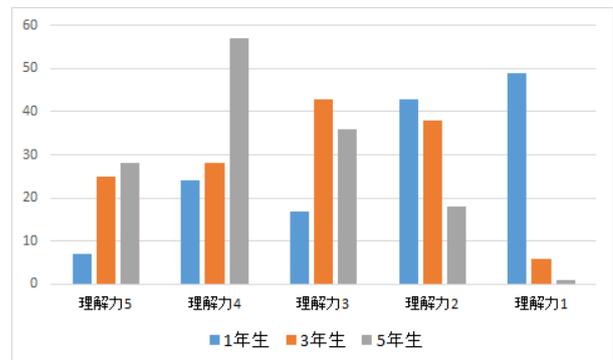


図-4 レベル 2

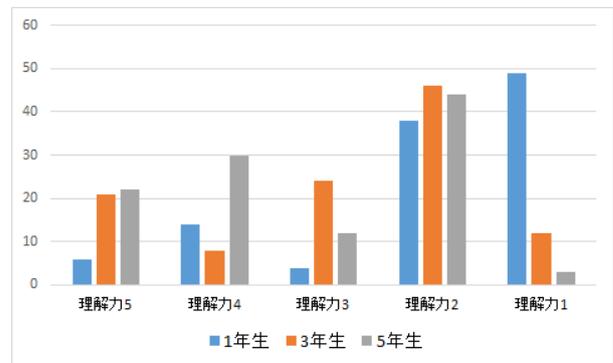


図-5 レベル 3

### 5. まとめ

以上より、本研究において以下のことがわかった。

- ① 環境都市工学科の学生に対して、リモートセンシングによる画像の解析と地球環境動態調査を実習として実施することで、測量学で学んだリモートセンシングの技術に関する知識をより身に付けられることが期待できる。
- ② ニュージーランド短期派遣に参加する学生に対して、事前研修にリモートセンシングの技術を用いた画像解析及び地球環境動態調査を実施することで、画像で得た情報と現地得た情報の相違点を知ることができ、事前研修・派遣がより充実したものとなることが期待できる。