

遠隔探知（リモートセンシング）技術研修

昭和51年度沿海鉱物資源探査集団研修コース

松野久也（環境地質部）

はじめに

地質調査所では 日本政府の海外技術協力の一環として 1967年度から海外協力事業団（JICA=Japan International Cooperation Agency）の委託により 毎年2つの集団研修を実施している。すなわち 沿海鉱物資源探査（Offshore Prospecting）と地下水資源開発（Groundwater Resources Development）の2つの集団研修コースであり 毎年東南アジア アフリカ 中近東およびラテンアメリカの各国から それぞれ10数名の研修生が参加している。研修期間は 前者が約7ヵ月 後者が同じく4ヵ月となっている。

これら2つの集団研修コースのカリキュラムに その開設当初（沿海鉱物資源探査にあつては2年目）から「写真地質」が加えられており 主として筆者がその講義と実習を担当して来た。一方 これら両コースが始まった頃と相前後して リモートセンシング技術の著しい発展がみられるようになり 「写真地質」も「写真地質および地質リモートセンシング」という内容で授業がなされるようになって来た。これに伴って「赤外線地質=熱赤外線地質リモートセンシング」（長谷紘和主任研究官）「海洋環境のリモートセンシング」（東海大学海洋学部 渡辺貫太郎教授）などの講義も随時とり入れられて来た。とくに1972年7月 ERTS（現在のLANDSAT）が成功し そのリモートセンシングデータの利用についての協同研究が国連ベースで行なわれるようになってからは 研修生のリモートセンシングに関する興味もたかまり また国際的な社会姿勢からもその研修の必要性が急速に認識されるようになって来た。

以上のような姿勢から 1965年以来リモートセンシング技術の応用研究を実施して来た地質調査所として これに応えるために 1976度から試験的に短期間ではあるが 遠隔探知（リモートセンシング）技術研修を実施することにした。すなわち 沿海鉱物資源探査集団研修コースに参加している13名中 おもに鉱物資源（石油・天然ガス資源を除く）探査に従事している地質技術者5名を対象として 1.5週間の専門技術研修が実施されたのである。

この種の国際的な研修コースとしては アメリカ合衆

国の EROS Data Center で年2回の割合で実施されている “International Remote Sensing Workshop”（4週間） およびオランダの International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences において1977年1月から開始される “Remote Sensing Application Course”（1.5週間2コース 3～5週間1コース 1週間1コースの4コース）がある。これらのうち 前者は第1週が全般に共通する基礎についての講義 第2週がLANDSAT データの農業 林業 牧畜 土壌 水文地質の各部門への応用についての講義および実習 第3週が野外実習を含めた判読実習 第4週が各参加者独自の課題についての学習およびセンターのスタッフとの討論という構成になっている。

後者のうち 1.5週間の2コースは それぞれリモートセンシング自体の工学分野および画像処理に関する技術分野に関するものである。3～5週間のコースは EROS Data Center の Workshop のそれに似た構成となっている。最後の1週間コースは 各分野毎の応用に関するものであつて 各参加者の自国におけるプロジェクトおよび技術についての発表を中心として リモートセンシングの役割 その計画 管理 データ収集 必要とする機器 設備等に関するグループ討論を主な内容

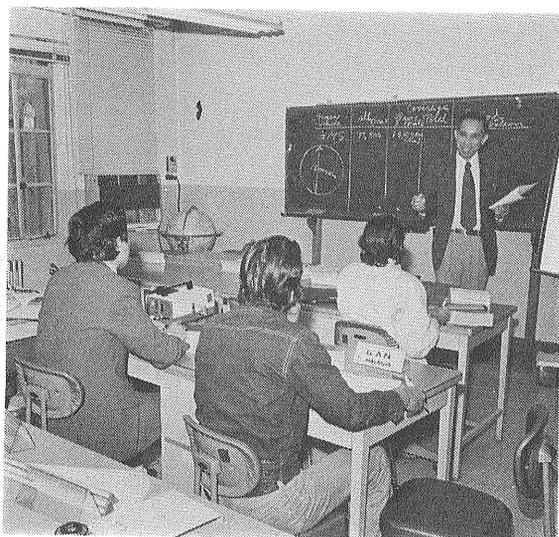


写真1 リモートセンシング概論の講義（松野）

としている。したがってこれはすでにリモートセンシングに関してある程度の経験をもっている者を対象としている。

以下 今回の研修コースの概要を報告するとともに今後この種の研修について考慮を要する点などについて若干述べてみることにする。

基本方針

本研修は利用面を指向したリモートセンシング技術についての基礎知識を与えることを目的として計画されたものである。ここでは地質・鉱物資源探査への利用ないし応用を指向したものであることはいうまでもないことである。

わが国におけるリモートセンシング技術の研修訓練といえばマルチスペクトル画像データのコンピュータによる処理に関するものが圧倒的に多い。前述の2つの集団研修に参加者を送っている国々においてはリモートセンシングのプロジェクトに関連して多くの専門家が外国とくにアメリカ合衆国のいろいろな機関に派遣されている。そして短期間で高度なコンピュータ処理について訓練を受けている。このため当然の結果としてリモートセンシングデータは大型の汎用コンピュータあるいは専用のコンピュータがなければ解析できないという考えが支配的になっているといっても過言ではない。しかしながらわが国のような先進国の部類に入るところでも一般の利用者にとってはこのような解析あるいはデータ処理システムは未だ未だ手の届かない存在である。したがって貴重な時間と資金の浪費となりがねないのが現状である。

実際問題として従来の写真判読の手法を適用するだけでLANDSATデータを始めとするリモートセンシングによる映像データから有用な多くの情報を得ることができるのである。とくに対象分野に関する経験の深い判読者によってこれがなされる場合—例えば野外地質技術者による地質構造解析—にはコンピュータ処理に勝る効果がある。

以上からこの研修コースではLANDSAT映像データの人間の判断による解析に重点を置きそのための白黒写真印画および合成カラー印画の作成およびそれぞれの特徴の理解と取扱いに習熟しさらにこれらを通じてマルチスペクトルデータに対する理解が得られるよう配慮がなされひいては将来におけるコンピュータを介しての映像データ処理への入門の基礎が得られるようカリキュラムの設定を行なった。

参加者

K. V. VENKATESH (インド) Geologist

Dept. of Mineral Resources, Geological Survey of India.

Myung Sik SHIN (韓国) Geologist

Dept. of Geology, Korea Mining Promotion Corp.

Rosa MIYAUCHI (ペルー) Geologist

Plancamiento y Desarrollo Div., Sider Peru.

Arnulfo V. CAVANTOG (フィリピン) Geologist

Geological Survey Div., Bureau of Mines

Jantevanipa WARAPUN (タイ) Geologist

Economic Geology Div., Dept. of Mineral Resources

日程およびカリキュラムの概要

研修は1976年10月25日から同11月2日までの間に行なわれその日程およびカリキュラムの概要は次のとおりである。

10月25日(月)

リモートセンシング概論(松野久也)

10月26日(火)

午前 映像データ処理(地質情報抽出技法)(長谷紘和)

午後 熱赤外線リモートセンシング(長谷紘和)

10月27日(水)

午前 地質構造解析(星野一男)

午後 LANDSATデータによる地質構造解析実習(星野一男・長谷紘和)

10月28日(木)

LANDSATデータによる地質構造解析実習(星野一男・長谷紘和)

10月29日(金)

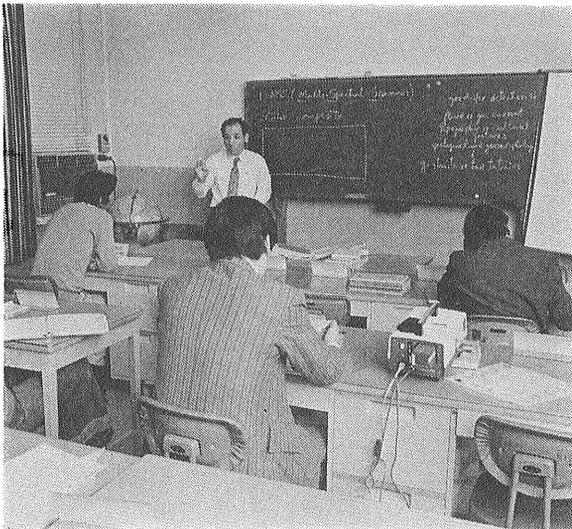


写真2 LANDSAT映像データによる地質構造解析についての講義(星野)

午前 同上

午後 同上成果のとりまとめおよび総合討論（松野久也・星野一男・長谷紘和）

11月1日

空中磁気探査データ処理実習（長谷川博）

11月2日

同上

以上のほかに 東海大学海洋学部の渡辺貫太郎教授による「海洋環境のリモートセンシング」の講義が予定されていたが 都合によって実現できなかったのは残念であった。一方 11月1～2日の「空中磁気探査データ処理実習」は 地質リモートセンシングに関連する重要な課題の1つである。これと狭義のリモートセンシングデータとの総合的な解析によってこそ 地質の深部構造および地下資源の賦存に関するより効果的な探査が可能となるのである。

この研修に先立って 地下資源開発コースの参加者と合同で10月21日に榊ナック計測センターにおいて 同社の総合画像データ解析システム（NIPS）一本誌第269号に紹介一の見学が行なわれた。

おわりに

このリモートセンシング技術の研修は 一つの応用対象に関する専門家だけ（地質技術者）を対象として実施された点で 短期間（1.5週間）であったが 極めて例の少ないものである。しかも殆んど機器設備を要しない簡単な方法でのリモートセンシングデータ（LANDSATデータを中心に）の取扱いとその解析についての実技の習熟を目的として行なわれた。したがって 解析し

た結果についての発表と講師をまじえた討論が全体のコースの中で主要な部分を占めた。

このコースの実施に当たっての基本的な考え方もそうであり また上述の討論からもはっきり浮き彫りにされたことであるが 発展途上国の現状からみて このような内容の研修をこそ差当り必要としているのである。今後の問題として フィールドデータを加えた解析あるいは参加者自身が解析した結果を実際に確認することを可能とするため 野外調査を加えることが必要であろう。また 理想的には1回の研修について1例宛だけでもよいから 参加者の自国におけるプロジェクトについて リモートセンシングの応用の実例について発表が行なわれるようになり かつそれについてのグループ討論がなされるようになれば さらに研修の効果は大きくなるものと期待される。

リモートセンシング（狭義の）データは 地表面表皮深度の情報であり これに対して空中磁気探査をはじめとする多くの物理探査データは 深部の情報を提供するものである。これらは地質および鉱物資源探査の手段として相補的な関係にある。この点については 本研修の計画立案の当初から考慮されていたのであるが 日程 教材の準備などの都合から 両者を一体化しての取扱いについての研修までには到らなかった。

また 画像データ総合解析システムについての見学が研修に先立って実施された。これは他のコースとの関係 さらに受容れ側の都合でやむを得なかったことであるが 今後は研修日程の少なくとも中間以降にしなければならぬであろう。

今後このような研修を実施するとしても 独立の研修コースとするには 未だ根本的に考えなければならぬ いくつかの問題がある。差当っては 今回のような形で2週間（野外実習を除いて正味10日間）程度の期間とし 上記について効果的なカリキュラムを組むよう努力することが望ましい。

写真3

映像データからの地質情報抽出技法についてのグループディスカッション（長谷）

