

沿海鉱物資源探査コース集団研修の概要

武居 由之(物理探査部)・木下 泰正(海洋地質部)
Yoshiyuki TAKEI Yasumasa KINOSHITA

沿海鉱物資源探査コースの目的

鉱物資源は社会の発展に不可欠なものであり、海洋は地球上に残された鉱物資源の最後の宝庫と言われている。

海洋に面している国々にとっては自国沿海の鉱物資源の実態を把握することが緊要な課題であるが、海域での鉱物資源の実状、探査方法については十分確立されているとはいえない。現今に必要な課題は、鉱物資源探査のできる技術者、専門家を養成することである。

当コースは、海洋地質調査、とくに海上物理探査の実技を体得し、海洋鉱物資源に関する広汎な知識を修得することを目的としている。海洋鉱物資源のなかでとくに重要な対象となっているものは海底石油・海底漂砂鉱床である。

研修の方式

発展途上国からの研修員は例年5月半ばより12月半ばまで7ヶ月間、国際協力事業団(JICA)と地質調査所で集団研修を受ける。この研修は国際協力事業団の受け持つ一般研修と地質調査所の受け持つ技術研修から成り立っている。

一般研修とは、技術研修に先立って来日後直ちに日本の文化、歴史、産業、経済を3日間学び、日本を知り日本の生活様式に慣れることをめざすオリエンテーションで、この課程はJICA東京研修センターで統一した形で行われている。続いて2週間の日本語研修がJICA筑波インターナショナルセンターで行われている。

当コース技術研修の講義・実習はすべて英語で教えられているが、7ヶ月もの長期にわたる在日期間に日常生活に役立つ程度の日本語を学んでおくことは大いに有益である。技術研修期間中にも日本語研修は随意に続けられている。もう一つはパーソナル・コンピュータ講座である。これも同期間中に、随時参加してPC8800型を使いこなすまでに至っている。講師の多くは当コースの講師が兼ねている。

技術研修は6ヶ月間、28週間を占め、教室での講義・実習、見学、研修旅行、集中コースと個別研修である。当コースではこれら研修項目のうち実習と個別研修を充実させるように近年努めている。

1986年12月号

研修員の資格

当コースに参加する研修員の資格は、各国へ日本政府より配布される募集要項(General Information)にあるように同国の大学卒あるいは同等の資格を有する物理探査、地質、工学の技術者で3年以上の実務経験を持ち、およそ35歳未満、英語に堪能な者となっている。定員を毎年10名程度としており、多数の場合には、同国からの推薦順位をもとに選考している。受け入れた研修員の専門別をみると地質、物理探査、工学の順になっている。研修員の平均年齢は例年およそ30歳である。

研修の内容

研修項目・科目の構成は(1)基礎科目 (2)専門科目 (3)野外実習 (4)特別科目 (5)特別講義 (6)研修旅行・見学 (7)個別研修 から成っている。

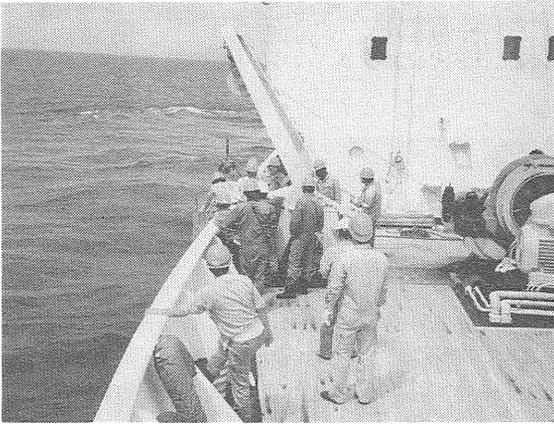
(1) 基礎科目

沿海鉱物資源探査の基礎は地質学、地球物理学、応用数学にあり、初期1ヶ月をこれらの講義にあてて基礎的知識の強化をはかっている。

基礎的な地質学とは、①環太平洋地域地質学—研修員の大半の出身国を総覧する地質学である。②海洋地質学—最近の地球観に立脚して地球上の大部分を占める海洋部の地質学の特性を論ずる。③海洋堆積学—海底を構成する海洋堆積物を論ずる。④海洋鉱物資源—海底に存在する鉱物資源、とくに深海マンガン団塊を論ずる。⑤石炭地質学—燃料鉱物資源として開発され、海底下でも採掘されている石炭の地質学を述べる。⑥石油地質学—沿海鉱物資源中、第一の標的である石油の地質学を述べる。⑦地球物理学—物理探査法の基となる地球物理学の要点を論ずる。⑧応用数学—プログラミングと数値計算法を修得する。これら8科目のうち5科目の講師は大学教官である。

(2) 専門科目

専門科目は沿海鉱物資源探査の方法・技術を修得してすぐれた探査成果をまとめるに至る過程を系統的に配置したもので、講義と室内実習・実験からなっている。



白嶺丸船上実習 グラブサンプリング実習



白嶺丸船上実習 底質選別

実習にはとくに重きをおいている。

1)海洋探査の総論 2)海上物理探査 3)底質調査 4)成果図作成 の4部からなっている。

1) 沿海鉱物資源探査概論—当所で確立してきた海洋探査システムを通覧する

2-1) コンピュータ実習—情報計算センター (RIPS) リモートステーションにて前記の数値計算法を 実践する。 2-2) 船位測定法 電波航測法の技術。 2-3) 海底地形—探査技術と解析法。 2-4) 音波探査—海上物探の主要部である弾性波探査のデータ処理 解析解釈。 2-5) 重力計—船上重力計による 重力探査データ処理。 2-6) 磁気探査—空中 磁気探査法とデータ処理 解析 海上磁気探査 岩石磁性測定。 2-7) 地殻熱流量—海底での熱流量測定の解析。

3) 底質調査は船上実習で採取された底質物の分析手法を室内において実習するものである。 3-1) 底質サンプル処理法。 3-2) 粒度分析法。 3-3) 重鉱物分析。 3-4) 砂粒組成分析。

4) 成果図作成は上記の成果が集成図化される過程と意義を学ぶものである。 4-1) 海底地質図。 4-2) 海洋物探図。 4-3) 表層堆積図。

(3) 野外実習

これらの研修で習得した知識と技術をもとに野外実習を行う。今年度は2回の船上実習を実施した。1回目は地質調査船白嶺丸に7月中10日間乗船した山陰 鳥取沖・日御崎沖海面の航海である。実習項目は、測位 測深 エアガン探査 サイドスキャンソナ調査 海上磁力 海上重力 グラブ採泥 海底写真 ドレッジ ビストンコア探泥など13項目を2時間毎の当直に加わって実習した。第2回船上実習は 駿河湾西岸三保半島沖の大陸

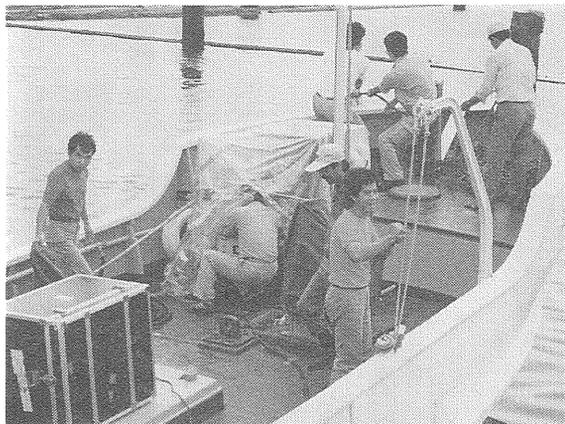
棚海面で訓練船 第2北斗丸 第2南十字丸により 測深 サイドスキャンソナー グラブ採泥 ユニブーム探査 ドレッジ 海流測定 測位を実習した。

空中磁気探査野外実習は昭和60年までに駿河湾 浦賀水道 伊勢湾上空で実施して完了した。前回までの研修員は各1回づつ探査機(セスナ404型機)に同乗して機上で実習した。その成果は61年までに空中磁気図3葉として印刷刊行されている。

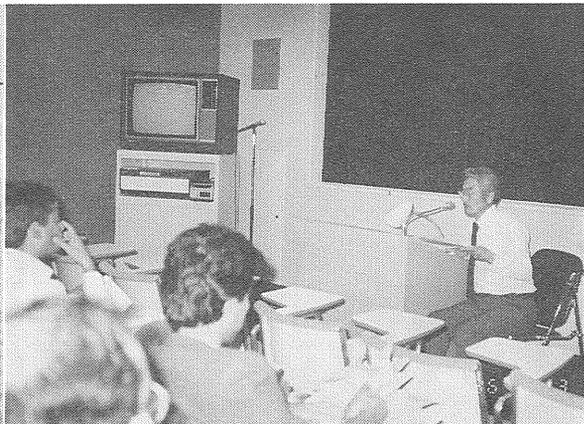
(4) 特別科目

特別科目は従来集中コースと称した石油探査に関する連続講座である。諸国では沿海鉱物資源のなかで海洋石油資源が最大の要とされる国が多く 研修員もまた諸国の石油部署 企業に所属する者が多い。本年は3週間のあいだ教場を東京都内に移し 石油の探査から開発にいたる技術を集中的に研修した。指導する講師は石油公国 石油会社の技術者である。これら一連の科目のなかで反射法地震探査データ処理に重点がおかれている。1) 石油探査概論—石油探査の計画 方法 実施評価。 2) 地震探査計測技術—Data Acquisition である。 3) 地震探査データ処理—電算機での処理実習も含む。 4) 地震探査データ解釈—Seismic Stratigraphyに相当するものである。 5) 炭化水素地化学探査—石油根源物質等の分析を実習する。 6) 海上石油掘削。 7) 物理検層解析—坑井検層による油層評価。 8) 油層工学。

これらにより 現下世界の石油開発の一端をになっている日本の石油開発技術の水準が理解されたであろう。



訓練船第二北斗丸出港



沿海コース 地質標本館講堂にて

(5) 特別講義

特別講義科目の第1部は遠隔探知科目である。前年まで集中コース第2部に組込まれていたものである。ランドサット画像は現下世界いづれの地でも撮像され容易に入手できることから最も簡便かつ有効な地質調査手法のひとつとなった。

・遠隔探知概論 ・地質学的解析 ・岩石識別 ・マイクロ法画像 ・画像合成 Thematic Mapping ・資源観測衛星計画 ・研修員自国の画像を使った地質構造解析演習を6日間にわたって研修した。また豊肥地域へ出かけ地上検証を実施している。

特別講義の第2部は従来の特別講義に相当する科目で地球科学最新の話題 代替エネルギーに関する問題 海洋開発に関する問題 日本の地質学的な問題等ならびに外国人講師による講義である。今期のこの科目は沿海環境調査 地熱エネルギー開発 海洋開発計画 公害資源研究所による海底資源探掘研究 London大学 Barber氏 “島孤地質学” 国連 ESCAP Ringis氏 “東南アジア浅海底錫漂砂鉱床探査”であった。

(6) 研修旅行 見学

研修員が見聞を広め 広汎な知識をもつためには研修旅行と見学は欠かせないものである。

研究施設見学にはまず筑波学都市内の研究機関の実験設備を見学している。地質標本館 地質調査所実験室 国土地理院 公害資源研究所等である。首都圏では海上保安庁水路部 海洋科学技術センター 地球科学総合研究所。研修旅行では地質調査所北海道支所 京都大学防災研究所 海洋博物館を見学している。

今期の研修旅行では 反射法地震探査作業の 実地(石狩平野) 鉱山の 実地として海底炭坑(三池炭田) 天然ガ

スの開発井掘削(東新瀧ガス田) 試掘井掘削 天然ガス集ガスプラント(南長岡ガス田) 坑井物理検層基地(長岡) 地熱発電所(大分)を見学している。

従来より 地質調査機器製造工場 海洋開発機器製造工場 大規模先端技術産業工場を一ヶ所づつ見学する慣例があるが 今期は重工業1工場にとどまった。

研修旅行は研修員に日本国土を広く見聞してもらうことを目途に 北海道より九州まで及ぶが 広島市には必ず寄り 平和記念館・原爆ドームを見学し核兵器の惨禍を研修員に実感してもらうことにしている。

近代的な諸施設を見聞する間にも 日本の文化的伝統を見られるよう京都市 奈良市で歴史的建築物 史跡等を訪れている。

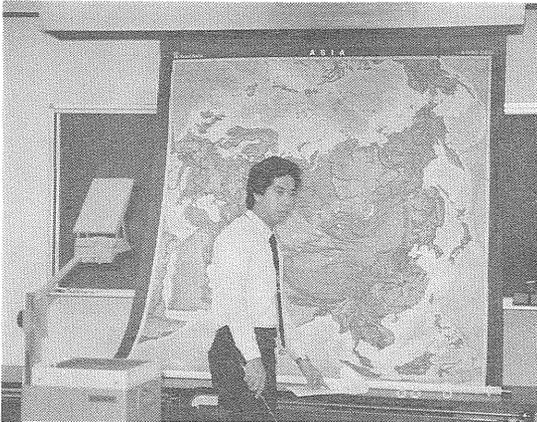
大阪・民族学博物館では諸外国からの展示物を研修員が案内してくれる場面があった。

(7) 個別研修

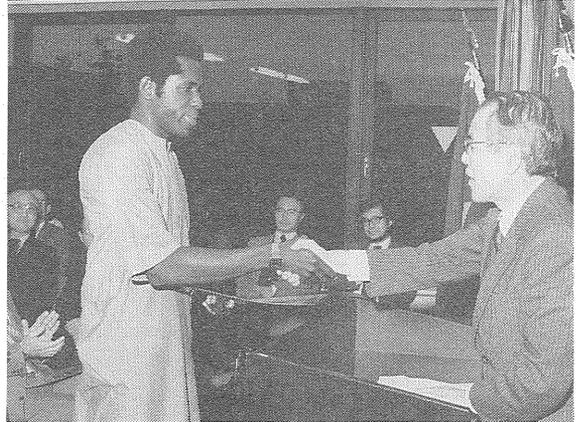
当コースは集団研修であるが 広汎な研修科目のなかから、研修員が更に深く修得したい科目を一定期間専攻できるよう個別研修・技術レポート作成の課程を設定している。

研修員は希望する講師の指導の下に 希望する課題で15ページ以内の技術レポートを終期8週間で作成する。研修員の選んだ題目は多岐にわたるが 自国での需要に応じた題目が多いと思われる。前年の個別研修題目9題を掲げると ・合成開口レーダー・陸域震探データ処理 ・大隅海峡堆積環境 ・検層による油層評価 ・仙台湾底質物粒度分析 ・ポホール海音探データ処理と解析 ・西南日本海音探解析 ・物質収支法による埋蔵量推定 ・シミュレーション油層評価となっている。

これらのレポートは同年度中に印刷刊行し 研修員の



カントリーレポート フィリピン研修員の国情報告



地質調査所長より修了証書を授与されたガーナ研修員

自国へ送られ 研修の成果を示すものとなっている。

カントリーレポート

技術研修開講日より3日間を研修員報告会にあてている。前記 General Information には応募研修員は来日にあたり 自国の海洋開発事情と自己の活動歴を記したレポートを持参するよう要請されている。当コース開設以来 国数は30ヶ国に達している。この報告により 各国の現況がよくわかり 研修員相互の理解にも役立っている。初参加国からの報告は貴重なものである。

研修の施設と環境

技術研修の主催場は地質調査所本館から約400m隔てた工業技術院研究協力センターで 松林に面した静謐な環境にある。講義室 物理系実験室 読書室 講師控室 休憩室がある。地質調査所図書室蔵書を研修員は随時閲覧する便宜を得ている。

研修員の宿泊する筑波インターナショナルセンターとの間には巡回バスが運行されている。同センターでは年1回の親善パーティーほかたびたび催物が行なわれている。研修員サッカーチームは交歓試合もしている。かつてはアルゼンチン研修員が地調チームに加って妙技を披露したことがあった。

おわりに

昭和42年開講当時のカリキュラムと現在のカリキュラムをくらべると 大綱は変わらないが 科目に「変遷」がある。物理数学 電子工学 気象学 鉱床学などは少くなり コンピュータ データ処理 海洋地質 海洋資源などの科目が多くなっている。この20年間に海洋開発

が発展して 基礎的な科目から実用的科目へ重点を移すことが可能となり また必要となった。当然 実習の機会も多くしている。地質調査船白嶺丸での実習が昭和49年以来組み込まれたことが大きな変化である。

最近進歩著しい技術 反射法地震探査 データ解析 地化学的方法 底質物分析等は極めて専門的であるが 今後も重点がおかれると思われる。

研修員による評価は例年技術研修終期に 研修担当者とのミーティングでの討論で集約され 次回研修カリキュラム改善の資料としている。研修員の意見は 研修期間の長短 カリキュラム内容 日本の印象についてさまざまであるが 個別研修が有益であること 筑波地区の環境が好適であること 当研修成果が今後自国での活動に有益であることでは一致している。

さて 200人をこえる当コース終了者がそれぞれの国でいかに活躍しているであろうか。昭和49年度 53年度に巡回指導班が派遣されて 各3ヶ国での状況が報告されている。同班は諸国の海洋開発の実情と動向を調査してニーズを把握し 研修成果の現地適用度を測定評価した。これはその後のカリキュラム改善に反映している。さらに最新技術情報を提供して 指導を行った。このようなフォローアップは帰国した研修員が熱望していたものであった。

他方 当コース修了者が 韓国では海洋地質 図作成に従事 フィリピンでは日本で建造された海洋調査船 Explorer 号で海洋調査に従事しているなど 徐々に活躍が報じられている。

今後も巡回指導をより具体化した第三国研修の形 あるいは上級コースの設立などの方法でフォローアップし 帰国研修員の期待にこたえたいものである。