

沿海鉱物資源探査・地下水資源開発 両集団研修の10カ年を顧みて

長谷川 博（海外地質調査協力室）・野間 泰二（環境地質部）・松井 泰 蒔（元所員）

10年一昔といわれている。良かれと思ってしたことが言葉・国民性・習慣などの相違から研修員に通じないで、試行錯誤をくり返した初・中期を経て、地質調査所の集団研修業務もようやく1つの道に到達したかと思える昨今である。

お陰で、両研修コースはそれぞれ壁を乗り越えて発展し、幸い海外からの評判もよく志望する研修員ひきもきらずの盛況である。発展途上国の人々にまいた種がやがて大樹となり、日本との親善関係をいやすまであらう。事実、当所の技術協力プロジェクトの実施にあたり、研修終了者がカウンターパートとして、大きな成果をあげている。

集団研修業務がこの10年間にかくも立派につがなく育ったいはずえは、外務省・通商産業省および工業技術院の関係部局、ならびに国際協力事業団研修事業部をはじめとする、現在の関係者の他に、このコースの設置にあたり、国の内外において尽力された元物理探査部長早川正巳・元応用地質部長蔵田延男両氏、運営委員会で数々の助言をいただいた委員のかたがた、所内外の講師のかたがたおよび職員としてこのコースの発展のため力になったかたがたのお蔭である。なお、実習見学に当ってそれぞれの大学、研究所、会社、工事現場などお世話になったかたがたを含めると、いったいどの位の人数になるかわからない。

この10年の総まとめをしてみると、両集団研修コースがいかに多数のかたがたの深いご理解とご援助にあずかったかをしじみと感ずる。ここに改めてこれら多くのかたがたに、厚くお礼申し上げたい。

第2部“地下水”の項の1～6の執筆は、蔵田延男氏に依頼したもので、ここに厚くお礼を申し上げる。

第1部 沿海鉱物資源探査集団研修

1. 集団研修の発足

昭和40年3月、ニュージーランドのウエリントンで開かれた国連アジア極東経済委員会（ECAFE）第21回総会は、アジア地域の沿海鉱物資源の共同探査推進の決議を採択した。海に臨む発展途上国では、大陸棚地域における鉱物資源の重要性を認識しながらも、財政あるい

は人材の制約によって大陸棚の科学的情報が不足している。とくに、自主的に沿岸海底の情報を得るためには物理探査を中心とした海上探査専門家を確保する必要があるので、技術者の訓練がこれら諸国に共通した緊急課題の1つである。

技術者の訓練の問題に関する ECAFE（現 ESCAP）関係会議の動きを年表風にとりまとめると、次のようになる。

40年 7月： バンコクで上記の決議にもとづく海上物理探査の専門家作業部会、共同探査調整委員会設置が報告されたほか、技術者訓練をフィリピンにおいて行なう可能性が考えられた。

40年 11月： 東京において共同探査に関する政府代表会議、調整委員会の設置細目案が作成され、その機能の一部として技術者訓練計画を含むこととなった。

41年 2月 4月： ECAFE 産業天然資源委員会および ECAFE 第22回総会、共同探査調整委員会の設置が決定された。

41年 5月： マニラで第1回沿海鉱物資源共同探査調整委員会（CCOP）、日本に海上物理探査訓練センターを設置したいという要請が決議された。

41年 10月： 東京において第2回沿海鉱物資源共同探査調整委員会（CCOP）、日本代表団から技術者訓練センターの開設準備中であることが報告された。

これより先、政府ベースによるわが国の技術協力は海外技術協力事業団（OTCA）〔現 国際協力事業団（Japan International Cooperation Agency（JICA）〕〕によって一元的に実施されていた。国際的連帯の複雑化に伴って技術協力の形態や方法は多様化しているが、研修員受入事業は専門家派遣事業とともに、初期の技術協力以来代表的な協力方法となっている。

集団研修方式は、個別研修受入れのための施設・人員が研修員の増大に対処し切れなくなったために昭和36年

から採用されはじめていた。かくして昭和42年度より沿海探査研修は OTCA の集団研修コースの1つとしてとりあげられることになった。

この方式の特徴は計画的に実施でき しかも研修予算の集中運用により内容の変革充実が容易に出来ることである。また同一コースに参加する各国研修員間での人的交流が行なわれるという効果もある。ただし高い研修成果を生むためには研修員間のレベル格差が少ないことが必要で 同時にプログラムの編成および運営を適切にすることが絶対的な条件となる。

研修期間の長短は当然実施内容とも関連がある。短期のコースは講義と見学に重点をおいて わが国の技術を紹介し全般的な知識向上を図ろうとする場合が多く 中～長期のコースでは実習の比重を増して本格的な技術研修内容を備えている。この場合には専門化された部門の技術者が専門的分野での研修を行なうものが多い。

参加研修員の決定は各コースの対象国政府から募集要項に応じて推せんされた候補者を要請書類 (A2 A3 フォーム) により資格審査して行なっている。研修員に対しては往復の渡航費 滞在費 支度料 書籍費 資料送付料および研修用国内旅費がわが国から支給され 医療は健康保険の診療範囲に限り無料 (事業団負担) である。

事業団所有の研修施設として都内市ヶ谷の東京国際センター (TIC) をはじめ八王子 名古屋 大阪 神戸 内原(茨城) および三崎 (神奈川県) に研修センターがありそれぞれ研修員の宿舎を兼ねている。

研修の指導には英語または日本語が用いられ 日本語による場合には コースに配属されている事業団の研修管理員 (Coordinator) が通訳に当たっている。研修用物品・参考図書等は講師・指導機関および事業団の協議により調達される。

研修員は月報と最終報告書との提出が義務づけられているほか 研修終了時に研修員と受入れ関係者との間で研修効果の検討会が行なわれる。これらを通じて各コースの問題点が把握され それに対する検討は研修内容の充実および運営の改善を図る基本的な資料となる。研修終了者には日本政府および受入れ機関の修了証書が交付される。

地質調査所では 昭和33年頃からいわゆる技術協力が行なわれるようになって 発展途上国との間に専門家の派遣 研修員の受入れがはじまり また 日本が ECAFE に加盟してからは ECARE の事業のうちに地質関係業務が大きく取り上げられていることなどから とくにアジア諸国との関係が年とともに密接になってきていた。沿海鉱物探査のほかに ECARE のなかの水資源部会から日本で地下水開発の技術者の研修を行なってほしいとの強い要請があり 時を同じくして2種類の研修について地質調査所が担当することになった。

以上のようないきさつから地質調査所における海外関係の業務は この2つのコースを中心としてかなりはっきりした目標と 量的にもかなり大きなものを擁することとなり これらをとりまとめる海外地質調査協力室が42年7月から発足することになった。

第1表 主要行事年表

	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
空中磁探				—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————
運営委員会				—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————
技術レポート				—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————
日本語研修							—————	—————	—————	—————	—————
資源開発 大学校訪問							(特研)	(特研)			
船上実習				—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————
専門コース 設置								(白領丸)			

集団研修受入れに対処するため 本所 (溝ノ口) に研修所が新築された。研修員の往来 所外講師および関係機関との連絡等あらゆる点で東京分室に付設されるべきであったが 用地難によりやむを得ず設置場所が溝ノ口庁舎構内に変更されたものである。昭和43年4月に完工し 時間的に第1回の研修には使用できなかったが第2回の研修では両コースの所内講師による講義および室内実験・実習に用いられた。

2. コースの企画および運営

本コースの技術指導計画は 所外および所内の関係者と協議のうえ所長の指名するコースリーダーが作成するが コース発足当初は物理探査部で作成していた。第1回の研修については早川正巳および陶山淳治両氏がまた第2回については早川氏がそれぞれ中心となって作成した。早川氏は CCOP の設立に関係し 当所退職後も最近まで CCOP の特別顧問であった。また当時の物探部長としてこのコースの生みの親ともいべき人であった。本コースの研修管理員は JICA 研修事業部より派遣された職員が担当し 通訳のほか研修員の日常生活 研修旅行等の世話 管理 運営を行なっている。

3. 研修内容の変遷

効果的なカリキュラムを組むことは 当研修業務の柱である。毎年カリキュラムの終了の際に 研修員からコース全般についての率直な意見・要求をきいて 年々改善に努めてきたものの 決してまだ満足すべきものではない。

当初からのカリキュラムの内容を 初期 (昭42—45) 中期 (昭46—49) 現在 (昭50—現在) にわけて回顧してみよう (主要な研修内容の変遷を第1表にまとめた)。

4. 初期 (昭42—45) の研修

研修員を迎えるにあたって どのような案を組むべきか 日常どのように接してゆくか 初期の先輩当事者が

大いに心を砕いたところであろう。そのため大学・地調・会社などを通じて最高のスタッフと技術が導入されるよう慎重に準備された。このとき建てられた基礎課程 専門課程 野外および室内実習 見学および研修旅行の大綱は現在も引継がれている。

参加してきた研修員のレベルは がいして低く なかには制限年齢（当時40歳 現在35歳）をかなりこえたその国の部課長クラスの人もいたと聞いている。したがって カリキュラムの重点は基礎に力をおくこと 海上の物探技術者の養成に限らず 広く物探全般の基礎的知識および技術の習得におかれた。彼等の希望か或いは彼等に日本の工業力をみせるための配慮からかは知らないが ソニー NHK 日本光学などが東京周辺の見学した場所にあげられているのはいまみるとほほえましい。海外技術協力事業団に提出した彼等の日本印象記は 野外実習の道すがら接した日本人の親切さ 勤勉さを異口同音にあげている。

5. 中期（昭46—49）の研修

探査技術の急速な進歩 研修員の質的上昇 専門化に伴って 初期の後半からいっていたカリキュラムの大幅な改革を実現することにした。この研修の柱は野外実習にあり まず 空中磁気探査実習については 昭和45年度より 地質調査所特別研究による空中磁気探査に便乗し 本格的な機上実習を また船上実習については 当所特別研究による調査航海に便乗していたが 研修予算により備船し コース独自の研修航海を実施することが試みられた。しかし研修予算内での備船では 関係機関の協力を得たとしても わずか1～2日の実習しか出来ず到底研修員の期待にそえなかった。

昭和49年には待望の地質調査船白嶺丸が就航して 再び日本周辺大陸棚海底総合研究による研究航海の一部を利用することとなった。おかげでこの実習は研修員をかなり満足させることができるようになった。

さて 昭和46年には研修内容についての理解と具体的協力を得るために 学識経験者ならびに関係民間団体の代表者をメンバーとした運営委員会が構成された。運営委員会の設立とともに コースリーダーが所長により指名され カリキュラムの作成および研修の実施を担当した。現在 長谷川博が昭和46年以来コースリーダーに指名されている。かくして コースリーダーがつぎの方針案を作成し 運営委員会にはかって承認を得た。

1. 海上震探を中心とする実習科目の充実
2. 電算機プログラミング
3. データ処理とその解釈

1. については 海上震探の研修全般を石油資源開発㈱に委託した。 また はじめて研修員に技術レポートの作成を求めた。これは彼等に実力と自信をつけさせたうえ 日本のスペシャリストとの接触交流を深めた。年末の研修員の評価と所見は活発で 要約すると

1. カリキュラムについて
強化したはずのカリキュラムでも なお 彼らに不満足であることがわかった。
2. 石油と金属の小グループ制の設定
これは彼らの専門分野が石油と金属に分れているためである。結果的には50年から実現した。
3. 研修員自身による実習機器の操作
震探や空中磁気の測定器は操作よりも調整が微妙であり 集団研修のような短期の実習で しかも調査に便乗する場合はほとんど実現できない。
4. 帰国後のアフターケア
文献 技術情報の送付 巡回指導などの要求があった。
5. 技術レポートについて
作成する期間が2週間では短かすぎる。

つぎに 47年には運営委員会では

1. 海上震探を中心とする実習科目の一層の充実
2. 関連科目および講義と実習との一貫性

の方針案が認められた。

昨年実施された技術レポートの提出は研修員の間では好評であったが これを指導する各講師の負担が大きいため この年は見送ることになった。

10月にアメリカ地質調査所から海洋地質専門家が来日し 特別講義を依頼した。

昭和48年からは下記の3項目がはじめられ 現在に及んでいる。

1. 2か月間の日本語研修
2. カリキュラムの重点を海上物理探査 空中磁気探査およびデータ処理と解釈に置く
3. 鉱山会社にて近い将来海外に派遣される若い技術者の研修機関である資源開発大学校（静岡県富士宮）の訪問



写真1 昭和45年度沿海鉱物探査集団研修閉講式 右はし 小林地質調査所長 中夫 故荒川透氏（昭和46年度研修管理員として講義中脳出血により殉職された）

第2表 課目別配分時間数

1) 基礎科目

科目	年度					
	42	43	46	47	50	51
アジア・日本などの地質一般地質学	—	—	11	16	9	9
海底・海洋の鉱物資源	—	—	4	9	6	8
地球物理学	30	29	20	13	9	14
電子計算機	—	—	15	18	14	14
電子工学	18.5	23	12	10	6	5
新しい地震観	—	—	—	—	2	5
新しい堆積学	—	—	—	—	3	—
物理数学	33	30	8	6	—	—
小計	93.5	96	70	72	49	55

2) 専攻科目

科目	年度					
	42	43	46	47	50	51
海底地質学	20.5	20	20	22	15	7
海底地質調査法	—	—	—	—	3	5
物理海洋学	—	—	—	—	2	3
海底物理学	—	—	—	—	10	10
石油地質学	15	20	10	10	10	—
石炭地質学	4	5	5	5	4	5
金属鉱床学	16	11	2	9	3	4
黒鉄鉱床学	—	—	—	—	—	3
砂鉄鉱床学	—	—	5	4	—	5
遠隔探知概論	—	—	—	—	5	—
写真地質	—	—	20	20	5	—
海上掘さく	2	5	—	5	—	—
海洋気象学	13	9	—	—	—	—
小計	70.5	70	62	75	57	42

海上地震探査	} 60	60	25	20	—	—
陸上 "		20	10	7	7	
音波探査	21	26	11	15	10	10
海上重力探査	—	—	5	15	10	10
重力探査	22	29	15	10	4	5
空中磁気探査	15	20	10	12	5	5
電気探査	5	—	20	—	—	—
地熱探査	—	—	5	5	—	—
物理検層	5	—	10	5	—	—
鉱床の物理探査	2	—	—	—	—	—
小計	130	135	121	92	36	37
情報理論	—	—	10	—	10	12
地化学探査(金属)	3	—	5	5	—	5
" (石油)	—	—	5	10	—	—

同位体地質	—	—	5	—	3	3
位置決定法	24	31	10	—	8	3
研修旅行オリエンテーション	—	—	—	—	—	3
小計	27	31	35	15	21	26
総計	227.5	236	218	182	114	105

3) 実習

科目	年度					
	42	43	46	47	50	51
空中磁探データ処理法	—	38	25	25	20	23
重力探査データ処理法	50	15	5	5	5	10
地震電気探査実習	—	—	5	10	—	5
岩石物性実習	20	—	15	12	10	10
岩石磁気実習	—	28	20	20	15	10
地化学探査(金属)実習	3	—	5	5	—	5
地化学探査(石油)実習	—	—	5	10	—	—
情報理論実習	—	—	—	—	—	10
音波探査実習	—	—	—	—	5	5
音波探査データ処理	35	20	20	20	—	—
船上実習オリエンテーション	—	—	—	—	5	7
船上実習データ処理	—	—	—	—	10	5
放射能実習	—	—	10	5	—	—
重力探査実習	5	5	15	18	—	—
電気探査 "	—	—	5	—	—	—
地震探査データ処理(反射法)	10	—	—	—	—	—
" (屈折法)	} 45	50	—	—	—	—
地震探査装置取扱実習		2	—	—	—	—
小計	168	158	120	120	70	90

4) 特別講義

科目	年度					
	42	43	46	47	50	51
日本の鉱業法	—	—	3	3	2	2
日本の鉱業政策	—	—	3	3	3	2
海洋開発	—	—	—	3	3	3
海底地質調査活動	—	—	—	—	2	2
地殻のエネルギー平衡	—	—	—	—	—	5
鉱床探査の経験	—	—	—	—	3	—
カフジ油田	—	—	—	2	—	—
海洋の物探技術	—	—	5	—	—	—
外人講師	—	—	—	2	5	7
小計	—	—	11	13	18	21

第3表 沿海鉱物資源探査集団研修コース参加研修員一覧表

	'67	'68	'69	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	計
1. アルゼンチン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
2. バングラデシュ	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	3
3. ブラジル	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	2
4. ビルマ	—	2	—	1	1	2	1	1	—	1	9
5. 中華民国	3	3	2	1	1	1	—	—	—	—	11
6. コロンビア	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2
7. エクアドル	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	3
8. エジプト	—	—	—	1	1	—	—	2	—	—	4
9. インド	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	3
10. インドネシア	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	15
11. カンボジア	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	3
12. 韓国	2	1	1	1	1	—	1	1	1	1	10
13. リビア	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
14. マレーシア	1	1	—	1	—	1	—	1	—	1	6
15. ナイジェリア	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	4
16. パキスタン	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
17. ペルー	—	—	—	—	1	—	1	1	1	1	5
18. フィリピン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
19. サウジアラビア	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	3
20. タイ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
21. トルコ	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
22. アラブ首長国連邦	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
23. ベトナム	1	—	1	1	1	—	—	1	—	—	5
計	11	10	8	12	14	9	12	15	9	13	113

この年の研修員の意見では 1. は2か月が長すぎる
2. はよかった 3. はきわめて有意義としている。

昭和49年には 前年の3項目を踏襲したほか 技術レポートを復活した。すでに述べたように「白嶺丸」が就航したので より充実した海上実習が可能になった。

要するに 中期は 初期の「物探全般の基礎的知識および技術の習得」の頃から 後期の「沿海の名にふさわしく 研修員の専門技術の向上 研究能力の開発を目指す」に至る間に位置して もどかしい位の過渡的段階であったと言える。

6. 後期(昭50—現在)の研修

中期の終りには それでも

1. 海上探査・空中磁気探査およびデータ処理と解釈に焦点を合わせること
2. 技術レポートの復活
3. 白嶺丸の就航

など 世の中の進歩と研修員の能力上昇に対応する準備が熟しつつあった。

昭和50年に入ると 4年前からの懸案であったグルー



写真2 昭和50年空中磁気探査実習

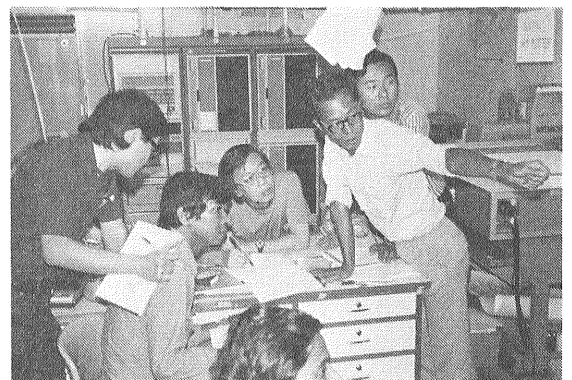


写真3 昭和51年度白嶺丸船内実習

ブ別研修の実施に踏切った。これはコースの後半に石油グループと一般(海洋地質・金属)グループに分けて前者は主として石油探査 後者は主として鉱床探査に関する室内研修を行なうものである。

昭和51年には

1. 日本語研修期間を半減。
そのためにあまった1カ月を技術レポートの作成とグループ別研修時間の増加にあてた。
2. 一般グループをリモートセンシング(遠隔探知)グループに変更。

これは遠隔探知概論 熱・赤外線遠隔探知特論 画像データ処理法 地質構造解析 地質構造解析実習などかなり 当所職員が担当している。

石油グループは 地震探鉱解析 地震探鉱データの地質学的解釈などを含み 石油開発公団技術センターおよび石油資源開発㈱のスタッフが行なっている。

かつて(昭48年報告参照)運営委員会の席上 この種の講義・実習を日本人にも受講できるようにとの意見があった。然しながら本コースが技術協力予算で実施されているというたてまえ上の束縛と 講義室および実習施設に余裕がないことによって この要望にそうことは困難である。

7. 今後のありかた

いまではこの研修に集まる研修員の質的水準はすばらしいもので 年々の年齢の低下と相俟ってクラスにはますます清新潑刺の気がみなぎるようになった。日新月异の斯界の進歩とも合わせて 研修内容を一段と高めねばならない状況である。

当然 基礎科目を減らし 専門科目の種類と数を選択し 専門コースの内容(時間数も含めて)の充実をはかることになる。日本語研修は研修員の宿舎である東京国際センターでも夕刻から行なわれているので 検討される時期に来ている。

彼等が実力を端的にあらわすものとして技術レポートがあり わずか1~2週間で仕上げたものとは思えないものである。それにかかる日数を出来るだけふやし 彼等の満足出来るような態勢を整え その発展を実現したい。

日本とは異なる地質環境 設備状況のもとにある発展途上国について研修の効果を見極め 今後の研修の問題点を探索し 更に研修員の技術コンサルタントを行なうために 研修の巡回指導を再びおこなう時期に来ている。特に最近のようにアフリカ 南米などの各国から研修員の参加が定常的になった状況下においてはなおさらであ

る。また 研修参加国の中には 研修員の総数が10名に達する国がいくつかある。これらの国々を対象として現地集団研修を実施することも必要であろう。

第2部 地下水資源開発集団研修コース

1. コロンボにおける提案

1960年2月 当時のセイロン(現在のスリランカ)のコロンボにおいて ECAFE の第4回水資源開発技術会議が開催されたが その席上 ECAFE 域内の水資源開発上 地下水資源の重要性とともに その開発技術者の教育訓練が緊急に必要なことが議題になり その対策として 地下水開発技術研修センター(仮称)の設置をどこかの国で引き受けてくれないかということが問題となった。席上わが日本代表团は この件について 積極的に協力する旨の発言を行なったのである。

その後 インド政府がこの地下水開発技術研修センターの設置を引受けたかのように聞いていたが 1961年6月になって インド政府がことわってくるという事態になり その結果 日本政府はどうかということに変わってきた。

2. 提示されてきたECAFE事務局原案

ECAFE 事務局が日本政府に提示してきた地下水研修訓練センターの案は 地下水資源の開発計画が立案できるような技術者と 地下水の開発現場技術者とを毎年それぞれ25名づつ ECAFE 域内各国から研修員として日本政府が受け入れ 前半6か月は日本国内で また後半6か月は研修員の母国において 実地に研修訓練をするという内容で とりあえず 5億円ほどの資金を必要とする規模のものであった。当時の5億円は 国内調達では困難であり また国連特別基金も 域内先進国待遇の日本がそれを要求することは原則的に歓迎されない

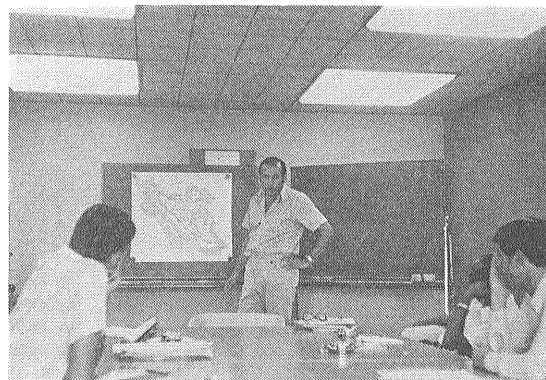


写真4 カントリーレポートで 地質図を前に地下水事情を説明する研修員

いう事情から 原案そのままのかたちでは 受入れにくいということとなった。

3. 集団研修コースとして発足

ときまたま通商産業省の技術協力部門の助言で 外務省海外技術協力事業団(当時の OTCA)で集団研修コースの一つに加わって とりあえず実績をつくっていくのがよいのではないかという示唆を受けた。当時 OTCA の集団研修コースは まだ30余りの種類しかなかったが わたりに舟とこの集団研修コースに加わることに決め 1か年の準備を行なって 1967年度から地下水資源開発集団研修コース(略称 WRT)として出発することとなった。

いきおい ECFAFE 事務局原案を大幅に変更せざるをえなくなったが 初年度は12名の研修員を招いて 希望により

グリーンコース(開発企画立案者研修コース)
ブルーコース(開発現場技術者研修コース)

の二つに分け ともに研修期間を6か月とし 地質調査所海外地質調査協力室が実質的受入れ母胎となり 1967年6月から 第1期生の研修を開始するに至った。

4. 集団研修初期における問題

研修は 当初地質調査所 日本さく井協会及び日本地下水学会が中心となって 講師陣を構成し 研修指導に当たったが 講義の方に偏重し 現場技術や実習といったものが時間不足となった。このコースにとって重要な意味をもつさく井現場が TICのある東京都心部から遠くでないかと求められず そこへの往復に時間がかかり過ぎ 研修員も世話をする方も 疲労する割合に効果が少

なかった。とくにブルーコース参加者は つまりはさく井技術者であって 学歴・語学などの点で OTCA の集団研修訓練参加資格にそぐわず ブルーコースをどのていどにするかで意見がまとまらなかった。

第3期生を迎えた1969年には こうした事情を反映して グリーンコース ブルーコースの区別を止め 1本化したが 同時にさく井現場関係の協力をも拒んでしまう結果になって 学究のグループが講師陣の主力になり 地下水開発の技術研修や現場経験などの生きた講義 実習などの時間の不足が目立ってきてしまった。

5. 地下水コースの基本的姿勢

ECFAFE 域内関連国の技術者を相手に 地下水開発技術の研修訓練を行なうことを目的にして発足したこのコースでは how to get water が主体であり それを支えるため 地下水学あるいは水理地質学の基礎と応用を一方の柱とし また井戸についての理論と技術を いま一方の柱として進めていくことが必要な手順である。したがって 地下水学や水理地質学の方にばかり時間をかけてはいけないし さりとて 理論なしに調査方法や井戸の揚水試験や管理のはなしをしてもうまくない。1969年以降の参加者は 一様にエリートクラスの人材が多くなったので 現場作業より 理論講義の方に興味をもつものも増えてきたが しかしそのていどはまちまちで 必ずしも Yes I know をそのまま信用できるような人たちばかりではない。

1970年からは ECFAFE 域内にかぎらず コロンボプランなどによる援助国を対象をひろげたので 中近東 アフリカ 中南米諸国からの参加者が漸増する気配をみせてきた。乾燥気候下の国々の地下水と 日本やフィリピン インドネシアのような 湿潤気候下の火山国の



写真5 雨にもめげず 電気探査の実習に励む研修員たち(常磐地区における野外実習)



写真6 器機操作もはじめて 研修員同志 教えあって実習する電気探査(内原地区における野外実習)

地下水の場合とで 深刻な開きがあるにもかかわらず 講義 実習 教材のほとんどが 湿潤気候下のものばかりで この辺にも基本的な今後の問題が残されている。

ともあれ 地盤沈下とか地下水管理とか 日本を押し売りし過ぎても 彼ら研修員には余り歓迎されないようで 日量20トン 30トンの部落の生活用水をえるため どういう風にして調べればよいのか 水量を増すには井戸をどのようなかたちで掘ればよいのか それにはどのくらいお金がかかるのかといったような 驚くほど初歩的なことをこそ知りたがっているということに漸くにして気がついたのである。 井戸干渉の理論より 井戸のよしあしを判定することを教えてやる方が余程ありがたがられるというわけである。 計測機器を手にふれ 実際に操作してみることに 強いあこがれをもっていることは このコースに限ったことではあるまいが それにもまして 国へ帰れば自ら手を下すことのない ボーリングや電気探査を 作業帽に作業衣 作業靴姿で自らの手でやらせられたということが 非常に印象深かったという人たちも少なくない。

6. アドバンスコース

1971年 国際地下水学会 (IAH) を東京で開催するに当り 同年度の研修員のほかに 1967~1969年までの間の研修員のなかから10名を選んで 東京に再招致し 学会参加を中心にして 最新の地下水関連情報についての 討論 講義などを行なった。

7. 研修期間 4 か月に短縮

集団研修のカリキュラムの作成に際しては 参加する研修員と日進月歩の技術水準の上昇とを うまくかみ合わせることによって 研修の目的にもっともふさわしい

内容が流動的に折込まれるように つねに用意されていなければならない。 長期間にわたって行なわれてきた他の研修コースの事例から推測すると 研修コースについての再検討の時期は 研修開始後4~5年と7~8年頃であると一般にいわれている。

1967年に発足したこの集団研修コースは 第1回及び第2回は 学卒の技術者及び水理地質専門家を対象としたグリーンコースと 経験5年以上のさく井技術者を対象としたブルーコースとからなり ともに6か月コースで グリーンコースは主として地下水開発の企画立案者を養成するのに対し ブルーコースは地下水開発の現場技術者の養成に主眼をおいていた。 これに対し 第3回以降は 応募研修員の資格を学卒あるいはこれと同程度の技術者及び水理地質専門家とし グリーンコースとブルーコースの一本化 というよりもむしろグリーンコースのみになったといつてよい。

このような変更は 研修員の資格が変わっただけにとどまらず 研修内容についても当然修正が行なわれており 発展途上国における地下水資源開発技術者を訓練・養成することを目的に開設されたこの集団研修コースとしては 若干趣きの異なる方向に向きつつあるように思われ始めた。

一方 研修員からは 「われわれは基礎的な理論や地下水開発に対する普通の方法は知っている。 もっと深い詳しい内容を知りたい」「これらの講義に長い時間を費すより 実習に時間を多くかけて欲しい」「むしろ実習第一主義に徹して欲しい」などの多くの提言があり 第5回 (1971年) からは 従来の研修内容・方法を大幅に変更する必要が生じた。 また これと併せて研修期間を4か月に短縮することとなった。

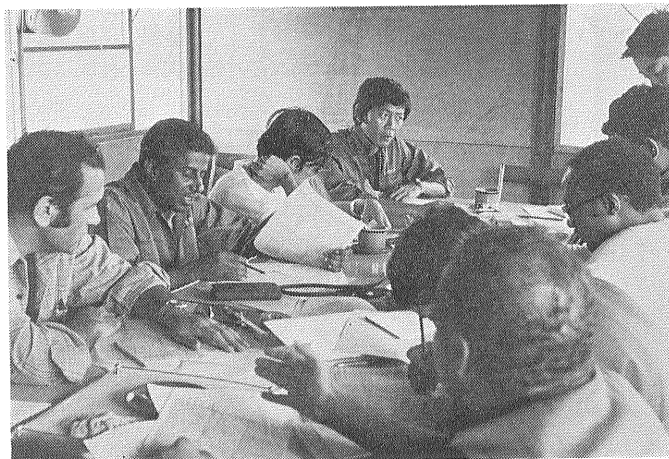


写真7 常磐地区の研修先で 電気探査の解析を教わる研修員たち

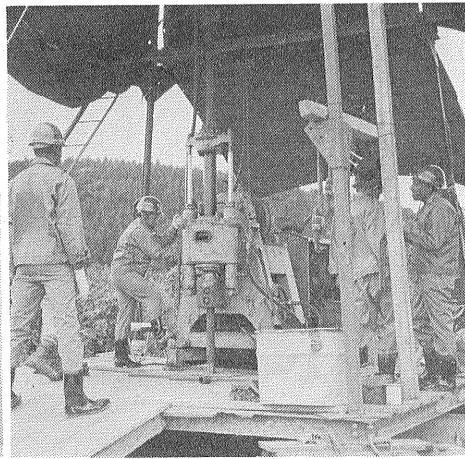


写真8 ハンドル操作も実習のうち 常磐地区におけるボーリング実習

8. 運営委員会の設立

第5回の研修コースの内容・方法を大幅に変更するの
に際し 過去4年間にわたって実施してきた研修に対す
る研修員の評価 講師ならびに研修業務担当者の意見等
を参考とすることと併せて 研修方針等についての意見
を求めるために 1971年学識経験者及び関係業界などを
メンバーとする運営委員会を設けることとなった。

運営委員会は 小林勇地質調査所長を委員長に 学識
経験者として蔵田延男・山本莊毅両博士をはじめ 海外
技術協力事業団国内事業部長（現国際協力事業団研修事
業部長） 全国さく井業協会連合会会長（現全国さく井
協会会長） ならびに地質調査所関係部長 を同委員と
して発足した。

運営委員会においては 研修方針を決め また研修の
実施計画についての検討を行なってきた。 1971年6月
30日に開かれた第1回運営委員会においては 研修方針
が次のように承認された。

1. 地下水の探査に関する科目と実習を充実する。
2. さく井に関する科目を充実する。
3. 研修課程に一貫性をもたせる。
4. 研修員相互の知識の向上を図る。
5. 講義内容は 理論よりも応用に主力をおく。

運営委員会の設置とともに コースリーダーが所長に
より指名され カリキュラムの作成および研修の実施を
担当している。 1971年から1972年までを村下敏夫が
1973年から1976年までを野間泰二が コースリーダーを
つとめた。

9. カリキュラムの内容

運営委員会で承認された研修方針に従って 研修のカ

リキュラム及びスケジュールが作られるのであるが と
くに

1. 地下水探査法の講義と実習
2. さく井に関する講義

に主力をおいて計画され また研修員からの要望もあり
「地下水探査から井戸仕上げ 揚水試験までの一貫した
実地研修」 をとり入れることとなった。

すなわち 第6回（1972年）から第8回（1974年）ま
での研修内容は

1. Orientation と Country Report
2. 地下水探査から井戸仕上げ 揚水試験までの野外実習とレ
ポート作成
3. 新技術の紹介と見学
 - i) 地下水探査（写真地質 Radio Isotope など）
 - ii) さく井（井戸の設計 帯水層の選択など）
 - iii) 海水の淡水化
4. 水質・地下水管理等に関する講義と討論と見学
5. 巡検

となっており 野外実習とレポート作成に6週間を当て
このコースの一つの主眼となっている。

その後 第9回（1975年）からは 前回までのような
野外実習が中止となったので 研修内容も次のように改
められ また研修員からの強い要望もあり 日本語研修
をとり入れた。

1. Orientation と Country Report
2. 日本語研修
3. 地下水開発に関する講義と討論と見学
4. 地下水利用と地下水管理に関する講義と討論と見学
5. 地下水開発に関する野外実習と室内実習
6. 研修旅行

地下水開発については 地下水探査・ボーリング技術
・帯水層の選択・井戸の設計などの講義のほか 電気探
査・電気検層・揚水試験などの野外実習を行なってきた。

10. 地下水開発の一貫した野外実習

第6回からとり上げられた 「地下水探査から井戸仕
上げ 揚水試験までの一貫した野外実習」 は 常磐地
区で行なうこととなった。 この野外実習は 常磐開発
（株）に全面的協力を求めて行なわれ 実施に当たって
は 同社さく井部長荒川透氏の陣頭指揮のもとに進めら
れた。

現場では 研修員も会社の指導者もまたわれわれも
同じ作業服に身を固めるので 平素はエリートで机に向
かって部下を指図している研修員も これから1か月ほ



写真9 東北地方の研修旅行で 自噴井の水温と水比抵抗を測定する研
修員たち（岩手県雫石町において）

どはほこりをかぶり 泥にまみれての野外実習に希望～なかにはあきらめ～をもって立向かうというものである。

野外実習は 電気探査・井戸掘さく・電気検層・井戸仕上げ・揚水試験など 現場での一連の実習から組立てられている。このあとは TICに戻って 電気探査や揚水試験などの解析と 野外実習の技術レポートの作成である。

地下水探査のための電気探査は 地下の地質状態 とくに帯水層の分布状態を把握することに主眼をおいている。電気探査の理論は 大半の研修員は大学で習うなどして知っているが実際に自分で器械を操作し 探査したことがある者は ほんの数えるほどしかない。したがって 器械の操作から記録のとり方まで 電気探査のイロハから教えなければならない。

井戸の掘さくは 研修員を2～3のグループに分け 常磐開発株式会社井部のベテランの指導のもとに 研修員自ら 掘進・泥水管理・地質サンプリングなどの実習を行なわせる。掘さく深度は 日程の関係もあり 一つのモデル実習であるので 30mを目標としてきた。

予定深度の掘さくが完了すると 直ちに電気検層を行なう。電気検層は 帯水層位置の確認及び井戸の設計などに 是非必要な実習の一つである。また 先に実施した電気探査の解析に対しても 重要な役割を果たしている。

井戸の設計が決まれば それに合せて現場でカッターを用いたのスクリーン（スリット型）の作成 及びケーシングの挿入である。深度が浅いといっても 作業をする者のほとんどがズブの素人といってよい研修員であるから ケーシングが終るまでは少しも油断ができない。実習の日程がびっしり決まっているから なおさらである。

このあと 砂利充填・排泥・揚水と井戸の仕上げの作業が続く。井戸の仕上げは 良い井戸ができるかどうか すなわち水がよく出る井戸になるかどうか さく井においてはもっとも重要な作業の一つである。しかし研修員達は 自国へ帰って さく井事業に従事しても 掘さく業務にたずさわるわけではないので 一般に関心は薄い。むしろ メーターが動いたり 器械を操作することに興味を示すのは 珍らしさも伴って 当然なことといえよう。

最後は揚水試験である。揚水試験においても ポンプの操作から水位の測定まで これまたすべて研修員にやらせる。彼等が今まで習ってきた理論とどの程度マッチするかを 自ら会得させることに意義があると思われる。

研修員の多くが 自国では到底経験することができない～恐らくしたくとも本人の職務・環境などに支配されてできない～と思われるこのような野外実習は 研修先であるから始めてできるのであって 彼等はこれをどのように感じているのだろうか。自然を相手の地下水開発の業務は 理論だけで計画を樹て 開発を進めてゆけるものではない。

ある国の地方水道局の Director である研修員は「部下が提出する揚水試験の記録がどのようにして求められたのか疑問であったが 野外実習で自分で測定して始め

て理解できた」といい また多くの研修員は 「自国で部下を指導するのによい経験をした」と このような野外実習を評価している。むしろ 野外実習はもつと大規模に行なうべきで 期間が短いと実習の効果があるかないとの批判が出されている。

多くの研修員から好評を受け 第6回から始めた常磐地区での野外実習は 予算措置や受入機関の事情もあって 3か年で中止することになったのは まことに残念なことである。

11. 集団研修の現状における問題

本研修への応募者は このコースの初期のように 行政官やブルーコースの現場技術者の参加がなくなり 近年の傾向としては 地下水開発に直接関係している第一線級の中堅技術者で おおむね学卒のエリートである。また マスターコース出身者が毎年4～5名と 半数近くを占めるようになり 専門分野も 地質・水理地質・地理・土木・灌漑・機械など広範囲にわたっている。

研修員は 例年10名前後で 専門分野が多岐にわたるだけでなく 技術レベルにもかなりの差が見られる。

このように 多くの異なった専門分野の研修員が 集団研修として一つのコースで研修をともにすることは 研修を通じて研修員相互の知識の交換に役立つ反面 講義の内容・程度及び野外実習の実施課程において 若干の問題が生ずる。このためには ある程度研修員の専門を絞ること 及びそれに合せて講義の内容 とくに実習の内容・方法などを検討する必要がある。

一部の研修員からは 水理地質専門家と土木技術者との2つのグループに分けるべきであるとの意見も出されているが 地下水開発を行なう本研修コースの方針としては 水理地質・地下水探査・水源開発・地下水管理などどれをとっても必要なテーマであり それを一部に絞ることは好ましくない。

現場技術者の指導・監督に当る技術者は 日本においては たとえ学卒であっても研修や現場業務を担当することによって これらの実務を経験し得るよう教育されるのが実情である。しかし 研修に参加する多くの国においては 研修員は自国においては一握りのエリートであり 現場の実務をほとんど経験する機会がなく たとえ本人が希望しても職務的に経験することができずにあるポストについて指導者となるケースが多いように思われる。

研修員は 理論的なことは大学などで教わるので 彼等なりに理解していると思われるが 実習などで 経験することによって始めて会得できることがらについては

第4表 地下水資源開発集団研修コース参加研修員一覧表

	'67	'68	'69	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	計
1. アフガニスタン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
2. アルゼンチン	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
3. バングラデシュ	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	4
4. ボリビア	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2
5. ブラジル	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	3
6. ビルマ	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	3
7. 中華民国	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	3
8. エジプト	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	6
9. エチオピア	—	1	1	—	1	1	1	1	—	1	7
10. インド	1	—	—	—	—	1	1	—	—	1	4
11. インドネシア	1	1	2	1	—	2	1	—	1	1	10
12. イラン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
13. イラク	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2
14. 韓国	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	3
15. ラオス	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	4
16. リビア	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	2
17. マレーシア	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2
18. ネパール	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2
19. パキスタン	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2
20. フィリピン	1	—	1	1	1	—	1	—	—	1	6
21. サウジアラビア	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	3
22. スリランカ	1	1	1	—	1	1	1	1	—	—	7
23. タイ	1	1	1	—	1	—	1	1	1	1	8
24. トルコ	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
25. ベトナム	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
計	11	9	12	10	12	11	11	9	10	11	106

かなり不足しているように見受けられる。したがって本研修コースの設立の趣旨にもみられるように 地下水開発の技術研修や現場経験といった 大学で あるいは自国で教わることができない講義や実習に重点を置いて研修計画を樹てるべきであろうと思われる。

過去3か年にわたって実施してきた 研修員自らの手によるさく井の実習は 第9回から中止し 野外実習は電気探査・電気検層及び揚水試験に重点をおいて行なわれた。多くの研修員は これらの野外実習についてその内容・方法等に満足の意を示し かつ有益であった旨評価しているが 野外実習は重要な科目であるので もっと日数を増やし 重点的に実施するよう強く希望している。また 一部の研修員の中には このような野外実習ではあきたらず 以前のような「さく井」をも含めた野外実習を望む声があることは 今後の研修方針をたてるうえにも 十分考慮すべきことであろう。

しかし 一方で ごく一部の研修員ではあるが これらの実習についてゆけないものがあることを 念頭に入れておく必要がある。

12. 研修員の参加状況

ECAFE 地域を対象として開設された本研修コースは研修員は当然これらの地域の各国から参加しており その後 コロンボプランなどの援助国に対象をひろげたので 中近東・アフリカ・中南米と広く世界名国から参加するようになった。

過去10か年の研修員の参加状況は 一覧表に示されているように 常連国といえる国が見受けられる。すなわち 過去10名の研修員を参加させている国は アフガニスタン・イラン・インドネシアでもっとも多く 次いで タイの8名 エチオピア・スリランカ(当初はセイロン)の7名 エジプト・フィリピンの6名となっている。また 例年9~12名の参加が見られ 総計で 106名となっている。

研修員の専門をみると 第1回及び第2回のブルーコースなどにさく井技術者が参加していたが その後研修員の参加資格に制限を加えたため 水理地質専門家及び土木・灌漑などの技術者で占められるようになった。最近の傾向としては 例年約半数が地質及び水理地質の専門家で これも増加の傾向が見られ あとは土木・農

業・灌漑などの技術者で占められ たまに機械の技術者が参加している。

13. 帰国研修員巡回指導で得られた要望事項

研修を実施するうえで カリキュラムの設定及び技術指導のためには 研修員の自国における地質環境・技術水準・関係事業の発展状況・職場環境・研修員の日常業務における研修効果の評価などを 適確に把握する資料が必要であるが 従来は不足がちであった。これらの情報を入手するために 1975年2月から3月にかけて タイ・マレーシア・インドネシアの東南アジア3か国に対する帰国研修員巡回指導が 沿海鉱物資源探査コースとともに行なわれた。

巡回指導の結果 研修員及び彼等の所属機関の上司からの要望事項は 各国ともほぼ共通している点が多い。

水資源の開発は 各国ともいずれも従来は大部分の需要を表流水に求めていたが 近年徐々に 地下水の開発に着手する段階に達している。また 今後各国ともに工業の発展に伴い 地下水の需要が増大することは必至で これに関する技術の開発及び専門家の育成が ますます必要となってくるものと考えられる。

なかでも 最近地下水開発が始まったマレーシアにおいては 今後地下水探査の問題が予想され 現在西独派遣の水理地質専門家が地下水の調査研究に従事しているが 日本からも専門家を派遣するよう要請された。

これら専門家の育成のため 本研修コースがその一つの役割を果しているわけであるが 地下水の賦存及び開発状況は それぞれの国によって異なるので 研修には地質・地下水の条件を考慮に入れた キメ細かいカリキュラムの設定が必要である。技術専門家として野外における実習及び見学を多くとり入れること また地下水探査の専門家とさく井技術者とのコースを別にするなどなどの要望があり とりわけ 地下水探査よりも開発技術・掘さく技術に関する知識を必要としており さく井技術者の研修コースの開設を強く要請された。

アフタケアとして 最近の地下水問題に関する情報・文献などの提供を希望し また地下水開発に必要な探査機器などの機材の供与を希望している。これらについては 実施機関及び JICA とともに今後留意し 期待に応えなければならない問題の一つと考えられる。

テーマを絞ったアドバンスコースの開発を希望する声が大きかった。これに対しては 1971年に一度実施しているが その後はや数年を経過しているため 第2回のアドバンスコースの開設が話題となろう。

14. 集団研修の将来への展望

地下水に関する学問は 地質学・地理学・水理学・地球物理学・地球化学など多方面に関連があり 地下水開発に従事する技術者は これらの各分野の専門家である。したがって 本研修コースに参加する研修員は 地質・地理・土木・水理などの多くの専門分野にわたるため 彼等が満足しうる技術を習得するためには 集団研修よりも個別研修の方が 当然優れているものと考えられる。もし現状のような集団研修コースとして実施するならば 地下水探査技術とさく井技術の2つの部門に分け 別個のグループとして行なうべきであろう。これには本研修の第1回及び第2回に実施した グリーンコース及びブルーコースの経験から 研修内容で分けるよりもそれぞれ独立した集団研修コースとして行なうことが望ましい。また これら両コースの開設は 同時または隔年ごとに行なうなど あらかじめ年次計画をたてるべきであろう。

研修員は 例年同様な国 しかも同様な職場から来ている現状であるが 年により彼等の専門が異なり また彼等の希望・要求も変化している。多くの異なった専門分野の研修員の集合である本研修コースで 野外実習を含めて集団研修として実施するならば ごく一部ではあるが 専門が異なるために興味を示さない者や 研修内容に不満をもつ者がいることを考えなければならない。最近では 参加資格を土木技術者あるいは水理地質専門家という条件を明記しているが 研修員の選考に当たっては 一般的には 専門のかけ離れた研修員については 十分考慮する必要がある。

研修員の出身国は 東南アジアから中近東・アフリカ・南アメリカまで広範囲にわたっている。地下水の起源は ほとんどが降水であるから 多雨国の東南アジアと 乾燥国の中近東・アフリカなどとは 地下水のあり方が本質的に相違し 地質・帯水層の違いも加えて 地下水開発の方法も異なっている。

研修員が希望する研修内容に改め また彼等が提起する多くの地下水に関する問題を明確に理解させるためには まず われわれが彼等の国における地下水開発の実情を知らなければならない。とくに 日本と気象条件が異なる乾燥国における地下水事情を把握することが必要である。一方 自然環境が異なるために 日本で実施するよりも 彼等の国で実施して始めて効果があがる実習などについては 将来 研修員の国でこれらの実習を含めた研修が行なえるよう望まれる。