

開発協力における地質学

吉田充夫*

Geological sciences in development cooperation

Mitsuo YOSHIDA*

Abstract It is expected that geological sciences shall play a substantial role in international development cooperation. In order to develop non-renewable natural (mineral) resources by developing countries themselves, further cooperation in the following four fields is particularly desirable:

- 1) development of local small-scale mining,
- 2) development of industrial mineral resources,
- 3) development of groundwater resources, and
- 4) environmental geology.

The cooperation activity in these fields should focus the attention on on-site technical transfer programs, fostering competent persons, and institution building for independence.

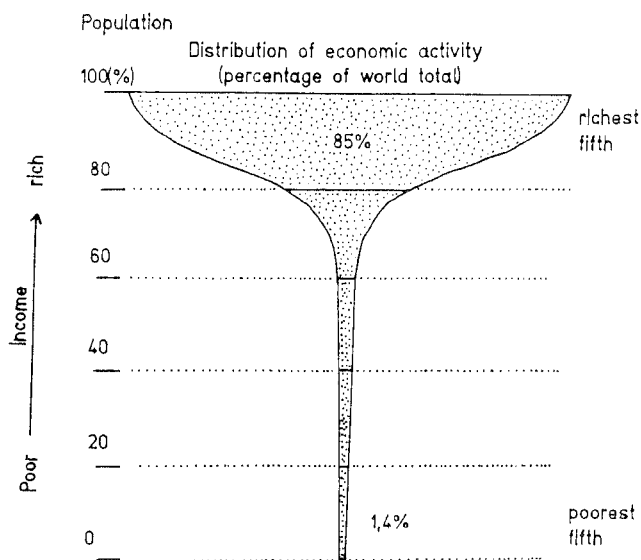
Keywords: development cooperation, natural resources, environmental geology

はじめに

20世紀は歴史の紆余曲折はあったにしろ、国際社会においては民族の解放と植民地の独立、対等な国家主権の確立などを特徴とする、人類史上の大局的な前進の時代であったとすることができる。しかしその中で、世界全体における生産力の不均衡な発展や富の不均衡な蓄積 (global economic disparities) は生存権を含む諸々の人権の著しい不平等状態を生み、「南北問題」と呼んで一括される問題群が今世紀の後半に表面化した**。例えば第1図の漏斗状の分布ダイアグラムに象徴的に示されるように、今日の世界の経済活動 (そして富) の大半である85%近くが、わずか20%の「北」の豊かな国々 (high-income industrialized countries: 「先進工業国」) によって独占され、地球の資源を消費している。また、富裕な「北」の国民 (地球人口の上位20%) の一人当たり年間平均収入は、下位20%の「南」の貧困層の一人当たり平均収入の、実に61倍にも達するという驚くべき貧富の格差 (UNDP, 1994) も生じている (第2図)。そして、今なおこの「南北問題」にたいする解決の見通しが十分に得られないまま現代的課題として我々の前に横たわっている。

「開発」に対する「援助・協力」という論理は、南北問題の根底に「低開発」を見据え、その克服によって問題解決に寄与しようという立場である。但し、この「開発」という用語には、「先進工業国」のこれまで経験してきた工業化・近代化・経済発展＝「開発」という捉え方が暗黙の前提としてあり、まさに発展途上諸国とは少しづつ遅れを克服し発展する途上にある、という意味合い

を含んでいる。しかし、多様な条件や様々な価値観そして異文化が錯綜する現実のもとで、ひとつの考え方としてのこの「開発」が、「開発途上国」の抱える問題の解決と本来の意味での発展に、簡単に繋がるものではないことは明らかである。換言すれば、「開発援助・協力」によってストレートに「南北問題」の全面的な解決が得られる

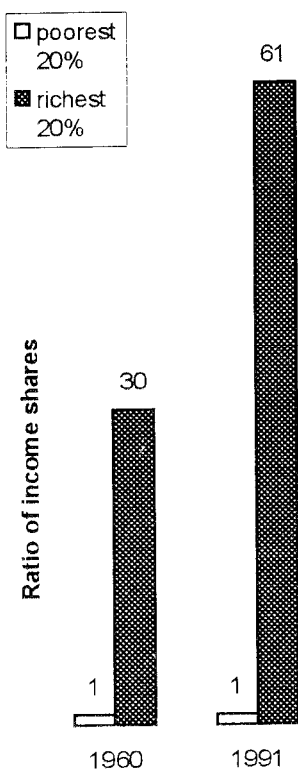


第1図 世界における経済活動の分布。上位20%の富裕層が全世界の経済活動の85%を占め、一方、同数人口の下位20%の貧困層は1.5%を占めるにすぎない (UNDP, 1994)。

* パキスタン地質調査所付属地質科学研究所 (国際協力事業団技術協力専門家)

JICA Expert, Geoscience Laboratory, Geological Survey of Pakistan, Shahzad Town, P.O.Box 1461, Islamabad, PAKISTAN.
Tel: +92-51-240423 Fax: +92-51-240223
E-mail: mitsuo@jica.brain.com.pk

** 「南北問題」とは呼ばれるものの、もちろん単に地理的な違いに依拠するものではない。「北」の「先進国」や「工業国」に対して、「南」の「第三世界」、「低開発国」、「Majority World」等々用語は様々に提案されているが (Jouve, 1991) 確定した用法はない。ここでは国連の文献で一般的に用いられている「先進工業国」(developed countries) と、「開発途上国」(developing countries) を使う。



第2図 世界における高額所得層（全人口の上位20%）と低額所得層（全人口の下位20%）の一人当たり年間平均収入の比較。1960年で1:30, 1991年で1:61の格差が認められる（UNDP, 1994）。

ほど、事態は単純ではない。

とはいえ、人間の生活を維持する上での基本的で不可欠なニーズ（basic human needs）を満たすための科学的知識にもとづいた努力を仮に「開発」と呼ぶならば、その国際間の援助・協力（technical assistance and cooperation）は、国や文化の違いを越えて成立するはずである。科学や技術は普遍的な性格を持ち、学び教えることができる。すなわち、南北問題の打開のために、科学技術面（普遍的な部分）での「先進工業国」から「開発途上国」への開発援助・協力はある役割を果たすと期待され、特に科学技術分野に携わる者にとって主たる活躍の場であるはずである。

では、地質学分野ではどのような「開発援助・協力」がなされるべきだろうか？ 小論では以上の問題意識の上にならば、開発援助・協力で果たす地質学（またはより広く地球科学）の役割、その際の考え方とアプローチ、について展望と意見を述べたいと思う。

1980年9月にネパールにヒマラヤ地殻変動調査隊の一員として渡航して以来15年余りの年月が過ぎた。この間ネパールに延べ3年余、現在のバキスタンには4年余りの滞在となるから、およそこの半分の期間を所謂「開発途上国」に過ごしてきたことになる。この間、加藤誠先生をはじめとする北海道大学理学部地磁教室（当時）の皆様からは開発協力の実践活動に様々なサポートを頂き、私のカウンターパートの日本への留学や研修でも大変お世話になった。ここに改めてお礼申し上げる次第である。

地質学は開発にどのような役割を果たすか？

AGID（Association of Geoscientists for International Development：本部サンパウロ）というNGO組織*がある。この組織では世界各国の地質学分野の科学者・技術者が協力して「開発途上国」の開発の問題に取り組んでおり、これまで主導的な役割を果たしてきた。1988年にはAGIDがNottinghamで、英国の援助機関（Overseas Development Administration）をはじめいくつかの大学・機関と共同で“Geosciences in Development”というテーマのシンポジウムを開催し、これまでの世界各国での経験の総括と提言を行った（Stow and Laming, 1991）。まずその内容を手掛かりにして、地質学は開発にどのような役割を果たすのか、について考えてみたい。

人間が生きていく上での基本的な条件として、食料、水、住居、エネルギー、安全、環境などがあげられるが、「開発」とは少なくともこれらの基本的なニーズ（basic human needs）を満たすことから始まると考えられる。こうした人間の基本的ニーズに対応する地質学の分野・科目を7つのカテゴリー（Cooray, 1991）に分けて整理したのが第1表である。これらの役割のうち鉱物資源の探査開発などは地質学の歴史的な成立そのものに関わるものであり、いわば富としての地下資源（property）へのアプローチである。他方、環境地質分野などは人類の生存（human survival）といった観点でのアプローチであり、近年重視されつつある。以下ではこれら地質学諸分野の開発協力事業における特徴と課題、可能性についてAGIDのNottingham会議の報告と総括にもとづき概観する。

1. 地下資源の探査と開発

地質学分野の開発協力において近年まで最も重視されてきたのが鉱物資源・燃料資源、特に、金属鉱床や石炭・石油資源の探査開発である。多くの場合探査開発の対象となってきたのが大規模な鉱山や油田であり、開発の目的は国内での当該資源の利用や鉱工業の振興のためではなく、もっぱら原料・一次産品として北に対してこれらを輸出し外貨を獲得することにあつた。いわば資源供給元としての植民地の経済構造上の役割をそのまま南北関係に継承したものである。しかし、現在では開発協力の直接の対象・テーマとしては減少の傾向にあることが指摘されている（Cooray, 1991）。それは合成・代替品の出現や原料節約的な技術革新による70年代以来の国際的な需要の伸び悩み（長期需要停滞：渡辺・堀, 1983）と国際的な市場価格の低迷（第3図）がまずあり、より本質的な理由として上記の経済構造の固定化が途上国に真の開発と発展をもたらさないという認識が当事国自身や援助機関にかなり浸透してきた（Cooray, 1991）ことにある。資源の精製・加工のための大規模な工業化には大きな資本投下と人的資源を必要とし現状の「開発途上国」での独自の開発は容易ではなく、従って開発を進めるために

* 関心のある向きは以下に問い合わせられたい。

AGID Headquarters: c/o Instituto de Geociencias, Universidade de Sao Paulo, Cidade Universitaria, Caixa Postal 20,899, CEP 01498-970, Sao Paulo, Brazil.

第1表 人間の基本的ニーズと地質学諸分野 (Cooray, 1991 を簡略化)

Basic Needs	Geoscientific Discipline	Activity
Food	Agrogeology	Improvement of soil fertility through direct application of rock and minerals.
Water	Hydrogeology	Groundwater exploration and management, exploitation.
Shelter	Engineering Geology	Location and use of rocks for building, slope stability, urban planning, waste disposal.
Habitation		
Health	Environmental Geochemistry Environmental Geology	Groundwater contamination study, environmental pollution study, and rock and soil geochemistry.
Energy	Petroleum, Gas, and Coal Geology	Oil, gas, and coal exploration, their evaluation, assessment, and exploitation.
Protection from Hazards	Engineering Geology Environmental Geology	Monitoring of unstable land, seismic and volcanic activities, and environmental pollution.
Employment	Engineering Geology Mining Geology	Evaluation and exploitation of mineral resources for industries, geological mapping, and data dissemination.

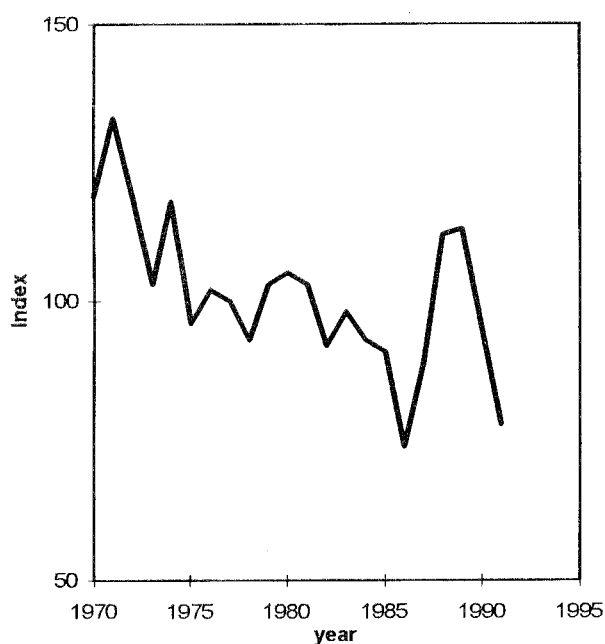
は「先進工業国」資本からの丸抱えの投資の誘致に動かざるを得ない面がある。

鉱物資源のように再生不可能な資源(non-renewable resources)は、今後も主に探査技術の移転の側面で地質学分野の開発援助・協力の課題として残っていくだろうが、この経済構造の改革めきには語れなくなるだろう。

このような中で注目されるべき傾向として、資源のローカルな利用・消費を目的とした、カオリン・粘土・シリカ・石灰岩など工業原料岩石鉱物(industrial minerals and rocks)の探査開発、及び小規模でローカルな鉱工業(small-scale mining)の開発が近年特に強調されてきている事である(Cooray, 1991; Appleton et al., 1991; Spiropoulos, 1991)。前者の工業原料鉱物岩石資源については、「開発途上国」内でも潜在的に大きな市場とニーズがあり、ま

たこれらの加工のための工業化が自力でも比較的容易であること(セラミック、煉瓦、セメント、ガラス、肥料など)、経済的落差の激しい「地方」の活性化(rural development)に役立つこと等が背景にある。今後この種の資源の探査開発のための地質情報の収集と評価解析技術の移転といったテーマ(Crow et al., 1991; Reeves and Lashley, 1991; Henley et al., 1991)が、開発協力の課題と結び付いて一層注目されていくと考えられる。後者のsmall scale miningについては、AGIDの活動でもくり返し取り上げられ、ニューデリーはじめ各地でこのテーマのシンポジウムが開かれ、活発な情報交換が行われてきた。この場合も基本的な考え方として「開発途上国」が自力で開発・加工でき、輸出指向の大規模な鉱工業開発よりもより発展に貢献するという考え方である。冒頭にも述べたように「開発」が肯定的な意味を持つ(=社会発展)のは「開発途上国」の広範な人々の生活の向上、basic human needsを満たす方向にあるからである(Stow, 1991; Spiropoulos, 1991; Cooray, 1991)。その外、小規模であるため、「開発における女性」(Women in Development; WID)という観点でも参加の可能な形態として注目されている(Mundia, 1994)。以上のような傾向は、前述した「開発途上国」内での富の偏在や外国依存型の経済構造からの脱却といった志向を併せもっており、その点でも重要である。

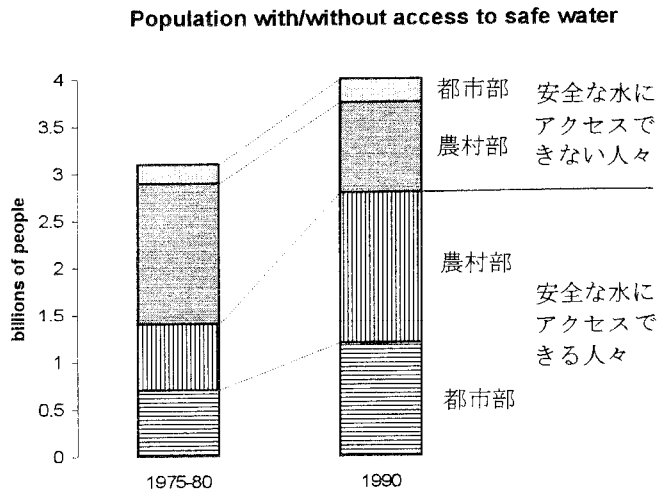
Long-run prices for nonferrous metals



第3図 非鉄金属の国際価格の推移。1977-79年を指数100とした(The World Bank, 1992)。

2. 環境地質

「開発途上国」の多くは「開発」によって急速な都市化・人口集中が発生し環境の著しい劣化、スラムの形成など極めて深刻な問題が発生している。例えば南米コロンビアでは50年前には総人口の25%が都市部に居住していたところ今日では75%以上が居住しているという統計すら出ている。こうした急速かつ無計画な都市化は環境地質上の問題、斜面崩壊、地下水汚染、洪水、地震災害リスクの増大、地盤沈下などgeo-hazardを誘発する。特に都市など人口密集地の環境地質図の作成(environmental geological mapping; EGM)とそれにもとづく防災計画、開発計画の策定が急務である。とりわけ急速に開発を図ろうとする「開発途上国」においては、都



第4図 安全な飲料水にアクセスすることができる人口（下段2コラム，下より都市部と農村部）と，アクセスすることが不可能な人口（上段2コラム，上より都市部と農村部）．1980年以來状況に一定の改善があったとはいえ，1990年現在でも約13億人の人々が安全な水にアクセスできない現状がある（UNDP, 1994）．

市計画や開発計画への環境地質の立場からの情報のインプット，政策立案や計画策定へのこれらの反映が極めて重要である（Yudhbir, 1991）．また，環境汚染のモニタリングは地化学探査の手法を応用することにより実施可能である．これらの調査技術は，開発協力における技術移転の課題として高いプライオリティが与えられるべきであろう．

McCall (1991) は環境地質のみならず今後の開発のための地質情報をも包括した "mapping for planning and development" を提唱したが，長期的展望にたつて開発と環境を考へるとき重要な指摘であると思う．ここでは，通常の地質図の上に，水，土壌，資源，構造物，geo-hazards を重ねあわせて表現したうえで，夫々の要素のポテンシャルを推定し，最終的には開発可能性（resources for development）と開発の制約・限界（constraints against development）についての評価するというものである．「開

発途上国」における持続可能な開発（sustainable development）に地質学の立場から積極的に資するアプローチである．

3. 地下水資源開発・水理地質

安全な水の安定的供給は人間のニーズの中でも最も基本的なものである．しかし開発は未だ不十分であり，「開発途上国」の多くで水資源の開発が地質分野の主要課題となっている．第4図に示すように1980年代以降一定の改善が見られたとはいえ，現在もなお13億人以上の人々（1990年現在）が安全な飲料水にアクセスすることができず，健康上の危機にさらされている．人口の増大だけでなく，開発の進展にともなう農業用水や工業用水の需要も大きい．地下水探査技術については60年代以降，開発援助・協力事業の様々なレベルで技術移転がなされ一定の成果をあげてきたが（Lloyd, 1991），地下水盆の管理という面にしばしば問題があり，都市部や海岸平野で地盤沈下，塩水化，地下水汚染といった地下水障害（水収支研究グループ，1973）を「開発途上国」において多発している（Ricaldi, 1991）．このため「開発途上国」での人口増加も手伝って，安全な水へのアクセスができない人々の数は再び増加の傾向を示し，20億人に達する見込みとされている（UNDP, 1994）．今後，地下水盆管理まで包括した総合的な地下水資源開発，さらには総合的な水資源管理体制（Water institutional structure; Ricaldi, 1991）が必要であり，我が国においては戦後地盤沈下に代表される地下水障害の経験を経てきた中で，この分野での技術上の援助・協力が期待される．

開発協力の方法・アプローチ

開発協力とは，開発を行う主体がありその開発計画の推進のために援助・協力するという仕事を意味している．相手のニーズは何か，いかなる開発計画のなかに位置付けられているのか，協力を求められているのは何か，を正確に把握することがまず必要である．今日の地質学分野での「先進工業国」の「開発途上国」に対する開発協

第2表 開発協力の5つのタイプ

タイプ	意義・長所	問題点・短所
開発調査型 (Type 1)	大きな資金フローで資源開発 高い技術レベル、速効性	代行型。ニーズから乖離の危険性 技術の自立性に乏しい
技術移転型 (Type 2)	技術の on-site 移転 研究協力、適正技術の定着	速効性に乏しく長期的視野が必要 人材の確保がしばしば困難
研修・留学型 (Type 3)	技術移転・知識の 習得が効率的	帰国後の定着や自立性 culture shock、brain drain
Institution building 型 (Type 4)	研究所設立、運営管理 技術・人材の定着と自立	長期的展望が必要、試行錯誤的 人材の確保が困難
機材供与型 (Type 5)	ハード面での開発援助 取り組みやすい	技術的に対応できる人材が不可欠 メンテナンス・持続性

力のあり方は大別して5つの形態に区分できると考える(第2表)。

第1のタイプは、「先進国」側の技術者・研究者・機関・企業などが主体となった調査、研究、探査、開発である。これはいわば調査研究や探査開発の「先進国」側機関、研究者による代行型の技術協力とすることができる。しばしば「開発調査プロジェクト」と呼ばれ、調査の方法や技術といった「方法または過程」に目的があるのではなく、結果において開発に寄与する所に目的がある。例えば資源の開発、鉱工業開発などがあげられる。進んだ技術による開発調査のため速効性があるが、技術的な定着や自立は期待できず、また多かれ少なかれ「先進国」主導であるため「開発途上国」の本来のニーズからともすれば乖離する弱点を内包する。colonialisticと呼ばれる(Johnson, 1991) 所以である。また、学術調査の性格が強い場合、仮に共同研究とか研究協力が謳われていても、基礎的な力量の差に起因して実質的には先進国代行型の「共同研究」となることがしばしば見られる。こうした学術調査もまた academic colonialism と呼ばれる(Farah and DeJong, 1980)。

第2のタイプは、「技術移転」を目的とした援助・協力である。「開発途上国」の人材の on-site でのトレーニングと養成が主たる内容であり、開発調査のための具体的な成果は副次的であることが多い。より高次の技術や調査・研究法を移転する場合、case study, on-the-job training, collaboration 等のスタイルを採用するため「技術協力」とか「研究協力」といった呼称が使われるが、その本質は同様である。いずれにしても移転された技術にもとずき「開発途上国」の人材が自立的に開発に携わることを目的とすることから、速効性に乏しく長期的な視野が先進国と「開発途上国」の双方に求められる。なお、このような on-site の技術移転は開発援助・協力を通じてだけでなく、外国企業の進出や開発調査(代行型)でも結果として成立する場合がある(安藤, 1989)。

第3のタイプは、開発協力の一環としての長期海外研修や留学といった on-site でない技術移転、トレーニング、教育である。このタイプでは大学等の教育機関によるもののほか、「開発途上国」向けに開設された専門教育機関(オランダ、ベルギーなど; Diederix, 1991; Baker and Stow, 1991)によるもの、地域間協力(タイ、モリタニア、オーストラリアなど; Kogbe, 1991; Katz, 1991)による場合などがある。我が国の実施している国費留学生受け入れ制度などもこの好例である。on-site 型に比べ効率的に技術移転や研究指導がなされ、高度の教育や人材育成が進む反面、移転された技術や知識が必ずしも「開発途上国」におけるニーズや条件に合致せず生かされていない場合、研修・留学完了後、所謂 'intellectual loneliness' (Katz, 1969) とか 'brain drain' (Parthasarathi, 1971) といった否定的現象を惹起する。可能な限り on-site 型の技術移転・教育・研修を追求すべきである(Katz, 1972) とされる所以である。

第4のタイプは、institution building (Johnson, 1991) である。ここでいう institution とは地質の調査・探査・研究を総合的に実施する機関(調査所・研究所などの公的機

関)の建設という意味でも、またそういった機関を機能させる秩序や組織・マネジメントの確立というソフト的な意味でも使われる。とりわけ後者については、「開発途上国」の内部問題あるいは文化的な側面があり簡単ではないが、技術移転と人材の育成がなされるなかで、これらを定着し自立・自転させるために不可欠の内容である。第2、第3のタイプの技術移転を目的とした協力は institution building をもって始めて完結すると言える。

第5のタイプは、開発協力に関わる必要な機材や施設の供与(贈与)である。ハードウェアが一般に貧困であることから「開発途上国」から要請として出されやすく、「目にみえる」協力として実施されやすい反面、そのメンテナンスや持続性の確立のためには、人的な援助協力・人材育成、そして institution building と不可分である。

大別すれば、第1のタイプは開発指向、第2~5のタイプは技術移転指向と言うことができ、また後者のうち第2~4のタイプが技術移転の核心となる人材育成をカバーする開発協力である。これらは多くの場合、政府間協力ベースで政府開発援助(Official Development Assistance; ODA)の一環として実行されてきた。歴史的に見た場合、ODAは、第1のタイプのような「探査・調査・研究の代行型」の開発援助から、第2のタイプ以下の「技術移転型」の開発援助・協力に移行していく大きな流れを認めることができる(Johnson, 1991)。この流れは偶然的ではなく、「開発途上国」の現実とニーズを適切に反映しているものであり、今後も強まっていくものと考えてよい。その際、これまで各タイプのアプローチにみえてきたように、on-site の技術移転、人材の育成、自立志向の institution building といった面に技術援助・協力の重点が置かれるべきである。

今後の展望と課題

現在私が従事しているパキスタン地質科学研究所・技術協力プロジェクトは、日本のおこなうODAプロジェクトとして、上述の全てのアプローチを総合化した開発協力とすることができる。1990-91年に実施された無償資金供与により研究所の施設と機材が導入され(上記分類による第5のタイプ)、1991年以降プロジェクト方式技術協力(Project Type Technical Cooperation; PTTC)として、主として on-site の技術移転プログラムが実行されてきた(第2のタイプ)。また、補完的な技術移転を目的として日本国内に研修したカウンターパートは、のべ20名を超え、より高次の研究のため日本国内の大学院に留学した者は5名にのぼる(第3のタイプ)。そしてこれらを組み合わせて自立した研究機関を確立する(institution building, 第4のタイプ)というのが本プロジェクトの目標である。現在フォローアップ・フェーズとして最後の仕上げの時期にはいっており、本稿ではその詳細は触れないが従来の研究所型開発協力のあらゆるアプローチを集大成したものということができる。

これまで概観してきたように開発(development)において地質学の果たすべき役割は大変大きくまた多岐にわたっている。特に今後、有限で再生不可能な地下資源を

「開発途上国」自身が適切かつ持続的に開発していくために、ローカルな小規模鉱工業 (small-scale mines) 開発、工業原料鉱物資源 (industrial minerals) の開発、地下水資源の開発、環境地質といった分野が注目されていくと考えられる。先進国の「開発途上国」にたいする開発援助・協力のテーマもこうした分野でますますニーズが高まっていくものと考えられる。その際、おそらく鍵となるのは、

on-site の技術移転 (technology transfer)

人材 (human resources) の発掘・育成

自立 (self-reliance) のための institution building

である。科学の進歩やそれを保証する対等な立場での真の国際共同研究は、こうした土台があって初めて花開くものとなる。わが国をはじめ「先進工業国」の科学者の開発援助・協力に対する積極的な対応が求められている。

おわりに

ネパール・トリブバン大学での2年間の技術協力を終えて北大の教室に戻った1986年当時、ある小冊子に”科学研究上の「南北問題」と題する短文を書き (吉田, 1986)、次のように結んだ。

「この現状を打開し進歩させるのはそれぞれの「発展途上国」の科学者たち自身の課題である。そして、それと如何に協同するのか、が日本の科学者の課題である。」

その後10年が過ぎ、パキスタンでの開発援助・協力を経験し、AGIDの活動に触発されるなかで、この問いに対し一つの回答を試みたのが本文である。もし小文が地質学分野の開発援助・協力像を多少なりとも伝え、また、今後の活動のためのヒントを与えるものであるならば幸いである。そして、この小文によって新たに開発援助・協力の仕事を志す人達が生まれるなら、それは私にとって望外の喜びといわねばならない。

現在パキスタン地質科学研究所で共に技術協力活動に従事している矢島淳吉、白波瀬輝夫、相馬幸永子の各専門家、そして同地で志を同じくして医療協力活動に携わる妻の美穂には本稿を一読していただき助言を得た。また、世話人の近藤務氏からは、原稿執筆にあたり暖かい励ましを頂いた。以上の方々記して感謝の意を表す。

参考文献

- 安藤哲生, 1989; 新興工業国と国際技術移転. 三嶺書房, 東京, 214p.
- Appleton, J.D., Styles, M.T., Chisale, R.T.K., Hardcastle, P.D., Sitaube, L.A. and Syers, J.K., 1991; Potential use of phosphate resources from African carbonatites as low-cost direct-application fertilizers. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 181-190, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- Baker, P.E. and Stow, D.A.V., 1991; Geoscience education for development - UK provision for overseas students. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 67-73, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- Cooray, P.G., 1991; Geoscience and Development - The way ahead. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 3-13, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- Crow, M.J., Piper, D.P. and Laffoley, N.d'A., 1991; Simple exploration techniques for sulphide-hosted and shear-zone related gold deposits. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 209-214, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- Diederix, H., 1991; Partnership in geoscience education for the Third World. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 91-96, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- Farah, A. and DeJong, K.A. (eds.), 1979; *Geodynamics of Pakistan (Introduction)*. Geological Survey of Pakistan, Quetta, 361p.
- Henley, S., Aucott, J.W. and Harvey, P.K., 1991; Computing for exploration and mining in the developing world - The roles of government and industry. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 57-63, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- Johnson, R.L., 1991; British overseas technical cooperation in the geosciences. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 17-20, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- Jouve, E. (高演義・訳), 1991; 第三世界. 白水社・文庫クセジュ. 148p.
- Katz, M.B., 1969; Intellectual loneliness (Letters to the editor). *Science*, 165, 752.
- Katz, M.B., 1972; "Relevance" in University Earth Science Aid to Developing Countries. Proc. 24th IGC, Symposium 2, 182-186.
- Katz, M.B., 1991; KCMI - A regional mineral education centre for Asia and the Pacific. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 97-100, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- Kogbe, C.A., 1991; Training of geoscientists in Africa. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 75-79, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- Lloyd, J.W., 1991; Hydrogeology in developing countries. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 107-114, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- McCall, G.J.H., 1991; The 'alternative' earth science mapping - Mapping for planning and development. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 271-278, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- 水収支研究グループ (編), 1973; 地下水資源学 - 広域地下水開発と保全の科学. 共立出版, 東京, 379p.
- Mundia, P., 1994; Women in small-scale mining in Zambia. *Geoscience and Development*, 1, 12-13.
- Parthasarathi, A., 1971; Brain drain from developing countries. *Nature*, 230, 90-97.
- Reeves, G.M. and Lashley, D.A., 1991; A low-technology site investigation for a solar salt production facility, St Kitts, West Indies. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 243-254, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- Ricaldi, V., 1991; Problems and requirements of water resources management in less developed countries. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 115-118, AGID/Balkema, Rotterdam,

- 327p.
- Spiropoulos, J., 1991; Small-scale mineral industries - Their role in rural development. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 197-208, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- Stow, D.A.V., 1991; Geoscience and development - The 1990s and beyond. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 303-312, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.
- Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C., 1991 (eds.), *Geosciences in Development*, The Geosciences in International Development AGID Report Series, No.14, Balkema, Rotterdam, 327p.
- The World Bank, 1992; *World Development Report 1992, Development and Environment*. Oxford University Press, Oxford, 308p.
- United Nations Development Programme (UNDP), 1994; *Human Development Report 1994*. Oxford University Press, Oxford, 226p.
- 渡辺利夫・堀侑, 1983; 開発経済学—文献と解題. アジア経済研究所, 東京, 198p.
- 吉田充夫, 1986; 科学研究上の「南北問題」. 北海道大学理学部同窓会誌, 28, 36-37.
- Yudhbir, 1991; Geotechnique for development. In: Stow, D.A.V. and Laming, D.J.C. (eds.), *Geosciences in Development*, 137-146, AGID/Balkema, Rotterdam, 327p.

吉田充夫, 1997, 開発協力における地質学. 川村信人・岡 孝雄・近藤 務編「加藤誠教授退官記念論文集」, 473-479. (Yoshida, M., 1997, Geological sciences in development cooperation. In Kawamura, M., Oka, T. and Kondo, T. (eds.), *Commem. Vol. Prof. M. Kato*, 473-479.)

国際的な開発援助・協力において地質学分野の果たすべき役割は大きい. 有限で再生不可能な地下資源を「開発途上国」自身が適切かつ持続的に開発 (sustainable development) していくために, 小規模でローカルな鉱工業の開発 (small-scale mining), 工業原料資源鉱物の開発, 地下水資源の開発, 環境地質といった分野で, 今後とりわけ技術援助・協力のニーズが高まっていくものと考えられる. その際, 技術協力事業の鍵となる観点は, on-site の技術移転, これをにやう人材の育成, そして自立のための institution building であり, 今後わが国の科学者・技術者の積極的な対応が求められている.