

開発途上国での地形図作成

後藤 一 株式会社国土院の元副社長。1976年から1997年まで、アジア、アフリカ、南米、中東、西アフリカ、中央アメリカ、さらに、ソ連邦崩壊後は中央アジア諸国での地形図作成プロジェクトに参加した。20年の間に地形図の内容や、作成の技術、測量・地形図作成のための機器の進歩、そして何よりも、他の科学技術分野と同様に、コンピュータによる地形図作成が従来の測量・地形図作成の業務を大きく変えてきた。また、その間、日本の国際社会における位置、特に、その経済的影響力の変化も大きかった。

1. はじめに

私はこの20年間、海外、特に開発途上国で地形図作成の業務に携わってきた。赤道に沿って東南アジア諸国、中近東、西アフリカ、中央アメリカ、さらに、ソ連邦崩壊後は中央アジア諸国での地形図作成プロジェクトに参加した。20年の間に地形図の内容や、作成の技術、測量・地形図作成のための機器の進歩、そして何よりも、他の科学技術分野と同様に、コンピュータによる地形図作成が従来の測量・地形図作成の業務を大きく変えてきた。また、その間、日本の国際社会における位置、特に、その経済的影響力の変化も大きかった。

これまでに私が参加した、これら開発途上国の地形図作成プロジェクトについて、その概要を記述し、その変遷をたどって、海外での国際機関や政府開発援助（ODA）の開発計画の一端を紹介することとする。



2. どんな仕事をどんな国で行ったか

タイ東北部農業灌漑計画のための地形図作成

1976年、はじめての海外業務でタイ王立灌漑局の技術職員と協力して1:2000地形図の作成と地籍図への利用を行った。アジア開発銀行の資金によるプロジェクトである。

西アフリカ、リベリア共和国水力発電計画のための1:5000地形図作成

1978年、日本の測量チームがリベリア共和国の鉱山資源省所属の測量局員と協力して、ダムサイト候補地および湛水予定地域の地形図を作成した。途中クーデタによる政権交代、大統領の暗殺などで中断があり、1982年まで続いたが、政治、経済的不安定によって、ついに、ダム建設に至らなかった。

サウディ・アラビア南東部1:50,000国土基本図作成

1979年、約100,000km²（日本全土の約3分の1に当たる）について、石油資源省の測量局員と協力して、この国の国土基本図を作成した。

インドネシア共和国における地形図作成

1980-1997年、私の参加した地形図作成プロジェクトの大部分はインドネシアにおけるもので次のようなプロジェクトがある。

西ジャワ州水力発電計画図

北スマトラ州農業灌漑・洪水調制計画図

南スマトラ州農業灌漑用排水路計画図

南スマトラ州水力発電計画図
 西ヌサテンガラ州水力発電計画図
 リアウ州農業灌漑計画図
 北スマトラ州農業灌漑計画図
 北スマトラ州ニアス島農業灌漑計画図
 リアウ州農業灌漑計画図
 南スラベシ州農業灌漑計画図
 ブンクル州森林保全計画図
 マルク州州都洪水調制計画図
 西ジャワ州水力発電計画図

中央アメリカでの地形図作成

1983年、パナマ首都圏都市交通網整備計画図
 1986年、グアテマラ首都圏都市交通網整備計画図
 1993年、パナマ・コロロン高速道計画図

実施計画以前の事前調査

事前調査は、実施計画に着手する前に現地調査を行って、その計画調査の目的、内容、範囲などを決定するものである。私が参加した事前調査には次のようなものがある。

1995年、マレーシア・クアラルンプール外環状線開発計画
 1996年、オマーン王国・マスカット海岸道路改良計画
 1997年、カザフスタン共和国西部国土基本図改訂計画
 1998年、キルギスタン共和国森林保全計画

以上のような調査、測量・地形図作成は、その大部分が世界銀行、アジア開発銀行（ADB）、経済協力基金（OECD）、国際協力事業団（JICA）などの国際機関または政府機関の資金、技術協力によって実施されている。

3. 地形図作成プロジェクトの種類

開発プロジェクトのための地形図

開発計画の種類によって、必要な地形図の種類や内容が異なる。上述の開発計画では次のような地形図を作成した。

水力発電開発計画のための地形図は、ダムサイト、発電所、骨材採掘地などの用地と湛水予定地域の平面図を作成する。

農業灌漑開発計画のための地形図は、ダムサイト、湛水予定地域および用排水路建設地域の平面図を作成する。さらに、用排水路の路線および縦横断測量を行う。

洪水調制計画のための地形図は、河川平面図および河川縦横断図を作成する。

森林保全計画の地形図は、森林およびその周辺地域の平面図および土地利用図を作成する。

国土基本図作成プロジェクト

一般に開発途上国では、首都圏を含むごく限られた地域の基本図を整備しているのみで、国土全体には及んでいないのが普通である。このため地方の開発計画策定の障害になっていることが多い。

国土基本図作成プロジェクトは、相手国の要請に応じて、1:2,500~100,000基本図の作成または既存基本図の改訂をおこなう。

4. 測量・地形図作成技術の変遷

1980年代以降、測量・地形図作成技術に大きな技術革新があった。測地衛星による全世界測位システム（GPS）と世界統一座標系（WGS-84）の開発・導入である。このシステムと受信機器、測定手法の開発により、現在では地球上のあらゆる地点のXYZ座標^{*}が、短時間で、比較的安価に、cm単位で測定できるようになった。また、従来の航空写真測量に加えて、人工衛星による衛星画像を利用した地形図の作成が可能となった。現在、幾種類かの商業衛星が常時、全地球をカバーしており、地球上のあらゆる地域の画像を、何時でも入手することができる。

さらに、地形図作成技術にコンピュータ・システムが導入されたため、航空写真や衛星画像から得た地形、地物情報が数値化されて、描画、着色、縮尺変換、主題図の作成などの自動化が可能になった。また、この数値化された地形、地物情報は、地理情報システム（GIS）のデータとしても利用できる。

* Z座標は従来の平均海水面を0mとした座標ではない。

5. おわりに

私は現在、西アフリカ、マリ共和国の南西部のサバンナ地帯で、国土基本図作成プロジェクトに参加している。10月から4月までの乾季には一滴の雨も降らない、砂嵐の吹く厳しい環境ながら、住民の穏やかさと純朴な親切さ、相手国政府職員の実直な作業意欲に励まされて、プロジェクトの完成に努力している。この仕事は2001年まで続く予定である。20余年間に世界の各地で実施した30件近いプロジェクトには、一つ一つに、忘れられない思い出がある。西アフリカでの軍事クーデタ、アラビア半島での4WDの車輪が沈み込む塩の干湖、パナマでのノリエガ事件、グアテマラの反政府ゲリラとの遭遇、キルギスタンでのウオッカと羊肉攻めの毎日などなど数え上げれば限がない。作業地の環境はマラリア、肝炎、熱帯熱病に汚染され、治安のよくない地域も多い中で、20余年大きな事故に遭わず勤められたのは幸運というしかない。

(昭和35年卒業)