ベネズエラの地図事情

——土地資源調査について——

細井 将 右*

Land Resources Survey in Venezuela

Shosuke HOSOI

In Venezuela, National Inventory of Lands has been carried out since 1968 by COPLA-NARH, Commission of National Planning of Water Resources and since 1977 by MARNR, Ministry of the Environment and the Renewable Natural Resources.

The results of the inventory have been published in reports with maps of geomorphology, soils, land use, morphodynamic balance, land use capabilities (in the three systems: 1-natural, 2-with drainage, and 3-with drainage and irrigation) mostly at a scale of 1:250,000. This inventory has covered about 321,500 km² by the end of 1980. The contents of the inventory is described briefly in this paper. Other surveys related to land resources are also mentioned briefly.

ま え が き

筆者は1978年から1980年にかけてベネズエラに滞在し、同国の環境天然資源省 Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables で勤務した。この省は環境と再生天然資源、即ち、水と土地（及び動植物）を所掌する機関で、日本の建設省計画局、河川局、国土地理院、国土庁、環境庁などを合わせたような機能をもっている。ベネズエラでは、日本の国土調査の土地分類調査に類似した土地資源調査として国家土地調査 Inventario Nacional de Tierras が行なわれているので、滞在中の知見及び参考文献等によりこれを中心に概観することとする。

I. ベネズエラの概要

ベネズエラは南米大陸北端部にあり、北緯0°45′と12°12′、西経59°48′と73°12′の間に位置し、北半球の熱帯の国である。北はカリブ海に面

し、東はガイアナ、南はブラジル、西はコロンビアと接している。面積は912,050km²、日本の約2倍半あるが、人口は1978年の政府推定で1300万人である。

地形的に、南からギアナ高地、オリノコ川平野（リャノス）、アンデス及び海岸山脈、マラカイボ低地、マルガリータ島ほかの島嶼部に大きく分けられる。ギアナ高地はギアナ剛塊とも呼ばれ、先カンブリア紀の古い地層からなる楕状地である。現地でテパイと呼ばれる急崖で限られた卓状山地が特徴的である。鉄、アルミニウム、金、ダイヤモンド等の鉱産資源に富んでおり、降水量が多く水資源が豊かであるが、全体としては未開発である。

リャノスはギアナ高地とアンデス・海岸山脈の間に延びる主としてオリノコ川左支川の作る平野で、河口に広大なデルタが形成されている。大部分は標高200m以下の沖積地で、山麓部に鮮新・洪積世の台地メサやより新期の台地がところどころで見られる。アンデス山麓では最近の地殻変動が激しく、大きく傾動している台地が見られる。

* 国土地理院 Geographical Survey Institute, Ministry of Construction

農牧地域として重要であるが、油田があり東部で稼行されている。またオリノコータルベルトが重質ではあるがその埋蔵量から注目されている。オリノコデルタ地域は未開発で森林、マングローブ等におおわれており、人口が少く連邦領となっている。

アンデス山脈は、南米大陸の南端から太平洋岸に沿って延々と延びる大アンデスの延長部分で、ベネズエラにはいるところで2つに分かれ、ベネズエラでアンデスあるいはメリダ山脈と呼ばれているものと、マラカイボ低地の西側、コロンビアとの国境をなすペリハ山脈とに分かれる。メリダ山脈の最高峰、ボリーパル峰は標高5000mをこえ、万年雪を頂いている。高いところではカールやモレーンなどの氷河地形が見られる。また、地殻活動が盛んで、メリダ山脈の延長方向に延びるボコノ断層沿いに最近1万年間で66m動いたという報告がある。熱帯地方は暑さを避けるために山地がよく利用されており、産業活動及び生活の場として重要である。コーヒー、バナナなどが栽培されており、2000m以下の比較的開けた山地では、ジープで通れるような道が尾根筋にかなりよく通じている。このような道は舗装されていないので、雨期の降雨による傷みが激しい。日本の山村は集落が谷底にあることが多いが、ベネズエラでは山腹が尾根筋が一般的である。なお、人口1万以上の山間の都市は河岸段丘や扇状地などに立地している。メリダ山脈の人口10万程度以上の都市をあげると、サンクリストバル（28万、547m）、バレーラ（12万、547m）、メリダ（10万、1625m）などがあり、その延長部ではバルキシメト（50万、564m）がある。

海岸山脈はカリブ海に沿って東西方向に延びているが、湾入により東西に分れている。さらに沿岸寄りの沿岸山脈と内陸寄りの内陸山脈の二つから成り、間に凹地がある。首都カラカス（300万、900m）をはじめ、パレンシア（52万、480m）、マラカイボ（35万、450m）などの大都市が山間の盆地に立地している。海岸にはクマナ、プエルトラクルス、プエルトカベリョなどの港湾都市もあり、政治的のみならず経済的にも文化的にも重要な地域である。

マラカイボ低地は、その油田がベネズエラの石油の7割以上を産出しており、重要である。1910年代に、商業的に石油採掘が始められ、マラカイボ市の人口は1917年に1万5千であったが、1950年には、42万、1977年には82万に膨張した。マラカイボ低地は農牧地域としても重要であり、後述のように国家土地調査が行なわれ、その成果は国家土地調査アトラスにまとめられている。

政治的には、ベネズエラは連邦制の共和国で、1連邦区（首都カラカス）、20州、2連邦領及び属領から成り、1958年以来、5年毎の直接選挙により大統領が選出されている。多数の政党があるが、中道の二大政党、民主行動党 AD とキリスト教社会党 COPEI とがほぼ交互に政権を担当している。

II. ベネズエラの国家土地調査事業

ベネズエラでは、前述のように、Inventario Nacional de Tierras(国家による土地の調査)という名称の下に、土地分類調査が行なわれている。

この調査は国家水資源利用計画委員会 Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (略称 COPLANARH) により始められた。この委員会は1967年8月7日の大統領令で創設された。その主要目的は2つあり、その第一は国家水資源利用計画の作成で、第二はその実施の監督であった。この目的のために、水資源に関連した数多くの調査が必要となり、特に土地に関しては、農業開発のための水需要の空間的、時間的分布を知るという必要から、土地の量的、質的な把握、利用可能な土地の地理的分布を知ることが要請された。このことから、国土全域にわたる土地分類調査、国家土地調査が優先的に行なわれることになった。

国家土地調査の目的は、土地の農業、牧畜業、林業への利用可能性、その分布、広がり等を把握することであり、この調査は次のようないくつかの調査、計画の基礎資料となることが期待されている。

1. 土地の生産性、及び灌漑等による生産性向上の可能性の把握。
2. 必要灌漑農地面積、農業用水需要量の把

第1図 国家土地調査進捗図 (1976年現在)

握。

3. 大規模灌漑地域、農業調査実施地域の決定。

4. 生態学的条件及び国土整備計画に適合した農業、牧畜業、林業生産の配置。

5. 砂防対策、流域保全、治水、河川施設等の計画。

国家土地調査は1968年に開始され、1975年までに、オリノコ川以北を重点に、約23万km²が完成した。1976年現在の進捗・計画の状況は第1図の通りである¹⁴⁾。

1977年に政府行政機構の改革があり、環境天然資源省 Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (略称 MARNR) が創設された。この省の創設に伴ない、従来、国家水資源利用計画委員会で行なわれていた仕事は環境天然資源省に引き継がれ、国家土地調査は、同省環境情報調査総局の土地・植生・動物局で行なわれるようになった。

1980年現在、国家土地調査は321,500km²の調

査が完了している。うち、縮尺25万分の1のものが278,500km²、50万分の1のものが27,000km²、10万分の1のものが16,000km²である。1982年末までに、549,570km²、全土の59.4%の調査完了を目標としている。

III. ベネズエラの国家土地調査の内容

ベネズエラの国家土地調査の内容・方法については、参考文献3, Metodoloigas Utilizadas en el Inventario Nacional de Tierras (国家土地調査の方法) に述べられている。

ベネズエラの国家土地調査は、前述のように1980年現在で321,500km²について調査が完了し、文末の参考文献に見られるように多数の報告書が刊行されているが、その中で最もまとまった形のものとして、参考文献13, Atlas Inventario Nacional de Tierras Región Lago de Maracaibo (マラカイボ湖地域 国家土地調査アトラス)があるので、主として、これら参考文献2と13により、国家土地調査の内容について述べることにす

第2図 地形分類図の例

る。

このアトラスは、マラカイボ湖地域約49,000 km²（水部を除く）について、縮尺1:250,000で、地形分類図、土壌図、土地利用現況図、地形営力平衡図、土地利用可能性分級図（システム1:天水利用の場合、システム2:排水路建設の場合、システム3:用・排水路建設の場合）を各7図葉でまとめたものである。河川、主要道路、主要都市等を描示した地図を基図として用いている。なお、このアトラスは多色刷地図であるが、通常の国家土地調査の地図は単色で藍焼図として利用されている。

1) 地形分類図 Mapa Geomorfológico Base

第2図は地形分類図の例で、マラカイボ市周辺のものである。

ベネズエラの国家土地調査の地形分類図は、地形単位に分けるが、土壌調査等、他の調査の基図とすることも考えて、地形分類の表示は文字と数字の組合せで行なっている。

地形学用語はフランス地形学の影響が強くまた現地用語もあるようで、対応する英語や日本語のないものがある。

地形分類の考え方はおよそ次の通りである。

まず、I—Medios Deposicionales 堆積環境と、II—Medios de Ablación 削剝環境、に大別する。

堆積環境は、A) Medios Deposicionales de Piedemonte 山麓堆積環境、B) Medios Deposicionales de Valle 谷底堆積環境、C) Medios Deposicionales de Planicie de Desbordamiento 氾濫平野堆積環境、D) Medios Deposicionales de Planicie de Explayamiento 扇状地性平野堆積環境、E) Medios Deposicionales de Planicie Deltaica 三角州平野堆積環境、F) Medios Deposicionales de Planicie Cenagosa 低湿平野堆積環境、G) Medios Deposicionales de Litoral Marino 海岸堆積環境、H) Medios Deposicionales de Litoral Lacustrino 湖岸堆積環境、I) Medios Deposicionales de Planicie Eólica 風成平野堆積環境、に分ける。堆積環境の地形分類は、上述の堆積環境の別（A～I）と以下に述べる堆積地形（1～39）、開析の程度（a～c）、時代（0～5）の組合せで表示する。

堆積地形としては、

- 1 Cono de Deyección¹⁾ 扇状地
- 2 Cono Terraza 段丘化した扇状地
- 3 Abanico de Explayamiento²⁾ 緩扇状地
- 4 Explayamiento³⁾ 扇状地性地
- 5 Glacis⁴⁾ de Explayamiento 扇状地性緩斜

面

- 6 Glacis Coluvial 麓屑緩斜面
- 7 Glacis Terraza 段丘化した緩斜面
- 8 Glacis de Ahogo⁵⁾ 溺れ緩斜面
- 9 Complejo Coluvioaluvial⁶⁾ 山麓部複合地形
- 10 Terraza Aluvial 沖積段丘
- 11 Terrazd de Erosión 侵食段丘
- 12 Lecho Mayor de Inundación 氾濫原
- 13 Dique Aluvial o Albardón de Orilla 自然堤防
- 14 Explayamiento de Salida o de Ruptura 扇頂部
- 15 Eje de Explayamiento⁷⁾ 拡散軸
- 16 Brazos Deltaicos 三角州島趾状分流路
- 17 Sistema de Cauces Colmatadas o Meandros Abandonados 旧河道
- 18 Complejo Orillar⁸⁾ 河岸複合地形
- 19 Explayamiento Terminal 扇状地末端部
- 20 Napa de Explayamiento⁹⁾ 拡散層
- 21 Napa de Desbordamiento¹⁰⁾ 氾濫層
- 22 Cubeta de Desbordamiento¹¹⁾ 氾濫凹地
- 23 Cubeta de Decantación¹²⁾ 沈殿凹地
- 24 Cubeta de Bloqueo¹³⁾ 閉塞凹地
- 25 Depresión Marginal 縁辺低地
- 26 Cordón, Flecha, Playa 浜堤, 州, 砂嘴, 浜
- 27 Campos de Dunas 砂丘原
- 28 Surcos de Cordones 堤間低地
- 29 Albúfera ラグーン
- 30 Marismas 干潟
- 31 Slikke¹⁴⁾ 低位干潟, マングローブ地
- 32 Terraza Marina 海成段丘
- 33 Complejo Litoral de Desembocadura 河口部
- 34 Banco de Estuario 入江の泥堆
- 35 Margen Cenagosa 湖岸沼沢地
- 36 Area de Relleno Lacustrino 湖沼埋積地域
- 37 Arrecife 珊瑚礁
- 38 Schorre¹⁵⁾ 高位干潟
- 39 Cubeta de Marea 潮汐凹地

注

- 1) 傾斜 4~15% としている。
- 2) 傾斜 1~4% としている。
- 3) 直訳では拡散地。網状流が特徴である。
- 4) Glacis グラシはフランスの地形学で用いられ、その成因、基盤岩の地質の如何を問わず、齊一な緩斜面を指す。
- 5) 仏語 glacis d'ennoyage に対応し、扇状地性グラシの下流側が閉塞され、粘土質の細かい物質が堆積しているところ。
- 6) 山麓部の細かな麓屑緩斜面や扇状地等の複合地形。
- 7) 扇状地上部の河道。
- 8) 通常、凸岸側の不規則に波打った地形。
- 9) 布状流による河成層。砂質である。
- 10) 全般的な氾濫の際、氾濫平野に堆積した細粒河成層。泥質である。
- 11) 谷底平野などにある開いた凹地。21より粘土質。
- 12) 長期間湛水する閉じた凹地。粘土質。
- 13) 他の川の堆積物等により塞がれて形成された凹地。
- 14) 通常の高潮で冠水する部分。
- 15) 異常な高潮時のみ冠水する。草が生えている。

がある。

開析の程度は、a-弱い、b-強い、c-極めて強い、の3段階に分ける。

時代は、0—完新世、1—ヴュルム期、2—リス期、3—ミンデル期、4—ギュンツ期、5—鮮新・洪積世に区分し、例えば、リス・ヴュルム間氷期に相当する時代は2-1のように表示する。

剝環境の地形は、剝環境の別(K~N)、特殊地形(a~d)、岩質(1~7)、剝地形(a~d)、開析の程度(a~c)、時代(0~5)の組合せで表示することとしている。

剝環境の別は、K) Montaña 山地、L) Colina 丘陵地、M) Altiplanicie de la Mesa 高位台地、N) Bajos de Ablación 剝低地、に区分する。ここで、山地は起伏量300m以上、丘陵地は起伏量300m以下、剝低地は起伏量25m以下としている。

特殊地形としては、a) Monoclinical 単斜地形、b) Cuesta ケスタ、c) Tabular 卓状地形、d) Loma 円頂丘、がある。ここで、単斜地形は傾

斜 8° 以上、ケスタは傾斜 8° 以下としている。
円頂丘は、丘陵の特殊な型で、円味があり、斜面は上部が凸、下部が凹の形をしている。

岩質は、1) 火成岩 2) 変成岩 3) 石灰岩
4) 砂岩、礫岩 5) 泥岩 6) 砂岩・泥岩互層
7) 泥質石灰岩等に分ける。

削剥地形としては、a) Superficie de Denudación 削剥面 b) Glacis de Denudación 削剥緩斜面 ペディメント c) Superficie de Aplanamiento 平坦化面 d) Superficie de Abrasión Marina 海蝕面がある。

開析の程度、時代については堆積環境の地形と同様であるが、実際の地形分類上では、削剥環境の地形については、削剥環境の別、特殊地形、岩質のみが表示されている。

第3図 土壌図

国家土地調査が、農業開発のための水需要量の把握という視点から出発したということによるものであろうが、堆積環境、低地の地形分類の凡例は細かく、内容の重複をいとわず多数の項目が採用されているが、削剥環境については、例えば山地、丘陵地について、傾斜・起伏量や斜面形を考慮していないことや、岩質分類についても土壌の母材という観点からしても不十分であることなど、堆積環境と比べて簡単な扱いとなっている。

2) 土壌図

ベネズエラでは土壌調査は1936~37年頃開始された。1964年には、農牧省 Ministerio de Agricultura Y Cria の農業調査センターが、縮尺100万分1で、ほぼ北緯 7° 以北の地域について、Marbut の生成論的土壌分類に類似した米国農務省の第2次試案による土壌図を作成している。これは、砂漠土、赤色砂漠土、赤褐色土、赤色栗色土、赤黄色ポドソル土、赤色ラテライト土、ゲライ土、レンチナ土、レゴソルなどのように、大土群の土壌名で表示されており、この地図は1969年刊行のナショナルアトラス ATLAS DE VENEZUELA に縮尺350万分1で収められている。

国家土地調査の土壌図では、米国農務省の第7次試案土壌分類法、包括的土壌分類体系 Comprehensive Soil Classification System が採用されている。

第3図はその土壌図の例で、第2図と同一地域である。第1表は土壌図の凡例の一部であり、マラカイボ市周辺のものである。マラカイボ市周辺の半乾燥地域をC地区とし、そのC地区を、地形、土壌分類、粒径等から、C-1 からC-10 までの土壌区に区分し、各々の面積(ha)、その内部での主要な土壌名(大群 Great Group)、粒径、地形等の占める百分率及び

第1表 土壌図凡例の一部
SECTOR MARACAIBO Y SUS ALREDEDORES
SUB-SECTOR SEMIARIDO (C)

C-1	5.045	Haplargids, Arcillosos, Ondulados, Erodables	60	3.027
		Haplargids, Medios, Ondulados, Erodables	30	1.514
C-2	45.656	Haplargids, Medios, Ondulados	40	18.263
		Haplargids, Medios	40	18.263
C-3	11.001	Haplargids, Medios Ondulados	50	5.501
		Camborthids, Medios, Ondulados, Poco Profuni Poco Profundos	20	2.200
C-4	630	Orthents Tierra Escabrosa Ouebrada	100	630
C-5	82.449	Haplargids, Medios, Excesivamente Drenados	90	74.204
C-6	4.557	Argids Tierra con Carcavas Orthids Orthents	100	4.557
C-7	26.503	Haplargids, Medios	70	18.552
		Haplargids, Medios, Ondulados	20	5.301
C-8	1.072	Haplargids, Medios Moderadamente Erosionados, Ouebrados Ouebrados	80	858
C-9	83.617	Haplargids, Medios	90	75.255
C-10	1.117	Aouents, Cienaga y Pantanos	100	1.117

面積を表にまとめている。

包括的土壌分類体系は1975年に Soil Taxonomy としてまとめられている。Soil Taxonomy では、Order (目), Suborder (亜目), Great Group (大群), Subgroup (亜群), Family, Series の六つのカテゴリーが用いられる。Order としては、Alfisol, Aridisol, Entisol, Histosol, Inceptisol, Mollisol, Oxisol, Spodosol, Ultisol, Vertisol の10目あり、Suborder としては、例えば Aridisol に Argids と Orthids の2亜目があり、全体では47亜目ある。Great Group は Argids に属するものとして Durargids, Haplargids, Nadurargids, Natrargids, Paleargids の5大群がある。第1表には、大群の Haplargids や亜目の Orthids などの名称が見られる。Soil Taxonomy の目と Marbut による分類の大土壌群との対応は第2表の通りである²¹⁾。包括的土壌分類体系乃至 Soil

Taxonomy については参考文献20のほか、21, 24, 25などに詳しい説明が見られる。

3) 土地利用現況図 Mapa de Uso Actual de la Tierra

土地利用現況図は、土地利用可能性分級図と対照することにより、土地開発潜在力の評価に役立てることができる。主として空中写真判読により作成されるが、若干の農場での現実調査を伴う。

凡例は、国際地理学連合の土地利用調査部会の凡例を一部修正したもので、次の通りである。

- 1 都市地域
- 2 園芸地域 野菜、花卉栽培など。
- 3 果樹園及び永年作物地域 果樹、コーヒ
—, カカオ、砂糖キビ、バナナなど。
- A 灌漑あり
- B 排水あり

第2表 Soil Taxonomy の目と Marbut 分類の対応する土壌

Order (目)	語 根 の 由 来	Marbut 分類の対応する土壌
Entisols	Recent	亜成帯土壌、寡腐植グライの一部
Vertisols	L: verito=to turn	グルムソル
Inceptisols	L: inceptuptum=inception	アンド土壌、酸性褐色土、褐色森林土の一部、寡腐植グライ土壌、腐植質グライ土壌
Aridisols	L: aridus=dry	砂漠土、赤色砂漠土、シーロゼム、ソロンチャク、ある種の褐色土、赤褐色土とこれに付随するソロネッツ、腐植質グライ土壌
Mollisols	L: mollis=soft	栗色土、チェルノーゼム、ブルニゼム、レンジナ、ある種の褐色土、褐色森林土とこれに付随するソロネッツ、腐植質グライ土壌
Spodosols	Gr: Spodos=wood ash	ポドソル、褐色ポドソル、地下水ポドソル
Alfisols	Alf: Al と Fe の結合	灰褐ポドソル、灰色森林土、非石灰質褐色土、退位チェルノーゼムとこれに付随するプラノソル、半泥炭土壌
Ultisols	L: ultimos=ultimate	赤黄ポドソル、赤褐ラテライトの土壌とこれに付随するプラノソルある種の半泥炭土壌
Oxisols	Oxi: oxide から	ラテライト土壌、ラトソル
Histosols	Gr: histos=tissue	泥炭土壌

(Ronald STEILA: The Geography of Soils より)

- C 灌漑・排水なし
- 4 一年性作物地域
 - A 商業用
 - 1) 灌漑あり
 - 2) 排水あり
 - 3) 灌漑・排水なし
 - B 自家消費用
- 5 造成牧場
 - A 保守管理あり
 - 1) 灌漑あり
 - 2) 排水あり
 - 3) 灌漑・排水なし
 - B 保守管理なし
- 6 天然牧場
 - A 草地
 - 1) 保守管理あり
 - 2) 保守管理なし
 - B 灌木地及び樹木地
- 7 林地
 - A 植栽林
 - B 自然林
 - 1) 密林
 - 1 高密度林 高さ20m以上
 - 2 低密度林 高さ20m以下

2) 疎林

- 1 高疎林 高さ20m以上
- 2 低疎林 高さ20m以下

8 沼沢地

- A 樹木地
- B 草地

C マングローブ

- 9 未利用地 露岩、鉄分殻、砂州、浜、高塩分地、砂丘、バッドランド、等の裸地

10 水部

縮尺25万分1で実景で図示するには土地利用パターンが細かすぎるところでは、組合せで表示している。

4) 地形営力平衡図 Mapa de Balance Morfodinámico

この地図は地形分類図を補完するものとして、侵食、堆積、氾濫など地形形成作用の状況を表示しようとするものである。ほぼ地形分類単位毎に図示している。

この地図では、まず地形形成作用が活発な環境と、不活発な環境とに大きく区分する。

地形形成作用が活発な環境については、図示単位中で卓越的な作用により、0～9に区分する。

0: マスムーブメント

の下にある。

Ⅱ級地は若干の制限因子があり、作物の選択に制限を受け、若干の保全措置を要する。通常の制限因子としては、緩傾斜であり、若干の侵食の可能性あるいは過去の侵食の影響があること、土層がやや浅く、土壌構造及び耕性性がやや不良であること、塩・ソーダが少量あること、時たま冠水することがある。排水により矯正できる程度の過湿、僅かであるが気候的制約がある。

Ⅲ級地は強い制限因子のため、作物の選択の幅が狭く、特別の保全措置が必要である。主な制限因子としては、かなりの傾斜があり、侵食を受け易く、あるいは過去に受けたこと、有効土層が浅く根圏と保水力が小さいこと、自然肥沃度低く矯正困難であること、塩・ソーダがかなりあること、冠水が頻繁でありあるいは排水後も湛水すること、作物、播種・収穫時期の選択を制約するかなり強い気候因子等がある。

Ⅳ級地は強い制限因子のため作物の選択が不自由で、適作物は2〜3種だけであり、非常に注意深い管理を必要とする。主な制限因子としては、非常に急な勾配があり、強い侵食の可能性があり、あるいは過去の侵食の影響が大きいこと、土層が薄く、保水力が小さいこと、冠水の頻度が高いこと、過湿であること、塩・ソーダが強いこと、大きい気候制限因子などがある。

V級地は、耕地としては非常に制限の強い土地であるが、牧畜、森林、狩猟には適している。僅かな作物だけが注意深い保全管理をすることにより栽培できる。制限因子としては、非常に急勾配で、侵食を非常に受け易く、あるいは過去の侵食の影響が大きいこと、頻繁に冠水すること、過湿であること、礫がちであることなどがあり、生育植物の種類が制限され、正常な耕作は不可能である。

Ⅵ級地は、農耕地としては非常に厳しい制約があるが、牧場、森林、狩猟用には利用可能である。主な制限因子は、急勾配であり、侵食を非常に受け易いことあるいは既に非常に侵食を受けていること、礫がちであること、土層が浅いこと、過湿であること、乾燥し過ぎのような厳しい気候因子などである。牧場、森林としての利用のため

に改良を図ることが实际的である。

Ⅶ級地は、Ⅵ級地と同様な制限因子があるが、より極端である。牧場、林地、狩猟用に利用可能であるが、牧場、林地用には強い管理が必要である。特殊な作物を除き農作は不可能である。

Ⅷ級地は非常に制限が強く、狩猟、リクリエーション、保安林地としてしか利用できない。

以上の等級区分はV級地を除き、米国農務省の分類基準とそう大きく違ってはいない。

次に、制限因子は、気候をC、侵食をE、地形をT、土壌をS、排水をDで表わし、第4図に見られるように、両者を組合わせて表示している。

この土地利用可能性分級図は、前述のように、システム1：天水利用 システム2：排水路建設の場合 システム3：用・排水路建設の場合、の3つの場合について作成しており、例えばマラカイボ西方のC-5の単位土地地区は第4図（システム1）ではⅦ級CS¹⁰で、気候と土壌が主な制限因子となって全体がⅦ級地として表示されているが、ここには載せていないが、システム3の図では、灌漑によりⅢ級地に改良されることが示されている。

IV. その他、土地資源に関連した地図作成について

以上、国家土地調査について述べて来たが、環境天然資源省などでは、より大縮尺の10万分1あるいは2万5千分1の地形分類図や土壌図が開発計画に関連して作成されている。また縮尺10万分1程度の土地利用可能性分級図が国家土地調査と別個に作成されている地域がある。また、広域的なものとして、縮尺25万分1で植生アトラスの作成が進められている。

地形図の作成は環境天然資源省の国立地図局 Dirección de Cartografía Nacional (略称 DCN) で行なっている。空中写真測量により縮尺1：25,000地形図を作成し、編集により1：100,000地形図、1：250,000、1：500,000の地図を刊行している。これらの地図は全国土の約6割をカバーしている。国立地図局はほかに、100万分1、200万分1、400万分1の全国図、ナショナルアトラスなどを刊行している。空中写真は国土の約

85%をカバーしている。1971年にSLAR (Side Looking Airborn Radar 航空機搭載側視レーダ)で北緯6°以南地域と西経71°以西地域、合わせて35万km²の撮影が行なわれた。また国立地図局は米国航空宇宙局と協力し、ランドサット写真を水文、地形、地質、土壌等の調査のために他の部局に提供している。国家土地調査では南部地域の空中写真でカバーされていない地域については、SLARやランドサットの引伸写真が利用されている。

地質図はエネルギー鉱山省 Ministerio de Energía y Minas の地質局 Dirección de Geología で作成している。地方の支所にかんりの人数の調査者を配し、大縮尺の地質図は一色藍焼きであるが、所管の地方支所でないと入手できない図もある。広域的な地質図としては、1972年に縮尺50万分1でオリノコ川以北地域の水理地質図全13図葉が刊行された。本図のほかに分図として縮尺100万分1で「井戸揚水量図」と「水質図」を同一の図葉に収めている。1976年には縮尺50万分1で「ベネズエラ地質構造図」全22図葉が刊行され、これはベネズエラ全域をカバーしている。

あとがき

FAOの資料などによると、2000年までに世界の人口は60億以上となり、1980年よりも50~60%位多い農業生産を必要とするといわれている。

世界の中でラテンアメリカは人口に比し広大な面積を有し、将来の食糧供給地として期待をかけられている。

しかし、多くの地域が熱帯、あるいは半乾燥という生態学的に壊れ易い環境下にあり、開発に先立って自然環境の総合的な調査が、自然破壊を招かないために是非とも必要である。

ラテンアメリカ諸国でも、自然破壊、環境問題への関心は高く、例えばベネズエラ政府が1977年に機構改革を行なった際に、長い歴史を有するいくつかの省の改組により、新たに環境天然資源省が創設された。本文で述べたように、国家土地調査は環境天然資源省創設以前から実施しており、日本の人口の7分の1にみたない人口の国であるが、1980年までに既に日本全土の8割強に相当す

る面積の土地分類調査を実施している。これは他の諸国でも同様のようで、コロンビアでは、「アグスチン・コダッシ」地理調査所が、コスタリカでは農牧部門計画事務所が、メキシコでは大統領府の国土調査委員会が土地利用可能性分級図ほかを作成しているようである。

ベネズエラの国家土地調査については、欧米、特にフランス、アメリカなどの地理学者、土壌学者などの協力が見られる。「南」の諸国の開発への自助努力に対する国際協力の推進が望まれるが、従来、ラテンアメリカでの土地資源調査についてわが国はあまり知られていないので、ベネズエラの例について概要を述べた。

参考文献

- 1) Dirección de Cartografía Nacional(1969): Atlas de Venezuela
- 2) Jean TRICART (1972): Una Metodología para Estudios de Conservación y Ordenamientos de Cuencas, COPLAN-ARH.
- 3) COPLANARH (1973): Metodologías Utilizadas en el Inventario Nacional de Tierras
- 4) — (1974): Inventario Nacional de Tierras Estudio Geomorfológico de la Isla de Margarita
- 5) — (1974): Inventario Nacional de Tierras Estudio Geomorfológico del Sistema Montañoso Nororiental
- 6) — (1974): Inventario Nacional de Tierras Estudio Geomorfológico de los Llanos Orientales
- 7) — (1974): Inventario Nacional de Tierras Estudio Geomorfológico de los Llanos Centro Orientales
- 8) — (1974): Inventario Nacional de Tierras Regiones Centro Oriental y Oriental
- 9) — (1974): Glosario de Terminos Geomorfológicos
- 10) — (1974): Inventario Nacional de Tierras Estudio Geomorfológico de la Región del Lago de Maracaibo
- 11) — (1975): Inventario Nacional de Tierras Regiones Costa Noroccidental, Centro Occidental y Central.
- 12) — (1975): Inventario Nacional de

- Tierras Estudio Geomorfológico de las Regiones Costa Noroccidental, Centro Occidental y Central (Sistema Montañoso Noroccidental).
- 13) — (1975): Atlas Inventario Nacional de Tierras Región Lago de Maracaibo
 - 14) — (1976): Estrategia y Políticas Nacionales de Conservación de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente
 - 15) Alfred ZINCK (1976): La Investigación Geomorfológica en Venezuela, MOP.
 - 16) Samuel J. STREBIN et al. (1977): Capacidad de Uso de las Tierras del Estado Carabobo, MARNR
 - 17) MARNR (1977): Publicaciones COP-LANARH Resúmenes MARNR
 - 18) — (1979): Inventario Nacional de Tierras Estudio Geomorfológico de los Llanos Centro Occidentales
 - 19) Eduardo CHÁVEZ et al. (1980): Situación Actual y Perspectivas de los Estudios de Suelos en el Marco del MARNR MARNR
 - 20) U.S. Department of Agriculture(1975): Soil Taxonomy
 - 21) Donald STEILA (1976): The Geography of Soils, Prentice-Hall
 - 22) Instituto Geográfico "Agnstín Codazzi" (1973): Programa Nacional de Inventario Nacional y Clasificación de Tierras
 - 23) 農林省農林水産技術会議事務局 (1964): 土地利用区分の手順と方法, 農林統計協会.
 - 24) スタンレイ・W・ビュール他 (和田秀徳他訳) (1973): ベドロジー, —土壌学の基礎—博友社.
 - 25) 土壌調査法編集委員会 (1978): 野外研究と土壌図作成のための土壌調査法, 博友社.

(1982年3月17日受理)