

# GRID全球データセット ユーザーズガイド

平成6年9月

Center for Global Environmental Research



環境庁 国立環境研究所 地球環境研究センター

## はじめに

国立環境研究所地球環境研究センターは、1991年（平成3年）5月に国連環境計画（UNEP）／地球資源情報データベース（GRID）の8番目の協力センターに指名され、GRID-つくばが誕生した。

GRID-つくばは、UNEPと国立環境研究所との間で結ばれた覚え書きに基づき、

- ・日本及び近隣諸国の研究者や政策決定者に対してGRIDの地球環境データを提供すること
  - ・国立環境研究所の環境研究やモニタリングによって得られた環境データをGRIDデータとして提供すること。特に社会・経済データについて提供すること
  - ・地理情報システムやリモートセンシング技術の開発と環境への応用を行い、また、この分野におけるGRIDデータの利用者へ技術的な支援を行うこと
  - ・地球環境研究及び政策決定における地球環境データの利用を促進すること
- の4つの役割を担っている。

GRID-つくばでは、この役割を果たすべく活動を進め、GRIDの地球環境データについては、1992年（平成4年）4月から提供を開始し、これまでに多くの研究者及び政策決定者の諸氏にご利用いただいているところである。

GRIDが提供しているデータセットに関する情報としては、GRIDは現在メタデータベース（GRIDが所有するデータの情報源情報を提供するデータベース）の整備を進めており、特に各GRID協力センターから提供されている地球規模の環境データセットについては、その概要説明と利用に際しての技術的情報を提供するものとして、1993年1月に“GRID GLOBAL DATASETS: DOCUMENTATION SUMMARIES”を作成している。

GRID-つくばでも、利用者からGRID地球環境データの内容について多くの問い合わせをいただいております。国内の利用者の助けとして、日本語版のユーザーズガイドの必要性を感じていた。そこで、このたび上記“GRID GLOBAL DATASETS: DOCUMENTATION SUMMARIES”の日本語版を作成した次第である。また、日本語版の作成にあたり、GRID-つくばのオリジナルデータについての項も新たに追加している。なお、翻訳はGRID-つくばの原沢英夫・橋本浩一が担当した。

なお、本書の作成にあたっては大川浩子嬢の多大なる協力を得た。ここに記して謝意を表したい。地球環境問題に携わる研究者及び行政担当者がGRIDの地球環境データを利用する際に、本書がお役に立てば幸いである。

平成6年9月

GRID-つくば  
ファシリティマネジャー  
西岡 秀三

# 目 次

## デ ー タ セ ッ ト 名

ページ

### <<GRID全球データセット>>

1. 「ETOPO5」標高データ	1
2. 米国海軍標高データ	2
3. ホールドリッジ植生図（生態ゾーン）	3
4. 主要生態系（オルソンの植生）	5
5. マッシュューズの植生、耕作強度、季節アルベド	6
6. 自然湿地（マッシュューズ & ファング）	7
7. 動物からのメタン年間排出量	8
8. 月別気象偏差（WMO/WCDP）	10
9. I I A S A気候データ-月間平均雲量	13
10. I I A S A気候データ-月間平均降水量	15
11. I I A S A気候データ-月間平均気温	17
12. G L A S O Dデジタルデータベース	19
13. F A O世界土壌図；U N E P / G R I D版	21
14. 全球気候モデルのための世界土壌（Zobler）	22
15. 土壌水分保持容量（Bouwman）	31
16. 世界境界データバンクII（W B D b - II）	32
17. 世界境界データバンク；P C A R C / I N F O ' E X P O R T ' 版	35
18. N O A A全球植生指数（G V I）	38
19. 世界植生地図（村井&本多；東京大学）	45
20. 世界都市人口データベース	47
21. 地震に関する自然災害危険データベース	57
22. 地殻表面温度；月間日中平均値（1979年1月）	58
23. 世界の自然地域	59

### <<GRID-つくばオリジナルデータ>>

24. アジア地域の植生指数データ（アジアモザイク）	60
25. 化石燃料及びセメントからの二酸化炭素排出量	61

=====  
 なお、上記GRID全球データセットの利用申込、及び本冊子に関するお問い合わせは以下までお願いします。

GRID-つくば

環境庁国立環境研究所地球環境研究センター

〒305 茨城県つくば市小野川16-2

TEL: 0298-51-6111 内線375

FAX: 0298-58-2645

## 「ETOPO5」標高データ

「ETOPO5」データセットは、米国コロラド州ボルダー (Boulder) のNGDC (米国地球物理データセンター) が原データを作成したものであり、現存の5分及び10分のデジタルデータを統合したもので、「最も」有用なデジタル地勢データとなっている。データセットでは、地球を緯度経度5分 (約 $9\text{ km}^2$ の空間分解能、1度あたり $12 \times 12$ ピクセル) で区切って1m単位で標高値が与えられている。標高値は海拔約8000mの高さまで及ぶ一方、このデータセットには水深も含まれ、水深約10000mまでのデータが含まれている。データ作成に用いられた情報の提供機関としては、アメリカ、日本、西欧については米国国防省地図作成機関、他にオーストラリア鉱物資源局、ニュージーランド科学産業研究部も含まれる。

GRIDはNGDCオリジナルデータファイルの原点をグリニッジ子午線の0度から西経180度へと再フォーマットした。「ETOPO5」データファイルは、長さ8640バイトの2160レコード、すなわちデータ配列のサイズは1要素16ビット (2バイト) の4320要素による2160行である。データファイルの原点は、北緯90度-西経180度であり、南緯90度-東経180度までをカバーする。データファイルの容量は18.66MBである。このデータファイルのGRIDバージョンでは、2レコード (ライン) の無効値が含まれることがわかっている。すなわち、南極の北のウェッデル海 (Weddell Sea) から東に続く2055行と2056行の部分である。GRIDは現在、異常なデータ値と思われるものの置き換えを試みる前にデータ提供機関 (NGDC) からの対応を待っている。

「ETOPO5」データセットについては、2つの参照文献が役に立つ。"Edwards, Margaret Helen, 1986. Digital Image Processing of Local and Global Bathymetric Data. Master's Thesis. Department of Earth and Planetary Sciences, Washington Univ., St. Louis, Missouri, USA, 106p." と "Haxby, W.F. et al., 1983. Digital Images of Combined Oceanic and Continental Data Sets and their Use in Tectonic Studies. EOS Transactions of the American Physical Union, vol.64, no.52, pp.995-1004." である。

以下の技術的情報は、「ETOPO5」のデータファイルを読む際に助けとなる。これは通常IBM4381のメインフレームコンピュータからVM/CMSのコマンド'MOVEFILE'を用いてコピーされる。'MOVEFILE'では、ブロックサイズと論理レコード長は、レコードあたりの要素数 $\times$ 要素あたりのバイト数の値に設定される。データファイルはレコードあたり4320要素であり、要素あたり2バイトからなるので、ブロックサイズと論理レコード長は共に8640に設定される。レコード数はイメージの行数 (またはデータの行数) に等しく、またイメージの列数 (要素/ピクセル/サンプル) は、レコードあたりのバイト数を要素あたりのバイト数で割った数に等しい ( $8640/2 = 4320$ )。

オリジナルのデータファイルは、GRID-ジュネーブのIBM4381メインフレームコンピュータに記録されている。このため、データがデジタル・イクイップメント・コーポレーション (DEC、VAX) やIBM/PCを中心としたシステムに移されるときには、16ビットのデータ値が正しく読めるようにバイトの順番を入れ換える必要がある。

## 米国海軍標高データ

FNO C (米国海軍艦隊数値海洋学センター; モンテレー、カルフォルニア州) が緯度経度10分間隔の標高及び地勢データセットを作成した。FNO Cは1960年代半ばにこのデータセットを作り始め、その作業は1970年代の初めまで続いた。データの主たる出所はDOD (米国国防省) の1:1,000,000の縮尺のONC (航空地図) であった。ONCがないところでは、ジェット航行地図や世界航空地図といった他の地図が利用された。データセットにおける標高値は、これらの地図における等高線から推定された。地形をチェックするために精度管理用の等大の図表が作られた。後に、データセットがアメリカのコロラド州ボルダーのNCAR (米国大気研究センター) に移された後、さらに修正が行われた。さらに最近になってNGDC (米国地球物理データセンター、場所同じ) での精度チェックによって、主に南半球において数値エラーが見いだされた。しかし、1985年の発表当時は、全球をカバーした利用価値のある「最良の」デジタル地勢データであった。

米国海軍標高データセットは、緯度経度10分 (セルサイズ約18km<sup>2</sup>、1度あたり6ピクセル平方) の空間分解能を持っている。コード化された値は、標高100フィート間隔で表され、0~25500の値を持つ。「ETOPO5」とは異なり、米国海軍標高データは水深データを含まない (すなわち、陸地のみをカバーする)。標高0フィート以下の陸地は値0を持つ一方、たいていの内陸の水域は正しい標高値を持つ (0とコードされるカスピ海のような大きな例外がいくつかある)。

GRIDが提供するデータファイルは16ビットデータ (要素あたり2バイト) であり、1行2160要素 (ピクセルあたり2バイトなので4320バイト) の1080行から成る。原点は北緯90度-西経180度であり、南緯90度-東経180度までをカバーする。GRIDが提供するデータファイルは、4.67MBの容量を持つ。

オリジナルであるFNO Cの10分間隔標高データは (標高以外に) 4つの変数を含んでいる。それは、重要な分水嶺、地勢の特徴 (1次、2次)、水域の割合、都市開発の割合である。しかし、このデータセットのGRID版は、10分間隔の標高データのみを含む。

GRID版のデータセットの出所はNCARであり、主な参考文献は "Cuming, Michael J. and Barbara A. Hawkins, 1981. TERDAT: The FNO C System for Terrain Data Extraction and Processing. Technical Report Mil Project M-254 (second edition). Prepared for USN/FNO C and published by Meteorology International Inc." がある。

## ホールドリッジ植生図（生態ゾーン）

ホールドリッジ生態ゾーンデータセットは、オーストリア、ルクセンベルグのIIASA（国際応用システム分析研究所）から得たものである。データセットは、気候と植生（生態）タイプを結合したホールドリッジ生態ゾーンの、現在のいわゆる「普通の」気候条件下と、大気中のCO<sub>2</sub>が2倍になったと仮定した場合とを表している。生態ゾーンは3つの指標を用いて求められた。すなわち、生物気温（成長期の長さで気温に基づく）、年間平均降水量、湿気区分を定義するために生物気温と年間降水量とを結びつけた潜在的蒸発散比の3つである。データセットの空間分解能は緯度経度0.5度であり、添付の凡例シートに一覧を示した全部で38の生態ゾーンを持つ。

ホールドリッジ生態ゾーンデータセットは全部で4つのデータファイルを含む。1つは、上記で示されたとおりである。2つめは、大気中のCO<sub>2</sub>が2倍になったと仮定したときに生態ゾーンがどのように変化するかを示したものである（英国気象庁の大循環モデルによる）。3つめと4つめのファイルは、CO<sub>2</sub>が理論上2倍になる前後で変化を受ける生態ゾーンの場所のみを示したものである。データセットは、植生パターンに対して気候作用の持つ役割を試すのに役立つ。また、気候変化の植生に及ぼす将来影響について評価する基礎としても役に立つ。

ホールドリッジ生態ゾーンデータファイルは、360行（ライン）720列（要素／ピクセル／サンプル）からなり、ピクセルあたり1バイト／8ビットである。原点は、アラスカ北緯90度－西経180度であり、南緯90度－東経180度までの全球をカバーする。0.5度の空間分解能である各データファイルはそれぞれ259.2kBであり、したがって上述の4つのデータファイルを全て合わせると1.04MBの容量となる。

このデータセットの適当な参照文献は、"Leemans, Rik, 1990. Global data sets collected and compiled by the Biosphere Project, Working Paper, IIASA-Laxenburg, Austria."である。このデータセットの他の役に立つ文書としては、'Options'として知られるIIASAの出版物の1990年3月号に見られる論文、"IIASA's Climate Database", pp.9-12.がある。このGRID保有データセットの出典はIIASAである。

ホールドリッジの世界生態ゾーンのGRID版凡例 (Leemans, 1989)

区分No.

生態区分

1	Polar desert	極域の砂漠
2	Subpolar dry tundra	亜極域乾燥ツンドラ
3	// moist tundra	亜極域湿ツンドラ
4	// wet tundra	亜極域湿潤ツンドラ
5	// rain tundra	亜極域多雨ツンドラ
6	Boreal desert	北帯の砂漠
7	// dry scrub	北帯の乾燥雑木
8	// moist forest	北帯湿森林
9	// wet forest	北帯湿潤森林
10	// rain forest	北帯雨林
11	Cool temperature desert	冷帯の砂漠
12	// // desert scrub	冷帯砂漠性雑木
13	// // steppe	冷帯草地
14	// // moist forest	冷帯湿森林
15	// // wet forest	冷帯湿潤森林
16	// // rain forest	冷帯雨林
17	Warm temperature desert	温帯の砂漠
18	// // desert scrub	温帯砂漠性雑木
19	// // thorn scrub	温帯いばら雑木
20	// // dry forest	温帯乾燥森林
21	// // moist forest	温帯湿森林
22	// // wet forest	温帯湿潤森林
23	// // rain forest	温帯雨林
24	Subtropical desert	亜熱帯の砂漠
25	// desert scrub	亜熱帯砂漠性雑木
26	// thorn woodland	亜熱帯いばら林地
27	// dry forest	亜熱帯乾燥森林
28	// moist forest	亜熱帯湿森林
29	// wet forest	亜熱帯湿潤森林
30	// rain forest	亜熱帯雨林
31	Tropical desert	熱帯の砂漠
32	// desert scrub	熱帯砂漠性雑木
33	// thorn woodland	熱帯いばら林地
34	// very dry forest	熱帯強乾燥森林
35	// dry forest	熱帯乾燥森林
36	// moist forest	熱帯湿森林
37	// wet forest	熱帯湿潤森林
38	// rain forest	熱帯雨林

## 主要生態系（オルソンの植生）

オルソンの植生データセットは、植生中の炭素量によってランク付けされた世界の主要生態系（Major Ecosystem Complexes）を示している。これは、アメリカ・テネシー州のオークリッジ国立研究所環境科学部のJerry Olson, J. Watts, L. Allisonによってまとめられた。データセットは、緯度経度0.5度の空間分解能で、全部で44の陸域生態系と氷・水・沿岸線の計47カテゴリーに分けられている。これらの区分は、植物中の炭素推定量及びこの「ソース又はシンク」への変化の評価を促進するために地球規模のフォーマットで作られている。

データセットは、農耕開始以前の植生パターン（pre-agricultural vegetation）、最近の航空機による調査、研究サイトからの集中的な生物量データからまとめられている。著者によれば、主要生態系データセットの利用としては、地球のCO<sub>2</sub>循環における植生の役割を解釈するための比較参照点、土壌や植生の炭素含有量の推定の改良の基礎、植生パターンの継続的な変化のために最近大気中に放出された炭素の推定量を正確なものとする手段等がある。

主要生態系データファイルは360行（ライン）×720列（要素／ピクセル／サンプル）からなっており、ピクセルあたり1バイト／8ビットである。データファイルの原点は、北緯90度－西経180度であり、南緯90度－東経180度までの全球をカバーする。0.5度の空間分解能で、このデータファイルの容量は260kBである。

このデータセットの参照文献は、"Olson, J.S., J.A. Watts and L.J. Allison, 1983. Carbon in Live Vegetation of Major World Ecosystems, Report ORNL-5862, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee, USA." がある。GRIDが入手したデータセットの提供機関は、アメリカ・コロラド州ボルダーのNGDC（米国地球物理データセンター）である。



## マッシュューズの植生、耕作強度、季節アルベド

マッシュューズの植生データセットは、ニューヨーク・コロンビア大学のGISS（ゴダード宇宙科学研究所）で100に及ぶ既存の地図からまとめられた地球植生タイプ図に基づいている。それは、緯度経度1度平方のメッシュでの優占植生タイプ（32区分の内のひとつ）を示している。マッシュューズの耕作強度データセットは、既存の植生図と衛星画像を基にしており、緯度経度1度平方のメッシュの範囲での自然植生の割合に対する耕作地の割合を示し、5つのクラスに分類されている。

マッシュューズの季節アルベドデータセットは冬、春、夏、秋（北半球ではそれぞれ1月、4月、7月、10月、南半球ではそれぞれ7月、10月、1月、4月）の4つのデータファイルを含む。これらは、電磁スペクトルを積分することによって得られた、宇宙に反射された入射光の割合を季節ごとに示している。これらの値は、直接測定されたというより植生図と耕作強度図に基づいており、常に雪に覆われている大陸氷河（continental ice）を除いては、雪のない条件で求められている。

これらのデータセットの適当な参考文献としては、“Matthews, E., 1983. Global vegetation and land use: new high resolution data bases for climate studies, *Journal of Climate and Applied Meteorology*, volume 22, pp.474-487.”があげられる。

マッシュューズ植生、耕作強度、季節アルベドデータファイルは緯度経度1度の空間分解能を持つ。データは、ピクセルあたり1バイト／8ビットであり、180行（ライン）×360列（要素／ピクセル／サンプル）から成る。原点は、北緯90度－西経180度であり、南緯90度－東経180度までをカバーする。1度の分解能なので、データファイルはそれぞれ64.8kBの容量を持つ。

## 自然湿地（マッシュューズ & ファング）

自然湿地データセットは、アメリカ・ニューヨーク州ニューヨーク市、コロンビア大学のGIS（ゴダード宇宙科学研究所）のE. Matthewsによってまとめられた。これは、自然にできた湿地の分布と環境特性を以下に記述する全部で5つのデータファイルに示している。

- ・ a) 湿地タイプ主としてUNESCO（国連教育科学文化機関）の分類方法から抽出した全部で12のカテゴリーによる分類
- ・ b) UNESCOの分類方法（178分類）による湿地の植生タイプ
- ・ c) Zabler(1986)によって改良された107分類によるFAO（国連食糧農業機関）世界土壌図による湿地の土壌タイプ
- ・ d) 浸水割合、あるいは緯度経度1度メッシュ中の湿地に覆われている地域の割合（0～100%）
- ・ e) 上記のデータをまとめるために使われたデータソース、3つのソース（FAO、UNESCO、ONC—the Operational Navigation Charts—航空図）とそれぞれの組み合わせの7つのグループから成る。

この5つは陸地起源（terrestrial sources）のメタンの年間排出量における湿地の役割を評価するために作成され、用いられてきた。

これらのデータセットの参照文献としては、“Matthews, E. and I. Fung, 1987. Methane emission from natural wetlands: global distribution, area, and environmental characteristics of sources, in Global Biochemical Cycles, volume one, pp.61-86.”がある。

他のマッシュューズのデータセットと同様に、この5つの自然湿地データファイルは、緯度経度1度の空間分解能を持ち、180行（ライン）×360列（要素／ピクセル／サンプル）からなっている。データは、ピクセルあたり1バイト／8ビットである。原点は、北緯90度—西経180度であり、南緯90度—東経180度までをカバーする。1度の空間分解能であるので、これらのデータファイルの容量はそれぞれ64.8kBである。

## 動物からのメタン年間排出量

この緯度経度1度の空間分解能を持つ動物からのメタン排出量データセットは、9種の動物の頭数密度を基にNASA（米国航空宇宙局）/GIS（ゴダード宇宙科学研究所）でまとめられた\*。動物の頭数の統計は、FAO（国連食糧農業機関）やその他の情報源から得られた。オーストラリア、ブラジル、カナダ、中国、インド、アメリカ、旧ソビエトにおいては国・州境界の緯度経度1度メッシュに、動物が配分されている。年間に発生するCH<sub>4</sub>（メタン）を1平方キロ当たりのキログラム数で表した、動物によるメタン年間排出量の世界的分布を各種の動物からのメタン発生量の推定値として、既に発表されたものを用いて、頭数を乗じて求めた。

メタン発生量（そして発生源となる動物の頭数）の分布が空間的に大きく変化していることが地球規模のデジタル地図ではっきりと見てとれる。地球全体での年間のメタン排出量の推定値は75.8テラグラム（10の12乗）であり、そのうちの約55%が北緯25度から北緯55度までの間にみられる。これは、南北方向で観測されている大気中のメタンの濃度勾配の大きな要因となっている。このデータセットの適当な参照文献としては、"J. Lerner, E. Matthews and I. Fung, June 1988. Methane Emission from Animals: a Global High-Resolution Data Base, Global Biogeochemical Cycles, vol.2, no.2, pp.139-156." があげられる。

これらのデータを含むオリジナルの磁気テープは、1850 Table Mesa Drive; Boulder, Colorado; 80307 USA.のNCAR（米国大気研究センター）—科学計算部/データ支援係から提供されたものである。このテープには、メタン排出データファイルと10種の動物の頭数密度データファイル（以下に挙げた9種類と、「肉牛」と「乳牛」を加えたウシ科のデータ）が含まれている。加えて、このテープにはリストファイルとプログラムファイルが合わせて3つあり、データファイル、非データファイルは全てアスキー形式で記録されている。14のファイルは全てGRID—ジュネーブでテープからディスクに読み込まれたが、年間メタン排出量（kg/km<sup>2</sup>）データファイルのみバイナリのイメージフォーマットに変換されている。

このデータセットは以下の5つの異なるファイル形式で利用できる。

1. 実数（浮動小数点、32ビット）オリジナルファイル（アスキー形式）
2. IBM互換ファイル
3. 16ビット、符合つき整数ファイル
4. 8ビット、符合なし整数ファイル
5. デモンストレーション用ファイル（8ビット）、画像表示にのみ利用可能

3のタイプは、オリジナルファイル（1）の数値情報をすべて含んでおり作業に使いやすいので、たいいていの分析目的に推奨できる。4のタイプは16ビットデータを扱うことができないシステムにのみ推奨される。5のタイプは注釈のついたイメージ図や画像のみが要求される場合に推奨される。

メタンデータファイルは、Plate Carree (Simple Cylindrical) 投影法を用いており、空間分解能は緯度経度1度で、180行(ライン)×360列(要素/ピクセル/サンプル)からなる。原点は北緯90度-西経180度であり、南緯90度-東経180度までをカバーする。要素あたり2バイト(16ビット)のデータファイルの容量は130kB、1バイトのファイルは65kBになる。

\*-肉牛、乳牛、水牛、羊、山羊、らくだ、豚、馬、となかい

## 月別気象偏差 (WMO/WCDP)

月別気象偏差データの出典は、毎月発行されるWMO（世界気象機関）/WCDP（世界気候資料計画）のthe Climate System Monitoring (CSM) Bulletinである。しかし、たいてい3ヶ月（それ以上の場合もある）のタイムラグがある。CSM Bulletinは地球規模の気候、地域的な気候、異常気象やさまざまな気候指標の分析についての情報を含んでいるものである。

気象偏差の現在の地図は、降水量、気温ともに、A4サイズ（8"×10"）のメルカトル図法による世界地図で表され、CSM Bulletinの最初に掲載されている。これらの地図は、約2500の観測所から送られてくる、ひと月に少なくとも26、27日間のレポートをもとにしており、NOAA（米国海洋大気庁）の気候分析センターで作成されている。GRIDがこれらの地図をデジタル化し、Plate Carree (Simple Cylindrical又はEquirectangularの特別な様式) 投影法に変え、緯度経度0.5度のグリッド（ラスタ）形式のデジタル地図に変換している。この空間分解能はGRIDが保有している多くの他の地球規模データと合致するだけでなく、1:200,000,000という縮尺であること、またオリジナルの地図には詳細情報が欠落している部分があることから適当と考えられる。

月別降水量及び気温気象偏差は、気候事象で統計的に乾燥側から10%、多雨側から10%、又は気温の高い側から10%、低温側から10%に該当すると推定される地域を、月ごとに地図上に色付けしたポリゴンで表している。また、データが不十分な国についても示されている。

デジタル化されたGRIDデータは、ラスタ形式とARC/INFOベクトル形式の両方があり、1985年1月以降のデータ（現在は1991年の12月まで）が利用できる。原点は、西経180度－北緯75度で、東経180度－南緯60度までをカバーする（すなわち経度方向には360度カバーするが、緯度方向には135度しかカバーしていない）。ラスタ形式の地図は270行（ライン）×720列（要素／ピクセル／サンプル）からなり、したがってデータファイルの容量はそれぞれ194.4kBになる。各データファイルでは、低温／乾燥ポリゴンには値1が、高温／多雨ポリゴンには値2が与えられている。世界海岸線データがすべての降水・気温偏差データファイルで位置をオーバーレイするのに役立つ。

## 降水偏差

降水偏差は、統計的に乾燥側から10%、多雨側から10%に該当すると推定される地域を、月ごとに地図上に色付けしたポリゴンで表している。また、データが不十分な国についても示されている。以下の説明は、オリジナルの地図の欄外からとったもので、ここに再掲するものである。

「この図における偏差とは、少なくとも27日分の降水量観測記録（0も含む）が得られるか、あるいは概要レポートから推定できる約2500の観測所に基づいている。欠測や（控えめな見積りの）概要レポートからの推定値の利用の結果、全降水量の乾燥側へのずれがこの分析において用いたいくつかの観測所で存在する可能性がある。そのため乾燥偏差の範囲を広く見積っている可能性がある。

一か月の通常の降水量が20mm未満の気候学上の砂漠地域では、乾燥偏差には当てはまらない。また、そのような砂漠地域では、一か月の全降水量が50mmを越えない場合には多雨偏差にはならない。

いくつかの地域では、偏差の程度を定量するにはデータが不十分となっている。これらの地域は、熱帯アフリカ、東南アジア、南アメリカ内陸の赤道付近、北極沿岸域に分布する。これらの地域では、現在のデータがまばらすぎるか分析には不完全であったり、あるいは過去の歴史データが1%（percentile）を定めるのに不十分であったり、またはその両方であったりする。そのような地域での気象偏差の程度を推定しようという試みはなされてきていない。

図はひと月の降水偏差のだいたいの地域を示している。これを地域の条件、特に山岳地域に当てはめるときには注意が必要である。」

デジタル化されたGRIDデータは、ラスタ形式とARC/INFOベクトル形式の両方があり、1985年1月以降のデータ（現在は1991年の12月まで）が利用できる。原点は、西経180度－北緯75度で、東経180度－南緯60度までをカバーする（すなわち経度方向には360度カバーするが、緯度方向には135度しかカバーしていない）。ラスタ形式の地図は270行（ライン）×720列（要素／ピクセル／サンプル）からなり、したがってデータファイルの容量はそれぞれ194.4kBになる。各データファイルでは、低温／乾燥ポリゴンには値1が、高温／多雨ポリゴンには値2が与えられている。世界海岸線データがすべての降水・気温偏差データファイルで位置をオーバーレイするのに役立つ。

## 気温偏差

気温偏差は、統計的に高温側から10%、低温側から10%に該当すると推定される地域を、月ごとに地図上に色付けしたポリゴンで表している。また、分析にはデータが不十分な国についても記されている。以下の説明は、オリジナルの地図の欄外からとったもので、ここに再掲するものである。

「この図における偏差とは、少なくとも26日分の気温観測記録が概要レポートから得られる約2500の観測所に基いている。多くの観測所は24時間体制で稼働していないので、夜間の観測値は取られていないことが多い。これらの欠測の結果、最低気温の推定値が高温側にずれている可能性がある。そのため高温偏差の範囲を広く見積っている可能性がある。

気温の平常時からの偏差の程度が2.5℃を越えない場合には、気温偏差とはならない。

いくつかの地域では、偏差の程度を定量するにはデータが不十分となっている。これらの地域は、熱帯アフリカ、東南アジア、南アメリカ内陸の赤道付近、北極沿岸域に分布する。これらの地域では、現在のデータがまばらすぎるか分析には不完全であったり、あるいは過去の歴史データが1% (percentile) を定めるのに不十分であったり、またはその両方であったりする。そのような地域での気象偏差の程度を推定しようという試みはなされてきていない。

図はひと月の気温偏差のだいたいの地域を示している。これを地域の条件、特に山岳地域に当てはめるときには注意が必要である。」

デジタル化されたGRIDデータは、ラスター形式とARC/INFOベクトル形式の両方があり、1985年1月以降のデータ（現在は1991年の12月まで）が利用できる。原点は、西経180度－北緯75度で、東経180度－南緯60度までをカバーする（すなわち経度方向には360度カバーするが、緯度方向には135度しかカバーしていない）。ラスター形式の地図は270行（ライン）×720列（要素／ピクセル／サンプル）からなり、したがってデータファイルの容量はそれぞれ194.4kBになる。各データファイルでは、低温／乾燥ポリゴンには値1が、高温／多雨ポリゴンには値2が与えられている。世界海岸線データがすべての降水・気温偏差データファイルで位置をオーバーレイするのに役立つ。

## IIASA 気候データ 一月間平均雲量

IIASA 気候データベースは、現在の地球の気候を表すために、IIASA（国際応用システム分析研究所；オーストリア、ルクセンベルク）のRik LeemansとWolfgang P. Cramerによって作成された。このデータベースには3つの項目が含まれている。それは、月間平均雲量、降水量、気温であり、各項目につき12個の月データがある。これらの値は、異なる性質を持つが、1930年～1960年の間で少なくとも5年をカバーするという共通点を持った既存の気象記録から計算された。最高8つの異なるデータ源からの気象記録は、標準化され、質によって階級づけられ、選択され、緯度経度0.5度の地表面（陸地でない地域には値がない）に適合するように補間され、平滑化された。3つの変数は、以下に説明するようにGRIDで少し異なる方法で処理された。

最もよくデータがカバーされている地域は、ヨーロッパ、アメリカ、カナダ南部、東アジア、日本であり、一方アフリカ、オーストラリアはカバーが不完全である。高緯度地域や砂漠地、山岳地帯はデータのカバーの状態が最も悪く、特にシベリア、カナダ北部、南アメリカ、中国、モンゴル、チベット高原が悪い。かなりのデータのギャップや矛盾にも関わらず、IIASA 気候データベースは農業、生物地理学、生態学、地理そして特に植生モデルに関するさまざまな応用分野で少なくとも地域規模以上の利用には適当であると考えられる。データベースの適当な参考文献としては、“Leemans, Rik and Wolfgang P. Cramer, 1991. The IIASA Database for Mean Monthly Values of Temperature, Precipitation and Cloudiness of a Global Terrestrial Grid. IIASA, Laxenburg, Austria, RR-91-18, 62 pages.” があげられる。

オリジナルのIIASA 気候データベースは、LeemansとCramerにより表の形（tabular form、一連のアスキーファイル、バイナリデータ変換プログラム付き）にまとめられ、ディスクにて提供されている。これには3つの表（雲量、降水量、気温）があり、それぞれ14の数値を持った一連の長いデータレコードを持っている。14の数値とは、経度、緯度、12の月間値（1月から12月）である。GRID-ジュネーブは、これらの表を変換して標準イメージ形式の月毎のデータファイルとした。すなわち、3つの変数／12月に対して、イメージとして扱うことのできる360行（ライン／レコード）×720列（要素／ピクセル／サンプル）のデータが存在する。オリジナルのデータは、各ピクセルの地理的配置（中央点）がわかっている、4バイト実数（浮動小数点）配列又は2バイト整数配列で保管されることにより保存される。GRIDはまた、3つの変数のそれぞれに対して簡略化した1バイトのイメージ配列も作っており、これは分析に適すというよりはたいていの画像表示システム上で描画させるための普及版である。



## 雲量データセット

I I A S Aの月間平均雲量データセットは、他の2つの変数と比較して、観測所の数が少なく、そのためデータレコードの数は4分の1（約1600）しかない。このデータセットはしばしば測定値より推定値から得られている。雲量は、日照可能時間に対する実日照時間の割合と定義され、パーセントで表される。データセットには、おそらく内挿作業からくると思われるわずかな歪みがある。この歪みは、利用できる観測所が少なく特に外挿がなされる高緯度地域では、異なるパターンで現れる。

このデータセットのGRIDバージョンは、12の月間平均雲量データファイルからなり、それぞれ1バイトのイメージフォーマットとなっている。データは全て360行（ライン／レコード）×720列（要素／ピクセル／サンプル）からなり、北緯90度－西経180度から南緯90度－東経180度までの全球をカバーする。データ値は、海洋が255の値を与えられている以外は、0～100（パーセント）の範囲内である。データファイルはEquirectangularの特別な形である、Plate Carree (Simple Cylindrical) 投影法になっている。この投影法については、"Map projections used by the U.S. Geological Survey, Geological Survey Bulletin 1532 (second ed.), U.S. Government Printing Office, Washington D.C., 1982, 89pp."に記述されており、これは要求に応じてGRIDから直接入手できる。

## IIASA 気候データ一月間平均降水量

IIASA 気候データベースは、現在の地球の気候を表すために、IIASA（国際応用システム分析研究所；オーストリア、ルクセンベルク）のRik LeemansとWolfgang P. Cramerによって作成された。このデータベースには3つの変数が含まれている。それは、月間平均雲量、降水量、気温であり、各項目につき12月の月データがある。これらの値は、異なる性質を持つが、1930年～1960年の間で少なくとも5年をカバーするという共通点を持った既存の気象記録から計算された。最高8つの異なるデータ源からの気象記録は、標準化され、質によって階級づけられ、選択され、緯度経度0.5度の地表面（陸地でない地域には値がない）に適合するように補間され、平滑化された。3つの変数は、以下に説明するようにGRIDで少し異なる方法で処理された。

最もよくデータがカバーされている地域は、ヨーロッパ、アメリカ、カナダ南部、東アジア、日本であり、一方アフリカ、オーストラリアはカバーが不完全である。高緯度地域や砂漠地、山岳地帯はデータのカバーの状態が最も悪く、特にシベリア、カナダ北部、南アメリカ、中国、モンゴル、チベット高原が悪い。かなりのデータのギャップや矛盾にも関わらず、IIASA 気候データベースは農業、生物地理学、生態学、地理そして特に植生モデルに関するさまざまな応用分野で少なくとも地域規模以上の利用には適当であると考えられる。データベースの完全で適当な参考文献としては、"Leemans, Rik and Wolfgang P. Cramer, 1991. The IIASA Database for Mean Monthly Values of Temperature, Precipitation and Cloudiness of a Global Terrestrial Grid. IIASA, Laxenburg, Austria, RR-91-18, 62pp."があげられる。

オリジナルのIIASA 気候データベースは、LeemansとCramerにより表の形（tabular form、一連のアスキーファイル、バイナリデータ変換プログラム付き）にまとめられ、ディスクにて提供されている。これには3つの表（雲量、降水量、気温）があり、それぞれ14の数値を持った一連の長いデータレコードを持っている。14の数値とは、経度、緯度、12の月間値（1月から12月）である。GRID-ジュネーブは、これらの表を変換して標準イメージ形式の月毎のデータファイルとした。すなわち、3つの変数/12月に対して、イメージとして扱うことのできる360行（ライン/レコード）×720列（要素/ピクセル/サンプル）のデータが存在する。オリジナルのデータは、各ピクセルの地理的配置（中央点）がわかっている、4バイト実数（浮動小数点）配列又は2バイト整数配列で保管されることにより保存される。GRIDはまた、3つの変数のそれぞれに対して簡略化した1バイトのイメージ配列も作っており、これは分析に適すというよりはたいていの画像表示システム上で描画させるための普及版である。

## 降水量データセット

IIASAの月間平均降水量データセットは、少なくとも5つの現存するデータ源から抽出した6100近いデータ記録からなっている (Leemans and Cramer, p.12)。地球規模の大きなパターンが明らかに見てとれ、データセットは作成者らによって結果を評価するために使用された同様のデータベースと質的にも匹敵する (同上, p.15)。データ値はmmによって表され、そのため世界の多くの地域で最大量を与える月では、降水量を表すために4桁の整数表現が要求される。作成者らは最初別の高度値データセットからの断熱気温低下率を基礎とした高さ補正を適用しようと試みた。しかし、その複雑な性質のために、満足いく結果が得られず、それで現在のデータセットでは実施されなかった。

このデータセットのGRIDバージョンは、255を越える値にも適用できる2バイト (16ビット) のイメージフォーマットによる12個の月間平均降水量データファイルと、降水量データを0~255の範囲内の値に圧縮した1バイト (8ビット) のデータファイル12個を含んでいる。どちらのデータセットも360行 (ライン/レコード) × 720列 (要素/ピクセル/サンプル) からなり、北緯90度-西経180度から南緯90度-東経180度までの全球をカバーする。陸地でない地域 (海洋) は9999の値を持つ。データファイルはEquirectangularの特別な形である、Plate Carree (Simple Cylindrical) 投影法によっている。この投影法については、"Map projections used by the U.S. Geological Survey, Geological Survey Bulletin 1532 (second ed.), U.S. Government Printing Office, Washington D.C., 1982, p.89" に記述されており、これは要求に応じてGRIDから直接入手できる。

## IIASA 気候データ 一月間平均気温

IIASA 気候データベースは、現在の地球の気候を表すために、IIASA（国際応用システム分析研究所；オーストリア、ルクセンベルク）のRik LeemansとWolfgang P. Cramerによって作成された。このデータベースには3つの項目が含まれている。それは、月間平均雲量、降水量、気温であり、各項目につき12個の月データがある。これらの値は、異なる性質を持つが、1930年～1960年の間で少なくとも5年をカバーするという共通点を持った既存の気象記録から計算された。最高8つの異なるデータ源からの気象記録は、標準化され、質によって階級づけられ、選択され、緯度経度0.5度の地表面（陸地でない地域には値がない）に適合するように補間され、平滑化された。3つの変数は、以下に説明するようにGRIDで少し異なる方法で処理された。

最もよくデータがカバーされている地域は、ヨーロッパ、アメリカ、カナダ南部、東アジア、日本であり、一方アフリカ、オーストラリアはカバーが不完全である。高緯度地域や砂漠地、山岳地帯はデータのカバーの状態が最も悪く、特にシベリア、カナダ北部、南アメリカ、中国、モンゴル、チベット高原が悪い。かなりのデータのギャップや矛盾にも関わらず、IIASA 気候データベースは農業、生物地理学、生態学、地理そして特に植生モデルに関するさまざまな応用分野で少なくとも地域規模以上の利用には適当であると考えられる。データベースの完全で適当な参考文献としては、"Leemans, Rik and Wolfgang P. Cramer, 1991. The IIASA Database for Mean Monthly Values of Temperature, Precipitation and Cloudiness of a Global Terrestrial Grid. IIASA, Laxenburg, Austria, RR-91-18, 62pp."があげられる。

オリジナルのIIASA 気候データベースは、LeemansとCramerにより表の形（tabular form、一連のアスキーファイル、バイナリデータ変換プログラム付き）にまとめられ、ディスクにて提供されている。これには3つの表（雲量、降水量、気温）があり、それぞれ14の数値を持った一連の長いデータレコードを持っている。14の数値とは、経度、緯度、12の月間値（1月から12月）である。GRID-ジュネーブは、これらの表を変換して標準イメージ形式の月毎のデータファイルとした。すなわち、3つの変数/12月に対して、イメージとして扱うことのできる360行（ライン/レコード）×720列（要素/ピクセル/サンプル）のデータが存在する。オリジナルのデータは、各ピクセルの地理的配置（中央点）がわかっている、4バイト実数（浮動小数点）配列又は2バイト整数配列で保管されることにより保存される。GRIDはまた、3つの変数のそれぞれに対して簡略化した1バイトのイメージ配列も作っており、これは分析に適すというよりはたいていの画像表示システム上で描画させるための普及版である。

## 気温データセット

I I A S Aの月間平均気温データセットは、少なくとも5つの現存するデータ源から抽出した6300近いデータ記録からなっている (Leemans and Cramer, p.12)。季節的なパターンがはっきり見てとれ、データセットは作成者らによって結果を評価するために使用された同様のデータベースと質的にも匹敵する (同上, p.15)。データ値は摂氏で0.1度まで (すなわち小数点第1位まで) 表され、そのため実数の利用かまたは10での除算が必要となっている。作成者らは、垂直効果 (orthographic effects) の補正を断熱気温低下率を適用することでうまく行った。これにより別の地球地勢データセットから抽出された標高データに基づいており、地域規模、特に山岳地域における利用性が改良されたようである。

このデータセットのGRIDバージョンは、4バイト (32ビット) の実数からなる12個の月間平均気温データファイル (オリジナルデータが全て含まれる) と、端数を落とした気温値 (最も近い整数値に丸めた正数又は負数) を表す2バイト (16ビット) データファイル12個、100を0度に対応させて表す方法による0~255の範囲内の整数値からなる1バイト (8ビット) データファイル12個を含んでいる。陸地でない地域 (海洋) は255の値を持つ。この3つのデータセットはすべて360行 (ライン、レコード)  $\times$  720列 (要素、ピクセル、サンプル) からなり、北緯90度-西経180度から南緯90度-東経180度までの全球をカバーする。データファイルはEquirectangularの特別な形である、Plate Carree (Simple Cylindrical) 投影法によっている。この投影法については、"Map projections used by the U.S. Geological Survey, Geological Survey Bulletin 1532 (second ed.), U.S. Government Printing Office, Washington D.C., 1982, p.89" に記述されており、これは要求に応じてGRIDから直接入手できる。

## GLASOD デジタルデータベース

### 背景

GLASOD (人間による土壌劣化の地球規模影響評価) は、UNEP (国連環境計画) から委任され、オランダ Wageningen の ISRIC (国際土壌照会情報センター) によって実施された。ISRIC は 1990 年に 1000 万分の 1 の地図 (wall chart) を作成し、続けてデジタルデータセットを作成した。

基本的に、GLASOD のデータベースは質問表を通して世界中の多くの土壌専門家によって報告された土壌劣化に関する情報を地図中に含んでいる。これは、土壌劣化のタイプ、程度、範囲、原因、土壌劣化率を含んでいる。これらのデータから、GRID はデジタル地図、ハードコピー地図を作成し、面積計算を行った。さらに一般的、技術的な情報について以下に触れる。

### データフォーマット

GRID により処理された GLASOD データセットは、1 巻のラベルなしの 1600bpi 9 トラック磁気テープ上に 4 つのファイルとして含まれる。これは ARC/INFO の 'TAPEWRITE' コマンドを用いて記録されており、ブロックサイズは 8000、論理レコード長さは 80 (ブロックングファクター=100) である。4 つのファイルとは、

```
GLSDOCO. E00  
CALCAREA. E00  
GLSGEO. E00  
GLSMOLL. E00
```

である。

これら 4 つはすべて圧縮されていない 'EXPORT' フォーマットによる ARC/INFO ファイルである。これらのファイルは、ARC/INFO の 'TAPEREAD' コマンドを使うことによりテープからディスクに読み込める。さらに以下のコマンドによって、ARC/INFO に 'IMPORT' できる。

```
IMPORT TEXT GLSDOCO GLSDOCO.TXT  
  
IMPORT TEXT CALCAREA CALCAREA.AML  
  
IMPORT COVER GLSGEO GLSGEO  
  
IMPORT COVER GLSMOLL GLSMOLL
```

最初の 2 つのファイルはテキストファイルである。

- GLSDOCO.TXT は、デジタル GLASOD データセットの内容を説明する文書を含んでおり、「GLASOD、全球デジタルデータベース・ユーザズガイド」と呼ばれる。

- CALCAREA.AML は、重ね書きが行われた後の面積の再計算のための ARC/INFO AML

を含んでいる。

つづく2つのファイルは、実際のGLASOD ARC/INFOの有効範囲である。

—GLSGEOはグリニッジ子午線を中心とした地理座標（緯度経度0.1度）で参照される。  
これは、たいていのGISやイメージプロセッシングシステムによって扱われる非常に一般的な参照システムである。

—GLSMOLLは、メルカトル等面積投影法（パラメータは上述のテキストファイルに書かれている）で参照される。

「人為起源の土壌劣化状態の世界地図；説明書」（1990年10月）というタイトルの文書が1000万分の1の地図のパッケージ中に含まれており、これは、GLASODのデータセットを参照するときの基礎的な文書と考えられる。

## F A O 世界土壌図 ; U N E P / G R I D 版

U N E P / G R I Dで所有する世界土壌データベースはカリフォルニア州（米国）RedlandsのE S R I Corporationによって1974年のF A O / U N E S C O世界土壌図（1:5000000）からデジタル化された。世界土壌図の凡例は、土壌の単位や関連から成る、地図化できる地文学単位（3葉の地図で表されるアフリカのみ1509の地図ユニットを持っている）内で起こる、約5000と推定される異なる地図ユニットからなる。世界の凡例のうちF A O / U N E S C Oの土壌図を構成する土壌ユニットの種類数は106である。U N E P / G R I D版では、土壌ユニットを特定するには情報が不足している土壌を区別できるように129まで増やした\*。代わりに、優占する土壌のグループが区別される（例えば、優占的なアクリゾルのタイプがわからないときは「アクリゾル」とする）。地図ユニットが均質でないときには、優占的な土壌と、少なくとも面積の20%を占める関連土壌の混合となる。占有率が20%未満の土壌で重要なものも加えられている。

オリジナルのF A O / U N E S C O世界土壌図は、全部で（凡例を含む）19枚の地図として出版され、西半球は2極円錐正角投影法で、東半球はミラー偏円立体投影法で表されている。統一された全球デジタルデータセットを得るために、最初にベクトルベースのデータがラスタ化され、G R I D - ジュネーブでPlate Carree投影法やSimple Cylindrical投影法の特別な形

(Equirectangular) に再投影された。座標で表されるオリジナルのデジタル化されたポリゴン頂点がPerkin-Elmer 3241ミニコンピュータのE L A S (N A S Aの地球資源実験所アプリケーションソフト) プログラムを用いてラスタ化され、地理的に参照可能にされた。このときの出力セル（ピクセル）サイズは緯度経度30秒の空間分解能（赤道付近で約925m）、すなわち0.86km<sup>2</sup>/ピクセルである。また、結果のデータベースは、緯度経度2分（一辺が約3.7km）、すなわち13.7km<sup>2</sup>のセルサイズの空間分解能にリサンプリングされた。これがU N E P / G R I D - ジュネーブが普通多くの利用者に勧めている空間分解能であり、実際最も頻繁に提供しているデータセットのタイプである。

オリジナルのF A O / U N E S C O世界土壌図は性質、傾斜、位相に関する情報を含んでいる。しかし、これらの変数をそれぞれデータ化する作業はU N E P / G R I Dでは行っていない。

適当な参照文献やこのデータセットのオリジナル出典文書は、"FAO/UNESCO Soil Map of the World, 1:5000000, ten volumes, Unesco-Paris 1974."である。

F A O / U N E S C O世界土壌図データファイルは5400行×10800要素からなり、原点は西経180度-北緯90度である。緯度経度2分の空間分解能（約3.67km、30分の1度）で、データファイルは東経180度-南緯90度までの全球をカバーし、その容量は58.32MBである。

\*-106のオリジナル土壌ユニットと27の（「主要」）土壌グループがある。これらのグループのうち、23はさまざまな土壌ユニットが混合しており、また、4つはグループ名のみが示されている。それゆえ、U N E P / G R I Dの凡例に23の新しい階級を加えることが必要となり、これにより全部で129分類（106+23=129）となる。また、G R I Dの凡例には岩、塩、水の3つの付加的カテゴリーがあり、合わせて、132分類となる。



## 全球気候モデルのための世界土壌 (Zobler)

Zoblerの「全球気候モデルのための世界土壌」は、優占土壌ユニット（土壌タイプのクラス分け）、傾斜区分、土壌質の区分、土壌相といったデータを含む、土壌タイプの全球的分布を表す。これらは、1度セルの最大地図単位を定量するためにドット・グリッド重ね合わせ手法を用いて、FAOの世界土壌図（FAO、1974）とMatthewsの植生データ（1984）から緯度経度1度平方のグリッドセルへ一般化することにより作成された。このデータは、GCMを用いた気候研究のような広範囲を対象とする研究や、土壌や、農業、森林、水文学における小規模の研究（Staub and Rosenzweig, 1987）に適している。UNEP/GRIDは利用者に全部で5つの関連データファイル（以下に示す）を提供している。これらは、アメリカ、コロラド州ボルダーのNGDC（米国地球物理データセンター）から磁気テープで入手した、オリジナルの「世界土壌ファイル」から抜粋されたものである。

UNEP/GRIDから提供されている5つのデータファイルは、以下のものである。

- 1) 26のいわゆる「土壌大分類」に水を加えた、27のカテゴリーによる土壌ユニットの普及版
- 2) 106土壌分類による土壌ユニットの完全版
- 3) 7つの傾斜カテゴリーによる優占的土壌傾斜
- 4) 8つの土質カテゴリーによる優占的土壌質
- 5) 18土壌相カテゴリーによる優占的土壌相（1度×1度のグリッドセルのすべてが関連する相の値を持つわけではない。このデータのGRID版では4つまでの相から一つのみを示している。）

5つのデータそれぞれに対して新しい凡例が作成された。これは、オリジナルのZoblerの「世界土壌ファイル」と同じ区分も含んでいるが、わずかに番号づけの方針が異なっている。

Zoblerの「全球気候モデルのための世界土壌ファイル」からUNEP/GRIDによって抽出され、一般的なイメージフォーマットで提供されている5つのデータファイルは、すべて以下の特徴を持っている。すなわち、緯度経度1度の空間分解能、データはピクセルにつき1バイト（8ビット）、180行（ライン）×360列（要素／ピクセル／サンプル）のデータ、原点は北緯90度－西経180度、南緯90度－東経180度までをカバー、ファイルサイズは64.8kBである。

このデータセットの参照文献としては、"Zobler, L., 1986, A World Soil File for Global Climate Modelling, NASA Technical Memorandum 87802, NASA Goddard Institute for Space Studies (GISS), 2880 Broadway, New York, N.Y. 10025, USA"があげられる。NASA/GISSやNGDCからオリジナルのデータテープを入手しようとするユーザーにとって、役に立つもう一つ文書としては、"Staub, B. and C. Rosenzweig, Oct. 1987, Global Digital Data Sets of Soil Type, Soil Texture, Surface Slope and other Properties: documentation of archived data tape, NASA Technical Memorandum #100685, NASA/GISS（住所同上）, 19pp."がある。

Z O B L E R の「世界土壌ファイル」土壌大分類の G R I D 版凡例

<u>番号</u>	<u>土壌区分単位</u>	
( 0	Water	水)
1	Acrisols	アクリソル
2	Cambisols	カンビスル
3	Chernozems	チェルノゼム
4	Podzoluvisols	ポドゾルビスル
5	Rendzinas	レンジナ
6	Ferralsols	フェラルソル
7	Gleysols	グライソル
8	Phaeozems	ファエオゼム
9	Lithosols	リソソル
1 0	Fluvisols	フルビスル
1 1	Kastenzems	カスタノゼム
1 2	Luvissols	ルビスル
1 3	Greyzems	グレイゼム
1 4	Nitisols	ニトソル
1 5	Histosols	ヒストソル
1 6	Podzols	ポドゾル
1 7	Arenosols	アレノソル
1 8	Regosols	レゴソル
1 9	Solonetz	ソロネッツ
2 0	Andosols	アンドソル
2 1	Rankers	ランカー
2 2	Vertisols	バーティソル
2 3	Planosols	プラノソル
2 4	Xerosols	ゼロソル
2 5	Yermosols	イエルモソル
2 6	Solonchaks	ソロンチャク
( 2 7	Permanent Land-Ice	永久凍土)

Z O B L E Rの「世界土壌ファイル」土壌単位タイプのGRID版凡例

番号	土壌単位コードと名称 (優先タイプ)		
(0	Water	水)	
1	E	Rendzinas	レンジナ様土
2	I	Lithosols	リトソル
3	U	Rankers	ランカー
A ACRISOLS 赤黄色ポドゾル性土 (アクリソル)			
1 1	A O	Orthic Acrisols	オーシックアクリソル
1 2	A F	Ferric Acrisols	鉄分の多いアクリソル
1 3	A H	Humic Acrisols	表層腐植質アクリソル
1 4	A P	Plinthic Acrisols	プリンシックアクリソル
1 5	A G	Gleyic Acrisols	グライ性アクリソル
B CAMBISOLS 褐色森林土 (カンピソル)			
2 1	B E	Eutric Cambisols	富養質カンピソル
2 2	B D	Dystric Cambisols	栄養分の少ないカンピソル
2 3	B H	Humic Cambisols	表層腐植質カンピソル
2 4	B G	Gleyic Cambisols	グライ性カンピソル
2 5	B X	Gelic Cambisols	凍土性カンピソル
2 6	B K	Calcic Cambisols	石灰質カンピソル
2 7	B C	Chromic Cambisols	クロム含有カンピソル
2 8	B V	Vertic Cambisols	バーティックカンピソル
2 9	B F	Ferralic Cambisols	フェラルソル性カンピソル
C CHERNOZEMS チェルノゼム			
3 1	C H	Haplic Chernozems	ハブリックチェルノゼム
3 2	C K	Calcic Chernozems	石灰質チェルノゼム
3 3	C L	Luvic Chernozems	ルビックチェルノゼム
3 4	C G	Glossic Chernozems	光沢のあるチェルノゼム
D PODZOLUVISOLS デルノボ・ポドゾル性土 (北方グロシック・レシベ土、ポドゾルピソル)			
4 1	D E	Eutric Podzoluvisols	富養質ポドゾルピソル
4 2	D D	Dystric Podzoluvisols	栄養分の少ないポドゾルピソル

4 3	D G	Gleyic Podzoluvisols	グライ性ポドゾルピソル
	F	FERRALSOLS	ラトゾル (フェラルソル)
5 1	F O	Orthic Ferralsols	オーシックフェラルソル
5 2	F X	Xanthic Ferralsols	黄色フェラルソル
5 3	F R	Rhodic Ferralsols	赤色フェラルソル
5 4	F H	Humic Ferralsols	表層腐植質フェラルソル
5 5	F A	Acric Ferralsols	アクリックフェラルソル
5 6	F P	Plinthic Ferralsols	プリンシックフェラルソル
	G	GLEYSOLS	グライド & 灰色低地 (沖積土、グライソル)
6 1	G E	Eutric Gleysols	富養性グライソル
6 2	G C	Calcaric Gleysols	カルカリックグライソル
6 3	G D	Dystic Gleysols	栄養分の少ないグライソル
6 4	G M	Mollic Gleysols	モリックグライソル
6 5	G H	Humic Gleysols	表層腐植質グライソル
6 6	G P	Plinthic Gleysols	プリンシックグライソル
6 7	G X	Gelic Gleysols	凍土性グライソル
	H	PHAEOZEMS	ファエオゼム
7 1	H H	Haplic Phaeozems	ハプリックファエオゼム
7 2	H C	Calcic Phaeozems	石灰質ファエオゼム
7 3	H L	Luvic Phaeozems	ルビックファエオゼム
7 4	H G	Gleyic Phaeozems	グライ性ファエオゼム
	J	FLUVISOLS	プレーリー土 (ブルンゼム、フルビソル)
8 1	J E	Eutric Fluvisols	富養性フルビソル
8 2	J C	Calcaric Fluvisols	カルカリックフルビソル
8 3	J D	Dystic Fluvisols	栄養分の少ないフルビソル
8 4	J T	Thionic Fluvisols	硫黄分のあるフルビソル
	K	KASTENOZEMS	栗色土 (カスタノゼム)
9 1	K H	Haplic Kastenzems	ハプリックカスタノゼム
9 2	K K	Calcic Kastenzems	石灰質カスタノゼム
9 3	K L	Luvic Kastenzems	ルビックカスタノゼム
	L	LUVISOLS	灰褐色ポドゾル性土 (褐色レシベ土、ルビソル)
1 0 1	L O	Orthic Luvisols	オーシックルビソル
1 0 2	L C	Chromic Luvisols	クロム含有ルビソル

1 0 3	L K	Calcic Luvisols	石灰質ルビソル
1 0 4	L V	Vertic Luvisols	バーティックルビソル
1 0 5	L F	Ferric Luvisols	鉄分のあるルビソル
1 0 6	L A	Albic Luvisols	アルビックルビソル
1 0 7	L P	Plinthic Luvisols	プリンシックルビソル
1 0 8	L G	Gleyic Luvisols	グライ性ルビソル

M GREYZEMS 灰色森林土 (グレイゼム)

1 1 1	M O	Orthic Greyzems	オーシックグレイゼム
1 1 2	M G	Gleyic Greyzems	グライ性グレイゼム

N NITOSOLS フェリソル (プリンサイトを伴う、ニトソル)

1 2 1	N E	Eutric Nitosols	富養性ニトソル
1 2 2	N D	Dystic Nitosols	栄養分の少ないニトソル
1 2 3	N H	Humic Nitosols	表層腐植質ニトソル

O HISTOSOLS 泥炭土 (黒泥土、ヒストソル)

1 3 1	O E	Eutric Histosols	富養性ヒストソル
1 3 2	O D	Dystic Histosols	栄養分の少ないヒストソル
1 3 3	O X	Gelic Histosols	凍土性ヒストソル

P PODZOLS ポドゾル性土

1 4 1	P O	Orthic Podzols	オーシックポドゾル
1 4 2	P L	Leptiv Podzols	レプティブポドゾル
1 4 3	P F	Ferric Podzols	鉄分のあるポドゾル
1 4 4	P H	Humic Podzols	表層腐植質ポドゾル
1 4 5	P P	Placic Podzols	ブラシックポドゾル
1 4 6	P G	Gleyic Podzols	グライ性ポドゾル

Q ARENOSOLS 赤黄色砂土 (アレノソル)

1 5 1	Q C	Cambic Arenosols	キャンビックアレノソル
1 5 2	Q L	Luvic Arenosols	ルビックアレノソル
1 5 3	Q F	Ferric Arenosols	鉄分のあるアレノソル
1 5 4	Q A	Albic Arenosols	アルビックアレノソル

R REGOSOLS レゴソル

1 6 1	R E	Eutric Regosols	富養性レゴソル
1 6 2	R C	Calcaric Regosols	カルカリックレゴソル
1 6 3	R D	Dystic Regosols	栄養分の少ないレゴソル

1 6 4	R X	Gelic Regosols	凍土性レゴソル
	S	SOLONETZ	ソロネッツ
1 7 1	S O	Orthic Solonetz	オーシックソロネッツ
1 7 2	S M	Mollic Solonetz	モリックソロネッツ
1 7 3	S G	Gleyic Solonetz	グライ性ソロネッツ
	T	ANDOSOLS	アンドソル (黒ボク土)
1 8 1	T O	Ochric Andosols	黄土性アンドソル
1 8 2	T M	Mollic Andosols	モリックアンドソル
1 8 3	T H	Humic Andosols	表層腐植質アンドソル
1 8 4	T V	Vitric Andosols	ガラス質のアンドソル
	V	VERTISOLS	グルムソル (バーティソル)
1 9 1	V P	Pellic Vertisols	ペリックバーティソル
1 9 2	V C	Chromic Vertisols	クロム含有バーティソル
	W	PLANOSOLS	停滞水グライ土 & 疑似グライ土 (ブラノソル)
2 0 1	W E	Eutric Planosols	富養性ブラノソル
2 0 2	W D	Dystic Planosols	栄養分の少ないブラノソル
2 0 3	W M	Mollic Planosols	モリックブラノソル
2 0 4	W H	Humic Planosols	表層腐植質ブラノソル
2 0 5	W S	Solodic Planosols	ソロディックブラノソル
2 0 6	W X	Gelic Planosols (no occurrences)	凍土性ブラノソル (発生せず)
	X	XEROSOLS	シーロゼム
2 1 1	X H	Haplic Xerosols	ハブリックゼロソル
2 1 2	X K	Calcic Xerosols	石灰質ゼロソル
2 1 3	X Y	Gypsic Xerosols	ジブシックゼロソル
2 1 4	X L	Luvic Xerosols	ルビックゼロソル
	Y	YERMOSOLS	砂漠土 (イエルモソル)
2 2 1	Y H	Haplic Yermosols	ハブリックイエルモソル
2 2 2	Y K	Calcic Yermosols	石灰質イエルモソル
2 2 3	Y Y	Gypsic Yermosols	ジブシックイエルモソル
2 2 4	Y L	Luvic Yermosols	ルビックイエルモソル
2 2 5	Y T	Takyric Yermosols	タキリックイエルモソル

Z SOLONCHAKS ソロンチャク

2 3 1	Z O Orthic Solonchaks	オーシックソロンチャク
2 3 2	Z M Mollic Solonchaks	モリックソロンチャク
2 3 3	Z T Takyrlic Solonchaks	タキリックソロンチャク
2 3 4	Z G Gleyic Solonchaks	グライ性ソロンチャク
( 2 5 0	Permanent Land-Ice	永久凍土)

ZOBLEERの「世界土壌ファイル」傾斜区分のGRID版凡例

<u>番号</u>	<u>傾斜区分 (パーセント)</u>
(0	水)
1	0 ~ 8 %
2	8 ~ 30 %
3	30 % 以上
4	0 ~ 30 %
5	0 ~ 8 %、30 % 以上
6	8 ~ 30 %、30 % 以上
7	0 ~ 8 %、8 ~ 30 %、30 % 以上
(250	永久凍土)

ZOBLEERの「世界土壌ファイル」土壌質区分のGRID版凡例

<u>番号</u>	<u>土壌質区分</u>
(0	水)
1	粗い
2	中間
3	細かい
4	粗い ~ 中間
5	粗い ~ 細かい
6	中間 ~ 細かい
7	粗い ~ 中間 ~ 細かい
8	有機性
(250	永久凍土)



Z O B L E R の「世界土壌ファイル」土壌相区分の G R I D 版凡例

<u>番号</u>	<u>土壌相区分</u>	
( 0	Water	水)
1	Stony	石質
2	Lithic	結石質
3	Petric	化石質
4	Petroferric	鉄鉱石質
5	Petrocalcic	石灰石質
6	Petrogypsic	石膏質
7	Fragipan	フラギパン
8	Duripan	デュリパン
9	Saline	岩塩質
1 1	Phreatic	フレアティック
1 2	Cerrado	セラード
1 3	Sodic	曹達質
2 1	Permafrost	永久凍結層
2 2	Permafrost; intermittent	永久凍結層 ; 間欠的
2 3	Glacier (i.e., land-ice)	氷河 (すなわち、凍土)
2 4	Ponded	池
2 5	Dunes, Sands	砂丘、砂
2 6	Rock debris	岩屑
2 7	Unknown	不明

## 土壌水分保持容量 (B o u w m a n)

このデータセットは、土壌水分保持容量の全球分布を、表層土壌 (0~30cm) のみのフィールドでの容量で表している。これは、L. ZoblerがFAO-UNESCOの世界土壌図 (1974) をもとに緯度経度1度×1度の分解能でまとめた土壌タイプと性質に関する情報 (1986) から求めたものである。これは、ニューヨークシティ、コロンビア大学内のNASA (米国航空宇宙局) /GISS (ゴダード宇宙科学研究所) において、RIVM (オランダ公衆衛生環境保護研究所; Bilthoven, the Netherlands) のA.F. BouwmanとNASA/GISSの科学者たちにより1990年に開発された。

データセットは以下の凡例と階級値を持つ (Bouwman et al., 1986, p.570による) :

<u>土壌質区分といくつかの (土壌タイプ) 例</u>	<u>土壌貯蔵容量 (mm; デジタルファイル中の値に等しい)</u>
(Rendzinas, Lithosols, Rankers)	15 (FAO土壌コード 22、40、85)
1 - 粗い (例えば、砂)	40
2 - 粗い / 中間 (Vertisols)	60 (FAO土壌コード 86、87)
3 - 粗い / 細かい (vertic Cambisols)	80 (FAO土壌コード 13)
3 - 粗い / 中間 / 細かい (Ferralsols)	80 (FAO土壌コード 55)
3 - 中間 (vertic Luvisols)	80 (FAO土壌コード 23~28)
4 - 中間 / 細かい	100
5 - 細かい (Andosols)	120 (FAO土壌コード 81~84)
海洋	(250)
氷	(251)

土壌水分保持容量データセットは、緯度経度1度の空間分解能を持つ、ラスタデータファイルであり、180行 (ライン) × 360列 (要素 / ピクセル / サンプル) のデータからなる。原点は、北緯90度 - 西経180度であり、南緯90度 - 東経180度までの全球をカバーする。データファイルは、要素あたり1バイトで、容量は64.8kBである。デジタルデータセットのオリジナルはNASA/GISSとRIVMが作成した。適当な文献は、Bouwman, A. F., I. Fung, E. Matthews and J. John, September 1993: "Global analysis of the potential for nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) production in natural soils." Global Biogeochemical Cycles, Volume 7, No.3, pp.557-597. がある。その他の関連文献としては、Zobler, L., 1986: "A world soil file for global climate modelling." NASA Technical Memorandum 87802, NASA/GISS, New York USA, 32pp. がある。