

氏 名	山 本 嘉 一 郎 やま もと か いち ろう
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	理 博 第 418 号
学位授与の日付	昭 和 51 年 9 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 地 質 学 鉱 物 学 専 攻
学位論文題目	Computer Aided Data Analysis for Ceologic Problems —Data Analysis of Grain-size Distributions of Bottom Sediments— (コンピュータによるデータ解析の地質学的諸問題への応用 —現生底質の粒度分布のデータ解析—) (主 査) 論文調査委員 教授 中沢圭二 教授 亀井節夫 教授 笹嶋貞雄 教授 奥田節夫

論 文 内 容 の 要 旨

主論文は、コンピュータによる地質データ解析の方法の開発を目的とし、その適用例として、長崎県千々石湾と宮城県仙台湾における海底堆積物の粒度分布データの解析ならびに堆積環境の考察を行ったものである。

使用したデータは中央粒径値、分級係数、歪度、砂・シルト・粘土の構成比、含泥量、サンプル採集地とその水深、各粒度の頻度分布およびその percentile である。

まず、各変数の散布図、頻度分布図、砂・シルト・粘土の3成分ダイアグラム上の集中度を、コンピュータにより図化、解析し、粒度分布に基づきいくつかの群に分類し得ることを確かめた。ついで、それを客観化する為に、多変量解析を行なった。即ち、RモードおよびQモード因子分析ならびにクラスター分析の結果により群に分類をした。

千々石湾についてのRモード因子分析では phi percentile を用い、固有値20以上で、累積寄与率90.44%に達する因子を採択、因子負荷行列のバリマックス法回転により因子スコアを求め、その散布図に基づき、4群に類別できた。3因子はそれぞれ中央粒径値、分級係数、歪度に関係するものである。さらに、各因子スコアを平滑化した地理的分布を図化し、それぞれ特徴的な分布を示すことを明らかにした。

つぎに、Qモード因子分析では固有値10以上、全変数累積寄与率94.7%に達する4因子を採択、同様にバリマックス回転後、因子負荷量の散布図から4群に分けることができた。各群はある粒度区間の頻度に関係を持ち、またRモード因子分析の4群に対応させ得ることを示した。

クラスター分析では、種々の方法を検討した結果、頻度分布スコアのカイ自乗距離に基づくものが最適であることを確めた。その結果、4つの大きなクラスターと7つの小さいクラスターが識別されたが、4つのクラスターは因子分析の4群によく対応する。

以上の結果から、分類には操作の容易なクラスター分析を用い、堆積学的解釈については因子分析を用いるのが適切であると結論した。なお、これらの分類について判別分析を、また、因子分析では因子構造

モデルによる再現を試み、その信頼性の高いことを立証した。

仙台湾の堆積物についても、同様の解析を行なった結果、 $A_1 A_2 B_1 B_2 C_1 C_2$ の 6 群に分類できた。従来、仙台湾の堆積物には地質学的に新旧 2 群あることが指摘されている。申請者は上記 6 群の地理的分布を検討し、 $A_1 A_2$ は現世の堆積物であり、 $B_1 B_2$ は従来の‘古い砂 A’に、また $C_1 C_2$ は‘古い砂 B’に相当することを確認、地質学的推論が、統計解析結果からも客観的に裏づけられることを明らかにした。

参考論文は 13 篇あり、その中 5 篇はコンピューターによる図化法のプログラミング、5 篇は堆積物又は堆積岩のコンピューター解析、1 篇は崩壊予知に関する地形解析を試みたものである。

論文審査の結果の要旨

地質現象を明らかにする為には、種々の地質データ（測定値やそれらの統計値）を解析する必要がある。地質データは多変数である為、その解析にはコンピューターの利用が重要であるが、その方法は十分開発されているとは言えない。申請者は海底堆積物の粒度分布のデータを例とし、コンピューターを利用する種々の統計学的解析方法を用い、その適用性を検討しつつ、堆積環境を推定する試みを行った。解析には長崎県千々石湾および宮城県仙台湾の海底堆積物の粒度分布に関する測定資料、およびそれより変換した各種統計値を用いた。まず、各変数の散布図、各サンプルの頻度分布図、砂・シルト・粘土の三角ダイヤグラムにおける集中度をコンピューターにより図化、解析し、その結果、いくつかの群に分類できることを確かめた。ついで、R モードおよび Q モード因子分析、クラスター分析などの多変量解析を行って、客観的にいくつかの群に分類できることを示した。これらの結果の判別分析では各群間の距離は有意率 1 % で有意であり、また因子構造モデルによる再現結果も、実際とよく一致することを示し、申請者の分類の信頼性の高いことを裏づけている。千々石湾の堆積物は鎌田 (1973) が、Inmann and Chambalein (1955) の方法による分類を行なっているが、検定結果ではこれよりも優れている。

前記各分析法による各群は互によく対応しており、分類そのものについては操作の容易なクラスター分析を用い、堆積学的解釈については因子分析を用いるのが適當であるとの結論を得ている。R モード因子分析で採択した因子は、中央粒径値、分級係数、歪度にそれぞれ対応し、Q モード因子分析の 4 群は各粒度区間の頻度分布に関連深い。これら各群はそれぞれ特徴的な地理分布を示している。水理学的データ不足の為、湾内の潮流との関連の解析まで至っていないが、この研究は統計学的方法で堆積環境を解析する端緒を開いたものである。

仙台湾の海底堆積物には、現世のものと、洪積世の海面低下時の堆積物と 2 種類あることが地質学的に推定されていた。申請者は千々石湾と同様の解析を行ない、これが統計学的にも支持されることを確かめた。

コンピューターによる地質データ解析は少なくないが、本論文のように各種の方法を厳密に検討して、適用性を確かめ、多方面から解析した例はほとんどない。また、解析の過程において種々の図化法の開発を行なっている。

参考論文では本論文に用いた解析方法のほか、主として粒度分布データを用いての trend surface analysis, time trend analysis の研究やコンピューター図化法などあり、申請者のこの方面の広い知識と能力

を示している。

要するに、本論文はコンピューターによる地質データの解析に関し、堆積物の粒度分布データを実例として、信頼性の高い、汎用性のある方法を開拓したものである。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。