

氏名(本籍)	古宮正利(東京都)		
学位の種類	博士(理学)		
学位記番号	博甲第983号		
学位授与年月日	平成4年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当		
審査研究科	化学研究科		
学位論文題目	Studies on Organic Compounds in Carbonaceous Chondrites and Sedimentary Rocks (炭素質隕石および堆積岩中の有機化合物の研究)		
主査	筑波大学教授	工学博士	古川尚道
副査	筑波大学教授	理学博士	河嶋拓治
副査	筑波大学教授	理学博士	日高人才
副査	筑波大学助教授	Ph. D.	下山晃

論文の要旨

本研究は炭素質隕石中と堆積岩中に存在する有機化合物を明らかにすることにより、それぞれ、太陽系初期に形成された非生物起源の有機化合物の種類とその特徴、および過去の地球上に存在した生物に由来する有機化合物の現在にいたるまでの変化についての解明を行ったものであり、また、地球外物質と地球物質中に含まれる有機化合物の特徴についての比較も行ったものである。研究論文はこれらの目的と対象、実験方法、研究成果とその考察、およびまとめを全4章にまとめたものである。

第1章では炭素質隕石中と堆積岩中の有機化合物についてこれまでに報告された重要な研究を紹介し、炭素質隕石と堆積岩ではお互いに関連してどのような問題があり、それらの解明にはどのような研究対象物を選びどのような方法を用いるべきかについて論じ、本研究を行う目的を明らかにしている。

第2章では堆積岩試料を分析することにより $C_2 \sim C_{12}$ のモノカルボン酸がマイクログラムの量で存在すること、これらの化合物の分子分布が生物起源である特徴を失っていること、さらに C_9 のカルボン酸が優位に存在することを見いだし、堆積後の続成作用により、生物起源のカルボン酸が変換されていると考察した。また、 C_9 の優位性により不飽和の高級カルボン酸から生成した γ -ラク톤の存在を予測し、 $C_5 \sim C_{12}$ の γ -ラク톤のシリーズがサブマイクログラムの量で存在することも実証した。

一方、堆積岩試料から単離したケロジェンを新しく考察した熱分析-ガスクロマトグラフ/質量分析計で分解し、その放出成分を検出するという独自の方法で調べた。その結果32種の分解成分を

同定し、これらの成分が脂肪族と芳香族の炭化水素であることを確認した。また、これらの成分の分解が加熱温度の400~500°Cの間で放出されることから、ケロジェンの分解は比較的狭い温度範囲で生じることも見いだした。

第3章では、炭素質隕石からカルボン酸と炭化水素の検出が試みられ、C₂~C₁₂の24種のモノカルボン酸がマイクログラムの量で、また、ベンゼンからピレンまでの38種の芳香族炭化水素がサブマイクログラムの量で検出された。これらのカルボン酸と炭化水素は種々の構造異性体と位置異性体を含む特徴を示し、太陽系初期に生成した有機化合物にはこのような特徴があることが判明し、地球物質中での生物起源のカルボン酸や炭化水素と明らかに異なる点を見いだした。

一方、隕石中の不溶性有機物については堆積岩のケロジェン研究用に考案した装置を利用して、まず隕石試料そのものの昇温加熱実験を行った。ここでの分解成分としては16種の主として芳香族と脂肪族の炭化水素が検出された。さらに隕石試料から単離した不溶性有機物の分析では装置をより改良することにより計120種にもおよぶ分解成分を同定することができ、これらが主として脂肪族と芳香族の炭化水素であることを確認した。このような多数の成分の確認により、不溶性有機物の構造について、基本的には芳香族環からなる構造ブロックを脂肪族の炭素鎖が架橋した構造が明示された。さらに、放出の温度は最大が400~500°Cにあるものの、300~600°Cと幅広いピークを示すことから、隕石中の不溶性有機物はケロジェンよりもさらに種類の多い有機化合物から構成され、分解温度が幅広くなっていると考えられ、隕石中のものとしての特徴が明示された。

また、不溶性有機物の熱解放出成分量は隕石間で異なり、加熱前後での不溶性有機物の示す炭素量、窒素量、水素量と併せて考察すると、これら隕石間での相違は隕石母天体上での熱史にも関連していることが示された。

第4章は研究のまとめで、隕石中と堆積岩中の有機化合物、すなわち地球外物質中のものと地球物質中のもの、さらには非生物起源のものと生物起源のものの示す特徴から、これらの化合物の生成とその後の変化について考察し、まとめられている。

審 査 の 要 旨

炭素質隕石と堆積岩の両方に関連する有機化合物についての研究はこれまでに皆無に等しく、これを行うには実験中の汚染を避け、超微量の有機物分析の技術が必要である。著者はこれらの試料からそれぞれに固有である低級モノカルボン酸が存在することを実証し、またそれらの地球外および地球起源としての特徴を明らかにした。堆積岩では研究がさらに発展し、カルボン酸と関連してγ-ラクトンが生成する新しい事実を見いだした。

不溶性有機物とケロジェンについては新しく考案した昇温分解検出装置により、これらを構成する多種の有機成分を確認し、不溶性有機物の構造の復元に重要な多数の成果をあげている。また昇温による分解温度の解明はこれまでに報告されていない新しい成果であり、特に熱に対する不溶性有機物の安定性について貴重な成果を出している。この研究はさらに発展し、隕石母天体の熱史を

考察するひとつの方法を提示することになった。このように筆者の研究成果は有機物の宇宙化学や地球化学の分野にわたり新しい事実とその解釈、および新しい研究手法を明示しており高く評価される。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。