

## 上越沖堆積物コア (MD179-3296, 3304, 3312) の含水率・有機炭素量変動と第四紀後期における日本海の古環境変動 Environment changes of the Japan Sea viewed from the water and TOC contents of the cored sediments off Joetsu City

公文 富士夫<sup>1\*</sup>, 卜部 輔<sup>2</sup>, 栗山 学人<sup>3</sup>, 松本 良<sup>4</sup>  
Fujio Kumon<sup>1\*</sup>, Tasuku Urabe<sup>2</sup>, Manato Kuriyama<sup>3</sup>, Ryo Matsumoto<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 信州大学理学部, <sup>2</sup> 信州大学大学院理工学系研究科, <sup>3</sup> 名古屋大学大学院環境科学研究科, <sup>4</sup> 明治大学研究知財戦略機構  
<sup>1</sup> Faculty of Science, Shinshu University, <sup>2</sup> Graduate School of Science and Technology, Shinshu University, <sup>3</sup> Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, <sup>4</sup> Organization for the Strategic Laboratory of Research and Intellectual Properties, Meiji University

上越沖の日本海で採取された3つのコア試料 (MD179-3296, 3304, 3312) は、約10数万年前までをカバーするシルト質粘土の堆積物である。MD179-3296はガスハイドレート活動の有る上越海脚の基部 (大陸斜面寄り)、3304コアは同海脚中央部のポックマークの縁で、MD179-3312コアはガスハイドレートの活動がない尾根の上で採取されたものである。いずれのコアの岩相層序はよく似ており、明暗の交互層がよく発達する。始良丹沢 (AT) Aso-4、三瓶木次 (SK) といった指標テフラが確認されており、正確な対比ができる。

乾燥作業の一環として含水率を1cm毎に測定した。粒子密度を2.65と仮定して含水率から見かけ密度 (単位体積あたりの粒子重量) を計算した。含水率は表層においては65~60%であるが、深度3~4mで50%、深度10m程で45%程度まで、それ以深では徐々に減少して深度30mで40%程度となる。これは圧密の進行による指数関数的な減少として理解される。一方、深度にして数10cmのオーダー含水率の増減が重なっており、その増加と減少の傾向は3つのコアで酷似している。指数関数的な減少を取り除いた短周期の含水率変動を有機炭素量の変動と比較すると、両者には有意な正の相関があり、含水率の高い層準はTOC濃度も高くなっている。高い生物生産性の時期には、生物遺骸や殻が多くて隙間の多い堆積物ができて (高含水率)、有機物の濃度も高くなったと考えられる。

MD179-3304コアと3312コアでは有機炭素量および窒素量を1cm~3cmおきにはあるが、ほぼ連続的に測定した。両者の層序的変動はよく似ており、指標テフラを基準として作成した年代モデルに基づいて経年的変動に直すとほぼ一致する。また、3304コアにおいてスランプや地滑りの可能性が指摘されているが、TOC変動の連続性を壊すほどの大きなズレは見いだされていない。

資料の時間分解能が高く、かつ長い時間をカバーする3312コアで代表させて、その有機炭素量 (TOC) の変動を海洋酸素同位体比 (LR04) やグリーンランド氷床の酸素同位体比 (NGRIP) と比較した。TOC量の増減は全体としてLR04曲線の変動と同調しており、氷床の拡大期には減少し、縮小期に増加する。また、MIS2~4期においては、グリーンランド氷床の酸素同位体比の変動と、数百年~数千年の寒暖変動 (D-O サイクル) においてもよく一致する。日本海堆積物のTOC量変動が北大西洋の気温変動と同調しており、いわゆる「テレコネクション」があることは確かである。この関係は、極域の寒冷な気団の南下や北上が、平均的にみれば北大西洋域でも極東アジア域でも同時期に起きる、と考えることで説明できる。堆積物中の有機炭素量が水域における生物生産性を反映してものであることは多くの研究者の見解が一致するところであり (Meyers, 1997)、そのことは日本海においても大場・赤坂 (1990) により指摘されている。問題は、どの気候要素がどのような仕組みで、日本海における生物生産性を支配したのか、ということである。

また、有機炭素が多い層準はほぼ例外なく暗色層をなしていることが判明した。これは表層における高い生物生産性が、海洋底深層への有機物フラックスを増やし、その分解が深層における酸素を増やして、還元的な海底環境を形成したことを示唆する。還元的な環境を有機物の保存ポテンシャルを高めるので、ハイドレートを作るメタンの生成条件にも影響を与えるはずである。ただし、暗色層すべてにおいて有機炭素量が多いわけではないことに注意を要する。

なお、MD179航海とその後の室内での分析はコンソーシアムMH21の支援をうけて実施された。研究の機会をいただいたことと研究費の支援とに深く感謝する。

キーワード: 有機炭素量, 日本海, 含水率, ガスハイドレート, 環境変動, 気候変動

Keywords: total organic carbon, Japan Sea, water content, gas hydrate, environment change, climate change