

U-Th 放射非平衡年代と ^{14}C 年代測定法によるメタン由来炭酸塩の生成年代U-Th radioactive disequilibrium analyses and ^{14}C dating of methane-derived carbonates, eastern margin of Japan Sea

山王 梨紗 [1]; 蛭田 明宏 [2]; 松本 良 [1]

Risa Sanno[1]; Akihiro Hiruta[2]; Ryo Matsumoto[1]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [2] Earth and Planetary Sci, Tokyo Univ.

日本海東縁上越沖の海底には多数のポックマークやマウンドがあり、メタンハイドレートやメタンプリュームが発見されている。プリュームサイト近くの海底上や堆積物中、あるいはプリュームサイトから離れた場所の海底上や堆積物中には、多数の炭酸塩コンクリーションが存在する。炭酸塩コンクリーションの生成はメタンハイドレートの生成・分解と強く関係している。そこで本研究では、上越沖における炭酸塩コンクリーションの生成年代を測定し、メタンハイドレートの生成・分解の時期を明らかにすることを目的としている。

上越沖の海鷹海脚 (UT) と上越海丘 (JK) の複数地点からピストンコア、MT コア、ドレッジ、ハイパードルフィンによってメタン由来の炭酸塩コンクリーションを採取した。そしてそれらの鉱物組成、炭素・酸素同位体組成、 ^{14}C 年代、ウラン放射非平衡年代を測定した。炭酸塩コンクリーションは、プリュームサイト近くの海底上や堆積物中、あるいはプリュームサイトから離れた場所の海底上や堆積物中に存在する。採取された炭酸塩コンクリーションは以下の A から E の 5 グループに分けられた。A グループは JK でのみ観察され直径 50cm から 250cm の大きなマウンド状のカーボネイトであり、主にアラゴナイトから成る。B グループは、薄いプレート状のカーボネイトで、その厚さは 5cm から 15cm ほどである。それらは主にカルサイトから成る。C グループは、直径 5cm から 30cm の炭酸塩ノジュールである。D グループと E グループはピストンコアと MT コアによって採取された炭酸塩であり、D は固結した炭酸塩ノジュール、E は柔らかく未固結の炭酸塩ノジュールのグループである。C、D、E グループの鉱物組成は、主にアラゴナイトのもの、主にカルサイトのもの、アラゴナイトとカルサイトが混合しているものがあつた。また、これらはいずれもカーボネイト以外の堆積粒子をかなり含み、堆積物中で形成されたものと考えられる。

炭酸塩の炭素同位体組成は -5 から -12 ‰ (PDB) であり、メタン由来の炭酸塩が関与していることを強く示唆する。一方、酸素の同位体組成は、主にアラゴナイトから成る場合と主にカルサイトから成る場合とで異なる。主にアラゴナイトから成る炭酸塩コンクリーションでは、酸素同位体の値は +3.5 から +5.5 ‰ であつた。炭酸塩生成時の間隙水の酸素同位体を、現在の深層海水および間隙水の値 (約 +0.3 ‰) と同じと仮定して当時の古水温を計算すると、現在の水温 0.3 よりさらに 1.2 から 8.2 deg 低い -0.9 から -7.9 という不合理な値となる。つまり、アラゴナイト主体の炭酸塩コンクリーションの高い酸素同位体組成は、 ^{18}O に富んだ海水中で沈殿し生成されたことを示す。 ^{18}O に富んだ間隙水の起源としてはガスハイドレートの分解の可能性が高い。それゆえに主にアラゴナイトからなる炭酸塩コンクリーションは過去のガスハイドレート分解イベントに対応している。一方、主にカルサイトからなる炭酸塩コンクリーションの酸素同位体値は +1.5 から +4.8 ‰ であり、炭酸塩が高温の海水中、あるいは ^{18}O に乏しい海水中で沈殿したことを示している。当時が高温であつたとは考えにくく、後者の可能性が妥当である。よって、主にカルサイトからなる炭酸塩コンクリーションはガスハイドレートが生成時に形成される ^{18}O に乏しい“残留水”中で出来たと説明されガスハイドレートの生成イベントを示している。

UT から採取された炭酸塩コンクリーションの U-Th 放射非平衡年代 (渡辺、中井 2006) は、この地域における炭酸塩が 20ka を中心に 12ka から 62ka の間に沈殿したという結果を示した。20ka は最終氷期の時期であり、海水準低下に伴って圧力が低下し、炭酸塩の沈殿が促されたと考えられる。一方、JK 地域における U-Th 放射非平衡年代は 11ka から 390ka という結果であつた。中でも A グループはとりわけ古い年代を示す。A グループは JK 地域でしか見られる。よって、UT 地域よりも古い時代に JK 地域では非常に規模の大きいガスハイドレートの分解が起こつたと考えられる。しかし、JK 地域においても A グループ以外の年代は 20ka 付近に集中している。また、渡辺、中井 (2006) によると、UT 地域における炭酸塩コンクリーションの ^{14}C 年代は、U-Th 放射非平衡年代よりも古い。この結果はデッドカーボンの影響を示唆する。今後は JK 地域における炭酸塩コンクリーションの ^{14}C 年代も測定し、地域による違い、構成鉱物による違い、年代測定法による違いについて検討していく。