

堆積環境指標としてのマセラル組成とそのシーケンス層序学への応用

Maceral composition for an environmental indicator of muddy sediments and application to the sequence stratigraphy

大村 亜希子[1], 保柳 康一[2]

Akiko Omura[1], Koichi Hoyanagi[2]

[1] 信大・院, [2] 信大・理・地質科学

[1] Graduate School, Shinshu Univ., [2] Geology, Shinshu Univ.

ケロジェンは堆積物・堆積岩に含まれる有機物の90%以上を占め、そのマセラル組成は古水深や陸水の影響(佐藤, 1980; 氏家, 1992; 氏家・神宮, 1992), あるいは堆積物の運搬作用(Watanabe and Akiyama, 1998; 藤田ほか, 1997)を反映して変化することが知られている。この研究では、新第三紀から更新世の背弧堆積盆地においてマセラル組成が有用な堆積環境指標となるか検討し、変化の要因を考察した。さらに、堆積シーケンスとマセラル組成変化の要因の関連についても検討した。

研究対象は、中新世から更新世にかけて新潟・秋田堆積盆地の一連の埋積で形成された泥質岩と北部日本海盆深海底から採取された泥質堆積物である。はじめに、野外調査に基づく堆積相解析の結果から堆積環境を推定した。次に調査と同時に採取した泥質岩からケロジェンを分離しマセラル組成を求めた。結果は木質-石炭質ケロジェン(woody-coaly kerogen), 草本質ケロジェン(herbaceous kerogen), 不定形ケロジェン(amorphous kerogen)の3者を端成分とする三角ダイヤグラムにプロットした(大村・保柳, 2001 参照: この大会で講演)。

この結果、河川~エスチュアリー堆積物のマセラル組成は草本質と木質-石炭質ケロジェンに富み、不定形ケロジェンに乏しい領域にプロットされる。これに対し、プロデルタの外浜~陸棚堆積物のマセラル組成は、草本質ケロジェンの割合が低下し、より木質-石炭質ケロジェンに富む領域にプロットされる。陸棚堆積物のマセラル組成は、不定形ケロジェンに富む領域にプロットされるが、木質-石炭質ケロジェンの割合には数~40%までの幅がある。陸棚斜面のタービダイト堆積物のマセラル組成は、陸棚堆積物のそれよりも不定形ケロジェンに乏しく木質-石炭質ケロジェンに富む領域にプロットされる。海盆底堆積物のマセラル組成は、北部日本海盆深海底から採取された更新統泥層(石井ほか, 1999)と中新統女川層のいずれの試料についても陸棚堆積物よりさらに不定形ケロジェンに富む領域にプロットされる。

以上の様に、堆積環境によってマセラルが異なった組成を示す要因を考察した。河川~エスチュアリー環境では花粉や孢子が堆積しやすいこと(Omura et al., 2000)から、相対的に草本質ケロジェンに富む組成となる。よりディスタルなプロデルタ, 陸棚~陸棚斜面, 海盆底へ向かって、草本質ケロジェンと木質-石炭質ケロジェンが減少し不定形ケロジェンが増加する。しかし、陸棚斜面と陸棚では、よりディスタルな陸棚斜面の方が木質-石炭質ケロジェンに富む。これは、陸棚斜面堆積物は陸源砕屑物の運搬能力の高いタービダイトで構成されることに起因すると考えられる。すなわち、マセラル組成は堆積環境のプロキシマルからディスタルへの変化ではなく、堆積環境への陸源有機物の供給量変化を反映していると考えられる。なお、中新統と更新統の海盆底堆積物のマセラル組成が同じ領域にプロットされることから、この時代のマセラル組成は続成作用による変化を被っていないといえる。以上の解析より、新第三紀から更新世の背弧堆積盆地ではマセラル組成が泥質岩の堆積環境指標として有効な可能性がある。

次に、新潟堆積盆地の鮮新統に設定された第3オーダー堆積シーケンス(大村・佐藤, 2000)とマセラル組成の関連を検討した。西頸城地域, 笹神地域, 中央丘陵の陸棚斜面および陸棚堆積物に設定された堆積体ごとにマセラル組成を区別して、前述したものと同じ三角ダイヤグラムにプロットした。この結果、海進期堆積体のマセラル組成は、低海水準期と高海水準期堆積体よりも不定形ケロジェンに富む領域に集中する。これは、相対的海水準の上昇に伴って陸源有機物の供給量が減少することによると考えられる。一方、中央丘陵の低海水準期堆積体のマセラル組成は、海進期や高海水準期堆積体と比較して草本質ケロジェンに富む領域に集中する。これは、海進期に発達するエスチュアリーに堆積しやすい草本質ケロジェン(Omura et al., 2000)が、エスチュアリーが形成されない低海水準期には、河川から直接陸棚や陸棚斜面に運搬されることによると考えられる。また、この現象が中央丘陵で最も顕著な理由として、西頸城と笹神地域の低海水準期堆積体が陸棚堆積物で構成されているのに対し、中央丘陵のそれは陸棚斜面のタービダイトからなることが挙げられる。すなわち、低海水準期には陸源有機物は陸棚をバイパスして陸棚斜面まで運搬されることによると考えられる。以上のことから、マセラル組成は泥質岩の堆積体を示すものとしての役割も持っている可能性がある。