

ガス・原油地化学分析

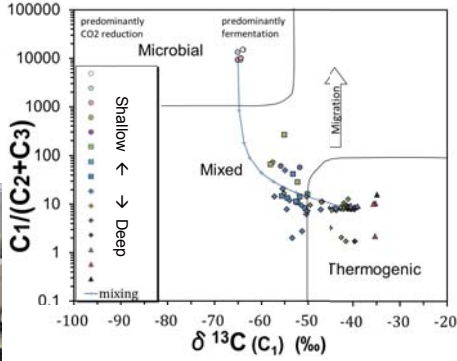
-- 石油開発のリスク低減のために



Summary

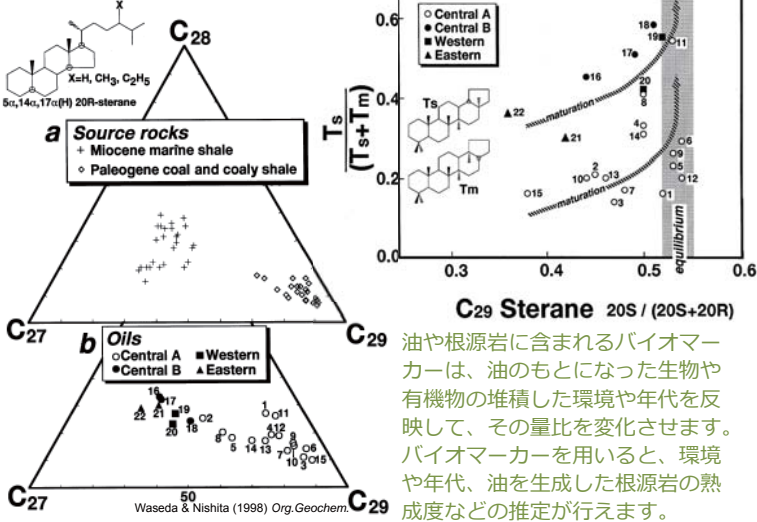
石油探査における地層流体（ガス・原油）の地化学分析は、探鉱評価、貯留層開発、操業管理などの際に生じる様々なリスクを減らすために実施されます。ガスの組成分析や炭素同位体分析、原油のバイオマーカー組成分析などにより得られた地化学分析データを使って、油・ガスの元となる根源岩の形成された環境・年代・熟成度の評価、貯留層の状態や連続性の評価、貯留層への油ガスの移動集積過程の評価などを行うことができます。それらの評価は、油ガスの発見確率の向上や開発計画を検討する際の有用な情報となります。

ガス分析(組成・同位体)



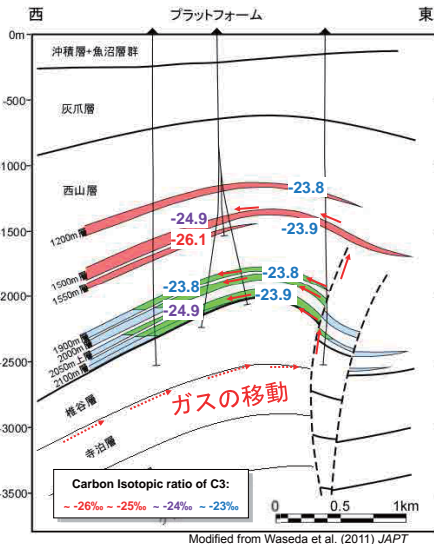
天然ガスは微生物の代謝により生成するもの（微生物起源）と根源岩の熱分解により生成するもの（熱分解起源）があります。ガス組成と炭素同位体比を測定することで、それらの区別をつけることができます。

バイオマーカーによる堆積環境・年代、熟成度評価



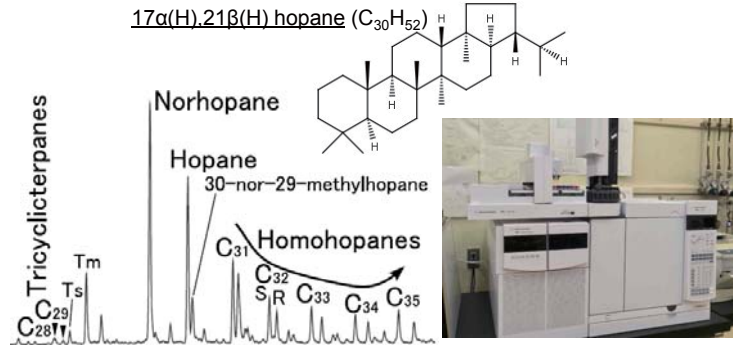
油や根源岩に含まれるバイオマーカーは、油のもとになった生物や有機物の堆積した環境や年代を反映して、その量比を変化させます。バイオマーカーを用いると、環境や年代、油を生成した根源岩の熟成度などの推定が行えます。

移動集積評価



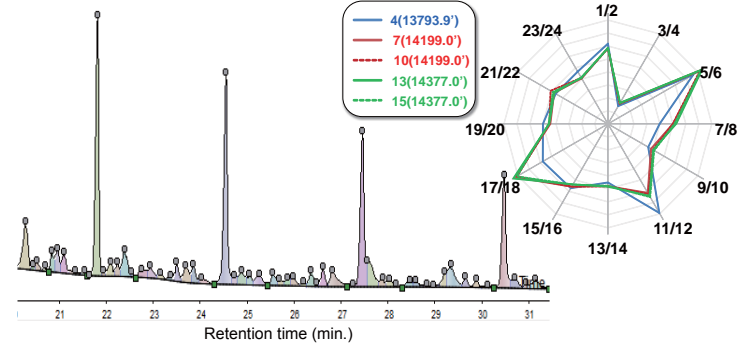
ガスの炭素同位体分析結果から、油ガス田内のガスの移動・集積過程を推測することが可能です。根源岩層である寺泊層で生成したガスは、浮力によって層内を東へ移動し、断層を伝って上方移動し、貯留層である西山層内で東から西へとガスが供給されたことが同位体分析結果から推測されます。このような移動集積過程の解明は、更なる試掘・探掘の際のガスや油の移動集積リスクを減らし、掘削成功確率を向上させるものとなります。

原油のGC-MS分析(バイオマーカー分析)



原油に含まれるバイオマーカー（分子化石）などの様々な化合物を分離し同定するために、質量分析計を検出器としたガスクロマトグラフ（GC-MS）が用いられます。試料はガスクロマトグラフで沸点などの違いに応じて分離され、それぞれの化合物は質量分析計で化合物に特有の質量スペクトルを検出することにより成分の同定を行います。

貯留層連続性評価(fingerprint解析)



原油は同じ根源岩から生成された同一起源のものであっても、貯留される油層ごとにわずかに異なる組成を持ちます。そのわずかな差をフィンガープリント解析によって比較することにより、油層が連続しているかどうか（貯留層連続性）、生産された油がどの油層からどの程度生産されているか（生産量割り当て）などの評価が可能となります。



キーポイント

GC-MSなどの分析装置によって分離された化合物の組成比と、同位体比質量分析計によって分析された同位体比を用いることで、以下のような地化学評価を行います。

- (1) 探鉱評価
バイオマーカー解析などによる原油-根源岩対比や移動集積評価などにより、対象とする堆積盆の石油システムを明らかにする。
- (2) 貯留層・操業管理
バイオマーカー解析やフィンガープリント解析などにより油層の対比を行い、貯留層の連続性や生産層ごとの原油生産量比などを評価する。

探鉱評価においては試掘成功確率を向上させることに寄与し、貯留層管理においては効率的な油層開発計画や生産障害回避に寄与します。このように、全ての地化学分析は石油開発におけるリスクを低下させることに貢献します。