

アパタイトのフィッション・トラックの消失からみた 古地温と石油熟成 —大慶油田と新潟堆積盆—

大平寛人 *・姫野 修 **・渡辺公一郎 **

はじめに

フィッション・トラック(FT)は、化学的作用や圧力とは無関係に、熱のみによって原子配列を修復し消失する。トラックの消失率は温度と時間との相関に依存し、特にアパタイトのFTが消失する温度-時間条件については多くの段階加熱実験と天然の坑井データなどから提示されている。FTは地質時代を通じて形成され加熱によって消失するので熱史に応じたトラック長分布と年代値から埋没-熟履歴を推定したり、また供給源の年代が十分に古い場合にはビトリナイト反射率同様のノモグラフとしてFT消失の温度時間条件を応用できる。

今回、中国東北部の油田ボーリングコアのアパタイトのFT年代測定を行うことによりトラックの消失を調べ、国内の油田との若干の比較を行い、根源岩深度との関係について調べた。トラック長そのものについては現在測定している最中であるので熱史についての議論はしない。

年代測定結果

坑井の位置を図1に示した。
ハイラル盆地(ハイラル油田)、

松遼盆地(大慶油田)、遼河盆地(下遼河油田)のいくつかの坑井よりアパタイトを抽出し年代測定を行った。このうち大慶油田の近接するD4, D5坑井について深度による年代値の変化を示した。各粒子の平均の年代値は約100Maを示すが、D4号井の1350m付近とD5号井の2080m付近いずれも石油が採れる深度で年代が若い値を示す。これが断層活動や貫入岩による熱の影響なのか、トラック長の短縮に基づいた独特の年代プロファイルであるのか、トラック長を測定している最中なので今のところ何とも言えない。もしトラック長の短縮にもとづいた年代値

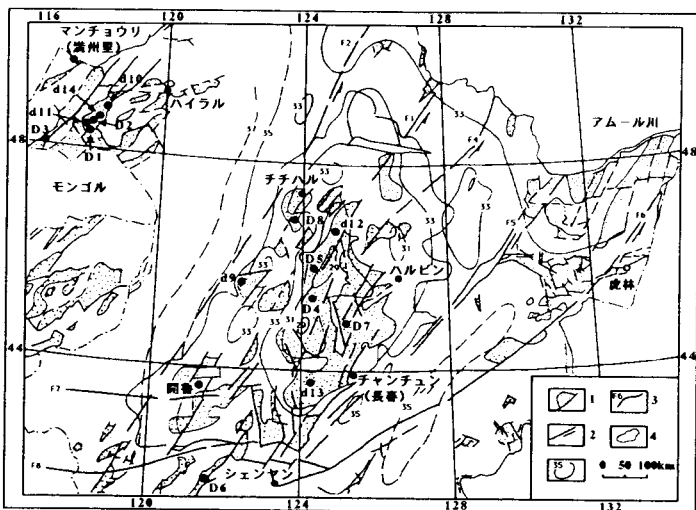


図1 坑井の位置

*島根大学総合理工学部, **九州大学工学部

の変化であれば、埋没上昇にその要因を求めたいところであるが、本坑井については比較的安定した埋没史を有するとされているので、断層や貫入岩による局所的な何らかの熱源による年代値の若返りである可能性が高いと思われる。

大まかに見ると3000m付近で年代値は完全にはリセットしていないけれども著しく若い値を示し、被熱が顕著であることを示している。国内の若い坑井と比較するとより浅い深度でFTが消失している。

有効被熱時間

以下、かなり大まかな議論であるが、既報のFTの消失の温度時間条件を用いて、試料の有効被熱時間を導く。アパタイトのFTの消失の温度時間条件は報告により若干異なるが、天然の輝石はんれい岩から抽出したアパタイトのアレニウスプロットであるという点からCrowley (1991)のデータをそのまま用いる。D4号井の深度3000m付近においてFTの消失を50~100%とすると、地層温度が約130℃であるので20~50Maという有効被熱時間が導かれる。これは実際の埋没履歴よりも短い有効被熱時間である

が、埋没により被熱している最中にFTが生成してゆくことによる。供給物の年代が埋没時代よりも十分に古い場合には、FTの消失条件をビトリナイト反射率と全く同様のノモグラフとしてとらえることができるが、本坑井の場合には単純にそうはいかない。

根源岩深度との関係

一方、根源岩との関係であるが本油田の根源岩は青山口-桃嫁組であり、D4号井では深度1800~2300m付近に分布している。根源岩の深度は、FTが消失を開始しはじめる深度よりもやや浅い深度に相当している。国内の坑井についての結果とは大きくは異なるが、FTの消失開始深度と根源岩深度との差がやや大きい。これは供給源の年代と埋没年代との関係が国内の坑井と異なることによる。しかし大まかには国内の極めて新しい時代の堆積盆でも、中国の古い時代の堆積盆でもFTの消失と石油生成(根源岩深度)との関連は認められる。今後、坑井掘削にともなって施される種々の古地温指標との関連、埋没史との関連についてのデータを蓄積してゆく必要がある。

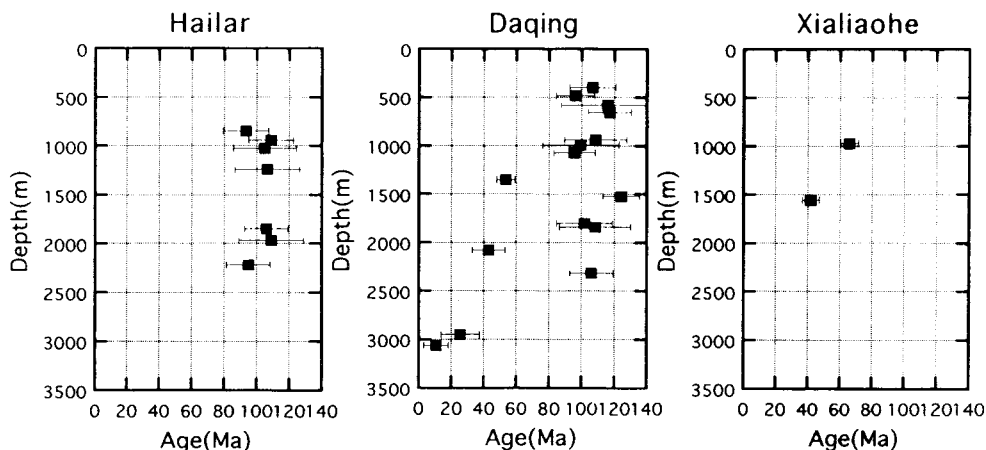


図2 ハイラル盆地、松遼盆地、遼河盆地の石油坑井のアパタイトFT年代値の変化