

## 論文の内容の要旨

論文題目 メタンハイドレート形成に関わる海底下のガス分布、流体移動と地質構造の研究

(Research on gas distribution, fluid flow and geological structure related to methane hydrate formation)

氏名 大塚 宏徳

海底下浅部における流体の分布やその挙動は炭化水素資源（石油・ガス等）の集積において重要な役割を果たすほか、二酸化炭素地中貯留や放射性廃棄物地層処分に関わる技術的課題とも直結する。また、メタンハイドレートの形成や全球的な炭素循環を考えるうえでも重要である。反射法地震探査を用いたガス分布の推定は、反射面の解釈に加えて速度解析や AVO を含む多種類の解析を組み合わせるなど多様な手法が発展している。一方で、流体の移動について議論するためには地質構造に加え岩相や透水率など多くの要素を検討する必要があり容易ではない。本研究では東部南海トラフで報告された「折り返し反射面（Foldback reflector, FBR）」の解析をもとに、ガスの分布や流体移動に関連するとみられる現象について考察する。

FBR はメタンハイドレート海底擬似反射面（Bottom simulating reflector, BSR）の縁辺から下方に向けて折り返すことを繰り返す、全体として地層に平行な「折り目」を持つ蛇腹状の構造を呈する。また FBR は折り返す毎に反射波の位相を反転させる。FBR は側方に震探相が変化する境界部にあたる。BSR より下位の地層は相対的に低振幅で高周波数成分に乏しいのに対し、BSR 分布の外側にある地層は明瞭な反射面を維持している。メタンハイドレート安定領域下限（Base of Gas Hydrate Stability zone, BGHS）との位置関係は地温勾配一定とした従来の計算手法では不明確であったが、地形効果を考慮した海底下の温度構造推定によって FBR が BGHS より深部に発達することが明瞭に確認された。同データに対し行われた高密度速度解析との対比により、低振幅かつ高周波数成分が乏しい領域は周囲より弾性波速度が低い領域に対応していることを確認した。このような低速度異常および反射特性を示す領域はガスの分布に対応しているとみられる。FBR の反射位相が

速度分布と整合的であることから、**FBR** がガス分布に対応する反射面であると解釈できる。

**FBR** は第2天竜海丘および第2渥美海丘の北西斜面において **BSR** 縁辺に認められ、第2天竜海丘では前期～中期更新世の渥美沖層群で特に発達している。**FBR** は不整合を跨いで下位の地層に発達しない傾向がある。**FBR** の走向は地層と非常に近い。また、「折り返し」の軸は特定の層準に対応し、構造は空間的に連続している。**FBR** の折り返す層準を境にして強振幅な反射面に富んだ地層ユニットと、相対的に低振幅な反射面が卓越した地層ユニットが互層になっている場合が見られる。これらの地層は **BSR** より上部へも連続しており、当海域で実施された検層で高比抵抗および高い地震波速度を示した砂層と高振幅の地層が対応している可能性がある。**FBR** がガス分布の境界に対応していると考えた場合、このような反射面の分布・形状は層理面（砂層）沿いの流体移動との関連が強く疑われる。**FBR** は隆起に伴い傾斜した地層の下方側に見られ、ほとんどで **BSR** 直下に低速度異常を示す高振幅帯を伴うことから、隆起にともなうメタンハイドレートの分解や地形的要因に伴うガスの集積が **FBR** の発達に関連しているとみられる。