

三次元地震探鉱データによるスロープチャネル砂岩体の同定・評価; インドネシア、カリマンタン島東部のガス田での事例

Identification and Evaluation of Buried Slope Channels by 3D Seismic; An Example of A Gas Field in East Kalimantan, Indonesia

澤田 洋海 [1]; 松山 隆 [2]; 近田 行人 [1]; 石山 知英 [3]; 橋村 忠 [1]

Hiromi Sawada[1]; Takashi Matsuyama[2]; Yukito Konda[1]; Tomohide ISHIYAMA[3]; Tadashi Hashimura[1]

[1] インベックス; [2] 国際石油開発(株); [3] ADMA-OPCO

[1] INPEX; [2] INPEX Corporation; [3] ADMA-OPCO

インドネシアのカリマンタン島東部のマハカム川河口域には河川成デルタ、マハカムデルタが発達する。マハカムデルタは約2千万年前からほぼ現在の位置で発達した。同デルタの幅は200キロメートル、堆積物の厚さは最大二~三十キロメートルに達する。同デルタ地域は、1960年後半~70年代前半に大規模な油ガス田が相次いで発見されて以来、現在に至るまでインドネシアを代表する主力油ガス生産地域となっている。国際石油開発株式会社は当初から同地域に権益を保有し仏米石油会社をオペレーターとして共同で探鉱、開発、生産操業をおこなってきた。同地域では水深200メートル以浅の大陸棚上に存在する既存油ガス田に加え、近年水深200メートルを越える大陸斜面~海洋底、いわゆる大水深域で中規模油ガス田の発見が相次いでいる。大水深油ガス田では石油を胚胎する貯留層である砂岩層も大水深域で堆積したことが多い。砂岩が豊富に存在するデルタ地域と異なり、砂岩の絶対量が少なく分布が局地的な大水深地域においては、砂岩の分布と性状を正確に予測することが、技術検討ならびに経済性検討において重要である。

今回の講演では水深400~1000メートルの大陸斜面に存在するXガス田事例を紹介し、ガス胚胎貯留砂岩体の同定/評価方法について述べる。

“X”ガス田においては、3D震探を解析した結果、河川状の形態をした複数の強振幅反射波が同定され、埋没スロープチャネルと解釈された。スロープチャネルとは大陸棚から海洋底に至る大陸斜面にて河川状に発達する粗粒堆積物運搬経路のことである。スロープチャネルには油ガスの胚胎が期待されたため、これらをターゲットとして坑井数坑が掘削された。結果は期待を裏切らなかった。この探鉱成果に基づき同ガス田の埋蔵量評価の一環としてチャネル砂岩体の貯留岩堆積モデルが構築された。その際、高解像度の若い浅層での堆積学的研究事例(Saller A. H., et. al., 2004) #1が参考とされた。この事例ではスロープチャネルが鮮明に視覚化されている。

“X”ガス田のターゲット層準では強振幅反射波はガス層に、弱振幅反射波は水層に対応した。更に振幅の強さとガス層厚の間に定量的な相関関係を認めることができた。しかし、浅い層準では強振幅反射波は水層であった。ガスが胚胎していれば反射波が強振幅となることは確からしいが、強振幅が認められたからといって必ずしもガス層であるとは限らない。これは、孔隙内流体(ガス、油、水)以外、すなわち、層厚、岩相、孔隙率などの変異も振幅の強度を決める要因となっているためである。例えば、水層であっても、植物化石を大量に含む、厚く、孔隙率の高い砂岩層は、あたかもガス層のような強振幅を呈することとなる。このように反射波には様々な情報が混在しているため、多くの関連するデータを解析する、異なる震探アトリビュートを試す、類似する他の研究事例を参照するなど、して結論を導く態度が必要である。

#1 Saller, A. H., J. T. Noah, A. P. Ruzuar, and R. Schneider, 2004, Linked lowstand delta to basin-floor fan deposition, offshore Indonesia: An analog for deep-water reservoir system: AAPG Bulletin, v.88, p.21-46.