

## シンポジウム「三次元地震探査データ解析技術と地質モデル」開催にあたって

高野 修\*・荒戸 裕之\*\*・中西 健史\*<sup>3</sup>・松岡 俊文\*<sup>4</sup>

### 要 旨

シンポジウム「三次元地震探査データ解析技術と地質モデル」が、日本地質学会、物理探査学会、石油技術協会探査技術委員会の共催のもと、日本地質学会第121年会学術大会のシンポジウムとして、2005年9月20日に京都大学において開催された。本シンポジウムでは、シンポジウムの趣旨説明、三次元反射地震探査技術進展のプロセス、構造地質学・堆積学・石油地質学関連ケーススタディに関連する計9件の講演が行われた。本シンポジウムを通して、三次元反射法地震探査技術が、構造地質学、堆積学、石油地質学などの各分野に大きな貢献をしていることが明らかになった。

キーワード：三次元地震探査技術・地質モデル

### 1. シンポジウムの概要と趣旨

シンポジウム「三次元地震探査データ解析技術と地質モデル」は、日本地質学会、物理探査学会、石油技術協会探査技術委員会の共催のもと、日本地質学会第121年会学術大会のシンポジウムとして、2005年9月20日に京都大学において開催された。

近年の三次元反射法地震探査技術の進展は、物理探査手法における大きな進展であるのみならず、堆積学、構造地質学、岩石学、石油地質学などの地質学関連分野に対しても、概念や解析手法と言った観点から大きなインパクトを与えつつある。しかしながら一方において、最適アトリビュートの抽出などの三次元データ解析技術、三次元可視化技術およびこれらをもとにした地質モデル構築技術に関しては依然発展段階にあり、物理探査技術と地質学各分野とのリンク手法ともども、今後の多くのケーススタディが望まれる。このため、本分野にかかる研究の現状を把握し、今後の研究の方向性を探ることを目的として、本シンポジウムが企画された。

### 2. シンポジウム講演の概要

本シンポジウムでは、シンポジウムの趣旨説明（講演番号1）、三次元反射法地震探査技術進展のプロセスと

意義（講演番号2）、構造地質学関連ケーススタディ（講演番号3）、堆積学・石油地質学関連ケーススタディ（講演番号4～9）に関する計9件の講演が行われた。講演プログラムおよび講演内容の概要を以下に示す（日本地質学会、2005）。

- 1) 高野修（石油資源開発技研）・荒戸裕之（帝国石油）・中西健史（国際石油開発）・松岡俊文（京都大学）：シンポジウム「三次元地震探査データ解析技術と地質モデル」開催にあたって：趣旨説明

シンポジウムに先立ち、シンポジウム実施の背景、趣旨、講演の構成について解説された。

- 2) 松岡俊文（京都大学）：三次元反射法地震探査技術と地下構造の可視化

本講演では、三次元反射法地震探査技術の進展の歴史的背景（1970年代の二次元反射法地震探査技術の発達と1980～90年代の三次元反射法地震探査技術・三次元可視化技術への発達プロセス）が解説された後、三次元データの本質・意義（二次元と異なって三次元形状が把握できること）および三次元地震探査技術の今後について

2006年5月24日原稿受付；2006年5月31日受理

\* 石油資源開発株式会社技術研究所  
〒261-0025 千葉県千葉市美浜区浜田 1-2-1

\*\* 帝国石油株式会社  
〒151-8565 東京都渋谷区幡ヶ谷 1-31-10

\*<sup>3</sup> 国際石油株式会社

〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿 4-1-18

\*<sup>4</sup> 京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻  
〒606-8501 京都府京都市左京区吉田本町

て議論された。

- 3) 辻健・中村恭之・芦寿一郎・徳山英一（東京大学海洋研）・松岡俊文（京都大学）：室戸岬沖三次元反射法地震探査データから推定される南海トラフプレート境界面の特徴

三次元反射法地震探査データのテクトニクス・構造地質学的応用のケーススタディとして、本講演では、アトリビュート解析やニューラルネット解析による室戸岬沖の南海トラフのプレート境界面解析の成果が報告された。

- 4) 佐伯龍男・稲盛隆穂 (JOGMEC)・高野修 (石油資源開発技研)：熊野海盆北縁部における三次元地震探査

本講演では、熊野灘の三次元地震探査データを用いた海底面直下に発達する2つの形状タイプの海底扇状地の三次元可視化がなされ、堆積プロセスや堆積シーケンスとの関連について議論が行われた。

- 5) 村本宏司・大澤正博 (ジャパンエナジー石開)・中西敏 (ICEP)・有坂春彦 (JOGMEC)：3次元基礎物理探査「佐渡沖南西」によって明らかにされたアワビ構造の形態及び椎谷層油層の広がりに関する検討について

本講演では、三次元反射法地震探査データの石油地質学的応用ケーススタディとして、資源エネルギー庁の基礎物理探査「佐渡沖南西」データを用いた地質構造形態解析および椎谷層油層分布把握のためのアトリビュート解析の結果について報告された。

- 6) 伴英明・高尾晶彦 (帝国石油)・木村恵一 (エジプト石油開発)：エジプト東部砂漠地域地下における三次元地震探査を用いた下部中新統砂岩体分布予測の試み

本講演では、三次元反射法地震探査データを用いたエジプト東部砂漠地域の油田の砂岩貯留岩分布解析例が紹介された。本事例では、様々な解析手法を試みた結果、ロープ (舌状体) 状砂岩堆積体の分布を推定するためにはサイズミックインバージョン処理から得られた音響インピーダンスを用いるのが最も有効との結論を得ている。

- 7) 井上久隆・中東秀樹 (エムシーエクスプロレーション)：ガボン深海鉦区における3次元地震探査データから読み取れる海底チャネルの seismic geomorphology と解釈例の紹介

本講演では、ガボン沖深海探鉦区において、三次元反射法地震探査データの適正アトリビュート表示によって、古第三系から現世までの堆積物から、海底チャネルの鮮明なイメージの抽出に成功しており、これらのイメージから蛇行チャネル、網状チャネル、クレバススプレイ、チャネル分岐、自然堤防堆積物などが明瞭に識別されている。

- 8) 常山太 (出光オイルアンドガス開発)・Gary Mavko (スタンフォード大学)：三次元地震探査エラスティックインピーダンスの新解析手法：砂岩体検知への適用例

本講演では、三次元反射法地震探査データの3つの異なる入射角のエラスティックインピーダンスを用いて砂岩体および包有流体 (ガス・油・水) 検知を行う手法が提唱され、事例としてノルウェー領北海の油田の網状河川成砂岩貯留岩への適用例が紹介された。

- 9) 中西健史 (国際石油開発)：シーケンス層序学と三次元地震探査データの統合による河川成堆積システムの可視化：オーストラリア Cooper/Eromanga 堆積盆地の例

本講演では、シーケンス層序学と三次元反射法地震探査データの統合技術をオーストラリアの石炭系・白亜系に適用し、河川成堆積システムの可視化を行った結果が報告された。アトリビュートの三次元表示によって、開析谷、河川チャネルベルト、氾濫原、泥炭地、クレバススプレイなどが識別されている。

### 3. 本シンポジウムの成果と今後の課題

本シンポジウムを通して、三次元反射法地震探査技術および三次元可視化技術に関する研究が各方面で現在盛んに進められていること、およびこれらの技術が、構造地質学、堆積学、石油地質学などの各分野に大きな貢献をしていることが明らかになった。地下地質状況を三次元可視化できるということは地質学各分野にとって革命的であることは言うまでもないが、それ以外にも、定量データ取得可能であることやコンピュータを用いた迅速な解析が可能である点においても大きなメリットをもたらしている。今後は、地質学各分野に適合した最適解析手法の検討という点からしても、同様なシンポジウムを継続的に実施していく必要があると考えられる。

### 参 考 文 献

日本地質学会 (2005)：日本地質学会第112年学術大会講演要旨。

## Preface to the symposium “3D Seismic Technology and Geologic Model”

Osamu Takano\*, Hiroyuki Arato\*\*, Takeshi Nakanishi\*<sup>3</sup> and Toshifumi Matsuoka\*<sup>4</sup>

### ABSTRACT

The symposium “3D seismic technology and geologic model” was held in the Geological Society of Japan 2005 annual meeting in Kyoto under the auspices of the Geological Society of Japan, the Society of Exploration Geophysicists of Japan, and the Exploration Technology Committee of the Japanese Association for Petroleum Technology. The symposium consisted of total nine talks regarding the purpose of the symposium, development history of 3D seismic technology, and application studies in structural geology, sedimentology and petroleum geology. Through this 3D seismic symposium, it was confirmed that the 3D seismic technology would be a powerful and useful tool for all kinds of geological sciences, as it could provide actual three-dimensional images and distributions of geologic bodies.

**Key words:** 3D seismic technology, geologic model

---

Manuscript received May 24, 2006; Accepted May 24, 2006.

\* JAPEx Research Center  
1-2-1, Hamada, Mihama-ku, Chiba 261-0025, Japan

\*\* Teikoku Oil Co.  
1-31-10, Hatagaya, Shibuya-ku, Tokyo 151-8565, Japan

\*<sup>3</sup> INPEX Corporation  
4-1-18, Ebisu, Shibuya-ku, Tokyo 150-0013, Japan

\*<sup>4</sup> Department of Civil and Earth Resources Engineering,  
Kyoto University  
Yoshida Hon Machi, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan