

## OBS 屈折法探査船として「かいよう」とその成果

○小平 秀一、高橋 成実、三浦 誠一、藤江 剛、仲西 理子、(海洋研究開発機構)

金田 義行 (名古屋大学/海洋研究開発機構)

海洋調査船「かいよう」は 1999 年の大改造を受けて大容量エアガンと大量の海底地震計(OBS)を運用できる OBS 屈折法探査船としての観測機能を持った。同種のエアガンは深海調査船「かいいい」にも搭載されたが、「かいいい」は長大ストリーマーとエアガンを組み合わせた反射法探査主体の調査船であるのに対し、「かいよう」はその広い作業甲板と作業性から大量の OBS とエアガンを組み合わせた世界で唯一の OBS 屈折法探査船となった。

この大改造を受けて「かいよう」は世界的に見てもユニークな機能を持った地下構造探査船となったため、それまで実施できなかったユニークな観測が可能となり、地下構造探査研究において世界をリードする重要な成果を挙げてきた。「かいよう」以前の OBS 屈折法探査では 20 台程度の OBS を 20km 程度の間隔で設置し大局的な構造調査をするにとどまっていた。当時の研究者の間では、より高分解能の地下深部構造を得るためには、OBS を 1km 間隔程度の高密度に展開し大容量エアガンからの信号を記録することがベストな方法であることは認識されていたが、そのために必要な大量な OBS を設置・回収することは現実的ではないとし、ある種夢物語的な思いであった。しかし、この「かいよう」の大改造と探査システム運用チームの協力によって、それが一気に現実のものとなった。

大改造後の最初の OBS 屈折法探査は室戸岬沖で行われ、約 1.5km 間隔で 100 台の OBS を設置して初めて高分解能深部構造 OBS 探査のデータが取得された。このように空間的に高密度のデータがとられたことによって、データ解析においてもこれまでと異なった客観的解析による地震波走時トモグラフィが可能になった。これにより、室戸沖南海地震震源域に存在する富士山クラスの巨大海山のイメージングに成功した。これはプレート境界地震震源域まで沈み込んだ海山の姿を明瞭に捉えた初めての結果となった。その後、南海トラフ東海沖での海陸統合調査では大容量エアガンの特性を生かして海域発震データを陸上で観測するなどし、東海地方のスロースリップ域が高間隙水圧帯となっていることを明らかにした。これらの結果は 2000 年と 2004 年に各々 Science 誌に掲載され、その引用数は現在までに 400 編を超えている。さらに、南海トラフ熊野灘でも 1km 間隔で OBS を設置する探査が実施され、このデータには観測波形全体を使った解析が応用され、その成果は現在進行中の南海トラフ地震発生帯掘削の重要な事前調査データとして使われている。これら高密度 OBS 屈折法探査に加え、500km 以上の測線に OBS を設置する長大測線 OBS 屈折法でも「かいよう」は活躍し、その成果は大陸棚調査や島弧掘削事前調査データとして使われた。科学的にも海洋性島弧の玄武岩火山で大陸的地殻が生成されていることを世界で初めて明らかにした。それら成果は 2007 年に 2 編の Geology 誌の論文として発表され、その引用数は 200 編に達している。

これら「かいよう」によるユニークな観測はいわば JAMSTEC が世界に誇る観測となり、現在でも世界の他の研究機関の追従を許していない。「かいよう」は引退することとなったが、その観測システムは更に高度化され海底広域研究船「かいいい」に受け継がれている。今後、「かいいい」では 3D システムや長大ストリーマケーブルと大量な OBS を組み合わせた、3 次元高分解深部地下構造探査が展開され、JAMSTEC 発のユニークな研究成果で世界をリードしていくことが期待される。