

## 学術ボーリングと深部地殻探査

新妻信明（静岡大学理学部地球科学）

Scientific Drilling and Deep Crust Exploration

Nobuaki Niitsuma

### 1. 学術ボーリング計画には反射法地震探査計画あり

学術ボーリングは地質科学のビッグプロジェクトとして、世界各国で取り上げられ、地球を理解するための新しい道を開こうとしている。ボーリングには費用と時間がかかるために掘削地点が限られ、掘削地点選定がその計画の成否を握っていると言っても過言でない。地表調査が詳細になされるのはもちろんあるが、地下の探査もできる限り行なわれる。本年9月から12kmを目指し本掘削を開始する西独のKTBでは掘削地点選定の前にDECORPという大規模な反射法地震探査計画を行なった。反射法地震探査計画では、カナダのGEOPROBE計画、米国のCOCORP計画が有名であるが、ソ連、フランス、ベルギー、スウェーデンの学術ボーリング計画においても先行調査として実施されている。これは、手術前にCTスキャンを撮って患部を捉えることと同じである。

### 2. 日本における反射法地震探査

世界各国では反射法プロファイルに基づいて地下構造の議論がなされているが、日本ではそのような議論がやっと開始されたところである。これは、CTスキャンもとらずに思い切った診断を下していると言うよりも、触らぬ神にたたりなしの状況ではないかと反省させられる。

ただし、日本においても石油開発のための詳細な反射法プロファイルが得られていることは余り知られていない。また、それらを利用した学術研究も本格的になされているとは言がたい。これらのプロファイルには、探査地域の偏りや利用しにくいなどの障害があるとは言え、地表からは知ることのできない貴重な情報があるので、積極的に探し出し、地質の解明に利用し、新しい地質学を構築すべきである。

地下の地質構造は地表の地質構造から推定され、地質断面図として示されるが、基本的には地表に露出している地質がどのように地下に追跡できるかを作図したものであり、反射法探査記録の深度と比較すると非常に浅い範囲しか取り扱っていないことが痛感させられる。地表調査からは知ることが困難な、深部の地質の解明に積極的に取り組む時期にきているのである。

### 3. 地下構造を直接捉えるボーリング

反射法地震探査をはじめとする地殻深部探査によって推定される地下構造や岩石を直接確かめる唯一の方法はボーリングである。日本の掘削技術も急速な進歩をとげ、石油ボーリングでは新潟平野において6000mの掘削に成功している。これまでの反射法探査結果では、6kmより浅い部分においても地表の地質から推定しきれない反射面が見出されており、その反射面の意味づけが地質学的に重要な場合には学術ボーリングによって確かめることが夢ではなくなってきている。

では、反射法プロファイルを頼りに掘削を行なった学術ボーリング先進国の実績はどうかと言うと、反射法プロファイルに基づく予想はコラ半島、KTB、フランスにおいてくつがいされているのである。これは、石油探査を目的として発達した反射法探査解析技術をそのまま適

用したことが原因と考えられる。KTBとフランスの場合には、層理や片理がほぼ垂直であるにもかかわらず水平な反射面が多数認められ、その反射面は岩相の境界ではなかった。油田地域と異なる基盤岩類を学術ボーリングする場合には、新たな解析技術を構築することが必要なのである。

#### 4. 爆破地震探査記録の奇跡

日本では戦後のダム建設などに使用される爆破を利用して、屈折法地震探査がさかんに行なわれてきた。近年では地震予知計画のもとに中爆破による屈折法地震探査が実施されている。今年になりこれらの屈折法探査記録について反射法解析のための処理を施す試みがなされた。すると、予想もしなかった非常に鮮明な反射波プロファイルが得られ、モホ面はもちろん沈み込むフィリピン海プレートの地殻構造までも識別できた。これまで日本列島の地殻に存在しないのではないかと疑われていた反射面の多い下部地殻も明瞭に識別された。

反射法地震探査のエースであるバイブロサイス法はスタッキングによってノイズを取り除くが、日本列島におけるノイズレベルは桁違いに高く、これらの処理を行なっても下部地殻からの反射波を識別することは困難である。ノイズの少ない場所に一台づつ地震計を設置し、深夜に爆破を行なって得られた良質の地震波記録が威力を発揮したのである。

これでやっと日本列島の地殻構造も反射法地震探査で解明できることが明かになり、国際的な比較も可能になった。

#### 5. 日本における陸上学術ボーリングと地殻深部探査

日本列島における陸上学術ボーリング候補地については反射法地震探査の候補測線が提案されている。科学技術庁では日本列島地殻深部探査計画を開始し、これらの探査も現実的な日程に上ってきている。この機会に、これらの候補測線について、地質および地球物理関係者が緊密な協力のもとに具体的な検討を開始する必要がある。

日本列島の変動帯としての特性は地殻における流動現象に起因しており、そこでは変成岩が形成されないと予想されるが、流動状態にある地殻が反射法地震探査によって具体的に捕えられることが期待される。

