

るとして、最近通産省や科学技術庁がその育成に力をそそいでいる。

このような動きに対して地質調査所では、フィールドCOEということをも提唱している。COEにフィールドを付けたのは、野外のフィールドこそが地球科学者にとって最良の研究施設であるという意味である。活発な島弧である日本列島は、それだけでもフィールドCOEにふさわしい場である。そこに超深層ボーリングが実施されれば正に鬼に金棒、世界の地球科学者が集まる最先端のフィールドCOEが実現するだろう。これから次々と産み出される研究成果が地球科学の飛躍的進歩に貢献し、地震予知

や地球環境問題の解決に結びついていく。これが私達の夢である。

なお、本稿は「超深研ニュースレター」(平成4年7月)に掲載された拙文の一部修正を加えたものである。転載を許可された超深度コアードリリング技術研究会に謝意を表する。

SATO Takeo (1995): Why are Super-Deep Drillings needed?

〈受付: 1994年11月18日/1995年3月31日改〉

「超深度科学掘削に関する東京'93ワークショップ」から

JUDGE 計画に対するコア掘削と戦略

John C. ROWLEY (Pajarito Enterprises)

これまでの多くの超深度掘削計画は、古い結晶質基盤岩が対象となっている。しかし、JUDGE 計画では、非常に複雑で、若く、しかも不安定な地層が対象となる可能性が高いので、従来の(例えばドイツのKTB)計画とは異なった戦略が必要と思われる。その場合でも、KTBで採用されている3段階の掘削という基本戦略は、依然有効と思われる。この3段階の掘削とは、第1段階で幾つかのパイロット孔(深度1~7km)をワイアラインコア掘りにより掘削し、第2段階でパイロット孔の到達深度までできるだけ垂直な坑井を掘削し、最後の第3段階で特別に設計・開発した超深度コア掘削システムを用いて目標深度までの掘削を行うという戦略である。第1段階で複数のパイロット孔を掘削することは、計画の実現可能性を最大限高めることになる。VSPや、他の物理探査手法を用いることにより、パイロット孔以深の岩盤条件についての情報を得られるばかりでなく、プレート境界の位置、構造、厚さや性状を予測することができる。また、これらパイロット孔は超深度ボーリング坑の上部について豊富な情報を提供するので、第2段階でその部分のコア掘削を行わなくてもよくなる。

第2段階の掘削については、第1段階の結果によって坑井の設計が容易になり、掘削時のリスクも回避でき

ようになる。また、第1段階のパイロット孔を併用してクロスホール検層やVSPを行うことで、より詳細に地質条件を把握することができるので、深部掘削のリスクを低減できるであろう。

第3段階では、目標である接触ゾーン付近が不安定な地層からなる可能性が高く、掘削困難な地層でのコア掘削が予想される。このため、掘削には特別なコア採取システムを考える必要がある。このシステムの開発には2重壁コア採取システムの応用が考えられる(口絵p.1)。このシステムでは、2重壁のアニュラス部を泥水の循環に使えるので、流体の条件、圧力、温度の制御が容易になる。また、坑井壁面と2重壁の外管とのアニュラス部を別な流れで制御したり、あるいは流体を停止したままにできる。このため、坑井の安定性の制御が可能で、しかも地層の汚染を最小限に抑えることができる。また、泥水の順循環と逆循環の両方を行うことができ、しかもそれを坑井壁面と外管、外管と内管の両方のアニュラスで行うことができる。更に、このシステムでは種々のコア採取方法を用いることができる。深部で使用するためには、例えば、外側に中空状のダウンホールモータを配置し、内部でワイアラインコアリング装置を使用する組み合わせが有効であろう。ダウンホールモータ駆動のリーミングタイプのビットの採用によって、坑井の直進性と垂直性を制御することができる。また、これと独立して、内側に小坑径のワイアラインコア採取システムを用いることもでき、外側の重い2重壁掘り管を引き抜かず、下部の小坑径裸坑部でのサンプリングや計測を行うことができる。(抄訳: 松永 烈)