

IODPにおける海底下生物圏研究の現状と今後の展開: INVEST 国内ワークショップからの報告

Study for Deep Biosphere and Subseafloor Aquifers in IODP: Report from Domestic Workshop for INVEST

山本 啓之 [1]; 石橋 純一郎 [2]; 徳永 朋祥 [3]

Hiroyuki Yamamoto[1]; Junichiro Ishibashi[2]; Tomochika Tokunaga[3]

[1] 海洋機構; [2] 九大・理・地球惑星; [3] 東大・新領域・環境システム学

[1] JAMSTEC; [2] Earth & Planet. Sci., Kyushu Univ.; [3] Dept. Environment Systems, Univ. Tokyo

<http://www.j-desc.org/>

2008年12月12日と13日にわたり、IODPのINVEST集会に向けた準備のためにDeep Biosphere & Subseafloor Aquifer 国内ワークショップが東京大学柏の葉キャンパスにおいて開催された。このワークショップは、海底下生物圏研究 (Deep Biosphere) の現状を踏まえた新たな掘削研究への提言をまとめることに加えて、生物圏研究を支える複数分野の連携を緊密にすることを目的としていた。

1. 調査研究の現状

掘削科学において生物圏研究は新分野として注目されている。海底下の堆積物層500mの深部や基盤岩から微生物の細胞や活動の痕跡が検出されたとする最初の報告はODPの終盤に発表された (Parks et al. 1994, Wellsbury et al. 1997, Fisk et al. 1998)。その後、関連する幾多の研究が積み重ねられ、微生物の生息は海底下1626mの堆積物層深部において確認されている (Roussel et al. 2008)。また海底下の深部ではバクテリアよりもアーキアが優占群であること、生物量に換算して90Pgの炭素に相当する微生物が全海洋の海底下に存在することなどが報告されている (Lipp et al. 2008)。現在のところ、Deep Biosphereを主目的としたIODP掘削航海は、2010年以降に予定されている。

2. 海底下生物圏研究での連携

ワークショップでは現在の状況を理解した上で、海底下生物圏での水・熱・物質・微生物の挙動に関して何を基軸として連携と統合を進めるべきかについて、参加者から多くの提案と意見を頂いた。海底下において物質輸送を司る流体挙動の調査、地球化学による流体の化学組成や化学環境および物質変換の調査、微生物学による生物多様性と生理活動の調査、また機器分析や現場観測などの技術開発について論議がかわされ、相互の連携が必要であることを再確認した。さらに、海底下生物圏の環境条件を検討するためには堆積学や構造地質学などの分野との協同が必要と考えられた。

3. 掘削提案に向けた課題

地球は微生物の惑星と認識されているが、地下深部には無生物世界があり、地表では見られない生態系が存在すると考えられる。海底下の生物圏がどこまでの広がりを持ち、いかなる制約条件で無生物世界との境界が形成されるのか、この基本課題は部分的にのみ確定しているにすぎない。この境界領域を広域で明らかにできれば、地球の物質循環を理解する上で重要なデータなりうる事が指摘された。

熱水や湧水などは生物圏に潤沢なエネルギーと栄養を供給することは知られており、その影響は海洋内部にまで及んでいるが、深部地下での調査研究は進んでいないこと。また、沿岸域での地下水湧出、泥火山や高圧流体 (geo-pressured fluid)、ガスハイドレートの形成と消費の過程ともなう生物活動についても不明の点が多く残されている。

地質構造と流体の挙動は微生物群集の生物量と生理活動を制約するが、このフラックスを調べるためには、コア試料だけでなく掘削孔を利用した現場実験や長期観測が必要であることが確認された。この掘削孔内での計測や実験に必要な技術の開発は今後の課題である。

これら以外にも、地球システムとの関わり、進化での役割、あるいは研究成果が及ぼす他分野への寄与や影響など多くの課題が議論のなかで残された。

4. 最後に

今回、日本国内では初めてDeep Biosphere and Subseafloor Aquifersを標榜したワークショップが開催され、それぞれの分野からの発表と相互の論議から立ち向かうべき多くの課題を認識することができた。具体的な掘削計画の立案には未だ道のりはあるが、次に向けての道筋ができたように思われる。

謝辞: 今回の発表内容は、ワークショップに参加した研究者の意見を世話人3名で集約した結果にもとづいています。参加者およびINVEST国内関係者の方々には、感謝いたします。