

## 地圏環境共生および高度地圏素材活用を目的とした技術体系グリーン・ジオテクノロジーの現状と将来展開

### Recent trend and future progress of Green Geo-technology

渡辺 邦夫<sup>1\*</sup>, 長田 昌彦<sup>1</sup>

Kunio Watanabe<sup>1\*</sup>, Masahiko Osada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>埼玉大学

<sup>1</sup>Saitama University

グリーン・ジオテクノロジー (Green Geo-technology) という言葉はまだ新しい言葉である。英語でネット検索しても得られる情報は極めて少ない。現在では、環境に配慮した建設工学や炭酸ガス地中貯留などの分野で個別に使われている程度であり、学問体系としては十分認知されていない。一方、グリーンという言葉に冠した、グリーン・ケミストリー、グリーン・テクノロジー、グリーン・アーキテクチャーなどの学問分野の創設が最近多く提案されて来つつある。それらの学問分野の特徴として、炭酸ガスの排出量を少なくしエネルギー消費を少なくする技術の開発を目的としている事が上げられる。いわば、エコロジカルで環境に優しい社会を支える技術開発およびそれを支える学問体系創出の提案である。最近の炭酸ガス放出量削減の動きの中でこの方向の活動は加速すると考えられる。勿論、今までの多様な学問分野も環境適応型のエコロジカル社会の構築に寄与してきた。この事を否定する物ではない。しかし従来は、問題対応的に研究や技術開発が主に行われてきた事も確かであり、それ故、環境対応的な技術の開発が行い難かった点もあると考える。

たとえば地質工学分野で言えば、災害、放射性廃棄物地層処分、炭酸ガス地下処分、ダムやトンネル建設などが、どちらかと言えば個別に行われてきた。各課題の研究や技術開発の中で、環境保全や建設物の長期安定性などが追及され成果を挙げてきた事は確かである。グリーン・ジオテクノロジーとは、それら各課題の研究の中で得られてきた、環境保全や、長期安定性など環境共生型社会の構築に関わる共通部分を抽出して横断的・総合的に研究するものである。この方向を明確にする事で、より効率的に環境適応型社会が必要とし、また炭酸ガスの放出を少なくしエネルギー消費を抑える技術の研究と開発が行いうると考える。さらに、炭酸ガスの放出を少なくしエネルギー消費を抑えるという観点からは、自然界に存在する地圏素材である岩や土の高度利用も大きな問題となり、その研究も大きな柱である。つまり、グリーン・ジオテクノロジーとは、「地圏環境共生および高度地圏素材活用を目的とした研究と技術開発の学問体系」という事ができる。その成果は、当然、各課題の研究に活かされる事になる。

具体的な研究の最近のトレンドと将来の展望について、地圏素材の高度利用と地圏環境共生に分けて述べる。地圏素材として、とくに土を取り上げる。最近、土建築物の見直しが進み、ヨーロッパでも版築、コブ (Cob) による建築物が多く作られており、それらの長期安定性の検証がなされている。また、世界の乾燥地域では、それらの工法に加えて、日干しレンガや壁土も建築材料として広く使われ、土構造物の耐震補強技術の研究も南米を中心に進んでいる。これらの最近の研究状況を報告する。土建築物の問題の1つは、水浸に伴う強度低下と塩類析出を伴う風化・劣化である。この例として、筆者らが中央アジアで行った施工を示す。技術的には基礎地盤から上昇する水分の制御が問題であり、水分上昇を止める事によって劣化の促進を大幅に軽減できた。

環境共生技術と言う点では、現在社会が抱える大きな問題として地下の高度で長期安定的な利

用が挙げられる。具体的な例としては、放射性廃棄物地層処分、炭酸ガス地中処分、石油・天然ガス等の地下貯留、大深度地下利用などがある。これらに共通する環境問題として、地下構造物周辺の地下水環境保全がある。その技術の早急な開発が求められている。また、放射性廃棄物地層処分では、岩盤の超長期の隔離性能評価が大事となり、地盤変動、気象変化、侵食・堆積による地形変化、長期の物質移動評価などをナチュラルアナログの視点を考慮しつつ研究を進展する事が必要である。さらに、この環境共生技術の研究では、地表の植生の高度利用も問題となる。

本論文では、これらのグリーン・ジオテクノロジーに関する最近の研究と技術開発動向について、最近の筆者らの研究と本セッションの講演論文の簡単な解説を加えて概観する。

キーワード: グリーン・ジオテクノロジー, 地圏環境, 地圏素材, 炭酸ガス放出

Keywords: Green Geo-technology, Geo-environment, Geo-material, Carbon dioxide effluence