

●**地盤と地球環境**／「環境」という言葉は場合により様々な意味に用いられているが、ここでは、人間をとりまき、それと相互作用を及ぼしあっている外界という意味に用いる。したがって、人間は地上で生活しているので地盤の存在なくして人間環境は存在せず、地盤（地圏）は人間環境の基本的要素である。また、地盤環境は大気や水と異なり移動性がないためローカルであるが、地上のいたる所で発生し、また発生しうる環境問題という意味で地盤は地球環境問題である。地盤の人間環境に対する役割は、それが基本的であるがゆえに、とかく我々の日常生活において忘れられがちである。ここでは**地盤機能**について考える。

●**地盤と土壌**／地盤は、「工作物その他を据え置く基礎となる土地」（広辞苑）、「構造物を置いたり、土木工事で掘削の対象となる地球表層部分」と説明されている。一方、土壌は、「地殻の最上層。地殻表面の岩石が崩壊・分解して地表に堆積したもの。多くは腐敗分解した動植物質を含む。」（広辞苑）、「地殻の最表層の部分が風化作用で破砕され、物理的、化学的および生物学的に変化を受けた有機・無機の混合生成物」と説明されている。土壌と土砂地盤（岩石の風化堆積物）の決定的な違いは、土壌は肥沃さ、生物活性を有する点である。しかし、一般的には土砂地盤の表層部分と土壌は同一の実体と見なすことができるので、ここでは土壌の意味を含めて地盤という用語を用いる。

●**地盤機能**／地盤が持っている物理的、化学的および生物学的な働き・性質および人間との長いかかわり合いの中で認識されてきた社会的属性などを**地盤機能**と呼ぶ。地盤は多様な機能を有しており、図－1はそれらを整理してまとめたものである。／・**施設支持機能**：人間の生活・経済活動の場を支えるという働きは地盤の機能のなかでも重要であり、土木工学や地盤工学では第一義的と考えられている。日本では地盤表面を2～3メートルも掘れば遺物や遺跡が出てくることが少なくない。これは地盤が反復利用されていることを示すものである。地盤の**反復利用機能**は人間社会にとって極めて重要な属性であるが、地下の空洞化などによる地盤の不安定化や地盤の汚染によってこの機能が阻害されることがある。いったん生じた地盤の不安定化や汚染に対して、現在のところ、修復や浄化はほとんど困難である（遺跡の保存等により反復利用機能が限定される場合もある）。地上での生活・生産活動のために必要な施設を施工しなければならない。地盤表層は、簡単に掘削・盛土することができ、容易に加工することが可能である。このような未固結性地盤の機能は**施設施工機能**と呼ばれる。この機能は反復利用機能とも関連しており重要である。我々は地盤の反復利用機能や施設施工機能を阻害するような地盤利用はできるかぎり避けること必要である。また、地盤は埋蔵物をよく保存する機能があり、**埋蔵物保存機能**として地盤機能に挙げられることがある。埋蔵考古学は地盤のこの機能により成立している。／・**食料生産機能**：人類は20cm足らずの厚さの地盤表層（耕土）を反復利用することにより、その生命と文化を育んできたと言われているが、近年の世界的な人口増加に伴う農耕地の酷使、化学肥料・農薬の大量使用、

地盤機能（Geo-Functions）

- | | |
|----------------|------------|
| ●施設支持機能 | ●植物生産機能 |
| ・反復利用機能 | ●アモニー・景観機能 |
| ・施設施工機能 | ●地下資源機能 |
| ・埋蔵物保存機能 | ・建設資材機能 |
| ●食料生産機能 | ・土器・陶器原料機能 |
| ●環境保全機能 | |
| ・生態系維持機能 | |
| ・保水・透水機能 | ・洪水防止機能 |
| | ・水源涵養機能 |
| ・水質・汚染物質浄化機能 | |
| ・地表温度・湿潤変化緩和機能 | |

家畜の過放牧などが、農耕地の地力低下や農耕地の流失などの不安定化を引き起こしている。／・**環境保全機能**：生態系 (ecological system, 略して ecosystem) は、生物とそれを取りまく非生物的環境全体からなるシステムであるが、陸上生態系における土壌生物の物質循環の働きは地球規模の影響をもたらすほどの重要なものであり、地盤（土壌）は循環物質の貯蔵場所、あるいは物質やエネルギーの交換場所としての役割を担っている。地盤の**生態系維持機能**は人間を始め陸上で生きる生物の生存環境を考えるうえで最も重視されるべきものである。地盤の**保水・透水機能**は環境保全機能の中で基本的なものであり、地盤の環境保全機能の多くはこの機能に依存している。**洪水防止機能**、**水源涵養機能**もこの機能に関連している。また、地盤は**水質・汚染物質の浄化機能**を持っている。しかし、浄化作用の能力を越えて発生した汚染や物質循環によって浄化されない汚染（例えば、有機塩素系化合物や放射能など）は浄化されない。**地表温度・湿潤変化の緩和機能**は大気環境に大きな影響を与える地盤の機能である。／・**植物生産機能**：地盤は緑色植物を成育し再生産する機能を持っており、**植物生産機能**という。これは農作物や有用樹種の栽培だけでなく、住宅地や公共施設の植木や花壇、芝生、街路樹、法面緑化などを含む広範囲な機能として考えられている。自然の森や林などは、地形とそこに成育する植生によって独特な雰囲気と景観を造りだしており、訪れるひとに心の安らぎを与える。このような地盤の働きは**マルチ・景観機能**と呼ばれる。／・**地下資源機能**：地盤内（地下）には鉱物資源、エネルギー資源が埋蔵されており、人間によって有効利用されている。これを**地下資源機能**として地盤機能の一つとすることがある。しかし、地下資源の利用・開発によって地盤の不安定化や地盤の汚染が引き起こされた例は少ない。日本の木造家屋では土の壁を使うことは少なくなったが、世界では今なお家屋の建設に土を用いている所は多い（**建設資材機能**）。人間と土との最初のかかわり合いは「土から土器をつくる」ことであったといわれている。これは人間が農業を始めて土（地盤）を意識するはるか以前のことである。現在でも多くの陶器や煉瓦・瓦（これらは建設資材でもある）が土を原料として作られている（**土器・陶器原料機能**）。

●**地盤材料と地盤機能**／土砂からなる地盤（未固結性地盤）の表層は、土粒子の集合体であり、空隙比が大きく、孔隙に富んでいる。このように孔隙に富んだ地盤の大きな透水性、通気性、保水性、可塑性、加工性といった性質が地盤の環境保全機能や施設施工機能にとって本質的に重要である。しかし、孔隙に富む緩い材料では必然的に強度は小さく、圧縮性は大きい。施設支持機能や地盤災害防止という点からは極めて不利である。現実の地盤材料では環境保全機能・施設施工機能と施設支持機能・地盤災害防止は相反する機能である。地盤の施設支持機能を高めるために脱水、固化、被覆、補強といった処理が行われるが、これらの処理が環境保全機能や施設施工機能を阻害することが少なくない。しかし、土（土砂、未固結土）は優れた環境保全機能・施設施工機能を持つ材料であり、地盤材料としては理想的ではないにしても総体的にはよい材料と考えられる。

●**地盤利用と地盤機能**／地盤の開発・利用に際して施設支持機能・環境保全機能が十分に考慮されなければならない。さらに多様な利用可能性を持つ地盤を次世代に引き継ぐことは「持続可能な開発」の上からも重要である。我々は地盤の反復利用機能・施設施工機能を阻害しない地盤利用に心掛けなければならない。また、自然災害から人間の生命・財産を守るため様々な防災対策が行われてきている。これは地盤機能からみれば、地盤の施設支持機能・食料生産機能を自然災害から防護するということである。しかし、時として施設支持機能を重要視するあまり、環境保全機能や施設施工機能は軽視されがちであった。環境保全機能や施設施工機能、さらに反復利用機能を確保しつつ、ハードな防衛的対策を実現することは現状の技術的レベルでは難しい。したがって、今後は順応的対策、時には撤退的な対策も必要となろう。我々は、安全であっても岩石、コンクリート、鋼などの上では生きていくことはできないのだから。

●**地盤機能工学**／地盤の持つ様々な機能を十分に活かしつつ、地盤の利用を考えることは人間の将来にとって必要不可欠な問題である。しかし、地盤の持つ機能は多様であり、中には計量化しがたい機能も含まれている。したがって、これまでよりもさらに広い領域から地盤機能情報を収集・解析してその計量化を行うとともに、地盤機能相互の関連性と負荷に対する機能応答を定量的に評価するためのシミュレーション手法（変形破壊・浸透・熱・物質輸送連成解析法）の確立が必要である（地盤機能工学）。