



地下空間—21世紀に向けて—

1. 始めるに当たって

佐藤 邦明 (さとう くにあき)

埼玉大学助教授 工学部地盤水理実験施設

今日、我が国では内需主導型経済への転換が進み、社会基盤の整備・充実へ向けて豊かで安全・快適な質の高い国土づくりが進められつつある。国土の狭い我が国にあっては、国土の有効利用に加え新しい空間として地下空間の利用・開発が脚光を浴びている。とりわけ大都市における地価高騰、都市機能・施設の過密化および都市再開発にかかわって地下空間に熱い目が注がれている。今後の地下空間の実際における開発に際しては、従来からの土木工学の分野だけでなく建築や人間工学の分野なども含んだ広範な学際的研究が必要となる。

現在における地下空間利用は古代の素朴な利用形態のものから新しい高度技術を駆使した大規模な空間まで多種多様となっており、人類の長い歴史的経緯の上に築かれている。地下空間の基本的利用形態は機能的に見ると、①資源の採取、②物の貯蔵・備蓄・格納、③人・物・情報の輸送、④生産と活動・居住、⑤安置・処分、といったものの中におおむね含まれる。これらのほとんどは人工空間である。特徴的にあえて区別すると、対象地盤が地下空洞のように硬い岩盤に作られるものと、日本の地下街のように軟らかい地盤に建設されるものがある。いずれについても形状から見ると、地下鉄道や下水道のように線状のものと、地下街のような拠点的なものに分けられる。さらに、地下街のように絶えず人が頻繁にかかわりをもつものと、物を貯蔵する場合のように人がほとんどかかわらないものに分けることができよう。場合によっては、都市内に作られるいわゆる「都市型」と都市外に作られる「非都市型」というふうに見ることもできる。

昨今では我が国においても地下研究施設・地下オフィス、地下工場、エネルギーの新しい地下空間・施設、地下河川、大深度地下鉄道といったもののプ

ロジェクトや構想が具体化あるいは検討されるようになってきている。各省庁や企業などで議論がなされつつあるが、それらの事を如実に語るキーワードには、長期展望、秩序ある計画的利用、合理化された高度利用・開発（立体化・多重利用）、地下空間システム、新しい地下空間の創設、地下特性の発展的活用、新技術の開発（先端技術、ロボット化、自動化、水没工法、大深度化など）、快適な地下空間、法制、地下情報の整備、生活様式の発展と地下空間防災・安全性システム、地下環境、人間工学的視点、といったことがあげられよう。

表—1.1 講座「地下空間—21世紀に向けて—」掲載予定一覧表

回数	表 題	執筆者 (敬称略)	掲載予定 号
1	1. 講座を始めるに当たって	佐藤 邦明	平成2年 4月号
	2. 地下空間利用の歴史的背景	西 淳二 佐藤 邦明	
2	3. 地下研究施設・センターと地下空間	川本 ○万	2年 5月号
3	4. エネルギー・産業施設における地下空間利用と技術展望	花村 哲也 大西 有三 駒田 広也	2年 6月号
4	5. 都市地下空間の開発と都市機能	江藤 剛治 三本木健治 竹林 亜夫 松村 博	2年 7月号
5	6. 交通・輸送地下空間およびライフライン地下空間の発展的利用	小山 幸則 堀江 興 水谷 敏則 鮎川 正身	2年 8月号
6	7. 地下空間開発における施工技術	草深 守人 山本 毅史 粕谷 太郎	2年 11月号
7	8. 地下空間の地盤・地下水環境	佐藤 邦明 陶野 郁雄	平成2年 12月号
	9. 講座を終わるに当たって	佐藤 邦明	

講 座

地下空間の最大の特性は、外界との隔絶・遮断性にあり、受け止め方によって長所にも短所にもなる。つまり、人の知恵によるところが多く、技術的には土質工学と岩盤工学の貢献に期待するところが多い。

このような背景と時宜を得て今度「地下空間—21世紀へ向けて—」が講座として取り上げられることとなったわけである。周知のように内容が豊富でかつ多種多様なためどういった形で編集したらよいかいろいろ頭を痛めたが、まず従来の地下空間に関す

る実績をある程度系統立って述べ、最近の動向も加えつつまとめ、ついで将来にも目を向けてある程度方向を示唆し得るように編集しようと試みた。表—1.1にはこれらの内容、執筆者等が示されている。現時点での地下空間の実績を要約してとらえることができ、今後を考えるに当たって参考になることを願うものである。

本講座担当委員：大西，佐藤，棚村，畑中，
八谷，三原 の各委員

地下空間—21世紀に向けて—

2. 地下空間利用の歴史的背景

西 淳 二 (にし じゅんじ)
都市地下空間活用研究会 主任研究員

佐 藤 邦 明 (さとう くにあき)
埼玉大学助教授 工学部地盤水理実験施設

人類が地下空間を利用し始めてから久しく、その経緯は自然条件を基盤にいろいろな社会情勢の移り変わりや技術に支えられている。我が国は戦後40年余を経て目覚ましい発展を遂げ、かつてなく豊かな時代を迎えた。こういった時期に都市の諸問題や国土利用ともかかわりつつ新しく地下空間の利用が浮上し、社会の関心の的となっている。本論では地下空間利用の経緯をふまえて、今何故地下空間なのかについて考えるなかで、とりわけ今、焦点となっている都市地下空間活用の新しい時流のいくつかを紹介し、21世紀にむけての展望を試みたものである。

2.1 国内外の利用経緯

住居としての地下利用の歴史は古い。旧石器時代の主要な住居は、洞窟住居であったと言われている。

旧石器時代の洞窟遺跡としては、華北の周口店、パレスティナのカルメル山、南ロシアのホイク・コーバ、ドイツのネアンデルタール、フランスのル・ムスチュ、スペインのアルタミラ、北ローデシアのブローケンヒルなどの洞窟が考古学上、人類学上著名である¹⁾。

新石器時代以後、中世ごろまで、世界各地では横穴やカタコム^{注1)}などの形式の洞窟を掘削し、墳墓・住居・神殿・寺院などの多くの目的でそれらが利用され、時代の進展とともに、洞窟住居は、動物からの避難、気候・風雨に対する防護から、人工的な住居が主流となり、地下を利用した住居形式へと移行して行った。

しかし、中世以後の、馬車時代の運搬の便あるいは、気候的要因（強烈な太陽、豪雪）から、都市の立体化による機能の使いわけが引きつがれて、現在に至ってもロンドン、その他の寒冷地域においては、地下室が広く一般的に使われているようである。

経済協力開発機構（OECD）の提言「21世紀の都市は、地上の使用を住宅、公園、広場に限定し、運輸・交通・通信・電力・水道・ガスなどの建設はもとより、駐車場、倉庫、廃棄物・下水の処理施設もすべて地下に收容することを理想とする」（1970）を契機に、近年、各国において、地下空間利用のあり方が再認識され、これを活用しようとする機運が高まっている。

都市更新の動機から日本および海外における地下空間利用の主な事例は、表—2.1 に示すとおりである。

注 1) Catacomb：初期キリスト教徒の地下墓地カタコンベの英語読み。