

80年代の環境管理と土質工学

山内豊聰*

1. まえがき

筆者の専攻する土質工学は、土質力学を解析の基礎として、建設工事の設計施工のため、土及び地盤を物理的・力学的に取扱う学問であるが、最近では地盤の環境保全対策にも目を向けることが世界的に始まっている。土質工学の新しい側面であるといえる。

環境庁は、¹⁾「環境影響評価に係る技術的事項」を、地圏、水圏、気圏、生物圏、生態系、景観、レクリエーションの7つに分けて記述しているが、このうち、土質工学がかかわるのは地圏である。しかし、環境管理は環境影響評価だけでなく、廃棄物の処理を含むと解釈されるので、ここでは、それらについても土質工学の寄与できる方法を述べることにする。

2. 地圏の環境影響評価に寄与する土質工学

前掲の環境庁案では、地圏の問題を地象、地形、地質、振動に分類している。それぞれについて、土質工学とくに土質力学の寄与できる問題を対応させてとりまとめると表-1のようになる。

表-1 地圏の環境影響評価に寄与する土質力学

項目	原因	土質力学	九州における問題
1)地象	1)水の汲み上げ 2)各種の地盤工事	○土の圧縮・圧密	1)佐賀平野、熊本平野 2)各地
2)地形	1)各種の用地造成 2)火山噴出	○斜面の安定(地すべり、侵食、土石流)	1)各地 2)桜島地域、阿蘇地域
3)地質			
4)振動	1)交通機関 2)工場における機械の運転	○土の動力学及び耐震	1)各地 2)各地

*九州大学工学部教授 工博 当協会理事

3. 国際土質基礎工学会議の動向

(1) 1977年東京会議

1977年に東京で開かれた第9回国際土質基礎工学会議では、国際土質基礎会議としては初めて、12の特別部分のうちの一つとして、「地盤工学と環境保全」というテーマで論文発表と討議が行われたが、この会議に先立って、このテーマのもとでなされる望ましい論議は次のような問題であるとされた(植下²⁾)。

- 1) 地盤工学的活動に関連した環境問題並びにそれらの制御。
- 2) 環境保護の地盤工学的な側面。
- 3) 環境保護における地盤工学と他の学問分野との関係及びそれらの協同作業の効果。
- 4) 廃棄物の地盤工学的な利用と制御。
- 5) 環境の変化が土の性質に及ぼす効果。
- 6) 環境計画並びに環境影響評価のための地盤工学的資料のモデル化。

この特別部会に対して、実際に提出された論文は次のようなものである。

- 1) 廃棄物の材料としての力学的性質、締固めを初めとした処理技術(アメリカ合衆国、カナダ)。
- 2) 建設工事中及び建設後における自然環境の保全。
- 3) 道路の改良工事における自然保護の方法として、自然地盤の切り取りの抑制とトンネルの採用。
- 4) その他として、薬液注入による地下水への影響(日本)、廃棄物のブロック化(日本)、軟弱粘土における土壌微生物の作用(日本)、土壌侵食(フランス)、地盤における許容揚水量(日本)、トンネル掘削による地下水障害(日本)、炭鉱廃棄物の問題(イギリス)、など。

(2) 1981年ストックホルム会議

この会議は、本部会・特別部会の別なく、12部会に分類して進められるが、第6部会名を「環境コントロール(廃棄物を含む)」としている。1977年東京会議に比べてかなり内容の発展が期待される。

そのほか、欧米諸国では、環境管理にかかわる土質工学の会議を種々開催している。

- 1978年：副産物、廃棄物の利用、国際会議、アメリカ合衆国
- 1979年：眺望における土質工学、国際シンポジウム、アメリカ合衆国
- 1981年：土質工学における音響発生、シンポジウム、アメリカ合衆国
- 1981年：土の侵食・堆積、国際シンポジウム、タイ

4. 廃棄物の処理に寄与する土質工学

環境管理の問題の一つに廃棄物の処理があり、その方法には、土質工学が応用され

る。廃棄物と称する材料は大抵の場合、工場の副産物を含んでいる。アメリカ合衆国トランスポートーションリサーチボード³⁾やOECD⁴⁾は近年、道路築造材料としてそれら廃棄物を利用することを推進しているが、材料の種類を挙げて、それぞれの応用法をとりまとめている。材料の種類は、(1)鉱山及び採石場の廃棄物、(2)金属廃棄物(スラグ)、(3)工場廃棄物(フライアッシュなど)、(4)市の廃棄物(舗装改修に伴うアスファルトやコンクリート塊などのいわゆる不燃ごみ)、(5)農林業廃棄物(植物質)に及んでいる。

それらの材料は、盛土、路床・路盤あるいは舗装の材料への活用に向けられている。日本でも、道路建設業あるいは製鉄会社の協会によって、それらの研究開発が進んでいるが、物理的・力学的問題について土質工学がすでに早くから貢献している。

九州地方でも、かなり以前から、道路へ廃棄物を利用した工事はいくつかの実績もっている。1965年に、日本道路公団⁵⁾は北九州市小倉区で、大量のごみ層のうえでの大盛土工事に成功しているし、九州縦貫道路粕屋地区では1970年代に大量のほたの利用⁶⁾を行って注目された。道路工事や埋立地にスラグやほたを利用した工事例は九州地方ではかなりの数に上っている。

5. あとがき

国際会議での一つの傾向として、環境管理への土質工学の応用についての討議は、ここ数年いらい著しく重要性を増しているものの、わが国だけでなく先進各国でも、この方向の研究者はそれほど多くない。今後もっと環境管理に関連して社会に寄与するところがなければならぬと考えているが、この分野はまだ体系化されるほど研究は進んでいない。しかし、前述の1981年ストックホルムで開催される国際土質基礎工学会議の第6部会によって、かなり方向づけが決まるであろうと予測している。

参考文献

- 1) 公害研究対策センター；環境庁環境影響評価に係る技術的事項について、官公庁公害専門資料、vol. 14, No3, 昭和54. 5. pp 61 - 90
- 2) 植下協；土質工学と環境保全、土と基礎、vol. 24, No8, 昭和51. 8, pp53 - 54
- 3) Transportation Research Board: Use of Waste Materials in Highway Construction and Maintenance, Research Results Digest, Jan 1979
- 4) OECD: Use of Waste Materials and By-Products in Road Construction, Paris, 1977
- 5) 山本鎮人他3名；ゴミ層上の盛土について(中間報告その1)、日本道路公団第8回業務研究発表会論文集、昭和41. 8, pp283 - 286
- 6) 建設省九州地方建設局；ボタ利用に関する主要文献、1967. 10