

## ◆ 環境影響評価特集 ◆

## 地形及び地質に関する環境影響評価

佐々木靖人\* 脇坂安彦\*\*

## 1. はじめに

新たに施行された環境影響評価法では、重要な地形及び地質が環境影響評価の対象となっている。本稿では道路事業を主体に、重要な地形及び地質に関する環境影響評価の特徴を述べる。

## 2. 重要な地形及び地質

## 2.1 重要な地形及び地質の定義

「重要な地形・地質」の定義は、「学術上又は希少性の観点から重要なものをいう」と定められている(主務省令別表第一)。これは、環境基本法十四条の、「自然環境が適正に保全されるよう、(中略) 土壌その他の自然環境要素が良好に保持されること」に基づくものであり、環境影響評価法もこの条項の確保を旨としている。

## 2.2 重要な地形及び地質の例

環境影響評価の対象とする重要な地形及び地質は、次の二つに分けられる。

- 1) 法律・条例等によって規定されたもの
- 2) 法令等の規定はないが学術上又は希少性の観点から重要と判断されるもの

これらのうち、前者は必ず環境影響評価の対象となるもの、後者はその特性を勘案し重要度を評価した上で、環境影響評価の対象とするか否かは事業者が判断すべきものと考えられる。重要な地形及び地質の例には以下のようなものがある。

- 1) 法律・条例等に規定された重要な地形及び地質
  - ①「文化財保護法」や「条例」で指定された地質鉱物に関わる天然記念物
  - ②「世界遺産条約」で登録されている自然遺産のうち、地形・地質に係る登録基準に該当するもの(現在、我が国では該当なし)
  - ③「自然環境保全法」や「条例」で指定された自然環境保全区域のうち、地形・地質に関する指定基準に該当するもの

## 2) 法令等の規定にはない重要な地形及び地質

- ①環境庁や地方自治体などの公的機関によって定められた重要な地形及び地質
- ②学会等によって定められた重要な地形及び地質
- ③化石や地層の模式地で代替箇所の無いもの並びに学術的に重要な化石等の産出地で代替箇所のないもの

## 2.3 地形及び地質の重要度の評価

重要度の評価は、例えば、全国的な価値・地方的な価値・都道府県的価値・市町村的価値、などを指標として行う。また、重要度の評価は必要に応じて学識経験者の意見を聴取して行う。環境影響評価の対象とするか否かについての判定は、重要度の評価を参考に事業者が行うが、必要に応じて学識経験者の意見を参考にする。

## 3. 地域特性の把握

地域特性の把握すべき内容は、1) 自然的状況(地形の区分及び分布状況、地質の区分及び分布状況、重要な地形及び地質の分布及び概況)及び2) 社会的状況である。

地域特性の把握を行う範囲は、対象事業実施区域及びその周辺である。把握の範囲は一般には対象事業実施区域から 1km 程度で、必要に応じて地形及び地質の分布を考慮し、拡大・縮小して設定する。1km という値は、斜面が不安定化する範囲や事業による地下水の影響事例を参考に設定したものである。例えば、図-1 は地すべりの長さの頻度分布の例(東北地方、全 58,833 箇所)であり、東北地方では地すべりの長さは約 95%以上が 1,000m 以下である。北海道や九州など他地域でも 90%以上のものが長さ 1,000m 以下である。また道路事業による地下水の影響事例でも、大半は 500~600m 以内である。

なお、地形地質状況によっては、把握範囲がより狭くても良い場合や、逆に広く把握すべき場合がある。このような場合の地形的な考え方の例を

を図-2に、地質的な考え方の例を図-3に示す。

把握の方法は、地形及び地質に関連する文献(学術雑誌、地形図、地質図など)やその他の資料を収集整理する文献調査を基本とする。ただし、文献資料のみでは必要な情報が得られない場合は、必要に応じて関係地方公共団体や専門家等からの聴取(以下、聞き取り調査)及び現地概査により情報を補足する。地域特性を把握した結果は、一覧表や図面を用いて整理する。

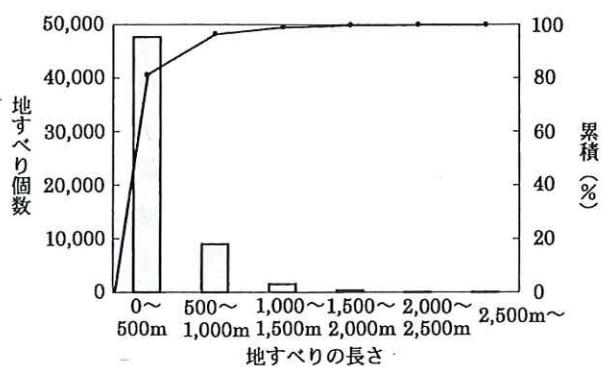


図-1 地すべりの長さの分布(東北地方、58,833箇所)

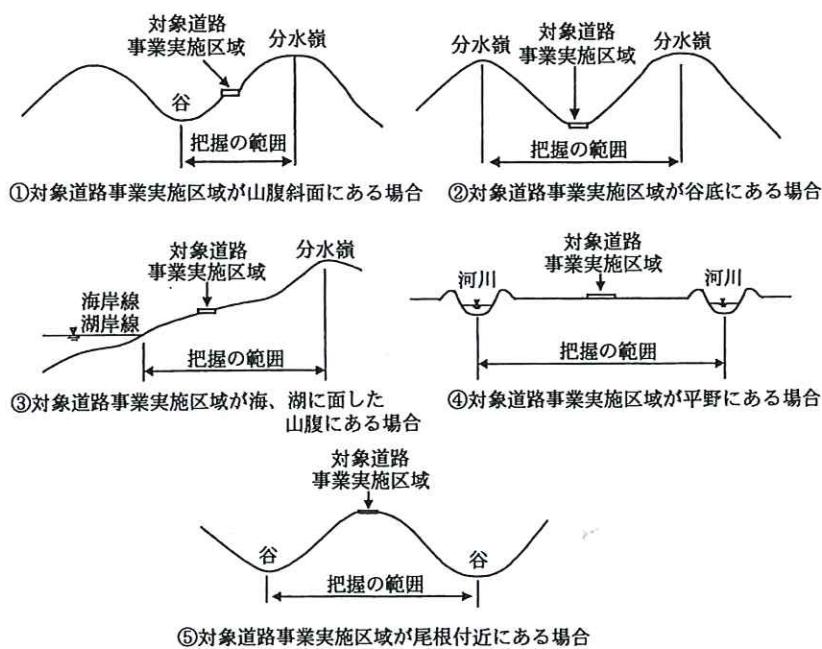


図-2 地域特性の把握の範囲に関する地形的考え方の例

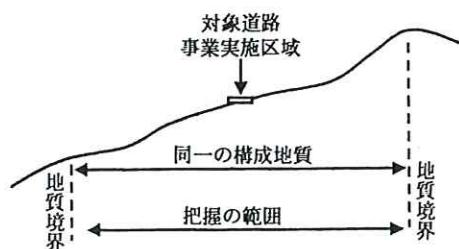


図-3 地域特性の把握の範囲に関する地質的考え方の例

#### 4. 環境影響評価の項目の選定

##### 4.1 標準項目

重要な地形及び地質の環境影響評価は、道路、ダム、堰、湖沼水位調節施設、放水路、および各種面整備事業で標準的に行われる。その際の標準項目は事業種により異なり、例えばダムや面整備事業では「土地又は作物の存在および供用」のみを標準項目とするのに対し、道路では長い工事用道路等が一時的な施設として存在することなどから、「道路(地表式、堀割式、嵩上式)の存在」だけでなく、「工事施工ヤードの設置および工事用道路等の設置」も標準項目とされている。

##### 4.2 項目の削除

対象事業実施区域及びその周辺の環境影響を及ぼし得る範囲に重要な地形及び地質が存在しない場合は、項目を削除することができる。

##### 4.3 項目の追加

道路事業においては、地下水を構成要素とする重要な地形及び地質が存在する場合で、「道路(地下式)の存在」及び「消雪用揚水施設の稼動」による地下水の変化により影響を受けるおそれがある場合は、項目の追加を行う。

##### 4.4 対象事業の影響範囲の考え方

対象事業による重要な地形及び地質に対する影響並びにその範囲は次のように考えられる。

1) 地形改变に伴い消失又は縮小する範囲：重要な地形及び地質の分布範囲と対象事業実施区域が重なり合う場合、この範囲が地形改变を受けて重要な地形及び地質が消失又は縮小する。したがって、この範囲は影響範囲として設定する。

2) 地形地質に係る周辺環境条件の変化に伴い影響を受ける範囲：対象事

業実施区域以外の範囲においても、対象事業に伴って周辺環境条件が変化し、重要な地形及び地質が間接的に影響を受ける場合がある。このような影響には「地下水の変化」や「地盤・岩盤の劣化や不安定化の促進」がある。このような影響の有無や影響範囲は、事業特性や地域特性をもとに、地形及び地質の特性を踏まえて検討、設定する。

## 5. 標準的な調査の手法

### 5.1 調査すべき情報および調査の基本的な手法

調査すべき情報は、1) 調査地域の地形・地質の概況、2) 重要な地形の分布、状態及び特性、3) 重要な地質の分布、状態及び特性、4) 重要な現象(温泉、湧水等)の分布、状態、特性である。これらの情報の入手に関しては、地域特性の把握で整理された地形及び地質と重要な地形及び地質の分布・特性に基づいて、対象事業実施区域との重なり具合を考慮しながら、予測及び環境保全措置の検討が可能となるように留意する。

調査は、文献調査と目視による現地調査を基本的な調査手法とする。ただし、必要な情報が得られない、または不足する場合には、必要に応じて聞き取り調査を行う。文献調査では地域特性の把握で用いた既存文献を用いて、対象事業実施区域と重要な地形及び地質の位置関係についてより詳細に検討するとともに、重要な地形及び地質に関する詳細な文献資料を入手し、地形及び地質学的な特徴を把握する。聞き取り調査は、文献調査の補完を目的に、必要に応じて専門家または当該情報に関する知見を有する者を対象に行う。

### 5.2 調査地域・地点および期間

調査地域は、影響範囲や重要な地形及び地質が分布する箇所の地形状況や地質状況並びに対象事業実施区域の位置関係等から予測及び環境保全措置の検討に必要な情報を把握できる範囲を設定する。調査は調査地域の中で代表的な調査ルートを選定して行う。調査地点は、調査ルートの中で、重要な地形及び地質の特性を適切に把握しうる地点並びに重要な地形及び地質の変化を把握しうる地点とする。

基本的には調査期間の制約はない。ただし、重要な地形及び地質の中には、地下水に係わるもののように、重要な特性を示す期間が限定される場合があるため注意が必要である。

### 5.3 調査の重点化手法

重点化手法は事業種により多少異なる。例えば道路の場合は、地下水を構成要素とする重要な地形及び地質が道路の存在によって相当程度の環境影響を受けるおそれがある場合で、標準手法により環境影響を把握することが困難な場合には、「調査の重点化手法」として、地下水の水位に係る調

査を実施する必要がある。

### 5.4 標準外項目の調査手法

5.3 と同様に地下水を構成要素とする重要な地形及び地質が、環境影響を受けるおそれがあるために「項目の追加(道路(地下式)の存在、消雪用揚水施設の稼働)」が生じた場合には、地下水に係る調査を実施する必要が生じることがある。

### 5.5 調査結果の整理

調査結果は、一覧表や図面を用いて整理する。

## 6. 予測の手法

### 6.1 予測の基本的な手法

#### (1) 地形改变に伴う消失又は縮小の場合

対象事業に伴う地形(土地)改变の範囲と重要な地形及び地質の分布範囲を重ね合わせて、重要な地形及び地質の改变の範囲と程度を予測する。

#### (2) 地形地質に係る周辺環境条件の変化に伴う影響の場合

調査地域周辺並びに重要な地形及び地質の地形的又は地質的特性などから想定される影響を、現地調査、類似事例、現在の科学的知見等から予測する。例えば重要な地形及び地質が位置する地盤の不安定化や重要な地形及び地質の周辺地盤の不安定化などである。

### 6.2 予測地域および予測対象時期

予測地域は調査地域のなかで対象事業の実施によって、重要な地形及び地質への影響が予測される地域とする。また、予測対象時期は対象事業の実施により、重要な地形及び地質への影響が予測される時期とする。

### 6.3 予測の重点化手法

重点化手法は事業種により多少異なる。例えば道路事業では、調査で重点化手法が選定された場合(地下水を構成要素とする重要な地形及び地質が、道路の存在によって環境影響を受ける恐れがある場合など)は、予測においても重点化手法を用いる。

### 6.4 標準外項目の予測手法

6.3 と同様に道路事業では地下水を構成要素とする重要な地形及び地質などで、「項目の追加(道路(地下式)の存在、消雪用揚水施設の稼働)」が生じた場合には、地下水の水位変動に係る予測を実施する必要が生じることがある。

### 6.5 予測の不確実性

一般に地形改变による影響については予測の不

確実性は小さいが、地下水の影響などについては、予測の不確実性が大きくなる場合がある。このような場合には、不確実性の内容を明らかにする。

## 7. 環境保全措置の検討

予測結果から、重要な地形及び地質の改変や変化がないなど、環境影響がない、環境影響の程度が極めて小さいと判断される以外の場合は、環境保全措置の検討を行う。道路事業の環境保全措置の例を表-1に示す。環境保全措置の検討、検討結果の検証、検討結果の整理方法については他の環境要素もほぼ同様である。また、保全措置の不確実性が大きく、影響の程度が著しいものとなる恐れがある場合には、事後調査を行う。道路事業における事後調査の例を表-2に示す。

## 8. 評価の手法

評価の考え方は他の環境要素と同様である。ただし地形及び地質においては、地形改変など直接的な環境影響と、地下水の変化など間接的な環境影響があるので、評価の方法も、環境保全措置の効果が定量的に見込めるもの（法面の急勾配化による改変部の低減量等）である場合には可能な限り定量化した比較により行うものとする。しかし、環境保全措置に質的な違いがあり、定量的な比較が困難な場合は、検討した環境保全措置の長所及び短所の比較検討などにより評価を行う。

## 9. おわりに

今回、環境影響評価法が制定されるまでは、重要な地形及び地質に関する環境影響評価はあまり実施されてこなかったようである。したがって、今後、重要な地形及び地質に関する環境影響評価の事例の増加に伴い、本稿で述べた重要な地形及び地質に関する調査・予測・評価の手法、環境保全措置の考え方に対する改善を加えていかなければならない。また、重要な地形及び地質には、「学術上又は希少性の観点から重要な地形及び地質」と「動植物の生息・生育基盤として重要な地形及び地質」があり、後者も重要である。後者は「動物・植物・生態系」の環境要素で一部、取り扱われているが、実態はあまり明らかでないのが現状である。今後は後者に関する実態調査も行っていく必要がある。

最後に道路事業に関する環境影響評価をまとめ

表-1 環境保全措置の例

環境影響の種類	区分	環境保全措置の例		環境保全措置の効果
		法面の急勾配化*	擁壁構造の採用 軽量盛土等の採用 アンカーワーク等の採用	
地形改変に伴う消失・縮小	回避・低減	モルタル部やコンクリート部の制限（自然部分）	自然斜面等（露頭）の被覆の回避・低減	
		代替箇所の検討	化石産地や重要な露頭の代替	
	代償	モルタル部やコンクリート部の制限（改変部分）	新たな露頭の形成による代償	
		記録保存	消失する保全対象を記録し、代償する。	
地下水の変化	回避・低減	復水工法の採用（止水壁の設置）	掘削による地下水低下を防止	
		ウォータータイト構造の採用**	トンネル内への地下水の流出を防止	
	代償	通水工法の採用（地下水流路の確保）	地下水流動の分断を防止	
		代替水源の確保（揚水施設等）	水位低下や湧水の枯渇防止*	
劣化や不安定化の促進	回避・低減	斜面安定工の採用*	重要な地形地質の位置を避ける斜面安定工（頭部排土、アンカー、深基礎等）の選定による回避・低減	

\*：のり面工や斜面安定工については、通常行われているのり面安定設計の中で環境保全の観点を加えて検討する。

\*\*：トンネルは標準外項目。

表-2 事後調査の例

項目	事後調査の手法の例
地下水の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボーリング調査</li> <li>・透水試験</li> <li>・地下水観測</li> <li>・湧水量調査（湧水等の場合）</li> <li>・上記の調査結果に基づくシミュレーション等</li> </ul>
脆弱な地形・地質の劣化の促進（砂丘等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気象観測</li> <li>・目視観察等</li> </ul>

るに当たっては、データの整理等において中島史樹氏、西柳良平氏に大変お世話になりました。記して謝意を表します。

佐々木靖人\*



建設省土木研究所環境部  
地質研究室主任研究員  
Yasuhito SASAKI

脇坂安彦\*\*



同 地質研究室長  
Yasuhiko WAKIZAKA