

より豊かで安全な六甲山をめざして

建設省六甲砂防工事事務所 山下 勝

1. はじめに

わが国は狭い国土の大部分が山地であり、その地形も急峻で地質的にも脆弱である。また、世界的にも有数の多雨地域であると同時に、全世界の火山の約1割が分布する地震・火山国でもある。こうした厳しい自然条件の下、限られた可住地に膨大な人口と資産が集中しており、自然災害とりわけ土砂災害との闘いはわが国の宿命といってもよい。

特に近畿地方は古くから都がおかれ、人々の生活と自然との接点には常に土砂災害の影があった。なかでも六甲山系では県下初の砂防工事が実施されて以来、総合的な土砂災害対策の推進など「都市砂防」のメッカとして全国に先駆けた様々な取り組みを進めてきた。

ここでは、わが国の砂防の歴史を振り返りながら、六甲山系の土砂災害対策の取り組みについて紹介する。

2. 砂防の歴史

(1) 幕藩時代以前の施策

奈良や京都に都がおかれた7～8世紀にかけて、当時の都周辺の山々は地域住民による薪炭材の採取の他、建築用材の伐採、大仏の鑄造や製陶のための燃料材の採取、相次ぐ戦火などにより極度に荒廃が進んでいた。

「砂防の起源」を樹木の伐採を禁止する取り締まりや、はげ山への植栽という概念でとらえるとすれば、677年、現在の奈良県明日香村で草木の伐採を禁じた天武天皇の勅令や806年に山城国大井山（現在の嵐山付近）の河岸の樹木の伐採を禁じた事例にまで遡ることができる。

戦国時代に入ると国土の荒廃はますます進み、全国で河川の氾濫に見舞われた。各地ではそれぞれの地域の権力者たちが個別の対応を行ってきたが、行政としての対策が全国的に展開されるのは江戸時代になってからである。

幕府は山林の乱伐を規制する行政上の措置を何度もとった。1666年の「諸国山川の掟」では山林の乱伐の禁止、植栽工事の実施等が命じられた。1684年には土砂留奉行

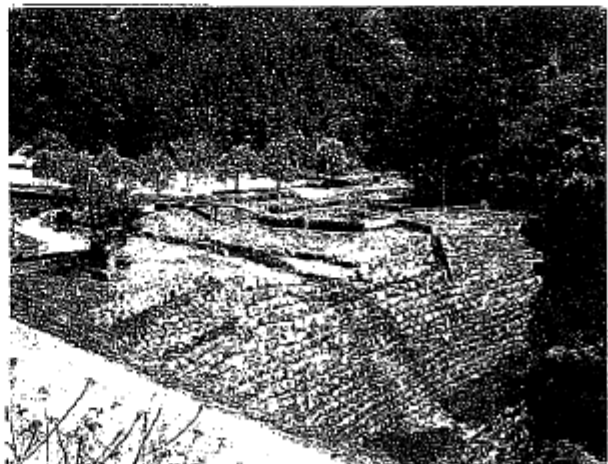


写真-1 江戸時代に施工された福山藩砂留（広島県）

の制度が設けられ、ある程度計画的な砂防工事が実施されるようになった。また山腹の植栽だけではなく現在の溪流工事の原型となるような砂留等も全国各地で築造され、現在も立派にその機能を果たしているものも少なくない。

(2) 近代ヨーロッパ技術の導入

明治政府も治山治水の重要性に注目し、明治4年には土砂の流出防止を目的とした取締り「砂防五箇条」を近畿各府県に通達した。また、明治6年には砂防法の起源ともいえるべき「淀川水源砂防法」が制定された。ここでは草木の伐採の禁止、山腹の植栽、直轄工事の実施等が規定されている。

これと前後して政府は、ヨーロッパ近代土木技術の導入を図るため、幕藩時代から親交があるオランダから技術者を招いた。写真-2 デレーケと息子達



写真-3 徳島県勝町では住民が「デレーケ砂防ダムを守る会」を組織し、美化活動等につとめている

写真-2 デレーケと息子達
明治5、6年に相次いで来日したオランダ人技師たちは各河川の水源部の荒廃が進んでいることに驚き、河川の改修に際してはまず上流域での砂防工事の実施が重要であると説いた。

特に彼らの中でも、ヨハネス・デレーケはその後30年間わが国にとどまって全国で技術指導に当たった。彼は上流域からの流出土砂を抑える砂防事業が河川事業に先立って実施されるべきであるとして山林の保護や植栽の実施を政府に進言した。彼の足跡は全国各地に及び、その指導に基づいて施工された砂防施設は現在もなお機能を発揮しているだけでなく、地域のシンボルとして親しまれているものも少なくない。

(3) 山腹工事から溪流工事へ

オランダ人技師たちの意見を受けて政府は重要河川の改修計画を樹立し、明治7年の淀川を皮切りに利根川、木曾川等の大河川で低水工事に着手するとともに明治11年からは淀川、木曾川において河川改修の一環として上流域の砂防工事に着手した。

当時の直轄河川工事は、舟運を確保するための浚渫や低水護岸の施工等の低水工事が主体であり、洪水防御を目的とする高水工事は地方庁に委ねられていた。砂防工事は上流域からの土砂流出を抑え、河床上昇を防止する目的で実施され、工法としては発生源で直接

土砂を抑える山腹工が主であった。

その後洪水被害の頻発や舟運の衰退もあり、河川工事の主体は高水工事に移行していくこととなる。明治19年の木曾川を皮切りに全国で治水工事が展開されるにつれて法制度の整備が求められるようになり、治水三法と呼ばれる河川法、森林法、砂防法が明治29、30年に相次いで制定された。

20世紀にはいと富士川流域で初めて砂防工事にセメントが導入されるなど、材料の進歩、機械力の発達により山腹工に代わり大型の砂防ダムを中心とした溪流工事が砂防工法の主体となっていく。

(4) 土石流、がけ崩れ対策の推進

江戸時代以前の砂防工事は、舟運の確保や河川沿いの田畑の保全が主目的であり、明治に入ってから土砂流出の抑制による低水路の確保や下流河川の氾濫防止といった役割が主体であった。一方自然災害による死者数も戦後の一時期までは火山噴火や地震、洪水によるものが大半を占め、土石流等の直接的な土砂災害によるものは比較的少なかった。

昭和41年9月、山梨県足和田村を襲った土石流は32名の人命を奪った。この災害を契機として「土石流」ということばがわが国で一般的に使われるようになるとともに、本格的な対策が実施されるようになった。

翌42年には西日本を中心に集中豪雨が多発し、土石流以外にもがけ崩れによる人命の被害が顕著となった。六甲山系においても土石流やがけ崩れにより98名の人命が失われた。がけ崩れ対策についてはそれ以前にも各都道府県により個別に実施されていたが、この災害を契機として法的な制度が整備された。

(5) 警戒避難対策の充実

昭和57年7月、長崎地方を襲った集中豪雨は死者299名を出す大災害となった。観測史上第1位の1時間雨量187ミリを記録したこの豪雨では、死者のほとんどが土石流、がけ崩れ等の土砂災害によるものであった。

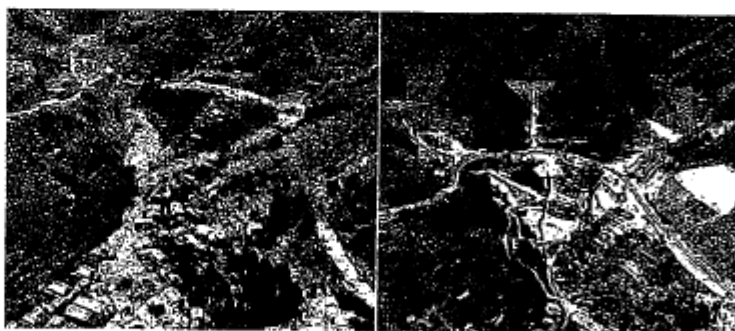


写真-4 長崎災害の被害と復旧状況

国や都道府県においては従前から土砂災害対策に力を入れていたが、市街地の拡大に伴う危険個所の増加や予算上の制約等もあり、その整備は立ち遅れているのが実情であった。

この災害を契機に、建設省では「少なくとも人命だけは守る」ことを最優先に、砂防ダムの建設などの従来のハード面の施策に加え、警戒避難体制の整備等をはじめとする「総合的な」土石流対策を推進することとなった。

具体的には、危険個所の周知、警戒避難体制の確立、防災情報の収集伝達体制の整備、防災意識の普及等を総合的に実施するもので、現在ではがけ崩れや地すべりも含めた総合的な土砂災害対策として事業を展開している。

(6) 火山・地震災害への対応

わが国は全世界の活火山の1割が分布し、4つのプレートが集中する世界有数の火山・地震国であり、火山・地震による土砂災害を数多く経験してきた歴史がある。

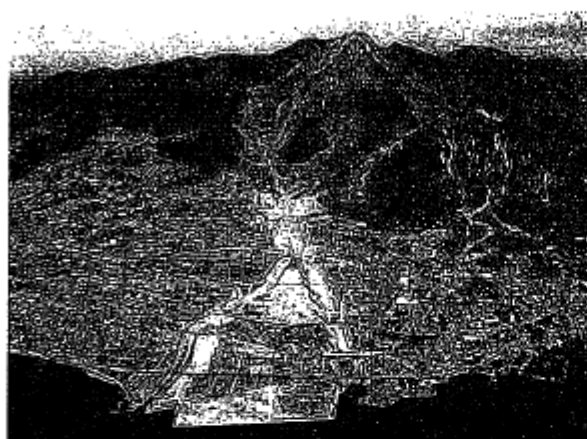


写真-5 雲仙普賢岳(長崎県)

平成2年から始まった雲仙普賢岳の火山活動は大規模な火砕流や土石流へと発展し、多くの人命と財産が奪われたが、その規模と被害の甚大さは従来の土砂災害対策の範疇を大きく越えたものであった。

また、平成7年の兵庫県南部地震では大規模な地すべりにより34名の犠牲者を出したが、これ以外にも昭和59年の長野県西部地震による木曾御嶽山山麓の土石流災害や

平成3年の台風19号による風倒木の大量発生、平成5年の北海道南西沖地震による北海道奥尻島の土砂災害など降雨以外の原因による土砂災害や想定をはるかに越える規模の土砂災害への対応も新たな課題となっている。

3. 六甲山系の土砂災害対策

(1) 六甲山系の土砂災害対策の歴史

1) 県下初の砂防工事

六甲山系における本格的な土砂災害対策は砂防法施行に先立つ明治28年、武庫川の支川逆瀬川において兵庫県下初の県営砂防工事としてスタートした。

当時の県内の山地は大阪城築城のための伐木採石に始まり、薪炭材の採取や明治維新後の用材確保のための乱伐により荒廃が著しく水害が多発していた。



写真-6 明治時代の六甲山



六甲山系も薪炭材としての樹木の乱伐が進み、全山裸地という荒廃状況であった。このため、逆瀬川流域や再度山等において山腹工を主体とした緑化工事が兵庫県や神戸市により行われ、植生の回復と土砂流出の防止が図られた。

写真-7 緑化工事中の再度山(明治37年)

2) 阪神大水害と直轄砂防事業の着手

昭和13年7月、六甲山系を中心に総雨量462ミリ、最大時間雨量60.8ミリ、流出土砂502万立方メートル、死者行方不明者数695人、被災家屋数15万戸という未曾有の被害をもたらした阪神大水害が発生した。

この災害では人命や建物に大きな被害が出ただけではなく、鉄道、道路等も甚大な損害をこうむった。六甲山の南側は山と海にはさまれた狭い範囲にわが国の交通の動脈が集中しており、鉄道や幹線道路が壊滅的な被害を受けたことの影響は全国へと及んだ。このため同年9月現在の建設省六甲砂防工事事務所が設置され、国による復旧工事が開始された。



写真一八 泥海と化した三宮駅前（神戸市）

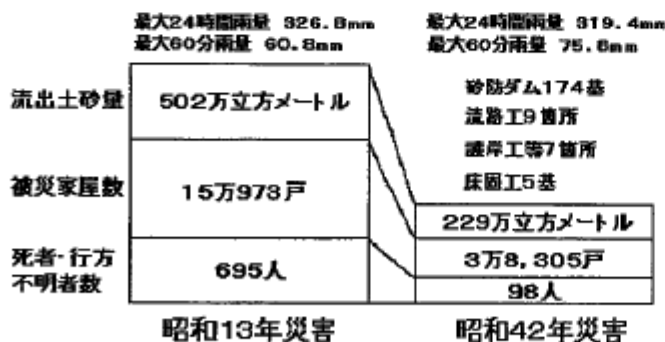
3) 昭和36年、42年災害と対策の効果

昭和36年6月には六甲三大災害の一つに数えられる総雨量472ミリ、最大時間雨量44.7ミリの豪雨があった。このときは昭和13年災害のような洪水や土石流による被害は少なかったが、当時は山麓部の大規模開発が盛んに進められている時期で、この災害はそうした新しい宅地造成区域を襲い29名の死者を出した。現在の宅地造成等規制法は、このときの災害を契機に制定されたものである。



写真一九 21名の死者を出した市ヶ原の崩壊（S42）

昭和42年には総雨量397ミリ、最大時間雨量75.8ミリという阪神大水害に匹敵する豪雨があったが、流出土砂229万立方メートル、死者行方不明者数98人、被災家屋数3万8千戸と被害は大幅に減少



図一 昭和13年と42年災害の比較

した。この30年間に人口が増加し、市街化が著しく進展していたにもかかわらず最小限の被害にとどまったのは、一夜にして12万立方メートルの土砂を貯留した管内最大の五助砂防ダムをはじめとする砂防施設の効果が発揮されたものである。

また、急傾斜地法が制定され、がけ崩れ対策事業が創設されたのも西日本を中心として大きな被害をもたらしたこの災害が契機であった。

(2) 阪神・淡路大震災と応急対策

1) 危険個所の把握と緊急対策

平成7年1月17日未明に発生した兵庫県南部地震は震度7を記録する未曾有の大都市直下の地震で、人命や財産に甚大な被害を与えた。六甲山系においても、西宮市仁川百合野



写真-10 緊急的に施工された鋼製砂防ダム

町地区において地すべりが発生し34名の犠牲者を出したほか、広い範囲で山腹崩壊や亀裂が発生した。これらの箇所ではその後の降雨等によっても規模の拡大や新たな崩壊の発生が見られた。

応急対策としては、梅雨期が迫っていることから工期を短縮するため、緊急的に設置した砂防ダムは全て鋼製枠構造とし、ヘリコプターによる資材搬入を行うなど施工の迅速化を図った。

2) ソフト対策の実施

地震直後の調査により対策が必要と判断された箇所のうち、梅雨期までに緊急的砂防施設の設置が不可能な箇所に土石流発生監視装置を設置した。また、これ以外にも土石流監視カメラや地震計を設置して監視・観測を続けている。

二次災害を未然に防止するためには住民自身の日頃の心構えも重要である。特に災害危険箇所の周知については、土石流やがけ崩れ等の土砂災害危険箇所のみならず土石流の氾濫実績や氾濫予想区域図を六甲山系周辺の約40万世帯に配布するという全国に先駆けた取り組みを行った。

(3) 震災復興対策の推進

1) 六甲山系グリーンベルト整備事業

兵庫県南部地震により六甲山系では至る所に崩壊や山体の緩みが発生し、降雨による二次災害の懸念が続いている。一方、今回の震災では「緑」の防災面での有効性が注目を集めた。そこで、都市景観を構成する重要な要素となっている六甲山系の緑の持つ多面的な機能を活用しながら斜面を整備し、土砂災害の防止と都市のスプロール化の防止等を総合的に実施していく施策として六甲山系都市山麓グリーンベルト整備事業が創設された。

ヨーロッパを中心とする諸国では古くからグリーンベルトの思想が見られ、様々な地域で実施されている。諸外



写真-11 地震とその後の降雨により崩壊が拡大した鶴甲地区(神戸市)

国のグリーンベルトが都市域と田園地域を分離し、市街地のスプロール化の防止、歴史的景観の保全等を目的としているのに対し、わが国のグリーンベルトは土砂災害防止の観点が主体となっていることが特徴である。

六甲山系グリーンベルトも市街地に面する一連の樹林帯を整備することにより、有害土砂を直接抑えると同時に、上流域からの土砂流出に対する緩衝帯としての役割を果たすことが大きな目的である。また、このような樹林帯の確保により良好な都市環境、風致景観、動植物の多様性の保全と育成を図ること、市民に質の高いレクリエーション空間を提供することも目的の一つである。さらに、山麓の乱開発を防ぎ、今後の土砂災害の危険性の増大を防ぐという役割も持っている。

2) グリーンベルト整備の基本方針

六甲山系グリーンベルトの整備に当たっては、震災復興のシンボルプロジェクトとして市民の理解と協力を得ながら整備を進めていくこととしている。整備範囲は神戸市から宝塚市までの表六甲地域の延長約30km、面積約8,400haの区域である。

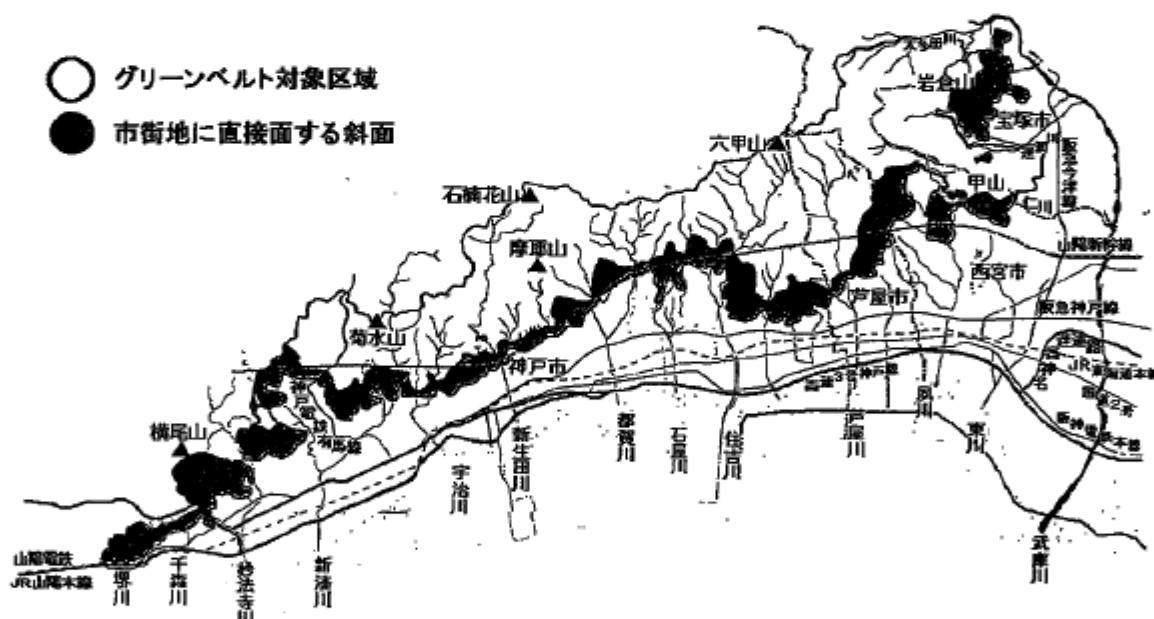


図-2 グリーンベルト整備事業の対象エリア

整備に当たっては、樹林の現況を十分に把握した上で自然の生命力を活用し、必要に応じて最小限の土木構造物を併用しながら樹林の持つ多面的な機能を保全、育成していくこと

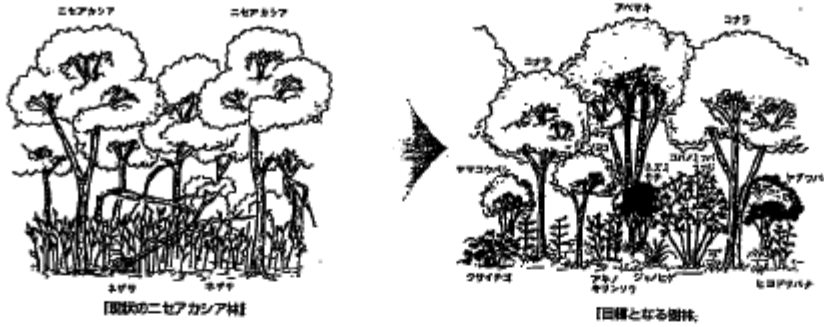


図-3 ニセアカシア林の林相転換のイメージ

六甲山は古くは薪炭材等を採取する里山として、そして現在では大都市近郊の貴重なレクリエーション空間として市民の生活とは切り離せない存在である。この六甲山をより緑豊かで安全な山にしていくためには市民の理解と幅広い参加・協力が必要不可欠である。

このため、すでに市民の手で緑を植える試みを継続的に実施しているほか、より多くの市民が六甲山についてより深く関心を持ち、森づくりの様々な局面に参加できるよう配慮していくこととしている。

4. おわりに

六甲山系における土砂災害対策も震災前までは砂防ダムをはじめとする溪流工事が主体として行われてきた。しかしながら先にも述べたように溪流工事中心の砂防工事が行われるようになったのはわが国の砂防の歴史のなかではごく最近のことといえる。六甲山系においても県営工事として最初に着手されたのは逆瀬川の山腹工であったし、全山はげ山だった六甲山に緑がよみがえったのも緑化工事の成果であった。

グリーンベルト整備事業は震災を契機に全国に先駆けて実施されている新しい事業である。しかしながらその意図するところは緑の持つ多面的な機能を最大限に活用する面的な広がりを持った事業であり、そういう意味では砂防の原点に立ち帰った事業であるといえる。震災で傷ついた六甲山がより安全で自然豊かによみがえるため、市民と力を合わせながら土砂災害防止の取り組みを続けていきたい。

【参考文献】

- 日本砂防史：全国治水砂防協会（1981）
- 日本の砂防：全国治水砂防協会（1990）
- 六甲三十年史：建設省六甲砂防工事事務所（1974）

とする。具体的には、植林を中心とした山腹緑化工、土木構造物を併用した斜面安定工、枝打ちや下草刈り等の森林撫育工、ニセアカシア林の林相転換等を実施していくこととしている。



写真-12 植樹に汗を流す親子