

## 5. 基準雨量の信頼性の向上

### 5.1.1. 災害調査と資料の蓄積

基準雨量の設定結果は、基礎となる土砂災害の発生時刻の正確さに応じて左右される（図5.1）。また、発生した場所がわからなければ降雨データとの付き合い合わせができない。さらに、土砂移動の規模（量）、被害状況など災害の程度が十分に把握されていなければ安全側の基準となり過ぎたり、逆に危険側の基準となり過ぎたりする。

今後土砂災害が発生した場合には発生時刻や位置、規模（量）、被害状況等に関する災害調査を積極的に行い、確実な資料の蓄積を進めていかなければ的確な基準雨量の設定は望めない。

確実な資料の蓄積のためには、警戒・避難基準を超過するような降雨が生じた場合に、必ず災害や現象の発生状況を確認するための調査を徹底するなどの対応が必要であろう。また、災害報告等の記録者が正確なものと同様の曖昧なものを区別して書くだけでも多いに役立つものとなるであろう。さらに、災害調査では、被災者や近隣の在住者などへの聞き込み調査が有効な手段となるので、必ず実施するようにしたい。

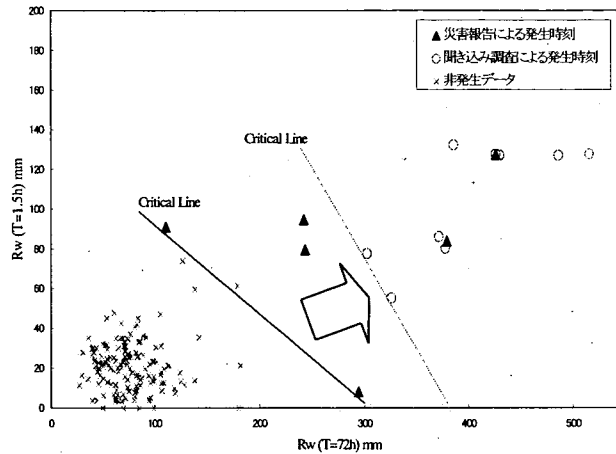


図 5.1 発生時刻の正確さ応じた基準線の相違 38)

### 5.1.2. 確実な非発生降雨の調査と蓄積

土砂災害をもたらす降雨よりそうでない降雨の方が遥かに多いことや、災害調査の困難さを考慮すると、日頃より災害を生じなかったと確信できる降雨と非発生であった範囲を確実に蓄積し、発生降雨はもとより非発生降雨のみでも積極的に基準雨量を見直す姿勢で取り組むことが重要である。

確実な非発生降雨の把握は、非発生であった事実を日報として記録したり、定期的あるいは豪雨後に空中写真撮影を行って崩壊・土石流の発生・非発生状況を網羅的に確認するなどの方法が考えられる。

### 5.1.3. 基準雨量の見直し

#### (1) 見直しの必要性と時期

基準雨量は、雨量データや災害状況に関する資料の密度と精度に依存する。また、地盤の強度などの災害発生条件も変化している可能性がある。そのため、前項までで述べた災害調査や非発生降雨の調査に基づき、常に基準雨量の見直しのための資料を蓄積することが必要である。その上で対象区域内で災害が発生した場合、非発生降雨であっても発生危険基準や避難基準を超過する降雨が蓄積された場合など基準雨量の見直しのための検討を行うことが

必要である。

### (2) 大きな土砂生産環境の変化に伴う見直し

地震・噴火・風倒木の大量発生等に伴って大きな土砂生産環境の変化を生じることがある。このような場合、影響が広域に及んだり、現地立入りの危険性などから、状況把握や二次的な土砂災害予測に困難を極める場合が多い。特に、梅雨等による降雨が目前に迫っているなどの状況下では、極めて緊急な対応が要求される。

そのため、土砂生産環境に大きな変化が生じた際には、過去の事例を参考とするなど、状況に応じて暫定的に基準を引き下げ、降雨による土砂移動現象の発生状況を監視しながら、徐々に実態に応じた基準に引き上げるなどの対応が有効である。

### (3) 基準の見直し方法

前述のとおり、基準雨量の信頼性を向上させるためには、定期的あるいは状況変化に応じて見直しを重ねることが必要である。また、発生降雨はもとより非発生降雨のみでも積極的に見直すことが重要である。

基準雨量の見直しは、図 5.2、図 5.3 および前述の図 3.22 を参考にして、既に設定された基準雨量の設定図上に基準設定時点より現在までのスネークラインや土砂災害の発生時点を図示する。次に、発生の集中域や非発生スネークの集中域を把握し、表 3.9 の CL 設定パターンを参考に CL の見直しを行う。CL の見直しにあたっては、信頼性の曖昧な過去の発生・非発生降雨に固執することなく、最近の正確な情報に基づき見直すことが重要である。

EL・WLについては、各基準線の超過時刻と災害発生時刻までの時間差が想定に対して適正であったか否かを検証し、想定雨量の見直しや短時間降雨予測の活用などを検討した上で必要に応じて見直す。

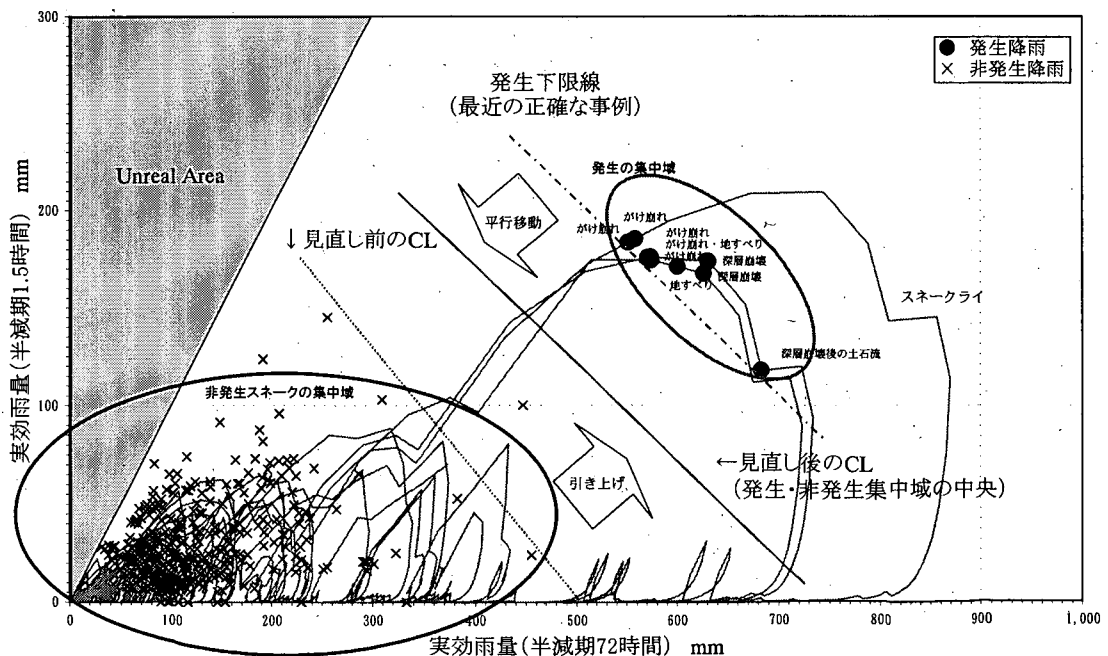


図 5.2 長期間のスネークラインを利用した基準雨量の見直し

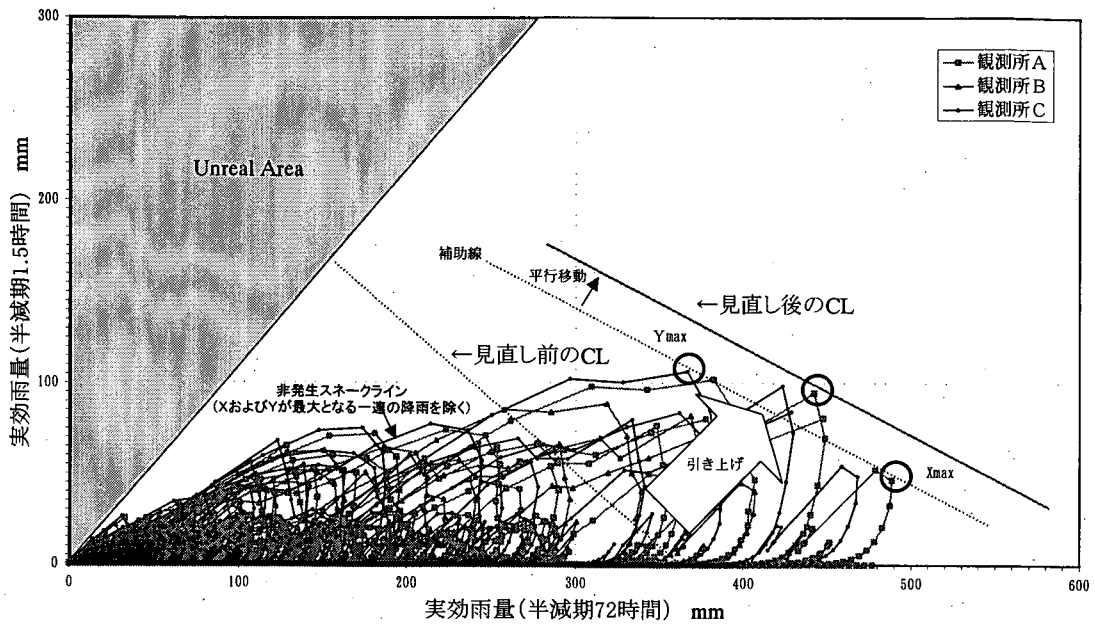


図 5.3 複数観測所の雨量資料を利用した非発生スネークラインによる見直し

#### 5.1.4. 手法の改善

過去に設定された基準雨量において、空振りが多く実用に耐えないとの声を耳にすることがある。この問題は、既往最大雨量等により CL を引き下げることかたちで EL・WL を設定している方法に起因していることが多いようである。この場合、10 分間更新の新しい短時間降雨予測情報を活用するなどの方法で改善できる余地があり<sup>40)</sup>、対象地域における短時間降雨予測情報の精度を確認したのち、活用することを検討したい。

一方、CL の的確さや降雨指標の適正などに関しては、現時点で手法の善し悪しを論じる以前に、設定根拠とした災害発生・非発生降雨の信頼性に関する問題が多いように思われる。そのため、まずは正確な情報の蓄積に精力を注ぐことが最優先の課題であり、情報の蓄積を待って手法の適性を再評価したり、新たな手法（わかりやすい手法、斜面・溪流ごとに精度よく予測できる手法など）を検討することによって手法の改善に努める必要がある。

## あとがき

本報告書では、土砂災害から人的被害を防止、軽減するための警戒避難基準雨量の設定手法について、現在各都道府県で用いられている代表的な4つの手法を取り上げ、その考え方や実際の設定手順を述べた。また、基準の精度は、基となる土砂災害の発生データの質に大きく依存すること、設定された基準は土砂災害の発生、非発生にかかわらず随時見直すことで信頼性を向上させる必要があることを述べた。本書を参考に、警戒避難基準雨量が設定され、また設定されている警戒避難基準雨量が活用されることにより、土砂災害による人的被害が減少することを願って止まない。

本報告書は、砂防情報戦略会議（座長；南哲行砂防計画調整官）のメンバーに御議論いただくとともに、ご意見を参考にさせていただいている。ここにメンバーのお名前を列挙することで、感謝の意を表させていただく。山田孝北海道大学農学部助教授、板屋英治砂防計画課課長補佐、伊藤仁志同課課長補佐、越智英人同課計画係長、立松明憲同課計画係員、吉柳岳志中部地方整備局河川部建設専門官、渡正昭独立行政法人土木研究所土砂管理研究グループ火山・土石流チーム上席研究員、櫻井亘同主任研究員、山越隆雄同研究員、西本晴男（財）河川情報センターデータベース部部长、反町雄二（財）砂防・地すべり技術センター企画部部长、関信明同総合防災部部长、鳴大尚同総合防災部主任技師。

最後になりますが、本報告書のとりまとめにあたっては、（財）砂防・地すべり技術センターの多大なるご協力をいただきました。ここに、深く感謝申し上げます。

## 参考文献および関連文献

- 1) 瀬尾克美・船崎昌継 (1974) : 土砂害 (主に土石流的被害) と降雨量について, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.27, No.2
- 2) 池谷 浩 (1974) : 降雨強度比による土砂害からの避難基準に関する一私案, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.27, No.3
- 3) 瀬尾克美・横部幸裕 (1978) 土砂害 (主に土石流的被害) と降雨量について (第二報), 砂防学会誌 (新砂防) Vol.31, No.1
- 4) 泉 岩男・池谷 浩 (1978) : 土石流危険区域調査および警戒避難: 基準雨量の想定方法に関する一試案, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.31, No.1
- 5) 芦田和男・高橋保・澤井健二 (1978) : 土石流危険度の評価手法に関する研究, 京都防災研究所年報, 第 21 号 B-2
- 6) 鈴木雅一・福嶋義宏・武居有恒・小橋澄治 (1979) : 土砂災害発生の危険雨量, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.31, No.3
- 7) 渡辺 敏・徳山久仁夫・中山政一・二宮寿男・大八木俊治 (1979) : 土石流警戒避難基準雨量設定の一手法: 一高知県仁淀川流域を対象として一, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.31, No.3
- 8) 道上正規・小島英司 (1981) : 集中豪雨によるがけ崩れの発生予測に関する研究, 鳥取大学工学部研究報告, 第 12 巻, 第 1 号
- 9) 鈴木雅一・小橋澄治 (1981) : がけ崩れ発生と降雨の関係について, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.34, No.2
- 10) 渡辺 敏・西脇 弘・小林文位 (1982) : 土石流災害の避難基準雨量に関する一試案: 一災害例の殆ど知られていない地域への適用を目的として一, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.34, No.4
- 11) 瀬尾克美・水山高久・山口勝輔・岩淵登喜夫 (1983) : 土石流警戒避難のための短時間降雨予測実験, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.36, No.3
- 12) 水山高久・瀬尾克美 (1984) : 山地小流域の洪水到達時間および短時間降雨強度と継続時間の関係, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.37, No.3
- 13) 建設省河川局砂防部 (1984) : 土石流災害に関する警報の発令と避難指示のための降雨量設定指針 (案)
- 14) 瀬尾克美・五大 均・原 義文・塩島由道 (1985) : 土石流警戒・避難基準としての降雨指標について, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.38, No.1
- 15) 飯田 修・田中隆文・竹田泰雄・片岡 順 (1986) : 月ヶ平流域における表層崩壊に関する雨量についての一考察, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.39, No.4
- 16) 駒村富士弥 (1988) : 表層崩壊発生危険雨量の予測, 地すべり, 第 25 巻 1 号
- 17) 山口伊佐夫 (1989) : 地域防災対策特別整備治山事業推進の要点(Ⅱ) 治山, 第 33 巻 2 号
- 18) 久保田哲也・正務 章・板垣昭彦 (1990) : 流域の代表地点における短時間降雨予測手法の開発, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.42, No.5
- 19) 久保田哲也・正務 章・板垣昭彦 (1990) : 流域の任意地点における短時間降雨予測手法の土石流発生危険度判定図の開発, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.42, No.6
- 20) 石川芳治 (1990) : 気象と土砂災害 - 8 : : 降雨量を用いた土石流の警戒・避難基準, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.43, No.1
- 21) 岩元 賢・原田民司郎・平野宗夫 (1990) : 土砂災害に対する警戒・避難基準雨量の設定について, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.43, No.3
- 22) 矢野勝太郎 (1990) : 前期降雨の改良による土石流の警戒・避難基準雨量設定手法の研究, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.43, No.4
- 23) 牧原康隆・平沢正信 (1993) : 斜面崩壊危険度予測におけるタンクモデルの精度, 気象庁研究時報, Vol.45, No.2

- 24) 建設省河川局砂防部 (1993): 総合土砂災害対策検討会における提言および検討結果
- 25) 松沢昌志・大原正則・今井一之・杉原忠広 (1993): かけ崩れ発生限界雨量について, 砂防学会研究発表会概要集
- 26) 井良沢道也・北川 明・杉浦幸彦・竹森史郎 (1994): レーダによる降雨予測の土砂災害への適用, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.46, No.6
- 27) 藤井恒一郎・久保田哲也・奥村武信 (1994): 土石流発生警報の発令及び避難指示の的確性向上に関する研究, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.47, No.2
- 28) 久保田哲也・池谷 浩 (1994): 土石流発生基準雨量に対する Neural Network の応用について, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.47, No.6
- 29) 仲野公章・富田陽子・桜井亘 (1995): 兵庫県南部地震後の六甲山系における土砂災害ソフト対策, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.48, No.2
- 30) 村石尚 (1996): 鉄道沿線の斜面災害の危険度評価, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.49, No.1
- 31) 井良沢道也・竹森史郎・兪 朝夫・遠藤治郎 (1997): 短時間降雨確率予測値の土砂災害への適用, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.50, No.3
- 32) 荒木義則・古川浩平・松永悟・小笠原貴人・石川芳治・水山高久 (1997): 土石流危険渓流における地形特性を考慮した土砂崩壊の発生限界線の設定に関する研究, 土木学会論文集, No.574, VI-36
- 33) 荒木義則・古川浩平・松井範明・大木戸孝也・石川芳治・水山高久 (1997): ニューラルネットワークを用いた土石流危険渓流における土砂崩壊のリアルタイム発生予測に関する研究, 土木学会論文集, No.581, VI-37
- 34) 高橋 透・松岡充宏・瀬尾克美・荒木義則・古川浩平・水山高久 (2000): 地形特性を考慮した土石流警戒避難基準雨量の設定, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.53, No.1
- 35) 林 孝標・我部山佳久・小山内信智 (2000): 警戒体制解除の目安としての土石流警戒避難基準雨量の運用に関する検討, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.53, No.2
- 36) 瀬尾克美・平川泰之・天野 篤・小橋澄治・菊井稔宏・川満一史 (2000): 1998年8月末福島県南部災害における崩壊と降雨の関係, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.53, No.5
- 37) 瀬尾克美・原口勝則・菊井稔宏・齋藤義文 (2000): 地域住民にわかりやすい防災システムについて: 砂防学会誌 (新砂防) Vol.53, No.5
- 38) 瀬尾克美・原口勝則・菊井稔宏・吉田真也 (2001): 土砂災害警戒避難基準雨量の課題と改良について, 砂防学会誌 (新砂防) Vol.53, No.6
- 39) 倉本和正・鉄賀博己・荒川雅生・中山弘隆・古川浩平 (2001): RBF ネットワークを用いたかけ崩れ警戒避難基準雨量の設定について, 砂防学会研究発表会概要集
- 40) 山越隆雄・山田孝・仲野公章・渡正昭 (2001): 10 分間更新短時間降雨予測の土砂災害警戒避難への適用, 土木技術資料, Vol.43, No.11 (投稿中)

