

氏名	たばたしげきよ 田畑茂清
学位(専攻分野)	博士(農学)
学位記番号	論農博第2392号
学位授与の日付	平成13年7月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	天然ダムの形成と決壊に伴う災害と対策に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 水山高久 教授 竹内典之 教授 谷 誠

### 論文内容の要旨

降雨、地震、融雪によって発生する崩壊や火山噴火による溶岩流、泥石流、山体崩壊が河道を塞ぎ止めると天然ダムが形成される。天然ダムの上流では集落や道路が水没して被害が発生する。その天然ダムが急激に決壊すると下流では洪水災害、土砂災害が発生する。これまで国の内外で、天然ダムに関わる大きな災害が発生してきたが、発生頻度が低いためにその実態は十分には認識されていない。今後も天然ダムが形成される可能性は高く、その際にどのように対応するかを検討して、準備しておくことが必要である。本論文は日本国内の天然ダムの事例をできるだけ多く収集分析し、そのいくつかについて詳細に調査する一方、天然ダムの形状、寿命などの特性を分析し、災害の予測、対策を検討する上で重要な決壊時のピーク流量の推定方法を検討し、立山、鳶崩れによる下流の洪水災害をシミュレーションで再現して、天然ダム形成時の調査、対策について検討したもので、内容は以下のように要約される。

1. 日本国内で過去に発生し場所が地形図上で特定できる天然ダムの情報を収集して、天然ダムの形成原因、土砂量、天然ダムの形状、寿命などについて一覧表にまとめた。
2. 地震によって発生した崩壊による天然ダムの例として1984年の長野県西部地震による御嶽山、伝上崩れと1891年の濃尾地震による複数の天然ダムを取り上げ、地震の概要、天然ダムの形成状況、その後の変化、対策の実態を古い資料の収集分析と現在の現地調査に基づいて詳細に記述した。
3. 降雨によって発生した崩壊による天然ダムの例として1889年の十津川災害と1953年の有田川の災害を取り上げた。古文書、古絵地図などと現在の地形を比較して天然ダム形成当時の状況を推定した。また、その後の地形変化を検討した。
4. 収集した天然ダムの結果を分析し、天然ダムの形成原因、形状、土砂量の頻度分布などの特性を把握した。これによって、天然ダムの形成原因としては地震よりも降雨が多いこと、土砂は支川からよりも谷壁から供給されることが多いことなどがわかった。また、天然ダムの高さ、長さ、土砂量などの相互の関係を明らかにした。天然ダムは満水して越流する時に決壊することが多く、決壊までの寿命は湛水量を流入流量で除した値を指標として推定されることを示した。これらの情報は、天然ダム形成時の対応のマニュアル案作成の基礎資料となるものである。
5. 下流の洪水災害を予測するために重要な天然ダム決壊時のピーク流量について、決壊形態を越流と仮定して検討した。決壊過程を数値シミュレーションで追跡し、多くの条件に対してピーク流量を求めこれまでの事例報告の結果を再現できることを確かめた。また、既往文献に示されているピーク流量の実績値も参考にして、理論的に考察した変数に対して実用的にピーク流量を推定する簡易予測手法を提案した。
6. 1858年に発生した立山の鳶崩れによる天然ダムの決壊による下流の洪水を取り上げ、古い記録や絵図の分析から、従来通説となっていた崩壊規模を修正した上で、下流の土砂氾濫、堆積範囲を推定した。その結果を数値シミュレーションで再現し、同じ規模の洪水が発生した場合、現在の砂防設備がどの程度働くのかを評価した。その結果、氾濫はするがその範囲は左岸側の1/2程度にまで減少することがわかった。
7. 天然ダムが形成された場合の対策を防災の実務者が利用するマニュアルの形にまとめ、形成直後の調査方法、監視、天

然ダム決壊危険度の判定方法、住民の避難、および応急対策、恒久対策の策定手順を具体的に示した。

8. 論文の付録として、収集した天然ダムの資料を整理した。

以上の研究成果は、今後も予想される降雨、地震によって発生する崩壊によって天然ダムが形成された場合に、対応の方法を与えるもので、災害の防止軽減に寄与するものと期待される。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、降雨、地震などによって発生する崩壊が河道を塞ぎ止めることによって形成される天然ダムとその決壊に伴う災害について、日本国内で発生した事例に関する資料の収集、分析および、河床変動計算を適用した数値シミュレーションによって検討し、対策についても研究したものであり、評価できる点は以下のとおりである。

1. 日本国内で過去に発生した天然ダムの情報を収集して、その形成原因、土砂量、天然ダムの形状、寿命などを一覧表にまとめた。
2. 地震によって発生した崩壊による天然ダムの例として1984年の長野県西部地震による御嶽山、伝上崩れと1891年の濃尾地震による天然ダムを取り上げ、地震の概要、天然ダムの形成状況、その後の変化、対策の実態を古い資料の収集分析と現在の現地調査に基づいて詳細に記述した。
3. 降雨によって発生した崩壊による天然ダムの例として1889年の十津川災害と1953年の有田川の災害を取り上げ、古文書、古絵地図などと現在の地形を比較して天然ダム形成当時の状況、その後の地形変化を明らかにした。
4. 収集した資料の分析から、天然ダムの形成原因、形状、土砂量の頻度分布などの特性を明らかにした。
5. 下流の洪水災害を予測するために重要な天然ダム決壊時のピーク流量について、決壊形態を越流と仮定して検討し、決壊過程の数値シミュレーションと、既往文献に示されているピーク流量の実績値とから簡易予測手法を開発した。
6. 1858年に発生した立山の鳶崩れによる天然ダムの決壊による下流の洪水を取り上げ、古い記録や絵図の分析から、従来通説となっていた崩壊規模を修正した上で、下流の土砂氾濫、堆積範囲を推定した。その結果を数値シミュレーションで再現し、同じ規模の洪水が発生した場合、現在の砂防設備がどの程度働くのかを評価した。
7. 天然ダムが形成された場合の対策を防災の実務者が利用するマニュアルの形で作成した。形成直後の調査方法、監視、天然ダム決壊危険度の判定方法、住民の避難、および応急対策、恒久対策の策定手順が盛り込まれており、今後も予想される天然ダム形成時の、対応方法を与えるもので、災害の防止軽減に寄与するものと期待される。

以上のように、本論文は、自然現象としての天然ダムと、それに伴う災害およびその対策について研究したものであり、山地保全学、森林科学および自然災害科学に貢献するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成13年6月25日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。