

過去100年間の森林と土砂災害の変化

(独) 森林総合研究所 ○多田泰之 三森利昭 大丸裕武
鳥取県林業試験場 小山敢, 鳥取大学 河合隆行

1. はじめに

2010年は第一期森林治水事業の開始から丁度100年を迎える節目の年である。この100年間で防災技術・対策は飛躍的に進み、明治期に多く存在したはげ山は消失し、保安林や治山堰堤、砂防ダム、治水ダム、堤防、防波堤、気象予報、防災教育など風水害を防止するための総合的な治水対策が実施された。その結果、現代では1件の風水害による死者数は1/1000~1/100に減少し、風水害で国民が死亡する確率は1/12000~1/1200程度に減少している¹⁾。本稿では、過去100年間の降雨や森林の状況に関する各種の統計値を整理し、風水害による死者数減少の要因を明らかにし、森林の土砂災害抑制機能について考察する。

2. 方法

災害の実態に関する過去100年間の統計データを整理するために、各種資料から1件の風水害による死者数、1件の風水害による崩壊発生件数、1年間の洪水氾濫面積を調査した。また、災害の誘因・素因に関する統計データを作成するために、各年の年平均降水量、森林面積、造林・伐採面積等を調査した。各項目の文献調査の詳細は次の通りである。

- (1) 1件の風水害で発生した死者数：日本気象総覧²⁾など42件の文献より、記載されている風水害毎の死者数を抜粋、整理した。
- (2) 1件の風水害で発生した崩壊発生件数：台風・気象災害全史³⁾等の書籍や各機関が刊行した災害報告書等の83件の文献より、1件の風水害で発生した崩壊の発生件数を調査した。ただし、大正~第二次世界大戦までの期間の資料はほとんど見つけられず、信頼度が低い。また、これらの文献は風水害によって被害を受けた主要な地域について調査したものであり、全国の被害を網羅したものではない。しかし、ここでは主要な地域の崩壊発生数は土砂災害の規模を表す指標と考えて考察を行う。
- (3) 1年間の洪水氾濫面積：国土交通省(旧内務省、建設省)河川局の発刊する各年度の水害統計⁴⁾より抜粋、整理した。
- (4) 年平均降水量：過去100年間継続して降水量を観測している23箇所の気象台の年降水量から算出した。なお、これらの年平均降水量は1654mm/年と現在知られている全国年平均降水量に比較すると若干少ない。その原因は、山岳地域の観測所のデータが少ないためと考えられるが、長期的な降水量の変動を比較するために、観測点は増やしていない。
- (5) 森林面積、造林・伐採面積：それぞれの面積を、森林・林業統計要覧(林野庁林政部企画課が発刊)、農林省累年統計表(農林水産省大臣官房統計情報部が発刊)、農林省統計表、林業生産統計年報から作成した。ただし、これらの資料はデータに欠落がある。例えば、大正7年、大正12年~昭和10年は全国の御料林のみの面積データである。また、大正11年は神奈川県が、昭和19年度~47年は沖縄県の面積が含まれていない。さらに、第二次世界大戦時の統計値は混乱のため著しく不正確等の問題がある。しかし、これらのデータを補正する有効な手段がないため、統計表の値をそのまま用いて全体的な傾向を確認することとした。

3. 結果

図1に年平均降水量(a)、死者数(b)、崩壊発生件数(c)、洪水氾濫面積(d)、造林・伐採面積(e)、各種の森林面積(f)の経年変化を示した。これら(a)~(f)の図より、次のことが読み取れる。

3.1 風水害による被害の特徴

- (1) 死者数：1950年代まで1000名以上の犠牲者が生じている。特に1930~1950年代にかけては数千人規模の死者が生じる災害が多発する。1960年以降死者数は減少し、1960、1970年代は1000人/件を、1980年代には100人/件上回ることはなくなる。現在は数10人/件程度に減少している。
- (2) 洪水氾濫面積：1950年代までは、1年間に50~100万km²の被害が生じている。特に1930~1950年代にかけては洪水被害が多発しており、死者数の多い時代と合致する。しかし、洪水被害は1960年代から大きく減少し始め、現在は150 km²となり、その被害面

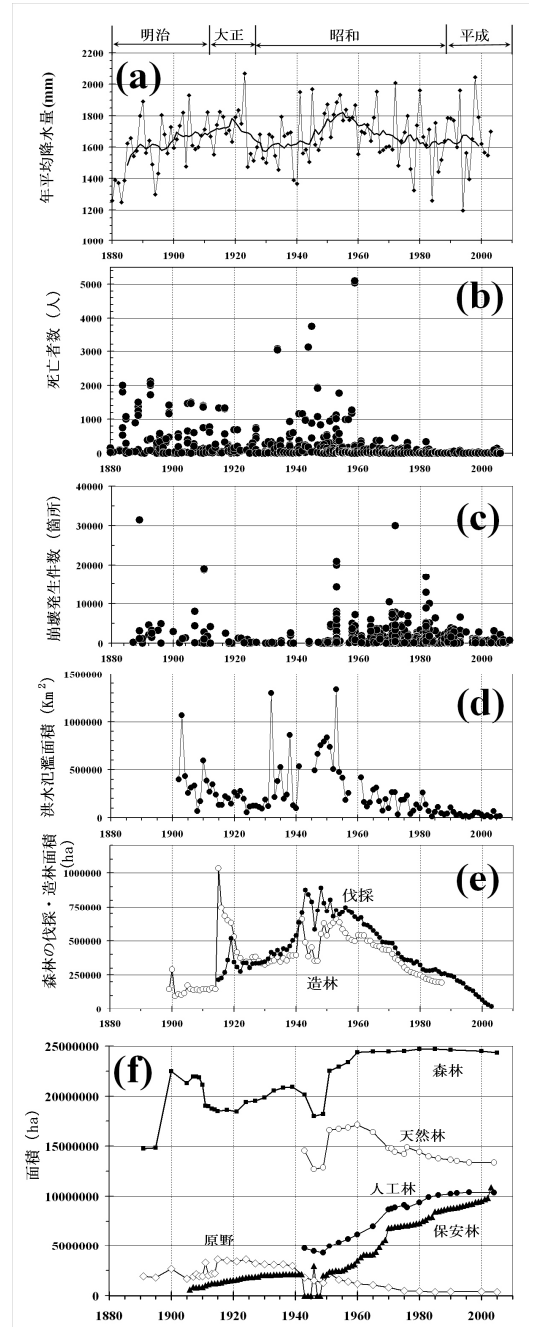


図1 過去100年間の災害と降水量、森林の変化

積は1/6000~1/3000と大きく減少している。

- (3) 崩壊発生件数: 1985年頃まで1件の風水害で1万箇所を超える被害が発生していた。特に、1950~1985年頃にかけて崩壊が多発している。1985年以降は、概ね4000箇所を上回る被害はなくなり、2000年以降は多くとも2000~3000箇所の被害に留まっている。

3.2 素因・誘因の特徴

- (1) 降水量の長期変化: 図1(a)には前後10年間の年平均降水量の移動平均を示した。1900~1920年頃と1945~1973年の期間は、平年よりも多雨となっている。また、1970年代以降は、多雨と少雨の変動が激しい。
- (2) 森林面積の長期変化: 森林面積は徐々に増加し、1960年には戦前の約1.25倍となる。しかし、森林面積は1960年以降現在までほとんど変化していない。森林の種類の内訳は、戦前に多く存在した原野は1940年以降減少し、1960年には半減、1985年には15%となる。また、天然林は1960年以降減少するが、人工林面積は増加する。これらの原野の消失と天然林の減少は、太平洋戦争前後の木材需要の増加に伴う拡大造林政策による林種転換による影響である。
- (3) 造林・伐採面積: 伐採面積は太平洋戦争等の影響で軍用材としての木材需要が増加した1940年頃から急激に増加する。特に、終戦を迎える1945年近くになると戦況が悪化し、森林を伐採しても再植林をする余裕がなく、伐採面積に対して造林面積は大きく下回る乱伐の状態となる。さらに、戦後復興期には国内で木材不足が生じ、政府は拡大造林政策を行ったため、過伐の状況が続く。1960年になると木材の輸入が自由化され伐採面積は減少を始めるが、1965年頃まで盛んな伐採が続く。

4. 考察

- a) 洪水の多発期の特徴: 洪水被害の多発する1930~1950年代にかけて、風水害による死者数が多い。この洪水被害の多発した時期は、治水対策が進んでいなかっただけでなく、森林伐採量と原野も多く、かつ、降水量の多い時代であった。
- b) 崩壊多発期の特徴: 森林は1940~1965年頃に盛んに伐採されるが、崩壊は1950年~1985年に多発し、森林の伐採面積のピークと10~20年程度のずれが生じている。この原因は、森林根系の支持力が伐採後10~15年程度で最も小さくなるためである⁵⁾。すなわち、崩壊は伐採が盛んであった1940年の10年後である1950年代から増加し始め、伐採量が低下した1965年の約20年後の1985年頃から根系の支持効果を発揮することとなる。その結果、崩壊は1950年~1985年頃まで多発したと考えられる。このように、過伐は崩壊を誘発し、伐採圧力が減少しても20年程度その影響が続く。
- c) 崩壊減少期の特徴: 崩壊件数は1985年以降に減少し始める。その理由は、森林の総面積は変わらないが森林の質が変化している。①戦前に多く存在した無立木地である原野が、1980年にはほぼ消失した。②1960年から始まる高度経済成長期の好調な景気を背景として治山事業の充実を背景に、1960年~1980年の20年間に保安林面積が3倍に増加した。また、この増加した保安林のほとんどは、施業要件の課される土砂流出、土砂崩壊防備保安林と水源涵養であった。③戦後、人工林面積が増加するが、1986年頃まで根系強度が弱く崩壊発生率の高い林齢20年以下の幼齢林の面積が、人工林の5割以上を占めている。一方、1986年頃以降は年を経る毎に、林齢20年以下の幼齢林の割合は減少し、現在は1割以下となり、崩壊発生率の低い林齢50年以上のものが全体の5割程度となっている(図2, 3)。
- d) 崩壊規模の増加: 図3は荒地地基礎調査結果⁶⁾に掲載されている崩壊面積と崩壊土砂量から求めた崩壊深と林齢の関係である。林齢50年以上になると崩壊発生率は林齢20年以下と比較して1/3程度となるが、崩壊深は深くなる。現在の森林の状況は林齢50年以上のものの割合が全体の5割程度となっており(図2)、規模の大きな崩壊が発生しやすい状況と考えられる。

5. まとめ

本稿では、過去100年間の風水害に関する各種の統計値を作成し、森林の土砂災害抑制機能について考察した。結果として、1930~1950年代にかけて、死亡者が多数発生したのは多雨期に洪水が多発したことが原因と考えられた。一方、洪水多発後、1950年~1985年には崩壊に起因する土砂災害が多発する。この原因は、太平洋戦争に起因した森林伐採量の増加によるものと考えられた。一方、1985年頃から崩壊件数が減少するが、これは原野の消失と国土保全効果を期待した保安林面積の増加、人工林の成長によるものと考えられた。しかし、森林が成長すると表層崩壊は減少するが、林齢50年を超えると規模のより大きな崩壊が増加すると考えられ、現在の国土の状況はこれに該当すると結論付けられた。

引用文献

- 1)多田泰之他(2009): 過去1300年間の犠牲者数の推移からみた国土の風水害への脆弱性の時代変化, 平成21年度砂防学会研究発表会概要集, p.580-581 2)高橋浩一郎監修(1983): 日本気象総覧 下巻 地域観測・高層観測編・解説編, 東京経済新報社, p.1050-1037 3)宮澤清治, 日外アソシエーツ編(2008): 台風・気象災害全史, 日外アソシエーツ, 477pp. 4)建設省河川局河川計画課編(1985): 水害統計 昭和58年, 建設省河川局, 723pp. 5)北村嘉一他(1968): 樹根の抵抗力に関する現地試験(II), 79回日林講, p.360-361 6)大崎郁次郎(1982): 森林と水のかゝわりー森林の水源涵養機能についてー(資料編), 森林コンサベーション, No.11, p.137

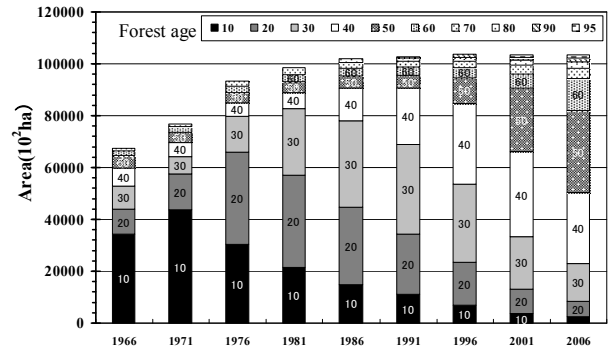


図2 人工林の林齢面積の経年変化

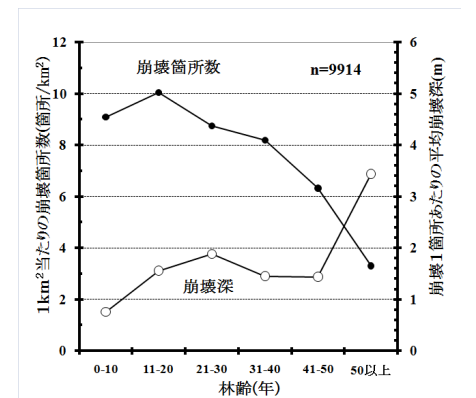


図3 林齢と崩壊発生率, 崩壊深の関係