

1. はじめに

昭和62年10月15~16日、台風19号に起因する集中豪雨で、魚梁瀬町の上杭城からの土砂流出が著しく、9ヶ所貯水池の濁水問題、下杭奇羊川の濁水による河川環境の悪化が社会的問題になったのである。当時の降雨量分布は図-1の如くである。総降雨量は500mmであったが、時雨量強度は、16日19~20時57mm/hr、20~21時80mm/hr、21~22時86mm/hr、22~23時103mm/hrと連続して強い集中豪雨であった。集中豪雨で新たに発生した山崩れ箇所は、50箇所、崩壊面積は2.65haであった。集中豪雨による山崩れ発生箇所は少ないが、林地内に764箇所の山崩れ跡地と、更に昭和63年度の再調査で、35箇所の新規の山崩れ箇所があり、全体で849箇所の山崩れが確認されたのである。この崩壊地面積は39.65ha、1箇所当たりの崩壊面積は、

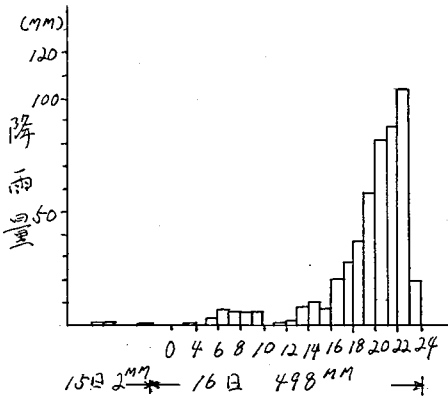


図-1

0.05ha/箇所、斜面荒廃率は0.56%である。昭和60年仁統川流域災害当時の山崩れに関する調査資料によれば、斜面荒廃率は池川地区1.44%、勝賀瀬川地区2.49%であった。総降雨量、時雨量強度、地形、地質、土壌、植生

などが異なるので、両地区の斜面荒廃率の比較はできないが、魚梁瀬国有林内の斜面荒廃率は著しく低い。なお地質は四万十帯、砂岩・頁岩互層であるが、場所によって砂岩優勢な地区、あるいは頁岩優勢な地区もある。いずれも基岩類の風化は顕著である。

2. 山崩れの資料

上記の山崩れ数の中には、林道沿いに発生した山崩れが含まれているのでこれを除外する。理由は

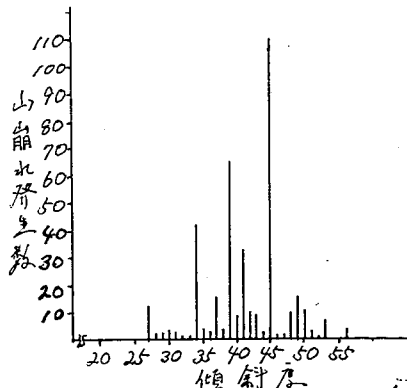


図-2

林道沿いの上部斜面、下部斜面で発生した山崩れは、自然斜面の崩壊と異なり、人為的な要因を含まれているためである。自然斜面の山崩れ数は705箇所、斜面荒廃率は0.46%と成了。図-2は山崩れ発生数の多い林班を抽出し、山崩れ数と林班平均傾斜度の関係を示したものである。林班平均傾斜度が低い林班での山崩れ発生頻度が低いことが分る。林齢と山崩れの関係で、山崩れ発生頻度の高い26の林班の人工針葉樹林について調べた結果、1齢級以下9箇所、1~2齢級26箇所、2~3齢級68箇所、3~4齢級68箇所、4齢級以上163箇所であった。4齢級以上の林班の内、平均傾斜度29~33度での山崩れ発生頻度が低いのである。

3. ポアソン分布による山崩れの検討

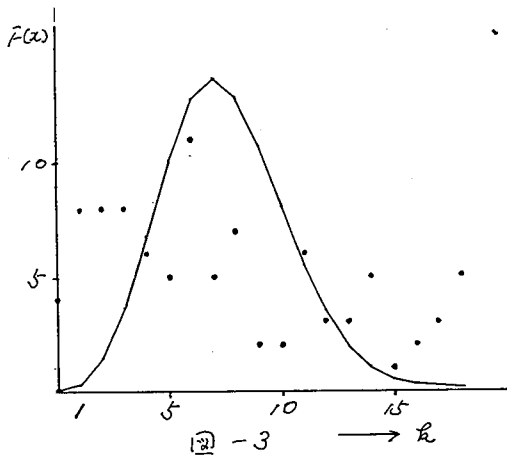
対象とする林地の全面積は、7,143.32haで94の林班に区画されている。各林班の面積は、全て同一面積ではなくて、50～140haの範囲内である。しかし70～90haの林班面積が多いのである。各林班面積を同一面積に区画し、その区画内に発生した山崩れについて、ポアソン分布しているかを検討する。山崩れが発生した林班数は、94の林班、面積は7143.32haであるので、一林班当たりの平均面積は76haとなる。山崩れ数は705である。各林班内の山崩れ発生はポアソン分布に従うとの仮定を検討する。ポアソン分布は

$$f_0(r; \lambda) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^r}{r!}$$

である。但し $r$ は山崩れ数、 $\lambda$ は一林班当たりの山崩れ数である。

事例-I

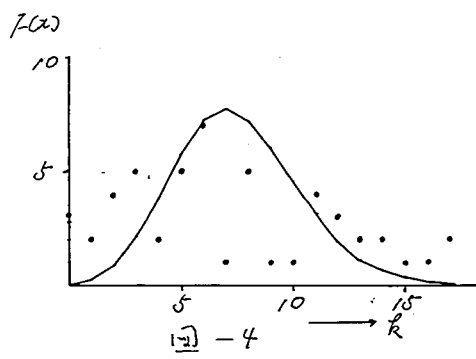
$\lambda = 705/94 = 7.5$ 箇所/林班。計算した結果は、左図の山崩れが発生した林班の傾向は図-3にある。ある林班に



偏る傾向があるかと思われるが、非常に小さい傾向を認めている。又検定した結果は、ポアソン分布に適合しない。

事例-II

林班平均傾斜度と山崩れ数の関係をみると、平均傾斜度の異なる林班での山崩れ数が多いことから、林班の平均傾斜度20～35度の林班を抽出して検討する。林班数53、山崩れ数400、 $\lambda = 7.5$ 計算した結果は図-4にある。又検定した結果はポアソン分布に適合しない。



4. まとめ  
魚沼湖国産林地の基岩の風化・破砕の著しく、山崩れの崩壊深度は0.5～0.7m前後で、基岩の風化破砕の顕著な場から山崩れの発生が多いことから、ポアソン分布では説明できない。