

平成16年の豪雨によって発生した流木の類別とそれらの活用法

愛媛大学農学部 ○江崎次夫・戎 信宏・藤原三夫
 林 和男・杉森正俊・泉 英二
 百瀬邦泰・河野修一・藤久正文
 牧野耕輔
 (有) フレスコ 車 斗松・全 権雨
 江原大学校

1. はじめに

平成16年の日本には数多くの台風が来襲し、台風の当たり年といわれた。愛媛県でも台風10号、15号、16号、18号、21号および21号による豪雨の影響を受けた。この豪雨によって愛媛県の東部に位置する新居浜市および西条市を中心とする東予地域の森林では、多くの表層崩壊および土石流が発生した。この内でも、特に土石流による溪岸侵食で発生した流木が下流域の平野部から海まで流下し、各所で流路などを閉塞して被害を拡大させた。

そこで、筆者らはこの台風による豪雨によって発生した流木の類別調査を実施した。また、それらの具体的な活用法について検討を試みたので、それらの概要を報告する。

2. 地質、地形および降雨状況

愛媛県および東予地方の位置関係は、図-1に示すようである。東予地域の基岩は、中央構造線を境にして、北側が和泉層群の砂岩泥岩互層、南側が三波川帯の変成岩である。地形は全体的に急峻である。土壌深は和泉層群で50~60cm、三波川帯で60~70cm程度である。一連の台風に伴う降雨状況は、表-1に示すようである。台風に伴う総降雨量は、この地方の年降雨量の3分の2以上に達している。

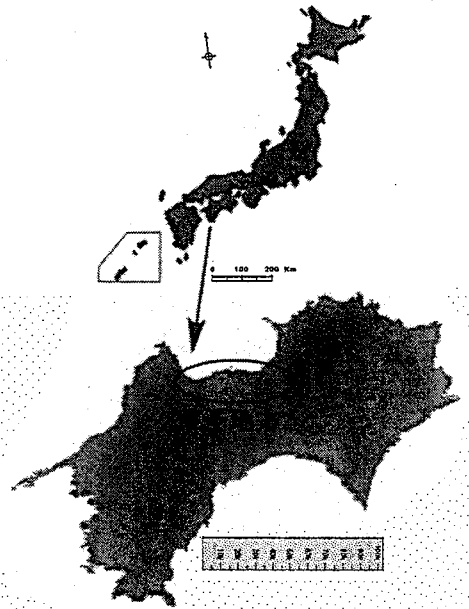


図-1 愛媛県および東予地方

3. 調査方法

流木の調査は、陸上の流木が集積されている5ヶ所と海上の流木が集積されている1ヶ所、計6ヶ所で実施した。また、表層崩壊と土石流が発生し、流木が流下した溪流でも調査を実施して、その流木量を推定した。各集積場の材積は、集積された流木の山の奥行き、幅および高さをテープで測定して体積を算出し、それに空隙率を乗じて求めた。海面流木の類別(樹種および形状)調査では、標準的な流木があると見なせる方向(幅17m)に1本の基準線を取り、基準線上にある流木を対象にした。陸上流木の類別(樹種および形状)調査では、新居浜市磯浦集積場において、表面で目視が可能な材を対象に、樹種、末口直径および材長を測定した。溪流調査は、四国中央市土居町の入野谷川流域で実施した。

この流域は三波川帯に属し、集水面積は15.36ha、標高は110m~411mである。造林適地であるため、急傾斜地や岩石地を除いてスギ・ヒノキが植栽されている。調査では、林分立木密度、崩壊面積および溪流の侵食幅を測定し、これらを基にして流木量を推定した。なお、流木の活用方法は、これまでの木材の利用法をベースにして検討を加えた。

表-1 降雨状況

台風(号)	降雨量(mm)	1時間最大降雨量(mm)	期間
10	277.5	81.0	7月31日16時から 8月 2日 7時まで
15	234.0	55.0	8月17日11時から 8月19日 7時まで
16	214.0	26.0	8月 3日 0時から 8月 3日22時まで
18	122.0	15.0	9月 6日10時から 9月 7日15時まで
21	308.0	58.0	9月28日19時から 9月29日22時まで
23	466.0	50.0	10月19日 1時から10月20日22時まで

注: 台風10号の観測地は、松野町役場、他は新居浜測候所

4. 結果および考察

4.1 集積量

新居浜市阿島地区、新居浜市磯浦(写真-1)、西条市ひうち県埋立地、西条市住友化学敷地および今治市今治新港(写真-2)の集積場における集積量は、表-2に示すようである。この内、西条市ひうち県埋立地には、約4,500m³が集積されており、全体の47.8%を占めている。

4. 2 流木量の推定

調査結果を集計した11月末日での5集積場の総材積は、9,558m³となる。しかし、その後も少量づつではあるが、流木が搬入されていることや、未だ処理されていない場所における流木量を推定して加えると最終的には、12,000m³程度になるのではないかと判断される。この数値は関係者への聞き取り調査でもほぼ納得できるものであった。

この推定流木量は、2000年の愛媛県内の素材生産量 516,000m³の2.3%にあたる。また、東予地域の素材生産量の28.7%にあたる。このことから、今回の台風に伴う豪雨による森林被害の大きさが理解できる。

4. 3 流木の類別（樹種および形状）

4. 3. 1 海面流木

設定した基準線を基にして、測定可能な57本について調査を実施した。その結果、本数では、針葉樹が92.9%、広葉樹が7.1%であった。また、株付材と除間伐材の本数割合は、それぞれ63.1%と39.9%であった。材積では株付材が76.8%であった。これらのことから、海面流木の多くは、土石流による溪岸侵食によって両岸の比較的生育の良好な人工林より流出したのではないかと推察される。

4. 3. 2 陸上流木

陸上流木は、溪流、河川、道路および砂防堰堤などに残留したり捕捉された木材である。調査の結果、海面流木とは異なり、陸上流木では、本数は針葉樹が48.9%、広葉樹が51.1%でほぼ同数であった。しかし、材積では針葉樹が81.2%、広葉樹が18.8%であった。また、本数割合では、ほとんどが株付材であり、除間伐材は僅かであった。材積も同様であった。これらのことから、陸上流木の多くは、土石流による溪岸侵食によって林分より流出したのであると判断される。海面流木に比べると、広葉樹が多くなっており、これには、土石流の速度、土砂量、流路形態・幅および橋脚の間隔などが関係しているのではないかと推察される。

4. 4 溪流調査

調査流域では2ヶ所で表層崩壊が認められ、土石流も発生していた。崩壊に伴う立木の流木本数は499本、材積は58.16m³と推定された。土石流の発生に伴う溪岸侵食による流木本数は813本、材積は103.53m³と推定された。流木本数の内、針葉樹と広葉樹の割合は、それぞれ42.8%と57.2%であった。材積では同様に84.1%と15.9%であった。この流域では除間伐材の流出はほとんど認められなかった。

4. 5 流木の活用法

ここでは、紙の原料や木炭などの資源としての活用を第一に考えるべきであろう。具体的には、木炭化し、それを水源かん養林内の治山工事の床固め工や筋工などの裏込材として活用することが考えられる。その他の活用法としては、発電のための燃料用チップ、木質ボード用チップ、ペレット化してストーブ用の燃料、のり面緑化吹付用資材、道路舗装用などが考えられる。

5. おわりに

今回の豪雨によって流出した流木の樹種と形状から判断すれば、溪岸侵食によって多くの針葉樹が流出したものであろう。このことから、今後は溪岸部の植栽方法や溪床勾配を安定させることが重要な課題となろう。除間伐材の流出は一般的にいわれているよりもごく僅かであった。また、流木の活用法としては、温暖化防止という観点から木炭化し、それらを治山工事などに用いることを積極的に考えるべきであろう。

表-2 各集積場における流木の集積量

場所	奥行×幅×高さ(m)	空隙率(%)	材積(m ³)
新居浜市阿島地区	6×20×10	50	600
新居浜市磯浦	50×33×10(四角錐)	50	2,750
西条市ひうち県埋立地1	30×45×5	40	4,050
西条市ひうち県埋立地2	18×12×4	40	518
西条市住友化学敷地内	80×12×2	50	960
今治市今治新港	80×17×1	50	680
計			9,558



写真-1 陸上流木 (新居浜市磯浦集積場)



写真-2 海面流木 (今治市今治新港)