

天然林流域からの流出物(Ⅳ) ー 10 年間の粗粒状有機物の流出ー

京都大学フィールド科学教育研究センター ○中島皇・福島慶太郎
京都大学農学研究科 小出和彰

はじめに

森林は生物資源の生産の場であると同時に、水・土砂・栄養塩・有機物を河川に供給する。それらは下流に運ばれ、里域(都市を含む)や海域(多くは沿岸域)に棲む人間をはじめとする多くの生物に直接的・間接的に大きな影響を及ぼしている。

近年、分析技術や観測機器の進歩により、水や栄養塩に関しては多くの優れた研究が行われ、物質の循環については数多くの成果が上がっている。一方、土砂や有機物の流出はイベント時に大量に発生し、直接的・長期的な観測が困難なために十分なデータがあるとは言えない。今回は河川源流部にある天然林集水域から流出する粗粒状有機物(CPOM: Coarse Particulate Organic Matter)の10年間の観測結果を中心に報告する。

1.調査方法

1.1 調査地の概要

本研究は京都大学芦生研究林の幽仙谷集水域天然林研究区で行われている。この集水域は京都市の北約30km、日本海から約15kmの由良川源流にある支流の内杉川流域に位置する。流域面積7.97ha、標高490~735m、斜面方位は河道の主流方向がほぼ真南に近いため、南西から南東向きの斜面が卓越している。斜面の平均傾斜は35.2°とかなり急峻である。河道長合計636.9m、河道幅2~3m、河道面積0.14haは流域面積の1.7%に相当する。地質は中・古生代の丹波帯に属し、基岩は中生代の頁岩を主体として、チャートや砂岩を含んでいる。年平均気温は11.9℃、年平均降水量は2298.3mmである(京大フィールド研, 2007)。また気候区としては日本海型気候に属するため、冬季には1~2mの積雪がある。流域全体は主にスギと落葉広葉樹から構成される原生的な(少なくとも90年以上は大きな人為的攪乱を受けていない)混交林である(大畠ら,1994)。



図1 CPOM用トラップ

1.2 調査方法

集水域出口の量水堰近くに、自然の流路を利用して粗粒状流出物用のトラップを設置した。上流から順に(1)45mmメッシュ、(2)1mmメッシュ、(3)1mmメッシュの3つの網を設置し、CPOMを捕捉した(図1)。2001~2010年にかけて2週間毎を基本(14~23回/年)に回収を行った。回収したサンプルを風乾後、5.6mmメッシュのふるいを用いて、WD(w Woody debris:直径10cm以上または長さ1m以上の樹木部位)、Branch、Leaf、Others(花、実、殻斗、果皮、草本植物、動物遺体等)、Fine(5.6mm以下のもの)

の 5 種類に分類した。その後オーブンで 70 °C 48 時間以上乾燥させた後、重量を最小単位 0.1g で秤量した。

2. 結果と考察

2.1 CPOM の年間流出量

2001 年から 2010 年にかけての幽仙谷天然林集水域からの CPOM 流出量の推移を示した(図 2)。CPOM 流出量は 10 年間で 1.8kg/ha/yr ~ 13.2kg/ha/yr とばらつきがあり、平均では 4.9(± 3.0) kg/ha/yr となった。流出量は 2001 年から 2003 年にかけては減少傾向にあったが、多くの台風が日本に上陸した 2004 年には急増した。

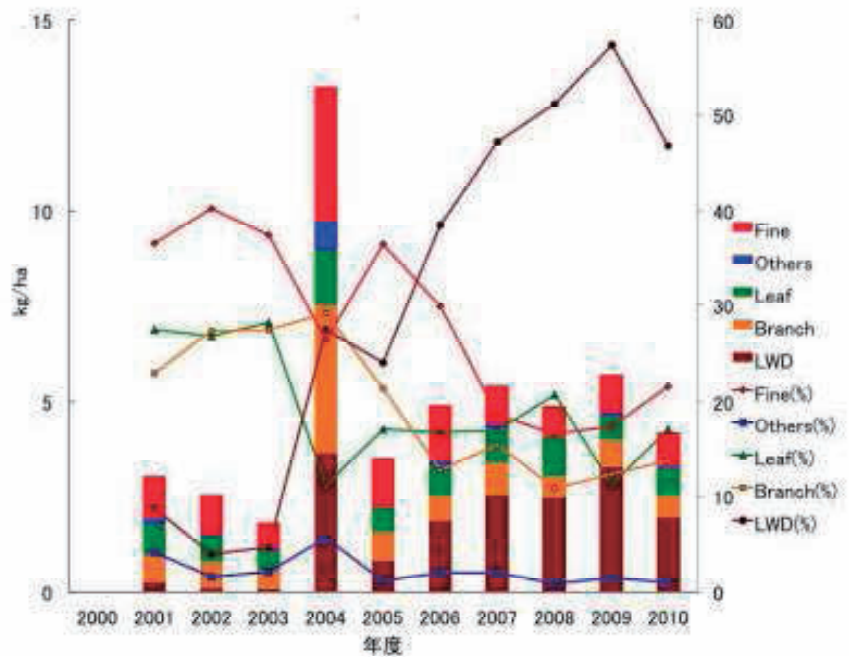


図 2 CPOM の流出量

2005 年から 2010 年にかけては WD の増加が見られている。

2004 年を除く平年において Branch、Leaf、Others、Fine の各流出量は毎年ほぼ一定の値を示し、Branch は 0.66(± 0.10) kg/ha/yr、Leaf は 0.75(± 0.15) kg/ha/yr、Others は 0.07(± 0.03) kg/ha/yr、Fine は 1.03(± 0.22) kg/ha/yr、合計すると 4.00(± 1.27) kg/ha/yr であった。またこれら 4 項目は 2003 年から 2010 年に渡り一定の相対比率を示し、WD を別にした 4 項目の割合は、Branch が 28.0(± 5.2) %、Leaf が 28.4(± 6.9) %、Others が 3.1(± 1.9) %、Fine が 40.5(± 4.9) %であった。

2.2 先行研究との比較

先行研究は世界的に見ても数例を数えるのみである。よく知られているのはアメリカの Hubbard Brook 実験林における 1965 年から 1972 年の 8 年間の報告である。調査地は集水域面積 13.23ha、標高 500~800m、平均傾斜 12 °、年平均降水量 1295mm で、サトウカエデ (*Acer saccharum*)、アメリカブナ (*Fagus grandifolia*)、キハダカンバ (*Betula alleghaniensis*) 等の落葉広葉樹が優占する天然林である (Bormann, et al., 1969)。CPOM 年流出量は 8 年間で 2.5kg/ha/yr~18.5kg/ha/yr、平均 7.9(± 5.9) kg/ha/yr と報告されており (Bormann et al., 1974)、本研究の 1.8kg/ha/yr~13.2kg/ha/yr、平均 4.9(± 3.0) kg/ha/yr に比べ 1.5 倍程度の値を示しているが、近い値であった。また、日本では茨城県内の落葉広葉樹林 (58ha) で 21.6kg/ha/yr、スギ人工林 (60ha) で 1.47kg/ha/yr の 1 年間に観測されたの値が報告されている (阿部ら, 2003)。

まとめ

山地源流部にある原生的な天然林集水域からの 10 年間の CPOM 流出量が継続的に観測された。これらは平常時の森林流域から下流への物質供給を理解する上で貴重かつ重要なデータである。また、本研究区では地上部バイオマスの測定(毎木調査(枯死木を含む)、DBH10cm 以上、6 年毎)が定期的かつ長期的に行われており、河川水質等も継続的に観測されている。今後の課題はこれら全ての物質移動を考慮することやイベント時の流出(中島ら,1999)の検討が重要になってくる。