

天然林流域からの流出(V) -台風イベントによる粗粒状有機物の流出-

京都大学農学研究科森林科学専攻

○鈴江卓也

京都大学フィールド科学教育研究センター

中島 皇

京都大学農学部

山下貴之・増尾貴裕

京大大学生態学研究センター

福島慶太郎

【はじめに】

有機物の流出を捉えることは森林流域の物質循環を理解するうえで重要である。特に森林で生産された有機物は主に粗粒状有機物(CPOM: Course Particulate Organic Matter, 粒径は 1mm 以上の有機物)(Allan, 2001)として森林内外に影響し、破壊などの物理的作用や生物による摂食・分解などの作用をうけ流域から下流に流出する。落葉・落枝などの有機物をはじめ、流木や土砂などはイベント時に流出量が増加されている(Smock et al., 1989)。流木や土砂の流出については多くの研究がなされているが、台風イベントによる CPOM 流出についての研究はほとんど例がみられない。

本研究では天然林流域から流域外への CPOM 流出を定量的に解析し、その流出内容についての詳細を明らかにしようと試みた。

【方法】

2.1 過去に芦生で観測された台風について

過去 30 年間に芦生で観測された大規模な台風は 4 つある。本研究では 2013 年台風 18 号に注目した。この台風は 2000 年に調査地の幽仙谷で CPOM の流出の観測をはじめて以降、特に降水量が大きいものであった。

	1990 年 19 号	1998 年 7 号	2004 年 16 号	2004 年 23 号	2013 年 18 号	2017 年 5 号	2017 年 21 号
降水量 (mm)	286.5	195.0	157.5	296.0	393.5	211.0	328.0
前線の影響	○	×	×	○	○	○	○

図表 1 過去 30 年間に観測された台風(芦生)

2.2 調査地概要

本研究は、芦生研究林の幽仙谷集水域天然林研究区で行った。流域面積は 7.97ha である。観測区間は集水域の出口に設置された量水堰を最下端とし、上流にある滝つぼまでの 15m の区間である。また下流側から 3 つの網・鉄柵を設けている。平常時(比較的大きな出水がない時)のサンプリングは 3 つの網(上流から 45mm, 1mm, 1mm)を用いて CPOM の捕捉を行う。しかし、台風による大きな出水では CPOM はそれらの網だけでは捉えられず、鉄柵や量水堰などの建造物で捕捉される。回収したサンプルは風乾し、実験室に持ち帰った後網目 5.6mm のふるいを用いて、

- (1) Woody Debris：直径 $\geq 10.0\text{cm}$ ，または長さ $\geq 1\text{m}$ の枝・幹・樹皮
- (2) Branch (Woody Debris には含まれない) 枝・幹・樹皮
- (3) Leaf：新葉，落葉，葉片，葉柄
- (4) Others：花・実・殻斗・動物遺体等
- (5) Fine： $1 \leq \text{粒径} \leq 5.6\text{mm}$ の枝葉・その他の破砕物

の5つに分類する。その後オーブンで 70°C ，48時間以上乾燥し、乾燥重量を測定する。なお、大きいCPOMについては乾燥可能な大きさに裁断し乾燥作業を行った。

一方上流から観測区間へ流出した土砂についても捕捉・計測を行っており、重さ約 200g ・容量 7kg 程度のザル・棒ばかりを用いて、水を十分に切って土砂の湿重を計測した。

【結果と考察】

3.1 2013年台風18号によるCPOM流出量と平常時のCPOM流出量

2013年台風18号によるCPOMの総流出量は 262.9kg 乾重(33.0kg 乾重/ha)であった。(図表2) Woody Debris については全量を捕捉した。平常時の10年間(2001～2010)の平均流出量と比べるとおよそ3～18倍の流出量であった。

CPOM 流出量 (kg 乾重)	Woody Debris	Branch	Leaf	Fine
台風時 (2013 年 18 号)	100.3	110.9	15.2	32.8
平常時 (2001～2010) の年間の平均 流出量	13.7	7.8	6.6	10.1

図表2 CPOM 流出量比較

3.2 2013年台風18号による土砂の流出について

観測区間内で捕捉した土砂の総流出量は 7731kg 湿重(970kg 湿重/ha)であった。そのうち 1383kg 相当は長径 10cm 以上の石礫(約 2338 個)であった。土砂の捕捉領域は①観測区間の最上流から鉄柵・②鉄柵から砂溜め・③砂溜めより下流から観測区間の最下流(量水堰含む)の3つに分割している。また、捕捉した土砂量は上流の領域からそれぞれ① $1710\text{kg}(215\text{kg/ha})$ ・② $1383\text{kg}(174\text{kg/ha})$ ・③ $4638\text{kg}(582\text{kg/ha})$ であった。土砂中には全体の約半分のCPOMが捕捉されていた。

【参考文献】

1. Allan, J.D. (2001) Stream Ecology, Kluwer Academic Publishers
2. Smock, L.A., Metzler, G.M., and Gladden, J.E., (1989) Role of debris dams in the structure and functioning of low-gradient headwater stream. Ecology, 70:764-755

ⁱ 2013年台風18号によるCPOM流出を観測した当時の所属