

河川の流下有機物の分解状態の把握に関する様々な方法

藤野 毅・Gombo Nyamsuren (埼玉大学大学院理工学研究科)

1. はじめに

ダム下流の流下物はダム湖からの植物プランクトンやシルトなどの細粒状の物質が流下し、上流とは異なることが知られている。本研究は、このような流下物の質が下流河川の生態系に何らかの影響を及ぼしているかを探る一つの方法として、葉リター（コナラ、サワシバ、イタヤカエデ）を投入し、その分解にどの差異が生ずるか？ 何が影響を与えるかを把握することを目的とし、様々な角度で検討した。

2. 方法

対象は、現在も試験湛水中で、流下クロロフィル量が多い中津川の滝沢ダム下流と、シルトの流下が多い、荒川の二瀬ダム下流である。2つの河川はすぐに合流するが、水質も異なっている。それぞれ葉リターを1 mmメッシュのバッグに詰め、各区間の流速の遅い場所に設置し、分解の度合いを比較した。また、それに関連する各種分析を行った。調査期間は、落葉がほぼ終了した11月下旬から2ヶ月行った。

1. 分解に関する内容 i) 乾燥重量、ii) 強熱減量、iii) 水溶性炭水化物量、iv) 繊維量、v) リグニン
2. 流下物に付着する微生物による細胞外酵素活性 (FDA)
3. 葉の表面についた菌類 (エルゴステロール量)
4. 葉の表面についてバクテリア活性 (放射性ロイシン投与法)

3. リターの分解状況

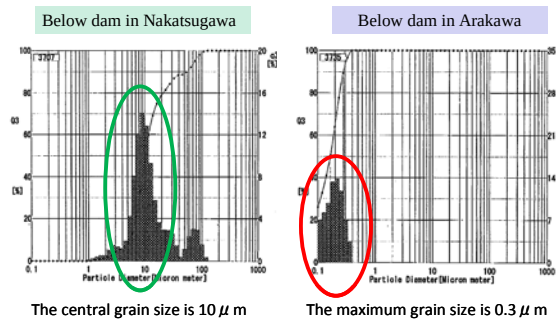
葉リターの分解状況を見ると、3種の落葉種はどれも荒川では高い比率で質量が残っていた。温度の影響が考えられるが、水温が異なる中津川ダム上下流を比較しても大きな差は見られず、他の要因が関与していると思われる。また、開始後10日以降の葉の成分を見ると、セルロースについては区間で差が見られないが、可溶性炭水化物とリグニンについては差が生じている。分解の違いはバクテリアの量と活性度によるが、それに流下物が何らかの影響を与えるとすれば、そこに付着するバクテリアの量も異なるかと考えたが、細胞外活性を調べたところ、傾向を捉えることはできなかった。

4. 実験室内における評価の例

放射性ロイシン (^3H -Leucine) によるバクテリア生産力の比較を比較した。分解が進んだリターの一部と現場の水を採水し、アイソトープ施設内において、アミノ酸であるロイシンを添加し、各条件下の葉表面のバクテリア活性を比較した。ここで、表中のキャプションは、DW: 中津川ダム下流の水、AW: 荒川ダム下流の水、DQ: 中津川ダム下流に設置したリター、AQ: 荒川ダム下流に設置したリターである。

得られた数値はバクテリアによるアミノ酸取り込み量に相当し、バクテリアの生産を見ていることになる。これより、もともと中津川設置し、その水で分解したリター (DQ-DW) は、荒川の場合 (AQ-AW) と比較して6倍の開きがあった。ここで、中津川に設置したリターを荒川の水にさらしてアミノ酸を与えると (DQ-AW)、生産力は半減し、逆に、荒川に設置したリターを中津川の水にさらして同様に扱おうと (AQ-DW)、

生産力は倍増した。このことと、栄養塩濃度が同程度であることから、2価の陽イオン（特に、カルシウムやナトリウム）によるアミノ酸の吸収効果（ブリッジ効果）が影響していることが示唆された。



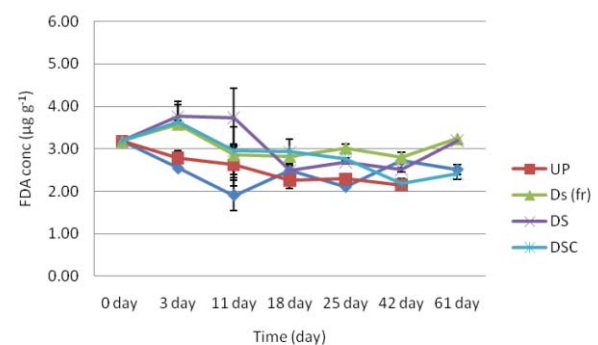
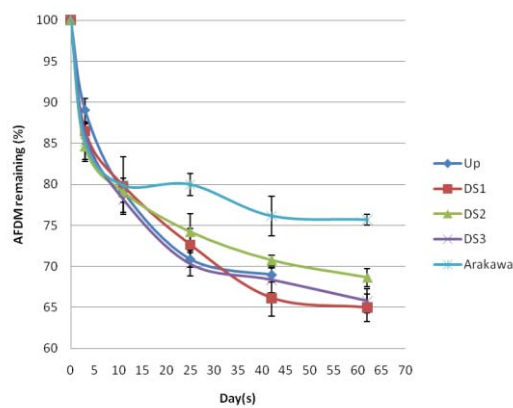
流下物質の粒径の違い



葉表面のバイオフィーム形成の違い

中津川ダム下流

荒川二瀬ダム下流

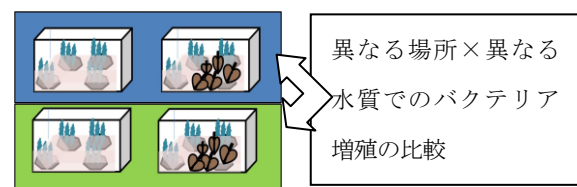


葉リター分解状況 Up:中津川上流、Ds1~3:同下流
Arakawa: 荒川二瀬ダム下流

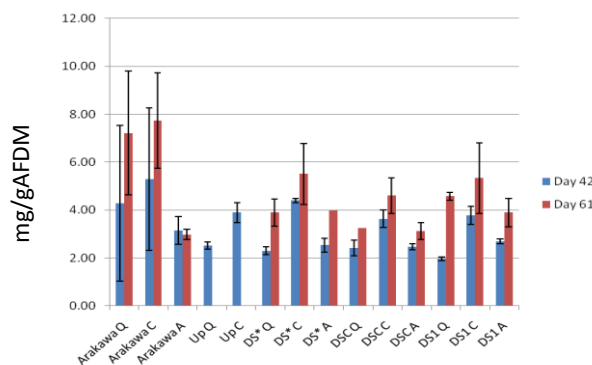
葉表面の細胞外酵素活性（FDA）の比較

	DQ	AQ
DW	6.80	3.40
AW	2.39	1.34

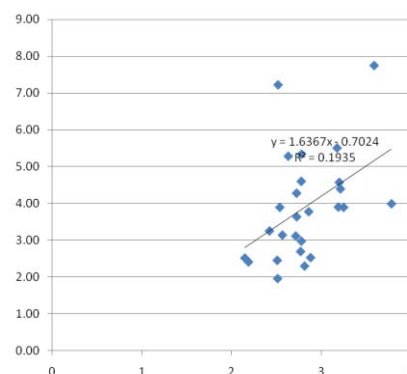
$$\frac{(DPM_{\text{sample}} - DPM_{\text{killed}}) \left(\frac{\text{min}}{\text{h}} \right) (sample + TCA, 13.25 \text{ mL}) (Formalin factor, 1.03)}{(2.2 \times 10^{12}) \left(\text{Specific activity in } \frac{\text{Ci}}{\text{mmol}} \right) (surface, \text{cm}^2) (incubation time, \text{in min}) (1000) (13.25)}$$



バクテリア生産力の比較と算定式：数値の単位はピコ gC / cm² / hr



各種葉表面上の菌類含有量の比較



菌類（縦軸）バイオマスと FDA 活性（横軸）の相関

※発表当日は何をもって分解を評価するのが適切か？手法の簡便性なども含めて話したいと思います。