

八田原ダム植生浄化施設におけるアシの生長過程とバイオマスの分析

福山大学大学院 学生会員 ○竹澤 克裕
 福山大学工学部 フェロー 尾島 勝
 福山大学工学部 正会員 津田 将行

1. はじめに

本研究は八田原ダム湖の富栄養化を防止・軽減するために、栄養塩類を除去することを目的として設置された植生浄化施設において、その除去効果を定量的に調査、分析し評価することを目的としている。

2. 実験概要

2.1 植生浄化施設の概要

図-1 に示すようにダム湖の最上流地点の本川左岸沿いに面積約 2.2ha の植生浄化施設を造り、芦田川下流部からアシを移植した。当初、アシ原田は上流から順に①～⑩のブロックに区切られていた。本川上流の導水堰より取水された河川水(原水)はアシ原田沿いの導水路を流下し、それぞれ所定の開水条件が設定された各ブロックの流入口から取り込まれ、実験田内流路を自然流下して、下流端流出口より本川へ還流される。

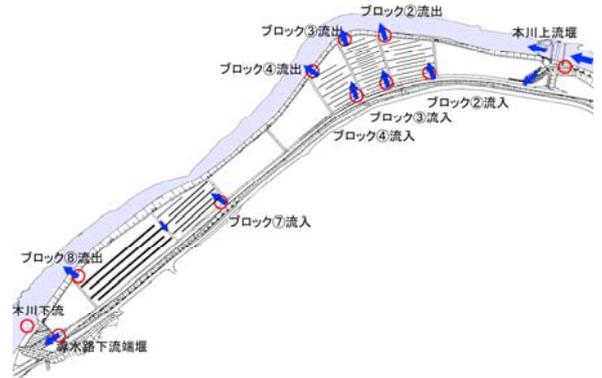


図-1 八田原ダム植生浄化施設の概要

2.2 調査概要

今年の現地観測調査は、2007年5月から12月までの7ヶ月で、原則月1回であるが、アシの生長が盛んな5月から9月までは回数を増やした。調査項目は、1)流量・水質 計12回、2)アシの生長モニタリング 計12回、3)バイオマス 毎月1回 計8回である。10ブロックのうち、田面積がほぼ等しいブロック②(2400m²)、③(2280m²)、④(2270m²)とブロック⑦と⑧を併せた約3倍の面積の4ブロックを実験田とした。流量計測点は各ブロックの流入口と流出口、および本川上流堰、導水路下流越流堰、本川下流の11測点であり、水質調査は、水温、DO、pH、COND(電気伝導度)、

TURB(濁度)の現地観測および採水試験水によるCOD_{Cr}、T-N、T-P、クロロフィルaなどの16項目の室内分析である。アシ生長モニタリング調査は流出口近くのモニタリング株の写真計測である。バイオ

マス調査は、モニタリング株近傍から適量の数株を掘削採取して、植物体内に残る窒素(T-N)とリン(T-P)を肥料分析法により算出する。

3. 調査・実験結果

3.1 河川流況および実験田流入・流出流量

図-2 に調査期間の八田原雨量と植生浄化施設より約3km上流の芦田川伊尾流量観測所の日平均流量を示した。また、図-3 に導水路流量の経時変化を示した。これらの図からわかる

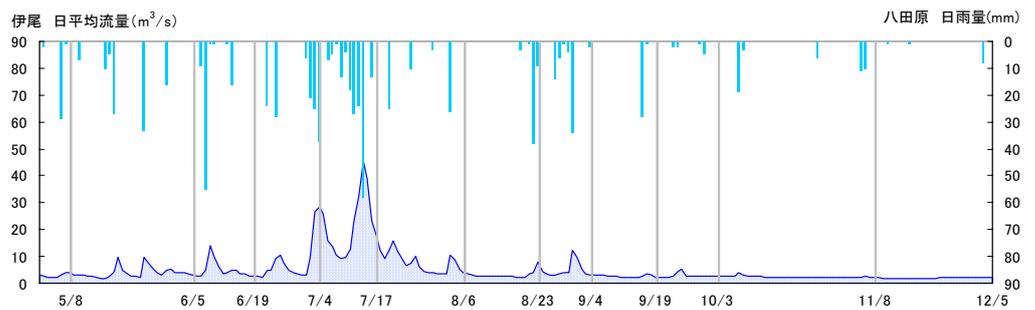


図-2 八田原観測所の日雨量と伊尾観測所の日平均流量

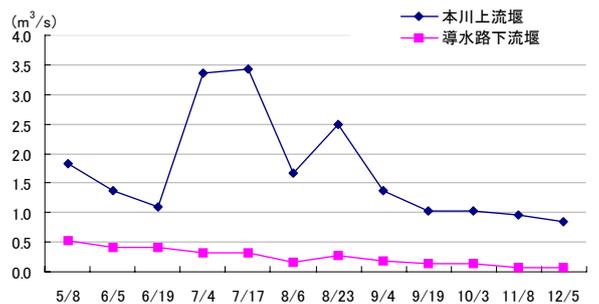


図-3 導水路流量の経時変化

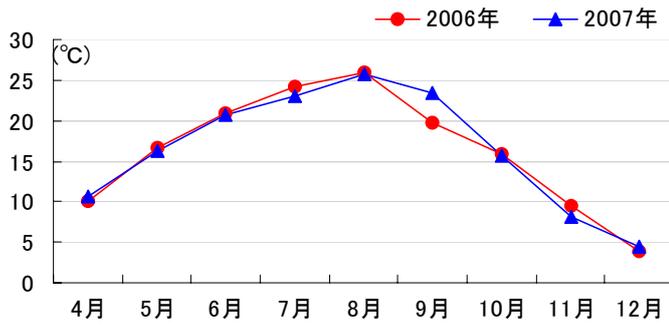


図-4(a) 月平均気温

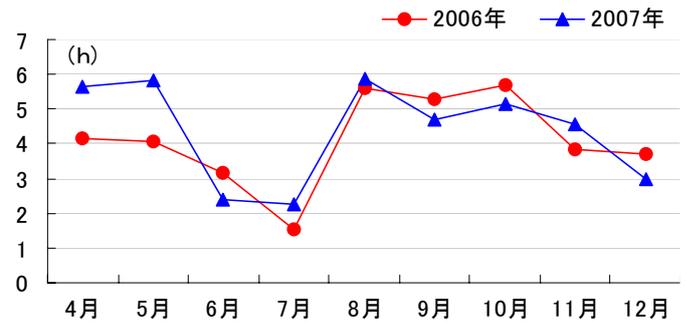


図-4(b) 月平均日照時間

とおり、7月～8月の河川流量は多く、従って導水路流量も多く、各実験田とも導水路天端をこえて流入し田面は冠水状態となり、ブロック④やブロック⑧の流出口では $0.3\sim 0.5\text{m}^3/\text{s}$ の流量を記録している。しかし、9月以降は降雨も少なく、渇水状況を呈していたが、導水路流量はほぼ $1.0\text{m}^3/\text{s}$ を維持できた。

3.2 気温と日照時間

2006年と2007年の4月から12月までの月平均気温と月平均日照時間を図-4(a)(b)に示した。気温についてみれば、4月 10°C から8月 25°C にまで上昇し、12月

には 5°C 程度に低下している。両年を比べればほとんど同様な季節変動を示しているが、9月に 3.6°C のかなり大きな差が生じていることが注目される。一方、日照時間についてみれば、図に示すとおり、両年でかなり明確な差が認められる。とくに2007年4月～5月中頃は2006年に比べ月平均 1.63h 長い。5月中頃～8月の植物体が光合成により成長するとされている時期において6月の値は2006年のほうが長いものの7月、8月では2007年のほうが上回っている。しかし、それ以降は逆転して、2006年のほうが長くなった。

3.3 アシの生長過程

図-5は2007年、2006年のアシの生長過程グラフを示す。2007年は9/14までアシの生長が活発であったが、それ以降はほぼ生長が遅くなった。2006年は8/22まで活発であったが、それ以降は2007年と同様にほぼ生長が遅くなった。両年を比較して8月末から9月中頃にかけて生長が活発であるが、それ以降は生長が遅くなる傾向が見てとれた。生長速度でみると、生長期にあたる4月～5月が最生育期であり1日で約 $5\text{cm}/\text{日}$ 。生長中期にあたる5月～8月が低生育期であり約 $2\text{cm}/\text{日}$ 。生長最期にあたる9月～12月が枯死または停滞期でありほとんど生長していない結果となった。

3.4 アシの乾湿重量

図-6は2007年、2006年のアシの湿潤重量に対する乾燥重量の割合を示す。生長最期にあたる枯死または停滞

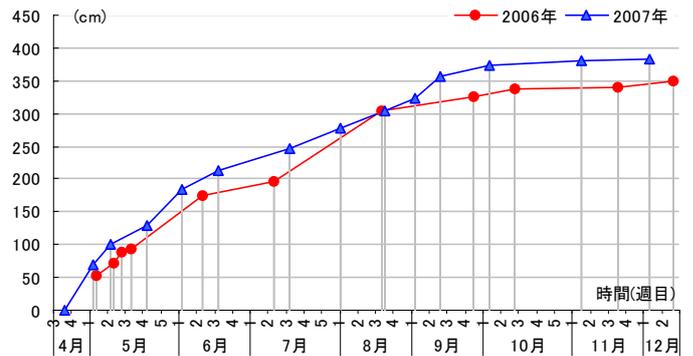


図-5 アシの生長過程

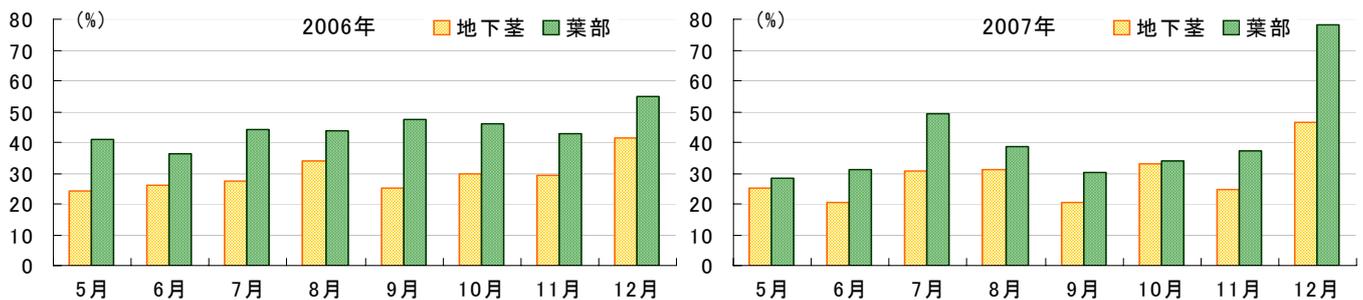


図-6 湿潤重量に対する乾燥重量の割合

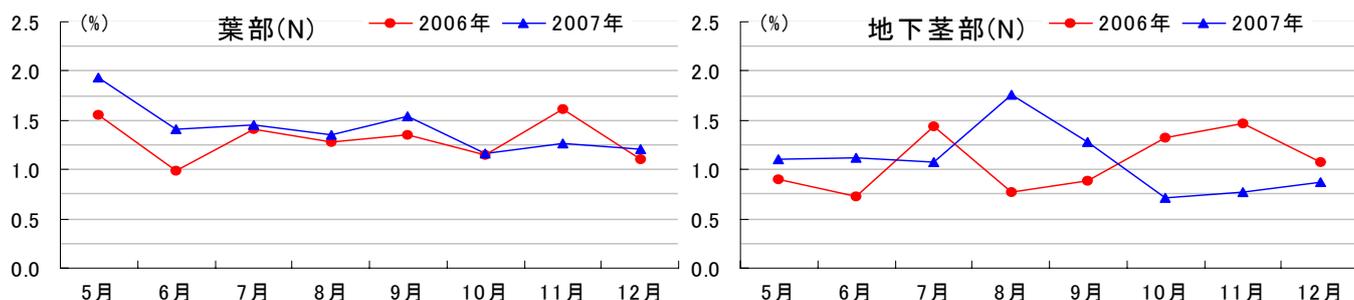


図-7 窒素の含有率

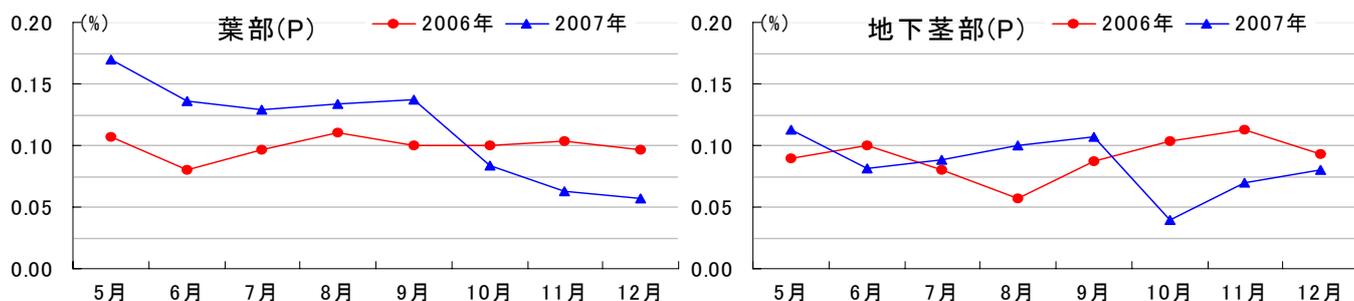


図-8 リンの含有率

期の2007年9月～12月において葉部は30～80%程度、地下茎は20～50%であった。2006年9月～12月において葉部は45～55%程度、地下茎は25～40%程度であった。両年ともに増大がうかがえたが、2007年のほうが明らかに増大していた。アシの成長過程をみて9月～12月の時期はほとんどアシ丈は伸びておらず、植物体内の枯死がうかがえた。

3.5 窒素、リンの含有率

図-7に窒素の葉部と地下茎の含有率を示す。2007年は葉部、地下茎どちらも最生育期から低生育期にあたる5月～9月までの含有率が高い。戸田ら¹⁾によると、地下茎における窒素の呼吸量が大きければ成長も大きくなると述べている。本研究においても同様のことがいえる。よって2007年のアシ丈の生長が大きくなった要因と考えてよいだろう。また2006年において葉部は0.98～1.61%、地下茎は0.72～1.47%の範囲であった。2007年において葉部は1.17～1.93%、地下茎は0.71～1.76%の範囲であった。これにより葉部は地下茎よりも含有率が高いことがわかる。窒素は葉緑体を構成する重要な物質であるため、吸収された窒素は葉部に多く振り分けられたものと思われる。

図-8にリンの葉部と地下茎の含有率を示す。2007年は葉部、地下茎どちらも最生育期から低生育期にあたる5月～9月までの含有率が高い。2006年において葉部は0.08～0.11%、地下茎は0.06～0.11%の範囲であった。2007年において葉部は0.06～0.17%、地下茎は0.04～0.11%の範囲であった。これにより葉部は地下茎よりも含有率が高いことがわかる。一般的に報告されているアシの窒素、リンの含有率はそれぞれ1.81%、0.17%程度である。よって、本研究においてもほぼ同様の結果を得た。しかし、一般的に秋から冬にいたる季節には、老化の進行とともに葉茎を構成する物質が地下器官に転流し、既存の地下茎への貯蔵ならびに新しい地下茎の形成に利用される²⁾。2006年は地下茎において窒素、リンともに8月～12月にかけて増加傾向を示した。しかし、2007年は8月から窒素の減少がみられ、リンにおいても9月から減少していた。よって本研究では地下茎への窒素、リンの転流は2007年ではみえてこなかった。なぜそのように転流が行われなかったかは不明である。したがって、12月～翌年5月の経時変動が大切であり、今後の課題である。

参考文献

- 1) 戸田祐嗣、端戸尚毅、池田駿介：礪河原に生息するツルヨシの生長および栄養塩類に関する研究、水工学論文集、第48巻、pp. 1615-1620、2004.
- 2) 有田正光編著：生物圏の環境、東京電気大学出版局、pp. 145、2007.