

# 荒川下流沿川でのアシ(*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel) の観測 ～NPO活動の一環として～

湯谷賢太郎<sup>1</sup>・堺かなえ<sup>2</sup>・西尾三枝子<sup>2</sup>  
吉井陽子<sup>3</sup>・浅枝隆<sup>4</sup>・山本圭一郎<sup>5</sup>・藤野毅<sup>6</sup>

<sup>1</sup>正会員 工修 埼玉大学助手 工学部建設工学科 (〒338-8570 さいたま市下大久保 255)  
E-mail:yutani@post.saitama-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 荒川市民会議川口荒川フォーラム (〒332-8601 川口市青木 2-1-1 川口市役所内)

<sup>3</sup>非会員 国土交通省荒川下流工事事務所 (〒115-0042 北区志茂 5-41-1)

<sup>4</sup>正会員 工博 埼玉大学大学院教授 理工学研究科 (〒338-8570 さいたま市下大久保 255)

<sup>5</sup>非会員 東京建設コンサルタント 総合河川部 (〒171-0014 東京都豊島区池袋 2-43-1)

<sup>6</sup>正会員 学博 埼玉大学大学院助教授 理工学研究科 (〒338-8570 さいたま市下大久保 255)

NPO（荒川市民会議川口 ARAKAWA フォーラム）の活動の一環として、荒川下流沿川にてアシ(*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel) の観測を行った。

各観測地点間の塩分濃度は0.0~6.8psuであったが、観測地点間でアシの生態に違いは見られず、塩分による影響もほとんど受けていなかった。荒川のアシの窒素含有量は海外のアシと比較して高い部類に入る事が確認された。アシの2次葉茎の性質は、発芽時期や茎の直径、生長パターンにおいて1次葉茎と異なることがわかった。市民、河川管理者、大学関係者がアシについての最新の研究を勉強しながら、市民自らが学会にて研究成果を発表するという試みが成功し、今後のNPO活動の新たな可能性が示された。

**Key Words : Ara river, NPO, nutrients, *Phragmites australis***

## 1. はじめに

各地でアシ原の創造が盛んに試みられているが、そのようなアシ原創造は各地のNPO団体によって試みられている場合が多い。ところがこうした場合の最も大きな問題は、そうした団体に必ずしも十分な科学的知識があるわけではないということである。そのため、アシ原に過大な期待を持ち、また、アシ本来の性質と異なった形でアシ原の創造が試みられている場合も少なくない。例えば、ビオトープとして創出された公園内のアシ原に他の植物が進入しアシを駆逐してしまうことや、逆に水鳥を誘致することを目的に創出された開水面をアシが覆ってしまい、当初の目標が果せなくなることがある。これは、アシの持つ高いリター蓄積能力とアシの拡大能力を考慮しなかったために起こったものと考えられる。さらに、今回観測を行った荒川下流域においても、河岸に発達したアシ原の衰退が市民団体の観察により確認されている。

このため、荒川市民会議川口 ARAKAWA フォーラムでは、これからNPO活動をより実り多いものにして行くための一つの試みとして、市民会議のメンバーと河川管理者、大学の研究者が一緒になつ

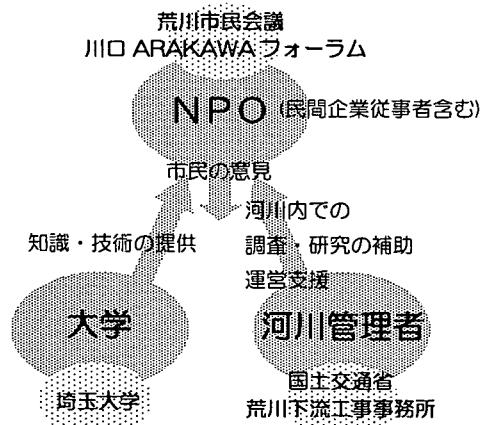


図-1 研究組織と役割

てアシに関する既往の研究についての勉強を重ね、また、荒川下流沿川のアシ原の観測を行うことを試みてきた。本稿は、そうした研究の成果をまとめたものである。

アシに関する研究は古くから非常に多くなされており、葉茎密度・高さ・直径・葉の枚数といった比較的測定が容易な量によって性質が表現でき、さらに既往の研究との比較も可能である。そのため、市民が中心となって行う観測においても、学術的に高いレベルで議論することが出来る。故に、本試みにおいては、アシは非常によい研究対象であった。

さて、各地でアシ原の創造が盛んに行われているわけであるが、アシ(*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel)の性質は必ずしも十分解明されているわけではない。また、近年、アシは同一種であっても周辺の環境の違いによって様々な遺伝子的な変化を起こしていることも指摘されている(Clevering, 私信)。しかも一方で、80年代よりヨーロッパではアシ原の消失(die-back)が問題になっている(Ostendorp, 1989)<sup>1)</sup>。こうした状況下、アシを今後低水路の護岸や水質浄化に用いていくためには、その地域のアシ自体の性質とアシの置かれた環境との関係を十分把握する必要がある。

## 2. 荒川下流域での観測

荒川は東京湾に注ぐ一級河川であり、上流35kmにある秋ヶ瀬取水堰まで潮の干満による影響を受ける。また、岩淵水門より下流は人工の放水路であり、植生の発達は少ない。しかしながら近年、自然環境の保護や回復が注目を集め、また、河川法が改正されたという背景もあり、従来ではグラウンド程度にしか利用されていなかった護岸を多自然型に整備す

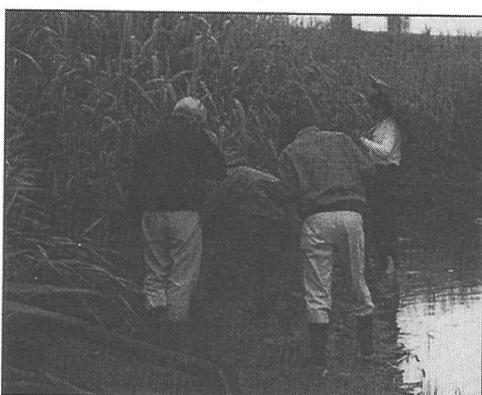


写真-1 観測活動の様子(観測地点Ⅲ)

るなど、高水敷にビオトープを創出する試みも行われている。観測はそうした荒川下流沿川のアシ原を対象に行った。

### (1) 活動内容

市民活動の一環としてアシの学術的観測を行うにあたっては様々な問題が存在した。その問題と我々が講じた対策は以下のようにまとめられる。

- ① 市民の間ではアシ原に関する要望や期待は強いものの、その知識量については学術的観測を行うには極めて不十分なものであった。そのため、市民会議のメンバーがアシに関する科学的な知識を学び、アシについて正しい認識を持つため、実際に研究を行っている大学の研究者が月一度の割合で講義形式で勉強会を開催し、市民の知識レベル向上に努めた。
- ② 市民は定量的な観測を行ったことが無く、また、観測自体にも敷居の高さを感じていた。そのため、観測では研究者が実際に観測方法を示し、それを市民に教えながら行った。
- ③ 化学分析は基本的に研究者が行うのが効率的である。しかし、実際にどのようなことを行って、何が測定できるのかを市民が推測することは困難である。また、市民の間からも化学分析に関する疑問が多く寄せられた。そこで、研究者が通常行う分析を市民が実際に体験する機会を設け、高度な分析に関しては研究者が市民の前で実演して見せた。
- ④ 荒川下流域の広範囲において観測を実施することは、市民にとっても大学の研究者にとっても非常に困難を伴うものである。特に荒川のような大きな河川では、各観測地点間の移動が問題となる。この問題は、荒川下流工事事務所の職員が、通常では一般車両の進入できない河川管理用道路を用いて、車両による送迎を担当することにより解決した。
- ⑤ NPO活動を行うに当り、必ず問題となるのが定例会等を行う場所の確保である。そこで、荒川下流工事事務所の協力により、荒川治水資料館(amoa)内の会議室を平日の夜遅くまで開放していただいた。それにより、月一度の勉強会と観測結果の報告や、それについての議論は荒川治水資料館内の会議室にて行うことができた。

### (2) 観測地点及び方法

観測地点として、埼玉県川口市河原町グランド付近(観測地点Ⅰ)、足立区西新井野草公園付近(観

測地点Ⅱ），葛飾区葛飾ハーブ橋付近（観測地点Ⅲ）の荒川低水路護岸沿いの3か所をアシ原として選択した。3か所ともに荒川の低水護岸内の干潮域に生息する高さのものを選択し、観測は2000年4月から11月まで月一度の頻度で行い、それぞれのアシ原における代表的なアシの特性調査を行った。

観測地点Ⅰは試験的にアシを植栽した場所であり、満潮時に根の付近まで冠水する。アシ原の面積は20m<sup>2</sup>程度である。観測地点Ⅱは約3000m<sup>2</sup>の範囲にアシ原が発達している。なお、この観測地点Ⅱでは

アシ原のうち水際のもの（潮の干満で冠水）と護岸側のもの（出水時以外は冠水しない）の2か所で観測を行った。観測地点Ⅲは多自然型に整備されたワンド状の護岸内にアシ原が発達しており、満潮時に冠水する。規模は観測地点Ⅱと同程度である。

調査においては周囲の水質も測定した。水温・溶存酸素・塩分濃度については水質チェッカー（堀場製作所製 U-10）を用いて測定した。各種無機溶存窒素及びリン酸態リンの測定は試水を大学に持ちかえた後、参考文献<sup>2)</sup>に従って行った。観測日ごとの測定結果を表-1及び表-2に示す。

アシ自体の測定では、各観測地点において、5月の観測時に1次葉茎10本を選び、その茎に札を付けアシの葉茎の生長を観測した。さらに、8月の観測時には発芽していた2次葉茎10本にも新たに札をつけ、その後の生長を観測した。しかし、8月から9月にかけての大暴雨による出水の影響で札をつけた葉茎のうちの多くが流失したため、9月以降の測定では1次葉茎・2次葉茎とともに札をつけていない葉茎で平均的な高さのものを選定して測定し、流失した分を補った。測定項目は葉茎の高さ・茎の直径・生きている葉の枚数及び枯れている葉の枚数である。葉茎の高さは地面から最上部の葉の付け根までとし、茎の直径は地面直上部を測定した。茎から落ちた枯葉の計数は困難であったため、茎に残っていたものの数を数えた。

また、各観測地点から5本程度の葉茎を採取して大学に持ち帰り、葉茎の含水率（毎月）・葉の面積と乾燥重量（5, 6, 8月）・窒素含有量（6, 8月）・リン含有量（8月）の測定を行った。葉の面積の測定には自

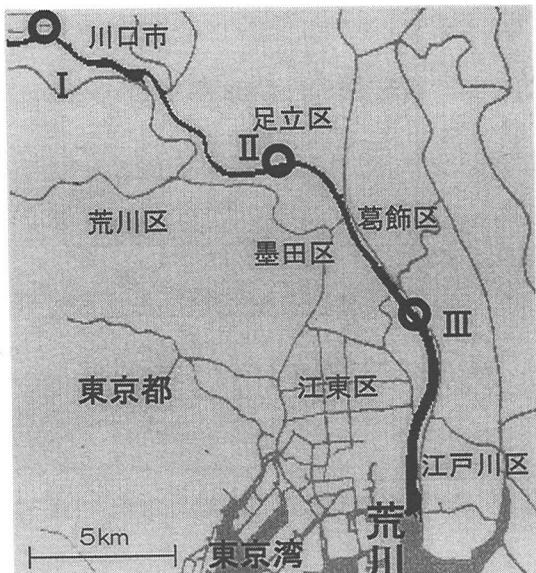


図-2 観測地点概略図

表-1 現地で測定した水質の結果

観測日	観測地点	溶存酸素 (mg/l)	水温(°C)	塩分濃度 (%)
6月13日	I	5.95	21.3	0.01
	II	4.03	21.7	0.17
	III	4.20	21.2	0.35
8月11日	I	4.72	29.3	0.00
	II	5.56	32.2	0.00
	III	5.22	31.6	0.01
9月20日	I	4.94	16.9	0.01
	II	5.12	24.9	0.01
	III	3.55	26.5	0.17
10月13日	I	6.28	20.5	0.08
	II	6.74	19.8	0.15
	III	5.69	19.2	0.68
11月10日	I	6.27	16.4	0.16
	II	6.80	16.5	0.30
	III	9.47	16.6	0.50

表-2 水質（窒素・リン）測定結果

観測日	調査 地点	アンモニ ア態窒素	硝酸態窒素	リン酸態リン
7月11日	I	0.43	0.72	0.05
	II	0.34	0.72	0.10
	III	0.30	0.15	0.14
8月11日	I	0.47	0.52	0.13
	II	1.18	0.39	0.20
	III	0.69	0.17	0.17
9月20日	I	0.52	0.97	0.07
	II	1.03	0.87	0.12
	III	0.85	0.00	0.12
10月13日	I	1.80	0.20	0.15
	II	2.14	0.00	0.09
	III	2.62	0.00	0.18
11月10日	I	2.48	0.00	0.13
	II	2.82	0.00	0.13
	III	3.11	0.00	0.11
平均		1.39	0.31	0.13

単位 mg/l

動面積計（林電工製 AAM-7），窒素含有量の測定には CHN コーダー (YANACO 製 MT-5) を用い，リン含有量の測定には 550°Cで灰化した後，希塩酸で抽出する方法を採用した。

### 3. 結果及び考察

#### (1) 荒川下流域のアシの生息環境とアシの特性

アシは極地方を除く世界中のほとんどの地域に生息し<sup>3)</sup>，生息可能な化学的な条件も極めて広い。しかしながら，生息環境によってアシの特性も大きく影響を受け，場合によっては全く異なった性質を示すことも少なくない。

表-3 は各観測地点で採取したアシについて，窒素及びリンの含有量を示したものである。ヨーロッパにおけるアシ原の大規模な消失の原因の一つとして窒素過多が考えられていることから<sup>4)</sup>，アシ原を管理していく上で周囲の水質の状況，アシ体内の窒素濃度について調べておくことは重要である。

それぞれの観測地点での周囲の水質には多少差があるものの，体内に含有される窒素とリンの濃度については有意な差があるとはいえない。このことは 6.8psu 程度の塩分濃度はアシの性質にほとんど影響がないことを示している。そのため，潮の干満による塩水の影響は無いものと考え，以後，4か所の観測地点のデータの平均値を荒川のアシの代表値として用いることとする。

図-3 及び図-4 は世界各地のいくつかのアシ原で観測されたアシと荒川のアシとを比較し，荒川下流のアシの特性を示したものである<sup>5)~9)</sup>。水質検査の結果から，荒川下流のアシは周囲の水質の上からは，富栄養化された環境に生息していることがわかる。図-3，図-4 から，荒川よりもさらに富栄養化した環境では，茎・葉とともに荒川のアシの窒素含有量を超えるものがあることが分かる。しかし，窒素含有量の最大値と最小値の中間値を平均値とするならば，茎・葉それぞれ 10.6, 27.5(mg/g dry wt.)であり，荒川のアシは，平均よりも窒素含有量が高いことがわかる。

ヨーロッパのアシと荒川のアシが窒素に関して全く同じ挙動を示すかどうかは定かではない。しかしこの結果は，今後荒川のアシにおいて窒素過多の状態が進行するならば，荒川のアシにおいても，ヨーロッパで起きたような大量枯死が起きないとは否定できないことを示している。

#### (2) 葉茎の高さと直徑の変化

アシには，春に一斉に発芽し，生長初期には地下

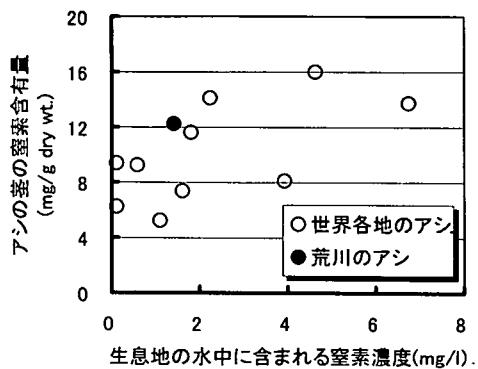


図-3 荒川のアシと他地域のアシと  
の窒素含有量の比較（茎）

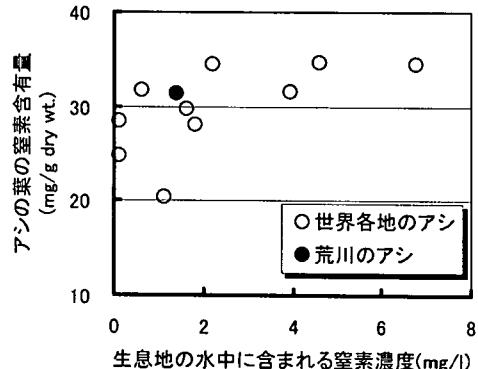


図-4 荒川のアシと他地域のアシと  
の窒素含有量の比較（葉）

表-3 アシの窒素・リン含有量測定結果

観測 地点		II			葉茎平均 (標準偏差)	
		I	II (水際)	II (護岸)		
6月	窒素含有量 (mg/g dry wt.)	葉	44.57	42.02	38.79	41.34
		茎	17.22	17.20	13.37	17.67
	窒素含有量 (mg/g dry wt.)	葉	30.20	33.70	29.70	31.90
8月		茎	13.30	12.30	12.70	10.70
	リン含有量 (mg/g dry wt.)	葉	2.69	2.63	2.63	2.61
		茎	1.94	1.67	1.87	1.62

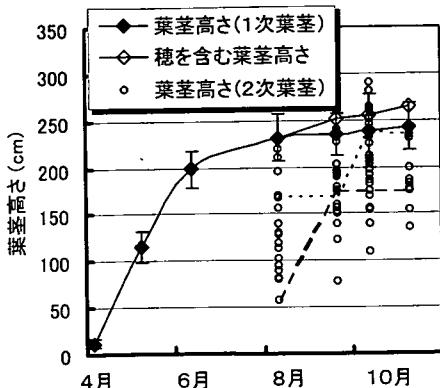


図-5 アシの葉茎高さの変化

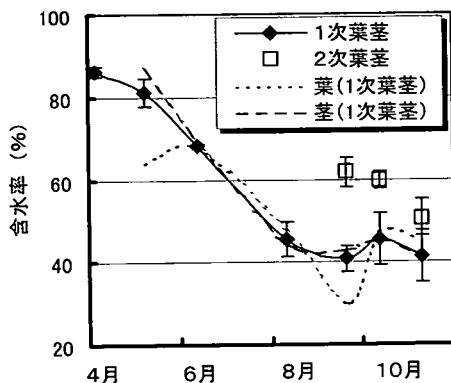


図-7 アシの含水率の変化

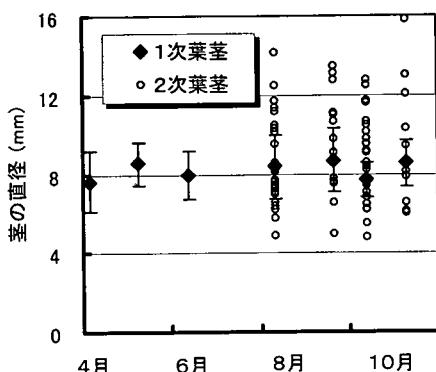


図-6 アシの直径の変化

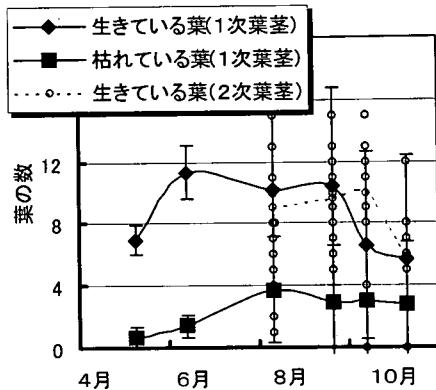


図-8 アシの葉の枚数の変化

茎に蓄えられた物質を用いて生長する 1 次葉茎と、1 次葉茎が生長した後に発芽する 2 次葉茎とが存在する<sup>10)</sup>。はじめに、1 次葉茎の観測結果について示す。

図-5 にはアシの 1 次葉茎の高さの変化と 2 次葉茎の高さの分布、及び、特徴的な 2 次葉茎の生長パターンを示してある。図から明らかなように、1 次葉茎は 4 月から 6 月にかけての 2 か月間でおよそ 2m 近くも生長したことがわかる。その後、穂の形成に伴い葉茎の生長は止るが、荒川のアシにおいてもその傾向がはっきりと読み取れる。荒川でのアシの最終的な高さは 2m60cm 程度であったが、なかには 3m を超える高さのものも観測された。

図-6 には 1 次葉茎の直径の観測結果、及び、2 次葉茎の直径の分布を示してある。1 次葉茎の場合、葉茎の高さに対して、直径の変化は発芽直後から変化が無く、荒川のアシでは 8mm 程度であった。また、1 次葉茎においては、個体間の直径のばらつきは小さく、比較的同じ太さのものが多く観測された。

### (3) アシ体内の含水率の変化

アシは、発芽時は比較的柔らかい構造をしているが生長とともに硬くなる。その原因として体を構成する物質が徐々に変化することもあるが、それと一緒に体内の含水率が減少することもあげられる。特に、陸域に生息するアシに比較して水域に生育するアシの方が柔らかい<sup>11)</sup>こと等を考えると含水率による影響は大きいと考えられる。図-7 は各観測地点のアシの平均的な含水率の変化を月ごとに追ったものである。図から明らかなように、含水率は 1 次葉茎においては葉・茎における差はほとんど存在しないものの、葉・茎ともに時間とともに初期の 80% を超える値から徐々に低下し、枯れる時期には 40% 程度にまで減少することがわかる。これは Bayly and O'Neill(1972)<sup>12)</sup>が報告したものと同じ変化であるが、Bayly and O'Neill らの報告では日本の 9 月と同時期の含水率は 60% 程度であり、今回の観測と異なっている。これは、アシの含水率が生息環境（湛水深、栄養塩濃度、気候等）により左右されること

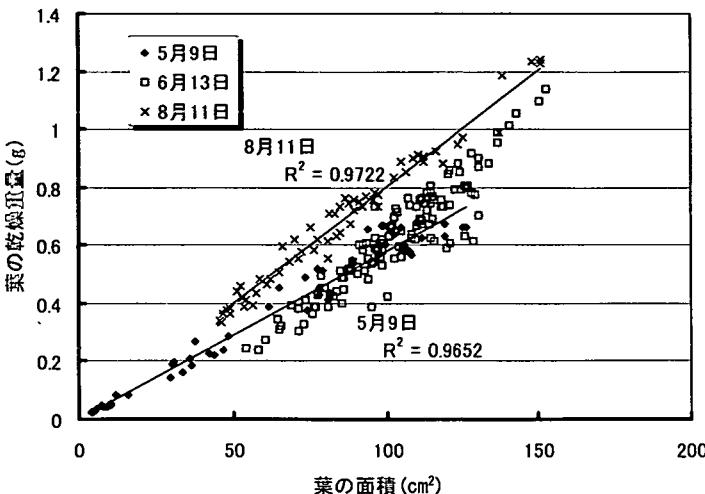


図-9 葉の面積と乾燥重量との関係

を表している。

#### (4) 葉の枚数の変化

図-8はアシの葉の枚数の変化を、1次葉茎と2次葉茎についてそれぞれ示したものである。アシは生長するにしたがって、その頂部より新しい葉を出し葉の枚数を増やし、葉の枚数の増加はアシが穂をつけるまで継続される<sup>10)</sup>。しかし、葉の枚数が増えると下部の葉は十分な光が受けられず、次第に枯死していく。6月から9月にかけて1次葉茎の葉の枚数に変化が見られないのはこの為である。つまり、アシの生长期においては枯れていく葉と新たに作られる葉の枚数とが釣り合っているといえる。

#### (5) 葉の密度の変化

ここで言う葉の密度とは、葉の単位面積あたりの乾燥重量であり、葉内の物質貯蔵量（葉の成熟度）を表す指標である。図-9には1次葉茎の葉の密度の変化を葉の面積と乾燥重量との関係で示してある。図中の直線の傾きが大きいほど葉の密度が高いことを表している。5月の時点では葉の面積にかかわらず密度は同程度であり、低い密度を示している。5月に葉の密度が低いのは葉がまだ生長中であることを示している。6月になると、面積の大きい葉で密度の上昇が見られる。これは面積の大きい葉が十分に生長（成熟）し、葉内に物質を蓄えていることを示している。8月になると葉の面積にかかわらず今度は高い密度を示すようになる。このことで、8月になると面積の小さな葉であっても生長を止め、成

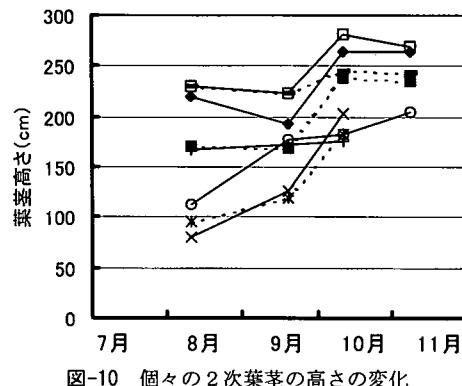


図-10 個々の2次葉茎の高さの変化

熟に向かっていくことがわかる。

#### (6) 2次葉茎の性質について

アシはその生長過程において、春に1次葉茎が生長した後も2次葉茎が発芽し生長する<sup>10)</sup>。そのため、2次葉茎の性質を調べることは、アシを刈り取ることによって水域の栄養塩を取り除こうとする場合、刈り取り時期の設定等において極めて重要な要素となる。また、2次葉茎の発達は翌年の葉茎の生長にも大きな影響があると考えられる。

荒川下流沿川の各観測点地における1次葉茎の発芽は4月上旬であり、2次葉茎の発芽は6月中旬から6月下旬にかけてであった。ただし、2次葉茎は初めて発芽が観察された後も観測時ごとに新しい2次葉茎の発芽が観察され、最初の2次葉茎の発芽以降は常に発芽するものと考えられる。

図-5には1次葉茎の高さの変化のほかに、2次葉茎の高さの分布が示してある。発芽した1次葉茎は6月まで急速に生長し、その後は緩やかに生長した。2次葉茎のうち早い段階で発芽したものの中には1次葉茎と同程度の高さまで生長したものも確認された。1次葉茎の生長が極めて一義的なのに対して2次葉茎の生長速度は一定しておらず、発芽の早いものが生長が速いというわけではなかった。図-10には観測した2次葉茎のうち、特徴的な生長パターンを示した8本について、その葉茎高さの変化を示してある。2次葉茎の中には、一月で1m以上生長したものや、衰退期であるはずの9月から10月にかけて急速な生長をしたものもあった。

図-6には1次葉茎の直径と同時に2次葉茎の直径の分布も示してある。1次葉茎の直径は観測開始以後目立った変化は見られず、また、個体間のばらつきは標準偏差が平均で1.37mm（標準偏差/平均値=0.17）と極めて小さいものであった。それに対し2次葉茎の直径のばらつきは、標準偏差が2.42mm（標準偏差/平均値=0.27）と大きく、1次葉茎よりも太いものが数多く観測された( $p<0.0001$ )。この理由としては次のようなことが考えられる。1次葉茎は前年度の地下茎の比較的浅い部分の側方から発生するものが多く、また、1次葉茎の生長には、発生後暫くは日射も弱く気温も低いために、地下茎に蓄えられた物質が利用される。従って、葉茎の生長はほぼ一様なものとなる。ところが、2次葉茎には比較的浅いところから発芽するもの以外に、新しくできた鉛直地下茎の頂部から発生するものが多くあるため直径が極めて大きくなる。このことは、筆者らが1次葉茎と2次葉茎を掘り出して観察した結果により確かめられている。さらに、2次葉茎の生長時には気温も高く日射も強いために、高い生産力が期待できる時期にあたっている。そのため、光合成生産物が主たる資源となっており、日射を受ける環境の違いによって生長に大きな差がでると考えられる。

図-7中に7月初旬に発芽した2次葉茎の含水率も示している。2次葉茎については、その時点においては1次葉茎に比較して高い含水率を有しているものの、9月の時点での2次葉茎の含水率は6月の時点での1次葉茎の含水率と同程度であり、発芽後の経過日数からみると1次葉茎の場合とほとんど同様な値を示すことがわかる。このことから、含水率の変化は茎内の構造の時間変化が重要な影響を及ぼしているものと考えられる。

図-8を見ると生きている葉の数については、1次葉茎と2次葉茎の間に大きな差は存在しない。こ

れは、1次葉茎の下部の葉は枯死しているため、2次葉茎がある程度大きくなると1次葉茎との間の葉の数に差がなくなるためである。8月から9月になると、全体の葉の数には差がなく、また、1次葉茎の光合成量は少なくなると生長も止まるために、2次葉茎との差は急激に無くなってくることが観察された。さらに9月から10月にかけて1次葉茎の葉の枚数が減少したのに対し、2次葉茎の葉は10月から11月にかけて減少した。これは9月から10月にかけて1次葉茎の穂の形成とともに1次葉茎の枯死が進行し、それに伴って2次葉茎の光環境が好転して2次葉茎の光合成が促進されたためと考えられる。

#### 4. まとめ

##### (1) NPO活動について

市民活動は様々な形で河川管理に反映されることが必要であるが、一方では、市民、河川管理者が科学的にしっかりと知識を有していることが、河川管理をより効果的に進めるための秘訣でもある。本活動では、市民、河川管理者に大学の研究者を含めたグループが国際的に第一線にある研究を勉強しつつ、実際にアシの調査を行い、研究成果をまとめていったものである。今後のNPO活動をより効率的に行うための一つの方向を模索したものである。

我々は本活動を行うにあたり、観測結果を市民自ら学会にて発表するという目標を立てた。観測だけではなく、勉強会を開いて市民の知識向上に努めたのはそのためである。市民の方々の熱心な勉強姿勢もあり、第28回土木学会関東支部技術研究発表会にて、川口ARAKAWAフォーラムのメンバーが研究成果を発表するに至った<sup>13)</sup>。これは今後のNPO活動の新たな可能性を示す貴重な成果である。

また、本研究において得られた、アシの2次葉茎に関する新しい知見は、市民が観測を行う中で着目し、自ら観測を提案して行った結果、得られたものである。これは、一般市民であっても、研究を行うだけの十分な能力を持つことを示したという点において、貴重な成果である。

今日、日本各地で問題となっている富栄養化の問題や、開発に伴う生態系破壊の問題は、研究者や技術者の手に負えないほど広範囲で起こっている。そのため、今後の調査には大学などの研究機関だけでなく、積極的なNPOなどの一般市民の参加と協力を期待したい。そうすることにより、広範囲でのモニタリングとデータの蓄積が可能になることは確実

であると思われる。

## (2) 荒川下流域のアシの特性について

今回の観測により、荒川下流域に生息するアシの性質とそれを取り巻く環境が明らかとなった。環境については、荒川のアシを取り巻く環境が、世界的に見ても富栄養化した環境であることが明らかとなつた。日本における die back 発生の可能性の調査はこれから課題といえる。

アシの性質についてでは、荒川の塩分濃度は 0.0 ~ 6.8psu であったが、アシの特性に違いは見られなかつた。また、今まで報告事例の比較的少なかった 2 次葉茎の性質について、荒川下流域に生息するアシに関するデータが得られた。2 次葉茎に関する問題は、それ自体群落の拡大能力や生産力に影響を与える重要な要素でありながら、生態学等において、これまであまり注目されてこなかつた事柄である。それは、研究者の多くが過去の研究や報告にとらわれ、2 次葉茎について興味を抱かなかつたためであると考えられる。しかし、本研究においては、市民という、新鮮な視点が加わったことにより、2 次葉茎に注目する機会を得た。

本研究により、2 次葉茎の性質は生長速度や発芽時期などにおいて 1 次葉茎と異なる部分が多いことがわかつた。ひとつには発芽時期と生長速度が一定していないということであり、他のひとつは、直径のばらつきが大きく、特に 1 次葉茎よりも太いものが多く確認されたということである。これは 1 次葉茎と 2 次葉茎の発生のしかたによる違いである。また、2 次葉茎は最初の発芽以後常に発芽し続けるために、日本のような温帯地域では、成熟して花をつける前に枯れてしまう 2 次葉茎も多い。そのため、アシの生活史における 2 次葉茎の意味合いには非常に興味深いものがあり、更なる調査研究が待たれる。

本観測の結果は、アシ原の創造や刈り取りによる栄養塩除去事業に対して、有意義なデータを与えるものである。

過去の研究から、アシは同種であつてもその生息環境により、生長のパターンや最終生長高さ等が異なることが知られているが、本観測により、日本における荒川のような富栄養化河川でのアシの生長に関する性質が明らかとなつた。しかしながら、多自然型事業などの多方面でアシを利用する試みが行われている現在において、数多くのデータの蓄積が急務であるといえよう。

謝辞：本研究を行うにあたつて、多くの荒川市民会議のメンバーに協力をしていただいた。また、工藤

所長には事務所の活動の中に加えていただき、国土交通省荒川下流工事事務所の全面的な協力を得た。最後に、本研究は河川環境管理財団からは河川整備基金の援助を受けた。記して謝意を表します。

## 参考文献

- 1) Ostendorp, W.: 'DIE-BACK' of reeds in Europe – a critical review of literature, *Aquatic Botany*, Vol. 35, pp. 5-26, 1989.
- 2) 西條八束、三田村緒佐武：新編湖沼調査法、講談社サイエンティフィク。
- 3) Clevering, O.A. and Lissner, J.: Taxonomy, chromosome numbers, clonal diversity and population dynamics of *Phragmites australis*, *Aquatic Botany*, Vol. 64, pp. 185-208, 1999.
- 4) Cizkova, H., Strand, J.A. and Lukavska, J.: Factors associated with reed decline in a eutrophic fishpond, Rozmberk (South Bohemia, Czech Republic), *Folia geobotanica et phytotaxonomica*, Vol. 31, pp. 73-84, 1996.
- 5) Dinka, M.: The effect of mineral nutrient enrichment of lake Balaton on the common reed (*Phragmites australis*), *Folia geobotanica et phytotaxonomica*, Vol. 21, pp. 65-84, 1986.
- 6) Dykyjova, D. and Hradecka, D.: Production ecology of *Phragmites communis* L. Relations of two ecotypes to the microclimate and nutrient conditions of habitat., *Folia geobotanica et phytotaxonomica*, Vol. 11, pp. 23-61, 1976.
- 7) Ho, Y.B.: Mineral composition of *Phragmites australis* in Scottish lochs as related to eutrophication. I. Seasonal changes in organs, *Hydrobiologia*, Vol. 85, pp. 227-237, 1981.
- 8) Hocking, P.J.: Seasonal dynamics of production, and nutrient accumulation and cycling by *Phragmites australis* (Cav) Trin. ex Steudel in a nutrient-enriched swamp in inland Australia. *Australian J. Marine and Freshwater Research*, Vol. 40, pp. 421-444, 1989.
- 9) Hocking, P.J.: Seasonal dynamics of production, and nutrient accumulation and cycling by *Phragmites australis* (Cav) Trin. ex Steudel in a nutrient-enriched swamp in inland Australia. II. Individual shoots, *Australian J. Marine and Freshwater Research*, Vol. 40, pp. 445-464, 1989.
- 10) Haslam, S.M.: The development of shoots in *Phragmites communis*, *Trinn. Bot.*, Vol. 33, pp. 695-709, 1969.
- 11) 鈴木紀雄、川島宗継、遠藤修一、板倉安正、木村保弘：琵琶湖におけるヨシ群落に関する研究—ヨシ群落内の物理・化学・生態的性状—、滋賀大学教育学部紀要, Vol. 43, pp. 19-41, 1993.

- 12) Bayly, I.L. and O'Neill, T.A.: Seasonal ionic fluctuation in *Phragmites communis*, *Canadian Journal of Botany*, Vol. 50, pp. 2103-2109, 1972.
- 13) 堀かなえ, 西尾三枝子, 浅枝隆, 吉井陽子, 山本圭一郎, 湯谷賢太郎 : 市民活動としてのヨシ (2001. 3. 29 受付)

FIELD OBSERVATION OF *PHRAGMITES AUSTRALIS* (CAV.) TRIN. EX STEUDEL  
ALONG THE DOWN STREAM OF ARA RIVER  
~AS NPO ACTIVITIES~

Kentaro YUTANI, Kanae SAKAI, Mieko NISHIO  
Yoko YOSHII, Takashi ASAEDA, Keiichiro YAMAMOTO and Takeshi FUJINO

*Phragmites australis* stands along the down Stream of Ara River was investigated as NPO activities.

Although salinity level was from 0.0 to 6.8psu, there was no difference in physiology of *P. australis* between spots. The nitrogen content of *P. australis* in Ara River was relatively high compared with that of overseas stands. Characteristics of secondary shoots were different from that of primary shoots in the emergence period, diameters of stems and elongation patterns. In addition to studying the up to date information on *P. australis*, citizens successfully present the results in the academic conferences, and then new direction was shown.