



豊田市矢作川研究所 月報

CONTENTS

- 平成18年度・研究所の活動
 - 都市空間の変化と共に変わる鳥の生息
 - 人工林の混み具合と調査面積
 - 年によって変わる天然アユの成長
 - カワシオグサの成長と光環境
 - 矢作川流域の土地利用とそれに関わる水質
 - 矢作川流域における生活の変化と環境の変化
- 今月は…年度成果報告

3

2007.3 No.105

平成18年度・研究所の活動

豊田市矢作川研究所が設立され、はや12年が過ぎました。この間、一貫して矢作川とその流域に目を向け、豊かな水と良好な水質、住民の生活に潤いとゆとりを与える良好な環境の維持と創造をめざして、地道に研究を重ねてまいりました。

現在研究所は単独で行っている研究以外に、市役所内の他部署や矢作川漁協等の外部団体と連携した事業も行っております。今月号のRioでは、今年度の成果の一端をご紹介します。

流域に暮らす人々は昔から矢作川と深く関わってきました。矢作川流域での生活の変化は過去の資料から知ることができます。例えば道路網の整備によって物流の構造が変化し、地域の草地や林の利用状況も変化してきました(高橋研究員)。一方、川とそこにすむ生物が現在かかえている問題はどのようなものでしょうか。矢作川では現在、川底の石にくっつく生物が問題になっていますが、その一つであるカワシオグサの繁茂を抑えるためには生活史を解明する必要があります。室内培養実験によって、明るさや日長とカワシオグサの成長の関係がわかってきました(内田研究員)。アユについては野外での飼育実験を軌道に乗せつつある中、2005年と2006年で成長量に違いがあることを確認しました。2006年には出水に伴い水温の低下や濁度の上昇が起り、アユの成長に悪影響を及ぼした可能性があります(山本研究員)。矢作川の水質はこうした川の中の生物への影響はもとより、流域住民にとっても大きな関心事です。矢作川の水質は一様ではなく、

上流や中流といった場所によって異なっています。下流での窒素・リンの急激な濃度上昇は、人口の増加を反映した建物用地と農用地の増加に起因するものであることがわかりました(白金研究員)。その矢作川の水の源である森林では、広い面積を占めている人工林の適切な管理が必要ですが、どの程度手入れ不足の人工林があるかはわかっていませんでした。しかし2005年に始まった市民参加の人工林調査によって、人工林の混み具合が少しずつわかってきました(洲崎主任研究員)。矢作川の流れる豊田市都心部には自然緑地が点在しますが、1983年と2002～3年の鳥類の調査結果を比較することで、一部の緑地と周辺の環境の質的な変化がわかりました。また、餌資源としての昆虫の重要性も確認できました(間野)。

当研究所はこうした研究活動のほか、矢作川に関わる諸団体が集まってい川づくりについて考える矢作川「川会議」や、矢作川の環境を担う次世代育成のための講師派遣や各種行事を実施する「矢作川学校」の実行委員会の運営にも携わっています。第6回目の開催となった今年度の矢作川「川会議」は『市民が描く矢作川』をテーマとして開催され、246名が参加しました。今年度「矢作川学校」は2月までに42回開催され、延べ133名の講師を派遣し、2,673名の方にご参加頂きました。皆様のご協力のおかげで、件数、参加者数とも年々増加してまいりました。私どもはこれからも流域住民の方と協力しながら、矢作川の自然環境をよりよいものとしていくことに貢献できればと願っております。

(間野 隆裕、総括研究員)

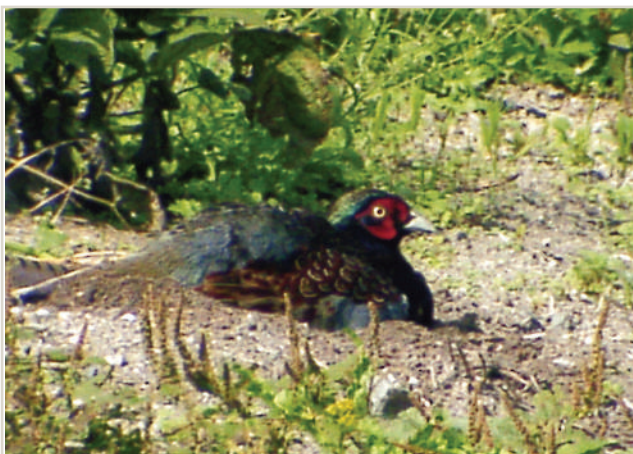
都市空間の変化と共に変わる鳥の生息

- 豊田市都心部には開発にともない消えた鳥と、自然緑地の造成により姿を見せるようになった鳥が確認できました。
- 豊田市都心部に残された樹林は、多くの鳥の生息空間となり、鳥の生息に昆虫の存在も一翼を担っていると推察されました。

豊田市の人口は昭和30年代頃を境に急激に増加し、それに伴った宅地開発や住環境整備などがおこなわれました。その環境改変と共に生息する生物が大きく変化していただろう事は容易に想像出来ますが、残念ながら古い時期の生物の記録はほとんど残されていません。

西三河野鳥の会の木村修司氏は、1983年5月から1年間毘森公園で野鳥調査を行い、21科40種1,327個体を記録しました(未発表)。研究所でも同地を含む市内9カ所で2002年～2003年の1年間、西三河野鳥の会高木 久さんによる鳥類調査が実施され、同地で16科29種1,025個体を記録しています。どちらの調査も8倍の双眼鏡を使用し1回1時間程度のルートセンサスを月1回実施する方法でおこなわれ、両調査の比較によって有益な情報が得られました。一例として1983年には、コジュケイやキジが繁殖し、当時両種の繁殖に適している草藪が、毘森公園(小坂町)に存在したことを物語っています。しかし1983以降毘森公園と周辺の環境は、雑木林であった場所が駐車場に舗装整備され、公園の一角に結婚式場と病院が建設されるなど変化してきました。2002～3年の調査ではコジュケイとキジは確認できませんでした。同様に以前は水田に生息していたケリも、隣接する水田の埋め立てと共に消えてきました。

現在児ノ口公園(久保町)では夏季にアオバズクが見られますが、少なくとも2002年から繁殖し、その4～5年前から生息が確認されるようになったといいま



草藪に巣を作るキジ(2005年10月24日一色町千生新田 高木 久撮影)

す。それは約1.9haの児ノ口公園がグラウンドなどから近自然公園に生まれ変わった造成後にあたります。アオバズクが生息するためには、繁殖樹洞木から半径100m以内に少なくとも1.1haのまとまった樹林が必要で、干渉帯としてより多くの樹林帯が必要であるといま(橋本、2005)。

この毘森公園と児ノ口公園の両地域では、昆虫の調査もおこなわれており(矢作川研究8・9・10、Rio71・83・94)、多くの昆虫の生息が確認されております。その昆虫の存在が鳥類の餌となり、その生息をも可能にしたと推察されました。特に児ノ口公園のアオバズクでは、神社の巨木と近自然公園の樹林、その樹林内に必要な餌(夜間活動性の大型昆虫類など)の量が確保されていることが、繁殖を可能にした一因でしょう。

都市環境における鳥類調査によってわかった上記の2例は、適さない環境になると生息していた鳥は消えていき、自然の豊かな、人にとっても潤いのある環境を作れば新たに繁殖することを示しています。生き物との共生を考える上で非常に重要な示唆を与えてくれています。

引用文献

- ・橋本啓史(2005)都市緑地の保全と創出における鳥類の生息環境適合度モデルの応用.自費出版:123pp.

(間野 隆裕、総括研究員)



児ノ口公園のアオバズク(2004年7月20日児ノ口公園 高木 久撮影)

人工林の混み具合と調査面積

○市民参加の人工林調査「森の健康診断」から、矢作川流域の人工林の混み具合が少しずつわかってきました。
○調査面積を50m²から100m²に広げることで、データの精度が上がるようになりました。

「矢作川 森の健康診断」は、放置されて荒廃が進んでいる人工林の実態を知るために1年に1回の頻度で行われている市民参加型の人工林調査です。森の健康診断では植生調査(植栽木以外の調査)として林の標高や斜面方位、植栽木以外の植物の種数と量、地表の落葉の層の厚さなどを、混み具合調査(植栽木の調査)では植栽木の幹の胸高直径(地上1.3mの高さの部分の直径)や高さを測ります(写真)。この調査は10年間続けることをめざして、2005年に始まりました。2005年には106地点(愛知県豊田市域)、2006年には78地点(長野県根羽村域20地点、岐阜県恵那市域33地点、豊田市域25地点)で調査が行われました。林の混み具合を評価する3つの指標(胸高断面積=胸高直径から計算した円の面積、相対幹距=幹の間隔と樹高の比、林分形状比=樹高と胸高直径の比)から総合的に判断して、現時点で間伐の必要な過密な林の割合は全体の5~7割に達していることが分かりました。



混み具合調査の様子(2006年6月3日 新見克也氏撮影)

森の健康診断は一般市民が主体の調査なので、作業の簡便性とデータの信頼性の両方を確保することが課題です。このことを踏まえて、初回の2005年には植栽木の混み具合調査を釣り竿をまわして描いた50m²の円の中で行いました。しかし調査結果をみると、個々の植栽木の胸高断面積の合計値が、日本の森林としては高すぎる(100m²/ha以上)地点が多数あることがわかりました。これは調査面積が狭い場合にしばしば起こる過大評価であると考えられました(図1)。

そこで検証調査を行ったところ、調査面積を50m²から100m²に拡大すると、胸高断面積を過大評価する傾向がある程度抑えられることがわかりました。同様に植栽木の本数密度も、調査面積を拡大すると下がる

行委員会、2005)。

そこで2006年には調査面積を100m²に拡大しました。2006年の豊田市内のデータを2005年のデータと比較したところ、胸高断面積が100m²/ha以上の林は1地点

もなくなりました(図2、第2回矢作川森の健康診断実行委員会、2006)。植栽木の本数密度も2005年より2006年の調査地で低くなり(2005年の平均値は約2000本/ha、2006年は約1500本/ha)、いずれのデータも適正な値に近づいたと考えられました。2005年の調査地点では、調査面積を広げて再調査を行うことになるでしょう。

混み具合は人工林の健全さを判断する重要なものさしで、その精度を高めることは大きな課題です。胸高断面積以外の2つの混み具合の指標(相対幹距と林分形状比)はいずれも樹高を使って計算しますが、森の健康診断では木を伐採して樹高を確認するということは行わないため、測定精度を上げるには工夫を要します。今後はさらに樹高の測定精度を高め、相対幹距と林分形状比の精度を上げるとともに、混み具合の各指標の特性を明らかにしていく必要があります。

引用文献

- ・第1回矢作川森林の健康診断実行委員会(2005)矢作川 森の健康診断2005:206p.
- ・第2回矢作川森の健康診断実行委員会(2006)第2回矢作川森の健康診断2006:231p.

(洲崎 燈子、主任研究員)

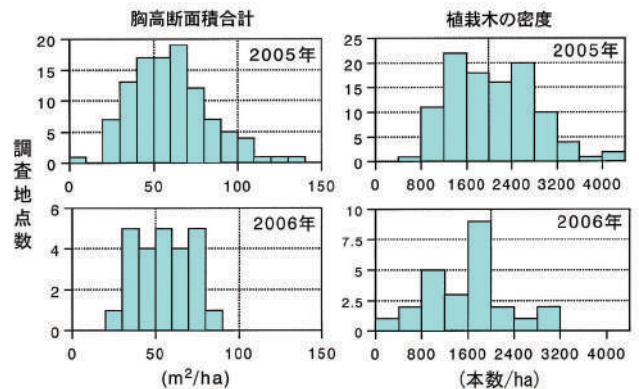


図2 2005年と2006年の植栽木の胸高断面積合計と本数密度の比較

年によって変わる天然アユの成長

～飼育実験の結果から～

- 越戸ダムの魚道に設置した実験施設において、2005年と2006年の夏にアユを飼育した結果、2006年の成長が劣る傾向がみられました。
- 2006年は7月下旬に大きな出水があったために著しい水温の低下と濁度の上昇を招き、これがアユの成長に影響した可能性があります。
- この実験施設で矢作川本流と同じ水質でアユを飼育することにより、目に見えない水中でのアユの暮らしの一端を把握することが期待できます。

慢性的な濁りのために潜水観察の困難な矢作川でアユの生態を調べる手段として、中部電力株式会社の協力のもと、2002年より越戸ダムの魚道にアユの飼育施設を設け(写真)、流下物による目詰まりの軽減やアユの逃避の完全防止等の改良を施してきました。矢作川天然アユ調査会と共同で製作したこの施設では、長さ10m、幅1.5mの木製の水路を金網で1.2mごとに仕切り、藻類の生えた基盤を投入してアユを飼育することを試みました。

予備的な実験の終了した2005年より、アユの成長量に季節および年の間で差がみられるかどうか把握するために、2週間ごとに成長量を追跡しました。あらかじめ水路内の水深を30～40cm、流速を30～50cmになるように設定し、餌の藻類の生えた基盤を一定の期間入れた上で、2006年は7月上旬より2ヶ月間、アユを1区画に1尾ずつ投入して、2週間毎にアユを入れ替えて体重の増減率を測定しました(図1)。これより、2006年の体重の増加率は9月上旬を除いて5%未満に留まったことがわかります。2005年の結果と比較すると、2006年は8月上旬から中旬にかけて増加率が著

しく低いといえます。この一因に、7月下旬にみられた出水による水温の低下と濁度の上昇が考えられます。特に水温は、7月下旬に17℃にまで低下し、アユの健康を脅かす存在としてその蔓延が問題視されている冷水病が発病しやすい18～23℃の範囲で2週間あまり推移しました(図2)。

この夏、矢作川ではアユの釣果の芳しくない状況が9月初めまで続くとともに、矢作川の水を導水してアユの育成を行っている矢作川漁協でも、アユが配合飼料を例年になく食べない状態が続いたと聞きます。

このように、実験施設内でのアユの成長から、普段目にするのでできない水中でのアユの暮らしの一端を客観的に把握できる可能性があります。今後さらに分析を重ねて、この施設がどの程度、矢作川に棲息するアユの環境を反映するか精査していきたいと思います。

(山本 敏哉、研究員)



写真 越戸ダム魚道に設置したアユの実験施設

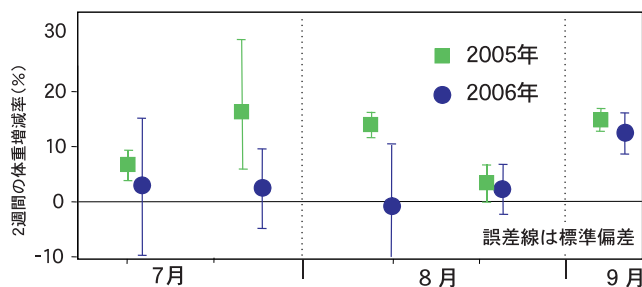


図1 体重の増減率の推移

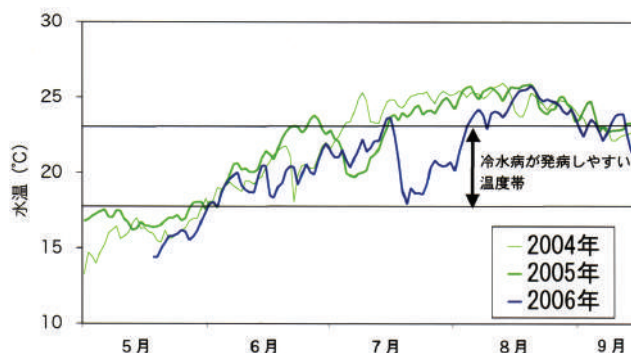


図2 越戸ダム魚道の水温の季節変化

カワシオグサの成長と光環境

～室内培養実験より～

- カワシオグサの室内培養実験に挑戦しました。
- 明るさや日長条件の違いによってカワシオグサの成長は異なりました。

矢作川中流域では、しばしば、カワシオグサの異常発生が観察されています(Rio No.71・写真1)。カワシオグサは個体群の維持や分布の拡大に



写真1 カワシオグサが繁茂した矢作川の石のような技を使っているのでしょうか。カワシオグサは食糧の「浅草のり」と反対で、人に全く利用されない藻類です。従って、詳しい生理・生態や生活史が未だに解明されていません。野外では様々な環境要因が複雑に関係し、カワシオグサの成長に関与する要因を見つけることは難しいので、特定の要因だけをコントロールできる室内培養実験を試みました。

今回は、光に関する実験結果を紹介します。光の「明るさ」と「明暗の周期」の項目について、それぞれ3段階を設定しました。実験結果は以下のようになるかと予測されました。

- ① 矢作川の河川水は、常時「ささ濁り」と呼ばれ、うっすらと白く濁っているため、カワシオグサは薄暗いところでよく成長する。
- ② 矢作川で著しい繁茂をする時期は、初夏や秋であることから、夜昼同じ長さ(中日条件)でよく成長する。

各条件につきそれぞれ20組の発芽体を培養し(写真2)、藻体の重さ(湿重量)を測定し、実験を開始した時からどれだけ増えたか(成長率)を図1と2に示しました。

150～180 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$ という明るさは、曇りの日、矢作川の水深20～40cmぐらいに注いでいる太陽光の明るさと同等です。ちなみに、晴天時に私たちの頭上に届く日光の明るさは約2000 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$ に達します。明暗周期は、植物の花芽形成に影響を与えているように、

藻類にとっても成熟・生殖に関係することが考えられます。実験の結果、次のこ

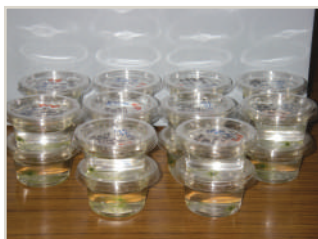


写真2 培養藻の入ったカップ

とがわかりました。

- ① 設定した範囲内(60～180 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$)では、明るい条件でカワシオグサの成長がよかった(図1)。
- ② 長日と中日条件の明暗周期では、ともによく成長し、差がみられなかった。短日条件では成長が悪かった(図2)。

今回の室内培養実験の結果は予測に反し、カワシオグサは光に対してどん欲な植物であるということがわかりました。

実験に用いる培養藻を確保するために発芽した藻を大事に育て、世代をつなげています。培養液は、2週間に1度の目安で交換が必要です。まるで子どもを育てているような苦勞を感じています。しかし、培養庫で生き生きと成長したカワシオグサをみると、思わず「大きくなったね!」と声をかけずにはいられません。

カワシオグサの矢作川における発生を抑制するために、これからは栄養塩や水温などの環境要因をコントロールして、カワシオグサの基本的な成長特性を把握するとともに、カワシオグサの暮らしぶりも観察していく予定です。

* 淡水PES…矢作川研究No.9:79～83,2005を参照のこと。

(内田 朝子、研究員)

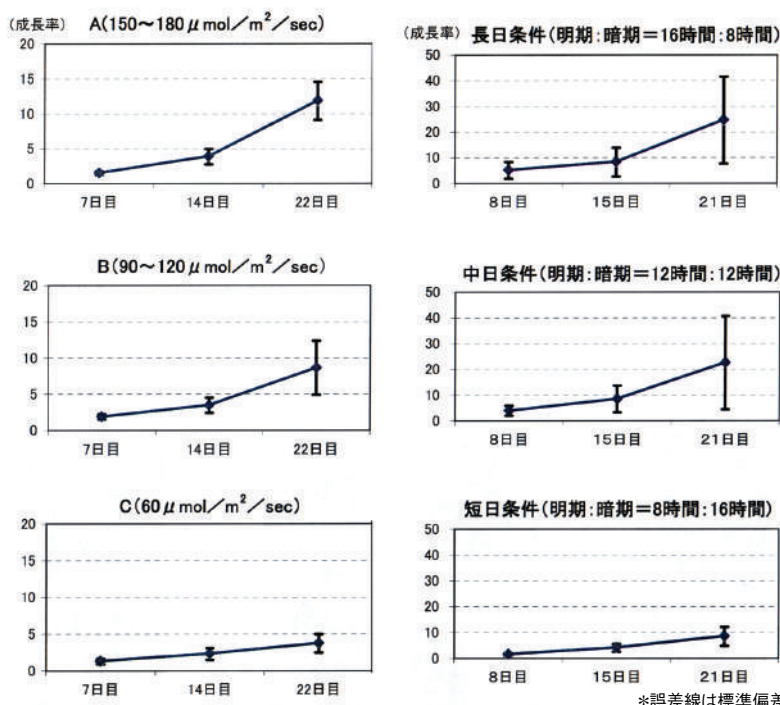


図1 明るさの違いと初期成長率 (日長条件(明:暗=15時間:9時間),n=24)

図2 明暗周期の違いと初期成長率 (明るさ 50-60 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$,n=20)

矢作川流域の土地利用とそれに関わる水質

- 流域の土地利用は河川の水質と密接に関わっていることがわかりました。
- 中流域ではゴルフ場の占める割合が3%（面積にして約16km²）に達していることがわかりました。

昨年度より矢作川の本川・支川において水質調査を行い(Rio No.94参照)、矢作川流域の水質がどのような状態にあるのか、またどこでどのように変化するかを調べています。水質を決める要因は様々ですが、主要な要因の一つとして流域の土地の利用形態(土地利用)が挙げられます。そこで今回、矢作川流域の土地利用を把握するため、国土交通省が提供している国土数値情報より土地利用図を作成しましたので、紹介します(図1)。

矢作川流域では森林面積が最も広く全体の70.7%を占めていました。続いて田が11.5%、建物用地が6.4%を占め、残りの区分はそれぞれが5%以下を占めるに過ぎませんでした。また、流域を上流域(源流部から矢作ダムの上流)、中流域(矢作ダム湖から明治用水頭首工)、下流域(明治用水頭首工下から河口)の3つに分けて土地利用を比較すると、予想通り森林の占める割合が上流から下流に向かって、それぞれ約90%、

75%、60%へと減少しました(図2)。これに伴い、農用地の割合(田とその他の農用地を合わせた面積の割合)が4.9%、11.9%、21.2%へ、建物用地の割合が0.6%、3.5%、11.0%へと増加しました。水質調査では下流の区間で河川の富栄養化の指標とされる窒素・リンの濃度が急激に上昇しました(Rio No. 94参照)。図の赤色で示した建物用地の増加と密接に関わっている人口増加、そして農用地の増加が、河川への生活排水や肥料に含まれる窒素・リンの負荷量を上昇させているという関係がはっきりと見えてきました。また一つ驚いたことは、中流域でゴルフ場の占める割合が3%にも達していることでした。ゴルフ場の増加は1970年代に農林業などの産業基盤を失いかけていた山村地域が、レジャーブームによって開発を進めた結果でした。

今後、矢作川の主要な支流の土地利用と水質の関係を解析し、矢作川流域の面的な水質の変化を把握していきたいと思います。

(白金 晶子、研究員)

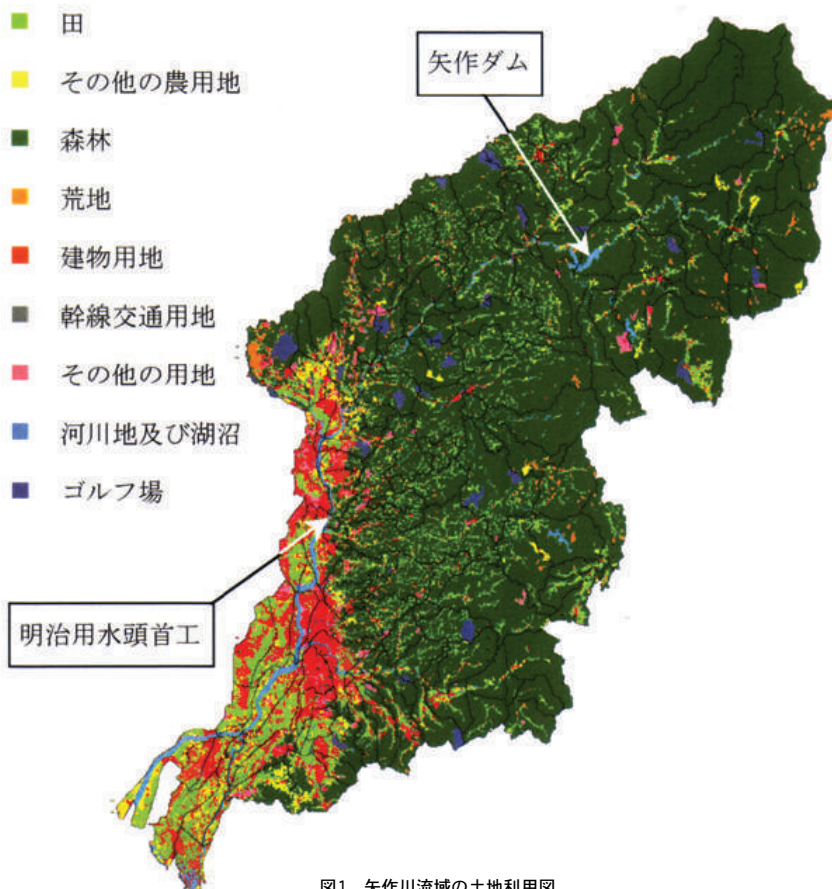


図1 矢作川流域の土地利用図

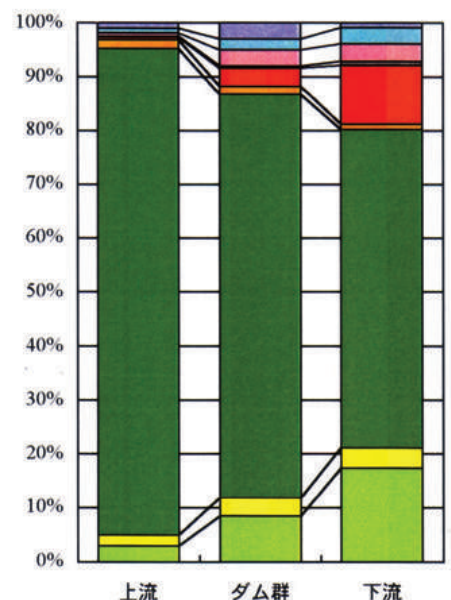


図2 矢作川流域の土地利用の流程変化

矢作川流域における生活の変化と環境の変化

○河畔林整備基礎調査の中で、人文調査班では、人びとが生活の中で自然環境とどのように関わってきたのか、そしてどのようにそれは変化してきたのかを調査しています。

さて、人びとの生活の変化を調べるためにはいったいどこから調べたらよいのでしょうか。人びとの暮らしの中には、魚釣り・お祭り・レジャー・通学などさまざまなものがあり、こうしたものが複雑に絡み合っています。

そこで私は、人びとはまず「食べていくために」生活しているのだ、というスタート地点を選ぶことにしました。もちろん、人は「パンのみ」で生きているわけではありませんが、周囲からうまくパンを取り出すこと(=生産すること)が、生活の他の部分にも大きく影響していることは間違いないでしょう。このようにして、たとえば農業・畜産業・狩猟・漁業・採集などがどのように営まれてきたか、どのような変化があったのかを知ることを第一の目標としました。

まず、昔からの土地利用の状況や、産業人口の変動、地域の産業(たとえば酒造など)、生産高などのデータを集めることにしました。殊に土地利用については、明治時代からの豊富な資料があり、データを集めたり、整理したりするのが大変です。本年度は、ここまでの作業にほとんどの時間を費やしました。来年度からは資料整理のための専用のコンピュータ・ソフトが導入される運びとなり、使いこなすための訓練は必要でしょうが、一層頑張っていきたいと思います。

◇矢作川流域の道路整備

明治時代の地図と現代の地図を比べておみると、道路の位置が全く違うことに驚きます。この傾向は特に上流部では著しく、今は平坦な広い道路であるものが、かつては細く曲がりくねった道であったということが数多くあります。

こうした変化は、買い物に行くのが便利になったという面もありますが、村々の産業のかたちを大きく変化させもします。自動車がどんどん入ってこられるようになれば、草を刈って堆肥を作ったりせずとも、安い肥料が手に入れられることになります。このようにして、お金を払わずにおこなっていた農業にお金が必要になり、一方で空いた時間を他のことに回したり、手の空いた人が工場へ働きに行ったりできるようになります。しかし一方で、採草地はだんだん荒廃していくことになります。

◇矢作川流域の酒造

資料によれば、かつて矢作川にはたくさんの酒造がありました。天保年間には、旧豊田市内だけでも23軒の酒造がありました。けれども、明治後期になると、それがたったの3軒に減ってしまっています。

かつて酒造は、お父さんが「おい酒買ってこい！」と怒鳴ると、お母さんや息さんが徳利を下げて歩いて買いに行っていたのでしょうか。しかし先に述べたように、明治20年頃から当時道路や鉄道がめざましく発達して、また清酒の移送に適した一升瓶が開発されたこともあって、村々にあった酒造は、大量に製造出来る大きな酒造の価格に負けていってしまいます。おそらくこの辺りが、酒造が減ってしまった大きな理由なのでしょう。

酒造がなくなれば、釜焚きの薪が不要になります。そして、薪を採っていた林が荒れ、日光が入らなくなってしまい、松茸などが採れなくなってしまいます。

このようにして、生産のしくみが変わると、人びとの生活全体が大きく変化します。そして、生活の変化によって、ヤマや河辺の扱い方も大きく変化していきます。人びとの暮らしと関わる中で整備されてきた自然環境が、あるものはより便利になるように加工され、あるものは必要がなくなり放置されていきます。

今後は、このような環境の変化を、聞き取り調査を中心として調査して参りたいと思います。

(高橋 聡、研究員)



『地籍図』より 樽俣町内一部



今月の一枚

ホトケノザ

ろぼう
路傍や野原で春の訪れを告げる、きわめて身近なシソ科の越年草です。花の下葉が茎を抱いている様子を仏の蓮華座に見立ててこの名前があります。なお、春の七草のホトケノザは別種(キク科のコオニタビラコ)です。

2004年3月21日
豊田市坂上町本郷
(吉鶴靖則氏 撮影)

第12回豊田市矢作川研究所シンポジウム報告

今年度の研究所シンポジウムは2月7日(水)豊田産業文化センターで、「小さな藻の大きな役割」をテーマとして開催されました。基調講演では最初に内田研究員が「矢作川の藻(藻類)の現状」と題して、藻類に関する基礎知識と大型糸状緑藻(糸のように長い大型の緑藻)が多い矢作川の藻類相の特徴とその発生要因に関する研究結果を報告しました。続いて信州大学繊維学部の中本信忠教授が「藻の働きとおいしい水づくり」と題して、藻類をはじめ多くの生物の働きによって安全でおいしい水道水が作られる緩速ろ過の優れたしくみと、その普及の取り組みについて紹介されました。



基調講演を行った中本教授



コーディネーターの村上教授

パネルディスカッションは名古屋女子大学家政学部の村上哲生教授がコーディネーター、中本教授と山本研究員、白金研究員がパネラーをつとめ、「小さい藻から矢作川を考える」というテーマで行われました。川の藻類が果たしている多様な役割(アユや水生昆虫のエサ資源として川に及ぼす影響など)や、ダムが藻類を通じて川の水質や生物に影響していると考えられる矢作川の現状についての報告があり、小さな藻類を通じて川についての知識を深め、私たちの生活をより豊かにする川とのつきあい方を考える必要性が再確認されました。



昨年度のRioは、編集委員が中心となって編集をおこないましたが、今年度は所員が交代でつくりました。どちらの方法も、それなりの成果とそれなりの問題点とがありましたが、来年度は、それらの経緯をふまえてもう少しパワーアップしたRioをお届けして参りたいと思います。(高橋)

