

## 筑波大学演習林を利用した在来イワナ調査実習 : 生物遺伝資源の利用と保護を考える学習

著者	黒岩 健一
著者別名	Kuroiwa Kenichi
雑誌名	研究紀要
号	38
ページ	57-66
発行年	2000-12-26
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2241/9087">http://hdl.handle.net/2241/9087</a>

# 筑波大学演習林を利用した在来イワナ調査実習

## —生物遺伝資源の利用と保護を考える学習—

農業科 黒岩 健一

### 1 はじめに

#### 《筑波大学農林技術センター実習》

我が校の筑波大学農林技術センターにおける生徒実習は、昭和62年度に農業科の総合実習の中で、畜産を専攻する生徒たちを対象にして、坂戸で不可能な乳牛の実習機会を得るために始まった。初回の参加生徒は5名で担当教員2名が引率し計7名で行われた。この初回の実習では筑波大学農林技術センターの牛舎内宿直室を利用して宿泊した。この実習は、筑波大学出身で当校畜産担当の嶋田昌夫教官によって計画・実行され、現在まで毎年夏期休業中の恒例として実施されている。

当初、『筑波大学農林技術センター実習』は畜産を専攻する生徒を対象とするものとして数年間実施された。その後、その実績が校内、さらには筑波大学でも評価され、対象を畜産専攻の生徒外にも広げ、平成3年以降は畜産・花卉・果樹の3分野を対象に実施されるようになった。対象となる生徒は、総合実習科目においてそれぞれを専攻するものの中から希望者が募られ、それぞれの専門分野を担当する教員の引率で実習へ赴いた。この頃からは、幸いにも筑波大学農林技術センター側の受け入れも積極的なものとなり、各分野で専門の教員・技官が当校の受け入れを担当していただけるようになった。当校からの引率教員も、生徒と一緒に大学で行われる専門的で最新の学習機会にふれる機会を得た。

平成6年、本校は総合学科に改編される。その後も、『筑波大学農林技術センター実習』は継続して毎年実施され、現在その参加生徒は時間割外科目の『農場実践』履修者を対象とし、ほぼその全員が『筑波大学農林技術センター実習』に参加している。『農場実践』は従来の『農場当番』に近似した内容をもつ科目で、日常的な農場の管理を学習し、主に動物飼育と植物栽培に関する管理を、始業前と放課後に当番制で行っている。

#### 《筑波大学農林技術センター川上演習林実習》

総合学科改編後、我が校の農業学習分野は生物資源系列科目に移行し、さらに、広く環境について学習するエコロジー系列を新たに加えた。従来の、より専門的・体

系的で直接生産に結びつくような学習内容から、農業・環境の基礎基本をより精選して学習し、選択性による総合的な学習機会とあわせて、幅広く立体的に科学的関心を持てるような学習内容へと進化した。こうした流れの中で、以前よりも広く生物資源について学習する機会、例えば森林資源や水産資源について、さらには自然環境を総合的に学習する機会を求めて、長野県にある筑波大学農林技術センター川上演習林での宿泊実習が計画された。

平成7年夏、筑波大学農林技術センター川上演習林における第一回の宿泊実習が2泊3日の日程で行われた。参加生徒は男子5名・女子4名で引率に嶋田昌夫と黒岩健一があたった。この初回の実習では生徒は鉄道を利用して現地野辺山駅に集合し、宿泊は演習林事務所敷地内の宿泊棟を利用した。1日目は演習林の概要説明と事務所敷地内の案内を受け、2日目は演習林での登山と森林のさまざまな環境に関する学習を行った。指導は筑波大学農林技術センター川上演習林常駐の先生にお願いした、初めての試みに、先方の先生も生徒を含めた我々も多少戸惑うこともあったが、結果としては坂戸では得られない貴重な体験ができたと思っている。

2回目の『筑波大学農林技術センター川上演習林実習』は平成9年の夏に行われた。この時は演習林内のキャンプ場でテントを設営した野営を1泊行った、二日目の実習では登山をしながらの照度調査・地層地質調査・河川環境の調査など、簡便な方法ながら初回にも増して充実した内容となった。加えて測樹や伐採など林業の実際も体験し、生徒にとってもこちらの期待する以上の学習機会が得られたものと満足している。

3回目となる今年の実習は、2000年8月7日～9日に行われた。今回は2日目の実習を2班編成として、一方の班で演習林内河川での調査実習をおこなった。この試みは、当校側で企画し、演習林の先生に許可を頂いて実施された。この演習林内における初めての自主的な企画による実習では、現地河川に生息するイワナに関する調査を行った。この実習では、その恵まれた環境・設備のなかで、生徒達が生物資源の利用と遺伝的多様性の保護について考え、その実際的一端を体験する機会を得た。

# 八ヶ岳・川上演習林位置図

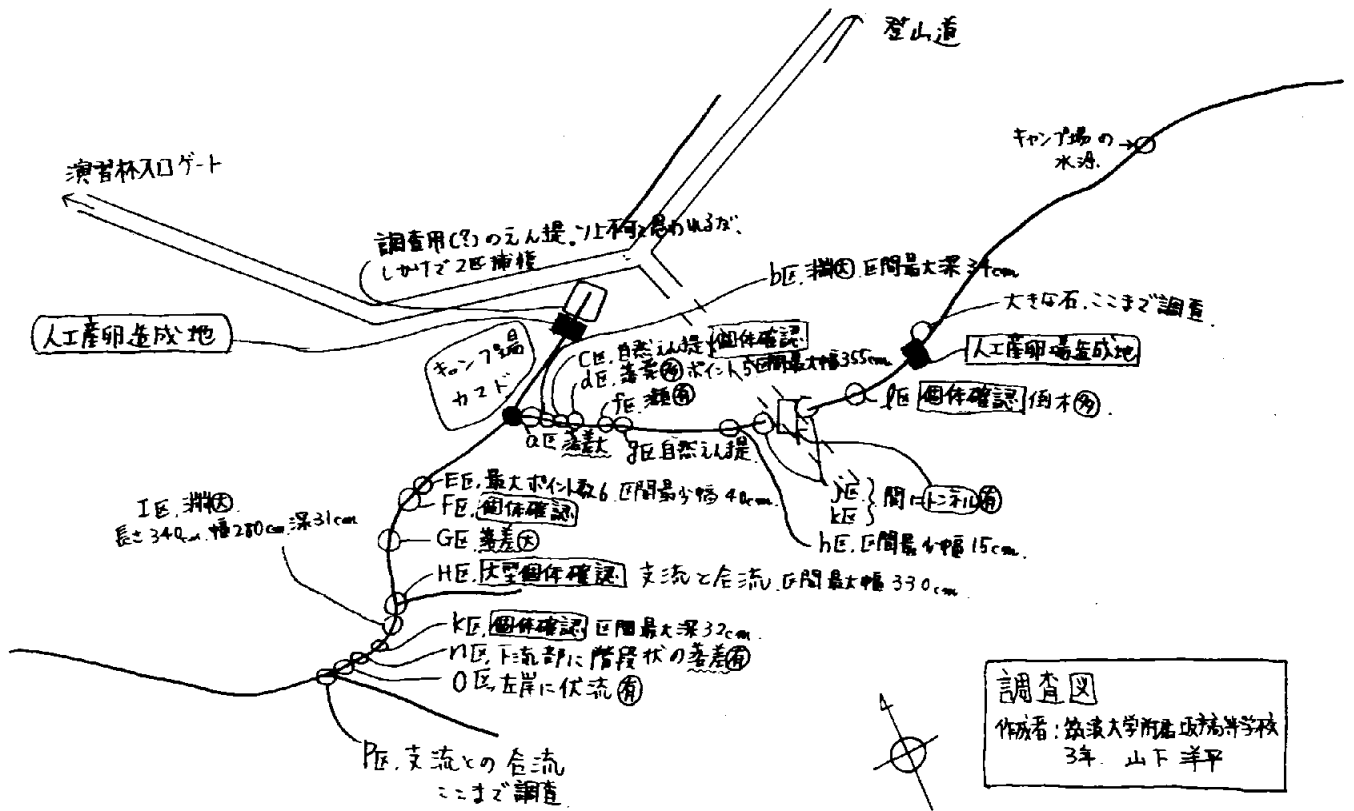
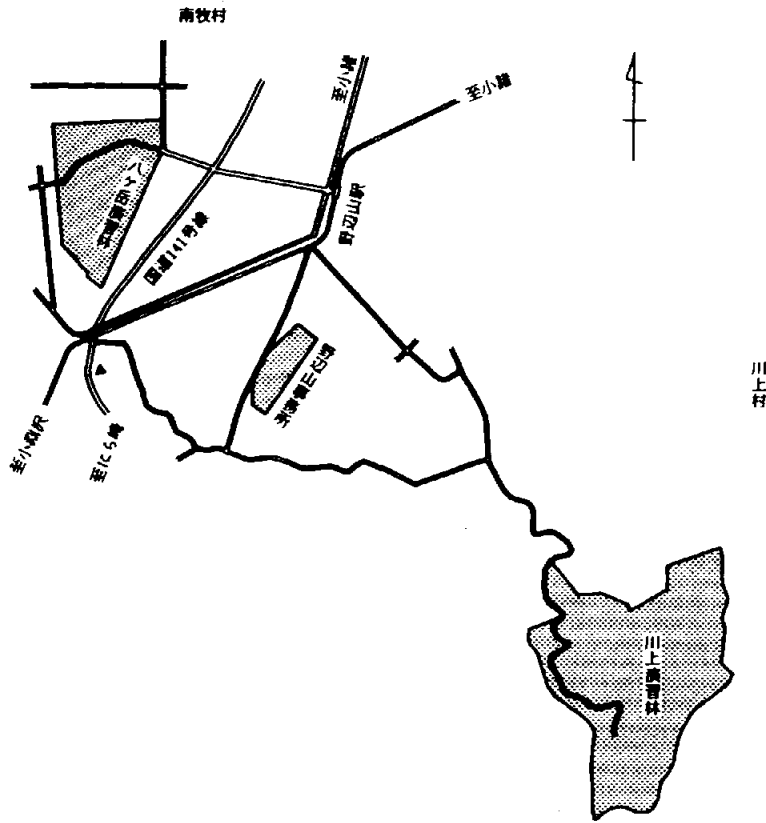


表1：流域調査Ⅰ

調査区	調査区	最大幅	最小幅	最大水深	ポイント数	調査内容
H~P区平均		256.111	71.667	24.222	2.778	基準点から最初の支流の合流と次の支流の合流までの平均
O区(～150m)	"	230	95	31	3	左岸伏流湿地
M区(～130m)	"	230	55	23	2	倒木多/開ける/流の跡の最大巾530cm
K区(～110m)	"	295	70	32	3	目視確認/瀧1(L275×W270×D31)
I区(～90m)	左岸自然林/右岸人工林	280	55	31	3	瀧1(L310×W180×D24)/瀧2(L340×W280×D31)
A~G区平均		251.429	87.286	20.143	3.143	基準点から最初支流の合流までの平均
F区(～80m)	"	240	80	18	2	目視確認
D区(～40m)	"	250	108	24	2	
B区(～20m)	"	280	100	15	3	
総平均		254.063	78.500	22.438	2.938	

表2：流域調査Ⅱ

調査区	調査区	最大幅	最小幅	最大水深	ポイント数	調査内容
a区(～10m)	両岸自然林	195	50	15	4	落差大/ポイント規模小
c区(～30m)	"	280	60	31	4	落差大/目視確認/倒木による自然堰堤(L390×W180×D31)
e区(～50m)	"	200	65	18	1	
g区(～70m)	"	180	90	23	2	倒木による自然堰堤(L100×W180×D23)
i区(～90m)	"	150	50	20	4	
a~j区平均		213.5	55.8	21.6	3.1	調査基準点より上流、調査区内自然林区間の平均値
k区(～110m)						
l区(～120m)	"	220	50	22	3	
m区(～130m)						
総平均		204.25	50.4	20.55	3.05	

川上演習林内矢出川源流部におけるイワナ生態調査  
実施日時平成12年8月8日

調査員（職員） 黒岩健一／白石充  
（生徒） 大場勇／平林裕二／山下洋平

## 1 事前学習

筑波大学農林技術センター川上演習林実習に先行して、同年7月19日に事前学習を行った。参加予定生徒の全員を対象に正味一時間程度のものとした。内容は、なぜ生物の多様性は保全されるべきなのかを知ることになり、国内の在来動植物種保護の必要性について、イワナの生息域の減少を通して考えた。

この中で特に生徒に理解して欲しかったのは、農業に象徴される生物資源利用において、その持続的利用には生物遺伝資源の多様性が重要であり、それを保護・保全することが急務であるという点である。

出来ればもう少し時間を取って理解を深めたかったが、夏休み前の忙しい時期でもあり、一回だけ一時間の学習だった。次回への反省としたい。

一方で、筑波大学農林技術センター川上演習林実習の初日にはVTRによる学習を行った。このVTRは、在来種イワナの保護・増殖のための人工産卵場の造成と調査について、栃木県水産試験場の取り組みを紹介したものである。映像の中には産卵のために集まった大型のイワナの姿や、実際の産卵場造成の様子が映し出されており、翌日の取り組みに大いに参考になるものであった。

## 2 イワナ生態調査と人工産卵場造成実習

### I 調査・実習の目的

現地においては調査が不十分なイワナの生態について、その在来固体群の可能性を含めて調査し明らかにする。この調査を通じ、生物資源を学習するものとして、その持続的利用のためには多様な在来遺伝資源が必要なことを認識し、その価値を認め、保護・保存の実際を体験する。

また、「農場実践」学習の一環として、校内農場では実施が困難な河川や森林環境での実習の機会を得る。坂戸高校での学習経験とあわせて、広く生物資源の利用・保護と管理について体験し理解を深める。

宿泊をともなう実習を経験し、集団生活の中で目標を持って自主的に協調性をもって行動する態度を養う。

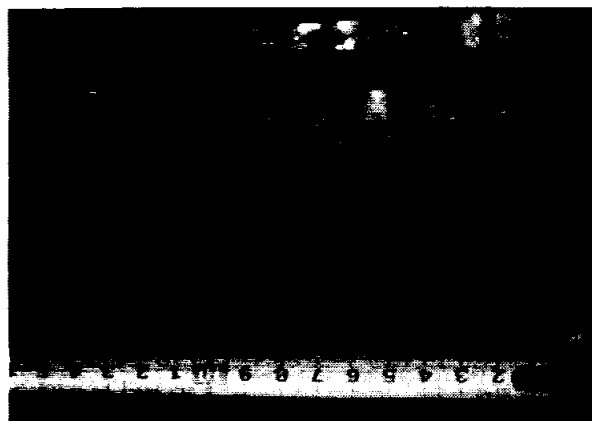
## II 調査 i

### II-(1) 捕獲調査①

前日準備済の堰堤内調査機器の確認（午前5時30分～）

捕獲数1匹（写真あり）

水槽内で観察後胃の内容物調査（生体のまま）



### II-(2) 捕獲調査②（午前5時40分～）

基準点（キャンプ場内合流部）から下流部約160m区間  
目視確認10匹以上

竿釣りをつかみ取りによる捕獲：0匹

### II-(3) 捕獲調査③（午前9時00分～）

基準点（キャンプ場内合流部）から上流部約160m区間  
目視確認2匹

竿釣りをつかみ取りによる捕獲：0匹

\* 終了後朝食 キャンプ場にて

### II-(4) 考察 a 【捕獲調査①②③について】

捕獲できたのは堰堤内での1匹だけだった。この固体は捕獲後胃の内容物を生体のまま調査し放流した。胃の中にはすでに消化されている昆虫が確認されたが、かなり消化が進んでいたため、具体的種類は同定できなかった。数日前に、同じ堰堤内でイワナを捕獲した人の話では、やや大きな固体の胃のなかから小型のイワナが出てきたという話である。堰堤内での摂餌環境の悪さが影響

していると思われる。

実際の調査では、竿釣り・手づかみ・網などを用いて捕獲を試みたが、想像以上に難しいものだった。特にこのような経験の無い生徒達には、そこにイワナが居るといふ実感すら持てなかったようである。



目視によって確認（水中で足元を走る影に気づく。一度見ると、次々と見えるようになる）できるようになって後は、手づかみの捕獲に熱中したが成果は無かった（触るところまではできた）。せめて生徒の誰かが、一匹だけでも捕まえることができれば良かったのだが、それほど甘く無いと言ったところであろう。

先にも触れたが、目視によってはかなりの数が確認された。調査中に足元を走る影をいくつも見た。捕獲調査の目的から言えば、その固体の大きさや模様による形態別の同定ができないなど決定的なマイナス面は大きいですが、現地での初調査でもあり、イワナの生息がはっきりと確認できたことを評価したい。

捕獲調査が終わる頃には、生徒達も流れの中に生命感を感じられるようになった様である。非常に小規模な流れとはいえ、イワナとその餌になるような水生昆虫がたくさん生息している事がわかった。目視だけでも固体の大きさが確認できたので、この区間で再生産が行われている可能性は高いと考えられる。

### Ⅲ 調査 ii

#### Ⅲ-(1) 流域調査① (10時00分～)

基準点（キャンプ場内合流部）から下流部約160m区間10mごとに16の区間に分けて調査した。

別表に詳細【表1】

当初の計画では、その流域における物理・生物・化学すべての環境を調査する予定であったが、実際には物理的な環境のみを調査した。それは、水温水質等の化学環境や、水生昆虫・陸生昆虫等の生物環境は短い調査区間では大きな変化がないと考えられ、さらにこれらの要因

は、事前のイワナに関する学習と、関係者への聞き取り調査や現地での印象などからその生息にとって良好なものであると考えられたためである。

一方で物理的環境は、調査対象であるイワナの捕獲調査に好結果が残せなかったことを考慮したとき、その生息と再生産を推測するために有効なデータである。調査時間の限界を考慮した上で調査内容に関する決断をした。

こうして流域の調査は最大水深と河川幅の最大・最小、主観によって判断した生息好適と考えられるポイント数について、調査区間を10mごとに区切って行った。調査区域は演習林内キャンプ場前の支流との合流点を基点にして下流160m。同基点から上流120m。合計280m区間に設定した。この根拠は調査時間の問題から、調査基点の前後の区間で任意に設定した。

調査基点より下流域160m区間では調査基点の合流を含め3つの支流が合流している、流れの大きさは基点上流部に比較して大きなものと言えるが、それでも所謂ひとまたぎできそうな流れである。地図上から読み取る高低差は約10m程度と思われ、滝のような急な落差は無く、魚の遡上を妨げるようなものは無い。また、河畔の人工林を除いて人工構造物も見られない。流れは、自然の地形に沿って蛇行し、直線的に流れる箇所はほとんど無い。



生徒達は、10mを測る巻尺を持つもの、コンベックスを使って最大最小幅を計るもの、同様に最深部を探すもの、それらのデータを記録するもの、それぞれに分担して調査にあたった。生息好適と思われる「ポイント」については、皆で考え相談しながら記録していった。捕獲調査に比較して地味な作業であったが。思った以上に、生徒たちは積極的に調査作業をこなした、ところどころのポイントでは、再度捕獲を試みることもしばしばだった。調査中には、見た目以上に流れの大きさに変化があることを知り、具体的な数値が読み上げられるたびに、皆で感想を口にしていた。

当初このような調査は、高校生にとっては興味を持ち

にくいもので、最後まで集中して実施できるか心配していたが、こちらが考えていた以上に充実して行っていたように思う。うれしい誤算として反省したい。



### Ⅲ-(2) 考察b【流域調査①について】

調査対象とした区間のデータから、その調査目的であるイワナの生息における物理的環境を評価すれば、非常に良好な環境だと言える。ただし、この場合のイワナの生息環境とは、遡上・産卵から孵化、そして稚魚として過ごす期間での環境を対象とするもので、イワナの生態として、成魚の後にはさらに下流へ移動して繁殖期までの生息域を設けていると考えられる。

前述の通り、今回の調査から期待するものは、この区域の河川がイワナの再生産の場として機能していることを明らかにすることであった。調査対象では無いが、河床はところどころに砂礫の堆積部があり、大雨でも濁ることもなく土砂の流入がほとんどない（現地管理者の話）ので、この河床が泥に埋まってしまうことも無く、イワナの産卵に適した環境だといえる。

具体的な調査データとしては、この区間の最小幅が40cm(E区)で遡上の妨げになるものではないと考える。各区間内の最大水深の最小値は15cm(B区)であった、これも遡上の妨げになるものではなく、問題はないと思われる。遡上の障害に関しては、残念ながら区間内の流心部最大落差を測定しなかったため、具体的な数字を根拠にすることはできないが、現地で見ただけでは遡上の妨げになるほどの落差（例えば滝）はなかった。同様に、各区間の流心部最小水深も未調査である、こちらも遡上には問題のない範囲であると思っている（ほとんど水の無いところでも、イワナはある程度移動できると言われている）。これら未調査の部分については次回以降の課題としたい。

調査データの中で、最大幅・最大水深のデータは、**memo** 欄の淵のデータと合わせて考えたい。イワナが遡

上して産卵し孵化しても稚魚が生息できる環境がなければ、再生産の場として良好とは言えないだろう。この点、この調査区域には、効率的に餌を取ったり外敵から隠れたりする（イワナの稚魚はプランクトンや小型の水生昆虫を餌とし、落ち葉や石の陰に隠れている）ための淵状の個所が、小規模ながら存在する。その中でも特に大きなものを記録した。記録したものはK区に一つとI区に二つで、最大のもはI区の淵2であり、流れの規模と比較して（総平均最大幅254cm×総平均最大水深22cmに対して340cm×31cm）規模の大きなものと言える。これらの淵状の部分には倒木が覆い被さっている場所や、倒木によって堰堤状になった部分もあり、産卵場の機能も含めたイワナの生息だけでなく、さまざまな水生生物にとって重要な場所になっていると考えられる。

「ポイント」については、イワナの生息にとって淵と同様の機能を有しているものと考えた。その環境は、孵化直後の稚魚よりも成魚に近い固体に適した環境であると言える。今回カウントした「ポイント」とは、いわゆる流れの落込み部を、溪流釣りのノウハウに準じてカウントしている。これらの場所は酸素の供給量が多く流下水生昆虫も集まり、石影などの隠れ場所も多い。反面、水流は淵に比較して強く、摂餌にあたっては其中を泳ぐ力が要求される。これらの点で、稚魚よりは、より成魚に近い固体の生育に適した環境であると判断している。以上、落差・水深・幅・河床・淵・ポイント等、当河川区域におけるイワナ生息の個々の条件は、相対的に評価することは出来ないが、一般的な日本の河川が次々と人工物に覆われていく中で、ほとんど人手の入っていないこの河川が、自然の蛇行・落差や変わらない水量などによって、その条件を良好に保ちつつけている貴重な環境であると評価したい。

### Ⅲ-(3) 流域調査②（11時15分～）

基準点（キャンプ場内合流部）から上流部約120m区間10mごとに12の区間に分けて調査した。

別表に詳細【表2】

\* 終了後昼食 キャンプ場にて

調査区間の設定・調査内容・調査方法は「流域調査①」と同様。

この調査区間は調査基点より上流部120mまでの区間で、先の調査区間「流域調査①」を本流の流れとすると、調査基点とした位置で合流するもう一方の流れが本流筋にあたり、この「流域調査②」の流れが支流にあたる。当初は本流筋の上流部を調査する予定であったが、筑波大

学の別な調査が入っていかなくなかった。次回以降の調査を希望している。なお、当区間では支流とは言え、本流筋と同等の流量を認め、もちろんイワナの生息も確認している。

この区間は、調査基点の下流域に比較してさらに規模の小さな流れとなる。調査区間に合流箇所はなく、伏流の影響も含めて水量に大きな変化は認められない。流れも自然に蛇行している。しかしj～k区間に全調査区域内唯一の人工構造物である土管内を通水させた橋がある。この橋の前後には大きな落差はない。

「流域調査①」の区間と比較して全体的な落差は大きくなっていると感じられるが、イワナの遡上には問題のない範囲であると思われる。地図上から読み取る調査区間の落差は約10m前後と見られる。

早朝からの調査で、生徒たちにも少し疲労が見られるが、昼食を楽しみに（コンビニおにぎりとかップラーメン）調査を続けた。先程同様に集中力を欠くことなく行えたと感心している。この頃には調査活動にも随分慣れて、それぞれの仕事を非常に手際良く積極的にこなした。自分の取ったデータの外にも、他の調査員のデータに対して、数値が読み上げられる度に関心を示す余裕も出てきていた。非常に充実した調査時間を楽しく過ごせたと思っている。



#### Ⅲ-(4) 考察c【流域調査②について】

各数値からは、「流域調査①」区間と同様に当調査区域でも良好な環境が認められる。区間内最大幅の最大値はd区の355cmで、「流域調査①」のそれと同程度の規模であった。イワナ遡上の環境について考えれば、最小幅の最小値はh区の15cm、最大水深の最小値はa区・h区の15cmであり、ともに遡上の障害となるものではないと判断できる。「流域調査①」での調査と同様に、区間内の流心部最大落差と各区間の流心部最小水深については未調査で悔やまれるところである。

各数値の平均を見ると、「流域調査①」に比較して、流れの規模がより小さくなったことがうかがえる。各ポイントの規模も明らかに小さくなっていった。目視によって固体の確認は出来たものの、やはり「流域調査①」に比較すれば物理的な環境は規模を小さくしていると思われる。



一方で、この調査基点から上流の調査区域では調査数値以外に注目できる部分がある。それは河畔林の違いによって川の様子に大きな違いがある点だ。生徒達と川伝いに上流へ移動して行くと、誰の目にも明らかにj区とk区の間で様子が一変する。調査基点からj区の間は、「流域調査①」以上に薄暗い木々の中で川が流れ、雑草もあまり見られない。落ち葉の堆積が水中にも多く見られ、倒木も大小たくさん有り、それらによっていくつかの自然堰堤が確認された。このj区までの区間を越えてk区に入ったとたん川は一変し、雑草に覆われてしまった流れを見つけられず、計測調査もままならないほどの状態に変わる。上部も明るく開けていて、水際に落ち葉や倒木もあまり見られない。これら両者の違いは（地形等の影響もあって一概には言えないだろうが）、この場合では河畔林が影響しているものと考えられる。j区までは人間によって管理されないうっそうとした木々の中に川が流れているが、k区以降は手入れのされた人工林になる。人工林では単一の樹種が一定の間隔で植えられ、必要に応じて枝が払われているために自然林に比較して陽射しが多く差している。また、常緑針葉樹が育てられていて落葉も少ない。これら河畔林の植生の違いが、水辺を含めた地上部の明るさの違いに影響して、より明るい人工林内に雑草の繁茂を引き起こしていると考えられる。こういった人工林内の環境が、その区域河川に生息するイワナにどのような影響を与えるのかは解らないが、イワナにとっては倒木による自然堰堤が産卵場として機能したり、落ち葉の堆積が稚魚の餌となるプランクトン



を供給したりと、自然林内に見られる生育や再生産の好条件となる要素が、この人工林内にはあまり見られないのは事実であろう。河畔林と河川環境の関係は、生物資源利用（この場合は林業）が生態系（この場合、在来イワナを中心とした河川環境）に及ぼす影響を考える機会として、生徒達と共に継続して調査の機会を得て行きたいと思う。

以上、「流域調査②」区についても（一部前述の河畔林の影響も気になるが）イワナ生息の条件としては良好であると考えられる。今後は、より詳しい調査を更に上流・下流域にまで拡大し、その個体群の特徴と生態を明らかにして、周辺環境を含めた保護・保全を考える必要があるだろう。



#### IV 人工産卵場造成実習

##### IV-(1) 工産卵場の造成実習①（13時00分～）

（キャンプ場前堰堤直下での造成）

- A) 前日に準備しておいた場所（キャンプ場前調査堰堤直下）に見合った丸太を探す。
- B) 大き目の石をどかし、下流流れ出し部に丸太を配置する。
- C) その上部から水があふれる堰堤状の構造になるよう、丸太下部からの水流を小石などで止める。
- C) 河床を平らに整地する。
- C) 礫を投入しながら、下流域にかけてカケアガリ状の川底を作る。

##### IV-(2) 人工産卵場の造成実習②（14時00分）

（基準点上流約120 m地点での造成）

IV-(1)と同様の工程で行う。前日の準備は無いので、造成位置の決定から行う。

##### IV-(3) 考察 d【人工産卵場造成実習①②について】

今回調査した演習林内の河川には唯一大きな人工構造物

がある。それは「流域調査②」の考察でふれた「流域調査②」とは別のもう一方の本流筋にあり、調査基点の上流部約30mの地点に作られた調査用の堰堤である。

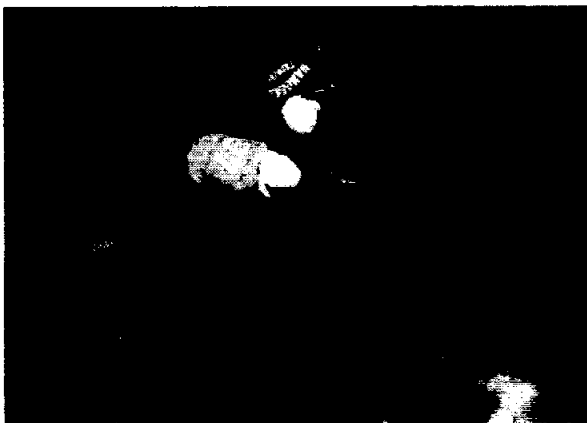
この堰堤は演習林内河川の流量を記録するためにあり、調査用の機器が設置され、24時間稼働している。残念なことにこの堰堤は、その内部に魚の遡上が困難だと思われる階段状の構造を有している。調査によって生息が確認された在来個体群だと思われるイワナは、この堰堤によって遡上を妨げられてしまう。イワナはその生態の特徴として、より上流部に遡上して産卵する傾向にあると言われ、現地演習林の先生の話によれば、秋の時期、大型のイワナのペアが件の堰堤内でよく目撃されている。これは、産卵のために遡上した成熟固体が、遡上を阻まれて堰堤内に留まっているものと思われる。問題は、おそらく遡上を阻まれた固体は、この堰堤内に産卵床を求めて産卵行動をとることがあると想像される点で、堰堤内の河床はコンクリートであり、その上部に堆積した砂礫も調査のために定期的に取り除かれてしまう為、もし産卵があっても孵化には至らないと思われる。もっとも、イワナ達が産卵床を作る時点でコンクリートに気づけば、産卵をあきらめてしまうことも十分考えられる。ともかく、現地に生息するイワナに保護の必要が考えられる以上、これらのネガティブな要素を補う方策を考える必要があるだろう。またそれは、出来るだけ自然再生産の姿に近い状態で行われることが必要になると考えられる。



近年一部水産試験場によって実施されている在来イワナのための人工産卵場の造成は、その保護保全に対して一定の成果を挙げ評価を得ているとされる。それは成魚放流や発眼卵放流と比較して、より自然な形でその遺伝資源の再生産を助けることが出来ることとされているからだ。未だ確立された技術とは言い切れない様であるが、現状ではそのための最良の方法と言えるだろう。今回、調査現地においても、在来イワナの再生産があることを前提に産卵場の造成を行った。

前日見たVTRと専門誌に掲載された産卵場造成の記事を参考に人工産卵場の造成を行った。造成場所は前記の理由から堰堤直下に1箇所。さらに「流域調査②」の区間の上流部に1箇所とした。後者の「流域調査②」区間の上流部への造成については、本流筋への遡上が堰堤で阻まれている点を考慮して、もう一方の流れにあたる当区間への遡上にも再生産の期待を同じように持たせたいと思っただけの造成である。この支流筋は、流域調査②・考察cに取り上げたように、必ずしもイワナの生息に好適な環境とは言えない要素もあり、人工産卵場の造成によって再生産の可能性をさらに広げられることを期待している。

実際の造成作業は思いのほか重労働であった。一連の作業の中でも、河床の整地と砂礫の投入には労力を必要とした。河床の砂地は想像以上に硬く大きな石も埋まっている、流れを大きく変えない程度に河床を整地し石をどかした。カケアガリ構造にする為の砂礫は、基本的に河床のものをそのまま使い、不足分を他の河床から補った。この時点では、早朝からの実習も終盤に入り生徒共々疲労のピークが近い事を感じていたが、自分達の作っている産卵場にイワナが入ることを想像しながら作業にあたった。造成中、現地の先生にも興味深く見守られ、この産卵場がきちんと機能することに大きな希望を持つことが出来た。



これら産卵場の造成にあたっては、自然の中にあつて、その景観や機能が周囲の環境に配慮したものになるよう努めた。必要以上の河川形状の変更は避けつつもであるし、必要な丸太や砂礫も、同河川やその周囲から調達した。やがて自然に朽ちても問題の無いように、金属やプラスチックなどは使用しなかった。完成後の様子も、決して河川に不自然な要素を与えるものではないと考えている。

この人工産卵場では、10月中頃からイワナの遡上があり、産卵の後、5月には稚魚の孵化が観察されるはずで

ある。今後は、造成に参加した生徒達の進路が確定する2月頃を待って、もう一度皆で観察に訪れる予定である。厳寒の中での実習になると思うが、産卵床を掘り返し、産み付けられた受精卵を確認したいと思っている。この時期になれば、産卵された受精卵は発眼して多少の衝撃にも耐えられる程度丈夫になり、手ですくう観察ができる状態になっているはずである。この産卵確認が実施されることで、遺伝資源の多様性を考え、その保全の実際を体験する今夏からの実習は一応の終了としたい。

全調査・実習終了15時45分（全調査・実習時間約10時間）



### 3 調査・実習を振り返って

約10時間にわたった2日目の実習は、午後4時前に終了した。この日も、昨日同様夕方を迎えて天候が悪化してきたが、何とか雨の振り出す前に産卵場の造成まで終了することが出来たのは幸運だった。この後、登山実習の班と合流し宿舎へと戻った。

一日を通しての最大の感想は、生徒達が想像以上に熱心に取り組んでくれたことへのうれしい思いに尽きる。最悪、ただの川遊びになっても仕方ないと思っていたので、最後まで全員が適度な緊張感を持って、積極的な姿勢で調査・実習に臨めたことは、私にとっても大きな収穫だった。

具体的な調査の面では、来年度以降にまた機会が得られれば、是非本流堰堤の上部を調査してみたいと考えている。これは、堰堤が下流域からの遡上を妨げている反面で、より上流部の生態を隔離していることになり、そこに生息するイワナは同演習林内の他の個体群とは別の個体群を形成している可能性も考えられ（堰堤の造成時以降は下流からの遡上による交雑が無い）、この面では在来個体群の可能性をより強く持っていると思われるからである。

今後は筑波大学、地元行政、漁協なども巻き込んでよ

り積極的な調査・保護活動が可能になればベストであろう。一部漁協役員の方にはその意思のあることを伺った。大げさな話ではなく十分に価値のある取り組みだと思う。



#### 4 おわりに

この川や川を取り巻く森にも驚くほどたくさんの動植物がいる。この上流には調査用の林道がわずかにあるだけでももちろん人家も無い。大雨にも濁らないこの流れは大変貴重なものである。前日の坂戸からの移動中に車中から見た千曲川は連日の雨で濁流と化していた。

この調査を、魚や川や森だけでなく、我々の生活を取り巻くすべてのものに考えを巡らすきっかけにしたい。流域調査から産卵場の造成までの間、終始、そこに生息するイワナを含めた全ての環境について、その貴重さが実感できるよう生徒達に問い続けたつもりである。調査中の川の濁りはすぐに澄んでゆく。水温はこの時期でも12℃と低く、一日を通してほとんど変化しない。河畔には様々な植物が育ち、落ち葉が厚く堆積している。頭上からは鳥の鳴く声が聞こえ、足元では昆虫の鳴き声が聞こえている。ここでは非常に複雑な生物層が健全に存在し再生産されている。「この環境さえあればヒトは生きて行ける」というものではないが、長期的な視野に立ったとき、生物の全てがヒトにとって必要不可欠な資源とするならば、ここには何処にも増して豊かな資源が存在する。その再生産の過程の中から我々は持続可能な利用方法を模索して、その生物資源と共存して行くことが求められている。そのためにも、在来生物資源の保護こそは、未来に向けた最も合理的な、生物資源の持続的利用のための努力であると言える。

急速に拡大する農産物への高度な品種改良や安易な外来種の導入。化学物質に依存する傾向の大きい最新の栽培飼育技術。減少しつつける伝統的な栽培飼育品種。我々を取り巻く様々な現実は高校生であっても疑問を感

じるに十分であろう。一方で我々大人も、漠然とした不安感と過去への郷愁から、これらネガティブな疑問に対して情緒的・抽象的で否定的な答えを出すことが多いのでは無いだろうか。

総合学科での生物資源に関する学習では、農業を中心とした生物資源利用の基礎基本について精選して学習することを特徴としている。これは一方で、農業高校での学習と比較してその内容が不十分なものになりがちであると指摘される。しかしこのような基礎基本を精選して学び、且つ他の様々に選択可能な科目と合わせた、より立体的な農業観や生物資源利用に関する理解は、先に挙げた様々な疑問に対して合理的で科学的な答えを導く手助けになるものであると思う。

今回の演習林実習で、生徒達が日ごろの学習の成果を総合的に活用して、生物資源利用の持つ本質的な問題に身をもって触れられたことは有意義な経験だったと思う。そして、それぞれの進路にあって、今回の実習を通じて考えたそれぞれの思いが、やがて様々な場面で生かされることを期待したい。

#### 引用・参考文献

- i : 筑波大学農林技術センター演習林『演習林概要』
- ii : 筑波大学附属坂戸高等学校農業科1999『本校農場を利用した教育・研究活動について』筑波大学附属坂戸高等学校
- iii : 服部次郎1999『総合学科改編6年後の現状と課題についての考察』筑波大学附属坂戸高等学校
- iv : 白石勝彦著1993『イワナの顔』山と溪谷社
- v : 沼田真著1994『自然保護という思想』岩波新書
- vi : 白石勝彦著1995『溪流釣り大全』山と溪谷社
- vii : 藍澤正宏他著1998『詳細図鑑 さかなの見分け方』講談社
- viii : 中村智幸著1999~2000『フライの雑誌46~50号【イワナをもっと増やしたい】』フライの雑誌社