

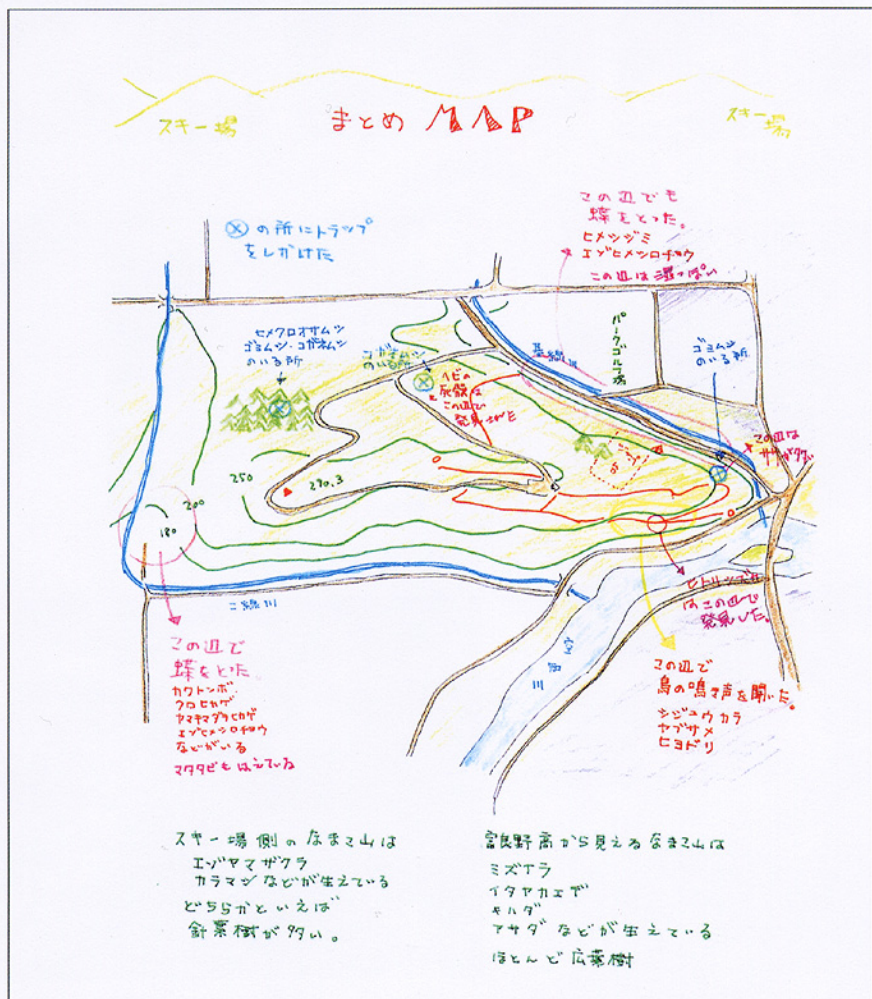
自然観察ハンドブック

～富良野の自然に学ぶ～



自然観察ハンドブック

富良野の自然に学ぶ



図版 野草①



フクジュソウ



ヒメイチゲ



エゾエンゴサク



セイヨウタンポポ



フデリンドウ



ヒトリシズカ



ニリンソウ

図版 野草②



オクエゾサイシン



コンロンソウ



クサノオウ



ヤマタネツゲバナ



エンレイソウ



ミヤマエンレイソウ



タチツボスミレ



ツボスミレ



オオアマドコロ



ズダヤクシュ



マイヅルソウ



クルマバソウ



クルマバツクバネソウ

図版 野草④



ナニウス



エゾキケマン



ササバギンラン



カタクリ (植栽)



ネコノメソウ



コウライテンナンショウ

図版 蝶 1 . アゲハチョウ科



キアゲハ (春型オス)



アゲハ (春型オス)



ミヤマカラスアゲハ (春型オス)



カラスアゲハ (春型オス)



オナガアゲハ (春型オス)



ヒメウスバアゲハ (オス)



ヒメギフチョウ (オス)

図版 蝶2. シロチョウ科



エゾヒメシロチョウ (春型オス)



ツマキチョウ (オス)



モンシロチョウ (春型オス)



オオモンシロチョウ (オス)



エゾスジグロシロチョウ (春型オス)



スジグロシロチョウ (春型オス)



モンキチョウ (オス)



エゾシロチョウ (オス)

図版 蝶3. シジミチョウ科



ミドリシジミ (オス)



メスアカミドリシジミ (オス)



オオミドリシジミ (オス)



ジョウザンミドリシジミ
(裏面)



トラフシジミ (オス)



コツバメ (オス)



カラスシジミ (メス)



カバイロシジミ (オス)



ルリシジミ (オス)



スギタニルリシジミ



ツバメシジミ (メス)



ヒメシジミ (オス)



ベニシジミ (オス)

(オス)

図版 蝶4. タテハチョウ科 (1)



カラフトヒョウモン (オス)



コヒョウモン (オス)



ウラギンスジヒョウモン (オス)



ミドリヒョウモン (オス)



メスグロヒョウモン (メス)



ウラギンヒョウモン (オス)



ギンボシヒョウモン (オス)



オオイチモンジ (オス)

図版 蝶4. タテハチョウ科 (2)



コムスジ (オス)



ミスジチョウ (オス)



フタスジチョウ (オス)



サカハチチョウ (春型オス)



アカマダラ (春型オス)



ルリタテハ (オス)



シータテハ (オス)



エルタテハ (オス)

図版 蝶4. タテハチョウ科 (3)



ヒオドシチョウ (オス)



コヒオドシ (オス)



クジャクチョウ (オス)



アカタテハ (オス)



コムラサキ (オス)

図版 蝶5. ジャノメチョウ科



ジャノメチョウ (オス)



ヒメキマダラヒカゲ (オス)



ヤマキマダラヒカゲ (オス)



オオヒカゲ (オス)



クロヒカゲ (オス)



シロオビヒメヒカゲ
(オス)



ヒメウラナミジャノメ
(オス)

図版 蝶6.セセリチョウ科



キバネセセリ (オス)



スジグロチャバネセセリ (オス)



コキマダラセセリ (オス)



コチャバネセセリ (オス)



オオチャバネセセリ (オス)

図版 礫

空知川の河原から採集



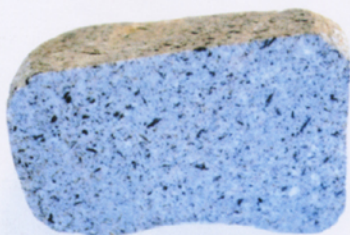
チャート



砂岩



緑色岩（輝緑岩）



トロニエム岩



溶結凝灰岩



安山岩

自然観察 ハンドブック

図版

草花図版

蝶図版

礫図版

1 はじめに (1~2)

2 フィールドに出る前に (3~4)

3 調査地の概要(なまこ山・空知川) (5~10)

調査地付近の図・なまこ山の四季

(参考) 富良野盆地の形成と活断層

4 植物を調べよう (11~17)

1 (1) 樹木の調べ方

(参考) 富良野の2つの森

(2) 草本の植生調査

(3) 標本をつくる

(参考) なまこ山の開花フェノロジーと優占度

5 昆虫を調べよう (18~26)

(1) 蝶類ルートセンサス

(2) トラップによる歩行性昆虫の採集

(3) 標本の作り方

(参考) なまこ山の蝶類の希少度を探り生物の多様性について考える

(参考) なまこ山の蝶の出現時期と希少度の指数

6 空知川の礫を調べよう (27~28)

(参考) 富良野の地質

7 水生生物を調べよう (29~33)

(1) 水生昆虫による水質判定

(参考) 空知川で記録されたおもな水生生物群集の変遷

(2) 魚類を調べる

(参考) 富良野市の各河川に生息する魚類

9 葉から調べる樹木図鑑 (34~53)

10 富良野の自然あれこれ(富良野高校科学部の調査から) (54~90)

(1) コンクリート護岸下の水生生物群集の変遷 (2) ハイケボタルの生態 (3) トミヨ属の分布から
(3) 8線川露頭の傾いた地層を読む (5) オショロコマとアメマスの種間関係 (6) 風穴の分布と
植生 (7) カワシンジュガイの謎 (8) コウモリの分布 (9) 富良野市周辺のオオルリオサムシ

はじめに

21世紀に入り、私たちにとって環境問題がますます大きな課題としてクローズアップされています。地球温暖化や熱帯多雨林の破壊など地球規模で進行する問題は、私たちにとってどうすることもできない問題に思えてしまいます。しかし、これらの人類の引き起こした問題はわたしたちひとりひとりが引き起こしたものでもあります。エネルギーをどう使用するかなどはわたしたちの暮らしぶりに直結した問題です。地球という美しい星に生まれたわたしたちは地球という大自然に守られて生きています。地球全体までにおよぶような環境問題を引き起こしてしまったわたしたちはあまりにも自然に無知だったと考えるべきでしょう。環境問題を解決しなければならないわたしたちは、まず自然をもっと深く知る必要があるのです。

自然を理解するステップとして、まずは身近な自然の営みを知ることから始めましょう。私たちのすんでいる富良野は豊かな自然に囲まれています。しかし、地球規模で起こっている様々な問題は多かれ少なかれこの富良野でも起こっています。自分たちが、まずこの富良野の自然のありのままの姿を見つめてみましょう。「木を見て森を見ず」ということばがあります。細かな部分ばかりみていたら全体の大きなところを見失うという戒めの言葉です。自然を見るのにもあてはまります。しかしまた一方で、森ばかり見ていたら木が見えてきません。森をつくる1本1本の木はそれぞれ種類や年齢がちがいます。木だけではなく森には様々な動植物がすんでいます。それらひとりひとりを無視して全体の外観だけを見ても自然を正しく見たとはいえないのです。



本書は、富良野高校で、なまこ山や空知川といったフィールドで行ってきた野外調査活動の方法や結果をもとに作成した「自然を見るガイドブック」です。また巻末には富良野高校の科学部の地道な研究成果も載せました。これらの報告はもとより、本書では富良野高校の生徒が現時点まで明らかにした生のデータをできるだけ多く掲載しました。

この本を持ちながら、なまこ山や空知川、鳥沼公園といった身近な自然に出かけ自然観察、調査活動をしていただけたら幸いです。みなさんの手で、新しい発見などデータを積み重ねながら、富良野の自然がより深く理解されていくことを望みます。



フランスの生物学者アガシーの有名な言葉に「*Study nature Not books.*」というのがあります。この本に学ぶのではなくこの本が自然に学ぶ手助けになってもらいたいと思います。この本が野山や川に親しみながら自然に学ぶきっかけになってもらえたら幸いです。



なまこ山で昆虫採集

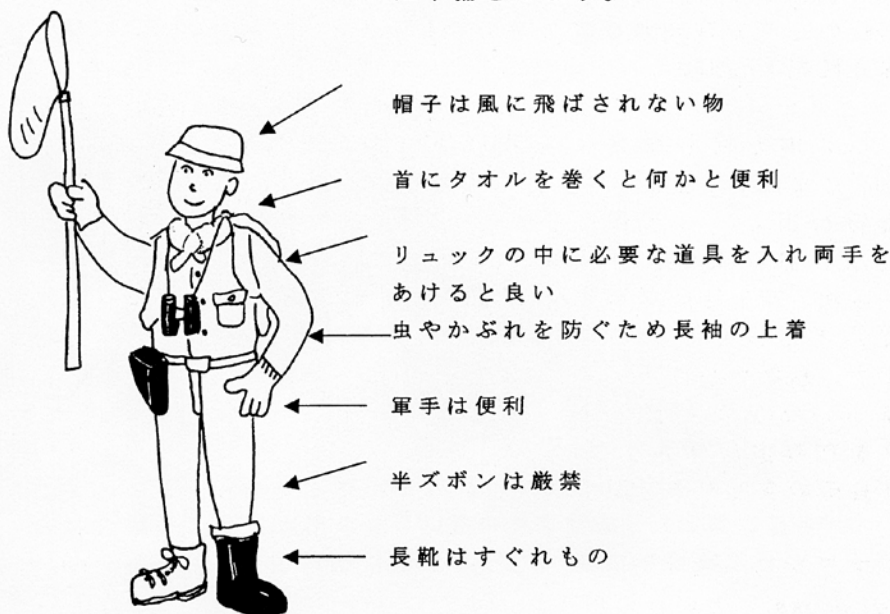


空知川で水生昆虫を探す

フィールドに出る前に

●服装・持ち物について

下の図を参考に、気候や目的にあわせた準備をしよう。



●危険を避けるために　なまこ山・空知川でのフィールドワークで大きな事故は起こっていません。これはなにより各自が遊び気分にならずに調査の目的をふまえて行動したからですが、次の点には注意を払いましょう。

□プロ・カ対策：何より肌を露出させないことです。虫さされに特に弱い人は虫除けスプレーが用意してください。

□ダニ対策：草藪などを歩くとつくことがあります。ダニはすぐに食いつくことはありませんので、調査後衣服を脱いで見るか風呂にはいると良いでしょう。

食いつかれた場合は医者にかかる方がよいでしょう。

□かぶれ対策 : トラップ採集などではツタウルシにふれないように注意してください。まずはツタウルシを判別できるようにしてください。

□スズメバチ対策 : スズメバチの巣を刺激すると危険です。指導者が下見をすることが肝要です。調査中にときどき大きな羽音をたてて飛んでくることがありますが、餌を探しにきているだけなのでそのまま離れるのを待ちましょう。決して追いかからないようにしてください。好戦的にでると反撃されるかもしれません。化粧や香水はスズメバチを呼ぶことがあります。

●その他野外でのマナーなど

- むやみに採集したり植物を痛めない 標本用に採集する場合はのぞいて自然環境を破壊する行為は厳に慎むこと。
-
- ゴミを出さない トラップの紙コップやサンプル袋など落としたり捨てたり絶対にしないこと。ゴミを見つけたら拾って持ち帰ろう。
-
- 忘れないうちに記録を残す 調査した内容はなるべく細かく記録しよう。それぞれ専用の記録用紙の他、自分のフィールドノートを持つと良い。記録の仕方はなるべく図をつけるとわかりやすい。(次のページにフィールドノートの記載例を示す。)

調査は5感をとぎすませて 同じコースを回っても観る人が違うと成果がずいぶんと変わるものです。それはその人のキャリアもありますが、どれだけ注意深く見たり聞いたりしているかです。注意深く歩いてください。

調査地の概要

1. なまこ山（朝日が丘公園）

富良野盆地の西側には清水山から山部の鯨岡にかけて低い丘陵地帯があります。富良野市街地の西にはその一部が比較的独立した形で存在し、形がなまこのようであることから「なまこ山」と呼ばれています。富良野市ではここ一帯を朝日が丘公園として活用しています。標高は290mで、登り口の標高が約



なまこ山に向かう

190mですので、標高差は100mの山というよりは丘といった感じです。戦前からほぼ全山伐採され、その後頂上付近を中心にエゾヤマザクラが植栽されています。また西斜面にはカラマツの植栽がありますが大部分は、伐採後は切り株などから伸びた芽や、散布された種子から発芽した樹木が育ち二次林が形成されています。登山路は88箇所の地蔵を配した散策路とアスファルト舗装された道路があります。頂上付近には駐車場や水飲み場、遊具、東屋、各記念碑を配した広場もあり市民の憩いの場となっています。

この山の基盤は十勝溶結凝灰岩で山体は断層運動で形成されています。山の南端は2線川によって切られています、この川はこれより南につながる



丘陵をまたいで流れており、いわゆる先行谷となっています。つまり2線川は、次第に隆起するなまこ山丘陵を侵食しながら谷を作っているのです。(これらなまこ山一鯨岡丘陵の地史については科学部の研究を巻末に載せましたので是非一読ください。)

なまこ山の南にある8線川の露頭

山を覆う落葉広葉樹の代表的なものとしてミズナラ、イタヤカエデ、シナノキ、アサダ、シラカンバなどです。小笠原他（2002）によると49種、外来種は植栽を含め12種が記録されています。

富良野地方の森林は冷温帯の気候から本来的には針広混交林になります。なまこ山は伐採されてから生じた二次林なのでエゾマツ、トドマツの針葉樹の侵入はまだ目立ちません。いわゆる里山の環境となっているのです。ただし人手を入れずに放置すると針広



混交林への移行は徐々に進みます。現に20年前には多かったシラカンバは寿命が過ぎて次々倒れ、ミズナラ、シナノキなどの割合が増えてきています。

このような里山の環境は多くの動物の住処となります。とくに昆虫類は豊富になります。なまこ山に生息する昆虫をすべて調べ上げることは不可能に近いことですが、蝶類では富良野高校の調査で59種記録されており、富良野市に生息する蝶の約8割を見ることが出来ます。富良野市周辺のほかのデータから推定すると甲虫類300種、蛾の仲間が400種昆虫全体では2000種以上になると考えられます。

草花も豊富で富良野高校の調査では85種記録されています。しかしイネ科など名前がわからない植物もたくさんあるのでおそらく300種類くらいは生育していると考えられます。富良野市史には106科718種が確認されています。

鳥類は同様に38種類記録されておりますが100種ぐらいは確認できると考えられます。富良野市史には40科126種が記録されています。

両生類はエゾサンショウウオ、エゾアカガエル、アマガエルの3種、爬虫類はカナヘビ、シマヘビ、アオダイショウの3種記録されています。哺乳類はエゾリス、シマリス、エゾクロテン、エゾトガリネズミ、エゾアカネズミ、キタキツネ、エゾユキウサギ、エゾシカを記録しています。

2. 空知川

富良野高校の側を流れる空知川は、総延長195km、流域面積2,622km²の石狩川最大の支流です。富良野高校の近く五条橋が架かるあたりの右岸は護岸工事が進み、河川敷は運動公園に利用されています。左岸は比較的的自然が残されており、一部に河原が広がります。橋からやや下流には中州が見られますが、増水時には消えてしまいます。

自然観察は左岸側が適しています。ヤナギ類の河畔林があり、ヨシ原も広がっています。河原では礫をあつめることができますし、水生昆虫の観察もできます。主な水生昆虫はエルモンヒラタカゲロウ、タニガワ



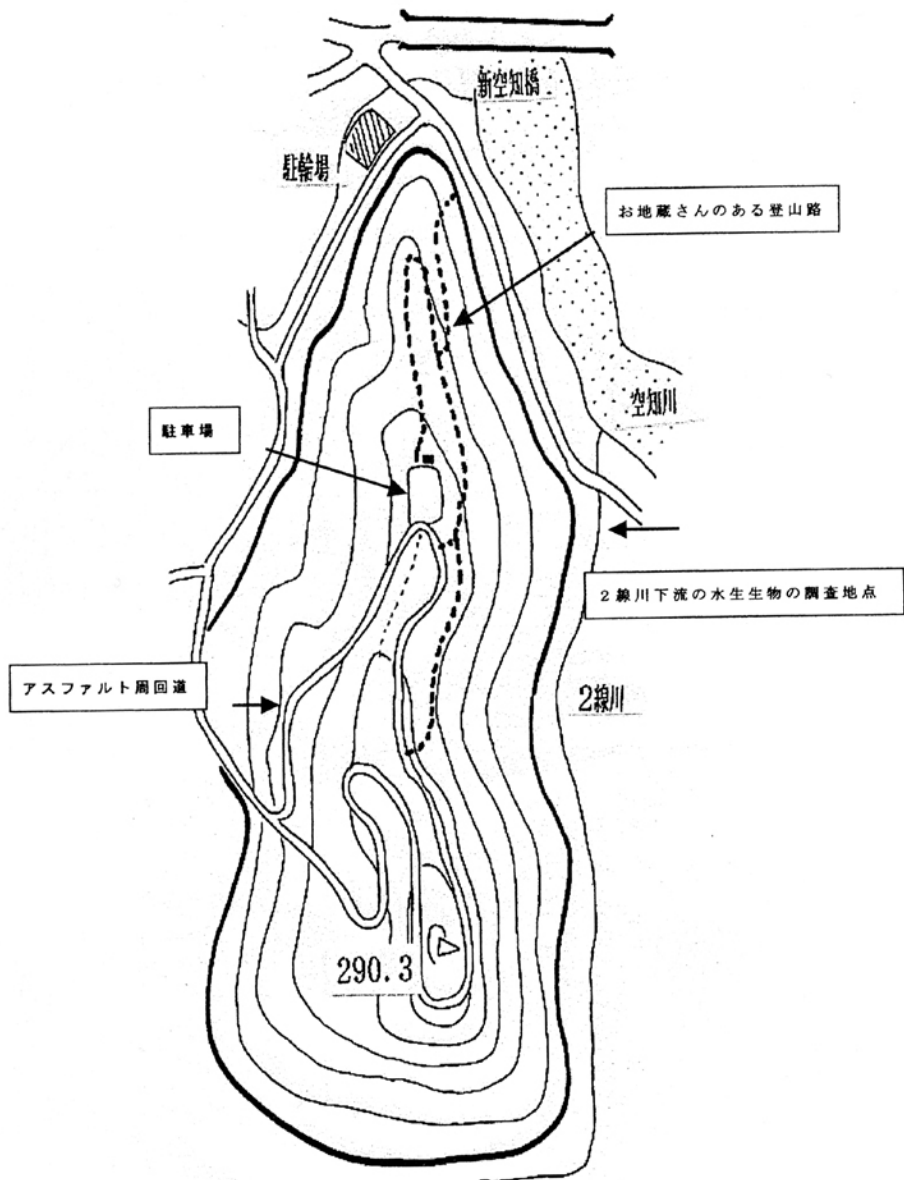
五条橋から下流を望む

カゲロウ、ミツトゲマダラカゲロウなどのマダラカゲロウ類、チラカゲロウなどカゲロウ類やウルマーシマトビケラ、ヒゲナガカワトビケラ、などのトビケラ類が採れます。川岸で網を入れるとスジエビやフクドジョウ、イバラトミヨも採れます。他の魚類は6月にニジマスが放流され1年中見られます。アメマスは少ないながら生息していますが、イトウは昭和60年代前半に姿を消しました。最近に移入種の川ますが捕れています。布礼別川の合流地点ではわずかながら絶滅危惧種のカワシンジュガイの生息が見られます。

河原の植生は帰化植物の進入が著しく、ナガハグサ、シナガワハギ、アカツメクサ、ハルザキヤマガラシ、セイタカアワダチソウ、ムラサキウマゴヤシなどが優占しています。

鳥類は、ヨシ原にオオヨシキリ、ホオアカ、ノビタキなどがみられます。河原にはハクセキレイ、アオサギなどが見られますが、以前は多かったコチドリは最近激減しました。また、河原の土手に営巣するショウドウツバメも少なくなりました。

調査地付近の図



なまこ山の四季

下の4枚の写真はなまこ山の頂上付近の同じ場所から、季節を変えて撮った写真です。雪が解けて、木々が芽吹き、葉を広げ、やがて紅葉し落葉するという落葉樹林の四季の移り変わりがよくわかります。



2月



5月



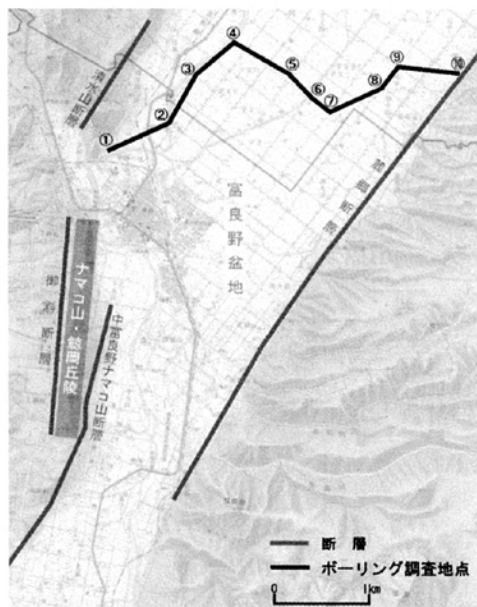
8月



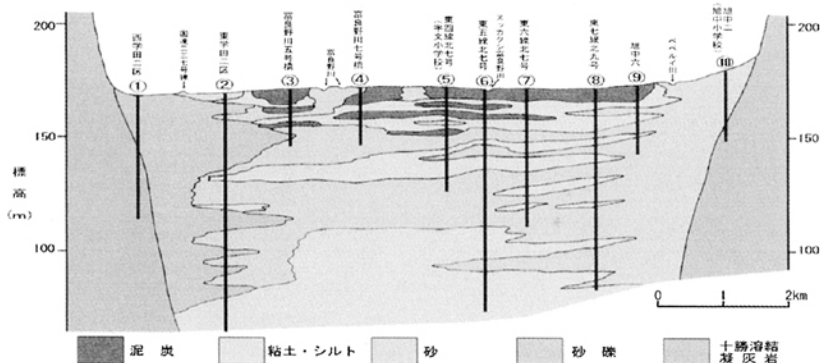
10月

(参考) 富良野盆地の形成と活断層

右の図は富良野盆地と断層の図です。市街地が広がり周囲は農地に利用されているこの盆地は東西に走る2つの断層によってつくられたものです。下の断面図からは、両側の溶結凝灰岩にはさまれた盆地に土砂が堆積している様子がわかります。空知川は山を突っ切る形で北東に流れています。これから、富良野盆地は空知川の流路を変更しない形で陥没したと考えられます。また、調査地のなまこ山は2つの活断層にはさまれながら隆起した溶結凝灰岩の地塊であることがわかります。



富良野盆地の断層とボーリング調査地点



富良野盆地の断面図

参考 五十嵐八重子他 中富良野町史

4 植物を調べよう

【目的】植物はそこにすむすべての生物の生活をささえるものです。生態系の中では「生産者」と呼ばれ太陽のエネルギーを使い光合成によってすべての生物のエネルギーの資本となる炭水化物を合成しているからです。

植物は、その土地の環境（光や風の強さ・土の水分量や栄養状態など・）によって生育する種類が異なります。また、その土地の歴史や人の生活とのかかわり方によっても変化します。森林であれば樹木を中心に、草原であれば草本を中心に植生を調べてみましょう。また、生育している証拠として標本を作製し保存しましょう。

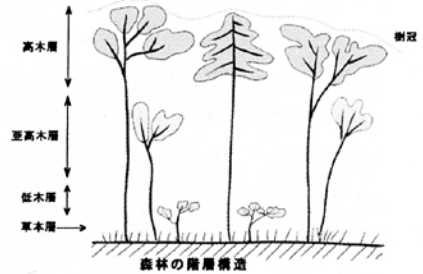
（1） 樹木の調べ方（簡易帯状区調査）

【準備】

メジャー・サンプル袋・筆記用具・フィールドノート

●ルート（登山路）を歩きながら、両脇およそ2mに出現する木本について次の3項目を次々記録していく。

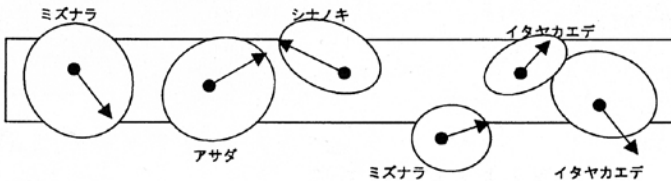
- ① 出てくる樹木を高木・亜高木・低木に分けて記録する。高木は図のように樹冠にまで達しているもの、低木はおおむね人の背丈以下のもの、亜高木は高木と低木の間を占めるものとする。
- ② 高木、亜高木については胸高周囲をメジャーで測定する。
- ③ 樹木の種類を同定する。同定は資料の樹木図鑑を使う。不明な場合は葉を持ち帰り樹木図鑑などで詳しく調べる。



* 歩測で50m（他の区切りでも良い）を1地点の調査としてまとめる。50×4=200㎡の帯状の調査地からサンプリングしたことになる。

* 樹木の調査のほかに、必要に応じて、調査地の明るさ、斜面の傾き、下草の様子、土の湿り気など周囲の環境を記録すると良い。

* 帯状区に樹冠の投影図を記録するとさらに詳しい分析ができる。（下図）



* 樹木の状態（花が咲いているかどうか、葉の展開の状態、紅葉の進み具合など）を記録するのも良い。

まとめ

- 各地点の樹木の出現頻度と胸高周囲の平均を高木・亜高木・低木ごとに下表のようにまとめる。

地点 種名	なまこ山①			なまこ山②		
	高木	亜高木	低木	高木	亜高木	低木
ミズナラ	18	0	0	0	3	7
シナノキ	3	0	0	0	0	0
イタヤカエデ	3	4	3	2	4	7
ヤマグワ	0	6	3	0	2	3
ニセアカシア	0	0	0	0	4	6
シラカンバ	1	0	0	6	0	0
胸高周囲 (cm)	120	35	—	87	30	—

*この表から、特徴が見られるものについてグラフ化してみるのもよい。

考察 次のような点を参考にデータや観察事項からわかることをまとめよう。

- 各地点の高木、亜高木、低木の優占種を比較しながらその植生の特徴をまとめてみよう。
- 各地点の高木において、広葉樹と針葉樹の割合、シラカンバなどの陽樹とミズナラなどの陰樹の割合、ニセアカシアなどの外来種の割合などを出して比較するのも良い。

なまこ山の頂上付近
エゾヤマザクラの植栽林



胸高直径を測る



(参考) 富良野の2つの森

針広混交林の森

針のような葉を持つマツの仲間の「針葉樹」と、広く平たい葉を持つナラやカエデの仲間の「広葉樹」が混ざり合った森を「針広混交林」といいます。この森は世界的には亜寒帯と冷温帯との中間の北緯40度から北緯60度付近にかけて分布しています。

富良野の周辺の東大演習林や北の峰にはこの森が広がっています。

秋には、針葉樹の緑と広葉樹の紅や黄色の葉の重なりが森を美しく彩ります。



(写真は博物館資料から)

落葉広葉樹の森 (里山)

なまこ山など人手の入った森は、ミズナラやシナノキなどの明るい落葉樹の木が生えています。本州ではこの森から炭を作ったり、堆肥用の葉を集めたり利用しています。春はたくさんの野草が咲き気持ちのいい山歩きを楽しめます。(なまこ山の春)



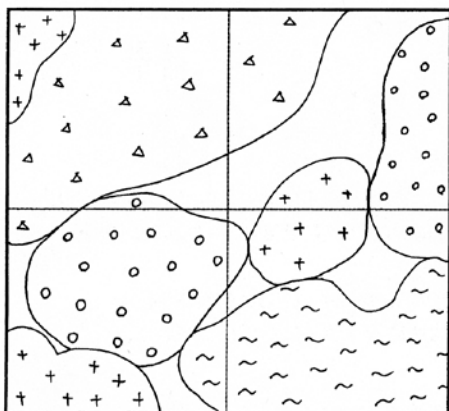
(2) 草本の植生調査

【目的】 なまこ山の各地点の植生を調べ、環境条件の影響を考えながら、群落成立の意味を考える。

【準備】 1Mの方形枠、記録用紙、温度計、照度計、サンプル袋、杭、ビニールテープ、マジック

- 【方法】 ①調査区を設定する。88カ所のお地藏さんの周囲に任意に設定する。
②群落の適当な場所に方形枠を置き4隅に杭を立てる。杭に置年月日、地点番号、設置者名をビニールテープにマジックで書き貼る。
③枠を真上から眺め、それぞれの種が地面を覆っている範囲を記録用紙に描く。
④記録した各植物の草丈を測定し記録する。
⑤方形枠内の照度を測定し記録する。何カ所かの平均を求める。
⑥種類を同定するために、方形枠以外の箇所から見られた植物を地上部のみサンプリングする。
⑦調査地点の環境をできるだけ詳しく観察して記録する

記入例



+ : エンレイソウ Δ : ヤブニンジン
○ : コンロンソウ ~ : エソエンゴサク

⑧持ち帰ったサンプルは図鑑を使って同定する。

⑨各コドラートの被度をだす。

⑩各コドラートの優占種をだし、比較検討する。

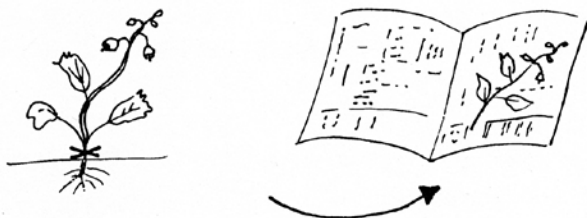
(3) 植物標本をつくる

【目的】 採集したサンプルを記録として保存する。

【準備】 サンプル袋・はさみ・胴乱・新聞紙・ラベル・パウチフィルム・軍手

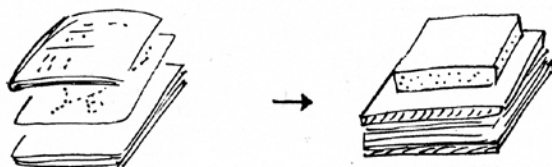
【方法】 野外で

- ① 花のついている完全な個体を根際からはさみで切り取りサンプル袋に入れ胴乱に収納する
- ② 採集した地点の環境（日当たり・土質（腐食質か砂質などか）・湿り気・斜面か平坦地か・高木の様子など）をフィールドノートに記録する。
* 同じ種類の場合は1個体にとどめること。



室内で

- ① 採集した個体を新聞紙の上にひろげる。
- ② 花や葉の特徴から種類を決め（同定という）ラベルに書く。（植物図鑑を利用）
- ③ 新聞紙を折りたたみ、更に標本と次の標本との間に新聞紙1日分をはさめる。
- ④ 上から重石を載せ乾燥させる。
- ⑤ はじめのうちは1日ずつ間の新聞紙を1冊ずつ新しい物と交換する。
- ⑥ 十分に乾燥したらパウチフィルムにはさめシーラーにかけ圧着させる。



(参考) 空知川河川敷の植生調査

2003年度に、3年生物Ⅱの授業で行なった空知川5条橋下右岸河川敷の植生調査を紹介する。

- 【方法】
- ①方形区を約20箇所設定する。
 - ②方形枠を真上から眺め、それぞれの種が地面を覆っている範囲を記録用紙に描く。
 - ③記録した各植物の草丈を測定し記録する。
 - ④各地点の各植物の被度合計、草丈の合計からそれぞれ相対値を割り出し、その平均からと優占度をだす。

- 【結果】 優占度
- 1位：ナガハグサ
 - 2位：シナガワハギ
 - 3位：シロツメクサ
 - 4位：アカツメクサ
 - 5位：エソノギシギシ

以下、アカツメクサ・オオアワガエリ・セイヨウタンポポ・タンポポモドキ・クサヨシ・セイタカアワダチソウ・ムラサキウマゴヤシ・クサフジ・ハラオオハコ・オオヨモギ・アキタブキ・ヒメムカシヨモギ・ヒメジョオン・ヒレハリソウ・アレチマツヨイグサ・ピロードモウズイカ・トグチシャ・セイヨウノコギリソウ・ノラニンジン・ウツボグサ・イヌタデなどがみられた。



【考察】(辻 卓哉君のレポートから)

- まずは外来種の割合が、全22種の中で17種を占め、実に77%を占めている結果となった。しかも優占度が高いものに外来種が多く、非常に外来種の勢力が強い地域であった。
- 次に何科が最も優勢か調べると、トップはキク科植物で8種あり、タンポポのように種が風で飛んでくるものが多い。次点はマメ科植物で、この植物は根粒菌を根に持つため荒地など土地がやせていても育つ。シナガワハギ、シロツメクサなどポピュラーな植物も多く分布域では最も広い。3番目はイネ科植物で4種、とくにナガハグサはのり面からひろがったようだ。
- やや暗いところではオオヨモギが多く、やや湿ったところには在来種のクサフジが見られた。



シナガワハギ

(参考) なまこ山の春の植物開花フェノロジーと優占度(おもなもの)

種名	4月			5月			6月			7月			優占度 (3段階)
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
フクジュソウ													C
アキタブキ													A
セイヨウタンポポ													A
ヒメイチゲ													B
ニリンソウ													B
ヒトリシズカ													C
エゾエンゴサク													B
オクエゾサイシン													C
エゾキケマン													C
コンロンソウ													B
クサノオウ													B
ヤマタネツケバナ													C
エンレイソウ													B
ミヤマエンレイソウ													B
タチツボスミレ													A
ツボスミレ													B
ヤブニンジン													B
ムラサキツメクサ													B
オオアマドコロ													C
ズダヤクシュ													C
ホウチャクソウ													C
マイヅルソウ													B
ユキザサ													B
クルマバソウ													B
クルマバツクバネソウ													B
ササバギンラン													C
ノビネチドリ													C

優占度

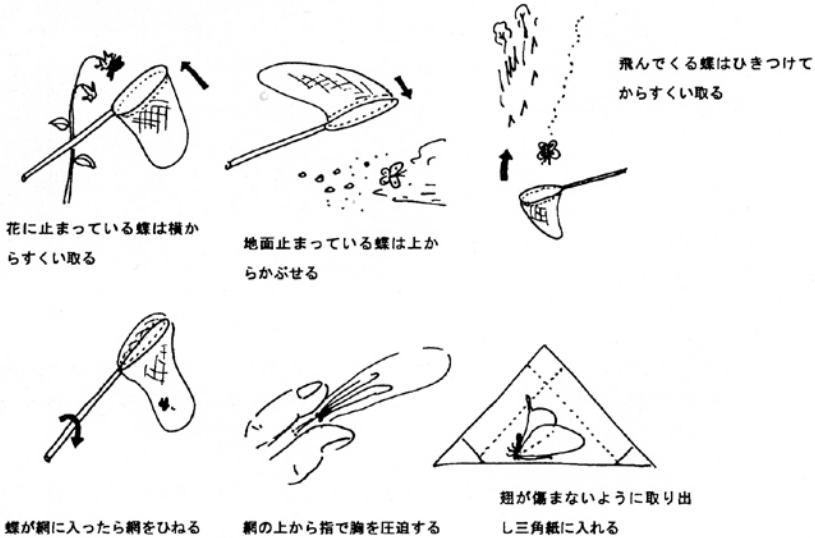
- A: どこにでも普通に見られるもの
 B: あちこちに散見されるもの
 C: 局所的に見られるもの

5 なまこ山昆虫調査（1）蝶類ルートセンサス

【目的】なまこ山にセンサスコースを設定し、コース上に見られた蝶類を記録・採集する。
コース上の植生などの環境条件も記録し、それぞれの蝶の環境嗜好性を考える。

【準備】捕虫網、三角管、三角紙、記録用紙、温度計

- 【方法】①調査コースを設定する。（8カ所のお地藏さんを巡る林間コースの右回りコースと左回りコース。自動車道コースの3箇所。など）次ページ参照
②コースをゆっくり歩きながら周辺の環境を記入していく。コースに蝶類が現れたら捕獲する(下図)。
③採集地点をコース図に記録する。三角紙にナンバーをいれる。
④持ち帰った蝶は三角紙に入れたまま冷凍庫に保管し、後日同定、展翅する。



(2) トラップによる歩行性昆虫の採集

【目的】なまこ山に生息する歩行性昆虫をトラップを仕掛け捕獲する。歩行性昆虫の種類を調べ森林での役割を考える。また種構成からさまざまな環境の特徴を把握する。

【準備】プラスチックコップ、各種トラップ液、根掘り、軍手、マジック、サンプル袋、ピンセット、脱脂綿、タトウ紙

【方法】①各トラップ液を調整する。

- ・ 黒砂糖・酢・エタノールを水に混ぜ調合した物。・黒砂糖、酢、エタノールそれぞれ単独に溶かした物。ビール、カルピスなど

②野外にいくつか調査区を設定し、トラップを設置する。

- ・ 地面に根掘りで穴を掘りマジックでナンバリングしたプラスチックコップをコップが土の上でないまで埋め込む
- ・ トラップ液を下から5～10mm程度注入する。
- ・ 各調査区には10個以上設置すると良い。(設置する際には隣のコップまで1m以上は離すと良い。)



③1日以上放置し中身を回収する。

- ・ 内容物を地面にあげピンセットで虫をつまみ各調査区ごとにサンプル袋に回収する
- ・ 蛾の幼虫などやわらかいものは腐敗しやすいので、甲虫だけに絞るなど目的に応じて回収する物を選んで良い。
- ・ プラスチックコップは必ず持ち帰ること
- ・ 生きている物は標本にするものは毒瓶に入れ回収するが、同定したあと放しても良い。

④回収した昆虫を、水洗いし脱脂綿の上に並べ、手足を整え風乾させる。

⑤それぞれの採集品を同定し数を記録する。

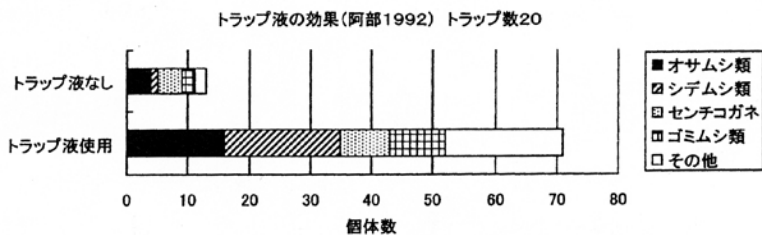
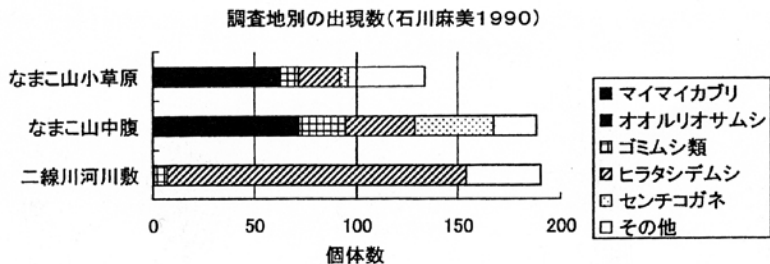
【整理】①採集された昆虫の生態を調べ、森林内でのはたらきや生態的地位についてまとめる。

②各調査区の種構成や個体数を集計、グラフ化し特徴を押さえる。

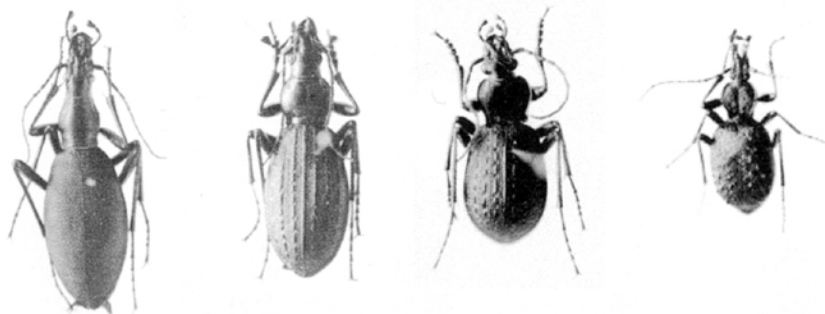
③各調査区の環境について比較考察する。(自然度などについて)

④標本をつくる。

参考データ



おもな歩行性昆虫



- オサムシ類 (左から エソマイマイカブリ・オオルリオサムシ・ヒメクロオサムシ・セダカオサムシ) マイマイカブリ、オオルリオサムシは好んでカタツムリを補食、その他も肉食性)



ゴミムシ類
肉食、雑食性
多くの種類が
あり同定は困難



センチコガネ
動物の糞を食べる



シテムシ類
動物の死体を食べる

トラップで得られる主な歩行性昆虫（1）



エゾマイマイカブリ



クロナガオサムシ



エゾアカガネオサムシ



ヒメクロオサムシ



セダカオサムシ



ベニモンシテムシ



オオヒラタシテムシ



ハネカクシの仲間



ゴミムシの仲間



センチコガネ



オオゾウムシ



スジクワガタ



シテムシ幼虫



オサムシ幼虫

トラップで得られる歩行性昆虫（２）～オオルリオサムシ～



緑色タイプ
f. viridis



標準タイプ
standard

オオルリオサムシの様々な
色彩変異を示す。
なまこ山には
暗色タイプが
多い。

暗色タイプ
f. aereicollis



標高約500m
以上の高地に
すみわたる近
似種



南富良野町産 ヒメオオルリオサムシという
亜種に分けられることもある

アイヌキンオサムシ

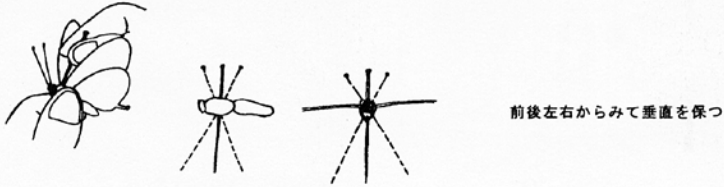
(3) 昆虫標本をつくる

【目的】 採集した蝶類や甲虫類の標本を作り保存する。

【準備】 展翅板・展翅テープ・虫ピン（1号～4号）・マチ針・脱脂綿・上質紙・標本箱

【方法】 A 蝶類

①蝶の胸に、体にあつた虫ピンの号数を決めます垂直に刺す。



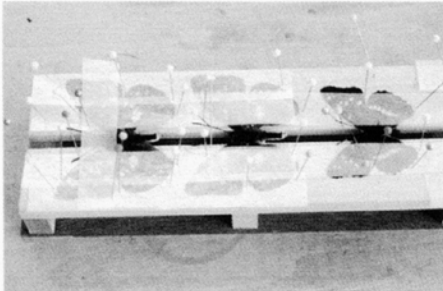
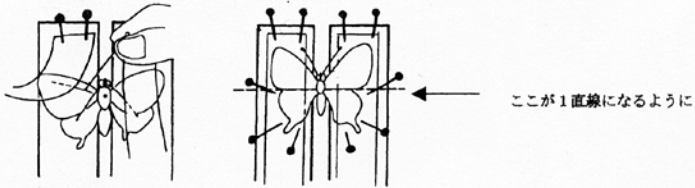
②図のように蝶と展翅テープを展翅板に固定し、上翅から針で翅脈を引っ掛けながらひきあげ、片方ずつテープで押さえる。

③もう片方の翅もひきあげ、翅の後ろの縁が1直線になるように形を整える。

④触角も図のように整え固定する。

⑤そのまま2～3週間静かに乾燥を待つ。

⑥ラベルを記入し、標本箱に収める。（標本箱には防虫剤を入れる）



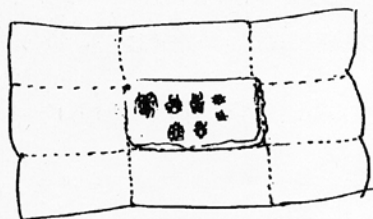
展翅された蝶



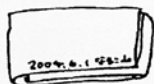
整理された標本箱

【方法】 甲虫の仲間

- ① 紙（A3程度）の上に脱脂綿を5ミリくらいの厚さに敷きタトウをつくる。
- ② タトウの上に採集した甲虫類を並べる。
- ③ 足を整え、紙をたたみ2～3週間自然乾燥させる。



左の図のように折りたたむ



紙の上面に採集日・調査地・採集者を記入しておく

- ④ 燥し後、図の位置に昆虫針をさす。
- ⑤ ラベルをつけ標本箱に収める。



昆虫針はここにさす。真ん中に刺すと
上翅が分かれてしまうので注意

富良野市なまこ山

(頂上付近)

2003/7/15

高田 渡

Higashirokugo

Furano, Hokkaido

2003/7/19

T, Nagamori

ラベルは必ずつける



タトウに並べられたゴミムシ他

(参考)なまこ山の蝶の希少度を探り生物の多様性について考える

蝶を採集することは楽しいことです。しかし、毎回同じところ荷採集に行っても何が採れるかわかりません。その時の気象条件や天敵の発生状況、食草などの変化など、さまざまな要因によって変化してしまいます。運良く珍しい、それまで記録の無かった種類を発見したりすると心躍ります。しかし、ただ喜ぶだけではなく、なぜその蝶がそこにいるのかを考えましょう。その蝶がそこに飛んでいるのは、そこで生まれたのか、その環境に何かの原因で引き寄せられたのか、そこにいる「必然」があることがほとんどです。ただ運良く見つけたのではなく蝶が生息する背景を考えましょう。

また、生息の状況は年々変化しています。人為的な環境破壊が原因で絶滅に追い込まれているものも見つけられます。そこで、それぞれの蝶について生息状況から判定した数値を当てはめ、主に次の2点について考察する手がかりとします。

①調査結果について、以下に示した指数と各種の該当指数を当てはめ合計し、その環境と蝶の多様性について考察する手がかりとする。

②最終成果を点数化し、その調査の状況を比較検証する。

A: 絶滅危険度＝なまこ山に生息する蝶各種について、絶滅の危険性を数値化する。

危険度	判定の条件
5	生息地が急速に失われ絶滅は避けられない状況
4	生息環境が悪化し個体群の維持が困難な状況
3	生息環境が減少し絶滅の傾向が認められるもの
2	生息環境が不安定で個体数の減少が認められるもの
1	生息環境は安定し個体数の減少も見られないもの

B: 採集困難度＝個体群の規模や発生数からくる採集の頻度の少なさを数値化する。

困難度	判定の条件
5	今まで数例の記録があるのみで生息の背景も不明なもの
4	記録が少なく年によっては記録できないもの
3	生息状況は不安定で毎年確実に記録されることはないもの
2	発生時期に記録されることが多いが個体数は少ないもの
1	個体数も多く、発生期には確実に記録できるもの

C: 総合希少指数(レア指数)＝①と②の数値の和を希少さの指数とする

* 蝶を探ること、またその種類を競うことは自然破壊を助長する行為だという批判があります。しかし、自然破壊が進む地域ではそこにどんな貴重な蝶がいたかも分からぬまま、生息環境ごと破壊されていくのがほとんどです。採集によって蝶が絶滅したということはありません。

たとえば、白い蝶が飛んでいたとしてもきちんと採集して同定しない限り、一般の目にはモンシロチョウなのか絶滅が心配されるエゾヒメシロチョウかは気がつかないでしょう。この種類は生息地が宅地やゴルフ場などの造成や帰化植物の侵入などによって破壊され、どんどん減っています。

また、採集し標本を残すことも大切です。蝶の間には難しい種類も多く、地域によっての変異も多いのが特徴です。「確かにエゾヒメシロチョウがいた」という記録は科学的にはほとんど意味がありません。採集品を専門家が同定する必要も出てきます。極めて似た種のエゾヒメシロチョウかもしれないのです。

具体的な野生生物がどのような環境に結びついて生息しているのかを知るという生態学的な見方をつける研究手段として、蝶を含めた昆虫採集は最適なものです。

昆虫採集を通じていろいろな種類と出会い、環境の微妙な違いを知り、自然を調べることの楽しさを発見してもらいたいものです。

(参考) なまこ山の蝶の出現時期と希少度の指数

種名	4月			5月			6月			7月			8月			希少度	
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	A	B
エソスジグロシロチョウ																1	1
モンシロチョウ																1	1
オオモンシロチョウ																1	1
スジグロシロチョウ																1	1
エソシロチョウ																1	1
エソヒメシロチョウ																3	3
ツマキチョウ																2	3
モンキチョウ																1	1
ヒメウスバシロチョウ																2	2
ヒメキフチョウ																5	5
キアゲハ																1	1
アゲハ																2	5
カラスアゲハ																2	2
ミヤマカラスアゲハ																2	2
オナガアゲハ																3	5
ミドリシジミ																2	2
メスアカミドリシジミ																2	3
オオミドリシジミ																1	2
コヅバメ																2	2
ジョウザンミドリシジミ																2	3
トラフシジミ																3	4
カラスシジミ																2	3
ベニシジミ																1	1
ルリシジミ																1	1
スギタニルリシジミ																2	3
カバイロシジミ																3	3
ツバメシジミ																1	1
ヒメシジミ																3	2
カラフトヒョウモン																2	2
コヒョウモン																2	2
オオウラギンスジヒョウモン																2	2
ミドリヒョウモン																1	1
メスグロヒョウモン																3	5
ギンボシヒョウモン																2	2
オオイチモンジ																4	5
ミスジチョウ																3	4
コムスジ																2	3
フタスジチョウ																2	3
サカハチチョウ																2	2
アカマダラ																2	3
シータテハ																2	3
エルタテハ																2	3
ヒオドシチョウ																2	3
クジャクチョウ																1	1
コヒオドシ																1	1
アカタテハ																2	4
コムラサキ																1	2
ヒメウラナミジャノメ																1	1
ジャノメチョウ																2	3
ヒメキマダラヒカゲ																1	2
クロヒカゲ																1	1
オオヒカゲ																3	3
ヤマキマダラヒカゲ																2	2
シロオビヒメヒカゲ																4	4
キバネセセリ																2	3
スジグロチャバネセセリ																2	2
コキマダラセセリ																1	1
オオチャバネセセリ																2	3
コチャバネセセリ																1	2

6. 空知川の河原の礫を調べよう

空知川の河原に出て、礫を調べよう。上流から運ばれたさまざまな種類の岩石がある。外観、組織などから種類わけをして、上流の地質を調べ、どのあたりから流れてきたものがどのくらいの割合を占めるか調べてみる。また典型的なサンプルの標本を作る。

(1) 河原にて

① 準備 たわし、バット、モノサシ、筆記用具

② 方法 河原に出ている礫を無作為に50個程度サンプリングする。

たわしできれいに洗い、大きさ(次のAの分類)、円磨度(Bの分類)、種類(Cの分類)を記録していく。

③ ●分類A 大きさ 長径の長さで次のように分類

256mm以上 巨礫

64~256mm 大礫

4mm~64mm 中礫

●分類B 次の図により円磨度を分類する。

円礫

中間礫

角礫



角がなく滑らか



一部円く滑らか



角ばり滑らかなところはない

●種類 図版を参考に次の6つに分類する。

安山岩 : 十勝岳の火山活動によってできた火山岩。表面はざらざらしており、白っぽい結晶が点在している。(第四紀)

溶結凝灰岩 : 旧十勝岳の爆発による火砕流堆積物が一度溶けてかたまつたもの。崩れやすい。透明な石英の結晶が入っている。(第四紀 140万年前)

トロニエム岩 : 白っぽい表面は平滑。黒緑色の針状結晶(角閃石)が見える。等粒状組織になることもある。(新生代 第三紀?)

緑色岩 : 緑色を帯び、縞状あるいは細かい粒子が見える。海底の噴出物や堆積物が変成作用を受けたもの。表面が白っぽく変質しているものは蛇紋岩。(中生代 ジュラ紀?)

砂岩・礫岩 : 灰色のものが多く。砂粒が集まっている。2ミリ以上の粒があるものは礫岩に分類。(中生代 白亜紀)

チャート : 赤茶色~チョコレート色。硬く緻密。深い海の堆積物が放射虫という生物の遺体とともに固まつたもの(中生代 ジュラ紀)

白っぽい石英が多いものなど分類できないものはその他にしてよい。

(参考) 富良野の地質

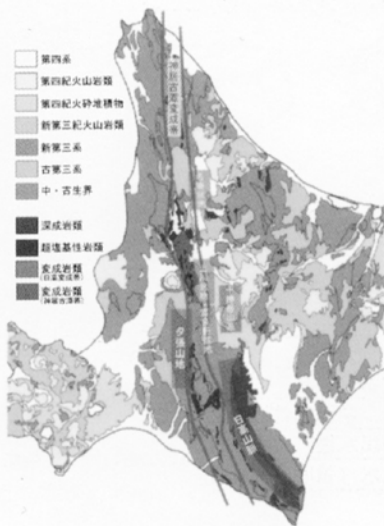
北海道は地球の表面をおおう厚さ30 km から100 km におよぶ巨大な地殻の岩盤 (プレート) の衝突によって、今からおよそ1,000万年前に形成されました。

北海道中央部には「神居古澤変成帯」という変成岩が多く分布する地帯が南北に連なります。この変成帯は、東西からのプレートの衝突によって生じた巨大な摩擦熱や圧力が、それまであった岩石を変成させてできました。

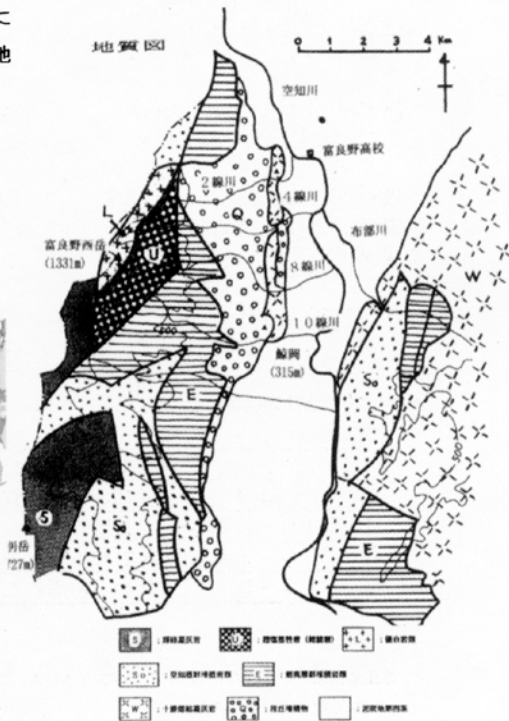
富良野は北海道のほぼ中央に位置し、周囲を高い山々に囲まれています。西には芦別岳や夕張岳を主峰とする夕張山地

があり、神居古澤変成帯の一部をなしています。1億数千年前の中生代ジュラ紀から白亜紀に、深海底に堆積した岩石や変成岩で構成されています。

一方、東には十勝岳山系があります。活火山の十勝岳を中心とする山々は数10万年から1万年前の新しい時代に形成されました。このように、富良野周辺では中生代から数万年前までのさまざまな時代の地層が分布しています。



北海道中央部の地質図



富良野盆地の地質図

7 水生生物を調べよう

(1) 水生昆虫による水質判定 ベック-津田β法

【目的】 森にいろいろな生物が棲み複雑な社会をつくっているのと同様に、川の中にもいろいろな生物が生活をしています。自然の豊かな川には実に様々な生物がありますが汚れた都会の川などでは、魚や虫たちは姿を消します。川の中にすむ水生生物の種類を調べることで川の汚れ具合を判定すること（生物学的な水質判定法）ができます。今回はその中でも比較的簡単なベック-津田法で判定してみましょう。

【準備】 ざる（タモ網）・バット・ピンセット・サンプルビン・70%アルコール・メジャー
ルーペ・温度計・タオル

【方法】 ①調査地のいろいろな環境（瀬・淵・岸辺など）で網やザルを使って採集し、バットに集める。（約30分）

②採集した水生生物をアルコールの入ったサンプルビンに保存する。

③持ち帰った水生生物を資料を参考に大まかに分類（同定）する。

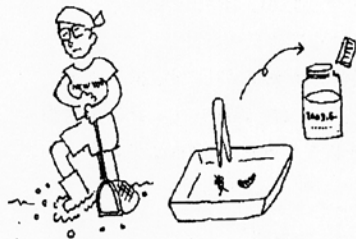
④出現した種類を表にまとめ、汚濁に耐えない種 A と汚濁に耐える種 B に分類する。

⑤次の式でBIOTIC INDEXを算出する。

$$BI = 2A + B \quad (A, B \text{ は種類数})$$

⑥次の表で水質を判定する。

Biotic index	水質階級
> 30	きれいな水（貧腐水性）
15 ~ 29	少し汚れた水（β中腐水性）
6 ~ 14	汚れた水（α中腐水性）
0 ~ 5	たいへん汚れた水（強腐水性）



* 水生生物は1年中川の中にいるわけではありません。成虫となって川から出てしまっている夏では種類数が少なくなってしまう。



エ尔蒙ヒラタカゲロウ



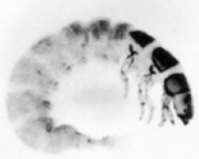
フタマタマダラカゲロウ



ミットゲダラカゲロウ



ミヤマタニガワカゲロウ



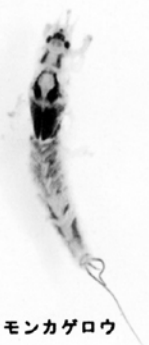
ウルマーシマトビケラ



ヘビトンボ



コオニヤンマ



モンカゲロウ

主な水生昆虫



ガガンボ幼虫



エグリトビケラの1種



アマカ



ミズムシ



ヒラマキガイ



モノアラガイ

(参考) 空知川(5条橋下)で記録されたおもな水生生物群集の変遷

生物種	調査年度															
	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03
クロムネミドリカワゲラ			●									●		●	●	
モンカワゲラ			●													
エルモンヒラタカゲロウ	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ミヤマタニガワカゲロウ	●		●						●	●	●	●	●		●	●
キハダヒラタカゲロウ	●															
フタマタマダラカゲロウ	●				●	●			●	●		●		●	●	●
アカマダラカゲロウ	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ヨシノマダラカゲロウ	●															
エゾマダラカゲロウ						●										
クロマダラカゲロウ										●						
エラブタマダラカゲロウ			●										●		●	●
チラカゲロウ																
コカゲロウ属sp			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
キタシマトビケラ	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
コガタシマトビケラ	●		●		●	●	●			●	●	●	●	●	●	●
ヒゲナガカワトビケラ					●	●		●		●				●	●	●
カクスイトビケラ属sp					●	●						●			●	
ニンギョウトビケラ					●				●							
コオニヤンマ	●						●			●	●	●			●	
サナエトンボ科sp	●															
ヘビトンボ					●	●				●	●	●				
ナミウズムシ						●										
ガガンボ幼虫	●		●		●			●		●	●	●	●	●	●	●
ブユ幼虫	●															
ミズムシ			●					●		●	●	●		●	●	●
シマイシビル			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ユスリカ幼虫	●		●					●	●	●	●	●	●	●	●	●
イトミミズ			●					●		●			●	●	●	●
種類数																
Biotic index																

(2) 魚類を調べる

【目的】 空知川やその支流（2腺川など）で網や釣りで魚類を採集し、川の状態を調べる。

【準備】 タモ網、バット、物差し、胴つき長靴、釣り道具、サンプル瓶、ホルマリン（アルコール）、解剖用具、シャーレ

【方法】 ①調査区を設定し、タモ網を川底や川岸に置き上流から足で追い込む。（二人で協力すると効果的）

②捕獲した魚はバットにあげ集める。

③集めた魚の種類と大きさ（全長）を記録する。

④必要に応じてサンプルを持ち帰る。
すぐに処理する場合はそのまま回収するが保存を必要とする場合はサンプル瓶にホルマリンなどをいれ固定する。

*釣りの場合も②以下は同様。



【整理】 ①調査区ごとに種類と個体数、大きさをまとめる。

②それぞれの魚の生態を图鉴で調べ、調査区の状態を調べる。

③腹部を切開し胃の内容物をシャーレに取り出す。

④胃の内容物を分類し食性の特徴を調べる。

⑤魚の種類や大きさと胃の内容物を比較し、種類や大きさによる「くいわけ」について調べる。



富良野市の各河川に生息する魚類

1998・8月調査 富良野高校科学部

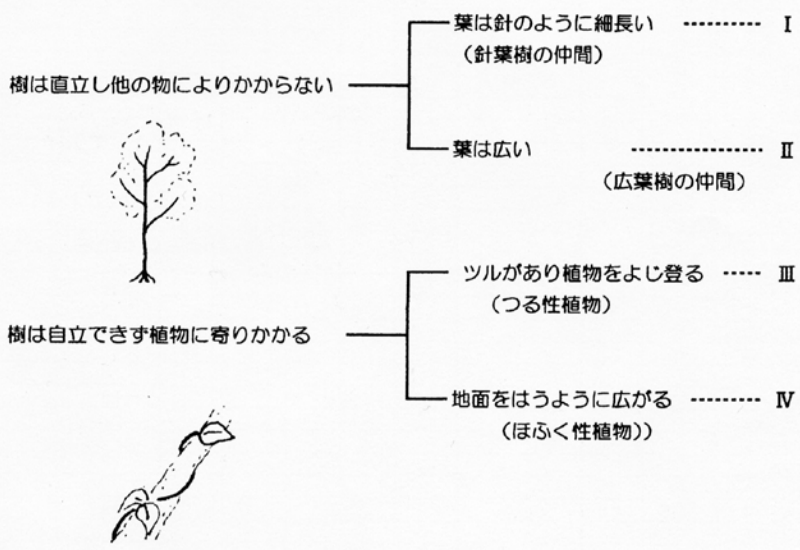
地点	河川名	フクドジョウ	エソウグイ	マドジョウ	エソトミヨ	イバラミ	アメマス	ニジマス	ハナカジガ	スナヤツメ	その他
1	空知川No.1	○									
2	布礼別川下流	○		○		○					
3	布礼別川下流沼				○	○					モノアラガイ
4	2線川下流	○	○			○					
5	基線川		○								
6	水車川										ミズムシ・モノアラガイ・シマイシビル
7	吉井の川	○	○	○		○					モノアラガイ・シマイシビル
8	シブケウシ川			○		○					ミズムシ・モノアラガイ
9	鳥沼No.1				○						
10	鳥沼川				○		○	○		○	ヨコエビ・プラナリア
11	鳥沼No.2				○						
12	ペベルイ川No.1			○		○					
13	原湖公園										タニシ・モノアラガイ・コオイムシ他
14	農業用水路										シマイシビル
15	東8線川			○	○	○					モノアラガイ
16	北一号横排水路			○	○	○					モノアラガイ
17	中央排水路			○							
18	富良野川No.1	○	○	○	○	○					
19	4線川下流	○			○	○					ミズムシ
20	8線川下流					○					ミズムシ
21	10線川下流	○	○								ミズムシ
22	12線川下流	○	○	○							
23	14線川下流	○	○								
24	15線川下流	○									シマイシビル
25	18線川下流	○						○			
26	湧振川	○									
27	紅葉川	○									
28	25線川	○	○								
29	山部川		○	○							スジエビ・モノアラガイ
30	27線橋の近くの川	○									ミズムシ・コオイムシ・マツモムシ他
31	左の沢川	○									
32	9線川中流										スジエビ・カワトンボ幼虫
33	8線川中流	○	○						○		
34	6線川中流										トンボ幼虫
35	4線川中流								○		
36	北一号排水			○		○					シマイシビル
37	ペベルイ川No.		○	○		○					
38	宮原組合の川	○									
39	ボンビナイ川	○								○	シマイシビル
40	ペベルイ川No.3			○	○						
41	デボツナイ川			○							シマイシビル
42	ヌッカクシ富良野川			○							
43	富良野川No.2			○							
44	布礼別川			○							
45	布部川	○									
46	布部川下流排水路	○	○	○		○					モノアラガイ
47	布部川下流No.1	○									
48	布部川下流沼					○					
49	空知川No.2	○								○	スジエビ・シマイシビル
50	布部川下流No.2	○				○					
	出現回数	24	12	18	9	16	1	2	2	3	

富良野市なまこ山の樹木

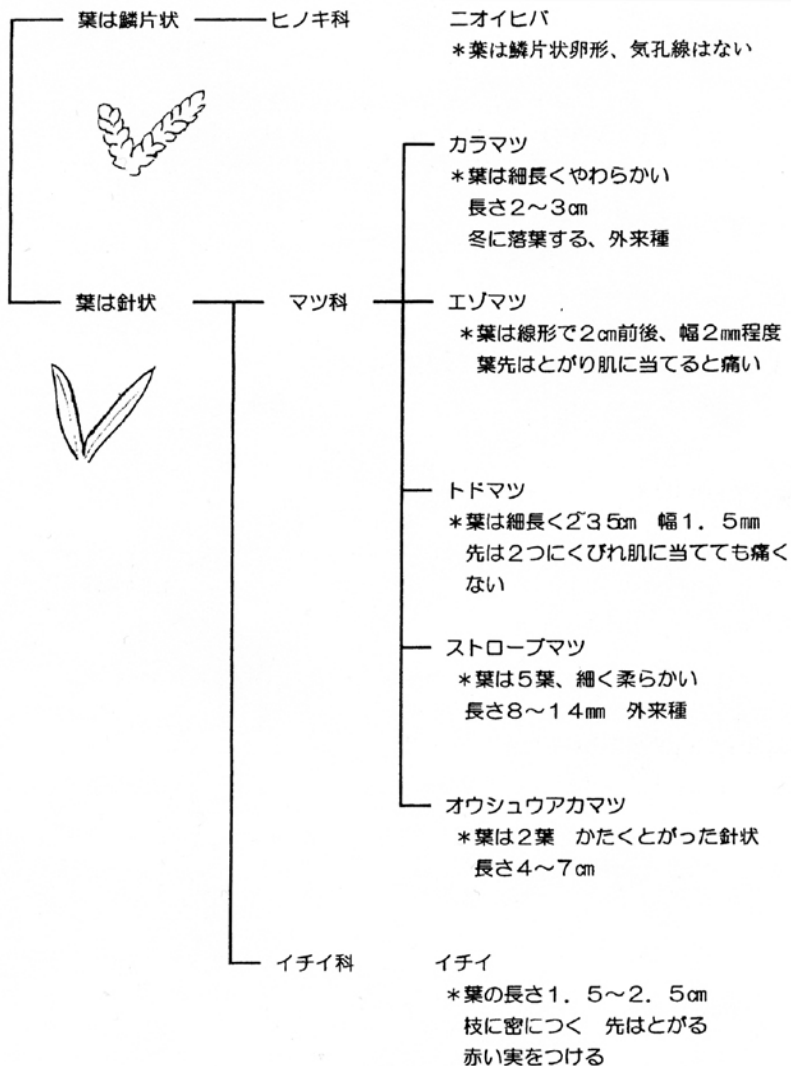
葉の形からひく 検索図鑑

大分類→中分類→各科→各種の順に検索を行う。
 当てはまるものがなければもう一度戻ってやり直してみる。
 種にたどり着いたら、図版と照らし合わせて確認する。

(1) 大分類 《樹の体型》

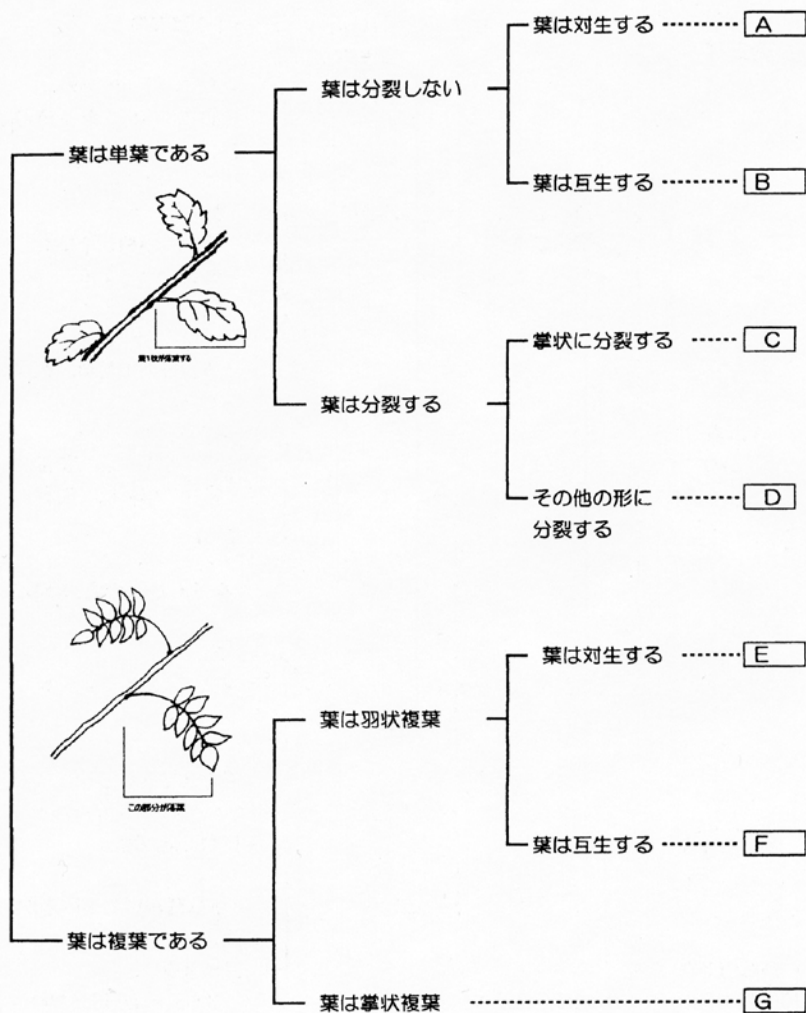


I 針葉樹の仲間

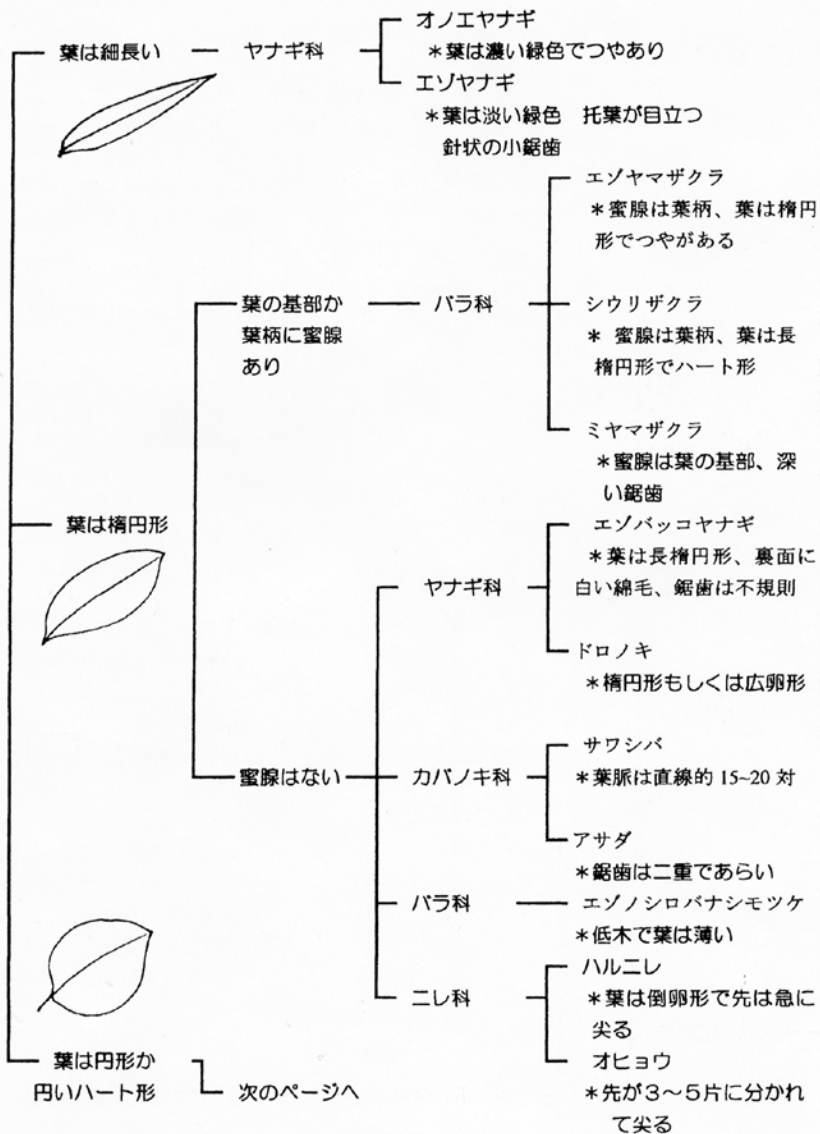


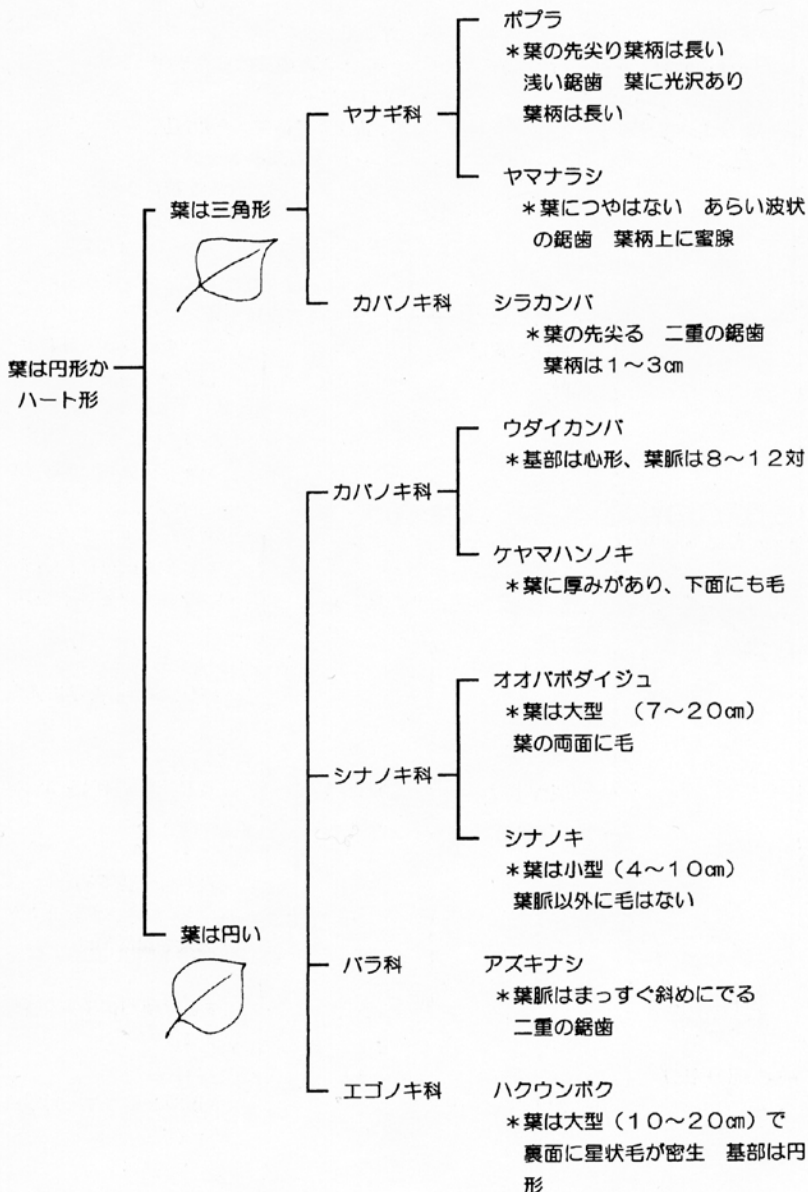
II 広葉樹の仲間

《中分類》

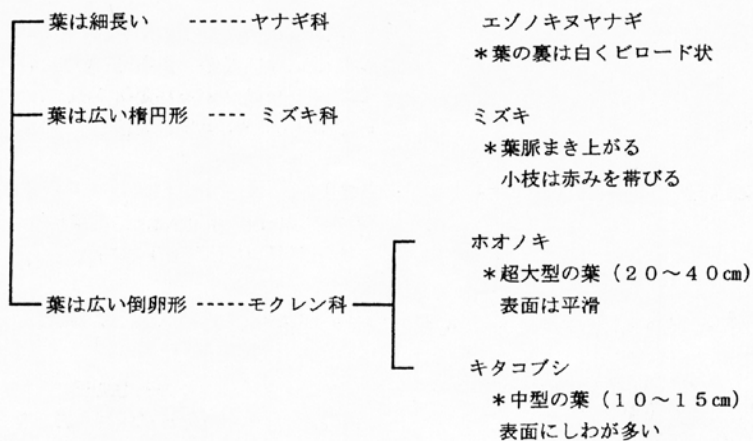


GROUP B-1 ~~~~~ 単葉・分裂せず・互生・鋸歯あり ~~~~~

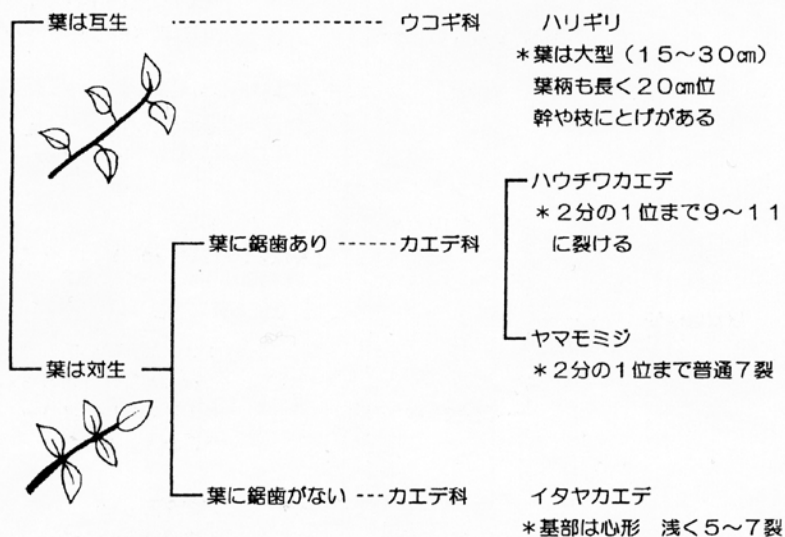




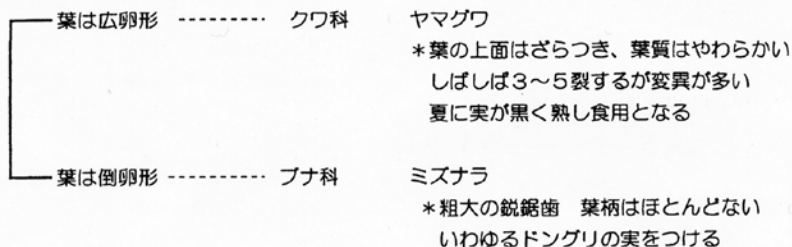
GROUP B-2 ~~~~~ 単葉・分裂せず・互生・鋸歯なし ~~~~~



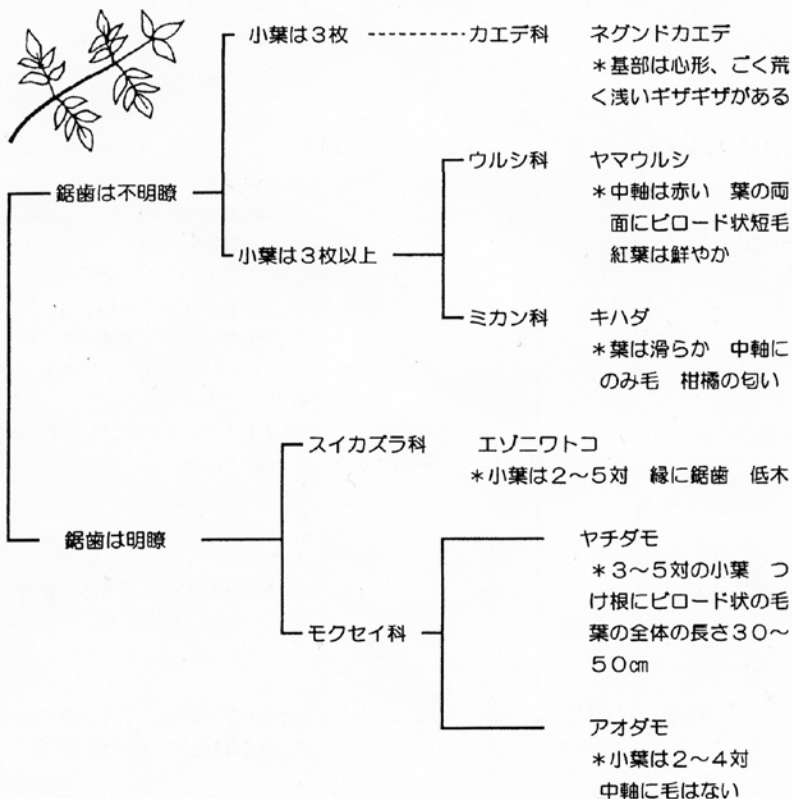
中分類Cの仲間 ~~~~~ 単葉・分裂・掌状 ~~~~~



中分類Dの仲間 ~~~~~ 単葉・分裂・その他の形 ~~~~~

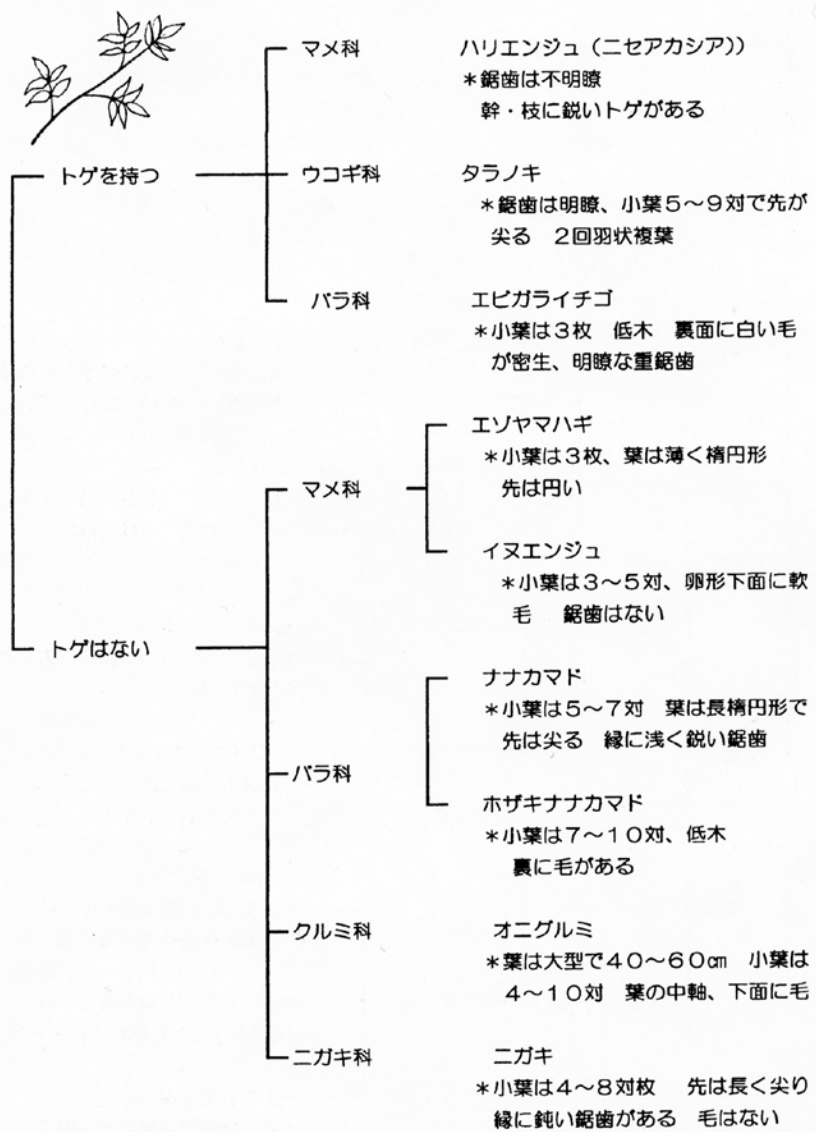


中分類Eの仲間 ~~~~~ 複葉・羽状・対生 ~~~~~

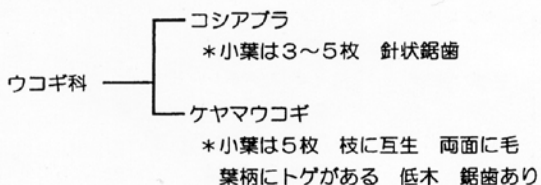


中分類Fの仲間

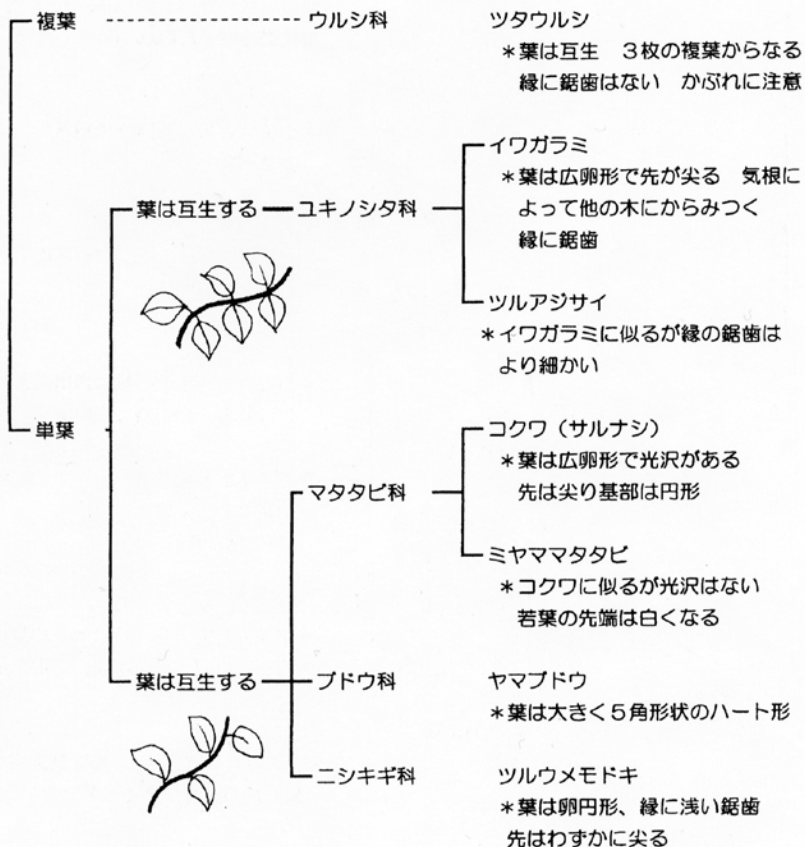
~~~~~ 複葉・羽状・互生 ~~~~~



中分類Gの仲間 ~~~~~ 複葉・掌状 ~~~~~



Ⅲ つる性植物



#### IV ほふく性植物

##### 《互生》

葉は楕円形 ----- モチノキ科

ハイイヌツゲ

- \*葉の長さ1~3cm
- 深緑でつやがあり硬い
- 縁に浅い鋸歯

葉は倒卵形 ----- ツゲ科

フッキソウ

- \*葉質は軟らかい 長さ2~5cm
- 葉先にまばらな鋸歯 早春に開花

図版 グループA



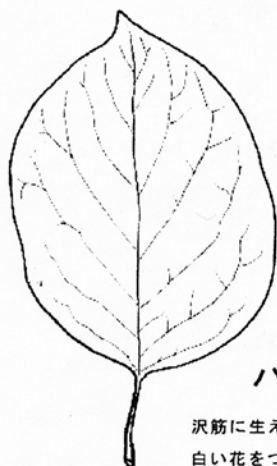
カツラ

やや湿った所に生える。秋に黄葉し  
甘い香りを放つ。樹皮は深いしわが  
ねじれるように走る。



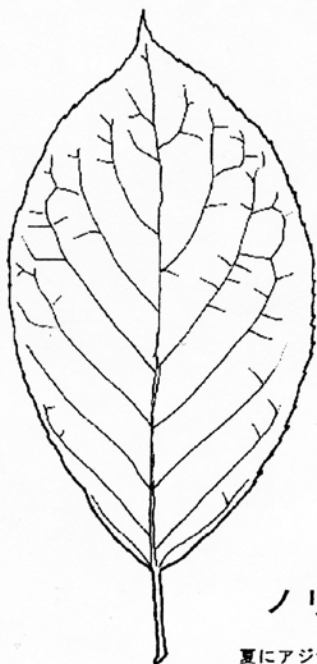
ツリバナ

なまこ山の中腹に多い。  
秋に赤い見をぶらさげる。



ハシドイ

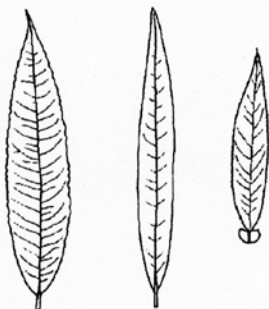
沢筋に生える低木。初夏に房状の  
白い花をつける。



ノリウツギ

夏にアジサイのような  
白い花をつける。

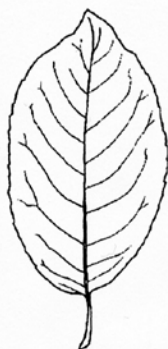
図版 グループB-1



ヤナギ類

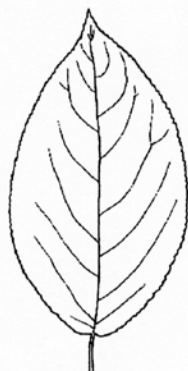
同定は難しい。

オノエヤナギ (左) エゾノキヌヤナギ (中)  
エゾヤナギ (右) などがある。



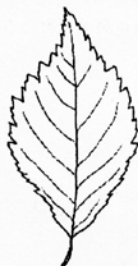
エゾノバッコヤナギ

ドロノキに似るが樹皮  
にしわがある。



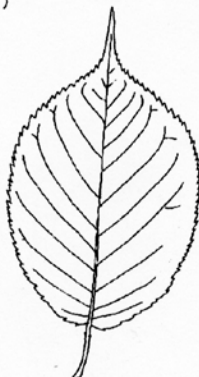
ドロノキ

日当たりの良い  
やや湿った所に生える。樹皮は  
滑らかで遠くから白っぽく見える



ミヤマザクラ

林縁に生えるがあまり大きくない  
白い房状の花。



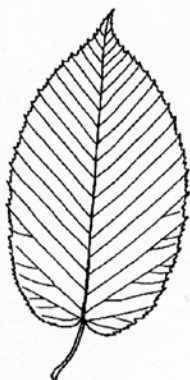
エゾヤマザクラ

山麓、頂上部に植栽  
されたものが多い



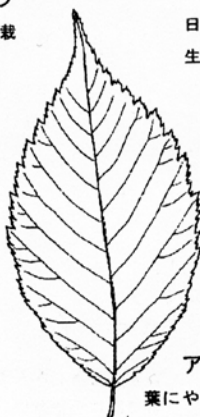
エゾノシロバナシモツケ

日当たりの良い崖部に  
生育する低木。



サワシバ

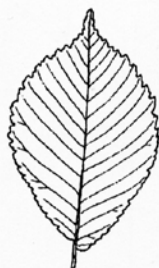
沢沿い。並行葉脈が美しい  
黄葉する。



アサダ

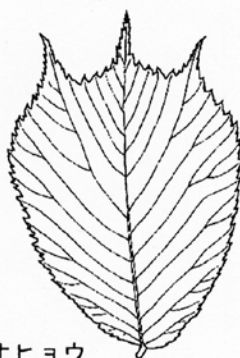
葉にやわらかい毛が生えている  
黄葉する。樹皮はささくれ立つ。

図版 グループB-2



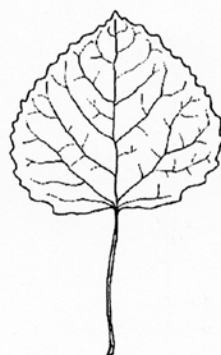
ハルニレ

湿ったところに生育する  
基線川ぞいが多い。



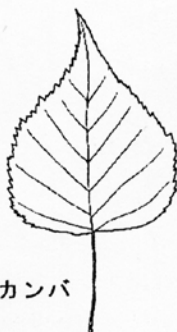
オヒョウ

ハルニレと同属だが  
より大型で特徴的な葉形



ヤマナラシ

日当たりの良い斜面に生える  
成長は早い。



シラカンバ

伐採跡にいち早く侵入する  
バイオニア樹。寿命は短い



ウダイカンバ

シラカンバに似るが  
葉は円形で大きい



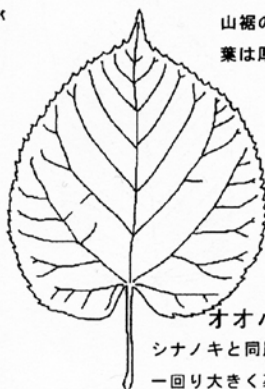
ケヤマハンノキ

山裾の道路沿いに点在  
葉は厚く毛が生えている。



シナノキ

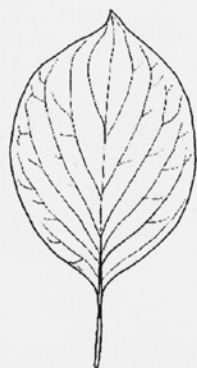
山腹に普通。萌芽で増える。  
葉の裏に毛はない



オオバボダイジュ

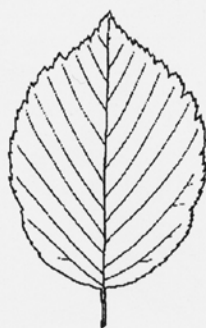
シナノキと同属だが、葉は  
一回り大きく裏面に毛がある

図版 グループB-2



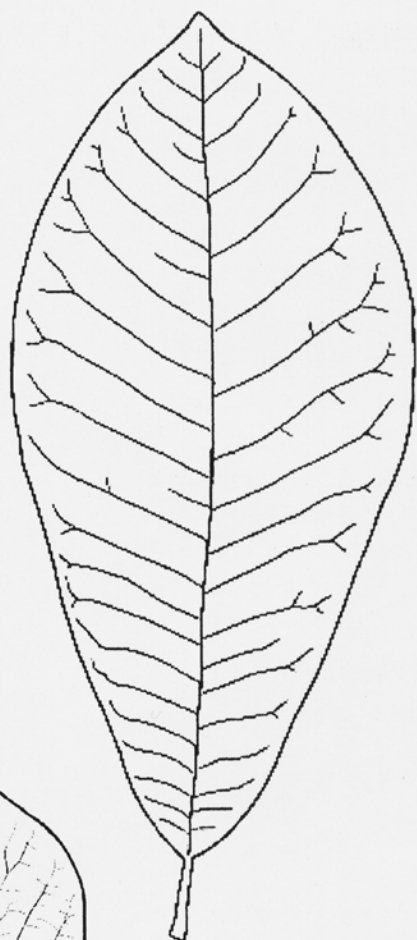
ミズキ

山腹にみられる。初夏に白い花。



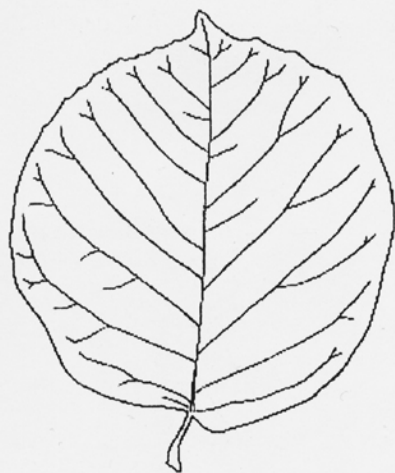
アズキナシ

葉脈はまっすぐに伸びる。



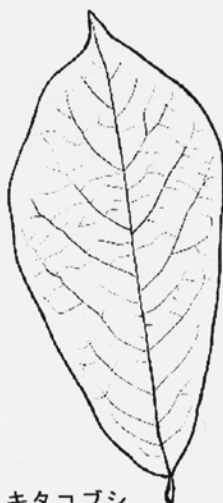
ホオノキ

森の中で最も大型の葉。  
白い花も20cmにもなり大型  
果実は秋に赤く熟す。



ハクウンボク

大型の円い葉、白い花をつける。  
亜高木層に多い。



キタコブシ

倒卵形のやや大型の葉。春先に  
大型の白い花をつける。

図版 グループ C



ハリギリ

葉身は計10~30cm  
5~9裂



ハウチワカエデ

径7~12cm、掌状に  
7~11裂 秋に紅葉



ヤマモミジ

径5~10cm  
普通7裂 秋に紅葉



イタヤカエデ

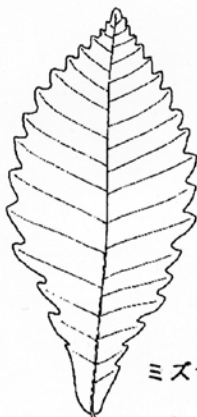
径5~15cm  
5~7裂 秋に黄葉

グループD



ヤマグワ

山腹に亜高木、低木として普通。  
熟した黒紫色の実はおいしい。



ミズナラ

大きなギザギザの鋸歯  
どんぐりがなる

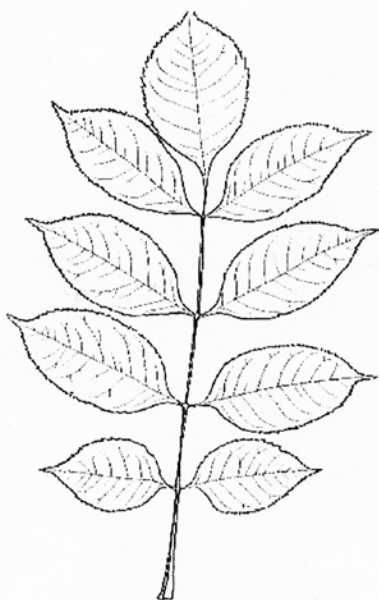


図版 グループ E



キハダ

長さ5~10cmの小葉が  
5~13. みかんの匂い。



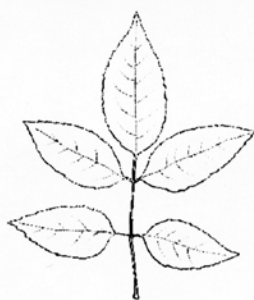
ヤチダモ

小葉は7~11枚  
オニグルミはより大型で葉の表面に  
毛がある



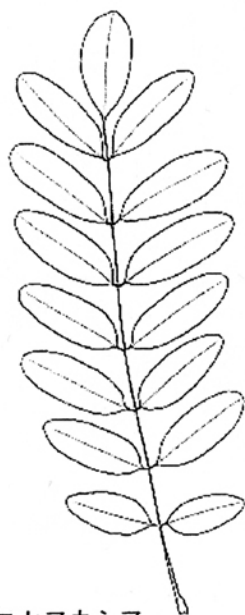
エゾニワトコ

低木。白い花をつけ赤い実がなる。



アオダモ

やや湿った斜面に生える  
樹皮は滑らか



ニセアカシア

北アメリカ原産の帰化種  
白い房状の花は甘い香りが強い



エゾヤマハギ

明るい斜面に生える低木  
紅紫色の花をつける



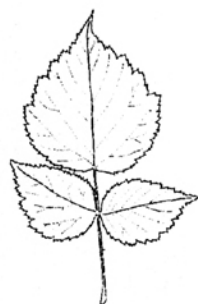
タラノキ

葉にもとげを持つ 芽を食用



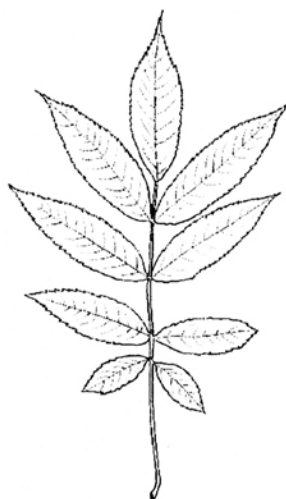
イヌエンジュ

芽吹きは遅く  
若葉は銀白色



クロイチゴ

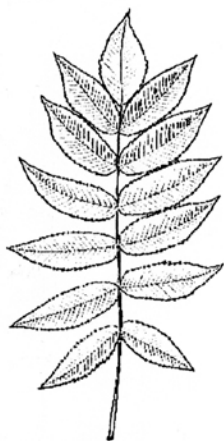
バラ科の低木 実が食用



ナナカマド

初夏に白い花、赤い実がなる

図版 F-2



ホザキナナカマド

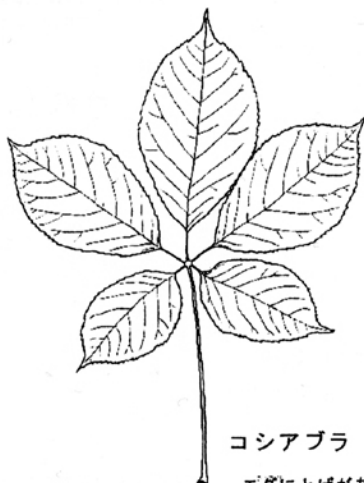
道端にみられる低木  
白い花をつける



ニガキ

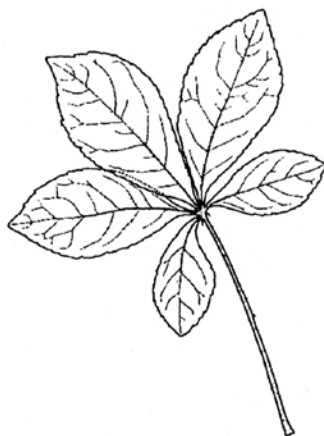
林内に見られる亜高木  
葉をかじると苦い

図版 G



コシアブラ

エダにとげがある  
葉の径は10~20cm



ケヤマウコギ

葉の径は4~10cm

# 図版 つる性植物



ツタウルシ

明るい林床に多い  
かぶれるので注意



イワガラミ

白いがく片は1個



ゴトウヅル

白いがく片は3個



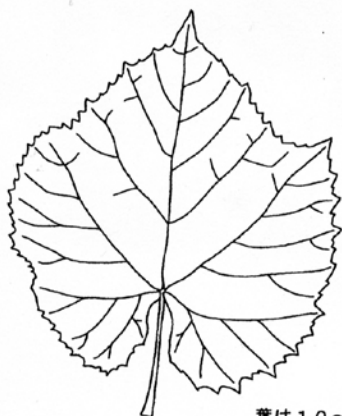
コクワ

葉に光沢がありやや肉厚  
葉柄は普通赤い



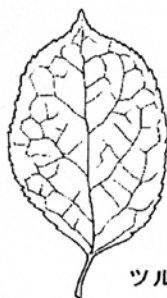
ミヤママタタビ

葉はときに白くなり  
赤みも帯びる 基部は心形



ヤマブドウ

葉は10~25cmと大きい  
秋に紅葉



ツルウメモドキ

赤い実がなる 秋に黄葉

## ほふく性植物



フッキソウ

早春に白い花をつける

# 富良野の自然あれこれ ～科学部の調査から～



1990年からの高文連理科大学発表論文から抜粋

# ホタルの一生

北海道富良野高等学校科学部ホタル班

荒山百合香（発表者）

池田佳代 加茂明美 河原妙 殿山彰子 吉田都美

## 1. はじめに

私達富良野高校科学部は、1990年から3年間富良野市近郊の山部川を中心にヘイケボタル (*Luciola lateralis* 以下、単にホタルと記す。)の生態を明らかにするために調査を行ってきた。3年前は、ホタルの生息が確認されている8線川の水生生物、水質や川底の状態、川の周囲の植生と水生生物の関わりについて、2年前は、環境だけではなく季節や場所の違いと水生生物の関係を空知川に流れ注ぐ3本の川で調査した。

昨年は、これまでの調査結果をふまえ、各河川の護岸工事がされた年代や工法を検討しながら、空知川に流れ注ぐ13本の河川のホタルの生息を許す条件について水生生物、植生、土壌を中心に検討した。この3年間の調査から、水生生物の構成の違いは必ずしも水質が主な要因ではなく、生物に住み場所を提供する底質や、餌となる植物遺体の状況によることが判明した。ホタルの生息は、「護岸工事された河川でも、土砂がたまった自然河床に回復すること」「中州が形成されモノアラガイの食料となるヨシなどの草本が密生すること」「ホタルの幼虫の餌となるモノアラガイが定着すること」「ホタルの幼虫がさなぎになるために上陸できる土手があること」以上4つの条件を満たす必要があることがわかった。その他、私達は、ホタルの生息の分布や、活動時間、およびホタルの点滅パターンの調査も行った。今回は、ホタルの一生および成虫の出現場所と活動時間についてまとめてみた。

## 2. 調査地の概要

私達の住む富良野市には、空知川を中心としていくつもの川がある。そのうち、ホタルは、山部川、25線川、18線川、12線川、10線川、8線川の6本の河川で生息が確認されている。そのなかでも、山部川では河川の環境の変化（自然状態への復帰）とともにホタルの個体数が増加し、2年前には数千か



図1 調査地点

ら数万のホタルの成虫が観察された。今回の調査はこの山部川で行った。山部川は、芦別岳山系を水源とし、ほぼ南から北に向かって流れる全長約8kmの川である。19年前にコンクリートによる護岸工事が行われたが、現在は川底に土砂が堆積し、樹高7~8m以上のヤナギが繁茂している。ヨシやクサヨシ、キクイモなどの草本も数多くはえており、水生生物の種構成も多様で、ほぼ自然河川と言っても過言ではない川である。

## 3. 調査方法

今回の調査は、以下の方法で行った。

- ①ホタルの幼虫が上陸し始める7月上旬からホタルの成虫が最も多く見られる7月下旬にかけて午後7:00から10:00まで観察を行った。
- ②山部川に隣接する農道およそ400mの区間に合計15箇所の調査地点を設定した。観察は、午後7:30から10:00まで30分おきに行い、飛んで発光するホタル・飛ばずに発光するホタルに分けて記録した。

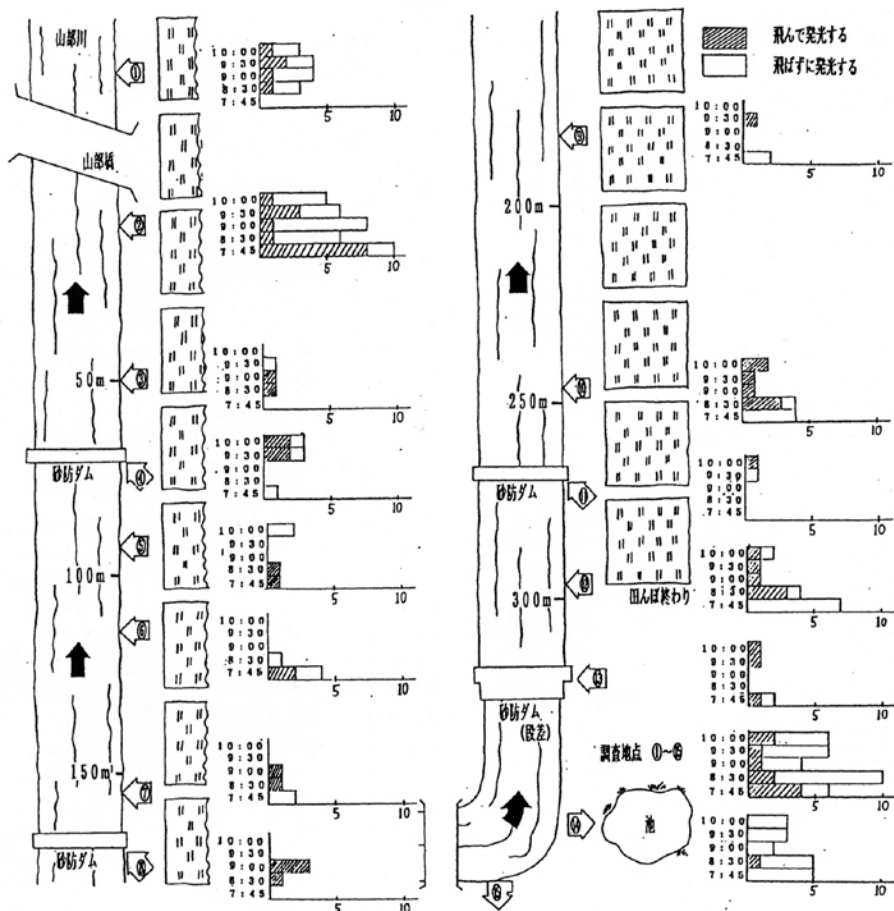


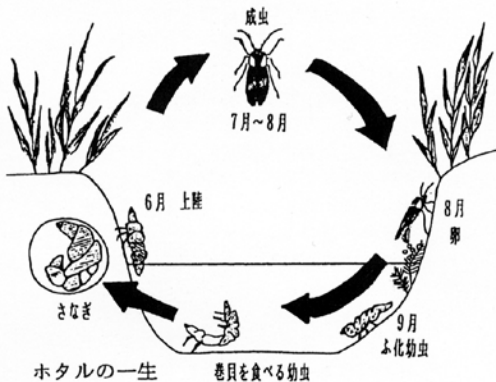
図3 各地点のホタルの活動時間と出現数

|              | ヘイケボタル<br><i>Luciola lateralis</i> | ゲンジボタル<br><i>L. cruciata</i> | アキマドボタル<br><i>Pyrocoelia rufa</i> | ヒメボタル<br><i>Isotria medeolae parvula</i> | ムネクリイロボタル<br><i>Cybanocerus ruficollis</i> | オバボタル<br><i>Lucidina biplagiata</i> |
|--------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|
| 体長           | 7~10mm                             | 12~18mm                      | 12~18mm                           | 6~9mm                                    | 6~8mm                                      | 7~12mm                              |
| 分布           | 北海道・本州・四国・九州・千島                    | 本州・四国・九州                     | 対馬                                | 本州・四国・九州<br>屋久島                          | 本州・四国・九州                                   | 北海道・本州・四国<br>九州・千島                  |
| 中等徴          | 幼虫は水生で止水水田などにも住む                   | 幼虫は流水中に住みカワナを食する             | 8月中頃より9月にかけて出現する                  | 幼虫は陸生。                                   | 昼行性種                                       | 昼行性種                                |
| コミュニケーションの方法 | 発光                                 | 発光                           | 発光と性フェロモンを併用                      | 発光                                       | 主に性フェロモン。発光も補助的に使う                         | 性フェロモン                              |

表1 ホタルの比較

#### 4. 結果と考察

一般にヘイケボタルは、7月～8月に産卵する。1ヶ月余りで孵化し幼虫になり、水中で生活する。幼虫は、モノアラガイやカワナなどの淡水棲巻貝をエサとし、翌年の5～7月まで水中生活を送る。十分生育して、終齢幼虫に達すると、腹節第8節目にある一対の発光器から盛んに青黄色の連続した光を放ちながら、水際近くの土手などに上陸し、土まゆ（蛹室）を造る。この土まゆは、土壌表面から数cm下の土中に造られることもある。約30日後、羽化するが上翅が硬くなるまでしばらく土中にいる。その後地上に出て、日没後発光し点滅する光に誘われ交尾に至る。交尾後、水田の用水路の水際に生えている苔などに50～100個の卵を産み付ける。  
(以上中根・大場 1981より)



ホタルの成虫は、発光するため観察するのは容易であるが、幼虫の確認はとても難しい。私たちが3年前に山部川で1頭、2年前も山部川で1頭、8線川で1頭、昨年は10線川で一頭確認されただけである。しかし、幼虫の上陸は蛹化のための発光を手掛かりにできるため、観察は比較的容易である。私たちは、7月上旬に山部川で幼虫の上陸を観察することができた。調査地点で幼虫は、水面より20～30cmの高さの中州に上陸した。この中州は、ほぼだ円形で、端から端までおよそ3mある。土は、水分を多く含んだやわらかい土だった。また、その中州には10m以上の高さの、太いヤナギの木が1本生えており、その近くにも数本のヤナギが生えている。中

州の周囲は、2mのヨシがびっしり茂っている。川の流れはゆるやかで、中州には風も当たりにくく、日中でも、ややうす暗い。幼虫は、日没（午後7：20ごろ）後、上陸し始め、ぼんやりとした弱い光を発していた。幼虫の中には、一定のリズムで光っているものや、数回光って一時休み、再び光り出すものもいた。その光景は地面に星が光っているようだった。しかし、この幼虫の光り方にどのような意味や違いがあるのかは、まだ調査不足で明らかにすることができていない。調査は、午後10時すぎまで行ったが、調査中に約20頭の上陸を確認した。幼虫は私達が帰るときはまだ、あちこちで光っていた。

調査地点から幼虫を持ち帰り実験室で観察した。幼虫はほぼ一週間で蛹化し、その後ばらつきがあるもの多くは2週間で羽化した。実験室内では環境が自然状態とは異なるであろうが、山部川の調査地点でも上陸を観察してから2～3週間後には、多くの羽化した成虫が見られた。これより少なくとも山部川のホタルは2～3週間で羽化すると考えられる。

図2にホタルの成虫の活動時間と出現数を表した。ホタルは、日没（ちょうど午後7時）後、午後7：30過ぎから徐々に光り始めた。午後7：45から午後8：30までが最も多く光っていた。以降の出現数はほぼ変わらず、午後10：30には発光しているホタルは見られなくなった。

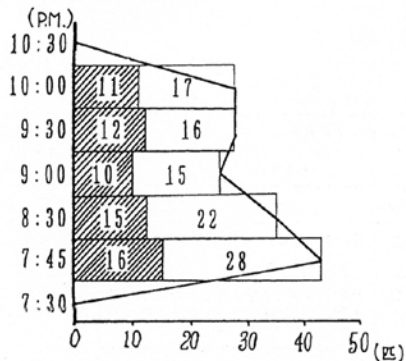
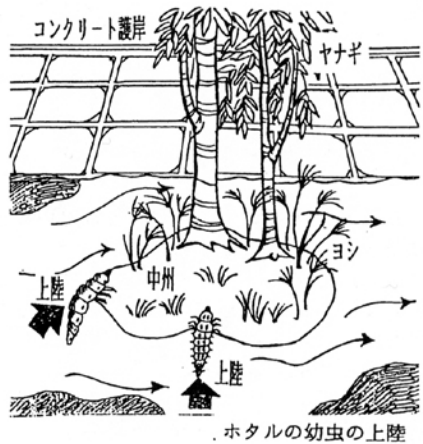


図2 ホタルの活動時間と出現数



そこで、この発光の意味を他種のホタルと比較してみた。6種のホタルのコミュニケーションの方法など4点についてまとめた(大場 1984による)。昼行性のムネクリイロボタル・オバボタルは、主に性フェロモンによって配偶行動を行うのに比べて、ヘイケボタルやゲンジボタルといった夜行性の種は、主に発光によって配偶行動が行われる。私達の調査からオスとメスとの点滅パターンの違いの一部を明らかにしている。(富良野高校科学部1991年発表分)通常のオスは、およそ5秒間に10~15回点滅し、その発光は、強く瞬間的なものである。また、通常のメスは、オスに比べやや鈍い光を、ある程度長時間にわたって発光する。点滅回数は、およそ5秒間に5~6回になる。また、オスとメスが会おうと、互いに点滅が早くなり、オスの場合、5秒間に約15回、メスの場合、5秒間に約20回の点滅をする。また、オスとメスの点滅が同調する場面や、その後互いに接近して交尾に至ったものも観察された。こうして、交尾後産卵が行われる。

山部川では数多くのホタルが観察されるが、川のどの地点でも多く見られるわけではない。どこに多く見られるか調べるために山部橋より約400mの道を数10m間隔、合計15地点で調査を行った。その結果を、図3に表した。この結果から、数10mの距離の違いで、ホタルが常に多く見られる場所と、ほとんど見られない場所とがあることがわかる。これは、川の微地形に違いがあるためだと考えた。そこで、常に多くのホタルが確認される山部橋のたもとと、そこから約380m上流地点に位置する池、ホタルのあまり見られない砂防ダムとの比較を行った。ホタルが常に、しかも最も多く出現する山部橋のたもとと池の2地点は、どちらも土砂が大量に堆積し、10m以上のヤナギやハンノキなどの木本が生い茂っている。またヨシなどの草本も密生しており、ホタルの生息する条件(富良野高校科学部1992年発表分)を十分に満たしている。一方、4つのコンクリート製の砂防ダム付近は、川底もコンクリートで覆われており、土砂は堆積していない。砂防ダムの下流部にも土砂の堆積は少なく、一部はヨシが生えているが、植生はあまり発達していない。



したがってホタルの生息する条件を満たしていない。幼虫はここでは羽化できず、近くの羽化できるところから飛んできたものが観察されると考えられる。

このように、数10mの距離の差で環境に微妙というよりは、むしろ大きな違いが生じていることがわかった。特に幼虫にとっては土まゆを造るための中州や土手は必ず必要であり、この山部川のように数万匹のホタルが観察される所でも、ホタルが生を送るのに適している場所は限られている。

##### 5. 今後の課題

今回、身近なヘイケボタル以外のホタルについても知ることができた。次回は、今回と同じ山部川で、ホタルの生態とそれらの環境条件、及び、ホタルの生活史を調べることを、今後の課題としたいと思います。

##### 参考文献・・・

- 大場信義「ホタルのコミュニケーション」  
[遺伝] 1984年8月号
- 中根猛彦・大場信義「ホタルの観察と飼育」  
(1981)
- 中根猛彦・大林一夫・野村鎮・黒沢良彦  
「原色昆虫大図鑑」第2巻(甲虫篇)  
(1963)

1990年富良野高校学校祭1年2組壁新聞  
旭川土木現業所富良野出張所・8線川道単砂防調査(水棲生物調査)報告書・1992年

# コンクリート護岸下における生物群集 (第3報)

北海道富良野高校科学部水生生物生態班

(発表者) 荻原 麻紀

佐々木めぐみ 清水 朋恵

## 1. はじめに

私たちは富良野市内を流れる空知川水系四線川とその支流六線川で、コンクリートで護岸された川で水生生物はどう生活しているか昨年夏から調査を行ってきた。夏の調査では、護岸工事は水生生物の生息に大きな影響をあたえるが、工事によって減った各生物が藻類や周囲の植物の侵入に伴い復活しはじめ、さらに、ブロックなどで人工的な環境をたくみに利用して生活していることがわかった。冬の調査では、夏と冬とでは水生生物の種構成が弱干変わること、寒さを避けるためコンクリート面から移動している可能性がわかった。しかし、年間を通じての調査は行っておらず、生活史の違いによる影響の可能性も示唆された。

そこで今回は6月と8月にも調査を行い、1年間を通じてコンクリートで護岸された川と、自然河川を比較しながら水生生物群集の生態について詳しく調査してみた。

## 2. 調査地の概要

調査を行った四線川は富良野市の南西に位置し、富良野西岳に端を発して空知川に合流する全長4.2kmのほぼ護岸された川幅10~12mの川である。調査地は四線川の上流から、砂防ダムが造られているが河床はほぼ自然状態のSt-1、平成2年に護岸された河床も全面ブロック敷のSt-2、昭和61年に護岸され河床もブロック敷のSt-3、護岸されていない自然河川である支流の六線川をSt-4として4ヶ所を調査した。

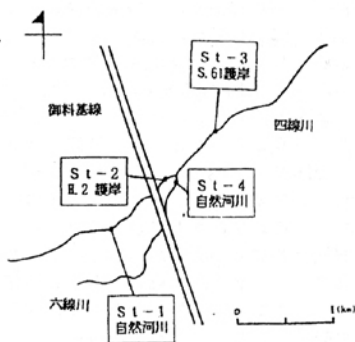


図1 調査地の概要

## 3. 調査方法

各ポイントごとに一辺50cmのコドラートを設け、水生生物を網で採取した。現場でサンプル瓶の中の70%アルコールに入れて固定し、持ち帰った後に資料を参考に顕微鏡で種類を同定した。出現水生昆虫の全リストとして表にまとめ、経年変化・季節・ポイント別の比較を行った。コンクリートで護岸されているSt-2とSt-3では環境の差に応じて細かくポイントを分けた。

## 4. 結果と考察

### (1) 水生生物群集の季節変化

水生生物群集の季節変化を図2に示す。これより、水生生物の種類数は、春がもっとも多く、夏には減少していることがわかる。これは、春には見られるカワゲラ類、マダラカゲロウ類、コガタシマトビケラなどが夏には確認できないからであり、これらの種が羽化したためだと考えられる。

すなわち、水生生物群集を用いて水質判定をするなどの際には、春がもっとも適していると考えられる。

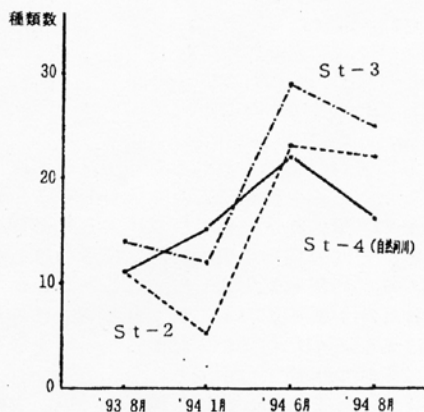


図2 水生生物群集の季節的变化

### (2) 水生生物群集の経年変化

護岸工事が終了してから水生生物群集の経年変化を調べるために、各調査地点で採集された水生生物の種類数をカワゲラ目、カゲロウ目、トビケラ目、その他に分けて図3に示した。



図3 各調査地点の水生生物相

St-2は平成2年に護岸、St-3は昭和61年に護岸、St-4は自然河川であり、工事後年代を経て自然状態に近づくにつれて水生生物の種類数が増加し、特に、カワゲラ目では、その傾向が顕著であることがわかる。また、平成5年の調査ではSt-2で確認できなかったナミヒラタカゲロウ、エルモンヒラタカゲロウ、オオクママダラカゲロウ、ナガレトビケラ類、ウルマーシマトビケラ、キタシマトビケラ、オオハラツツトビケラ、ジョウザンエグリトビケラなどが今年新たに確認された。これらはSt-3ですでに確認されている。さらに、St-2では、St-3にいるカワゲラ目、ヘビトンボ、トンボ類がまだ確認されていない。これらの種は主に肉食で、餌となる水生生物がさらに多様に回復してくるにつれて、個体数を増やしていくと考えられる。これらを合わせて考えると、St-2は水生生物回復の初期にあり、St-3の種構成に近づきつつあるように見える。

St-1は四線川の上流部に位置し、砂防ダムがあるものの河床は10~30cmの大きなレキによって構成されている。増水のたびに上流から大きなレキが転がってくるなど攪乱を受けやすく、カワゲラ、アミカ、ブユなどきれいな水を好む水生生物が見られる一方種類数はコンクリートで護岸されたSt-2やSt-3より少なくなっている。

図4はコンクリート護岸の川 (St-2、St-3) に生じた細かな環境の違いに応じて、それぞれ6~7ポイントに分けたものである。これらの各地点に見られた水生生物群集の種類数をまとめたものが図5である。

まずSt-2とSt-3の両方について、コンクリート②のポイントでは種類数が減少していることがわかるが、ここは落差工の急な斜面の部分で流れが速く、昆虫たちにとっては流れが速く定着しづらい場所と思われる。よって、この場所に生息する生物はそれらの条件にうまく適応できる種、ヒラタカゲロウ類、ナガレトビケラ属sp. などに限られている。

また、St-2、St-3ともにコンクリート部分(①~④)より、砂・レキが堆積した部分(⑤~⑦)を比較すると、砂・レキ部のほうが水生生物の種類が多いことが明らかになった。

①~④の間で比較すると、④のレキの間にあるブロックがレキには劣るにしても多くの種類が生活していることがわかった。

これは、ブロックによって流速が小さくなっていること、またレキの間のポイントということで、それらに引かかる植物遺体がコンクリートだけの部位よりも多少増え、餌が豊富だからなどの要因が考えられる。

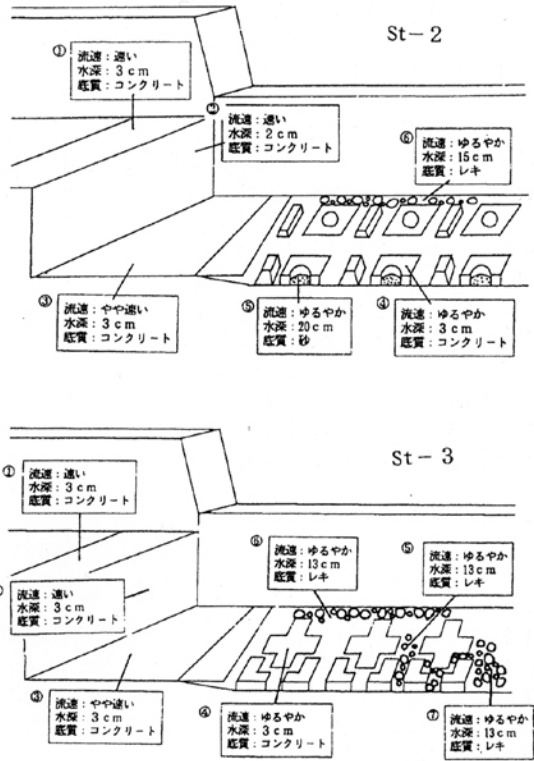


図4 St-2、St-3に設定した各ポイント

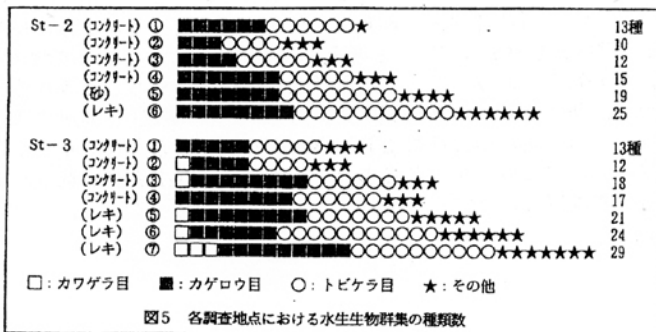


図5 各調査地点における水生生物群集の種類数

一方、⑤～⑦の間で比較すると、[ブロック間のレキ] ⇨ [ブロック河床の両岸のレキ] ⇨ [ブロック底固めのないレキ] の順に種類数が増えている。これは、この順に自然河川の環境に近くなるためと考えられ、生物種としては、砂や木片を巢材に利用する携巢性トビケラやマダラカゲロウの種類が増加していた。また、⑦の部分は両岸から植物の侵入もあり、ヘビトンボやトンボ幼虫なども見られた。St-2ではブロックに直径30cmの穴があり、そこに砂がたまるという特殊な環境がある。この穴部の生物を調べてみたところ、砂粒性の携巢トビケラ、モンカゲロウ、ユスリカが特徴的に得られた。

これらのことをまとめると図6のようになる。まず、護岸工事が完了した直後は、ほとんどの水生生物がいなくなると考えられる。しかし、数年でコカゲロウ類がレキ部とコンクリート部に、ヒゲナガカワトビケラ、砂粒性携巢トビケラ、ユスリカ類、ブユ類がレキ部に生息し始める（第1ステージ）。さらに、工事完成から4年後からはヒラタカゲロウ類、マダラカゲロウ類、植物性携巢トビケラが新しく侵入し始める（第2ステージ）。そして工事終了8年後にはカワゲラ類、ヘビトンボ、トンボ類が出現し多様な生物群集が形成される（第3ステージ）。

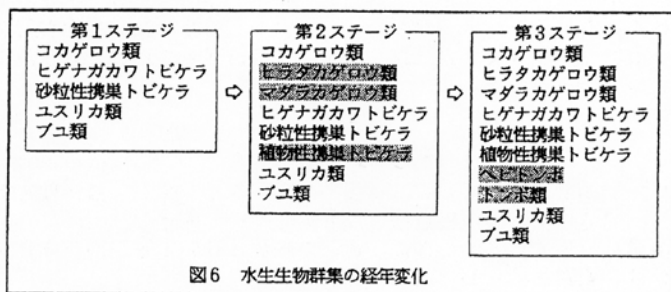


図6 水生生物群集の経年変化

このように護岸工事後の河川には時間の経過に伴い、堆積したレキ部からある一定のパターンを踏みながら次々と新しい生物の侵入が進む、水生生物群集の2次遷移とでもいえる現象があることがわかった。また、季節によってはコンクリート護岸された川が自然河川を水生生物の種類数で上回ることもあり、コンクリート護岸下の河川にも環境の変化に対応しつつ、様々な水生生物が生活していることがわかった。

## 5. 今後の課題

昨年の夏から1年間を通じて調査を行ってきたが、さらに秋のデータを加え生活史との関連について個々の種にしばって個体数を細かく調べ分析してみたい。また、護岸工事からの時間経過によりこれから先どのような種類の水生生物がどのような場所に進出していくのかを遷移の観点から詳しく研究していきたい。

### 【参考文献】

- 川合楨次編（1985）日本産水生昆虫検索図説 東海大学出版会  
 大串龍一（1981）水生昆虫の世界 東海大学出版会

## イワナ属2種の種間関係 《第3報》

北海道富良野高等学校科学部魚類生態班  
渡辺理香 松本竜也 蜂谷貴博

### 1. はじめに

富良野高等学校科学部は1992年より昨年までにオシヨロコマとアメマスの2種の形態の違いや、食性の違いなどを中心に両種の間関係について調べるために、空知川支流のボン布部川、シーソラプチ川で、調査を行ってきた。

その結果、次のようなことが分かった。

- ・標高700mを境に両者のすみわけがみられた。
- ・オシヨロコマは石の表面についている水生昆虫などを食べ、アメマスは落下性の昆虫を中心に食べていた。
- ・オシヨロコマの生息する川は流れが速く、水深が浅く大きな石がゴロゴロしていたが、アメマスが生息する川は流れが緩やかで水深が深く淀みがあった。

しかし、昨年までの調査では両者の生息環境の違いについて、直感的に川の河川形態に影響を受けているというしか分からなかった。そこで今年は、東大演習林の協力を得て、オシヨロコマとアメマスが生息する川の河川形態のちがいを明らかにすることに重点をおいて調査を行った。

### 2. 調査方法

- ・魚は釣りまたは網で採集し、全長、体長、体高、体幅、頭長、鰓耙数を計測した。解剖して胃の内容物を70%で固定後、顕微鏡を用いて同定した。
- ・河川形態の違いを数量化するために、河床の底質の違いを砂、砂レキ、レキ、岩の4つに分け、範囲を測定し、記録した。
- ・オシヨロコマとアメマスが混生して生息している場所のそれぞれの魚の動きを観察した

### 3. 調査地の概要

調査地であるボン布部川は、源頭を大麓山(標高1100m)にもち、富良野市麓郷で布部川と合流したのち、富良野市布部で空知川本流に合流する全長24kmの川である。周囲にはエゾマツ、トドマツ、ハンノキ、ダケカンバなどが優占している。ここにオシヨロコマが生息する標高700mのSt-1、アメマスが生息する570mのSt-3、オシヨロコマとアメマスが混生するST-2を設定した。

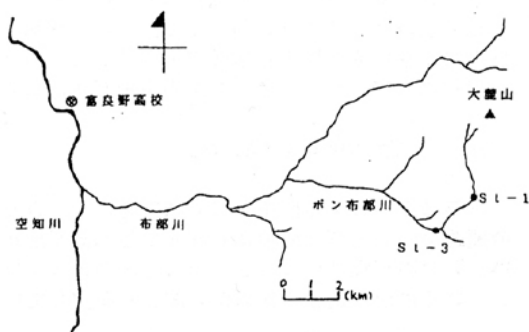


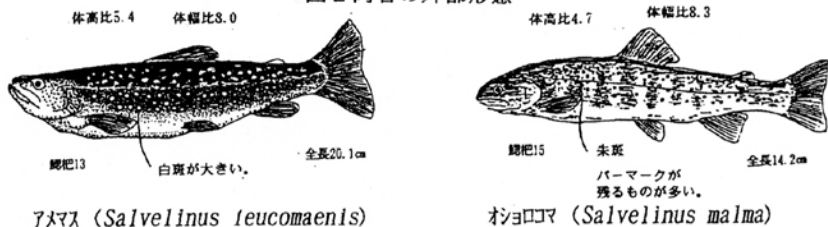
図1 調査地点

#### 4. 結果と考察

##### (1) 外部形態について

オシヨロコマとアメマス<sup>ア</sup>の外形上の違いは図2に示すように、体側に朱斑があるかないかが大きな違いである。また、体高比はアメマスが、体幅比はオシヨロコマが大きい。すなわち、オシヨロコマの体の断面は円に近いいわゆるドジョウ型をしている。鰓耙数はオシヨロコマの方が多く、より細かい餌を取ることができる。また、オシヨロコマには幼魚に出るパーマークが薄く残っていることが多い。

図2 両者の外部形態



アマス (*Salvelinus leucomaenis*)

オシヨロコマ (*Salvelinus malma*)

##### (2) 河川形態と食性について

オシヨロコマのみが見られるSt-1は、川幅が狭く水深が浅く、流速も大きい。小さな滝が連続しており、ところどころに飛び出した岩があり、川は岩盤を洗うように流れている部分も多い。St-1のうち300mの区間について川の様子をスケッチし、砂、レキの割合を出したものを図3に示す。St-1では岩が19%、レキが37%、レキ砂が25%、砂が19%と石類が多い。これからオシヨロコマが生息する場所では、川底は岩盤やレキでおおわれている部分がほとんどであることが分かる。このような場所でオシヨロコマは落ち込みの下にできる溜まりの部分に群れているのが見えて、1カ所の密度は大きい。これは川の流れが速いために、瀬の部分や滝の部分では流れに飲み込まれてしまうので溜まりに集まると考えられる。採集されたオシヨロコマの全長の平均値は14.2cmで、13cm以上の個体は卵巣や精巣が全て成熟していた。胃の中を解剖してみると、カワゲラやトビゲラ等の比較的小さな水生昆虫がたくさん入っていた。ガの幼虫やアブ等、空中から落下したと思われる昆虫もわずかに見られた。これから落下性の昆虫よりも、岩の表面で生活している水生昆虫を好んで食べると考えられる。

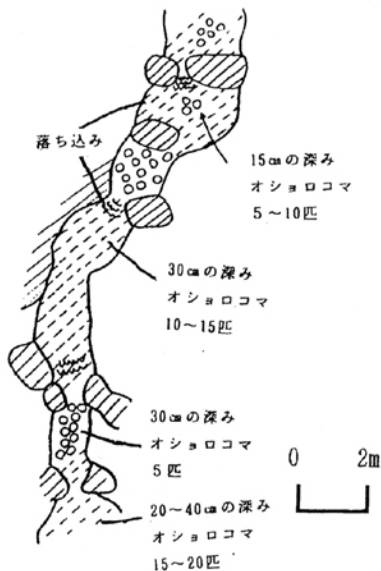


図3 St-1 (オシヨコマ域)の河川形態

アメマスのみが生息するSt-3では川はあまり曲がっておらず、流れも緩やかであり、川幅が広く、水深が深い。砂が49%、レキ砂が20%、レキが31%とはるかに砂の方が多く、St-1とは明らかに異なっている。川底はオシヨロコマの生息域に比べて岩盤ではなく、砂におおわれていることが多いことが分かる。5~10cmのレキや砂におおわれていた。このような場所でアメマスは岩陰や流木の溜まりを生活場所を選んでいいる。魚体はオシヨロコマよりはるかに大きい。1カ所の密度は小さい。全長の平均は20.1cmで、オシヨロコマよりはるかに大きいのに卵巣や精巣の発達は見られなかった。胃の解剖をしてみると、トンボやシラフヨツボシヒゲカミキリ、ヒメギス、クモ、アブ、ハチ、チョウ、ガの成虫、ヒメクリオサムシなど大きな落下性の昆虫がでてきた。またエゾアカガエルを飲みこんでいるものも見られた。水生昆虫ではカワゲラ、カゲロウ等を食べているものもわずかに見られた。このことから岩の表面で生活している水生昆虫のような小さな昆虫よりも、落下性の大きな昆虫を好んで食えると考えられる。

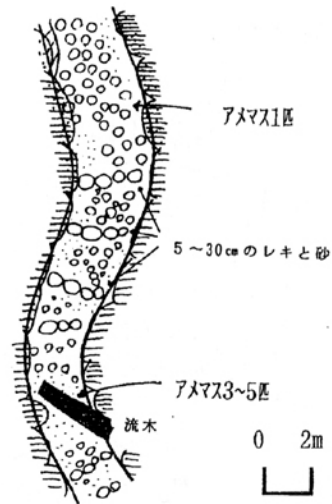
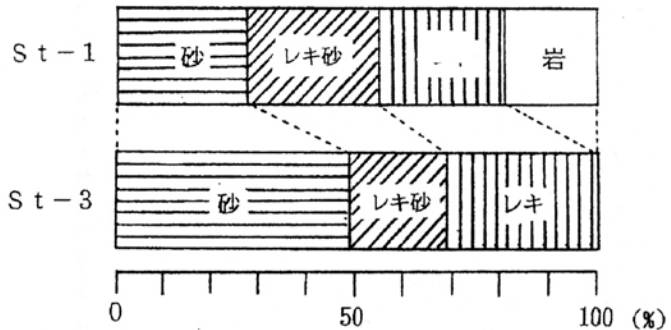


図4 St-3 (アメマス域)の河川形態

図5 St-1, St-3の底質の組成



### (3) 混生地における両者の関係

混生地のSt-2は、St-1より少し下流に下ったところであり岩やレキが多く、流れとしてはさほど速くはない。川は溜まりとなっている所もあって幅は広がっている。ここでは、オシヨロコマとアメマスが1つの溜まりで混生していた。ここで、注意深く観察していると次のようなことが分かった。オシヨロコマはやはり群れを形成しており、落ち込みのすぐ下のやや深いところに定位していた。一方アメマスはオシヨロコマの群れよりやや下流よりの、流速が小さい部分の岩陰や川岸の陰の部分に潜んでいた。落ち込みで釣りをしてみると、最初オシヨロコマが釣れ、ある程度釣れるとアメマスが釣れ始めた。このことから、落ち込みではオシヨロコマが群れていて、アメ



マスは岩陰からエサを求めて、落ち込みによってきたことが分かる。

また、混生地では大きな白い斑点と赤い斑点の両方を持ち、オシヨロコマとアメマスの雑種と考えられる個体が採集できた。標高や水温の違いで一般にオシヨロコマとアメマスは住み分けているといわれており、生殖的隔離が起きていると考えられているが、この雑種が採集されたことで、数は少ないが両種の間で交雑が起きていることが分かった。

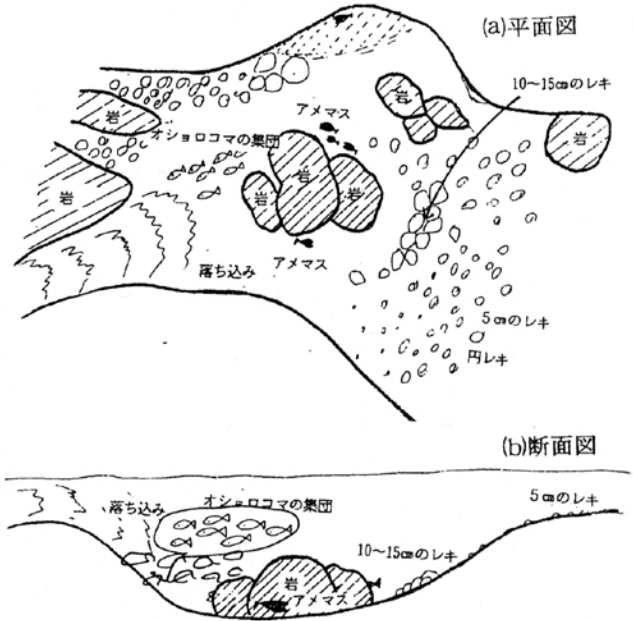


図6 St-3 (溪流)の河川形態

## 5.まとめ

私たちの調べたポン布部川では、川の形態、特に底質の違いによってオシヨロコマとアメマスが住み分けていることがわかった。また、食性も大きく異なっており、特に、アメマスが大きな餌を好んで食べていることは興味深い。しかし、今回私たちが調査した川のうち、アメマスとオシヨロコマが採集できたのは1河川だけであり、採集した個体数もけっして多いといえるほどではなかった。

今後は、さらに多くの河川で調査を行い、特に混成地で両種がどのような生活をしているかを詳しく調べてみたい。また、両種の外部形態の違い、例えば、鱭の大きさや口の大きさなどを調べて両種の生態との関わりについて調べていきたい。

- 参考文献 ・川那部浩哉他編 (1989) 『日本の淡水魚』  
 ・石城謙吉 (1984) 『イワナの謎を追う』

謝辞 今回の調査にあたり東大演習林の井口和信氏には多大なご協力いただいた。この場をかりて謝意を表したい。

1. はじめに

富良野市は東は十勝岳連峰、西は芦別岳連峰に囲まれた盆地にあり、石狩川水系の空知川が南から北西方向に流れている。富良野市の西方にある芦別岳-富良野西岳-北の峰の山々から2、4、8、10線川という中小河川が、なまこ山-鯨岡丘陵を切るように、すなわち横谷を形成しながら空知川に流れこんでいる。

昨年私たちはこの丘陵にある8線川露頭と4線川露頭を中心に、そこに分布する傾斜段丘堆積物と現河川の礫の種構成を比較しながら、段丘体積物の起源について調査した。その結果次のようなことがわかった。

- ①段丘体積物は途中十勝熔結凝灰岩を挟んで、Q1、Q2、Q3の三枚があった。
- ②Q1は北西の富良野西岳起源の体積物、Q2、Q3と次第に南方起源の体積物と変わり、Q2とQ3の間に不整合が確認された。
- ③これらの段丘体積物が形成された後、地殻変動(活断層)によって40度あまり傾斜した。

今回は採石によって範囲が拡大した8線川露頭と新たに10線川露頭を調査し、このなまこ山-鯨岡丘陵の形成史について考察した。

2. 調査方法

- (1)各露頭の現地調査 段丘体積物が見える8線川と10線川露頭では次のような調査を行なった。
  - (a)露頭のスケッチを描き大まかな地質構造を観察する。
  - (b)礫層や火山灰層の走向傾斜を測定する。
  - (c)メジャーを使い層厚を測定する。
  - (d)礫を100個以上サンプリングし岩石の種構成を記録する。
  - (e)火山灰をサンプリング (T<sub>1</sub>~T<sub>10</sub>) する。
- (2)火山灰の分析 今回の調査で判明した十勝熔結凝灰岩の下部と上部にある火山灰を次のように分析した。
  - (a)採取したT<sub>1</sub>~T<sub>10</sub>の火山灰を乾燥させる。
  - (b)乾燥した火山灰を篩にかけ粒径ごとに分ける。
  - (c)それぞれの重量を計る。
  - (d)0.25~0.5mmφの粒径のサンプルに含まれる鉱物組成を実体顕微鏡で分類する。  
(約200個の鉱物をカウントした。)

\*磁鉄鉱の数は強力な磁石をサンプルに近付かして、それに反応して動いた鉱物を数えた。
- (3)地層中の花粉分析 炭化木の出た層に対し花粉分析を試みたが、花粉を発見できなかった。

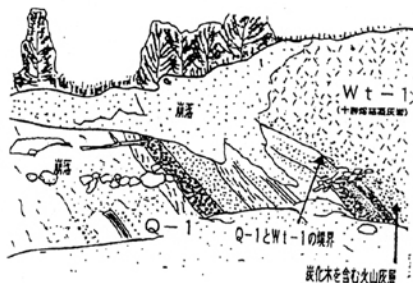
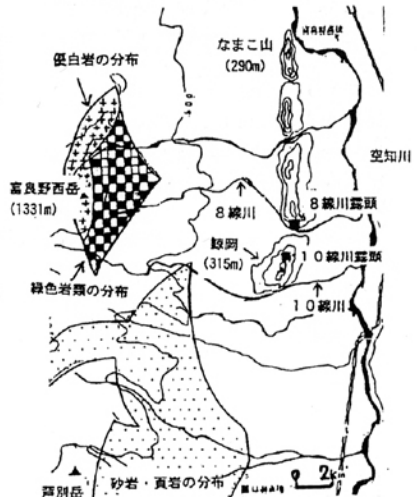


図-2 8線川露頭(最下部)

### 3. 結果と考察

#### (1)各露頭の概要

(a) [8線川最下部の露頭(図-2)] この露頭は今年になって採石工事が進んだため新しく出てきたもので十勝熔結凝灰岩(Wt-1とする)の最下部とその下の層との境界が初めて見つかった。そしてWt-1の下部は火山灰からなり、興味深いことにそこから炭化木片が産出した。Wt-1の下の層は、優白岩を多く含む礫・砂・泥の互層で走向傾斜はN8°W44°EでWt-1の火山灰層とはほぼ平行となっている。Wt-1の火山灰層は上部にむかってしだいに軽石がちとなりほぼmで熔結凝灰岩へと移行する。

#### (b) [8線川最上部の露頭(図-3)]

この露頭も昨年より範囲が拡大し、より上部の層が観察できるようになった。Wt-1の最上部は火山灰となり、その上に優白岩と緑色岩類を多く含むQ-2が4mの厚さでのっている。さらに熔結凝灰岩Wt-2が10m堆積し、その後、褐色味を帯びた礫・砂の層が厚く(約50m)堆積している。これらの層は東に約40°も傾いており迫力がある。上部の体積物をよくみると不整合がみつかりこれを境に下部をQ-3、上部をQ-4とした。さらに今年になって初めて姿をあらわした最上部の白っぽい礫層をQ-5とした。

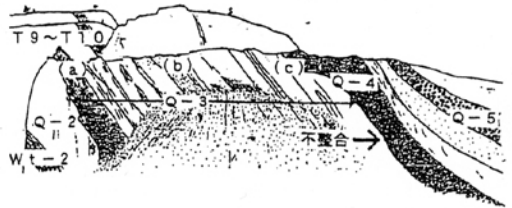


図-3 8線川露頭(最上部)

#### (c) [10線川の露頭(図-4)]

ここは10線川の北側の山麓にある採石場で、この露頭も8線川のものと同じく100m以上におよぶ熔結凝灰岩の上に礫層が傾斜して堆積している。8線川露頭のQ-2に対比される層は砂・泥からなり礫は含まれなかった。その上にのるWt-2にあたる火山灰層は8線川とはことなり熔結しておらず、クロスラミナが発達している。その上部は厚く礫・砂・泥の層が堆積し、これはQ-3に対比される。その中で(b)層としたものは黒っぽい頁岩が多く含まれていた。Q-3の上は8線川露頭と同じく不整合でQ-4がのっており、これには大きな優白岩が多数含まれていた。

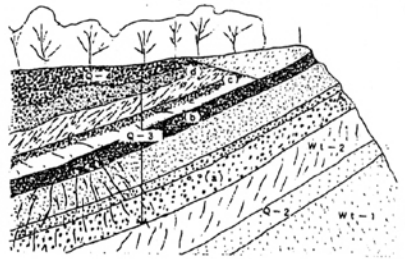


図-4 10線川露頭

#### (2)炭化木片について

8線川露頭のWt-1下部の火山灰層から炭化木片が見つかった。大きいもので直径8cm長さ10cmで、崩落した火山灰の中や地層中から30数個採取した。火山灰中の産状をみると、原型をとどめているのは稀で、つぶされたり流れているようなものが多いが年輪などが残されているものもあり現在専門家に鑑定を依頼中である。

<sup>14</sup>Cによる絶対年代測定はWt-1の発表されている年代からみて測定範囲をこえると見られ検討はしていない。



図-5 炭化木片

### (3) 火山灰の分析

図-6にT<sub>10</sub>の火山灰に含まれる鉱物などの粒子の組成を示した。T<sub>1</sub>~T<sub>8</sub>は炭化木片を含むWt-1の下部の火山灰でT<sub>9</sub>・T<sub>10</sub>は最上部のものである。図の中の火山灰の塊を除き、鉱物中の無色鉱物の割合を示す次のようになる。

| 層     | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 珪 (%) | 75 | 40 | 66 | 65 | 72 | 62 | 63 | 79 | 82 | 80 |

火山灰の色調はT<sub>1</sub>~T<sub>5</sub>までは暗灰色で、T<sub>6</sub>~T<sub>10</sub>は白っぽくなっている。

また、T<sub>3</sub>~T<sub>8</sub>にかけては数ミリからこぶし大の軽石を多く含んでいることがわかった。

以上まとめると、旧十勝岳の大爆発は最初にやや塩基性の火山灰の放出の後、軽石を含む火山灰の放出が起こり、そのあと安山岩質の大量の火砕流が発生し、堆積後熔結が起こったものと考えられる。

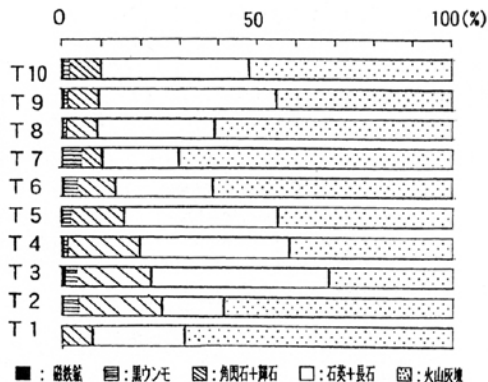


図-6 各火山灰層中の鉱物組成

### (4) 段丘堆積物中の礫の組成

図-7は8線川露頭と10線川露頭の各層の礫の組成を示したものである。

十勝岳噴出物以前のQ-1は優白岩が多い。この優白岩は、本地域の西方にある富良野西岳の頂上部にのみ産出する特徴的な岩石で、この礫を含むということはすなわち西岳からなされる川、(便宜的に「西岳川」とする。)から由来したものと考えられる。

Wt-1を挟んでその上部のQ-2には優白岩に加え緑色岩が多い。この岩石も西岳由来と考えられる。10線川露頭のQ-2は礫を含まない砂と泥の層で層相が変化している。

この上にあるQ-3からは礫の組成が大きく変わり砂岩と頁岩が多くなる。昨年度の調査では礫の配列から南西方向から運ばれた礫であることが分かり、おもに現在の空知川の川原の堆積物に類似することから、「西岳川」からの礫の供給が減り空知川由来のものとなったと考えられる。とくに10線川のQ-3の(b)層は黒色の頁岩が圧倒的に多く芦別岳方面の山麓から由来したものであろう。

10線川露頭の不整合面をはさんだQ-4の礫層には、また優白岩が多くなってきている。このころからまた「西岳川」の供給が復活してきたものと考えられる。

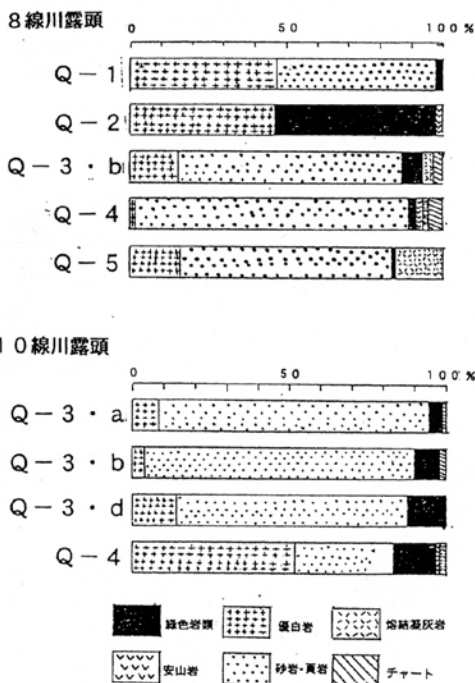


図-7 各段丘礫層の岩石種構成

(5) 8線川露頭と10線川露頭の対比

図-8は8線川露頭と10線川露頭の柱状図の対比を示したものである。

8線川露頭のQ-1は層厚1.8m以上、Wt-1の火山灰が約10m、その上に約140mの熔結凝灰岩が覆っている10線川ではこの熔結凝灰岩を約100mくらい追うことができるがQ-1は見られない。

Q-2は8線川で4mの礫を含む層だが10線川では1.4mの泥の層となっている。この上部のWt-2にも違いが見られる。8線川では熔結した10mの層であるが、10線川では3m80cmの火山灰層となっている。

Q-3も8線川では33mの層厚があり10線川では12m50cmと少なくなっている。

8線川、10線川ともに不整合でQ-4がのり、8線川ではさらにQ-5の礫層をのせている。

4. まとめ

以上まとめてこの地域の地質の変遷を下図に示した。

本地域(なまこ山-鯨岡丘陵)は十勝岳の噴出物が覆う以前は「西岳川」と空知川が合流するような地域であった(図の1)。その後十勝岳の火山灰によって周囲の樹木を焼き尽くした堆積物がたまり大量の火砕流がこの地域を覆った(図の2)。その後「西岳川」が流れこんだ(図の3)。その後空知川の流路が変わり南西からこの地域にながれこみQ-3を厚く堆積した。一度陸化し不整合でQ-4が堆積した(図の4)さらに現在の8線川、10線川の流路が確定しQ-5を堆積した(図の5)そして最後に、この地域に大規模な地殻変動が起こり、断層を形成しながら、なまこ山-鯨岡丘陵が傾きながら隆起し現在の姿になったと考えられる。

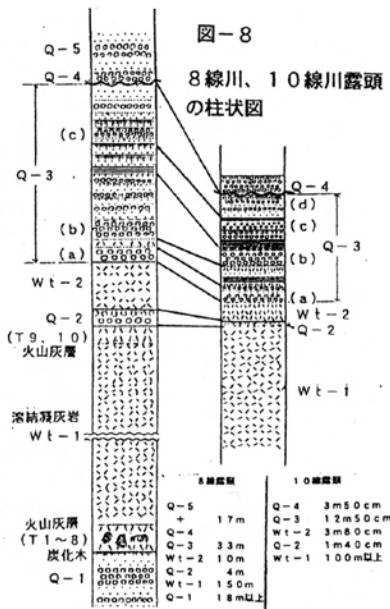
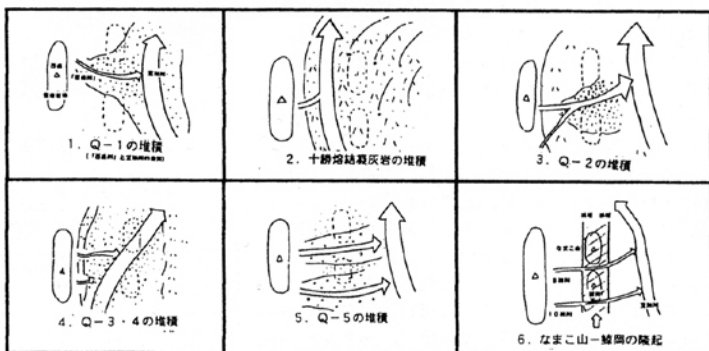


図-9

なまこ山-鯨岡丘陵の成立過程(模式図)



5. おわりに 昨年度に引き続き本地域の地質構造について調査したが、昨年よりさらに下部、上部の関係が明らかになってきた。今後は調査範囲をもう一步広げ富良野盆地の形成の謎にせまりたい。文献の貸与、岩石の鑑定には薄田健格氏にお世話になった。お礼申し上げます。

【参考文献】 薄田健格(1983) 北海道富良野市西部沿岸内川上流の地質(北大年報) 橋本亘(1953) 地質図幅「山部」 橋本亘(1955) 地質図幅「下富良野」 池田保夫他(1983) 北海道、富良野-旭川地域の火砕流堆積物の順序と対比 地質学雑誌

# 富良野盆地周辺の魚類の分布 北海道富良野高等学校科学部魚類生態班 について

—— トミヨ属を中心にして ——

発表者 芝田 勉

研究者 小島美晴 上村鮎美 大川由香

小黒諭子 鈴木 輝 戸城丈博

## 1. はじめに

近年全国で河川の護岸工事や埋め立て、直線化などのためトゲウオの仲間の棲息地がどんどん失われていると聞いている。富良野市もその例外ではなく、昨年まで「総合理科」のフィールドとしての2線川に護岸工事が入り、トミヨ属の生息に危機が迫った。そこで私たちは富良野近郊の空知川水系で、残された自然環境の中どのような魚たち、とりわけ絶滅が心配されるトミヨの仲間が生息しているかを、環境調査も含めて調べることにした。

## 2. 調査方法

### (1) 調査地について

富良野盆地周辺を流れる空知川水系の50箇所(右図の番号1~50)の地点を調査地とした。十勝岳方面から流れる川は、布礼別川・ベベルイ川・富良野川・ポンピナイ川など13河川・30地点、芦別岳方面から流れる川としては、2線川・8線川・勇振川など17河川・17地点、その他扇瀬公園・布礼別川・布部川の downstream にある沼3地点も調査した。

各地点の標高は約170m~250mでいずれも富良野盆地の内部を選んだ。

### (2) 調査方法について

調査期間は1998年8月21日~9月3日の14日間、休日と放課後を利用し1日平均5~6箇所調査した。1999年は5月~6月に補足調査を数回行った。

調査地点では、約30cm中の網で魚類と水生生物を採集し記録した。採集したトミヨはサンプルビンに入れ70%エタノールで固定した。また環境として、流速・水温・水深(最深部)・川幅・濁度・川底の状態(泥・砂・礫のどれか)・護岸の状況・河畔林の周囲の植生の8項目を調べ、カードに記録した。

持ち帰ったトミヨは、まず1匹づつ湿重量・全長・体高・棘の数を計測した。次に各地点から1~2匹を選び解剖して胃の内容物を出し、双眼実体顕微鏡を使い何を何個体食べているのかを記録した。

次にカードを整理し、トミヨ属の生息場所はどのような河川環境なのか、とくに流速、川底との関係さらに地形図から調査地点の勾配(1kmあたり何m下がるか)を計測した。

最後に他の魚類との関係がどうなっているのか、どのような魚類の分布と重なり、どのような種類とすみわけているのかを検討した。

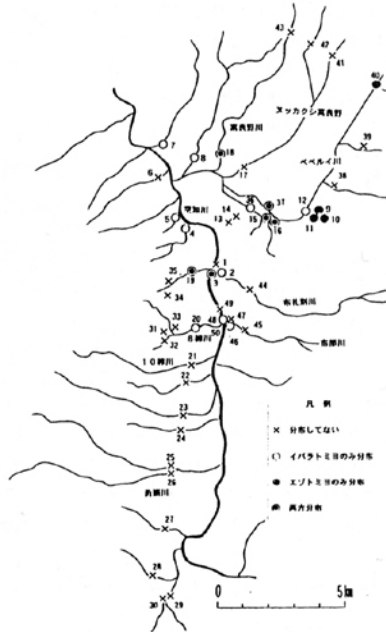


図-1 調査地点 トミヨ属の確認地点

和道 空知 河野 (St. 1~50) 太字はイバラトミヨが確認された地点

|                |               |                |                |
|----------------|---------------|----------------|----------------|
| 1. 空知川 No.1    | 14. 勇振川本流     | 27. 江別川        | 40. ベベルイ川 No.3 |
| 2. 布礼別川下流      | 15. 勇川        | 28. 2.5号橋      | 41. 宇布川下流      |
| 3. 布礼別川下流      | 16. 北1号橋の湧水   | 29. 山越川(2.7号橋) | 42. ヌッカカシ川     |
| 4. 2線川下流       | 17. 中央橋本流     | 30. 2.7号橋近くの川  | 43. 富良野川 No.2  |
| 5. 基成川         | 18. 富良野川 No.1 | 31. 左の沢川       | 44. 布礼別川       |
| 6. 水成川         | 19. 4線川下流     | 32. 9線川中流      | 45. 扇瀬公園       |
| 7. 宮林の川        | 20. 8線川下流     | 33. 8線川中流      | 46. 布部川下流湧水    |
| 8. シブクウシ川      | 21. 1.0線川下流   | 34. 6線川中流      | 47. 布部川下流 No.1 |
| 9. 真室川         | 22. 1.2線川下流   | 35. 4線川中流      | 48. 布部川下流      |
| 10. 真室川        | 23. 1.4線川下流   | 36. 北1号湧水      | 49. 空知川 No.2   |
| 11. 真室川        | 24. 1.5線川下流   | 37. ベベルイ川 No.2 | 50. 布部川下流 No.2 |
| 12. ベベルイ川 No.1 | 25. 1.8線川下流   | 38. 江別川        |                |
| 13. 扇瀬公園       | 26. 勇振川       | 39. ポンピナイ川     |                |

調査地の一覧 (St. 1~50) 太字はトミヨ属が生息している地点

### 3. 結果と考察

#### (1) どんな魚がいたか

50地点で得られた魚類を右の表に示した。魚類の生息が見られたのは45地点で、生息していなかった5地点はいずれもコンクリートによる3面張り護岸された人工的な河川であった。魚類ではマドジョウが多く次いでフクドジョウそして今回の目的のトミヨ属は20地点で得られた。

| 50地点で得られた魚類一覧 |    |              |   |
|---------------|----|--------------|---|
| 魚類の生息が確認された地点 | 45 | スナヤツメ        | 3 |
| マドジョウ         | 30 | ハナカジカ        | 2 |
| フクドジョウ        | 24 | ニジマス         | 2 |
| トミヨ属          | 20 | アメマス         | 1 |
| エソウグイ         | 12 |              |   |
|               |    | 数字は確認された地点の数 |   |

#### (2) トミヨ属の分類

図2は得られたトミヨ属93個体の全長の分布を示したものである。これを見ると25~30、35~40、45~50mmにピークがありそれぞれ年齢を表しているようである。これについては鱗紋などさらに詳しく調べる必要がありそうだ。体高に対する全長の比(体高比)は5.0前後とほぼ一定で体高比の小さいイトヨやハリヨは混ざっていないと考えた。

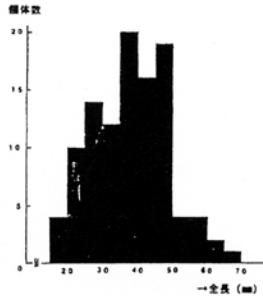


図-2 全長のヒストグラム

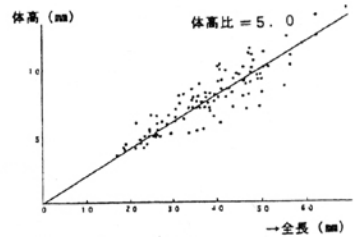


図-3 全長と体高の関係

次に棘の数グラフをみると、8~9本のもの、11~12本のものに分かれていることに気がついた。このことからトミヨの種類が2種類あると判断し、さらに棘の形を詳しく観察することにした。その結果それぞれの特徴があることがわかり図鑑からイバラトミヨ(*Pungitius pungitius*)とエゾトミヨ(*P. tymensis*)の2種類と判断した。図\*はそれを示したもので、イバラトミヨの棘は後部に膜があり、背ビレのような三角形になっている。棘の長さも2.2mm程度と大きい。一方エゾトミヨは棘の長さが1.3mm程度と短く、膜も小さく棘は棒状となる。また、体色もイバラトミヨは明るく暗色のまだら模様があり、エゾトミヨは全体に黒っぽく均一な体色であった。この棘の数と形・体色で2種を判別することにした。

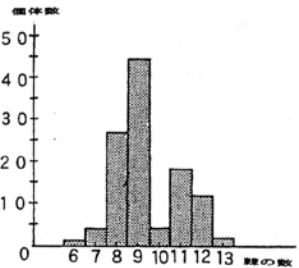


図-4 イトヨ属の棘の数の分布



イバラトミヨ (*Pungitius pungitius*)



イバラトミヨの背びれ棘



エゾトミヨの背びれ棘



エゾトミヨ (*Pungitius tymensis*)

図-5 イバラトミヨとエゾトミヨの形態

(3) トミヨの生態 (イバトミヨとエトミヨの大きな違いは見られないので一括する)

(a) 何を食べているか

右の表は16地点の個体から得られた胃の内容物の一覧である。これを見るとユスリカの幼虫は16個体の内10個体と6割以上の個体が利用していた。次に多いのがミズムシで6個体で約4割、この他シマイシビル、ミミズ類などを利用していることがわかった。いずれも汚い水質にも耐えられる種類であることが特徴的である。

(b) どんな所に棲んでいるか

まず、棲息地の水温については13℃～21.5℃と大きな開きがあった。このことから水温についてはあまり影響が無いことがわかった。水深や川幅なども大きな開きがありそれほど重要な要因とはなっていない。50箇所データを分析すると次の3点が重要な要因であることがわかった。

①川底の状態；図6は主要な魚種であるマドジョウ、エゾウグイ、フクドジョウとトミヨ属の生息する川底の状態を分類したものである。マドジョウは砂や泥などの堆積している所を選んでいる。エゾウグイ（鮭から鮭）はとくに川底を選ばない。フクドジョウは礫のあるところを選んでいることがわかる。トミヨ属は礫のみの所には全くいなく、砂や泥のあるところのみに生息することがわかった。

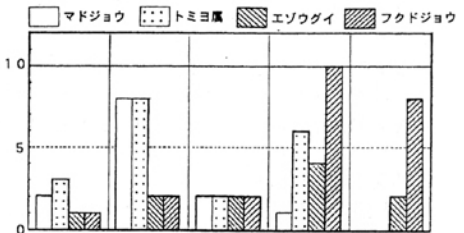
②流速、川の勾配との関係；図7は川の流速と勾配に対してもトミヨ属がどのように生息しているかを示したものである。

ほとんどのトミヨ属は流速1.0m/s以下の所に集中している。河川の勾配については1.0m/km以下の所に生息していることがわかった。すなわち平野部のゆっくりした流れの河川に好んで生息していることがわかった。

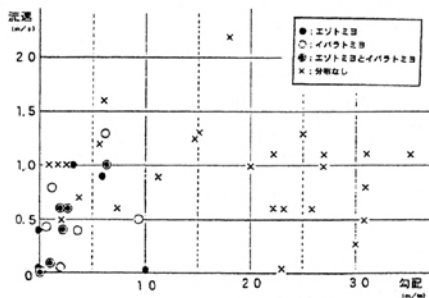
③周辺の植生；トミヨ属が生息できる条件として、川底からヨシやクサヨシなどの草が生えていることがある。網による採集ではこの草のはえた水際から採集された。流速のやや速い河川では岸寄りに密生するヨシのはえたところのみから採集できた。植生が必要なのは、隠れるためやエサをとるため、また繁殖のための巣造りのためなどが考えられる。

| トミヨ属の食性一覧 |                               |    |                                           |
|-----------|-------------------------------|----|-------------------------------------------|
| 地点        | 食べ物                           | 地点 | 食べ物                                       |
| 2         | ミズムシ(4)、ユスリカ(4)その他(2)         | 19 | ユスリカ(44)フヨ(2)ガガンボ幼虫(1)ミミズ(1)ミズムシ(1)その他(1) |
| 3         | ミズムシ(16)、ユスリカ(3)、シマイシビル1個体の産子 | 20 | ミズムシ(2)ユスリカ(1)                            |
| 7         | ユスリカ(25)、トビケラ(2)カイミジンコ        | 36 | イトミミズ(7)ヒラキガイ(1)ユスリカ(1)その他(1)             |
| 8         | ミズムシ(3)                       | 37 | ユスリカ(3)ミミズ(1)                             |
| 9         | シマトビケラ(1)カゲラ(1)               | 40 | ガガンボ幼虫(1)フヨ(1)シマトビケラ(1)                   |
| 10        | ヨコエビ(3)                       | 46 | シマイシビル(2)                                 |
| 15        | ミズムシ(4)                       | 48 | ユスリカ(33)ミズムシ(1)                           |
| 18        | ユスリカ(3)フヨ(1)ミズムシ(1)その他(1)     | 50 | ユスリカ(5)ガガンボ幼虫(4)フヨ(1)トビムシ(1)              |

( )内は個体数



図一六 川底の状態と生息する魚種



図一七 流速・河川勾配とトミヨ属の生息



(c)他の魚との関係

魚類が確認された45地点について、どの種類とどの種類が重なっているかを、カードに色を塗って分類してみた。その結果を次の示数で検討してみることにした。2種類の魚に注目してどのくらいの割合で共に出現（オーバーラップ）するかを求めた。

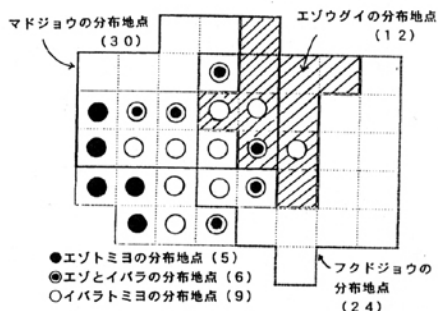
| オーバーラップの割合 (%) |      |
|----------------|------|
| マドジョウとトミヨ属     | 40.7 |
| フクドジョウとトミヨ属    | 18.9 |
| エゾウグイとトミヨ属     | 14.8 |
| マドジョウとエゾウグイ    | 26.1 |
| エゾウグイとフクドジョウ   | 34.6 |
| マドジョウとフクドジョウ   | 13.5 |

$$2種A, Bのオーバーラップ率 = \frac{AB共に見られる地点数 \times 100}{Aのみ分布する地点数 + AB共に見られる地点数 + Bのみ見られる地点数}$$

その結果右の表のような結果が得られた。これを見らかに分布の重なりに違いが見られる。まず、トミヨ属から見ると、トミヨとマドジョウが共に出現する割合は40.7%と高いが、フクドジョウとは18.9%エゾウグイとは14.8%であった。このことからトミヨ属とマドジョウは共存関係にあると考えられる。

この他ではマドジョウとフクドジョウの重なる割合が13.5%と低いことがあげられる。これは川底の泥と礫の違いによって「すみわけ」が起こっているためと考えられる。またエゾウグイとフクドジョウの重なる割合が34.6%と比較的高いのでこれらは共存していると考えられる。

トミヨ属を2種に分け、これら5種の分布の重なりを図式化したものが右図である。このようにすると、マドジョウとフクドジョウの生息環境のちがい（前者が泥のたまった下流域、後者が礫のある中流域）による「すみわけ」がよくわかり、トミヨ属はマドジョウの分布域に重なっていることがよくわかる。



#### 4. まとめと今後の課題

今回の調査で次のようなことがわかった。

- (1)富良野盆地周辺に及ぶ調査から、この区域にマドジョウ・フクドジョウ・エゾウグイ・イバラトミヨ・エソトミヨ・ハナカジカ・スナヤツメ・アメマス・ニジマスの9種の魚を確認した
- (2)トミヨ属は2種いることがわかり、20地点での生息を確認した。
- (3)トミヨ属の生息環境は、流速が1.0m以下、河川勾配が10m/km以下の下流域で、川底に泥がたまりヨシが生えている場所であった。
- (4)トミヨ属はユスリカ・ミズムシなど汚れに強い水生生物を主なエサとしていることがわかった。
- (5)トミヨ属の生息域はマドジョウと重なるが、フクドジョウ・エゾウグイとはあまり重ならないことがわかった。

今後の課題としては、今回の調査で明らかになった、トミヨ属の2種イバラトミヨとエソトミヨのこまかな分布・繁殖行動などの種間関係があげられ今後も調査を継続したい。

【参考文献】 沼田(1963) 原色日本淡水魚類図鑑 川部(1989) 日本の淡水魚

# 富良野市近郊にある風穴の分布とメカニズムについて

北海道富良野高校科学部  
 発表者 鈴木 勲 (3年)  
 研究者 若佐 雄太 (2年) 嶋田 愛 (2年)

## 1. はじめに

私たちは昨年度から富良野市近郊の風穴地の調査を行い、その地域における植生や冷風の吹き出しについてまとめた。植生についてはコケモモなどの高山植物が出現すること、風穴に関しては山の中腹と頂上付近に2つの穴があり夏は下の穴(下部風穴)で冷たい空気が吹き出し、冬には上の穴(上部風穴)から暖かい風が吹き出すことを見出した。今回は新たに発見した風穴も含め秋から冬、春、夏と1年を通して調査し、風穴ができる地質、地形的な条件、上部風穴・下部風穴間の空気の移動、冷風発生の原因について調査を行った。

## 2. 調査地の概要と調査方法

### (1) 調査地について

今回の調査は、昨年度から断続して布部、扇山、今年度新たに発見した0号、鳥沼の4カ所の風穴地とその周辺で行った。それぞれの標高については、布部(360m)、扇山(300m)、0号(300m)、鳥沼(190m)だった。

### (2) 調査期間と調査項目、調査方法について

(a) 野外調査期間は、昨年度1999年3月29日～1999年9月3日まで24回、今年度は1999年10月6日～2000年9月3日までは40回、休日、放課後、夏休みや冬休みを利用して調査した。

### (b) 調査方法について

- ① 自動温度記録機(おんどとり)を使い風穴の温度、湿度のデータを15～20分間隔で集めた。測定日数はのべ860日、測定回数90188回に及んだ(測定内容を表1に示した。)集めたデータをパソコンで吸い上げ、グラフに読みだし解析した。
- ② 上部風穴、下部風穴で風の移動が見られたときは、風速計で風の吹き出し・吸い込み速度を測定した。
- ③ 赤外線センサーを用い風穴地におけるさまざまな場所の地表面の温度を測定した。
- ④ 風穴地周辺の湧水の温度を測定した。
- ⑤ 風穴のメカニズム再現するために風洞実験器を用い風穴装置を製作し冬に風の温度を測定した。
- ⑥ 地質図・地形図を読み取り、現地調査から風穴の成立条件を探った。

## 2. 結果と考察

### (1) 風穴が成立する条件とは？

富良野市周辺に出現する風穴は、共通するある一定の条件をもっている。風穴はどれも、富良野市から北東に位置する麓郷～八幡丘の台地の西端に分布している(図-1参照)。この台地は、今から140万年

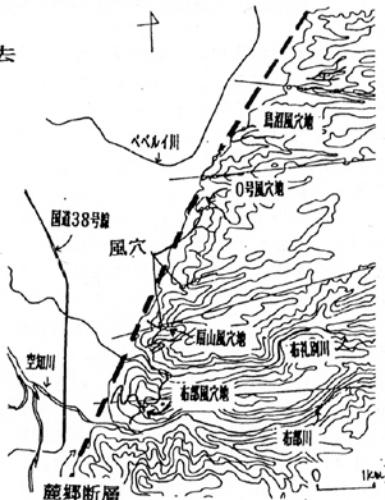


図-1 調査地の概要

| 調査地 | 内容             | 記録期間(全記録日数)                                                                                   |                    |
|-----|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 布部  | 上部風穴<br>(+温度)  | '99.9.21-10.5・10.20- '00.3.10<br>'00.3.13-7.11・8.19-8.30(294日)                                |                    |
|     | 下部風穴<br>(+外気温) | '99.7.2-7.19・7.28-8.16<br>'99.11.22-12.19・'00.7.28-8.16<br>'00.8.19-8.30(99日)                 |                    |
|     | 地中温<br>(+外気温)  | '99.7.2-7.19・7.17-7.19<br>'99.7.19-7.22(24日)                                                  |                    |
|     | 扇山             | 上部風穴<br>(+外気温)                                                                                | '00.5.9-5.26(18日)  |
| 扇山  | 下部風穴<br>(+外気温) | '99.6.14-6.30・7.2-7.19・8.27-8.28<br>'99.8.31-9.3・'00.6.1-6.24<br>'00.5.9-7.11・7.28-7.30(132日) |                    |
|     | 地中温<br>(+外気温)  | '99.8.3-8.6・8.27-8.28・8.27-8.29<br>'99.8.29-8.31・'00.7.28-7.30(14日)                           |                    |
|     | 0号             | 上部風穴<br>(+外気温)                                                                                | '00.11.5-12.6(32日) |
|     | 地中温<br>(+外気温)  | '00.5.31-7.26(57日)                                                                            |                    |

表-1 自動温度記録機

前(文獻②)の十勝火砕堆積物で構成されている。岩質は溶結度が低く、多孔質な溶結凝灰岩である。台地の西端は北北東-南南西方向に直線的に切れている(図-1の点線)。これは麓断層とよばれるもので富良野盆地との断層変位は200~300mもあるといわれている(文獻⑤)。風穴は断層崖の斜面で、河川によって削られた南西側の方向に位置している。模式的に表すと図-2のように南西方向の尾根筋にあたる。実際私たちは布部と扇山の風穴地の共通性から類推し、0号、鳥沼風穴などを発見した。

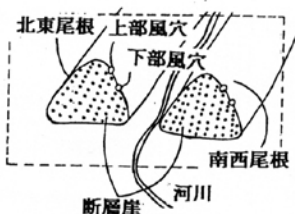


図-2 断層模式図

さらに興味深いことは、昨年私たちが定義した上部風穴と下部風穴の関係である。風穴は上部と下部が地下でつながっていて季節によって風の出方が違うことである。冬期では下部風穴から風を吸い込み上部風穴から暖かい風が出るため、風穴がある地点の雪が解けているので積雪期に山の中に入り風穴がありそうな場所を探索した。そうしたところ図-1の○の位置で発見した。これら上部風穴に共通することは標高250m~400mの尾根筋の山に良く見られ、上部風穴から尾根づたいに下ると下部風穴が見られるということが分かった。

## ②季節による風穴の吹き出し温度の変化

昨年、私達は風穴地に発生する風が冬期と夏期で逆になることを見出した。そこで昨年の秋から約1年間、上部・下部風穴の入口に温度センサーを設置し、いつ風の向きが入れ替わるのかを調べた。

### ①秋の変化 下部風穴の吹き出しの停止

~上部風穴吹き上げの始まり

図-3は1999年11月からの布部の下部風穴の記録である。温度の変化のグラフからa~dの4つの区間に分けてみた。まずaにおいては、まだ吹き出しが行われているために温度が一定している。

このとき外気温は日中6℃ほどで吹き出しは2℃前後であった。bくらいの位置になると冬が近づき気温が急激に下がり、山の内部と外部との温度差が小さくなり、それともない風の勢いも弱くなり外気温と吹き出しの温度が混ざりあい微妙な期間が2週間ほど続く。cでは、完全に風が止まってしまいうため外気温に似た変化を起こす。そしてdの12月16日の気温が約-2℃の部分からは、外気温と吹き出し口の温度が全く同じ変化を続けた。このことからdから完全に吸い込みの状態となっていることが分かった。

### ②春の変化 上部風穴吹き上げ停止

~下部風穴の吹き出しの始まり

図-4は冬から春にかけて、布部上部風穴で吹き上げる風の温度と湿度を測定したものである。4月中には温度8℃・湿度60%程度の空気を吹き上げていたが、cの4月30日から完全に湿度、温度ともに外気と同じ変化が見られた。この日から吹き上げが止まり吸い込み始めたことを示している。

次の図-5も冬から春にかけての扇山の下部風穴の温度の変化を記録したものである。5月14日までは吸い込みが続いているため、吹き出し口の温度が外気温に同調していることが分かる。しかしbの5月14日あたりから急に吹き出し口の温度が6~7℃と低くなった。これは、冷風の吹き出しが始まったため始めのころは風の勢いが弱いためか外気温に影響されているが次第に安定した冷風を出すようになった。

まとめると、春は5月を境に、秋は10~11月を境に風の流れが逆転することが分かった。

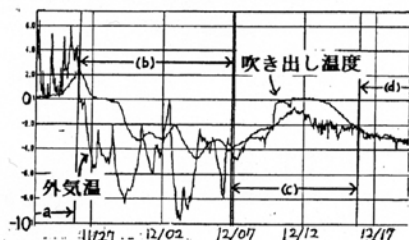


図-3 布部下部風穴



図-4 布部上部風穴

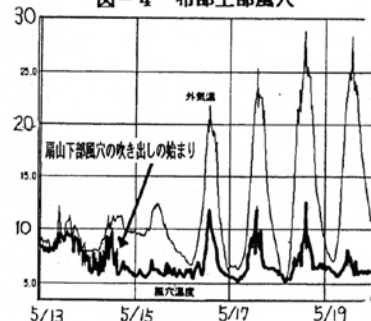


図-5 扇山下部風穴

### (3) 風穴のメカニズムは？

私達は昨年、風穴から冷風が吹き出す機構について「対流説」を指摘した。まず、対流説とは送風管現象と呼ばれる現象で図-6はそれを示す図である。このように標高差のある2つの地点(aとd)があり内部には空洞が存在する。cのような深い場所では、常に温度が一定に保たれており、その場所の年平均気温とほぼ一致するといわれている。(富良野の平均気温は約6℃)そのため、暖かい日(主に夏場)には、空気がaの部分から吸い込まれ岩石によって冷やされ重くなる。そしてdに押し出されるという空気の動きが生じる。冬期においては外気温より内部の温度の方が高いため、逆の現象が起こる。

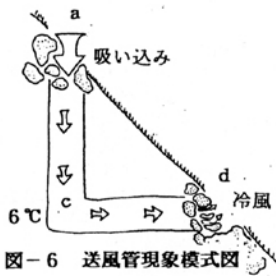


図-6 送風管現象模式図

しかしこれでは地下の温度と同温度の風が出るということで、実際に測定されたのは、0.6℃という冷風が出る説明に疑問が残る。夏期における吹き出しの温度は、地域によって多少異なるが1~4℃ほどで安定している。(図-7)冬期における吹き出しの温度は10℃前後でこれも安定している。これらのことをふまえて私達は、冷風が吹き出すメカニズムについて4つの仮説を立てて考えてみた。

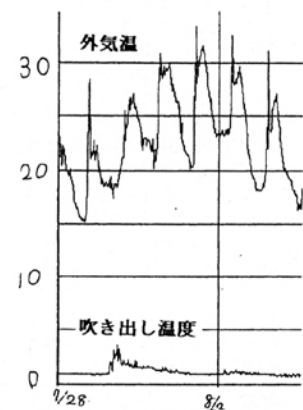


図-7 布部下部風穴 夏期における吹き出し温度

①山の内部に冷たい地下水が実際に流れておりこれによる温度低下が原因の地下水クーラー説。

②山の内部で温度が下がり空気の密度が大きくなる。密度が高くなった空気が密度の小さい外気に出るため断熱膨張が起こりその際に熱が奪われ、冷風が発生する断熱膨張説。

③地下に永久凍土がありこの間を風が通るため冷やされるという永久凍土説。

④湿った溶結凝灰岩の間を風が通り抜ける際に水分が蒸発し、その気化熱が風から奪われ冷風になるという気化熱説。

まず、地下水クーラー説について検討する。図-8は富良野市鳥沼の水地質横断面図であるがWtが溶結凝灰岩が崩れたような部分で、Wtが完全な岩盤となる。そして、想定地下水位線はこの位置になる。私達が風穴吹き出し地点を発見したのはA地点で、上部風穴は推測でA地点から100mほど上部にあると考えられる。すると、風が上部から下部風穴へ移動する際に明らかに地下水の影響を受けづらいたことが良く分かる。これらのことから、この説はありえないと考えた。



図-8 湧水地質横断面図

永久凍土説は、冬期において下部風穴から吸い込まれる空気は氷点下のため、下部風穴付近の水分が凍り秋から冬の終わりまで凍土が生成される。そして夏の始めに風の向きが上から下へと逆転し冷風が発生するという説である。しかし、春の吹き出しより夏期の方が冷たく安定した風が出ていることと、冬の10℃近い風の吹き上げという点で、疑問が残る。

次に断熱膨張説についてだが、夏期における風穴内部の温度は約6℃で、外気温を30℃と設定した。まず風穴内部の温度が低いため風が入り込み、冷やされる。このとき温度が下がると同時に空気の密度が大きくなる。そしてその空気が密度の低い外に出るときに、断熱膨張が起こり冷風が吹き出すというしくみである。

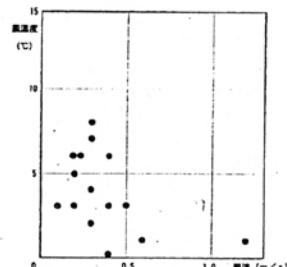


図-9 温度と風速の相関グラフ

この説に関連して私達は、風穴から吹き出す風の風速によって吹き出す温度がどのように変わるのかを調べた。図-9は扇山の風穴吹き出しの温度と風速の相関を示したものである。結果は吹き出す速度が速いほど風の温度が低いことが分かった。

これは気圧の変化が激しいほど空気の移動も強くなり、同時に温度も下げられる、という構造ではないかと考えられる。まれに風がわずかしか出ていないが温度が低い場合がある。これは地中で既に断熱膨張が行われ冷風発生に至ったと考えられる。

最後に気化熱説についてだが図-10のように風穴実験機を用いて煙突をつなげ、中に湿った十勝溶結凝灰岩を入れ風を送り、外気温・出てきた風の温度と湿度を測定していった。測定の結果、このとき外気温が26℃で、出てきた風の温度は21.9℃で湿度は99%だった。温度の差は4.1℃あり、実際の風穴地で空気が地下で6℃に冷やされ、下部風穴から出るまでの間に、気化熱により4℃以上温度が下がり出てきたとすると2℃弱となる。気化熱が奪われる際に水分を吸収してくるため、湿度が上がる、と考えると十分に納得のいく説である。

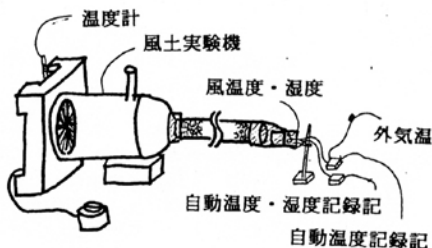


図-10 人工風穴装置

#### 4. まとめと今後の課題

今回の調査で次のようなことが分かった。

- ①富良野地区において風穴は、釧路～八幡丘の台地の西端の断崖崖の斜面に位置し、南西向きの尾根筋の山に良く見られる。
- ②秋から冬にかけての変化は、徐々に風が止まり吸い込みが始まるようだ。風の向きが変わる境目の温度は0℃ほどで、雪が降り積もるころには完全に入れ替わっている。
- ③春から夏にかけての変化は、5月上旬に比較的急に風の向きが変わることがわかった。
- ④風が出るメカニズムについては、対流説(送風管現象)である。
- ⑤冷風吹き出しのメカニズムについては以下にまとめた。

- ・地下水クーラー説は、ほとんど冷風に影響がないと考えた。
- ・永久凍土説は、可能性はあるが実際に地下を掘らなければわからないため推測での判断になった。
- ・断熱膨張説は、風穴内部の推測や風速と温度の関係から可能性が高いことがわかった。
- ・気化熱説は、風土実験機の実験からも可能性がかなり高いことがわかった。

以上、これらのことから言えるのは冷風のメカニズムは「断熱膨張説」と「気化熱説」が非常に可能性として高いことが言える。しかし、まだ不十分な部分もありさらに冬の風の吹き上げが最大12℃を示したことなど、まだ不明な点がいくつもあるため今後も引き続き調査をしていきたいと思う。

昨年に引き続き今年も調査に多くの方々のご支援を得た。

東京大学富良野演習林 井口和信さん、松井理生さん、北海学園大学 佐藤謙先生、富良野山岳会 久保健一さん、扇山風穴地の所有者 繰上佳行さん、林業指導事務所 清水保志さん、北海道開発局 旭川開発建設部の職員の方皆さん、㈱北海道開発コンサルタント環境保全部 櫻井善文さん、愛お世話になりありがとうございました。

#### 【参考文献】

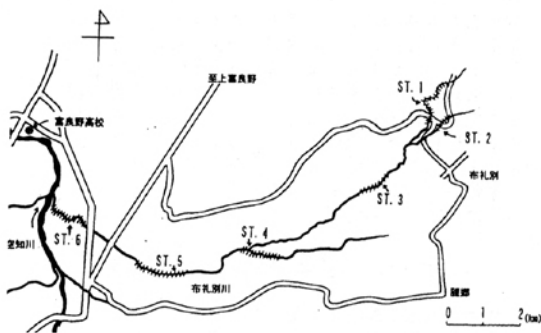
- ①佐藤謙 (1999) ハンス・シェフトライン著「シュトラミング・タウエルン山地の特殊な高層湿原」(全訳) 北海学園大学学術論集
- ②新谷俊一 (1998) 「富良野市西方、なまこ山-鯨丘陵の地質」富良野高校科学部
- ③開発建設部 (1999) 「鳥沼地区環境調査業務中間報告資料」北海道開発コンサルタント
- ④橋本亘 (1953) 地質図幅「下富良野」
- ⑤活断層研究会(1980) 日本の活断層-分布図と資料
- ⑥小野有吾 (1991) 「北海道の自然史」～氷期の森林を旅する～

# 富良野市布礼別川に生息するカワシンジュガイについて

北海道富良野高等学校科学部  
加藤正泰(2年) 岡崎晋平・北村祐樹  
滝口義啓・鳴海大平(以上1年)

## 1. はじめに

カワシンジュガイ (*Margaritifera leavis*) は、淡水の清流にしか生息せず、以前は養殖までされていたが、絶滅の危機に瀕しているという。北海道新聞の地方版に、道立中央農試が行なった富良野市布礼別川のカワシンジュガイの調査(文献1)の紹介があり、また私たち科学部の先輩も過去に布礼別川が流れこむ地点の空知川で見つけている事を聞き、研究心に火が付き調査してみることにした。



## 2. 調査地の概要と調査方法

### (1) 調査地について

今年度は確実に生息している布礼別川に調査地を絞った。布礼別川は富良野岳山麓の湧き水(標高約450m)から始まる全長約15kmの河川で上流域は「麓郷」の畑作地帯の台地を流れるが、中流域は東京大学富良野演習林の自然林の脇を流れ、下流域は富良野盆地(標高約170m)に出てまもなく空知川に合流する。全流程にわたって護岸工事域も少なく、周辺の河畔林など自然が残された川といえる。

図-1 調査地の概要

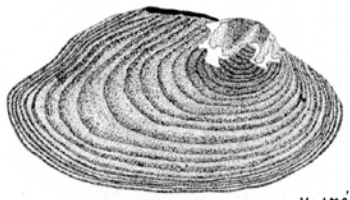


図-2 カワシンジュガイ(布礼別川産)

### (2) 調査方法

現地調査は、2001年5月23日～8月19日までの間に10回行なった。布礼別川の上流から下流にかけて調査地点を6箇所(図-1のST.1～6)設定した。調査地では、自作の箱メガネを使いカワシンジュガイを探し、発見された貝は採取し、直径、短径、厚さ、重量を計測した。さらに生息域の面積から生息密度を測定した。貝殻をよく見ると、殻の成長の後が筋になって残っていたのでこの年輪を数え年齢として記録した。計測後は必要数をサンプリングし、後は放した。また、カワシンジュガイの幼生は、サケ科のエラに寄生することが解ったので(文献1)、布礼別川全域の魚類の生息調査を行なった。広い場所ではつりざおを用い、狭い場所では網を用いて魚類をサンプリングした。持ち帰った魚類は全長を測定し、頭部を切り開きエラに寄生しているカワシンジュガイの幼生(グロキジュウム)の数を双眼実体顕微鏡で1つ1つ数えた。またグロキジュウムをエラから外し顕微鏡のマイクロメーターで大きさを測定した。

環境としては、生息している地域の水温、流速、水深、川幅、川底の状態(砂と礫の割合)、周辺の植生についての7項目を調べ、記録した。

### 3. 結果と考察

#### (1) 生息状況

ST 1～6までを調査した結果、ST 1、ST 2、ST 6に本種が生息しているのを確認することができた。

生息していなかったST 3・4は川底が岩盤に覆われている箇所が多く、本種が潜ることができるような砂がたまっている所が少なかった。本種の生息には貝が潜ることのできる砂が少なくとも10cm以上の厚さにたまっていることが必要と思われる。

ST 5は瀬や淵が連続し、魚類の生息も多く良好な生息環境と思われたが全く発見することはできなかった。

ST 6は富良野盆地の畑作地帯を流れるところであり、平瀬が単調に続くところであるが、本種の生息を確認することができた。ただ集中して分布するところはなく、生息密度も推定で10個体あたり0.2程度である。なお、今回は調査しなかったのだが、このST 6から空知川の主流に出たところで先輩たちが過去に生息を確認している。

本種が豊産したST 1、2は布礼別地区の畑作地帯を流れる上流域である。ST 1は、周囲に河畔林が茂り瀬や淵も所々に見られ、魚影も濃く自然環境のすぐれたところである。カワシユガイは全般にわたって分布するが、密度の大きいところと小さいところがある。それほど環境が変わらないと思われるのに不思議なことであった。その中でもとくに集中して分布していたところを図-3に示した。ここで本種は川の淵じりから平瀬にあたる、数cmの礫が砂と混ざりあっている部分に集中して見られた。(生息密度は30個体/10㎡。)貝はこの中の砂の部分に体を3分の2程度埋めて垂直に立つか、ななめに刺さる形で、川の流れに向かって貝殻を少し開けていた。(図-5)図の中央部に、岩陰で流れが反転し砂がたまっていたところがあったが、このように砂だけの所には意外にも全く見られなかった。集中して分布していたところの流速は0.5m/sだった。

ST 2は畑作地帯をながれる細い支流で、1996年に排水路の整備が行なわれたところである。この際に、本種を含めた環境報告(文献2)が北海道中央農試からなされている。川幅は2m弱、水深も20cm前後で周囲から植物が覆い、ほとんど水流が見えないところもある。このような小さな川にたくさんの本種が生息していたのは驚きであった。生息密度は100個体/10㎡を超えた。(図-4)(ただし、排水路の工事後に採取した本種を上流部に放したとあるのでこの影響で高密度になっているのとも考えられる。)この川の底質は中粒から粗粒の砂が大部分を占め、川の中央部の流速のやや大きい(0.2m/s)ところにST 1よりは深く、体を5分の4くらい砂の中に埋めていた。

上流域の水温は真夏でも12℃くらいで冷たい。

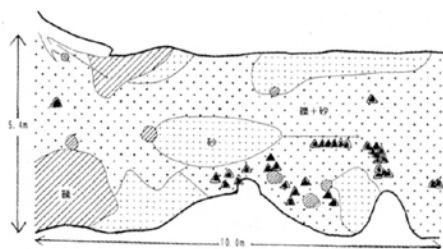


図-3 ST 1の生息状況



図-4 ST 2の生息状況



図-5

(2) 個体の大きさについて

図-6はST1と2で採集した個体の殻長(長径)の分布を表したものである。この2つのグラフを見ると2つのことがわかった。1つは、両地域とも長径が65mm付近の個体が多い事がわかり、かなり大きさが揃っていることである。2つ目は40mm以下の個体を全く発見する事ができなかったことである。(ST6で得られた8個体も同じような傾向であった。)

このことから本種は何らかの原因により新しい個体が増えていないことが考えられる。後で述べる幼生の確認からみて不思議なことである。

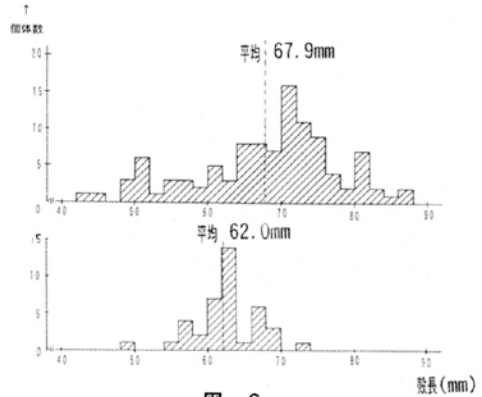


図-6

(3) 殻長と年齢

図7は、ST1で得られた104個体の殻長と「年輪」の関係を表したグラフである。殻長と年数はほぼ比例して増加している事が言える。ただし年輪は若い部分は摩滅して判別しにくいところがあり、正確な年齢は不明である。

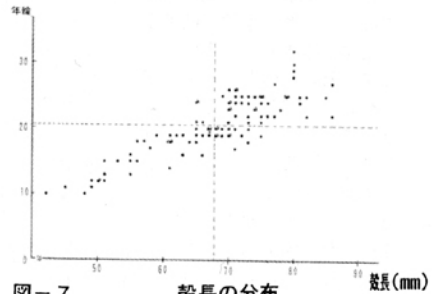


図-7

殻長の分布

図8はST1とST2の個体の各「年輪」の成長をノギスで測定し作図した殻の成長曲線である。これを見ると10歳くらいまでは成長が早く、それから徐々に成長が緩やかになり25歳くらいから極端に成長の幅が小さくなっていることがわかる。最年長の個体は実に33年の年輪を数えたが、100年くらいの寿命があるとも言われているので驚くほどの年齢ではないのかもしれない。

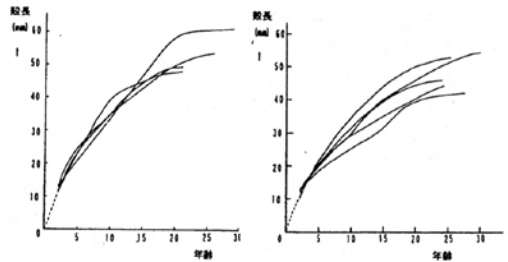


図-8

個体の成長曲線

(4) グロキジュウム幼生とHOSTとの関係

本種の幼生は、サケ科のえらに寄生するので(文献2)、本種が生息していた地域で魚を採取しエラに付いている幼生を調べた。6月9日にST1でカワマス(魚)を3個体捕獲したが、幼生は確認できなかった。少し期間が開いてしまったが7月10日のST1での調査で多数のグロキジュウム幼生をカワマス(*Salvelinus fontinalis*)のエラから確認した(図-9)。幼生は乳白色で顕微鏡で拡大するとすでに2枚の殻のような構造をもっている。0.5mmほどの大きさをもっているので十分に肉眼で確認できる。エラは左右4枚づつ

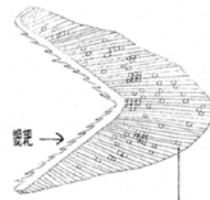


図-9

グロキジュウム



あるがどのエラにも均等に寄生していた。最も多数寄生していたものはHost 1個体から987を数えた。

その後7月27日にも幼生を確認した。幼生が寄生していたのはすべてカワマスで、カワマスの個体の大小に関わらず70%の寄生率であった。カワマスは本来この地域に生息する在来種ではなく、かつて布礼別地区で養殖されていたものが自然繁殖しているものである。

ST2は本種の生息密度が大きいところではあるが魚の姿は少なく小さなカワマスの1年魚が得られ、少数の幼生の寄生を確認した。7月10日にST1においてアメマス (*Salverinus leucomaenis*) を1個体得たが幼生は見られなかった。本種が生息しないST3では多数のニジマス (*Salmo mykiss*) を得たが幼生は確認されなかった。このことから本地域におけるカワシジユガイの幼生は強くカワマスに依存しているといえる。8月8日にST1と2でカワマスを捕獲してみたところ、幼生は全く見られなかった。

7月10日と27日の幼生の数と、大きさ(図10)を詳しく分析してみた。その結果、幼生は6月中旬から7月にかけてHostとなるカワマスのエラに付着し成長する。(7月10日から27日にかけて100 $\mu$ m以上成長する。)そして7月下旬ごろから成熟しきった個体(大きさにして600 $\mu$ m程度)はHostから離脱することがわかった。(7月10日から27日にかけて8割以上が離脱している。)

#### 4. まとめと今後の課題

今回の調査で次の様な事が分かった。

- ①本種は布礼別川の主に上流域の、底質が砂や礫の所に局所的に分布している。
- ②生息地では生態密度は大きいものの若い個体が見られず世代交代が止まっていること。
- ③寿命は30年以上数えるが成長は25年ころからほとんど止まること。
- ④幼生は本地域では現在はカワマスのエラに寄生し、6月中旬からHostに寄生し8月には離脱すること。

今後の課題としては、①調査域を広げて空知川水系における本種の分布地図を作成すること。②個体の年齢構成をより詳しく調べて年齢ピラミッドを作り個体群の今後の予測を行なうこと。Hostとの関係や成体の生息環境条件などを調べて本種の保護に関する基礎データを蓄積すること。などがあげられる。本種の生息は溪流魚の存在など豊かな自然に支えられている。今後もこのすばらしい自然に親しみながら調査を続けていきたい。研究にあたっては上富良野町の浜本幹郎さんにお世話になった。ここにお礼申し上げます。

【参考文献】①T.Kondo(200)「Fish Host of freshwater pearl mussel..」VENUS Vol.59

②山田雅彦他(1998) 生態系に配慮した自然石護岸排水路の環境変化

| ST-1 7A10B            |         |        | ST-1 7A27B            |         |        | ST-2 7A27B            |         |        |
|-----------------------|---------|--------|-----------------------|---------|--------|-----------------------|---------|--------|
| No.                   | 全長 (cm) | 幼生の個体数 | No.                   | 全長 (cm) | 幼生の個体数 | No.                   | 全長 (cm) | 幼生の個体数 |
| 1                     | 20.1    | 111    | 1                     | 19.4    | 9      | 1                     | 8.0     | —      |
| 2                     | 19.8    | —      | 2                     | 18.6    | 14     | 2                     | 6.8     | —      |
| 3                     | 19.4    | 81     | 3                     | 18.2    | —      | 3                     | 6.6     | 15     |
| 4                     | 18.5    | 112    | 4                     | 18.0    | 23     | 4                     | 6.5     | —      |
| 5                     | 18.2    | 64     | 5                     | 17.5    | 1      | 5                     | 6.3     | 12     |
| 6                     | 18.0    | 106    | 6                     | 17.2    | 21     | 6                     | 6.0     | —      |
| 7                     | 17.5    | 89     | 7                     | 16.3    | 14     |                       |         |        |
| 8                     | 17.5    | —      | 8                     | 16.0    | 29     |                       |         |        |
| 9                     | 16.8    | —      | 9                     | 15.8    | 5      |                       |         |        |
| 11                    | 16.7    | 987    | 11                    | 15.6    | —      |                       |         |        |
| 12                    | 16.5    | 482    | 12                    | 15.3    | —      |                       |         |        |
| 13                    | 16.5    | 121    | 13                    | 14.7    | 144    |                       |         |        |
| 14                    | 16.0    | —      | 14                    | 14.5    | 14     |                       |         |        |
| 15                    | 15.0    | 180    | 15                    | 14.4    | 131    |                       |         |        |
| 16                    | 14.5    | 673    | 16                    | 9.0     | —      |                       |         |        |
| 17                    | 14.3    | 129    | 17                    | 8.0     | 3      |                       |         |        |
| 18                    | 14.0    | 40     |                       |         |        |                       |         |        |
| 19                    | 14.0    | —      |                       |         |        |                       |         |        |
| 20                    | 13.2    | 54     |                       |         |        |                       |         |        |
| 寄生率 (%)               |         | 70     | 寄生率 (%)               |         | 71     | 寄生率 (%)               |         | 33     |
| 総個体数                  |         | 3229   | 総個体数                  |         | 408    | 総個体数                  |         | 27     |
| host1個体あたり<br>の平均寄生個数 |         | 231    | host1個体あたり<br>の平均寄生個数 |         | 34     | host1個体あたり<br>の平均寄生個数 |         | 14     |

表1 グロキジウム(Hostはすべてカワマス)の寄生状況

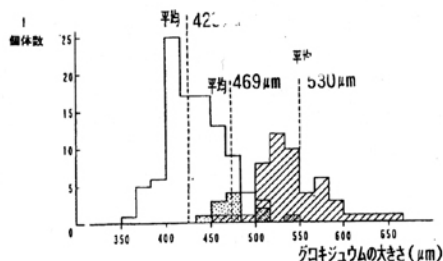


図-10 グロキジウムの大きさの分布

## 富良野市内のコウモリについて（第2報）

～鳥沼公園のコウモリの生態について～

### 富良野高校科学部

堀江真吾 陰山慶佑 今西裕太 猫山晃弘  
村山美波 山内恵理 那須美穂

#### 1. 経過

私たちは昨年度、富良野市内のコウモリの調査をおこなった。その調査で分かったことは、以下の2点である。①バットディテクター（以下BD）により富良野市内全域で25kHzの超音波を出すコウモリの反応を確認できた。②鳥沼公園では25kHzのコウモリの反応の他に40kHzの超音波を出すコウモリの反応を確認できた。また沼の水面上では40kHzコウモリの飛翔を多数確認することができ、一日の活動記録をとった。コウモリは日没後1時間後から日の出1時間前まで一晩中活動していることがわかった。

#### 2. 本年の調査目的と方法

今年度は鳥沼公園に生息するコウモリの種類とその活動場所に調査内容を絞った。そして次の3点について調査を行なった。

##### （1）沼を飛ぶコウモリの夜間の活動調査

春先に昨夏と同じく、定点観測ポイント⑥（図2）より沼の上に向けたBDが10分間に何回反応したかを日没前から日の出まで記録する。

##### （2）沼へ来るコウモリの侵入経路調査

沼で採餌するコウモリの巣はどこにあり、どこから飛んでくるのかを調べた

- ・沼の周囲に定点を取りBDで日没前から活動の記録をとり侵入経路をさがす。
- ・沼周辺の巨木にある樹洞を調べる。

##### （3）鳥沼公園のコウモリの分布調査と活動場所調査

鳥沼に住むコウモリはどこを活動場所としているのか。鳥沼周辺にラインセンサスコースを設定しBDの反応地点を記録した。鳥沼で活動しているコウモリの種の同定については旭川大学出羽寛教授に捕獲を依頼し、侵入経路調査のデータを元にコウモリの捕獲・同定をしていただいた。

#### 3. 調査地

鳥沼公園は、富良野盆地の東縁部にあり、ヤチダモ、ハンノキ、ミズナラなどの巨木が多く開拓当時の自然の状態のままに残されている。十勝岳溶結凝灰岩からの湧水を集めた沼があり、水面上を昆虫が多く飛んでいるため、コウモリが採餌に来ている。また公園内・公園周辺の街灯上では25kHzのコウモリが飛んでいる。

#### 4. 調査結果

##### （1）沼を飛ぶコウモリの夜間の活動について（2004年5月1日～2日）

反応が確認できた時間における10分間の平均カウント数は約10回であった。活動を開始した時の気温は10度以下であった。22時を過ぎると気温は5℃以下に低下しカウント数は減少した。しかし日の出1時間前まで活動は続いた。図1より昨年の調査と比べると気温はかなり低いことがわかる。しかし、5月の始めよりコウモリは活動しており、その活動は夏と同じ行動パターンを示し、日没1時間後から日の出1時間前まで連続的に活動している。このことからコウモリは鳥沼を日常的に採餌の場としていることが考えられる。

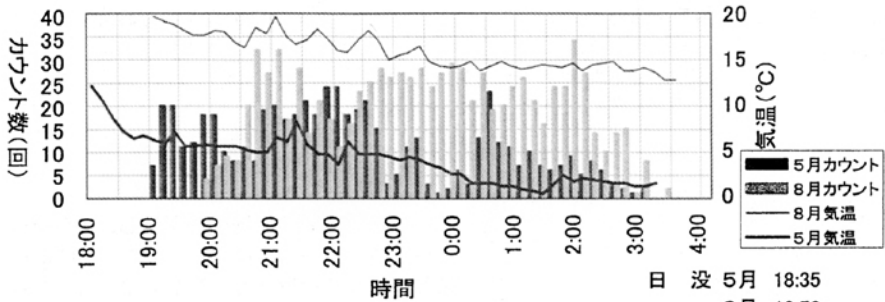


図1 鳥沼コウモリ活動調査結果(03年8月・04年5月)

日没 5月 18:35  
 8月 18:52  
 日の出 5月 4:20  
 8月 4:22

(2) 侵入経路の調査

(a) 定点観測 (2004年4月26日、5月1日、7月14日・16日)

沼の周囲にポイント①～⑥(図2)を設置し、各ポイントにおいてBDで反応をとらえ始める時間を調べた。その結果、最初に③で反応があり、次に①と⑤で反応があった。②と④では反応をとらえることはできなかった。③では約30分間反応が継続し、その後反応はなくなった。また、沼では③の反応後コウモリの姿を目撃することができるようになった。このことから、③付近を侵入経路として利用している可能性が高いと考えられる。

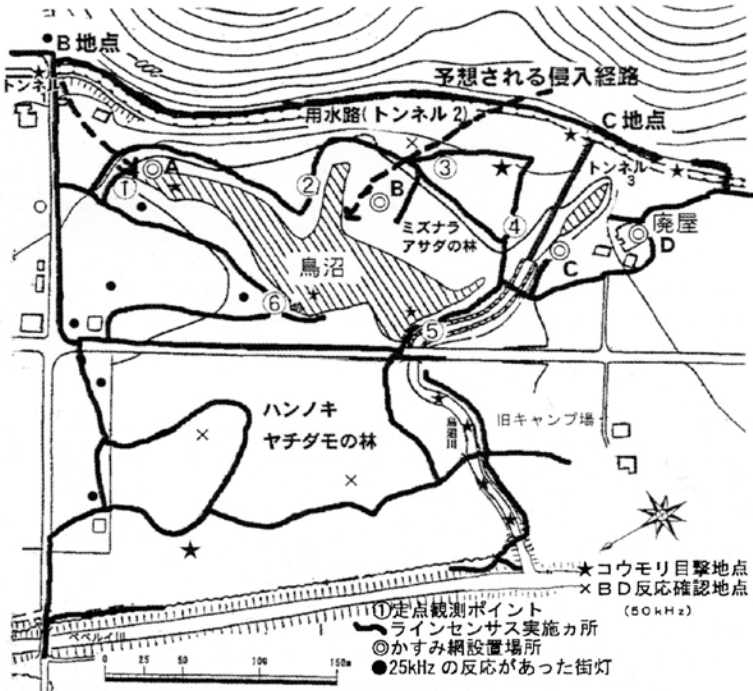


図2 鳥沼の調査実施場所および結果

(b) 用水路のトンネルのコウモリ調査 (2004年8月20日・25日)

定点観測の結果、③が侵入経路と考えられたのでその付近の山側をBDで調査した。す

ると、沼の山側にある用水路のトンネル出口付近で多数のコウモリの飛翔を確認した。そして、用水路のコンクリートトンネルから次々と飛び出して来るのが目撃できた。飛び方は水面から20cm前後の高さを飛んでおり、沼を飛ぶコウモリの飛び方に似ていた。トンネルは3つあり200m程度のものが2つ（トンネル1および2）20m程度のものが1つである（トンネル3）。鳥沼の山側にはトンネル2がある。トンネル1・2の出口3ヶ所、A地点（トンネル1出口）、B地点（トンネル1と2の間）C地点（トンネル2と3の間）で同時にコウモリの数をカウントし、コウモリの移動を調べた。

その結果を図3に示す。コウモリは日没と同時にトンネル内で活動を開始し、外が暗くなるにつれて出口付近へ出てくる。そして外の明るさが十分暗くなるとトンネル外に飛び出していく。A・B両側で同じ時間に内部からBDに反応を捕らえることができた。このことよりコウモリは用水路のトンネル1を住みかとしている。また、その数は200頭弱と考えられ、移動する数の違いから、トンネル2にも数10頭が住んでいると考えられる。

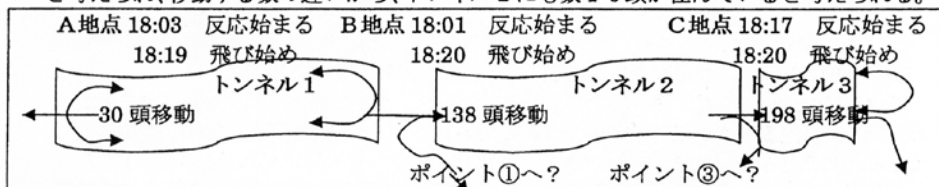


図3 用水路のトンネルでのコウモリの移動の様子

### (3) 鳥沼公園のコウモリの分布と活動場所

#### (a) 鳥沼公園に隣接する廃屋のコウモリ調査(2004年6月14日)

鳥沼公園に隣接する農家の廃屋にコウモリがいるという情報を得、調査を行なった。廃屋の中は物が散乱しており大量の糞があり、夜間にはコウモリの飛翔を確認できた。このコウモリが鳥沼の上を飛翔しているのではないかと考え、出羽教授に捕獲調査をお願いした。捕獲方法はかすみ網を用いた。侵入経路にあたと考えられた廃屋と沼をつなぐ川(図2 ©C)と、廃屋への侵入口と考えられた玄関の前(図2 ©D)にかすみ網を設置した。

今回の調査では2ヵ所ともコウモリを捕らえることはできなかった。しかし、廃屋の中では20時過ぎに105kHzを出すコウモリが確認できた。出羽教授により捕虫網を用いた捕獲がおこなわれ、種を同定することができた。捕獲した4頭は全てコキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus* であった。前腕長、体重は表1に示す。この廃屋を昼間に調査したところ、コウモリは発見できず、ナイトルースト(夜の休憩所)として、利用しているようであった。また、105kHzの反応は沼の上では確認することはできず、沼の上を飛ぶコウモリとは別種であるといえる。

表1 捕獲されたコウモリ

|         | コキクガシラコウモリ |      |       |      | モモジロコウモリ |      | コテングコウモリ |
|---------|------------|------|-------|------|----------|------|----------|
| 前腕長(mm) | 39.0       | 39.0 | 40.0  | 38.8 | 39.0     | 38.0 | 30.8     |
| 体重(g)   | 7.0        | 7.0  | 7.0   | 7.0  | 8.5      | 10.0 | 6.0      |
| 性別      | オス         | メス   | オス    | オス   | メス       | オス   | オス       |
| 特徴      | 鼻が豚のよう     |      | 耳珠がない |      | 大腿に白い毛   |      | 尾膜に毛がある  |

#### (b) 沼の上を飛ぶコウモリの調査(2004年7月26日)

(2)の調査より侵入経路として図2のポイント③が可能性として高いことがわかった。このデータをもとに出羽教授に捕獲調査をお願いした。かすみ網は図2の©Aと©Bの2ヵ所にかけた。20時15分にBで山側からモモジロコウモリ *Myotis macrodactylus* がかかった。20時25分にはBで沼側からコテングコウモリ *Murina ussuriensis* がかかった。21時20分にはAでモモジロコウモリがかかった。前腕長、体重、特徴は表1で示す。

(c) ライセンスによる活動場所の調査 (2004年6月14日、8月12日・18日)  
 コウモリの分布を調べるために図2のようにコースを設定した。BDを用い反応を捕らえた場所とその周波数を記録した。

40~50kHzの反応は、沼の水面から鳥沼川の水面にみられた。このコウモリは水面上20cm付近を飛翔しており、鳥沼の水面上を飛ぶモモジロコウモリと同種と考えられる。

沼の山側のミズナラの森や下流側のハンノキの森では50kHzの反応があった。これは森林内を飛翔するコテングコウモリの可能性がある。

廃屋では内部からコキクガシラコウモリの105kHzの反応が確認できた。しかし、105kHzの反応は廃屋周辺に限られている。

駐車場や道路に設置された街灯の上空から25kHzの反応が得られた。この種は上空を飛翔しており捕獲は難しいが周波数の違より別種と考えられる。

## 5. まとめと考察

今回わかったことを以下にまとめる。

(1) 鳥沼でコウモリは春、夏かかわらず日没1時間後から飛び始め、日の出1時間前まで活動している。気温が0℃近くまで低下してもコウモリは活動している。

(2) 鳥沼の水面上を飛ぶコウモリはモモジロコウモリが多いと考えられる。モモジロコウモリは山側の用水路のトンネルを住みかとしている可能性が高い。鳥沼への侵入経路は図2-ポイント③らの可能性が高く、ポイント①からの可能性もある。

(3) モモジロコウモリは用水路上のトンネル1・トンネル2に200頭以上いると考えられる。このトンネルにはモモジロコウモリのコロニーが形成されている可能性が高い。

(4) コテングコウモリは樹洞に住むコウモリである。鳥沼周辺の森には樹洞をもつものも多く、樹洞に住みかとして森林の内部を移動して採餌をおこなっていると考えられる。

(5) 鳥沼公園では4種のコウモリが生息している。それぞれの採餌・活動場所は、コキクガシラコウモリは廃屋内、モモジロコウモリは沼、川の水面上、コテングコウモリは森林の内部、25kHzのコウモリは街灯の上空、と異なっており、コウモリは採餌・活動場所を変えて競争せずに共存していることが分かった。(図4)

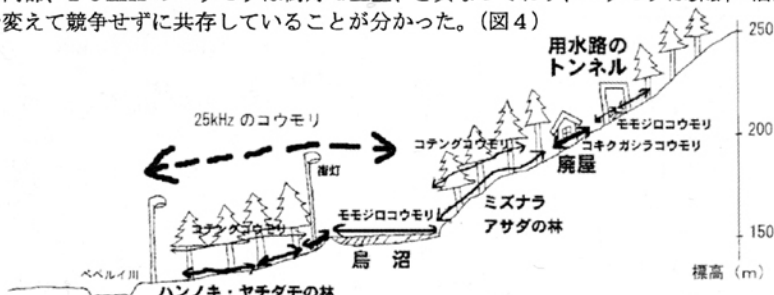


図4 鳥沼におけるコウモリの棲み分け

## 6. 今後の課題

- (1) モモジロコウモリは用水路のトンネルを本当に住みかしているのか。コロニーだとするとそのコロニーの越冬の有無、季節変化などについて継続的に観察する。
- (2) 鳥沼公園の樹木の樹洞を調査し、コテングコウモリの住みかを探す。
- (3) コキクガシラコウモリの廃屋への侵入経路を調べ、その生態を明らかにする。
- (4) 餌となる昆虫の種の季節による変化を調べ、コウモリの活動との関係を調べる。

## 7. 参考文献

- 出羽 寛 北海道、道北南部のコウモリ類の分布と生息環境 (2002: 旭川大学紀要)  
 J・D・オルトリングム コウモリ 進化・生態・行動 (1998: 八坂書店)  
 熊谷 さとし コウモリ観察ブック (2002: 人類文化社)  
 前田 喜四雄 日本コウモリ研究誌 (2001: 東京大学出版)

# 富良野市周辺のオオルリオサムシについて

富良野高校科学部 坂本 唯樹 (2年)  
 小林 晃太 (2年)  
 林 友希 (2年)

## 1 はじめに

富良野高校では総合理科の授業で市内の朝日が丘公園(通称なまこ山)で動植物の調査を行なっている。そのなかでトラップにより採集されたオオルリオサムシが標本箱に一箱収められている。標本を良く見ると個体により色彩が微妙に異なって見え興味を覚えた。また文献を調べるとオオルリオサムシは様々な地方変異があり、最近では南富良野町のものが別亜種として記載されているのを知り、富良野地方のオオルリオサムシの全貌を明らかにしようと研究を始めることにした。

## 2 調査方法

①調査地の設定 西は芦別市、東は南富良野町までを含めた富良野市周辺を網羅しようと計画したが、採集シーズンの5月から6月いっぱいにかけて、結果的には右の図の16箇所にトラップを仕掛け採集することができた。

②採集の方法 (ベイトトラップ法) まず、本種を捕まえるために使うトラップ液を水1リットルに対しエタノール150ml、黒砂糖50g、食酢30mlを加え作った。作成した液を口径65mm高さ90mmのプラスチックのコップに約20ml(高さで約1cm)入れ、図のように土の中に埋める。各地点では約3m間隔で一直線に50個前後設置した。原則として1週間放置し回収した。

③標本の作製 採集した昆虫類を大まかに分類し、脱脂綿の上で展足し3週間ほど乾燥させる。乾燥後虫ピンを刺し標本箱に整理した。

### ④色彩・形態の測定

a 色彩 各個体の上翅部と前胸背板部の色彩について文献に基づき次の4つのパターン(暗色の場合はさらに4つ)に分類した。

- 光沢のある緑色 (f. *viridis* タイプ) = Gr
- ややくすんだ銅緑色 (f. *standard* タイプ) = Cg

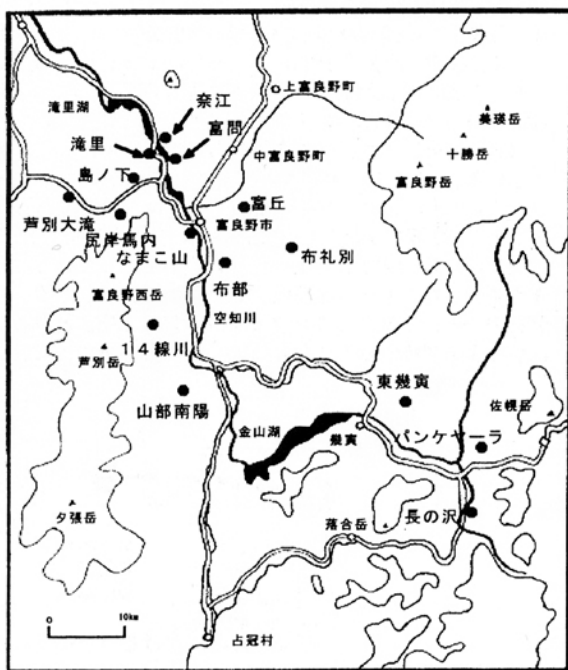


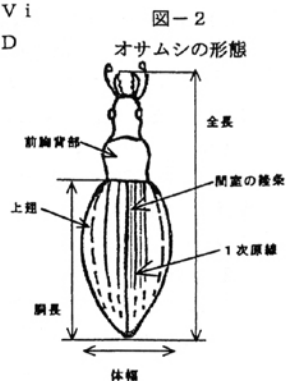
図-1 調査地域

- 青緑色 (f. *viridis* タイプのひとつ) = Bg
- 青紫色 (f. *cyaneoviolaceus* タイプ) = Vi
- 暗色 (黒味を帯びる) (f. *aereicolis* タイプ) = D

暗色については上記4タイプのどれかを元の色として識別し、例えば、DCg 緑色が黒化したもの)として細分を試みた。

b 形態 各個体の全長、胴(腹)長、体幅を改良したデジタルノギスを用いて測定した。

c 上翅の彫刻 各個体について、図のように上翅の1, 2室間の一次原線の断列数・代間室の隆条列の有無を調べた。



### 3 結果・考察

①採集結果 今回のトラップによる採集結果の一覧を表-1に示す。設置した16箇所トラップ総数968個、回収数860個(回収率88.8%)、得られた甲虫類のサンプル総数約30種1773個体であった。最も多く採れたのはゴミムシ類(509頭)で次にシテムシ類(394頭)、エゾマイマイカブリ(342頭)となった。そのうちオオルリオサムシは14地点から109個体得られた。とくに採集率(トラップ1個あたりのオオルリオサムシ捕獲数)が高いのは芦別大滝(0.42)落合長の沢(0.25)島ノ下(0.20)滝里(0.18)であった。生息密度の高いところではトラップ3~5個に1頭の割合で採れるということである。これらの地域は広葉樹が多い自然林で下草も多い環境であった。

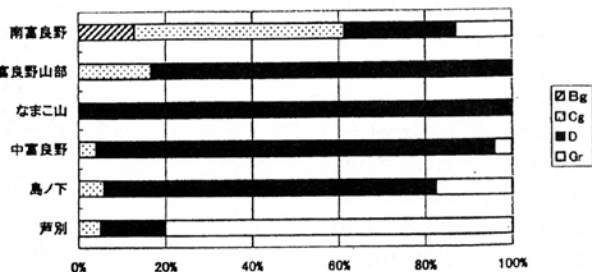
| 日付    | 場所    | 設置数 | 回収数 | エゾマイカブリ | オオルリオサムシ | ヒメクロオサムシ | エノカガネオサムシ | セガリオサムシ | クロナガオサムシ | ゴミムシ類 | シテムシ類 | センチコガネ | その他 | 計    | 捕獲率 |
|-------|-------|-----|-----|---------|----------|----------|-----------|---------|----------|-------|-------|--------|-----|------|-----|
| 5月16日 | 東富良野  | 42  | 40  | 0       | 0        | 1        |           | 0       | 0        | 7     | 7     | 0      | 0   | 15   | 0.4 |
| 5月18日 | ハネケヤギ | 45  | 40  | 0       | 2        | 0        |           | 0       | 0        | 4     | 2     | 0      | 2   | 10   | 0.3 |
| 5月18日 | 長の沢林道 | 50  | 40  | 0       | 4        | 0        |           | 0       | 0        | 5     | 1     | 0      | 2   | 12   | 0.3 |
| 5月18日 | 芦別島ノ下 | 70  | 60  | 8       | 12       | 1        |           | 0       | 0        | 5     | 7     | 0      | 1   | 34   | 0.6 |
| 5月19日 | 富丘    | 40  | 38  | 4       | 1        | 1        |           | 0       | 1        | 18    | 9     | 3      | 1   | 38   | 1.0 |
| 5月19日 | 4線川   | 35  | 30  | 6       | 0        | 4        |           | 0       | 0        | 5     | 4     | 1      | 0   | 20   | 0.7 |
| 5月22日 | 富岡    | 50  | 40  | 4       | 8        | 1        |           | 0       | 0        | 17    | 13    | 0      | 2   | 45   | 1.1 |
| 5月26日 | 釜江    | 25  | 24  | 35      | 2        | 6        |           | 0       | 0        | 38    | 25    | 1      | 4   | 111  | 4.6 |
| 5月26日 | 滝里    | 85  | 80  | 58      | 15       | 3        | 2         | 2       | 0        | 86    | 12    | 1      | 1   | 180  | 2.3 |
| 5月28日 | 尻岸内   | 50  | 45  | 5       | 1        | 0        |           | 0       | 0        | 6     | 0     | 0      | 0   | 12   | 0.3 |
| 5月27日 | 東富良野  | 42  | 40  | 2       | 2        | 2        | 1         | 0       | 0        | 8     | 28    | 7      | 0   | 50   | 1.3 |
| 5月27日 | ハネケヤギ | 40  | 38  | 9       | 2        | 1        |           | 0       | 0        | 5     | 3     | 0      | 3   | 23   | 0.6 |
| 5月27日 | 長の沢林道 | 70  | 66  | 7       | 21       | 0        | 6         | 0       | 0        | 24    | 22    | 4      | 0   | 84   | 1.3 |
| 8月2日  | なまこ山  | 50  | 25  | 5       | 0        | 0        |           | 0       | 0        | 0     | 24    | 6      | 0   | 35   | 1.4 |
| 8月6日  | 芦別大滝  | 50  | 48  | 91      | 20       | 13       | 10        | 0       | 1        | 121   | 109   | 36     | 16  | 417  | 8.7 |
| 8月6日  | 芦別島ノ下 | 50  | 47  | 22      | 5        | 4        | 2         | 0       | 20       | 27    | 38    | 12     | 0   | 130  | 2.8 |
| 8月13日 | 山部南端  | 44  | 42  | 33      | 4        | 3        | 2         | 1       | 0        | 21    | 13    | 17     | 2   | 96   | 2.3 |
| 8月13日 | 14線川  | 40  | 36  | 9       | 8        | 7        | 70        | 0       | 0        | 69    | 21    | 16     | 8   | 208  | 5.8 |
| 8月17日 | 布都公園  | 50  | 46  | 29      | 1        | 28       | 1         | 1       | 7        | 39    | 47    | 27     | 2   | 182  | 4.0 |
| 8月27日 | 布礼別川  | 40  | 35  | 15      | 1        | 7        | 8         | 2       | 5        | 4     | 9     | 20     | 0   | 71   | 2.0 |
|       | 合計    | 968 | 860 | 342     | 109      | 82       | 102       | 6       | 34       | 509   | 394   | 151    | 44  | 1773 | 2.1 |

表-1 採集結果一覧

②オオルリオサムシの色彩変異 16箇所の調査地点を、芦別・島ノ下・中富良野・なまこ山・富良野山部・南富良野の6地点に分類しデータを集計した。(図-3)また、なまこ山の個体は学校に保管されている標本165個体をサンプルとして使った。

調査方法④-2で述べたように、色彩を8種類に分類した。このデータを元に各地点での色の割合をだし、地点ごとにどのような色合いの特徴が出るか調べた。まず、上翅部の色彩の割合をだした。それを示したのが図-3

図-3 上翅色型出現の割合

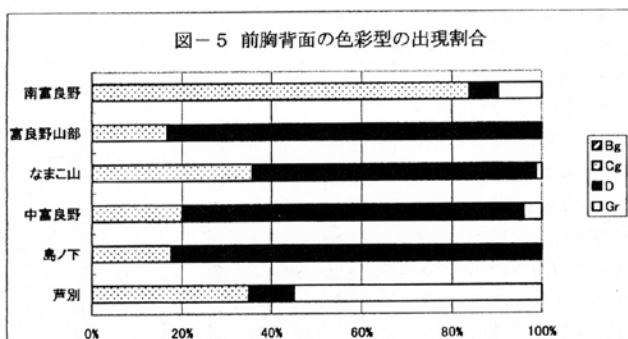
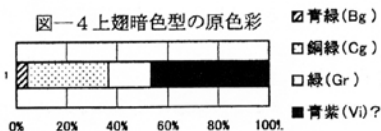


である。このグラフを見ると、富良野盆地周辺の島ノ下~中富良野~なまこ山~山部にかけて暗色が高い割合に出る傾向がわかる。とくに富良野盆地の西の縁にあるなまこ山では165個体のうち163個体が暗色型であった。これは文献②の「富良野型は暗色が多い」ということに当てはまる。また、芦別グループでは緑色の *f. Viridis* 型の美しい色彩の個体が8割以上を占めている。また、南富良野町グループは芦別同様 *f. Viridis* 型が7割以上占めるがその中でも青緑色が高い割合で出現するのが特徴である。これらのことから色彩変異では今回の調査域を芦別・富良野盆地・南富良野の3グループに分ける事ができる。

さらに暗色型については暗化する前のもとの色を分析した。結果を次の図-4に示す。

青紫の分類群は著しく黒化した物が多く、原色が *f. cyaneoviolaceus* にあたるのかはわからない。元の色を銅緑、緑、青緑としたものは黒化があまりすすんでいないので良く分かるものが多い。これを見ると銅緑、緑、青緑の出現比率は芦別のグループより南富良野のグループのものに近く、富良野盆地周辺のグループは南富良野と共通する系統が部分的に黒化したことが推定される。

次に前胸背面の色彩について示す。図-5 がその結果である。これを見ると上翅と同様に島の下から山部にかけての富良野盆地周辺の個体が黒化している事がわかる。南富良野産は銅緑が圧倒的に多く、芦別は他に比べ上翅とつながる緑が多い。



### ③ 形態について

今回の上翅彫刻に関する測定結果を表-2に示す。これを見ると、一次原線の断列数は北西部の芦別から南東の南富良野にかけてやや多くなる傾向が見られる。

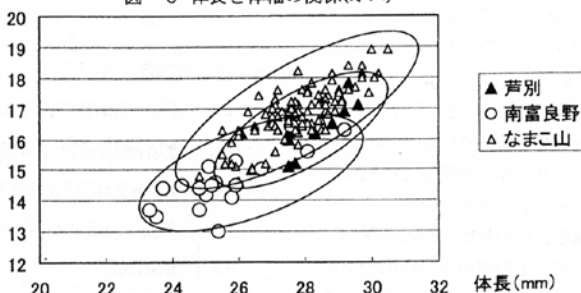
間室の隆条は芦別と隣接する富良野盆地方面(中富良野・島ノ下)で出現率が高い。富良野盆地のなまこ山や山部では低い。南富良野ではやや高くなっている。

次に体型の計測のうち体長と体幅の関係を図-6に示す。これを見ると、南富良野の個体は全体に小さく(体長の平均 = 25.5mm)、体長に対し体幅が小さい、すなわち細長い傾向がある。なまこ山(体長の平均 = 27.9mm)と芦別(体長の平均 = 27.8mm)はほぼ同様の体型で

表-2 上翅の彫刻

|       | 隆条数の<br>平均値 | 間室隆起の<br>出現割合(%) |
|-------|-------------|------------------|
| 芦別    | 6.35        | 35.0%            |
| 島ノ下   | 6.59        | 23.5%            |
| 中富良野  | 6.00        | 28.0%            |
| なまこ山  | 7.10        | 10.3%            |
| 富良野山部 | 8.25        | 8.3%             |
| 南富良野  | 8.26        | 19.4%            |

図-6 体長と体幅の関係(オス)





あるが、ややなまこ山のほうが太い傾向がある。胴長の計測結果もほぼ同様の結果が見られた。

#### 4. まとめと今後の課題

オオルリオサムシは上翅の彫刻に様々な地理的な変異が見られる。文献②によると北海道の亜種と各地方型分布を図-7のようにまとめられている。富良野周辺は原名亜種の *ssp.gehinii* の分布域の東縁にあたり南富良野のヒメオオドリ (*ssp.manoianus*) と日高東部のアラメオオドリ (*ssp.radiatocostatus*) に隣接している。上翅彫刻はアラメオオドリでは間室の隆起が著しく特徴的とされている。ヒメオオドリは体型が小さくアラメオオドリより一次原線が細く分断数は少ないとされている。

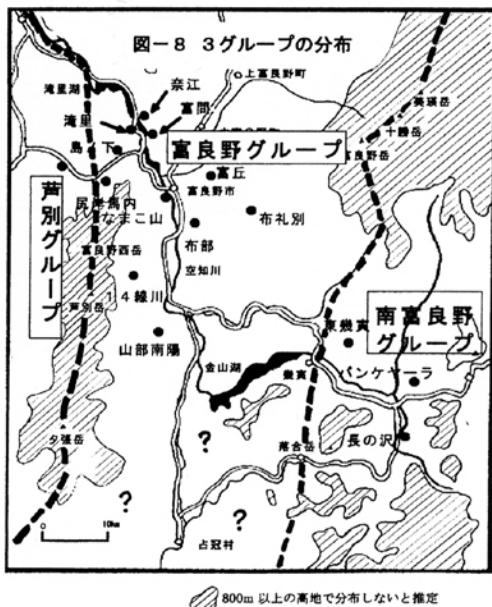
まとめると、①今回の調査地域では、色彩パターンと上翅彫刻、体型を総合的にとらえ3タイプのオオドリオサムシが分布していることがわかった。すなわち芦別連峰より西方の芦別グループ、南富良野落合周辺の南富良野グループ、そして富良野盆地から布礼別、芦別岳東山麓に分布する富良野グループである。②富良野グループは基本的な色彩パターンは南富良野に近く、芦別連峰から東側の個体群が著しく黒化したものと考えられる。③南富良野グループは亜種とされるが、体型が小さく細長い傾向はあるが、上翅彫刻には原名亜種と区別できる特徴はなかった。

図-8は3グループの分布の概念図である。オオドリオサムシは飛ぶ事が出来ないことから河川や山脈(高地にはアイヌキンオサムシが分布しすみわけ)で個体群が分断される。芦別グループと富良野グループは芦別連峰の延長線で区切られる。南富良野との境界線は調査地点が少なく今後の課題としたい。さらに、高地にすむアイヌキンオサムシとのすみわけも含めて詳細な調査を継続したい。

図-7 亜種・型の分布概念図 (文献②改変)



図-8 3グループの分布



- 【参考文献】 ①上野俊一他編 (1985) 原色日本甲虫図鑑  
 ②井村有希 (1989) オサムシ亜族の地理的変異と個体変異 図説世界の重要昆虫  
 ③曾田貞滋 (2002) オサムシの春夏秋冬

## あとがき

富良野は自然豊かな土地とよく言われます。十勝岳連峰や芦別山群の大自然に囲まれ、また東京大学の演習林にも美林が広がっています。しかし、明治以来の急激な開発により市街地に緑はほとんど残っていません。その中で通称なまこ山と呼ばれる朝日が丘公園には市民の憩いの場を提供する貴重な緑があります。本誌はこのなまこ山と空知川を中心に富良野高校で展開されている野外授業の方法と成果をまとめたものです。また、富良野高校科学部は長年にわたり地域の自然を調査してきました。この研究論文も合わせて掲載しました。これらの成果をまとめることで、地域の自然に目を向け、自然環境と人間の生活はどう調和させるのかなど環境問題を考える一助になればと思います。なにより、このハンドブックを手に地域の自然を調べる学習活動が広がることになれば幸いです。

編集には次の方々のご協力を得ました。ここに名前を記し心から感謝申し上げます。

東京大学附属演習林 井口和信氏、富良野市博物館 杉浦重信氏・澤田 健氏、森林生物研究所 有澤 浩氏 富良野市 西山 隆氏・石黒 誠氏（なまこ山の四季の写真提供を含む）・富良野高校科学部員

編集担当 永盛 俊行・美土路 建

---

## 自然観察ハンドブック

～富良野の自然に学ぶ～

《非売品》

2004年3月●発行

北海道富良野高校●編集・発行

〒076-0011 富良野市末広町1-1

TEL (0167) 22-2174

株式会社 コダマ●印刷

---

なお本誌は平成15・16年度北海道教育委員会「夢と活力あふれる高校づくり」推進事業北海道ネイチャーハイスクールの事業の一環として作成しました。

