

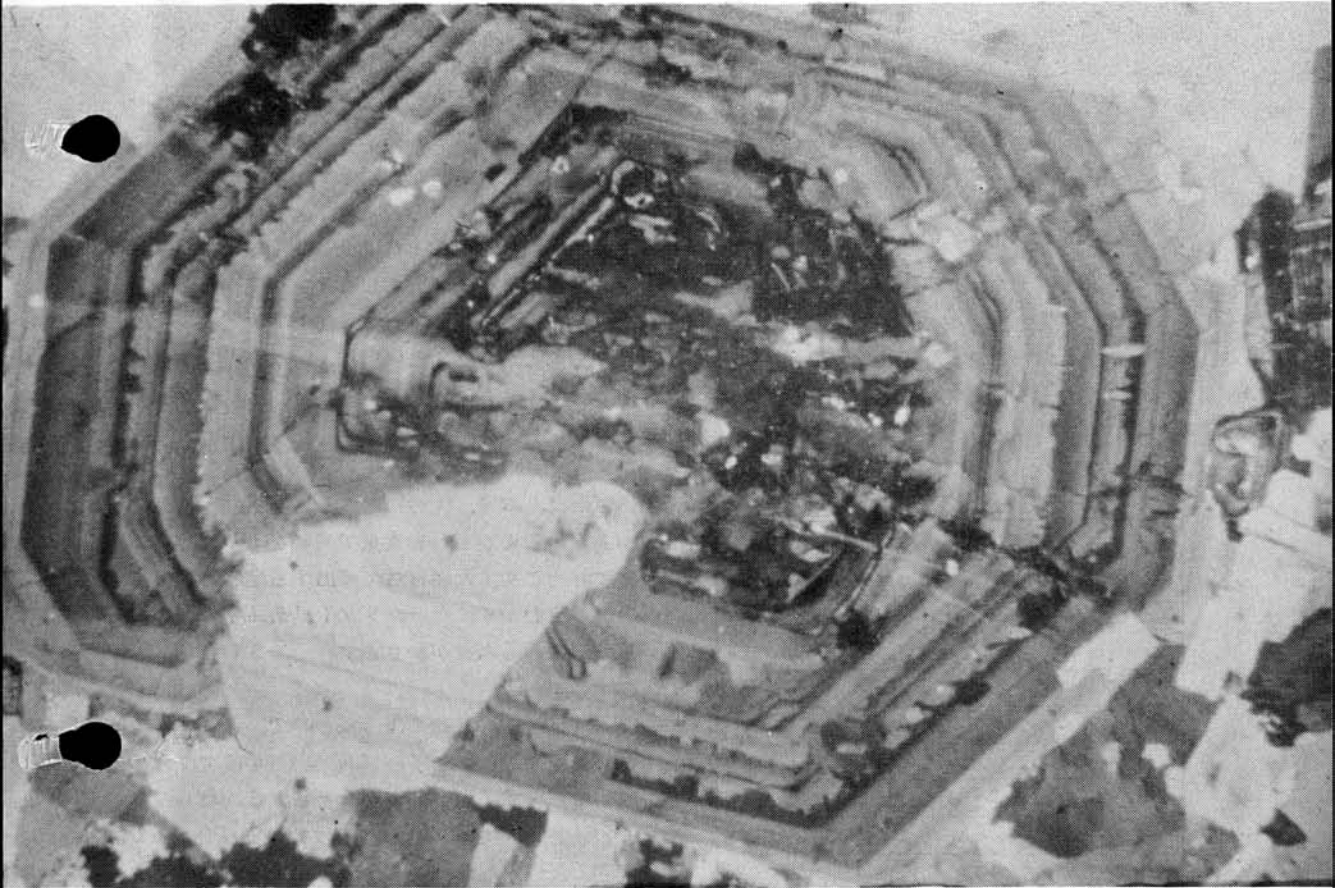
第1巻秋の号

1978年

普及雑誌

とやまと自然

昭和53年10月20日発行・通巻第3号・年4回発行



花こう岩中の斜長石の累帯構造
——偏光顕微鏡写真——

目次

誕生石の話	2
サンショウウオの話	6
紅葉の話	10

富山市科学文化センター建設準備事務局

誕生石の話

赤羽久忠

はじめに

みなさんは、自分の生れた月の誕生石を知っていますか。美しく光る宝石を身につける習慣は、ずっと古くからあったようです。そして、宝石を身につけていると、病気や災難から身を守ることができ、幸運が訪れると信じられていました。

いろんな宝石を12ヶ月にみだてて、自分の生れた月に相当する宝石を身につける習慣があり、その石を誕生石(Birth-stone)と言います。この習慣がいつから行われたか、はっきりしないようですが、各月の宝石名は、時代や地方によってまちまちでした。表のような誕生石が定められたのは、20世紀に入ってからです。アメリカやイギリスの宝石組合がきめたものです。

誕生石

月	宝 石 名
1 月	ザクロ石
2 月	紫水晶
3 月	ブラッドストーン
4 月	ダイヤモンド
5 月	エメラルド
6 月	真珠またはムーンストーン
7 月	ルビー
8 月	かんらん石またはサードニックス
9 月	サファイア
10 月	オパールまたは電気石
11 月	トパーズ
12 月	トルコ石

それぞれの宝石の話をする前に、少し用話の説明をしましょう。

1. カラット

宝石の重さの単位としては、カラット(Carat)

を用いるのが通例です。ふつうは、0.2gを1カラットとしています。宝石の種類が違えば比重も違うので、大きさでカラットを言うことはできません。ダイヤモンドを「ブリリアンカット」といわれる方法でみがいた場合、1カラットがだいたい5円玉の穴よりちょっと大きいぐらい(約6.5mm)です。

「カラット」という用語は、もう1つ別の意味でも用いられます。それは金製品の場合で、「カラット」は金の純度を示します。この場合、純金を24カラットとして、例えば、18カラット(18Kと書くことがある)といえ、24分の18、すなわち75%の金が含まれていることとなります。

2. 天然・合成・イミテーション

宝石は、本来、天然に産するもので、その産出が少ないことが宝石を貴重で高価なものにしています。そこで、天然自然に産出する宝石の代りに、合成の宝石やイミテーション(模造品)の製作に苦勞している人達があります。

<合成品>

実験室等で人工的に作ったもので、天然のものと鉱物としても化学的にも全く同じです。しかし、天然に産出したものと合成されたものとは、色・くもり具合等が違っている場合が多く、できるだけ天然に近いように合成する研究がすすめられております。ルビーやサファイアなどでは、ほとんど天然と区別できないものが合成され、宝石商を悩ませています。

<イミテーション>

これは、鉱物としても化学成分のうえでも全く別のもので、着色やカットによって宝石らしく見せる、いわゆる「ニセ物」です。イミテーションは、ルビー、サファイア、ヒスイ、真珠、ダイヤモンドなどずい分あります。

3. 誕生石

次に、それぞれの宝石について簡単に説明してみましよう。

<ザクロ石> (ガーネット Garnet)

化学式は、 $(\text{Fe}^{2+}, \text{Mn}, \text{Mg}, \text{Ca})_3(\text{Al}, \text{Fe}^{3+}, \text{Cr})_2(\text{SiO}_4)_3$ 。一般に赤色で、ザクロの粒に似ていることからこの名になったようです。ラテン語でザクロを意味する *granatum* が語源となってガーネットとも言います。真紅のパイローブが最も貴重なものです。古代エジプトの時代より宝石として用いられ、旅行中の災難よけになると信じられていたそうです。変成岩や火成岩中に産出し、そんなにめずらしい鉱物ではありませんが、美しく大きいものは、そうめったに見つかるものではありません。日本では、長野県の和田峠などかなり美しいものが産出します。

<紫水晶> (アメシスト Amethyst)

石英 (SiO_2) で紫色を帯びたものをアメシストといいます。石英は、本来無色透明な鉱物ですが、わずかに不純物が入っていたり、結晶のゆがみがあると色づいて見えるようです。ローマ時代には、水晶は水や氷が固まってしまったものと考えられ、特に女の人に尊重されました。「水晶」という名前もそんなところに語源があります。アメシストという名は、ギリシャ語の *amethystos* (酔わない) が語源で、この石を身につけているとお酒を飲んでも酔っぱらわないと信じられていました。色は紫色の濃いものほど貴重です。

(ブラッドストーン Bloodstone)

Blood が血、stone が石で、血石ともいいます。濃緑色のぎよくずい (SiO_2) の中に紅色の酸化鉄の斑点が散在するもので、ローマ時代には、戦いの勝利を約束し、出血を防ぐ力があると考えられていました。ヘリオトロプ (*Heliotropes*) という別名もありますが、これは、「太陽をよびもどす石」という意味だそうです。

(ダイヤモンド Diamond)

ダイヤモンドは、まさに宝石の中の宝石、宝石の王様であるという点は古今東西共通しています。産出の少なさ、硬さ、光の屈折率、どれをとっても超一流です。それでいて、このダイヤモンドの化学式が C 、すなわち、どこにでもある炭素であるという点は本当におもしろいと思います。

ダイヤモンドという名前の起源は、ラテン語のアダマス (*Adamas*) で征服し得ないという意味になるそうです。日本語で金剛石ということもありますが、これも硬くて砕けない石という意味になります。

ダイヤモンドは、石墨と同じ炭素からできていますが、どうしてこのような硬い宝石ができたのでしょうか。それは、できる時の条件によるものです。ダイヤモンドは、非常に高い圧力の下でないと生成されません。自然界においては、地表付近でそんなに高い圧力のところはほとんどなく、最低限地下 150 km は必要です。ですから、ダイヤモンドを含む岩石は、そのような深さ (マントルという場所) から上昇してきたと思われます。

南アフリカのキンバーレ岩は有名で、工業的に採掘しています。

ダイヤモンドの合成は、とうてい不可能だと考えられていましたが、1956年アメリカで成功しました。合成の条件は、12万気圧 2700℃ というとんでもなく高い圧力と温度でした。

(エメラルド Emerald)

$\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ の緑柱石 (ベリル Beryl) で緑色透明なもの。緑柱石そのものは、余りめずらしい鉱物ではありませんが、美しい宝石になるようなものはめったに産出するものではありません。その緑の深さによっては、ダイヤモンド以上の高値をよぶこともあります。熱に弱く、もろいので、指輪などにしてつけているとわりと簡単にこわれてしまうかもしれません。

回教のコーランには、エメラルドは不老不死のお守りであると書かれていますし、アラビア人達には、エメラルドの粉末を飲んで解毒し、命を助け

たといわれます。

<真珠> (パール Pearl)

真珠は、みなさんご存知のように、アコヤガイなどの中で、貝ガラと同じ成分の炭酸カルシウムのアラゴナイトが体内の異物に付着したものです。アラゴナイトはやわらかなのでいたみやすく、ていねいに扱わなければなりません。天然真珠は、中東や地中海などでとれる貴重な宝石であったので、古代から中世にかけてはその稀少価値がダイヤモンド以上とされていました。しかし、1914年、御木本幸吉によって養殖真珠が開発されてから、真珠はようやく一般化しました。

日本の養殖真珠は世界的に有名です。

(ルビー Ruby)

化学式は、 Al_2O_3 でコランダム (Corundum) の赤色のものをルビーと言います。赤色は、不純物の酸化クロムが原因となっています。ルビーの結晶学的な性質を利用して6本の光のすじで星のように光るようにつくったものはスタールビーといて特に尊重されるものです。

ルビーの合成は、今世紀の初めにベルヌーイによって成功しました。

<かんらん石> (オリビン Olivine)

化学式は、 $(Mg, Fe)_2SiO_4$ です。濃緑色のオリブ色をしていることから、ラテン語の *oliva* が語源となっています。日本語の語源のかんらん(橄欖)は、ヨーロッパのオリブにやや似ていますが、まったく別科の植物です。これは、聖書を訳した時にまちがったことによるとされています。

かんらん石は、ごくふつうの火成岩(玄武岩など)にふくまれますが、やはり、大きくて美しいものは貴重です。

(サードニックス Sardonix)

メノウ (Agate) で、白と赤の縞模様をしているものをサードニックスと言います。紅縞メノウともいわれます。メノウは、珪酸が結晶化したものですが、空洞や岩の割れ目などに白いたんば

く石の部分と灰色の玉髄の部分交互に付着し、縞状に模様をつくっています。いろいろ美しい色のものが売られていますが、原石は、灰色あるいは、藍色で種々に着色されている場合が多く、赤褐色のもの以外は、ほとんど人工着色と考えてさしつかえありません。

(サファイア Sapphire)

化学式は、 Al_2O_3 のコランダムでルビーと同じですが、青色のものをサファイアと言います。青色は、不純物の酸化チタンが原因です。ルビーと同じ鉱物ですから、スターサファイアもありますし、合成サファイアもあります。サファイアやルビーは、ダイヤモンドに次いで硬く、硬度は9。アラビア海のサフィリン島から産出したのでこの名がついたと言われています。

サファイアは、ルビーより産出量も多く、大粒なものも出ます。

<たんぱく石> (オパール Opal)

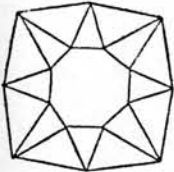
珪酸 SiO_2 が結晶化した鉱物は、数多くありますが、その中で、最も美しく、最も貴重なものがたんぱく石です。緑、青、赤、黄や虹色に輝くようすは、特に日本の女性に好かれています。この現象は、ファイアとよばれていますが、これは内部にある微細なヒビが光を干渉させて起こる現象です。ファイアは、長くもつものではなく、ふつうは、100年位の間に水分が減って光沢を失うのが常です。こんなところも、桜の花を愛する日本人に愛されるゆえんかも知れません。

オパールは、外国では「悲しみを呼ぶ石」として嫌う人もいました。

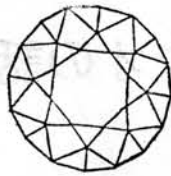
たんぱく石という名から、昔のタンパク質が固結したものだと思える人もいるかも知れませんが、それはまったく違います。たんぱく石は、温泉等で水に溶けた珪酸が沈んでんしてできたものです。

<電気石> (トルマリン Turmaline)

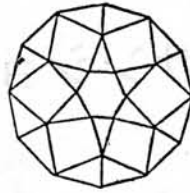
成分は複雑で、それによって色もずいぶんいろいろあります。黒、暗褐色、暗黒色、青、緑、赤やまれには白い場合もあります。電気石目身はめずらしい鉱物ではありませんが、宝石になるような



イギリス・ブリリアント・カット



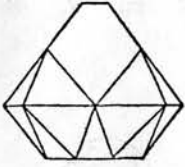
ブリリアント・カット



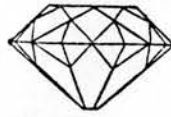
カイロ・スター・カット



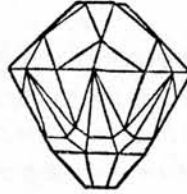
ドロップ・カット



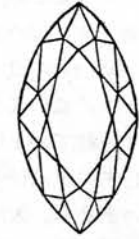
ステップ・カット



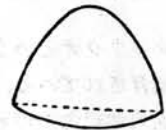
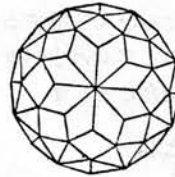
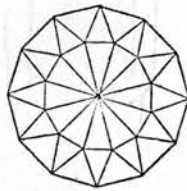
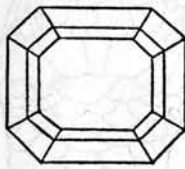
ローズ・カット



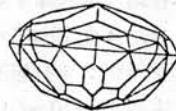
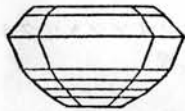
ジュビリー・カット



マーキーズ・カット



カボション・カット



青・ピンク・緑色のものはまれです。電気石という名は、この鉱物を100℃～200℃に熱すると静電気を発して、小さな紙きれなどを吸いつけることからこう呼ばれました。

(トパーズ Topaz)

化学式は $Al_2F_2SiO_6$ で、無色透明なものから、グレイ、ピンク、スカイブルーなどありますが、何といても黄色いものが高級品です。トパーズという名は、紅海にあるTopazosという島でとれたことに由来しているということです。ブラジル・スリランカ(旧セイロン)・インドなどに多い宝石ですが、以前は日本でも産出しました。ニューヨーク博物館にある、世界最大のトパーズ(1463カラット)は、日本の岐阜県より産出したものです。

(トルコ石、トルコ玉 Turquoise)

トルコ石の産地は、トルコではなくアメリカが

主産地です。どうしてトルコ石と呼ばれるかという、トルコを経てヨーロッパに輸入されたからだという説明がありますが、本当かどうかわかりません。中近東でたいへん好まれている宝石です。柔らかい石ですので彫刻したりするのに好都合ですが、傷つきやすく、汚れやすいのが欠点です。スカイブルーから黄緑色をしています、人工着色のものも多いようです。

トルコ石をつけていると危難から救われ、幸福が訪れると言われていますが、自分で買ったものをつけるよりも、プレゼントされたものをつけた方がその効能が高いということです。

上に宝石をみがき上げた時の形(カット)のいくつかを示しておきました。

<あかはね ひさただ：地学担当>

サンショウウオの話

南部 久 男

澄みきった青空が広がり自然を観察するには絶好の季節となりました。秋の野山にはいろいろな動物たちが生活しています。空にはアカトンボがとびかい、草むらにはバッタやコオロギが動きまわっています。このように目のつきやすい動物たちはよく知られていますが、湿気の多いす暗い岩かげや朽木の下にひそむ動物たちのことは案外知られていません。太陽の光をあびて生活する動物たちとは対照的な日陰の動物とでもいべきサンショウウオの仲間について紹介しましょう。

サンショウウオとは

サンショウウオというと日本各地の水族館や動物園で飼育されている、体長1m、体重20kgにもなる特別天然記念物のオオサンショウウオを想像される人が多いと思いますが、体長10~20cmくらいのイモリのようなかっこうをした小型のサンショウウオの仲間の方が日本にはたくさんすんでいます。

サンショウウオの仲間は、長い尾やほぼ同じ長さの四つ足をもち、地面にへばりつくような姿勢をしており、トカゲと外見はよく似ています。では、どこが違うのでしょうか。皮ふに注目しましょう。サンショウウオの仲間の皮ふはいつもぬるぬるとして湿っていますが、これは肺が不完全なため、皮ふ呼吸もしているからです。カエルの仲間も同じことがいえます。カエルの仲間やサンショウウオの仲間は、両生類というグループに属し、生活する上で水とは深い関係があります。一方、トカゲの皮ふをよくみるとうろこでおおわれていますが、これは肺が完全に肺呼吸だけをしているからです。このうろこのおかげで乾燥にも耐えることができ、トカゲはヘビやワニ・カメとともにハ虫類というグループに属します。似たようなかっこうをしていても体の構造も、生活場所も違っているのです。

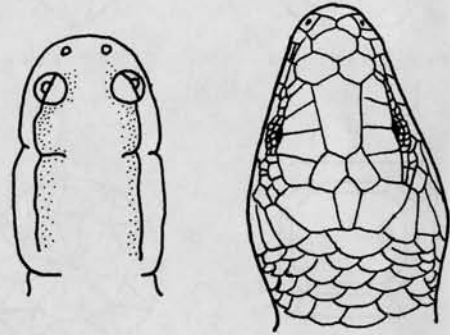


図1. トカゲ(右)とクロサンショウウオ(左)の頭部の比較

サンショウウオの仲間の属している両生類は、表1のように、足のないミミズのようなかっこうをしたグループ(無足目)、ほぼ同じ長さの足を持ち尾のあるグループ(有尾目)、後あしが前あしより長い尾のないグループ(無尾目)の3つに分けられ、サンショウウオは、尾のあるグループに含まれます。

両生類	{	無足目(アシナシイモリ) [*]
		有尾目(イモリやサンショウウオ)
		無尾目(カエル)

*日本には生息せず、主に南・北アメリカ熱帯地方の泥地に生息。

表1. 両生類の分け方

それでは、サンショウウオの仲間の特徴や生活を富山県内に生息しているものについて調べてみましょう。

1. クロサンショウウオ

東北、関東、中部地方の山地に分布しています

が、富山県内では最も多いサンショウウオです。氷見海岸から海拔2600mの立山連峰の奥大日岳の頂上付近まで分布しており、サンショウウオの間では最も高い所にもすむ種類です。

名前のように背中黒っぽく、腹側は灰色を帯びています。体長は10~16cmで尾の長さは体長の半分近くあります。サンショウウオの間を区別するとき、上あごの口の中にある歯の列の形(じょうこうがい歯列)や横腹のしわの数(ろくじょう)を調べますが、クロサンショウウオでは、じょうこうがい歯列は幅広いU字形で、ろくじょうは11本です。

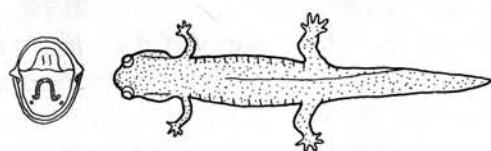


図2. クロサンショウウオの成体

では、どんな場所に卵をうむのでしょうか。カエルの仲間はカジカガエルやナガレヒキガエルを除き、池や泥、水田、水たまりなどに産卵しますが、クロサンショウウオも山地の池や泥、水たまりなどの水の流れのない所に産卵します。同じサンショウウオの間でも、後で述べるヒダサンショウウオやハコネサンショウウオは、流れのある谷川や溪流に産卵します。クロサンショウウオの産卵時は雪がとけ始める3月頃ですが、高山では7月下旬になります。

枯枝や水草に卵の入ったふくろ(卵のう)が一對づつ産みつけられますが、形はアケビの実のような形をしています。時には数百ものかたまり(卵かい)が池の中にあることがあります。



図3. クロサンショウウオの卵かい

1ヶ月ほどで1cmくらいのクロサンショウウオの子供(幼生)が出てきますが、ちょっとみただけではメダカと間違いくらいです。幼生は動く物に敏感に反応し、動くものなら何でも食いつくので、共食いもよく起こります。幼生の頭の部分をよくみるとあごの両側から枝状の突起がでていますが、これは呼吸器官のえらで、オタマジャクシではあごの内にかくれているため外からはみえません。

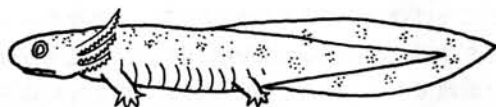


図4. クロサンショウウオの幼生

幼生は主に水生昆虫を食べて成長しますが、しだいに前あしや後あしが太くじょうぶになり、えらが小さくなり親のかっこうに近づいていきます。これは水中生活から陸上生活へ移るための準備で変態といいます。カエルのオタマジャクシと親ではかっこうは全く違いますが、サンショウウオの間ではカエルほど大きな違いはありません。変態を終えた若いサンショウウオは、産まれた池の近くの岩陰や倒木の下あるいは落葉の下などの湿りけの多い所で生活するようになります。1人前の親になるには数年かかり、途中でヘビや鳥に食

べられてしまうものも多く、前途多難です。

2. ヒダサンショウウオ

名前からわかるように中部地方を中心に、中国・近畿・関東地方の山地の溪流地に生息しています。一般に1000m以上の山地に生息するといわれますが、富山県では氷見の海岸地帯から立山連峰にかけ分布しています。

背中側は、紫の下地に黄色い斑点が散らばった非常に美しい色をしています。体長は8~13cmで、尾の長さは体長の半分以下でやや太めのサンショウウオです。じょうこうがい歯列は深く切れ込んだU字形をしており、横腹のしわは13本あります。

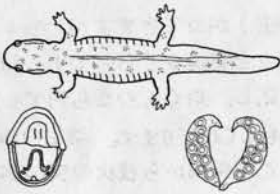


図5. ヒダサンショウウオの成体と卵のう

産卵場所はクロサンショウウオとは異なり、山地の谷川や溪流で、流れのある所です。12~3月にかけて岩の下に牛の角状の卵のふくろをうみつめますが、雪の残る山深い谷川のため発見するのは困難です。1ヶ月くらいで卵からかえった幼生は水中で生活するようになりますが、指の先をよくみると黒いつめがはえているのがわかります。ハコネサンショウウオの幼生にもつめがあり、これは流れて押し流されないための手段なのです。幼生は大部分がその年の秋に変態を終え、谷川付近の湿気の多い場所で生活するようになります。

3. ハコネサンショウウオ

サンショウウオの仲間では最も広く分布し、一般に本州全土と四国の1000m以上の山地に生息していますが、洞窟に生息する例もあります。富山県では38ヶ所の生息地が知られていますが、特に後立山連峰に多いようです。

背中側は赤褐色の下地にだんだい色の帯状の模様

ていることもあります。体長は10~18cmで小型のサンショウウオの中では最も大きい種類です。尾の長さが体長の半分以上もあるせいか、非常にスマートな体つきをしています。じょうこうがい歯列は山を2つ並べたような形をしており、他のサンショウウオとはすぐに区別できます。また、ろくじょうは14本あります。産卵期になると、急流に入るため後あしが太くじょうぶになり、指の先には黒いつめが生じてきます。5月から7月にかけて山間部の溪流の下に一对の豆のさや状の卵のふくろをうみつめますが、ヒダサンショウウオと同様に発見するのは困難です。東北のある地方や日光では、この産卵期をみはからって産卵場所の溪流に竹製のわなをしかけ、1ヶ月位に数千匹の親をとらえ、それをくんせいにして売るそうです。

クロサンショウウオやヒダサンショウウオはほとんどが1年で変態しますが、ハコネサンショウウオは2年間水中生活を送り変態するので、1つの生息場所に1年目の小さい幼生と2年目の大きな幼生が同居して生活しています。

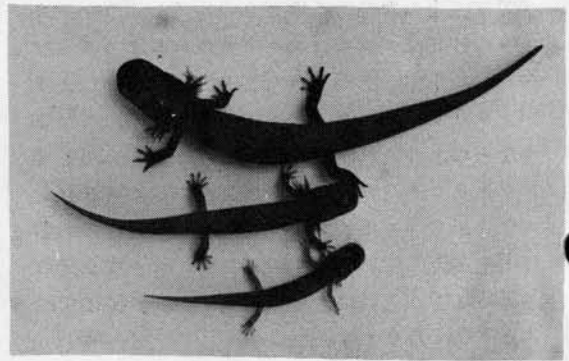


図6. ハコネサンショウウオの幼生

オオサンショウウオ

サンショウウオという名前は、体表から山椒のようなにおいがする物質を出すところからつけられたといわれており、このオオサンショウウオから由来しています。また、別名「ハンザキ」といわれますが、これは半分に切りさいても生きてい

ることからこの名がありますが、実際にはありえることではありません。しかし、生命力が強いというのは事実のようで、両生類の中では最も寿命が長く、イギリスやドイツの水族館や動物園で40年以上生きた例があり、1829年にオランダ人シーボルトが持ち帰ったオオサンショウウオは、ヨーロッパで51年も生きていたそうです。

富山県には生息していませんが、昭和10年に洪水により庄川上流から流れてきて、下流で発見されたことがあります。時々飼育していたものが逃げ出し、新聞誌上をにぎわしている有名なサンショウウオです。世界最大の両生類で、日本にオオサンショウウオ、中国南西部にシナオオサンショウウオ、アメリカ合衆国東部にアメリカオオサンショウウオが生息しています。日本では、岐阜県以西の本州・九州の大分県の山地の清流に生息しています。昭和37年に四国西部の洞窟堆積物の中からオオサンショウウオの化石が発見され、その後生きているオオサンショウウオが数匹発見されたので、四国にも自然分布しているかもしれません。

ガマの頭をつぶしたような大きな扁平な頭に小さな目があり、体にはいぼ状の突起がたくさんついています。動作はにぶく非常にグロテスクな感じがします。他のサンショウウオと異なり一生水中生活を送ります。水が落ちこむ滝つぼの下の穴や大きな根の下の穴にすんでおり、日中はじっとしていますが、夜えさを求めて活動します。非常にどん欲で、カエル、サカナ、サワガニ、ときにはネズミなど動物性のものなら何でも食べます。8月下旬から9月上旬にかけ、生息河川の上流部の岸に尾や頭で掘った穴に400から500個のじゅづ状につながった卵をうみつけます。卵は50日くらいでかえり、その後約3年で体長20cmくらいになるとえらがなくなり変態します。

今から250年前にスイスのバーデン湖付近の三千数百万年前の新生代始新世の地層より、長さ1メートルほどのオオサンショウウオの化石が発見されましたが、当時は赤ん坊の化石だとかノアの洪水のとき死んだ罪深い人間の遺骨だとかいろいろ推測されました。現代に生きるオオサンショウ

ウオは生きている化石といえます。最近では河川工事や農薬散布などのため澄んだ河川が少なくなり、オオサンショウウオにとってはだんだんすみにくい環境になっているのが現実です。

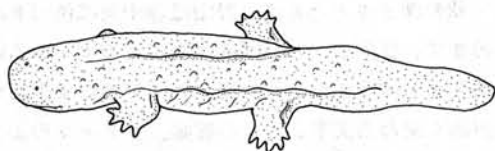


図7. オオサンショウウオの成体

サンショウウオの仲間は、主に山間部の岩かげや朽木の下、落葉の下などに生息するのでめったに見ることはありませんが、山を歩く機会があったら、注意してこのような場所をのぞいてください。ひょっとするとみつかるともしれません。

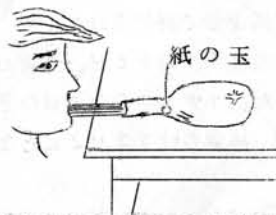
<なんぶ ひさお：動物担当>

やってみよう

紙を適当な大きさに切って、まるめ、ピンの口から3cmぐらいの所において、ピンの中に息をおもいきって吹き込んでみよう。

紙はピンの奥に入らずに反対に外へ飛び出すはずです。

紙の大きさや位置を変えてためてみよう。



紅葉の話

朴木英治

秋の深まりとともに、野山は赤や黄に色づき始めます。紅葉は、いわば落葉樹がその葉をふるい落とす合図のようなもので、カエデ類のように葉が赤く変わる文字どおりの紅葉、イチヨウのように黄色となる黄葉、そして、クリのように褐色となる褐葉の3つの型に分けることができます。

県内の野山や街でよく見られる植物の一部を上記の3つの型に分けてみました。

	ヤマモミジ、ミネカエデ、ツタウルシ
	ハゼノキ、ヌルデ、ツリバナ、ニシキギ
紅葉	コマユミ、ヤマブドウ、ツタ、ホトツジ
	ドウダンツツジ、ヤマツツジ
	ナナカマド、チングルマ
黄葉	イチヨウ、ポプラ、イタヤカエデ
	シナノキ、スズカケノキ、ダテカンバ
褐葉	トチ、クリ、コナラ、サクラ

表1 紅葉の種類

ところで、全国の气象台では気象観測のほかには生物季節観測が行われています。これは、例えば桜が開花した日とか、ツバメを初めて見た日などを調べるもので、その観測項目の1つに、イロハカエデとイチヨウの紅葉日・落葉日の観測が行われています。実際には全体の葉が赤や黄色に変わり緑色がほとんどなくなった日を紅・黄葉日とし、枝から約80%の葉が落ちた日を落葉日としています。富山地方气象台で観測されたイロハカエデの紅葉日の平年値は11月16日、落葉日は12月4日です。また、イチヨウの黄葉日の平年値は11月20日で、落葉日は12月2日となっています。

では、緑の葉がどのようにして赤や黄色に変わ

るのか、そのしくみについて少し調べてみましょう。

葉の中のようすと働き

まず、葉の中の作りやその働きについて知っておくと後の話がわかりやすくなると思います。

図1は、葉の断面を拡大して見たときのようにすを簡単に図にしたものです。

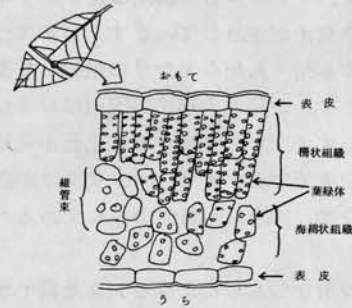


図1 葉の内部の拡大図

葉のおもてには細胞が密につまった柵状組織があり、その下にはわりあいすき間の多い海綿状組織があります。この両方の組織の細胞には、葉緑体という直径が1000分の3~5mmぐらいの小さな緑色のつぶが含まれています。葉緑体はたいへん小さいので直接目で見ることにはできませんがこの小さな粒が私たちの生活にとって非常に重要な働き・光合成を行なっています。

光合成とは、空気中の炭酸ガスと根から吸い上げられた水からデンプンを作る働きですが、その名の示すように、光がなければ光合成はできません。このため、当然のことですが、光合成は太陽の出ている昼の間だけ行われます。光合成のもう1つの重要な働きは、副産物として私たちの呼吸に必要な酸素を作っているということです。この点から考えると、葉緑体はとても精密にできた化

学工場といえます。

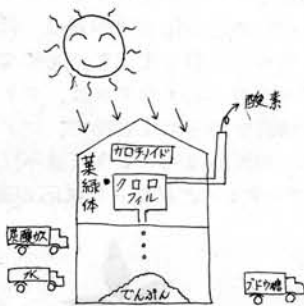


図 2. 葉緑体の働き

この葉緑体の内部には、光合成を行なう反応の中心となる緑色のクロロフィルとクロロフィルの動きを助ける黄色のカロチノイド、そして脂肪やタンパク質が含まれています。

カロチノイドとは、ニンジンなどの赤色のもととなっているカロチンと分子の形がよく似た化合物の総称で、葉の中には、カロチンと卵黄中にも含まれているルチン、パンジーの黄色花の中にもあるビオラキサンチンなどが含まれています。

黄葉のしくみ

はじめに書いた紅葉の3つの型：紅葉・黄葉・褐葉のなかで最もしくみの簡単なものが黄葉です。

葉緑体中のクロロフィルやカロチノイドの量は、春から夏にかけて葉の成長とともに増えますが、秋になるとこわれてだんだん少なくなってきます。クロロフィルの量は、カロチノイドの量よりもずっと多く入っているわけですが、こわれて少なくなる速さでもっと速く、ついにはカロチノイドの量の方が多くなって黄色がうき出てきます。これが黄葉です。黄葉中に含まれているカロチノイドの量は当然のことながら、緑葉中のカロチノイドの量よりも少なくなっています。

紅葉のしくみ

紅葉では、黄葉の場合よりも少ししくみが複雑

になり、クロロフィル・カロチノイドの分解とともに赤色の色素が葉の中で作られます。この色素は、アントシアニン（花青素）という花の色のもととなっている一群の色素の中の1つのクリサンテミンという色素です。この色素を持つ花として、キクの赤色花がありますが、紅葉する植物のほとんどすべての紅葉中にこのクリサンテミンが含まれています。紅葉がおこるときに葉の中でクリサンテミンがどのようにして作られるのかということは、実際にはまだよく調べられていません。しかし、新芽の中にクリサンテミンができて葉が赤くなる植物によって調べられた結果から類推して、ブドウ糖がクリサンテミンの原料と考えられています。このブドウ糖は光合成によって葉中にたくわえられていたデンプンが小さな分子にこわれてできたものです。デンプンとブドウ糖の関係は、一本の長い鎖と、鎖をつくっている1つ1つの輪の関係にたとえることができます。デンプンはブドウ糖という輪がたくさん連なった鎖のようなものです。

ついでに、これは余談ですが、ブドウ糖をデンプンとはちがったつなぎ方でたくさんつなぐと、セルロースになります。セルロースは植物の繊維質で、身近には紙や綿がありますが、同じブドウ糖からできていてもデンプンとはちがって人間には消化することができません。

話をもとにもどして、秋には葉中のデンプンがブドウ糖に分解されて、さかんに茎へと送られますが、朝夕だんだん冷えこむようになると葉柄と茎との境目の部分に特別な組織ができて始めます。これを離層といいます。この離層は、黄葉や褐葉の場合でも同じようにできるわけですが、落葉するときの切りはなし部分となります。

離層ができて始めると、スムーズに葉から茎へと流れていたブドウ糖の移動がじまされます。しかし、この間にもデンプンの糖化は進み、また、分解しないで残っているクロロフィルが光合成によって作るデンプンも糖化され、葉の中にブドウ糖がたくさんたまってきます。このブドウ糖がい

