

徳田先生への質問：

①オタマジャクシにはどうして足や手が無いのですか？

生活の仕方に、有利な点があるのが一つの理由じゃないかな。オタマジャクシは水中で生活しているので、手足でもがいて泳ぐより、しっぽを使って泳ぐ方が疲れずに泳ぎ続けやすいんだと思う。手や足があると、泳ぎ続けるにはちょっと邪魔になるのかもしれない。水中にいる泳ぎが上手な生き物たちを考えると、魚やイルカ、クジラ、アザラシやウミガメなど、手足の形はみんな泳ぎやすいようにヒレになっているね。

でもカエルになるとヒレはいらないし手足が必要だし、しっぽはあまり役に立たないので、変態（オタマからカエルになること）するときに、手足を生やして、しっぽがなくなるような変化をするのかもしれないね。

サンショウウオは、オタマジャクシの時から、小さな手足が生えるけど、泳ぐときには手足は使わず、尾ひれで泳いでいく形をしているね。

②蛇にはどうして毒蛇と毒のない蛇がいるのですか？

もともとは、トカゲの仲間の中で、毒を持つグループが現れて、その子孫たちが毒のあるドクトカゲやオオトカゲの仲間などや、そしてヘビの仲間になったと言われています。でもヘビやオオトカゲの仲間には毒がない（あるいはあるけどほとんど影響しない）ものがあります。

毒を持つ種類は、身を守るために毒を使うこともありますが、そもそもは狩りに毒を使うことがあります。狩りに毒を使用しないでいい種類、体の力が強かったり、大きかったりする者の中には、毒を必要としない（獲物を締めて食べる、など）ものがいて、だんだん毒がなくなっていくんじゃないかと思います。毒を作るためにも、体のエネルギーを使わなくちゃいけないので、毒が必要じゃない種類は、だんだん毒を捨てる進化をしたんじゃないかな。

③ヘビはネズミを食べると聞きますが滝野すずらん公園にいるへびは何を食糧にしていますか？

滝野で見つかっている3種類のヘビ、アオダイショウはネズミや小鳥を食べています。アオダイショウが子供の頃には、トカゲやカエルも食べることもあるみたいです。シマヘビは、全年齢で背骨のある動物を全般的に食べます。例えば、ネズミ、小鳥、トカゲ、カエル、魚などですね。特にカエルをよく食べている印象です。ジムグリはネズミやモグラに似た小さな仲間（トガリネズミとか）を食べていて、特にそれらの動物の子供を好むと言われています。

④北海道のカエルやへびは冬はどのように過ごしていますか？

カエルは種類によるのだけど、ヒガシニホンアマガエルやアズマヒキガエル（北海道では本州から来た外来種）は土の中や倒木や石の下に入って冬眠するようです。雪が降ると、土が保温されて凍らずに冬越しができるようです。エゾアカガエルは、川の中や沢の流れの石の下などで冬に見つかっていて、これらが越冬場所になっているものと考えられます。流れている水は凍りにくいので、冬越ししやすいのかもしれませんがね。

へび類は、大きな岩や倒木の下とか、ガレ場の奥などに入って凍り付くほど冷えない場所まで潜って冬眠をしています。

⑤毒をもつ爬虫類両生類のお話がききたいです！

これは半日くらい喋れる気がするんですが、またの機会に！すごく短く紹介すると、有尾類（サンショウウオの仲間）ではテトロドトキシン（ふぐ毒と同じ）を持つアカハライモリや、無尾目（カエルの仲間）ではヤドクガエルやヒキガエルなどが表皮から強い毒（種類によって成分が違う）を出します。また、中にはイシアタマガエルの仲間のような、頭蓋骨がトゲトゲしていて、そのトゲで相手を刺すと、表皮の毒と一緒に打ち込まれるという種類の毒ガエルもいます。爬虫類では、カメは毒を本来持たないのですが、海亀を食べる国ではケロニトキシズムという食中毒が起こる場合があることが知られています。おそらく、海亀が食べる藻類から摂取される毒が関係するのではないかと考えられています。トカゲでは、コモドオオトカゲやドクトカゲの仲間が、かみついて毒を打ち込む種類が知られています。へびはたくさんの毒へびがありますが、注射針のような牙で毒を打ち込む種類、毒を飛ばして目つぶしする種類、牙が横に飛び出す種類などバリエーションに富むほか、毒の種類も多様です。またヤマカガシの仲間では、食べたヒキガエルやホタルの仲間の毒を首の後ろにため込んで、身を守る種類もいます。

⑥北海道の爬虫類で見つけられる種類を知りたいです。

生息する場所に行って、生息場所をよく調べて、粘り強く探せば出会える生き物です。種類としてはへびが5種類。アオダイショウ、シマへび、ジムグリ、シロマダラ、ニホンマムシ。トカゲが3種類。ヒガシニホントカゲ、ニホンカナヘビ、コモチカナヘビ。外来種としてカメのアカミミガメやクサガメ。たまにやってくることがあるウミガメの仲間が北海道で見られる可能性のある爬虫類ですね。ただ、探しても滅多に見つからないシロマダラやウミガメの仲間のような種類もいますので、運も必要になります。

⑦浜松ではトノサマガエル数が減ってきており、見つけたら、場所をネット上で報告するということをしてました。北海道でも昔沢山いた生物で減っている生物がいるのか、知りたいです。

例えば、石狩市～苫小牧市にかけて広がる石狩平野では多くの湿地があったものと思われ、そこには多くのエゾアカガエルやヒガシニホンアマガエルが、また森のあった場所周辺の水場ではエゾサンショウウオも多く生息していたと思われます。いまでは、市街地化されて、地面には水場がほとんどなくなって湿地に棲む生き物たちはいなくなったと思われます。環境の大きな変化があった場所では、そこにいた生きものが地域で激減しているような状況は、北海道でもあちこちであるのではと思いますが、昔、どれくらい生息していたのかという情報が、しっかりと残っていないため、どれくらい減った、などの表現は難しいです。

今も釧路湿原周辺のキタサンショウウオなども、環境の改変での生息地縮小が心配されているような状況にあります。こうした変化は、両生類に限らず、どの動植物でも起こっているものなので、皆さんも興味を持って、これらについて調べてみて下さい。

⑧蛇の身体があんなにクネクネ曲がるのが不思議です。関節がいっぱいあるのですか？

そうですね。ヘビの背骨の数は大変数が多く、そのぶんしなやかにクネクネできます。一方で、同じような形をした手足のないアシナシトカゲなどは、背骨の数がすくないので、体がちょっとかたく、ヘビほどしなやかなとぐろなどを巻くことが出来なかったりします。

⑨カエルや蛇に寄生する寄生虫を知りたいです

カエルからヘビに感染するマンソン裂頭条虫というのがいて、幼虫が皮膚の下に入っていたりします。これを猫や人間が食べると、腸でマンソン裂頭条虫に寄生されてしまう事もあります。寄生虫は凄くたくさんの種類があり、挙げていくと大変なのですが、関東由来と考えられている国内外来種のアズマヒキガエルが、北海道や東北に分布するエゾカエルコウトウチュウという寄生虫に寄生されているという、ちょっとややこしいことも起こっていたりします。

また、目に見えない小さな寄生虫（原虫）もいて、例えばネズミの仲間の筋肉で若い時期を過ごし、ヘビの腸で成体の時期を過ごす *Sarcocystis* という寄生虫の仲間もいます。（昔、研究していたことがあるので挙げてみました）

⑩がいらいしゅはいるんですか？

残念ながら、たくさんいます…

⑪カエルっておたまじゃくしたべるの？

オタマジャクシを積極的に食べるカエルは知られていないですが、カエルの多くは目の前で動くものを食べてしまう習性があるので、例えば水生のアフリカツメガエルのようなものでは偶発的にオタマジャクシを食べてしまう事はあるかもしれません。

食べているわけではないけど、ダーウィンハナガエルは小さいオタマジャクシをオスの成体が口に入れ、ある程度育ててから外に出すような習性があるものがあります。

逆に、オタマジャクシがカエルを食べるところは、時々目にします。産卵の時期に、たまにメスのカエルが溺れて死んでしまっているのですが、水中に死骸が沈んでいるとオタマジャクシが群がってかじっているところを見たことが何回かあります。

⑫おおきいかえるってちいちゃいかえるたべるの？

上に書いたように、目の前で動くものを反射的に食べてしまうので、食べてしまう事があります。北海道では、国内外来種のトノサマガエルの成体が在来種のヒガシニホンアマガエルの小さな個体を食べているところが報告されていたり、大きなアズマヒキガエル（国内外来種）が小さなアズマヒキガエルを食べてしまったところも見つかったことがあります。

⑬へびはなんでもたべるの？

へびは全ての種類が肉食の動物ですが、種類によって食べる動物が違います。シマヘビのようにいろんな脊椎動物を食べる種類や、ニホンマムシのようにカエル・ネズミからムカデまで幅広く食べる種類もあります。このようにいろんな動物を食べる種類をジェネラリストといいます。

一方で、カタツムリしか食べないへび（イワサキセダカヘビ）や、魚卵しか食べないへび（イイジマウミヘビ）、爬虫類しか食べない種類（シロマダラ）など、食べる動物が限られているものをスペシャリストといいます。

なので、植物は食べないですし、種類によっては食べるものが決まっているので、何でも食べるというわけではないですね。

⑭シマエナガでとべるけど、えものでとんでいて、あらいぐまにたべられないの？

鳥と哺乳類は全然わからない（笑）ですが、シマエナガは飛んで逃げるので、アライグマには食べられることはめったにないと思います。アライグマも飛んで逃げる鳥を頑張って捕るより、捕まえやすいカエルやザリガニを食べてしまう方が楽だと思うので、飛ぶ鳥を襲うことは多くないと思います。が、鳥の巣を襲って卵やヒナを襲うケースは報告されているようです。

⑮かえるてなにたべるの？

ほとんどのカエルが節足動物（虫・クモ・ワラジムシなど）を食べますが、口の大きな種類はネズミなどの脊椎動物を食べたりすることもあります。基本的には目の前で動く口に入るサイズのことを反射的に食べてしまいます。

⑯アカントステガとペデルペスのちがいはどれですか

会場でまったくわからなくて答えられなかったので、調べてみました。アカントステガは凄く原始的な両生類で、出てきた化石を調べることによって、「骨の形から地上で体重を支えるのは難しかったのではないか（水棲～半水棲だったのかもしれないですね）」「肺と鰓での呼吸を併用していたのではないか」「肋骨が発達していなかった」ようです。

その後の時代に現れたペデルペスも原始的な両生類ですが、足の骨や指の骨に発達が見られより陸地を歩き回るのに適応した形態になっていたようです。

⑰へびのあたまのほねってどうなっているの？

特に私たちの頭の骨と大きく違う仕組みが、顎にあります。顎の関節は人間だと骨同士の組み合わせ（関節）になっていますが、へびでは顎の関節が骨同士でしっかりと組みあわさっておらず、筋肉やすじでつながっています。そのような形なので、大きな獲物を食べるときはあごのすじが伸びて、あごが外れたような状態になり、大きな獲物を飲み込むことができます。

また、下顎も正面の位置で左右に分かれています。そして歯が全てのどの方に向いているので、獲物をかんだまま、右の下顎と左の下顎を交互に動かすことで、手をつかえなくても獲物をのどの奥に送り込むことができ、飲み込めるような作りになっています。

⑱とかげみんなたべれるの

ええと、人が食べれるかでよいですかね？基本的には食べれます。しかし、多くの種類は小さいので、食べれる場所がほとんどないかなと思います。イグアナやオオトカゲくらいになると、食べれる筋肉があるところが大きくなるので、食べれます。イグアナの仲間はメキシコの一部で、オオトカゲの仲間はタイなど東南アジアで、実際に食べることもあるみたいですよ。

⑲シマエナガてほんとうにとべるの

飛べますね。飛んでいるところを見たことがありますよ。飛び方としては木々の間など短距離をちょこちょこ飛び回ることが多いように見えました。鳥を良く知っている先生に聞くと、もっといろんなことを教えてくれそうですねー

⑳は虫類、両生類、いるじゃないですか。そしてその中にも色々いるじゃないですか。例えば、イモリ、カエル、ヘビ、サンショウウオ、トカゲ、ヤモリ、いろいろいるじゃないですか。その中で一番歴史が古いのは何なんですか。

会場では以下のように答えました。まず、爬虫類は両生類の仲間から進化したので、古い仲間としては両生類の方が歴史があると言えます。両生類での祖先種としてはイクチオステガがいて、その復元図（化石しかないの）を見ると、形としては今生きている両生類の仲間では有尾類（サンショウウオの仲間）の形によく似ているのですが、よくわからないので調べてみます。

で、調べているのですが、これが適切な答えというのが難しいなあと思っているところです。

結局イクチオステガは絶滅してるじゃないですか。古い順番から言うと、どうやら祖先種の両生類からアシナシイモリの仲間（無足目）が分岐し、その後、サンショウウオの仲間（有尾目）とカエルの仲間（無尾目）に分かれた学説があります。でも、アシナシイモリは分岐が古いと言っても、アシナシイモリ達もその後進化して色んな種類になるじゃないですか。つまりアシナシイモリの仲間でも新しい種類と古い種類がいるわけです。有尾目と無尾目もそれぞれで進化していくじゃないですか。この進化に取り残された種類が「生きた化石」つまりご質問の歴史が古いものとなるわけですが、これが現生の種類ごととなると調べつかない。例えばオオサンショウウオの仲間は3000万年前からあの姿と言われています。ただ、現生のどの種類が一番古いという表現は難しく、あの生き物のグループは古くから同じ姿をしているという表現になるようです。

グループ的な表現で行くと、現生の両生類・爬虫類ではアシナシモリの仲間が古い時代から手足のないあのような姿を保っていると言えるのかもしれませんが。一方で形態的な古さで言う
と、現生の両生類では、有尾類が祖先種のイクチオステガに一番近いと思われます。

②カナヘビは危険を感じると自分でしっぽを切り離し逃げますが、どうやって切り離しているのですか？

トカゲの仲間は尾を自切するものが多いですが、尾の筋肉のつくりが特殊化していることや、尾の背骨が折れやすくなっていることから、ある程度のストレスがかると、筋肉の動きなどによって尾が千切れます。よくできているのですが、切れたときには筋肉が膨らんで、血管をふさぐ形になるので、多量の出血は起こらない仕組みになっています。

②これから北海道のカエルには毒の耐性はできていくんですか

アズマヒキガエルのオタマジャクシをかじることで、エゾアカガエルのオタマジャクシはほとんど死んでしまうわけですが、毒の耐性は生き残った個体が獲得したり、もともと毒に強かった個体が生き残り、結果としてその子孫が毒に強い集団となっていくことで、毒への対抗できるものになっていくと思われますが、エゾアカガエルでは残念ながらほぼ全て死んでしまうので、耐性の獲得は相当難しいのではないかと思います。

突然変異で毒に強いものが現れると、未来は明るくなるかもしれませんが、今の状況ですと運頼みになると思います。

②カエルの毒に触れてしまった、食べてしまった場合、どのような症状がでるのでしょうか？治療はありますか？

カエルの毒は種類によって異なり、それによって対処が変わります。例えばヒガシニホンアマガエルでは指に粘液がついた状態で人が目をこすると、激しく痛む症状が出ます。これは、よく水で洗い流して落ち着くのを待つ感じになると思いますが、炎症が強い場合には眼科に行って炎症を抑えるような治療が必要になるのではないかと思います。目のような粘膜には強く働きますが、皮膚に付着するなどでは、ほとんど何も起こりません。

ヒキガエルの毒は、食べてしまった場合、嘔吐、下痢、幻覚、心臓発作などの症状が現れることがあるとされています。しかし、ヒキガエルも種類があり、種類によって毒の成分の違いや割合の違い、量などが異なるため、オオヒキガエル毒のように人の死亡例があるものから、アズマ

ヒキガエルのように、現在のところ人の死亡例がない種類もあります。治療はお医者さんを頼ることが望ましく、食べたものを吐かせたり、毒の排出を促すためにいろいろなことをしたりしなければならなくなるかもしれません。そもそも食べないように気を付ける、ヒキガエルの毒が口に入らないよう気を付ける必要があります。

またヤドクガエルのプミリオトキシンやフキヤガエルのバトラコトキシンなど、強力な神経作用を持つ毒もあるので、毒の種類に応じて、治療法もかわることになると思います。

毒が手についたら、落ち着いてよく手を洗い、毒を落としてください。ヒキガエルの毒はかなり粘着性が高いので、なかなか手から離れませんが、石鹼やアルコールをかけながらこすると、取れやすいと思います。