

健康文化

たかがイモリ、されどイモリ

鬼武 一夫

～イモリとヤモリ～

イモリは、カエルと同じ両生類であるが、尾があることからサンショウウオとともに有尾両生類といわれる一方、ヤモリはヘビ、トカゲ、カメ等と同じは虫類である。

山形大学に転任する2、3年前の夏休みに入る頃であった。当時、医療短大診療放射線技術学科の林 文子教授が研究室に来られ「鬼武先生はイモリの研究をしてるんだって？ 伊豆の別荘に沢山いるので、採ってきてあげる」と言われた。

1970～80年代は高度経済成長真っ只中であり、列島改造の掛け声の下、土地開発やゴルフ場、道路建設が中山間地にもおよび、野生の動物、特に水中の生物たちは、農薬等の使用量増加の追い打ちもあり、その生息域を急速に奪われていった。

イモリも例外ではなく、その生息域を奪われ、個体数を減少させていた。例えば、愛知県の知多半島に棲息するイモリは、佐渡のイモリとの間で生殖行動を示さず、生殖隔離の中で種分化（新しい種に向かう）の途上にある貴重なものと考えられていたが、急速な宅地開発の結果絶滅したと考えられている。さらに、アメリカではイモリのお腹の朱色が観賞用として人気があり、1980年当初で年間80万匹近くが日本からアメリカに輸出されており、数年前に行った調査でも、中京地区の動物販売業者から年間約35万匹のイモリがアメリカに輸出されているという実態がある。

イモリは、県によってはレッドデータブックに記載されているが、環境省の基準では絶滅危惧種に指定されていない。因みに、アメリカやカナダ、あるいはヨーロッパの国々では、イモリは保護動物に指定され、簡単に採集できなくなっている。

以上のように、イモリの生息域が激減する中、研究材料としてのイモリの入手は困難になりつつあったので、林先生の申し出は大変有り難かった。

夏休みの終わりのとある日、「鬼武先生イモリを持ってきたよ」と林先生が研究室



※イモリ

山形大学時代の研究室のシンボルマーク

に入ってこられたが、先生の両手に抱えられた紙箱を見て、内心しまったと思った。箱の中からガサゴソ、ガサゴソと音が聞こえる。イモリではなくヤモリだったのだ。合計12匹。「捕まえるの大変だった」と言われる林先生を見て、「イモリではありません」とはとても言えず、そのまま「有り難うございます」と言っていた。約束を果たして頂いた林先生のお気持ちは大変嬉しかったが、その日の夜、口の字型をした医療短大の建物の中庭にヤモリをソッと放した。その子孫が今でも生きているかどうか……。

～イモリの看護～

医療短大では生物の教員は私一人であったので、学会等へ出かけるときはイモリの世話をお願いせざるを得なかった。イモリは低温下で長期間飼育が可能であるが、水換えを頻繁に行わないと死ぬイモリが出てきて、そのまま放置すると、水槽のイモリが全滅するのである。そこで、看護学科の阪口、梶田の両先生に、恐る恐るイモリの世話ではなく看護をしてくれないかとお願いにいった。お腹の赤いイモリは見るのもいやだったと思うが、イモリの看護と言われれば断るのは看護教員の沽券に関わると思われたのであろう。そのお陰で、医療短大ではイモリを使った受精研究で一定の成果を上げることができた。そのことが評価されて、山形大学に転出する機会を得たのである。

～イモリと惚れ薬～

イモリという名を知らなくても「お腹が赤く水の中に棲んでいるトカゲのような動物」といえば、大方の人は分かってくれる。また、イモリの黒焼＝惚れ薬という話しも、想像以上に多くの人知っている。明治、大正時代はイモリの黒焼が媚薬として新聞広告に掲載され、また、大正時代に発刊された百科事典にはイモリの黒焼の製法が記載されている。今は、特別の本を除けば、惚れ薬については殆ど記載されていない。にもかかわらず、イモリの黒焼＝惚れ薬は現代でも広く知られおり、文化の伝承のたくましさを感じざるを得ない。

平安時代、中国では、守宮（ヤモリ）の血を身体に塗られた女性が浮気をする、血の色が消えると言われていたのが日本に伝わり、ヤモリ（守宮）をイモリ（守宮）と解釈して「イモリの血＝イモリのしるし（印）」が媚薬として言い伝えられたのが始まりといわれている（文献1、2）。また、田沼意次に嫌われていた家来の黒澤一郎右衛門が、密かに手に入れたイモリの黒焼を主人に振りかけたところ、気に入られるようになり、イモリの効果絶大と黒澤に媚びる者が多くなったとか（文献1）。江戸時代の川柳には、「いもりより佐渡から出るがいつちよよし」とか「黒焼きにせず

とも小判は惚れ薬」と歌われているので、イモリの黒焼の効果については、民衆は懐疑的であったに違いない。

～イモリの再生力～

イモリの手足や尾を切断すると再生してくることは良く知られている。この事実は、今から約250年以上前、18世紀の後半に発見されており、発見者の一人であるイタリア人のスパランツァーニは、不十分ながらも世界で初めて自然発生説を実験的に否定した人物でもある。また、19世紀の終わりドイツ人のウォルフは、イモリの眼のレンズを除去すると虹彩からレンズが再生されることを発見している。この現象はウォルフの再生と呼ばれ、爾来今日に至るまで、研究対象として生き続けている。このようにイモリは極めて再生力の強い動物であり、そのメカニズムを明らかにできれば、再生医療に応用できると期待されて久しい。

最近では胚性幹細胞（ES細胞）が再生医療の旗手になりつつあるが、ここ数年、イモリの再生能力についても興味ある事実が明らかにされ始めている。例えば、2001年にアメリカのキーティング等は、イモリから抽出したあるタンパク質をマウスの筋肉細胞に注入したところ、わずか48時間で筋肉細胞が幹細胞に変わったこと、すなわち再生能を獲得したと報告している。また、2003年には、日本の芋生等が、イモリの眼のレンズを除去した直後の20分以内に、レンズを再生する虹彩の領域のみにトロンビンが特異的に活性化されること、また、レンズは再生できないが四肢の再生が可能なアホロートル（メキシコサンショウウオ）では、レンズを除去されても虹彩にトロンビンの活性化は見られないが、四肢の再生領域ではトロンビンの特異的活性化が起こることを明らかにしている。

このように、イモリの再生能力について、遺伝子レベルでの解析が始まろうとしており、その成果が注目される場所である。

～医療短大から山形大学へと発展したイモリの受精研究～

医療短大から山形大学へ転出したのは、1986年の4月である。転出の手続きでは、当時主事であった國井 鏡先生はじめ多くの先生方のご尽力があった。この紙面を借りて厚くお礼を申し上げたい。

さて、山形大学では医療短大時代に始めた「イモリの受精研究」と新たに計画した「培養系を用いたメダカの精子形成研究」の二つを行った。ここでは、イモリの受精研究、特にイモリ卵の寒天層（ジェリー層）の役割についてその概要を示しておく。

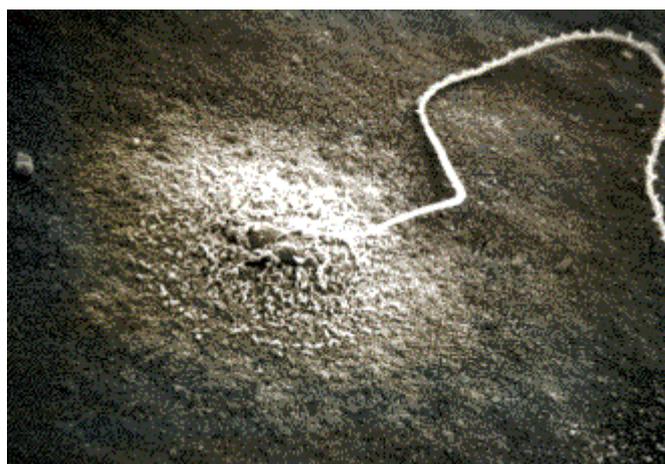
受精は、卵と精子の合体によって新たな個体を生み出すことであるが、そのため精子は、卵へ接近し、卵表面に到達するために運動をしなければならない。また、卵の

表面に到達した精子は、卵細胞膜表面に到達するため、そして卵細胞膜と融合するために先体反応と呼ばれる特殊な形態変化をしなければならない。先体反応は、哺乳類においても、精子が卵子を取り囲む顆粒膜層を除去したり透明帯を溶解するのに不可欠である。

幸いにも、山形大学では、学生諸君の奮闘もあって、イモリの寒天層に、精子の運動を開始させる因子（精子運動開始因子）と先体反応を誘起させる因子（先体反応誘起因子）の二つがあることを発見できた。

精子運動開始因子は分子量3万前後の純タンパク質であり、その活性化にはNaイオンとKイオンが関与する。イモリの精子は浸透圧の低下でも運動を開始するので、運動開始因子は浸透圧の低下と考えられていた。しかし、その場合はKイオンは関与せず、運動開始の作用機序が全く異なることから、開始因子は我々の発見したタンパク質と考えられている。また、精子先体反応誘起因子は糖タンパク質であり、糖とタンパク質の双方が誘起活性に関わっている。分子量も30万を超える巨大分子であり、活性化にはCaイオンが不可欠である。現在、運動開始因子については遺伝子解析が、誘起因子については物質の同定が進行中であり、二つの分子の作用機構が明らかになる日もそう遠くないと思われる。

イモリという、たかだか15cmにも満たない小動物が、博物誌においても、また学術研究においてもいかに魅力的な動物であるか、読者の皆さんに少しでも感じて頂ければ幸いである。



※イモリ精子の受精の瞬間

卵に侵入開始直後のイモリ精子である。イモリの精子は巨大で、全長は400ミクロン近くある。明るく見える同心円上の部分は、精子の侵入による卵の受精反応を示している。ひも状のものが精子、同心円上中心の少し盛り上がっている部分は受精丘と呼ばれる。
(鬼武原図)

- 文献1：世界大博物図鑑〈第3巻〉／両生・爬虫類 荒俣 宏著 平凡社（1990年）
文献2：イモリと山椒魚の博物誌 碓井益雄著 工作舎（1993年）

（山形大学名誉教授・前副学長）