



上山高原

寄稿

私たちの生活と外来生物問題

国立研究開発法人国立環境研究所 生物生態系環境研究センター
生態リスク評価・対策研究室 室長 五箇 公一 氏

特集

「生物多様性ひょうご戦略」の改定

地域の環境活動

^{くさ い} 鞍居地区ふるさと村づくり協議会

市町の取り組み

多可町

企業訪問

株式会社トーヨーエネルギーファーム



寄稿

私たちの生活と外来生物問題

国立研究開発法人国立環境研究所
生物生態系環境研究センター
生態リスク評価・対策研究室 室長 五箇公二氏

人間社会を脅かす侵略的外来生物

外来生物 (Alien species) とは、人間活動によって本来の生息地から、異なる生息地に移送された生物のことをいいます。外来生物は外国産の生物種というイメージが強いですが、国内の特定地域に生息する生物を、国内の別の場所に移送させた場合も外来生物の定義に当てはまります (例えば沖縄の生物を北海道に移動させた場合など)。生物の種や集団の分布には地理的な区分があり、この「生物本来の区分境界線」は「生物地理境界線」を超えることが外来生物の定義であり、人間社会が人為的に定めた国境線は重要ではありません。

多くの外来生物は、移送された先の環境になじめず、定着できません。しかし、一部に新天地の環境に適応し、本来の生息地よりも繁栄して、在来の生物相や生態系に悪影響を及ぼすものが存在します。こうした

外来生物を侵略的外来生物 (Invasive alien species (IAS)) と呼びます。

経済のグローバル化が進み、人とももの国際的移動が活発化するなか、侵略的外来生物による生物多様性に対する脅威は、日を追うごとに深刻になっていきます。我が国も明治維新の開国を皮切りに、外来生物の種数と個体群が急速に増加しており、身近な自然がいつの間にか外来生物に占領されている状態が広がっています。

外来生物による生態系への侵略は、生物多様性を構成する生物・生態系の地域固有性を破壊し、地球規模で生物種の地域固有性の喪失、すなわち生物多様性の均一化を招くこととなります。こうした生物多様性の崩壊は生態系機能の劣化にもつながり、最終的には人間生活にも悪影響がおよぶおそれがあります。すなわち外来種問題は人間社会の安心・安全に関わる問題であると考えられる必要があるのです。

我が国における外来生物の歴史

我が国においても明治の開国以降、人とももの動きが活発になったことにより、外来生物の数およびそれらがもたらす生態的・社会的影響が飛躍的に増大したとされます。オオクチバス(ブラックバス)やマングース、アライグマなど一般によく知られる代表的な外来生物も明治以降に日本に持ち込まれました。



マングース(環境省)

北米原産のオオクチバスは、1925年に食用目的で導入されたものが、戦後、スポーツフィッシングの流行で、日本各地の湖沼に放流されて、分布が広がり、在来魚類の天敵として猛威をふるっています。東南アジア原産のフィリマングースは1910年沖縄島に、その



五箇 公一 (ごか こういち)

富山県生まれ。京都大学農学部卒業、京都大学大学院昆虫学専攻修士課程修了。京都大学で博士号(農学)を取得。1996年から国立環境研究所に勤め、現在に至る。主な著書に『クワガタムシが語る生物多様性』『ダニの生物学』『外来生物の生態学—進化する脅威とその対策』『日本の昆虫の衰亡と保護』など。テレビ出演、新聞報道などマスメディアを通じての普及啓発活動にも力を入れている。専門はダニ学、保全生態学、環境毒性学。



アライグマ(環境省)

後、1979年奄美大島に毒蛇のハブを退治するため天敵として導入されました。しかし、夜寝て昼しか動かない昼行性のマンブースは、夜行性のハブと野外で出会うことはほとんどなく、代わりにヤンバルクイナやアマミノクロウサギ等の希少種を捕食していることがわかって、大きな問題となりました。

北米原産のアライグマについては、1970年代に放映されたアニメーションの影響で、1年間に1500頭の子グマがペットとして輸入され、販売されてきました。しかし、実際のアライグマは野生が強クアニメの中で描かれたような家庭で飼育できるような動物ではありませんでした。そのため、飼い主たちが次々と野外に逃がしてしまい、全国に分布が広がってしまいました。現在、各地で深刻な農業被害や在来動物に対する被害をもたらしています。

アライグマは近年、その分布が農村部から、都市部へと集中しており、人間との距離が非常に近くなっています。このことから、アライグマ回虫や狂犬病など人間にも深刻な症状をもたらす病原体を人間社会へと媒介するリスクが懸念されています。特に狂犬病は、人間が感染して発症した場合、死亡率100%という大変危険な感染症です。現時点で我が国は狂犬病ウイルスが存在しない清浄国とされていますが、日本以外のアジア中の国々でこのウイルスは今でも猛威をふるっており、

り、国際交易が進むに伴って、万一、狂犬病が日本に侵入した場合、アライグマがウイルスを都会にまで持ち込み、ばらまく恐れがあるのです。

環境省・外来生物法

環境省は、侵略的外来生物から日本の生態系を守る目的で、「特定外来生物による生態系に係る被害の防止に関する法律(外来生物法)」を2005年に施行しました。この法律では、重大な生態影響をもたらす外来生物を「特定外来生物」に指定して、国内への持ち込みや飼育、放逐に対して規制を設けています。外来生物専門の法律は世界的にも珍しく、環境行政としては画期的な取り組みと言えます。

しかし、すでに侵入が確認されている外来生物のうち、特定外来生物に指定されているのは、わずか148種類のみで、多くの外来種がまだに有効な対策がとられぬまま数を増やし続けています。

例えば、北米原産アメリカザリガニは、1927年に導入されて以降、全国に分布を広げ、貴重な里山生態系に対して重大な影響を及ぼしていますが、あまりの



ミシシippアカミミガメ(国立環境研究所)

数の多さに、有効な対策を立てることは困難と判断され、特定外来生物には指定されていません。同じく北米原産で、ミドリガメの愛称で親しまれるミシシippアカミミガメも膨大な個体数が全国に分

布して、在来カメ類を圧迫しているとされますが、アメリカザリガニと同様に対策の困難さを理由に指定を受けていません。これら2種は、外来生物であるという認識も一般には薄く、学校教育の教材にまで利用されています。

工事現場の緑化に多用されているシナダレスズメガヤは、日本の河川敷の生態系を破壊する深刻な侵略者ですが、土木建築事業を優先するため、やはり指定を免れた状態にあります。

終わりなき外来生物の侵入

現在でも我が国では、新たな外来生物の侵入も止まることなく増え続けています。例えば、極めて強い毒針を持つ南米原産のヒアリは、21世紀に入ってから急速に太平洋諸国に分布を広げています。その背景には、経済発展が著しいこれらの国の間で人とももの動きが激しくなっていること、特に、中国や東南アジアなどが資源産出国から資源消費国へと変化しているのに対して、中南米諸国が資源輸出拠点へと変化したことで、天然資源の移送ルートが中南米からアジアへと向いてい



(上)ヒアリ(下)セアカゴケグモ(ともに筆者作画)

ること、そして、開発によって攪乱された環境が広がり、ヒアリが住みやすくなっていることが挙げられます。こうした状況の中で10年以上も前から、筆者も含め日本の生態学者・昆虫学者は日本に侵入してくるのは時間の問題として警鐘を鳴らし続けていました。そして、2017年夏に神戸港で本種が中国からの輸入コンテナに紛れて上陸していることが発見されたのでした。

日本は資源輸入大国故、ヒアリのように、荷物に紛れて侵入してくる外来種の数はこれからも増え続けると考えられます。南米原産のアルゼンチンアリやオーストラリア原産のセアカゴケグモなども海外からの貨物に乗って日本にやってきましたが、すでに日本国内で定着を果たしており、さらにここ数年で急速に侵入地域を拡大させています。

日本出身の外来生物



マメコガネ(国立環境研究所)

ところで、外来生物といえ、日本に侵入してくる種ばかりが注目されがちですが、日本から海外に持ち出され、深刻な被害をもたらしている外来生物も多数存在します。

アメリカでは日本在来のコガネムシの一種「マメコガネ」が1900年代はじめに輸送物資に紛れて持ち込まれ、農業の大害虫として問題となっています。

日本ではくす粉や漢方薬の原料としても活用される

雑草クズは、1800年代後半に日本から緑化目的でアメリカに持ち込まれました。その結果、クズはすくすくとアメリカの大地で育ち、緑化に成功したのはよかったです。その繁殖に歯止めが効かなくなってしまいました。草原や森林を占領し、さらには自動車や建物、電線までもあつという間に覆い尽くしてしまう「グリーンモンスター」と化したのでした。

同じく日本では食用として重宝されるワカメも海外では、深刻な侵略的外来生物とされます。日本に荷揚げしたタンカーが船体の安定を保つために、空になった船倉に「バラスト水」として日本近海の海水を取り込んだ際にワカメの胞子が紛れ込み、世界中の海域へと運ばれたと考えられています。海外ではワカメを食べる習慣はほとんどないため、増え続けた侵入ワカメが養殖の力キヤ、ホタテ、ムール貝、イセエビなどの成長を阻害したり、漁業用の機械にからまつたりするなど、水産業に重大な影響をもたらしています。

1990年代から両生類にだけ感染する奇病が大流行し、世界中でカエル・イモリの大量死が起きていることが問題になっています。この病気は、両生類の皮膚にだけ寄生するカエルツボカビと言われる病原菌が原因とされます。2006年に日本国内でも、ペットとして飼育されていた南米産ベルツツガエルから病気が発見され、ついに日本にカエルツボカビが来た！日本の両生類が絶滅する！と大騒ぎになりました。ところが、筆者ら研究チームが調査した結果、この病原菌の起源が実は日本にあり、日本の両生類はツボカビ菌に対して抵抗性を身につけていることが示されました。日本から食用のウシガエルや、ペット用のイモリ類が輸出さ



カエルツボカビ分布拡大プロセス(国立環境研究所)

れたことで、菌が海外に持ち出され、抵抗性のない海外の両生類の間でパンデミック(世界的大流行)が引き起こされたものと考えられています。

進化のルールを破って繁殖する外来生物

日本国内では、外国産の外来生物が繁栄するのを見て、「やはり外国の生物の方が日本の生物よりも強いから、日本の生物が負けてしまうのだ」と思う人も多いと思います。しかし上記の通り、日本国内では地味に生きている動物あるいは微生物でも、いったん海外の新天地に持ち出されると、そこに住む外国の生物たちを蹴散らし、「強い外来生物」として猛威を振るうのです。同様に、日本で猛

威を振るう外国産の外来生物たちも、原産地では、意外なほど弱い存在であり、見つけるのが困難なほどひっそり生きていることが多かったです。

一昨年から日本への「侵入」が発見されて話題になっているヒアリは、強い増殖力と攻撃性が特徴とされ、その侵入と分布拡大が世界中で恐れられています。実は原産地のブラジル・アマゾンでもとても弱い存在なのです。南米ではヒアリは、数多くいる競合種や天敵種によって、資源が豊富なジャングルから追い出されて、河川敷で洪水や氾濫のリスクにさらされながらひっそりと生息しています。それがひとたび故郷を離れ、侵入先の国で、競争相手や天敵から解放されるや否や、爆発的に増えることになるのです。侵入した国の市街地や公園でのびのびと生きている外来ヒアリの姿は、さながら「いじめられっこ」だった学校から越えてきて、新しい学校でいきなり才覚をあらわし、「番長」にのし上がった転校生のようにもみえます。

国際経済と外来生物

外来生物問題は環境問題にとどまらず、今や経済に関する問題と化しています。最近話題になったヒアリは、南米原産ですが、我が国における侵入源は、アメリカ大陸ではなくほとんどが中国からの輸入貨物とされます。中国では現在、一帯一路と呼ばれる、東アジアとヨーロッパ・アフリカとの市場を結びつけた一大経済圏を構築することを目指しており、これらの地域との間で大陸横断鉄道やインド洋・太平洋航路を通じて大量の物資の移送を進めています。この巨大な物流システムに乗って日本では、今後さらに、外来生物の侵入は増え続けると予測されま

す。

加えて外来生物が貿易そのものに影響を与える事案も増えてきます。2018年2月に日本からニュージーランド向けに輸出された日本車1万台以上を積んだ貨物船からクサギカメムシが大量に見つかったことを受けて、ニュージーランド政府がこれらの貨物船からの荷揚げを拒否しました。貨物船は仕方なく日本へ引き帰ることであり、自動車輸出産業も大騒ぎになりました。ニュージーランド政府は、このカメムシがニュージーランドの農業を脅かす恐れがあるとして、現在も日本側の自動車輸出業者にカメムシの処理を徹底するよう要求しています。

一方で、ニュージーランドのカメムシ輸入拒否と同じ理屈で、日本もヒアリが見つかったとして中国から移送されたコンテナの水揚げを拒否して、中国側に対策の徹底を要求しても良さそうなものですが、現実には日本側が国内で水際防除を続けるのみで、中国側には何の責任も問われていません。

なぜ日本は、カメムシで自動車の輸出が拒否され、ヒアリでコンテナの水揚げを拒否することができないのか。この差の原因に、まず法的規制の違いがあります。ニュージーランドには世界一厳しいとも言われる検疫法 Biosecurity Act が存在し、国内の農作物や家畜に被害をもたらす恐れがある生物およびその生産物の輸入は一切禁止されており、輸出国に対して拒否権を発動することもできます。



クサギカメムシ(国立環境研究所)

日本でも、農林水産省の植物防疫法に基づき、農林病害虫が検出された場合に輸入産物の水揚げ拒否・廃棄命令を出すことはできます(ただし、この検疫自体も自由貿易によって弱められつつある。植物防疫法の対象から外れる外来生物は環境省の外来生物法が管理することになるのですが、ヒアリのような特定外来生物が輸入貨物から発見されたとしても、輸出相手国に対して厳しい措置を求める条文はこの法律には含まれていないのです。

それ以前に、今の日本では、外来生物を理由に輸入資材の流通をストップさせるようなことをすれば経済に大打撃を与えることになってしまいます。日本は経済大国として、貿易収支によって国の財政が大きく支えられており、2018年の貿易収支は輸出額が81兆2070億円、輸入額が80兆193億円にも迫ると統計されます。これだけ巨額な経済の流れの中で、外来生物対策は、自由貿易に逆行する政策ととられ、場合によっては貿易摩擦の火種にもなりかねない案件なのです。

いずれの国も自国への外来生物の「侵入」に対しては敏感でも、相手国への外来生物の「輸出」に対しては無関心です。競争の激しい国際経済のなかでは当然の態度と言えます。しかし、この原理では最終的にはいずれの国も外来種対策に悩まされ続けることになり、経済の持続性を損なう結果となります。今後、国際貿易の健全な発展を維持するとともに各国の生物多様性を保全するために、外来生物の管理にかかる国際協定の具体的な枠組みづくりを急ぐ必要があります。そして、海外資源に対する依存度が高い我が国においては、今後、輸入品ばかりに頼らない社会の構築という、大きな転換期を迎えていることを考えなくてはなりません。

「生物多様性ひょうご戦略」の改定

兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課

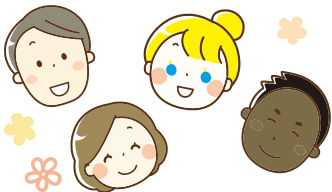
兵庫県では、生物多様性基本法第13条に基づき生物多様性ひょうご戦略を定め生物多様性の推進に取り組んできました。前回の計画改定から概ね5年が経過し、その間の環境課題の変化に対応し、生物多様性の保全と持続可能な利用に向けて計画的かつ重点的に取り組むべき施策を明らかにするために、「生物多様性ひょうご戦略」を平成31年2月に改定しました。

生物多様性とは

生物多様性条約において生物多様性とは、「すべての生物の間に違いがあること」と定義し、「遺伝子の多様性」「種の多様性」「生態系の多様性」があるとしています。

(1) 遺伝子の多様性

同じ種でも異なった遺伝的特性・違いがあります。例えば、私たち人間という種もそれぞれ異なる遺伝子を持っていて、顔の形や髪の毛の色、体格などが異なり、一人として同



じ人間はいません。個性があるのも遺伝的特性によるものです。

(2) 種の多様性

植物、哺乳類、鳥類などの動植物から細菌などの微生物に至るまで、いろいろな種類の生きものが生息・生育しています。本県では、16,000種を超える、多種多様な動植物が生息していますが、既知のものだけで、日本では9万種以上、世界では約175万種の生きものが存在すると言われています。



(3) 生態系の多様性

森林、草原、里地里山、湿地、ため池、河川、海、干潟など、様々なタイプの自然環境があります。

生物多様性がもたらすめぐみ

私たちは、普段の暮らしの中で気づかないうちに自

然から非常に多くのめぐみ（生態系サービス）を受けています。

（生態系サービスの主なもの）

空気、水、食料、燃料、防災機能、精神的充足など

顕在化している主な環境課題

- (1) 侵略的な外来生物の侵入
- (2) 相変わらず続く野生鳥獣被害
- (3) 瀬戸内海の沿岸域環境の変化や栄養塩濃度の低下
- (4) 気候変動の影響増大
- (5) 森林等里地・里山の多面的機能低下のおそれや開発による自然破壊
- (6) 生物多様性の保全等に関わる人材不足

戦略の理念

人と自然が共生する兵庫を
私たちの手で未来へ

私たちは、自然の豊かなめぐみが、いのちの支えあいによってもたらされていることを理解する必要があります。そして、日々の生活では忘れがちになる自然への畏敬の念と感謝の気持ちをしっかり心に刻み、人の営みと自然との調和のもとに、人と自然が共生する兵庫を私たちの手で未来に引き継いでいかなければなりません。

重点取組

顕在化している環境課題に対して、県民、事業者、民間団体、行政などが協働して自発的かつ積極的に取り組んでいきます。

(1) 参画と協働による侵略的な外来生物のリスク低減

- ヒアリ、クビアカツヤカミキリ等の健康被害や生態系に影響を及ぼす未定着の特定外来生物等に対しては早期発見、早期駆除、被害対策に取り組みます。



ヒアリ

(2) 地域の実情に応じたきめ細かい野生鳥獣の被害対策の推進



シカの食害により裸地化した森林

- GIS（地理情報システム）を活用し、被害状況や捕獲対策、個体数情報等の獣害対策に関するデータを情報管理システムで一元管理し、効果的な獣害対策を集落等に提案し実践します。

○ICTを用いた自動感知式の大規模捕獲オリを活用し、遠隔操作等により効率的に大量捕獲を行います。

(3) 豊かで美しい瀬戸内海の再生（生物生息場の創出、栄養塩管理等）

- 藻場・干潟の保全や環境配慮型護岸等の整備促進により生物生息場の再生・創出を推進するとともに、海域における窒素・りん濃度の下限値を設定し適切な栄養塩管理を推進します。
- 海岸漂着物等の回収・処理を実施するとともに、県独自の漂流ごみ、海底ごみの回収・処理システムを構築し、美化活動・発生抑制の普及啓発を行い、海ごみ対策を推進します。

(4) 温暖化対策の推進

- 地域団体等による再生可能エネルギーの導入など参画と協働による温室効果ガス削減に向けた緩和策を推進します。
- 高温に強い米への品種改良や河川の増水警報システムの整備、熱中症への注意喚起などの適応策に取り組めます。

(5) 公的関与と多様な担い手による里地・里山や人工林の適正管理及び利用の促進

- 人工林の間伐の徹底的な推進、里山林整備を進め、多様な樹種・下層植生で構成される森林に誘導します。
- 森林の多面的な機能の保全や、広葉樹林化を進め、野生動物にとって良好な生息環境を創出するとともに、グリーンインフラとして生態系サービスを利用した減災対策を推進します。

○ため池や疎水の適正な管理等により多様な豊かな生態系を保全します。

(6) 地域資源を活用した自然体験の推進

○六甲山の活性化など自然公園の整備等、自然とのふれあいの場づくりの拡充や、北摂里山博物館構想の推進など、地域の特徴ある資源を持続的に活用するための取り組みを促進します。

(7) 大規模開発に伴う生物多様性への影響回避

○「太陽光条例」に基づき風力発電施設等の大規模開発については、緑地保全や野生動物植物への配慮に関する基準を遵守するよう適切に事業者を指導し、地域環境との調和を図ります。

(8) 科学的知見を活用した貴重種の保護及び外来種の駆除

○川や池などに生息する生物種を効率的に把握できる環境DNA分析手法やGISを用いた生物分布モニタリング手法を活用し、貴重種の保護や外来種の駆除に努めます。

(9) 生物多様性の保全をリードする人材の育成

- ライフステージに応じて、自ら「体験」、「発見」し、自ら「学ぶ」環境学習・教育を推進し、とりわけ豊かな感受性を養う乳幼児期における新たな環境学習プログラムを開発します。
 - 被害が深刻な市町での獣害対策を行う鳥獣対策指導員や高い技能と野生動物管理の知識を備えた捕獲技術者を育成し、各地域に配置します。
- 重点取組以外にも各主体が連携して多様な取り組みを推進します。



地域の
環境活動

かなじ 金出地ダムと共に生きる 住みよい暮らし、まちづくり

くらい
鞍居地区ふるさと村づくり協議会



かなじ 金出地ダム建設再開と共に ふるさと復活大作戦スタート

千種川の支流・鞍居川沿いに開けた自然豊かな赤穂郡上郡町鞍居地区。2018年3月、「金出地ダム」が完成したことで話題になったこの地の美しい自然や風景、歴史、文化を次世代に引き継ぐため、日々活動しているのが「鞍居地区ふるさと村づくり協議会」です。

協議会創設のきっかけは、2012年に地域コミュニティの中心だった鞍居小学校と幼稚園が閉校したことに加え、診療所やJA支所の閉鎖と、急激に過疎化の波が押し寄せたこと。「何とかせなあかんぞ」と住民より自然発生的に声が高まるも、最初はどうすればいいか具体的な方策が見つからず、苦心したそう。しかしそこに飛び込んできたのが「金出地ダム」の建設再開のニュースでした。「ダム建設復活」のニュースを「ふるさと再起」をかけた絶好のチャンスと捉えて地区住民に訴え、「ふるさと復活大作戦（地域創生）を本格的にスタートさせることができました」と、協議会会長の河井さん。

実は、「金出地ダム」は1990年に事業着手したものの事業見直しや政府のダム検証などによる休止や再開、目的や規模の



▲「治水」「利水」の他、「河川環境の保全」を主要な目的に掲げた金出地ダム。
▶魚捕りや水遊びもできる親水空間に住民らで手作りした「オオガハス・ハナショウブ園」。



変更など紆余曲折を経て、本体工事に着手までに22年もの年月がかかっています。「計画が遅れたからこそ、ダム予定地周辺が県内有数の希少植物の宝庫であるとかかり、「金出地ダム自然植物公園構想」が立ち上がったのです」と河井さんが言うように、ダムの建設中から協議会を中心に地元住民が協力し、自然植物公園や水辺公園などダム周辺の整備、自然とふれあえるイベントの実施など、保護・育成に意欲的に取り組んでいます。秋（11月）には金出地ダム（鞍居湖）が完全周回できるようになり、10種類のモミジも色づき、とても美しい紅葉を楽しめます。

活動を通して世代を繋げ 鞍居地区を活気ある場所に

その他の協議会の活動としては、上郡町

の特産品である無農薬栽培のモロヘイヤの粉末加工品の生産や、鞍居地区の谷あい自生する野桃「鞍居桃」の育成・特産品化、そして廃校利用の「里山I・C・T能開学校」と連携し就労支援や空き家を利用した若者移住に向けての取り組みなど、その幅をどんどん広げています。「特に今後は、I-Tを活用した暮らしのサポートを充実させ、定住・移住促進にさらに力を入れていく予定です」と河井さん。

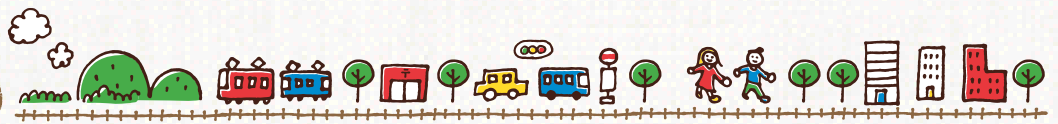
地域の人々がその活動に興味を持ち、楽しみながら応援・参加・協働することを大切に行っている協議会の合言葉は「皆さん！ポチポチ楽しくやりましょうネ」。活動を通して、コミュニティの結びつきをより強くし、地域を元気に。多くのボランティアに支えられながら「鞍居地区の住みよい暮らしの実現」を目指して、協議会は今後もさまざまなことに取り組んでいきます。



▲上郡高校園芸科の生徒と共に鞍居桃の育成・商品化に取り組む

くらい
鞍居地区ふるさと村づくり協議会

〒678-1202 兵庫県赤穂郡上郡町野桑1275-1 TEL.0791-54-0017（月・水・金 午前中）



資源循環事業を通して地球と地域に貢献

ブランド和牛の素牛といわれる「但馬牛」をはじめとした畜産、そして農産が盛んな養父市。2014年の国家戦略特区（農業特区）指定がきっかけで、家畜ふん尿の処理や農業とのエネルギー連携を可能とする「メタン発酵ガス発電施設」が2019年3月に誕生しました。

株式会社トーヨーエネルギーファーム

（養父発電所）〒667-0111 養父市大数1153-3
TEL 03-5622-5707 URL <http://www.toyo-group.com/enefarm/>



発電所は約 8,990 ㎡。
温水を場内にて有効利用し
「ひょうごバイオマス eco モデル」
に登録されています

メタン発酵を利用したバイオマス発電施設

メタン発酵ガス発電事業とは、バイオマス資源をメタン発酵ガスエネルギーへ転換し、発電を行うことです。バイオマスとは、動植物性残渣や家畜ふん尿など再生可能な有機性資源を指し、実は私たちの身近に存在しているものも含まれています。

養父市の耕作放棄地を利用し、2019年3月に開所した「トーヨーバイオメタンガス発電所」。家畜ふん尿・農業系廃棄物・食品加工残渣・廃食油を原料に、一般家庭で約1800世帯分をまかなえる電力の発電が可能です。この施設では、通常メタン発酵に向かないとされる鶏糞も、独自の技術で原料として利用可能となりました。その発電方法は、まず周辺の畜産農家や県内の食品工場から集められた原料を発酵タンクに入れて加水。原料にもともとついている自然発酵菌を活性化させ、約1カ月かけて発生させたメタンガスで発電機を動かす仕組みです。この方法は、オイルやガスを燃焼させてタービンを回す発電方法と異なり、二酸化炭素をほとんど排出させない

い発電方法として地球温暖化防止にも貢献しています。また、メタン発酵後、固形物を取り除いた処理水も発電所内で完全に循環・再生させ、周辺の河川へ放流することのない、環境に配慮された発電システムとなっています。「今後は原料をさらに増やして、発電量も増やしていきたいと考えています」と、広報担当の野口さん。

エネルギーを有効利用し先進的農業生産を

また、メタン発酵ガス発電システムの特長は、その高いエネルギー変換効率だけでなく、発酵タンクから発生するメタン発酵消化液や固体堆肥が有機質肥料として農業において活用できることです。有害物質を含まず、メタン発酵後なので作物の吸収がよく施肥効果が高い良質な肥料で、化学肥料の代替としての使用が可能。実際に、市内



▲特別栽培米「たじまのおこめ」

の農家と協力し、消化液を用いた特別栽培米を開発・育成して商品化しています。ちなみに、発電所の隣地には、最新鋭の栽培技術を取り入れ、トマトの周年栽培が可能なハウス施設を運営する予定です。

発電所と作物栽培場の運営によって、シルバー人材等の活用をはじめとした雇用の創出、現在は畜産業者の大きな負担となっている家畜ふん尿処理問題の省力化による家畜の増頭、有機質肥料の供給による地元農業への貢献。また、環境施設としての見学等も受け入れ、教育への貢献も期待できる「トーヨーバイオメタンガス発電所」。今後、エネルギーの「地産地消」モデルとして、資源循環事業を牽引していくことでしょうか。



▲最新鋭の栽培技術を取り入れ、トマトの周年栽培が可能なハウス施設（予定）

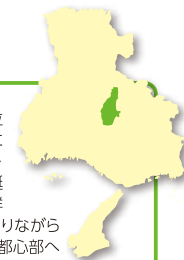
豊かな森と自然を
町おこしに活用し
町民の健康を促進

多可町

林業にとどまらず
山林を活用する新事業

町の総面積の約80%が山林という自然豊かな多可町。町単独森林整備事業や、森林施業で発生する間伐材や山林に放置・廃棄された木材などを主原料にチップを生産し、ボイラー燃料として利用する「木質バイオマス事業などを行ってきました。そして今、多可町が取り組む山林の新たな活用方法「多可町健康保養地事業」が話題になっています。

2015年にスタートした「多可町健康保養地事業」は、「敬老の日発祥のまち・多可町から健康寿命の延伸を」が合言葉。実は、今から72年前の9月15日、旧多可郡野間谷村で村主催の敬老会が開かれたことが、現在の国民の祝日「敬老の日」のはじまりとされ、多可町は「敬老の日」発祥の地となっていてます。多可町と森のホテルエーデルささゆり、一般社団法人多可の森健康協会が協力し、中心になって行うこの事業では、ドイツ発祥の「気候性地形療法」



兵庫県のほぼ中央に位置し、2005年11月に多可郡中町・加美町・八千代町が合併して誕生。酒米・山田錦発祥の地で、自然豊かでありながらも、神戸・大阪などの都心部へのアクセスも約1時間と利便性が高く、その住環境のバランスのよさが子育て世代を中心に注目されています。
人口 / 20,672人
世帯数 / 7,634世帯
面積 / 185.19km²
(2019年8月1日現在)



自然エネルギーを活用した新庁舎は地域の新たなランドマークに。

2018年10月、多可町庁舎が新しくなり開庁式が行われました。バリアフリー設計を取り入れた耐震構造の4階建てで、屋上には太陽光や太陽熱などの自然エネルギーを活用する設備を設置。また館内には地元産の杉材や、デスクマットやタペストリーに地場産業の播州織を使い、大きな合わせガラスには多可町の伝統の手すき和紙「杉原紙」を挟み込むなど、地域の特産物をPRする工夫が随所に施されています。



▲各種証明書発行手続きや福祉、税など窓口サービスに関連する課を1階に集約し、利用者の利便性もアップした新庁舎

を基本にした「フアオルト健康ウォーキング」を「多可の森健康ウォーキング」として実施。町内の自然はもちろん、さまざまな地域資源を活用したウォーキングコースを一から開発。そして、それらのコースを歩くウォーキングイベントの企画・運営を行っています。さらには、イベントすべてに専門ガイドが同行し、コースの案内だけでなく、参加者の健康状態に合わせたウォーキング方法をレクチャーしてくれます。

自然×地域資源で
魅力あるコースを開発

現在開発済みの10の認定コースは、「不老長寿の道」と名付けられ、行政はもちろん、多可町内のさまざまな業種の事業所と連携し、昼食・体験・場所を掛け合わせたバラエティ豊かで魅力あるプログラムになっています。地元の人でも知らなかった、気付かなかった多可町の魅力が満載で、参加者の中には、健康増進の実感はもちろん、自分の住む町の魅

力を再発見する楽しさでリピーターになる人も多いとか。また、ウォーキングを通して多可町の美しい自然に触れることにより、環境問題への関心も高まっているようです。今後、町民の健康寿命延伸のため、コースの開発はもちろん、専門ガイドの養成も意欲的に行いながら事業を拡大予定。多可町が、健康ウォーキングの聖地になる日も近そうです。



▶多可町のご当地ヒーロー。多可町のふるさと納税には「ご当地ヒーロータカゴールドになれる券」の返礼品も



▲「歩いて笑って健康に！」を合言葉に、脳活性化ゲームや筋肉強化プログラム等やみつきになる楽しいプログラムも体験できる。

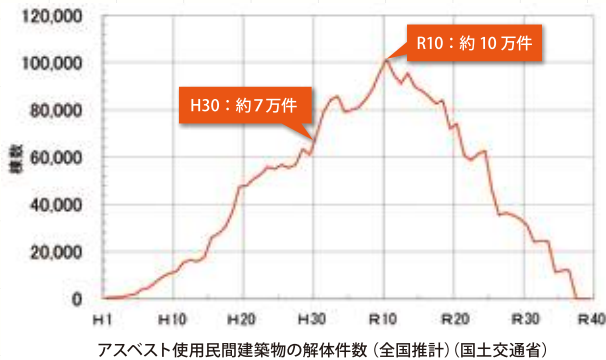


建築物解体に伴うアスベスト調査

環境技術事業本部
兵庫県環境研究センター

1 アスベスト建材

アスベスト（石綿）は、耐熱性などが優れているため、さまざまな用途で使用されてきました。発がん性が問題となり、平成18年9月以降新たな使用等は禁止されたものの、建材に残っています。国土交通省の推計では、アスベスト使用建築物の解体件数が今後10年間でピークを迎えます。このため、事前調査と解体時の漏えい監視が重要になっています。



2 調査・分析

(1) 事前調査

アスベスト建材には、①吹付アスベスト、②保温材・断熱材、③仕上塗材・成形板等の多くの用途があり、飛散性が高いか低いかによって解体時の対応方法が異なります。

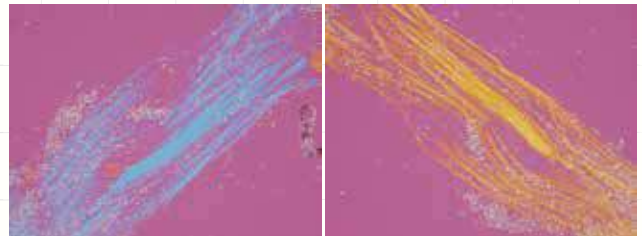


外壁仕上塗材の採取状況

仕上塗材の実体顕微鏡写真

事前調査では、まず、建築図面等の書面調査や現地踏査を実施し、建築年代や建材の種類からアスベストの使用の可能性を確かめます。次に、建材を一部採取し、実体顕微鏡や偏光顕微鏡によりアスベストの有無、アスベ

トの種類・含有量の分析を実施します。



アスベストの偏光顕微鏡写真(クリソタイル®)

※ 顕微鏡のステージを回転させ、波状繊維の長手方向が左上の時にオレンジ色で右上の時に青色に見えるのが、クリソタイルの特徴の1つです。

(2) 解体中の漏えい監視調査

解体時には、大気汚染防止法や石綿障害予防規則（労働安全衛生法）などにより、アスベストの漏えい防止の措置とその確認が求められています。具体的には、作業現場のシート等による隔離や隔離場所（セキュリティゾーン）に取り付けられた集じん機の正常稼働を確保する必要があります。

測定は、集じん機出口や敷地境界でフィルターに捕集されたアスベストの種類及び濃度を計測します。また、行政立入検査によりその履行状況の確認も実施されます。



セキュリティゾーンでの測定状況

集じん機出口での測定状況

3 当協会での対応

当協会環境技術事業本部では、ご依頼により、事前調査、建材中のアスベスト含有調査及び敷地境界などの空気中のアスベスト濃度測定を実施しています。建築物解体工事等の計画時には是非ご相談ください。(TEL 078-735-2772)

また、兵庫県環境研究センターでは、兵庫県（県民局）が行う解体時立入検査に同行し、解体作業現場でのアスベストの漏えいの有無をその場で分析しています。

「海ごみ環境学習」を実施しました

7月25日(木)、西宮市立甲子園浜自然環境センターで、海ごみ環境学習を実施しました。この学習は、兵庫県から委託された「海岸漂着物地域対策推進事業」の一環として、平成25年度から実施しています。

今年度は、環境省神戸自然保護官事務所、NPO法人海浜の自然環境を守る会、県立神戸商業高校理科研究部、西宮市環境局の方々にご協力いただき、梅雨明けの酷暑の中、兵庫県内の中高生と顧問の先生、計49名の参加がありました。

参加者は午前中、センター周辺の海岸に打ち上げられたごみの回収を行いながら、回収したごみのラベル等を調べ、ごみの由来を観察しました。午後からは、海岸の砂からマイクロプラスチックを見つける実験を行った後、どうすれば今後海ごみを減らせるかについて、ワークショップを行いました。

身近な海に沢山のごみがあり、瀬戸内海側ということでその大部分が国内由来の生活ごみであったこと、さまざまな色のマイクロプラスチックが狭い範囲から沢山発見されたことに驚き、ワークショップでは、生物に与える影響や、海ごみを減らすための方策を班ごとに考え、発表していただきました。

中高生を対象にした学習ではありましたが、若い世代にこの問題を託すのではなく、大人から解決の道筋をつけなくてはならないと、改めて感じた1日でした。



▲海ごみ環境学習の様子

夏休みオープンDAY 2019を開催しました

本協会や兵庫県立工業技術センターの役割を知ってもらうため、また、環境保全に興味を持ってもらうため、子どもを対象とした科学体験・実験教室を8月8日(木)に開催しました。

科学体験・実験教室では、マグネシウムと酸素と塩水で発電する燃料電池カーを作り新エネルギーについて学んだり、身近な果物や野菜で電気を起こし電子オルゴールを鳴らしてみるなどフルーツの意外な力を体験しました。

また、地球環境を知ってもらう「マイ地球儀」づくりや、日本一小さな「ハッチョウトンボ」を針金細工で作ったり、妙法寺川の生きもの観察、太陽光を活用した水車、身近なものについている「環境マーク」など、遊びを通じて環境に触れてもらいました。

当日は暑い中、約370人の方にお越しいただきました。ご参加いただきありがとうございました。



▲フルーツパワーくだもので出来ること
▶妙法寺川の生きもの観察



多木化学株式会社・公益財団法人多木文化振興会様からご寄附をいただきました

多木化学株式会社・公益財団法人多木文化振興会様から「生物多様性ひょうご基金」へのご寄附があり、県金澤副知事及び本協会秋山理事長から感謝状を贈呈しました。

この寄附金は、NPO等の団体が県内で行う「ひょうごの生物多様性保全プロジェクト」(令和元年7月現在86プロジェクト)に選定された「NPO法人ひょうご森の倶楽部」と「海と空の約束プロジェクト」の活動支援に活用させていただきます。

▶左側から、田中基康環境部長、橋本正人環境創造局長、公益財団法人ひょうご環境創造協会 秋山和裕理事長、金澤和夫副知事、多木化学株式会社 多木隆元代表取締役社長、安東誠代表取締役専務



「ふれあいの祭典 ふれあいフェスティバルin北播磨(ひょうごエコフェスティバル)」にお越しください

地球温暖化防止や廃棄物問題など、地球環境の保全から地域の環境づくりについて、子どもから高齢者まで幅広い世代の県民が環境の保全と創造への理解と関心を深め、実践への契機とするため、毎年秋に、ふれあいの祭典とあわせて「ひょうごエコフェスティバル」を開催しています。環境保全団体や企業による展示、環境について親子で学べる体験コーナーもあります。ぜひお越しください。

日時 令和元年10月26日(土)、27日(日)10時～16時

場所 県立三木総合防災公園



▲昨年度の「ひょうごエコフェスティバル」