

最新科学情報ポッドキャスト番組

ヴォイニッチの科学書



2011年11月19日
Chapter-367 原子力災害が野生生物に与える影響

<http://www.febe.jp/>

配信資料

<http://obio.c-studio.net/science/>

参考：科学 2011年11月号（岩波書店）

放射線は人体にいろいろな良くない影響を与えますが、放射線の影響を受けるのは人間だけではありません。動物、植物、昆虫、微生物などあらゆる生物に対して、強い放射線を浴びたときに生じる急性の障害から、それよりも少ない被爆でも生じる遺伝子の変異を原因とする遺伝的影響まできわめて幅広い影響をもたらします。

人間以外の動植物が受けた放射線障害は間接的に私たちの健康と社会にいろいろな影響を及ぼします。福島第一原子力発電所の事故で大気中や海洋中に大量に放出された放射性物質は広範囲な放射能汚染をもたらしましたが、私たちが受ける影響というのはメーターで計った放射線量だけで議論されるものではなくて、野生生物の被爆や放射線の影響を受けた生態系の変化も考慮しなければなりません。

ところが残念ながら、どこにいるどのような生物がどれだけ被爆しているかを推定するのに役立つ放射性物質の分布に関する直接的な測定さえ十分な範囲・空間密度について行っているとは言えず、また、結果として野生生物がどの程度影響を受けているか、生態系がどのようなダメージを受

けているのかについての調査や研究はほとんど手つかずの状態です。

もちろん、それらを網羅的に解析するのは非常に難易度の高いことであるのは明らかです。というのも、ひとたび放射性物質が外界に放出されると大気や水の流れに乗って広い範囲に移動しますし、雨が降れば雨が降った地域の大気中の放射性物質は土壌や河川に移動します。放射性物質は空間の分布だけでも不均一であるのに加え、生物体内で放射性物質がどのように吸収、分布、代謝、排泄されるかは生物種ごとどころか、個体ごとにまちまちで全体像の把握を困難にします。

生物体内に取り込まれた放射性物質は食物連鎖によって生物濃縮され、さらにそれらの一部は食物連鎖の頂点にある私たちの体内に食料を介して入ってくる可能性もあります。人間への影響は空気中や食品や地面の放射線量を量るだけではなく、このような地球科学や食物連鎖も考慮に入れなければなりません。けれど、それは著しく困難なことのように思えます。そのような困難に立ち向かうために先行事例として検証しなければならないのは25年前に起きたチェルノブイリ原子力発電所事故です。

チェルノブイリの事故で放出された放射性物質は北半球のきわめて広い範囲に拡散し多くの人が健康被害と経済的不利益を受けました。同時に今回の主題である野生生物と生態系への影響も甚大なもので、その影響は今でも続いています。

チェルノブイリの事故後、動物への影響はほ乳類、鳥類、両生類、魚類から無脊椎動物に至るまで様々な動物種で調査が行われましたが、その結果、あらゆる動物種に形態的、生理的、遺伝的な異常が起きていることが分かり、23年後の2009年の調査においてさえヨーロッパのいくつかの地域ではそれらの生物に取り込まれた放射性核種の濃度が非常に高いまま維持されることも分かりました。それらの影響は今後何十年にもわたって続くと考えられています。

ほ乳類では、植物をエサとする野生の有蹄類において様々な調査が行われています。事故から7年から20年も経過すると多くの地域では環境中の放射能汚染は低下していますが、そのような減少傾向にある地域においても有蹄類中の体内の放射性核種、たとえばセシウム137の濃度は増加しているケースがよく見られました。



特に秋になって冬眠を前に食欲が旺盛になると放射性物質に汚染されたオークやコケモモをたくさん食べることによって体内のセシウム濃度が11倍にも上昇している動物が発見されたこともあります。そのような現象はチェルノブイリの周辺だけではなく、遠く離れたヨーロッパにおいても見られます。汚染された山岳地帯でキノコを食べて大量に放射性核種を蓄えた野生のイノシシが発見された例も報告されていて、生活環境の放射線量を測定して安全レベルにあってもこのような野生動物が放射性核種を人間の近くまで、しかも事故から何年も経過した後に運んでくる例もあることを忘れてはなりません。

鳥への影響はどうでしょうか。

チェルノブイリの事故現場周辺では土壌中の虫などを食べることによる内部被曝で森林鳥類の種の多様性や個体数が半減している地域も確認されました。また、ヨーロッパシジュウカラとマダラヒタキという2種類の鳥は高度に汚染された地域では営巣活動が出来ず、孵化成功率も低下していることが分かりました。また、鳥の脳の大きさが生息地域の線量に応じて低下しているという報告もあります。

それらの鳥がエサにしているミミズを調べたところ、高度汚染地域では若いミミズがいなくなっており、ミミズが繁殖に影響を受けて子供ミミズが生まれなくなり、高度に汚染された親は鳥に食べられて生物濃縮がかかっていることを示しています。もちろん、これらの鳥は空を飛んで私たちのすぐ近くにまでやってきます。

これらの多様な生物のゲノムを調べてみると多くの動物で突然変異率が高くなっていて、世代を

超えてゲノムの不安定性が認められたといえます。また、高度汚染地域における野生生物の集団を長期にわたって観察しつづけた結果、病気にかかる率、死亡する率が高まっており、先々週ご紹介した人間の場合同様に腫傷の増加、免疫異常、寿命の短縮、早期老化などが観察されました。そのような報告を受けて筆者は「人間を含む生物全般への放射能そのものの影響は広範かつ深刻なものであると結論しなければならないだろう」と締めています。

ちょきりこきりヴォイニッチ
今日使える科学の小ネタ

▼水平、垂直方向へ自在に飛ぶ球体…空中停止も

防衛省技術研究本部が空飛ぶ球体を開発し、ハ口実用化の期待が高まっています。

大きさは直径約 40 センチで、重さはわずか 350 グラム。遠隔操作で球体内部のプロペラを回転させ、水平、垂直方向へ自由自在に飛ぶことができます。最高時速は推定 60 キロ・メートル。ペットボトルなど身の回りにある素材を利用しており、製作費は 11 万円だったということです。

▼下町技術の粋「江戸っ子 1 号」で深海探査

東京都葛飾区など下町の企業が共同で「江戸っ子 1 号プロジェクト」を進めています。このプロジェクトでは 8000 メートルの深海にガラス球を使った簡易型の探査機を沈め、生物の撮影や海底の泥の採取を試みます。早ければ、来年夏にも試作機が完成する予定です。

探査機はブイなどに使われる直径約 30 センチ、厚さ約 13~20 ミリの耐圧性の高い市販のガラス球

を使用し、内部に 3D 映像が撮影できるカメラやバッテリーを搭載します。データの取り込みや充電は無線で行うので機体を分解せず何度も繰り返し使用できます。クッション材や泥の採取装置、非接触型の充電器などは独自に開発しますが、既製品を多く使い、開発費を 2000 万円に抑えるということです。

運用方法は探査機を船で沖合に運び、海中に投入して探査を行います。終了後は信号を送っておもりを切り離し、浮上させ、GPS で探査機の位置を確認して回収します。開発には独立行政法人海洋研究開発機構が協力します。

▼脳を見れば友人の数が分かる？

英ロンドン大の金井良太研究員らのグループがフェイスブックを使った研究で、脳の特徴を調べると、その人の友人の数を当てられるかもしれないという研究成果を発表しました。この研究では脳の神経細胞が集まっている灰白質と呼ばれる部分の個人差に注目し、平均 23 歳の 125 人を磁気共鳴画像撮影装置 (MRI) で調べたところ、フェイスブックで友人が多い人は、他人の視線や体の動きを読み取ったり、顔と名前を結びつけて覚えたりするときに働くと考えられる領域が大きいことがわかりました。

別の 80 人の調査で、フェイスブックの友人が多い人は、ネットを離れても、友人が多い傾向も確認でき、パーティーに呼ぶなど親密な友人より、ネット上の友人の数は非常に多い。今回、見つけた領域は、多数の友人を維持する脳の働きにかかわる可能性があるという結論づけています。