

六甲山魅力再発見市民セミナー

市民セミナーVol.63
六甲山の霧
/平木 隆年
2008年6月発行



自然保護センターの「自動霧水補集装置」場 所：六甲山自然保護センター

第63回テーマ:六甲山の霧

講演内容

- 兵庫県、日本、東アジア
における酸性雨の観測体制
- 酸性雨とは
- 六甲山における霧の観測事情

実施日：平成20年6月21日（土）
午後1時～3時45分



講師：平木 隆年さん
プロフィール

1950年神戸出身。昭和47年より当時の兵庫県公害研究所に配属され、現在まで兵庫県の大気環境について調査研究を行っている。主な研究分野は酸性雨の科学的な側面。

テーマにぴったり “霧の六甲山”

梅雨時で、山麓では朝から小雨がぱらついていました。六甲山を登ると、あたり一面霧に包まれました。まさに、講演テーマ「六甲山の霧」にぴったりの天候です。午前中の環境整備は14名が参加し、二つ池周辺で150個近いモリアオガエルの卵塊を観察しました。



モリアオガエルの卵塊

「普遍的事実を探究したい」と平木さん

兵庫県立健康環境科学センターの平木さんにお話をお聞きしました。平木さんは、昭和47年から現在まで、兵庫県の大気汚染に関するデータを収集し、研究を続けておられます。科学者として普遍的な事実を突き詰めたいという思いが強く、「少しでも科学に役立つことをしたい」と、六甲山では県の事業として13年間調査を続けています。平成14年には、六甲山で観測された樹雨現象を解析し、スギ樹冠にもたらされる霧水沈着の時間変動についての論文を著しておられます。

今回は、理系以外の参加者にも分かりやすいように、実際に環境教育用の大気沈着物観測セットの使い方も解説していただきました。参加者は好奇心を強めて器具をのぞき込んでいました。

自然保護センターの片隅にある観測基地

六甲山では霧が出やすく、とりわけ鉢巻展望台のあたりから発生しています。自然保護センターの西側に自動霧水補集装置を常設して、自動観測しています。六甲山の霧は、雨よりも溶け込んでいる化学物質の量が10倍多いとのこと。雨と霧を比べると雨の方がきれいだといえます。蒸発、降水、流水という水循環のサイクルで考えると、雨は蒸発の次に当たるので、比較的汚れていません。

ただ、大気からの化学物質に注意が必要なのは、雨や霧の時だけではなくありません。晴れている時にも、大気からホコリのようなものが落ちてきています。

六甲山から地球環境に目を広げたい

自然保護センターの敷地で、霧水のデータを継続的に収集されていることを始めて知りました。霧水から大気汚染の様子が分かることも学びました。

酸性雨同様、越境大気汚染のひとつとして中国からやってくる黄砂の被害も気になります。六甲山は、都市に密接しているため、大気汚染の影響が顕著に出る場所だそうです。日本でも、欧米並の酸性雨が観測されているとのことなので、今回の講演を期に、大気汚染の動向に関心を向けたいと思いました。

※詳しくは、1、2ページをお読みください。

参加の感想 谷口 日出二さん

神戸生まれで六甲山麓に住んでいません。六甲山の霧については、高校時代にグラウンドが霧で使えなくなったのを思い出します。

この霧が、なんと降雨以上に大気汚染物質などを取り込んでおり、神秘的なイメージに反して、人為的な影響を受けているとのことでした。つまり、霧は六甲山の空気の清浄の役割を担っているとも言えそうです。

平木さんは長期間、六甲山で雨や霧を調査・分析されています。蓄積されたデータによって、科学的に環境の変化と、様々な現象を説明していただきました。

身近な自然環境を調べ、理解することが、グローバルな環境問題を解決する手がかりになると再認識しました。自然には不思議がいっぱいあります。興味は尽きません。



主催：六甲山自然保護センターを活用する会
協力：兵庫県立人と自然の博物館
後援：兵庫県神戸県民局 灘区役所 神戸市教育委員会

【助成金をいただいている機関】
コベルコ環境保全基金、
公益信託自然保護ボランティアファンド、
公益信託 TaKaRa ハーモニストファンド



第63回テーマ：六甲山の霧



第63回市民セミナーの流れ

市民セミナー

- 1. あいさつ：13:00～13:10
- 2. 講演：13:10～14:30
- 3. 休憩：14:30～14:40
- 4. 質疑応答：14:40～15:45

講演

- 兵庫県、日本、東アジアにおける酸性雨の観測体制
- 酸性雨とは
- 六甲山における霧の観測事情



観察器具の説明

講演の挨拶（平木隆年さん）

阪急六甲に大学時代までいたので、六甲山には親しみがありません。高校の時は林間学校で登った覚えがあります。そのころは製鋼所の二酸化硫黄が出て、煙霧が発生していました。咳き込むほどひどいものでした。それでも、夜は星がきれいでした。



平木隆年さん

講演内容

1. 兵庫県、日本、東アジアにおける酸性雨の観測体制

■4000人が亡くなった酸性雨被害

1952年にロンドンスモッグが発生し、約4000人が亡くなった。およそ20年後、日本でも3万2000人の通学生などが目の刺激を訴えた。国の調査によると、植物に対して急性被害が出る可能性は低いが、欧米並みの酸性雨が観測されている。

■国を超えた大気汚染の調査

酸性雨が広域的な環境問題になっている現状に対して、日本がイニシアチブを取って東アジア酸性雨モニタリングネットワークを立ち上げた。13カ国が加盟している。このネットワークで、東アジア地域のモニタリングや酸性雨対策の立案をサポートするのが、日本の役割である。

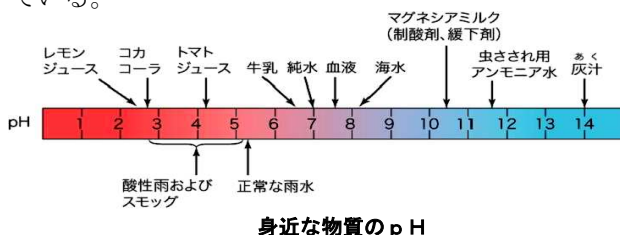
■中国から風に乗って日本へ

越境大気汚染の一つとして、中国からの黄砂がある。黄砂は、主に関西から西側で問題になる。黄砂に関しては標高差の影響はないので、街中でも六甲山でも同じ濃度である。

2. 酸性雨とは

■酸性雨は意外ときれいな水

一般的には、pH5.0以下の雨が酸性雨とされている。



酸性雨といっても、酸性であることを除けば、案外雨水はきれいだ。微生物さえ入っていないければ、飲めなくはないぐらいである。問題は、雨と一緒に降ってくる大気汚染物質だ。

■雨と一緒に落ちてくるのが「湿性沈着」

大気汚染物質は、大きく2つに分けられる。1つは、硫黄酸化物や窒素酸化物などのガス状大気汚染物質で、もう1つは様々な大きさの粒子状物質である。工場周辺のほこりや黄砂などの降下ばいじんは、粒子が大きいので落ちるスピードが速い。逆に、ガス状成分のフロンは落ちない。アンモニアは、ほとんどガス状だが、ガス状と粒子状を合わせても変化はない。雨天時に大気中から降ってくる物質を湿性沈着と呼んでいる。

■晴天時の汚染物質が「乾性沈着」

雨天時以外も、大気汚染物質が落ちてきている。大気汚染物質や粒子状物質が24時間常に地表面に向かって沈着している。それを乾性沈着と呼んでいる。落ちてくる量は、湿性沈着と同等と考えられているが、研究の蓄積が少ない。初期の頃はコップを外に置いて測定していたが、現在は大気中濃度から計算しているのが主流だ。

3. 六甲山における霧の観測事情

■六甲山は霧の調査に最適

六甲山は霧が出やすく、鉢巻展望台あたりから発生する。六甲山で霧の調査をするのには、いくつかの利点がある。神戸市街地に隣接しているので、市街地と山を比較することができる。神戸市内には様々な測定網があり、データが豊富に集まる。

自然保護センターの敷地の西端に自動霧水補集装置を設置している。現在、沈着量実測実験として、街中から上がった空気によって出来た霧を測定している。それにより、乾性沈着と湿性沈着の関係を解明しようとしている。



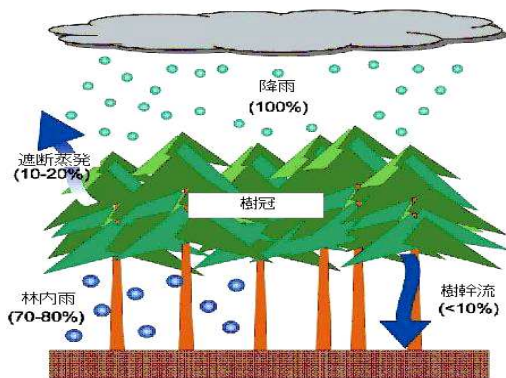
自動霧水補集装置

■木の元気さにも霧が影響

森林に降った雨量を100%と考えてみる。木をすり抜けて落ちていく雨が70%から80%ほどで、それ以外の10%から20%は蒸発してしまうが、硝酸塩や硫酸アンモニウムなどの化学成分は幹を伝って全て土壌に到達する。葉っぱに沈着する化学物質も多い。

幹を伝って落ちる雨は、木にとって大きな負担になる。六甲山でも、標高が高くなればなるほど林内雨量が増える。しかし、標高が240メートルぐらいだと、雨水が葉っぱに遮断されて、地面にほとんど落ちてこない。標高800メートルまでいくと、林内雨量は約3倍になる。その原因は、霧だろうという研究もなされている。

六甲山では、霧水が森の成長に寄与しているため、非常に霧が重要だとされている。



森林への酸性沈着

■霧は大気汚染のパロメーター

六甲山は神戸市に近接しており、大気汚染物質の影響を受けやすい。また、霧は地表面に接している雲と考えられ、雨とも密接に関わっている。六甲の霧の汚染度はかなり高いので、私は六甲山で、できれば深呼吸したくないと思っている(笑)。かつて林野庁が、ある山で大量に硫酸をまくという実験を行った。硫酸をまいたにも関わらず、実際には元気になる木も出てきた。今の六甲山の木が元気なのも、汚染物質に対抗してなんとか力を出していることが原因なのかもしれない(笑)。

質疑応答

霧の濃淡によってpHは変わる? :濃淡によって、pHは変わってくる。薄い霧の方がpHは低くなり、影響は大きくなる。雨も同様で、小雨にも気をつけた方がよい。

霧の濃度が分かる方法は? :市販の酸性雨測定のパックセットよりも、今日持参したような器具を用いることをお勧めする。霧を集める方法はいくつかある。1つは外でビニールシートを垂らす方法。もう1つはテフロン糸を張ったカゴをつくる方法。硝酸が付着してしまうため、ナイロン糸は使わない。



pHを測定する器具

まとめ(平木さん)

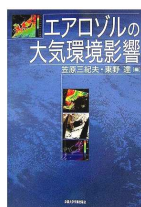
衛星「ひまわり」のシミュレーションを見ると、中国からどんどん汚染物質がやってきます。黄砂の除外装置もあるが、発生源の対策をしなければ意味がないです。黄砂以外にも、中国が汚染物質を放出し続けるかぎり、これから注意すべきでしょうし、継続したモニタリングが必要です。現在は、工場の煙突を高くして、問題を先送りしています。異常気象によって、みんな地球環境問題のことを認識するようになったと思います。六甲山の霧についても、おおまかなことしか明らかにされておらず、本当のところの数値は皆目分かりません。科学者のはしくれとして、六甲山にへばりついて研究を続けていこうと考えています。

事務局より

酸性雨だけが良くないと思っていましたが、どんな天気であれ、いつも大気汚染物質が降っていることを知り、驚きました。特に、大気汚染は自分の町や国だけの問題では済まないと感じました。大気汚染と密接に関わっている六甲山の霧を通じて、日本だけではなく世界の環境問題についても考えていこうと思いました。

◆参考・配布資料など

- ・スライド「六甲山の霧」・レジュメ
- ・第26回酸性雨情報交換会案内チラシ
- ・『エアロゾルの大気環境影響』
(笠原三紀夫・東野達編、
京都大学学術出版会)



◆参加者の声～アンケートより～

- ・酸性雨と霧の生物への影響について、よく分かった。
- ・身近な自然を理解することがグローバルな環境問題を解決する手がかりになることを再認識した。
- ・湿性と乾性など、霧の汚染で良い勉強ができた。

◆参加者：20名(50音順・敬称略)

浅井 審一	岩木美寿雄	大垣 廣司	岡谷 恒雄
尾崎 尚子	香西 直樹	高橋 圭子	谷口日出二
伊達奈保子	土井口賢次	堂馬 英二	堂馬 佑太
長谷川友彦	西井 豊	平木 隆年	藤井宏一郎
村上 定広	森 康博	山田 良雄	米村 邦稔

兵庫県立健康環境科学センター 大気環境部長
平木 隆年 ひらき たかとし
〒654-0037 神戸市須磨区行平町3-1-27
電話：078-735-6929 FAX：078-735-7817
E-mail：nobuya.i-17@s7.dion.ne.jp