

硝酸性窒素による農山村地域での地下水汚染

環境保全部 水・土壌担当 堀 順一

環境省が平成元年度から17年度までの全国の地下水質調査結果からまとめた環境基準超過率の推移を見ると、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の基準超過率は5～6%前後で、ヒ素、フッ素、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、鉛に比べて高くなっています。また、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が環境基準を超える井戸が存在する市町村は全国的に広がっていて、これらの窒素による地下水汚染は、近年全国的な問題になっています。長野県内でも環境基準を超える井戸が全国的に見られています。

これらの窒素を人特に生後数ヶ月以下の乳幼児が多量に摂取するとメトヘモグロビン血症という酸欠症状を引き起こすおそれがあると言われています。そのため、水道の水源として地下水を利用している地域では、注意が必要です。

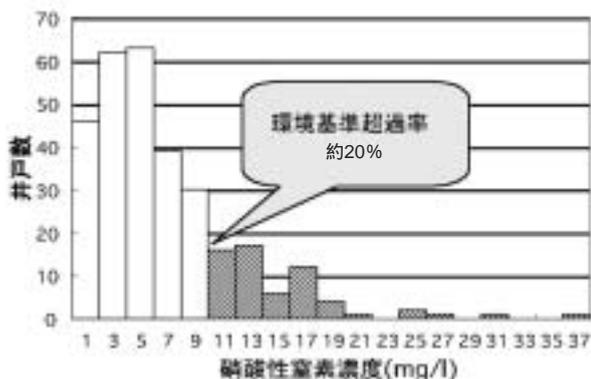
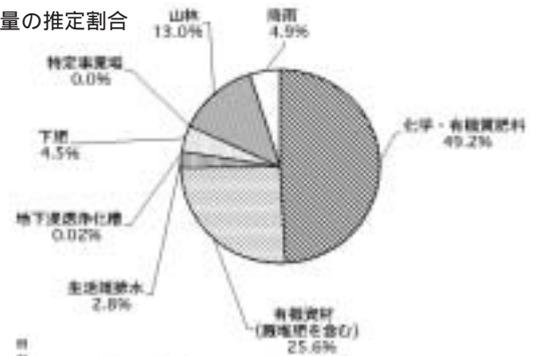
水道の水源のほとんどを地下水に依存し、また、多くの家庭が自家用の井戸を使っている下伊那郡の村で、近年地下水の硝酸性窒素濃度が上昇傾向を示していて、水源によっては環境基準(10mg/l)を超えるところも出てきたところがあります。そこで、長野県は地下水保全対策を検討するため、平成15年度から16年度に調査を行いました。

この村の地下水質の硝酸性窒素濃度の頻度分布を見ると、多くの井戸は6mg/l以下でしたが、環境基準を超える井戸も約20%ありました。これは全国調査や県内の調査の基準超過率に比べて高いレベルでありました。硝酸性窒素はカルシウムイオンやマグネシウムイオンと高い相関が示されました。カルシウムイオンやマグネシウムイオンが硝酸性窒素と高い相関を示す場合は、肥料と共に多量に散布されたアルカリ資材や堆肥中に窒素成分と同程度含まれるカルシウムイオン、マグネシウムイオンの影響による可能性が高いとされています。窒素の起源を推定する方法として広く行われている窒素安定同位体比による調査でも化学肥料と厩堆肥が主な汚染源と示唆されました。この村全体の発生源別窒素供給量の割合を調べたところ、化学・有機質肥料と厩堆肥を含む有機資材の割合が全体の4分の3を占

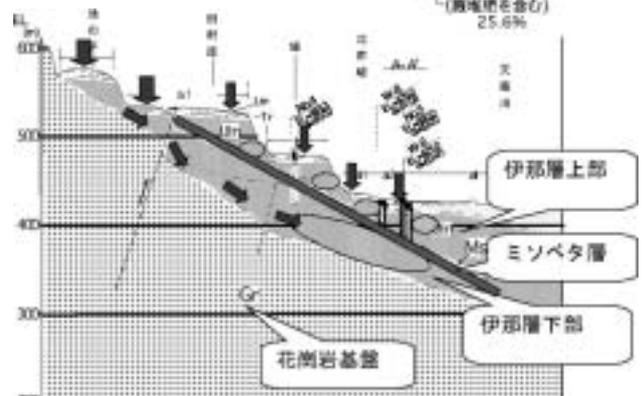
めました。このようなことから、この村の地下水の硝酸性窒素の主な汚染源は過去に農地等に供給された化学・有機質肥料と堆肥を含む家畜排せつ物に起因する可能性が高いと推定しました。

次に硝酸性窒素がどのようにして地下水へ浸透したかを地質構造から考察しました。この地域の地質構造の特徴は、不透水層である花崗岩基盤の上に主な帯水層である伊那層があり、その中に2～12mの厚さのミソベタ層と呼ばれる不透水層が広く分布していて、この地層を境として伊那層は伊那層上部と伊那層下部の2つの帯水層に分かれています。また、ミソベタ層は伊那山地山麓斜面と僅かに交差する構造を持っていて、山麓斜面上部ではミソベタ層が分布しない地域があります。この地域に降った雨は伊那層下部へ浸透すると考えられます。汚染源は広範囲に分散して低地から段丘面上に複数存在しています。ミソベタ層の上の帯水層では、硝酸性窒素はその汚染源から雨水の浸透と共に地中に移動し、地下水へ溶け込んだものと考えられます。ミソベタ層の下の帯水層では、ミソベタ層があるため硝酸性窒素が直上の汚染源から浸透することは考えられません。遠方の汚染源から地下水の流れによって運ばれてきたものと考えられます。そして、その汚染源はミソベタ層が分布しない東方の段丘面と考えられました。これらの結果に基づいて、減肥等によって負荷を減らす対策や地下水涵養によって硝酸性窒素濃度を薄める対策などの検討が行われています。

発生源別窒素供給量の推定割合 (昭和45年度)



硝酸性窒素濃度の頻度分布



地質構造と汚染の機構

【解説】

暖冬・少雪・地球温暖化

循環型社会部 温暖化対策担当 浜田 崇

この冬の全国の様子

昨年(2005年)の冬は、12月から1月にかけての低温と「平成18年豪雪」と命名されたほどの大雪で始まりました。除雪などで苦労された方も多かったろうと思います。また、その経験から、今年の冬の天候を心配された方もいたことでしょう。

しかし、ふたを開けてみれば、今年の冬は昨年とは打って変わり、記録的な暖冬と少雪になりました。

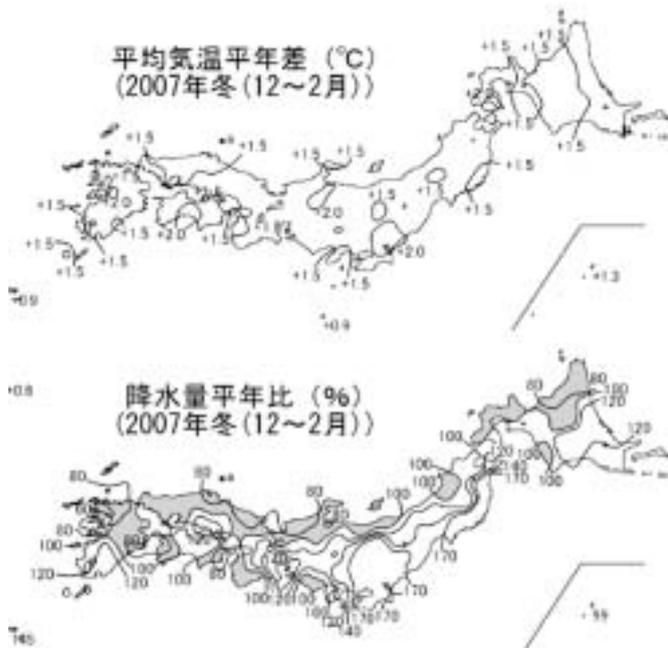


図1:2007年冬の気温と降水量の平年比分布
(気象庁資料より引用)

図1は、今年の冬の全国の気温と降水量の平年比の分布を示したものです。陰影のある地域が平年より気温の低い、あるいは降水量の少ない地域です。これを見ると、気温は全国的に平年よりも高く、また日本海側の多くの地域で降水量(冬なので雪)が少なかったことがみてとれます。気象庁の発表によれば、全国の63の地点で冬(12月~2月)の平均気温の最高値を更新し、全国平均気温は観測史上1位タイとなる暖かい冬となりました。また、北陸地方の降雪量は平年のたった9%に過ぎず統計開始以降最も少なかったそうです。

長野県内の気温の特徴

長野県内では、この冬の特徴はどうだったのでしょうか。もう少し詳しくみていきましょう。

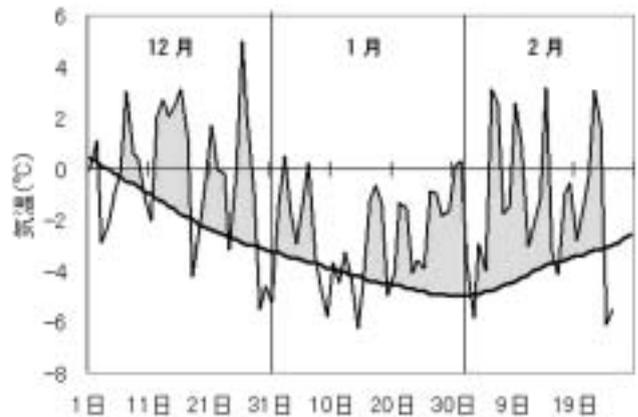


図2:飯綱高原の気温の変化

図2は研究所のある長野市飯綱高原(標高1000m)で観測したこの冬の気温の推移です。色のついているところが、平年よりも気温の高いところ。ご覧のとおり、期間を通して気温が高く、平年より6以上高い日がありました。標高が高いにもかかわらず、最高気温が0以下となる真冬日が30日程度しかなく、昨年の80日に比べて大幅に少なくなりました。また雪ではなく雨が降ることも何回もありました。この冬は本当に不思議なくらい暖かい日が多かったというのが正直な感想です。

このような暖冬傾向は全県的に及んでいました。表1のように、12月~2月冬の平均気温は県内各地において統計開始以来2番目ないしは3番目に高い気温となったことからわかります。

表1 県内各地の今冬の平均気温(と平年差)

| | 長野 | 松本 | 諏訪 | 軽井沢 | 飯田 |
|-----|------|------|------|------|------|
| 今冬 | 2.3 | 1.9 | 1.5 | -1.1 | 3.3 |
| 平年差 | +2.0 | +1.5 | +1.9 | +1.6 | +1.5 |
| 順位 | 2位 | 3位 | 2位 | 2位 | 2位 |

長野県内の積雪の特徴

また、雪は県内の一部の地域をのぞき、非常に少ない状況でした。県北部の豪雪地帯では、この冬は積雪が1mを超えませんでした。飯綱高原においてもその傾向は同じでした(図3参照)。

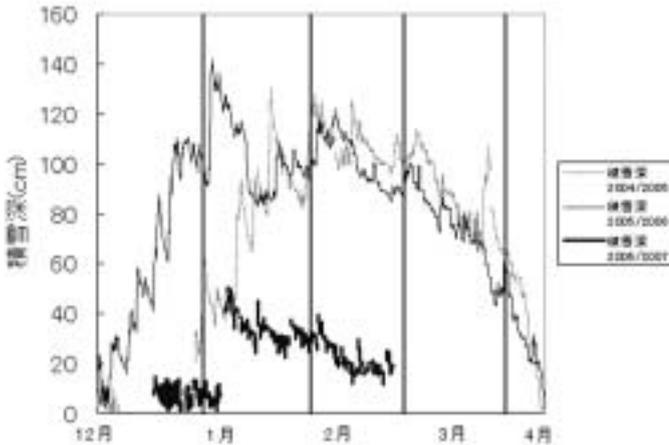


図3 飯綱高原の積雪深の変化

例年、飯綱高原では最深積雪(冬の期間でもっとも積もったときの雪の深さ)が1m20cm程度に達しますが、この冬はその1/3程度しかなく、最大でも50cmほどしか積もりませんでした。また、通常、4月中旬まで残る雪も現時点(3月上旬)でほとんど消えてしまっている状況です。飯縄山も、例年ならこの季節はまだ雪に覆われ白く輝いているのに対し、今年は木々の茶色が目立ち雪解けも間近という感じさえ受けます。

県内の中部や南部のように、1月に低気圧が本州南岸を通過した影響で大雪となった地域もありましたが、冬を通してみると北部では記録的に少なく(一部の地域では統計開始以来最も少ない)、そのほかの地域でも少雪だったということが出来ます。

自然環境の変化

私たち人間の感覚からしても異常と感じるほどの暖冬・少雪は、当然ながら自然環境にも大きな影響を与えているはず。2007年2月の信濃毎日新聞に掲載された記事の中から、自然環境の異変に関するものをいくつかピックアップしてみます。

- タンポポの開花やヒバリの初鳴きが早い(全国)
- 梅やフクジュソウが例年より早く開花(長野)
- ハクチョウの飛来数が少ない(長野)
- 冬眠しない?クマ(全国)
- 氷のはらない湖(群馬)
- 早いヤマアカガエルの産卵(長野)

これらの変化のすべてが暖冬や少雪の影響と切り分けることはできませんが、生きものにとって重要な環境条件である温度の変化は、彼らの生活のリズムをきつと狂わせていることでしょう。

実感としての地球温暖化

暖かい冬、日本海側で減る雪、生き物への影響。どれをとっても、地球温暖化が進んだときに予想される現象や変化といわれています。それらがとても顕著に現れた今年の冬は、まさに地球温暖化を実感した季節といってもよいのではないのでしょうか。これまで地球温暖化に対して危機感を持ちにくかった人にとっても、この冬の経験はその考えを変えさせるくらいのインパクトがあったように思います。

おわりに

日本は、地球温暖化防止のため、京都議定書において、温室効果ガスの排出量を1990年比から6%削減する約束をしました。しかし、温室効果ガスの排出量は増加し続けており、実質的な削減量は14%以上にもなりそうです。この削減量は現状の対策のままでは非常に厳しい数値であるといえ、これまで以上に対策の強化や努力が求められることになりそうです。その重要な削減対象となる期間が、もう来年(2008年)から始まります。この冬の異常な気候の経験がきっかけとなり、なかなか進まない温暖化対策が一気に加速、トップスピードに入ることを期待したいと思います。

参考文献

- ・冬(12月~2月)の天候。気象庁 報道発表資料。
- ・平成19(2007)年冬の日本の平均気温について。気象庁 報道発表資料。
- ・長野県内の今冬(12月~2月)の天候。長野地方気象台。

注

- 1): 平年とは、30年間の平均値をさし、現在の統計期間は1971年~2000年。

こんなこと
やってるよ!

活動紹介

ヤマンバの会

「老松」からの問いかけに答えて

今から14年前に、上田市塩田平下之郷東山の一角にそびえていた一本の老松が、相次ぐ地域変貌の影響をモロに受けて枯死しました。天然記念物でも指定木でもない松でしたが、地区住民の尊崇を集めた老松で、麓に誘致された短大付属幼稚園児たちからは「ヤマンバの木」と名付けられた松でした。ですから、枯死を悲しみ皆で「お別れ」をしたいとの気運が生じましたが、実現は大変なことでした。

当時「自然保護」というと、希少生物に目が行き、「身近な自然」は話題になりませんでした。地域社会も変わり過ぎ、足元からの取り組みは困難を極めました。幸いにも、地元出身のフォーク歌手・黒坂正文さんが『風になれヤマンバの木』を作曲し寄贈してくださり、郷土史家の援助もあり、奇跡的に200名もの参加者で「お別れ式」を成功させることができました。「松は枯れても住民の心は枯れていなかった!」のです。

この会はその「お別れ式」を実現するために、地区有志の手で設立されました。その後武田信玄ゆかりの「兜松」に関わった方々とも合流して会組織が確立しました。当初は「唐臼山の老松保存会」と呼びましたが、活動歴10年の広がりを反映して「ヤマンバの会」と改称しました。会の活動趣旨は二つの老松をシンボル(象徴)に「大木の問いかけに答えることを目的とする」という大変ユニークなものです。「環境問題」を切り口にして、地域の「自然・歴史・文化・教育・共同体」の総合的分野の再生を、足元のところから住民全体で目指すという団体です。

今では里山保全をメインに、里山の価値の一つ一つを

調査・研究・顕彰・啓蒙・保存するために努力しています。里山放置の「松くい虫くん蒸用塩化ビニール」を撤去したり、最近では「松脂採取痕跡松群(戦争を伝える松)」の保存運動を展開しています。そしてまた、下之郷東山(里山)の価値保存の立場から「ゴミ焼却場建設除外」を申し入れました。これらはすべて「老松」が私たちに問いかけた事柄だからです。
(事務局長 村山 隆)



里山放置の塩化ビニールを撤去する会員たち(2001年4月)
(この活動を契機にして塩ビ回収が事業化された)

| |
|-----------------------|
| 会への問い合わせ先 |
| ヤマンバの会 |
| 〒386-1211 上田市下之郷350-1 |
| 村山 隆方 |
| 電話・FAX 0268-38-3179 |



こんな本みつけた

希少淡水魚の現在と未来 —積極的保全のシナリオ—

片野 修・森 誠一 監修・編(信山社、416P、4,500円、2005年発行)

この本に登場するのは、個体数が減少し、分布域が縮小したことで、絶滅の危険性が著しく高くなった魚である。

90年代ごろからはじまった国や地方自治体による一連のレッドデータブック作成事業は、たしかに絶滅のおそれのある生物種を洗い出し、希少生物についての関心を高めた点で大きな社会的意義があったが、反面では希少生物について専門家が一種のお墨付きを与え、闇市場での値段を釣り上げたばかりの批判もある。

本書はそのような事情をふまえ、生態解説や現状報告にとどまらず、現場での保護の実際や課題が、むしろ前向きに述べられている。意外なようだが、希少魚の多くは、どちらかという原生自然よりも、人里の近くの小川やため池に生息しているのだ。紹介される多くの事例から浮

き彫りになるのは、希少魚の将来には専門家だけではなく、地域や行政との息のながい連携の必要性である。

希少魚の生態研究や保全に関わる30名が執筆に参加し、魚種や地域によって異なる台所事情をうかがい知ることができる。全編にちりばめられた研究者や水中写真家による軽口のコラムも楽しい。

(紹介者 北野 聡)



フィールドノートから

里山の原風景を訪ねる

自然環境部 地形地質担当 富樫 均

身近な自然に目を向ける

身近な自然である「里山」の環境保全に関心が高まっています。これからの里山の保全と管理を適切にすすめるためには、今進みつつある環境変化の実態をとらえることが必要です。そして、里山がたどってきた長い歴史を理解し、その経験や知恵を今後に役立てることが重要だと思います。このほど、長野県北部の飯綱町(旧牟礼村)にある、矢筒山という標高567mの小さな里山を対象に、過去100年間にわたる里山の変遷を調べてみました。その結果を簡単にご紹介します。

現在の矢筒山は、周囲に水田があり、山の麓には少数の民家と病院、老人ホーム等の福祉施設が建っています。また、山麓の下部に畑がありますが、山の大部分は半自然林になっています。調査では、過去の矢筒山に関する文献や写真資料の収集、そしてかつての矢筒山の様子を知る地元の年配者の方への聞き取りを行いました。聞き取り調査では、2005年の夏に、山の近くに住んでおられる地域の事情に詳しい4名の方々に、昔の山の様子や変遷についてお話を伺いました。

見えてきた里山の変遷

調査結果をまとめてみると、この小さな里山がたどってきた変遷が具体的にわかってきました。そのなかで、とくに以下の3つの特徴的な変化が明らかになりました。

「明治期における極端なげ山状態」

「戦中～戦後まもない頃の畑地の拡大」

「昭和40年代後半以降の畑の遊休農地化と農林地での新たな開発造成」

これらは順に、「明治維新後の国土の荒廃」と「戦中戦後の食糧増産」、そして「戦後の高度経済成長期以後の状況」という全国規模で知られる社会の動きと対応しています。たとえば明治中期には日本の森林が最も荒廃したといわれています。当時長野県では、林野の荒廃に対処するために造林推進事業が強力に進められています。そして、

図Aの矢筒山の写真は、過剰伐採や乱伐や野火などによって信州の山々がひどく荒廃したという当時の文書記録と符合します。また、戦中戦後の食糧増産のための畑の開墾や、昭和40年代半ば(1970年前後)以降の農林業の働き手の不足と遊休農地の増大、さらには農地等における新たな開発造成も全国的、全国的規模ですすんだ事象です。つまり、これら は矢筒山にたまたま見られた変化というよりは、大きな社会変化の影響が、一地域の環境変化として形をとって表れたものと考えられます。

里山の原風景を知るために

現在は山の大部分がうっそうとした森林からなる矢筒山ですが、このように100年のスケールでみると、山の南半分は山頂部にまで畑が広がり、山頂に登れば村を一望できるほどに眺望がきく状況がむしろ長かったと考えられます。今ではなかなか想像がつかない風景なのですが、ある意味では、それこそが里山としての矢筒山の原風景であったと思われる。もちろんそこには今とは大きく異なる山の利用と、山に生息する生き物たちの姿があったと考えられます。

里山が大きく変化しはじめてから既に50年近くが経過しました。当時の記憶を伝えてくださる方々はどんどん高齢化しつつあります。そのため、今後過去の里山の様子を知ることは、時の経過とともに難しくなっていくことが予想されます。各地域固有の歴史や文化、そして多様な生き物たちを育ててきた里山の環境保全をはかるためにも、とくに1960年よりも以前の里山での体験を記録し、それらを次世代に伝えて生かしてゆくことが大事になるのではないのでしょうか。

みなさんの住む地域でも、里山の原風景を訪ねる取り組みをやってみませんか？

この調査結果の詳細は、環境保全研究所研究報告第3号に掲載されています。



図A 矢筒山北西側斜面(1910～1914年に撮影)
(飯綱町いづな歴史ふれあい館提供)



図B 同左(2005年11月 筆者撮影)



平成19年度の 自然ふれあい講座等のご案内

身近な自然に触れ、環境保全に関心を持っていただくために、研究所が開催する一般向けの講座です。講座内容は、研究員の専門性や最近の話題をもとに、自由な発想で企画しています。どうぞご参加ください。

1. 自然の散策・体験

1. 春の夜の自然林～動物の気配を感じて(長野市戸隠)
5月26日(土) 担当:岸元
2. 千曲川源流域・自然散策(川上村千曲川源流域)
6月10日(日) 担当:堀田
3. 自然史王国信州を歩く～山岳編(木曾駒ヶ岳千畳敷)
9月9日(日) 担当:富樫

2. 変わりゆく里山・草原～研究プロジェクトの成果から

1. 変わりゆく草原のチョウと植物(霧ヶ峰高原)
7月22日(日) 担当:須賀
2. 霧ヶ峰草原の移り変りを探る(霧ヶ峰自然保護センター内)
10月14日(日) 担当:尾関
3. 変わりゆく里山の暮らし(中条村公民館内)
12月2日(日) 担当:畑中・浦山

3. 人の活動と環境変化～調べてみよう

1. 里山ピオトープ:春の調査体験(長野市戸隠)
6月17日(日) 担当:前河
2. ぼくらのまちの体温測定(松本市)
8月1日(水) 担当:浜田
3. 野尻湖の水草観察(信濃町野尻湖畔)
8月25日(土) 担当:北野

自然ふれあい講座は1ヶ月前から参加申し込みを受け付けます。詳細については、環境保全研究所飯綱庁舎までお問い合わせください。

研究所施設公開のときの講座

- 飯綱高原で昆虫教室(飯綱庁舎他)
7月28日(土) 担当:前河 他
- 飯綱高原で植物教室(飯綱庁舎他)
7月29日(日) 担当:大塚 他
- 裾花川的环境探検～せせらぎサイエンス(安茂里庁舎他)
7月28日(土) 担当:樋口 他
- まちの体温測定～まちが熱くなる理由(安茂里庁舎他)
7月29日(日) 担当:浜田 他



よもくま くの 未来予測? 作・たね



編集後記

このところ、自然界の異変が気になります。今号では「今地域の自然に起きていること」や、「過去からの変遷」に関わる話題を集めてみました。巻頭言には災害現場での“気づき”を寄稿していただきました。自然界での的確な未来予測は難しいことですが、まずは「自然からの小さなサインを見落とさないこと」を心がけたいと思います。環境保全に関わる耳よりな情報などがありましたら、ぜひお知らせください。(編集担当 富樫 均)



この印刷物は、大豆油インクおよび古紙配合率100%再生紙を使用しています。