

# エコ・へるす

〇〇●●長野県環境保全研究所ニュース 平成29年(2017年)12月28日発行 ●●〇〇  
 安茂里庁舎 〒380-0944 長野市安茂里米村1978 TEL.026-227-0354 FAX.026-224-3415  
 飯綱庁舎 〒381-0075 長野市北郷2054-120 TEL.026-239-1031 FAX.026-239-2929  
<http://www.pref.nagano.lg.jp/kanken/index.html> Email: kanken@pref.nagano.lg.jp

## 特集「長野県の大気環境」

### 長野県の空気(大気)環境

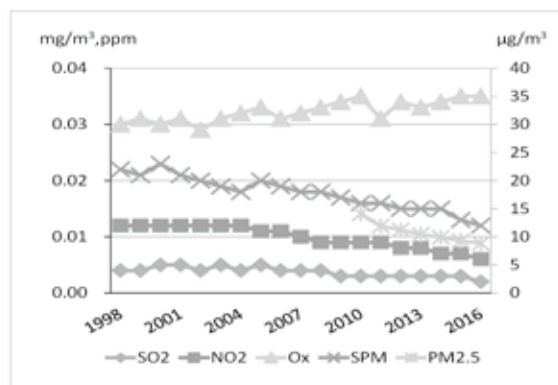
環境に携わっていると“大気”という言葉は日常的に使いますが、“空気”の方が一般的です。「身近に存在する大気が空気」ともいわれていますが、空気中の汚染物質の濃度を測定して評価するために、県内の様々な地点で(もちろん全国でも)大気常時監視などのモニタリングを長年にわたり実施しています。測定対象は、健康に悪影響を及ぼす恐れのある物質で、大気汚染に係る環境基準が定められている二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)、光化学オキシダント(Ox)、微小粒子状物質(PM2.5)有害大気汚染物質のベンゼンなどになります。PM2.5が取り上げられ話題となったのは記憶に新しいところですが、県内でもこれらの物質を測定し、その結果は速報値が随時インターネット\*で公開され、各年度の測定結果の報告書は県のホームページ\*\*で公表されています。

これまでの一般環境大気の測定結果(長野県)について、年平均値を1998年から経年でグラフに示しました。Oxを除く他の汚染物質は減少傾向を示し、Oxは横ばいの状況です。これらの結果から、長野県の空気がほぼ清浄に保たれていることがうかがえます。しかし、Oxは様々な対策が講じられているにもかかわらず、全国でも環境基準を達成している地点はなく、今後も達成するのは困難だろうという意見もあります。県内におけるOxは、関東地域からの移流により東信で高濃度事例が発生し、PM2.5は中国大陸からの影響

が懸念されています。このような現象には時空間の解析が必要であり、こうなると“空気”より“大気”という方がぴったりしますが、より広域の現象の把握が必要で、解析は一層複雑になります。後段で、そのOxとPM2.5について詳しく記しました。

その他にアスベストが最近話題に上っており、前号に掲載されています。このように長野県の大気環境に大きな問題はありませんが、様々な視点からのモニタリングの継続は不可欠であり、当所でも地道な測定と解析結果の公表に努めていきます。

(宮川あし子 kanken-taiki@pref.nagano.lg.jp)



年平均値の経年変化

\* : <http://nagano-taiki.sakura.ne.jp/index.html>  
 (長野県大気環境状況)

\*\* : <http://www.pref.nagano.lg.jp/mizutaiki/kurashi/shizen/taiki/jokyo/kihon.html>  
 (長野県大気汚染等測定結果)

目次

特集「長野県の大気環境」	トピックス「ノロウイルス感染症の正しい認識」	5
・長野県の空気(大気)環境	トピックス「カビ毒アフラトキシンM1の検査について」	6
・長野県における大気保全対策の現状と課題	トピックス「放棄竹林の拡大と気候変動・地球温暖化」	7
・長野県の光化学オキシダントについて	お知らせ「人と環境のサイエンスカフェin信州の開催」	8
・長野県におけるPM2.5の現状	報告「平成29年度 信州自然講座を開催しました」	8



## 特集「長野県の大気環境」

## 長野県における大気保全対策の現状と課題

長野県の大気環境の状況は、大気汚染に係る環境基準が設定されている項目のうち光化学オキシダントを除いた項目で環境基準を満たしており、概ね良好に推移しています。この清浄な大気環境を維持できるように、県では様々な監視や対策を講じていますが、世界的に削減が求められる水銀の排出抑制や、今後増加が見込まれるアスベスト除去作業の監視等、新たな課題や増加する危険性への対応も必要になっています。

県で実施している主な大気保全対策の現状と課題について紹介します。

**(1) 大気常時監視**

大気汚染の状況を常時監視するため、一般環境16局、自動車排ガス7局の他、移動コンテナ局や大気環境測定車も活用して大気汚染物質を連続測定しています。測定の結果は、二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、一酸化炭素及び微小粒子状物質については全ての測定局で環境基準を達成していますが、光化学オキシダントは全測定局で環境基準未達成となっています。

光化学オキシダントや微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)は、近年、県外からの移流など広域的な大気汚染が問題となっており、県内外の大気汚染発生源からの影響を解明していく必要があります。

また、PM<sub>2.5</sub>は、その原因物質の大気中の挙動や生成機構に関する知見が乏しく、効果的な削減対策を検討するために、成分組成の解明を進める必要があります。

**(2) 有害大気汚染物質**

継続的に摂取される場合には人の健康を損なうおそれがある物質で大気汚染の原因となるものとして環境基準が設定されているベンゼンや指針

長野県環境部水大気環境課 飯田 幸雄  
値が設定されているクロロホルム等について、全国標準監視地点や地域特設監視地点の区分に応じた測定局において継続的に測定しており、全ての測定局で基準及び指針値を達成しています。

**(3) 酸性雨対策**

県内5地点において降水のpH等について調査を実施しており、pH5.6以下の酸性雨が観測されていますが、森林などへの被害は報告されていません。酸性雨は国境を越えた広域的な現象であり、国設酸性雨測定所の調査と連携しながら、被害の未然防止に向けた継続的な実態調査が必要です。

**(4) 固定発生源対策**

ばい煙発生施設や揮発性有機化合物排出施設、ダイオキシン類規制の対象施設等に対して、立入検査や排出ガス測定等の監視により、適正な管理の徹底を指導しています。

平成30年4月からは、ばい煙発生施設の一部に水銀に係る排出基準が適用となることから、対象施設の排出ガスについて、水銀についても規制基準への適合状況を監視指導する必要があります。

**(5) アスベスト対策**

アスベストが多く使用されている1970-80年代の建築物が今後老朽化によって解体が増加する見込であり、石綿除去作業に伴う飛散防止を徹底するよう指導するとともに、一般環境中の石綿濃度を監視する必要があります。

**(6) その他**

自動車騒音や新幹線鉄道騒音の環境基準達成に向けた状況把握や、化学物質の排出量や移動量管理の他、平成29年度から県の所管事務となった公道を走行しない特殊自動車の排ガス規制についても遵守状況を監視していく必要があります。

特集 「長野県の大気環境」

長野県の光化学オキシダントについて

光化学オキシダント（Ox）というと馴染みがない方もおられるかもしれませんが、窒素酸化物や炭化水素（有機物の総称）が太陽の紫外線を受けて化学反応を起こして発生する汚染物質のことで、その大部分がオゾンといわれています。Oxが高濃度となって空がかすみ、見通しが悪くなった状態を「光化学スモッグ」といいます。Oxが高濃度となるとヒトの粘膜を刺激し、呼吸器系に影響が生じるため、高濃度時には注意報が発令され、健康被害を未然防止するために屋外での激しい運動の自粛を呼びかけたり、自動車や工場からの汚染物質の排出抑制を呼びかけたりします。ただし、注意報が発令されるレベル（0.12ppm）でも感受性の高い方が刺激を感じる程度ですから、過剰に怖がる必要はありませんので落ち着いた対応してください。

Oxの2015年度の環境基準（1時間値が0.06ppm以下）達成率は本県及び全国ともに0%（全測定地点で未達成）で、達成状況は依然として極めて低い状況にあります。

Oxの発生を抑制するために国や自治体では、原因物質である窒素酸化物や揮発性有機化合物の排出抑制対策を進めていますが、Oxは工場等から直接排出される物質ではなく、排出された物質が化学反応することで生成するため、抑制対策が難しい状況にあります。

また、大気汚染物質は風に乗って輸送されることが知られています。Oxについても、高濃度に汚染された気塊の他地域への輸送や、原因物質が輸送されながら光化学反応することで、Oxが生成されることがあるため、その地域で原因物質の発生を抑制しても十分な効果が得られないことがあります。

本県東信地方では、以前から春から夏にかけて、関東地方で発生した高濃度のOxが輸送されて、注意報発令レベルの高濃度事例が報告されています。下図に、2012～2016年の4～9月について、長野市及び小諸市における、0.06ppmを超過した日の日最高濃度となった時刻の頻度を示します。自動車等、原因物質の排出量が多い長野市では太陽光が強い日中に最高濃度となることが多いですが、小諸市では夕方以降に最高濃度となることが多いことから、その地域におけるOxの生成だけでなく、他地域からの移流が疑われます。

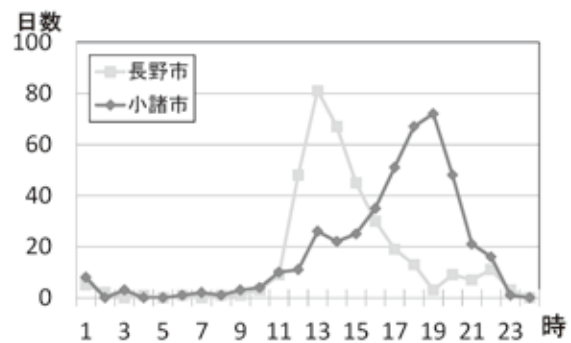


図 〇x日最高濃度(0.06ppm超)となった時刻の頻度 (2012～2016年4～9月)

Oxが高濃度となった日の地上風の様子や高濃度地域の変遷等をみますと、関東地方から東信地方へOxが移流することがあることが確認されています。

他地域からの汚染大気の移流を食い止めることはできませんので、まずは各々で健康被害を防止していただくことが必要になります。当所としては、高濃度となった場合に迅速かつ的確な注意報発令や情報提供ができるように、汚染大気の輸送メカニズムの把握・解明に努めていきたいと思っております。

(町田 哲 kanken-taiki@pref.nagano.lg.jp)

特集「長野県の大気環境」

長野県におけるPM2.5の現状

大気中微小粒子状物質（PM2.5）とは、空気中に浮かぶ直径2.5 μm以下の非常に小さな粒子のことで、気管支や肺など呼吸器の奥深くまで入りやすく、身体に悪い影響を及ぼすおそれがあります。このため平成21年9月に環境基準（年平均値15 μg/m<sup>3</sup>以下かつ日平均値35 μg/m<sup>3</sup>以下）が定められ、自動測定機による常時監視体制が全国的に整備されてきました。本県では、この基準制定に先立つ平成21年度当初から、環境省試行事業として当研究所で測定が開始され、翌年度には4局、翌々年度には7局で測定開始するなど、監視体制が拡充されてきました。現在では環境省設置1局及び長野市設置2局を含む14局でPM2.5の大気中の濃度が自動測定されています。

これまでの測定結果のうち、平成24年度以降継続測定された県設置10局における年平均値の推移を、全国の結果と合わせて図に示しました。この図から全国、長野県とも、平成27年度以降、濃度の低下傾向がうかがえます。環境省によると、平成27年度にPM2.5濃度が低下した主な要因は、気象的な要因であったと推定されています。しかし同省は、中国のPM2.5濃度の低下や日本国内のPM2.5原因物質の排出量減少が影響した可能性もあることから、今後のPM2.5濃度の推移を注視する必要性を指摘しています。また図からは、本県のPM2.5濃度が全国平均に比較して5 μg/m<sup>3</sup>程度低く、比較的良好な状況にあることもうかがえます。これまでのところ本県では、いずれの年度及び測定局においても環境基準を達成していますが、今後も基準達成を維持し、より良い環境をめざすためにも、効果的な削減対策を検討するための基礎的な調査・研究が必要な状況です。

そもそもPM2.5は、1種類の物質ではなく、硫酸塩、硝酸塩、炭素成分など様々な物質の混合物です。その発生源には自動車排ガスをはじめとして様々なものがあり、発生源ごとに成分組成が異なります。PM2.5の効果的な削減対策を検討するには、その成分組成を把握し、各発生源の寄与割合を明らかにする必要があります。そのため、自動測定機による監視とともに、その成分濃度の測定が全国的に実施されています。県内では、平成24年度から当研究所局と鍋屋田局（長野市）の2局で成分測定が開始され、平成26年度からは国設八方尾根酸性雨測定所（環境省）を加えた3局体制で測定されています。当研究所局のこれまでの結果では、春季と夏季は硫酸塩が、冬季は硝酸塩が多く、それらの発生源寄与解明が今後の課題となっています。また四季を通じて自動車排ガスの寄与が大きく、春季は土壌・道路粉じん等の寄与も大きい傾向がみられており、対策に向けた優先的な取り組みが必要であると考えられます。

以上のように、本県のPM2.5の現状は比較的良好ですが、今後も調査・解析をさらに進め、効果的な削減対策に結びつけていきたいと考えています。

（中込 和徳 kanken-taiki@pref.nagano.lg.jp）

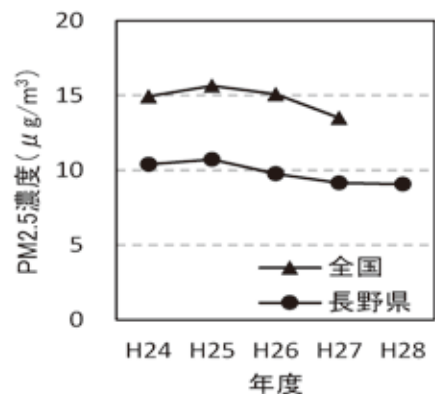


図 年平均値の経年変化(全国は一般局と自排局の平均)

トピックス

ノロウイルス感染症の正しい認識

冬の感染症といえば「インフルエンザ」と「ノロウイルス」ですが、いずれの感染症もウイルスが原因で、特に冬期に患者数が増加します。このうちノロウイルス感染症は、古くは汚染された牡蠣などの二枚貝を食べることで発生する食中毒が主流と考えられていましたが、近年、感染者から排泄されるウイルスにより食品や環境が汚染され、感染が拡大した事例が多発しています。厚生労働省が発表した2016年度の全国における食中毒詳報報告書によると、ノロウイルス食中毒の原因の約80%は調理従事者などの感染者が由来とされています。

ノロウイルスに感染し発症すると、主に下痢、嘔吐などの消化器症状を起こし、患者からは糞便や吐物とともに大量のウイルス（糞便10億個/g程度、吐物100万個/g程度）が排泄され、排泄されたウイルスが他のヒトに感染を起こす原因（間接的なヒトからヒトへの感染）となっているのです。しかも10～100個程の少ないウイルス量でヒトに感染するといわれており、このことが多数の患者が発生する1つの要因とされています。また実態はよく判っていませんが感染しても発症しない感染者（不顕性感染者といいます）の存在が知られており、不顕性感染者も患者（発症者）と同様にウイルスを排泄していることから、本人も自覚することなく感染源になっている場合があります。このため感染を広げないためには「感染させない」「感染しない」ことが重要です。

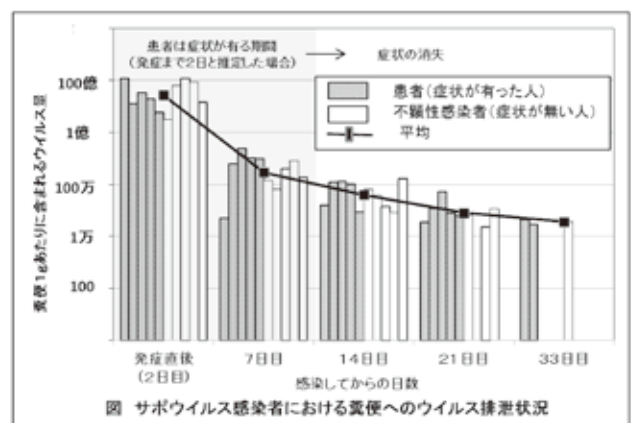
2013年に森永乳業が実施した一般の20歳以上男女を対象としたアンケート（ノロウイルスに関する実態調査）（n=224）によると、「ノロウイルスに感染して完治するまでの時期はどれくらいですか」との問いに対し、68.3%の回答者が3～

5日で完治すると回答しています。個人差はありますが多くの場合は概ねそのくらいで症状は治まりますが、症状が治まれば「完治した」と認識してよいのでしょうか。

2013年、県内でサポウイルス（ノロウイルスと同じ仲間）による大規模な食中毒が発生した際に、当所では患者5名と、ウイルスは検出されましたが症状が無かった5名（不顕性感染者）に協力していただき、いつまでウイルスが排泄されるかの調査を行いました。調査の結果（図）から、感染者は患者と不顕性感染者の区別無く、感染してから最長で約30日間もウイルスの排泄が続くことが判明しました（日本食品微生物学会誌、31（3）,160-166,2014）。同様にノロウイルスの感染者においても、症状の消失後ウイルスが長期間排泄されることが報告されています。

このように、ノロウイルス感染症の実態と認識に差異がある場合は、感染がさらに拡大してしまう可能性があります。そこで当所では、ノロウイルス感染症の正しい情報を県民の皆さんにお伝えするために、感染症発生事例の検証や検出されたウイルスの解析を行い、今後も情報提供に努めてまいります。

（中沢 春幸 kanken-kansen@pref.nagano.lg.jp）



## カビ毒アフラトキシン M1 の検査について

一部のカビが産生する化学物質のうち、人や家畜の健康に有害な作用をするものを、カビ毒といいます。カビ毒は現在300種類以上が知られていますが、その中でも世界中に広く分布し、毒性や食品への汚染等から考えて重要なものの1つにアフラトキシンがあります。

アフラトキシンは、1960年、南部、東部イングランド地方で大量の七面鳥のヒナが死んでしまった事件の原因物質として発見されました。これは七面鳥の飼料に使用されていたピーナッツミールにアフラトキシンが付着していたことが原因であり、その後の研究で、アフラトキシンは非常に強い急性毒性と発がん性を有することが確認されました。

アフラトキシンの同族体は10種類以上が知られていますが、食品汚染で特に問題になるのはアフラトキシンB1、B2、G1、G2、M1です。このうちアフラトキシンM1は、アフラトキシンB1に汚染された飼料を動物が摂取し、動物体内でアフラトキシンB1の代謝物として生成され、乳等に排泄されるため、アフラトキシンM1の検出例のほとんどは、乳及び乳製品です。アフラトキシンM1には主に肝臓に対する急性毒性や発がん性が知られており、世界の少なくとも60か国で規制が行われています。日本でも平成28年1月から規制が始まりました。

日本でもアフラトキシンM1が規制されたのですが、検査が行えるかどうか確認するために、検査方法の妥当性評価を行います。妥当性評価とは、検体に既知の濃度の評価物質を加えて実際に試験を行い、その試験法や装置等について、十分な性能を有しているか確認するものです。そこで当研究所でもアフラトキシンM1の検査を行うため、牛乳に一定量のアフラトキシンM1を加え試

験を行い、その妥当性評価を実施し、その確認ができました。

アフラトキシンM1の検査方法ですが、アフラトキシンに対する抗体を使用して牛乳からアフラトキシンM1を精製します。その後、溶媒で抗体を変性させ遊離したアフラトキシンM1を抽出し、高速液体クロマトグラフで分離し蛍光検出器で定量します。

当研究所では、平成28年度から県内で流通している牛乳についてアフラトキシンM1の検査を行っています。平成28年度は30検体、平成29年度は11月までに12検体について検査を行い、検出された検体はありませんでした。

また、当研究所ではアフラトキシンM1の他にも、食品汚染で特に問題になるアフラトキシンB1、B2、G1、G2について、主にナッツ等を対象に総アフラトキシン検査を行っています。こちらについてもこれまでに検出はされていません。

しかし、アフラトキシンの毒性は強く、摂取による健康被害を未然に防ぐ必要があります。そこで今後もアフラトキシンに関する検査を行い、県民の皆さまの食の安全性に対する信頼に応えていきたいと考えています。

(天野 保希 kanken-shokuhin@pref.nagano.lg.jp)



写真 アフラトキシンM1検査の様子

## トピックス

## 放棄竹林の拡大と気候変動・地球温暖化

モウソウチク（孟宗竹）は18世紀に、マダケ（真竹）は竹取物語が書かれた10世紀より以前に中国から日本に移入され（注：かぐや姫が入っていたのは、北信地域でも多く見られるハチク（淡竹）とする説や、マダケやハチクは日本原産とする説もあります）、伝統的な食料や竹材として利用されてきました。現在、日本には16万1千ヘクタールの竹林があり、その99%がモウソウチクとマダケで構成されています。1970年代以降にはタケノコの輸入自由化や農家の高齢化に伴って竹林の管理放棄が進みました。特に成長の早いモウソウチクはタケノコから約1か月で20mもの高さに達し、周りの植物を日陰にして枯らしてしまいます。放棄竹林は年に最大3~4mの速さで拡大し、周りの植生を飲み込んでいくことから、里地里山管理の上で最大の問題点とも言われ、国はマダケ属の竹（ハチクも含まれます）を産業管理外来種（産業又は公益的役割において重要であるが、利用上の留意事項が求められるもの）に指定しています。

長野県環境保全研究所と東北大学、気象庁気象研究所などの研究グループは、地球温暖化の拡大に伴い、モウソウチクとマダケの生育に適した環境が拡大するという予測を2017年10月に科学論文として発表しました。その結果では、パリ協定に準じて温暖化を1.5℃以下に抑えると、4℃昇温した場合に比べてタケの生育に適した環境の増加が緩やかでした。これらの結果は、地球温暖化を1.5℃に抑制するパリ協定の目標が、温暖な生育環境を好む外来種の分布拡大を抑制するために、一定の効果を持っていることも示しており、現在とりまとめが進められているIPCC（気候変動に関する政府間パネル）1.5℃特別報告書などに貢献することが期待されます。一方で、モウソウチクもマダケも種子から定着して竹林になった報告はなく、人が植えなければ新たな土地に定着

することはないと考えられます。そのため、温暖化がある程度進んでしまった場合にも、外来種被害予防三原則である、入れない・捨てない（管理放棄しない）・掘げない（タケを新たな土地に定着させない）といった管理と対策を、地域住民と行政が一体となって進めることが重要です。このように、気候変動対策においては、温暖化そのものを抑制する温室効果ガスの削減（緩和策）と、気候変動が進んでしまった場合の適応策の両方を進めていく必要があります。

（高野 宏平 kanken-shizen@pref.nagano.lg.jp）



写真 里山の雑木林に侵入していく竹林（2013年10月 神奈川県逗子市）東北大学/総合地球環境学研究所 中静透教授提供

## 【論文情報】

題目：Detecting latitudinal and altitudinal expansion of invasive bamboo *Phyllostachys edulis* and *P. bambusoides* (Poaceae) in Japan to project potential habitats under 1.5° C -4.0° C global warming（日本の外来タケであるモウソウチクとマダケ（イネ科）の潜在生育適域の高緯度・高標高域への分布拡大の検出と1.5-4.0℃地球温暖化環境下での予測）. 著者：Takano KT, Hibino K, Numata A, Oguro M, Aiba M, Shiogama H, Takayabu I, Nakashizuka T. 雑誌：Ecology and Evolution. DOI: 10.1002/ece3.3471

## お知らせ 「人と環境のサイエンスカフェin信州」を開催します

環境保全研究所では、研究者と県民の方々が、飲み物片手にくつろいだ雰囲気の中で科学について語り合う「サイエンスカフェ」を開催しています。

今回は、「食品検査ってどんなもの？」と題して、当研究所で行っている農産物等の食品検査について話題を提供します。普段、口にしている食品の検査がどのように行われているのかご興味のある方は、是非ご参加ください。参加費は無料です。

■テーマ：食品検査ってどんなもの？

■日時：平成30年3月2日（金） 18:00～19:30

■会場：ステーションビルMIDORI長野 3階 りんごのひろば  
（長野市南千歳1-22-6）[長野駅ビル3階]

■申込み：事前に氏名と参加人数をお知らせください。定員に達しない場合は、ご予約なしでもご参加いただけます。

TEL: 026-227-0346 FAX: 026-224-3415

Email: kanken@pref.nagano.lg.jp

（企画総務部 kanken-kikaku@pref.nagano.lg.jp）



サイエンスカフェの様子

## 報告

### 平成29年度 信州自然講座を開催しました

環境保全研究所では、長野県の自然環境保全に関する研究成果を紹介するとともに、その現状と課題、保全に向けた取組について県民のみなさんとともに考える信州自然講座を平成16年度から毎年開催しています。

第23回目となった今回は、12月2日（土）に長野市にある大豆島総合市民センターで「みんなで守ろう！地域の自然と生きものの多様性」をテーマに実施し、約100名の皆様にご参加いただきました。講演では、市民参加による調査、伝統文化と生物多様性、希少動物の保全活動など、身近な自然に関する話題提供を行いました。また、環境教育の重要性、自然環境保全活動への若い世代の参加について活発な意見交換をすることができました。



第23回信州自然講座の様子

今後もこのような講座を通じて、長野県の自然環境について、県民の皆さまと共に考える取組を続けていきたいと考えています。

（自然環境部 kanken-shizen@pref.nagano.lg.jp）

## 編集後記

○63号をお届けします。

○本誌は当研究所の活動や、長野県の環境保全及び保健衛生に関する情報をわかりやすく提供することを目的に発行しています。お気づきのことがありましたら、お気軽にご連絡ください。

（編集担当：企画総務部 電話：026-227-0354）

## 次号の予告

次号は2月に発行する予定です。