

福井県における有害物質等の摂取量の調査および評価に関する研究 (平成 22 年度報告)

青木保憲 (食品・廃棄物研究グループ)

1. 食品の採取および試料調整

国立医薬品食品衛生研究所から配布された「国民栄養調査食品群別表」により食品を採取し、13 群の食品群に分けた。それぞれの食品を必要に応じて通常調理し、「平成 18 年国民健康・栄養調査特別集計地域ブロック別」の北陸における摂取量に基づき、各群を均一に混合して試料とした。また、飲料水の試料には福井市の上水道水を用いて 14 群とした。

2. 分析項目

分析項目は、初年度であることから基本の金属 7 種 (鉛、ヒ素、カドミウム、銅、マンガン、亜鉛、水銀)、PCB、有機塩素系農薬 5 種 (HCH 類、DDT 類、ディルドリン、HCE、HCB)、有機リン系農薬 3 種 (マラチオン、ダイアジノン、MEP) とした。

なお、次年度以降、分析項目が追加された場合は、今年度にまで遡って分析する。

3. 分析結果

(1) 金属類

鉛は 3 群に比較的高く検出され、一日摂取量は 0.009mg であった。

ヒ素は 8 群と 10 群に比較的高く検出され、一日摂取量は 0.511mg であった。

カドミウムは 1 群と 10 群に比較的高くに検出され、一日摂取量は 0.026mg であった。

銅、マンガン、亜鉛は多くの群に検出され、一日摂取量はそれぞれ 1.560mg、5.414mg、6.965mg であった。

水銀は 10 群に検出され、一日摂取量は 0.008mg であった。

(2) PCB

PCB は検出されたが、報告下限値 (0.0001ppm) 以下の低濃度であった。

(3) 有機塩素系農薬

有機塩素系農薬は検出されなかった。

(4) 有機リン系農薬

有機リン系農薬は検出されなかった。

地球温暖化のもたらす影響に関するアンケート調査結果について

高橋伸行 (大気・化学物質研究グループ)

「福井県から見る地球温暖化現象に関する調査研究」の一環として、県民が身近に感じている地球温暖化現象や影響について明らかにし、今後の施策や啓発に活用していくことを目的にアンケート調査を実施した。一般県民 1,543 名を対象に平成 22 年 5 月 11 日から 7 月 30 日まで郵送、メールまたは直接調査票を配布し 686 名から回答があった。(回収率 44.5%)

地球温暖化問題の関心は高く、「非常に関心がある」と「ある程度関心がある」をあわせると 95%となった。年齢別にみると、高年齢ほど関心度が高かった。

どのようなことを不安に感じているか択一式の問いでは、「異常気象による干ばつや大洪水などの災害の発生」を上げた人の割合が 42%と最も高かった。

また、温暖化の影響による異変が身近に起こっていると感じているかの問いに対しては、「非常に感じている」と「ある程度感じている」をあわせると 83%となっており、ほとんどの人が温暖化の影響を身近に感じていた。身近に感じている温暖化の影響を上げてもらったところ、「降雪量の変化」を上げた県民が最も多かった。

福井県から見る地球温暖化現象に関する調査研究（中間報告）

吉川昌範（大気・化学物質研究グループ）

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第4次評価報告書等によると、気候、生態系や人の健康など幅広い分野において、すでに地球温暖化が原因と思われる影響が顕在化していると言われている。しかしながら、これらの多くの研究成果は地球レベル、国レベルでのものであり、地域レベルでの研究が少ない現状にある。

そこで、当研究センターでは、福井県における気候、自然環境、水環境、農業・漁業、健康等への地球温暖化の影響を把握し、その結果を県民に分かりやすく提供する、いわゆる“地球温暖化の見える化”を目的に、所内に研究チームを立ち上げ、平成22年度から「福井県から見る地球温暖化現象に関する調査研究」を開始した。

当研究センターが所有している測定データや福井地方気象台、県農業試験場等の関係機関から収集した情報等をもとに地球温暖化の影響を解析した結果、以下のような知見が得られた。

気温については、福井・敦賀でそれぞれ100年当たり1.46℃、1.54℃上昇し、日本の上昇率1.15℃よりも大きく、ヒートアイランド現象の影響を受けていると推察された。

月別では8月、季節別では秋季の気温上昇が大きく、このことは、残暑が厳しくなり、また冬の訪れも遅くなって

いることを数値で裏付ける結果であった。また、福井の猛暑日や熱帯夜の日数が平成になって大幅に増加している一方、冬日の日数は約7割に減少し、降雪量も約半分に減少していた。

生物の季節活動については、さくらの開花が50年間で5.4日早くなり、イロハカエデの紅葉・イチョウの黄葉が30年間で24日遅くなるなどの影響が現れていた。

農業分野では、農業試験場等の結果から、気温の上昇によって、米（コシヒカリ）や福井梅の品質に影響が現れ始めている。

また、若狭町神子地先の海水温（表層）については、30年間で約1.3℃上昇していた。

平成22年の夏は全国的な猛暑で熱中症患者が増加したが、本県においても、日最高気温が30℃を超えると熱中症患者の緊急搬送者数が増え始め、日最高気温が高くなるに従って急増する傾向が認められた。

以上のように、本県でも身近な分野において、地球温暖化の影響と思われる事象が生じていることが明らかになった。今後は、自然環境や湖沼水質などへの影響についても解析し、これまでの結果と併せて報告書にとりまとめる予定である。

三方湖のプランクトンについて

下中邦俊（水質環境研究グループ）

かつて、三方湖では、藍藻の *Microcystis* 属、*Anabaena* 属を原因プランクトンとするアオコの発生が見られたが、平成12年秋の *Planktothrix* 属の大量発生を最後に、最近までアオコの発生は見られていない。変わって、ここ数年は夏季にヒシが大量に繁茂し、湖面の約60%を覆い尽くすような状況となり、アオコの発生は過去のことになりつつある。

現在、公共用水域の水質の測定計画に基づき、三方五湖の水質調査を偶数月に行っているが、今年の常時監視水質調査の結果や「福井県三方湖の自然再生に向けたウナギとコイ科魚類を指標とした総合的環境研究」の情報から三方湖のプランクトンについて考察をしてみる。

また、久々子湖・菅湖・水月湖に平成22年2月発生した *Heterocapsa rotundata* (渦鞭毛藻綱ペリディニウム目

ペリディニウム科ヘテロカプサ属)は、国内では鹿児島県川内川河口、東京湾、宍道湖等の海域または汽水域でいずれも冬季に大量発生し、赤潮を形成したとの報告がある。しかし、これまでのところ三方五湖では *H. rotundata* による被害は報告されていない。

平成13年以降、三方湖ではアオコ、赤潮の発生は見られなくなり、大量のヒシが繁茂しだした。三方湖では、このヒシの繁茂によって、植物プランクトンの発生が抑制されていると推測されている。しかし、全窒素、全リンの経年変化は過去と比較して大きな変化は見られない状況であり、ヒシの繁茂しない冬季には、植物プランクトンが大量発生する可能性もあると考えられる。

今後も引き続きプランクトンの変遷を追跡していく重要性は大きいと考えられる。

河川から検出される全亜鉛の由来に関する研究 —河川底質に由来する全亜鉛—

岡 恭子（水質環境研究グループ）

公共用水域水質常時監視調査で、全亜鉛は県内のほとんどの測定地点において検出されているが、河川底質の巻き上げによる浮遊物質の混入が河川水中の全亜鉛濃度に影響している可能性が懸念される。そこで、過去の調査で比較的全亜鉛濃度の高かった地点である磯部川（安沢橋）、大納川（末端）、深川（木の芽橋）および二夜の川（末端）の4地点において、河川底質の亜鉛が河川水中の全亜鉛に及ぼす影響について調査を行った。

浮遊物質量（SS）、全亜鉛濃度（T-Zn）、溶存態亜鉛濃度（D-Zn）の関係を調査するため、晴天時だけでなく、雨天時の濁った河川水を採取し、SS、T-Zn、D-ZnをJIS K0102に準じて分析した。

また、9～10月の晴天時には、各調査地点の底質を採取

し、亜鉛含有量についても調査した。底質の前処理は底質調査法に準じて行い、塩酸および硝酸にて湿式分解して得られた試料溶液を希釈し、河川水と同様に分析した。

さらに、底質乾燥試料約21gに超純水700mLを加え、スターラーで約4時間攪拌して30分間静置後の上澄み液500mLを採取して溶出試料とし、河川水と同様にSS、T-Zn、D-Znについて水質分析した。

その結果、河川水では、SSが高いほどT-Znも高い傾向にあり、また、T-Zn中のD-Znの占める割合が低いことがわかった。また、底質が泥質か砂礫質かによる違いで底質の巻き上がり易さが異なり、よって底質の巻き上げによるSSが多いほどT-Znも高くなり、底質が河川水のT-Znに影響を及ぼしているものと推測された。

微小粒子状物質（PM2.5）に関する調査研究（その1） —測定機の設置からテレメータ接続まで—

泉 宏導（健康長寿推進室）

微小粒子状物質（PM2.5）は粒径が $2.5\mu\text{m}$ 以下と極めて微小であるため人間の肺の奥深くに侵入・沈着しやすく、呼吸器・循環器系の機能障害や肺がん死亡などの原因になる可能性がある。このことから平成21年に環境基準が定められた。これを受けて、当センターでは22年度から3ヶ年計画で県内のPM2.5の実態を解明する調査研究を開始した。

本研究では自動測定機2台を導入し、1台は基準となる観測局に固定して通年の濃度を測定し、もう1台は県内各地を移設しながら測定する。各地点で得られた測定値を基準局の測定値と比較することで、県内各地の濃度分布や地域特性を解析する計画である。

基準局としては、県内で最も人口が多い福井市に位置する福井局を選定した。同局の測定機は21年度の国のPM2.5モニタリング試行事業により、22年3月末に設置した。

もう1台の測定機は22年8月末に三国局に設置して測定を開始した。その後、約1カ月間隔で別の観測局に移設

して測定を行っている。

測定機のメーカー・型式は同一であるが、基準局は屋内設置型、移設用は屋外設置型を導入した。

PM2.5の試料大気導入管は鉛直の直管を用いることとされているため、基準局では天井を貫通させて設置した。この結果、局舎の屋上に採気口や温度センサーが位置することになったが、22年度の冬は降雪量が多く、頻りに除雪しなければ採気口が雪に埋もれるおそれがあった。このことを踏まえ、今後、採気口のかさ上げを行う予定である。

観測局の測定機は一般に大気汚染監視テレメータシステムに接続し、当センターで遠隔モニタリングを行っている。PM2.5測定機についても、トラブルをすみやかに検知・補修してデータの欠測を最小限に抑えることができるよう、テレメータシステムに接続した。

これまでのトラブルとしては、湿度センサーの故障が複数回生じた。

今後とも測定機を適切に維持管理し、測定データの取得および解析を行っていく予定である。

所内発表 2-14

微小粒子状物質 (PM2.5) に関する調査研究 (その2) —データ処理プログラムの開発と基本集計—

山田克則 (健康長寿推進室)

本研究では、PM2.5 自動測定機を大気汚染観測局に設置し、通信回線を通じてテレメータシステム親局 (当センター) にデータを取り込んでいる。

ただし、現システムは、対象項目として PM2.5 を含んでいないため、便宜的に既存の別の対象項目としてデータを取り込んでいる。また、環境省からの通知により、PM2.5 についてはデータの桁数や集計方法について既存の項目とは異なった対応をしなければならないことが判明した。これらのことから、現システムでは十分なデータ処理ができないため、PM2.5 用に独自のデータ処理プログラム (月次集計プログラム、年次集計プログラム、環境省報告ファイル作成プログラム) を開発し、集計を行った。

福井局の PM2.5 集計値 (月平均値) の変動を、近隣に位置する福井地方気象台の気象データ (月降水量、月平均風速) と比較したところ、降水量と高い負の相関関係が認められた。したがって、降水は PM2.5 を大気中から除去する効果があることが考えられる。

測定機を移設しながら測定した、三国、大野、神明局での PM2.5 濃度を、同じ測定期間の福井局での濃度と比較

すると、三国局は福井局より若干高め、大野、神明局は福井局よりも若干低めであった。

これまでに得られた各地点のデータおよび各地点と福井局との濃度比データを用いて各地点の PM2.5 の濃度分布 (年平均値) を推定すると、集計時点では、大野を除く、福井、三国、神明の3局で環境基準の $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過する可能性がある。しかし、超過の程度は大きくても $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度であると推定される。

PM2.5 の環境基準が設定された際の専門委員会報告書のなかでは、「国内知見では、 $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を下回る濃度領域においては、現時点では健康影響がみられない」とされている。したがって、これまでに測定を行った各地点においては、PM2.5 の濃度と長期暴露による健康影響との間に明確な関係が現れる可能性は低いと考えられる。

実際、4地点における PM2.5 の濃度の高低と、福井、坂井、大野、鯖江の4市における肺がんおよび心疾患についての最近の健康指標値 (標準化死亡比: SMR) の高低を比較してみたが、特に相関関係は認められなかった。

所内発表 2-15

微小粒子状物質 (PM2.5) に関する調査研究 (その3) —事例解析: 大野局における測定結果について—

松永浩美 (健康長寿推進室)

本研究では、測定機1台を福井局に固定して通年測定し、もう1台を複数の観測局に移設しながら測定を行っている。そのうち大野局で測定を行った期間において、著しい高濃度が観測されたので、その期間を対象にデータ解析を行った。

大野局では、平成22年10月29日から12月6日まで測定を行ったが、高濃度を観測したのは11月12~14日の期間であった。福井地方気象台の記録によれば、その期間、黄砂が観測されていることから、高濃度の原因は黄砂とともに PM2.5 が飛来したためと考えられる。

大野局における12~14日の PM2.5 の1時間値の平均濃度は11月の他の日の平均濃度の3.5倍であった。これに対して同時に測定した SPM (浮遊粒子状物質; 粒径 $10 \mu\text{m}$ 以下) では、12~14日の平均濃度は、他の日の平均濃度の4.9倍であった。したがって12~14日に飛来した粒子は粗大粒子の割合が大きかったものの、微小粒子もかなり含まれていたことがわかった。このことは、福井局に

おけるデータでも同様の結果であった。

大野局では、SO₂ (二酸化硫黄)、NO_x (窒素酸化物)、NMHC (非メタン炭化水素)、O_x (光化学オキシダント) も測定しているが、日平均値の濃度変動で PM2.5 と最も相関係数が高かったのは NMHC で、次に NO_x であった。

SPM と他の物質との間でも NMHC、NO_x の順に相関が高かったが、PM2.5 は SPM 以上に NMHC や NO_x との相関係数が高かった。これは、PM2.5 は SPM に比べて、黄砂などの自然発生源の影響が少ないことを示すものと考えられる。

福井局でも大野局と同様の傾向が見られたが、大野局に比べて各物質間の相関係数が低かった。これは、大野局が盆地に位置するのに対して福井局が平野部に位置しかつ周辺の広い範囲に市街化が進行しているため、各物質の濃度変動に影響する要因が大野局に比べてより多種多様であるためと考えられる。