

平成 27 年度オゾン・酸性沈着の生態影響評価ワーキンググループ

第 1 回議事概要

日 時：平成 27 年 7 月 23 日（木）14 時～16 時 00 分

場 所：一般財団法人 日本環境衛生センター 東京事務所

出席者：太田座長、大泉委員、久米委員、小林委員、清水委員、中野委員、山田委員、渡辺委員

環境省水・大気環境局大気環境課：藤田課長補佐、小林課長補佐、梁瀬課長補佐、水島技官

日本環境衛生センターアジア大気汚染研究センター：草川副所長、佐瀬部長、山下研究員

会 議 次 第

1 開会

2 議題

- (1) 平成 26 年度モニタリングデータ（土壌・植生、陸水、及び集水域）の確定について
- (2) 平成 26 年度越境大気汚染・酸性雨対策検討会が出された課題の検討について
- (3) 今後の活動計画
- (4) その他

3 閉会

【配付資料】

平成 27 年度オゾン・酸性沈着の生態影響評価ワーキンググループ委員名簿

資料 1 平成 26 年度国内酸性雨モニタリングデータの確定について

資料 1-1 平成 26 年度土壌・植生モニタリングデータ

資料 1-2 平成 26 年度陸水モニタリングデータ

資料 1-3 平成 26 年度集水域モニタリングデータ

資料 2 平成 26 年度越境大気汚染・酸性雨対策検討会が出された課題の検討について

資料 3 オゾン・酸性沈着の生態影響評価ワーキンググループの今後の活動計画

参考資料 1 平成 26 年度オゾン・酸性沈着の生態影響評価ワーキンググループ第 2 回会合議事概要

参考資料 2 JpGU2015 要旨コピー「大気からの窒素負荷の大きい森林生態系から流出する硝酸の起源（安藤、角皆ら）」

議事概要

1. 開会

- ・藤田課長補佐より挨拶
- ・出席者紹介, 配布資料の確認(佐瀬)
- ・太田座長へ進行役を委任(佐瀬)

2. 議題

(1)平成26年度モニタリングデータ(土壌・植生、陸水、及び集水域)の確定について

- ・事務局(佐瀬)より説明(資料1)
- ・質疑応答

【清水委員】八幡平の土壌の一部データでカルシウム濃度が異常に高いのはなぜか？欄外に再採取したとあるが、詳細を確認したい。

【事務局】1回目の調査で分析に十分な量の土壌が採取できなかったため、採取をやり直していただいた。取り直した土壌を用いて全ての項目を再分析している。なお、カルシウム濃度等が他に比べて異常に高かったのは、1回目と比べて採取条件が異なっていたためと推察される。特に再採取時には積雪があり、気象条件もかなり異なっていた。この試料については注釈を付けて経緯を説明し、参考値とする。

【太田座長】【清水委員】樹木衰退度の判断を行う上で「絵」や「写真」は例示されないのか？

【事務局】過去には「絵」を示す試みもあったが、定着しなかった。「写真」についても、うまく状況を示している例がなく、お示しできていない。日本では林冠が閉じているため、状況を客観的に記述するのが難しい。

【久米委員】大気汚染物質による樹木影響は過去と現在で大きく様変わりしている。過去には硫黄・窒素酸化物による急性障害が問題になっていたが、現在では濃度は薄い全体として広がっている物質による緩やかな障害が問題になっている。また、過去には衰退によるバイオマスの減少が問題として認識されていたが、現在ではむしろ窒素過多・CO₂濃度の増加によるバイオマスの増加がむしろ影響として顕在化しつつあり、世界的な長期観測の結果にもそうした兆候が見て取れる。今後は長期モニタリングによってそういった部分に着目する必要がある。本モニタリングにおいても、「衰退」を前提とした「樹木の衰退要因」を記述してもらうことは、時代に合わなくなっている。まずはシンプルに現象を記録し、その「原因推定」を記述してもらうのがよい。

【清水委員】それが要因かどうかに関係なく、例えばその年に台風があったこと等が記録として残されていることが大事である。

【大田委員】衰退の定義がはっきりしていないことが問題ではないか？明らかに雪による枝折れである場合なども含め、大気汚染に限らずあらゆる要因による衰退を含むことを定義しておけばよい。

【事務局】来年度より、データ提出シートの「樹木衰退の原因衰退」の部分について、「この樹木衰退とは枝折れや枯損を含むものであり、大気汚染に限らずあらゆる要因を含むものである。要因については分かる範囲で推定して記述する」といった説明を加えることとする。

【渡辺委員】これはモニタリングであるので、要因についてその場ではっきりさせる必要はない。ドライに状況を記述する形でよい。

【事務局】数年前、台風によるかく乱が各地点で観察されたが、その後の回復の過程がサイト間で異なる可能性がある。そのあたりにもよく着目して解析していきたい。

【小林委員】(林冠写真について)今は機器類の性能がよくなりコストも下がっている。こうした過去の写真の結果も参考にしつつ、フェノロジー変化の観測も加えるなど、この分野で新た

な定点観測の取り組みをしていったらよいのではないか。

【久米委員】 これまでに撮影されたものを整理したほうがよい。ただし、この10年ほどで銀塩カメラがデジカメに変化するなど、いろいろな課題があるので注意が必要。本当にやろうとすると撮影条件が満たされていない恐れがあり、厳密な解析は難しいが、例えばこの10年で全体として上昇傾向にあるのか、下降傾向にあるのかといった大きな傾向の把握は可能ではないか。モニタリング1000との連携も考えてほしい。

【事務局】 今後の検討課題とする。

【大泉委員】 陸水データでイオンバランスが合っていないものがあるが、やり直しの必要はないのか？

【事務局】 ヒアリング時に指摘しており、基本的にはやり直しをしてもらっているはずだが、それでもイオンバランスが合わなかったものが提出されていると理解している。

【大泉委員】 この計算には現地での pH や EC の測定値を使用しているのか？夜叉ヶ池の6月採取試料の R₂についてはラボ測定値では合わず、現地測定値でむしろ合うことが記載されている。ラボ測定値の扱いはこのままで良いのか？

【事務局】 R₁ や R₂ の判定においては、基本的にはラボでの測定値を計算に使用していると理解している。夜叉ヶ池の6月採取試料の場合は、EC のラボ測定値に不適合が見られ試料汚染も示唆されていることから、欠測とするのが適当であり、そう修正する。

【大泉委員】 双子池の経年変化が明瞭に出ているが、これについての考察はあるのか？この長期傾向は沈着量や中国のエミッションインベントリの傾向に非常によく似ている。

【事務局】 三宅島の影響を受けている可能性も指摘されている。今後も注目していきたい。

【太田座長】 伊自良湖の流入河川上流で伐採が行われているとのことだが、定量的な評価はしているか？

【事務局】 今はまさに現在進行形であり、施行がさらに進んだ状態で、伐採面積などの定量的な評価をしていく予定。気象状況によっては今後、大きな変化が起きる可能性がある。

【久米委員】 北海道の樹木衰退度調査でアカトドマツとなっているが、学名がトドマツとなっているために明らかに整合性が取れていない。

【事務局】 この件については以前より問題になっている。本モニタリングでは環境省の植物目録を規準として学名記載することになっているのだが、植物目録の記述が、アカトドマツ = *Abies sachalinensis* となっているためにこのような事態となっている（事務局注：アオトドマツは *Abies sachalinensis* var. *mayriana* となっているため、目録における明らかな記載ミスとも考えられる）。将来的に改善していく必要がある。

【山田委員】 資料1-3で赤谷が過大評価になっている。雨量計の特性に問題はないかを確認できないか？

【事務局】 標高が高いところで雨量が多いという傾向はこれまでもずっと続いており、これが実態を示しているのではないかと考えている。雨量計に時々トラブルがあり、もともと湖岸に設置してあったものを赤谷に移動したりするなどして対応している。

【久米委員】 雨量計の性質として、過小評価することはあるが過大評価することはない。したがって、赤谷のデータが過大評価になっていることは考えにくい。

【太田委員】 これをもって土壌・植生モニタリングデータを確定とする。

(2)平成26年度越境大気汚染・酸性雨対策検討会で出された課題の検討について

・事務局(佐瀬)より説明(資料2および参考資料2)

・質疑応答

【小林委員】 (伊自良湖測定局の) 移設によって解決する問題なのか？

【事務局】自動測定機のみを平野部へ移すのは一案である。

【山田委員】岐阜は気象の局地的な変動が大きい。移設は難しいのではないかな。

【渡辺委員】集水域のような複雑地形において一点で代表値とするのはそもそも不可能である。もしやるならばモデルを活用して（集水域内で）面的に広げるなり、なんらかの工夫が必要ではないかな。移設すればよいという議論とは異なる問題である。

【清水委員】短期間でもよいがパッシブを活用することで面的に広げた調査を実施することは可能かな？それによって、地域代表性の議論がある程度可能になるのではないかな。

【小林委員】林冠より上の上層の大気濃度も必要であるし、単に平面だけで考えればよいものでもない。

【大泉委員】大気モニタリングの地点は半径 20km の代表性がないといけな。その中に（伊自良湖のような）特殊なサイトを含めてもよいのだろうか。モニタリングネットワークの中の大気サイトとして扱うには問題がある。この地点については大気のモニタリングサイトから除外して、生態影響評価のための観測地点として扱うのがよいのでは？

【久米委員】(20km の代表性が必要であるような) 大気モニタリングによる観測値と、生態影響評価に必要な値との間に大きなコンフリクトがあることは、昔からよく言われてきている（がいまだに解決していない）。現時点では、伊自良湖についても、他の大気モニタリングと切り分けて考えないと難しいのではないかな。

【事務局】乾性沈着の推定にはインファレンシャル法を用いているが、これは平坦地を想定したモデルである。

【太田座長】現時点で山間部の沈着量を推定する適当なツールがない以上、使えるツールを使って試算してみるほかはない。大気側にはこうした点を改善してもらおうよう要望を出せばよい。

【事務局】その他、生態側として、例えば窒素沈着量の誤差がこの程度のオーダーに含まれているならばよい、といった要望は出せないかな？現時点で、大気側としてはどの程度の面的な誤差がありうると考えられるかな？

【大泉委員】(スライド発表の内容では) 降水量の変動しか分かっておらず、濃度の空間変動が分かっていないことが問題である。降水量のみで沈着量のレンジを議論するのは難しい。やはり、どこかで測定してみて、どの程度濃度が違うのか、しっかりと確認する必要がある。

【山田委員】短期間の面的な調査ということであれば、伊自良、岐阜、高山の3点で協力できるかもしれない。高山には自分で管理している場所もある。

【大泉委員】現在（岐阜県の）自治体で測定されているデータを活用する方法もあるが、アンモニアや硝酸の濃度が分からないのが難点である。NO₂のみなら、そうした外部データを用いることである程度の評価は可能かもしれない。

【事務局】NO₂のみでは窒素沈着に占める割合は少ないので難しい。

【大泉委員】この生態 WG としては、どの程度のインプットがあるのかを今より精度よく知りたいのであるから、そうした要望を大気 WG にも出せばよいのではないかな？

【太田座長】資料2のまとめにあるように、特に現時点における沈着量の不確実性に関する知見を検討していただけるように要望したい。

(3) 今後の活動計画

・事務局(佐瀬)より説明(資料3)

・質疑応答

【環境省】次回の WG において、先ほどの資料2の議論の内容をどのように親検討会に反映させるのかを文章にまとめて報告してほしい。

【事務局】事務局で案を作成し、委員の先生方の承認を得ることとしたい。

(4)その他

・事務局(佐瀬)より参考資料3及び4を説明。

3. 閉会

・閉会挨拶(太田座長)

以上

平成27年度オゾン・酸性沈着の生態影響評価ワーキンググループ

第2回議事概要

日 時：平成28年2月4日(木)14時～16時

場 所：一般財団法人 日本環境衛生センター 東京事務室

出席者：太田座長、大泉委員、金子委員、久米委員、小林委員、清水委員、中野委員、山田委員、渡辺委員(小池委員はご欠席)

環境省水・大気環境局大気環境課：小林課長補佐、梁瀬課長補佐、水島技官

日本環境衛生センターアジア大気汚染研究センター：草川副所長、佐瀬部長、浦川研究員、齋藤研究員

会 議 次 第

1 開会

2 議題

- (1) 平成26年度モニタリングデータ(土壌・植生、陸水、集水域)の解析内容について
- (2) 平成26年度越境大気汚染・酸性雨対策検討会で出された課題の検討について
- (3) オゾンによる植物影響のパイロット・モニタリングの進捗状況について
- (4) 要監視地域における重点モニタリングの進捗状況について
- (5) その他

3 閉会

【配付資料】

平成27年度オゾン・酸性沈着の生態影響評価ワーキンググループ委員名簿

資料1 平成26年度モニタリングデータ(土壌・植生、陸水、集水域)の解析内容について

資料1別添 伊自良湖周辺における平成28年度以降の陸水の採水ポイントについて

資料2 平成26年度越境大気汚染・酸性雨対策検討会において指摘された課題の検討について(生態影響関連)

資料3 オゾンによる植物影響のパイロット・モニタリングの進捗状況について

資料4 要監視地域における重点モニタリングの進捗状況について

- 参考資料 1 平成 27 年度オゾン・酸性沈着の生態影響評価ワーキンググループ第 1 回議事概要
- 参考資料 2 オゾン・酸性沈着の生態影響評価ワーキンググループの今後の活動計画
- 参考資料 3 Summary of the 1st Asian Air Pollution Workshop (小林委員より情報提供)
- 参考資料 4 ACID RAIN 2015 発表ポスター「Long-term trend on stream water chemistry and sulfur budget in an acidified forested catchment in central Japan (by Sase, H. et al.)」

議事概要

1. 開会

- ・出席者紹介, 配布資料の確認(佐瀬)
- ・太田座長へ進行役を委任(佐瀬)

2. 議題

(1)平成26年度モニタリングデータ(土壌・植生、陸水、集水域)の解析内容について

- ・事務局(佐瀬)より説明(資料1)
- ・質疑応答

【金子委員】伊自良湖集水域における CI の乾性沈着量 (図 11) は思ったよりも少ないが、正確な乾性沈着量を推定するために、流入・流出の収支について評価しているか。

【事務局】CI の流入・流出のバランスは取れていない。なお、流域内で CI が増減しない前提で、流入・流出のバランスが取れているとして計算した場合であっても、 SO_4^{2-} については流出量が流入量を上回っているといった結果が出ている。

【中野委員】図に示しているイオン種以外についてはどのようなになっているか。

【事務局】陽イオンについては、風化の影響により、流入量より流出量をはるかに多いといった結果になっている。

【中野委員】定量的な評価をする際には CI を用いるのが適しているが、陽イオンの中でも風化の影響を受けにくいもの、陰イオンであれば Br^- 等でダブルチェックを行うことも有効である。

【中野委員】例えば図 5 の pH の経年変動等で大きく外れている値が散見されるが、個別にチェックを行っているか。

【事務局】それぞれ陸水の検証委員によって、あり得る可能性について検証されている。また、分析時にはイオンバランス等のチェックを行っており、場合によっては自治体に問い合わせを行っているが、すべての外れ値について原因が特定されているわけではない。

【山田委員】例えば採水日直近の降雨等、外れ値の原因が明確な場合は、付属情報として記載することがデータ全体を見る場合には重要である。また、場合によっては取り除く、もしくはアスタリスクをつける等の処理が必要である。なお、伊自良湖の場合は季節変動が大きい、外れ値なのか、湖沼の性質が現れているのかを判断する上で、長期傾向を見ることは重要であると考えられる。

【久米委員】外れ値の原因がわかるものについては記載し、トレンド解析等ではその点を考慮する必要がある。

【中野委員】 データを取りまとめる際に、外れ値に対して、なにかしら基準を設けて記載をするのが望ましい。

【久米委員】 吉野熊野において胸高断面積合計が減少している理由については何か情報があるか。例えば、大きな個体が枯死した等の理由か。

【事務局】 理由について確認し回答する（会合終了後、自治体報告書を再度確認したところ、一部の大径木の枯死が原因との記述があり、その旨を記した一文を資料1にも加え修正版として委員に送付した）。

伊自良湖周辺における平成 28 年度以降の陸水の採水ポイントについて

・事務局(佐瀬)より説明(資料1別添)

・質疑応答

【太田委員】 単純に労力の問題ということではなく、データを交え、得られる成果とコストについて議論した上で調査地点削減を決定すべき。

【中野委員】 例えば、①の湖心と⑤の流出河川の相関が強いということであれば、①と⑤の両方を継続する意味は薄く、①のみとするという考え方もできる。また、採水にかかる労力としては⑤の川の方が楽ではないか。

【事務局】 陸水モニタリングの仕様では、湖心で採水することとなっているため、この場合では湖心を残すこととなる。

(2)平成 26 年度越境大気汚染・酸性雨対策検討会が出された課題の検討について

・事務局(佐瀬)より説明(資料2)

・質疑応答

【事務局】 大気モニタリングデータ総合解析ワーキンググループでは、伊自良湖測定所の地域代表性について、気象測器の設置高さを上げたとしてもあまり意味はなく、地域の代表性という面では厳しいとの意見をいただいた。ただし、集水域への流入量を推計するための斜面地におけるデータとしては、現状得られるもので十分であるとの議論がなされた。

【大泉委員】 降水については岐阜県の他の測定所と遜色のないデータが得られているが、乾性沈着については地域代表性が乏しく、大気濃度の広域解析には用いるべきではない。ただし、降水のデータを集水域モニタリングでの流入量の算出に用いることは差支えない。その他には、伊自良湖集水域での乾性沈着量の推計については、インファレンシャル法の利用は無理があるため、従来 of 林内雨・樹幹流法が妥当であるとの意見も出された。

【事務局】 以前、伊自良湖集水域で林内雨・樹幹流法による調査を2年半程実施した際は、硫黄については林外雨・樹幹流と林外雨はほぼ同じレベルであり、ほとんど差がないか逆転するという結果であった。このため、乾性沈着に含まれる硫黄は非常に少なく、推計が難しいと考えられた。また、窒素成分については林冠や樹幹での吸収や変質の影響を受けやすいため、適さないとの議論がなされた。

【中野委員】 流入・流出量に対して乾性沈着が数%であれば、むしろ地形的な要因による集水域内の降水・降雪量の差が重要であると考ええる。

【事務局】 伊自良湖集水域については、その点を考慮し、3地点で降水を調査している。確かに標高の高い地点では降水量が多いため、湿性沈着による流入量は、その点を加味して算出している。

【清水委員】 伊自良湖集水域では霧については調査しているか。例えば、霧の多い地点では林外雨に対して林内雨・樹幹流が非常に高い比率となっているケースもみられる。

【事務局】伊自良湖集水域では霧の調査は行っていない。また、以前の調査結果では林外雨と林内雨・樹幹流にそのような大きな差は見られなかった。標高は数百メートルではあるが、高低差によって霧の発生頻度が変わってくる可能性は考えられる。

【清水委員】他の調査地点の標高はどのようになっているか。

【事務局】国立公園地域では標高 1000 m を越える調査地もいくつかあるが、測定地点は必ずしも高標高というわけではない。

【太田座長】大気側の意見としては、広域での解析には用いないということであるが、こちらとしては、流域での物質収支についてはデータの蓄積もあり、山岳地域における集水域の例という位置づけで継続していく。ただし、乾性沈着についてはフィルターパック法等で今後も検討を継続し、将来的に新たな知見が得られた時には見直していくこととしたい。

(3) オゾンによる植物影響のパイロット・モニタリングの進捗状況について

・事務局(佐瀬)より説明(資料3)

・質疑応答

【久米委員】英彦山は日間変動があまりないようだが、都市域からは離れた場所にあるのか。

【事務局】都市域からは離れている。逆に、青少年の家の脇で測定しているため、建物等の影響で過小評価している可能性は考えられる。

【太田委員】英彦山の場合は、5、6月頃には展葉しているのか。摩周湖についてはどうか。

【事務局】英彦山は展葉している。摩周湖は6月頃に展葉が始まる。

【久米委員】英彦山のデータは大陸からの排出量と風向きを反映しているという理解でよいか。

【事務局】そのように考えて調査を実施している。

【渡辺委員】八海山では4日間の差で AOT40 が 1.5 変動している(表1)が、これほど変動するものなのか。

【事務局】図2の右上のグラフにあるように(4月の終わりは高濃度だったため)、実際にその程度の変動は起こっているようである。

【久米委員】結果を見る際に、広域比較をし易いよう、八海山、英彦山及び摩周湖のグラフの表示形式をあわせてほしい。

【事務局】次回から対応する。

【中野委員】4、5月は越境由来の影響で上昇するということであるが、秋頃にも上昇しているのは、越境由来によるものか。

【大泉委員】場所によってはその可能性も考えられる。

【中野委員】季節変化や地域性、日変化を調査していることは、ある程度モデル化もされているのか。

【大泉委員】成層圏からの降下も含め、再現性のよいモデルができている。

【金子委員】成育期間のデータが示されているが、通年で調査したようなデータはあるか。

【事務局】摩周湖については通年で調査を実施している。AOT40 等、植物影響の指標の算出については、通常植物成長期、ヨーロッパでは4月から9月、日本では5月から10月の実施がよいのではないかという議論がなされている。

【金子委員】オゾンの生成に BVOC のような生物由来のものが関わっているのではないかという観点から、葉の展開時期とオゾンの量との比較、例えばブナの葉の展開前後について興味がある。

【渡辺委員】以前、私が携わっていた頃の摩周湖の調査では、切り枝を採取して葉のガス交換を見てみたが、枯れそうな木では、8月頃には気孔が開き過ぎになり、水利用効率が低下する

現象が見られた。オゾンによって（気孔閉鎖能力が低下して）気孔が開くため、その影響で水利用効率が低下したと考えることもできるが、オゾンの濃度はそれほど高くないため、別の理由も有るのではないかと考えている。例えば、ササが多く生えているため、水の取り合い等が考えられる。

【清水委員】摩周湖のオゾン濃度は低く、影響が出にくいのではないかと。

【渡辺委員】春先にはオゾンの濃度が高くなる。4月に上昇し、5月頃まで高く、6月になると低下する。このため、展葉のタイミングとはマッチしていない。

【中野委員】今回はオゾンのデータのみだが、NO_xなどは測定していないか。

【渡辺委員】ポテンシャルオゾンを計算するために測定しているケースはあったが、低濃度である。

【事務局】NO_xは一時期測定していたが、指標としての影響は小さいと考え、現在は測定していない。タイミングによっては、観光バスからの排出によってNO_xが上昇し、オゾンが低下するという現象も見られたが、全体の平均やAOT₄₀に対してはほとんど影響しないレベルである。

【中野委員】植物影響といった上では、オゾンの影響が大きいですが、因果関係を考える上では、余裕があればオゾン以外のデータもあった方がよい。

【太田委員】摩周湖における1965年から2015年の樹木の消失（図3）については、どのように捉えているか。

【事務局】摩周湖全体で植生の変化が起こっているということは、写真記録からわかってきている。北海道環境科学研究センターの資料によると、ここ数十年で大きな変化があったようである。ただし、この変化が全体の中の、どの段階を捉えているかということは判断できない。

【渡辺委員】2つの写真を見比べると確かに樹木は消失しているのだが、ではいつ消失したのか、どのような理由で消失したかということ調べるのは難しい。動物による害は今のところ確認されていない。

【中野委員】摩周湖で調査を継続している理由は、このような現象にオゾンの影響が強いという前提があるためか。

【渡辺委員】オゾン濃度が春先に高かったことから、オゾンの影響が大きいのではないかとという考えに基づき始められた。ただし、オゾンの影響は0ではないが、それよりは気候の影響、たとえば気温の上昇などの関与も大きいのではないかと考えている。そうなってくると樹木の水収支も関係してくる。その他としては遷移の問題があり、枯れている斜面の少し下からハウチワカエデが入ってきている。山麓から遷移が進んでいるようであるが、ササによって止まっているのではないかと印象を受けた。

【久米委員】林の来歴を把握することは重要である。例えば、北海道で道を作ると、かく乱によってカンバ類が侵入してくるというのはよく見られる。ここもこれだけダケカンバが生えているということは、おそらく観光道路の整備でかく乱して、オープンサイトができ、そこにダケカンバ（やミヤマハンノキ）が生え、その後枯れ、後継樹種が入れていないのではないかと。火事の跡などはなかったか。

【渡辺委員】来歴の情報については探しているが、なかなか見つからないというのが実情である（小池委員から提供された情報によると、北海道の自然を紹介する広報誌(Faura: http://www.naturally.co.jp/faurashop/faura_9.htm)で幾つか掲載された以外は、森林総合研究所の川湯試験地の記載くらいのこと）。

【中野委員】調査の実施理由として、オゾンの影響の可能性というのも挙げられるが、植物影響や生態系影響ということを考えるならば、それに上乘せするようなことを考えることも必要である。

(4)要監視地域における重点モニタリングの進捗状況について

- ・事務局(佐瀬)より説明(資料4について)
- ・質疑応答

【中野委員】土壤中にパイライトはなかったということであるが、ないと考えてよい。土壤溶液ではほとんど SO_4^{2-} であることからパイライトは分解して存在しておらず、硫黄は恐らく有機物等に入っているのではないかと思われる。伊自良湖で流出している硫黄は基岩からとのことであるが、加治川の場合は、渓流水中の硫黄濃度の逆数と同位体比が正の相関を持っているように見え、土壌から来るものと、石から来るもののミキシングの結果が現れているのではないかと思われる。また、渓流水の同位体比にはこの地域の石の同位体比が+2 か 3 といった値が入ってきているものと考えられる。ストロンチウム同位体の値は、春に高くなるというのも、もう1年程度調査を継続すると、きれいな傾向が見えてくる。

【金子委員】降水中のストロンチウム同位体比を見ると、加治川と伊自良湖でかなり差があるように見えるが、どういった理由によるのか。

【中野委員】ストロンチウムの同位体比には、ローカルから来るものと、海域から来るもの、越境物質によるものの影響が考えられる。春先に高くなるのは、大陸から飛来する黄砂に含まれる可溶性の炭酸カルシウムに、ストロンチウムが多量に入っているため、その同位体比である約 0.71 が効いているものと思われる。その割合が地域によって異なるため、降水の同位体比に差が生じる。辺戸等は海からの影響が強いため、海水の値に近くなるが、八方のように標高が高くなると、相対的に海の影響が少なくなり、ローカルなものや越境物質の影響が見えてくる。ストロンチウムはカルシウムのよいトレーサーとなるので、その相関を取るというのもよい。

【大泉委員】伊自良湖の場合は同位体比に大きな差があったため、非常にわかりやすかったが、加治川の場合は基岩が+2 あるいは 3 とすると流入側とあまり差がない。どのように判別するのがよいか。濃度との関係を見るというのがよいか。

【中野委員】硫黄は難しい。元素との関係を見るというのは有効である。非海塩性の硫黄とカルシウムはよい相関を示すため、カルシウムのカウンターパートとしてストロンチウム同位体が見える。例えば加治川の硫黄では、地質からくるものも、大気沈着からくるものも値が近いが、ストロンチウムでは大きく違う値となるので、元素の相関と同位体をうまく組み合わせることが有効である。

【大泉委員】同位体比を見ているだけではわからない。伊自良湖の場合はたまたま同位体比のみでわかりやすい結果であったということであるか。例えば、岩石を採取して同位体比を測定するというのが有効であるか。

【中野委員】岩石の中には黄鉄鉱が入っているので、塩酸等で溶け出てくる。厳密には SO_2 ガスを逃がさないように、岩石粉末に(助燃剤として)五酸化バナジウムを添加して燃やし、 SO_2 を測定する。そのようにすれば岩石硫黄の影響が求められる。

【事務局】岐阜県の地質の深い部分には、暗褐色のチャート層が存在し、かなり黄鉄鉱が含まれているようである。

【山田委員】チャートの中に有機層が薄く入っているというのが美濃層の特徴で、伊自良湖周辺にもあってもおかしくないと考えている。

【太田委員】地質の広がりについてははっきりしているか。

【中野委員】地質については予想がつきやすい。以前琵琶湖で調査した際も、地質が延長しているようで、川の水は-9 程度であった。

【太田委員】パイライトの層が入っていない場所ということも推測できるということか。

【中野委員】チャート層内の泥の固まった部分には普遍的に入っているものと考えられる。

(5)その他

- ・小林委員より説明(参考資料3)
- ・事務局(佐瀬)より説明(参考資料4)

3. 閉会

- ・閉会挨拶(太田座長)

以上