

## 平成25年度第一回酸性沈着の生態系影響評価ワーキンググループ 議事概要

日 時：平成25年10月30日（水）14時～16時

場 所：一般財団法人 日本環境衛生センター 東京談話室

出席者：袴田座長、太田委員、大原委員、金子委員、林委員

環境省水・大気環境局大気環境課：難波課長、後藤課長補佐

日本環境衛生センター：林副所長、佐瀬部長、山下研究員、内山研究員（アジア  
大気汚染研究センター）

### 会 議 次 第

#### 1 開会

#### 2 議題

- (1) 伊自良湖集水域モニタリングの進捗状況とデータ検証について
- (2) 越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング総合とりまとめについて
- (3) その他

#### 3 閉会

(配布資料)

平成25年度酸性沈着の生態系影響評価ワーキンググループ委員名簿

資料1 伊自良湖集水域モニタリングの進捗状況とデータ検証について

資料1別紙 データ集計結果の概要

資料2 越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング総合とりまとめについて

資料2別紙1 酸性沈着の生態系影響評価WG関連部分の執筆・作成状況について

資料3 酸性沈着の生態系影響評価WGの今後の予定

参考資料 平成24年度WG会合議事概要

袴田委員 長期モニタリング 生態系関連部分のコメント

## 議事概要

### 1. 開会

- ・開会挨拶(佐瀬)、主催者挨拶(林)、環境省挨拶(難波)
- ・出席者紹介, 配布資料の確認(佐瀬)
- ・袴田座長へ進行役を委任(佐瀬)

### 2. 議題

#### (1) 伊自良湖集水域モニタリングの進捗状況とデータ検証について(資料1および別紙)

- ・事務局より説明
- ・訂正箇所あり  
(資料1, ページ1, 26行目) 「財団法人」→「一般財団法人」
- ・質疑応答  
(資料1, 表1)  
【袴田委員】表1中で「釜ヶ谷川」という記述が抜けている。  
【事務局】表を訂正、明示したいと思う。

#### (2) 越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング総合とりまとめについて(資料2および別紙1)

- ・事務局より説明
- ・質疑応答  
(袴田委員コメント資料, ページ1, 第1章2)について)  
【袴田委員】2)で述べているように、該当部分のスタンスは「総合的観点」なのだから、大気汚染についてだけでなく生態影響についても言及した方が良い。次コメントの第2章1)についても同じ。

(資料2別紙1, 「2. 調査の目的及び内容」, ページ8, 下から5行目)

- 【袴田委員】データの確定はワーキンググループも関わっている話であるので、そのように文言を加えて欲しい。

(資料2別紙1, 「2. 調査の目的及び内容」, ページ8, 下から2行目)

- 【袴田委員】分析機関間比較調査を行うとあるが、この報告書中で報告されることはないのか。
- 【事務局】報告書中に本編が記載される予定はない。
- 【袴田委員】実施したことの記録としてなら、このような形にとどまっても良いかと思う。

(資料2別紙1, 「2. 調査の目的及び内容」, ページ5~6)

【袴田委員】土壌モニタリングに関しては、文章を分かりやすくするために、いわゆる階層サンプリングの概念図をここにも挿入した方が良い。

【事務局】図2-2の後に入れたいと思う。

(資料2別紙1, 「2. 調査の目的及び内容」, 表2-2)

【袴田委員】表中に「せきどうざん」とあるが、国土地理院によれば「せきどうさん」である。

(資料2別紙1, 「3.2 生態影響モニタリング」, ページ2, 10行目)

【金子委員】「 $Al^{3+}$ 」とあるが、イオン形態は特定できないのではないか。

【事務局】 $3+$ を外し「Al」としたいと思う。

【林委員】三価を発揮しているという意味ではないので、単位もモルチャージではなく、モルではないのか。

【事務局】単位はモルチャージで良いように思う。

【金子委員】実際の測定方法からするとモルチャージで良いのではないか。

【事務局】測定では、全てを $Al(OH)_3$ として逆滴定を行っている。単位はさておき、 $Al^{3+}$ という表記については改めたい。

(資料2別紙1, 「3.2 生態影響モニタリング」, 図3-2-1)

【林委員】モニタリング地点のプロット位置がずれているようだ。また、「平成13年~24年度の各地点2プロットの平均値」とあるが、時間的・地点的に平均化することにどのような意味があるのか。

【事務局】報告書の意義から考えると、最新値に直した方が良いように思える。

【林委員】値がどのように変化してきたかも矢印などで示すべきだ。

【事務局】その点については図3-2-3、図3-2-4で述べているのでご議論いただきたい。

(資料2別紙1, 「3.2 生態影響モニタリング」, 図3-2-3・図3-2-4)

【袴田委員】プロットの内容を吟味すべき。初期値からの変化、もしくは最新値の挿入を検討しても良いと思う。

【林委員】時系列上の変化は分散分析を用いているようだが、エラーバー部分は深さ毎の値を反映しているということで良いか。

【事務局】エラーバーは5サブプロット分の分析値によるもので、深さは0-10cmと10-20cmで独立している。標準偏差で5サブプロットを表し、調査年度間での変化は分散分析ではなくt検定(3群以上の場合はp値を補正済み)を用いて検出している。

【袴田委員】検定の分母を何にするかは検討の余地がある。階層構造も考慮に入れて、分散分析が良いかt検定が良いかも含め、現在、統計学の専門家に相談しているところである。次回の会合までに何らかの検討が出来るよう進めたい。

(資料2別紙1,「3.2 生態影響モニタリング」, 図3-2-1)

【袴田委員】先に林委員が言われたように、平成13年度～24年度の平均値では意図が曖昧になるので、初期値かあるいは最新値を入れた方が良いのではないかと。

(資料2別紙1,「3.2 生態影響モニタリング」, 表3-2-3・表3-2-4)

【袴田委員】これらの表中に矢印で示している情報について、図3-2-3・図3-2-4に入れて表すことはできないものか。エラーバーは外して良いと思う。pH(H<sub>2</sub>O)、pH(KCl)、塩基濃度、交換酸度、塩基飽和度をそれぞれ入れたら如何か。

【太田委員】土壌の変動を植生のデータと対比させる必要もあるのか。

【袴田委員】植生については図に入れなくとも良いと思う。表中の土壌のデータについて、図で改めて示せば良いのではないかと。

【太田委員】あまり情報量を多くすると図が見にくくなるのではないかと。

【袴田委員】情報としてpH(H<sub>2</sub>O)だけで十分という印象を与えるのもよろしくない。少なくとも塩基飽和度、交換酸度なども含めて見ていただいた方が多面的となるのでは。

【太田委員】地点によってはpH(H<sub>2</sub>O)と塩基飽和度の変動が一致せず、逆となっているところもある。かえって混乱するかと思うが、そこから何を述べるのか。

【袴田委員】まだ結論が出せるような文章にもなっておらず、実態はそのようだとしか言えないのではないかと。pH(H<sub>2</sub>O)だけで変動を述べるよりも良いように思える。とにかく、図と表とを組み合わせさせて表すのが良いようだ。

【事務局】我々の意図としては、pHが規定される要因は色々な議論があるものの、酸性化を表す項目として重要であるということであり、全体的な実態として示す必要があると。加えて、pHが下がっていると言われている地点であっても、塩基飽和度が必ずしも下がっているわけではないという点で議論を提起したく、色々な要因を載せた表を最後部で示している。

【袴田委員】9ページの下に「(3)土壌・植生特性に対する大気沈着の影響」の見出しが来ており見にくくなっているが、この議論は、土壌と植生とを初めてまとめて議論しているという点で大変重要、有効なものと思われる。この節はこの節として、前節で土壌について述べる際には、図3-2-1で平均を示したうえ、図3-2-3・図3-2-4でその変化の情報を示して欲しい。その際、pHだけというのは如何なものかと。pH(H<sub>2</sub>O)だけではないことを意識してもらいたい。

【大原委員】図を追加するのであれば、文章も適宜加えるべきだと思う。何を主張すべきなのか。

【袴田委員】文章の追加の必要はない。図を変えれば、より文章を説明したものとなるのではないかと。3ページから4ページにかけてなど、土壌化学性を述べた文章もクリアでないまま終わっているが、データとして確認出来るのであれば、これはこのままで良いのではないかと。

【金子委員】表2-2では地点毎に2種類の土壌種を載せているが、図3-2-4では1種類の土壌しか述べていないようだ。また、図中の「平均pH」とあるのは、pH(H<sub>2</sub>O)のことか。

【事務局】図3-2-4では2種類の土壌について載せている。「平均pH」とはpH(H<sub>2</sub>O)のこと。

【金子委員】表3-2-4中の「潜在的な外部要因」について、記号の意味が分かりにくい。○はその該当項目があったということか。一般的に考えると、○が良い状態、×が悪い状態を示しているようにも取られると思う。

【事務局】表中の項目の括弧内にて、○はプロット内での報告例、△は周辺地域での報告例と記載している。表外に示すことも考えたい。

【林委員】pHについての補足意見であるが、本文中では単に「pH」と記載しているにも関わらず、表3-2-4でいきなりpH(H<sub>2</sub>O)とpH(KCl)が出てきている。pH(KCl)の原理や潜在的な酸性度を示す意義などは述べなくて良いのか。

【事務局】pH(KCl)についての記述を加える。

(資料2別紙1, 「2. 調査の目的及び内容」, 表2-2)

【太田委員】地点毎の着目点において、植生あるいは陸水などと区分されているのはどのような理由か。恣意的なもののようにも誤解されかねないが。

【事務局】最初の地点設定に従ったものとなっている。

(資料2別紙1, 「3.2 生態影響モニタリング」, 表3-2-3・表3-2-4)

【袴田委員】これら2つの表はページの裏表ではなく、見開きとして位置するよう印刷して欲しい。

【事務局】奇数ページから始まる可能性が高いので、表を最初に持ってくるよう配慮したい。

(資料2別紙1全般)

【袴田委員】節・章の見出し位置について、また、図表説明文の位置について、それぞれ見直しが必要だ。

(資料2別紙1, 「3.2 生態影響モニタリング」, ページ16, 下から1行目)

【太田委員】夜叉ヶ池について、「酸性化が進行している可能性“も”考えられた」とあるが、他の可能性に当たるものは何か。泥炭地など、有機物を含んだ酸性物質の影響はどうか。

【事務局】TOCも測定しているが高い値ではなかった。他地点に比べて遙かに低いpHであるので、それだけで説明がつくとは思えない。データを再度チェックしたい。

【太田委員】他の影響による可能性が潰せるのであれば、具体的に評価した方が良いかもしれない。

【袴田委員】アンモニウムイオンは最も高い値を示しているようだ。

(資料2別紙1, 「3.2 生態影響モニタリング」, ページ17)

【大原委員】釜ヶ谷川の硫酸イオン・硝酸イオンにおいて、経年変化にピークが現れるのはどう解釈すれば良いのか。

【事務局】硝酸イオンについては、ピークらしき状態を越えた今、平坦域にあるかのように見える。

硫酸イオンについては、一時期に確かなピークがあって、現在は減少過程にあるように思う。以前の議論では、有機体硫黄が表層に多く存在し、急激に増えつつあった硝酸イオンによって水素イオンが生成されてバランスが崩れ、硫酸イオンの流出につながったのではないかと、とのことであった。あるいは、干ばつ後の乾土効果によって有機物の分解が進んだのではないかと考えられていた。いずれにせよ、ピーク出現の原因は明らかとなっていない。

【袴田委員】これは以前からの宿題でもあったが、予算との兼ね合いもあり研究が進まず、答えを出すに至っていない。

【林委員】事務局説明のスライド説明にあった水文モデルの話は報告書に記載したらどうか。硫酸イオンは硝酸イオンに比べて変質しにくい特徴があり、良いトレーサーになる。

【事務局】実測流量の誤差の問題もあるため、モデルの話はまだ報告書に記載するまでには至っていない。5割程度とされた流出割合も実際は6～7割程度と考えられ、降水量や蒸発散量を入力して得られたモデル値が実態を反映している可能性もある。そもそも堰のない河川ということであるので、実測流量誤差によるものが大きいのではないかと。

【太田委員】基底流の割合についてはどうか。

【事務局】表層流と基底流の割合を変えると、流出してくる速度(タイミング)が変わって来る。ピーク流量を合わせるために時間値でモデルを組むことも出来たが、無理に合わせようとするとう基底流の割合が現実にそぐわないものとなった。やはり、流量実測の問題点を考えた方が良いでしょうに思う。

【袴田委員】モデルに則った実験系を測定現地に作って、フィールド上で厳密に測定することは出来ないものか。

【事務局】現実的な方法としては、蓄積されつつあるデータを用いることによって、予測される伏流水の量をモデルに入力して計算を行い、その過程を見ることが可能かも知れない。あるいは、モデル水位量から伏流水分を差し引いて計算することも考えられる。

【事務局】基底流との切り分けであれば、最低流量を考えればモデルを使わなくとも済むかも知れない。パラメーターの点で言えば、土壌の不飽和透水係数を考慮に入れるなども必要。

【事務局】飽和透水量係数や斜面角度、基底流による議論もあるが、データのばらつきが大きいこともあり難しい。

【袴田委員】今後の課題として、引き続き議論いただきたい。

(資料2別紙1,「3.2 生態影響モニタリング」, ページ16～17)

【袴田委員】seasonal Mann-Kendall testsについての説明がほとんど無い。文献引用だけでなく、もう少し詳しい説明を本文中に記載すべきである。また、経年変化グラフ上に、有意差のあった増減の部分を図示することはできないものか。

【事務局】全体としてのトレンドを見ている方法に過ぎないので、難しいように思う。

【太田委員】本文中において、期間を区切って増減傾向を述べているのは統計に基づく記述であるのか。単に、そのように「見える」だけであるなら、恣意的な記述は訂正した方が良いでしょう。

【事務局】主観の入った増減傾向の記述は訂正したい。統計解析結果を基に、上昇・低下を定性的に示す矢印をグラフ内に入れることも考えたい。

(資料2別紙1,「3.2 生態影響モニタリング」, ページ17)

【袴田委員】「資料1別紙 データ集計結果の概要」にあるデータについては、このページ部分に含まなくて良いのか。

【事務局】データのスケールが異なるため、一緒に議論は行わない。

(資料2別紙1,「3.2 生態影響モニタリング」, 図3-2-14)

【袴田委員】「資料1別紙 データ集計結果の概要」における図2と異なるようだが。

【事務局】両図b)は同じグラフであるが、両図a)はそれぞれ異なったグラフとなっている。プロットした年度が異なっているためであるが、とりまとめの中間報告で行われた議論とは別のものとして考えていただきたい。

(資料2別紙1,「3.2 生態影響モニタリング」, 図3-2-10)

【太田委員】グラフ上部にある「total」表記の意味が分かりにくい。

【事務局】注釈に加えたい。

【林委員】共通する湿性の棒グラフをまとめて、別途表記にしたら良いのではないのか。

(資料2別紙1,「3.2 生態影響モニタリング」, 図3-2-9)

【大原委員】硝酸塩と硫酸アンモニウム乾性沈着速度における違いは何に依るものか。

【事務局】硝酸塩は粒径を大きく取っている。また硫酸塩はPM2.5の設定に従っている。

【太田委員】化学式で下付きフォントとなっていない部分は修正すべき。

(資料2別紙1,「3.2 生態影響モニタリング」, 表3-2-10)

【林委員】評点を1～5として分けている「正味の酸累積負荷量」であるが、この値の区分は何を根拠としたものか。

【事務局】自然階級分類という、視覚的に見えやすくなるような分類手法を用いてマッピングした。

【林委員】酸の危険性に応じたものではないということか。酸負荷量のレンジが小さくなった場合でも、相対的に分類してしまう恐れがあるのではないのか。

【事務局】現状の目的としてはそのようにならざるを得ず、定量的に表すことはできない。

(資料2別紙1,「3.2 生態影響モニタリング」, 図3-2-17)

【袴田委員】文章中で幾つかの地点に言及し注目しているが、これらを図示できないものか。

【事務局】地点を図示できるよう対応したい。

【袴田委員】この図は、モニタリングステーションの見直し作業に影響を与えることはないのか。

【環境省】特段の影響はないと思う。それら八幡平、潮岬、京都八幡は近くに測定局があり、測定項目も少ない。マップ上でも問題はない。

【袴田委員】すでに削られたステーションのうちでは、山形県の尾花沢が負荷量・リスクマップとも高い地点として該当しているのではないか。この図が与えるインパクトは大きいように思える。

【環境省】受託自治体の側にも人的資源の問題があるので、現実の対応は難しい。

【袴田委員】過去25年間のデータに加え、さらに20年遡ったデータを用いてマップを作成できないものか。予算等の都合がつけばよろしくお願ひしたい。

【環境省】越境大気汚染のこともあるので、引き続き努力したい。

【大原委員】IPCCの第六次報告書では過去100年スケールの排出インベントリ作成に関する動静が報告されている。アジアでも同じような動きがあれば、これをシミュレーションに利用することができるかも知れない。

### **(3) その他、生態系影響評価ワーキンググループの今後の予定(案)(資料3)**

- ・事務局より説明
- ・質疑応答
- (特になし)

### **3. 閉会**

- ・袴田座長の進行役解任(佐瀬)
- ・閉会挨拶(佐瀬)

以上

## 平成25年度第二回酸性沈着の生態系影響評価ワーキンググループ 議事概要

日 時：平成25年12月12日（水）14時～16時30分

場 所：一般財団法人 日本環境衛生センター 東京談話室

出席者：袴田座長、太田委員、金子委員、林委員、福原委員

環境省水・大気環境局大気環境課：難波課長、後藤課長補佐

日本環境衛生センター：林副所長、佐瀬部長、山下研究員、内山研究員（アジア  
大気汚染研究センター）

### 会 議 次 第

#### 1 開会

#### 2 議題

- (1) 越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング総合とりまとめについて
- (2) その他

#### 3 閉会

(配布資料)

平成25年度酸性沈着の生態系影響評価ワーキンググループ委員名簿

資料1 越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング報告書（平成20年度～24年度）案

資料1 追加資料 『②土壌化学性の経年変化』改定案

資料2 要監視地域における重点モニタリングの開始について

資料3 越境大気汚染・酸性雨対策検討会に係る今後の予定

参考資料 平成25年度酸性沈着の生態系影響評価ワーキンググループ第1回議事概要

## 議事概要

### 1. 開会

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

### 2. 議題

#### (1) 越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング総合とりまとめについて

- ・事務局(佐瀬)より説明(資料1, 目次～46ページまで)
- ・質疑応答

(目次)

【袴田委員】目次の階層をもう一段階下げて、4段で書き表した方が良いのではないかと。

【事務局】そのように対応する。

(図2-2)

【袴田委員】土壌階層モニタリングの概念図において『土壌種』という表記があるが、表2-2と照らし合わせても妥当ではないように思う。『地点／土壌種』などの表記に変えるか、あるいは書き方そのものを考え直す必要があるのではないかと(後段でも議論になり、修正することが確認された)。

- ・事務局(佐瀬)より説明(資料1, 47ページ～80ページ、並びに資料1追加資料について)

- ・訂正、追加事項

(資料1, 図3-2-7) 取り分け古処山などでは種数の断続的な減少が見られており、先日のオゾンワーキンググループでも指摘を受けたところである。現場の詳細な状況については各自治体の報告書に記載されているが、これらを加えた形で、さらに議論を深めたいと考えている。

(資料1, 図3-2-17) 『S累積負荷量(左図)』と『N累積負荷量(中図)』が入れ違っている。次版までに修正する。

- ・質疑応答

(資料1, ページ57, ③下層植生の状況)

【袴田委員】古処山の状況について、大気モニタリングとの関連で確認すると聞いたが、具体的にはどのようなことであるか。

【事務局】必ずしも大気との関連を言ったのではなく、上層木などの他要因も考えたいと述べた。

【袴田委員】それは次回の会合で挙げられる事項となるか。

【事務局】その見込みである。

(資料1, ページ71～74)

- 【福原委員】硫黄の蓄積・流出が明らかとなってきたようであるが、これによる地域的な影響として植生の生長量の違いなどの考察はできないか。また、この結果を伊自良湖だけでなく、他の地域での類推などに応用できないのか。
- 【事務局】蓄積・流出の影響に関する具体的な情報は得られていない。アメリカなどでは、酸性化からの回復の遅れや気候変動への関連が議論されているが、植物への影響を述べるのは難しい。なお、他地域への応用としては、本報告書76ページ以降で述べている「生態影響の要監視地域」の検討を始めたということにおいて、その意図を表せているのではないかと思う。伊自良湖の沈着量が全国中で特異的であるのか等の議論は出来るのではないか。
- 【福原委員】それは理解できるが、もう少し次の段階に発展させるためにも、日本の各地で類似例を検討できると良いのではないか。
- 【袴田委員】『監視地域における重点モニタリングの開始について』(資料2)での予算付けに関わるかと思うので、経常研究としての方向性を環境省とも確認したい。特に要監視地域のマップが出来たというのは大きな前進であるように思う。

(資料1, ページ60, 7行目以降)

- 【金子委員】森林の回復過程について、ここで述べられている仮説の下に全てが語られている点が気に掛かる。硝酸の蓄積・酸性化などがあつたとしても、養分吸収を考えれば問題にならないかのようだ。あくまで一つの可能性として述べるべきではないか。
- 【事務局】窒素循環や有機酸の影響など、他の要因も当然考えられるので、この説が推測の域を出ないことを強調したいと思う。

(資料1追加資料)

- 【太田委員】この章は、結局のところ、追加資料のように「モニタリング地点」と「プロット毎」の二本立てで記載されるということか。
- 【事務局】袴田委員からの助言を受け、別のバージョンとして作成してみたところである。
- 【太田委員】計算を重ねればその結果として出せるのだろうが、これをどのように解釈するか、また何を伝えたいのかという点が曖昧ではないのか。
- 【袴田委員】2プロットのうち片方だけ有意な変化があつた場合に、これを拾い上げることが出来るということで後半の記述に意義がある。
- 【事務局】プロットの設定意義において、当初は反復性ということであつたのだろうが、実際の現場を見ると距離的に離れていることも多く、また地形も異なっており、必ずしも同一ではない。その場合には「地点」としての分散が大きくなってしまい、「地点間」で見ると、片方のプロットで経年変化に差があつたとしても有意にならなくなってしまう。
- 【太田委員】それならば、「地点間」についての部分は省いて良いのではないか。

- 【事務局】地点の代表性というものを考慮すると一概に言えない。そのため、当初の報告書では両方を記載し、地点レベルにおいてすら有意差が認められた調査地点について、より強調した形になるように書いたつもりである。
- 【太田委員】地点レベルとプロットレベルの記述を並列した理由が分からない。
- 【袴田委員】地点レベルからさらに踏み込んだ解析を行ったものがこのプロットレベルの話である、という見方なのだと思う。少し記載が足りないけれども。
- 【太田委員】図3-2-3及び3-2-4をより詳細にしたものが図3-2-5及び3-2-6であると。内容的に重複しているし分かりにくい。後半だけで良いのではないか。
- 【林委員】太田委員のいうことはもっともだ。或るエリアの中でのプロットの話をもとめた「地点レベル」の話は難しい。やはり後半のプロットスケールの話だけで良いのではないか。
- 【袴田委員】確かに、プロットレベルのものを載せたのは恣意的なところもあるかも知れない。しかし具体的にどのプロットに有意差があったのかを示さないと、情報に一貫性が持たせられない。
- 【太田委員】プロットレベルの部分は巻末の参考表に記載されているものと思うが。それを一目瞭然に分かるよう図式化したものがこれに当たるのだと考えている。ここで、のめり込んだような記載とするのは得策ではない。
- 【袴田委員】2プロットのうち1プロットでのみ有意差があった場合、これを特定できないというのでは情報量として十分ではないのではないかと。図3-2-4と図3-2-6との比較において、実際に石動山の塩基飽和度などを見ると、矢印の有無として違いが表れている。一方のプロットは尾根の上、もう一方は谷筋に在ることなどによる違いがあるはずだ。
- 【太田委員】そういったプロットの情報はどこかに記載されているのか。
- 【袴田委員】あまり表には出ていない。
- 【事務局】それぞれの自治体による報告書には記載されている。
- 【太田委員】詳細なプロットでの有意差の状況については、本文のうちで説明できるのであればそれに越したことはない。
- 【袴田委員】それを後半部分の記述として付けないと、情報としては曖昧になってしまう。
- 【金子委員】同じ地点のうちで、片方のプロットにおいて値が上昇し、もう片方のプロットで値が下降したというサイトは無かったのか。
- 【事務局】そういった例は認められなかった。2プロット間の違いは、有意差の有無のみが認められた。上昇・下降がともに見られた場合、地点としては有意差の有る変化がなかったということになるのではないか。
- 【袴田委員】大気系の分科会でも話題に上ることであるが、得られたデータから土壌の化学性をどのように説明するか困難に感じている。酸性雨の影響などと単純に結論づけることもできない。ベターなのは話を複雑にしないことで、結果・現象・現況を分かりやすく伝えることが優先されるべきだ。今回の案は複雑に過ぎるようにも思える。
- 【事務局】前半部分の「地点間の解析」を重視するということで、今回は後半部分を省略する、というまとめ方で良いか。

- 【袴田委員】後半部分についてせつかく踏み込んだのであるから、何らかの形で生かさないと勿体ないのではないか。巻末に移動させるという方法もあると思う。皆さんの意見をいただきたい。
- 【林委員】プロット間の解析については、変化のあった地点についてだけ記述すれば良いのではないか。図3-2-6で言えば、グラフ中で矢印のついたサイトだけということになる。あまり良い案とも言えないが。
- 【事務局】現場の状況を考慮すると、「地点間」と「プロット間」の両方の記述があっても良いのではないかと思う。一様でない詳細な変化を明確に語ることで、モニタリング事業を実施してきたことの一つの証になる。それらの解釈については踏み込みにくいが、確実に認められた変化を事実として示すことで次の議論が可能になるところもあると思う。図を別にしていることが冗長すぎるようであれば、一つにまとめることも可能である。また、例えば一様な斜面に2つの平行なプロットが設定された宝立山などでは、地点全体が同様の環境下におかれた理想的なサイトとなっていた。その他のサイトでは、細かい沢や谷の合間を縫うように典型的な形でプロットが設定されており、それぞれの土壌の状況に違いがあったのかも知れない。そのようなことから、プロットレベルでの視点は、モニタリング事業に有意義だと考えている。
- 【金子委員】i)及びii)で、それぞれ、「モニタリングレベルでのー」「プロットレベルでのー」といったようにタイトルを揃えてもらえると分かりやすい。
- 【林委員】先ほどの事務局の説明でようやく納得できた。逆に、そのような説明が無いと報告書を読んでも分からない。なぜプロットが2つ設定されているのかと。
- 【袴田委員】それは階層サンプリングに関わってくることで、前ページのコラム中で説明しているように、空間変動と分散分析の話になるかと思う。大きなスケールでの変化と小さなスケールでの変化について、それぞれをプロットとサブプロットで見ている。従来、ばらつきの大きさはそれらスケール毎に図や表や文章で表されてきたが、分散分析を行って経年変化を見るということは為されてこなかった。今回はここから疑問を問うている。分かりやすくするためには、冒頭にて、地点毎あるいはプロット毎に行ってきた解析の目的をまず述べる。さらに、これらの解析相互の関係について、つまり、地点毎の解析を空間スケールで分解したものがプロット毎の解析であると明確にさせる。こういった点を追加資料のような形でまとめることができれば、改善されるのではないだろうか。
- 【事務局】提案ではあるが、「地点レベル」を変更して「地域レベル」というのではどうか。地点とプロットという組み合わせが分かりにくいのではないか。
- 【林委員】大気モデルの話では、地域という定義がもっと広範囲のものを指している。
- 【袴田委員】報告書7ページ、表2-2の定義については簡単に動かすわけにいかない。経緯を考えても「地点」と表した方が良い。

(資料1, 図3-2-3)

- 【福原委員】図中、地点名の後ろに樹種名が付記されているのはおかしい。樹種毎に解析されているように受け取られかねない。

【事務局】樹種名を取り除きたいと思う。

【袴田委員】入れるとしたら土壌種ではないか。あるいは無記入でいい。

(資料1, ページ8, コラム)

【金子委員】コラムの階層図についての説明文はないのか。

【事務局】階層図を50ページに移す、という案はいかがか。

【袴田委員】良いと思うが。

【金子委員】最初の地点設計についての説明はどこに書いてあるのか。

【事務局】5ページ下段の「②土壌モニタリング」にてサブプロットの説明と、7ページ表2-2でプロット数の記載がある。

【袴田委員】階層図の説明を「②土壌モニタリング」中に入れた方が良い。図2-2を引用しながらでも良いと思うが。

【事務局】『2プロット』という言葉で記載したい。

【袴田委員】『1地点2土壌種2プロット』というのが元々であったが途中で国立公園も加わり複雑になってしまった。現在では『25地点』という言い方も出来ると思う。その場合は「プロット」の上に「地点(土壌)」がくる。

【事務局】一番上の階層は「地点あるいは土壌」で、その下に「プロット」が2つ並ぶということになると思う。

【袴田委員】細かいことを言うと、例えば石動山・宝立山では、宝立山の土壌が酸感受性土壌で石動山が比較対象土壌という設定になっている。こういった点も正確に直した上で、「②土壌モニタリング」の文章中で説明した方が良いのではないか。

(2章において、地点やプロットの設定等に関する記述を詳細にした上で、3章2節において、地点レベル及びプロットレベルの解析について、それぞれの目的を明確に区別しながら、記述することとした。)

(資料1, ページ57, 下2行)

【福原委員】下2行「実際には種が変化している～変化も見られなかった」の記述が分かりにくい。

【事務局】修正したい。

(資料1, ページ58, 下2行、及び表3-2-4)

【福原委員】下2行中、「外部要因の情報」は要らないのではないか。また、表3-2-4中の「(最新)」の定義はどこかに記載されているのか。

【事務局】「(最新)」については表2-2中の「直近の調査実施年度」を意味しているが、分かるように検討したい。

(資料1, 表3-2-5)

【福原委員】表中「潜在的な外部要因」はどのような意味か。「潜在的な」は要らないのでは。

【事務局】「考慮した外部要因」ではどうか。考えたい。

(資料1, ページ63、下から7行目、及び下2行)

【福原委員】「溶存物質質量」は「濃度」で良いのではないか。また、下2行の文章に主語が無いので分かりにくい。

(資料1, ページ64、7行目)

【福原委員】「主要な陽イオンの影響下」は曖昧な表現だ。

【事務局】修正したい。

・事務局(佐瀬)より説明(資料1, 80ページ～105ページ)

・訂正、追加事項

(82ページ)利尻のデータが欠けているため後ほど追加する。

・事務局(林)より説明(資料1, 106ページ～116ページ)

・訂正、追加事項

(5章全般)見出しの黒丸(●)は様式番号に修正予定。

(6章、114ページ、下から5行目)6.1(2)イ)において、生態影響に関し大気モニタリングと関わる総合的評価の観点から推進される研究について、今後記述を行う予定。

・質疑応答

(5章・6章全般)

【林委員】国際窒素イニシアティブ(INI)などといった組織をはじめ、人間活動で排出される大気由来の窒素について多くの機関で議論がなされている。INIの東アジア事務所は中国の南京土壤研究所にあり、ヨーロッパと事情の異なる東アジアにおいて情報共有を図る場合にも、ここと連携できるのではないか。一般向けのものではあるが、会議の参加報告についても農業環境技術研究所ホームページ上で確認できるので参照して欲しい。

## (2) その他(要監視地域における重点モニタリングの開始について、並びに今後の予定)

・事務局(佐瀬)より説明(資料2)

・訂正、追加事項

【事務局】予算的に全てを実施できるかは未確定。

【環境省】確約はできないが、おそらくは大丈夫だと思う。念頭に置きたい。

・質疑応答

(3ページ)

【福原委員】窒素、酸素とあるが、これは硝酸を分けて考えるということか。

【事務局】その通り。硝酸中の窒素・酸素に注目することが最近の論点となっている。

【福原委員】伊自良湖で起こっている現象も事例として考えられるか。

【事務局】硝酸の同位体についても分析手法を既に有している大学があり、議論を始めている。近いうちにデータも得られる予定だ。

【林委員】硫黄の安定同位体比については、流出してきたものについてもその情報が保存されるものなのか。

【事務局】一つの注目点は季節変化だ。例えば日本海側では冬に硫黄の沈着量が増えるが、その際には同時に同位体比も大きくなっている。これは、日本国内で発生している硫黄酸化物とは異なる起源のものが飛んできているからだと考えられている。中国で使われている石炭の多くは日本のものよりも大きい同位体比を示すことが知られている。河川水の季節性を確認することによって、その系内での流出あるいは蓄積について議論できるのではないかと考えている。もちろん、硫黄だけで全て分かるわけではないので、他の元素の同位体等、色々な可能性を含めて議論をしていきたい。

【袴田委員】是非実現していただきたい。

・環境省(後藤)より説明(資料3)

・質疑応答

(特になし)

### 3. 閉会

・閉会挨拶(袴田座長)

以上