

IX 発表業績一覧

IX 発表業績一覧

降雨、降雪中のイオン濃度測定に関するイオンクロマトグラフィーの精度と再現性

齊藤 勝美

全国公害研究会誌, 21, 96-99, 1996

通常に行われているイオンクロマトグラフィーの測定条件で、陰・陽イオンの主要なものについての定量下限値も含めた分析精度と再現性を検討するために、イオンクロマトグラフ用標準液 1000ppm で作成した 0.01, 0.05, 0.1, 1.0 および 2.0mg/L の溶液を標準試料としてのイオン濃度測定を行うとともに、NIST 標準試料 (Simulated Rainwater) のイオン濃度測定もした。

その結果、測定対象とした各イオンのすべてについて、0.01mg/L までは十分な分析精度と再現性が得られ、NIST 標準試料の測定値も標準試料濃度とほぼ同じ値であった。また、各イオンの定量下限値は 0.01mg/L が妥当と考えられた。したがって、通常に行われている測定条件で、0.01mg/L の濃度まで、十分な分析精度と再現性が得られたことから、各調査機関において共同調査を行う場合には、各イオンの定量下限値を一応の目安として 0.01mg/L とすることができ、測定値の統一性がはかれると考えられる。

北国・中規模都市での降雨・雪中イオン類の特徴

齊藤 勝美

第 37 回大気環境学会年会, 1996 年 9 月, 堺市

1994 年 8 月から 1995 年 7 月までの 1 年間、秋田市 (秋田県環境技術センター敷地内) において、低気圧・前線による雨、雷雨、台風等様々な降雨と降雪を 1 降水毎に、降り始めから 1mm 毎分画採取して、そのイオン成分濃度をイオンクロマトグラフィーにより測定し、レインアウトが主体とされている初期降水 1mm 目の SO_4^{2-} の動態と自然的発生である海塩粒子の影響を中心に発表した。 nssSO_4^{2-} の高濃度は 2 月後半から 5 月に集中しており、最高値は 5 月 25 日の $935\mu\text{eq/L}$ と非常に高い値であった。同様な低気圧・前線による降雨でも nss-SO_4^{2-} の当量濃度は変動しているが、全体的に年間の動態をみると、12 月から 2 月が低く、4 月から 5 月にピークとなるパターンとなっている。 nssSO_4^{2-} 当量濃度の変動は地上風に左右されているようで、NW 系 (海からの風) では高く、SE 系 (陸からの風) では低くなっている。海塩粒子の影響は 10 月から 4 月までで、12 月から 4 月上旬がもっとも影響が強い。なお NO_3^- , NH_4^+ の動態は、 nss-SO_4^{2-} の動態とほぼ同じであった。

PIXE 法による SPM 中の元素測定について

○齊藤 勝美・藤田 将充

第 23 回環境保全・公害防止研究発表会, 1996 年 10 月, 札幌市

平成 8 年度と 9 年度の予定で、当センターが行っている大気中の浮遊粒子状物質 (SPM) の化学的性状に基づく起源解析に関する調査・研究の概要と既に PIXE (粒子線励起 X 線) 法により SPM 中の元素測定および X 線スペクトル解析が終了している茨島局、秋田保健所、將軍野局および昭和局の非積雪期における測定値を紹介した。X 線スペクトル解析の結果、Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, k, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Br, Ga, As, Se, Rb, Sr, Zr, Nb, Mo および Pb の 28 元素を検出することができ、元素の分析精度は微量元素でも十分なものであった。各元素濃度の日内変動パターンは、試料捕集地点によって全く異なっており、元素濃度は試料捕集地点の周辺環境に大きく影響されていると考えられた。

白神山地（世界遺産）における大気環境中ガス状物質濃度とその特徴

○斉藤 勝美・平野 耕一郎*

第 12 回全国環境・公害研究所交流シンポジウム, 1997 年 2 月, 国立環境研究所

自然遺産として世界遺産条約に登録（1993 年 12 月）された白神山地を対象に、1994 年から 1995 年にかけて、横浜方式短期暴露サンプラーを用いて SO_2 , NO , NO_2 , および O_3 を、Grab サンプリング法で CO_2 , CH_4 , N_2O およびフロン類を測定した結果を報告した。測定期間中の SO_2 , NO および NO_2 濃度は、不検出か、検出されても定量下限値以下で、白神山地の大気質は比較的広くみた周辺地域からの汚染物質の影響は認められなかった。ニツ森展望台の O_3 は、大気的清浄な山岳地域において観測した O_3 濃度とほぼ一致し、季節的な変動も同様な傾向にあった。 CO_2 以外の温室効果ガス状物質およびフロン類は、日変動や季節による違いはみられなかったが、 CO_2 は日変動や季節による濃度変動があった。これらは、ブナ林を主体とした広葉樹林の光合成作用によるところが大きいと考えられた。

※：横浜市環境科学研究所

秋田県の森林地帯における降水特性

○高嶋 司・湯川 幸郎*・児玉 仁**

第 37 回大気環境学会, 1996 年 9 月, 堺市

森林地帯の白神山地 3 地点（標高 50m, 650m, 1000m）、田沢湖駒ヶ岳 3 地点（標高 230m, 650m, 1000m）大陸からの季節風を直接受ける男鹿本山（標高 650m）、秋田市中心部の中通とその後背地の仁別の計 9 地点において、1994 年から 2 年間の調査を実施した。酸性雨の採取は、ろ過式降水採取器を使用し、各季約 1 か月間に 1 週間毎回収して、イオンクロマトグラフ法等によって分析を行った。

森林地帯の pH, EC の各地点における 2 年間の平均値は、4.5 ~ 5.0, 15 ~ 44 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。pH は、都市部の中通やその後背地の仁別よりやや高い値であった。EC は標高が高くなるにつれて低くなる傾向が見られ、標高 1000m 地点で約 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であり、都市部の中通に比べ 15 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 程度低い値であった。

森林地帯のイオン種濃度は標高が高くなるほど濃度が低い傾向にあり、 nss-SO_4^{2-} の 2 年間の平均値は、白神山地標高 1000m で 24 $\mu\text{eq}/\text{L}$, 田沢湖駒ヶ岳標高 1000 m で 30 $\mu\text{eq}/\text{L}$ で、都市部中通的約半分であった。

森林地帯および標高 650 m 地点のイオン蓄積量については、標高の高い地点が低い地点に比較してイオン種濃度が低いものの、降水量が多いためイオン蓄積量としては多い傾向にあり、白神山地、田沢湖駒ヶ岳の標高 1000m のイオン蓄積量は、都市部の中通と同等またはそれ以上であった。

1995 年度においては、標高 650m 地点で、沿岸の白神山地、男鹿本山に比べ、内陸の田沢湖駒ヶ岳で、 nss-SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+ が多い値を示し、男鹿本山の約 1.5 倍のイオン蓄積量の値を示した。

※：現秋田県大曲保健所 ※※：現秋田県北部流域下水道事務所

秋田県の河川にみる有機化学物質の種類と四季変化

○木口 倫・児玉 仁*・和田 佳久・斉藤 勝美・鈴木 雄二

第 31 回日本水環境学会年会, 1997 年 3 月, 札幌市

秋田県の 3 大河川である米代川、雄物川および子吉川と都市小河川の旭川（雄物川支線）を対象に、各河川とも 1995 年から翌年にかけて 4 回（5 月、8 月、10 月および 2 月）、上、中、下流域で河川水を採水し、その中に含まれている有機化学物質を GC/MS により検索して、その種類および特徴と四季変化について検討した結果を発表した。有機化学物質は 4 河川全体で 83 物質が確認され、主要な物質は、脂肪族炭化水素類（炭素数 12 から 31 の n-アルカン）、農薬（除草剤、殺菌剤および殺虫剤）、可塑剤（DBP、DEHP 等）、酸類

(偶数炭素数 12 から 18 の直鎖脂肪酸) であった。脂肪族炭化水素類と酸類は、上流域から住宅地や商業地域が集まる中、下流域に行くにつれて種類と相対強度がともに増加していることから、これらは人間の活動に由来する物質であることが示唆された。可塑剤は、全ての流域から確認され、広範囲に分布していることがあきらかとなった。農薬は、春季(5月)と夏季(8月)にしか出現しておらず、しかも水稻農薬の有効成分が主体であったことから、水田に散布された農薬が河川に流入していると考えられた。3大河川と都市小河川における物質の種類には大差はなくほぼ同様であったが、相対強度では、旭川で確認された物質のほうが3大河川に比べて高かった。

※：現北部流域下水道事務所

農薬の多成分同時分析の前処理について

鈴木 雄二・木口 倫・和田 佳久・斉藤 勝美

第 23 回環境保全・公害防止研究発表会、1996 年 10 月、札幌市

農薬一斉分析での最適な固相抽出剤の検討を行うために、水質に基準値や指針値のある農薬や秋田県において多量に使用されている農薬など 52 農薬について、カートリッジタイプの PS-2 と SPE-GLF、ディスクタイプの SDB-XC の固相抽出方法とジクロロメタンを用いた溶媒抽出法により精製水や河川水における添加回収試験を行い、抽出効率や操作性について比較検討した結果について発表した。

精製水を用いた試験では、カートリッジタイプの PS-2 と SPE-GLF は充填材質が異なるものの回収率や変動係数において類似した傾向を示し、材質による抽出効率の相違はみられなかった。精製水と河川水による添加回収試験結果に基づいて各抽出法の抽出効率を比較すると、PS-2 > 溶媒抽出 > SDB-XC の順に良好と考えられ、PS-2 は一部の農薬を除くと溶媒抽出法に代わる分析法として適用が可能と考えられた。SDB-XC は、再現性が悪く分析条件の検討などの課題を残した。操作性に関しては、精製水を用いた試験では各固相抽出法とも溶媒抽出法に比べて操作時間の短縮と操作の簡略化が図られたが、SS 成分の多い河川水では SS 対策が必要になり操作時間の短縮や操作の簡略化はあまり期待できなかった。

八郎潟残存湖における水質汚濁の現状とその負荷源

八郎潟干拓地における環境保全型農法の確立に関する研究(第 1 報)

○佐藤 敦*・片野 登・土屋 一成**・栗崎 弘利***・高橋 正*・金田 吉弘**

1996 年度日本土壌肥科学会、1996 年 3 月、東京都

八郎湖残存湖(以下残存湖)は 1973 年に水質環境基準の A 類型に指定されているが、水質の現状は①一般の湖沼に比べて塩類濃度が高く、特に Na 吸着比($SAR=Na/\sqrt{(Ca+Mg)/2}$)が高い、②夏期には pH9 前後のアルカリ性を呈し、③ COD $5 \sim 10 \text{ mg L}^{-1}$, T-N $0.5 \sim 1.0 \text{ mg L}^{-1}$, T-P $0.05 \sim 0.80 \text{ mg L}^{-1}$ という慢性的な富栄養化状態にあるという、深刻な水質汚濁に悩まされている。

残存湖における汚濁負荷の約 70 %は干拓地からの排水で占められており、その汚濁負荷源は A・農地排水、B・湧出地下水および C・生活排水の 3 つと考えられてきた。このうち C・生活排水については干拓地においては下水道設備が 100 %完備しており、残存湖における負荷源にはなっていない。

A・干拓地農地から残存湖に排出される汚濁負荷量は、5～6月の水田代かき期～移植時と落水期に急激に増大し、非かんがい期には低下するという周期的変化を繰り返している。代かき期における排出負荷の特徴はその 60 %が粘土と腐植様物質の複合体である懸濁物質(SS)で占められており、残存湖における COD、T-N、T-P の大きな給源になっている。水田落水期には塩分を主体とした土壌生成過程における溶脱物質が排出されており、残存湖における塩分の給源になっている。干拓地の大部分(17,000ha)は農耕地として利用されていることから農地由来の汚濁負荷の削減が残存湖の水質保全にとって大きな課題の一つになっている。

B・干拓地には地下水の湧出地点が多数あり、これらの地下水のなかにはそれぞれ最大で、COD 43 mg L^{-1} 、

T-N 46 mg L^{-1} , T-P $20 \sim 30 \text{ mg L}^{-1}$ という汚濁濃度の著しく高いものがある。湧出地下水は最終的に幹線排水路を経て残存湖に排出されており、残存湖における無視できない天然由来の汚濁発生源になっている。

※：秋田農短大 ※※：秋田農試大瀧農場 ※※※：現北海道農試

農耕法の相違による低湿重粘土水田の単位用水量

八郎潟干拓地における環境保全型農法の確立に関する研究（第2報）

○土屋 一成^{*}・佐藤 敦^{***}・片野 登・栗崎 弘利^{****}・金田 吉弘^{*}・高橋 正^{**}

1996年度日本土壌肥料学会、1996年3月、東京都

＜目的＞八郎潟干拓地のような閉鎖水系水田地帯では用・排水が循環利用されるため、解放水系に比べ一層の環境負荷を抑制した環境保全型農法の確立が望まれている。そこで、育苗箱全量施肥による不耕起移植栽培（新農法）を導入した場合の環境保全機能を明らかにするため、単位用水量について調査した。

＜方法＞低湿重粘土である秋田農試大瀧農場（平成6年）及び隣接する農家（平成5年）の慣行及び不耕起移植栽培水田圃場を対象とした。降水量はアメダスデータ、取水量はパーシャル自記水位流量計、田面水の変化は減水位計、浸透排水量は暗渠メーターでそれぞれ計測し、蒸発散量は蒸発量と蒸発散比より求めた。また、表面排水量は上記計測値より計算で求めた。なお、計測期間は平成5年は灌漑期の5月から8月、平成6年は非灌漑期間も含めた5月から12月とした。

＜結果＞1）平成5年：不耕起栽培では慣行栽培に比べ取水量は30%減で降水量を含めた流入量は20%少なかった。浸透排水量は20%減、表面排水量は35%減となり、蒸発散量を含めた排出量も20%少なかった。なお、排出量／流入量の値は1.04でほぼ水収支がとれていた。

2）平成6年：不耕起栽培では慣行栽培に比べて取水量、表面排水量とも約2.5倍であり、流入量、排出量は約2倍となった。これは、不耕起栽培圃場での畦畔漏水（横浸透）が多かったためと考えられた。また、浸透排水量は不耕起栽培で極めてわずかであった。なお、排出量／流入量の値は1.07～1.15であった。

3）以上のことから、新農法の不耕起栽培では暗渠からの浸透排水量が慣行代かき栽培に比べ少ないことが明らかとなった。これは、不耕起栽培では暗渠を開けることが少ないため及び土壌の物理的構造の相違によるためと考えられた。

※：秋田農試大瀧農場 ※※：秋田農短大 ※※※：現北海道農試

農耕法の相違による低湿重粘土水田の汚濁負荷量収支

八郎潟干拓地における環境保全型農法の確立に関する研究（第3報）

○片野 登・佐藤 敦^{*}・土屋 一成^{***}・栗崎 弘利^{****}・金田 吉弘^{**}・高橋 正^{*}

1996年度日本土壌肥料学会、1996年3月、東京都

〔目的〕八郎潟干拓地の大部分は水田として利用されており、残存湖の用水は干拓地で循環的に使用されている。残存湖に流入する汚濁負荷の約30～70%が干拓地からの排水に起因しているという現状を考える時、干拓農地からの汚濁負荷の削減は残存湖の水質浄化に大きく寄与することとなる。

本報では、育苗箱全量施肥による不耕起移植栽培（新農法）と慣行的栽培法から流出する汚濁負荷量を比較した実証実験（1993、1994年）の結果について報告する。

〔方法〕試験圃場から採水した田面水及び浸透排水について、水質を分析した。同時に、田面水量の変化及び排水量を測定し、これに水質濃度を乗じて流入・流出負荷量及び負荷量収支を算出した。

〔結果〕慣行栽培田においては、代かき～移植時に最大 $2,560 \text{ mg L}^{-1}$ という高濃度のSS負荷が表面排水として排出され、田面水のSS濃度もかんがい期において用水の10倍前後の高い濃度で推移しており、SSの残存湖における大きな負荷源になっていることを示している。

これに対し、「新農法」を導入した不耕起栽培田における表面排水の平均SS濃度は 49 mg L^{-1} で、慣行栽培

の 433 mg L^{-1} に比して $1/8$ 以下と低くなっている。また、不耕起栽培田における表面排水の T-N、T-P 濃度も慣行栽培田の $1/2 \sim 1/3$ 以下の低い状態であった。

八郎潟干拓地重粘土壤水田から流出する汚濁負荷量は農耕法の違いにより大きく相違し、「新農法」による不耕起栽培田は慣行栽培田に比して COD では $1/3$ 、T-N では $1/30$ 、T-P では $1/6$ と大幅に流出負荷量を減少させており、SS については、慣行栽培田では排水は流入水の 8 倍の濃度で流出しているのに対して、不耕起栽培田では排水の濃度が流入時を下回って排出されるという結果を示した。

※：秋田農短大 ※※：秋田農試大潟農場 ※※※：現北海道農試