

環境衛生関係 (全 国)

島根県における酸性雨の地域特性について

田部貴大・高木智史・小林優太・後藤宗彦

原 宏 (東京農工大学)

第 53 回大気環境学会年会(平成 24 年 9 月 12 日 : 横浜市)

1. はじめに

島根県では酸性雨の実態を把握し、その酸性雨機構を解明する目的で、松江、江津の 2 地点で酸性雨モニタリング調査を行っている。今回、調査で得られた降水試料データに PMF モデルを適用し、降水成分の因子解析から県内の酸性雨の地域特性について検討したので報告する。

2. 解析方法

解析対象は平成 9 年 4 月～平成 23 年 3 月に松江で Wet-only サンプラーにより捕集された週単位降水試料のうち、9 種のイオン成分 (SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , H^+) が測定されており、かつイオンバランスが基準値内であった 622 のデータセットとし、イオン成分について解析を行った。

3. 結果と考察

3. 1 因子抽出

モデルの堅牢性、各因子の化学組成及び観測値の再現性について妥当性を検討した結果、4 を最適な因子数として採用した。各因子の分類は(a) 土壌由来成分と酸の反応によるカルシウム塩、(b) 酸 (硝酸、硫酸)、(c) 海塩、(d) アンモニウム塩とした。

3. 2 各因子の経年変動

各成分濃度の合計を年度ごとにプロットしたところ、酸の因子、アンモニウム塩の因子で増加傾向にあった。酸の因子を構成する主要成分は SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 H^+ の 3 成分であることから、近年の pH の低下には硫酸、硝酸の増加が影響しているものと考えられる。またアンモニウム塩の因子については、ほぼ SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 NH_4^+ により構成されていることから NH_4^+ を含んだ塩基性物質と硫酸、硝酸の中和によるものと考えられる。このことから、酸の因子の増加、 NH_4^+ を含む塩基性物質の増加に伴い、中和反応も進行しているものと推測される。

酸と中和による因子に分け、経年変動について検討したところ、平成 9 年度～平成 13 年度までは酸に比べ、中和による因子の方が高い濃度を示していたが、平成 14 年度以降は酸と中和による因子の明確な大小関係がみられなくなった。そのため、硫酸、硝酸といった酸に対して NH_4^+ 、 Ca^{2+} を含む塩基が供給されていないことも pH を低下させている要因であると考えられる。

島根県高津川における水質と汚濁負荷の関係

中島結衣・小山維尊・佐藤紗知子・野尻由香里・宮廻隆洋・神谷 宏

第 53 回島根県保健福祉環境研究発表会 (平成 24 年 7 月 13 日 : 松江市)
日本陸水学会第 77 回大会(平成 24 年 9 月 14 日 : 名古屋市)

はじめに

高津川は平成 18, 19, 22 年度の国交省の調査において水質日本一となった。現在水質は良好であると考えられるが、その水質は BOD で評価されており今後も水質日本一を維持するためには汚濁負荷と水質の関係を明らかにする必要がある。

方法

平成 22 年 4 月から平成 24 年 3 月までの 2 年間、月 1 回ずつ 12 地点(流入量の多い津和野川と匹見川の源流・下流、高津川本川においては各市町村の下流と主な河川の流入前後と下流)でバケツを用いて表層水を採取し分析を行った。分析項目は pH, EC, BOD, COD, TN, DN, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, TP, DP, PO₄-P, TOC である。分析方法は JIS に示された常法を用いた。

結果および考察

当初は生活排水による負荷量の増加により下流ほど汚濁が進んでいると思われたがそのような傾向はみられず、比較的流入量の少ない白上川合流以降の地点で高めの BOD を示しており、各測定結果(TN, TP, COD, TOC)からも同様に匹見川合流後から高津川下流までの間で負荷の流入があることが示唆された。そこで白上川と角井川について追加調査を行い、その結果から比較的高い値が各地点で見られ、下流域だけでなく白上川・角井川流域全体での水質を改善する必要があると考えられた。また流域人口は減少傾向にあり人為的負荷量が増加する懸念は小さいと考えられた。

中海・本庄工区堤防開削と湖沼環境保全

神谷 宏

日本陸水学会第 77 回大会 (平成 24 年 9 月 14 日 : 名古屋市)

はじめに

中海は島根県と鳥取県に挟まれた内海であり、戦後の食料不足の対策としてその一部に淡水化が計画された水域である。その後食糧事情の変化に加え、島根県が設置した助言者会議が淡水化に伴う水質の悪化や漁業への影響に対する懸念を示したことなども一因となり 2000 年に計画は中止となるに至った。その後、淡水化計画の後処理のために、西部承水路を構成する大海崎堤防は水深 3.4m までが撤去され、森山堤防は 2009 年に水面 60m の開削幅で開削された。本研究では現時点での中海及び本庄工区の水質の変化を検討した。

方法

開削前後の水質の変化の検討には、本庄工区 2 地点、中海 7 地点で 2000 年 1 月から 2011 年 12 月までの毎月のデータを用いた。現場では水温、電気伝導度及び溶存酸素濃度を測定した。

結果および考察

堤防撤去が始まる 2000-2006 年までのデータと堤防撤去後の 2008-2011 年までのデータを比較した。海水の流入が増えたため、本庄工区の COD 値は若干の低下が見られたが水温の変化はほとんどなかった。本庄工区下層の電気伝導度は開削後に顕著に上昇し、2000-2006 年までは不明瞭であった上下層の塩分差が増加し、2008 年以降は明確な塩分層が見られるようになり、夏季の底層の貧酸素化が進行した。その結果湖底からの窒素、リンの溶出が助長され、濃度が上昇している。開削が本庄工区及び中海本湖に長期的にどのような影響を与えているのかは現時点では判断はできないが、本庄工区は、開削によって成層が強固になっていることが明らかとなった。

島根県布部ダムの栄養塩変動に及ぼす高濃度酸素水の影響

小山維尊・神谷 宏

増木新吾 (松江土建株式会社)

清家泰 (島根大 総理工)

日本陸水学会第 77 回大会(平成 24 年 9 月 17 日 : 名古屋市)

1. はじめに

島根県布部ダム (島根県安来市広瀬町布部 水深約 40m) では、夏季下層で貧酸素化が観測されており、これは底泥からの栄養塩の溶出を促し富栄養化を助長させダムの管理上好ましくない。

そのため布部ダムでは高濃度酸素水を下層へ送り込む方法を導入し貧酸素化の改善を行い、さらに、無機態窒素をダム湖から除去する運転条件の検討を行っている。本研究では、高濃度酸素水の供給による無機態窒素の動態について報告する。

2. 方法

本研究では、高濃度酸素水の導入装置 WEP システム (松江土建(株))を使用した。装置の導入は 2010 年 4 月で、当初は下層 DO26 mg/l で運転を行ったが、この条件では硝化阻害が懸念された。そこで、2011 年は下層 DO が 10.0 mg/l となるよう間欠運転を行った。

採水は、2011 年 5 月 10 日～2012 年 6 月 20 日の期間、月一回行った。採水地点は装置を設置した地点を含め 4 地点で、装置設置地点の採水水深は、表層から湖底まで 5 m ごとに設定した。各地点で、DO、水温、pH の鉛直測定を行った。分析項目は TN、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、TP、PO₄-P、Mn、Fe、Si、Chl-a とした。

3. 結果と考察

装置設置地点では夏季～秋季、下層で NH₄-N の減少および NO₃-N の増加がみられ硝化が起きていた。2011 年の DO 濃度では硝化は阻害されなかったと考えられる。また、硝化が起きていた期間、底層の水温が約 5°C から約 10°C へ上昇しており、水温の上昇が硝化を促進させた要因の一つと示唆される。

環境衛生関係 (県 内)

宍道湖調査の結果から
—植物プランクトンの種変化と増殖速度—

野尻 由香里・崎 幸子

大谷修二 (島根大学教育学部)

第 53 回島根県保健福祉環境研究発表会 (平成 24 年 7 月 13 日 : 松江市)

1. はじめに

当研究所では宍道湖の植物プランクトン調査を 1974 年から継続的に実施している。しかし、月 1 回の調査では植物プランクトンの細かな挙動を把握することが難しいため、1 年間毎週採水を行うことにより、植物プランクトンがどのように変化・増殖しているのかを把握するための調査を行った。

2. 方法

調査は平成 22 年 7 月から平成 23 年 6 月にかけて約 1 週間に 1 回行った。検体は宍道湖の湖心において採取し、微分干渉光学顕微鏡で観察して種の同定を行った。

また藻類ごとの増殖特性を比較するために、細胞密度から比増殖速度を算出した。

3. 結果及び考察

平成 22 年 11 月下旬から平成 23 年 1 月中旬にかけては優占種が無く、平成 22 年 8 月中旬から藍藻綱の *Microcystis ichthyoblabe* を相対出現頻度(+)から(r)程度で継続的に確認した。1 年を通じて藍藻綱や珪藻綱緑藻綱などが様々に推移しながら優占することが多かった。週ごとに優占種が変わることも多く、月 1 回の調査では必ずしも優占種の変化を捉えられていないことがわかった。

倍加時間について見てみると、藍藻綱で約 3 日、渦鞭毛藻綱で 3～6 日、珪藻綱で約 2～4 日であったのに対して、緑藻綱は 1 週間以上であることから、他の藻類と比較して増殖に時間がかかることがわかった。またこれまでの室内実験の報告と比較すると、藍藻綱・珪藻綱ともに今回の調査結果から算出した値の方が低かった。

近年の島根県における酸性雨の経年変動について ～PMF モデルによる因子の検討～

小林優太・高木智史・田部貴大・後藤宗彦

第 53 回島根県保健福祉環境研究発表会 (平成 24 年 7 月 13 日 : 松江市)

1. はじめに

島根県では酸性雨の実態を把握し、その酸性化機構を解明する目的で松江市、江津市の 2 地点で酸性雨のモニタリングを行っている。近年両地点で pH が低下する傾向にあった。

本研究では松江の降水試料についてレセプターモデルの一つである PMF を適用することで降水成分を構成する因子について検討したので報告する。

2. 対象データ

平成 9 年度～平成 22 年度の間に松江市で Wet-only サンプラー捕集により得られた週毎降水試料のうち SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 H^+ の 9 種類のイオン成分について解析を行った。解析にはイオンバランスが基準値以内であった 626 のデータセットを用い、基準値から外れたサンプルについては除外した。

3. 解析方法

PMF モデルとしては、米国環境保護庁が提供している「EPA PMF Version 3.0.2.2」を用いた。

4. まとめ

PMF での解析により松江市の降水は、カルシウム塩を取り込んだ降水、硫酸・硝酸を取り込んだ降水、海塩を取り込んだ降水、アンモニウム塩を取り込んだ降水の 4 因子に分けることができた。各因子について経年変動を検討したところ、酸の因子とアンモニウム塩の因子で増加傾向にあった。また酸の因子とアンモニウム塩の因子がともに増加傾向にあったことから、酸の増加に伴い、塩基との中和反応も進行しているものと考えられる。酸と中和による因子に分け、経年変動について検討したところ、近年明確な大小関係がなくなっていた。そのため、塩基に対して酸の増加がより大きいことが pH を低下させている要因であると考えられる。