



環衛レポート

静岡県環境衛生科学研究所

No. 52 号

2016 年 7 月

○水性塗料の排水処理について

環境科学部 鈴木 光彰 …… P 1

○蚊にご注意ください！ジカウイルス感染症

微生物部 池ヶ谷朝香 …… P 3

○医薬品の試験検査業務について

医薬食品部 今津 佳子 …… P 7

○浜名湖への外海水の流入状況

大気水質部 内山 道春 …… P 9



情報発信！

水性塗料の排水処理について

【はじめに】

浮遊粒子状物質や光化学オキシダントの原因の一つといわれるトルエンなどの揮発性有機化合物（Volatile Organic Compounds 以下「VOC」という。）の排出を規制するため、平成 16 年 5 月に大気汚染防止法が改正されました。これにより、VOC を使用する事業所では、VOC 排出削減のため、VOC を含有する油性塗料から水性塗料への切り替えが進められています。しかし、水性塗料は塗装道具を洗浄する際に水を使用するため、排水処理を行う必要があります。水性塗料の排水処理は、凝集剤を使用し、凝集沈殿をさせるため、凝集剤や薬品の使用に要するコストが高くなります。そこで、当研究所では、凝集沈殿効果があることが文献でも報告されているペーパーラッジ焼却灰（以下「PS 灰」という。）を有効利用した低コストな水性塗料の排水処理技術の開発を目指して研究を進めていますので、その概要を紹介します。

【アンケート調査】

水性塗料の処理方法の現状を把握するため、日本塗装工業会静岡県支部の会員を対象に、水性塗料の廃棄処理・排水処理についてのアンケート調査を行い、12 社から回答を得ました。その結果、水性塗料を使用している企業は 12 社中 10 社でした。水性塗料の廃塗料は、その 10 社全てで産業廃棄物として処理されていました。一方、塗装道具を洗浄する際に出る水性塗料の排水については、排水量が少ないため 40%が簡易設備で凝集沈殿処理され、40%が一定量溜めた後、産業廃棄物として処理されていました(図 1)。本研究の目的は、このような排水処理施設を持たない小規模な事業所を対象に、より低コストな水性塗料排水の処理技術を提案していくことです。

水性塗料の廃液（道具などの洗浄液）はどのように処理していますか？

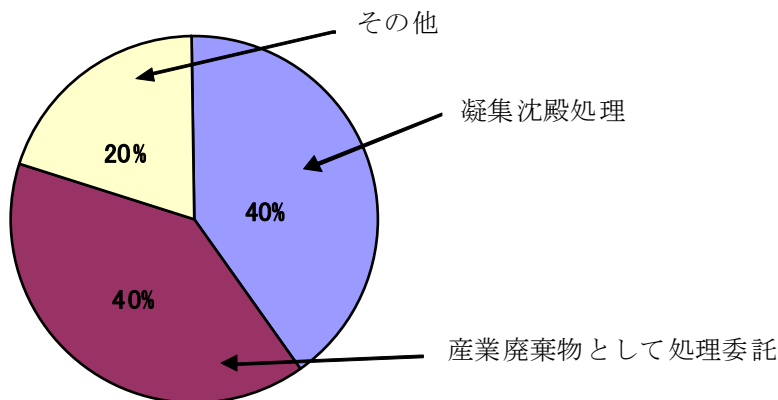


図 1 水性塗料廃液の処理方法のアンケート結果

【PS 灰とポリ塩化アルミニウムの凝集沈殿効果比較】

1%水性塗料液を使用して、PS 灰の凝集沈殿効果を確認しました（写真 1）。さらに、PS 灰と広く一般的に凝集剤として使用されているポリ塩化アルミニウム（以下「PAC」という。）を比較した結果、PS 灰の添加量は PAC の半分以下で凝集沈殿効果が得られました（表 1）。また、凝集沈殿後の上澄み液の全有機炭素（以下「TOC」という。）を調べたところ、PS 灰及び PAC とともに添加量に関わらず水性塗料中の有機物質の除去率は約 70%でした。（図 2）

表 1 1%水性塗料液における PS 灰と PAC の添加量の違いによる凝集沈殿の結果

添加量 (%)	PS 灰処理	PAC 処理
0.025%	×	×
0.050%	○	×
0.100%	○	△
0.150%	○	○
0.200%	○	○

×沈降しない ○沈降する
△上澄み液が白濁



写真 1 PS 灰による水性塗料液の凝集沈殿
左：1%水性塗料液
右：PS 灰を添加した 1%水性塗料の凝集沈殿

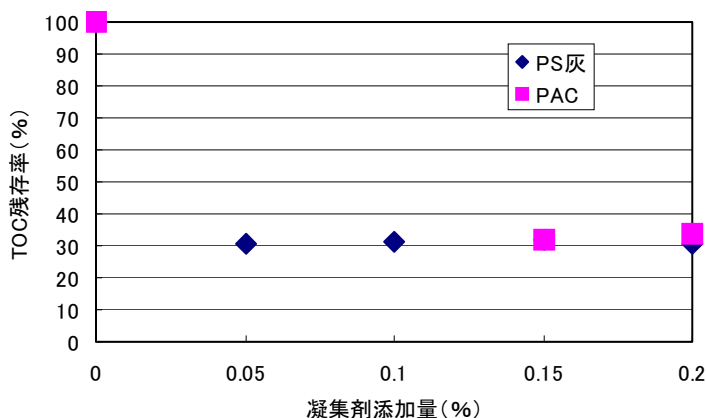


図 2 凝集沈殿後の上澄み液の TOC 残存率

【おわりに】

1%水性塗料液の場合、PS 灰は PAC の半分の量で同等の効果が得られたことから、凝集剤として低コストな PS 灰を有効利用することにより、水性塗料排水処理のコスト削減の可能性が期待できます。今後は、実際の事業所から排出される水性塗料の廃液を用いての PS 灰の凝集沈殿効果を調べることとしています。

※ペーパースラッジは、古紙からトイレトペーパー等再生紙を製造する際、紙にならずに排水中に流失した短繊維や無機物を濃縮して脱水したものです。焼却した PS 灰は、主にセメント材料や土壌改良剤などとして再利用されています。

環境科学部 鈴木光彰

蚊にご注意ください！ジカウイルス感染症

【はじめに】

平成 26 年の夏に 162 人が代々木公園等でデング熱に感染するという事例がありました。デング熱はデングウイルスを保有する蚊が人を刺すことで感染します。蚊が病原体を媒介する感染症は、デング熱のほかにマラリア、ジカウイルス感染症、チクングニア熱、ウエストナイル熱、黄熱、日本脳炎等があります。これらの感染症のうち、平成 27 年からブラジルなど中南米を中心に流行しているジカウイルス感染症は（図 1）、赤ちゃんの小頭症との関連性が指摘されており、世界保健機関（WHO）は平成 28 年 2 月にジカウイルス感染症について「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態」を宣言しました。



出典 <https://www.cdc.gov/zika/geo/active-countries.html>

図 1 ジカウイルス感染症の流行地域

我が国において、ジカウイルス感染症は、感染症法による四類感染症に分類されており、診断した医師等による全数報告が義務付けられています。日本での発生は、流行地で感染し帰国後に発症した例が 10 症例報告されていますが、日本国内で感染した例はありません（平成 28 年 6 月末現在）。

今年にはブラジルのリオデジャネイロでオリンピックとパラリンピックが開催され、世界中から多くの人々がブラジルを訪れることが予想されるため、ジカウイルス感染症の拡大が懸念されています。

【症状】

ジカウイルスに感染しても約 80%の人は発症しないとされています。発症する場合は、2～12 日の潜伏期間の後に 38.5℃を超えない程度の発熱、発疹、関節痛・関節炎、結膜充血、筋肉痛・頭痛、後眼窩痛等の症状があらわれます。死に至ることは稀ですが、両側性弛緩運動麻痺等が起こるギラン・バレー症候群との関連が明らかとなっています。また、妊婦が感染することで小頭症等の先天性障害を引き起こすことがあります。

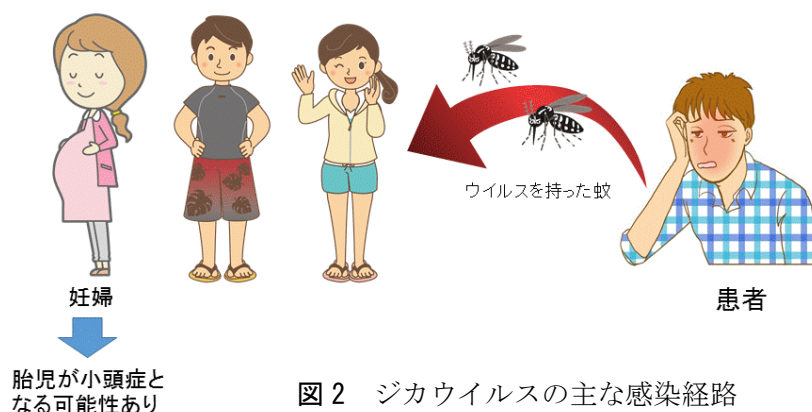
【感染経路】

1 蚊に刺されることによる感染

主な感染経路は、ジカウイルスを持ったネッタイシマカやヒトスジシマカに刺されることによる感染です。日本ではヒトスジシマカがジカウイルスを媒介します。流行地で媒介蚊となっているネッタイシマカは、日本には生息していません。主にジカウイルス感染症に感染した人を刺してジカウイルスを持った蚊が、感染していない人を刺すことで感染が拡大します（図 2）。デング熱の感染経路も同じです。

2 感染した妊婦からの胎児への感染

妊婦がジカウイルスを持った蚊に刺されると、胎児もジカウイルスに感染し小頭症等の先天性障害を引き起こすことがあります（図 2）。



3 性行為による感染

流行地から帰国した男性が、発症前に渡航歴のないパートナーへ性行為を行うことにより感染した事例が複数例報告されています。

4 その他

輸血によりジカウイルス感染症やデング熱に感染することがあります。

【治療】

現在、ジカウイルス感染症に特化した治療法はなく、個々の症状について治療する対症療法しかありません。デング熱についても同様です。

【感染を防ぐために】

1 蚊による感染への対策

感染を防ぐためには、蚊に刺されないようにすることが唯一の方法です。長袖・長ズボンを着用し肌の露出を防ぐとともに、ディートやイカリジンの含まれた虫よけスプレーを使用するとより効果的です。ただし、夏場の長袖・長ズボンの着用は熱中症の危険もあることから、水分を十分に摂取するよう心がけてください。蚊は色の濃いものに寄ってくる傾向があることから、薄い色の服を着ることも効果的です。また、蚊の発生を抑えることも重要です。ヒトスジシマカは小さい水域で繁殖するので、外に置いてある植木鉢の受け皿やバケツ・じょうろ等に溜まった水を捨てることで蚊の発生の予防となります。

なお、流行地から帰国(入国)した人は、症状の有無にかかわらず帰国日(入国日)から2週間程度は蚊に刺されないよう注意してください。



2 胎児への感染の対策

以下のことが推奨されています。

- (1) 妊婦及び妊娠の可能性のある人は、流行地への渡航を控えること。
- (2) 流行地から帰国(入国)した女性は、最低8週間は妊娠を控えること。

3 性行為による感染の対策

以下のことが推奨されています。

- (1) 流行地に滞在中は、ジカウイルス感染症の発症の有無にかかわらず性行為の際にコンドームを使用するか性行為を自粛すること。
- (2) 流行地から帰国(入国)した男性は、最低8週間(パートナーが妊婦の場合は妊娠期間中)は性行為を行う場合にはコンドームを使用するか性行為を自粛すること。

4 その他

輸血による感染伝播を防ぐため、献血は自粛してください。

【当研究所の役割】

1 患者のウイルス検査

医師によりジカウイルス感染症が疑われた場合、保健所を通じて当研究所でジカウイルスの遺伝子検査を行います。検査材料は、血液及び尿です。これらから RNA 遺伝子を抽出し、リアルタイム PCR 法によりジカウイルスの遺伝子の有無を検査します。平成 28 年 6 月末現在、静岡県内でジカウイルス感染症の発生はありませんが、当研究所では、いつ患者が発生しても迅速に検査できる体制を整えています。また、デングウイルスについても同様に検査体制を整えています。平成 27 年度は、デング熱が疑われた 5 症例についてデングウイルスの検査を行い、1 症例からデングウイルスを検出し速やかに行政対応することができました。

2 蚊の生息状況及びウイルス保有調査

静岡県では平成 27 年度より、蚊の継続的な生息状況調査及びウイルス保有調査を実施しています。伊豆、東部、中部、西部地域から 1 地点を選定し、5 月から 10 月の間、各地点で毎月蚊を捕獲しています。蚊の捕獲は、近寄ってきた蚊を網で採取する「人囀（おとり）法」により行います。捕獲した蚊は、当研究所で種類を同定した後、ヒトスジシマカのメスについてジカウイルス*及びデングウイルス及びの検査を実施しています（*ジカウイルスは平成 28 年度から実施）。平成 28 年 6 月までに 157 匹のヒトスジシマカのメスを捕獲しましたが、ジカウイルスもデングウイルスも検出されませんでした（表 1）。

表 1 感染症媒介蚊調査結果（平成 27 年度及び平成 28 年度**）

調査地点	ヒトスジシマカ♀ 捕獲匹数		ジカウイルス 陽性数		デングウイルス 陽性数	
	27 年度	28 年度	27 年度	28 年度	27 年度	28 年度
伊豆	0	9	—	0	0	0
東部	11	13	—	0	0	0
中部	91	14	—	0	0	0
西部	12	7	—	0	0	0
合計	114	43	—	0	0	0

**平成 28 年度は、平成 28 年 5 月～6 月の結果

今後も、当研究所では蚊の生息状況調査を実施し、生息する蚊の種類や数等の季節的変動を把握することで、ジカウイルス感染症等が発生した場合に的確かつ速やかに対策を行うための基礎データとしていきます。また、ジカウイルス等の検査を行い、情報提供していくことで県民の安全・安心に努めていきます。

微生物部 池ヶ谷朝香

医薬品の試験検査業務について

皆さんは、体の不調や病気になったときに服用する医薬品の品質について気にしたことはありますか。医薬品の品質及び有効性・安全性は、「病気の人が利用する」ことを踏まえて、メーカー（製造販売業者等）において開発・製造・流通の各段階で厳密に管理されています。それに加えて、私たちが県という立場でも医薬品の品質に関する検査をしていることは知っていますか。今回は、医薬品の試験検査業務と信頼性の高い検査結果を出すための取組について紹介します。

【医薬品の試験検査の位置づけ】

静岡県は、医薬品や医療機器に関して国内有数の生産県です。医薬品及び医療機器の生産金額の合計は、平成26年度までの5年間連続で全国第1位です（図1）。静岡県は、県内で製造され、流通している医薬品等の品質確保に力を入れており、その一環として、当研究所で医薬品等の試験検査を行っています（表1）。保健所の職員が製造所や販売店で製品をサンプルとして採取し、当研究所で検査します。検査項目は、製品の規格として設定された項目について可能な限り実施しています（図2）。

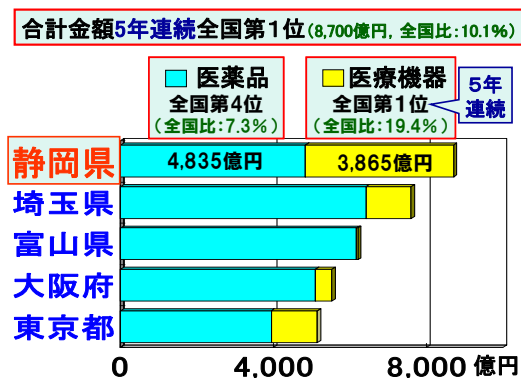


図1 静岡県の医薬品・医療機器の生産金額
 （厚生労働省 平成26年度薬事工業生産動態統計年報）

表1 医薬品等の検査件数

(平成27年度)

	品目数	項目数
医薬品	34	229
医薬部外品	12	115
医療機器	5	81
計	51	425

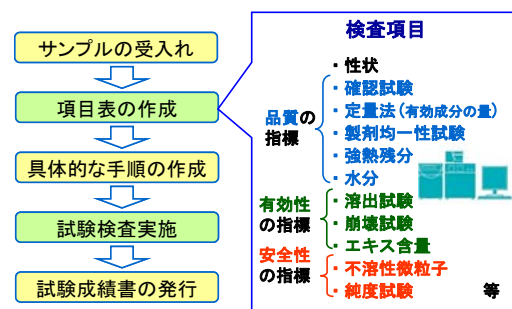


図2 医薬品等の試験検査の流れと検査項目

【メーカーによる品質管理】

メーカーは、製造販売したい医薬品について、その有効性や安全性に関するデータを提出して、国や県から製造販売の承認や許可を得る必要があります。承認・許可を受けたのち、製造のロットごとの品質を確保するために、製造設備・従業員・作業環境等の管理や製品の検査による品質管理をしています。

【当研究所の試験検査の信頼性確保】

当研究所で検査した結果は、メーカーを指導する根拠になることから、高い信頼性が要求されます。そこで、静岡県では平成 11 年度から医薬品の試験検査に関する「試験検査業務管理要領」を定め、信頼性確保のための「4つのM」に取り組んでいます（図3）。



図3 試験検査結果の信頼性確保のための「4つのM」

＜モノ (Material) の管理＞ 医薬品等のサンプルの受入から検査終了まで受払を記録して管理しています。また、検査に適した品質の試薬等を使用できるように購入日や有効期限を管理しています。

＜機器 (Machine) の管理＞ 計画的に分析機器の自主点検及び業者点検・校正を実施し、機器の操作の訓練を行います。

＜検査方法 (Method) の管理＞ 医薬品等の検査方法はサンプルごとに異なり、当研究所の設備もメーカーとは異なるため、当研究所で行う具体的な検査方法をサンプルごとに文書にし、方法と結果の両方を複数回チェックしています。

＜ヒト (Man) の管理＞ 計画的に検査担当者の教育訓練を行い、定期的に成分・含量を伏せた模擬サンプルの検査を実施させ、全員が適切な結果を出せることを確認しています。上記に加え、平成 25 年度から、国際的な要求事項を満たした公的な検査機関として、県薬事課の認定を受けて、信頼性保証体制を強化しています。

【違反が疑われる場合の措置】

当研究所が行った検査の結果により違反の疑いがある場合、県内メーカーの製品の場合は県薬事課や保健所が対応し、県外メーカーの製品の場合は県薬事課から管轄する県に通報します。メーカーを管轄する都道府県が調査を行い自主回収の指導や行政処分等を行います。（図4）。また、検査の結果、違反が無くても、メーカーの試験検査方法に問題があれば、誤った検査結果につながる恐れがあるため、参考事項としてお知らせするようにしています。

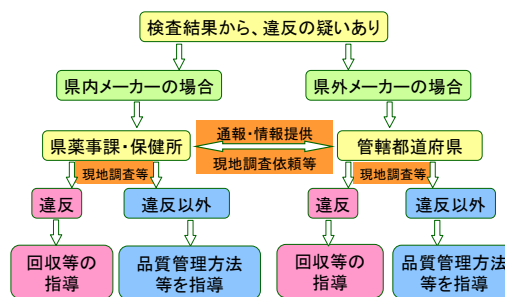


図4 違反が疑われる場合の措置

【おわりに】

当研究所は、医薬品等の検査を行い、県薬事課を通じて県内のメーカーの医薬品の品質確保やメーカーの品質管理技術の向上に役立っています。今後も精度の高い検査技術の維持・向上に努め、国際レベルの品質の医薬品を利用させていただくことにより県民の皆さんの健康長寿の推進を目指してまいります。

医薬食品部 今津佳子

浜名湖への外海水の流入状況

【はじめに】

浜名湖の湖心部とその周辺では 2006 年から COD（有機物汚濁の指標）の環境基準超過が続いています。その原因を究明した結果、夏季に湖心部の底質（湖底に堆積した土砂）から溶出したリンなどの栄養塩が表層付近まで運ばれ、プランクトン増殖を助長していることが確認されました。この湖心部の深層海水の流動原因は近年の潮汐拡大ではないかと考え、水温変動の状況から外海水の流入状況を調査しました。

【冬季水温調査の方法】

冬季の浜名湖湖心部では、表層から底層（約 11m）まで等温となり、10℃を下回るようになりませんが、湖外表面水温（気象庁：日本近海の水温 日別表層水温参照）は概ね 19～14℃で、湖内より高い状態にあります。このため、今切口から湖心部までの地点（表 1・図 2 参照）で水温等を測定し、水温や塩分の変動から外海水の流入状況を把握しようと考えました。

水温測定は図 1 に示すサーモチェーンを測定地点に設置し、水層ごとの水温を自動記録しました。調査水層は底層（以下「B」と略す）を基準に、底層から 1 m（以下「B-1」と略す）、底層から 2 m（以下「B-2」と略す）と表記しています。

表 1 水温調査地点

記号	地点名	水深	調査水層	追加項目
St.1	サクラマル	4.0m	B、B-2	
St.2	中央航路 4 番ポール	3.8m	B、B-2	塩分
St.3	中央航路 22 番ポール	3.0m	B、B-2	潮位変動幅
St.4	中央航路 34 番ポール	3.0m	B、B-2	潮位変動幅
St.5	中央航路 44 番ポール	5.5m	B、B-2、B-4	
St.6	遊走境界 5 番ポール	9.5m	B、B-2、B-3、 B-4、B-5、 B-6、B-8	塩分、 潮位変動幅
St.7	鷺津航路 3 番ポール	2.5m	B、B-2	潮位変動幅
St.8	新所	3.5m	B、B-1、B-2	

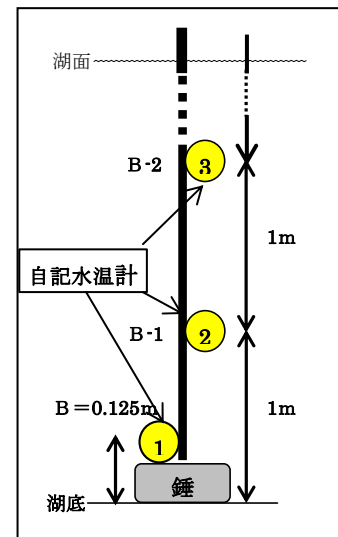
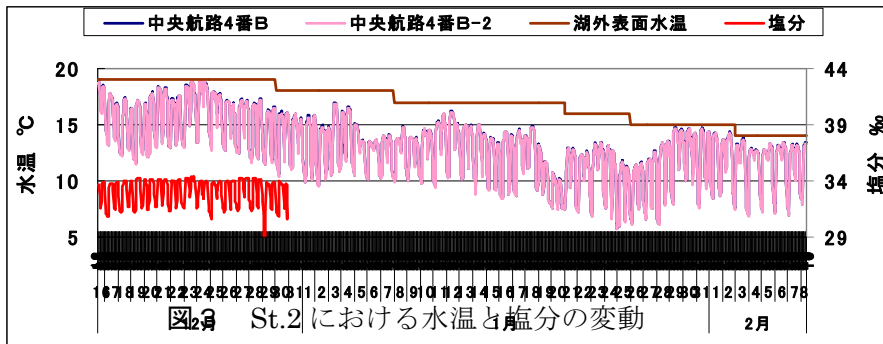


図 1 サーマチェーンの概要

【水温等の測定結果と外海水の流入状況】

2015年12月16日から2016年2月8日にかけて表1・図2の地点で測定を実施し、その水温・塩分及び水深の変動から、以下のことが確認できました。



St. 2 では顕著な水温変動が毎日観測されましたが、その最高水温は外海水温を超えることはありませんでした。また、底層とその上層の水温差はほとんど見られませんでした（図

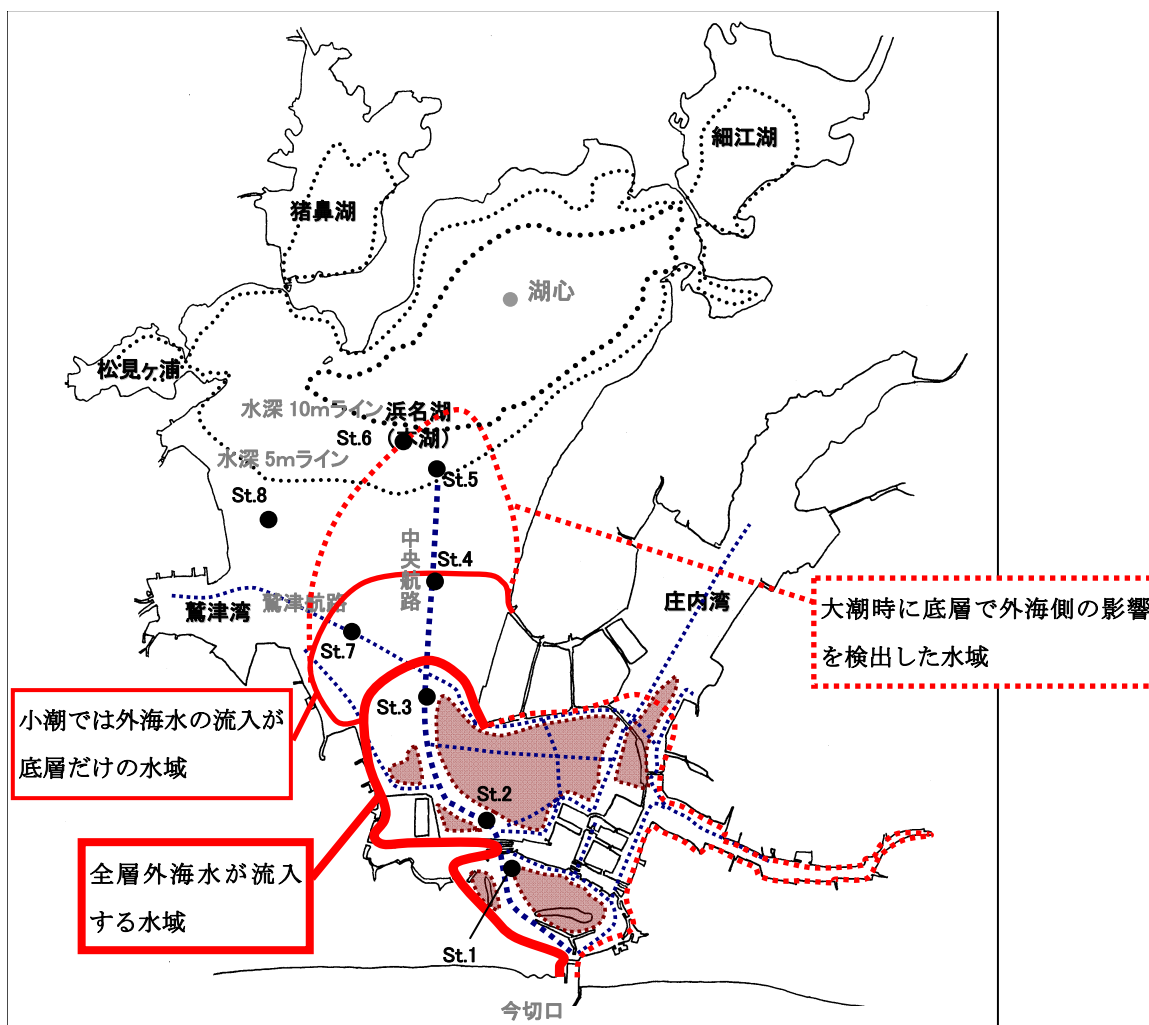


図2 測定地点と外海水の流入状況

3参照)。さらに、St.2における水温と塩分の相関係数は0.673と高く、外海水の流入と考えられました。St.1及び3は、St.2と同様の水温変動を示し、これらを含む水域は、外海水が全層的に流入していると考えられました。

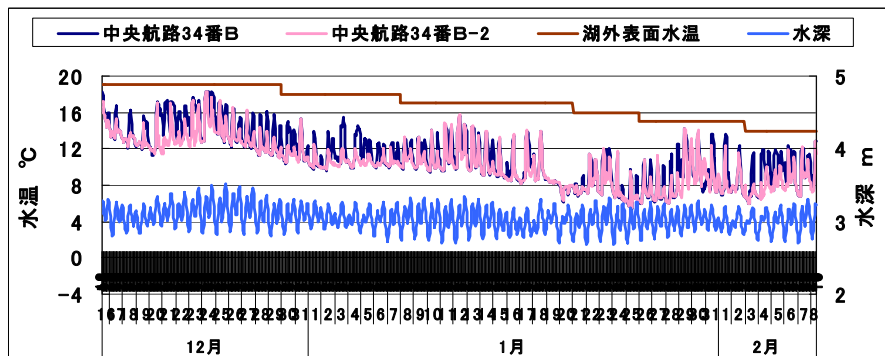


図4 St.4における水温と水深の変動

St.4でも顕著な水温変動が毎日観測されましたが、小潮で上層の水温変動幅が小さくなる事例が見られました(図4参照)。St.7でも同様の水温変動を示したことから、両地点を含む水域における外海水の流入は、大潮では全層で、小潮では底層に流入すると考えられました。

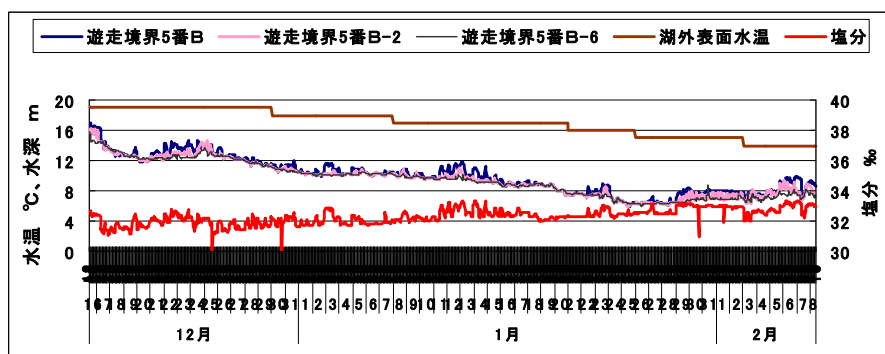


図5 St.6における水温と塩分の変動

St.6では、水温変動幅は小さく、大潮時の底層側のみでしか観測されませんでした(図5参照)。St.6の水温と塩分の相関は、全体としては $R=0.2$ でしたが、底層で水温変動が観測される時期に限ると $R=0.648\sim0.914$ と比較的高いことが分かりました。

また、St.5でも同様の水温変動を示したことから、外海側からの流入の影響が中央航路北端や湖心部底層まで及んでいることが確認されました。ただし、水温や塩分で影響を確認できたのは大潮に限られました。

St.8では水温変動がほとんど観測されませんでした(図6参照)。このことから、今切口から流入した外海水は、St.4及び7を通過した後、中央航路沿いに北上する流れが優先するのではないかと考えられました。

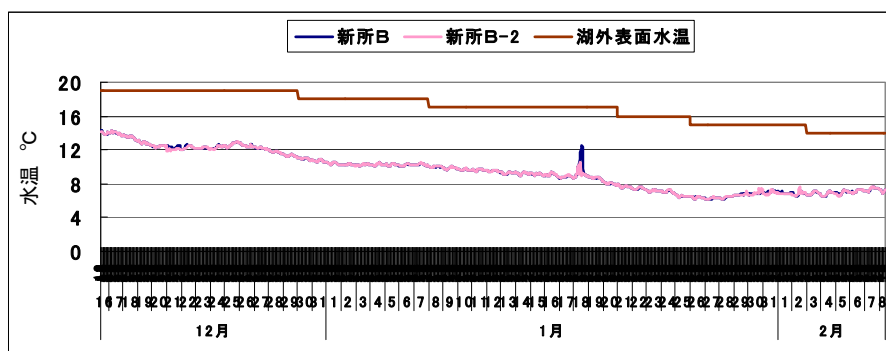


図6 St.8における水温の変動

【まとめ】

冬季の水温等の調査結果から、潮汐による外海水の流入は直接湖心部底層まで至っていないものの、外海水に押され、混合した湖水により水温・塩分が変動する程度の影響を及ぼしていることが確認されました。

しかし、湖心部底層にこのような水温と塩分の変動をもたらす流入量は不明で、これが深層海水流動の原因として十分な量かどうかは判断できませんでした。今後は、この湖心部深層への流入がどれだけの影響力を持つものなのかを明らかにしていきたいと思えます。

なお、この報告に示した水深と塩分の連続測定データは豊橋技術科学大学から提供いただきました。

大気水質部 内山道春



編集・発行 静岡県環境衛生科学研究所
企画調整課

所在地 〒420-8637
静岡市葵区北安東4-27-2

電話番号 054-245-7655

FAX 番号 054-245-7636

E-mail kanki@pref.shizuoka.lg.jp

ホームページ <http://www6.shizuokanet.ne.jp/eikanctr/>