

第Ⅱ部門

台風 0918 号による大阪湾奥部における貧酸素水塊の変動・縮小の現地観測

大阪大学工学部 学生員 ○辻 陽平 大阪大学大学院工学研究科 正会員 入江政安
 大阪大学大学院工学研究科 正会員 西田修三 国土交通省近畿地方整備局 正会員 平澤充成
 国土交通省近畿地方整備局 藤原敏晴 国土交通省近畿地方整備局 中筋みゆき

1. はじめに

大阪湾では、さまざまな環境施策が実施された現在でもなお、貧酸素水塊や青潮が発生するなど慢性的な水質汚濁問題を抱えている。貧酸素水塊の消滅には、気温の低下にともなう水温、底泥温の低下、秋季における台風などの気象擾乱が影響を及ぼしていると考えられている。そこで秋季における貧酸素水塊の動態を把握するために2009年9月から10月にかけて大阪湾東部を対象に集中的な貧酸素水塊調査を実施した。本報告では観測結果をもとに、観測期間中に接近した台風0918号による貧酸素水塊の動態への影響を評価する。

2. 現地調査の概要

観測は大阪湾東部広域を対象に実施した。調査地点を図-1に示す。調査日は2009年9月24, 28日, 10月6, 9, 13, 22日であり計7回実施した。DO計と多項目水質計を用いて、現地で水温、塩分、クロロフィルa, DOの値を測定し、海水を持ち帰り、栄養塩各態の分析を行った。

3. 観測結果および考察

図-2に底上50cmにおけるDOの平面分布を示す。図は左から台風接近直前の10月6日、直後の9日、2週間後の22日の分布である。10月6日の観測では塩分躍層付近まで貧酸素水塊が発達していたが、台風18号接近時の強風により鉛直混合が発生し、また、淀川からの出水の影響で酸素を豊富に含んだ沖合水の輸送量が増加したために、10月9日でのDOの値は鉛直方向にほぼ一様となり、貧酸素水塊はほぼ消滅した。

約2週間後の22日には港内の3地点でDO3mg/l以下の貧酸素水塊が再発生しており、長期的にみると、この気象擾乱のみでは貧酸素水塊は完全には解消されないことが明らかになった。しかし、台風接近前と比較すると港内の3地点でのDOの値は少し高く、貧酸素水塊が占める層厚は縮小していた。また地点W2等港外では貧酸素状態とはならなかった。

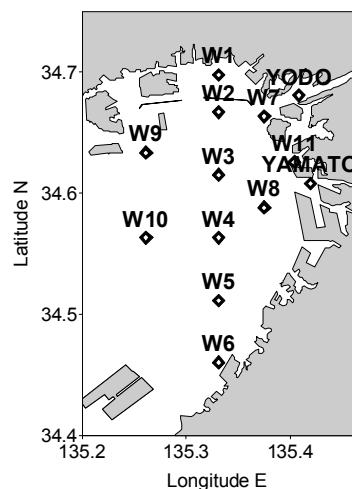


図-1 観測地点

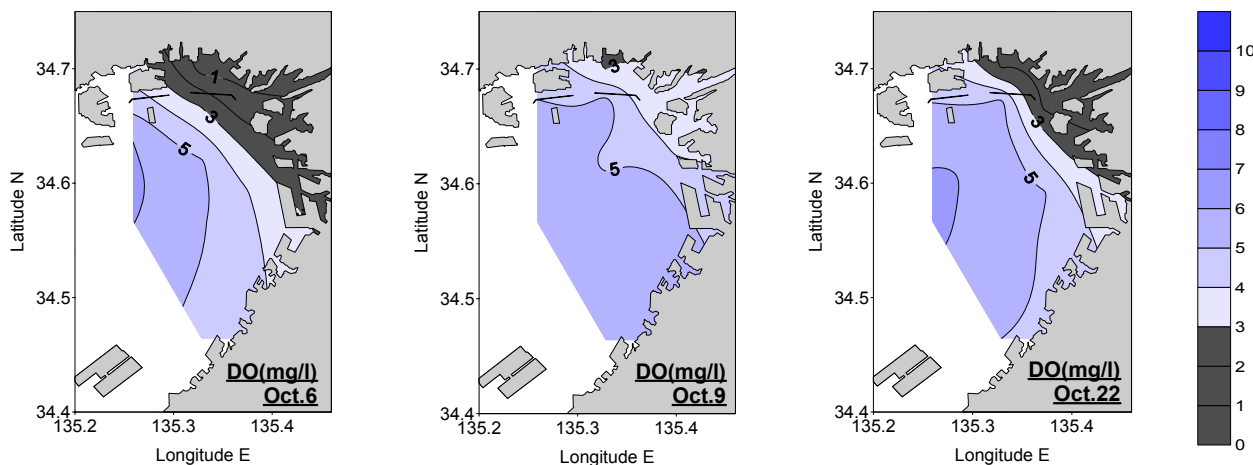


図-2 底層（底上50cm）における溶存酸素濃度分布

出水には、出水直後は貧酸素水塊を縮小させる効果があるが、その後は貧酸素水塊を増長させる効果もある。¹⁾ その原因は塩分躍層の形成による DO の鉛直方向からの供給の阻害や、栄養塩供給による内部生産の活発化による酸素消費拡大である。図-3 に台風接近直後の 10 月 9 日における塩分とアンモニア態窒素の表層の平面分布を示す。台風 0918 号による淀川から出水はピーク時流量 2500 m³/s を越える大規模なものであった。そのため北部領域では塩分低下が顕著であり、強固な塩分躍層が形成された。10 月 22 日においても依然塩分躍層が残り、長期間にわたり鉛直混合が起りにくい状態にあったと言える。出水により各栄養塩の値は大阪湾東部の広域で高い値となった。また、図-4 に同日の表層の塩分と NH₄-N 濃度の関係を示す。塩分と NH₄-N 濃度は強い相関を示している。他の地点に比して、NH₄-N 濃度が高い地点は地点 W11 である。これは、地点 W11 では淀川ではなく栄養塩濃度の高い大阪市内河川の影響を強く受けるためである。他の 10 地点については、強い相関が認められるため、湾東部の表層には同一起源の河川から、あるいは複数起源の同程度の栄養塩濃度をもつ複数の河川から栄養塩が供給されたと考えられる。しかし、大部分が最も流量の大きい淀川を起源としていると考えられる。一方、栄養塩濃度は、淀川河口よりも、やや沖合の、塩分濃度の高い地点 W7 の方が高い値であった。この点は、神崎川由来の淡水流入や下層水と混合する可能性や淀川の出水中の栄養塩濃度の変化の可能性について、今後検証する必要がある。NH₄-N 以外の栄養塩も塩分と相関が見られたが、PO₄-P は地点 W11 を除いても、塩分と明確な相関が見られなかった。

図-5 に 10 月 13 日におけるクロロフィル a の表層での平面分布を示す。前述の通り出水によって栄養塩が供給されたため、南部ではプランクトンが活発に増殖した。北部では塩分濃度低下が顕著であったために、海洋性プランクトンの増殖が見られなかった。したがって、北部では活発な内部生産の結果としての酸素消費の拡大は起こらないと考えられ、密度成層の維持された北部港湾域では、底質および底層中の酸素消費が再貧酸素化に寄与しているものと考えられる。

本観測で貧酸素水塊が再発生した後の溶存酸素濃度分布と相関が見られた項目は、表層と底層の水温差、塩分差であった。ここでの水温差は出水により冷たい河川水が流入したことによる水温差であるので、河川の影響を受けやすく、鉛直混合が起りにくい特性を持つ地点で貧酸素水塊が再発生したと言える。

<参考文献>

- 1) 馬込伸也・磯部篤彦・神菌真人：周防灘における貧酸素水塊の流入河川に対する応答，沿岸海洋研究ノート，40，pp59-70，2002.
- 2) 入江政安：大阪湾奥部における貧酸素水塊の動態に関する研究，大阪大学学位論文，2003 年

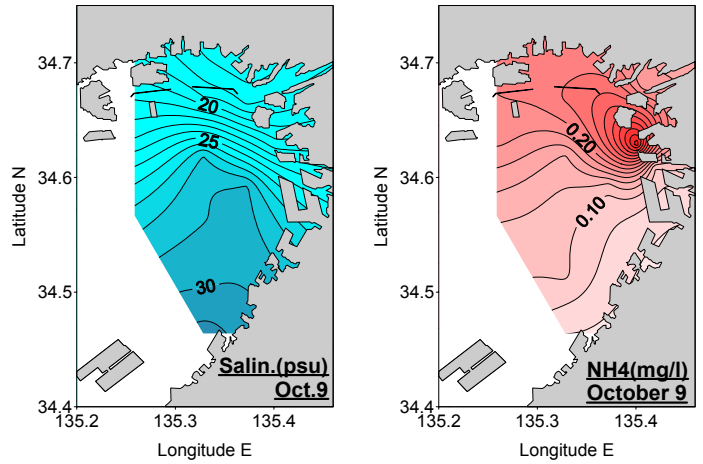


図-3 10月9日における塩分とNH₄-Nの平面分布図

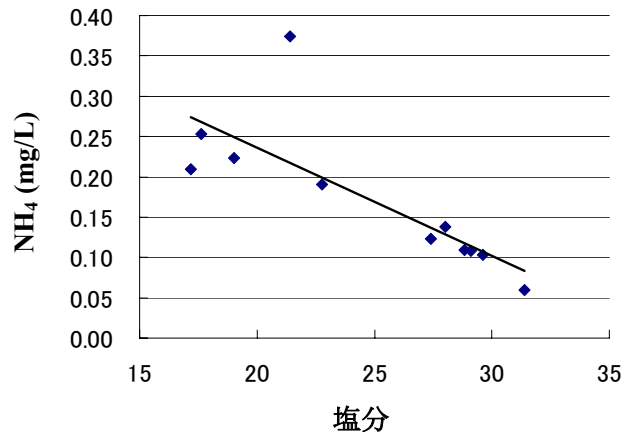


図-4 塩分とNH₄-Nの相関図

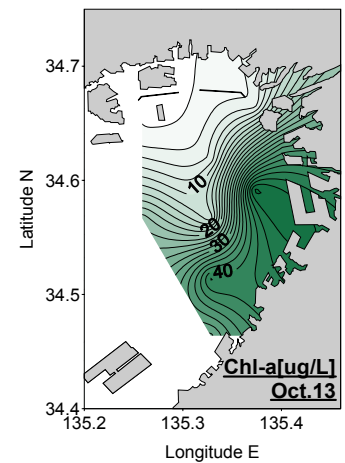


図-5 10月13日におけるクロロフィル a