

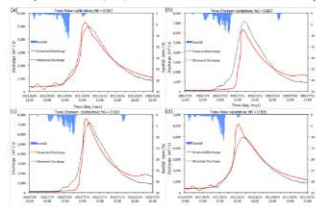
京都大学・海洋研究開発機構・プリマス海洋研究所による共同研究成果 台風時の東日本領域の河川水流出海洋混合シミュレーションの論文発表について

京都大学（大学院総合生存学館・防災研究所・大学院工学研究科・宇宙総合学研究ユニット）、海洋研究開発機構アプリケーションラボと、英国プリマス海洋研究所(PML)は、台風時の淡水の海洋流入に関する数値計算予報システム構築と、「人工衛星画像を用いた検証」に関する論文[Modeling of Extreme Freshwater Outflow from the North-Eastern Japanese River Basins to Western Pacific Ocean]を、「Journal of Hydrology」誌の2017年12月号（5 Years impact factor, 4.043）に発表しました。

本論文は、2011年9月に発生したRoke台風による、西太平洋に対する東北地方河川群からの極端淡水流出現象を分布型河川流出モデル(CDRMV3)および高解像度海洋モデル(JCOPE-T)の統合によりおこなったものです。(Roke台風による淡水流出と、それに伴う陸域からの懸濁態放射性物質の流出については、Nature社のScientific Reports誌に2014年に掲載されており、注目の論文となっています)。本研究においては、(1)アリゾナ大学によるSCE-UA最適化手法を組み込んだ分布型流出モデル(CDRMV3)によるピーク流量キャリブレーションを二つの台風(Roke, Chataan)の相互比較に適用し、極端淡水流出が高い精度で再現され、今後の台風通過による極端淡水流出を再現することができることが証明されました(下図1、3)。(2)台風通過時の東北地方沿岸域からの極端淡水流出を、観測流量を基にした日本近海高解像度海洋モデルを用いた流出計算をおこない、月平均流量のみと与えた場合と比較して、台風時流出を考慮した場合、沿岸域での淡水分布に大きな変化が見られました。(下図2)(3)さらに淡水流出計算結果を、プリマス海洋研究所による人工衛星を用いた海洋プランクトン分布図と比較すると、極端淡水流出を考慮したほうが実際のプランクトン分布状況に近いことがわかりました(下図2・4)。

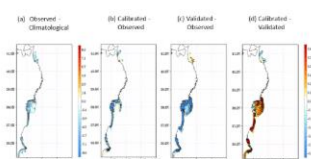
本研究において、陸域モデル(CDRMV3)、海洋モデル(JCOPE-T)と、リモートセンシング技術との融合により、台風による海洋への極端淡水流出を初めて定量的・定性的に影響評価できるスキームを構築できたので、他の極端流出イベントにも適用できるようになりました。今後、気象予測データと連結すれば、海洋環境への影響を事前に把握できることになり、沿岸域の総合的管理に大きく貢献することになります。

1) First, we reproduced hindcasts for hourly peak discharges of two typhoon events on river mouths for the targeted set of nine rivers to investigate the effects of extreme freshwater outflow to sea surface salinity distribution (SSS) in the coastal zone of north-eastern Japan



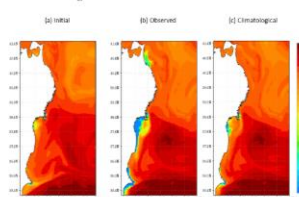
Calibration and validation results for Tone River (Typhoons Chataan and Roke cross validation)

3) We compared deviation of SSS when using climatological, observed, calibrated and validated discharges and found that relative errors are of order no more than 20-25% (2PSU) from difference between observed and climatological discharges



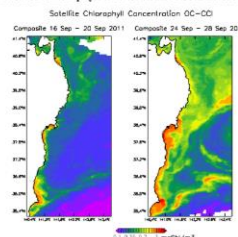
Deviation of surface salinity [PSU] for integration with hourly observed discharges from that with monthly climatological ones (a), modeled with calibration parameters minus with observed data (b), modeled with validation parameters minus with observed data (c), modeled with calibration minus with validation parameters (d)

2) Then, we simulated SSS [PSU] with observed and climatological discharges using integrated hydrological and oceanographic model and found that there is significant difference in modeled SSS if observed discharges are used in simulations instead of climatological



Initial surface salinity distribution [PSU] for the Typhoon Roke case (a) and simulated 7 days later with observed hourly discharges (b) and climatological monthly mean discharges (c)

4) Finally, we used satellite remote sensing (observed Chlorophyll-a concentration) to verify our SSS results and found that the decreased SSS results corresponded well with increased Chlorophyll-a concentration both before and after typhoons



5-Day composites for Chlorophyll-a concentration [mgChl/m³] before Typhoon Roke (left) and after that Typhoon (right)

論文題目 Modeling of Extreme Freshwater Outflow from the North-Eastern Japanese River Basins to Western Pacific Ocean (西太平洋に対する東北地方河川からの極端淡水流入のモデル)

論文著者 Josko Troselj^{1,2} (ヨシュコ・トロシェリ), Takahiro Sayama² (佐山敬洋), Sergey M. Varlamov³ (サージ・ヴァラモフ), Toshiharu Sasaki^{1,7} (佐々木俊明), Marie-Fanny Racault⁴ (マリー・ファニー・ラコ), Kaoru Takara^{2,5} (寶馨), Yasumasa Miyazawa³ (宮澤泰正), Ryusuke Kuroki⁵ (黒木龍介), Toshio Yamagata^{3,6} (山形敏男), and Yosuke Yamashiki^{5,6} (山敷庸亮)

Troselj, J., Sayama, T., Varlamov, S.M., Sasaki, T., Racault, M-F., Takara, K., Miyazawa, Y., Kuroki, R., Yamagata, T., Yamashiki, Y., 2017, Modeling of Extreme Freshwater Outflow from the North-Eastern Japanese River Basins to Western Pacific Ocean, *Journal of Hydrology*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.10.042>

1Department of Civil and Earth Resources Engineering, Graduate School of Engineering, Kyoto University, Japan (京都大学大学院工学研究科)

2Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Japan (京都大学防災研究所)

3 Application Laboratory, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Japan (海洋研究開発機構アプリケーションラボ)

4 Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, United Kingdom (プリマス海洋研究所)

5 Graduate School of Advanced Integrated Studies in Human Survivability, Kyoto University, Japan (京都大学大学院総合生存学館(思修館))

6 Unit for Synergetic Studies for Space, Kyoto University, Japan (京都大学宇宙総合学研究ユニット)

7 JR Tokai Co. Ltd. (JR東海)