

<Norwegian University of Science and Technology に留学して>

- 3次元流動水質予測モデル「3D SINMOD」を学んで-

工学研究科 社会環境デザイン工学コース 助教 鈴木誠二

(派遣期間：平成23年9月29日～平成23年12月15日)

私は、Norwegian University of Science and Technology（ノルウェー）の Jo Arver Alfredsen 准教授の研究室を訪問し、3次元流動水質予測モデル「3D-SINMOD」の情報収集し、かつモデル開発者である Dr. Ingrid Helence Ellingsen および Dr. Morten Omholt Alver とともに新規共同研究について検討してきましたので、報告いたします。

1. 滞在研究機関の紹介

Norwegian University of Science and Technology は1910年の設立以来約100年の歴史を持つ大学であり、現在のノルウェーにおける工学に関する技術者の大半をこの大学から輩出している。当大学は、ノルウェーの中部に位置する Trondheim にあり、7つの学部により約2000人の学生数を有している。その中の、Faculty of Information Technology, Mathematics and Electrical Engineering, Department of Engineering Cybernetics に所属する Jo Arver Alfredsen 准教授の研究室に3ヶ月留学した。Jo Arver Alfredsen 准教授は、Cybernetics and systems 分野の第一人者であり、海洋生物学や水産資源等に適用している。さらに、共同研究機関である SINTEF に所属する Dr. Ingrid Helence Ellingsen と Dr. Morten Omholt Alver とともに3次元流動・水質モデルの開発および改良を行った。



写真-1 Norwegian University of Science and Technology



写真-2 左からイタリアからの留学生, Prof. Jo Arver Alfredsen,

Dr. Ingrid Helence Ellingsen, 著者, Dr. Morten Omholt Alver

2. 研究内容と成果

(日本語による概要)

ノルウェーの基盤産業は石油業と水産業である。日本で食するサーモンの大半をノルウェーから輸入していることからわかるように、国土の大半に海岸線を有しているため水産業の重要性は非常に高い。そのため、漁業や養殖業といった水産に関する研究において世界有数の国である。その中でも、北欧特有の閉鎖性の強いフィヨルド内における流動および水質動態に関する調査および研究は先進的である。

私が留学した Norwegian University of Science and Technology および SINTEF では、3次元流動水質予測モデル「3D-SINMOD」を開発している。このモデルは、広域な流域を計算できるとともに、広域領域における計算結果の小領域へのネスティング手法および気象データのデータ同化手法を導入している点に特徴がある。また、地球温暖化に伴う北大西洋および北極圏の長期的な水温変動や一次生産量の変化予測を行っている。

私もこれまでに、陸奥湾、大阪湾、渤海や伊万里湾といった閉鎖性の強い内湾において流動・水質予測モデルの構築および開発を行ってきた。開発してきたモデルは、適用範囲が小領域であり短期的な予測に長けており、大領域および長期的な予測には非常に計算付加がかかるとともに、計算精度も高くない。留学期間中は、両者のモデルの特徴や実際の適用例及び問題点等を議論し、それぞれのモデルの精度向上を目指した。また、3D SINMOD を、図-1 に示す Trondheim フィヨルド内の流動水質変動を実際に適用した。また、計算結果の妥当性を検証するために湾内の水質観測も実施した (写真-3)。

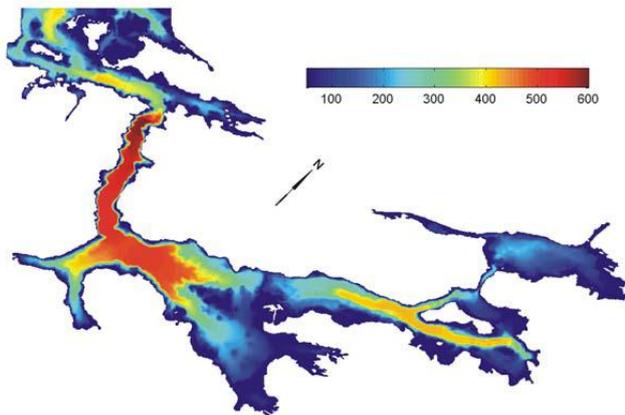


図-1 Trondheim Fjord

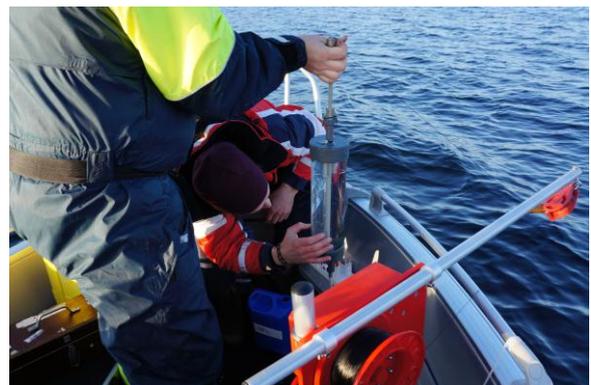


写真-3 水質観測風景

(English abstract)

I visited Prof. Jo Arver Alfredsen, Dr. Ingrid Helence Ellingsen and Dr. Morten Omholt Alver who have developed the physically – biologically coupled, nested 3D SINMOD model in Norwegian University of Science and Technology. We discussed about the models. 3D SINMOD model can be applied to wide spread area and long term simulation. Moreover, Useful nesting method is applied

in the open boundary and in the weather condition boundary. They taught me the model concept and the model itself. I applied to the model into Trondheim Fjord. And in order to verify the result of calculation, we measured the velocity and water temperature in Trondheim Fjord. Figure-1 shows the calculation results of water temperature in Trondheim Fjord. Because staying period is too short, we could not achieve the useful results. But we agree to continue this attempt and to undertake joint research in East China Sea.

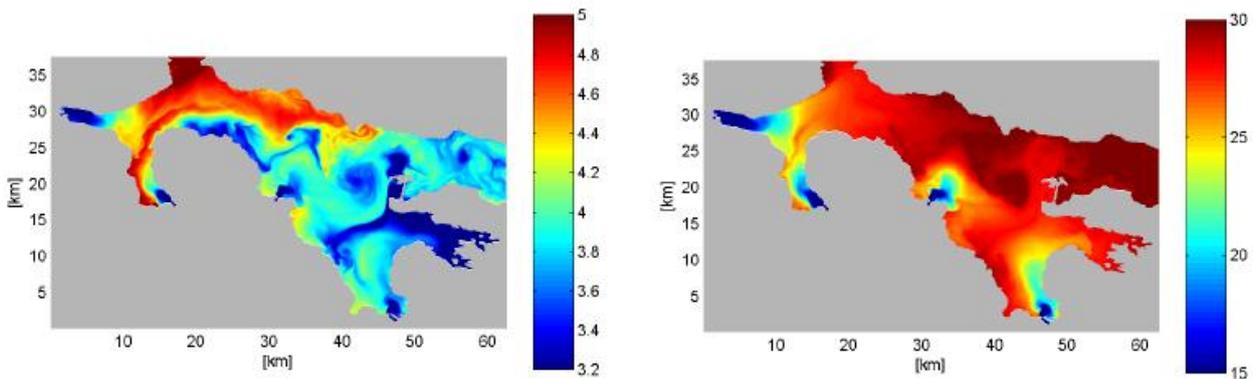


Figure -1 the calculation results of water temperature in Trondheim Fjord

3. 今後の展望と感想

本留学期間を通して、沿岸域および海洋の流動・水質モデルの開発を行っている研究者と有意義な議論及び情報交換をすることが出来た。ノルウェーでは温暖化に伴った、北大西洋の水溫上昇が大きな問題になっており、今後の水産業への影響の評価をいかに実施するかが大きな課題となっている。同様に日本においても長崎周辺の海域において熱帯性の魚類の増加など海洋環境が徐々に変化している。そこで、地球温暖化に伴う長期的な東シナ海の流動および水溫變動予測を共同研究することとなった。