

東京湾湾口部における半日周期内部潮汐の強化について

北出裕二郎（東京海洋大学）

キーワード：東京湾、半日周期内部潮汐、共振機構、沿岸捕捉波

1. はじめに

東京湾湾口から相模湾にかけての海域では、夏季から秋季に内部潮汐が卓越して見られる。これまでの研究（北出ら, 1993; Kitade and Matsuyama, 1997）から、相模湾の内部潮汐の発生域は伊豆海嶺北部や房総半島南端部などであり、そこで発生した内部潮汐が相模湾へと到達し、反射・干渉することが示されている。干渉の結果、湾内には内部潮汐の鉛直変位や流速振幅が大きくなる場所が形成される。このような空間的な振幅の変化に加えて、相模湾内での内部潮汐の流速振幅が大潮小潮の周期とは無関係にある期間急激に大きくなることもある。これまでに観測された例では、内部潮汐の増幅は急潮あるいはそれに類する昇温時に認められている（北出ら, 2003）。

近年、東京湾湾口東部の富山町沖で水温・流速の準リアルタイムモニタリング観測を実施した際、2006年9月上旬に10~40m深の水温が全体的に上昇した時に、潮流流が約2倍の40cm/sに増幅する現象が認められた（図1）。40cm/sという流速は定置網の網おしが困難な流速であり、富山町の定置網漁においては、2週間近くの休業を強いられた。本研究では、この観測例をもとに条件を設定し、半日周期内部潮汐の強化機構について数値実験により調べた。

2. モデルと条件

モデルは3次元レベルモデルであるが、順圧モードと傾圧モードを異なるタイムステップで計算するように改良したモデル（ここではハイブリッドモデルと呼ぶ）である。計算領域は相模湾を中心とした東西に300km、南北に200kmの海域であり、この海域を1km四方の正方格子に分割した。本研究ではモデルの開境界から外部潮汐を与え、モデル海域内の海底地形により内部潮汐を発生させて、その発生伝播を調べると共

に、内部潮汐が増幅する機構を調べた。それぞれの境界の近くの検潮所における値を参考にして、開境界から与える外部潮汐の振幅と位相を与えた。

本研究では、大潮小潮と関係なく半日周期内部潮汐が増幅する機構を調べるため、開境界からはM2分潮の外部潮汐を与え、成層条件や風などの条件を変えた実験を行った。成層条件として、2006年7月と8月の典型的なプロファイルを与えたものをそれぞれケース①と②、9月上旬の暖水の波及時のものをケース③とした。さらに、急潮と関連して増幅する観測例もあることから、8月の成層条件を用いて沿岸捕捉波による内部潮汐の増幅効果を調べた実験ケース④を実施した。

3. 結果と考察

表1にモニター点での流速振幅の増幅率を示す。ケース②、ケース③と成層が強くなると、東京湾湾口域富山町沖での潮流振幅は大きくなるのが分かった。この増幅には、成層が強くなったことにより、より多くのエネルギーが内部潮汐に移項しやすい効果と東京湾湾口部での固有振動との共振により増幅する効果があると考えられた。一方、房総半島東海域だけに北風を吹かせ、対象海域に沿岸捕捉波を波及させたケース④の場合にも、潮汐周期で強い流れが生じることが分かった。この流れの強化は、沿岸捕捉波による流れと内部潮汐による潮流の重ねあわせで流速が速くなる効果と暖水波及により成層が強められる効果により増幅すると考えられた。

表1 東京湾湾口部のモニター点における半日周期潮流の振幅増幅率（7月の流速振幅9cm/sを基準とした）

ケース	②8月	③9月	④8月&CTW
振幅増幅率	1.1倍	1.9倍	1.4倍

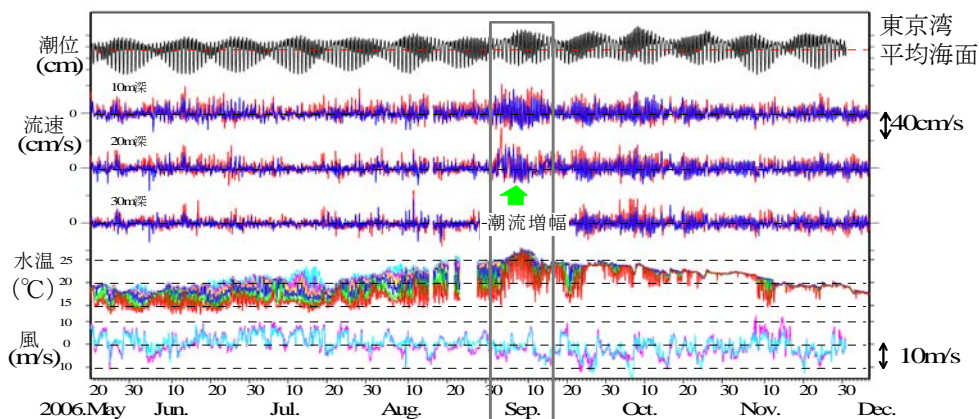


図1 東京湾湾口部（富山町沖）で観測された流速、水温の時系列と東京湾平均潮位、大島の風の時系列図（藤井, 2007より）