

相模湾の急潮 (2)

岩田 静夫 ・ 松山 優治 ・ 前田 明夫

The Kyucho in Sagami Bay (2)

Shizuo IWATA* Masaji MATSUYAMA** Akio MAEDA***

はじめに

1988年9月～12月に相模湾の定置網に大被害をもたらした急潮が3回発生した。1回目は9月18日に伊豆半島東岸北川漁場、2回目は9月29日に湾西部の真鶴漁場、3回目は12月1日に湾西部の小八幡漁場で起こり、いずれも定置網が全壊した。各漁場とも復旧に手間取り、定置網の更新と休漁を含めると、被害総額は1ヶ統1億円前後に達したと考えられる。

相模湾では、急潮の予報とブリ漁況の予報に関する手がかりを得るといった目的で、1920年代から各漁場では水温、透明度、網の吹かれから見た流況等を調査してきた。

木村(1942)は、これらデータを解析し、急潮の実態について詳しく報告した。同氏によると、相模湾の急潮は秋期～春期に多く発生し、そのうち大半は湾内に反時計回りの流れが起こり、湾内の水温が1～3℃急上昇する。しかし、時計回りの流れによる急潮や、水温変化を伴わない急潮もあったことが示されている。この結果に基づき、急潮は沖合い高温水の湾内への流入により起こされることが多いと理解されてきた。

宇田(1953)は、急潮発生の要因として、黒潮の短期変動、低気圧や前線の通過などによる気象擾乱、大潮回りの潮流増強などをあげている。

松山・岩田(1977)は、1975年に相模湾に起こった急潮3例の実態について調べた。3例とも以前から指摘されているように、沖合水の沿岸への流入によると推定され、2例は黒潮変動に伴う高温水の流入、1例は低温水

の流入に関係していることを示した。1988年に発生した急潮3例のうち、12月1日の小八幡の急潮は、以前から指摘されている高温水の流入によることが「一都三県漁海況速報」の黒潮流路と表面水温分布、湾内の水温連続記録からとらえられた。しかし、9月18日の北川と9月29日の真鶴の急潮は、黒潮流路と表面水温の変化を伴わなかった。

3回の急潮のうち、相模湾の表層下で水温及び流れの連続観測データが得られた北川漁場の急潮をとりあげ、これらデータを用い、急潮発生前後で海況がどの様に変ったか、発生要因として何が考えられるかについて検討した。

北川漁場の被害状況と観測

(1) 急潮の状況

北川漁場では、9月16～18日に台風18号の接近にともなう荒天により、揚網不能になった。18日には朝網をあげたが、午後から南下流が強くなった。夕方には定置網の台のワイヤーが切れ、身網、垣網を含め網全体が南へ流れはじめた。18日夜には約5km南の白田付近まで流され、19日には北川漁場の約8km南の稲取岬沖に漂着した。

(図1)

(2) 観測

係留系による水温流れの観測点及び各官公庁の潮位観測点を図1に示す。沖の山の海面下20mと50m、城ヶ島沖の海面下30mと60mで流速計により流れと水温を20分

脚注

1990. 7.20受理 神水試業績. 90 - 162

* 漁業研究部

** 東京水産大学(東京都港区港南4-5-7)

*** 鹿児島大学工学部(鹿児島市郡本-21-40)

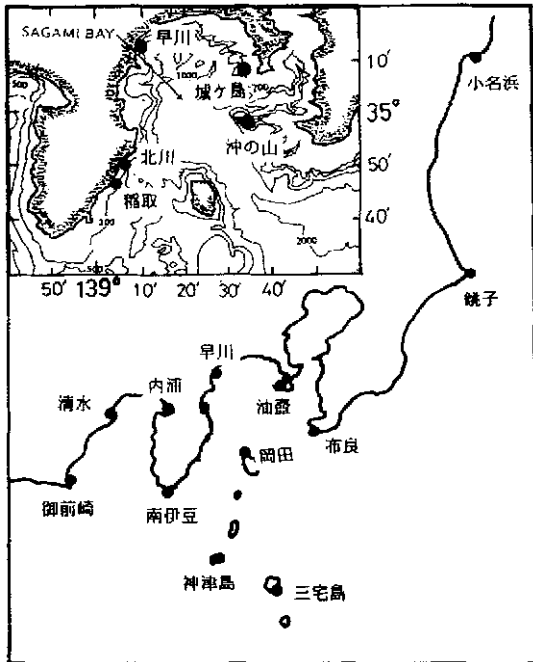


図1 水温, 流れ, 潮位の観測点 (水温 - 早川, 水温・流れ - 城ヶ島, 沖ノ山, 潮位 - 他の観測点)

間隔で測定した。早川沖の海面下20~40mで11本のサーミスター水温計により10分間隔で水温を測定した。

潮位は小名浜, 銚子, 布良, 大島, 油壺, 早川, 伊東, 南伊豆, 内浦, 清水, 御前崎で測定された日平均潮位を大島測候所で測定された日平均気圧により補正した。

結果

(1) 早川沖の水温の特徴

早川沖の海面下20~40mにおける9月13~18日の4mごとの水温記録を図2に示す。

13~14日12時頃にかけて各層の水温に約半日周期の内部潮汐によると思われる変化がみられる。その後, 20m深では潮汐周期の変化はみられなくなったが, 24m以深では16日12時頃まで観測されている。潮汐周期の変化は大きく, 最大振幅は約3.5にも達している。この間, 20mと40mとの水温差は最大約10にもなり顕著な水温躍層が形成されていた。

16日12時頃から32~40m深の水温が約3℃急上昇した。

一方, 20~28m深の水温は16日夜半に約1℃下降し, 20~40mの水温が一様になり, 水温躍層は消滅した。その約40時間後の18日午後には北川漁場で急潮が発生した。

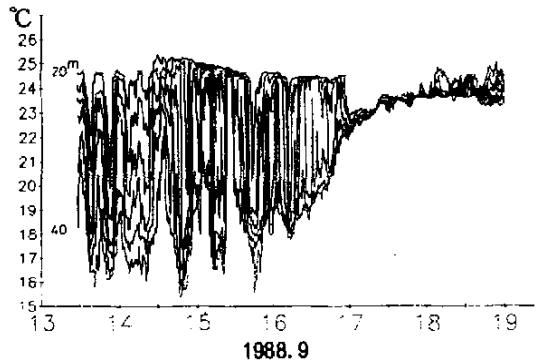


図2 早川沖の海面下20m~40mにおける4mごとの水温変化(1988年9月13~19日)

(2) 城ヶ島沖の水温と流れの特徴

城ヶ島沖で得られた水温, 流れの記録に25時間移動平均を施し, 潮汐周期の変化を除去した変化を図3に示す。

城ヶ島沖の30m深と60m深の水温は, 早川沖よりやや早い9月14日夜半からほぼ同時に上昇しはじめた。昇温のピークは30m深で16~17日, 60m深でやや遅れ17~18日にみられた。この間の昇温の割合は, 30m深で14日の22.2, 25.8と約3.6, 60m深で14日の14.2, 18日の23.5と9.3と上昇したが, 18日には両層の水温は約1℃しか違わなかった。これは, 早川沖でみられた表層混合が60m近くまでおよんでいたことを示す。

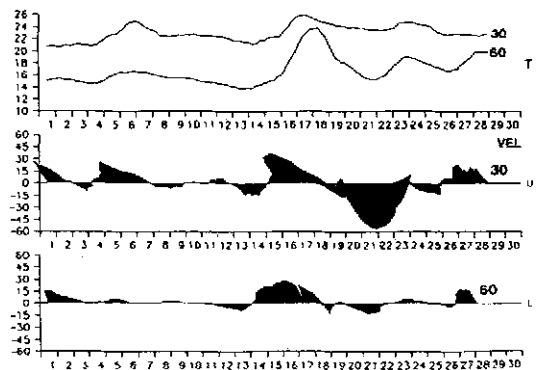


図3 城ヶ島沖での9月1~28日の水温(上段)と流れ(中・下段)の時系列変化。30, 60は海面からの深度(m)。上段の縦軸の目盛りは(), 中・下段の目盛りはcm/sec。

流れは、水温の上昇にほぼ対応し、14日夜半から流向が反転し、南東流から北西流に変わった。その後、北西流は次第に強くなり、16日には30m深で最大流速約81cm/sec、日平均流速約46cm/sec、60m深で最大流速約50cm/sec、日平均流速約30cm/secの強い北西流が観測された。30m深と60m深の北西流の最強時刻は、昇温ピークの時刻よりも数時間早く起こっている。60m深で昇温のピークが観測された17日午後には北西流から北東流に変わりはじめ、18日には30m深と60m深の流れは東南東流に反転した。

18日に発生した急潮は南下流であったことから、16日に城ヶ島沖で観測された水温上昇をとまなう強い北西流が、急潮の発生に関係した可能性が高い。

(3) 急潮発生前後の水温と潮位の変化

14日01時～19日23時の沖の山、城ヶ島沖、早川沖の海

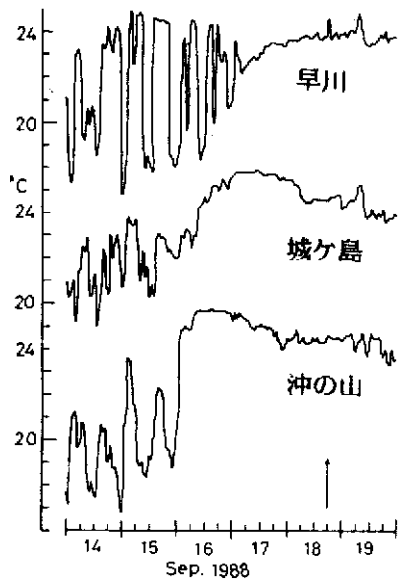


図4 沖の山、城ヶ島沖、早川の海面下30mの水温の絶対時変化(1988年9月14～19日)

面下30m深の水温記録を図4に示す。

各測点の水温は、15～17日に3～7℃急上昇しているが、昇温前に数日に達する約半日の潮汐周期の変化が見られる。昇温時刻を潮汐周期の顕著な変化がみられない時刻とすると、沖ノ山では15日23時頃、城ヶ島沖では16日07時頃、早川沖では17日04時頃と、昇温時刻がずれている。これら測点の位置からみると、昇温は沖の山から

湾東部を経て西へ進んだことを示している。城ヶ島沖の流れの観測結果もこのことを支持している。

高温水が沖の山を通り、湾内を岸に沿って東から西へ移動したと仮定して、その移動速度を求めると、沖の山から城ヶ島間、城ヶ島から早川沖間ともに約60cm/secになった。この値は、同じ方法で松山・岩田(1977)が求めた約100cm/secに比べ小さく、木村(1942)が求めた20～80cm/secに近かった。

9月10日～10月5日の各測点の気圧補正(1mbの気圧は約1cmの水位に対応する)を施した日平均潮位変化を、図5に示す。

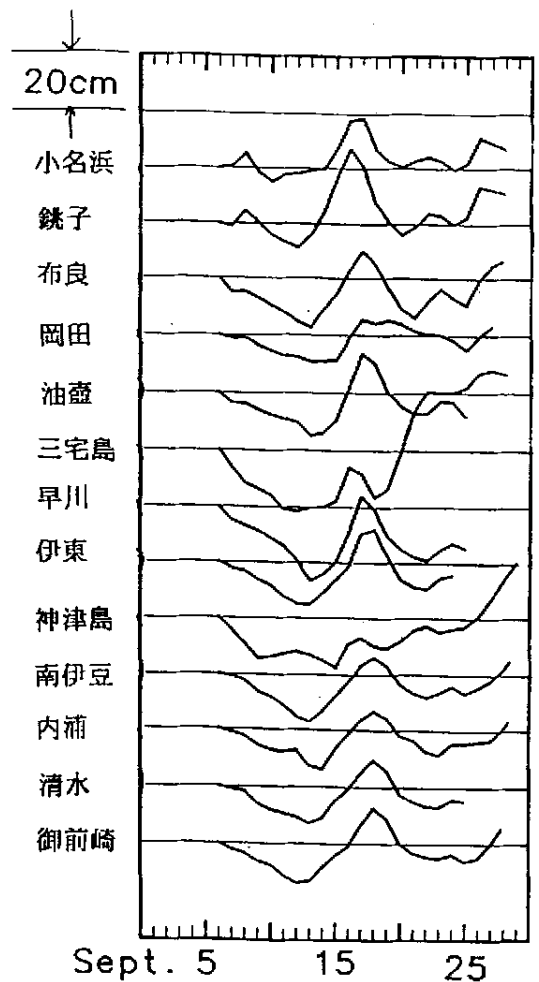


図5 気圧補正を施した各測点の日平均潮位の経日変化

13日～18日にかけて、各測点の潮位が20～40cm急上昇している。上昇のピークは、小名浜で16～17日、銚子で16日、布良、大島、油壺、早川で17日、伊東、南伊豆、内浦、清水、御前崎で18日に起こっている。各測点の位置から、この潮位異常はまず銚子で起こり、岸を右にみて相模湾東部～湾西部～駿河湾～遠州灘へと進んだことを示す。この異常潮位が岸に沿って東から西へ進んだとして、移動速度を求めると、約230cm/secになる。北川漁場の急潮は、伊東、南伊豆で異常潮位のピークが観測された18日に発生している。

(4) 異常潮位と気象

台風18号は、14日に鳥島の東海上に達し、15日夜に八丈島東で進路を北北東に変えた。台風は16日午後には銚子沖に達し、夜半には三陸沖に抜けた(図6)。

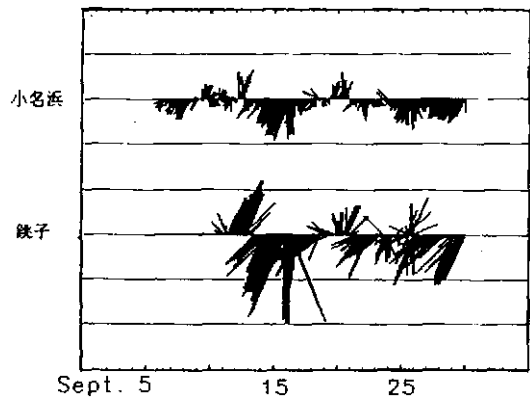


図7 小名浜と銚子における9月6～24日の風の経時変化

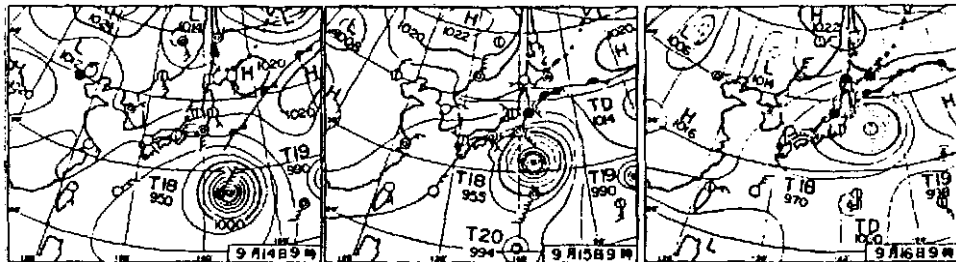


図6 9月14～16日の天気図

台風の通過に伴い、銚子では13日に南南西風から海岸に平行な北北東～北東風に変わった。

小名浜と銚子の風の時間変化を見ると(図7)、風速は小名浜よりも銚子が強いが、風向は良く似ており、両測点の風に密接な関連性があることを示す。12日には両測点で5～10m/secの南南西風が観測されたが、13日頃から海岸に平行な北東風に変わった。両測点とも13日夜には強い北北東風が吹きはじめ、14日午後には銚子で15m/sec以上に達した。15日にはさらに強くなり、平均21.5m/secの強風が観測された。16日には強い北風にかわり、瞬間最大風速31.3m/secの強風が観測された。17日以降、風は弱まり、18日には南風にかわった。このように、13～16日にかけて海岸に平行な北～北東の強風が吹き荒れた。

この風に対するエクマン輸送は西～北西になり、鹿島灘から房総沿岸に沖合の高温水の堆積が起こったことが、小名浜と銚子の14～15日の潮位の急上昇と相模湾内の水温連続記録からうかがえる。台風通過後に、異常潮位は岸に沿って東から西へ約230cm/secの速度で移動してい

ることなど、オーストラリア沿岸(Hamon 1962)、鹿島灘沿岸(Kubota 1981)でみられた陸棚波とほぼ同じ特徴を示す。

まとめ

1988年9月18日に北川漁場で起こった急潮は、9月16日に八丈島東から銚子沖に抜けた台風18号が引金になったと考えられる。銚子では、14日から16日にかけて強い北風から北東風が吹き続けた。この風によるエクマン輸送により、房総～鹿島灘沿岸の表層に暖水が堆積し、その暖水が岸を右にみながら移動したと考えられる。湾内では、暖水の移動速度は約60cm/secで、暖水の厚みは60m以上で、沿岸の潮位に大きな変動を引き起こしていた。宇田(1953)は、急潮の発生要因の一つに低気圧の通過をあげていたが、これまで流れ、水温などの観測データが少なく、その実態をとらえることができなかった。今回得られた結果は、急潮の発生と低気圧の通過との関係を明らかにする糸口を与えてくれたと考えている。

おわりに

サーミスター水温計による調査にご協力していただいた道合定置網漁場の方々及び神奈川県水産試験場相模湾支所の平元泰輔専門研究員，山本藤市氏，流速計の設置・回収に御協力していただいた神奈川県水試の「うしお」の松崎栄寿船長ほか乗組員の方々，水津敏博主任研究員に対してお礼申し上げます。また，気象，潮位のデータを快く提供していただいた気象庁海洋課，小名浜と銚子気象台防災業務課，第三管区海上保安本部海象係，国土地理院測地部測地第三課および神奈川県西部漁港事務所の関係者に対してお礼申し上げます。

参考文献

- Hamon, B.V. (1962): The spectrums of mean sea level at Sydney, Coff's Harbor and Load Howe Island. *Geophys. Res.*, 67, 5147 - 5455.
- 木村喜之助 (1942): 沿岸の大急潮について。中央気象台彙報, 19, 1 - 85
- Kubota, M. (1981): Continental shelf waves observed the Fukushima coast. Ph. D. Thesis, Univ. of Tokyo, 92pp.
- 松山優治・岩田静夫 (1977): 相模湾の急潮について () 1975年に起こった急潮. 水産海洋研究会報, 30, 1 - 17.
- 宇田道隆 (1953): 相模湾の急潮とその予知について. 日本海洋学会誌, 19, (1), 15 - 22.