

## 5 - 10 潮位解析から見た御前崎の沈下 (1958 ~ 1982)

### Crustal Subsidence of Omaezaki - Analysis of Tidal Records for 1958 - 1982 -

気象研究所  
Meteorological Research Institute

御前崎周辺の地殻変動は、「東海地震」に関連して特別に関心が持たれ、ここ数年国土地理院等によって水準測量がひんぱんに実施されている。しかし、1975年以前は回数が少なく、過去の経過を水準測量の結果だけから詳しく知ることが困難である。一方、検潮資料を用いれば、変動を連続的に追跡することが可能である。ここでは検潮資料から求めた御前崎沈下の経年変化を紹介する。

御前崎検潮所は、1958年に観測を開始し、70年に港内で移転している。周辺では内浦と舞阪で古くから潮汐観測が行われている。これらの検潮所の配置を第1図に、年平均潮位を第2図に示す。東海地方沿岸では、黒潮が蛇行すると、沿岸部へ暖水が流入しやすくなるため、沿岸潮位が上昇する。最近では、1934 - 44, 53 - 55, 59 - 63, 75 - 80年に黒潮大蛇行が発生しており、そのほかに46, 69年(準)大蛇行があった。これらの期間には、第2図に示すように、ほとんどの場合潮位が高くなっており、沿岸潮位と黒潮蛇行との対応のよさを示している。このような変動を除けば、内浦では東南海地震(1944)以後大きな変化が認められず、地盤が安定していることを示している。一方、御前崎の潮位には、海況変動によるもの以外に、長期的な上昇傾向が明白に認められ、地盤が沈下していることを示している。また、舞阪では大きな潮位低下があるが、主として浜名湖入口の拡張・しゅんせつ・固定のための工事(1946 - 72)の影響であり、工事終了後はほぼ安定している。

1点だけの検潮資料から地殻変動を詳しく調べるためには、海況や気象の影響を除く必要がある。気圧は多くの場合 $-1\text{ cm}/\text{mb}$ で補正できる。海水の密度は表層で変動が大きく、深くなる程小さいので、潮位に及ぼす効果は、ある等圧面を不動として、その上の海水の厚さで近似できる。今回は、静岡県水産試験場で毎月実施している海洋観測資料から、St.26(第1図)の10層(0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 250m)の水温・塩分のデータを用いて、水圧25気圧面上の海水柱の高さを求めた。計算プログラムは気象庁で海洋観測に使用しているものに準じた。第3図は気圧補正した内浦の年平均潮位、海水密度の効果、およびその差を示したものであるが、潮位に及ぼす海水密度の影響がかなり大きいことがわかる。この図では、風や海水運動の影響を除去していないこともあって、海況、気象に関連していると思われる変動

がまだ多少見られるが、全期間通じての上昇または下降傾向は認められない。海水温と気圧の効果も補正すると、内浦検潮所が $4\text{ mm/y}$ で隆起しているとの報告<sup>1)</sup>もあるが、塩分の効果も考慮した今回の調査ではそのような隆起傾向を認められなかった。

海況や気象の影響を除く手段として、同一海域内にある複数の検潮所の潮位差がよく用いられる。第4図に潮位差および水準測量の結果を示すが、内浦・御前崎の潮位差を見ると、1967～68頃までは比較的安定しており、それ以後かなりの速さで変化している。前述のように、内浦の地盤は安定していると思われることから、この変化は主に御前崎検潮所の沈下によるものと考えられる。平滑曲線はABICを利用した石黒の方法<sup>2)</sup>で求めた。

海況変動の影響を一層除くためには、御前崎の両側にある検潮所の平均潮位との差を用いるのが適当である。第4図で、内浦・御前崎の潮位差に比べ、(内浦・舞阪の平均)と御前崎の潮位差の方がバラツキが小さい。

検潮所には、その局所の変動を監視するために、付属水準点が設置されている。第4図の下図は、付属水準点と検潮所の間(約200m)の水準差を示したものである。この図から見て、検潮所単独の沈下はわずかな量(約1cm)である。御前崎測候所の水準標石(1952年設置)から水準測量を行ったが、水準差は25年前とほとんど同じであり、検潮所付近の局所の変動はあまりない。

国土地理院等では、掛川(140.1)を基準にして、御前崎周辺の水準測量をくり返している。第4図に示すように、潮位差から求めた結果は1978年頃まで水準測量と比較的よく合っているが、それ以後は潮位差の方の沈下速度が大きい。なお、水準測量は1979年から毎年2回以上実施されているが、季節変化の影響をさけるために、5月前後に行われた測量結果だけを載せてある。

第5図は、潮位差の平滑曲線から求めた御前崎の年間変動量(沈下速度)である。内浦・御前崎の潮位差から求めた変動量を見ると、1965年頃まで $-1\sim-2\text{ mm/y}$ と比較的安定していたが、66年頃から徐々に御前崎の沈下が加速している。74年頃から $-12\sim-14\text{ mm/y}$ となり、ほぼ一定している。一方、(内浦・舞阪の平均)と御前崎の潮位差から求まる値は、70年頃まで内浦・御前崎の潮位差より沈下速度が大きく、71～77年頃は同程度、78～81年頃は再び大きくなっている。初期の相違は、浜名湖入口の工事などによって、舞阪の潮位が低下したことによるものであろう。78年頃からの相違は、内浦に対し舞阪の地盤が隆起したことを示唆している。この時期は、第4図に示したように、水準測量の結果とも異っている。したがって、内浦、掛川、舞阪の間では相対的な変動が生じている可能性も考えられる。

御前崎の地殻変動は、潮位から求めた沈下を中心として見ると、次の4段階に分けられよう。第1期(1965年頃まで)地殻変動がほとんどなく、御前崎の水準が安定している。

第2期（1965年頃～74年頃）御前崎の沈下が加速する。

第3期（1974年頃～78年頃）御前崎の沈下は、年間12～14 mm/yで、ほぼ一定している。この時期までは内浦、掛川および舞阪に上下変動がほとんど及んでいないと見なされる。

第4期（1978年頃以後）御前崎の沈下速度は、第3期と同程度であるが、基準点の取り方によって多少異なる。内浦、掛川、舞阪の間で相対的な変動も考えられる。

また、次のような地震が各期の区切りに対応して発生しており、注目される。

① 1965年4月20日 静岡市付近 M6.1

② 1974年5月9日 伊豆半島沖 M6.9

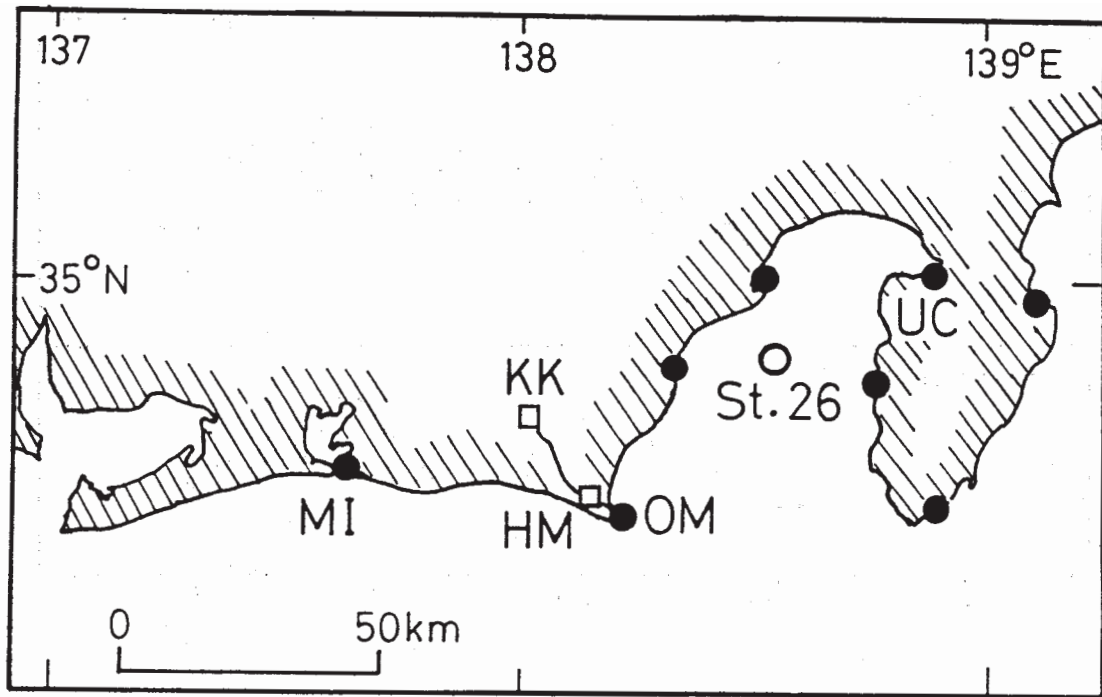
③ 1978年1月14日 伊豆大島近海 M7.0

なお、今回の調査で求めた沈下速度12～14 mm/yは、関東大地震前の油壺の平均沈下速度6 mm/yなどと比べ、かなり大きい。

（岡田 正実）

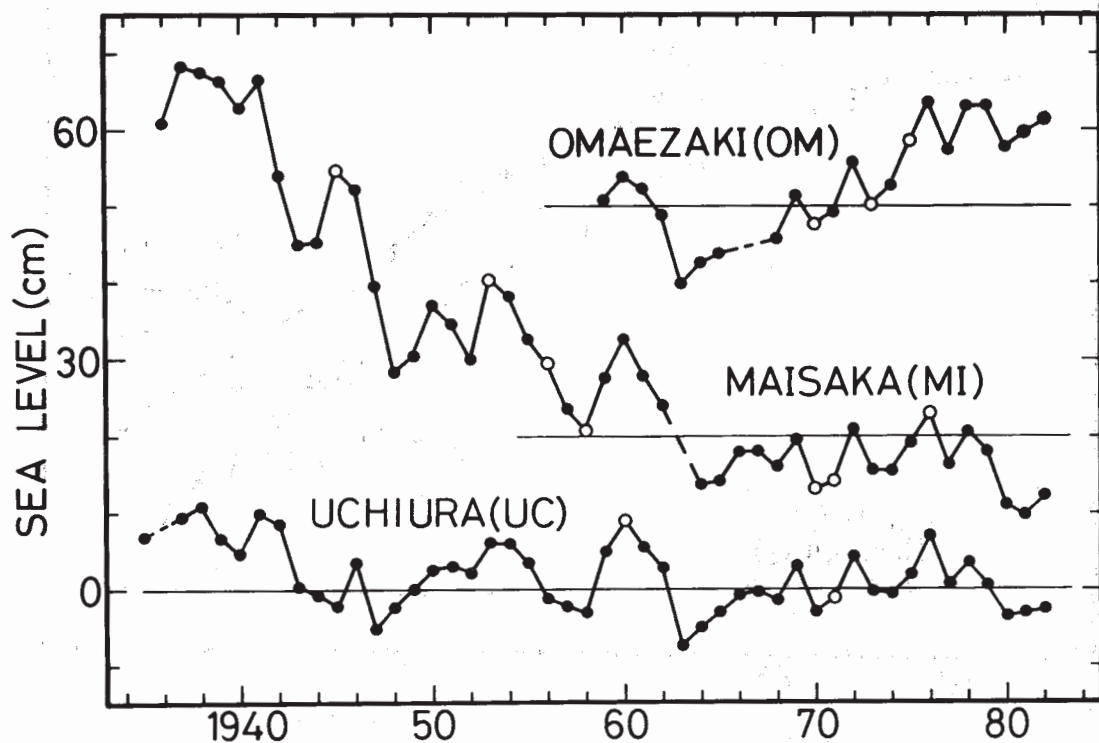
#### 参 考 文 献

- 1) 藤田尚美：水準測量と検潮からみた御前崎の長期的沈下傾向，連絡会報，**29**（1982），216 - 218.
- 2) Ishiguro, M. : A Bayesian Approach to the Analysis of the Data of Crustal Movements, J. Geodetic Soc. Japan, **27**（1981），256 - 262.



第1図 検潮所配置図 MI:舞阪, OM:御前崎, UC:内浦。○印は海洋観測点(静岡水試, St. 26), □印は水準点(KK:掛川, HM:浜岡)。

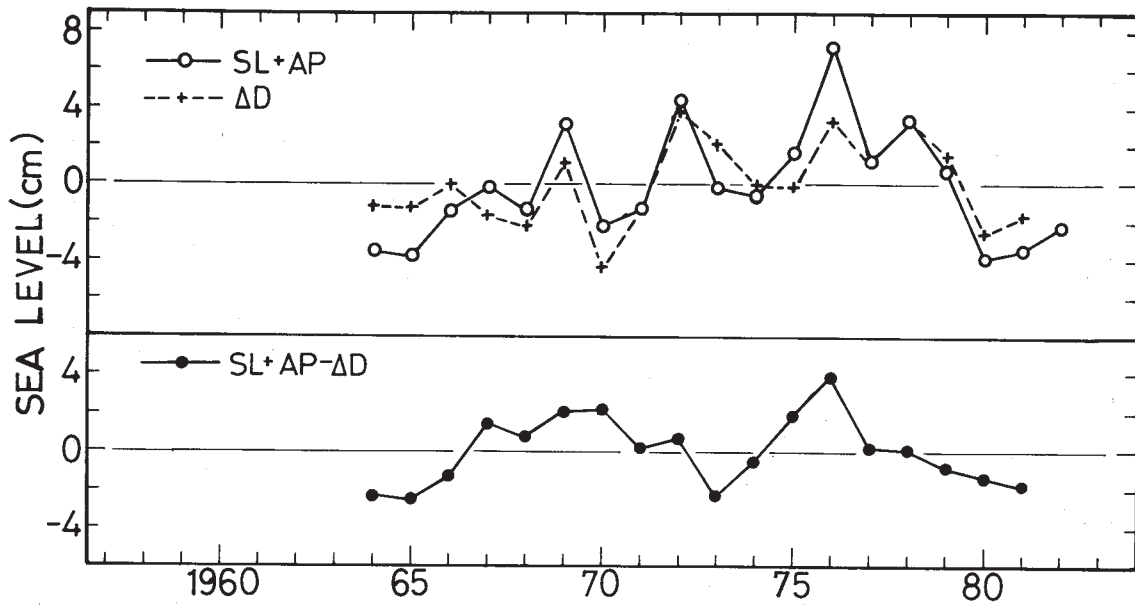
Fig. 1 Location of tidal station. MI: Maisaka, OM: Omazaki, UC: Uchiura. Open circle and squares indicate the locations of hydrographic observation and the bench marks (KK: Kakegawa, HM: Hamaoka), respectively.



第2図 御前崎, 舞阪, 内浦の年平均潮位。

○印は2か月以内の欠測を含む。基準面は適宜ずらしてある。

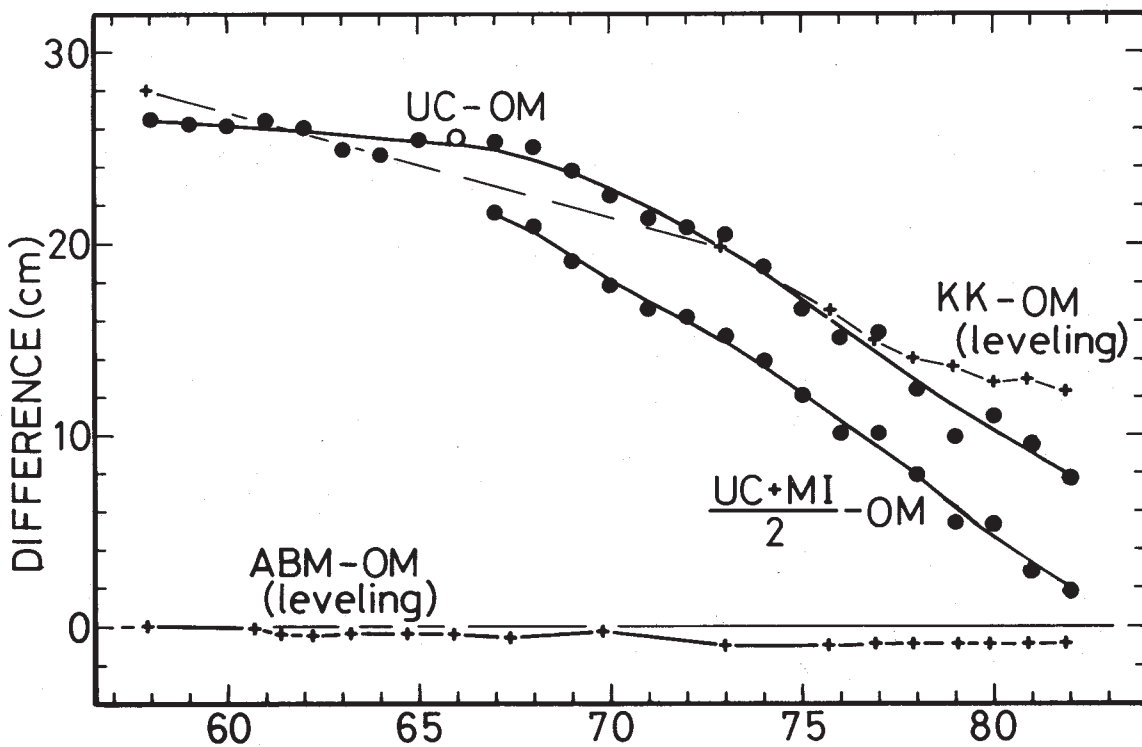
Fig. 2 Yearly mean sea levels.



第3図 内浦の年平均潮位と海水密度効果

+印：海水密度の効果，○印：気圧補正した内浦の潮位，●印：気圧・海水密度の効果補正した内浦の潮位。

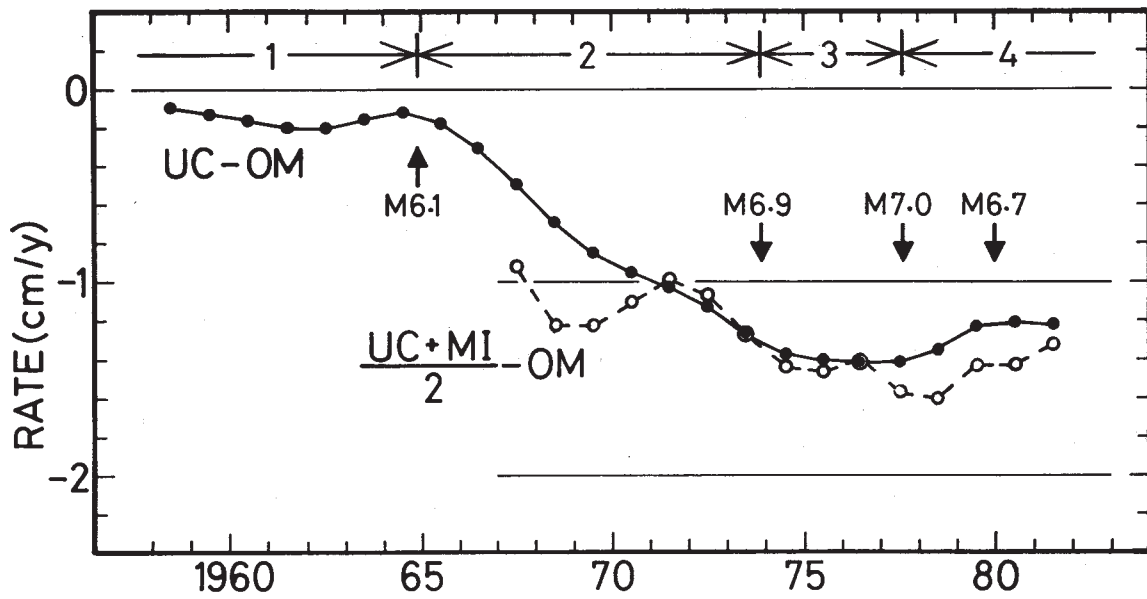
Fig. 3 Yearly mean sea level at Uchiura.  
 Crosses: Effect of sea water density.  
 Open circles: Mean sea level removed the effect of air pressure.  
 Closed circles: Mean sea level removed the effect of air pressure and sea water density.



第4図 年平均潮位差および水準測量結果

UC - OM：内浦・御前崎の潮位差， $(UC + MI) / 2 - OM$ ：(内浦・舞阪の平均)と御前崎の潮位差，KK - OM：掛川～御前崎検潮所の水準差，ABM - OM：検潮所附属水準点～検潮所の水準差。

Fig. 4 Sea level differences observed at some tidal stations and height changes of the tidal station at Omaezaki obtained by leveling. ABM indicates the attached bench mark of the tidal station at Omaezaki.



第5図 潮位差から求めた御前崎検潮所の年間変動量（沈下速度）

Fig. 5 Rate of height change of Omaezaki obtained from tidal records.