

潮流を考慮に入れた岡崎海岸での波の屈折

日本建設コンサルタント (株)	正員	加藤 憲一
(株) 四電技術コンサルタント	正員	○ 森 健
(株) 奥村組	正員	酒本 恭聖
徳島大学工学部	正員	三井 宏

1. まえがき 徳島県鳴門市東部に位置する岡崎海岸は、年々海岸侵食が進み、鳴門市にとって深刻な問題となっている。この原因の一つとして、紀伊水道を北西方向に進む大波が大磯崎の沖で屈折して岡崎海岸に押し寄せ、この波でかき乱された砂が潮流により小鳴門海峡を北上し、再び全量が戻ってこないことが考えられる。そこで、本研究では、潮流および海底地形を考慮に入れた屈折計算法による波高比分布計算および台風接近時の天文潮位推算を行うことにより、上述の現象を検討してみる。

2. 流れおよび海底地形を考慮に入れた屈折計算 本研究では、屈折計算法としてエネルギー保存則を用いた岩垣らの方法とwave actionの保存則を用いた山口らの方法を採用した。計算対象領域は、図-1に示す格子間隔200mの格子網よりなる正方形領域であり、静水時、北流時および南流時において、周期 T は8sec, 10sec, 12sec および14sec, 初期波向 θ_0 は $125^\circ, 130^\circ$ および 135° を与え、合計36caseについて計算を行った。なお、水深は、静水時では平均水面、北流時では大潮平均高潮面、南流時では大潮平均低潮面の値とし、潮流は、海図および潮流図をもとに、内挿により与えた。図-2, 3および4は屈折図で、図-1における $0 \leq x \leq 4.6\text{km}$, $3\text{km} \leq y \leq 6\text{km}$ の領域を示している。なお、陸部にwave rayが入り込んでいるのは、陸地を含んだ格子内を海面として内挿計算しているからである。これより、北流、南流、静水を問わず、南東方向からの入射波は、大磯崎沖で屈折して岡崎海岸に入射してくることがわかる。すなわち、大磯崎の沖での屈折現象は、潮流より水深変化が卓越していると考えられる。

図-5および6は波高分布であり、縦軸は波高比、横軸は、図-1における $0.6\text{km} \leq x \leq 2\text{km}$, $y = 4.2\text{km}$ の地点である。それぞれの方法(岩垣らの方法、山口らの方法)において、周期が長くなるにしたがって波高比は大きくなっている。図-7は同一地点から出発した周期の異なるwave rayを示している。これによると、周期が長くなるにしたがって波の屈折現象は激しくなり、岡崎海岸ではwave rayは密集し、その結果として、波高比は大きくなると考えられる。

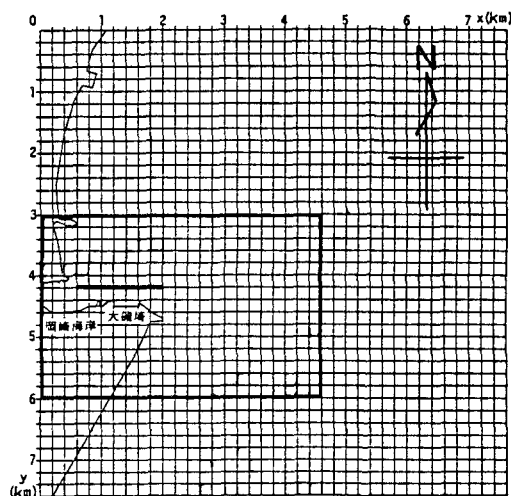


図-1 計算対象領域

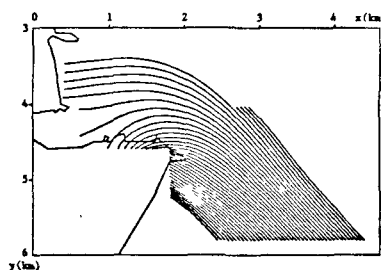


図-2 屈折図

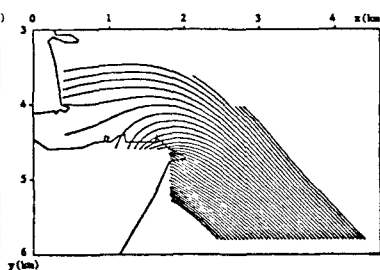
(T=10sec, $\theta_0=135^\circ$, 北流)

図-3 屈折図

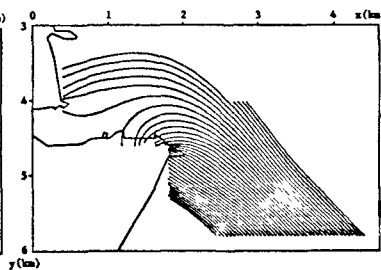
(T=10sec, $\theta_0=135^\circ$, 静水)

図-4 屈折図

(T=10sec, $\theta_0=135^\circ$, 南流)

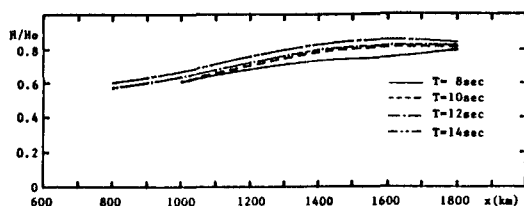


図-5 波高分布

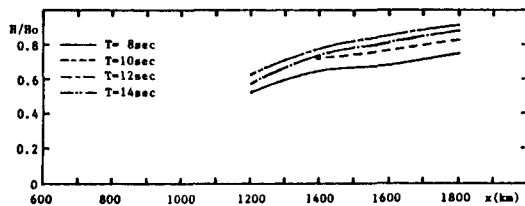
($\theta_0=135^\circ$, 北流, 岩垣の方法)

図-6 波高分布

($\theta_0=135^\circ$, 北流, 山口の方法)

3. 台風接近時の天文潮位推算 岡崎海岸は、過去において何回か台風により激しい侵食を受けている。そこで、侵食の原因となった台風の経路と小松島港の満潮時刻（小鳴門海峡の北流がほぼ最強となる）を推算した。図-8は、昭和43年の台風4号の経路図である。台風4号においては侵食時刻が既知（7月27日午前7時）であったため、波の周期を12secと仮定して、その波の発生源を逆算すると、図中の二重丸印の位置（7月26日午前9時）となった。この位置からやってくるうねりは、確かに岡崎海岸へ入射すると思われるが、台風経路から考えるとこの位置以後においてもうねりは岡崎海岸へ到達しているはずである。したがって、7月27日午前7時の満潮時に岡崎海岸は最初に侵食され、その後の2回ほどの満潮時にも侵食が起ったのではないかと考えられる。図-9は、岡崎海岸がもっとも激しく侵食された昭和51年8月の台風13号の経路図である。台風13号においては侵食時刻がわからなかったため、岡崎海岸を侵食した波の発地点での台風中心位置は正確には求められなかった。しかし、経路図より推定して8月5日～8月7日であるとする、発生した波がうねりとなって岡崎海岸に到達するまでに、小松島港においては数回満潮および干潮を繰り返しているため、大波と満潮（北流最強）とは何回か岡崎海岸で一致しているはずである。なお、図-9には、台風9号、11号および12号の経路も示してあるが、9号および11号においても、台風13号と同様な現象が起ったはずである。したがって、昭和51年には、13号の前に来襲した9号、特に11号台風により、岡崎海岸はすでに相当侵食されていたものと考えられる。

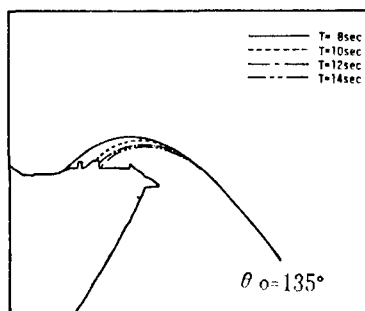


図-7 屈折図 (北流, 岩垣)

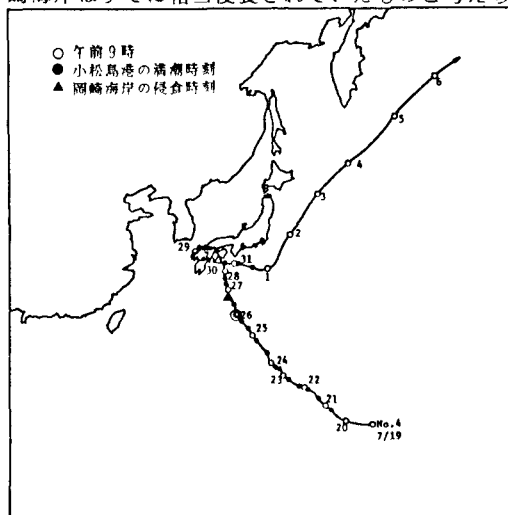


図-8 台風経路図 (昭和43年)

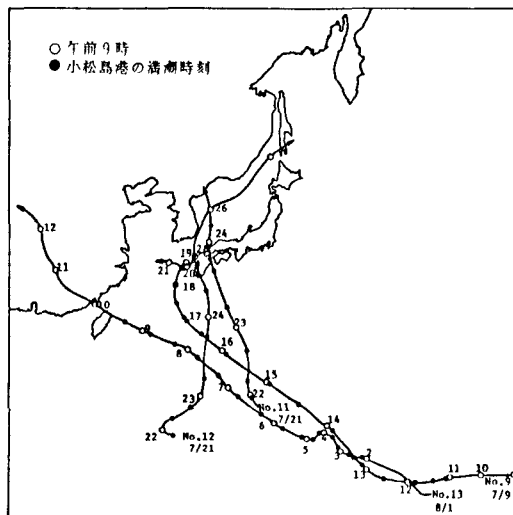


図-9 台風経路図 (昭和51年)

4. あとがき 本研究の屈折計算において御指導いただいた山口正隆 愛媛大学工学部教授に深く感謝するとともに、この研究は文部省科学研究補助金（研究代表 近藤邦英 高知大学農学部助教授）によるものであることを付記して謝意を表する。