

名古屋工業大学 正員 石田 昭 学生員○沖 美宏
学生員 永井浩仁

1. 概説

現地海浜での波浪は、進行に伴って常に波形を変化させる非定形波である場合が多いが、このような波浪場での岸沖漂砂においては、底面流速の非対称性や質量輸送速度といった、2次オーダーの微小量が、大きな影響を与えていると考えられている。一例としてHulsbergen¹⁾は、2倍周波数成分による底面流速の非対称性を取り入れた実験を行い、2倍周波数成分が漂砂の方向および量を大きく変化させることを報告している。したがって、岸沖漂砂量の算定式は流速波形の尖り方および前傾の度合などの2次オーダー量によって漂砂の方向および絶対量が決まるようにモデル化されたものでなければならない。本研究はそのような算定式を求めるための基礎資料となる正確なデータを得ることを目的としている。そのために浅水領域での非定形波である二次波峯現象と同じ流速場を任意流速発生装置を利用して与え、岸沖漂砂を得るとともに漂砂の機構を考察した。

2. 実験方法

二次波峯現象は、基本成分と2次の干渉によってできる二つの拘束波および基本成分波自身の干渉波などの成分波を合成したものであるとして近似的に表現できる。したがって、底面流速は浜田の二次干渉理論²⁾により与えることができる。波浪の条件(水深、波高、周期)を表-1のように仮定し、二次波峯の発生間隔(X)を8等分した各点において、底面流速を求めそれと同じ動きをするように実験装置(図-1)に信号を入力する。なお、ここでは底面流速に質量輸送

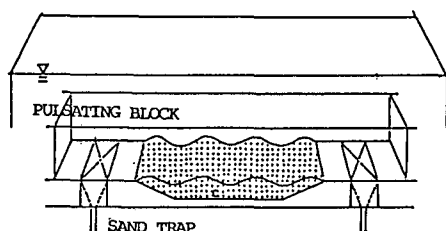


図-1 (実験装置)

Data No.	水深 h (cm)	波高 H (cm)	周期 T (sec)	UR	X (m)
5-a	20	8	1.5	40	4.7
6-a	20	8	1.5	40	4.7
7-a	20	8	1.5	40	4.7

表-1 (実験条件)

速度を入れず成分波による振動成分だけとした。使用する砂は、市販の珪砂(5号砂 $d_{50} = 0.05\text{cm}$, 6号砂 $d_{50} = 0.029\text{cm}$, 7号砂 $d_{50} = 0.019\text{cm}$, いずれも比重2.65)である。

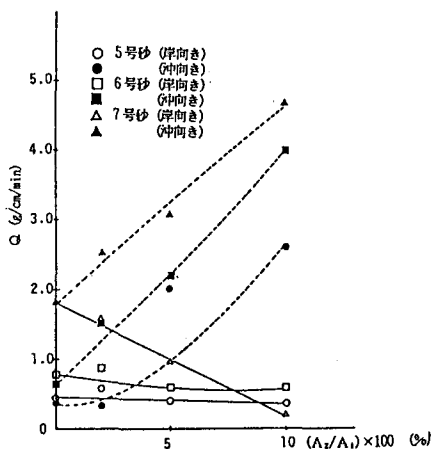


図-2 (漂砂量に与える2倍周波数成分の振幅の影響)

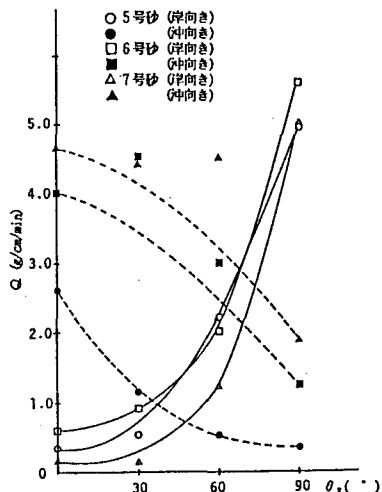


図-3 (漂砂量に与える2倍周波数成分の位相の影響)

3. 実験結果および考察

図-2, 3は基本周波数成分と2倍周波数成分だけで構成される底面流速下の漂砂量を示したものである。2倍周波数成分の振幅値が増えるとストークス波的な波になり、冲向き量が多くなる。一割程度でも冲向き量は、岸向き量の数倍になっている。さらに基本周波数成分と2倍周波数成分の位相をずらすと岸向き、冲向き量は変化し前傾した波($\theta_z = 90^\circ$)では、岸向き量が多くなっている。この結果は、Hulsbergenの結果および著者らの前回の報告とも同じ傾向である。

次に、二次波峯現象下での岸沖の漂砂量を示したものが図-4で、正味の漂砂量を図-5で示す。以下、図-5に従って各秒について考察する。

5号秒; 0から $X/2$ 点までは岸向き漂砂で、 $X/2$ から X 点までは冲向き漂砂になっている。これは、底面流速波形の前傾、後傾によって漂砂の方向がまったく反対になっていることを顕著に現している。これから推定できる底面地形の変化は $X/2$ 点に峰を持ち、0点および X 点が谷となるSand Waveである。

6号秒; 0から $X/4$ 点までは岸向きで、 $X/4$ から X 点までは冲向きになっている。したがって、 $X/2$ 点より少し手前にSand Waveの峰がくる。

7号秒; 全体を通して冲向きになっている。Sand Waveの峰は $X/4$ 点にくる。

これまでの実験的知見に基づいて著者らは底面流速の非対称性があると、粗砂の場合には前傾時は岸向き後傾時は冲向きの漂砂になり、細砂の場合には舞い上がった浮遊砂が質量輸送速度によってその方向に運ばれると推定してきた。しかし、質量輸送速度のような恒流成分がなくても正味の漂砂量が、粗砂と細砂では傾向が違い、形成されるSand Waveの位置も違うということを今回の実験で見出した。したがって漂砂量算定式は恒流成分が無い場合にも上記のように粗砂と細砂で違う結果が得られるようなものを構成しなければならないといえる。今後、この実験結果を基に精度の良い岸沖漂砂量算定式を見出したいと考えている。

4. 参考文献

- 1) Hulsbergen, C.H.; Origin, effect and suspension of secondary wave, Proc. 14th Conf. on Coastal Engg, 392-411, 1974
- 2) Hamada, T.; The secondary interaction of surface wave, Report of Port and Harbour Technical Research Institute, No. 10, 28 P., 1965

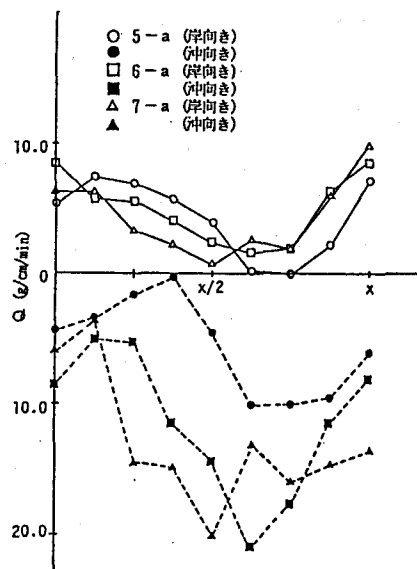


図-4 (変調間隔(X)内での岸沖漂砂量)

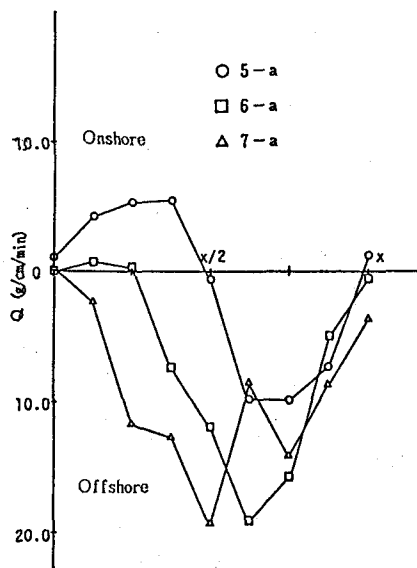


図-5 (変調間隔(X)内での正味の漂砂量)