

## 空隙群を含む 2 次元媒質中の SH コーダ波エンベロープ(2) 拡散モデル

### SH coda wave envelopes in 2-D media with cavities (2): Diffusion Model

# 河原 純[1]; 蓬田 清[2]

# Jun Kawahara[1]; Kiyoshi Yomogida[2]

[1] 茨城大・理; [2] 北大・理・地球惑星

[1] Dept. Environmental Sciences, Ibaraki Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.

前回(2003年合同大会、S047-001)、多数の空隙群を含む 2 次元媒質中の SH コーダ波エンベロープを数値実験と理論の両面から検討した。まず、多数の円形空隙を矩形領域内にランダムに分布させて、領域下端から平面リッカー波を入射させ、上端に並べた観測点において境界積分法(Benites et al., 1992)により理論記象を計算した。そして観測点間で理論記象の RMS を取り、観測エンベロープとした。これを 1 次等方散乱モデル(Sato, 1977; 以下 SISM)とエネルギーフラックスモデル(Korn, 1990; 以下 EFM)の 2 つの理論解と比較した。その結果、(1)SISM は当然ながら 1 次散乱が卓越する場合(非常に疎な空隙分布もしくは初期コーダ波)に有効であること、(2)一方、EFM 解は一定時間経過後の観測エンベロープと概ね一致し、空隙分布密度および入射波の周波数が高いほど早い時刻から一致する傾向があること、などが示された。今回、新たに拡散モデル(Wesley, 1965; 以下 DM)の解を得たので、上記の実験結果と比較してみた。

DM は波動エネルギーの流れが拡散方程式に従うと仮定するものであり、SISM と対照的に、多重散乱が卓越する場合に有効であることが知られている。今回、領域の寸法(縦または横の長さ)D が領域内の散乱の平均自由行程  $L_0$  より十分大きいという仮定の下で、実験の幾何学的条件を満足する DM の解を導いた。これを実験結果と比較したところ、ほとんどの場合(空隙率 1~20%, 波長  $0.8d \sim 6.7d$ ,  $D/L_0 < 4$ ; d は空隙直径)について EFM 解と概ね一致し、それゆえ EFM に関する前回の結論がそのまま DM について当てはまることが示された(図)。上述のように今回の DM 解は  $D/L_0 = 1$  を前提としているが、実際には  $D \sim L_0$  でも実験結果をよく説明するので、 $D/L_0 > 1$  が DM の実質的な有効範囲と考えられる。

理論解同士の比較によれば、EFM 解と DM 解のよい一致は  $D/L_0$  が 5 を越すと次第に失われる。DM 解を正解と見なすなら、これが EFM のおよその適用限界を与えられられる。現実のリソスフェアは平均自由行程が 100km のオーダーと考えられているので(Sato & Fehler, 1997)、EFM の適用範囲内にあると推測される。

#### 参考文献

Benites, Aki & Yomogida, 1992, *Pure Appl. Geophys.*, 138, 353-390.

Korn, 1990, *Geophys. J. Int.*, 102, 165-175.

Sato, 1977, *J. Phys. Earth*, 25, 27-41.

Sato & Fehler, 1997, Springer, New York, 308pp.

Wesley, 1965, *J. Geophys. Res.*, 70, 5099-5106.

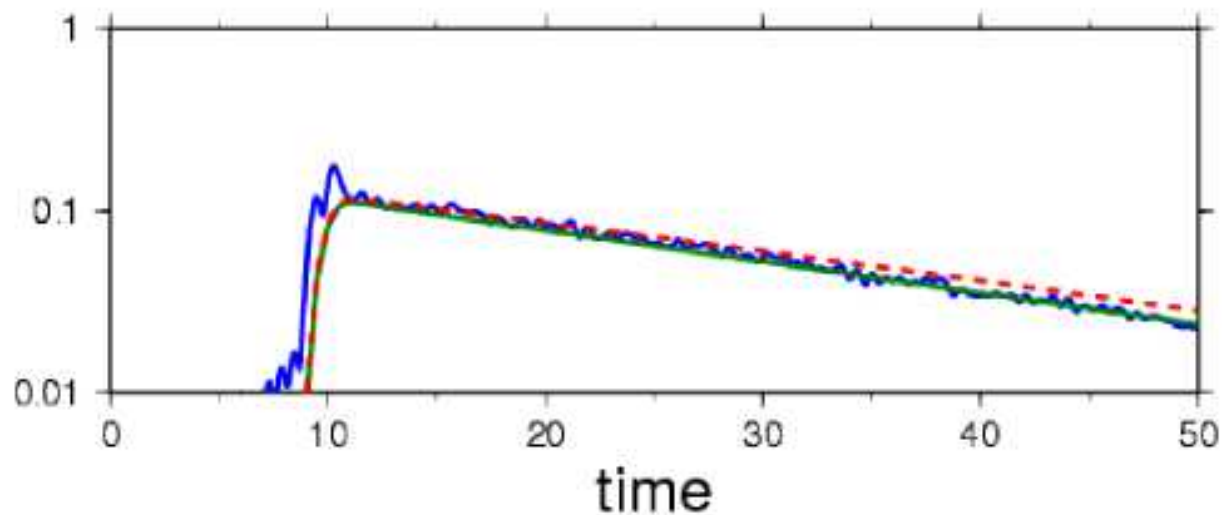


Figure. Example of SH wave envelopes. Here the cavity volumetric concentration is 20.7%, the dominant frequency is 0.6, and  $D/L0$  is about 3. The cavity diameter and the S wave velocity of the media are assumed to be unity.

Blue line: synthesized RMS envelope.

Green line: solution of the Energy Flux Model.

Red dotted line: the solution of the Diffusion Model.