

90. 写真濃度計による粒径分布計測の自動化について

九州大学農学部 中 島 勇 喜
末 勝 海

1. はじめに

(1)

前報では写真濃度計による平均粒径測定について述べ、結果として砂粒については、粒径分布範囲の狭い場合に限って、顕微鏡による測定程度の計測が可能であることを示した。引続き今回は粒径分布範囲が広い場合について、平均粒径のみならず粒径分布も計測する方法について考究した結果を報告する。

2. 原理および測定方法

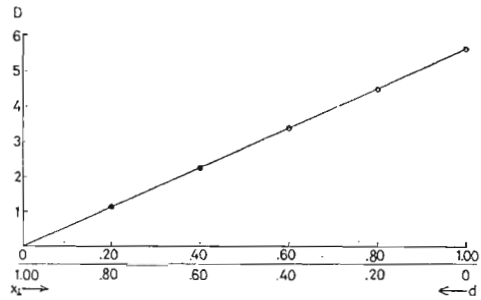
前報では写真フィルム上での映像について計測したため、撮影条件や現象条件の影響を受けることが少ない濃度自記曲線の波長によって平均粒径を算出する方法をとったが、これでは粒径分布がかなり広範囲にわたる場合には、つぎの理由から実用に供し難い。

(1) 各小粒毎の波長と、大粒表面の凹凸による波長との区別がつかないこと。

(2) 粒が重なり合っている場合、大粒の陰にかくれた小粒、幾分かかくれた粒の計測は不可能であること。そこで、今回は濃度自記計の記録波長による方法を避け、濃度自記曲線で示される濃度によって粒径を計測することとした。この場合、写真映像を利用しようとすれば、目的粒が一定濃度の映像となっており、背景がこれと著しいコントラストをなし、しかも一様な濃度であるように撮影現象しなければならない。そこで種々の手段によってそのような写真像を得ようとしたが至難であり、自動化の意味も薄れるので、透明ガラス上に目的粒を散布し、それを直接、濃度計上で計測することを試みた。かくすれば試料台下方からの一定強度の光線によって生ずるシルエットとして、上に述べたような条件の写真を撮ったと同様な状態にある試料となるし、写真と異って実寸大のものについて直接計測するため、縮尺を考える必要もない長所がある。

つぎに、写真濃度計の絞りを一定に固定し、スリットの中(y)を極めて狭くとり(実験では0.04mmとして実施)、長さ(xi)のみを順次増加させて記録濃度(D)の変移を求めると図一のごとくなる。即ちスリット面積で表わされる光量と、記録濃度とは直線関係が保れている。そこで細長い一定のスリット(x=1.00、y=0.04mm)で砂粒上を走査すると仮定し、図一中のxiと粒径(d)との関係を考えてみると、スリット

図一 濃度(D)とスリット長(xi)との関係
絞り: 1.4, y = 0.04mm



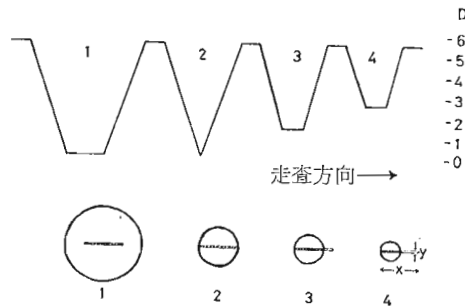
巾が極端に狭いので、光量0、即ちxi=0ということは、目的粒の粒径が一定スリット長(x)に等しいか、それ以上の場合であり、光量最大、即ちxi=xということは目的粒の粒径が0ということになる。このように粒径は一定スリット長(x=1.00mm)よりxiを減じた値として算出される。

従って、このようにして得た粒径(d)を図一の横軸の下欄に記しておき、スリット巾を極端に狭くした細長いスリットで砂粒上を走査すれば、記録紙に自記された濃度によって粒径を求めることが出来るわけである。もっとも、粒径がスリットの中より小さいもの、また一定スリット長より大きな粒径についてはこの関係は成立しない。

上記の濃度と粒径との関係を図化すると図二のごとくなる。

図二 粒径(d)と自記曲線濃度(D)との理論図

- 1. d > 1.00mm x = 1.00mm
- 2. d = 1.00mm y = 0.04mm
- 3. d = 0.75mm
- 4. d = 0.50mm



3. 測定精度

以上の原理に基づいて、砂粒30個について粒径を求め、その結果(A)と濃度計に設置されている顕微鏡によってそのスリットが通過する部分の粒径を求めた結果(B)とを示すと表-1のようになる。

表-1 測定結果 (mm)

砂粒径	A	B	砂粒径	A	B
1	0.42	0.44	16	0.82	0.80
2	0.60	0.57	17	0.88	0.90
3	0.62	0.61	18	0.90	0.92
4	0.64	0.64	19	0.68	0.70
5	0.76	0.77	20	0.78	0.81
6	0.80	0.78	21	0.14	0.17
7	0.84	0.86	22	0.23	0.24
8	0.82	0.83	23	0.23	0.24
9	0.84	0.87	24	0.30	0.30
10	0.88	0.91	25	0.32	0.32
11	0.90	0.93	26	0.38	0.37
12	0.92	0.94	27	0.36	0.35
13	0.44	0.43	28	0.16	0.15
14	0.54	0.55	29	0.20	0.20
15	0.82	0.80	30	0.22	0.22

表-1において、A、Bの相関係数を求めると

$$r = 0.997957$$

となり、濃度によってかなり精度の高い粒径分布測定結果を得ることが出来る。

4. むすび

万能自動計数器とうまく組み合わせれば、濃度を記録読定しなくても、直接、粒径分布を求めることもできるようになり、完全に自動化できると考えられるが、その時は常に砂粒の最大径を求めることにならないので、理論的にはある係数で除した値が真の粒径として算出されよう。しかし、実用上はこの程度で十分に役立つものと思う。

引用文献

- (1) 中島勇喜：写真濃度計による平均粒径測定について。23回日林九支講1967
- (2) 末勝海ら：連続球体の写真濃度に関する実験。78回日林講1967

91. 海岸附近の塩分量について (1)

—— 風速と空中塩分量 ——

琉球大学農学部 幸 喜 善 福
九州大学農学部 長 沢 喬

空中塩分の起源は、主に海上の波頭がくずれるさいに発生する微細な飛沫が海風によって内陸に吹きおこられてきたものであると考えられる。従って、海からの風には多かれ少なかれ塩分が含まれており、特に海岸近くの樹木や農作物や電気設備関係等いろいろな面に影響をおよぼしている。それ故に空中塩分量を知ることはいずれも塩害から守るため重要な問題である。

在来の研究では地点毎の塩分分布のみを求めることを主目的としたものが多いので筆者等は、海岸附近の空中塩分量を反復測定することから始めた。また、その緒についたばかりではあるが、今回は風速と飛塩量との関係について大略の傾向を知ることができたので報告することにした。

なお、終始御指導御協力を賜った九州大学農学部砂防工学教室末勝海教授、大神又三教官並びに同教室員各位に謹んで謝意を表します。

1. 測定地

測定は、福岡県下のつぎの3ヶ所の海岸で行った。

- i) 椎田干拓地：福岡県築上郡椎田町
- ii) 波津海岸：福岡県遠賀郡岡垣町
- iii) 古賀海岸：福岡県粕屋郡古賀町

i) は鰐澤に面した平坦な干拓地で無林地である。前線には高さ7.0m位の防波堤があり、それより約30mのところには ϕ 1、80mのところには ϕ 2をとり、それから100mごとに ϕ 3、 ϕ 4、 ϕ 5、 ϕ 6と測定点を