

堆砂垣に関する模型実験 (予報)

末 勝 海*

Katsumi SUE : Studies by Model Fence for Heaping Sand (Preliminary Report)

(1) 緒 言

海岸砂防工事上まづ必要な堆砂垣の研究については、諸戸氏⁽¹⁾や原氏の著書⁽²⁾に見られる様な、砂の堆積状況の如何に着目する方法と、秋葉氏⁽³⁾や竹山氏⁽⁴⁾の様にその附近の風の状況を調べるやり方が考えられる。筆者はその後者について、在來流体力学実験で用いられていた方法⁽⁵⁾⁽⁶⁾によつて堆砂垣附近の風の流線の模様を撮影してみた。

装置が不完全である爲に各種の誤差が入つたと考えられるので目下改造中であるが、在來実施したものゝ一部をこゝに予報として発表する。なお諸般の事情で肝心の写真が発表出来ない事がまことに残念であるが、次の機会には発表出来るであらう。

本研究は東大理工研河田三治教授の指導を受け、実験にあつては学生原田聰君に負う所が多い。なお研究費を森林物理研究会より得た。こゝに深く謝意を表する。

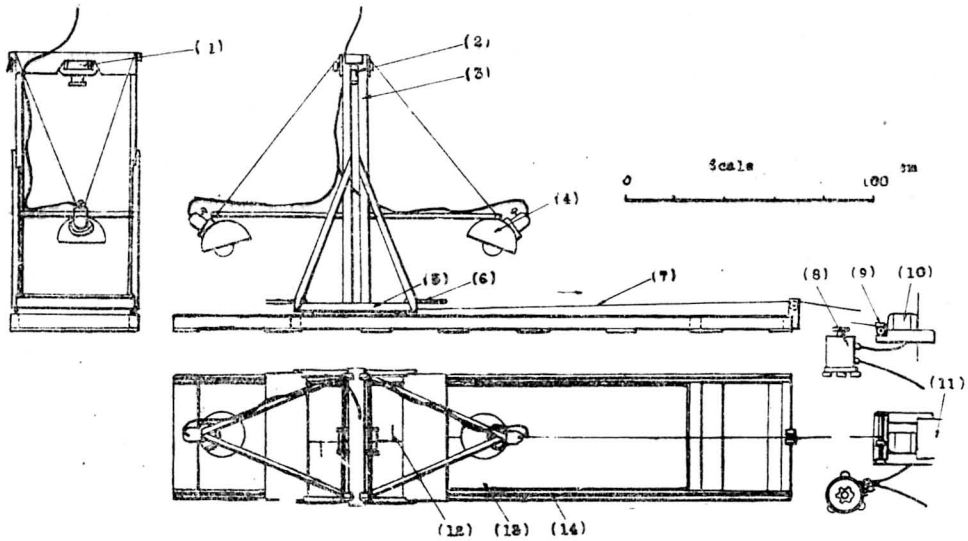


Fig. 1

- (1) Camera (2) Shutter lever (3) Support (4) 250w-Electric bulb for photograph (5) Trolley
 (6) Glare-shade (7) Towing-rope (8) Transformer (9) 1:14-Worm-gear (10) 60w-Electric
 moter (11) Pillar of structure (12) Model fence (13) Water tank (14) Rail

(2) 実験方法

実験装置の概要は Fig. 1 に示すがごとくである。浅く細長い水槽中に側面より見た堆砂垣の模型を毎秒 5.5cm. 位の緩速度で曳行し、それによつて水面に浮かした Aluminium

*農学部林学科 (Department of Forestry, Faculty of Agriculture)

粉末が流動する状況を上方から撮影する。

模型は実物の約 1/30 で径 1.8mm の釘を等間隔に並べて作り、その諸元は Table1 のごとくである。

Table 1

Mode	Height of Fence (mm.)	Width of a Space (mm.)	Space Ratio
A	30.8	1.1	0.61
B	30.6	1.8	1.00
C	30.6	3.0	1.65

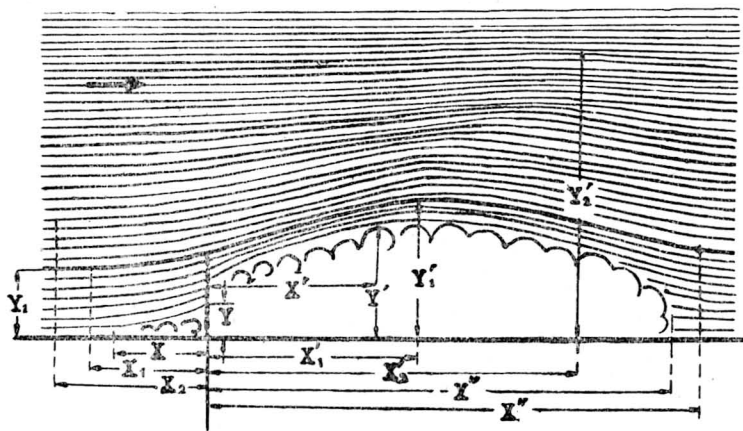
これら ABC それぞれについて地表面に相当する 硝子板に対し直立せしめた場合を a, 約 30度前後傾している場合を夫々 b, c, としている。

撮影は模型が水槽の 終端近くまで進行して、流れの乱れ

が最も発達した状態のところで f: 11, t: 1/4 sec. なる条件で行った。

(3) 実験結果

Fig. 2



これらの写真は曳行装置の不備によつて模型の進行が完全に同速度にはならなかつたこと、水面が理想的に清浄ではなかつたこと、渦が充分発達して定常的になるまで模型を走らせるだ

Table 2 Height of Fence = 1

a: Standing vertically, b: inclined for-ward about 30°, c: inclined back-ward about 30°

Model Fence	Reynolds Number	X	X'	X''	Y	Y'	X ₁	X ₁ '	X ₁ ''	Y ₁	X ₂	X ₂ '	X ₂ ''	Y ₂ '
Aa	120.1	2.0	5.0	7.0	0.3	2.0	3.1	5.0	7.3	0.5	2.4	5.5	5.3	4.8
Ab	97.1	2.6	3.6	6.8	—	1.0	2.2	2.9	8.0	0.6	1.9	5.6	7.0	5.0
Ac	98.0	2.2	4.2	7.6	0.2	1.5	2.0	4.6	7.0	0.6	1.5	4.8	6.0	4.8
Ba	148.0	1.5	4.8	7.5	0.3	0.9	3.7	4.9	9.0	0.8	1.6	4.5	6.4	5.4
Bb	122.0	1.8	4.1	8.5	0.3	0.6	3.4	5.6	8.6	0.9	1.8	4.2	6.0	5.0
Be	117.0	2.3	—	—	0.3	—	2.3	6.4	11.2	0.6	1.7	4.0	5.6	5.4
Ca	150.4	—	—	—	—	—	1.4	6.3	?	1.0	1.4	3.5	4.7	4.4
Cb	133.7	—	0.2	5.7	—	0.5	2.6	6.0	8.0	0.9	1.8	4.8	6.0	3.6
Cc	126.5	—	—	—	—	—	?	6.0	8.6	?	1.4	?	6.0	3.6

けの水槽の廣さがなかつたこと等の原因によつて正確なものではなく、殊に定量的に取扱うには適していないが、実験条件はつとめて均一にしてかつ短時間中に継続して行つてあるので一応の相互比較は出来るであろう。写真についてFig.2に示された諸数値を計測しそれが堆砂垣の高さの何倍位に相当するかを求めたのがTable 2である。

(4) 結 言

この実験結果は前述の様に信頼性の低いものではあるが、こゝに出た結果だけについて云えば、容易に想像される様に間隙率の小さなものが廣範囲の流線に影響しており、直立しているものが最大で後傾せるもの、前傾せるものゝ順に影響は小さくなつてゐる。又前方には垣の高さの約5倍、上方には約6倍の範囲に影響を与えていることが示され、砂の堆積に効果があると思われる乱れの著しい範囲は後方に約7倍から11倍となつてゐる。

これらに関する理論的な考察、実験式の作成、実地への適用等については、前述の欠陥を除いた上のことゝしたい。その場合にはこれらの模型の他に隙間のないものに加え、同一間隙率でも一つ宛の隙間に大小の差を作り、数種の速度について実験し、なおAluminium粉末量を加減することによつて各部の流速おも計測出来る様な写真を撮りたいと考えてゐる。

以上について諸賢の御教示を給わることが出来れば今後の研究上幸甚である。

参 考 文 献

- (1) 諸 戸 北 郎：理水及砂防工学 海岸砂防篇 p.66(1921)
- (2) 原 勝：砂防造林 p.156 (1950)
- (3) 秋 葉 満 壽 次：障壁の通風度とその前面に於ける砂防に関する一実験 農業土木研究 Vol.8 No. 4 p. 19 (1936)
- (4) 竹 山 壽 夫：風に関する実験報告 林野局治山事業資料 第1輯 p.16 (1949)
- (5) 藤 本 武 助：応用流体力学 p.533 (1943)
- (6) 松 川 昌 藏 その他 2氏訳：プラントル・テューチエンス航空流体力学 p.234 (1943)

Summary

Catching the stream line of wind neighbouring the fence for heaping sand by the photograph, with the model fence (their dimensions, Table 1) pulling on the water surface on which aluminium powder is floating (that apparatus is shown in Fig. 1), I have measured the values shown in Fig.2 and the results, in Table 2.