

72. 塩溶液放流による流量測定に関する水路実験

九大農学部 遠藤 治郎

実験の目的

塩濃度比による流量測定法については先に本会に報告したが、塩溶液の投入流量 q に濃度比の逆数 N_1/N_2 (N_1 : 投入溶液の濃度, N_2 : 混合稀釈後の濃度) を乗じて流量 Q を求めるので、 q の変動が流量測定値に誤差を与える直接の原因となるし、また、測定精度を高める為にも q の変動を出来るだけ小さくする必要があつて種々の Head Constant Tank が考案されている。²⁾ 問題は q を正確に定めようとする所から出ているので、われわれは逆に測定方法を変えることによつて q の変動を許しうるようにすることを目的として、その基礎的実験を行つた。

方法

九大砂防工学実験室に新設した非循環式傾斜水路の勾配を2.5%に固定して実験を行つた。水路実験部の上流側に Over Flow 式のコンスタントタンクを置き NaCl 溶液 (50g/l) を10秒間放流した。放流流量 q と実験水路の流量 Q_N とは実験の度毎に量水秤の方法

によつて測定したものである。

溶液の放流開始後15秒~20秒経過してから放流点の下流20.5mの点で、20箇~30箇の200cc広口瓶に、サイフォンを用いて連続採水してその時刻をストップウォッチによつて記録した。採取した試料から、Kohlrausch Bridge によつて 18°C における比電気伝導度 σ を求めた。³⁾

結果

実験結果の一例を示すと表1の如くであつて、採水の初期と終期には σ が比較的小さく、また、時間的変化の認められない部分がある。これは流水に初めから含まれている電解質による σ であるのでそれらの平均値 σ_n を求め σ との差 ($\sigma - \sigma_n$) を求めると放流溶液に起因する σ の変化 (溶液の“くも”) が見出される。そこで縦軸に $\sigma - \sigma_n$ 、横軸に時間 t を取つてプロットすると採水点における溶液伝播曲線がえられる。この曲線と時間軸との囲む面積 A を求め、実験毎のその他の測定結果と共に表示すると、表2の如くである。

表 1 比電気伝導度測定結果の一例

実験番号 No. 7 $Q_N = 1.30 \text{ l/s}$ $q = 0.0260 \text{ l/s}$

No.	σ U/cm	$\sigma - \sigma_n$ U/cm	t s	No.	σ U/cm	$\sigma - \sigma_n$ U/cm	t s	No.	σ U/cm	$\sigma - \sigma_n$ U/cm	t s
1	0.000373		21.0	11	0.00180	0.00142	30.0	21	0.00108	0.000703	38.9
2	0.000380		21.9	12	0.00190	0.00152	30.9	22	0.000702	0.000325	39.8
3	0.000378		22.8	13	0.00195	0.00157	31.8	23	0.000499	0.000122	40.7
4	0.000375		23.7	14	0.00195	0.00157	32.6	24	0.000418	0.000041	41.6
5	0.000382		24.6	15	0.00195	0.00157	33.6	25	0.000391	0.000014	42.5
6	0.000375	25.5	16	0.00195	0.00157	34.4	26	0.000381	0.000004	43.4	
7	0.000396	0.000019	26.4	17	0.00195	0.00157	35.3	27	0.000377		44.3
3	0.000642	0.000265	27.3	18	0.00196	0.00158	36.2	28	0.000375		45.2
9	0.00110	0.000723	28.2	19	0.00188	0.00150	37.1	29	0.000378		46.1
10	0.00155	0.00117	29.1	20	0.00156	0.00118	38.0	30	0.000378		47.0

$$\sigma_n = \frac{1}{9}(\sigma_1 + \sigma_2 + \dots + \sigma_5 + \sigma_{27} + \dots + \sigma_{30}) = \frac{0.003396}{9} = 0.000377$$

表 2 実 験 の 結 果

No.	くもの始め 放流開始から s	くもの終り " " s	くもの存続 した期間 s	$\sigma - \sigma_n$ の 最 大 値 V/cm	Q_N 1/s	A $10^{-5} \text{V} \cdot \text{s} \cdot \text{cm}^{-2}$	q 1/s
1	16.1	38.9	22.8	0.00131	1.54	1538	0.0258
2	16.0	36.0	20.0	0.00123	1.57	1333	0.0264
3	16.6	—	—	0.00111	2.06	—	0.0252
4	17.9	34.3	16.4	0.000965	2.08	940	0.0272
5	22.4	—	—	0.00196	0.99	—	0.0272
6	17.6	35.9	18.3	0.00109	1.84	1229	0.0262
7	20.5	39.3	18.8	0.00158	1.30	1624	0.0260
8	25.4	47.6	22.2	0.00282	0.66	3160	0.0268
9	20.7	40.2	19.5	0.00195	0.988	2049	0.0272
10	16.8	33.3	16.5	0.000817	2.07	824	0.0236
11	25.6	51.5	25.9	0.00278	0.652	3579	0.0260
12	17.9	38.0	20.1	0.00147	1.31	1518	0.0268
13	17.0	39.0	22.0	0.00125	1.58	1552	0.0272
14	15.0	36.5	21.5	0.00111	1.86	1315	0.0284
15	—	49.1	—	0.00270	0.648	—	0.0240
16	23.7	49.8	26.1	0.00271	0.646	2968	0.0264
17	19.0	41.7	22.7	0.00168	0.977	1957	0.0240
18	18.0	39.7	21.7	0.00144	1.28	1603	0.0264
19	18.8	36.7	17.9	0.00133	1.56	1265	0.0272
20	19.0	42.6	23.6	0.00179	1.14	1976	0.0234
21	17.9	39.8	21.9	0.00138	1.58	1435	0.0284

考 察

濃度比による流量測定式は

$$Q = q \left(\frac{N_1 - n}{N_2 - n} - 1 \right) \dots \dots (1)$$

である。(nは自然水中の濃度)濃度比と比電気伝導度とについての $N_1 - n = 50 \text{g/l}$ の時の筆者らの実験の結果⁴⁾(別に報告の予定)では

$$\frac{N_2 - n}{N_1 - n} = K(\sigma - \sigma_n) \quad 0.05 > \frac{N_2 - n}{N_1 - n} > 0.0001 \dots (2)$$

であつて $K = 12.2 \Omega \cdot \text{cm}$ がえられている。(2)式を(1)式に代入すると濃度比の代りに比電気伝導度を用いた流量測定式として次式が得られる。

$$Q = q \left(\frac{1}{K(\sigma - \sigma_n)} - 1 \right) \dots \dots (3)$$

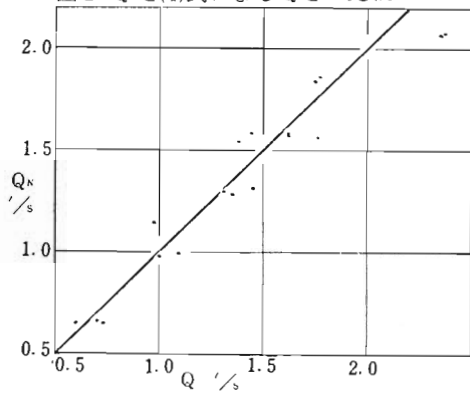
(3)式を変形し積分すると

$$\int (\sigma - \sigma_n) dt = \frac{1}{K} \int \frac{q}{Q + q} dt$$

Qに時間的变化がなく、また、qはQに比較して小さいとすると

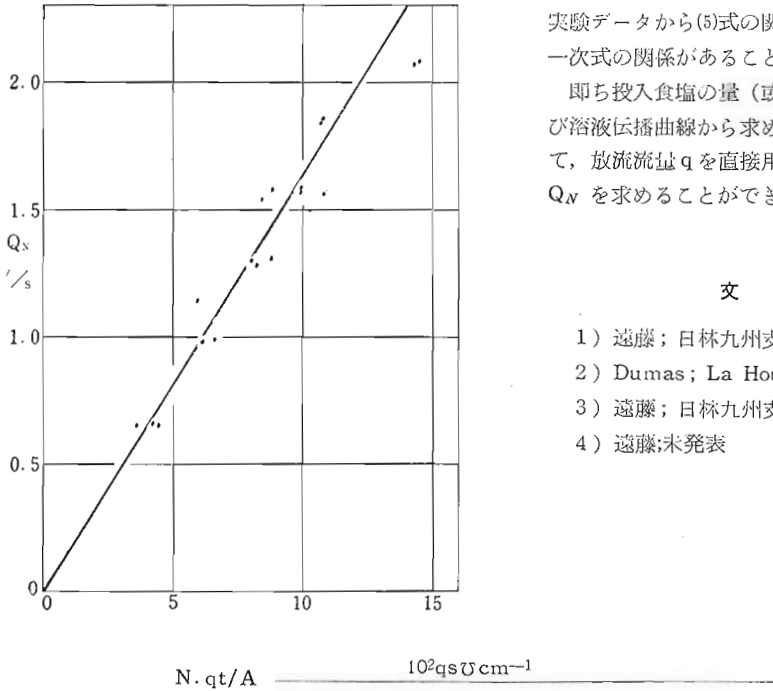
$$\int (\sigma - \sigma_n) dt = \frac{1}{KQ} \int q dt \dots \dots (4)$$

図1 Q_N と(4)式によるQとの比較



式中左辺は面積Aであり右辺の積分は放流溶液の量である。(4)式によつてQを求め、量水机の方法による流量 Q_N と比較すると図1の如くである。なお、(4)式右辺の積分はここでは $q = \text{const.}$ であるので $q \cdot t$ となる。Kの値は放流溶液の濃度 N_1 に支配されるので $K' = KN_1$ において積 $N_1 q t$ を作ればこれは投入する食塩の量を示している。面積A、積 $N_1 q t$ と流量 Q_N との関係は(4)式が適合する時次のように書くことが出

図2 実験データによる(5)式の関係



$$Q_N = f\left(\frac{N_1 q t}{A}\right) \dots \dots \dots (5)$$

実験データから(5)式の関係を図示すると図2のように一次式の関係があることがわかる。

即ち投入食塩の量(或は $N_1 = \text{const}$ の時 $\int q dt$)及び溶液伝播曲線から求める面積Aを用いることによつて、放流流量qを直接用いることなしに水路の流量 Q_N を求めることができる。

文 献

- 1) 遠藤; 日林九州支部講12 (1958),
- 2) Dumas; La Houille Blanche (1952),
- 3) 遠藤; 日林九州支部講 13 (1959),
- 4) 遠藤;未発表

73. シイタケの交雑F₁系統の発生量および形態

林試宮崎分場 温水竹則・安藤正武・堂園安生

ま え が き

椎茸の交雑による優良品種の育成を目的として、2系統間の交雑を行い発生したF₁のキノコの発生量および形態をしらべた。

1. 実験の材料および方法

(1) 両親: 交配には次の3系統を用いた。その特長は第1表のとおりである。

(2) 交配の方法: 胞子は系統別に1個の子実体から単胞子を分離し、一定の組合せに従つて接合した複相菌糸を錫屑培養基に培養して、それを原木に植付けた。両親の組合せおよび胞子の交配方法は第2表のとおりである。

第1表 交雑に用いた系統

系統番号	採 集 地	特 長
1~1	島根県隠岐島	カサは薄肉、足細、カサ面の色がよく(赤褐色)乾椎茸として優良なもの
6~3	静岡県田方郡上狩野村	カサが1~1より小型で厚肉、足細、カサ面の色がよく(赤褐色)植付後発生が早く発生量が多い
7~1	山梨県八代郡古閑村	カサは1~1と同大にして厚肉、発生量が多いが足太(基部がふくれるのが欠点)カサ面の色がわるい(濃褐色)

注. 特長の足細、足太は従来茎の細いものを足細種、茎の太いものを足太種と呼ばれていたのので、その述語を使用した。

* シイタケに関する研究 第11報