$$\eta = \eta_0 + b\rho + c\rho^2 + d\rho^3$$

で表わし、実験結果を用いて、各温度における η_0, b, c, d を求めて表1に示し、かつ η_0 および b の温度との関係を図3に示した。図より知られる様にアンモニアの粘度におよぼす密度の初期効果（initial density dependency）を表わす係数 b は温度に対して、ほゞ直線的に変化し、臨界温度附近において、その符号は－から＋に変化することが知られる。零気圧における粘度 η_0 と温度の関係もほゞ直線的である。

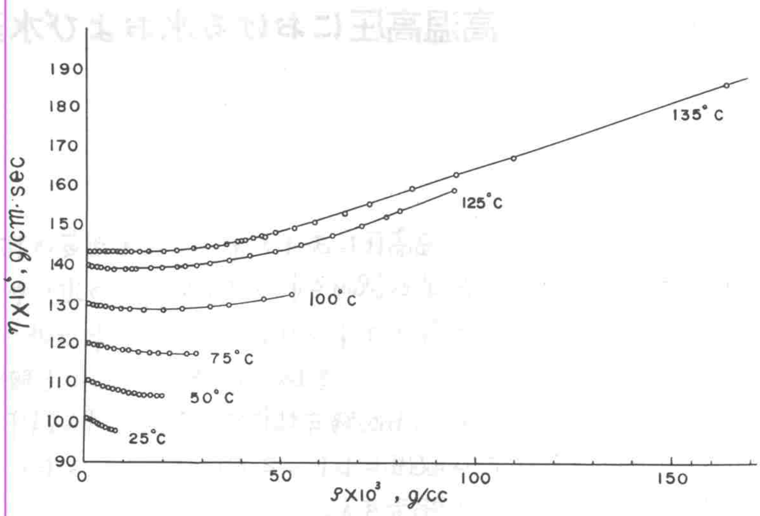

図2　粘度対密度線図

表 1

$$\eta = \eta_0 + b\rho + c\rho^2 + d\rho^3$$

η : μpoise,　ρ : gr/cc·10^3 (gr/l)

Temp ℃	η_0	b	$c\cdot 10^3$	$d\cdot 10^6$
25	101.05	−0.496	9.0	--------
50	110.56	−0.383	9.0	--------
75	120.08	−0.273	9.07	−104
100	129.98	−0.133	3.50	--------
125	139.45	−0.0720	3.67	− 7.03
135	143.21	0.01	-----	--------

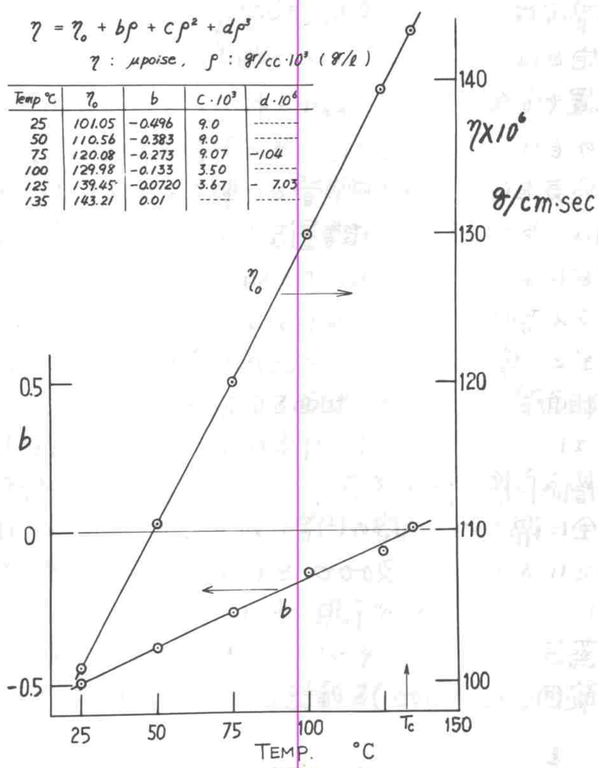

図3　η_0 および b 対温度

文　献

1) 岩崎，高橋　　第9回高圧討論会要旨 P110 (1967)

2) 伊達，岩崎　　旭硝子工業技術奨励会研究報告 11 65 (1965)

3) W. S. Groenier, George Thodos, J. Chem. Eng. Data 5 285 (1960)

A2012.

高温高圧における水および水蒸気の粘性係数

（慶大工）谷下市松・○長島　昭

1. はじめに　高温高圧における水および水蒸気の粘性係数についてはこれまでの測定例の間にかなりの差異が認められ、また臨界点の近くや700°C以上の領域などでは極めてわずかの実測例しか報告されていない。また水は他の物質などからは類推され難い特異な挙動を示すことが多く、工業的と同時に物理的にも興味深い点が多い。

著者らは毛管法による閉回路式粘性係数測定装置を試作し，最高温度900°C，最高圧力1000 barまでの広い範囲にわたって測定をおこなったが，ここでは主として測定結果の比較検討などについて報告する。

2. 測定方法ならびに装置　白金製毛管による毛管法を採用し，図1のごとき閉回路式の装置を製作した。説明の詳細は割愛するが，対向型プランジャ式定流量装置16の一端から送り出された水はセパレータ20を経て接続部8から耐熱耐圧容器1の中の白金管系測定部に入り．毛管を通った水は定流量装置の他端に戻る。容器1は厚い銅の均温円筒2の外から電気炉3で熱せられる。毛管両端間の差圧は変形U字管式の差圧計（水銀）12によって測定し，系の圧力の調整と測定とは高圧水ポンプ25と分銅式標準圧力計17とで行なう。装置にはこのほか，各種の制御装置や安全装置などが設けられている。　使用した毛管は長さ30cm，内径約0.027cmのもので後に記す方法でその定数を検定した。

3. 検定方法　毛管の検定は空気を流通させて標準管と比較する方法によって行なった。標準管としてはガラス管を用い，その定数は水銀重量法や20°C，1atmの蒸留水の粘性係数を1.002 cpとして定める法などによって，各方法による値がよく一致することを確認して求めた。　白金管は内壁がガラス管ほどには滑らかに仕上がっていないと推定され，気泡の影響などが顕著に表われすぎて，常圧の水の値から直接に定数を求めるのはうまくいかなかった。　またこのような粗面管においては，粗面を形成する突起の大きさが，管路内の流れにおける層流底層の厚さにくらべて十分小さければ流れは流体力学的に層流と見なし得るが，流速が大となって層流底層の厚みが減ってくると，流動抵抗は突起の大きさにも関係してくる。すなわち完全に滑らかな内壁の円管に対しては，層流から乱流へ変る臨界レイノルズ数はよく知られているように約2000となるが，管の内壁が粗であると臨界レイノルズ数がかなり低くなっていることが予想される。本研究においては，さまざまな温度と圧力のもとでの水や蒸気，さらにn-ペンタンなどを用いて各種の予備実験の結果，流れが層流と認められる範囲（$Re \leq 300$）を確認し，そのレイノルズ数以下の条件でのみ本実験を行なった。

4. 測定結果　測定値の計算はErk[1]の式に基く次式によって行なった。

$$\eta = \frac{\pi C}{8l}\cdot\frac{1}{Q}\cdot\frac{P_1^2-P_2^2}{2P_1} - \frac{\rho Q}{8\pi l}\left(m + \ln\frac{P_1}{P_2}\right) \quad (1)$$