

銅赤硝子の研究（第2報）

澤井研究室

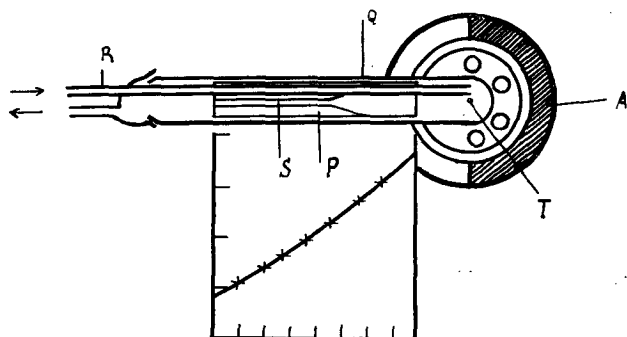
工學博士 澤井郁太郎

久保郁三

緒言

以前化學研究所第七回秋季講演會の席上に於て第1圖に示した様な一定の溫度勾配のある爐中で無色に熔融した銅赤硝子棒を加熱すると、 300° より 625°C の範圍内に於て銅赤硝子は赤く發色し、此ものの光の吸収には2つの最大値があると言ふ事を述べたのであるが、今回は更に別に4種の銅赤硝子を作り此粘度を測定し之と發色溫度範圍の關係に就て述べ度いと思ふ。

第1圖



試料

試料は第1表に示した様な組成比に原料を調合し之を瓦斯爐で 1460°C で6時間熔融し適當な溫度で糸狀に引いた。

第1表

硝子の組成 硝子の番號	成分				
	SO_2	CaO	Na_2O	Cu_2O	SnO
No. 1	72.00	11.33	15.00	0.22	1.45
No. 2	60.00	9.33	29.00	0.22	1.45
No.	63.00	21.73	13.60	0.22	1.45
No. 4	70.00	9.83	18.50	0.22	1.45
No. 1 (分析)	70.09	11.32	14.69	0.31	1.69

色溫度範圍としたのである。

く發色し、此ものの光の吸収には2つの最大値があると言ふ事を述べたのであるが、今回は更に別に4種の銅赤硝子を作り此粘度を測定し之と發色溫度範圍の關係に就て述べ度いと思ふ。

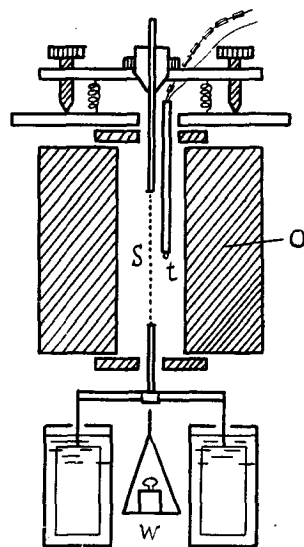
斯くして作った4種類の硝子棒を第1圖の如き溫度勾配のある爐中で3時間加熱すると發色溫度範圍に相當する部分だけが着色して居る。そこで之を引出して試料の一端より着色の初及び終り迄の長さを讀取顯微鏡によつて測り、夫々それに相當した溫度を知り各硝子に就ての着色溫度範圍としたのである。

前報告に於て第1圖に示した様な爐中で硝子棒を加熱すると赤く發色すると同時に又硝子棒の形の變る事から硝子の高温度の大體の性質を知り、硝子の粘度と着色温度範圍の關係に就ても大體推測が出来ると言ふ事を述べたのであるが、發色部分に相當する正確な粘度は分らなかつたのである。そこで此硝子の粘度を測定して之と發色温度範圍との關係を求めて見た。

測 定 装 置

測定装置は第2圖に示す如く普通の高粘度状態の硝子の粘度測定装置で、試料Sは圖に點線で示した如く直径0.2~0.5 mm 長さ5cm の硝子棒を吊し之が一定温度で一定の荷重の下に於ける伸長をオクラミクロメーターで測定した。この様に測定温度範圍が比較的に低い時には表面張力の影響を考慮する必要がない事は既に著者等が報告した通で、只高温度で小さな荷重を掛ける所では試料の重さのみを考慮に入れることにした。此實驗に於て正確な結果を得るに最も重要な點は測定中の温度を出来るだけ一定に保つことで此點に就いては特に注意を拂つた。

第 2 圖



粘度と温度との關係は第3圖に示す通で、此曲線の何れもが其粘度 10^{13} の所謂硝子の轉移温度と稱せられる附近で方向を變へて居る。斯様にして得たこの粘度曲線上に前に述べた銅赤硝子の發色温度範圍を描いて見ると圖中の二重圓の様になる。此圖で明な如く、即ち硝子の粘度が1萬倍に變化して居るにも拘らず發色の終りの温度は殆ど同一である。然るに發色の初は1つの例外を除けば殆ど同一粘度の所で起つて居る。

偕て銅赤硝子の色はコロイド狀の金屬銅によるものであるとも、又コロイド狀の亞酸化銅によるとも言はれて居つて未だ一致を見ないのであるが、相當多量(約3%)の銅を含有する銅赤硝子のX線的研究の結果に依ると金屬銅であると言はれて居る。然し原子狀に分散した銅が或一定の粘度範圍に於てのみコロイド粒子の大きさ迄生長すると考へた丈では今述べた如く發色の終が温度にのみ關係し粘度に無關係な事實が説明出來難い様に思ふ。又前報告にも述べた如く高温に於ける發色濃度の限界が餘りに判然として居る事も銅赤硝子の發色機構の説明に更に化學的要素を加味するの必要を思はしめるものがある。

發色の初は之と全く反對に一定の粘度の線に並んで居るのは、熔融したガラスを急冷すれば常温では粘度の値が高過ぎる爲無色の儘であるが、之を或温度まで加熱し一定の粘度の値を持

つ様にすれば此處で初めて發色粒子の成長が起り得るものであると説明出来る。但し發色の初の温度は熔融條件に著しく影響せられるし又高温度で硝子を熔融する程低温度から發色するのである。例へば No. 1 硝子に於ては 1400° で熔融すれば 507° で發色し、1600° で熔融すれば 300° で既に發色する如くである。

以上、銅赤硝子の發色と粘度との關係は發色の初は粘度に關係し、其終は粘度には無關係で温度に關係するものであるが、其初は熔融條件にも著しく影響せられるものである事に就いて述べた。

第 3 圖

