

写真1 左：彩雲を作る装置（前面を除いて黒いボードで覆っている） 右：フラスコ内の彩雲の1例（フラスコ内全体に生じた雲のうち光が当たった2枚のシート状の部分だけが見える）

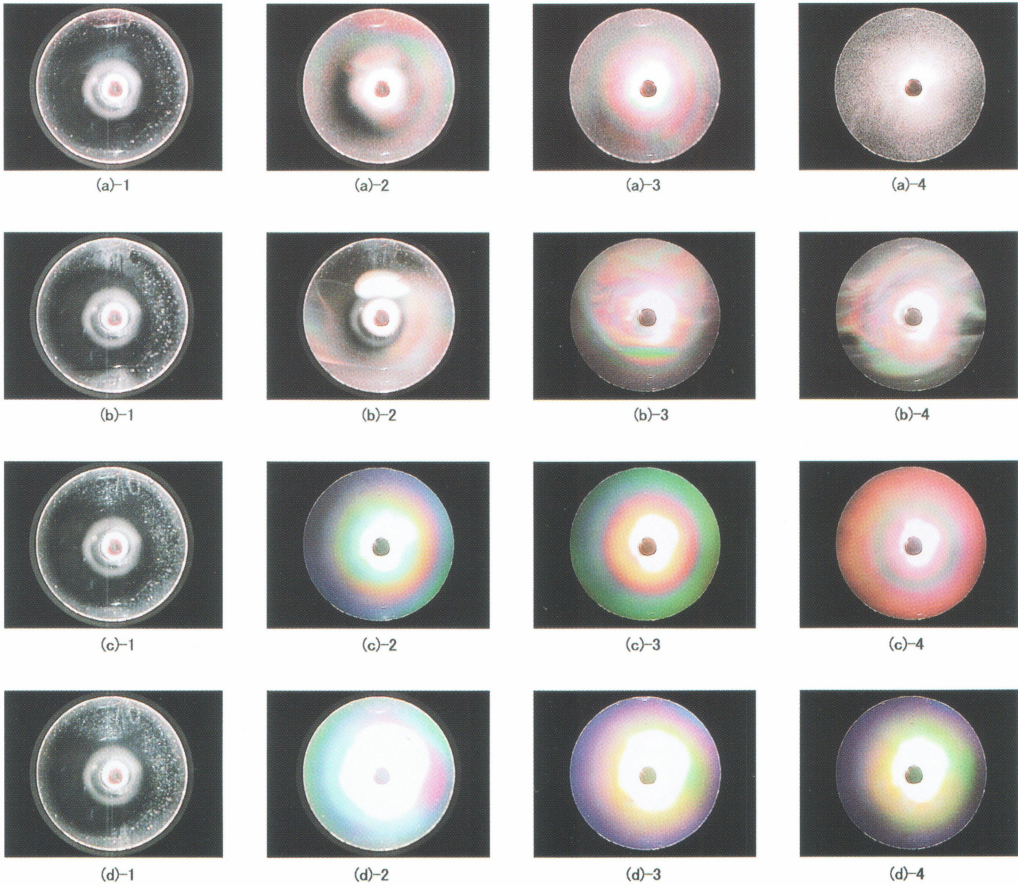


写真2 彩雲と光環（第2図の装置を用いた実験によるもので、各写真中央の黒い部分がフラスコ後面の直径2.6 cmの黒色吸盤、外側の円は円形遮光板中央の直径6.0 cmの窓）
 (a)-1～(a)-4：室内の空気をフラスコに入れた実験によって生じた彩雲。(a)-1は雲が生じる直前のもので、(a)-2～(a)-4が5秒間かけて約25 hPa減圧したときのものである。雲粒の成長にともなう変化を代表的な写真により示した。(b)-1～(b)-4：彩雲。(a)との相違点は、雲を作る直前にガス着火器具の放電をフラスコ内で実施し雲核数の増加とその効果を期待したところ。(c)-1～(c)-4：光環。(b)との相違点は、雲を作る操作を繰り返し3回行い、フラスコ内の空気を攪拌した後に雲を作ったところ。(d)-1～(d)-4：光環。(c)との相違点は、約0.5秒間に（急速に）25 hPa減圧したところ。

フラスコ内に作る彩雲と光環*

山下 晃**

IUGG アウトリーチ活動の「雲の実験室」(388ページ参照)を担当し、自然界の彩雲や光環(注1)が観察される場合を倣って照明したフラスコ内に雲を作り、写真1のような彩雲と写真2のような彩雲・光環を多くの札幌市民に見てもらった。

彩雲を作る装置(第1図)は、フラスコ内に膨らませたゴム風船が萎むときの減圧を利用して内面が濡れた状態のフラスコの中に雲を作り、それを2本の集光レンズ付ラインライトガイドの平行光線(注2)により後部から照明して観察する設計になっている。フラスコに遮光ベルトを付け黒色ボードで覆ったのは、雲粒からの散乱光の優先的観察を可能にするためである。写真1は、室内の空気が入った内容積20ℓのフラスコ中でゴム風船の大きさ(容積)を1秒間に(2つ合わせて)1ℓから約0.5ℓに変えて25hPa減圧した実験による彩雲である。なお、この変化は湿潤断熱過程に相当するが温度は測定していない。

光環を作る装置(第2図)では、平行光線(注2)をフラスコ後部表面に付けた直径2.6cmの黒色吸盤を中心とした直径約4.0cmの円形部分に当てて内部を照明し、この吸盤が照明光を遮るフラスコ前面の円形遮光板中央にある直径6.0cmの窓の位置における雲粒からの散乱光の観察を容易にしている。この他の部分は彩雲を作る装置とほぼ同様である。写真2には、室内の空気を使って作った彩雲(a)、フラスコ内でガス着火器具による放電実施後に作った鮮やかだが不規則な濃淡のある彩雲(b)、放電後のフラスコ内の空気を攪拌してから作った濃い雲による光環(c)、これと同様だが急な膨張によって作った濃い雲による鮮やかな色の光環(d)を並べた。これらは放電が雲核を供給し生成する雲粒の数の増加と微小化に大いに寄与することを示しているが、現段階では、放電が作る物質やその量的な効果についての検討は行っていない。

科学の祭典などでも行われるようになったペットボトル中に雲を作る実験の経験者も多いものと想像されるが、実は、このような実験でも光環の観察は可能である。遮光用の小さな黒色吸盤(あるいはその代用品)



第1図 彩雲を作る装置

基本操作: ① エアーポンプを使ってゴム風船を膨らます。(このときゴム栓に取り付けた過圧防止弁の効果でフラスコ内圧力は室内の気圧と等しく保たれる) ② ゴム風船内の空気を抜くと、フラスコ内圧力は下がり雲が生じる。③ ゴム風船内とフラスコ内の圧力をともに室内の気圧まで戻す。



第2図 光環を作る装置

基本操作は第1図の説明にあるので省略。彩雲と光環は前面の円形遮光板中央の直径6.0cmの窓から観察する。この窓の前にビデオカメラをセットしモニターテレビを用いてもよい。

を付けたペットボトル内に雲を作り、スポットライトあるいは集光性能のよい懐中電灯の光をこの吸盤を中心とした位置に当て、その光を真正面から見る位置に立って吸盤がつくる影の部分に片方の目が入るようにして(雲を)観察すればよいのである。

* Iridescent Clouds and Coronae Observed in a Flask.

** 大阪教育大学名誉教授。akira813@tf7.so-net.ne.jp

© 2004 日本気象学会

注1: 雲の写真集や自然の光学現象を集めたホームページなどに見られる写真や「光の気象学」(柴田清孝著, 朝倉書店(1998))の記述を参照していただきたい。

注2: 狭角(ビームの開き)約3.5°の近似的平行光線。