

諏訪湖の水平虹*

茅野慶次**

1. 普通の虹とのちがい

水平虹は虹の一種であり、従って光の分光作用によって起こる現象である。そして普通の虹は雨滴によって分光されるので虹の現われるスクリーンは鉛直であるが、水平虹は水平面上の水滴によって分光されるので、スクリーンは水平におかれているといえる。つまり水平虹とは水平面に現われる虹という意味である。原理については普通の虹と変りないと考えられ、すでに田中阿歌磨著「諏訪湖の研究」の中で藤原咲平博士が詳細に述べている。

それによると太陽と観察者の目を結ぶ直線を軸にし、目を頂点として40乃至42度位の角度で画いた円錐を、太陽と反対の方向に想定する時、その円錐と雨滴群との交わるところに虹が現われ、水平に在る水滴群と交わるところに水平虹が現われる。但し普通の虹は半晴半雨の時に見られるのに対し、水平虹は快晴無風でないで見られない。又、普通の虹は上半の弧が殆どであるのに対し、水平虹は下半の弧又はその部分であることが大部分である。更に普通の虹は弧全体の彩色の濃さがほぼ一様であるのに対し水平虹は地上(湖上)観察の場合、遠方が濃鮮で近くは薄いというちがいがある。

2. 水平虹を現わす水滴

昭和35年12月15日快晴無風、大和下まで行って沖に少し出ると赤を外縁、紫を内縁にして対称に虹が浮いている。そのうちにふと水面がチカチカ光るのに気がついた。はっと思って舷側にしやがみよくよく見ると水面に大きさ0.1~0.2 耗と思われる微粒水滴が無数に浮いている。実に一面の水滴である。舷側を流れる水滴が硝子粉のようにチカチカと光る。しばらく行って岸より500米位のところで又舟をとめる。今まで前方2カ所に見えていた虹から細い2本の虹が彎曲し乍ら足もとまで来ている。更にもう1本の虹が弧を画いて前方に浮いてい

る。そして足もとへ来ている虹をよく見ると確かにさっきの微粒水滴の1つ1つである。それが赤っぽく橙っぽく又碧っぽく、わずかのこちらの動きに色合いをかえ乍ら浮いている。「諏訪湖の研究」の中で藤原博士は水平面に沿う薄霧の層と水面に浮く塵埃上の露との2つを想定した。(博士は諏訪湖の水平虹を直接観察して居られないらしい。)そして一般に諏訪湖の水平虹については薄霧の層が虹を現わすと考えられ、自分もそうではないかと想定していたのでこの水面の無数の水滴に驚いた次第であった。浮いている状況を見ると水面にアブラ様の被膜があって、それに浮いている事が観察できた。舟を移動させている内に虹の鮮明さが変わること気付いたのでボートを、最も鮮明に虹の見られたあたりに進めた。ところがその辺は水中に藻が繁殖しており、波は全く立たず、油様の被膜に塵埃泡等も多く、その上に微粒水滴が密に観察できた。凡そ1平方糎中の数を数えたら15.6から20個くらいまで数えられた。又砥川先に出たところが、水流が湖中にまで及んでおり、流れによる浪で被膜が破れ動くのが見られ、水滴はずっと少なく、1平方糎に1、2個であった。虹の鮮明度は太陽光線の強さによることは勿論であるが、水滴の密度にもよる事が、明瞭となった。場所によっての見え方のちがいはこの水滴の分布と密度に関係していると考えられる。

なお、水滴を浮かせる被膜については、周囲から湖水への種々の流入物—工場の排液、ホコリ、下水等、また湖底の沈澱物の分解等による汚染の結果と考えられる。

波はほとんど立っておらなかったが、水は暗緑乃至暗褐色で、1米くらいの深さまでしか見られなかった。

3. 水平虹と気象との関係

従来は水平虹は水面上空の逆転層に生じた薄霧の層によって現われるというように多く考えられていたが、そうではなくて、諏訪湖の水平虹を現わす水滴は、水面に生じた0.1mm前後の大きさの露である。したがって、水平虹が見られるには先づ湖水の水面に結露しなくてはならないという事になる。結露が問題であるという訳であるが水面における結露そのものを論ずるには水面上に

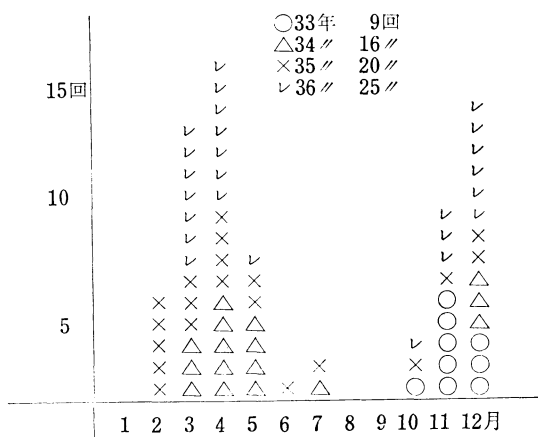
* Horizontal Rainbow at the Lake of Suwa

** Keiji Chino, 長野県南佐久郡川上第一中学校勤務
—1962年3月20日受理—

おける細微にわたるデータが必要であり、今はその用意は無いので、4年間の観察記録と虹の見えた日の気象の特徴を紹介するに止める。

第1表は昭和33年10月末観察を始めてから36年末までに虹を観察した回数を月別年別に示したものである。これで行くように、水平虹はいつも見られるのではなく季節的であり、とくに、3、4、5、11、12の月に多い。これは湖水面における結露の条件に季節的なものがあるためと思われる。

第1表 水平虹を観察した回数 (33.10~36.12)

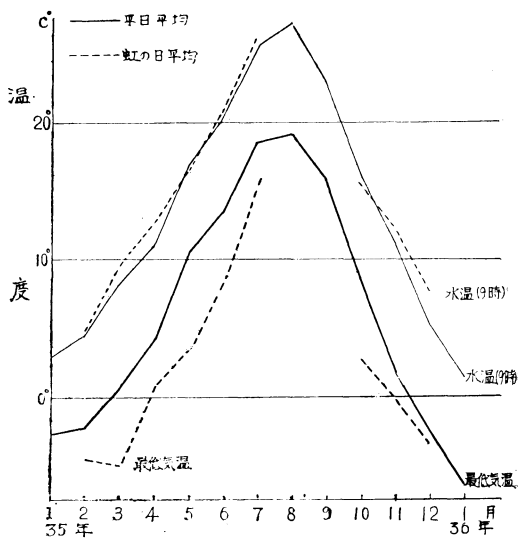


第2表 虹を観察した時の天気と風 (目測による)

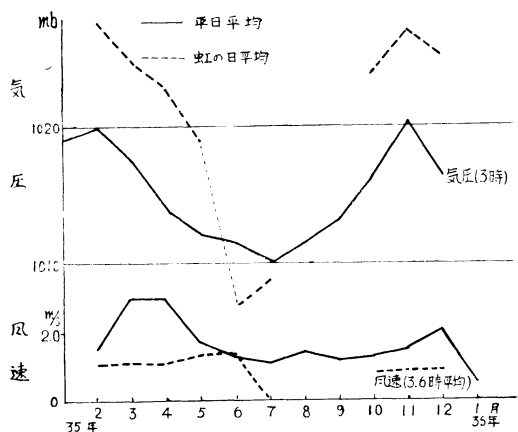
	快晴	晴	晴うす曇あり	無風	わずかに風あり
33年	5	4	0	9	0
34年	10	5	1	14	2
35年	15	5	0	18	2
36年	18	6	1	17	8
回	48	20	2	58	12

第2表は虹を観察した時の天気と風の年別集計表で、天気は快晴又は晴である。普通の虹は半晴半雨といった状況でないと現われませんが、水平虹は快晴又は晴でないと見られない。風の有無は結露にも関係するが、1度生じた露も風があると、蒸散したり破壊したりして虹が薄れたり、見えなくなってしまうりする。

第1図は昭和35年の平日と虹の日について気象要素の



第1図a 温度変化 (長野県水産指導所、諏訪測候所1960年)



第1図b 気圧、風速の変化 (a図に同じ)

月別平均を比較したもので、気圧は午前3時、気温は当日最低気温、水温は午前9時(此の外のデータ無し)風速は午前3時と6時の測定値の平均値である。これによって見るに、気圧は虹の日が平日より高い。ただし6月、7月は平日より低目である。

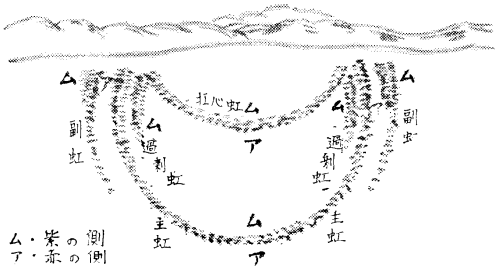
水温は虹の日も平日もほとんど変りが無い。

次に気温であるが、虹の日は平日より平均して5度から低い。この気温の低いのが結露の主因ではないかという推測が出来る訳であるが気温降下だけが原因という

訳にはいかない。例えば34年12月7日および9日は快晴であったが水平虹は見られなかった。この日は気温も低かったが相当の北風が吹いていた。36年3月10日、3月23日も同様快晴低温であったが風があって水平虹は見られなかった。グラフでわかるように、虹の日の風速はほとんど1 m/s前後であり、平日平均よりも低い。要するに水平虹が見られる為には、風が無く気温が降下して水面に結露し、快晴でなくてはならないということになる。

8月、9月に見られないのは総合的に条件が揃わないので、1月見られないのは、結氷の為水面での結露は氷上での結霜となってしまうからである。局部的結氷の場合はある水面に結露して水平虹が見えたという話があるので全く見られないのではない。8月、9月も同様全く見られないとは言えない訳である。

第2図は水平虹に見られる各種の虹を一しょに画いた模式図である。状況の良い時、舟を乗り出して湖心に至ればこれだけの虹がこの様な状況で見られる筈である。(使用データ、水温、最低気温は下諏訪県水産指導所のもので測定位置は湖岸より約2 m湖心寄りで水面上約2 mの高さ、その他は諏訪測候所の測定値による。)

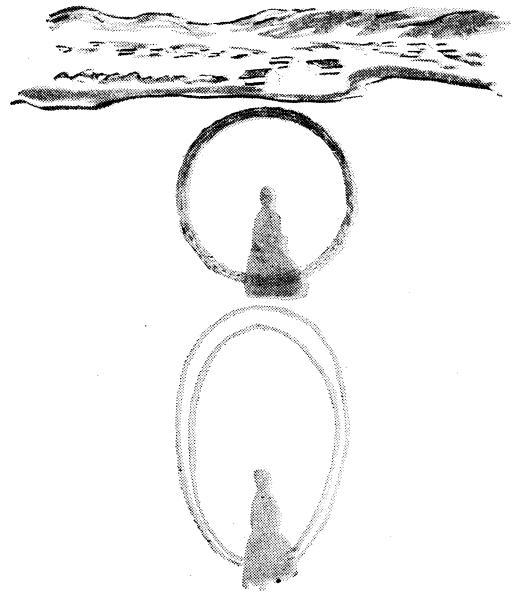


第2図

4. その他

水平虹は水面においた露による現象であり、諏訪湖に限られた事でないから、水面または水平な面に水滴が生ずれば、虹が見られる訳である。宮城のお壕でも、道路の水たまりでも観察されている。また田植え後の田んぼでも時々見られ、私も35年6月7日四賀地籍の田で、また同年6月12日茅野市役所前の田で観察した事がある。そして隣の田にも見られるかと思うと必ずしも見られないのは、水面に生ずる肥料等の分解物や有機物による膜のでき具合や、水温関係などから露滴のでき具合がちがう為であろう。また、牧場の草原上の露でも虹が観察されているようである。

しかし諏訪湖の水平虹は、回数多く見られる事、水平虹の全貌が観察できる事では他に類が無いではないかと



第3図 円形に見られた水平虹
(上の虹をA、下の虹をBとする)

思う、そして、諏訪が中央高地に在って気温が低いとか周囲を山に囲まれていて、無風状態になり易いとか、諏訪湖が浅くて汚染され、皮膜ができている等、諏訪の位置、地勢、気候が、湖面に露のできることを助けている。つまり水平虹の出現に役立っている。これらの事から諏訪湖の水平虹は、諏訪の自然の象徴であるとも言えそうである。

藤原博士の著書「大気中の光象」の中で、「水平虹にも主虹、副虹及びその各々に対する担心虹が現われる。」とあるが、今までの観察で更に過剰虹が認められた。

第3図は昭和37年3月4日、湖上観察の時の水平虹の写生である。見た目にはB図のようであったが、測定の結果A図のように完全な円であることが確認できた。今まで水平虹は拋物線、楕円、扇形等に見えるように誤認された向きもあったが、観者に対していつも円形であることは普通の虹と変りが無い。又彩帯の中が15°~16°にも広く見えることがあるが、これは円の部分が水平面で切られる為のもので普通の虹と同じ約2°と考えられる。

