



写真1 雨季のプノン・クロム.

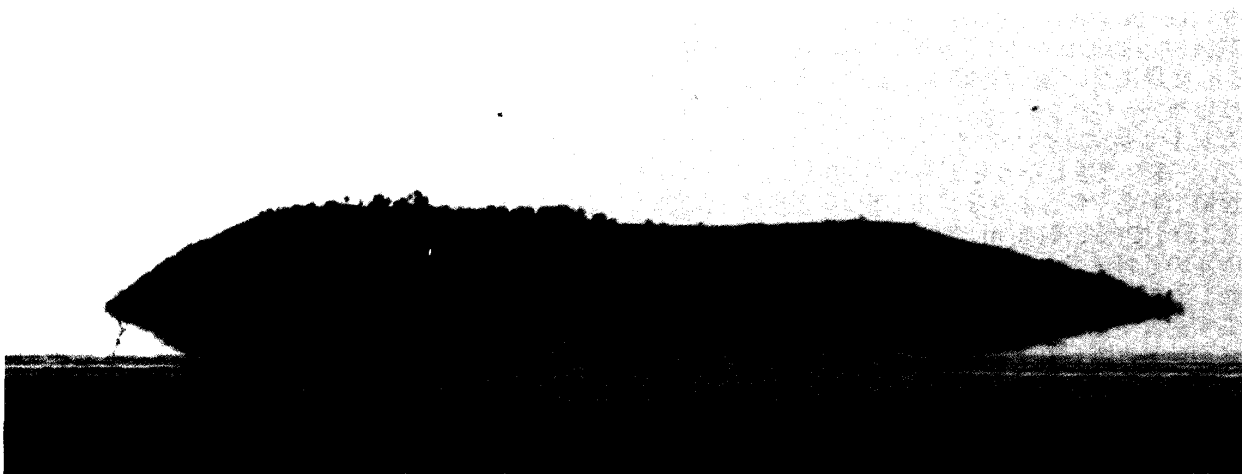


写真2 プノン・クロムの下位蜃気楼 (距離21 km).

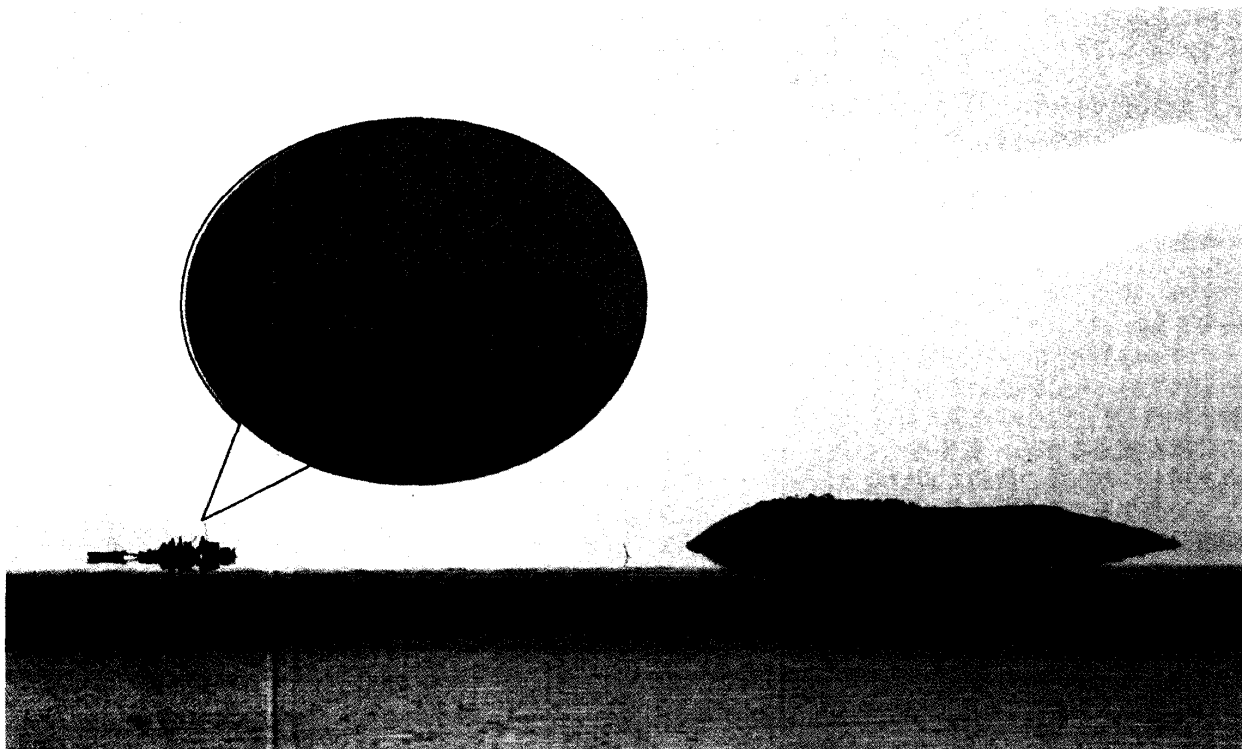


写真3 漁船の下位蜃気楼 (距離1.5 km). 撮影条件 (写真2と3). 撮影日: 2004年5月8日15:30 (現地時間).  
カメラ: Canon Eos Kiss Digital Camera, 300 mm レンズ.

2005年1月

## トンレサップ湖 (カンボジア) に出現した下位蜃気楼\*

遠藤 修一\*1・塚脇 真二\*2・奥村 康昭\*3

カンボジアのトンレサップ湖は、東南アジア最大の熱帯湖である。メコン川を通じて水が出入りするため、雨季にはその面積が乾季の約5倍に拡大する。雨季の水深は10 m 近くになるが、乾季には湖心部でも水深は0.5 m に過ぎない。乾季の湖水は猛烈に濁っていて、透明度は数 cm しかない。

写真1は湖岸近くにそびえるプノン・クロムという山で、雨季に撮影したものである。この山は、アンコール遺跡で有名なシェムリアプ市の南方に位置し、東西約1.3 km で標高は140 m である(第1図)。写真2は、2004年の5月8日の午後に、約21 km 離れた湖上から撮影したプノン・クロムで、実像と鏡像が重なり合った典型的な下位蜃気楼の様相を呈している。下位蜃気楼は海面や地面が直上の空気よりも高温の場合に見られ、アスファルト道路に出現する「逃げ水」はその典型である。なお、有名な魚津市のものは上位蜃気楼で、海面水温が大気温度より低い場合に出現する。

撮影当時は、ほぼ無風であり、湖水は細粒の懸濁物と淡水赤潮により赤褐色に濁っていた。湖上1.5 m での気温は約30°Cであったが、表面水温(0.1 m 深)は34°Cを記録した(サーミスタ温度計による)。熱帯の強烈な日差しによって湖水中の高濃度の懸濁物質が加熱され、無風状態のために鉛直拡散が抑制されたこともあって湖面の水温が気温より高い状況が生み出されたものと考えられる。

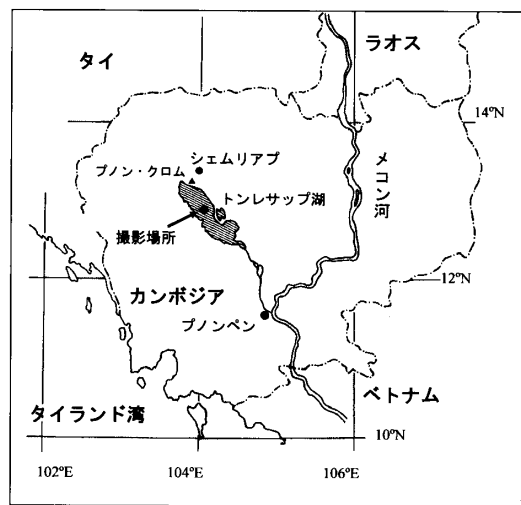
大気の曲率を考慮したスネルの法則によれば光の伝播において、 $r \sin i$  が保存される(柴田, 1999)。ただし、 $r$ ,  $m$ ,  $i$  はそれぞれ曲率半径、屈折率、入射角である。湖面直上と高さ1.5 m の温度差による光の屈折率の違いは約 $4 \times 10^{-6}$  であると考えられる。プノン・クロムの標高140 m と距離21 km を用いて光の経路を求めてみると、山頂から出た光は、① ほぼ直線的に撮影地点(湖上1.5 m)に届く経路と、② 全体に下に凸の曲線を描きながら、撮影地点の約1 km 手前で最下点を持ち、約0.2°の伏角で観測地点に到達する経路の二つを有することがわかる(第2図)。ただし、気温の鉛直分布は湖上(34°C) から高さ1.5 m (30°C) まで

の間では指数関数的に変化し、1.5 m よりも上空では通常の断熱減率に従うものと仮定した。

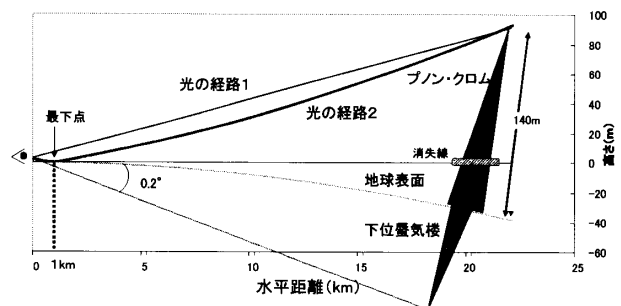
湖上や海上の下位蜃気楼は、秋から冬にかけて気温が水温よりも急速に低下する場合によく出現することが知られているが、熱帯の湖での出現はほとんど報告されていない。写真3は、撮影地点から約1.5 km 離れた場所で操業中の漁船を下位蜃気楼として捉えられたものであり、このような近距離での蜃気楼も珍しい現象ということができる。

### 参考文献

柴田清孝, 1999: 光の気象学, 朝倉書店, 6-10.



第1図 トンレサップ湖およびプノン・クロムの位置。



第2図 計算によって求められた光の経路。

\* Inferior Mirage in Lake Tonle Sap, Cambodia.  
 \*1 Shuichi Endoh, 滋賀大学教育学部.  
 \*2 Shinji Tsukawaki, 金沢大学自然計測応用研究センター.  
 \*3 Yasuaki Okumura, 大阪電気通信大学工学部.