

# 白神山地山麓十二湖青池の呈色機構に関する研究

# 3P14

\*花石 竜治, 野澤 直史, 佐藤 裕久 (青森県環境保健センター),  
工藤 志保 (現 青森県中南地域県民局環境管理部)

## 1. はじめに

白神山地山麓に位置する十二湖青池は青色を呈する。この呈色機構については、高松らの既報<sup>1)</sup>で「水の吸収機構を基調とし、ケイ酸塩鉱物微粒子によるレイリー散乱が関与」との報告がある。

演者らは、青池は透明度が高く、全透(水深約9 m)であることに注目し、その呈色機構を研究している。

今回は、これまでに得られた実験室内および青池実地での調査結果について報告し、さらに青色呈色のシミュレーション結果について述べる。

## 2. 方法

### (1) 化学分析

pH, EC, SS, DO, アルカリ度,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , 微量元素元素を測定した。

### (2) 実験室内での紫外可視光吸収スペクトル測定

島津 UV-1800 に 10 cm 石英セルを用いて測定した。

### (3) 3色カラーセンサーでの光測定

浜松ホトニクス S9706 を用い、釣り竿から LAN ケーブルで湖内に垂下し、マイコンボード Arduino Uno を介して PC で測定した。

### (4) ミニ分光器による可視光吸収スペクトル測定

浜松ホトニクス C12880MA-10 を用い、(3)と同様に Arduino Uno を介して測定した。

## 3. 結果

### (1) 化学分析

青池湖水は、春から秋までは、水温が 12 °C 程度、SS が定量下限値 (0.1 mg/L) 未満、DO 飽和率約 80% であり、遷移金属元素の測定でも、呈色に寄与する可能性のある金属元素は極めて低濃度であった。

また、青池に隣接する青色を呈しない「鶏頭場ノ池 (けとばのいけ)」湖水の水質と比較した結果、両池で水温、SS、DO が異なっていた。なお、青池では、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Zn}$  がやや高濃度であったが、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  は可視領域に光吸収を持たない。

### (2) 実験室内での紫外可視吸収スペクトル測定

400~900 nm で青池湖水と超純水はほぼ同一の構

造を持つ光吸収スペクトルを示した。なお、超純水の吸光係数測定値は、既報<sup>2)</sup> 掲載値と一致していた。

### (3) 3色カラーセンサーでの光測定

水深が深くなると赤色光強度が小さくなることが確認できた。この結果は、センサーの分光感度特性と水の吸光係数から説明できた。

### (4) ミニ分光器による可視光吸収スペクトル測定

水の赤色光吸収の原因の 600~800 nm の吸収ピーク形状とその吸光係数の強さは、青池実地と実験室内の結果 (青池湖水および超純水) と一致した。

### (5) 青色呈色のシミュレーション

湖底での光反射モデルを立案し、水の吸光係数から青色呈色を再現できた。この方法および結果により「青池カラーチャート」を提案する。

## 4. 考察

昨年度、化学分析の結果と3色カラーセンサーでの光測定結果の解釈により「青池は水そのものの赤色光吸収によって青い」という仮説を提唱した。今年度は上述のスペクトル測定を行い、「青池湖水の可視光吸収スペクトルは、実験室内でも実地でも、超純水のものと同じ」という結果を得た。さらに、水の吸光係数から青色呈色の再現ができた。これらのことから、「青池の呈色原因は水そのもの」という実証段階に到達できたと考えている。

<謝辞>本研究を進めるに当たって、国立研究開発法人 国立環境研究所 田中 敦氏から御指導をいただいた。ここに記して感謝申し上げる。

### <文献>

- 1) 高松信樹・磯野正典・網田和宏 (2008) : 津軽十二湖青池の呈色機構に関する一考察. 日本陸水学会要旨集 : 3C21.
- 2) Robin M. Pope and Edward S. Fry (1997) : Absorption spectrum (380-700 nm) of pure water. II. Integrating cavity measurements. Appl. Opt., 36 : 8710-8723.