

琵琶湖南湖における水質連続測定データ解析上の問題解決手法について

立命館大学理工学部 天野耕二, 通谷一暁
滋賀県庁 原田正彦

Adjusting Method for Water Quality Data Continuously Measured in the south basin of Lake Biwa,
Koji AMANO, Kazuaki TSUUYA (Ritsumeikan University), Masahiko HARADA (Shiga Prefecture)

1. はじめに

琵琶湖では水質の常時観測を目的として DO, pH をはじめいくつかの水質項目が毎時間おきに連続的に測定されている。本研究では、この連続測定データから大気との交換を考慮した上で、生物活動による DO と DIC (溶存無機炭素) の変化量を求めて評価した。

使用したデータは 1990 年 8 月から 1997 年 3 月までの約 6 年半の連続測定データを用いた。

2. データのばらつきを抑える手法について

測定値そのもののばらつきや、センサー測定精度の問題から B-DO (生物活動による DO の変化量) や B-DIC (生物活動による DIC の変化量) にはかなりのばらつきがみられた。

そこで測定値を、隣接する 5 項間の重み付けを考慮した移動平均法を行ってデータを平滑化してから求める手法を利用した。

その結果を B-DO と B-DIC の比である MQ (Metabolic Quotient) を用いて評価する。ちなみに MQ は大まかに 1 に近い値をとるとされている。図 1 より、移動平均を利用することにより MQ が 1 を中心に正規分布に近い分布を示していることが確認できた。また MQ が負、0.1 以下、10 以上の値の度数が減少しデータのばらつきを抑えるのに有効であった。標準偏差に関してこの手法により約 6 分の 1 (1872/328) に抑えることができた。

3. 逆パターンを減少させる手法について

各日の 20 時から翌 4 時までの 8 時間における B-DO, B-DIC を夜間の生物の呼吸による変化量と考えた。通常は DO の減少と DIC の増加が同時に観測されるはずだが、DO については 16.6%、DIC については 19.0% が逆のパターンを示した。

そこで、従来の手法である 8 時間という間隔の他にも 4 時間から 15 時間までの呼吸の時間間隔を検討した。その結果 12 時間が最も逆パターンの出現を改善することができた。(DO12.6%, DIC14.4%)

この 12 時間の手法と、先ほどの重み付け移動平均の手法と組み合わせることにより、さらに逆パターンの出現を改善できた。(DO12.4%, DIC14.1%)

ここで DO と DIC の逆パターンの出現率を比較すると DIC のほうが、どの手法よりも 2~3% 悪くなっている。これは B-DO と B-DIC の変動に多少の

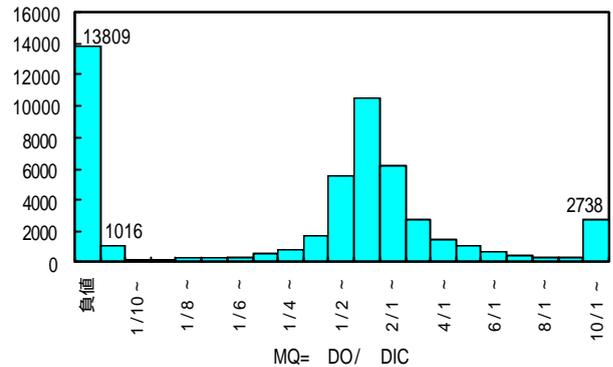


図1 重み付け移動平均のMQ値の度数分布

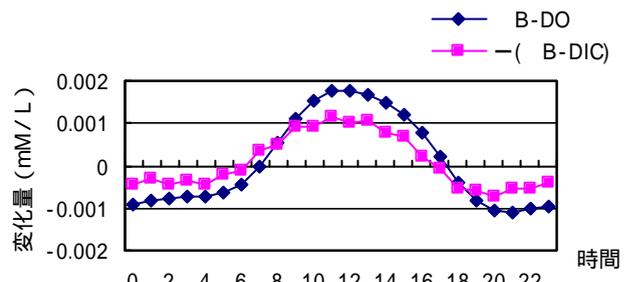


図2 B-DOと-(B-DIC)の重み付け移動平均値での経時変化

タイムラグがあるからである。(図2) このタイムラグを考慮して DIC を DO より 1 時間前の時間帯で計算すると、DIC の逆パターンの出現率は 14.1% から 12.5% へ抑えられ、DO とほぼ同じ値まで減少した。またこのタイムラグを考慮した手法を用いて重み付け移動平均で MQ を求めてみると、さらに標準偏差を抑えられ (328/202) データのばらつきを抑えることにも有効であった。

さらに季節による日照時間の違いを考慮することでも抑えることができた。(DO11.5%, DIC12.0%)

4. おわりに

12 時間間隔は琵琶湖での最適手法であり、他の湖沼では異なると思われる。また逆パターンが起こりやすい気象条件についての考察をしない限り逆パターンをこれ以上改善することは難しい。

しかしデータ補正手法の組み合わせによって MQ の標準偏差を 9 分の 1、逆パターンを 5~7% 改善でき、ランダムの変動の多い実湖沼の連続データから有効な情報をより多く得ることができた。(参考文献省略)