

<ノート>

4. 日射量等の変化について

— 湖沼の生産を検討する場合の条件 —

宇都宮高栄，次田啓二，青木啓子，内田利勝，富山 猛

I 緒 言

湖沼の富栄養化現象のシステムの把握のためには，光合成（内部生産）因子として太陽光線の季節変化量が必要である。福井県内の日射量等について，若干のまとめを行った。

II 日射量等の出所について

ここで用いた測定値は，福井県気象年報（月報），および，福井県環境放射線監視センター提供の1977～87年測定値である。なお，測定値のない場合は適宜，最近地区の値や単位換算により補完した。図-1に測定地点を示す。

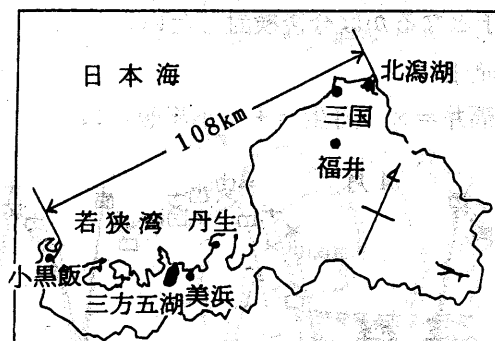


図-1 日射量，日照時間の測定点

III 日射量、日照時間値の地域比較について

北潟湖，三方五湖には日射量の観測点がないので，他地点の値を代用しなければならない。そこで，1987年4月，7月，12月の福井，丹生，小黒飯の，日射量実測値（MJ/m²/日）を比較した（図-2）。3地点は，各季節とも時系列がよく一致しており，三月分の地点間相関係数は，0.93～0.96（n=92）であった。一方，北潟湖（三国）と三方五湖（美浜）の1977～87年の全ての日照時間（月積算）値を比較すると，相関係数は0.94（n=126）となった。

以上から，福井県の北潟湖および三方五湖の日射量および日照時間値は，使用目的からみて，何れの地点データを使用しても大きな誤りは生じないと思われる。

IV 太陽光線の季節変化について

春夏秋冬の太陽光線強度（南中時）の季節変化を，太陽の視赤緯と緯度との関係から，以下のよう簡単な式で表してみた。

直達日射強度 I_0 ，北緯 α 度，視赤緯を β 度として，地表面での日射強度 I は，

$$I = I_0 \cos(\alpha - \beta) \quad \text{①}$$

世界放射基準（WRR）の大気外直達日射量 I_0 は，1.382 KW/m²である。なお，ここで，透過率を無視（日射が大気を通過するときに吸収されない）している。

視赤緯 β 度の一年周期は， $\beta = \beta_0 \cos(\omega T + A_0) \quad \text{②}$ （ β_0 ：北回帰線）

夏至で $\beta = \beta_0$ ，秋分・春分で $\beta = 0$ ，冬至で $\beta = -\beta_0$ とする。Tを1月1日からの日数とし，春分 T = 80 日で， $\omega T + A_0 = 270$ 度， $\omega = 360 \text{ 度} / 365.25 \text{ 日}$ だから， $A_0 = 191.15$ 度となる。

①②をまとめて，湖面の太陽光線強度の季節変化は，

$$I = I_0 \cos(\alpha - \beta_0 \cos(\omega T + A_0)) \quad \text{③}$$

③について，北緯 35 度 35 分（美浜-三方五湖）の例を図-3に示した。夏至と冬至との比はおおよそ2倍となる。

V 日射量、日照時間および太陽光線の季節変化の関係について

1977～1987年（12ヶ月）の福井県内（丹生）の日射量（月間値）を図-4に，三方五湖（美浜）の日照時間（月間値）を図-5に示した。各年によって変動はあるが，太陽光線の季節変化と良く一致している。しかし実測値を微視的にみると，梅雨の小さい谷を外して，日射量では4～5月ど

ろに、日照時間では7～8月ごろに最大を示している。11年間（1977～87）の値を年周期で正弦
 回帰（平均値としての取り扱い）させると、夏至のころを周期の最大値とし、決定係数は日射量、
 日照時間それぞれ、0.77、0.60であった。したがって23～40%は年ごとの固有性が支配してい
 ることになる。

VI 結 語

湖の内部生産因子である日射量等について検討した結果、福井県内の北潟湖、三方五湖の日射量
 および日照時間については、地域性が薄いことが分かった。また、日射量、日照時間の年周期を平
 均的に扱うならば両者は太陽光線の季節変化の式とも良く一致すること。しかし、微視的にみると
 梅雨前後で両者間に差が見られた。今後、植物プランクトンの光合成変化に対して何れが有効な因
 子となるかは今後検討したい。

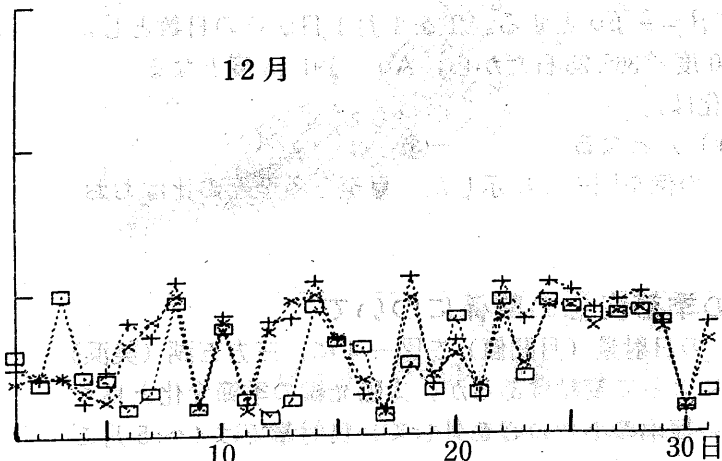
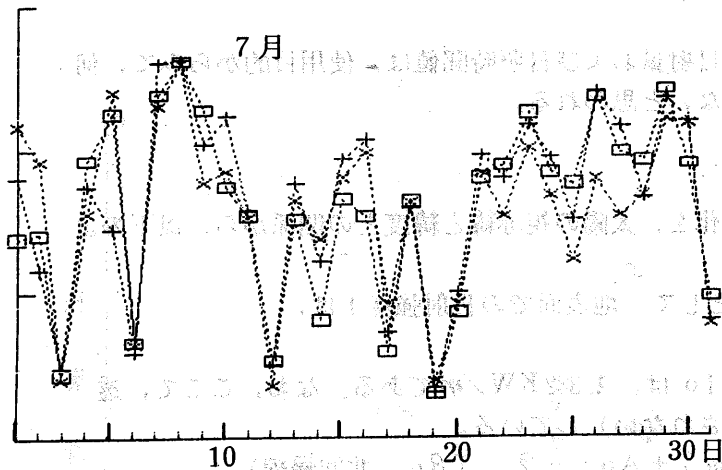
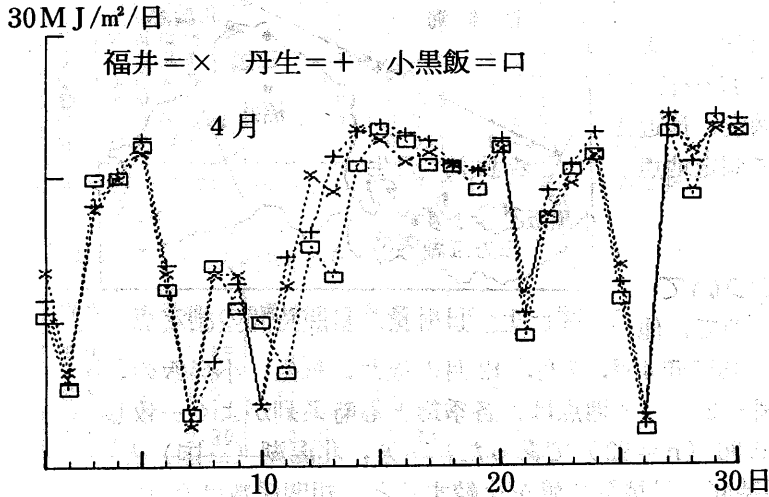


図-2 福井、丹生、小黑飯の日射量変化（1987年）

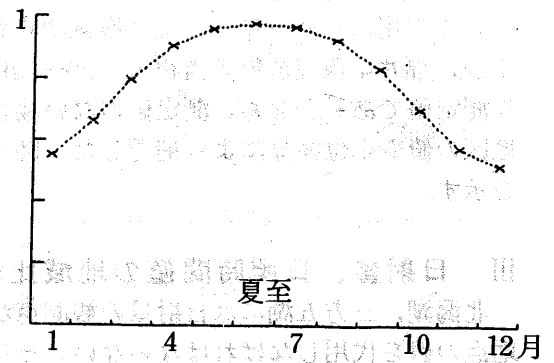


図-3 太陽光線の季節変化
 $I = I_0 \cos(\alpha - \beta_0 \cos(\omega T + A_0))$
 （夏至を1とする）

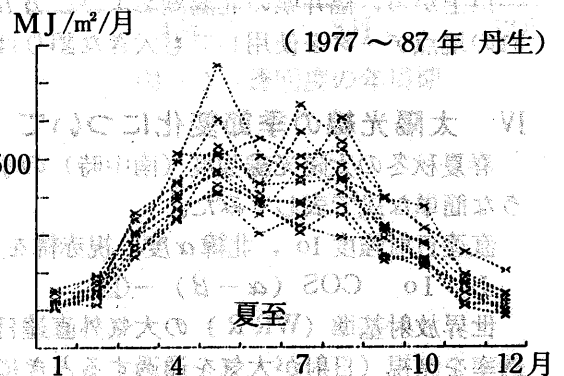


図-4 福井県内の日射量年周期

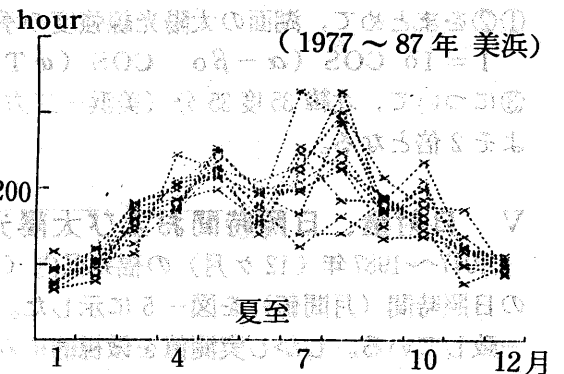


図-5 福井県内の日照時間年周期