

## 微小緑藻 *Scenedesmus quadricauda* を 用いた除草剤の影響評価法について

柳 田 洋 一

### はじめに

生物を指標として用いて水質を評価する方法の中には、生物に蓄積される重金属等の有害物質を調査する方法、自然界における生物そのものを指標とする方法、標準試験生物を用いて毒性試験をする方法等がある(梶原 1987)。

簡易的に水質の総合評価をする方法として生物試験法が用いられ、これに関する多くの研究が成されてきた。

一般に、水中に含まれる農薬等有害物質の毒性評価は、アカヒレ、ヒメダカ等の魚類が用いられている(狩谷・大内 1988)。特に殺虫剤についてはヌカエビを用いた河川水の毒性評価が報告されている(畠山 他 1991)。

一方、除草剤等有害物質の植物プランクトンに対する影響評価はアメリカ環境保護局の EPA Bottle Test等微小藻類の増殖阻害を指標とする方法が取られてきた(U.S.EPA 1971)。しかし、この方法は結果が判るまで数日～数週間を要するのが問題点である。

短期間に判定する方法として、*S. quadricauda*や*Selenastrum capricornutum*などの微小緑藻類の酸素の発生量を測定することによって、光合成活性の阻害を指標とする方法が報告されている(Turbak et al 1986、Lohmann et al 1986)。しかし、精度が劣ることが欠点であった(Turbak et al 1986)。

そこで今回は生物の呼吸や光合成の測定に用いられるワールブルグ検圧計の改良型を用い、従来の方法より高い精度で光合成活性を測定することにより、除草剤の影響を評価するための基礎的試験として、若干検討したのでその結果を報告する。

なお、試験に供した微小緑藻 *S. quadricauda*は、国立環境研究所微生物系統保存施設から分譲を受けた。

### 1. 光合成活性測定方法についての検討

#### (1)測定方法の概要

微小藻類の光合成の測定に際しては、その懸濁液10mlを反応容器に入れ、それとほぼ同量の蒸留水を対照容器に入れる。次に、水槽の振とう板に固定し、振とうを開始する。この時、ゴムブロックの小孔は開放として空運転する。

振とうを開始してから約10分後、まず光源を点灯してから、左右のゴムブロックの小孔を閉じて測定を開始する。また、測定は小孔を閉じてから5分毎、反応時間の遅い場合は



10分毎に行うこととする。

なお、改良型ワールブルグ検圧計の操作方法については、Yokohama et al(1986)によって詳細が報告されている。

#### (2)測定水温

*S. quadricauda*の至的増殖水温は、15～25℃の範囲で特に20℃前後が最適であることが報告されており(柳田 1990)、20℃前後が測定水温としては好ましいと思われるが、夏期の高温時を考慮して25℃で測定することとした。

#### (3)培養液

*S. quadricauda*は、農業用肥料を添加した培養液で増殖することが報告されている(柳田 1990、1991)。今回は、栄養塩類が不足しないように、測定の際は懸濁液にHYPONEX社製観葉植物用液肥を1ℓ当り1mlの割合で添加した。

#### (4)至的照度

図1に示すように、2～3k luxで酸素発生速度の傾きが低下しており、飽和照度に近付いたものと思われる。これは、Yokohama et al(1969)が*Padina arborescens*を用いて行なった試験と同様な結果が得られた。このことから、効率よく測定するには強光障害を受けない2～3k luxで行うのがよいものと考えられる。

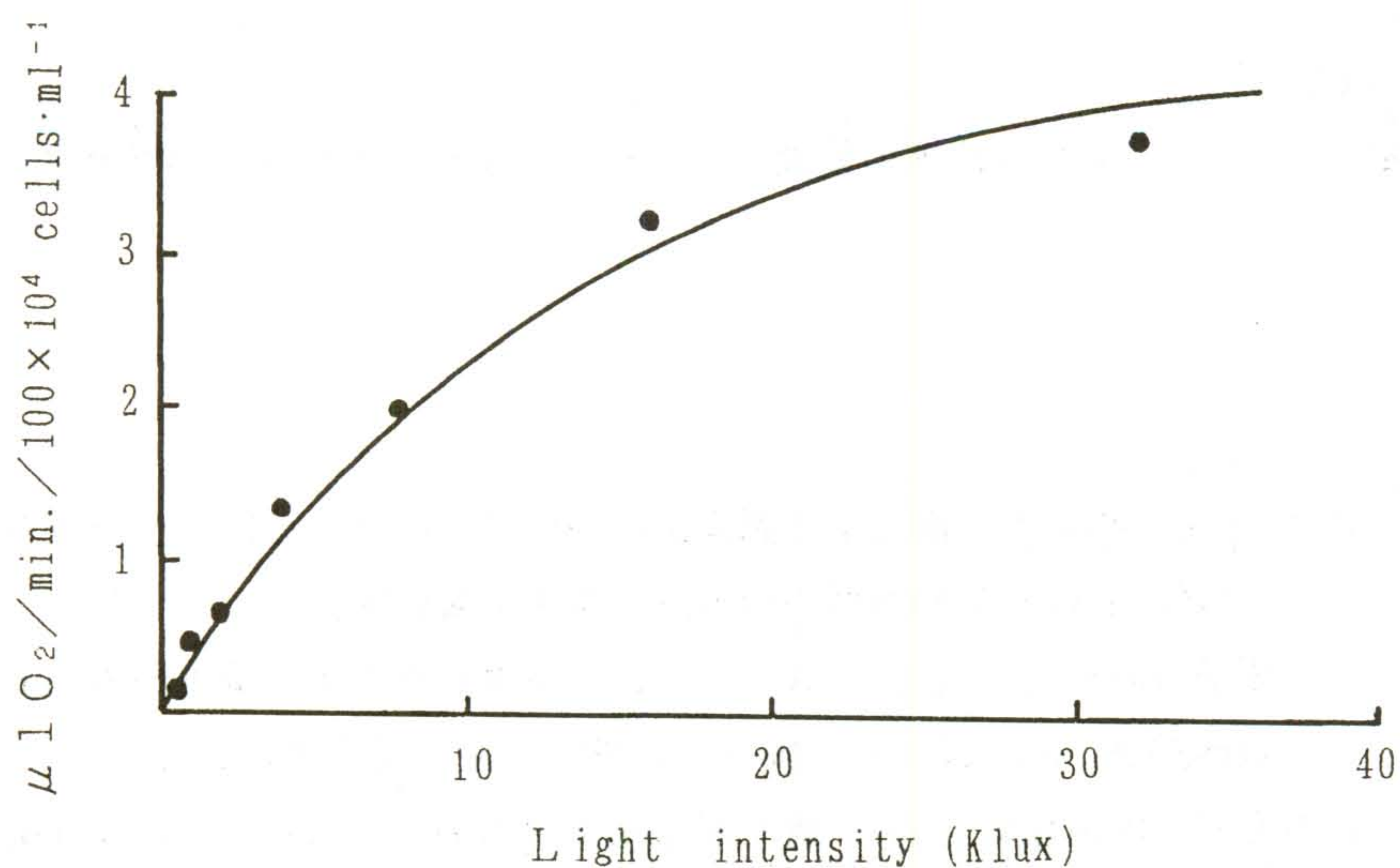


図1 照度と酸素発生量との関係



#### (5)至的細胞濃度

図2に示すように、細胞濃度に比例して、酸素発生量は増加する。しかし、 $50 \times 10^4$  cells/ml以下では酸素発生量が少ないため、効率よく測定するには $100 \times 10^4$  cells/ml以上の細胞濃度が必要であると考えられる。

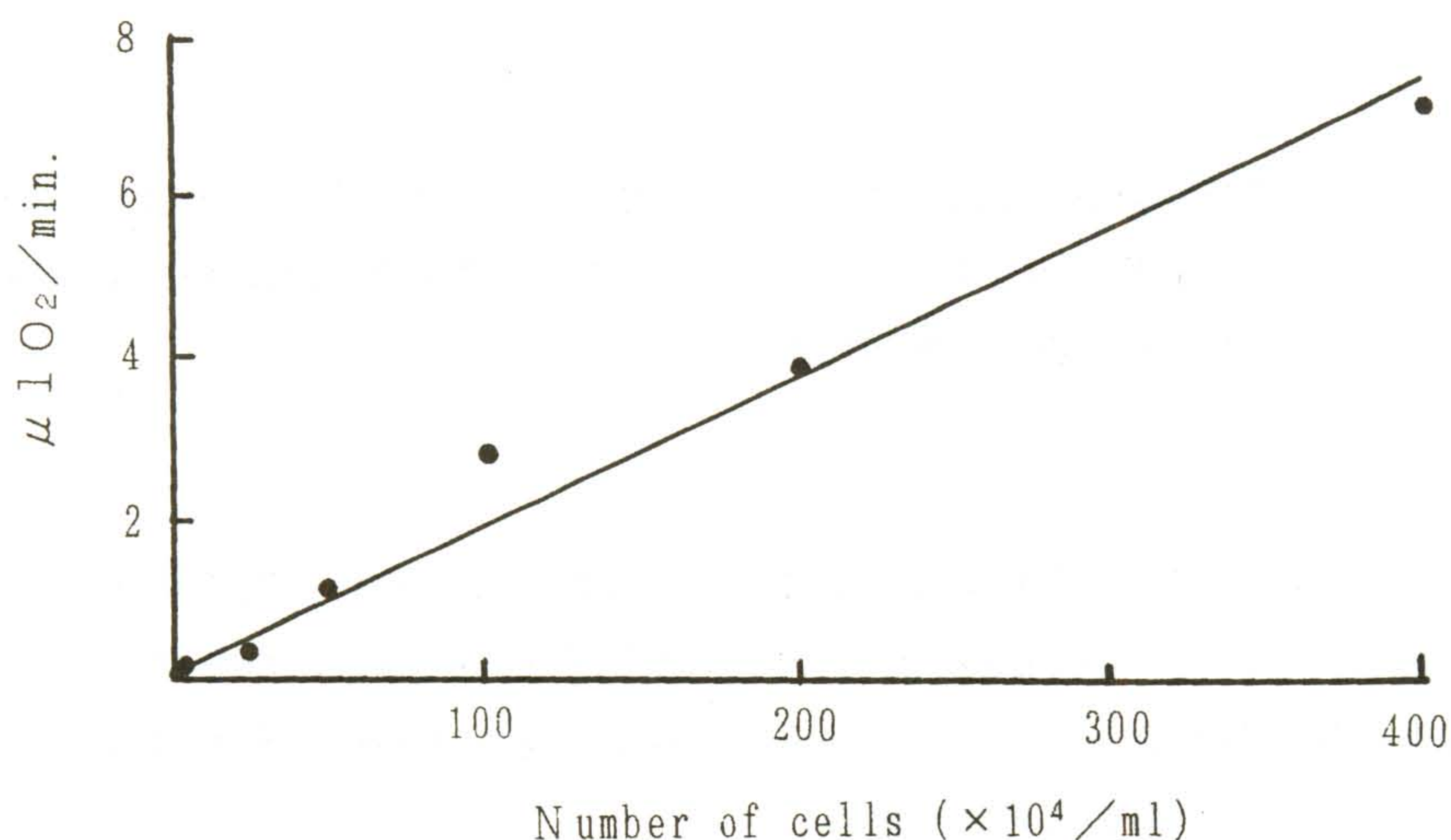


図2 細胞濃度と酸素発生量との関係

#### (6)今後の課題

今後の課題としては、測定条件等の整備、除草剤の生態系への影響評価があげられる。

#### 文 献

- 梶原成元 1987、水生生物による簡易水質調査法について、pp.119-122、シンポジウム「水域における生物指標の問題点と将来」報告集。
- 狩谷貞二・大内絹子 1988、アカヒレ・ヌカエビによる東北地方及び関東地方の河川水の毒性評価、pp.125-135、国立公害研究所研究報告第114号。
- 畠山成久・白石寛明・浜田篤信 1991、霞ヶ浦水系河川水のヌカエビ(*Paratya compressa improvisa*)生物試験による農薬毒性の季節変動、pp.460-468、水質汚濁研究第14巻 第7号。



- Yokohama, Y., Katayama, N., and Furuya, K. (1986), An improved type of Productmeter, a differential gas-volumeter, and its application to measuring photosynthesis of seaweeds., pp.37-42, Jap. J. Phycol. 34.
- U.S. EPA 1971, Algal assay Procedure: Bottle Test. U. S. Environmental Protection Agency, National Eutrophication Research Program, Corvallis, Ore.
- Turbak, S. C., Olson, S. B., and McPeters, G. A. 1986, Comparison of algal assay system for detecting waterborne herbicides and metals., pp.91-96, Wat. Res. Vol.20, No.1.
- Lohmann, E. and Hagedorn, H. 1986, The effect of parathion on green algae, II. The effect on photosynthesis, pp.507-509, Applied Microbiology Biotechnology 23.
- 柳田洋一 1990, 単細胞緑藻 *Scenedesmus quadricauda* の増殖特性について, pp.36-41, 茨城県内水面水産試験場調査研究報告第26号.
- 柳田洋一 1991, 単細胞緑藻 *Scenedesmus quadricauda* の大規模培養と淡水産ワムシに対する餌料としての有効性について, pp.124-134, 茨城県内水面水産試験場調査研究報告第27号.
- Yokohama, Y. and Ichimura, S. 1969, A new device of differential gas-volumeter for ecological studies on small aquatic organisms., pp.75-80, Journ. Oceanogr. Soc. Japan 25.