プリズム光電面の特性

山形大学大学院 M1
乃万智洋

平成 12 年 2 月 14 日

1　目的

プリズム光電面の位置による量子効率の違いを調べる。

フォトカソード面の端で生じた光電子が第一のダイノードに到達しないでどこかに行ってしまうのか調べる。

2　実験概要

ルテニウムからのβ 線を plastic scintillator で捕えて、plastic scintillator に 1 本通してあるファイバーで PMT までシンチレーション光を運ぶ。光量を減らす為に plastic scintillator には黒紙が巻いてありその上に黒いテープを巻いた。

PMT は R-329 EX-G ZK0258 が使用され、光電面にはファイバー以外からの光が入らないようにアクリル板 (白、厚さ 5mm) が NE581 で接着されている。ファイバーは光電面の横の中心線を 0.5mm 間隔で端から端まで動くように設定されている。ファイバーの厚さは直径 1mm である。

3　セットアップ図及びロジック図

3.1　セットアップ図

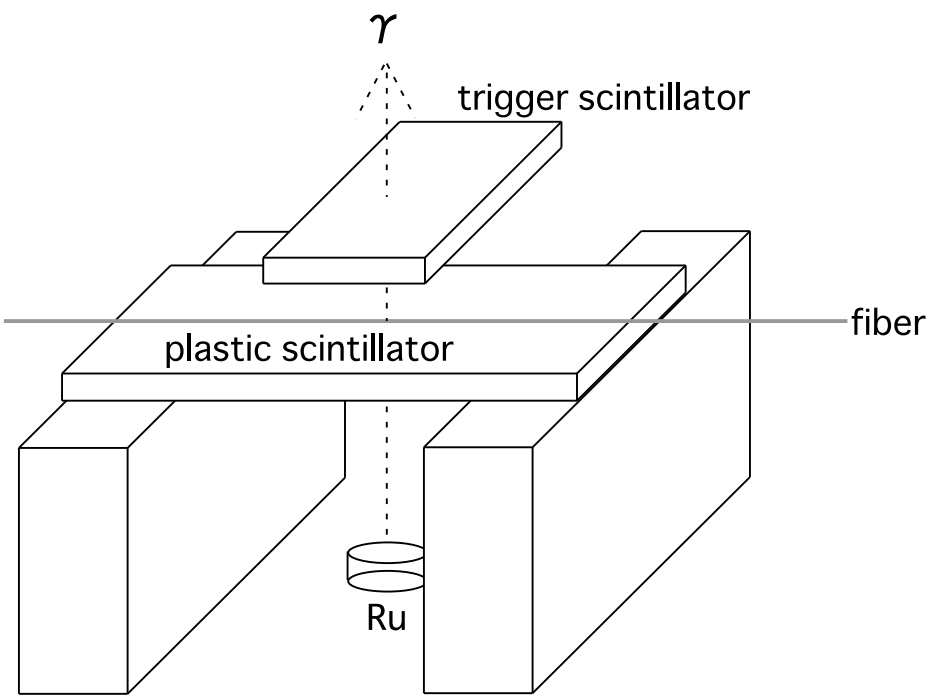


図 1: セットアップ図

3.2　ロジック図

トリガー用の PMT は HV1000 でプリズムの PMT は HV1900 にセットしてある。

4　データ解析

実験で得られるヒストグラムは以下の図の様である。

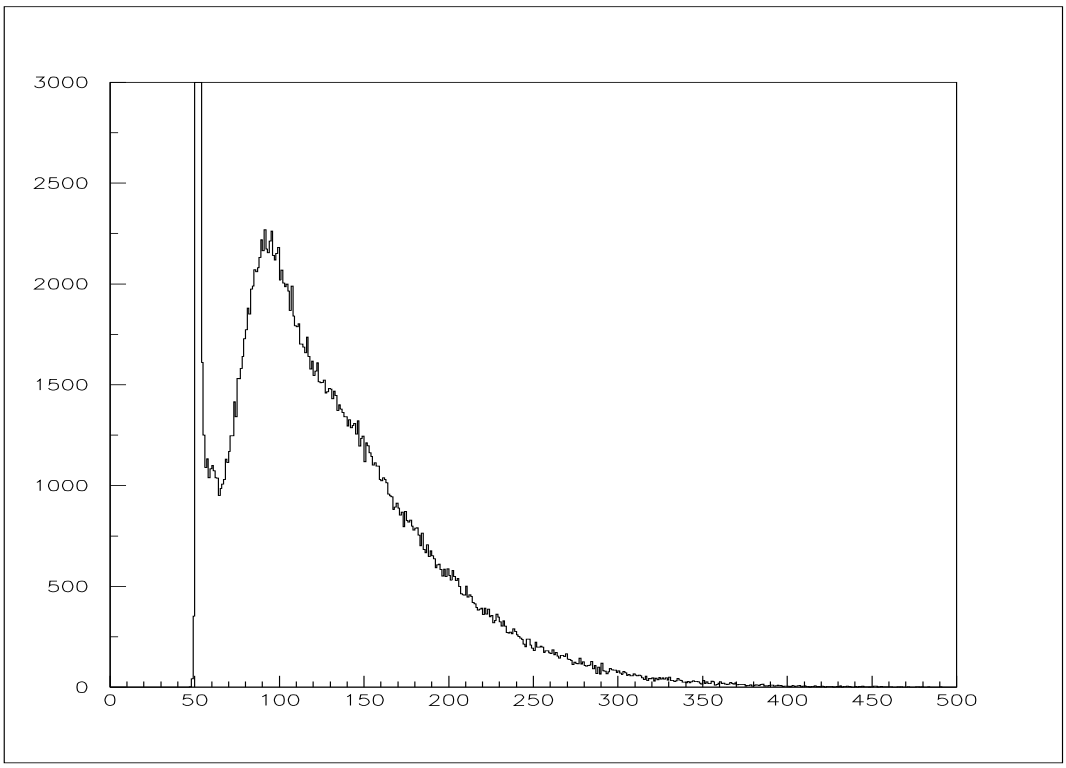


図 2: fitting なし

これに Fitting をかけるのだが、Fitting 関数は以下の式で与えられる。
(詳しいことは松本さんの修論を参考にした。)

$$R(x) = A \sum_{N=1}^{Nmax} \frac{e^{-\bar{N}}\bar{N}^N}{N!} \frac{1}{\sqrt{2\pi N}\sigma} Exp\{-\frac{(x-pN-q)^2}{2N\sigma^2}\}$$

p : 各ピークの間隔

q : ペデスタルピークの $Channel$

x : $ADCChannel$

Fitting をかけた図が以下のようである。

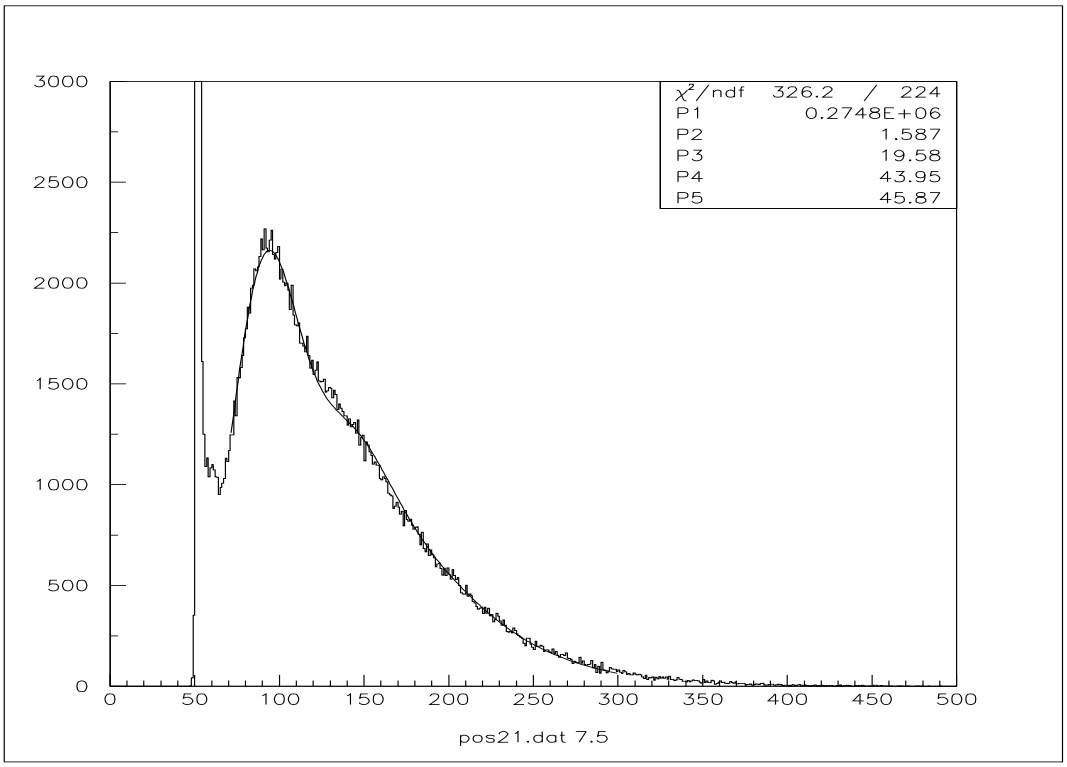


図 3: fitting あり

ここで P1,P2,P3,P4,P5 はそれぞれ

$$p1 : NormalizationFactor$$
$$p2 : Averagenumberofphoto-electrons$$
$$p3 : Sigma$$
$$p4 : Peakinterval$$
$$p5 : Positionofpedestalpeak$$

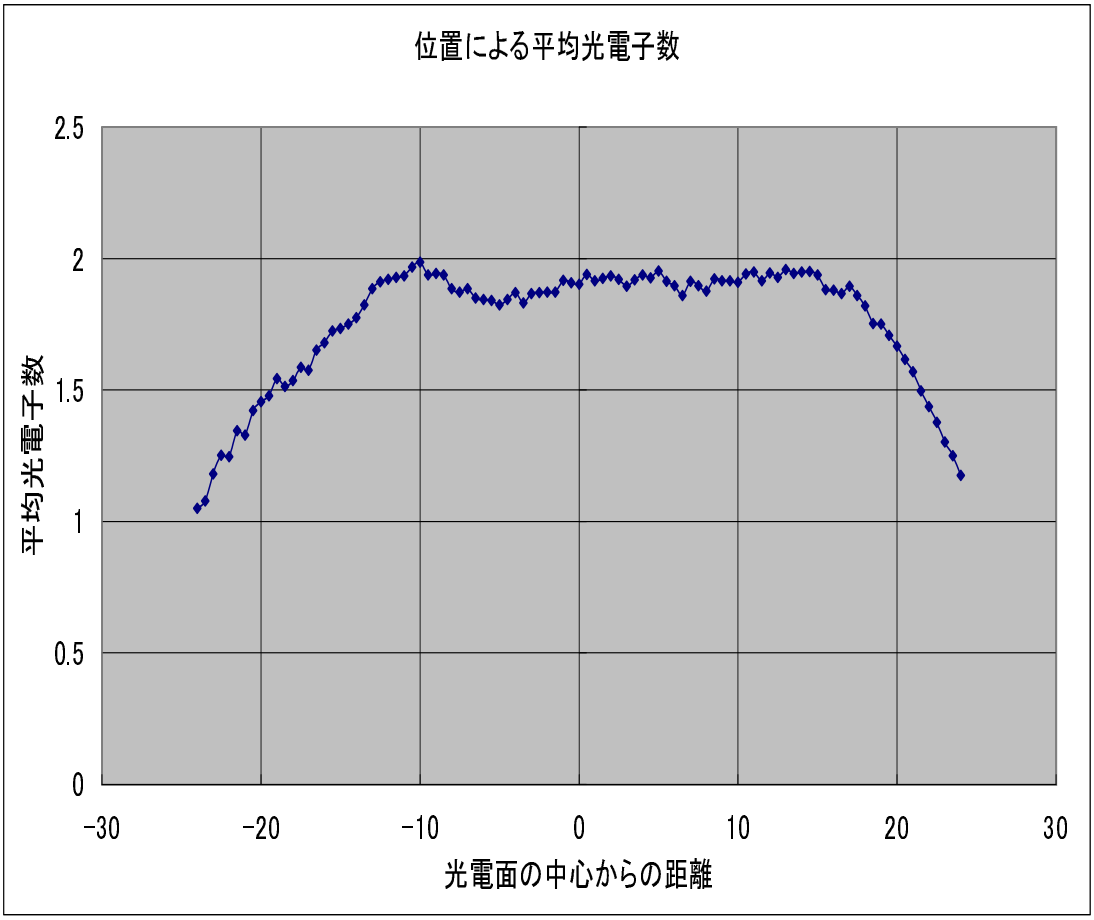
である。

Fitting をかける範囲は初め一律に ADC チャンネル 70 ~ 300[ch] だったが、データをとっていくうちにペデスタルの位置がずれたので、適宜 Fitting 範囲を変えて補正をくわえた。

5　実験結果

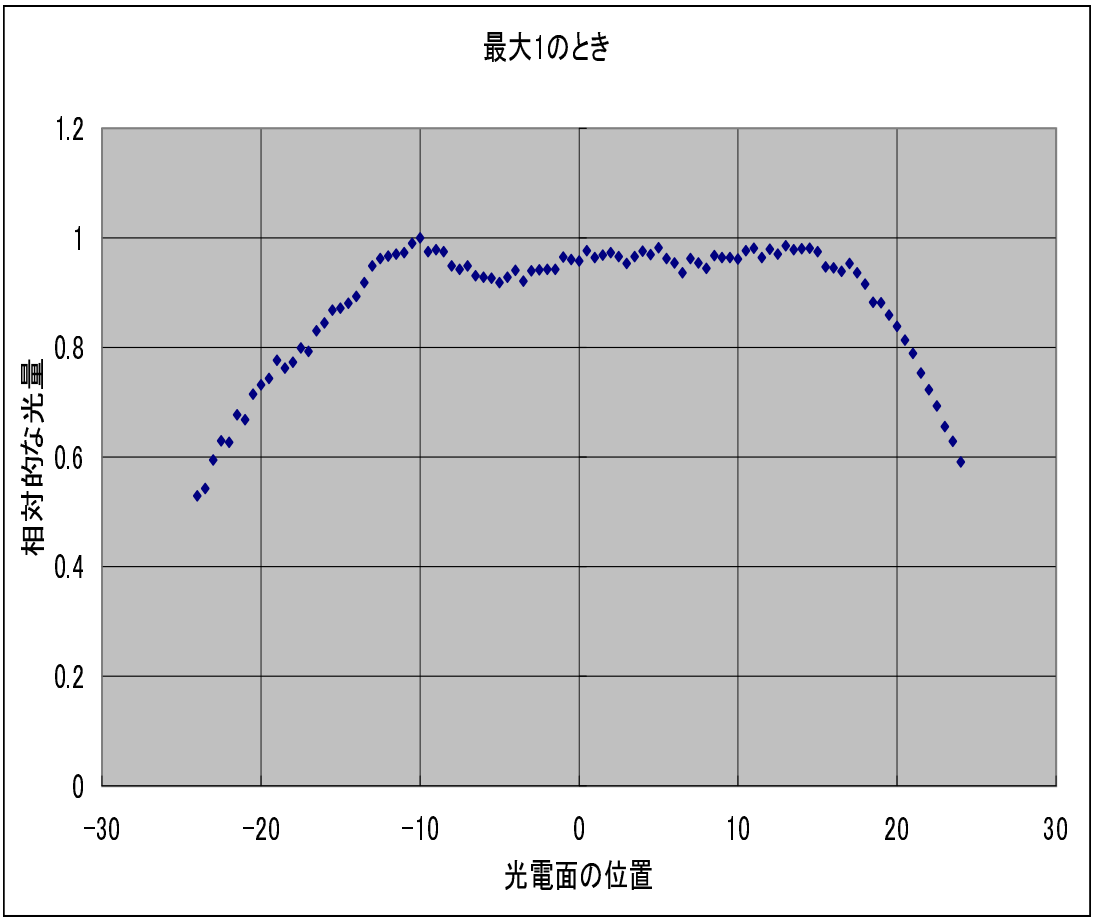
5.1　普通の平均光電子数

位置番号と実験により得られた平均光電子数のグラフ。



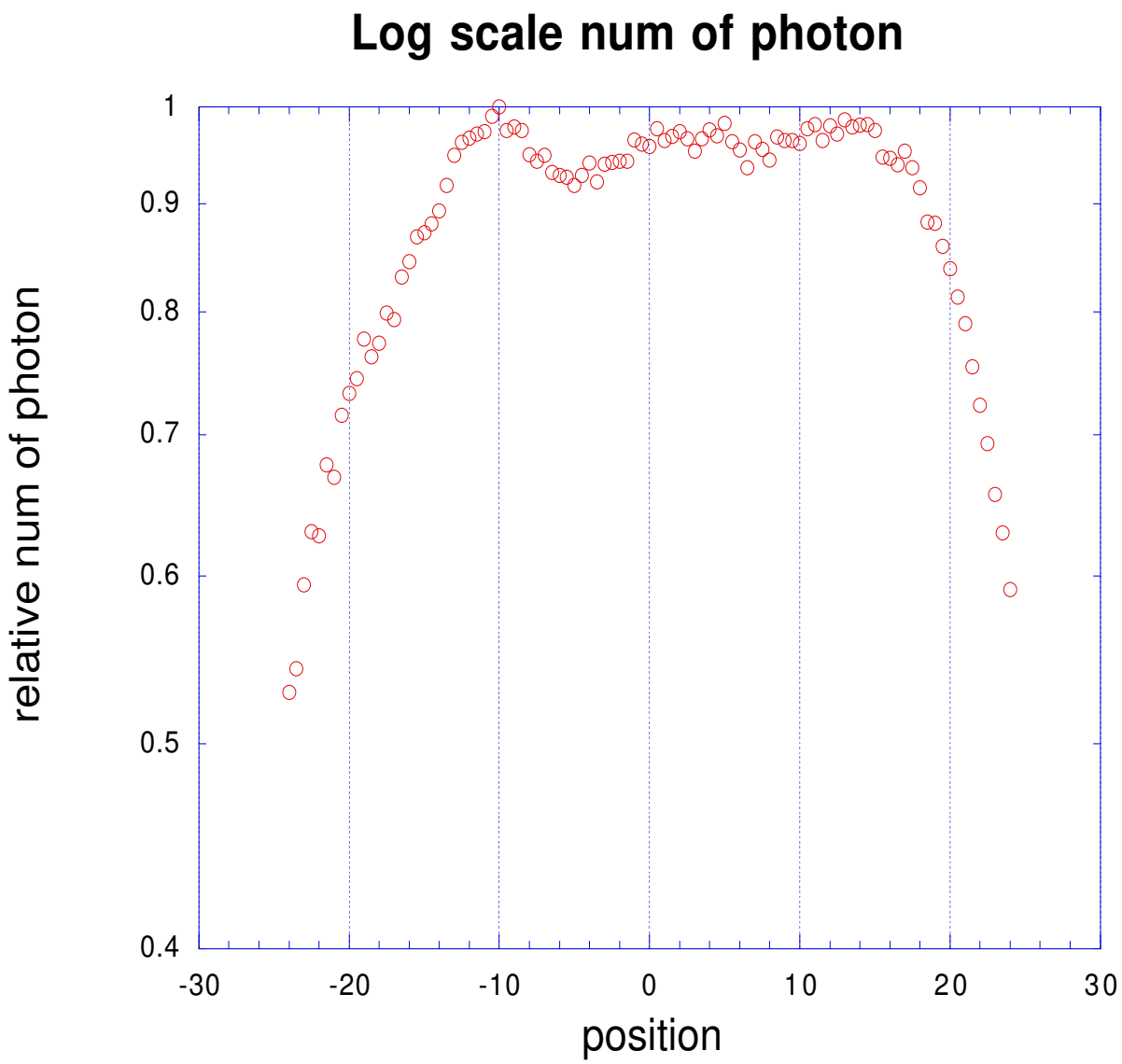
5.2　相対的な光電子数

位置番号-10 番のとき得られた平均光電子数が最大 (1.987) だったので、これを 1 としたときの相対的な光電子数のグラフ。



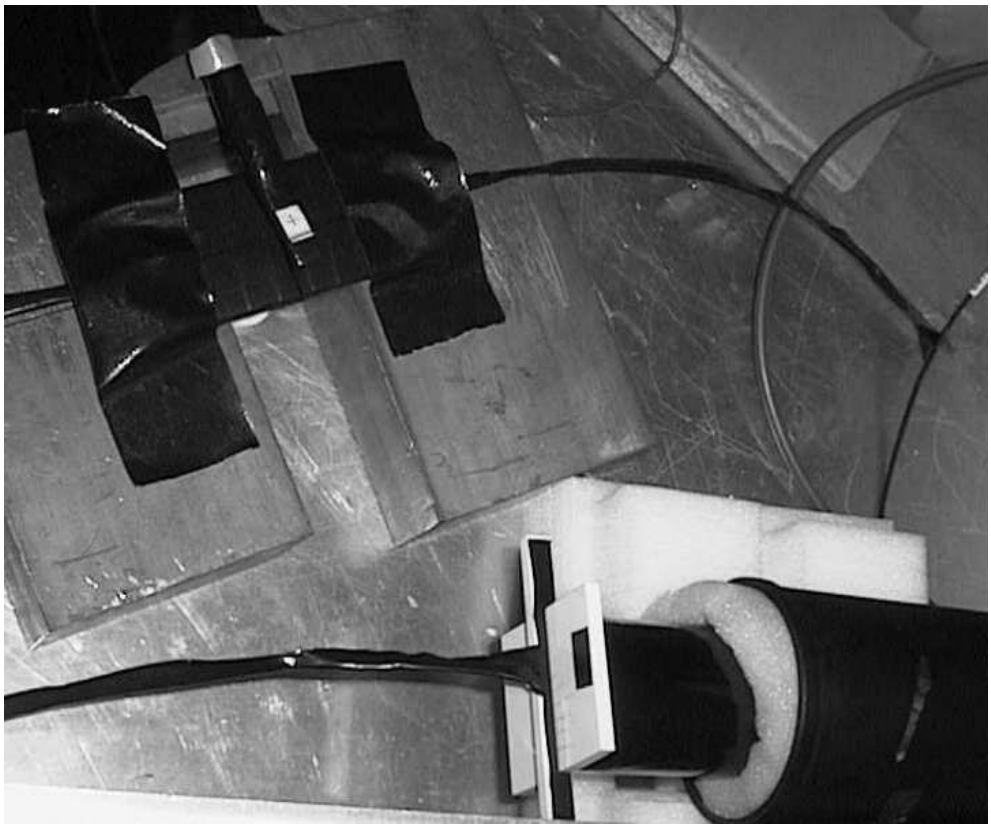
5.3 Log scale で見た光電子数

先に見た相対的な光電子数のグラフをログスケールにしたもの。

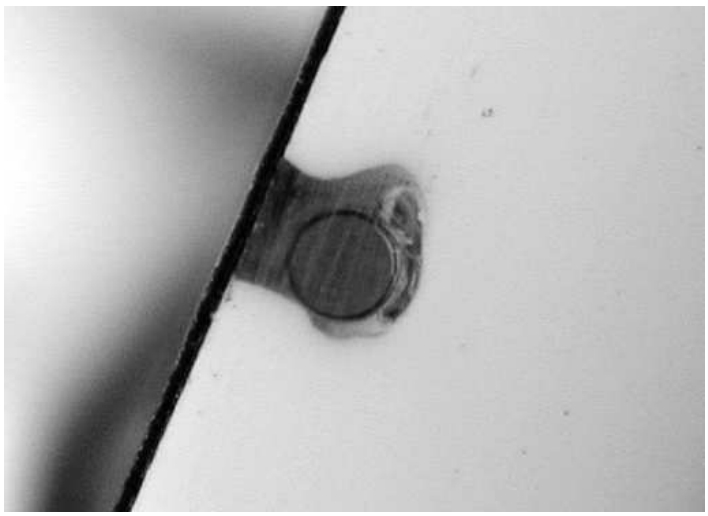
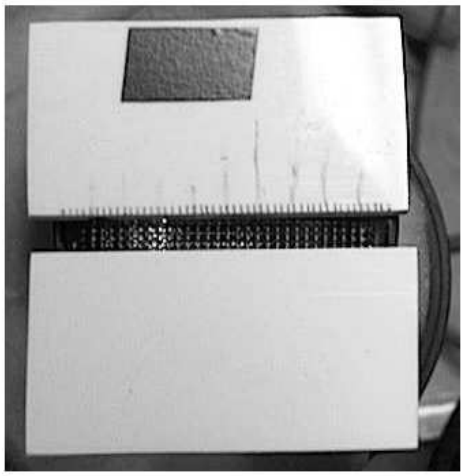


6　実験の様子

6.1　実験装置の配置図



6.2　アクリル板とファイバーの様子



6.3　アクリル板と光電面の様子