

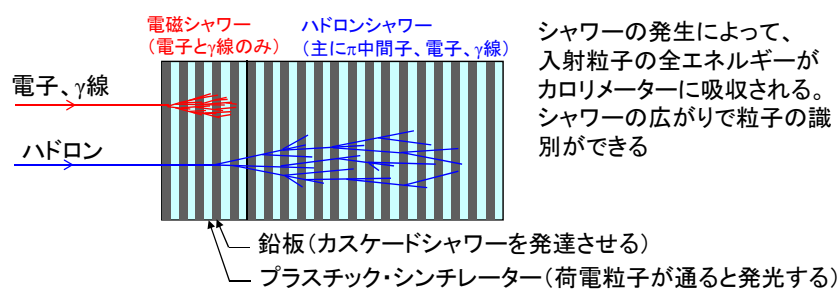
カロリメーターの光量増加に 有効な反射材の研究

福井大工

井上博貴、吉田拓生、奥村容
子、山口光司、吉村香

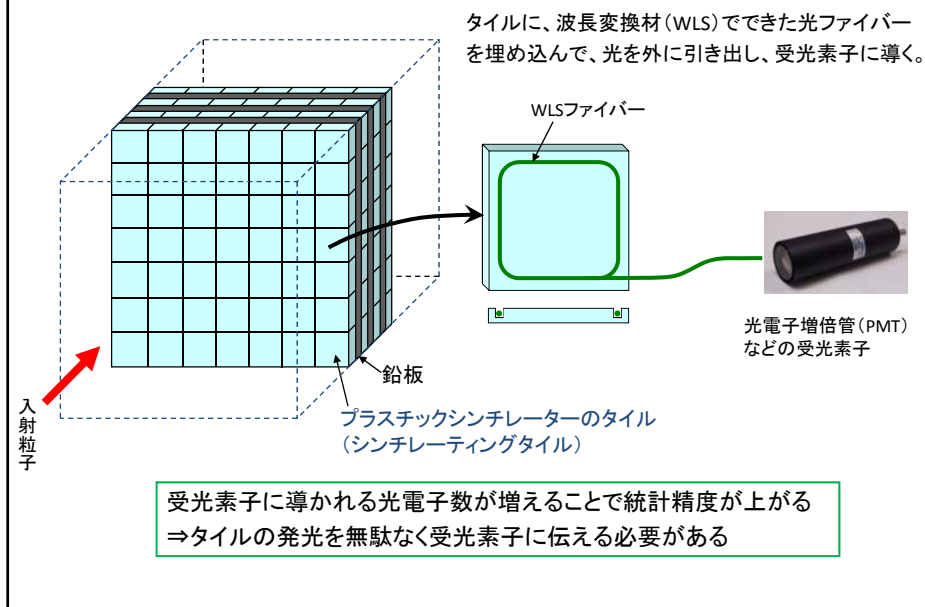
カロリメーター

素粒子実験に用いられる一般的検出器
高エネルギー粒子のエネルギー測定、粒子の種類識別
鉛などの重い物体中で発生するカスケードシャワーを利用する



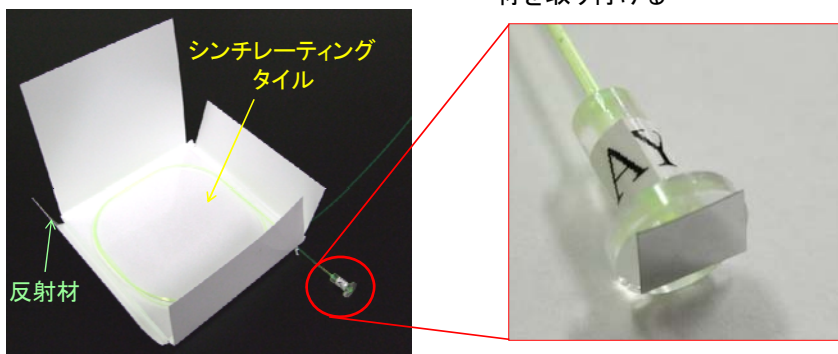
シンチレーターの発光量を測定し、合計することで
入射粒子のエネルギーを知ることができる

シンチレーティングタイル・ファイバー型カロリメーター



反射材の用途

- タイルの発光を無駄なくファイバーに伝えるためタイルを反射材で包む
- ファイバーを通る光を無駄なく受光素子に伝えるため、受光素子とは逆のファイバーの端に反射材を取り付ける



使用する反射材

- 白色ポリエステルフィルム [東レ、ルミラー-E60L(反射率97%、厚さ0.188mm)、E6SL(E60Lの反射率を向上したもの、反射率100%、厚さ0.255mm)]
拡散反射性が強い
- アルミ蒸着ポリエステルフィルム(反射率71%、厚さ0.015mm)
鏡面性が強い



E60L

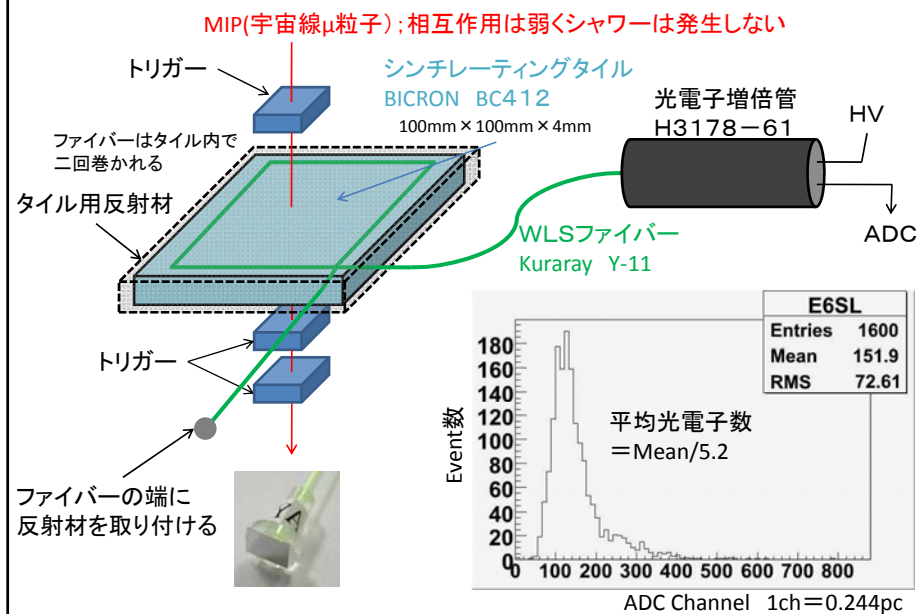


E6SL

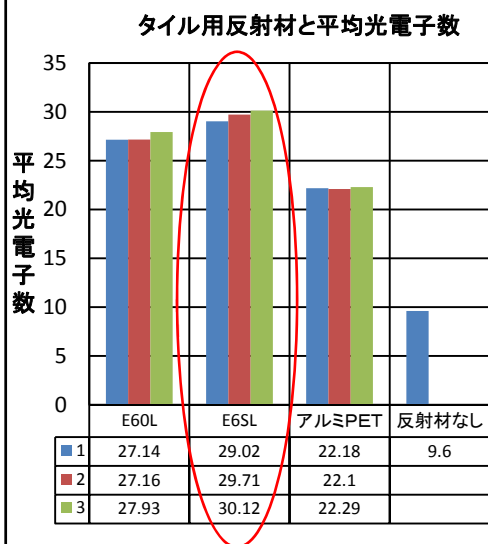


アルミ蒸着フィルム

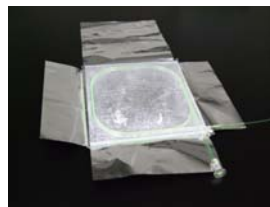
実験方法



測定結果：タイル用反射材



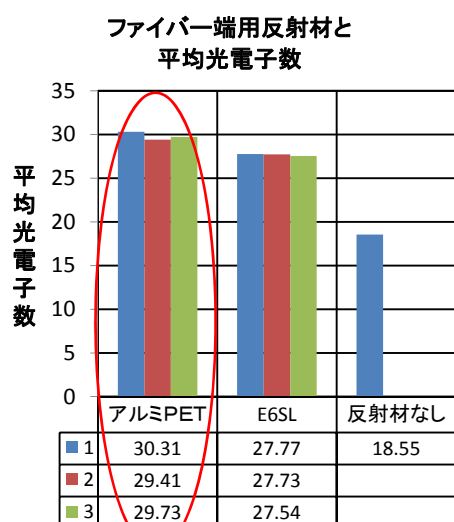
・ファイバーの端にはアルミ蒸着フィルムを取り付け、タイル用反射材を換えて計測した。



・E60L、E6SL、アルミPETは取り付け誤差や試料の個体差を考え、反射材を換え3回ずつ測定し、“反射材なし”はこれらの変化がないと考え、ほかの測定より多いevent数で1回だけ測定した。

- ・E60Lは約27個
- ・E6SLは約30個
- ・アルミPETは約22個
- ・反射材なしでは約10個

測定結果：ファイバー端用反射材



・タイル用反射材はE6SLを使い、ファイバー端の反射材を換え計測した。



・タイル用反射材と同様に、反射材を取り付けたものは3回ずつ測定し、“反射材なし”は1回計測した。

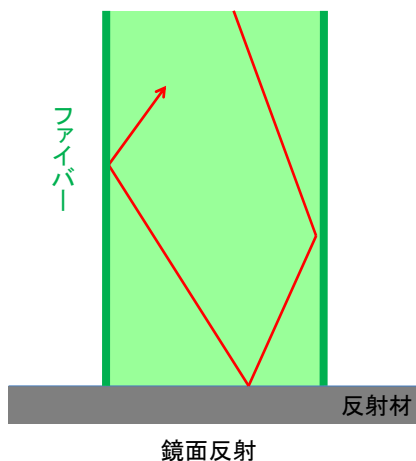
結果

- ・アルミPETは約30個
- ・E6SLは約28個
- ・反射材なしは約19個

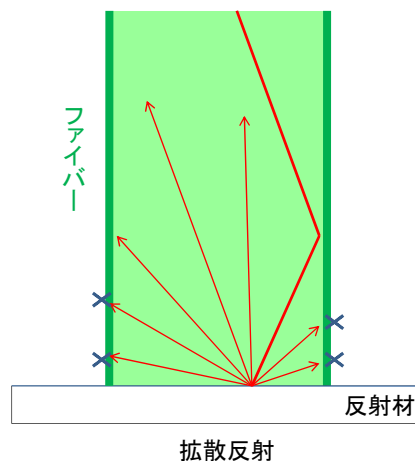
・E6SLよりも反射率の低いアルミPETのほうが多くの光電子数を得た。

考察

・鏡面反射性の高い反射材の場合、
入射した光の多くが鏡面反射する
⇒この場合問題なく反射光は伝達される



・拡散反射性の高い反射材の場合、
入射した光の多くは拡散する
⇒光ファイバーは急角度に入射した光を
伝達することはできない



結論

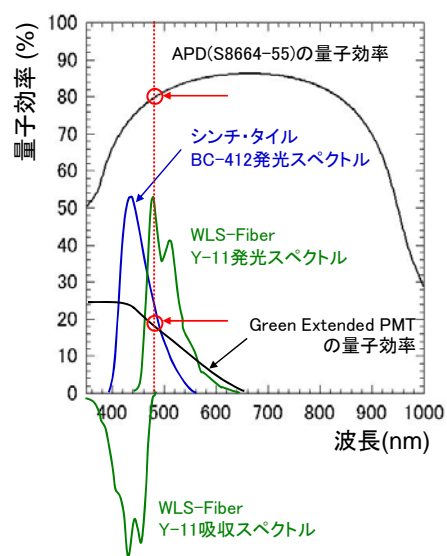
- ・タイル用反射材では、反射率の最も高いE6SLで最も多くの光電子数が得られた。
- ・ファイバー用反射材では、鏡面性の強いアルミPETで最も多くの光電子数が得られた。

今後の課題

- ・鏡面性の強い反射材の向上

以下、予備スライド

シンチレーティングタイル、WLSファイバーの吸収/発光スペクトル



WLSファイバー (Wavelength Shifting Fiber)とは、光を吸収し、より長い波長の光をファイバー内に伝える特殊な光ファイバーである。
波長によって吸収できる比率が異なる。