

雑誌会 HW

7/2 B4 市川 竜嗣

# 内容

- 光整流とは
- 波面傾斜法 (TPFP法) について

# 光整流

- 角周波数成分  $\omega_1, \omega_2$

$\omega_1 + \omega_2$  : 和周波発生

$\omega_1 - \omega_2$  : 差周波発生

$\omega_1 = \omega_2 = \omega$  の場合

$\omega + \omega = 2\omega$  : 第2高調波発生

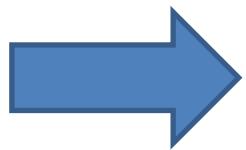
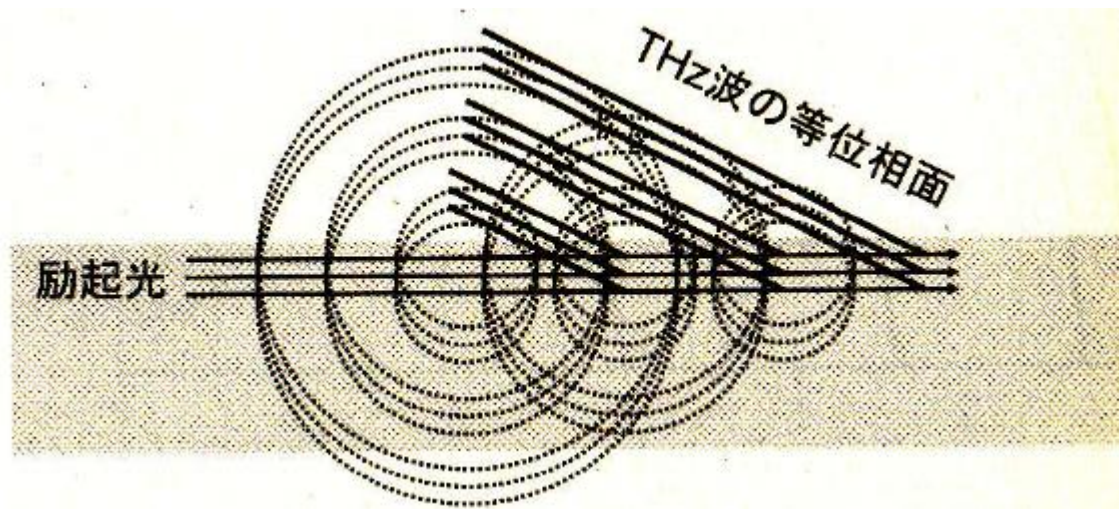
$\omega - \omega = 0$  : 光整流



角周波数成分が0の電場が発生し、  
時間的に均一な直流電場が発生

# 波面傾斜法の背景

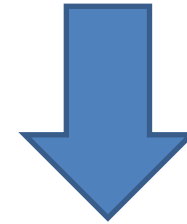
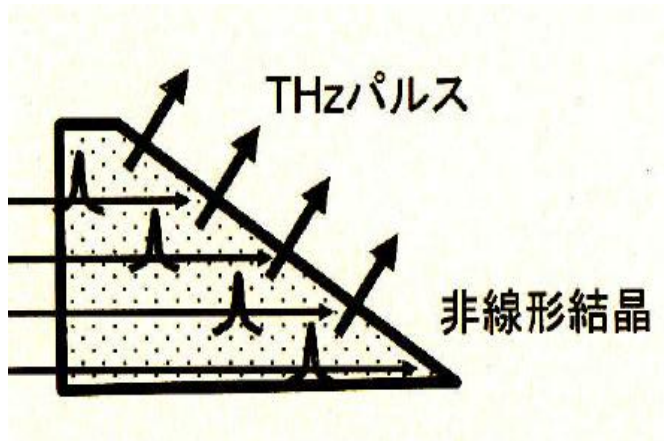
- LiNbO<sub>3</sub>結晶を用いる場合：非共軸な関係で位相整合をとることができる
- しかし、結晶界面付近と結晶内部で発生したテラヘルツ波はテラヘルツ伝播方向に対して位相が異なっており、位相不整合である。



ビーム径を十分細くさせなければならない

# 波面傾斜法

- 波面をテラヘルツ波の発生する角度と同じ角度だけ傾斜させ結晶に入射させることで、ビーム径を絞らず高効率にテラヘルツ波を取り出すことができる

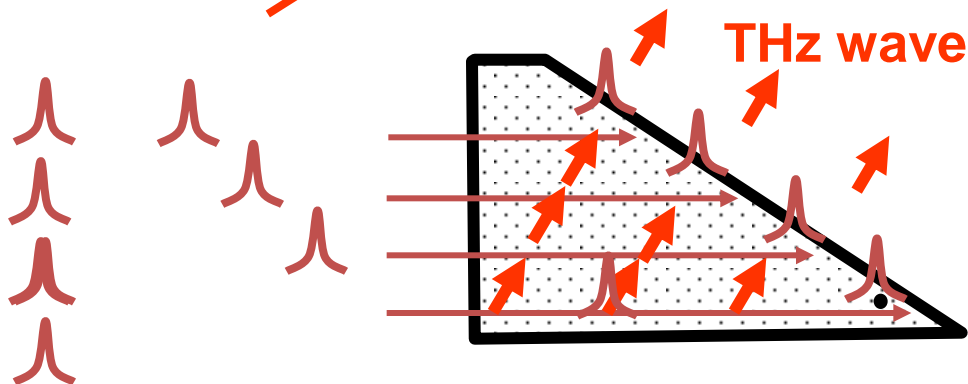
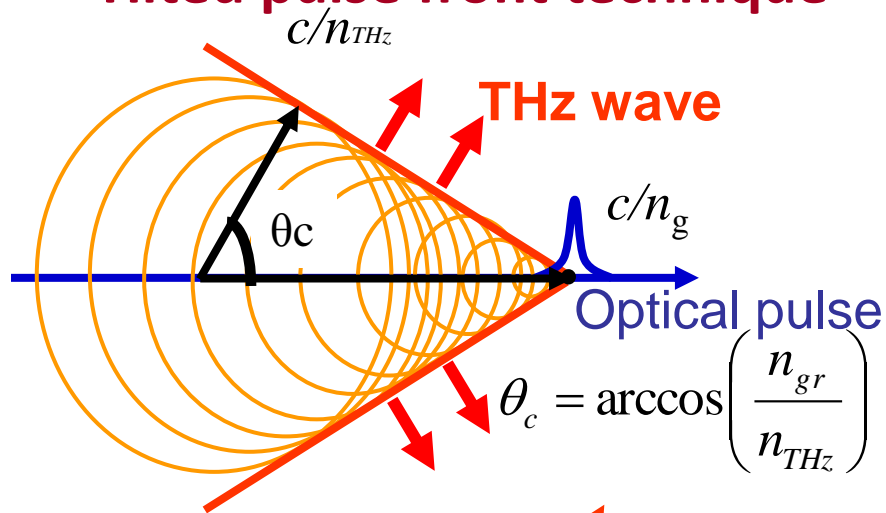


テラヘルツ波は、放射状ではなく平面的な波面を持って一方方向に放射されることになる。

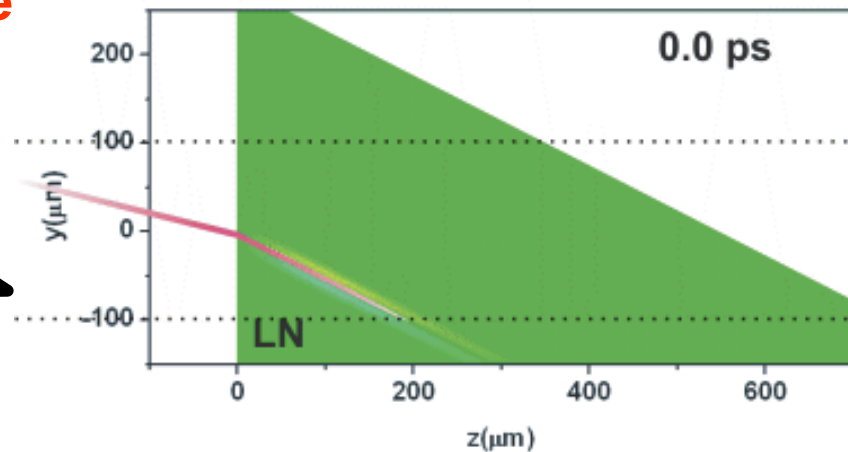
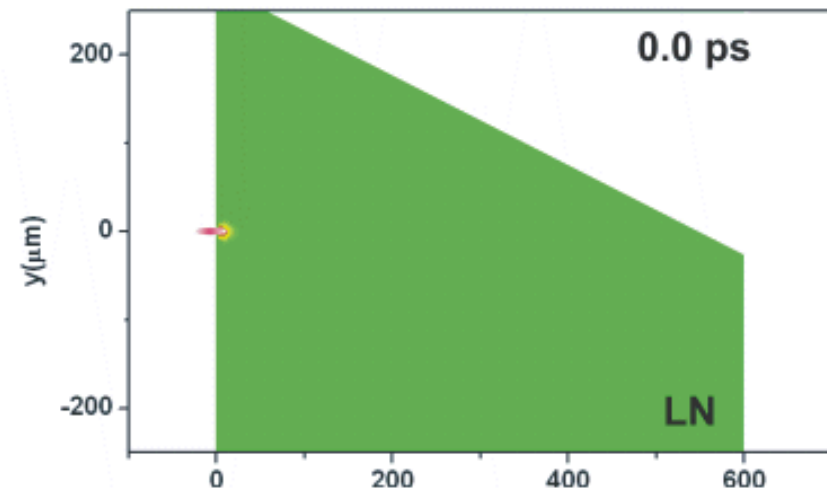
# THz wave generation in Large $\chi^{(2)}$ medium

Large  $\chi^{(2)}$  materials (  $\text{LiNbO}_3 = 84.0 \text{ pm/V}$  )

## Tilted pulse front technique

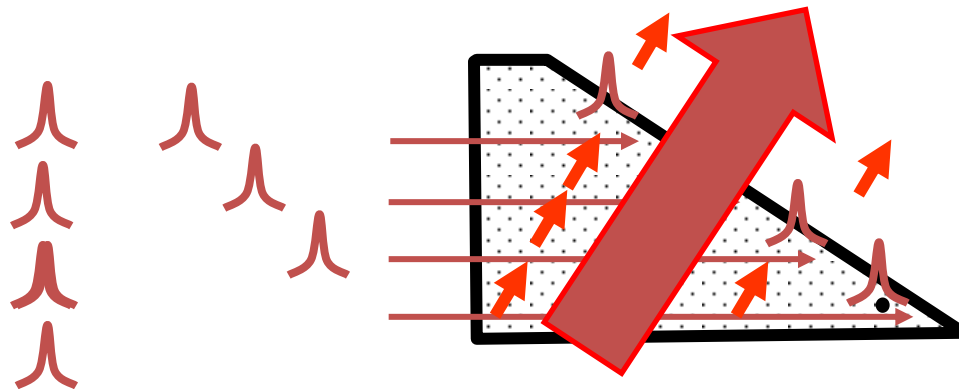


excitation pulse with tilted pulse-front



# 波面傾斜法による位相整合

- 波面を傾斜させることによって、結晶界面近傍と結晶内心部で発生したTHz波の伝播方向に対して位相が一致しており、位相整合の状態となっている。



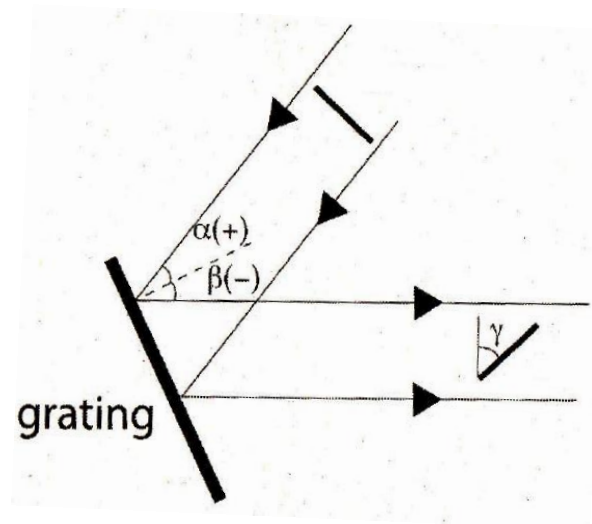
# 波面傾斜角度

回折格子による波面の傾斜角度 $\gamma$ は

$$\tan \gamma = \frac{\sin \alpha + \sin \beta}{\cos \beta}$$

で得られる。

ここで  $\alpha$ : 入射角,  $\beta$ : 回折角である。

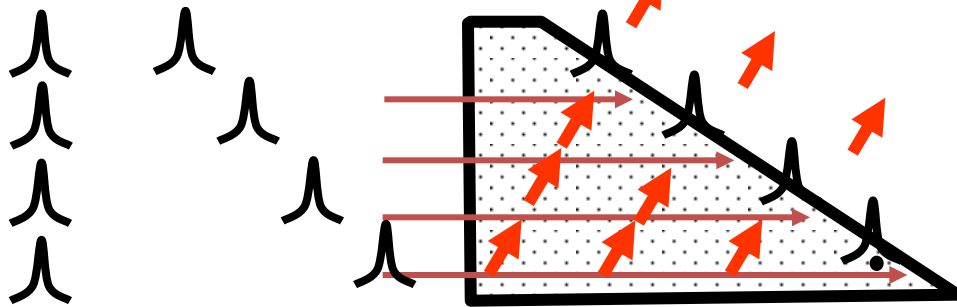
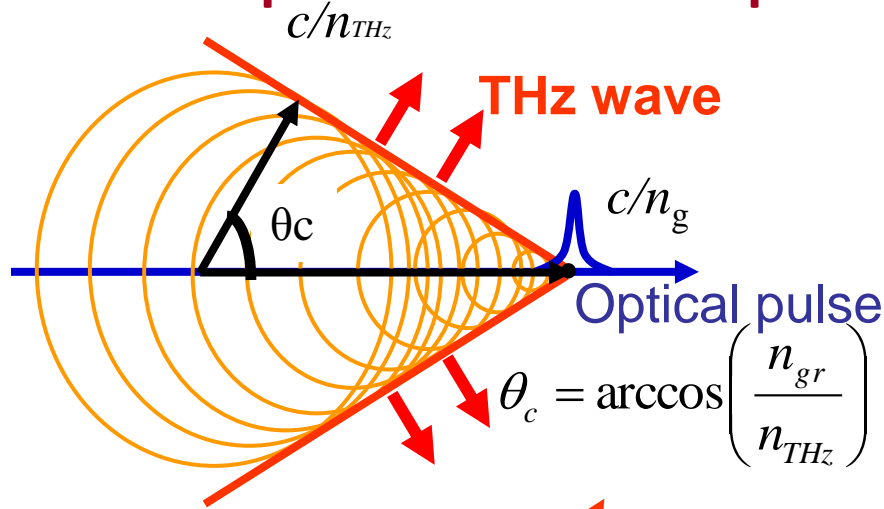




# THz wave generation in Large $\chi^{(2)}$ medium

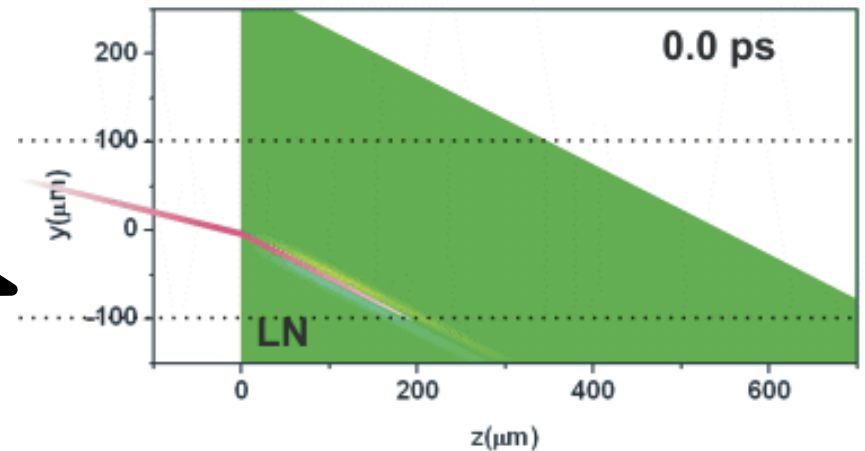
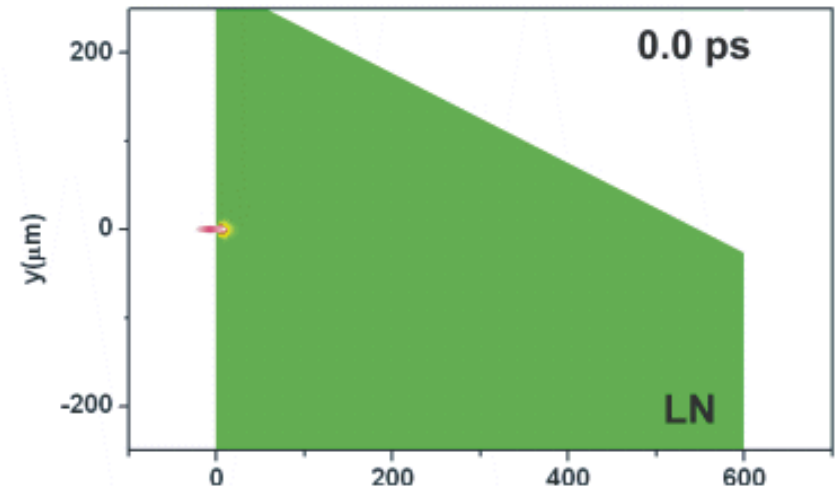
Large  $\chi^{(2)}$  materials (  $\text{LiNbO}_3 = 84.0 \text{ pm/V}$  )

## Tilted pulse front technique



excitation pulse with tilted pulse-front

Hebling et al opt. Express **10** (2005)



Stepanov et al. Opt. Express **13**(2005) 9