

5章 ポラリトン

物質中を元が通っているときどうかしているか？

→ 2つの扱い方

① 振動 (弱い相互作用)

§3.2での扱い方

光と物質の励起状態を独立に扱っている

しかし 光と物質が強く相互作用しているとき

光による励起状態は分極をひきおこす

→ 光を放出する → 光による励起状態に → ...

と分極) のように単純にはなっていない

↓

② ポラリトンの概念

§5.1 $P = \epsilon_0(\epsilon(\omega) - 1)E$: 電場による分極がくさる状況

こゝが成り立つ ω の領域について考える

= IR, VIS, UV の領域で

電磁波と分極の波の混合状態

→ この状態を量子化したものがポラリトン

§5.2 ポラリトンの分散関係

分散関係: $\omega(k) = \omega$

§4.1, 4.2 などの扱い方は

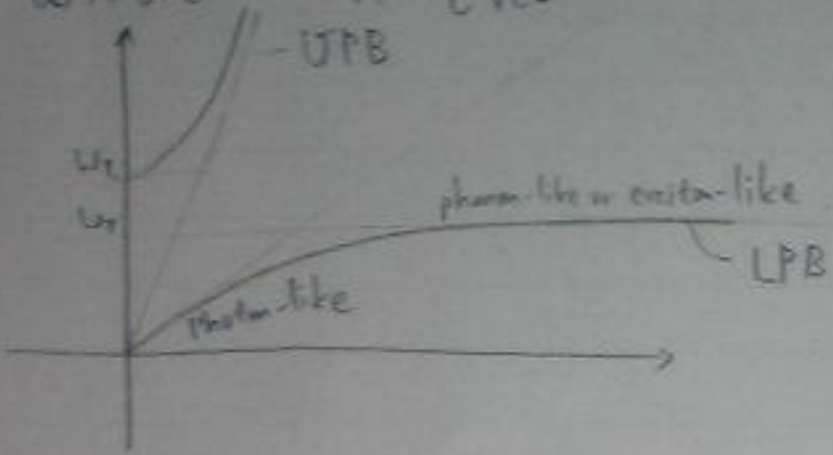
$$\frac{c^2 k^2}{\omega^2} = \epsilon_0 + \frac{f}{\omega_0^2 - \omega^2 + i\omega\gamma} = n^2(\omega)$$

→ $k = n(\omega) k_v$ (Fig 5.1)

* 4.1, 4.2 での扱いは電荷をもっている粒子が電場による強制振動して双極子がくさるモデル

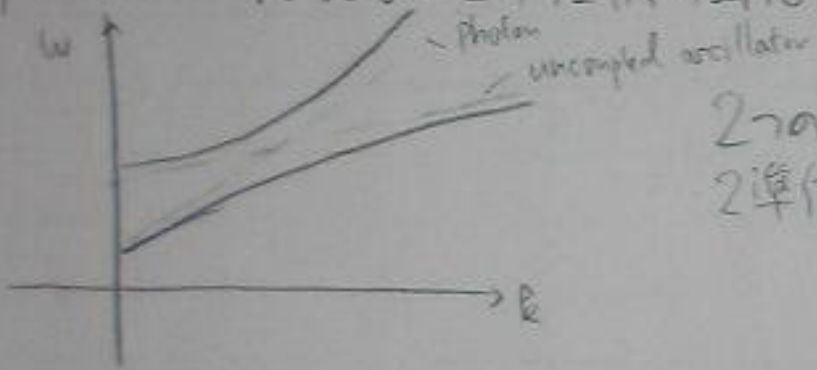
→ 核と電子, 体結晶の格子振動などのモデルになっている

$\delta = 0, \quad \omega \rightarrow 0 \quad k = \frac{\omega}{c} \sqrt{\epsilon_0}$
 $\omega \gg \omega_c \quad k = \frac{\omega}{c} \sqrt{\epsilon_0}$



群速度, 位相速度
 は光速を超えているか?
 Yes!

ポラリトンの分散曲線のひとつの考え方
 parameter k による 2 準位系の干渉性レベル



2つのレベルが相互作用して
 2準位は重なり

$\delta \neq 0$ 吸収があるとき $d\omega/dk = v_g < 0$ となることがある
 → しかし、吸収が大きい (stop band) なので この波は進まない
 だけかなくない
 * $\omega_c < \omega < \omega_r$ 時は $v_g > c$ となることもあるようにみえるが
 実際はそうではない

ポラリトンの分散曲線の例を考える
 縦波に... $\omega = \omega_c$ のとき存在する