

お知らせ: 授業のホームページをつくりました。

<http://www.cmt.phys.kyushu-u.ac.jp/~A.Yoshimori/bsbtrtk05.htm>

授業で配るプリントを pdf でおいておきます。また、連絡や反省も載せますので、ご覧ください。

## I-2. 誘電現象と久保公式

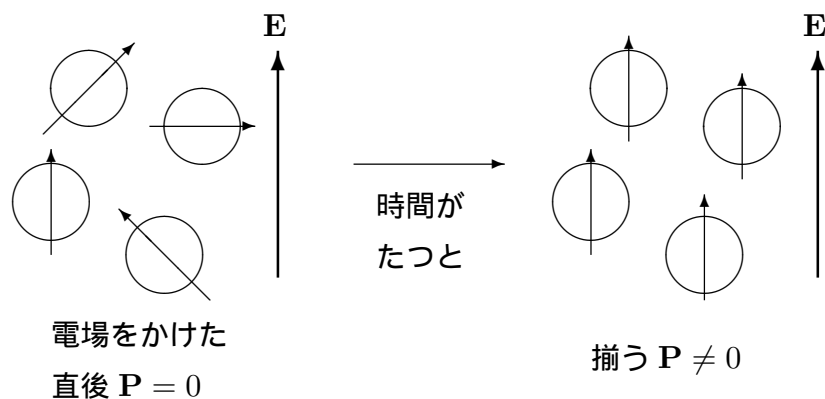
目標 誘電現象で久保公式がどう書けるかを知り、久保公式のイメージを持つ。具体的には次のことを理解する。

- 誘電現象は、外場が電場、応答が分極の線形応答で考えられる。
- 物質によっては時間的におくれで応答することがある。
- 線形応答の式がどこから来るのか。特に、時間遅れをどう表現するのか。
- 誘電現象で久保公式はどう書けるか。
- 時間相関関数のイメージ。

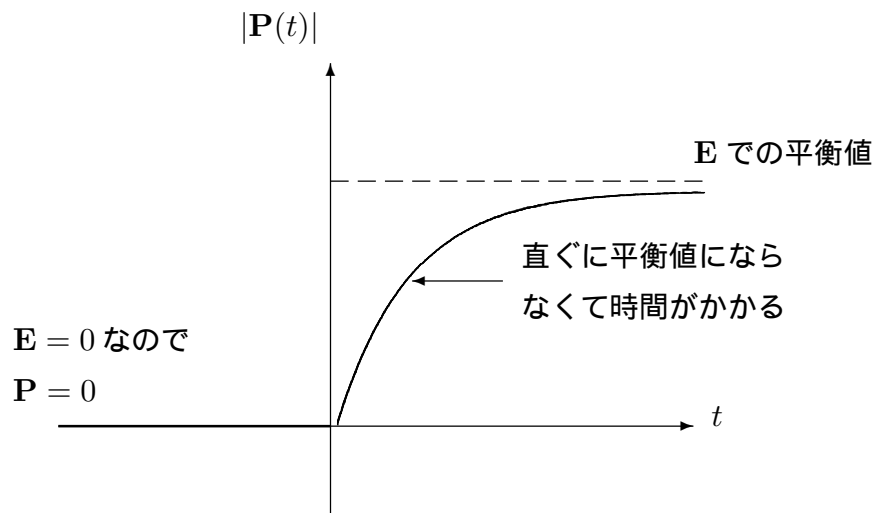
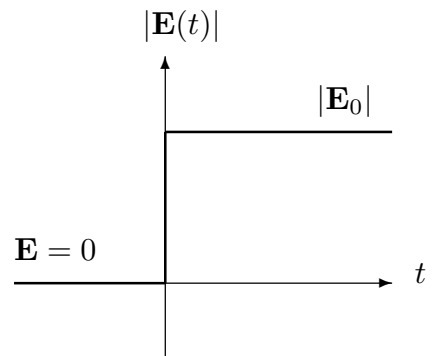
- 目次 (1) 誘電現象  
(2) 線形応答  
(3) 久保公式

### (1) 誘電現象

応答に時間おくれ: 電場をかけても直ぐに分子が応答しない。



今簡単のために  $E(t) = \begin{cases} E_0 & t \leq 0 \\ 0 & t > 0 \end{cases}$  とすると、



宿題:

- 1 (10 点) 線形応答理論の歴史を久保公式を中心にまとめなさい。久保公式及びそれに関連する研究の発表年を調べ、それぞれの研究について簡単に説明しなさい。
- 2 (10 点) 誘電現象と電気伝導の他に線形応答の例を挙げなさい。①外場は何か、②応答する物理量はなにか、③具体的に線形応答の式を書いて説明しなさい。また、④時間遅れがある場合、その原因を論じなさい。
- 3 (10 点) 誘電現象に対する線形応答の式

$$P(t) = \int_{-\infty}^t \alpha(t-t')E(t')dt' \quad (1)$$

が成り立っているとする。ここで、 $E(t)$  は電場の大きさ、 $P(t)$  は分極ベクトルの電場の方向の成分を表している。今、 $E(t) = E_0 \cos \omega t$  の電場をかけたとき、 $P(t)$  を計算しなさい。ただし、 $\alpha(t) = \alpha_0 e^{-\gamma t}$  とする。