

い試料では、温度の低下とともに、抵抗は急激に増大する。又中間的な場合は、リエントラント相転移に準ずるふるまいを示す。又磁気抵抗も上の3つの領域に対応した奇妙なふるまいを示す。又、ここで用いた試料で吉広らは、周波数 f のマイクロ波照射のもとで、ジョセフソン電流が $2ef$ で量子化される事を観測した。

3. ポリアセチレンのソリトンとドーピング効果

岡 本 冬 樹

ポリアセチレンに存在する中性ソリトン、荷電ソリトンの運動機構を ESR 線幅の温度依存性、電気抵抗の温度依存性及び磁気抵抗の測定によって議論した。その結果、中性ソリトンの運動に関しては、ソリントラッピングモデル（低温である位置に中性ソリトンがトラップされる）で定量的に良く説明できる事が明らかとなった。又、荷電ソリトンの運動に関しては、高濃度域で抵抗に $\sqrt{T}$ 依存性や、負の磁気抵抗効果が見られる等、三次元のアンダーソン局在を考慮すれば理解でき、電子間（あるいはソリトン間）相互作用も大きい事が認められた。いわゆる $\sim 7\%$ 転移近傍での振舞いも興味深いが、今後の課題である。

4. 1次元準結晶の電子の固有エネルギーと Lie 代数

大 沢 一 人

私は図1のようにフィボナチの0,1列に対応して井戸と壁が並んだ一次元系の固有エネルギーを考えた。波動関数 ψ と ψ' は連続だから井戸や壁に対応する伝送行列を求めることができる。これは、Lie 代数を使い簡単な形になる。

$$A = \exp \left\{ \frac{\sqrt{E} l_a - n_a \pi}{\sqrt{E}} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -E & 0 \end{pmatrix} \right\} \quad \text{井戸} \quad (1)$$

$$B = \exp \left\{ \frac{\sqrt{E-V} l_b - n_b \pi}{\sqrt{E-V}} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ V-E & 0 \end{pmatrix} \right\} \quad \text{壁} \quad (2)$$

n_a, n_b は 0 以上の整数。

$M = A \cdot B \cdot A \cdot A \cdot B \cdots$ とする十分長い準周期系に周期的境界条件を課すと固有エネルギーを持つ条件は、 $|\text{Tr } M| \leq 2$ である。(1), (2) で $A = e^\alpha, B = e^\beta$ とする。ハウスドルフの公式より $M = e^\alpha e^\beta e^\alpha e^\alpha e^\beta \cdots = e^r$ となった時 $|\text{Tr } M| \leq 2$ と $\det r \geq 0$ は同値なので $\det r \geq 0$ を固有エネルギーを持つかどうかの判別式にすることができる。(1), (2) で $n_a = n_b = 0$ とすると系の最低固有値を調べることができる。また他の整数にするとバンドギャップを求めることができる(図 2, 3)。

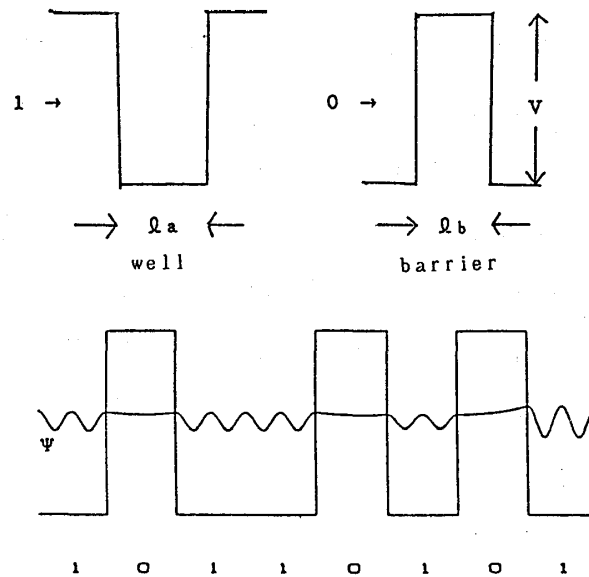


図 1

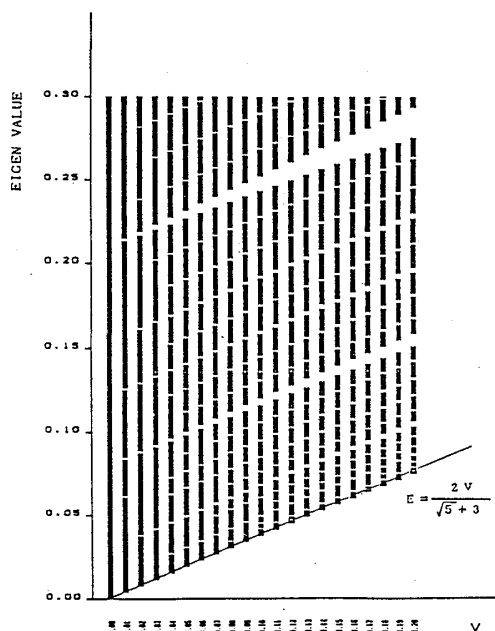


図 2 最低固有値 $l_a = l_b$ の時

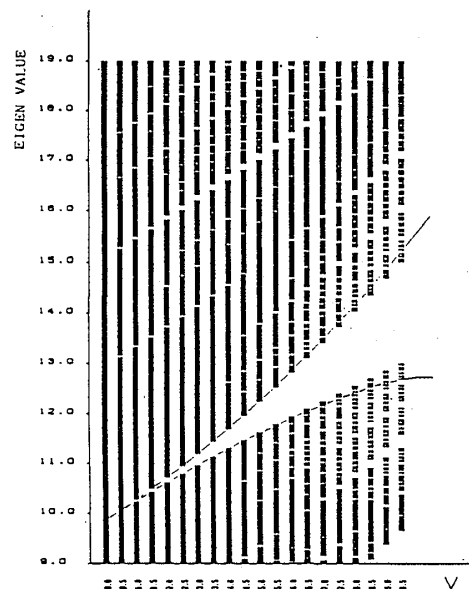


図 3 $E = \pi^2$ 付近のバンドギャップ $l_a = l_b = 1$ の時