

「半導体」 第13回

物性研究所 勝本信吾

コヒーレント伝導： AB位相， ABリング

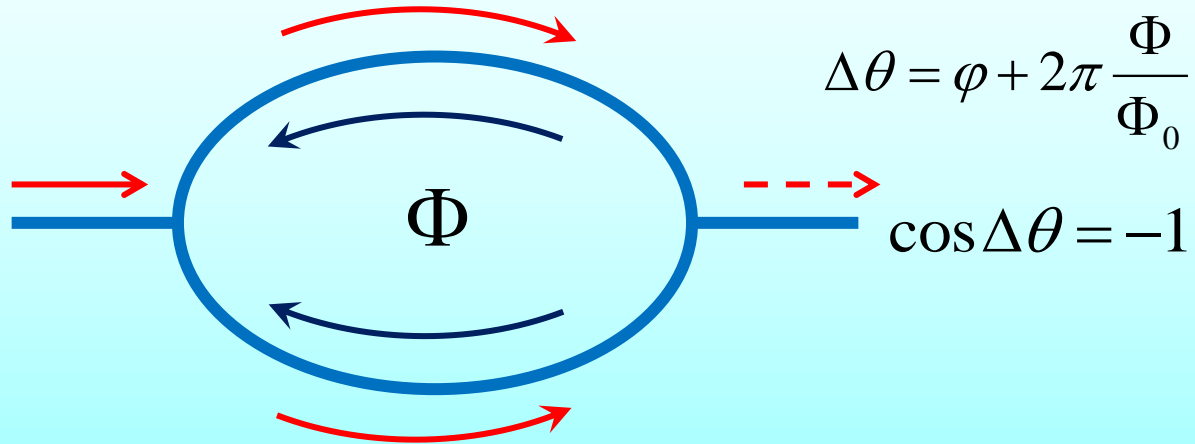
量子ホール効果：

量子ホール効果の実験

磁場中の2次元電子

整数量子ホール効果

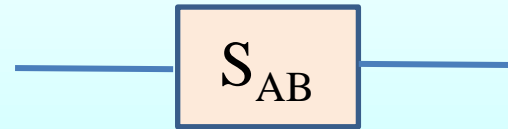
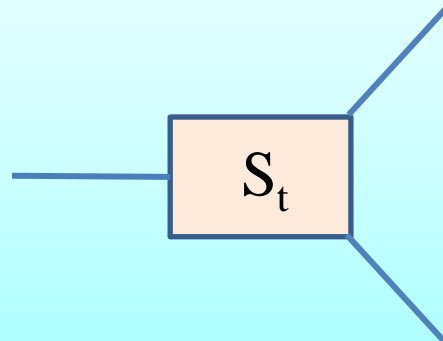
ABリングを透過する振幅がゼロの場合？



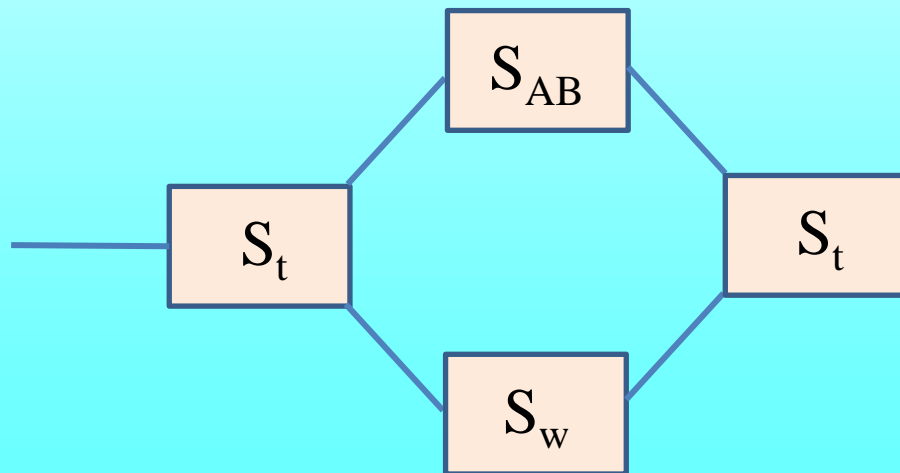
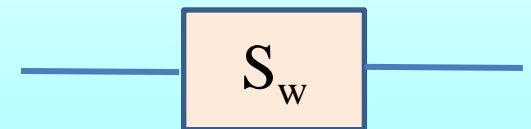
ABリングのS行列モデル

$$S_t = \begin{pmatrix} 0 & -1/\sqrt{2} & -1/\sqrt{2} \\ -1/\sqrt{2} & 1/2 & -1/2 \\ -1/\sqrt{2} & -1/2 & 1/2 \end{pmatrix}$$

$$S_{AB} = \begin{pmatrix} 0 & e^{i\theta_{AB}} \\ e^{-i\theta_{AB}} & 0 \end{pmatrix}, \quad \theta \equiv 2\pi \frac{\phi}{\phi_0} = \frac{e}{\hbar} \phi$$

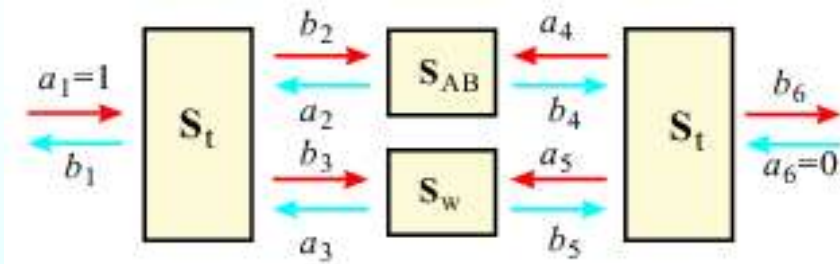


$$S_w = \begin{pmatrix} 0 & e^{i\theta_0} \\ e^{i\theta_0} & 0 \end{pmatrix}$$

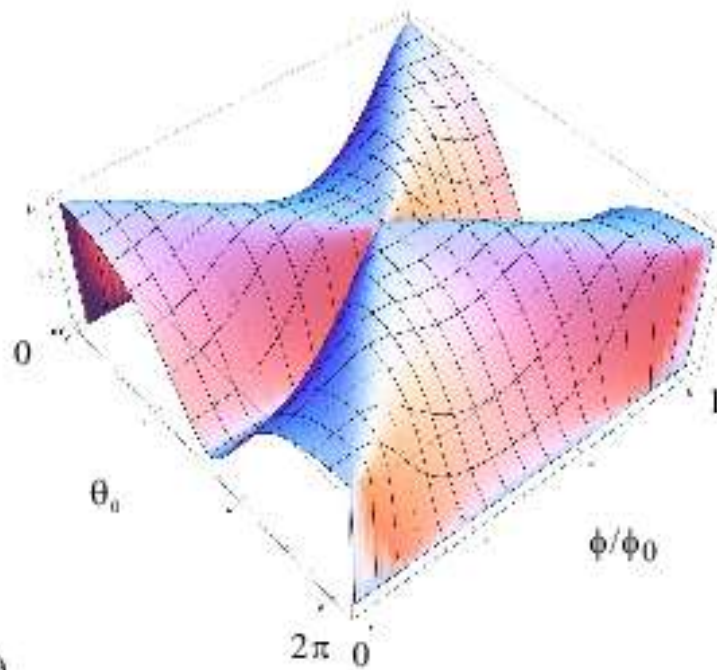


$$t = \frac{4 \sin \theta_0}{1 + e^{i\theta_{AB}} (e^{i\theta_{AB}} + e^{i\theta_0} - 3e^{-i\theta_0})}$$

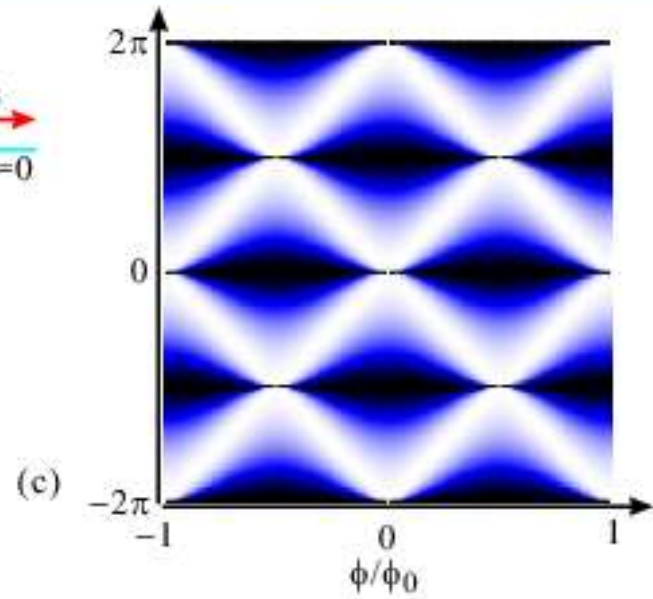
S行列モデルで計算したAB振動



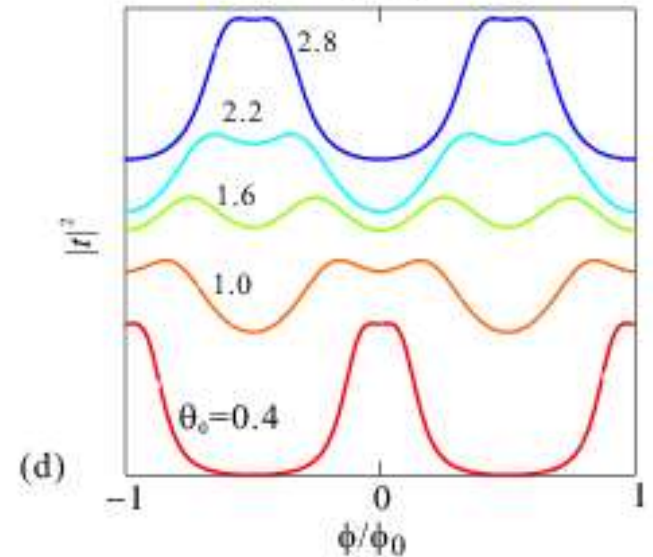
(a)



(b)

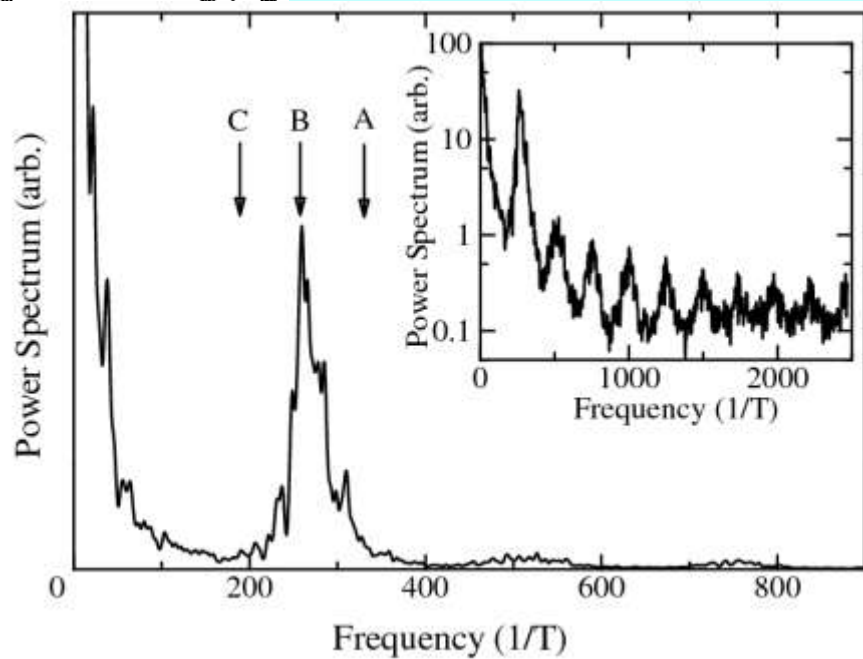
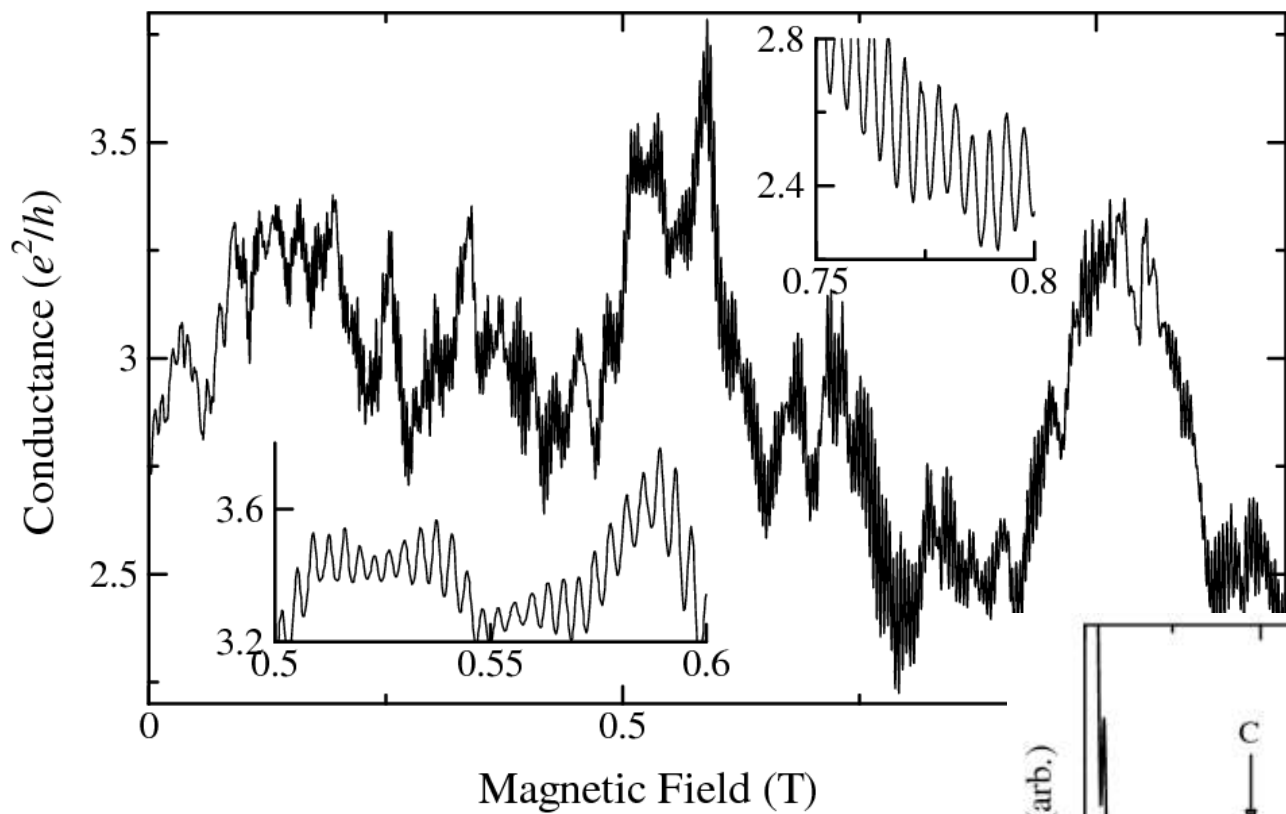


(c)

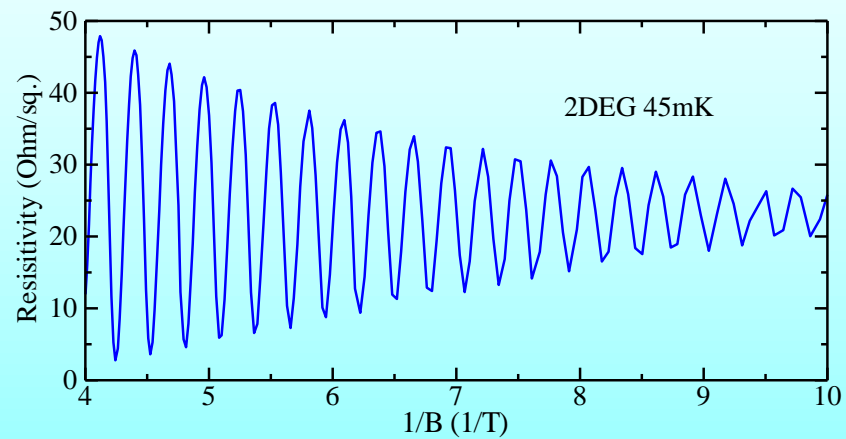
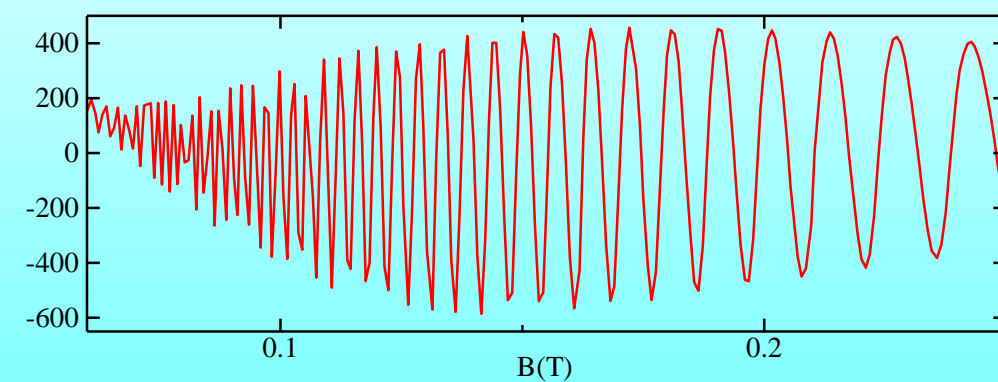
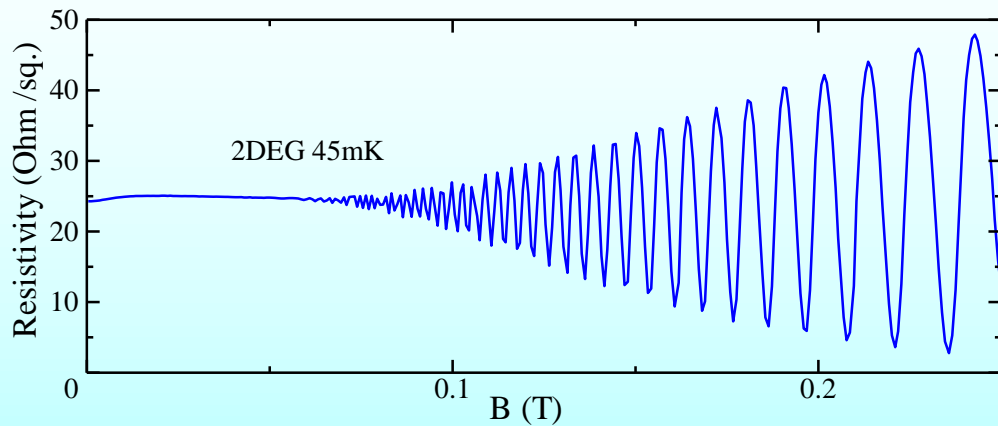


(d)

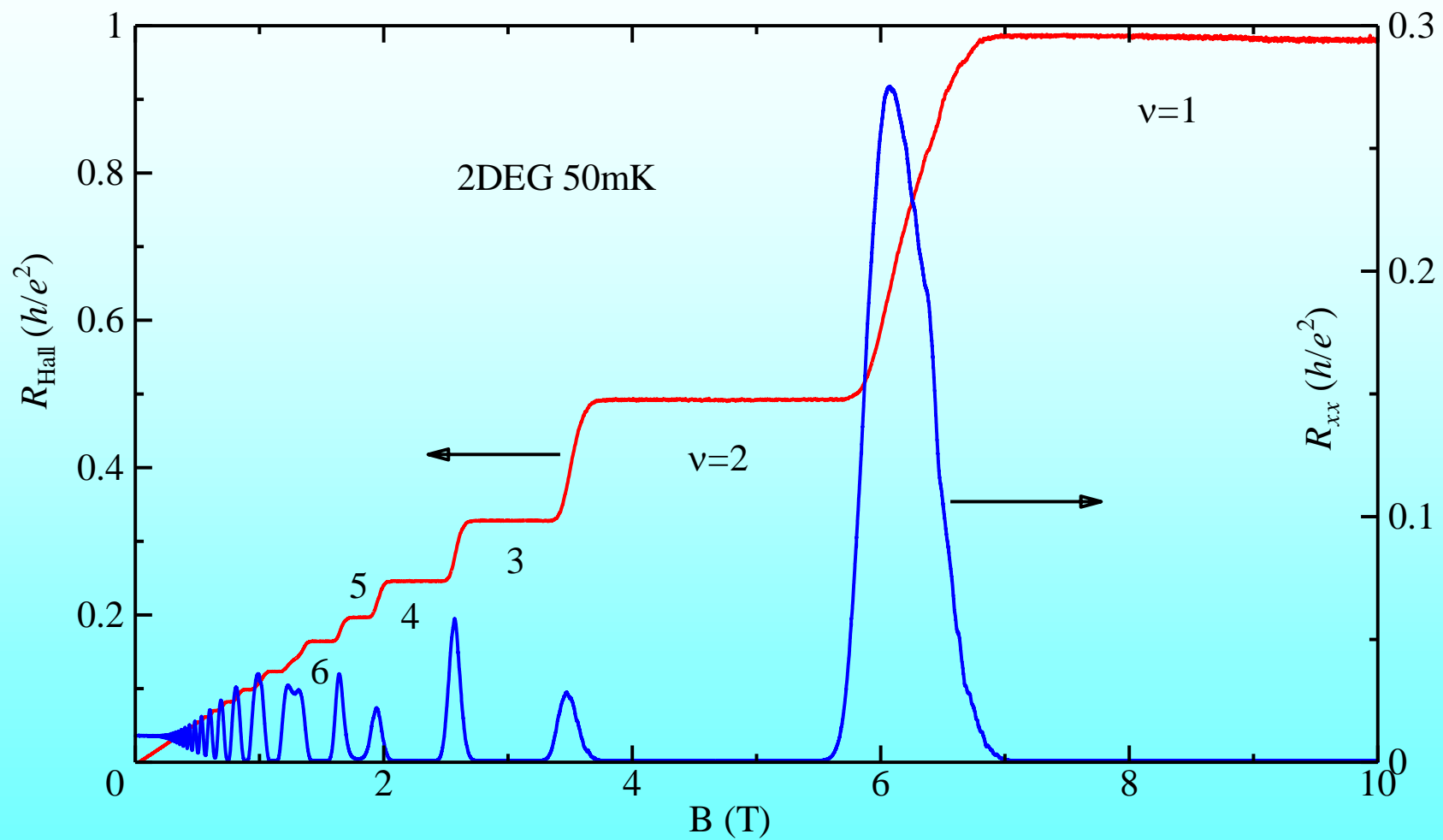
AB振動と高調波



Shubnikov-de Haas 振動



整数量子ホール効果



量子ホール効果の発見



Klaus von Klitzing



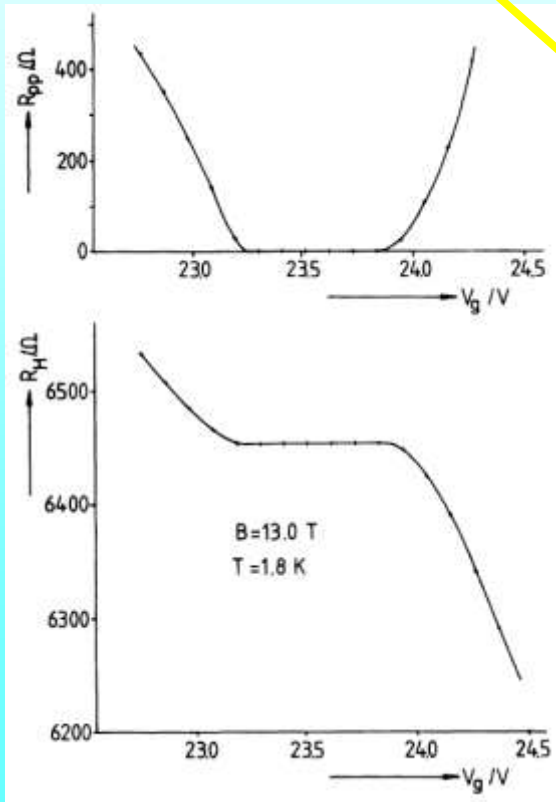
川路紳治



家泰弘



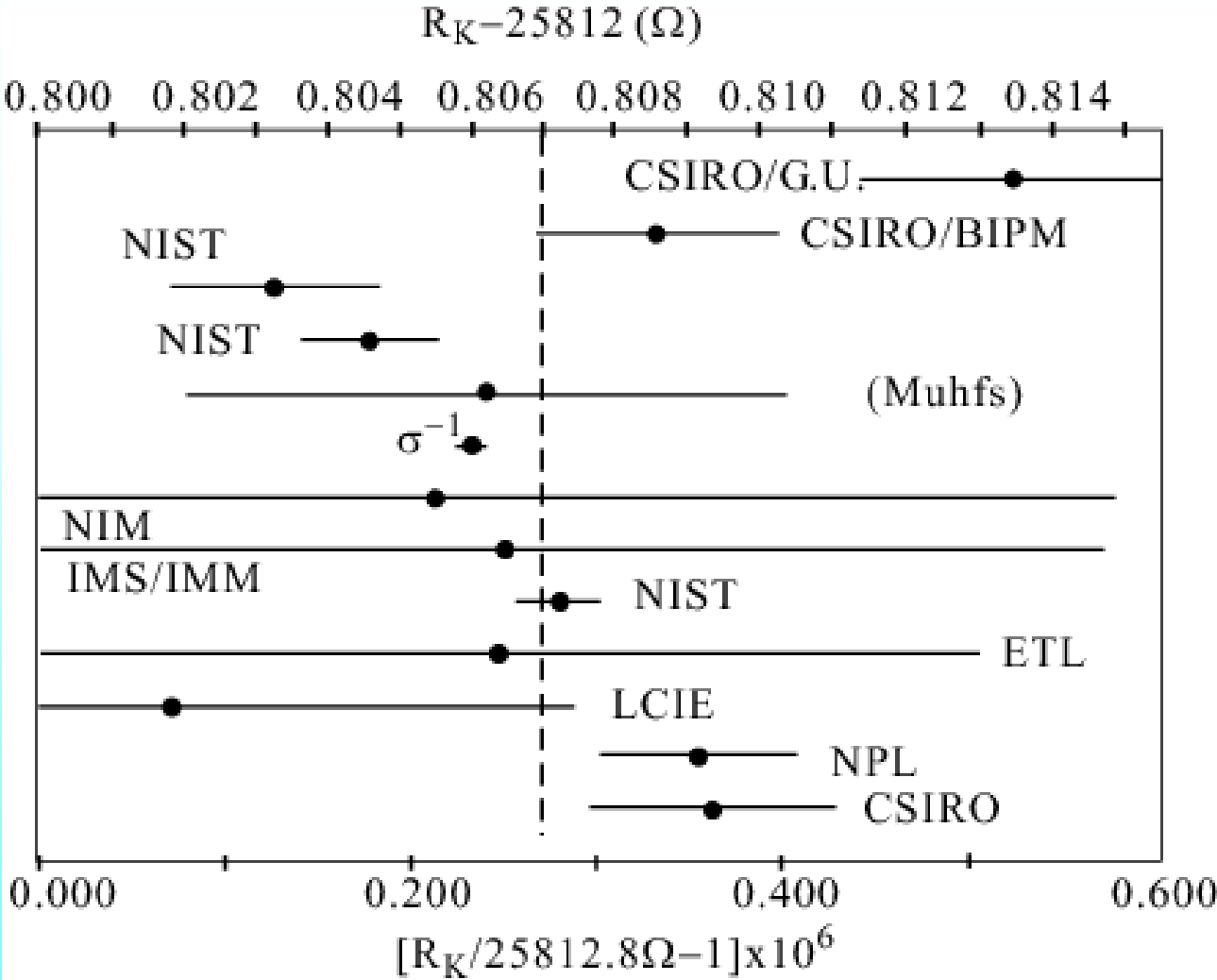
安藤恒也



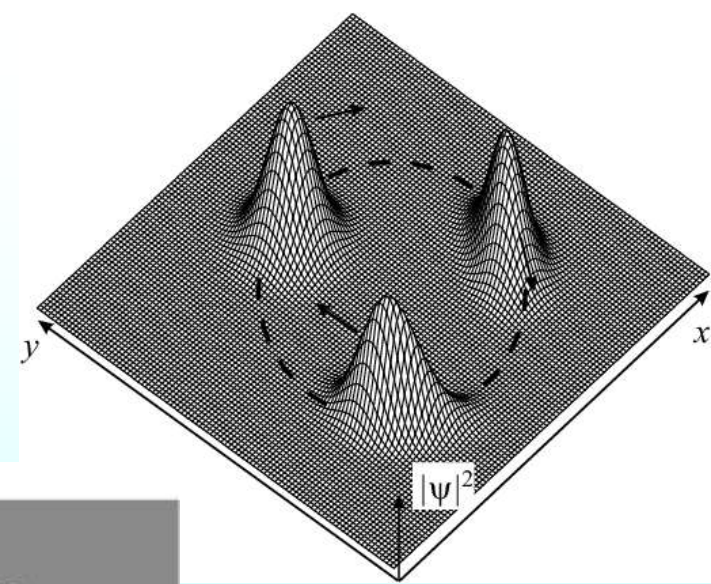
Phys. Rev. Lett. **45**, 494 (1980)



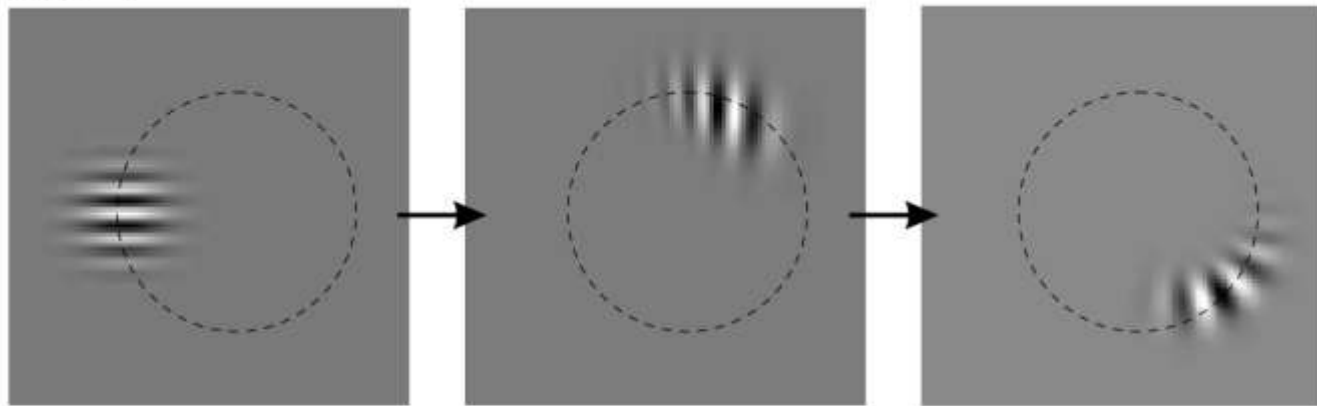
抵抗標準としての整数量子ホール効果



サイクロトロン運動とゲージ



対称ゲージ



ランダウゲージ

