

低次元の強相関電子系：
朝永ラッティンジャー液体とその周辺の話題

古崎 昭（理化学研究所）

理化学研究所

- 1917年 財団法人理化学研究所として設立



▲和光研究所



▲播磨研究所
大型放射光施設(SPring-8)



▲テラヘルツ光研究プログラム



▲筑波研究所



▲横浜研究所



▲神戸研究所



▲バイオ・ミメティックコントロール研究センター



▲和光本所・和光研究所

自己紹介：古崎 昭

第33回夏の学校参加

- 学部・大学院：東大理・物理 (B. 1988, M. 1990, D中退1991) 塚田研
- 略歴
 - 東大工・物工・助手(永長研 1991~1996)
 - MIT ポスドク(Patrick Lee, 1993~1995)
 - 京大基研・助教授(1996~2003)
 - 理研・主任研究員(2003~present)
理研創発物性科学研究センター・研究チームリーダー兼任(2013~)
- 研究分野：物性理論 (領域4、8、11)
 - メゾスコピック系：超伝導接合、アンダーソン局在
 - 強相関電子系：主に1次元(朝永ラッティンジャー流体)
 - トポロジカル絶縁体、トポロジカル超伝導体

講義： 低次元の強相関電子系 朝永・Luttinger流体とその周辺の話題

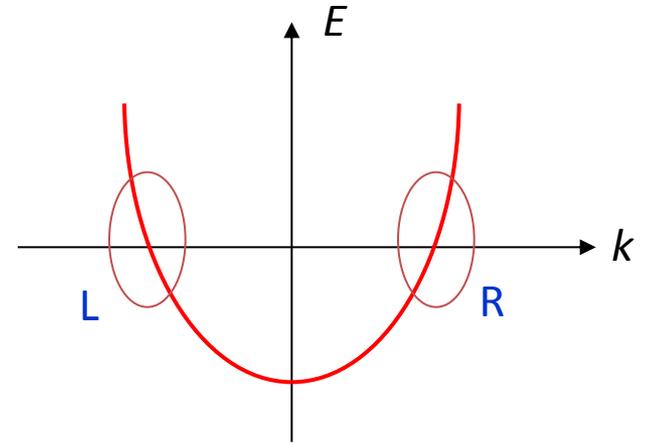
- 1次元空間を運動する電子系の一般論
 - 朝永・Luttinger流体
 - 低エネルギー・ギャップレス励起はボゾン(密度ゆらぎ)
自由ボゾン系
 - 絶対零度で種々の相関関数はべき的に減衰
(1+1次元の相転移点直上に対応、共形場理論 $c=1$)
- 講義プラン
 - 1日目: ボゾン化(フェルミオンをボゾンで書く方法。非摂動論的)
 - 2日目: 一次元量子スピン系・電子系
 - 3日目: その他の話題(量子不純物問題 etc)

(Abelian) Bosonization

- Fermi点近傍の励起

$\psi_R(x)$: right-going fermion

$\psi_L(x)$: left-going fermion



- Fermions = Bosons in 1D

$$\psi_R(x) = \frac{e^{ik_F x + i\phi_R(x)}}{\sqrt{2\pi\alpha}}$$

$$[\phi_R(x), \phi_R(y)] = i\pi \text{sgn}(x - y)$$

$$\psi_L(x) = \frac{e^{-ik_F x - i\phi_L(x)}}{\sqrt{2\pi\alpha}}$$

$$[\phi_L(x), \phi_L(y)] = -i\pi \text{sgn}(x - y)$$

$$:\psi_R^\dagger(x)\psi_R(x): = \frac{1}{2\pi} \frac{d\phi_R(x)}{dx}$$

$$:\psi_L^\dagger(x)\psi_L(x): = \frac{1}{2\pi} \frac{d\phi_L(x)}{dx}$$