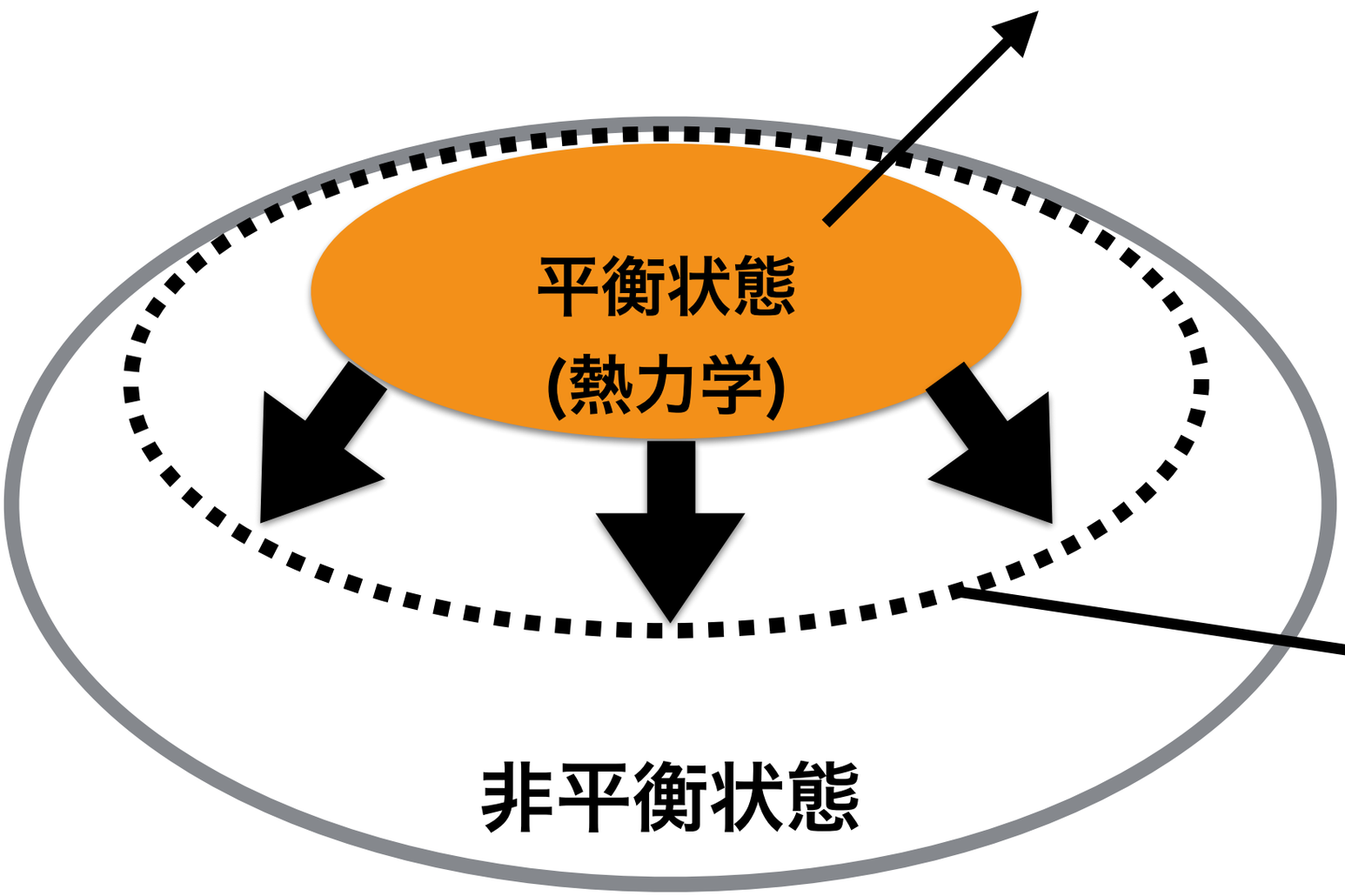
無限量子系の非平衡定常状態におけるJarzynski等式型の仕事関係式

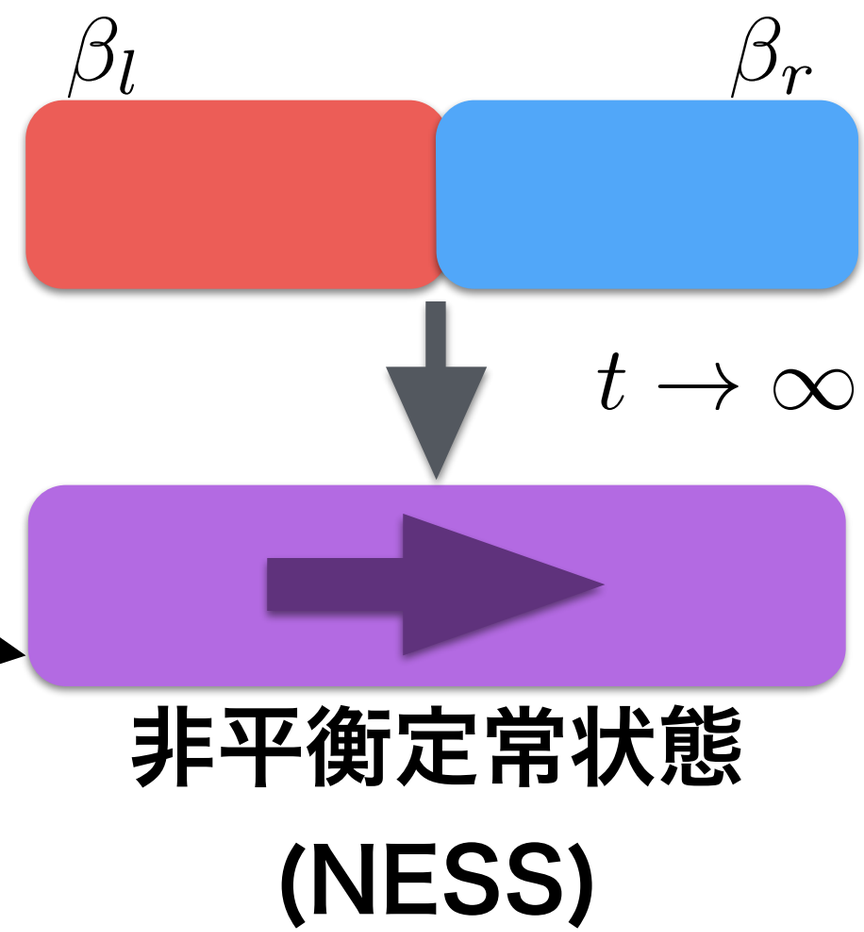
自由fermion系

山家一樹
京都大学工学研究科

平衡系：「仕事と操作」に関する関係式

熱力学第二法則、Jarzynski等式 $\left\langle e^{-\beta(W-\Delta F)} \right\rangle = 1$





無限量子系の非平衡定常状態におけるJarzynski等式型の仕事関係式

自由fermion系

山家一樹
京都大学工学研究科

ハミルトニアン： $H_F = -\frac{1}{2}\sum_{n\in\mathbb{Z}}(a_n^* a_{n+1} + a_{n+1}^* a_n)$

局所的な状態変化→ユニタリー U

Jarzynski等式型の仕事関係式
（サイクル版）

$$\left\langle \exp\left(-\frac{\beta_l+\beta_r}{2}W_H - \frac{\beta_l-\beta_r}{2}W_Q\right)\right\rangle_{\mathrm{NESS}} = 1$$

$$Q = -\frac{2i}{\pi}\sum_{n\in\mathbb{Z}}\sum_{l\in\mathbb{N}}\frac{2l}{(2l)^2-1}(a_n^* a_{n+2l} - a_{n+2l}^* a_n)$$

無限量子系における仕事分布

第二法則型の不等式とQの意味

$$(\beta_l+\beta_r)w_H + (\beta_l-\beta_r)w_Q \geq 0$$