24pTH-10

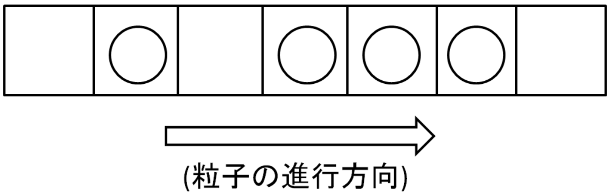
片側開放 TASEP への Schütz 行列式の応用

中大理工　　深澤朋広, 香取眞理

Applicaton of Schütz Determinant on Semi-open TASEPs

Department of Physics, Chuo University,　　Tomohiro Fukazawa,Makoto Katori

同じサイトを 2 粒子が占有することはないという排他相互作用の下, N 粒子が一次元格子上をそれぞれ右か左へ hop していくモデルを ASEP という．特に粒子が一方向にしか hop しないときは TASEP と呼ばれ, 交通流のモデルとして知られている．



TASEP において時刻 0 でサイト $y_1 < y_2 < \cdots < y_N$ にいる N 粒子が t 秒後にサイト $x_1 < x_2 < \cdots < x_N$ にいる条件付き確率は, Schütz 行列式 $\det_{1\le i,j\le N}[F_{i-j}(x_i - y_j; t)]$ で与えられる．ただし, $F_p(m;t) \equiv e^{-t}\sum_{k=0}^{\infty}\frac{\Gamma(k+p)}{\Gamma(p)\Gamma(k+1)}\frac{t^{k+m}}{(k+m)!}$ である．TASEP の粒子配置とヤング図 λ を (図 1, 図 2) のように対応させることで Schütz 行列式を

$$G(\lambda,\mu|t) \equiv \det_{1\le i,j\le N}[F_{i-j}(\lambda_i - \mu_j; t)]$$

と表し, n=粒子数=λ の行の数に対して

$$G(\lambda,\mu|t) = \int_0^t du \sum_{\nu:\nu\subseteq Y_k^n}\ \sum_{\rho:\rho\subseteq Y_{k-1}^n} G(\lambda,\nu|t-u)G(\rho,\mu|u)\mathbf{1}\{\lambda\supset\nu\supset\rho\supseteq\mu\}$$

と表せることを示したいと思う．ここで Y_k^n はボックスの数 $|\lambda| = n(n+1)/2 + k$, 行の数 n のヤング図全体の集合を表す．また, この性質を利用して, 流入率 $\alpha = 1$, 流出率 $\beta = 0$ の片側開放条件での時間相関関数を求め, それを報告する．

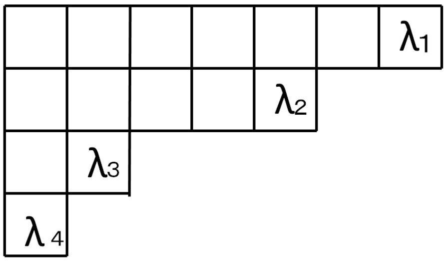


図 1: ヤング図　λ

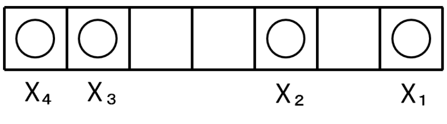


図 2: TASEP の粒子配置

[1] G.M. Schütz, Exact Solution of the Master Equation for the Asymmetric Exclusion Process, J.Stat.Phys. **88** (1997) 427.