



# a-ゲージにおける ゲージ不変量の数値計算

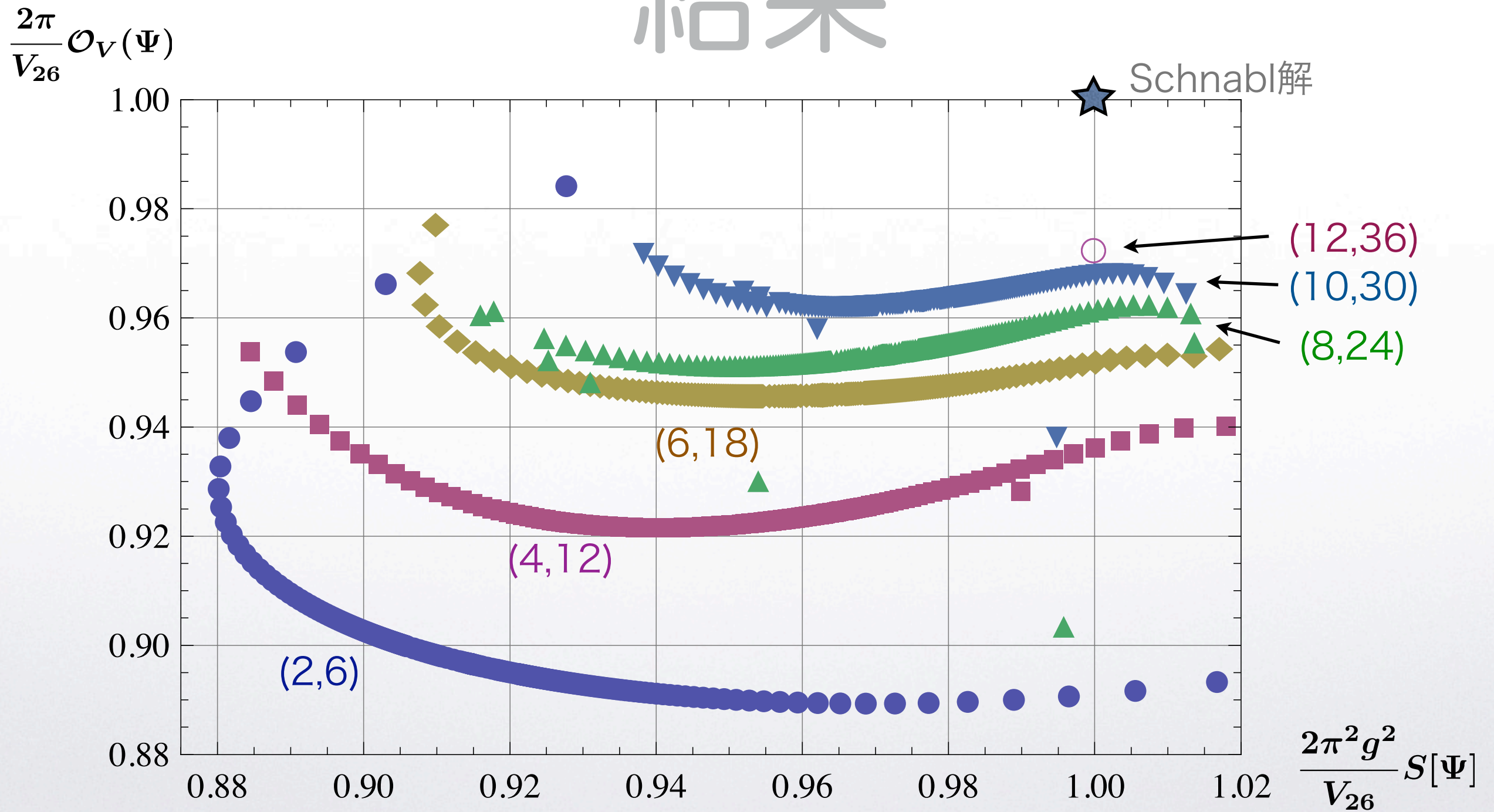
---

岸本 功 (理研)

高橋智彦氏 (奈良女大理) との共同研究

arXiv.0812.nnnn[hep-th], to appear

# 結果







# 横軸の量

$2\pi^2 g^2 S[\Psi]/V_{26}$  : (規格化した) 開弦の場の理論の作用

$$S[\Psi] = -\frac{1}{g^2} \left( \frac{1}{2} \langle \Psi, Q_B \Psi \rangle + \frac{1}{3} \langle \Psi, \Psi * \Psi \rangle \right)$$

ゲージ変換 :  $\delta_\Lambda \Psi = Q_B \Lambda + \Psi * \Lambda - \Lambda * \Psi$

運動方程式 :  $Q_B \Psi + \Psi * \Psi = 0$



# 縦軸の量

$2\pi\mathcal{O}_V(\Psi)/V_{26}$  : (規格化した) gauge invariant overlap

$$\mathcal{O}_V(\Psi) = \langle \hat{\gamma}(1_c, 2) | \Phi_V \rangle_{1_c} | \Psi \rangle_2$$

$$|\Phi_V\rangle = -\frac{1}{26} \eta_{\mu\nu} \alpha_{-1}^\mu \bar{\alpha}_{-1}^\nu c_1 \bar{c}_1 |0\rangle$$

on-shell閉弦状態

これはゲージ不変 :  $\delta_\Lambda \mathcal{O}_V(\Psi) = 0$





# a-ゲージ

$$(b_0 M + a b_0 c_0 \tilde{Q}) |\Psi\rangle = 0 \quad [\text{浅野-加藤(2006)}]$$

$$Q_B = \tilde{Q} + c_0 L_0 + b_0 M$$

特に

$$a = 0 \quad \text{のとき Siegelゲージ} \quad b_0 |\Psi\rangle = 0$$

$$a = \infty \quad \text{のとき Landauゲージ} \quad b_0 c_0 \tilde{Q} |\Psi\rangle = 0$$



# 解の構成

$$\text{初期値: } \Psi_0 = \frac{64}{81\sqrt{3}} c_1 |0\rangle$$

$$(b_0 M + a b_0 c_0 \tilde{Q}) \Psi_{n+1} = 0$$

$$c_0 b_0 (Q_{\Psi_n} \Psi_{n+1} - \Psi_n * \Psi_n) = 0$$

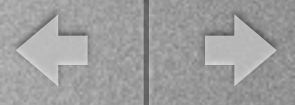
$$Q_{\Psi_n} A \equiv Q_B + \Psi_n * A - (-1)^{|A|} A * \Psi_n$$

$$\text{により } \Psi_n \mapsto \Psi_{n+1}$$

$$\text{収束すれば } c_0 b_0 (Q_B \Psi_\infty + \Psi_\infty * \Psi_\infty) = 0$$

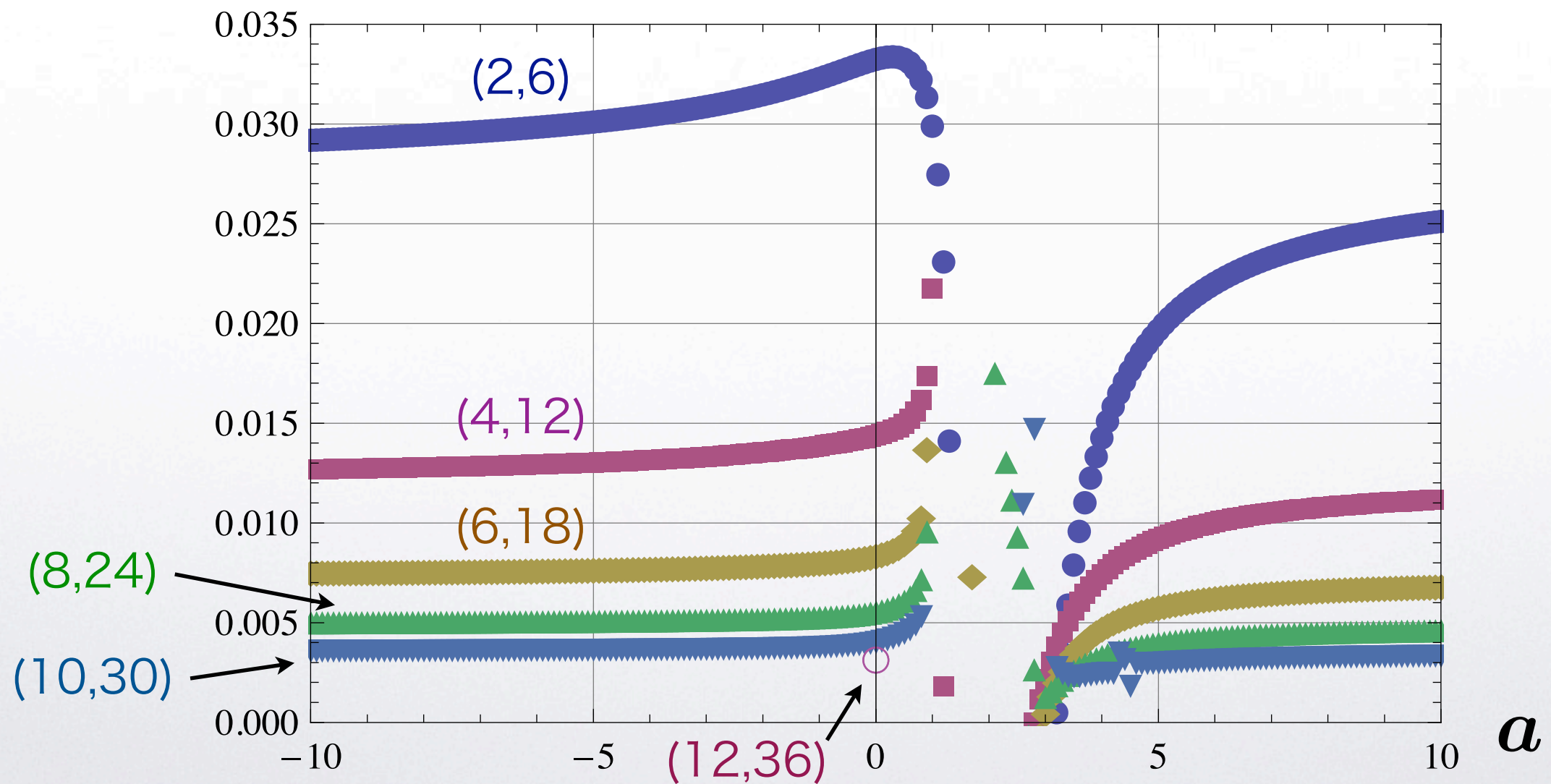
レベルトランケーションにより数値計算。





# 運動方程式(BRST不変性)

$b_0 c_0 (Q_B \Psi + \Psi * \Psi)$  の中の  $c_{-2} c_1 |0\rangle$  の係数





# まとめ

- a-ゲージの数値解を（レベルトランケーションで(10,30),(12,24) 近似まで）構成し、ゲージ不変量（作用およびgauge invariant overlap）を計算した。
- 「BRST不変性」についても確かめた。
- どのゲージの解も、Schnablの解析解と同じ値をほぼ再現する。
- これらの数値解は全てSchnabl解とゲージ同値でuniqueな非摂動論的真空を表す解である、という期待と整合する。