

# 阪口 真 (Makoto Sakaguchi)

所属 (Domain) 理学野物理学領域 (Domain of Physics)

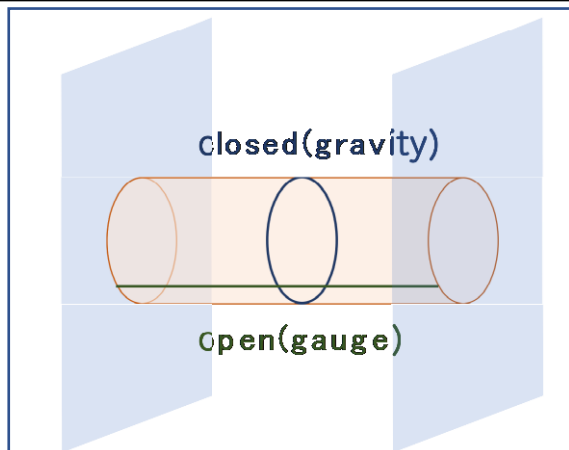
・ 博士後期課程量子線科学専攻 (Major in Quantum Beam Science)

## ● 研究テーマ (Research theme)

- ① ゲージ理論と重力理論の双対性  
(Gauge/Gravity duality)
- ② Pure Spinor形式の超弦理論  
(Superstring theory in the pure spinor formalism)
- ③ 高階スピングージ理論  
(Higher spin gauge theory)

① 自然のミクロな根源を探る素粒子物理学を研究しています。特に物質の根源が「ひも」であるという超弦理論の研究を行っています。超弦理論は重力を含む自然界の4つの力を統一する究極理論であると期待される大変美しい理論です。最近ではゲージ理論と重力理論の双対性(同じ物理の違う記述であるということ)を軸に、超弦理論の非摂動的定式化を目標に、場の量子論と重力理論の双方から研究を進めています。

Superstring theory is the most promising candidate for the unified theory including gravity. We aim to study dualities between superstring theories and gauge theories in order to formulate superstring theories nonperturbatively.



② Pure Spinor(PS)弦理論は、時空超対称性が明白な量子化が可能な超弦理論の新しい定式化として提案されました。ところが物理的状態を決めるBRST対称性の起源が明白でなく、そもそも世界面上の一般座標変換不変な定式化になっていません。最近ではこの点を改善するDouble Spinor形式の一般化などを研究しています。また背景場と結合したPS弦理論のBRST対称性を調べることで、一般化された超重力理論や一般化されたDブレーン上のDirac-Born-Infeld場の理論へと迫る研究を行なっています。左式はPS超弦の作用です。

PS 超弦の作用

$$S = \int dzd\bar{z} \left[ \frac{1}{2} \partial x^m \bar{\partial} x_m + p_\alpha \bar{\partial} \theta^\alpha + \hat{p}_\alpha \partial \hat{\theta}^\alpha + \omega_\alpha \bar{\partial} \lambda^\alpha + \hat{\omega}_\alpha \partial \hat{\lambda}^\alpha \right]$$

Examining the BRST-invariance of an open pure spinor superstring coupling to background supersymmetric Yang-Mills fields, we derive Dirac-Born-Infeld equations of background fields on a  $D_p$ -brane.

③ Maxwell理論やYang-Mills理論はスピン1のゲージ場の理論として定式化され、Einstein重力理論もスピン2のゲージ場の理論として定式化されます。これらの一般化として高階スピングージ理論は研究されてきました。特にAdS時空上の高階スピングージ理論の作用をBRST-反場形式を使って構成しています。また対応する双対な共形場理論にも興味を持って研究しています。右式はゲージ不変な高階テンソルの例です。

We study higher spin gauge theories in anti-de Sitter spaces utilizing the BRST-anti-field formalism. We are interested in the dual conformal field theories as well.

Fronsdal tensor

$$F_{\mu_1 \dots \mu_s} = \square \phi_{\mu_1 \dots \mu_s} - \nabla_{(\mu_1} \nabla_{|\nu|} \phi_{\mu_2 \dots \mu_s)}^\nu + \frac{1}{2} \nabla_{(\mu_1} \nabla_{\mu_2} \phi'_{\mu_3 \dots \mu_s)} - \frac{m^2}{l^2} \phi_{\mu_1 \dots \mu_s} - \frac{2}{l^2} g_{(\mu_1 \mu_2} \phi'_{\mu_3 \dots \mu_s)}$$

キーワード (Keyword)

専門分野 (Specialized Field)

共同研究可能技術 (Possible Technology of Cooperative research)

関連論文・特許情報 website  
(Related articles・patent information)

研究室URL (Lab. URL)

E-mail

場の量子論 (Quantum field theory) 重力理論 (Gravitation)  
超弦理論 (Superstring theory)

素粒子理論 (Theoretical particle physics)

超対称ゲージ理論 (Supersymmetric gauge theory) 超重力理論 (Supergravity) PS弦理論 (Pure spinor superstring)

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/24/0002325/profile.html>

<http://thphys.sci.ibaraki.ac.jp/>

[makoto.sakaguchi.phys@vc.ibaraki.ac.jp](mailto:makoto.sakaguchi.phys@vc.ibaraki.ac.jp)