# AdS/CFT対応における定常粘性流

2013.08.22 @YITP

小川 軌明 (韓国高等科学院)

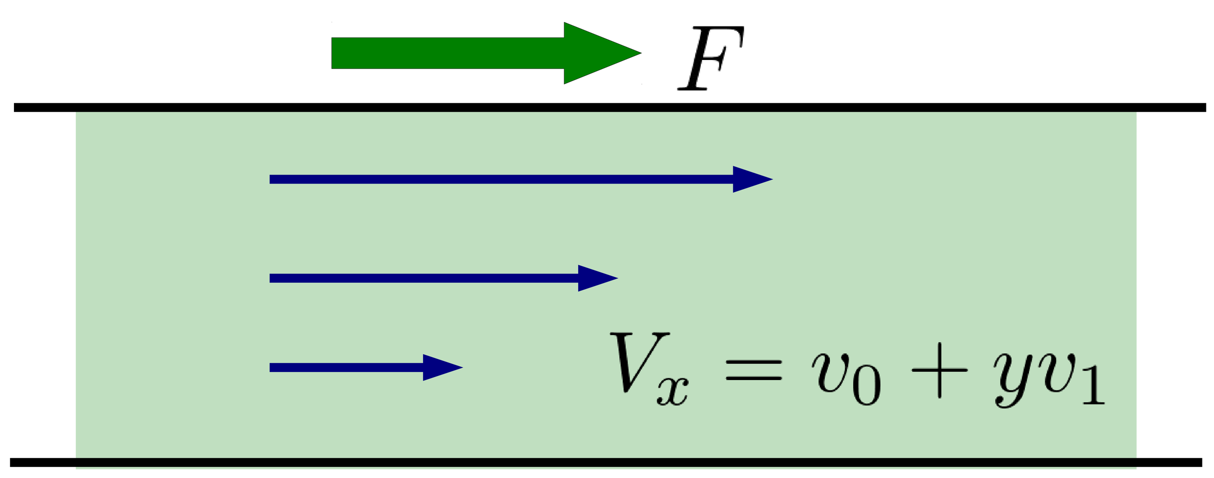
[Work in Progress]

**Abstract**

○手法: 速度勾配を持つ流体系 の重力双対を構成。

○結果: *非線形な粘性応答* をみつけた。(応力が勾配の2次で始まる)

## ☆定常粘性流




- 非平衡定常系
- エネルギー、運動量の散逸
- ブラックホールを使った解析を考えよう!

## ☆Model: フレーバー流体

N=4 SYM + N=2 flavors

(熱浴) (注目する流体系)

AdS5 gravity + D7-branes

AdS/CFT対応

Flavor current $J^\mu$

Maxwell Field on D7 $A_\mu$

$$S = \frac{1}{16\pi G_N}\int d^5x\sqrt{-g}(\mathcal{R}+\Lambda) - \mathcal{N}\int d^8\xi\sqrt{-\det(g_{ind}+2\pi\alpha' F)}$$

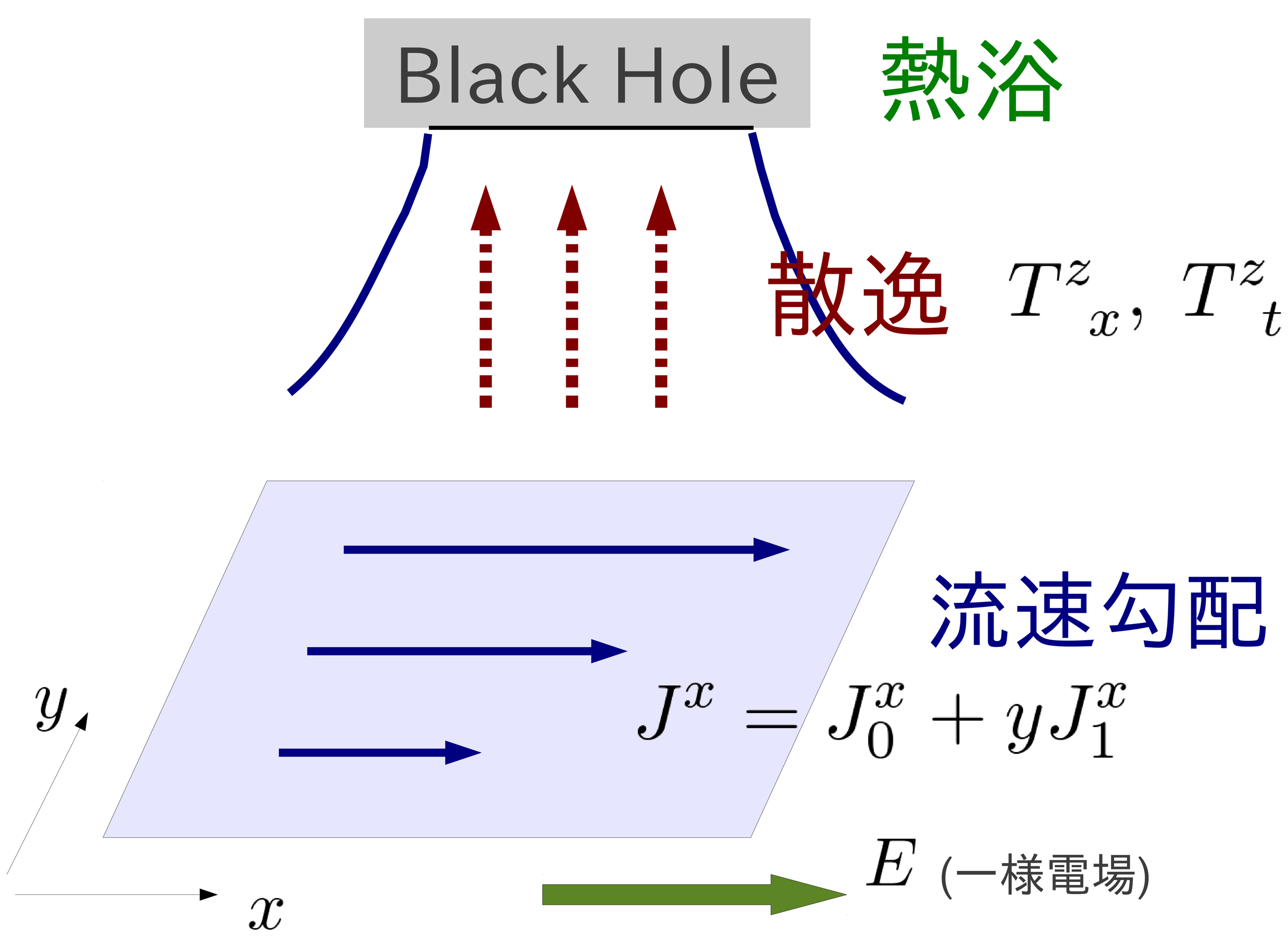
## ☆Setup & Ansatz

$$ds^2 = -\frac{(1-z^4)^2}{z^2(1+z^4)}dt^2 + \frac{dz^2}{z^2} + \frac{1+z^4}{z^2}d\vec{x}^2$$

(AdS-Schwartzchild)

$$A_t = \mu + Ex + a_t^{(0)}(z) = \mu + Ex + \frac{J_0^t}{2\pi^2\mathcal{N}\alpha'^2}z^2 + \dots$$

$$A_x = a_x^{(0)}(z) + ya_x^{(1)}(z) = \frac{J_0^x + yJ_1^x}{2\pi^2\mathcal{N}\alpha'}z^2 + \dots$$




## ☆Equations & Results

$$\frac{\partial\mathcal{L}_{D7}}{\partial a_t^{(0)\prime}(z)} = J_0^t + \mathcal{O}((J_1^x)^2), \quad \frac{\partial\mathcal{L}_{D7}}{\partial a_x^{(0)\prime}(z)} = J_0^x + yJ_1^x + \mathcal{O}((J_1^x)^2)$$

$$\left(\partial_z\frac{\partial\mathcal{L}_{D7}}{\partial a_x^{(1)\prime}(z)} - \frac{\partial\mathcal{L}_{D7}}{\partial a_x^{(1)}(z)} = \mathcal{O}((J_x^{(1)})^2) \quad : \text{automatic}\right)$$

外力 = 散逸

$$F = T^z{}_x = EJ_0^t(E) + \left(\frac{E^3J_0^t(E)^3}{2048\mathcal{N}^3J_0^x(E)^2} + \mathcal{O}(y^2)\right)(J_1^x)^2 + \dots$$

$$W = -T^z{}_t = E(J_0^x(E) + yJ_1^x) + \left(\frac{E^3J_0^t(E)^2}{2048\mathcal{N}^3J_0^x(E)} + \mathcal{O}(y^2)\right)(J_1^x)^2 + \dots$$

抵抗 粘性(?)

**Future work**

- これほんと?
- 非摂動計算はできるか?