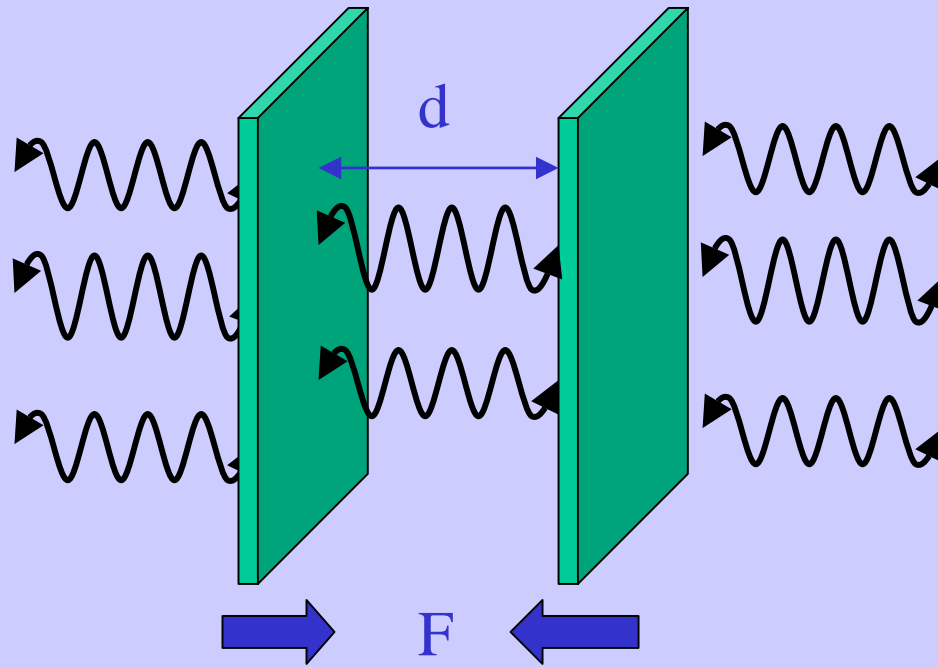


# カシミール力とは



- ・ 導体間にはたらく引力 (古典的な電気力とは異なる)
- ・ 1948年にH.B.G.Casimirが量子電磁力学を元に予言
- ・ 電磁場の零点振動が境界条件によって差を生じること起因
- ・ 距離の4乗に反比例

$$F = -\frac{c\hbar\pi^2}{240d^4} = -\frac{1.3 \times 10^{-7}}{d(\mu\text{m})^4} (\text{N/cm}^2)$$

# 実験(0.4-6.5 $\mu\text{m}$ カシミール力測定)の目的

## ・補正項を含めたカシミール力の検証

有限温度の補正項に関して2つのグループが異なる値を主張

Bordag et.al PRL 85 503 (2000)

Bostrom et.al PRL84,40(2000)

湯川型の補正項

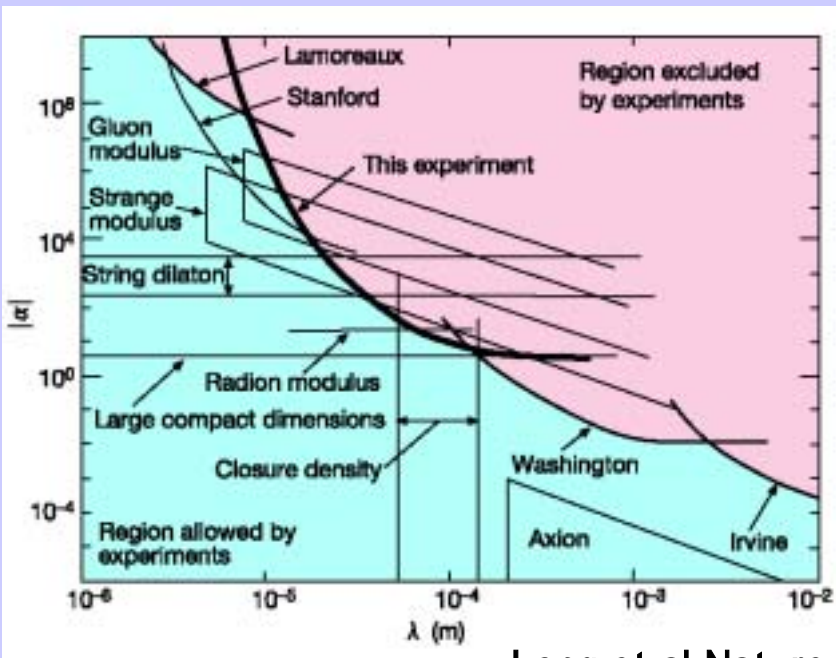
## ・標準理論を越える未知の力の探査

$$V(r) = - \int d\vec{r}_1 \int d\vec{r}_2 \frac{G\rho_1(\vec{r}_1)\rho_2(\vec{r}_2)}{r_{12}} [1 + \alpha \exp(-r_{12}/\lambda)]$$

未知の力はニュートン重力に対する  
湯川型の補正項で表される。

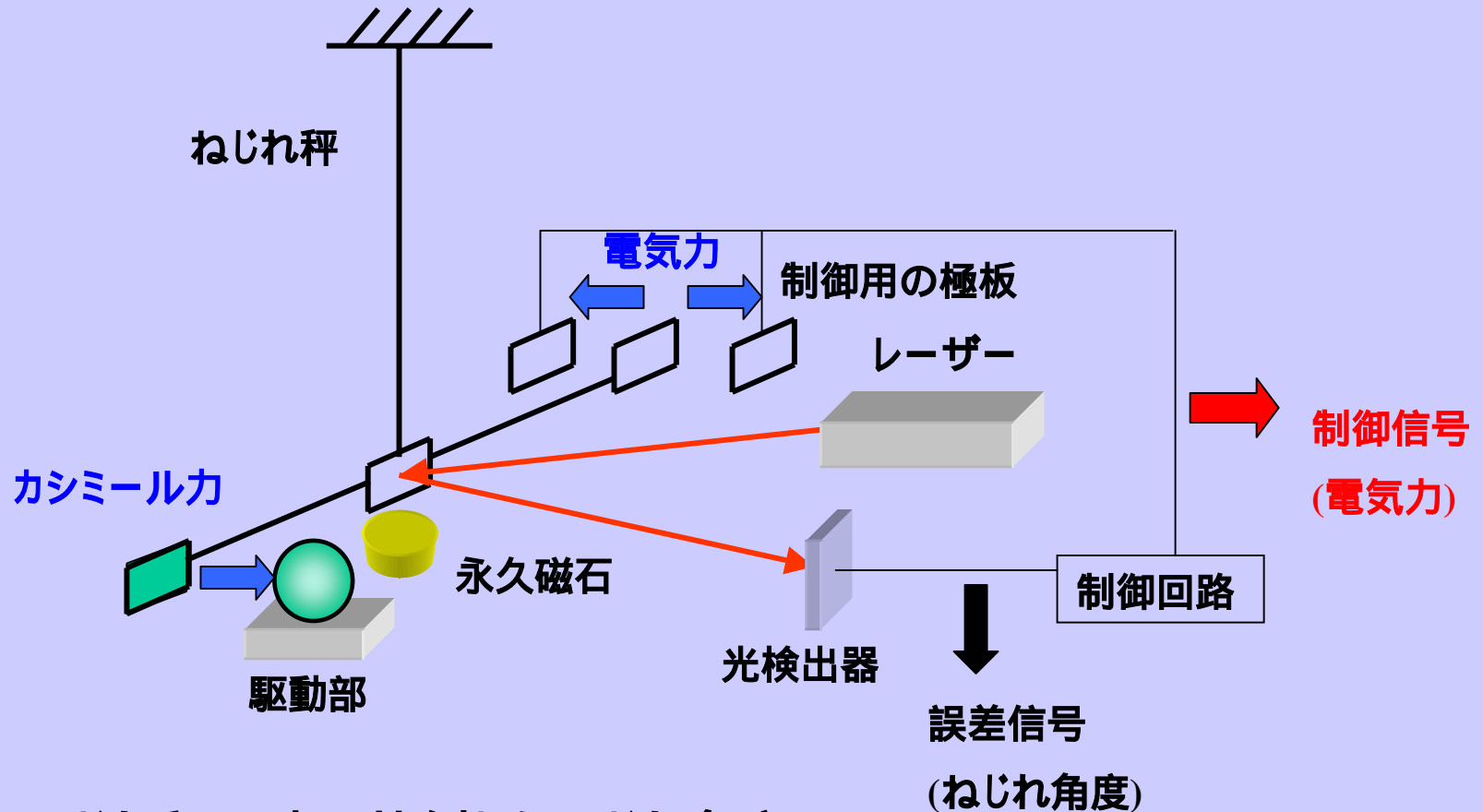
1 $\mu\text{m}$ 付近ではカシミール力が  
バックグラウンド

**カシミール力の精密検証 未知の力の探査**



Long et al Nature 421,27(2003)

# ねじれ秤を用いた力の測定の原理

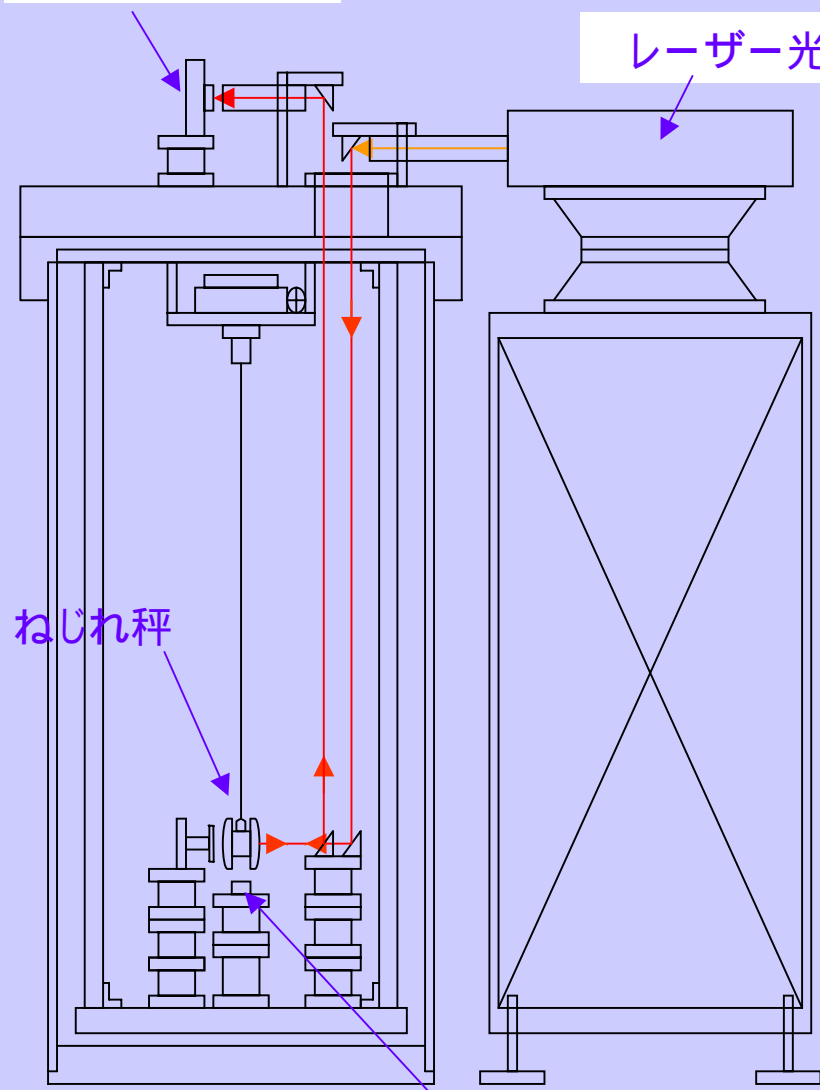


- ・ねじれ秤 力に比例したねじれ角度
- ・永久磁石 磁場による振動の減衰
- ・光てこ ねじれ角度の検出
- ・制御回路 ねじれの角度が一定となるような電気力へ変換
- ・駆動部 ピエゾ素子とDCモータ

# 装置の図と写真

フォトセンサー

レーザー光源



ねじれ秤

真空チェンバー

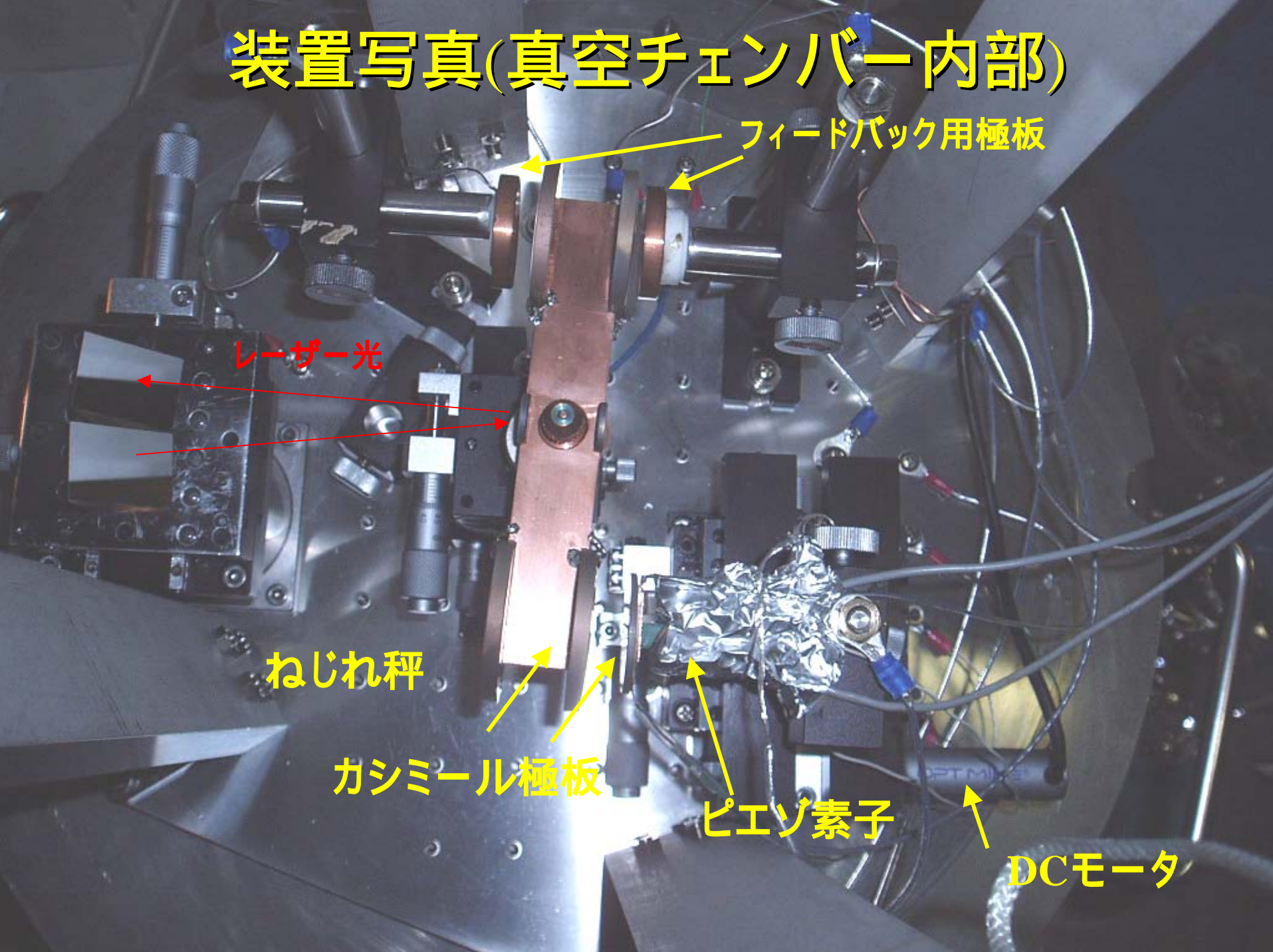
永久磁石



真空チェンバー



# 装置写真(真空チャンバー内部)



フィードバック用極板

レーザー光

ねじれ秤

カシミール極板

ピエゾ素子

DCモータ