

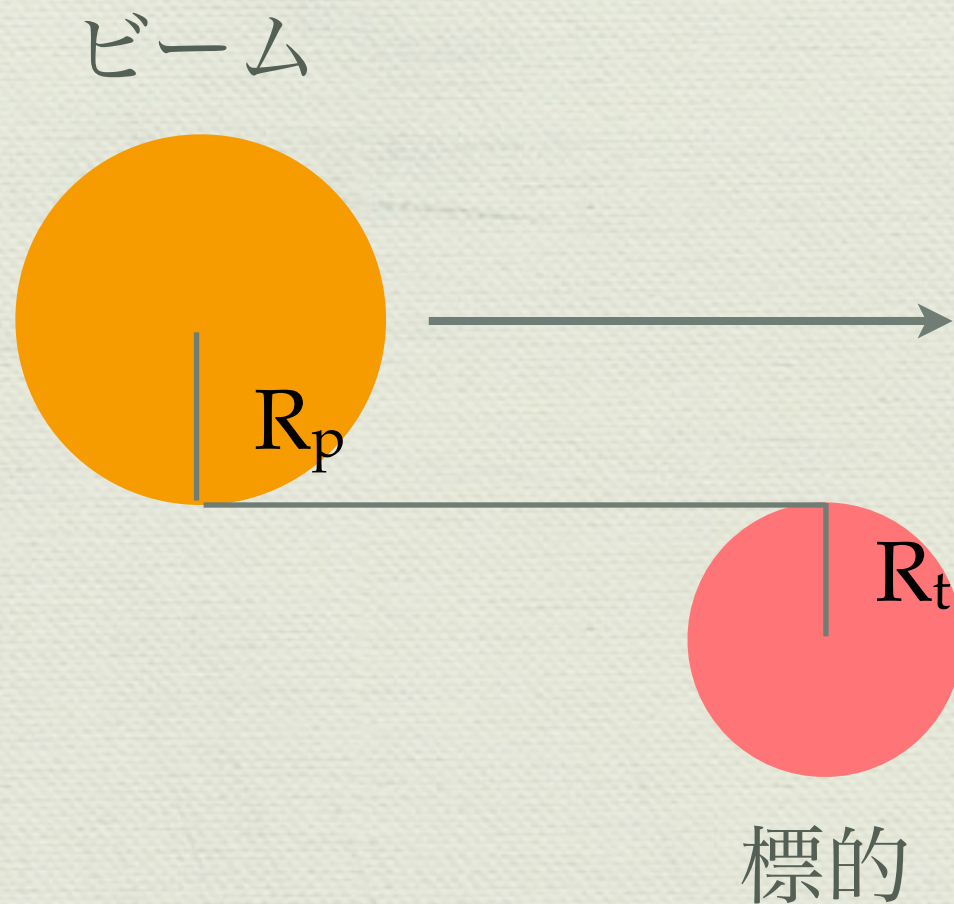
ストレージリングによる  
不安定核の  
いくつかの基本物理量測定

阪大理 福田 光順

# 内容

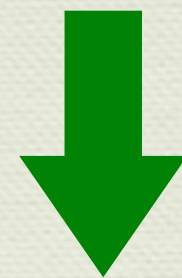
1. 反応断面積測定について(核半径)
2. スピン測定について
3. 核磁気モーメント測定について

# ★反応断面積測定について



$$\sigma_R = \pi(R_p + R_t)^2$$

$R_t$  が既知



$R_p$

# 反応断面積測定方法

## ◆ 1. ビームを取り出して使用する

- ◆ エネルギー変化器

- ◆ アイソマーの反応断面積測定

## ◆ 2. 内部ターゲット(ガス・固体)

## ◆ 3. 内部イオントラップ・ターゲット

# 内部ガスターゲット

50cm 厚 0.01atm 水素 を仮定

$$\sim 2.4 \times 10^{19} / \text{cm}^2$$

10 ~ 100 kV / 1周

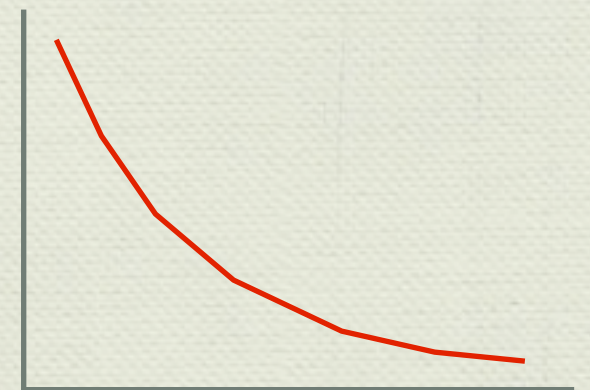
$$\sigma_R \sim 0.5 \times 10^{-24} \text{ cm}^2$$

加速の必要性

$$\beta = 0.5 \text{ (100~200 MeV / u) 周長 30m} \rightarrow f = 5 \text{ MHz}$$

$$P_{\text{reac}} = 7 \times 10^{-5}$$

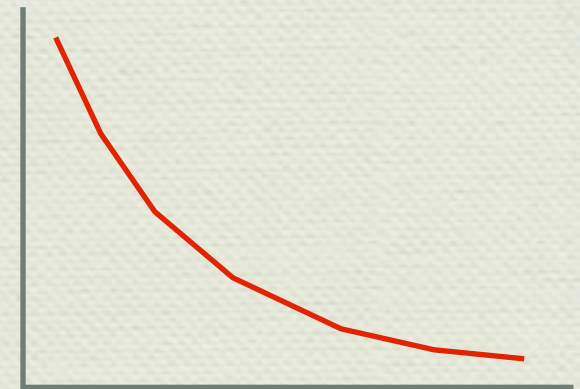
$$P = 0.5 / 10000 \text{ turns}$$



# 内部固体ターゲット

10 $\mu$ m 厚 Al を仮定

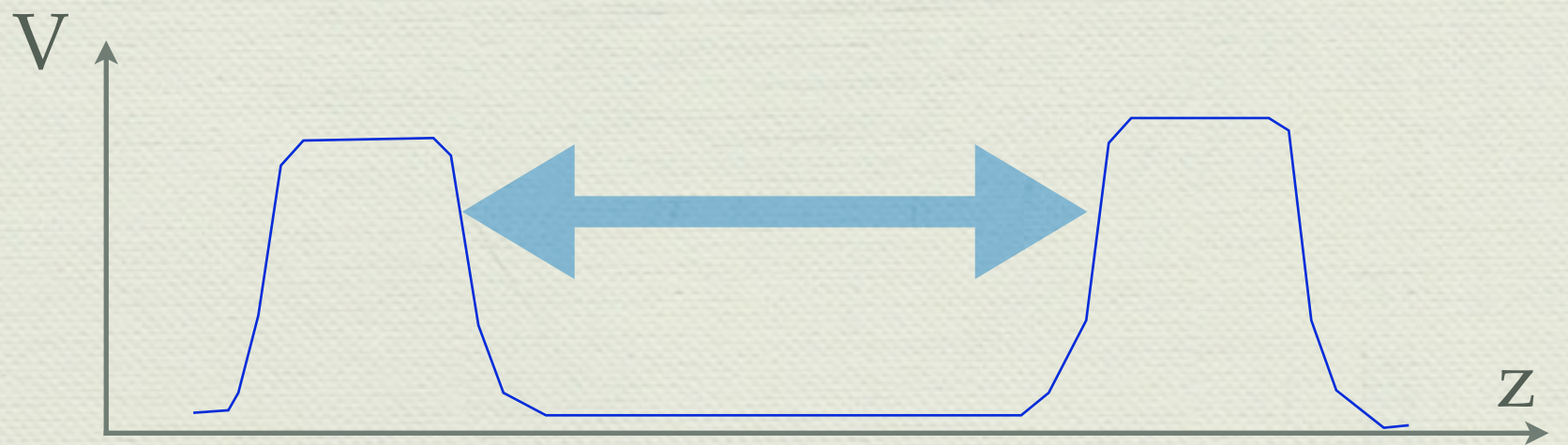
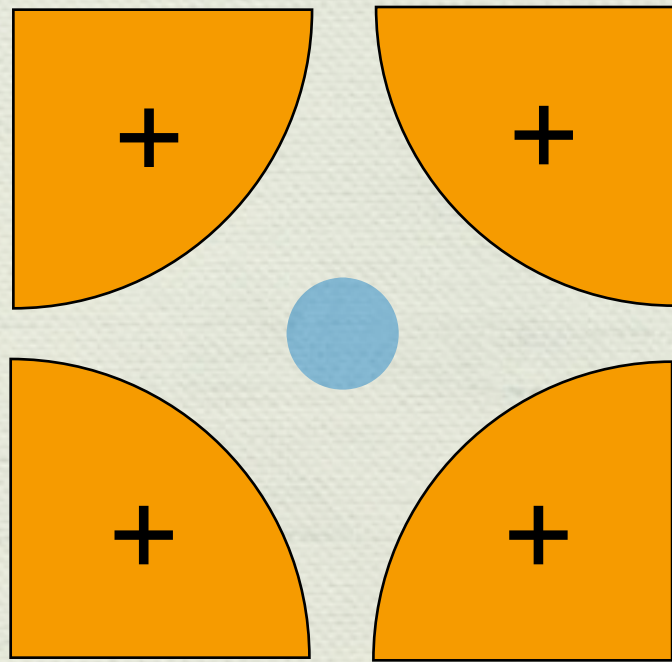
$$P_{\text{reac}} = 1.1 \times 10^{-4}$$



$$P = 0.7 / 10000 \text{ turns}$$

# 内部イオントラップターゲット

## リニアトラップ

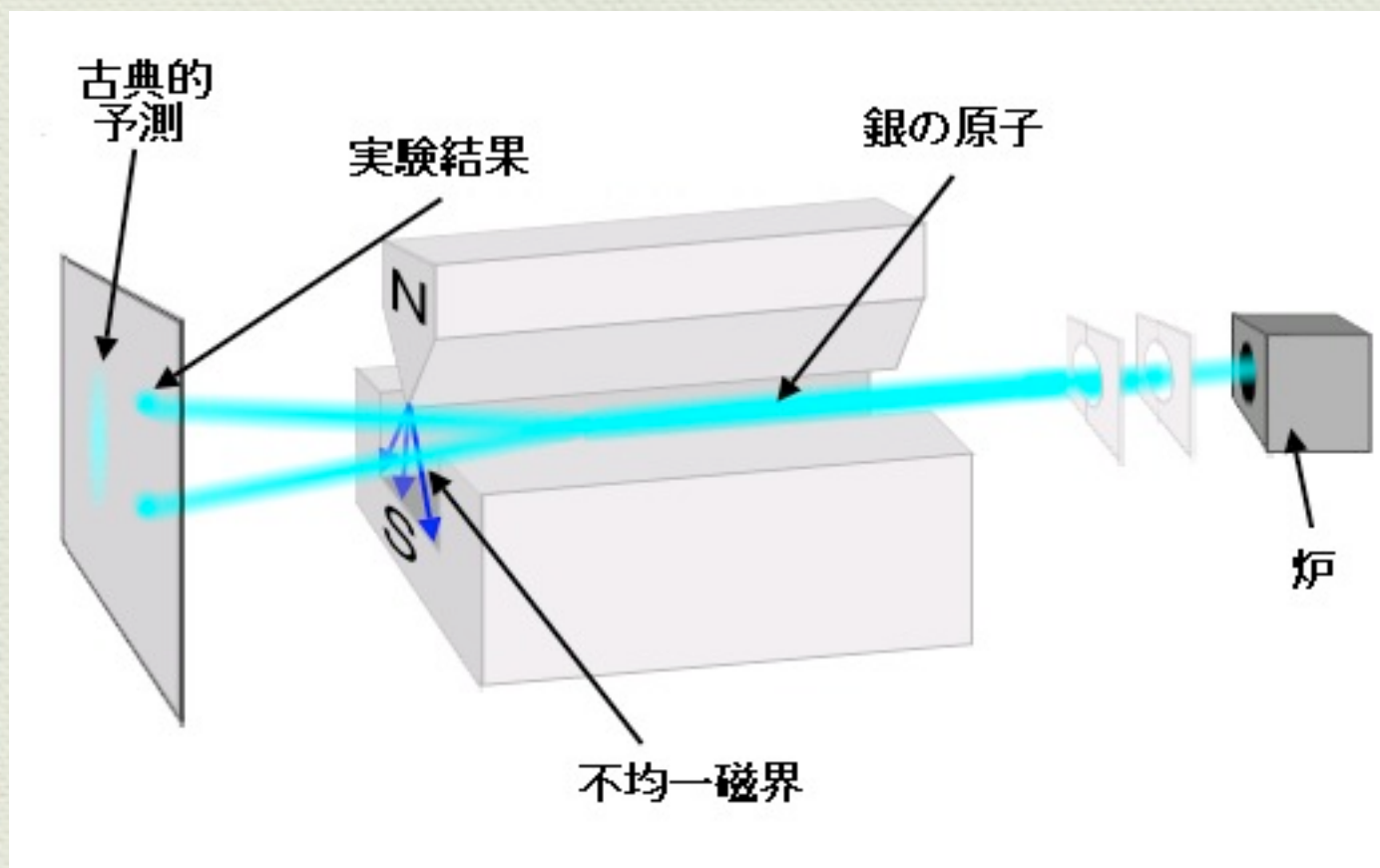


- エネルギー損失が小さい  $\rightarrow$  原子の  $1 / 4000$
- ターゲット厚が大きくできない?  $\rightarrow 10^{13} / \text{cm}^2$

1 測定に  $\sim 1$  日

# ★スピンの測定について

## 【Stern-Gerlach の実験】



- 原子核の磁気モーメントは原子に比べて $\sim 1/2000$
- 原子核は荷電粒子なので Stern-Gerlach Magnet で曲がってしまう

スピンによって本当に分かれるか？

$$F = \mu[J/T] \cdot \frac{dB}{dx}[T/m]$$

$$a[m/s^2] = \frac{F[N]}{m[kg]}$$

$$\mu_N \approx 5 \times 10^{-27}[J/T]$$

$$1u = 1.66 \times 10^{-27}[kg]$$

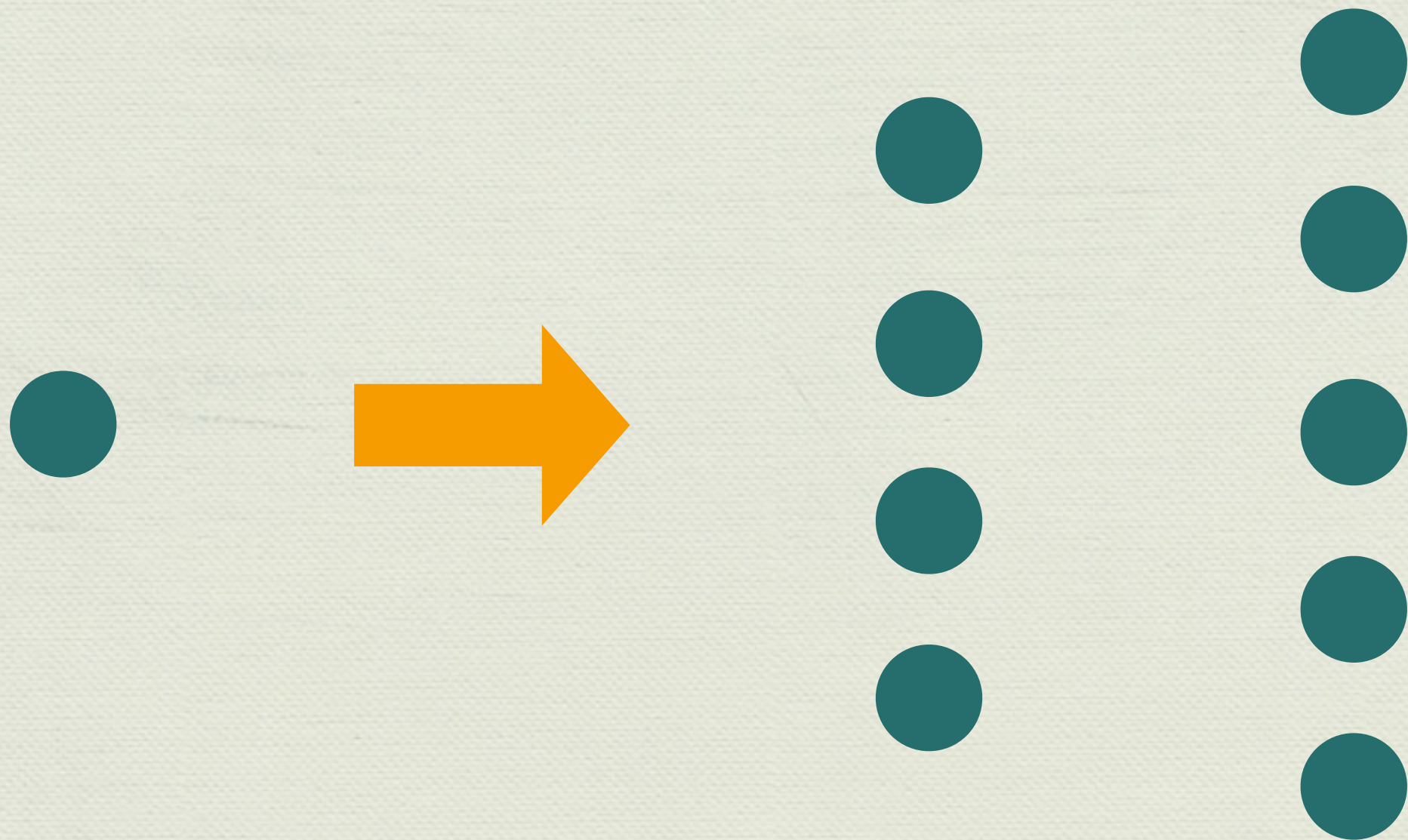
$$\frac{dB}{dx} \approx 10T/0.2m$$

$$A \sim 15 \rightarrow a = 10[m/s^2]$$

$$F = 2.5 \times 10^{-25}[N]$$

$$1\mu_N, A = 15 \Rightarrow 50mm/0.1s$$

# ビームの断面

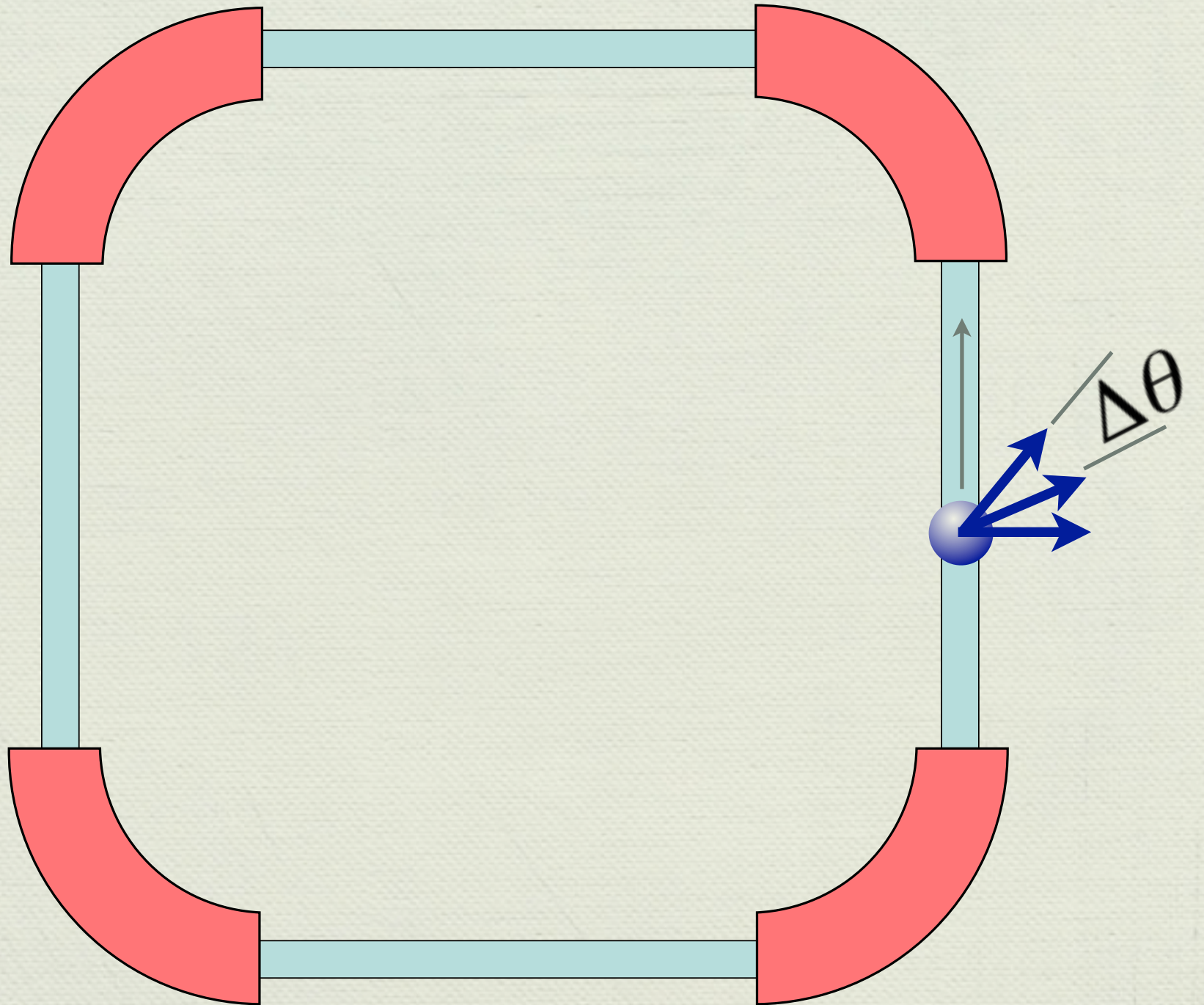


$$I = 3/2$$

$$I = 2$$

# ★磁気モーメント測定について

$$\frac{\theta_s}{\theta_o} = \frac{A}{2q} g$$



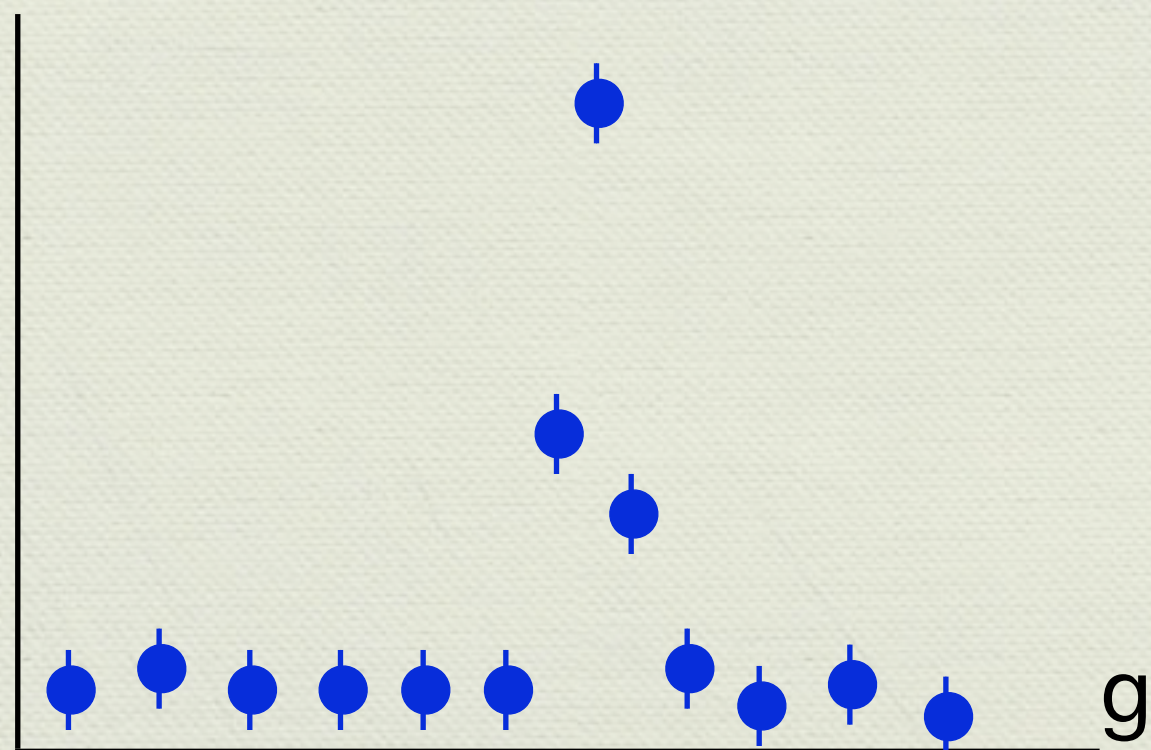
U/D

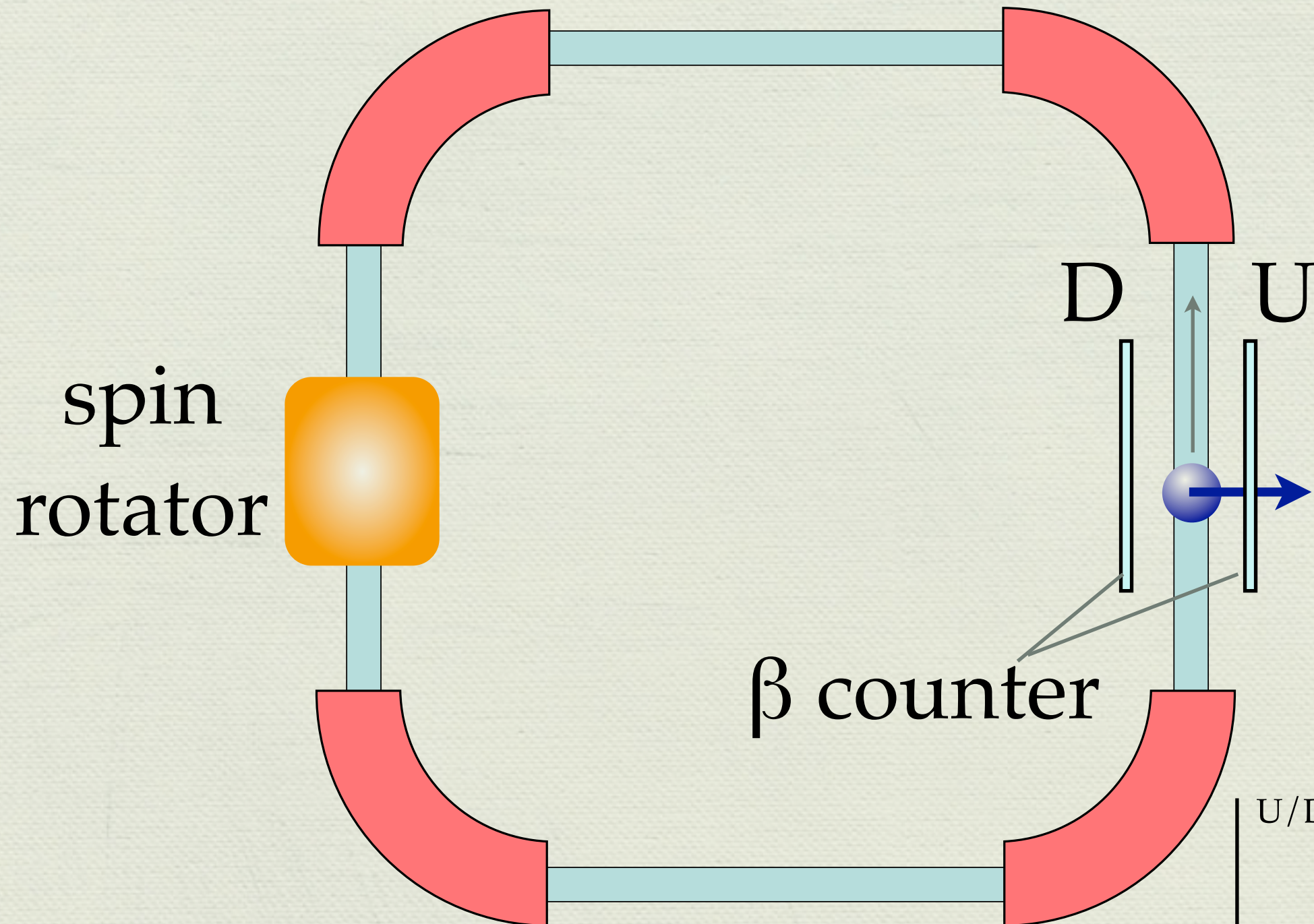


U/D



U/D 振幅





# まとめ

- ★ 反応断面積測定について
- ★ スピン測定について
- ★ 核磁気モーメント測定について