



Gottfried sum rule

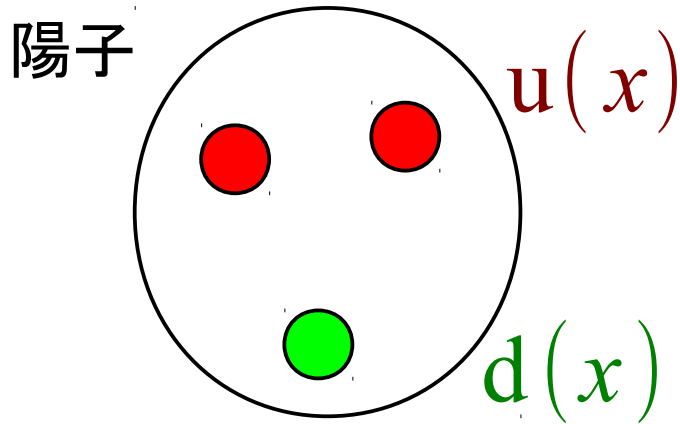
ゴットフリード和則



クォークの分布関数 $q(x)$

YAMAGATA UNIVERSITY

クォーク(運動量比 x)の密度関数

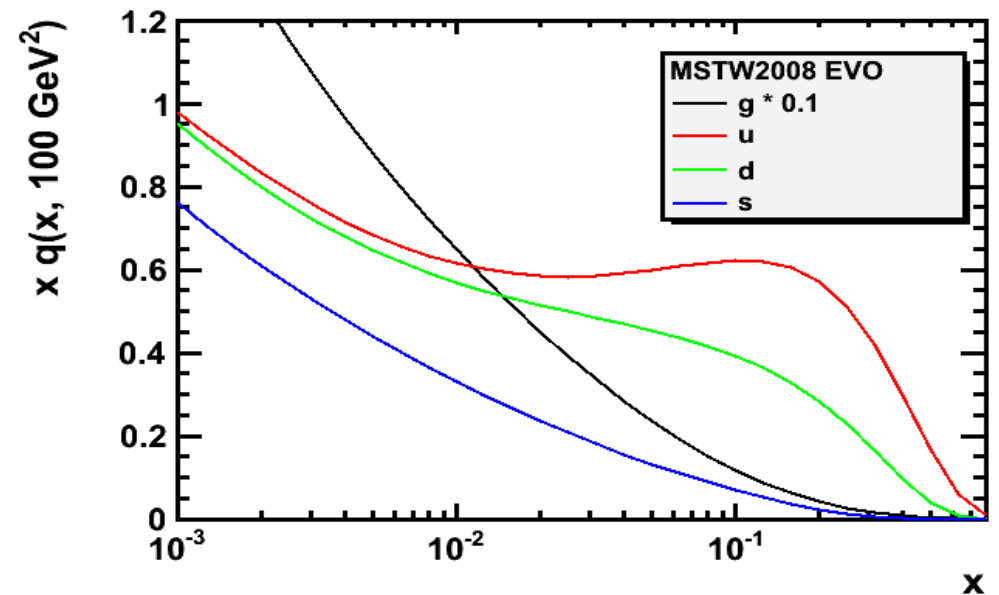
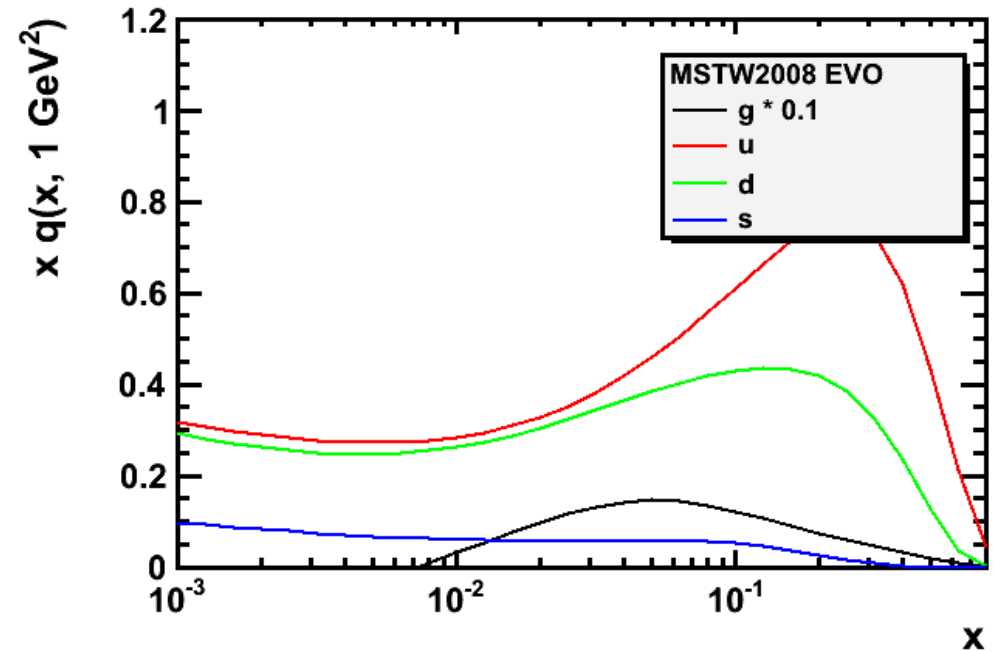


電子・陽子散乱微分断面積

$$\frac{d\sigma}{dx} \propto \sum_i e_{q_i}^2 q_i(x)$$

分布関数の重ね合わせで表現

※ 陽子の中にクォークが
いくつあるか?





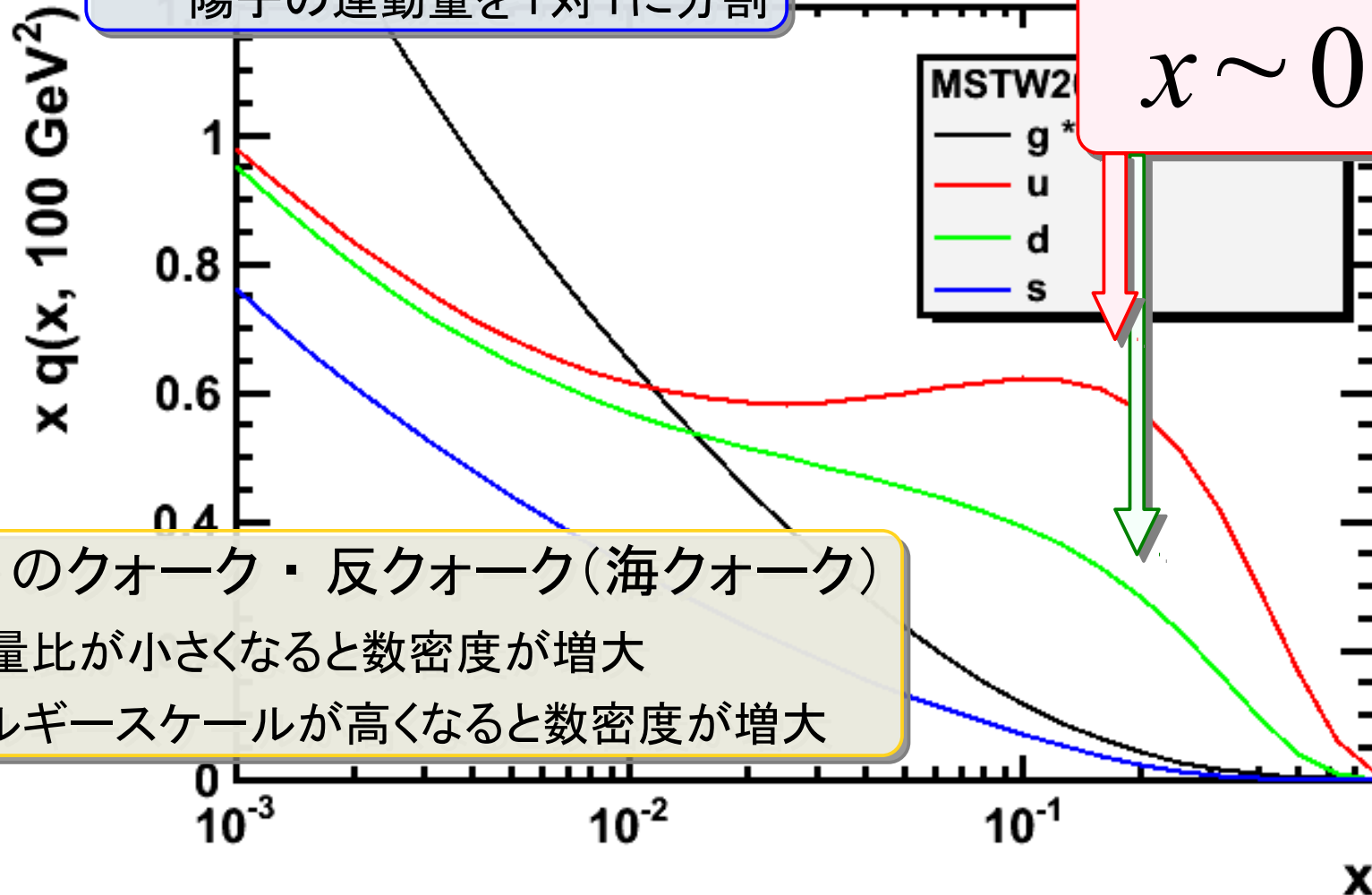
陽子の内部構造

YAMAGATA UNIVERSITY

大量のグルーオン
クォークとグルーオンで
陽子の運動量を1対1に分割

3個の価クォーク

$$x \sim 0.3$$



小さな x のクォーク・反クォーク(海クォーク)

運動量比が小さくなると数密度が増大

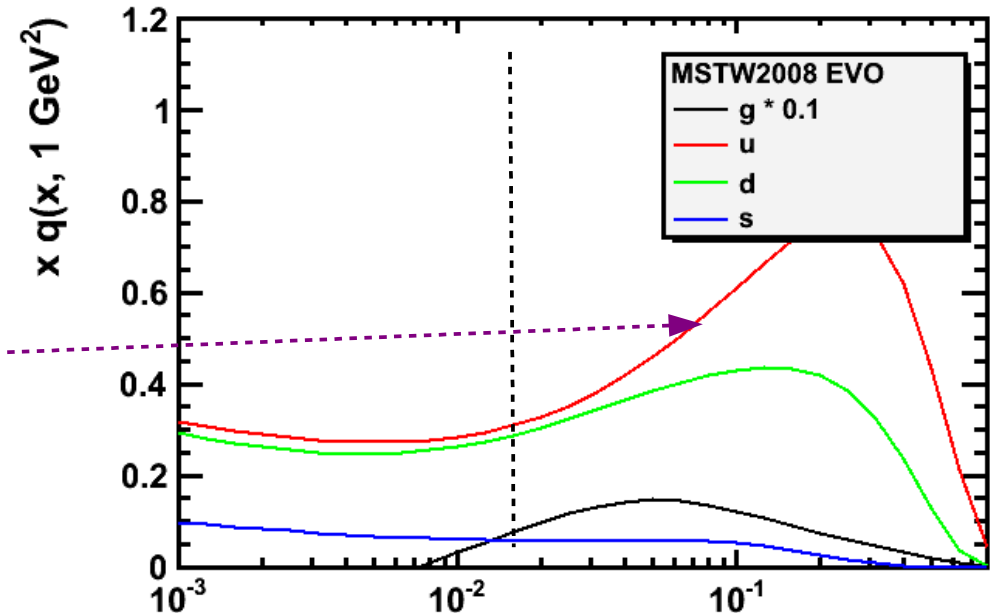
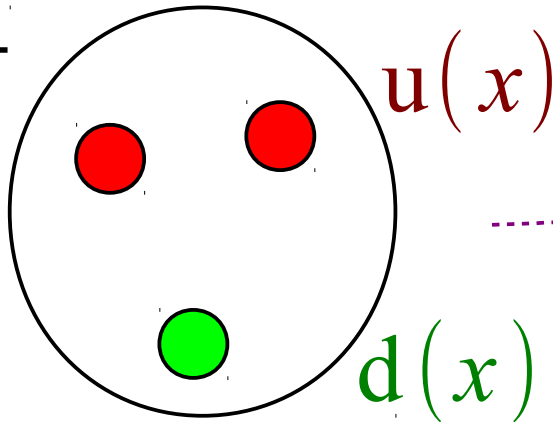
エネルギースケールが高くなると数密度が増大



陽子のフレーバー構造

価クォークはフレーバー非対称

陽子



$$u(x) \sim d(x)$$

$$u(x) > d(x)$$

海クォークはフレーバー対称?

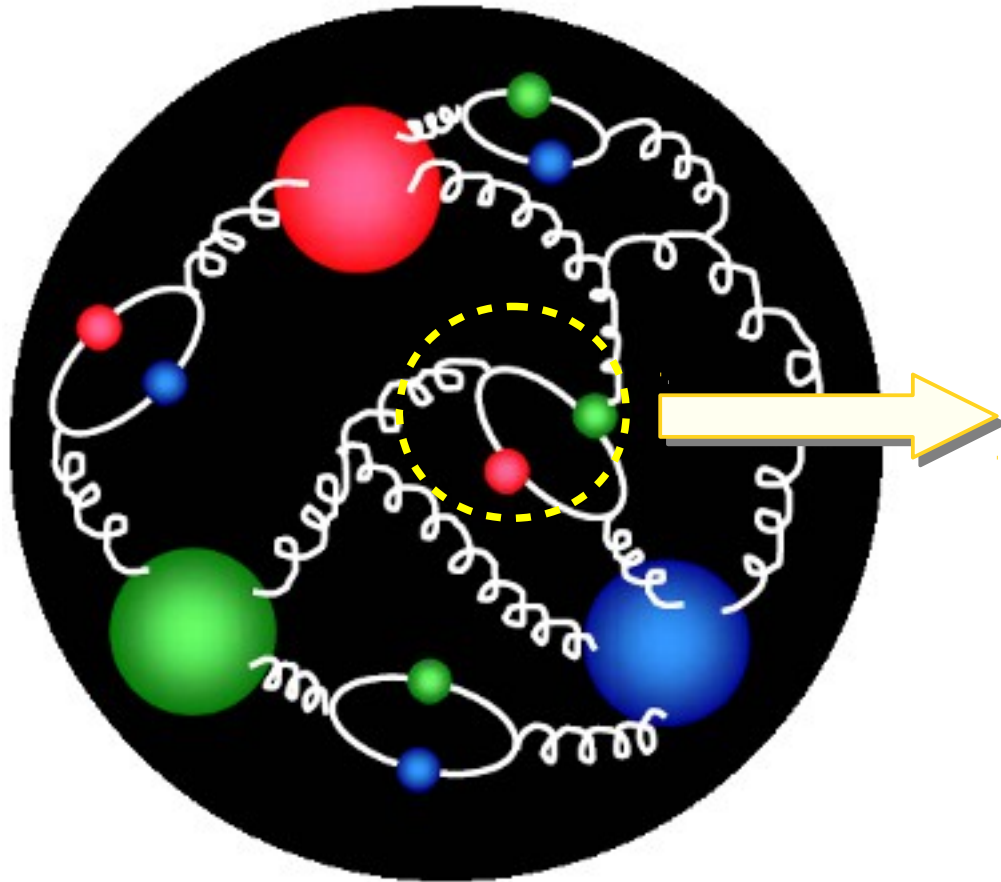


ほぼ一定のように見える
価クォークとの区別は不可能

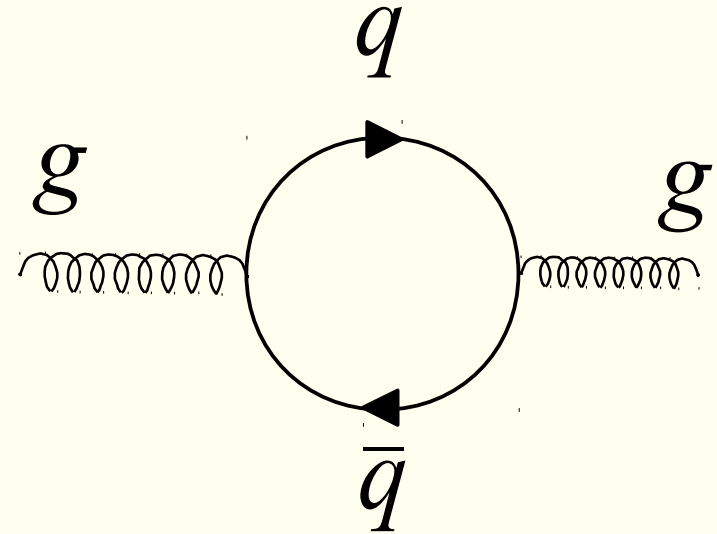
陽子内部の反クォークのフレーバー対称性?



陽子内部の反クォーク



グルーオンから
クォーク・反クォーク対が生成



クォーク・グルーオン間の相互作用
『量子色力学』



陽子の構造： クォーク模型

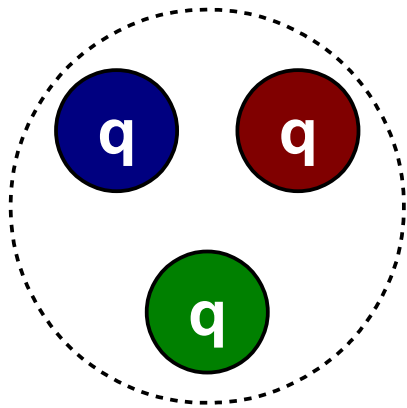
1969年 マレー・ゲルマン



素粒子の分類およびその相互作用に関する発見

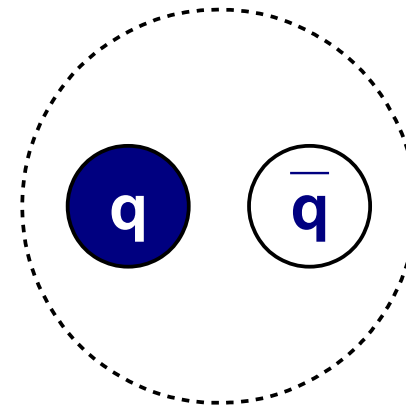
ハドロン（強粒子）

バリオン（重粒子）



クォーク3個

メソン（中間子）



クォークと反クォーク



クォークとハドロン

YAMAGATA UNIVERSITY

	第1世代	第2世代	第3世代
クォーク	 アップ	 チャーム	 トップ
	 ダウン	 ストレンジ	 ボトム

クォークの電荷

電荷 $+2/3$

電荷 $-1/3$

ハドロン (強粒子)

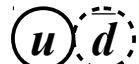
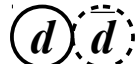
バリオン (重粒子)

陽子		クォーク3個
中性子		
Λ^0		
Σ^+		
Σ^0		
Σ^-		
	Δ^{++}	
	Δ^+	
	Δ^-	
	Δ^+	

反バリオン (重粒子)

反陽子  反クォーク3個

メソン (中間子)

π^+		クォークと反クォーク
π^0		
π^-		
K^+		
K^-		
	K^0	
	$\bar{K}^0$	
η^0		
		
		



クォークと核子の磁気能率

YAMAGATA UNIVERSITY

核磁子(Nuclear magneton)

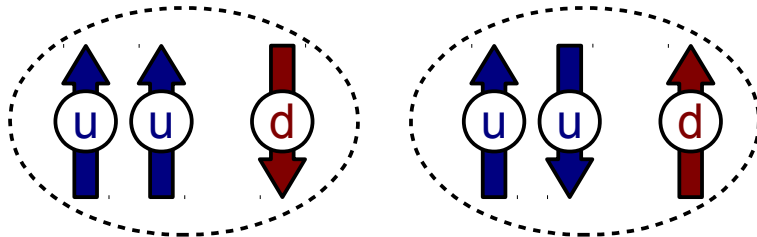
$$\mu_N = \frac{e}{2m_p} = 3.1524512326(45) \times 10^{-14} \text{ MeV/T}$$

$$\mu_p = 2.792847356 \pm 0.000000023 \mu_N$$

$$\mu_n = -1.9130427 \pm 0.00000005 \mu_N$$

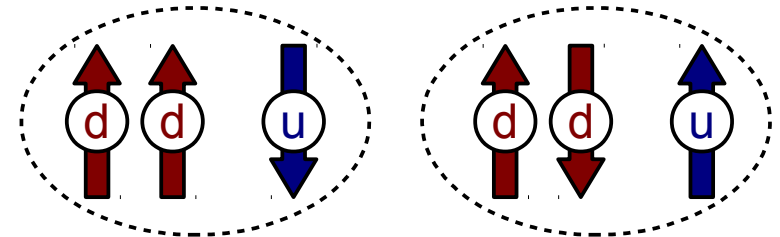
スピン

陽子のスピン



$u \Leftrightarrow d$
 $\longleftrightarrow$

中性子のスピン



磁気モーメント

クォークの電荷を考慮すると...

$$\mu_p = \frac{4}{3} \mu_u - \frac{1}{3} \mu_d$$

$$\mu_n = \frac{4}{3} \mu_d - \frac{1}{3} \mu_u$$

$$\begin{array}{c} m_u = m_d \quad e_u = -2e_d \\ \downarrow \\ \mu_u = -2\mu_d \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{\mu_p}{\mu_n} = -\frac{3}{2}$$

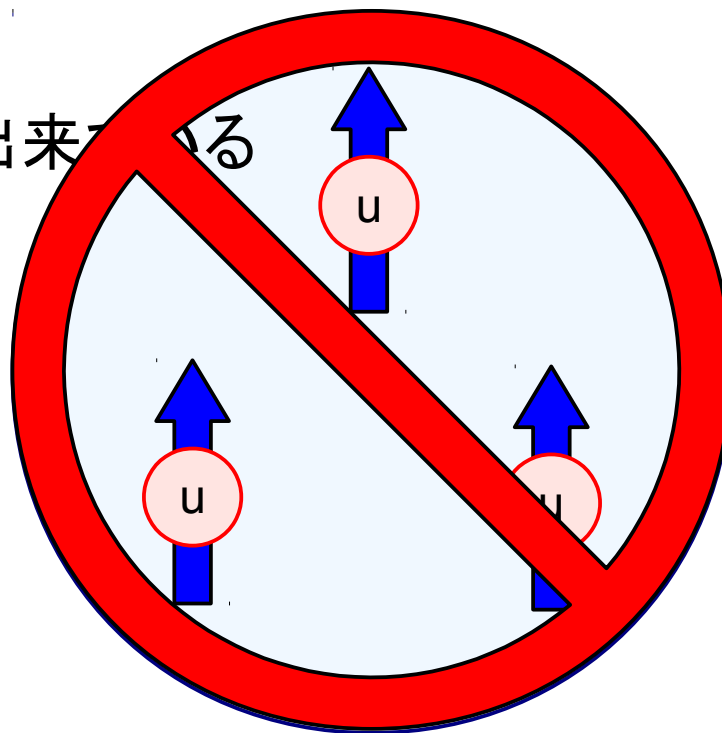
実験結果は

$$-1.46 \dots$$

Δ BARYONS ($S=0, I=3/2$)

$$\underline{\Delta^{++} = uuu}, \quad \Delta^{+} = uud, \quad \Delta^{0} = udd, \quad \Delta^{-} = ddd$$

Δ⁺⁺バリオンは
アップクォーク3個で出来てゐる



Δバリオンのスピン

クォークはすべて上向き

$$\frac{3}{2} = +\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$$

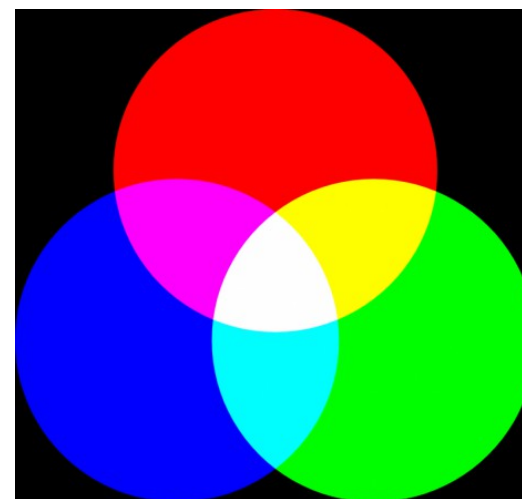
パウリの排他原理

- 同じスピンのアップクォークは禁止
- 別の自由度が必要: 3成分必要

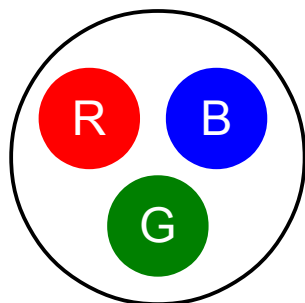


クォークは **赤(R)**、**青(B)**、**緑(G)** のカラー(色電荷)を一つ持つ
 反クォークは補色(反色): **反赤($\bar{R}$)**、**反青($\bar{B}$)**、**反緑($\bar{G}$)** を持つ
 ハドロンは、白色となるようなカラーの組み合わせをとる

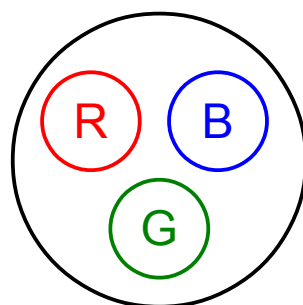
	第1世代	第2世代	第3世代
クォーク	 アップ	 チャーム	 トップ
	 ダウン	 ストレンジ	 ボトム



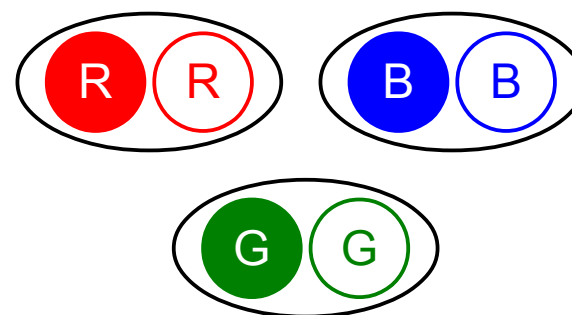
バリオン



反バリオン



中間子





力の種類

到達距離

『力を伝える粒子』

質量

電磁力

無限遠

光子

0

核力

 $\sim 10^{-15} \text{ m}$

パイ中間子

陽子の0.15倍

1947年 発見

1948年 人工的に生成

強い力

無限遠

グルーオン

0

クォークを結びつけ、陽子・中性子を作る力

弱い力

 $\sim 10^{-18} \text{ m}$

W・Z粒子

陽子の約90倍

ベータ崩壊を引き起こす力

重力

無限遠

(重力子)

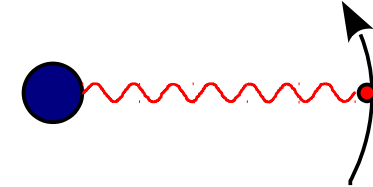
0



量子色力学: Quantum Color Dynamics: **QCD**

電子と原子核を結ぶ**もの** = 光子

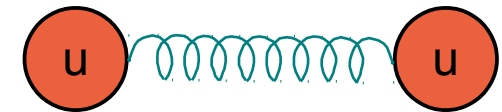
- 「電磁相互作用」
- 量子電磁気学



相互作用の強さ 電荷

クォーク同士を結ぶ**もの** = グルーオン

- 「強い相互作用」
- 量子色力学

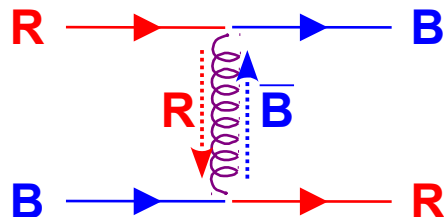


相互作用の強さ 色電荷

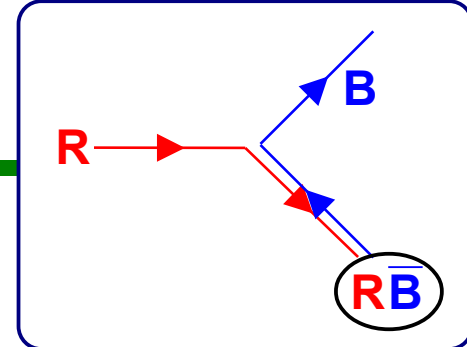


グルーオンの色

YAMAGATA UNIVERSITY



$R\bar{B}$ (または $\bar{R}B$) の色電荷をもつ
グルーオンを交換



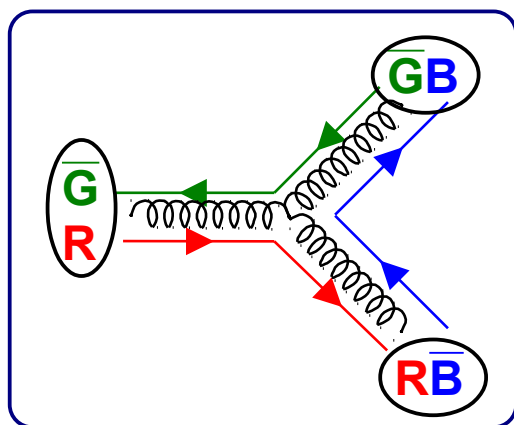
$$R\bar{B} \quad R\bar{G} \quad G\bar{R} \quad G\bar{B} \quad B\bar{R} \quad B\bar{G}$$

$$\frac{R\bar{R} - G\bar{G}}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{R\bar{R} + G\bar{G} - 2B\bar{B}}{\sqrt{6}}$$

グルーオンも色電荷をもつので、グルーオン間にも相互作用が起こる

↔ 光子同士は相互作用しない(電磁相互作用)

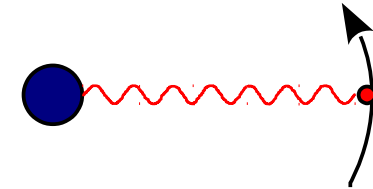




量子色力学: Quantum Color Dynamics: QCD

電子と原子核を結ぶもの = 光子

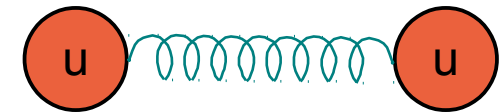
- ・ 「電磁相互作用」
- ・ 量子電磁気学



相互作用の強さ 電荷

クォーク同士を結ぶもの = グルーオン

- ・ 「強い相互作用」
- ・ 量子色力学

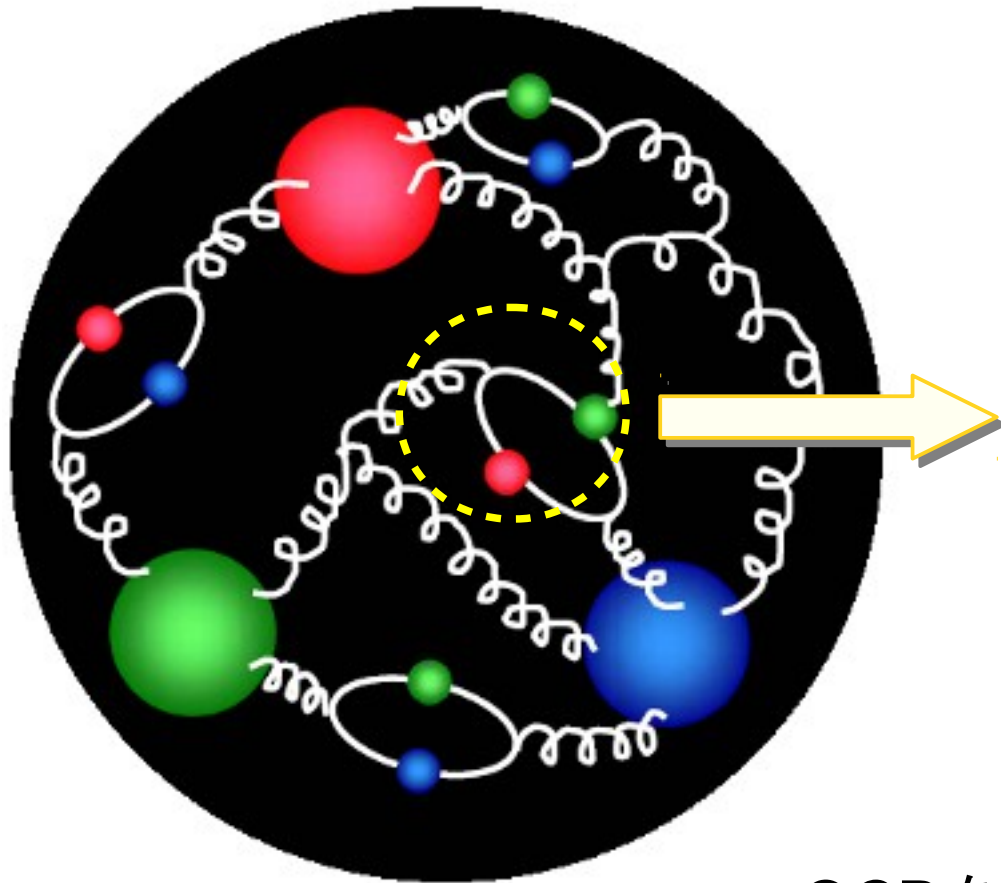


相互作用の強さ 色電荷

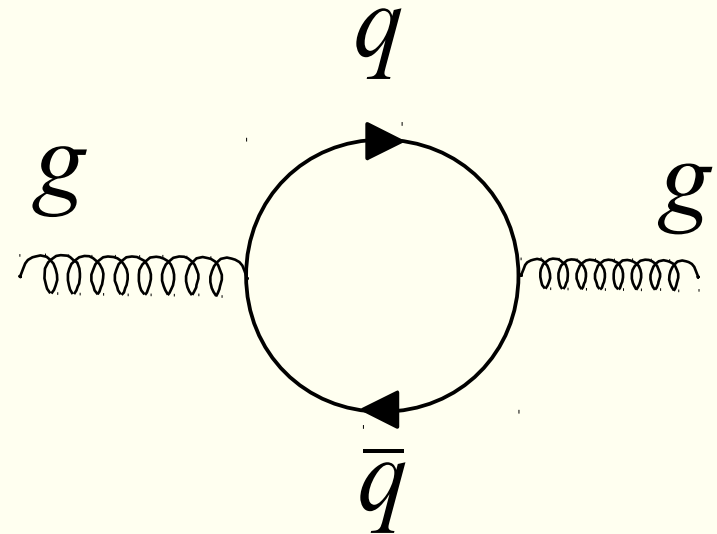
クォークフレーバーとは独立
→ アップ・ダウン・ストレンジ
皆同等



陽子内の反クォーク



グルーオンから
クォーク・反クォーク対が生成



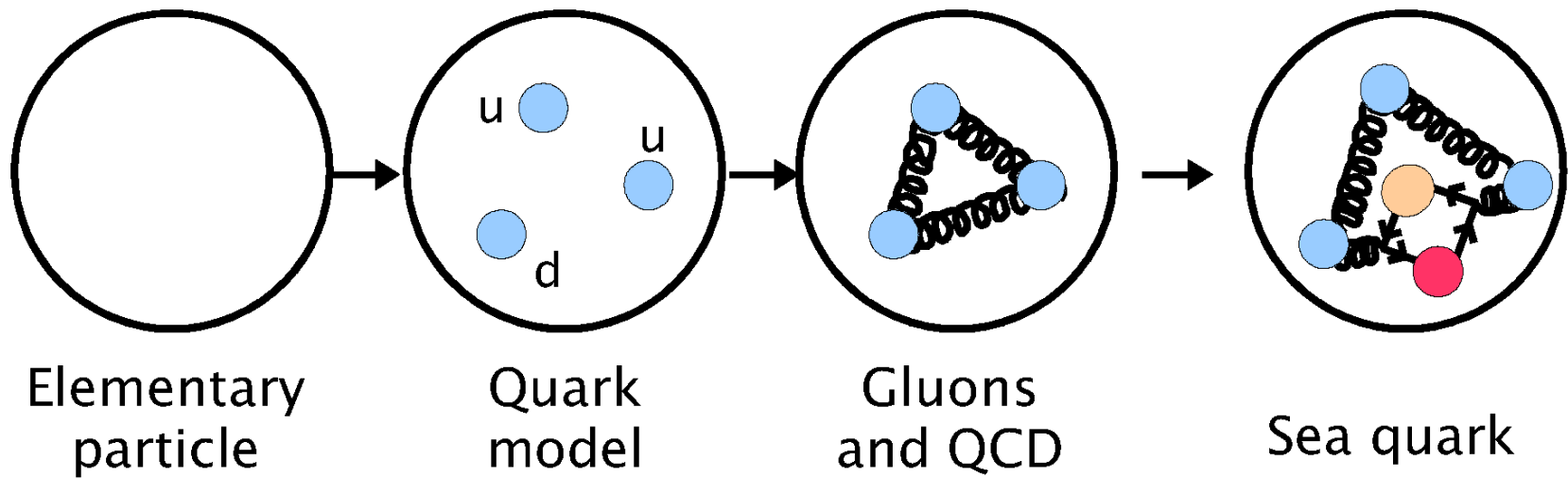
QCDを信じるならば……

$$\bar{d} = \bar{u}$$



陽子内部構造理解の発展

YAMAGATA UNIVERSITY





$$F_2^p(x) = \sum_q e_q^2 \cdot x \cdot q(x)$$

アイソスピン対称性

$$u^p = d^n$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{F_2^p(x)}{x} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 (u^p + \bar{u}^p) + \left(\frac{1}{3}\right)^2 (d^p + \bar{d}^p) + \left(\frac{1}{3}\right)^2 (s^p + \bar{s}^p) + \dots \\ \frac{F_2^n(x)}{x} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 (d^p + \bar{d}^p) + \left(\frac{1}{3}\right)^2 (u^p + \bar{u}^p) + \left(\frac{1}{3}\right)^2 (s^p + \bar{s}^p) + \dots \end{array} \right.$$

$$\frac{F_2^p(x) - F_2^n(x)}{x} = \frac{1}{3} ((u - \bar{u}) - (d - \bar{d})) - \frac{2}{3} (\bar{d} - \bar{u})$$



フレーバー対称性をやぶる海クォーク

$$F_2^p(x) = \sum_q e_q^2 \cdot x \cdot q(x)$$

$$\frac{F_2^p(x) - F_2^n(x)}{x} = \frac{1}{3} ((u - \bar{u}) - (d - \bar{d})) - \frac{2}{3} (\bar{d} - \bar{u})$$

x で積分

$$\int (u - \bar{u}) dx = 2 \quad \text{価アップクォークの数}$$

$$\int (d - \bar{d}) dx = 1 \quad \text{価ダウンクォークの数}$$

$$\bar{u}(x) = \bar{d}(x) \quad \text{フレーバー対称な海クォーク}$$

$$\int F_2^p(x) - F_2^n(x) \frac{dx}{x} = \frac{1}{3}$$

ゴットフリード和則

Gottfried Sum Rule



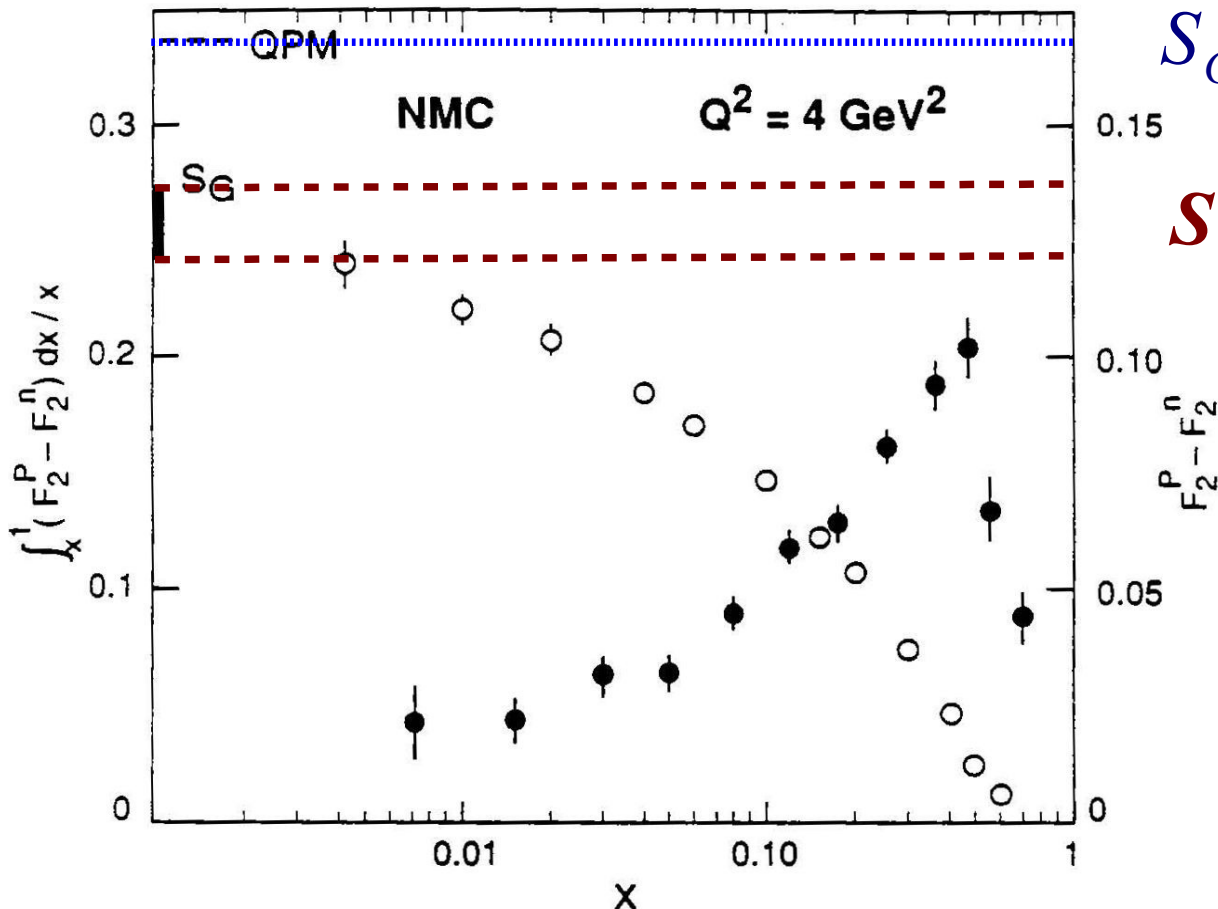
ゴットフリード和則の検証

YAMAGATA UNIVERSITY

CERN-NMC(1990)

$$\begin{cases} \mu + p \rightarrow \mu + X \\ \mu + n \rightarrow \mu + X \end{cases} \Rightarrow F_2^p - F_2^n$$

$$S_G = \int_0^1 (F_2^p - F_2^n) \frac{dx}{x} = \frac{1}{3} (u_v - d_v) + \frac{2}{3} (\bar{d} - \bar{u}) = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} (\bar{d} - \bar{u})$$



$$S_G = \frac{1}{3} \quad \bar{d} = \bar{u}$$

$$S_G = 0.2281 \pm 0.0065$$

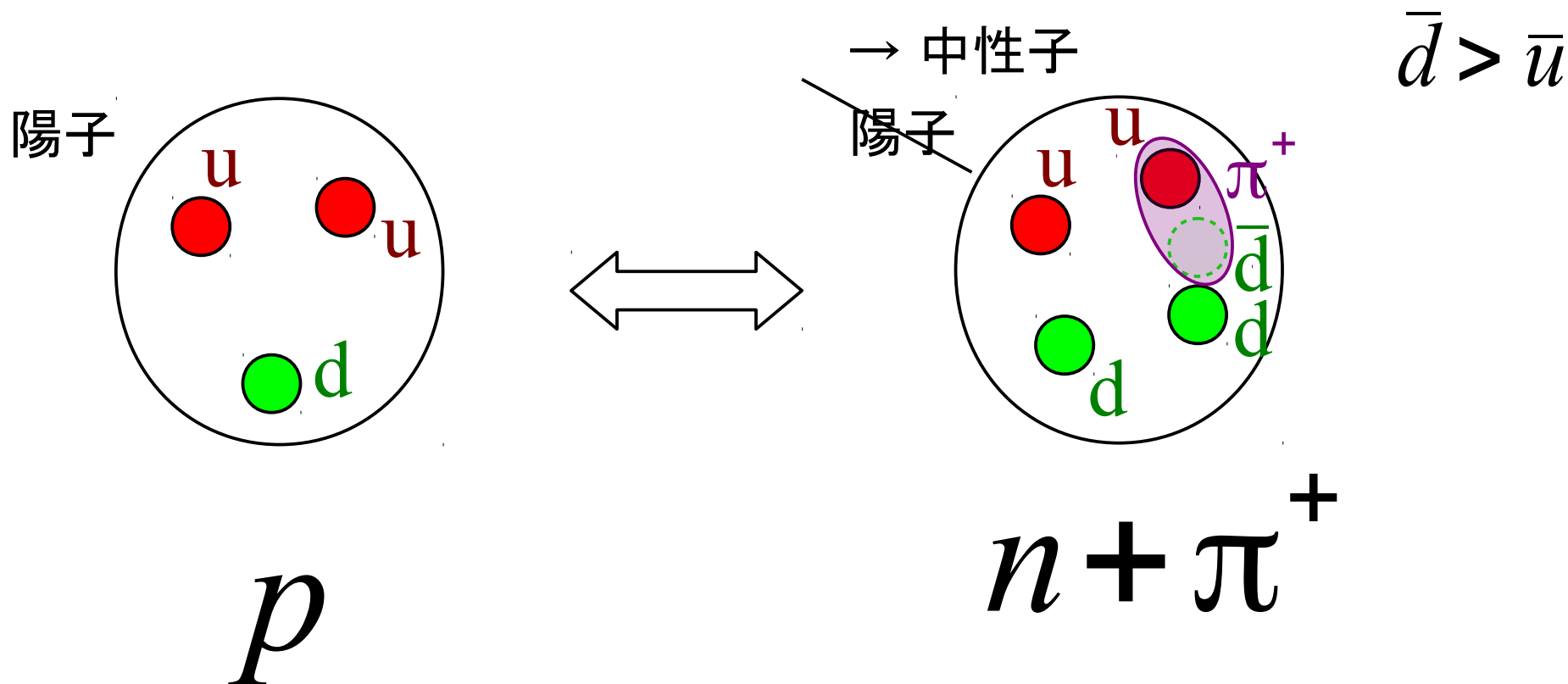
$$(\bar{d} - \bar{u}) \sim 0.11$$



ゴットフリード和則の破れが意味している事

パイ中間子雲模型

陽子内部では
ダウン・反ダウン対が作られやすい



他には パウリ排他律、Chiral quark, instanton, ...



NMC SPECTROMETER (TOP VIEW)

ミュー粒子

90 ~ 280 GeV/c

標的: 水素・重水素等

検出器

散乱されたミュー粒子の
運動量を測定

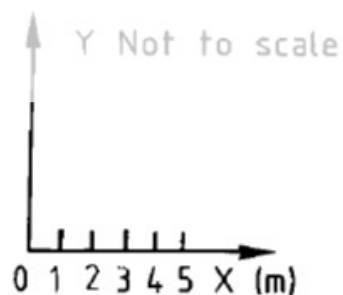
BMS
V1,V1.5,V3,V2.1,V2
BHA,BHB

P0A-E,PV1-2,P1-3,P4A-5C
FSM
W1-2,W4A-5B,W6-7
H1H,H1V,H3V,H3H,H4,H5
H1',H3',H4'
H2



Beam momentum station
Veto counters
Beam hodoscopes
Proportional chambers
Forward spectrometer magnet
Drift chambers
Large angle trigger hodoscopes
Small angle trigger hodoscopes
Hadron calorimeter
Iron absorbers

60 m





ブヨルケン(Bjorken)による定式化。

ファインマンによる物理的解釈 → パートン(『部分』子)による理解



クォーク間の力：強い力

強い力の性質

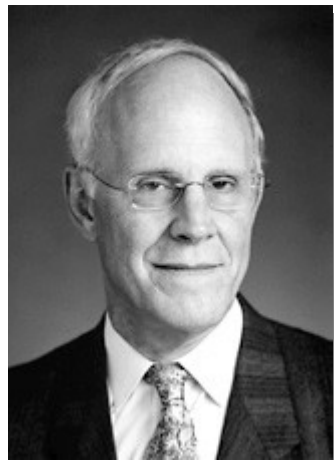
遠く離れれば離れるほど **力が強くなる**

近づくほど弱くなる

→ **漸近的自由性**

※ 電磁気力：遠距離では力は弱くなる、近づくほど強くなる

2004年 デヴィッド・グロス、H・デヴィッド・ポリツァー、フランク・ウィルチェック
強い相互作用の理論における漸近的自由性の発見





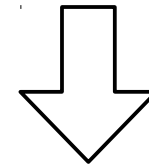
高エネルギー粒子の『衝突』・『散乱』

YAMAGATA UNIVERSITY



だるま落としの特徴

- ・ 十分勢いをつけて
- ・ コマの1つだけを打ち抜くと
- ・ 他のコマはそのまま、打ち出される
- ・ 上のコマはだるまを倒さずに
- ・ 下にずれる

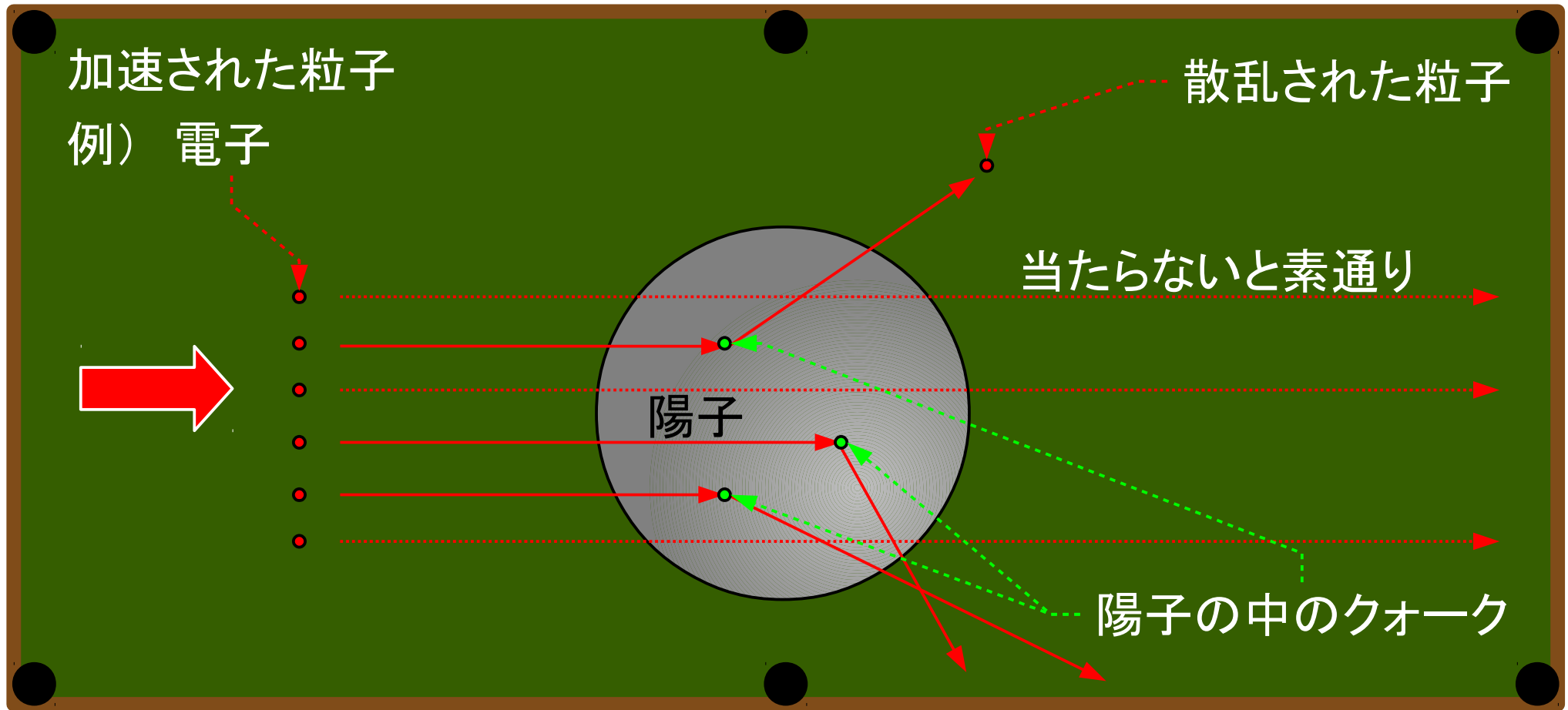


強くたたくと、コマはお互いに『自由』に振る舞う

漸近的自由性



陽子の内部を探る： 電子とクォークの『衝突』と『散乱』



陽子の中を探る実験

『ビリヤード』+『だるま落とし』

散乱された電子を詳しく調べる事で、
陽子の中に

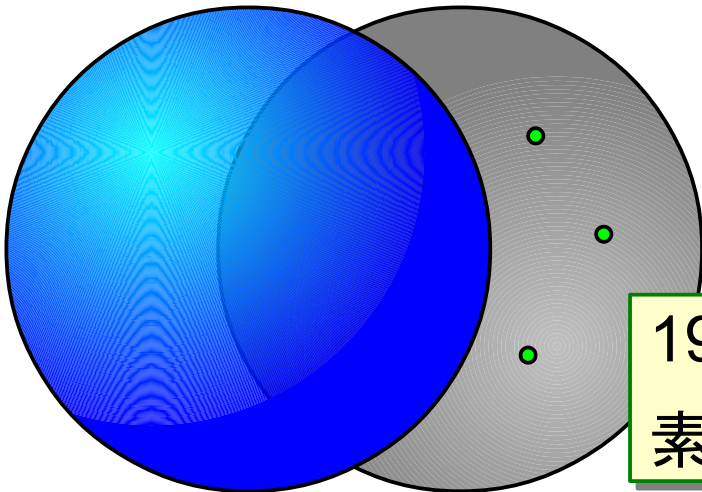
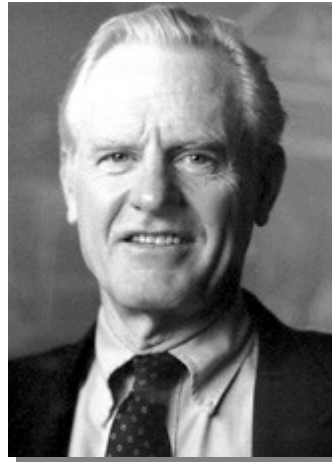
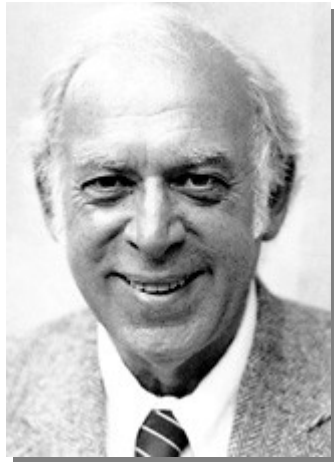
『何個のクォーク』

が入っているか分かる



陽子の中にあるクォークの数

1990年ジェローム・アイザック・フリードマン、ヘンリー・ケンドール、リチャード・E・テイラー
素粒子物理学におけるクォーク模型の決定的重要性をもった、
陽子および中性子標的による電子の深非弾性散乱に関する先駆的研究 



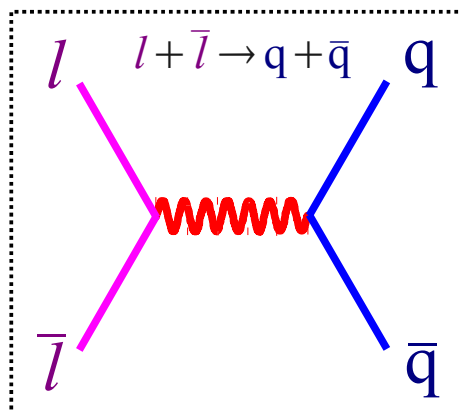
『陽子の中に粒子が3個ある』

1969年 マレー・ゲルマン

素粒子の分類およびその相互作用に関する発見 

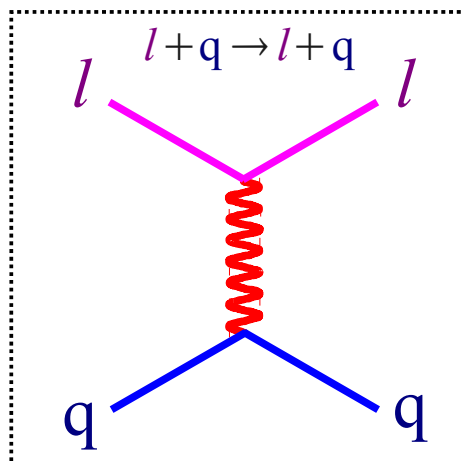


高エネルギー散乱過程



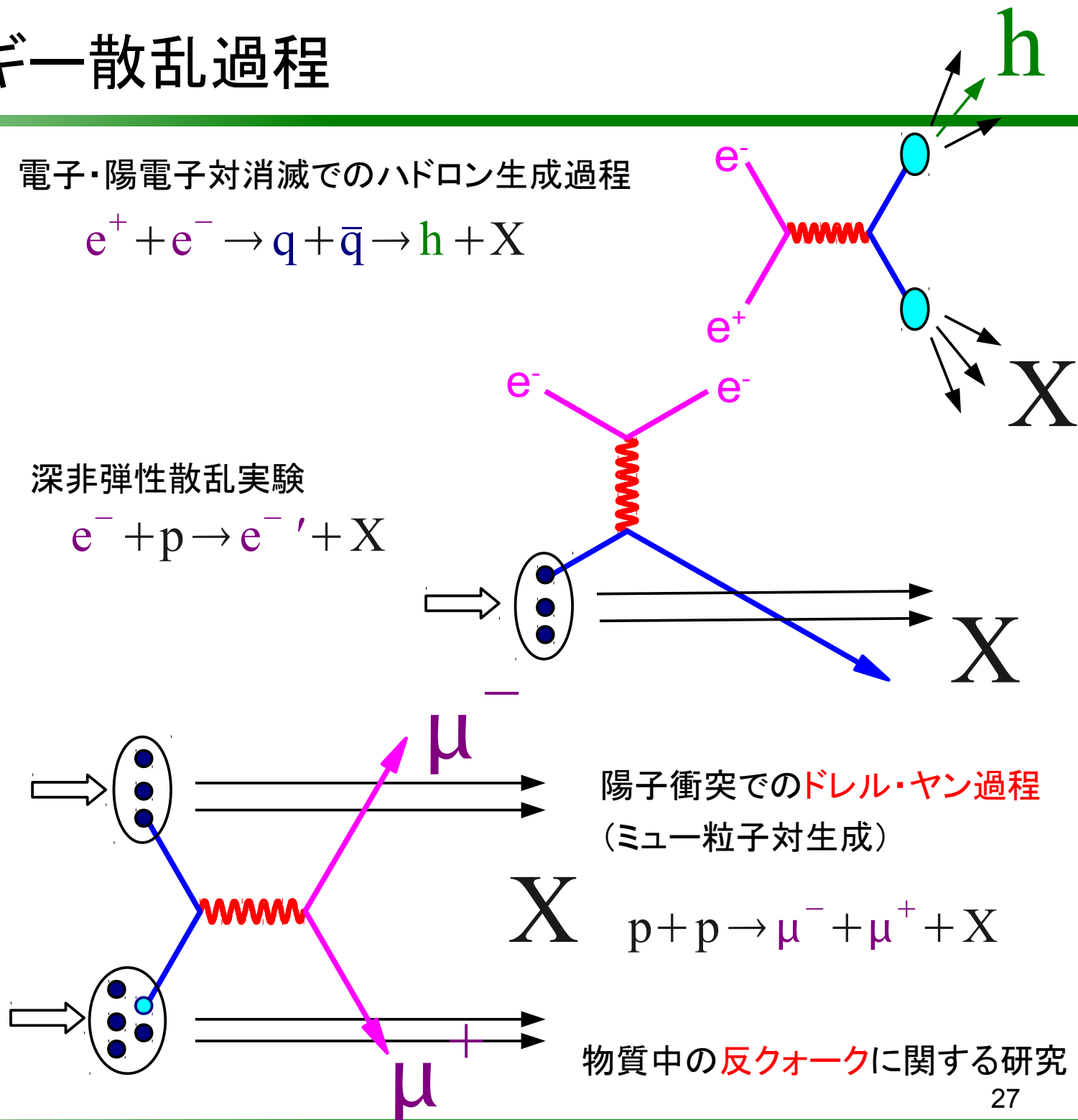
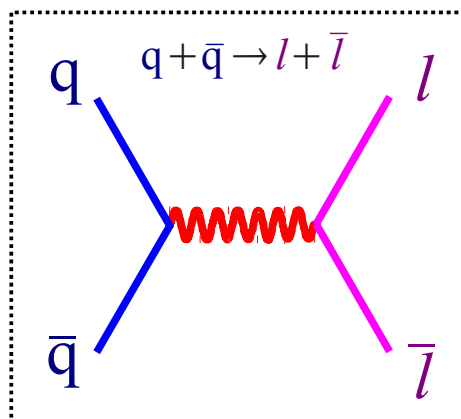
電子・陽電子対消滅でのハドロン生成過程

$$e^+ + e^- \rightarrow q + \bar{q} \rightarrow h + X$$



深非弾性散乱実験

$$e^- + p \rightarrow e^-' + X$$



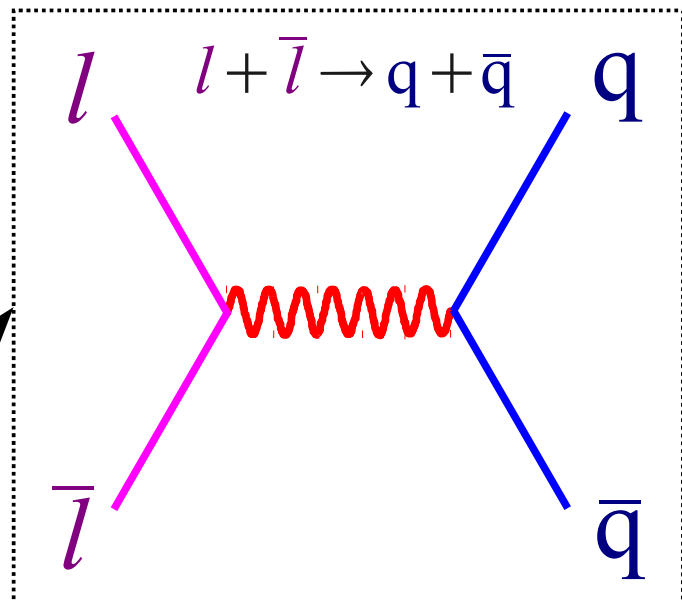
陽子衝突でのドレル・ヤン過程
(ミュー粒子対生成)

$$p + p \rightarrow \mu^- + \mu^+ + X$$

物質中の反クォークに関する研究

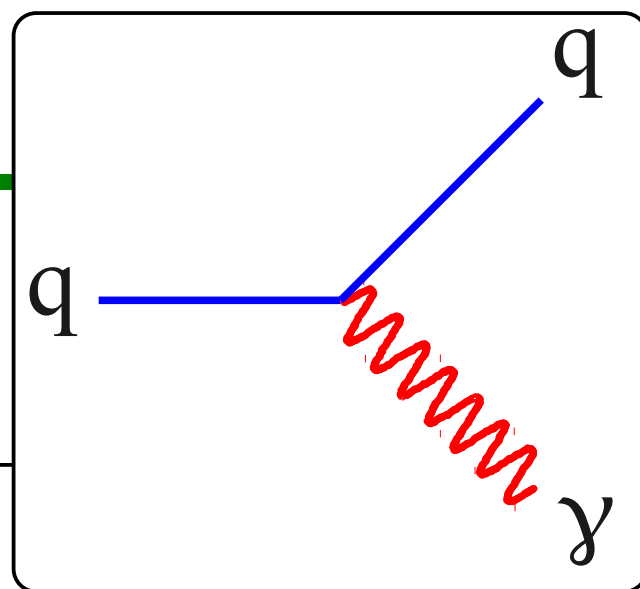


素過程いろいろ



クォークとレプトンとの
電磁相互作用による散乱

- ・ クォークについて調べたい
- ・ プローブは良く分かっている
電磁相互作用=1光子交換

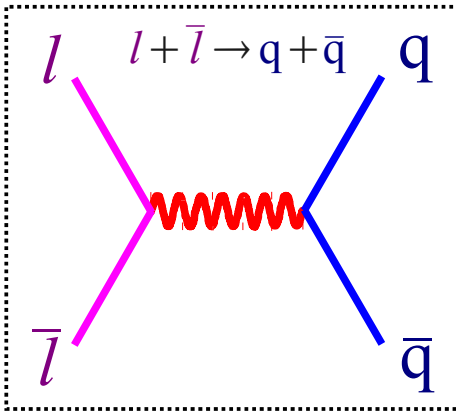


回転

時間

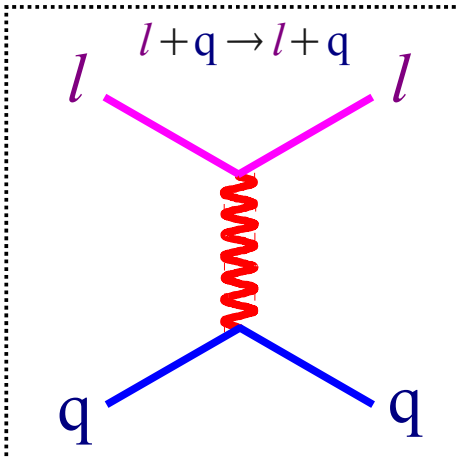


それぞれの素過程の特徴



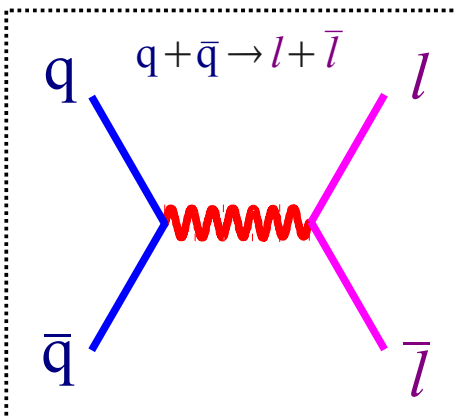
レプトン対消滅によるクォーク対生成

クォークのハドロン化(破砕過程)の研究に適する



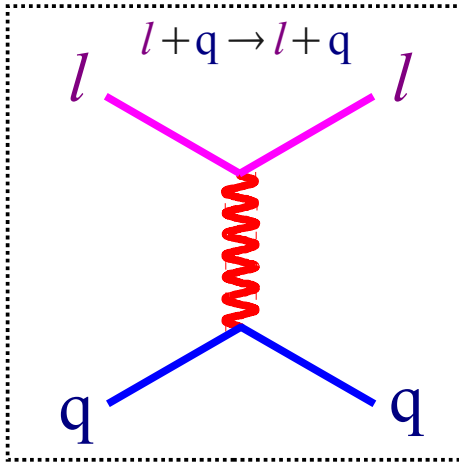
レプトンとクォークの弾性散乱

物質中(例:陽子)のクォークに関する研究に適する



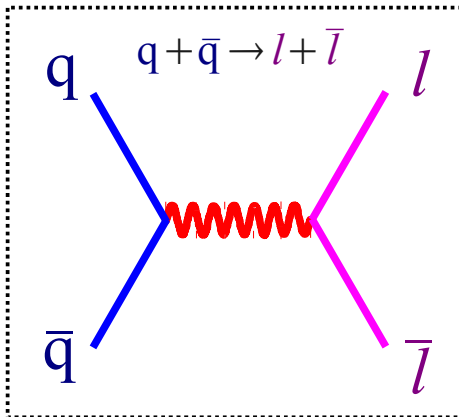
クォーク対消滅によるレプトン対生成 → ドレル・ヤン過程

物質中の反クォークに関する研究に適する



深非弾性散乱断面積

$$\frac{d\sigma}{dx} \propto \sum_i e_{q_i}^2 q_i(x)$$



ドレル・ヤン散乱断面積

$$\frac{d\sigma}{dx} \propto \sum_i e_{q_i}^2 \left(q_i^1(x) \bar{q}_i^2(x) + \bar{q}_i^1(x) q_i^2(x) \right)$$

Target

Beam

$$\frac{d^2\sigma}{dx_1 dx_2} = \frac{4\pi\alpha^2}{9x_1 x_2} \frac{1}{s} \sum_i e_i^2 \left\{ q_i^T(x^T) \bar{q}_i^B(x^B) + \bar{q}_i^T(x^T) q_i^B(x^B) \right\}$$



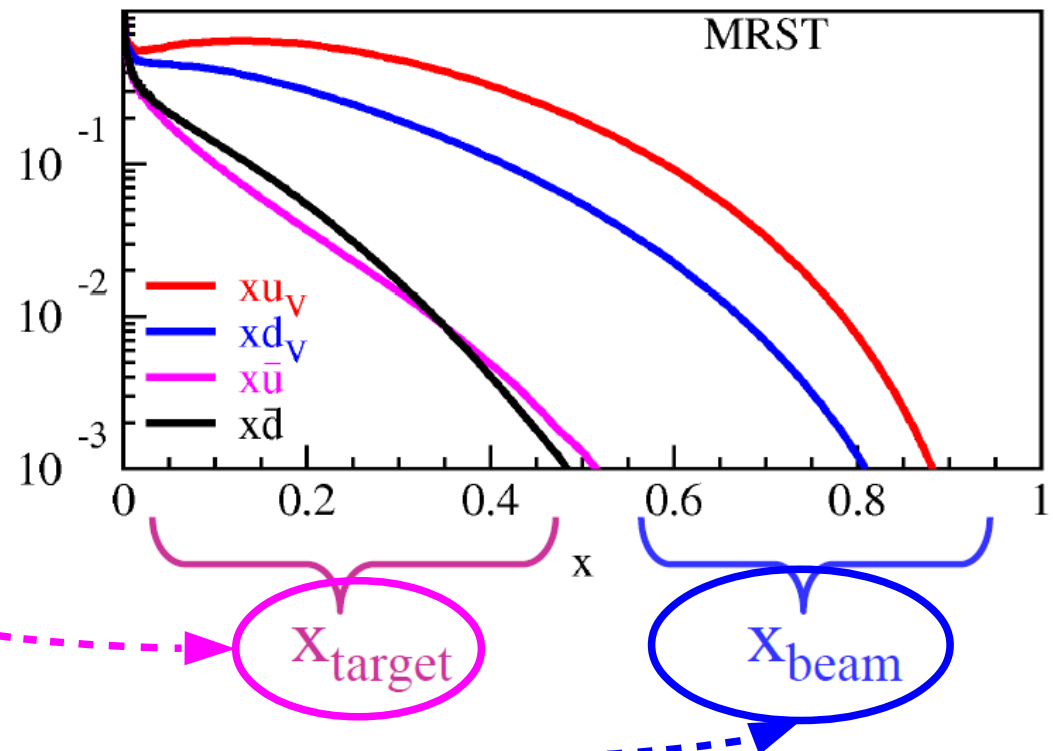
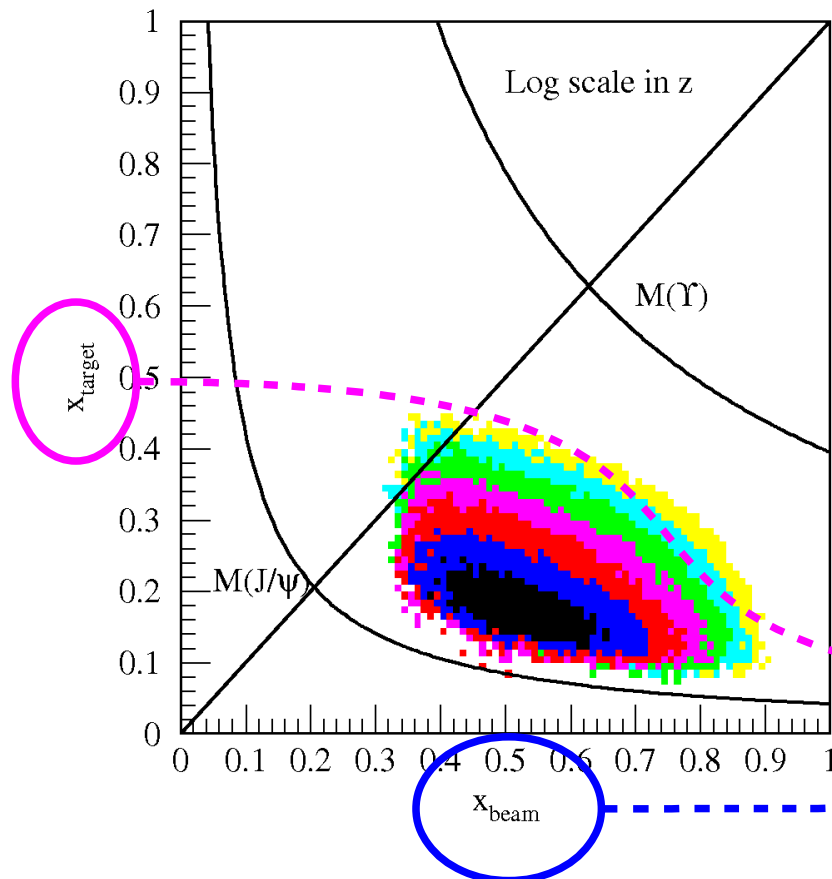
Drell-Yan cross section (fixed target)

$$\frac{d^2\sigma}{dx_1 dx_2} = \frac{4\pi\alpha^2}{9x_1 x_2} \frac{1}{s} \sum_i e_i^2 \left\{ \cancel{q_i^T(x^T) \bar{q}_i^B(x^B)} + \bar{q}_i^T(x^T) q_i^B(x^B) \right\}$$

Anti-quarks in the target

Quarks in the beam

$$x_F = x_{beam} - x_{target} > 0$$





陽子標的と重陽子標的による断面積比測定

$$\frac{d^2\sigma}{dx_1 dx_2} = \frac{4\pi\alpha^2}{9x_1 x_2} \frac{1}{s} \sum_i e_i^2 \left\{ \cancel{q_i^T(x^T) \bar{q}_i^B(x^B)} + \bar{q}_i^T(x^T) q_i^B(x^B) \right\}$$

主に U クォーク

$$p + p \rightarrow \mu^+ + \mu^- + X$$

$$\frac{d^2\sigma^{pp}}{dx_1 dx_2} \propto \left(\frac{2}{3}\right)^2 u^p(x_{beam}) \bar{u}^p(x_{target})$$

$$p + d \rightarrow \mu^+ + \mu^- + X$$

$$\frac{d^2\sigma^{pd}}{dx_1 dx_2} \propto \left(\frac{2}{3}\right)^2 u^p(x_{beam}) \bar{u}^d(x_{target})$$

$$\bar{u}^d(x_{target}) = \frac{\bar{u}^p + \bar{u}^n}{2} = \frac{\bar{u}^p(x_{target}) + \bar{d}^p(x_{target})}{2}$$

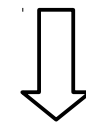
アイソスピン対称

$$(\bar{u}^p = \bar{d}^n)$$

$$\propto \left(\frac{2}{3}\right)^2 u^p(x_{beam}) \left(\frac{\bar{u}^p(x_{target}) + \bar{d}^p(x_{target})}{2} \right)$$

陽子標的と重陽子標的との断面積比

$$\frac{d^2\sigma^{pd}}{dx_1 dx_2} / \frac{d^2\sigma^{pp}}{dx_1 dx_2} \propto \frac{1}{2} \left(1 + \frac{\bar{d}}{\bar{u}} \right)$$



反d、反Uクォーク比を決定

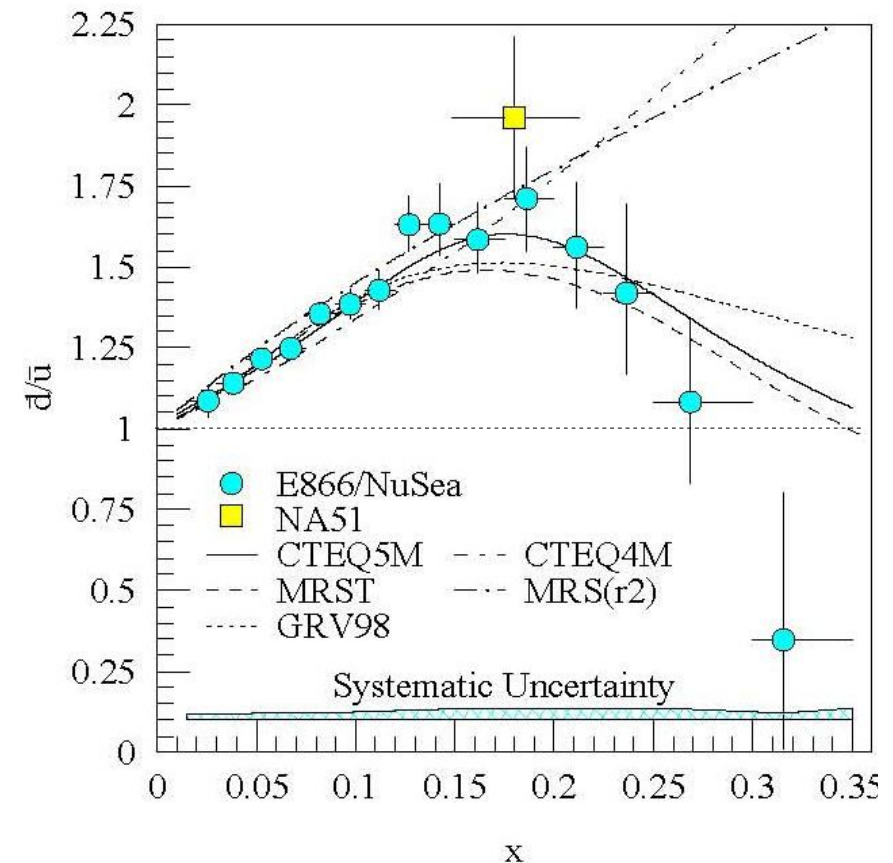


$$\frac{d^2\sigma}{dx_1 dx_2} = \frac{4\pi\alpha^2}{9x_1 x_2} \frac{1}{s} \sum_i e_i^2 \left\{ \cancel{q_i^T(x^T) \bar{q}_i^B(x^B)} + \bar{q}_i^T(x^T) q_i^B(x^B) \right\}$$

$$\begin{cases} p + p \rightarrow \mu^+ + \mu^- + X \\ p + d \rightarrow \mu^+ + \mu^- + X \end{cases}$$

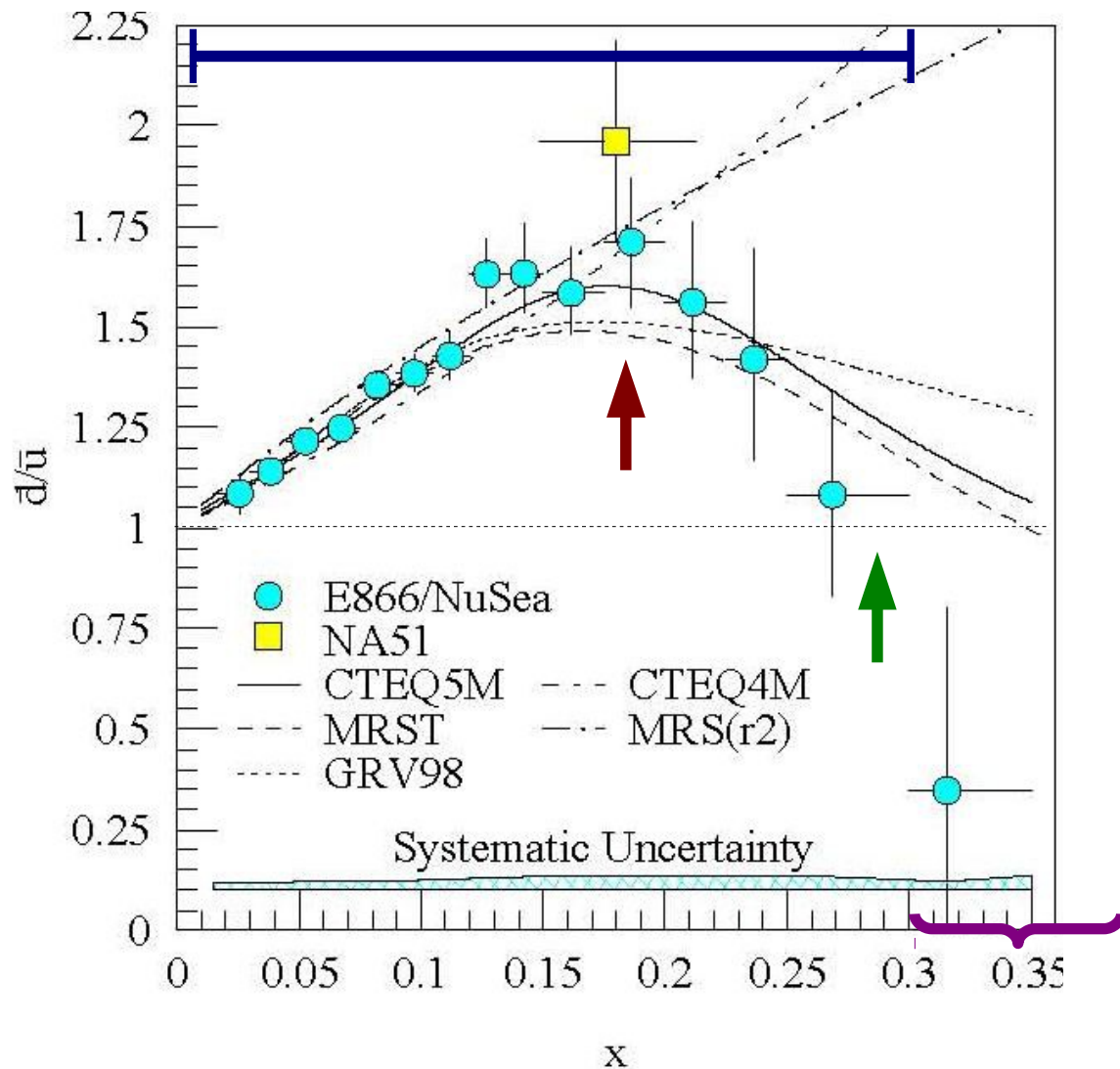
$$\Rightarrow \frac{d^2\sigma^{pd}}{d^2\sigma^{pp}} \propto \left(1 + \frac{\bar{d}}{\bar{u}} \right)$$

Using **800 GeV proton beam**,
FNAL-E866/NeuSea measured



Improved Measurement of the anti-d/anti-u Asymmetry in the Nucleon Sea,
Anti-d/anti-u Asymmetry and the Origin of the Nucleon Sea,
Measurement of the Flavor Asymmetry in the Nucleon Sea,

PRD 64, 052002 (2001)
PRD 58, 092004 (1998)
PRL 80 3715 (1998)



$$\bar{d} > \bar{u} \quad (0.015 < x < 0.3)$$

$$\bar{d}/\bar{u} = 1.6 \quad (x \sim 0.2)$$

$$\bar{d} = \bar{u} \quad (x \sim 0.3)$$

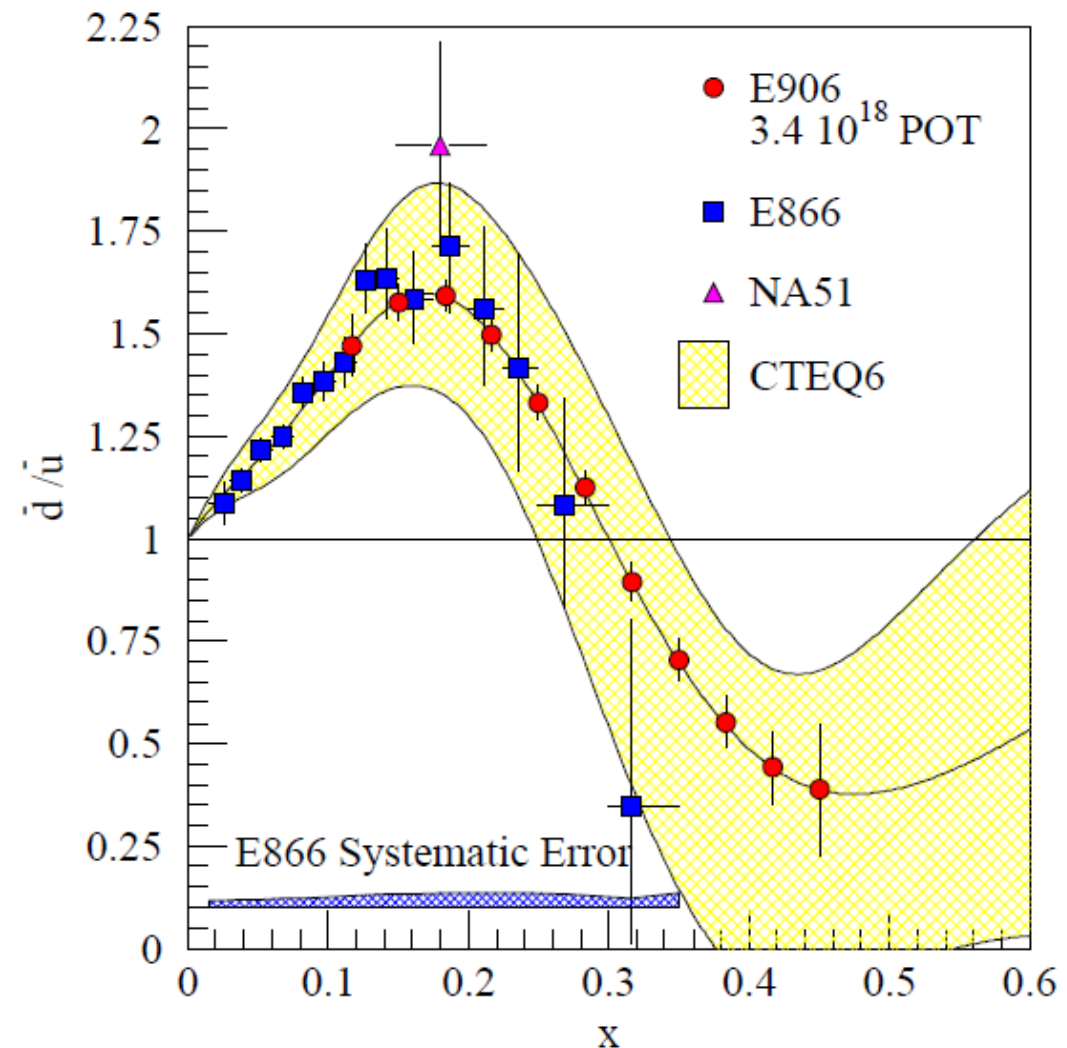
$$\bar{d} < \bar{u} \quad (x > 0.3)$$

No low-energy effective model can explain this result.



フェルミ研でのドレル・ヤン実験: SeaQuest実験

- ドレル・ヤン実験
 - FNAL-120GeV陽子ビーム
 - 陽子標的、重陽子標的
 - 反応断面積比を測定
- 陽子中での反アップ・反ダウンクォーク比を決定
 - 反クォークの運動量比 $0.25 < x < 0.45$ での測定
 - $x \sim 0.3$ で反d/反u比は反転するか？
 - $x > 0.3$ での振る舞いは？



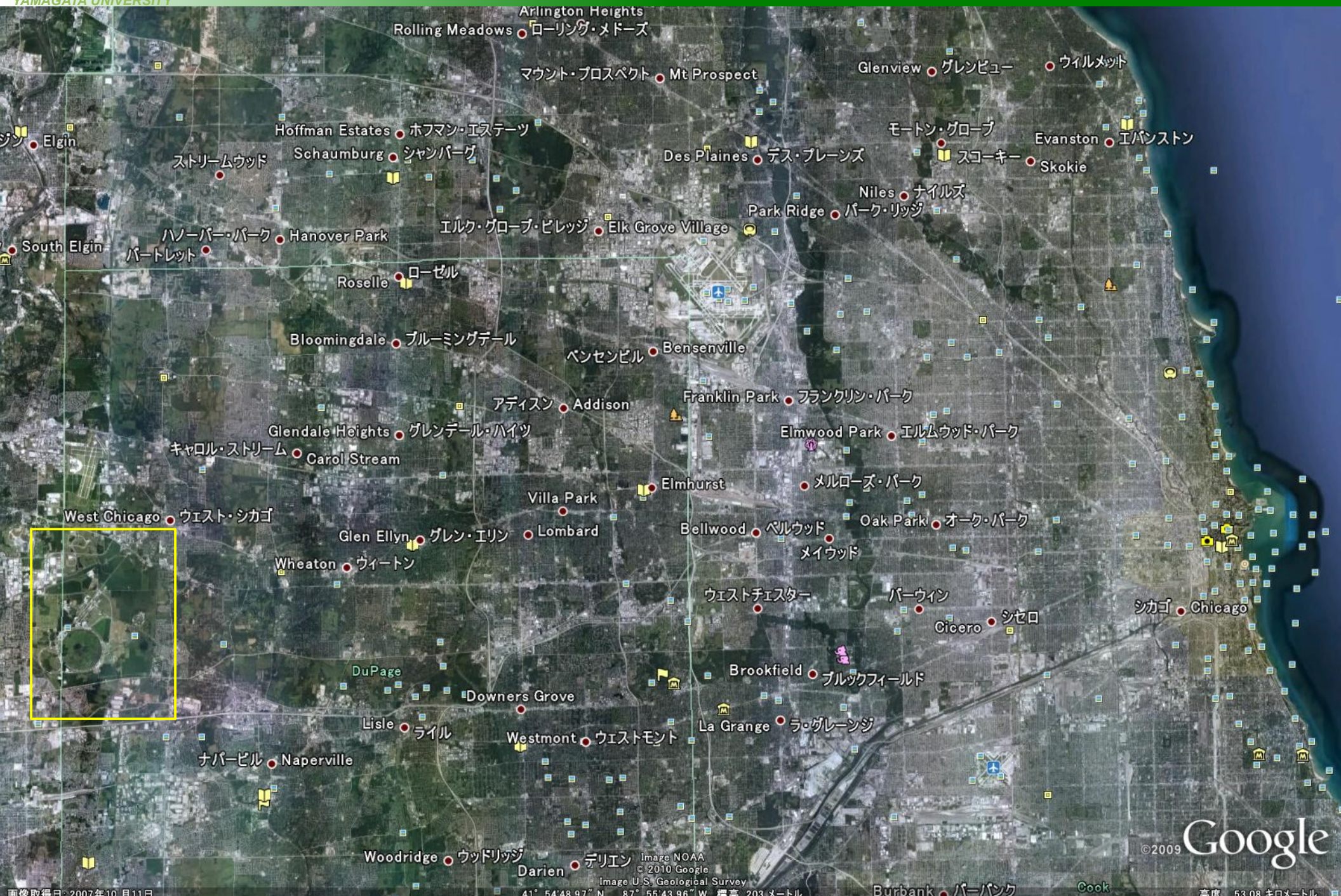
第1期測定実験(2012.2~4)終了





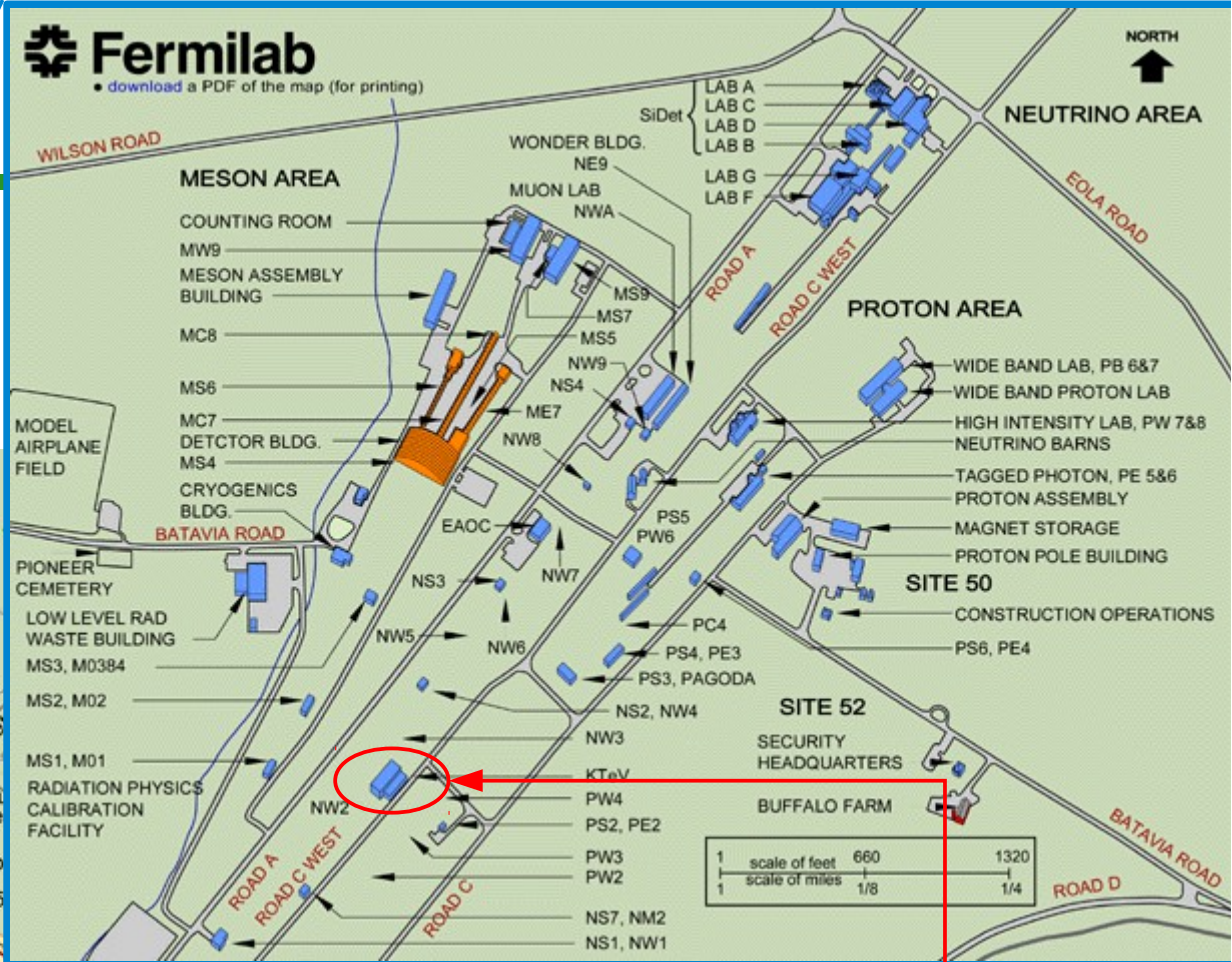
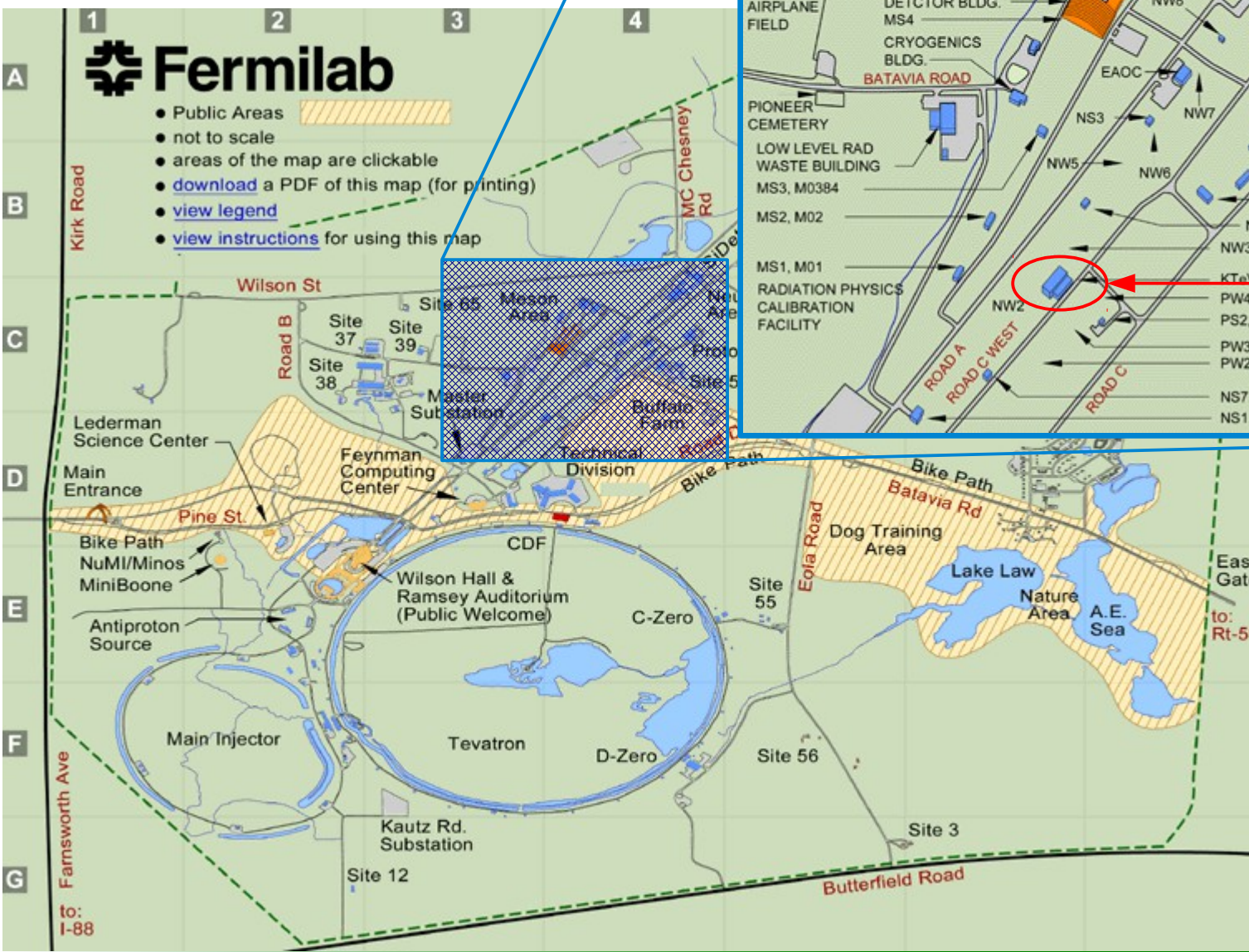
フェルミ国立加速器研究所: FNAL

YAMAGATA UNIVERSITY

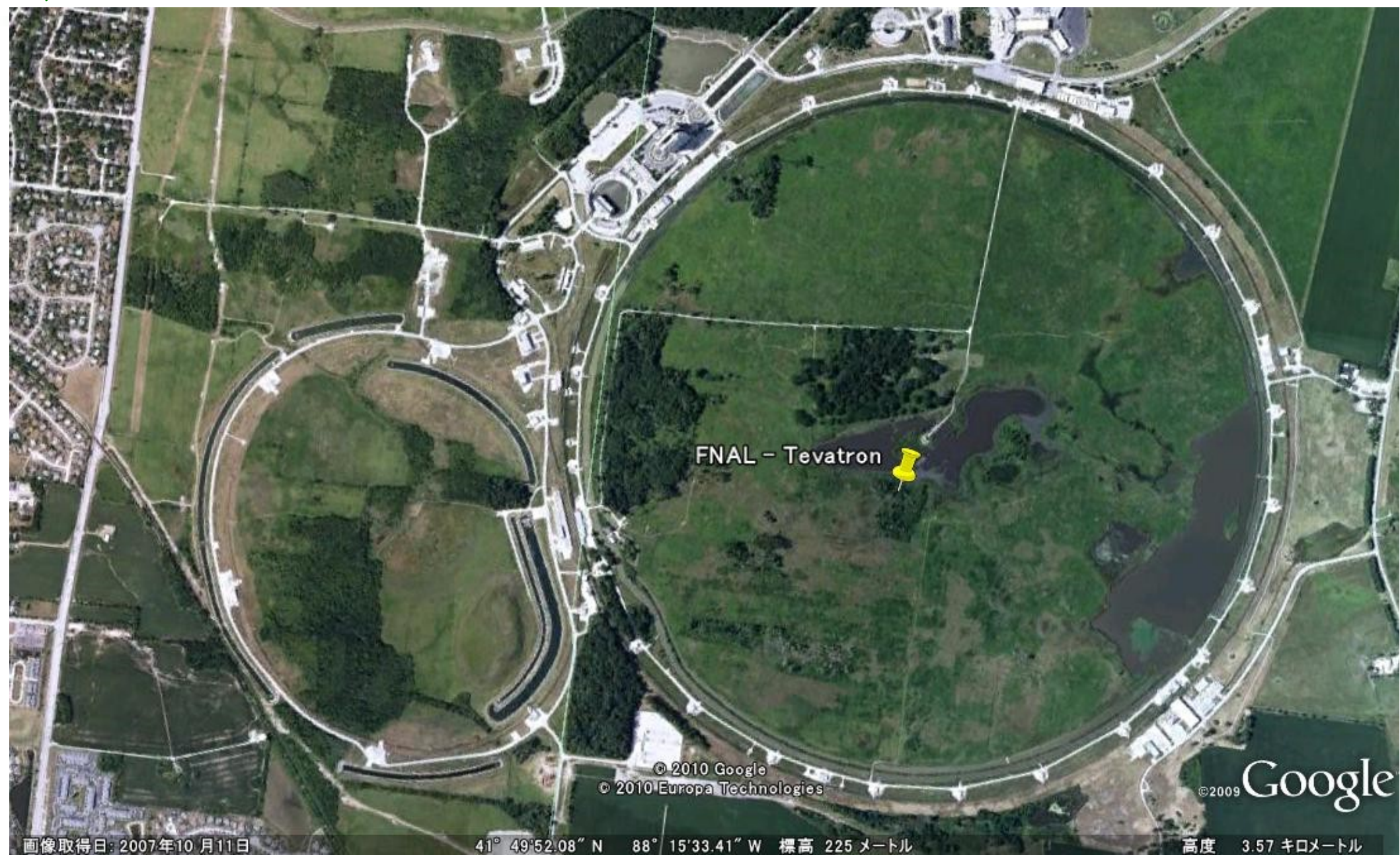


FNAL 国立フェルミ加速器研究所 (アメリカ合衆国)





SeaQuest実験



FNAL - Tevatron

© 2010 Google
© 2010 Europa Technologies

©2009 Google

画像取得日: 2007年10月11日 41° 49' 52.08" N 88° 15' 33.41" W 標高 225 メートル 高度 3.57 キロメートル



FNAL – SeaQuest 実験

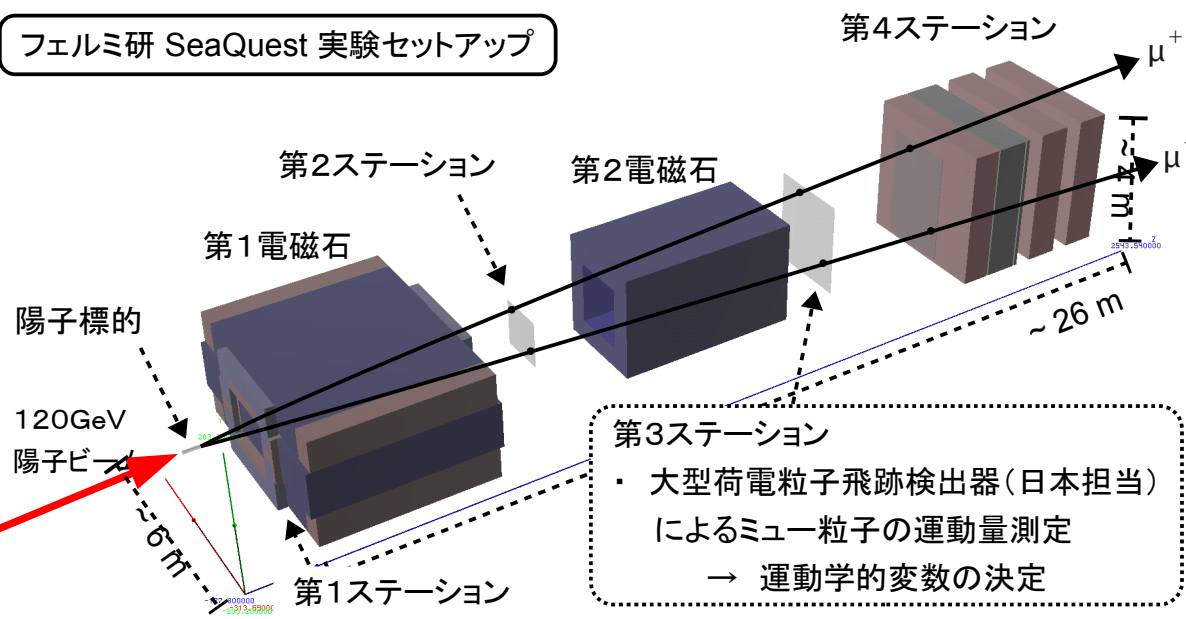
YAMAGATA UNIVERSITY

- ▶ 遅い取り出しによる 120 GeV ビーム
- ▶ バンチ長: 1 nsec、周期: 53 MHz (19 nsec interval)
- ▶ 陽子レート: $2 \times 10^{12}/\text{sec}$ in spot size
- ▶ 実験場所: Fixed target beam line の NM4 (KTeV) Hall



120 GeV 陽子

フェルミ研 SeaQuest 実験セットアップ



画像取得日: 2007年10月11日

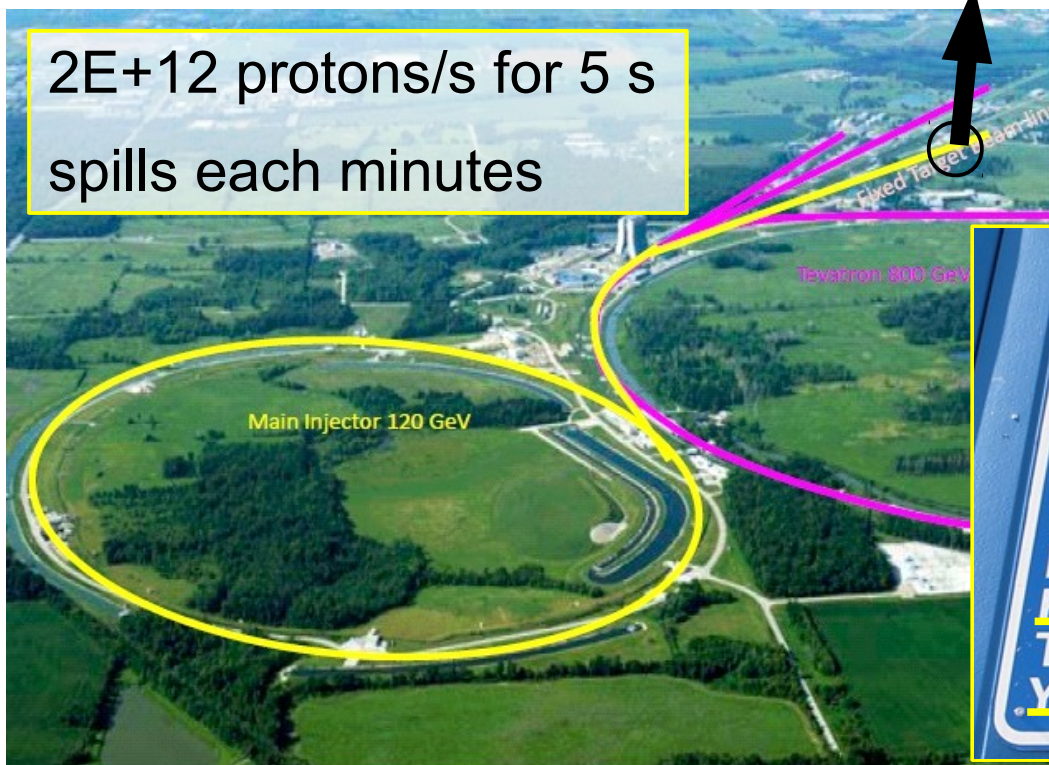
41° 50'34.36" N



E906/SeaQuest @ FNAL



$2E+12$ protons/s for 5 s
spills each minutes



SeaQuest E906/NM4	
Abilene Christian	Academia Sinica
Argonne	Colorado
Fermilab	Illinois
Kaohsiung Normal	<u>KEK</u>
Kyoto	Ling-Tung
Los Alamos	Maryland
Michigan	New Mexico
<u>RIKEN</u>	Rutgers
TJNAF	<u>Tokyo Tech</u>
<u>Yamagata</u>	



◆ 日本

◆ 東京工業大学

柴田利明、中野健一、水頭慎一、
宮坂翔、竹内信太郎

◆ 理研、理研BNL研究センター

後藤雄二

◆ 理研

竹谷篤

◆ KEK

澤田真也

◆ 山形大学

宮地義之

◆ アメリカ合衆国

◆ 台湾

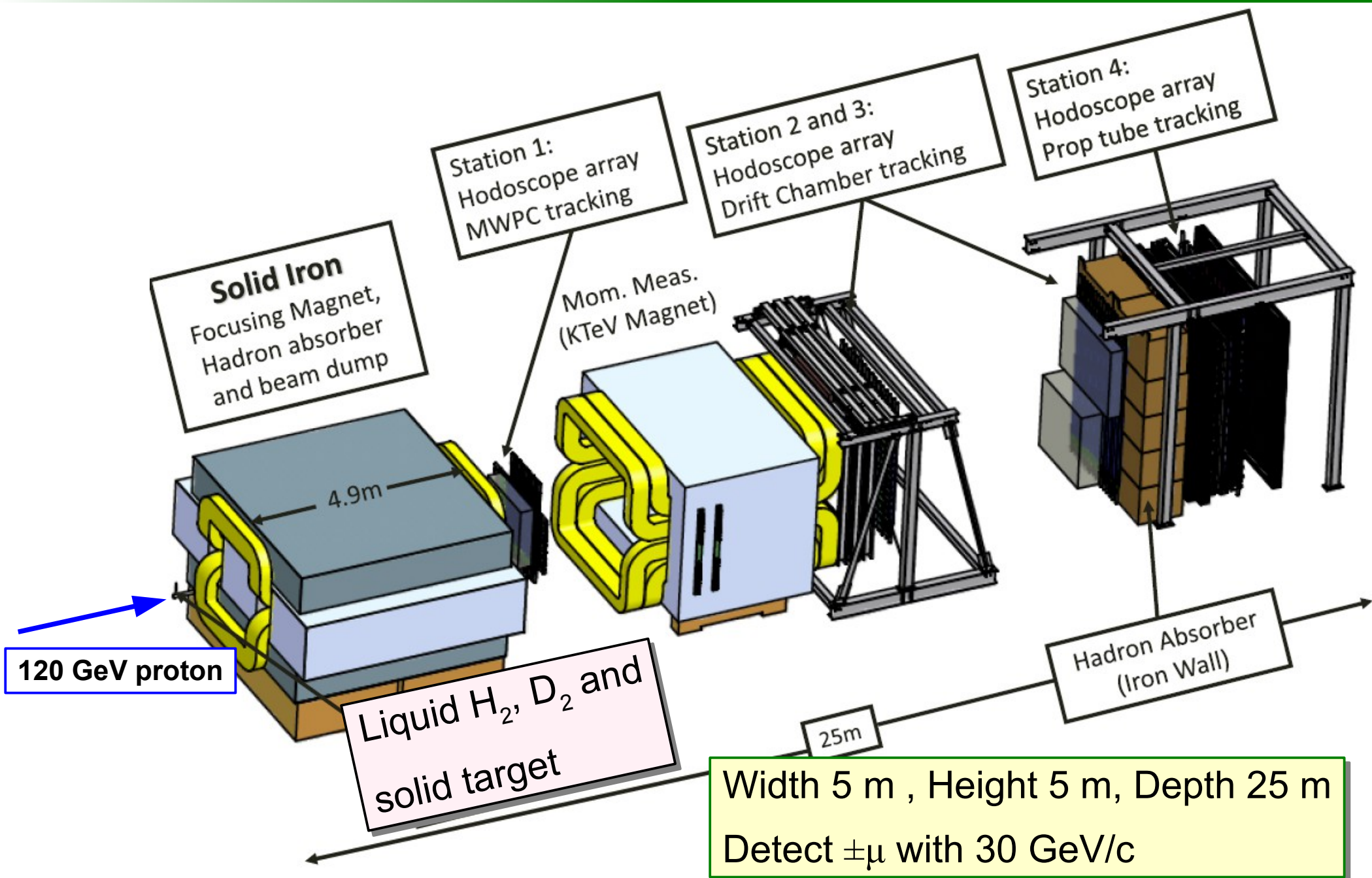
Collaboratorの一部





SeaQuest setup

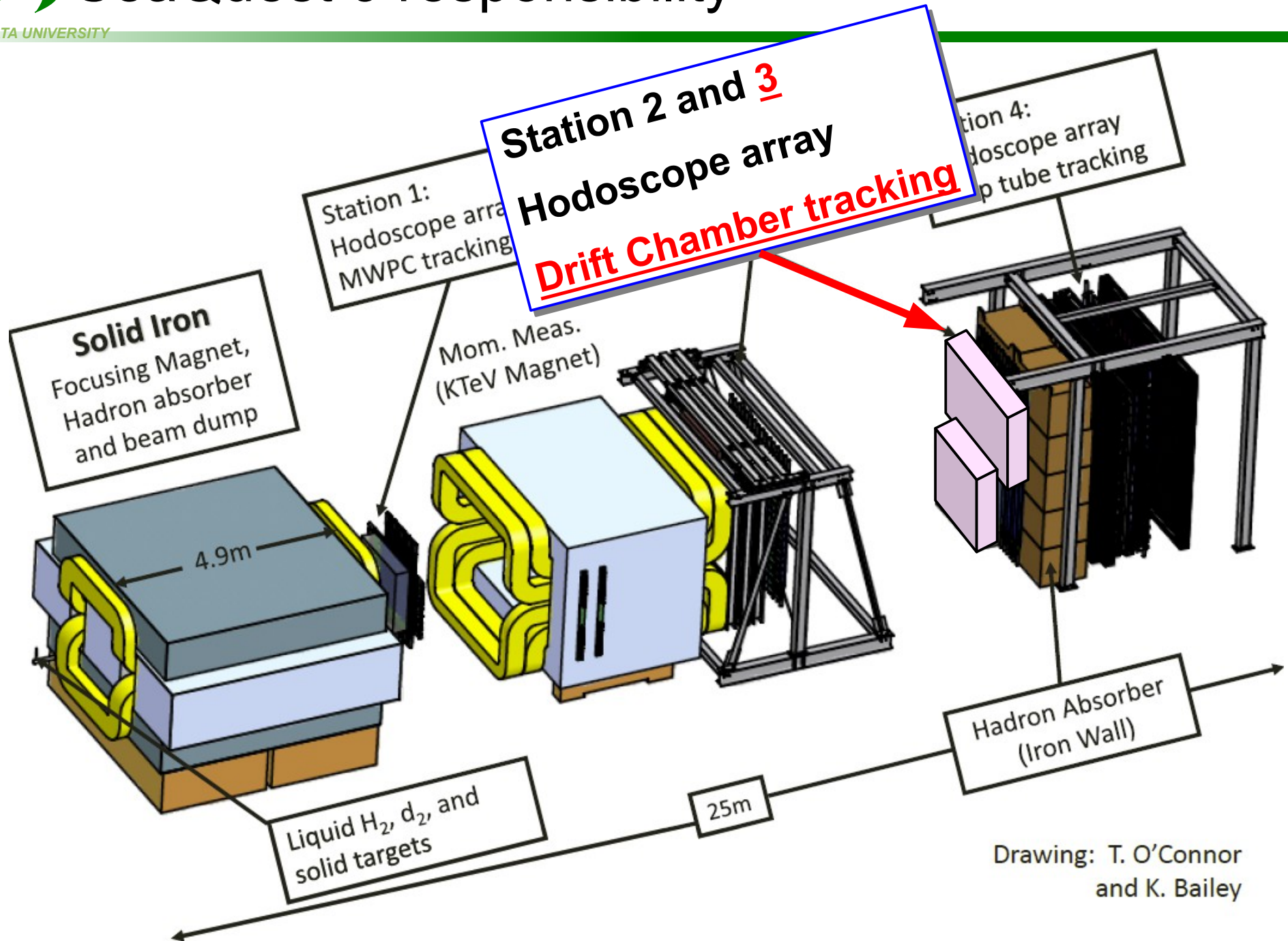
YAMAGATA UNIVERSITY





SeaQuest-J responsibility

YAMAGATA UNIVERSITY

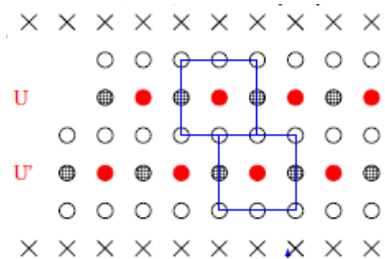


2008

2009

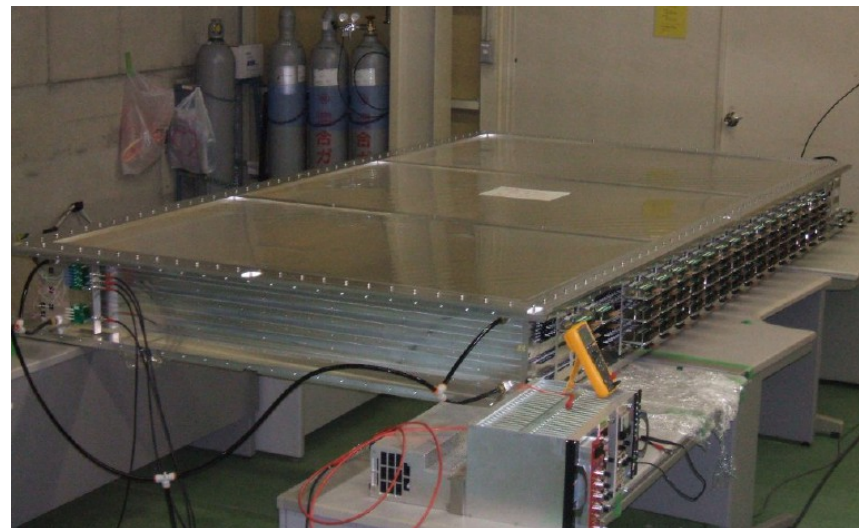
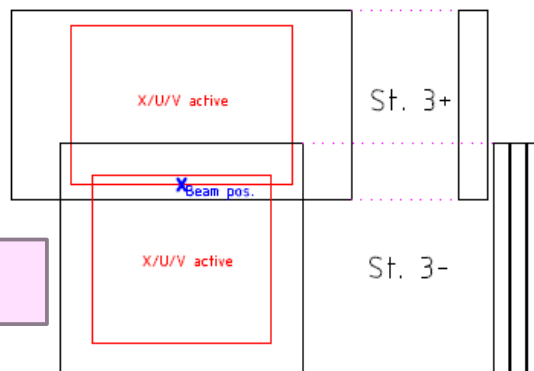
2010

2011



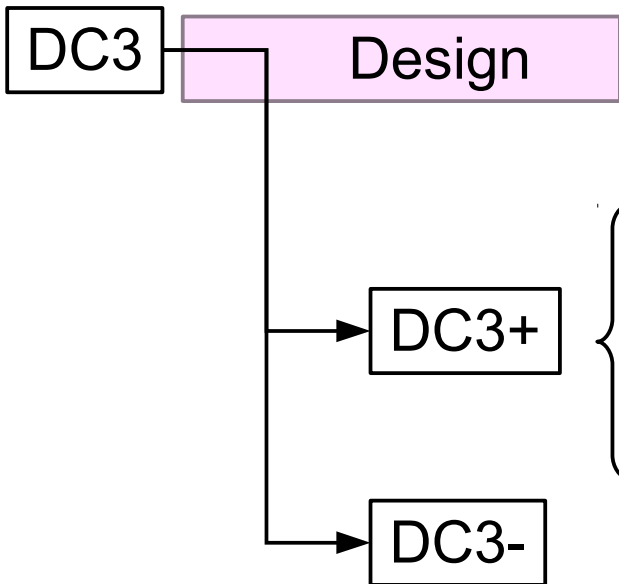
Front View

Side View



Test @RIKEN

Test & commissioning @FNAL

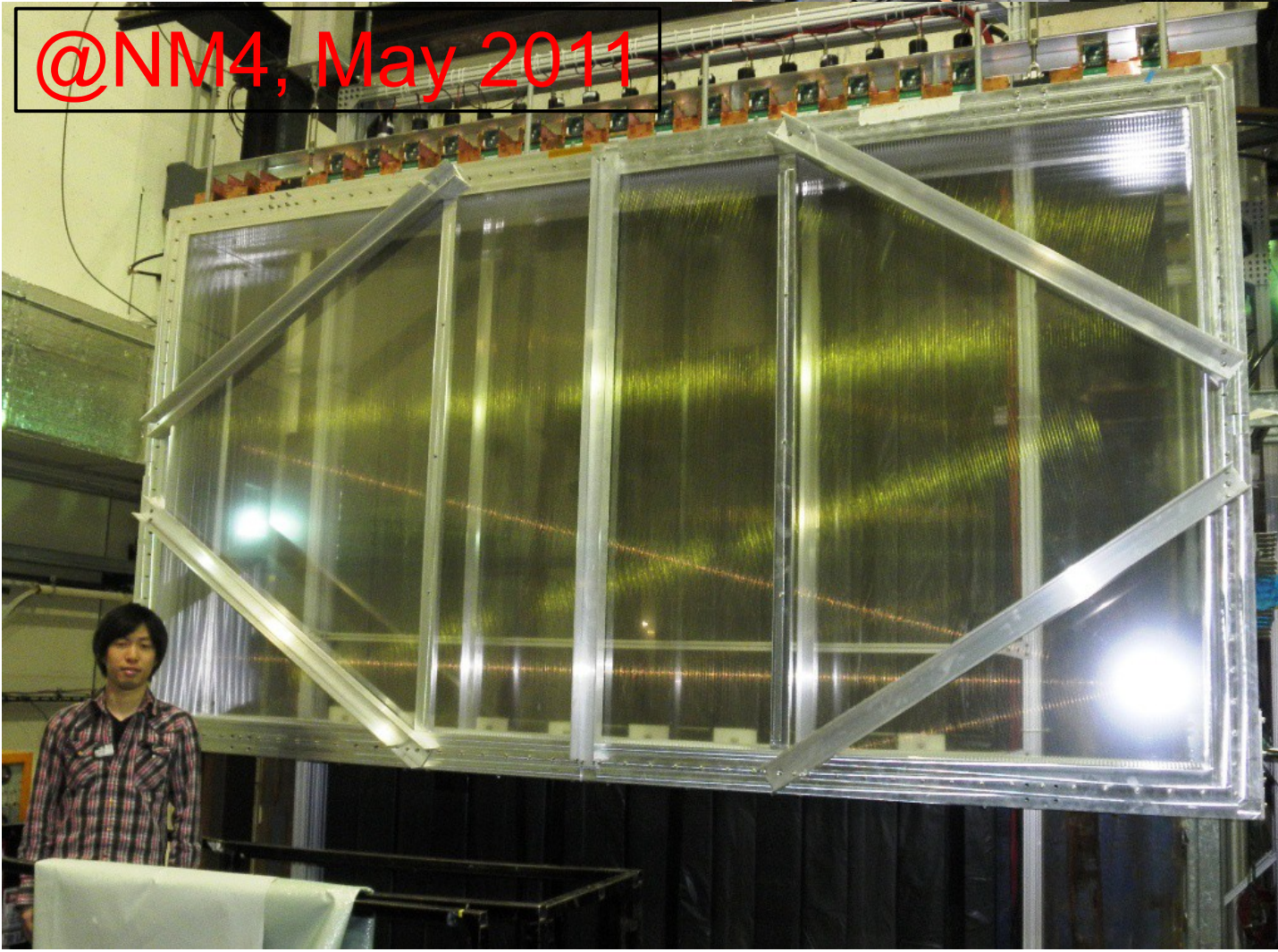


@RIKEN, June

Arrive at FNAL, July 2010

Lab 6

@NM4, May 2011



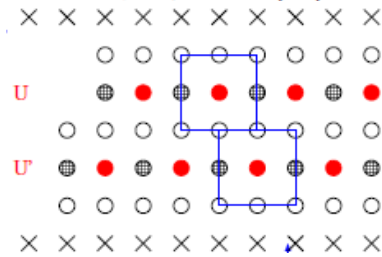
April 2011

2008

2009

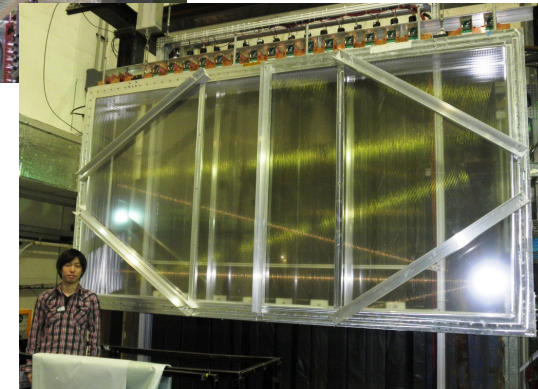
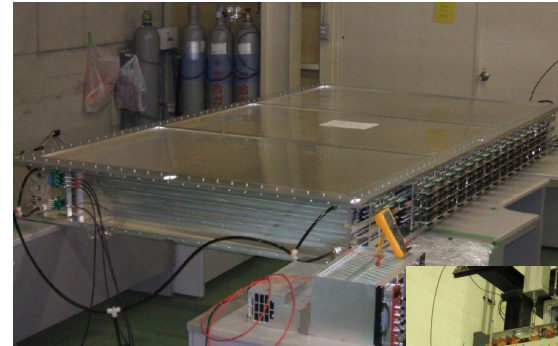
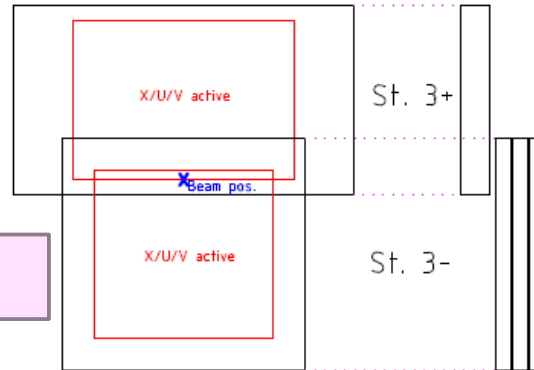
2010

2011



Front View

Side View



DC3

Design

DC3+

Construction

Test @RIKEN

Test & commissioning@FNAL

DC3-

Repair, test, commissioning



DCs repair

DC3-

reuse the station 2 drift chamber @ E866

DC3- repair



DC3+

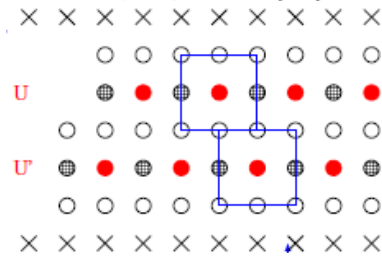


2008

2009

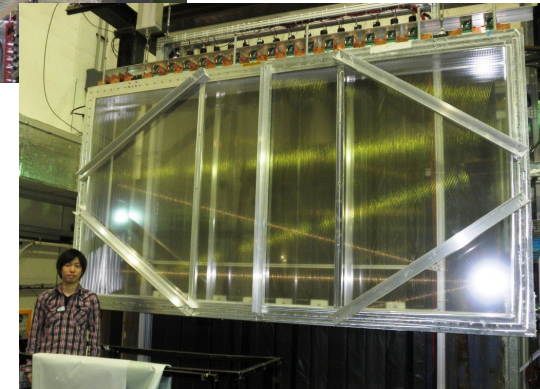
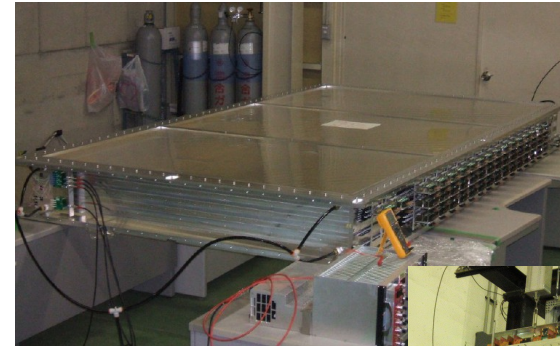
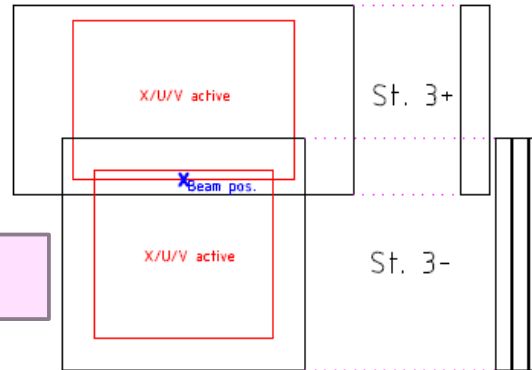
2010

2011



Front View

Side View



DC3

Design

DC3+

Construction

Test @RIKEN

DC3-

Test & commissioning@FNAL

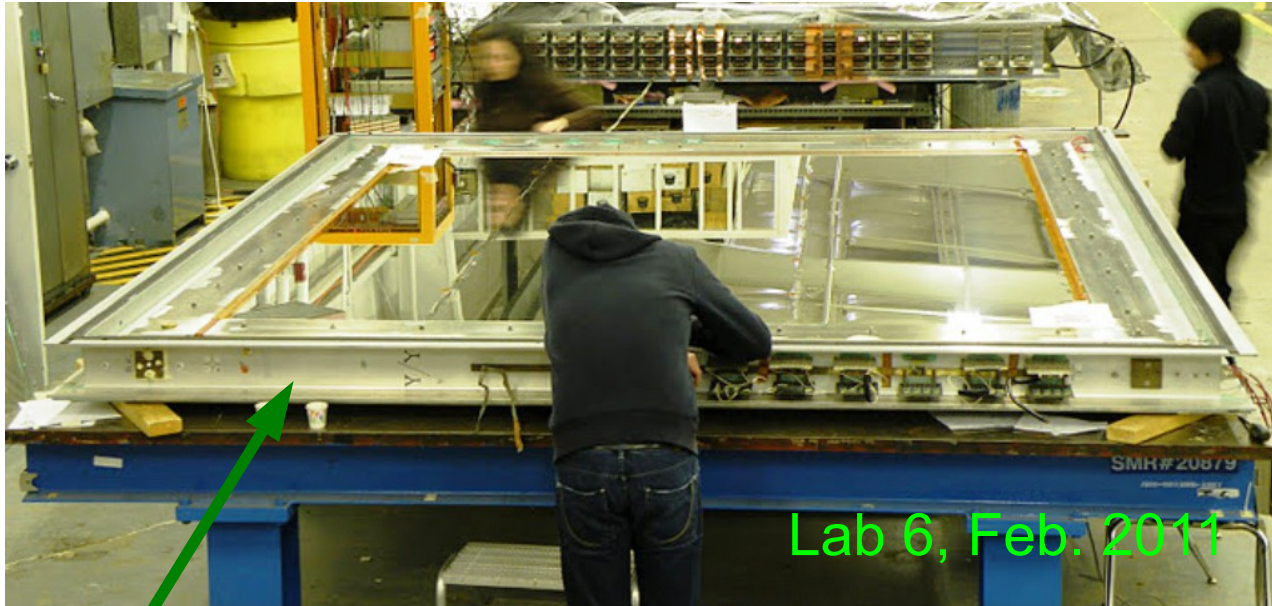
Repair, test, commissioning

DC1 & 2

Repair, test, commissioning



DC3+



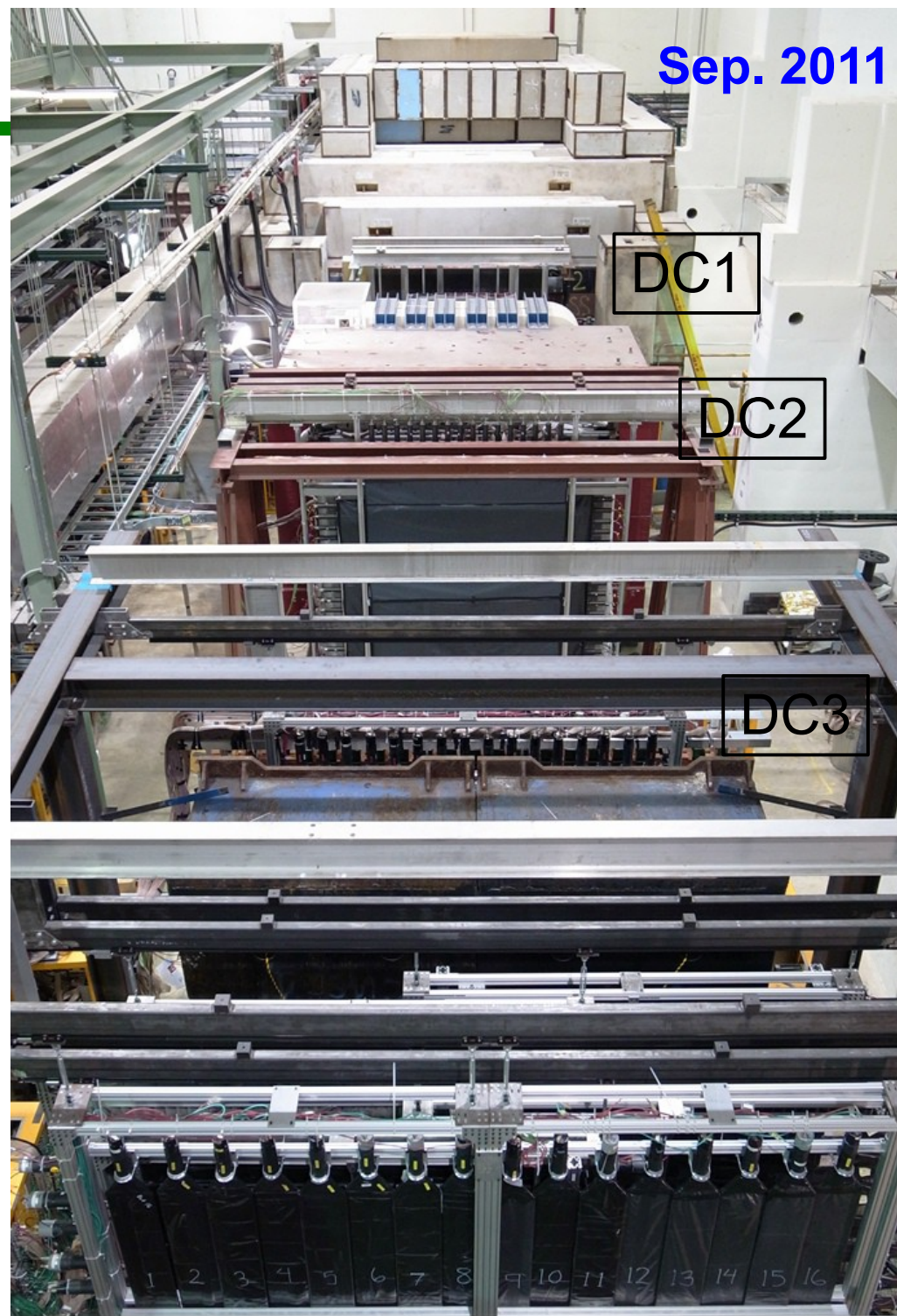
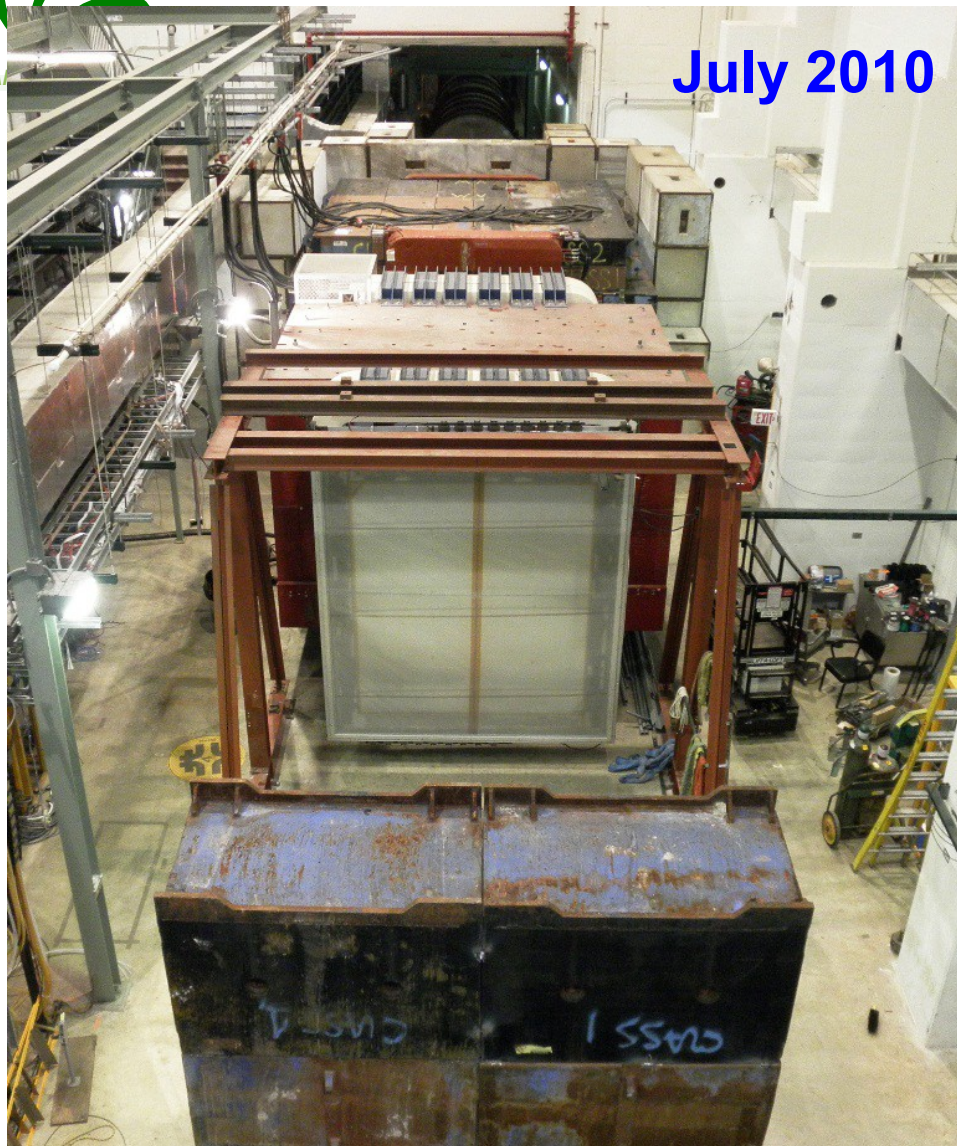
Lab 6, Feb. 2011

DC2

Reuse the E866 station-3 chamber

NM4, Sep. 2011







Beam commissioning to SeaQuest

YAMAGATA UNIVERSITY

Fermilab Today

Friday, March 9, 2012

[Subscribe](#) | [Contact Us](#) | [Archive](#) | [Classifieds](#) | [Guidelines](#) | [Help](#)

Search

GO

Calendar

[Have a safe day!](#)

Friday, March 9

3 p.m.

DIRECTOR'S COFFEE
BREAK - 2nd Flr X-Over
3:30 p.m.

[Joint Experiment-
Theoretical Physics
Seminar](#) -

One West

Speakers: Fabrizio
Margaroli, University of
Rome, and Christian
Schwanenberger,
University of Manchester
Title: New Results from
CDF and D0 for the Winter
2012 Conferences

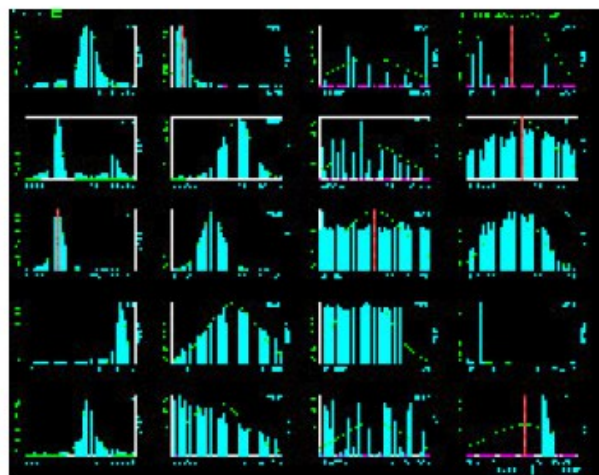
Saturday, March 10
8 p.m.

[Fermilab Art Series](#)

Performer: Eileen Ivers
and Immigrant Soul

Milestone

SeaQuest sees muons



Operators are starting to see muons in the SeaQuest hall.

On Wednesday, March 8, the muon beam from the Main Injector was delivered on target for the SeaQuest experiment. While there's still some work to be done before the beam is ready for production, this achievement marks an important milestone for the SeaQuest experiment.

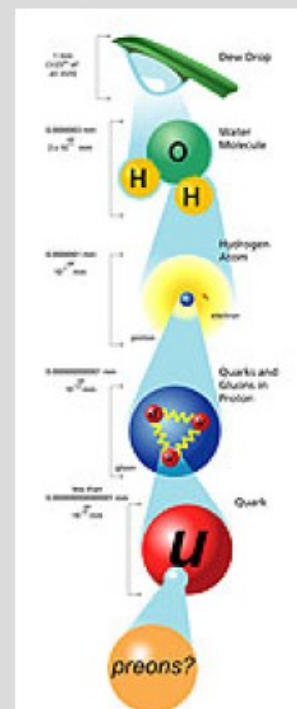
Physics in a Nutshell

And so, ad infinitum: Smallest of the small

*Big fleas have little fleas, Upon their backs to bite 'em,
And little fleas have lesser fleas, and so, ad infinitum.*

—Augustus De Morgan

Suppose you were the size of the universe - you would see a bunch of luminous, point-like dots surrounding you. If you shrank, you'd identify these points as galaxies, each with a rich



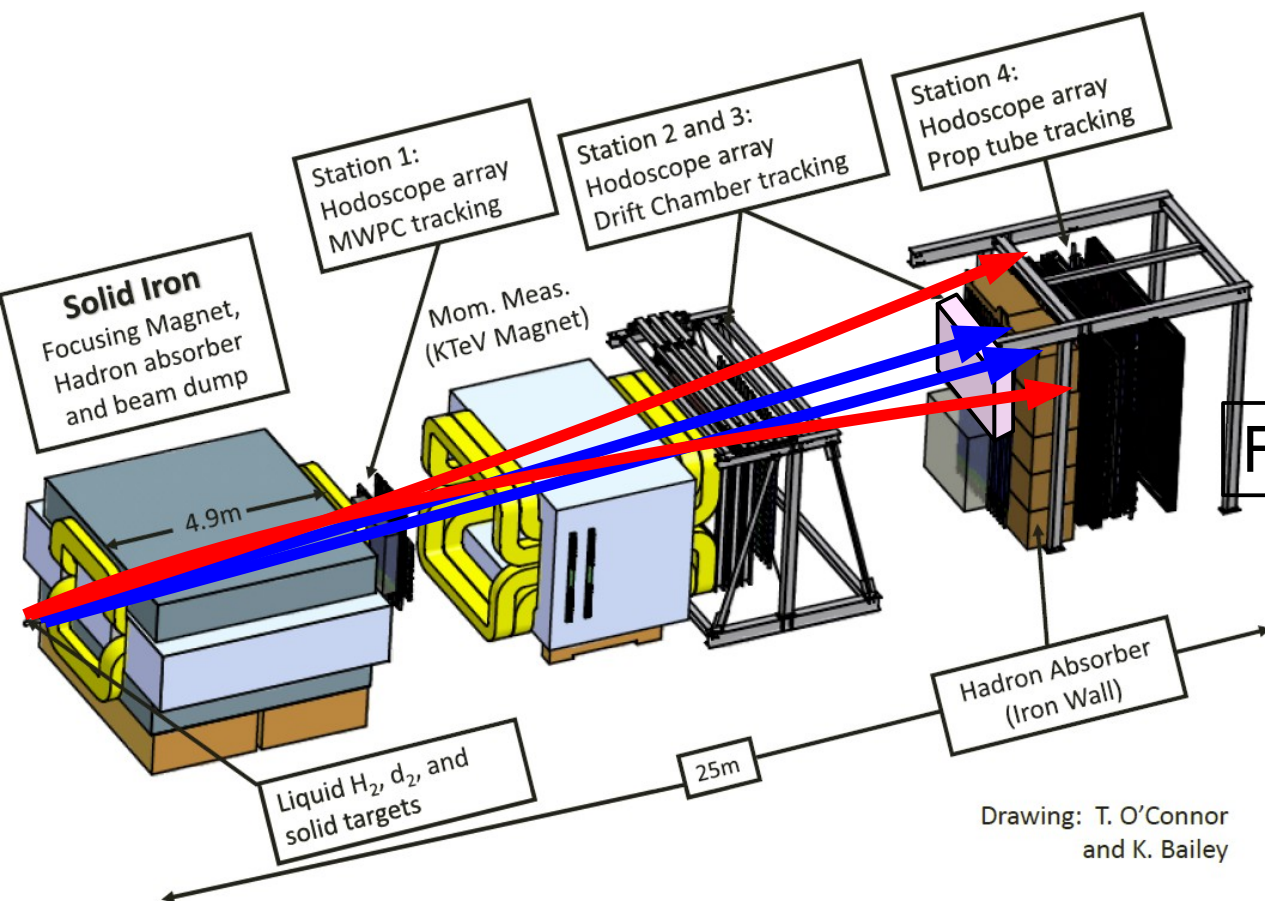
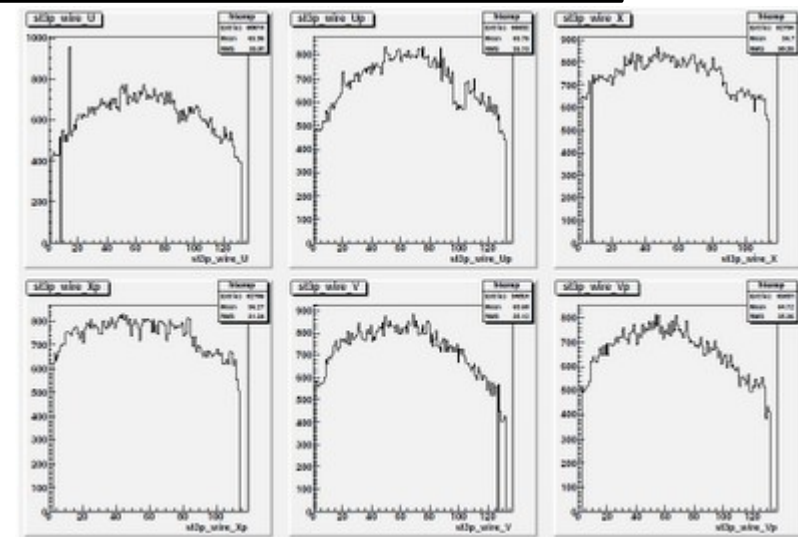
Scientists are searching for particles smaller than the familiar ones of the Standard Model.



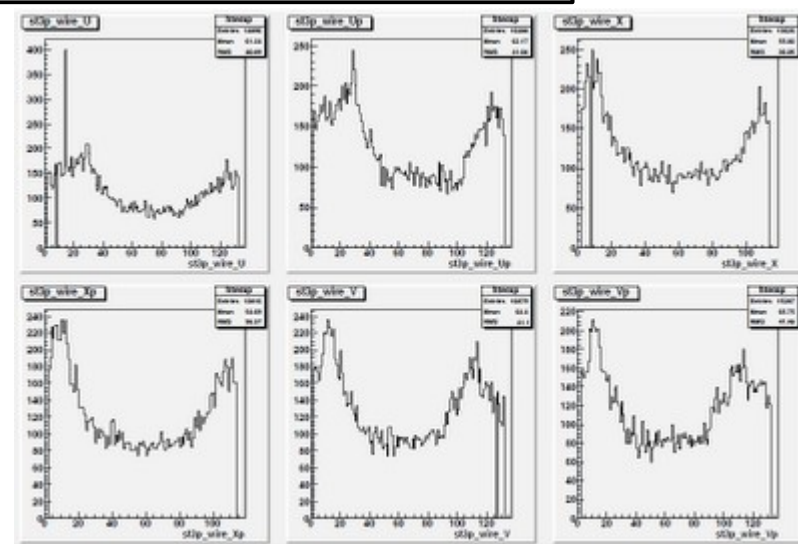
Muons seen by SeaQuest

YAMAGATA UNIVERSITY

Focusing Magnet OFF



Focusing Magnet ON





E906/SeaQuest Timeline

YAMAGATA UNIVERSITY

- AD's permission for beam in the SeaQuest Hall (2012/02/29)
- Final safety inspection (2012/03/01)
- SeaQuest saw muons (2012/03/08)



Confirm E866/NeuSea results at $x \sim 0.3$

Determine $\bar{d}/\bar{u}$ at $x > 0.3$