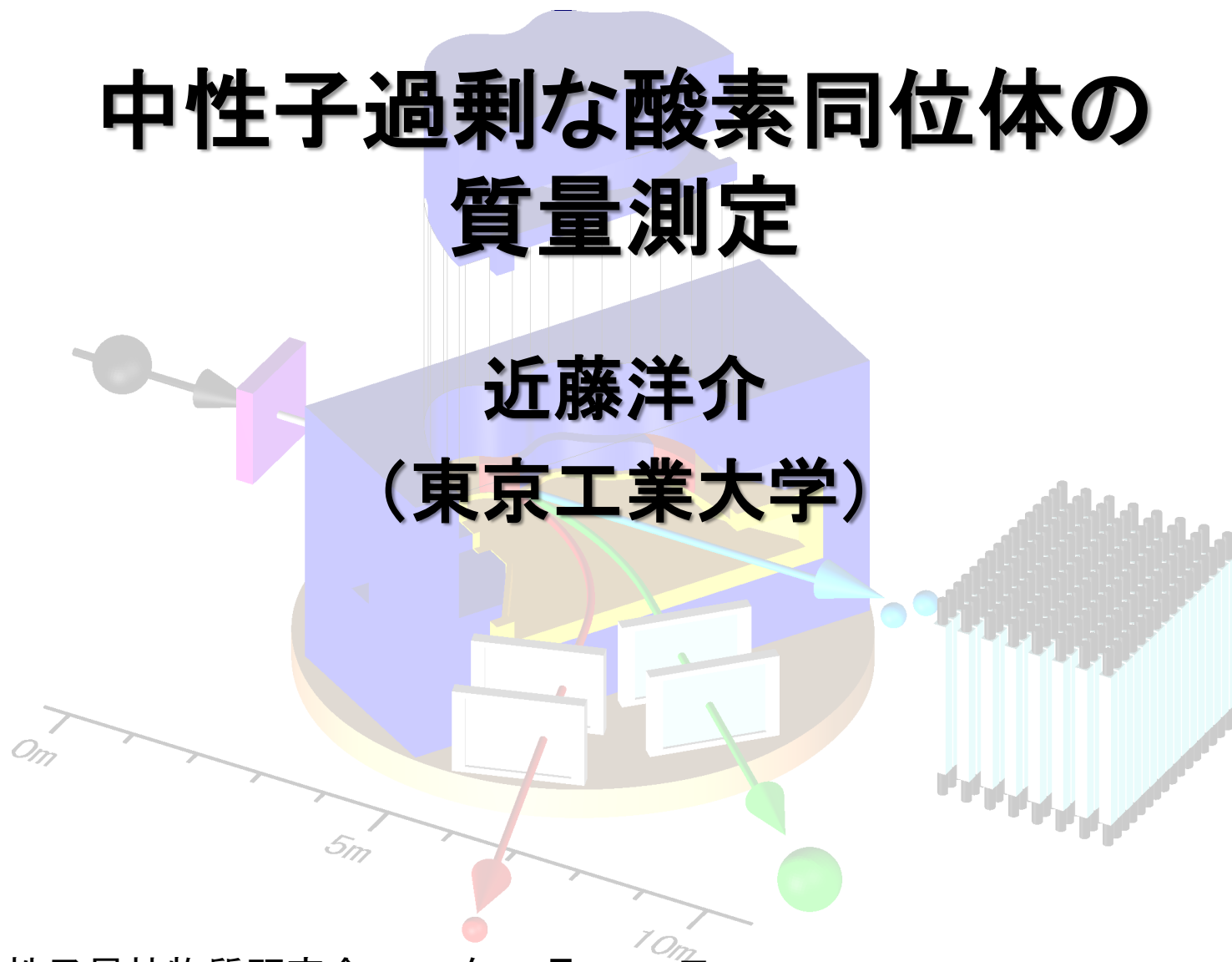


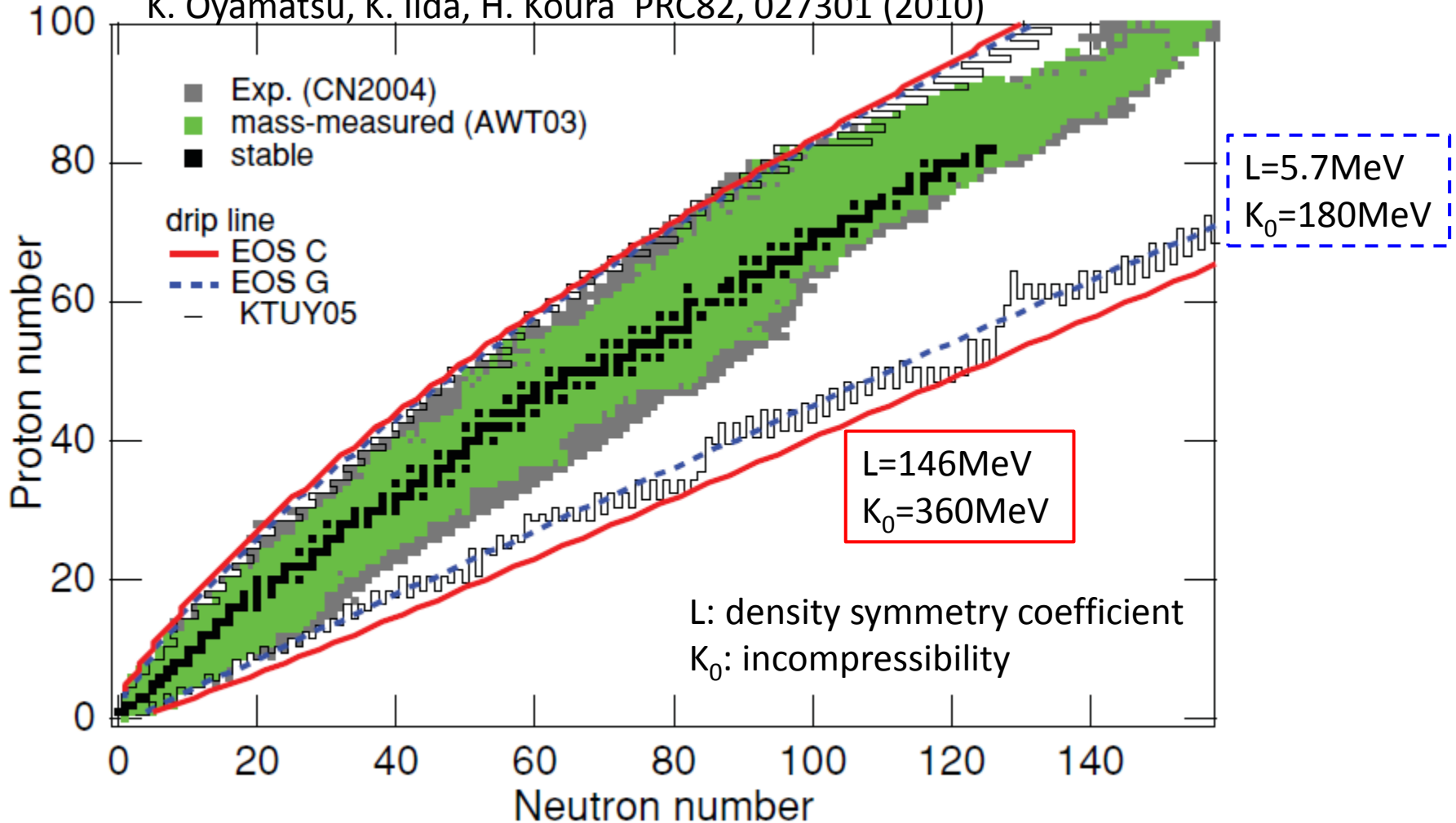
中性子過剰な酸素同位体の 質量測定

近藤洋介
(東京工業大学)



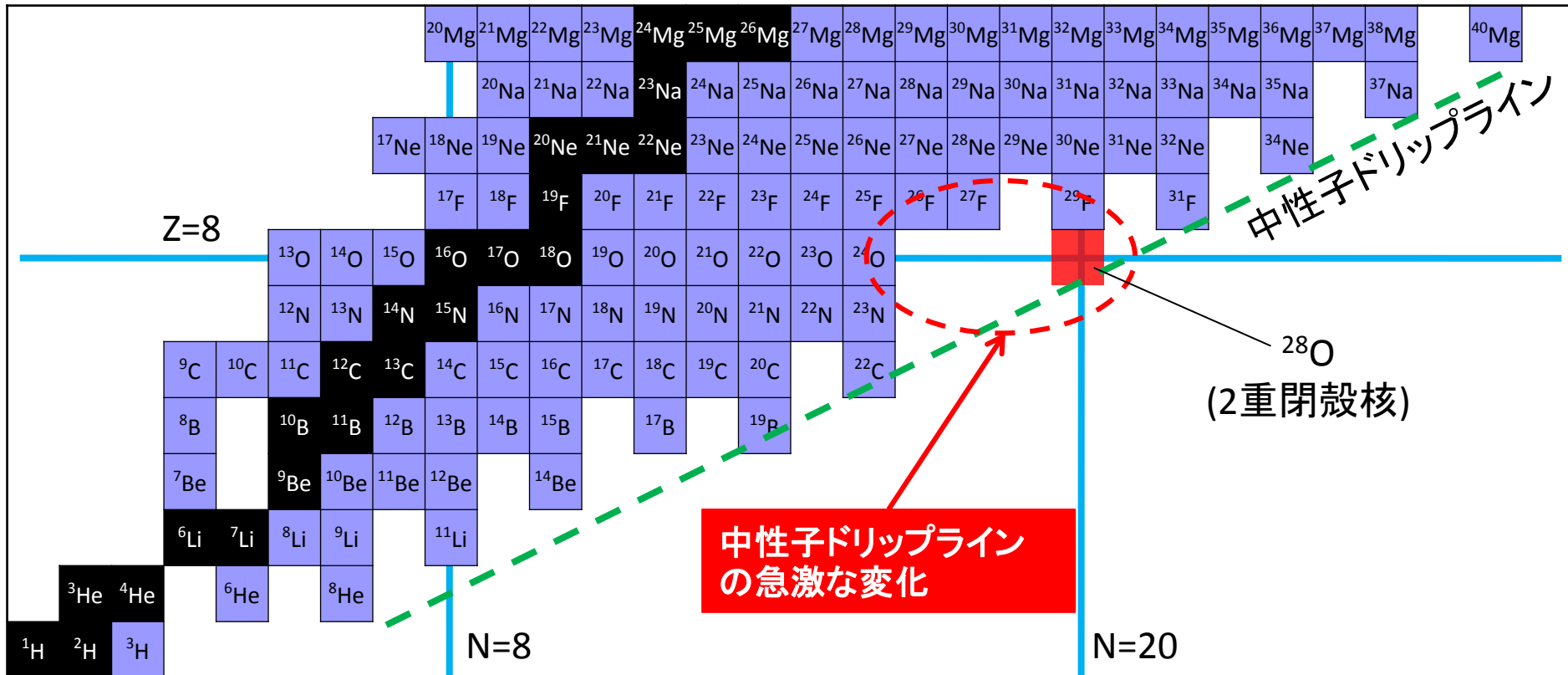
中性子ドリップライン

K. Oyamatsu, K. Iida, H. Koura PRC82, 027301 (2010)



実験的に中性子ドリップラインが確定しているのは $Z=8$ まで₂

中性子ドリップラインの急激な変化

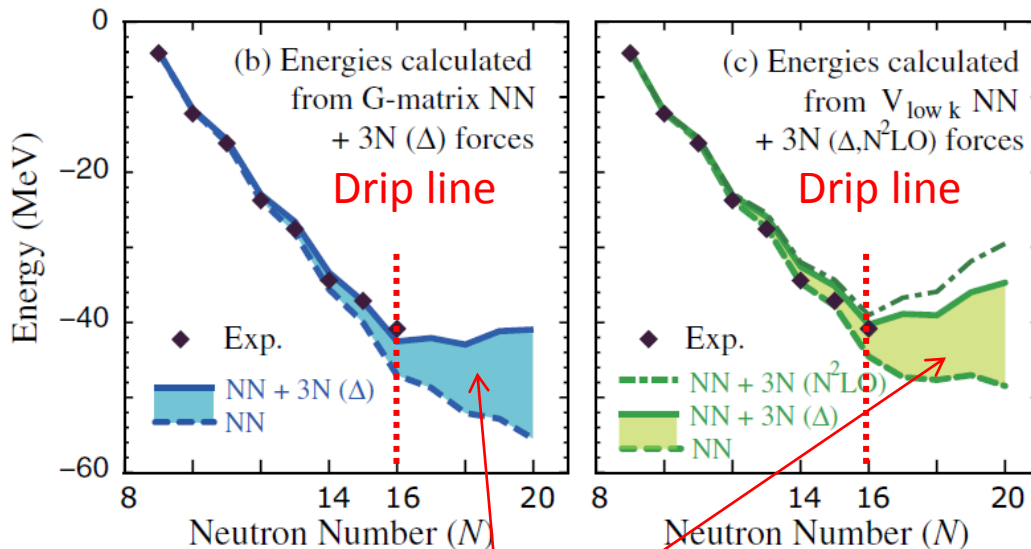


束縛する ^{26}O や ^{28}O の探索実験→非束縛であることが確認

$Z=8,9$ での中性子ドリップラインの急激な変化の起源とは？

3体力と束縛エネルギー

T. Otsuka et al., PRL105, 032501 (2010)



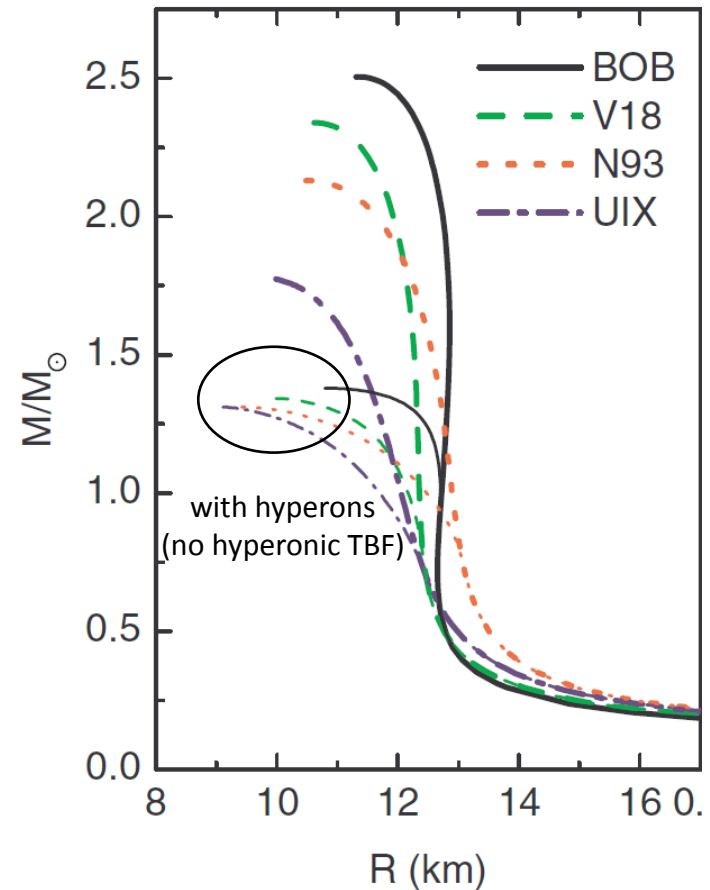
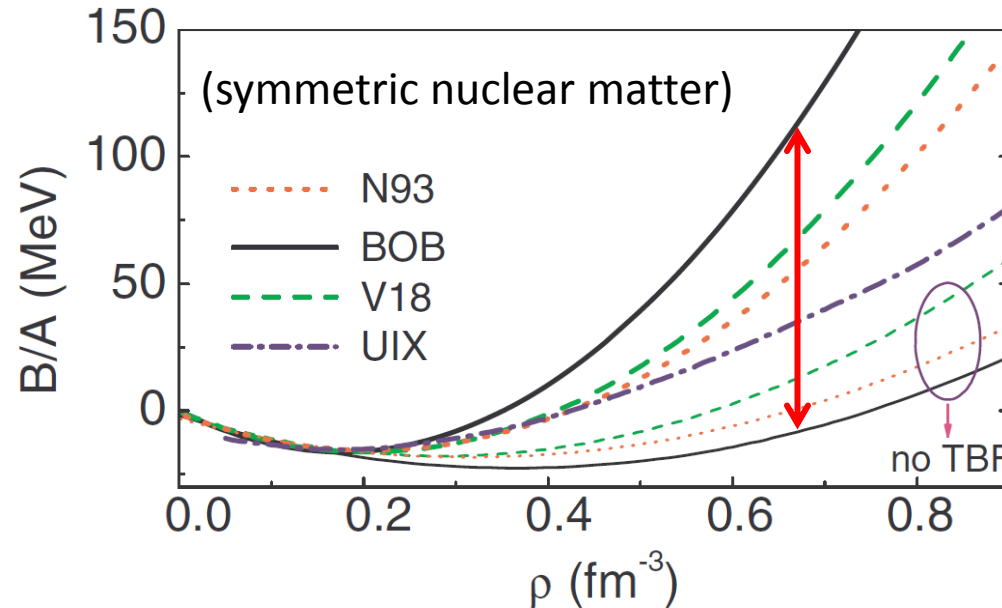
G. Hagen et al. PRL 108, 242501 (2012)

CC method with int. from chiral EFT
(continuum and 3NFの効果を含む)

3体力が中性子ドリップラインを再現するために重要な役割を果たす
中性子過剰酸素同位体の質量→三体力についての知見

3体力と中性子星

Z. H. Li and H.-J. Schulze PRC78, 028801 (2008)



- Nijmegen 93 (N93):
– M.M. Nagels et al. PRD17, 768 (1978)
- Bonn B (BOB)
– R. Machleidt et al. Phys. Rep. 149, 1 (1987)
- Argonne V_{18} (V18):
– R.B. Wiringa et al. PRC51, 38 (1995)
- phenomenological Urbana-type (UIX)
– B.S. Pudliner et al PRL74, 4396 (1995)

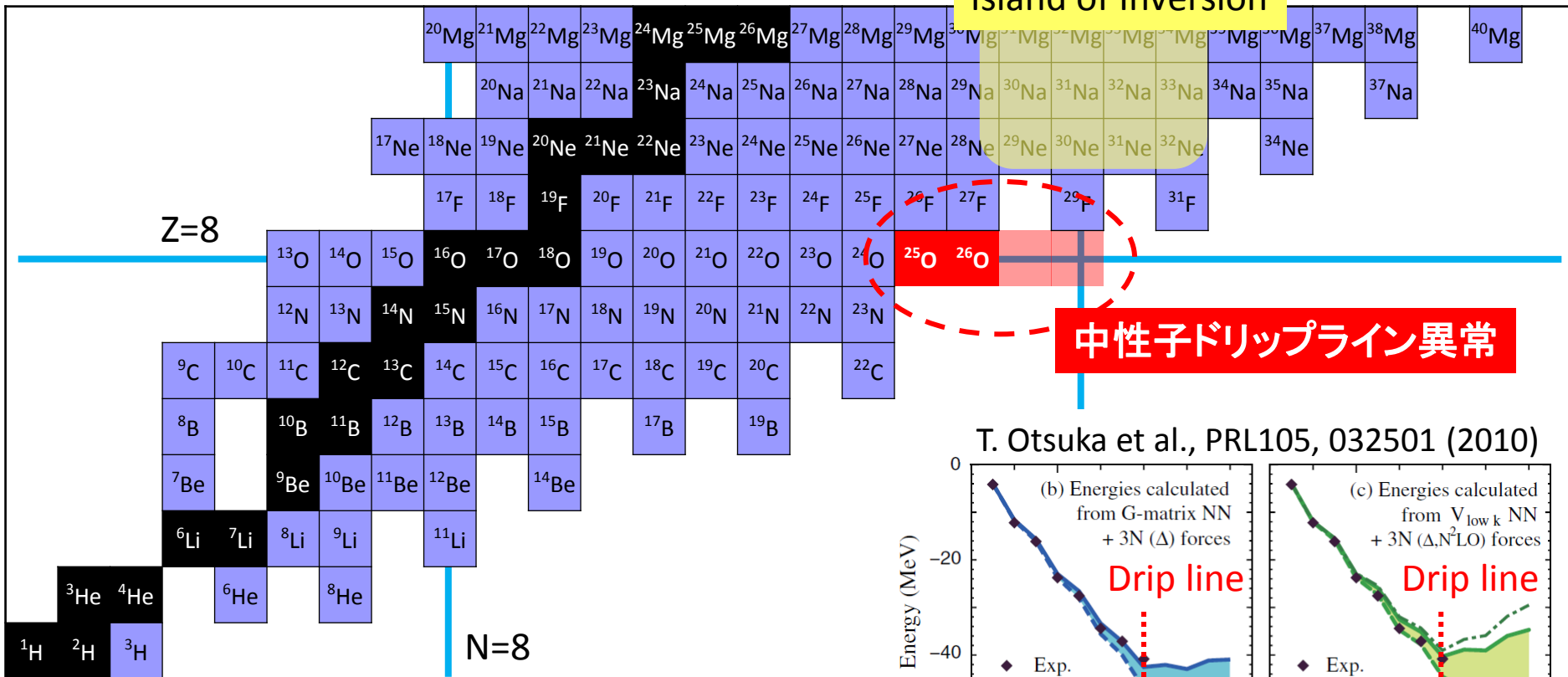
3体力→EOSが硬くなる

3体力

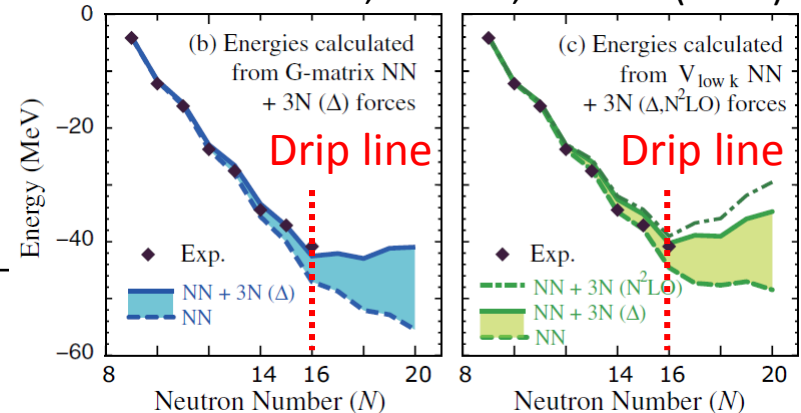
EOS、中性子星

中性子ドリップライン

非束縛酸素同位体の質量測定



T. Otsuka et al., PRL105, 032501 (2010)

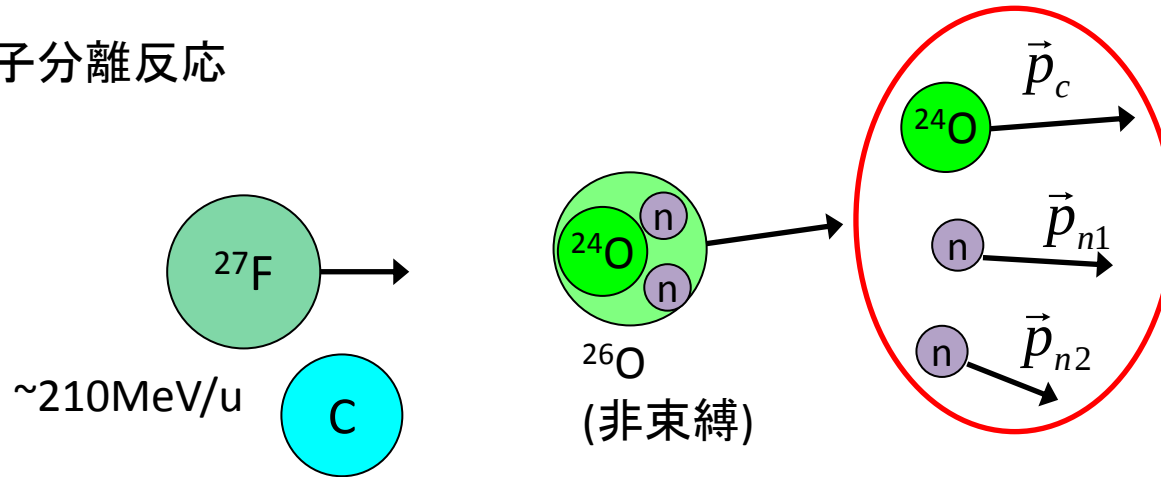


ドリップラインを超える酸素同位体の質量測定

- ドリップライン異常のメカニズム
- 3体力に関する知見
- Island of Inversion (逆転の島) の南でのシェル構造
- ^{26}O の $2n$ radioactivity?

不変質量法による質量測定

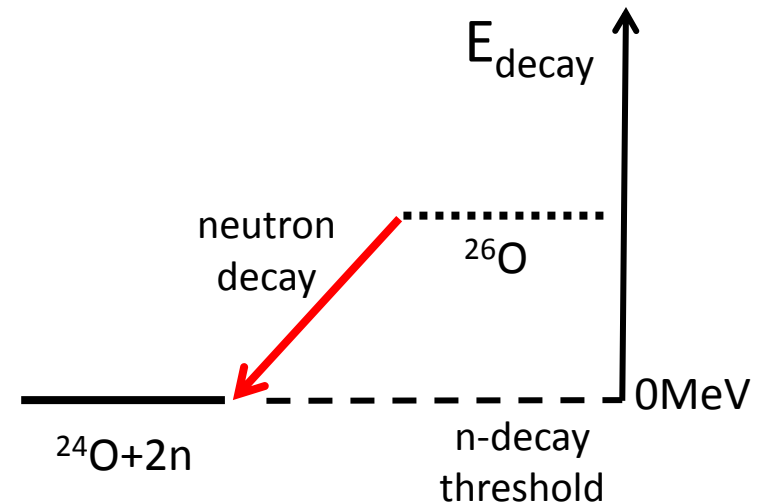
1 陽子分離反応



Decay energy (Relative energy)

$$E_{\text{decay}} = \sqrt{\left(\sum E_i\right)^2 - \left(\sum \vec{p}_i\right)^2} - \sum M_i$$

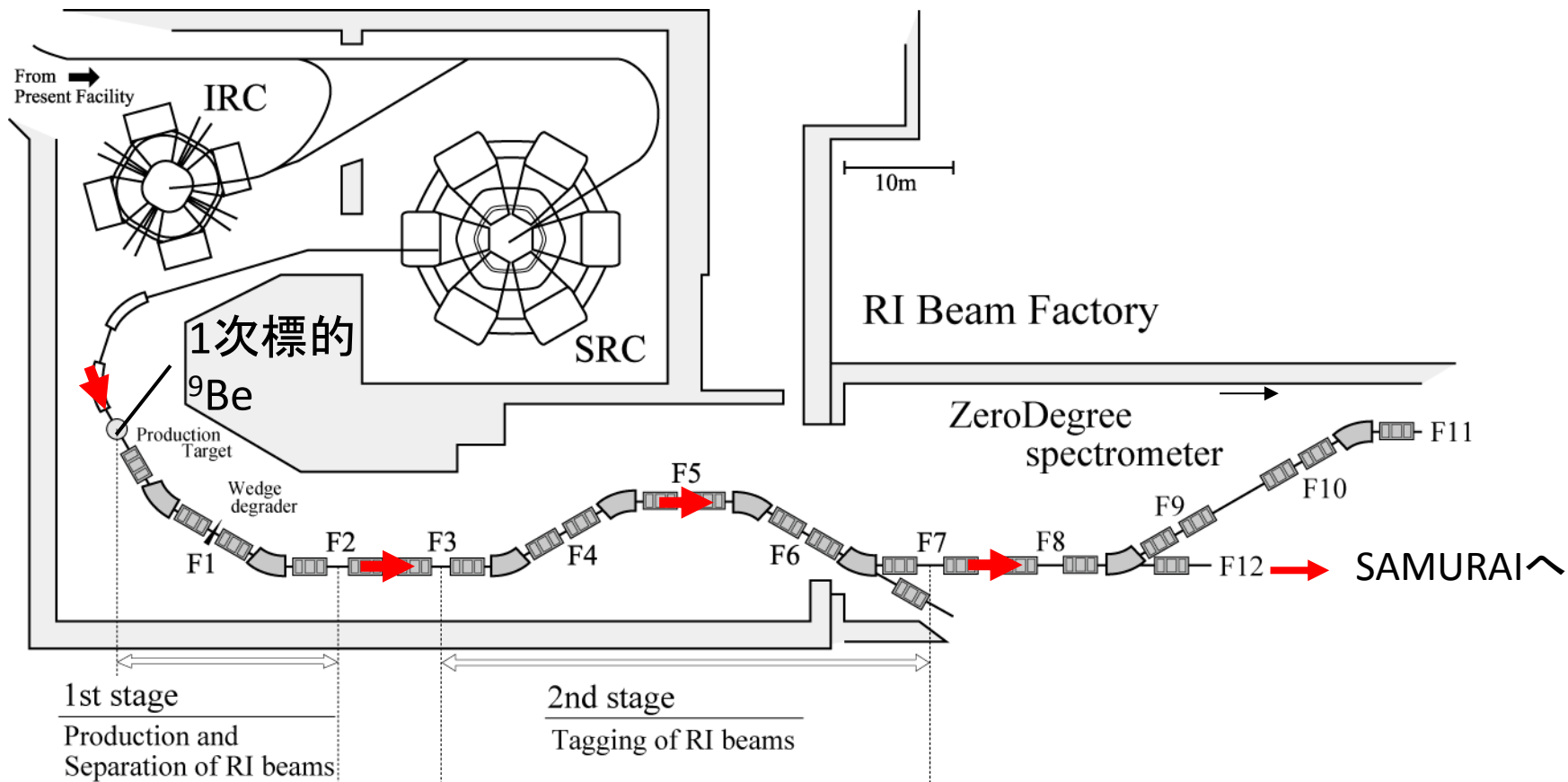
不変質量



BigRIPS

1次ビーム

^{48}Ca (345 MeV/nucleon)



BigRIPS

不安定核ビームの選別と識別

Superconducting Analyzer for MUlti-particle from RAdioIsotope Beams

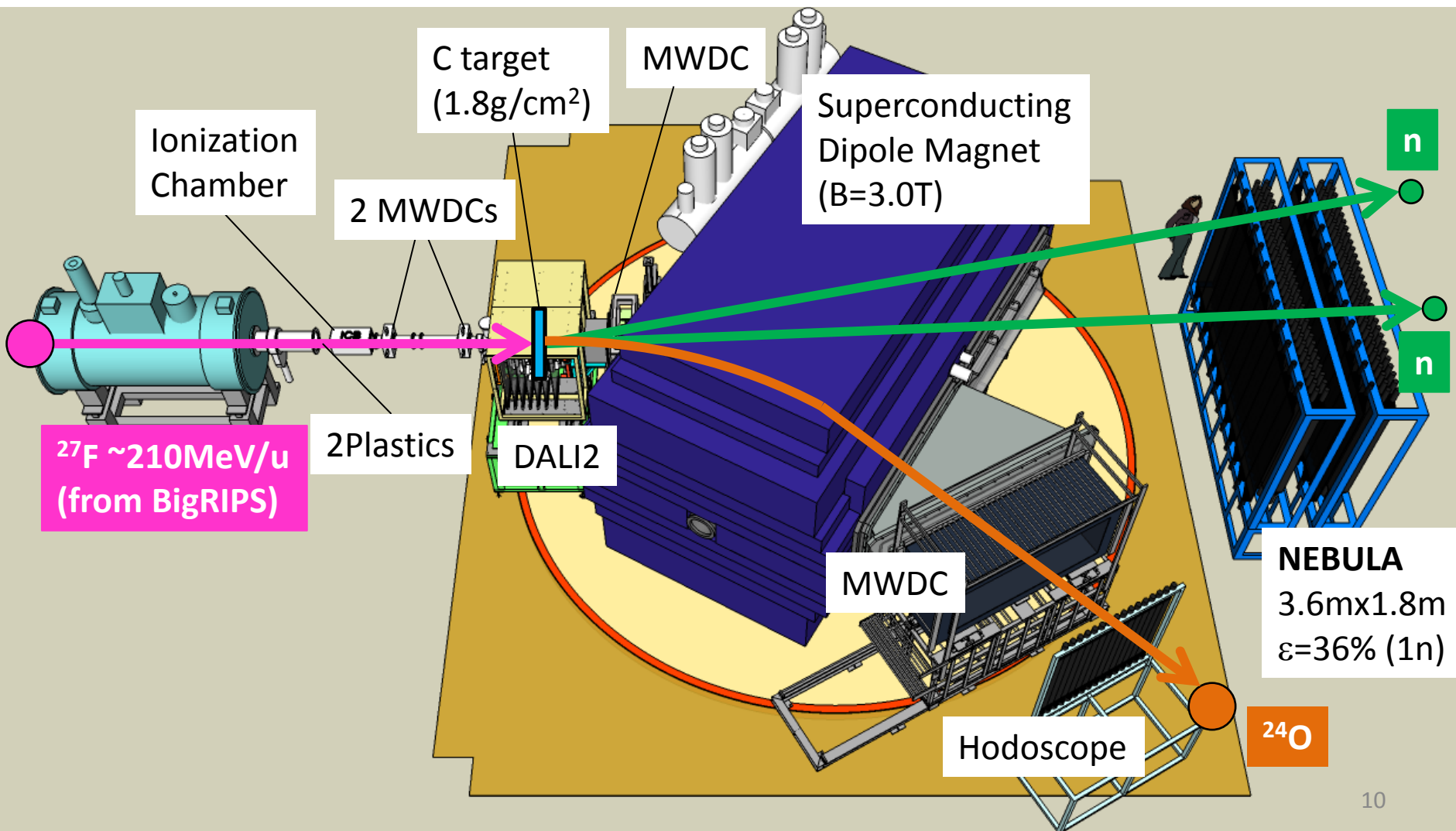
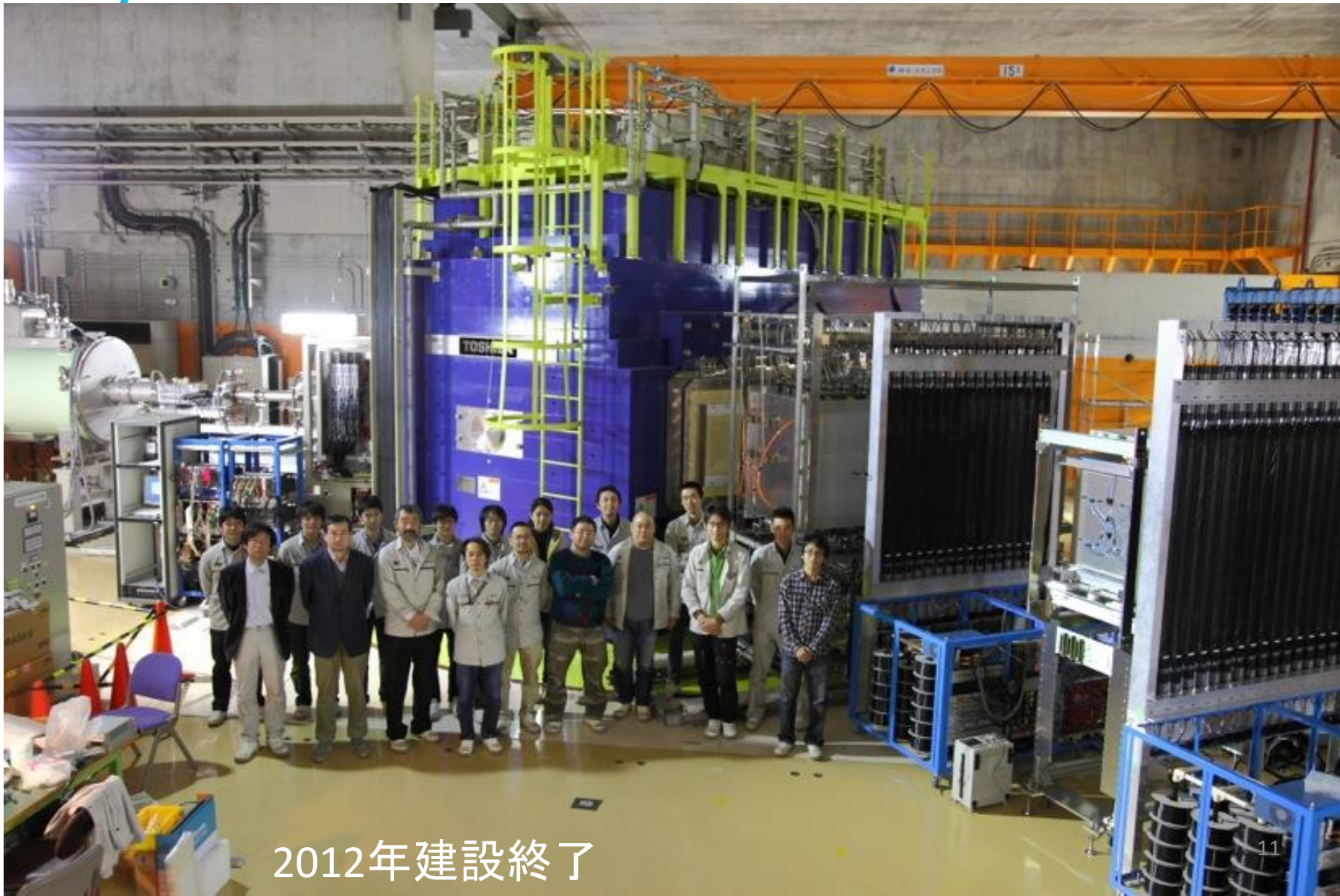
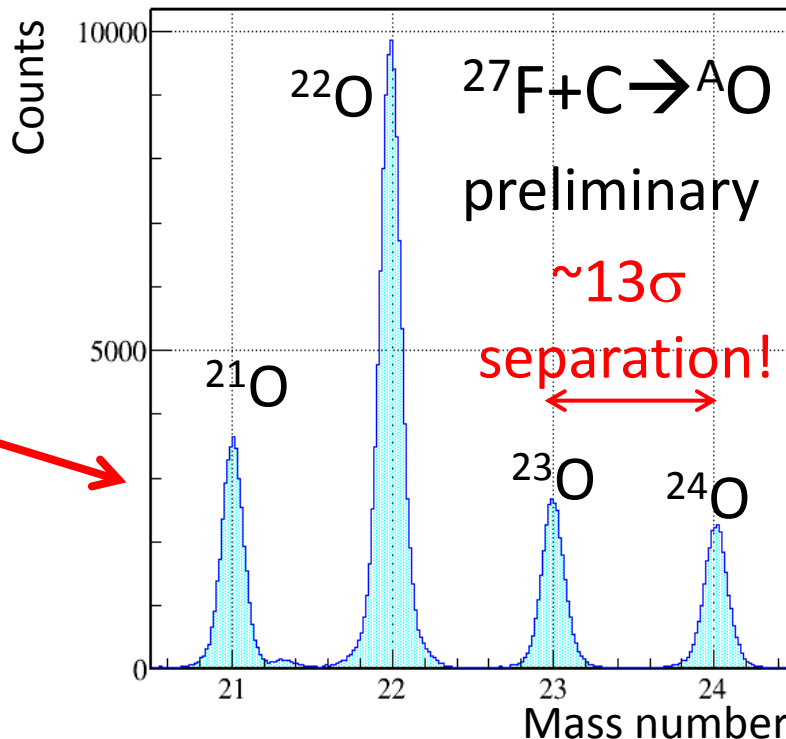
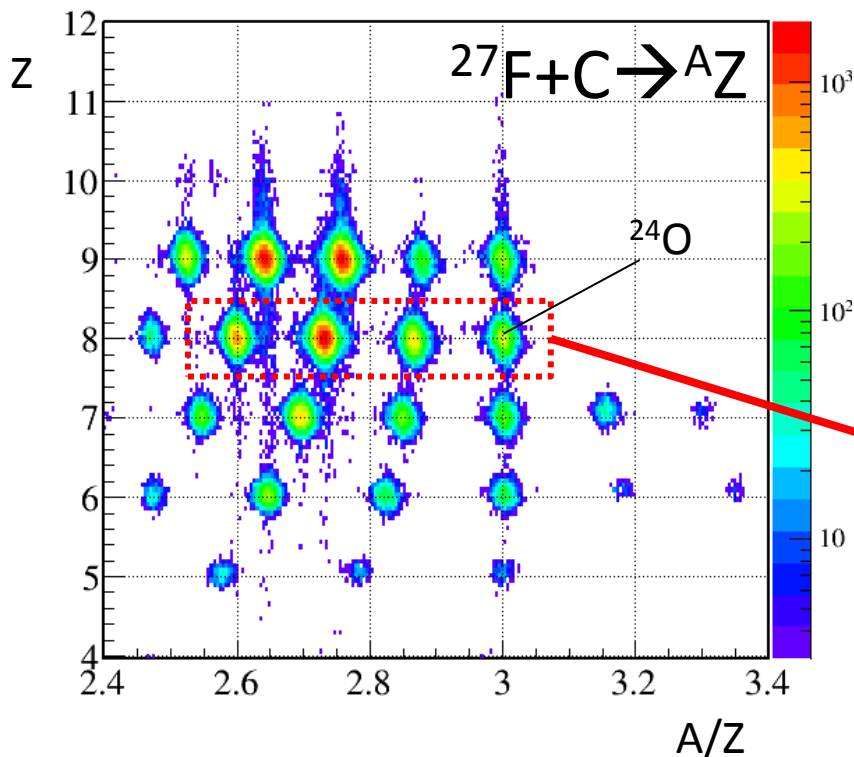


Photo (whole setup)



2012年建設終了

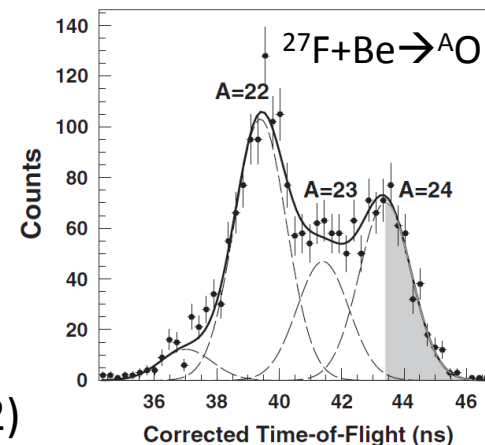
粒子識別@SAMURAI



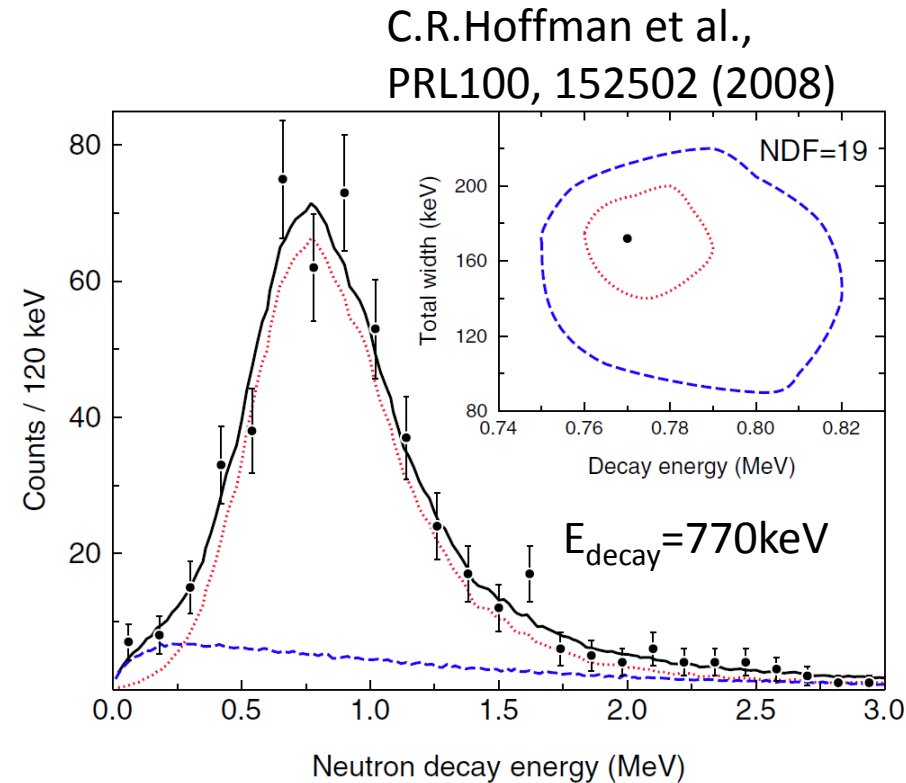
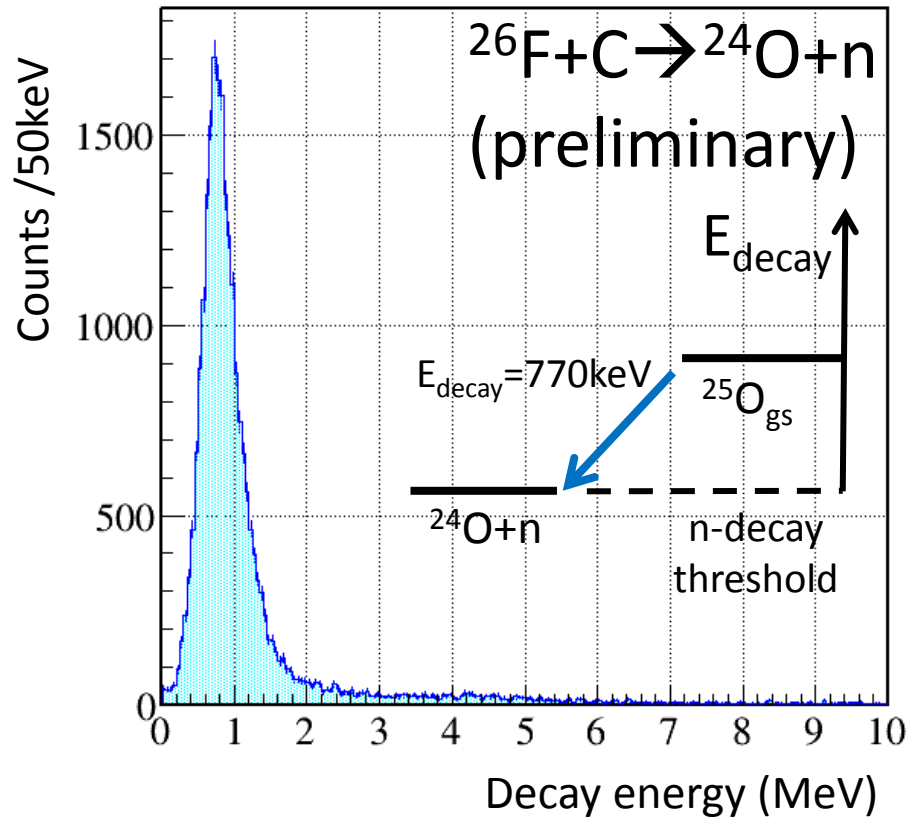
Clear Particle identification!

→ High resolving power of the SAMURAI spectrometer

E. Lunderberg et al.
PRL108, 142503 (2012)

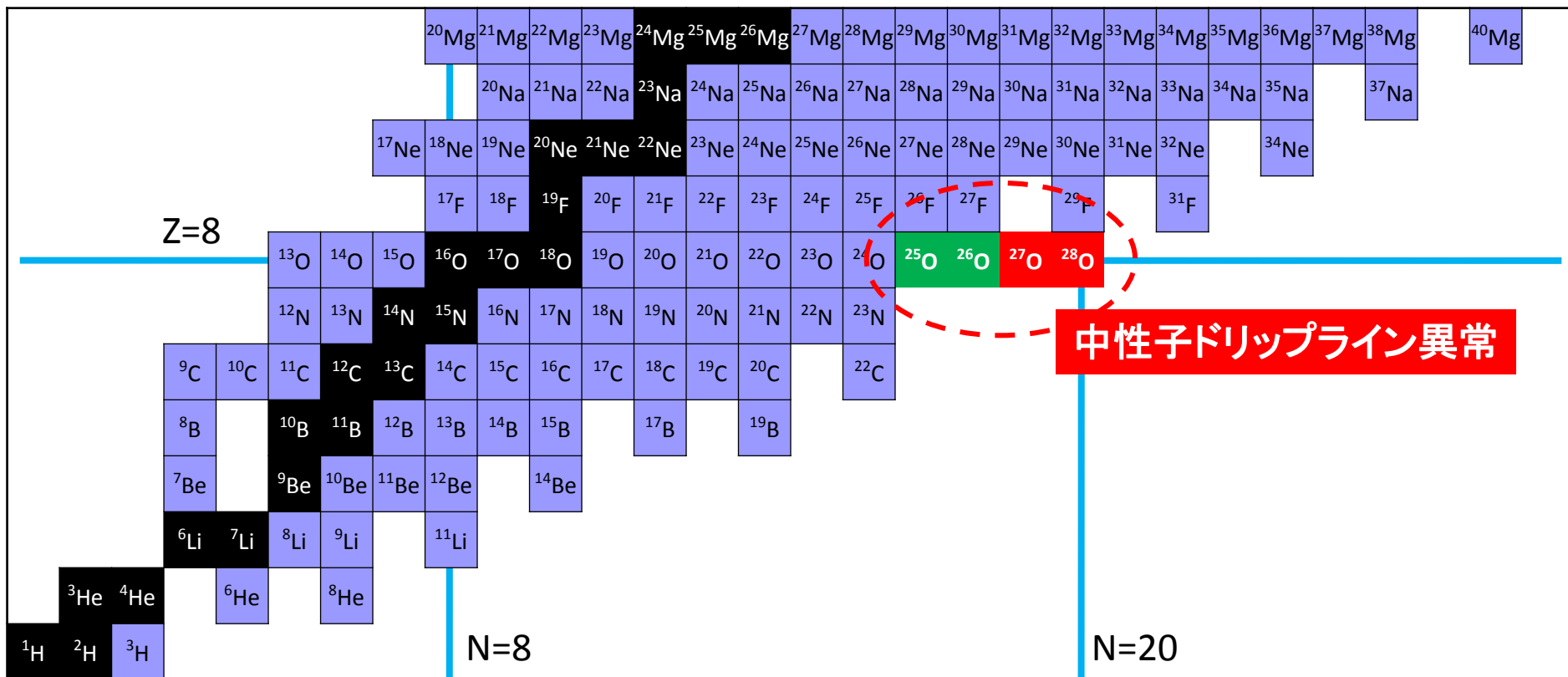


Decay energy spectrum ($^{26}\text{F} + \text{C} \rightarrow ^{24}\text{O} + \text{n}$)



過去の実験と比較して約50倍の統計量
 $^{25}\text{O} \rightarrow ^{23}\text{O} + 2\text{n}$ なども

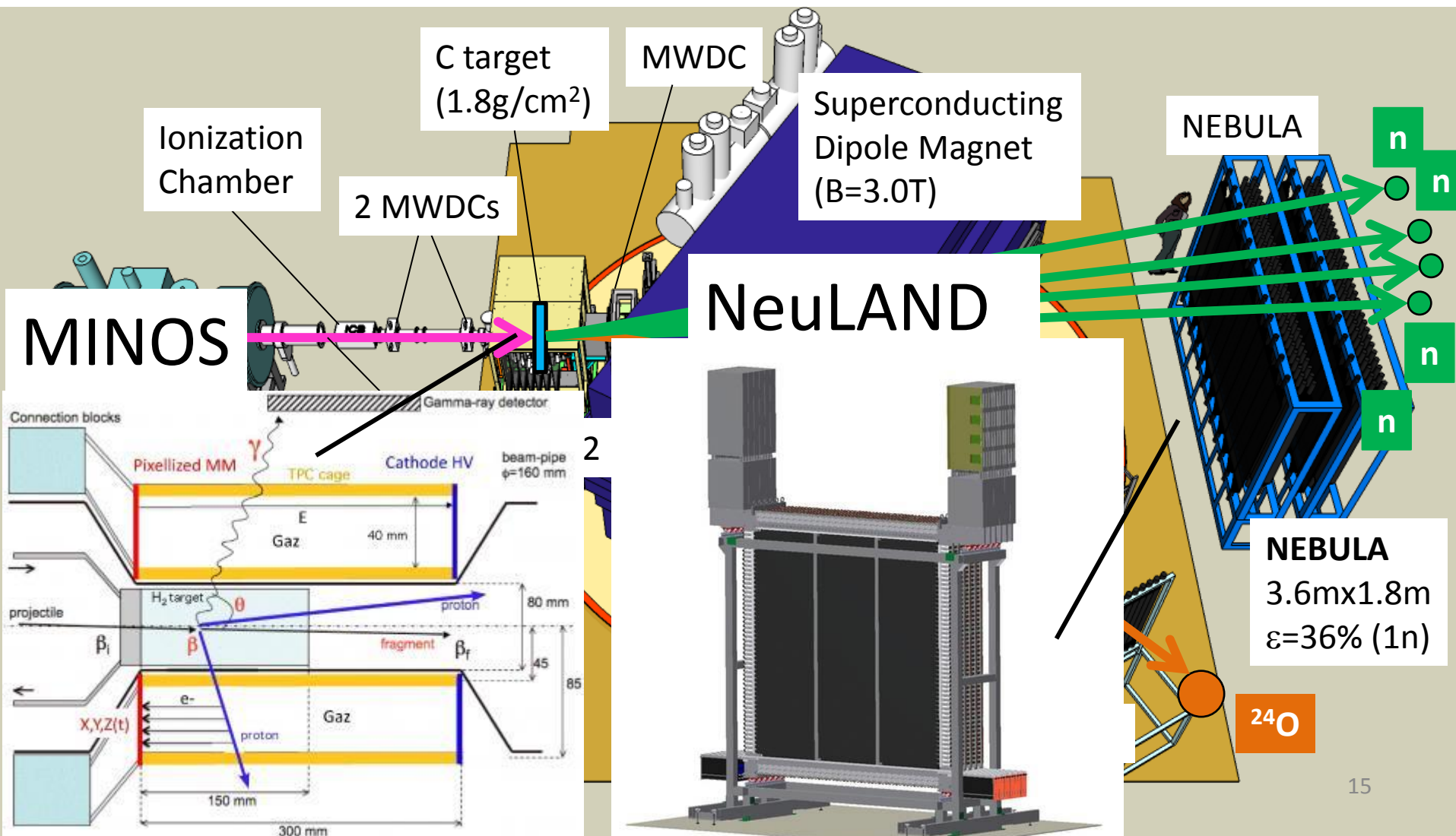
非束縛酸素同位体の質量測定



☑ First step : ^{25}O , ^{26}O

☐ Second step: ^{27}O , ^{28}O

Superconducting Analyzer for MUlti-particle from RAdioIsotope Beams



まとめと展望

- ^{25}O , ^{26}O の質量測定実験
 - 基底・励起準位を高統計で観測することに成功
 - ^{26}O の基底準位のエネルギーの決定
 - 2n radioactivity
 - ^{26}O の第一励起準位の観測
 - 3体力やpfシェルの影響
- ^{27}O , ^{28}O の質量測定実験(予定)
 - 超中性子過剰なN=20核 ^{28}O のシェル構造
 - 3体力に関する知見

Collaborators

Tokyo Institute of Technology: [Y.Kondo](#), T.Nakamura, N.Kobayashi, R.Tanaka, R.Minakata, S.Ogoshi, S.Nishi, D.Kanno, T.Nakashima

LPC CAEN: N.A.Orr, J.Gibelin, F.Delaunay, F.M.Marques, N.L.Achouri, S.Lebond

Tohoku University : T.Koabayshi, K.Takahashi, K.Muto

RIKEN: K.Yoneda, T.Motobayashi ,H.Otsu, T.Isobe, H.Baba,H.Sato, Y.Shimizu, J.Lee, P.Doornenbal, S.Takeuchi, N.Inabe, N.Fukuda, D.Kameda, H.Suzuki, H.Takeda, T.Kubo

Seoul National University: Y.Satou, S.Kim, J.W.Hwang

Kyoto University : T.Murakami, N.Nakatsuka

GSI : Y.Togano

Univ. of York: A.G.Tuff

GANIL: A.Navin

Technische Universität at Darmstadt: T.Aumann

Rikkyo Univeristy: D.Murai

Universit   Paris-Sud, IN2P3-CNRS: M.Vandebrouck