

原子核実験の戦後復興と原子核研究所

昨日—今日—明日 Past—Present—Future

H. Ejiri RCNP Osaka & CVUT Praha

• 原子核実験の戦後復興と原子核研究所

- I. 第2次大戦後の荒廃から立ち上がる
- II. 原子核研究所（核研）創立と理念
- III. 原子核研究スタート、国際舞台へ
- IV. 各方面への発展と展開
- V. Past at INS– Present at RCNP 2 topics

I. 第2次大戦後の荒廃から立ち上がる

A. 原子核物理のスタートと第二次大戦

1. 1930年代 原子核物理の夜明け

Chadwick 中性子、Heisenberg 原子核 = 陽子 中性子
湯川 核力 中間子, Fermi ベータ Pauri ニュートリ
加速器 サイクロトロン VdG 等 核実験スタート

2. 1940年代 第二次大戦 1938 核分裂、1942 原子力 (空中戦、東京大空襲、艦砲射撃 原爆模擬爆弾)

3. 1945年 8月敗戦、11月 理研、京大、阪大 サイクロトロ投棄 GHQ 原子力 (核) 禁止令 研究者 大学復帰、研究困難 海外へ (嵯峨根、朝永、菊池、坂井、森永、他)

B. 戦後復興の機運と核研

1951年 転機 **ローレンス一行の来日と勧告**
GHQ経済局 勧告受け入れ 研究サポート

1952-53 大学研究者の動向 「新研究所」への機運

1. 物理の新世界、原子核の究明
2. 研究者主体の研究を尊重
3. 国際スケールの設備と研究所
4. 全国大学の研究者による運営

朝永（教育大、学術会議）と菊池（阪大）主導。

* 原子核委、物研連、学術会議一文部省、全国民支持

* 東大付置 大学自治と全国大学の運営

* 田無市の協力（安全 核兵器）

1953 **原子核談話会 発足 討論活発化**

II. 原子核研究所の創立と理念

1955年 **全国大学共同利用研究所発足** (検討開始から4年)
田無市 郊外 東大農場 演習林東

1958年 共同利用スタート 全国大学に開放

研究法

1. 全国の研究者 (自称) 自由にグループ作り研究提案
全国の大学等から選挙で選ばれた委員がReview
2. 人事 全国大学等から選ばれた委員
3. 研究所運営 全教官
4. サポートグループと装置は共用。研究室無い
5. **毎日のランチ討論で学問研究を愉しみ育てる**
– USA UW, UCB, NBIなどと同じ国際レベル

* Case 江尻 学部4年装置利用、M1 同位体濃縮、M2 – D1 実験

原子核物理の状況

1920年代 新「量子の世界」の登場

1930年代 黎明期

核力と弱い力、原子核 = 核子の集り

核実験はじまり 理研 京大、阪大 他

1940 – 1950年代 草創期

構造：Independent と Collective (BM) 変形

反応 Direct / Compound reaction.

弱相互作用 ν 実証、Parity-no、 K, Λ H.E

原子核の素材：相互作用と構造と反応

新しい物質の究極の原子核の解明に興味

and/or 湯川・朝永氏の研究と話に興味

Young-Brains 20 – 60代が原子核研究に参入

全国研究者の展開 創立期—低エネルギー部—

—各大学から世界科学史上の大移動—

東北大 永谷、末広、

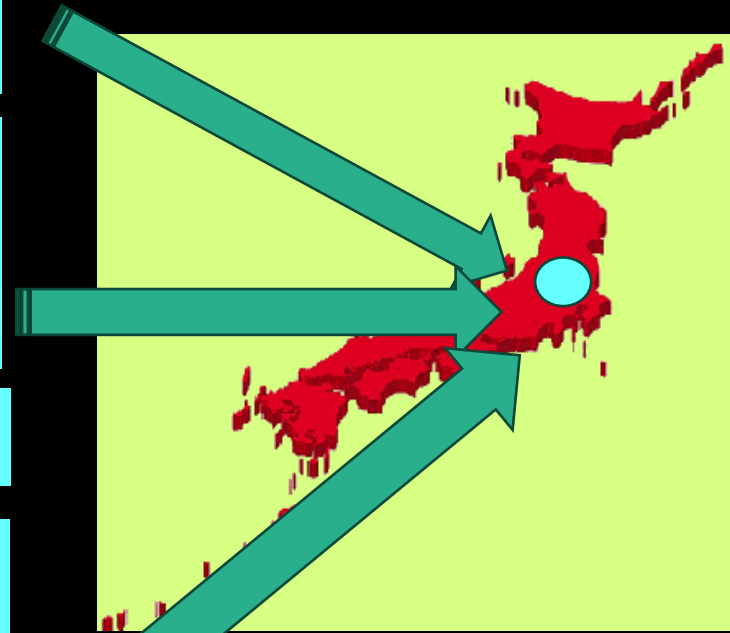
東大 坂井 磯矢 金子
三雲 松田 山崎
八木 江尻 石原

東工 小池

京大 佐治、石崎、池上
小方、西村、

阪大 菊池(東大) 山口
熊谷(東大) 真田
小林

九大 野中(東大) 石松

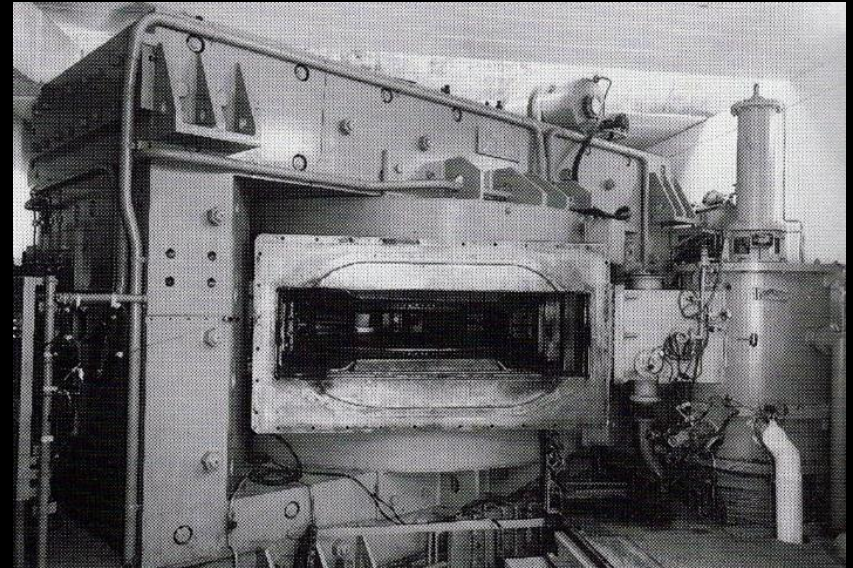


核物理、中間、加速器、新計画等に全国から参入
長谷川、久保野、本間、片山、志田、野村、小亀、平尾、杉本、溝渕、永宮、柴田、関本等々)

III. 原子核研究スタート 国際舞台へ 1958-1967

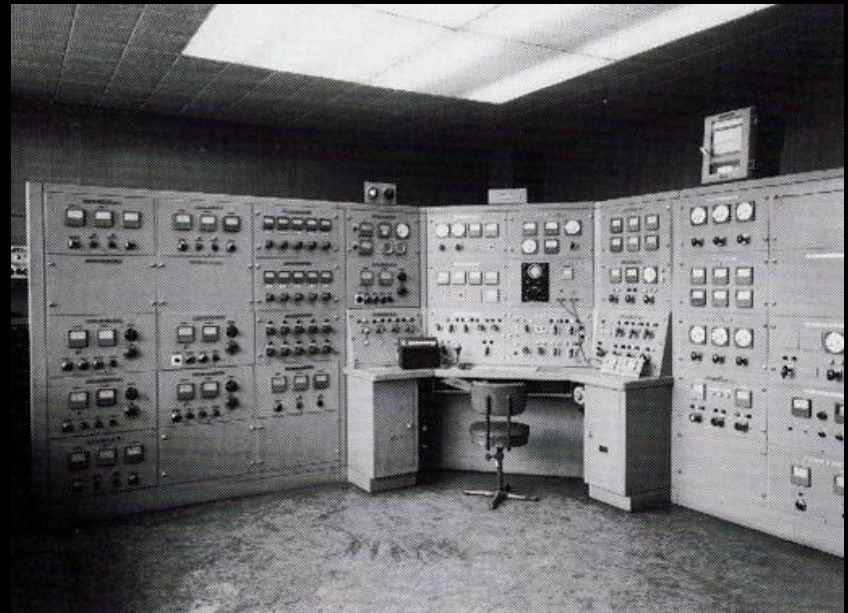
FF FM サイクロトロン
FF FM 熊谷, 真田

1958 共同利用スタート



1. 核力 核子散乱

真田、三雲、小林
Conzett、西村



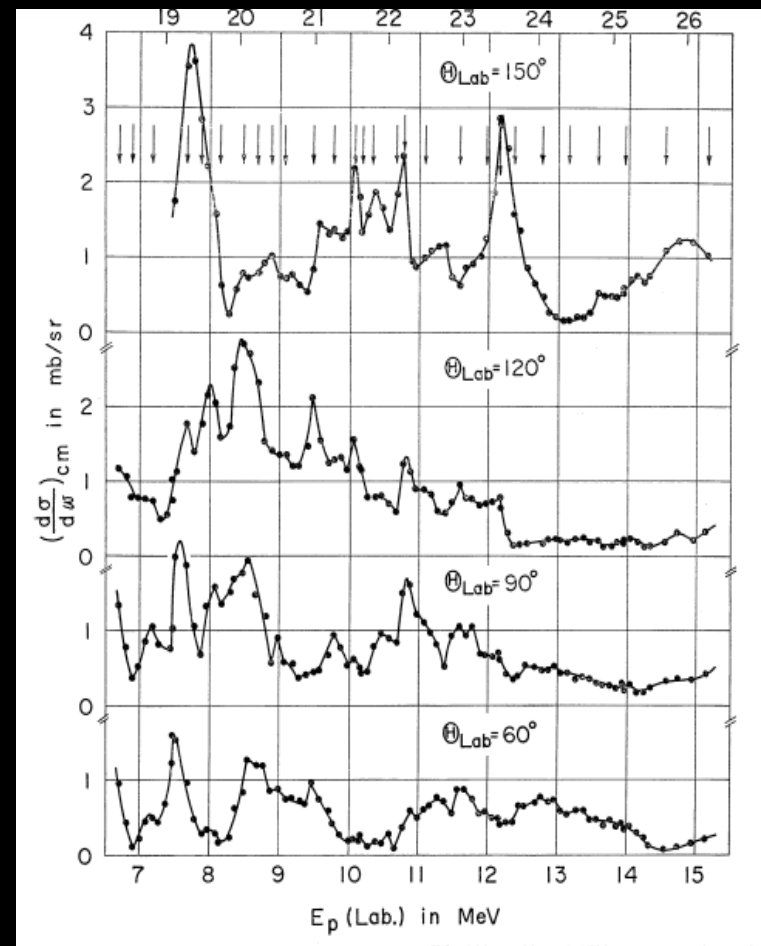
2. 核反応—核子相関

中間エネルギー 2p-2h

Kingston NP Conf. 1960

$^{15}\text{N}(p,\alpha)^{12}\text{C}$ Nonaka et al. JPSJ 22 4 1967

中高 E 核反応 FM



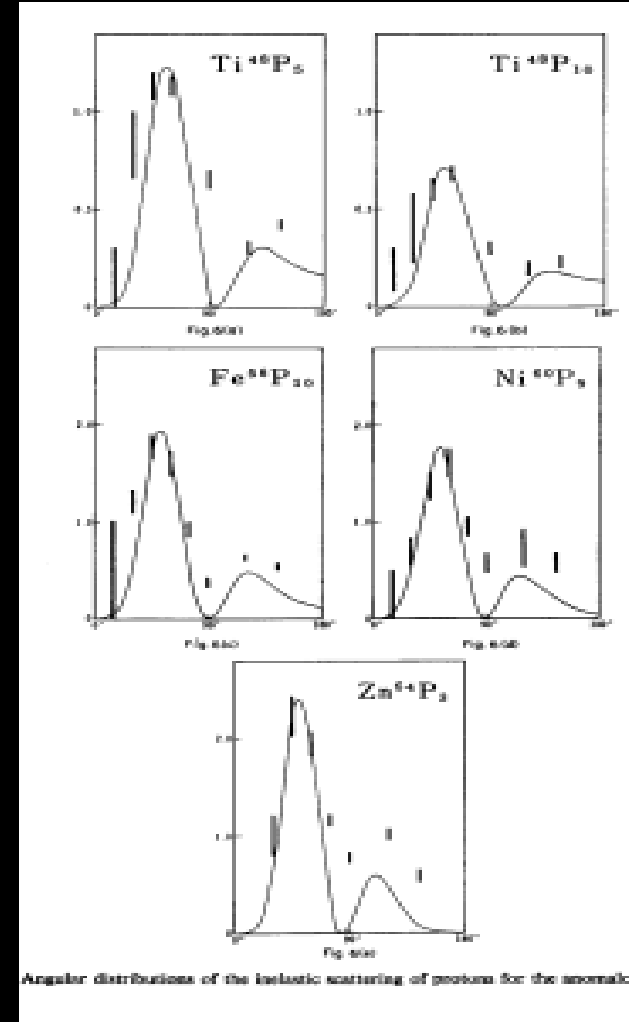
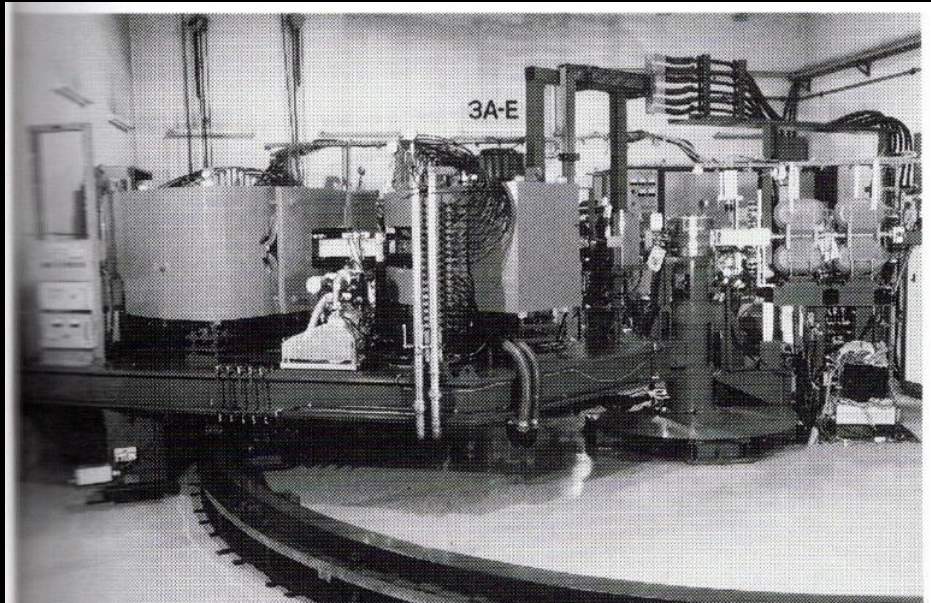
An Experimental Survey of Nuclear Reactions Induced by 57 MeV Protons, Part I

By Itaru NONAKA, Yoshio SAJI, Arata SUZUKI, Hisashi YAMAGUCHI,
Robert EISEBERG,* Yoshihide ISHISAKI, Ken KIKUCHI,**
Kazuhisa MATSUDA, Takashi MIKUMO
and Yutaka NAKAJIMA.***

IPSJ 17 1 12
1962

核反応・核構造 **Broad range spectrometer**

松田、野中 八木、石松、江尻、小池、Breuer, 他



LEVEL STRUCTURE OF ^{116}Sn AND ^{117}Sn FROM (p, d), (p, t) AND (p, p') REACTIONS

K. YAGI †, Y. SAJI, T. ISHIMATSU, Y. ISHIZAKI, M. MATOBA ††, Y. NAKAJIMA †††
and C. Y. HUANG ‡

Institute for Nuclear Study, University of Tokyo, Tanashi, Tokyo, Japan

NP A111 129 1968
Q-Pair 振動と核子

Matsuda NP 33 536 1962
Octupole vibrations

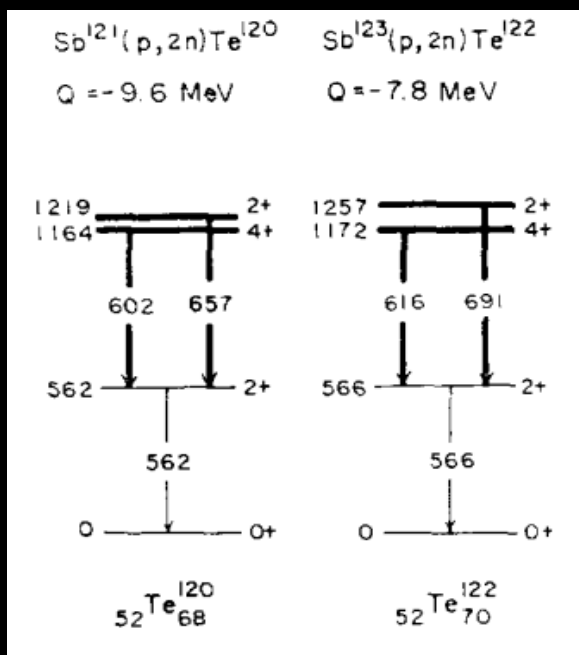
3. 核分光—核構造

1. RI- $\beta\gamma$ 分光：III&IV, NaI Ge

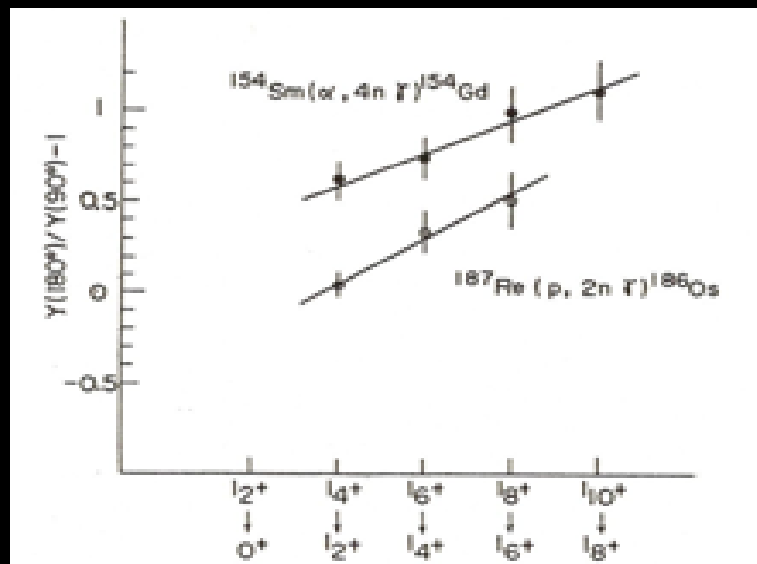
坂井、池上、山崎、**全国**：東工、京大、阪大、原研、等々

2. 核反応 γ 分光：S-M RACE

坂井、山崎、江尻、石原、稲垣、郷農、草刈、等々



Sakai, Yamazaki, Ejiri
 NP 74 81 1965
 2- Quadrupole vibrations



Ejiri, Ishihara, Sakai, Katori, Inagaki
 PL 18 47 1965 -RACE
 Spin alignment Angular correlations
 Ishihara, Ejiri, Sakai, et al. M-RACE

4. 核理論グループとの討論と協同研究

1. Direct Reaction DWBA (最初1960's)

吉田 (思) + 東京 理論 + 核研実験 グループ

2. Weak 相互作用、 $\tau\sigma$ GR & correlations

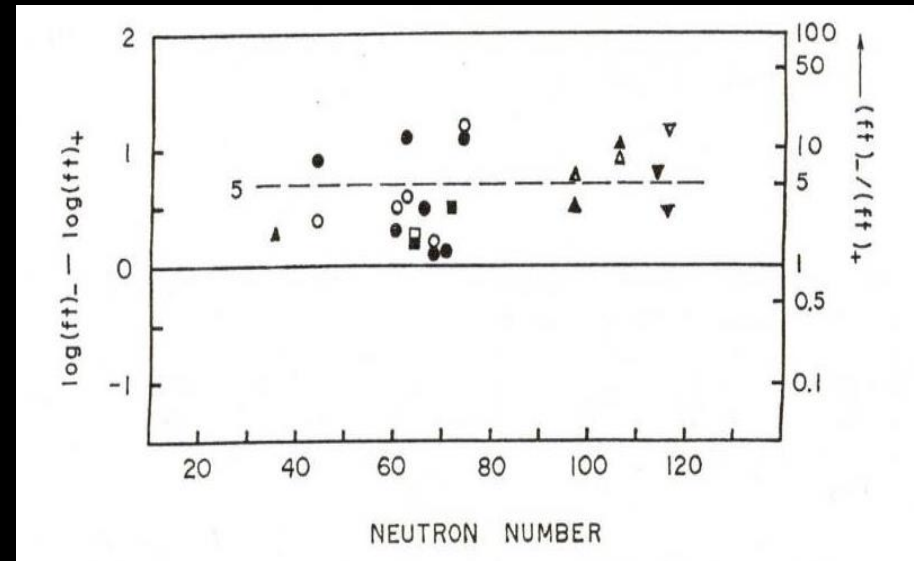
藤田 (純) + 東京 理論と核研実験グループ

3. 核構造 QRPA 丸森 他 坂東 + 核実験

4. 実・理セミナー

国際レベル as in USA ,
NBI Bohr Mottelson.

- β^+/β^- asymmetry $N > Z$
Fujita, Mottelson
Develop β $\tau\sigma$, GR, effective g_A
Crucial for $\beta\beta$ neutrinos
H. Ejiri JPSJ 22 117 1967
H. Ejiri J.I. Fujita PR 1978



- 1967に国際会議 核研と各大学の復興
- 戦後10年で研究再開、20年で国際舞台に再登場



核

INTERNATIONAL CONFERENCE ON NUCLEAR STRUCTURE

Tokyo September 7-13, 1967

IV. 各方面への発展

1 ハドロン核物理

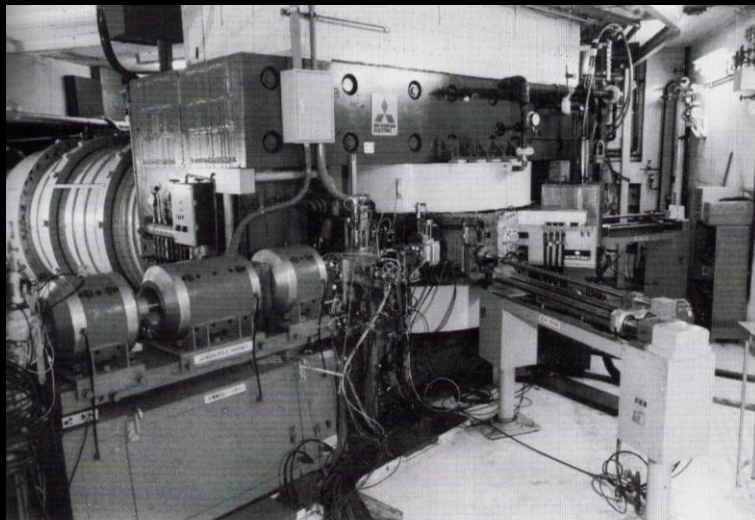
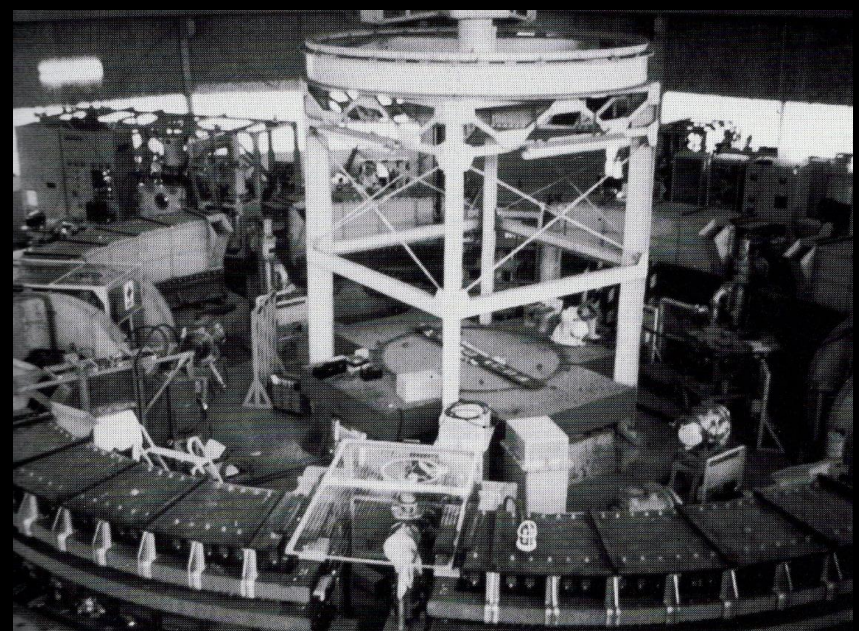
電子シンクロトロン

0.75GeV – 1.3GeV

熊谷、山口、堀河、本間 他

電子 γ 線 ハドロン核物理

高エネルギー部 中間エネルギー部



▲SFサイクロトロン本体、わが国最初のAVF型サイクロトロン

2. 核構造、天体核反応、等々

SFサイクロトロン

平尾、久保野、他

3. LBL 高エネルギー重イオン Tokyo Osaka Berkeley

3. Air core β spectrometer

久武、藤岡、川上、大島 荒船 (宇理)

Neutrino physics : ν mass by t decay

INS, RI Tokyo, Kitasato, Jissen, KEK ;
NP A 478 411 1988

5. 原子物理 TARN II

電子冷却 田辺 他

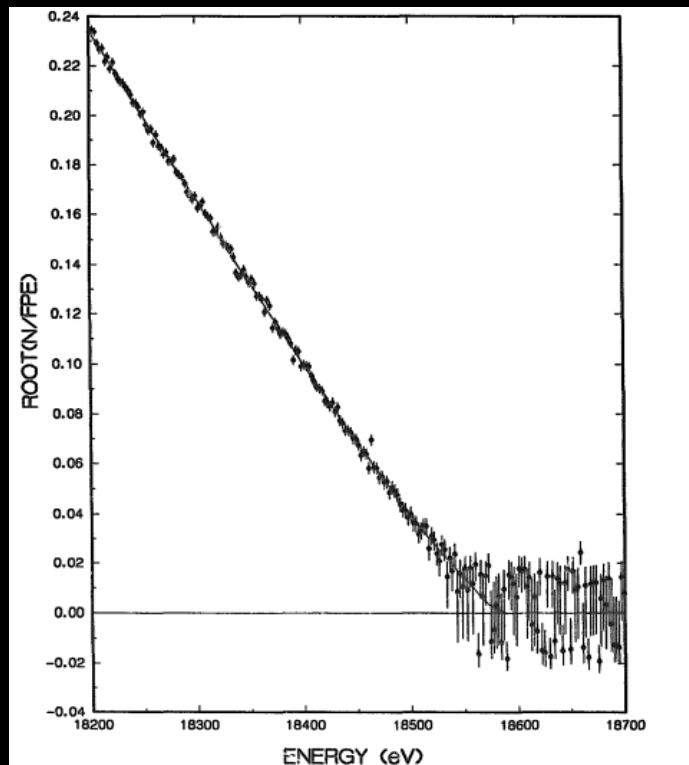
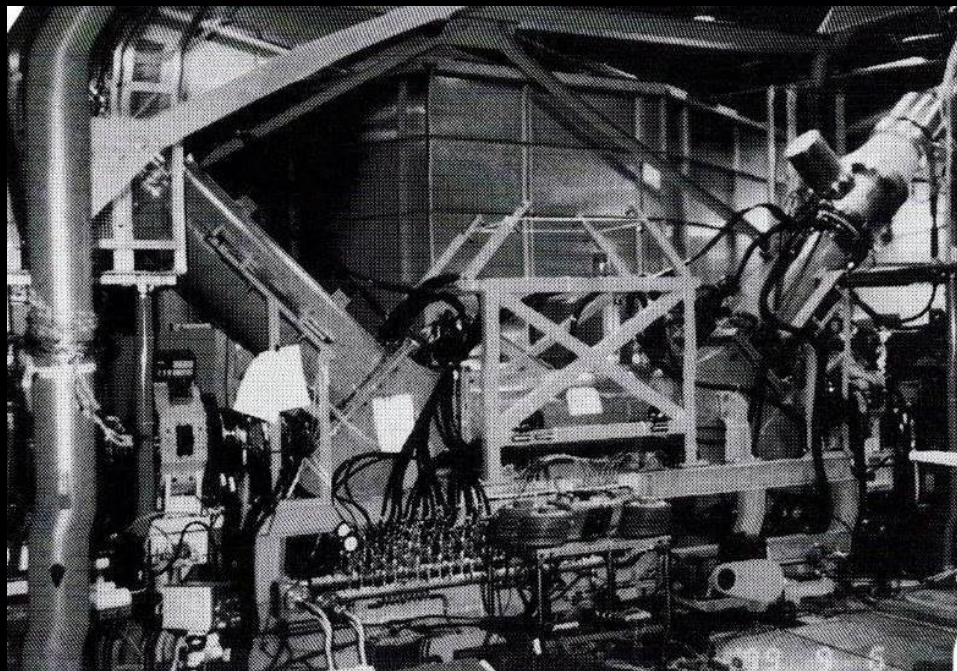
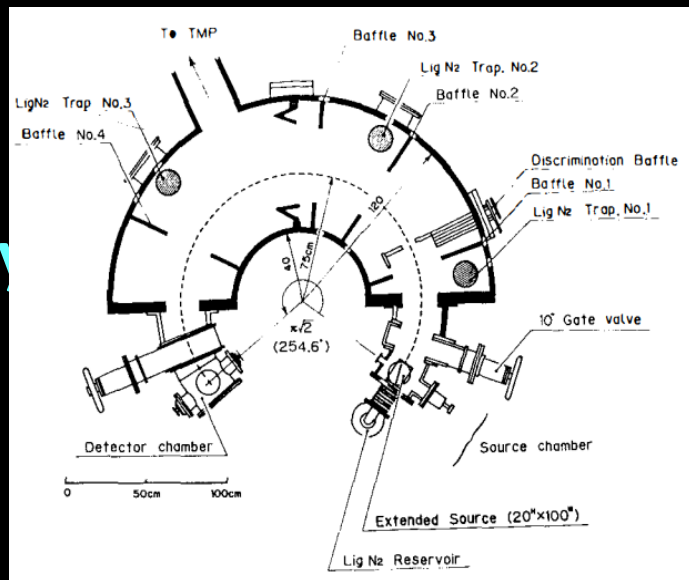


Fig. 1. The Kurie plot of the β -spectrum observed in the data set-1. The solid line represents the calculated line in the best fit.

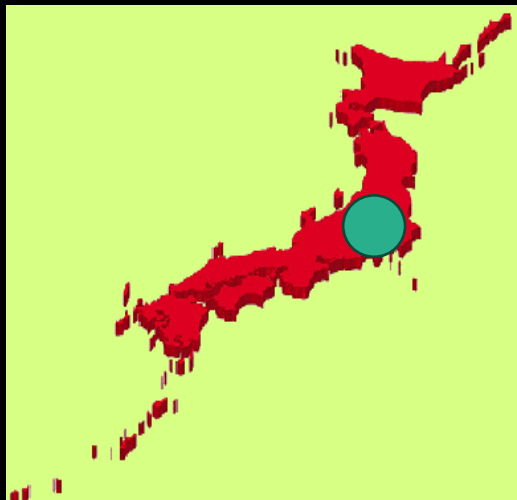
IV. 核研の発展と展開

「研究と研究者主体」全国へ発展と国際協同

- 1971 核物理研 (RCNP) 山辺 他 AVF(1976) RING (1992)
- 中高エネルギー軽イオン精密核物理 池上 他
- ハドロン核物理 Spring8 GeV 光 中野
- ニュートリノ核物理 大塔地下 江尻、嶋、(梅原)
- 1971 高エネルギー研 クォーク物理、B.
- ハイパー核 (東大、京大、阪大 東北 他 核物理)
- 1970代 理研 重イオン
- 1997年 KEKとCNS 移行 高エ、ハドロン、重イオン
- 21世紀 J-PARC S, C クォーク ハドロン、ハイパー核
- ニュートノ物理、 μ 核物理
- 1960— 各大学：特色ある研究展開と共同利用研相互サポート

核研 研究者の展開

全国の核物理新拠点へ



1997 移行 KEK CSN

東北大 橋本、末広

筑波大 真田 八木

原研 菊池

東大 山崎 石原

理研 松田、上坪 他

東工 大沼

放医研 平尾 他

名古屋 大島

京大 小林

RCNP 池上、小方、

阪大 江尻

九大 磯矢 郷農

宮崎 佐治、長谷川

V. Past at INS—Present at RCNP 2 topics

A: Neutrino Electro Weak & Symmetry

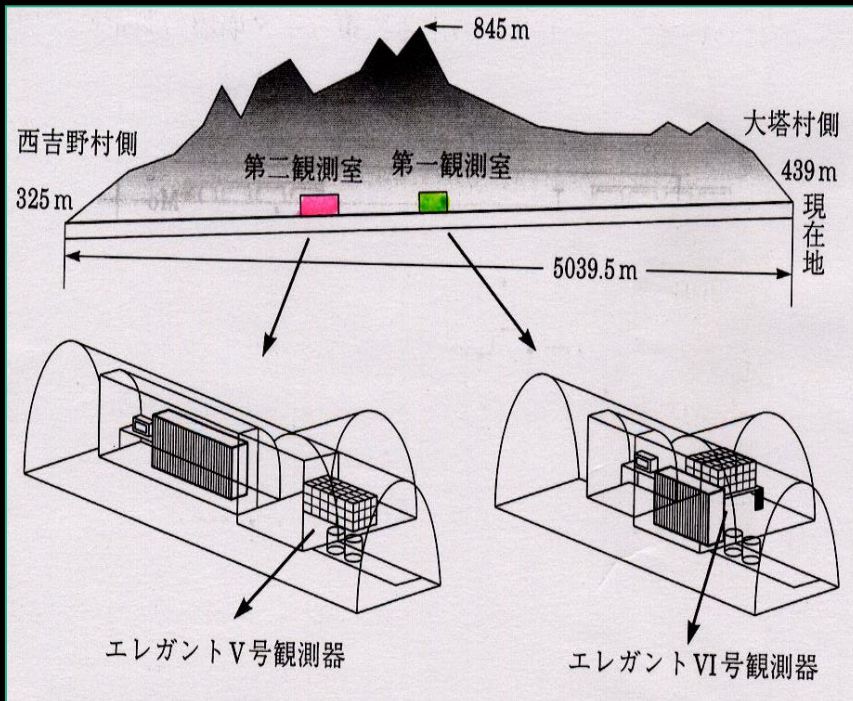
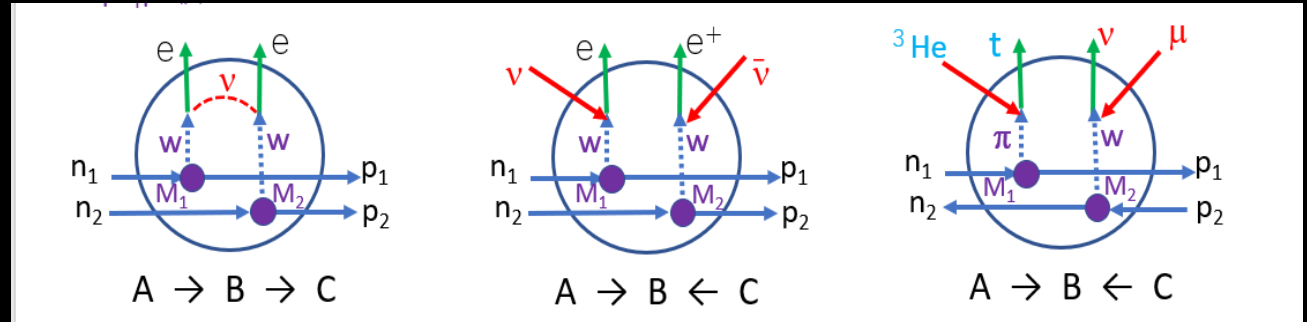
1956 ν , PV/LHC

1960 INS

Ejiri –Fujita SM

UW NBI

RCNP Ohto



2023 Present beyond SM

Majorana coll. (…H. Ejiri…)

Phys. Rev. Letters 130 2023

H. Ejiri, L. Jokiniemi, J. Suhonen,

Phys. Rev. C Letters 105, 2022.

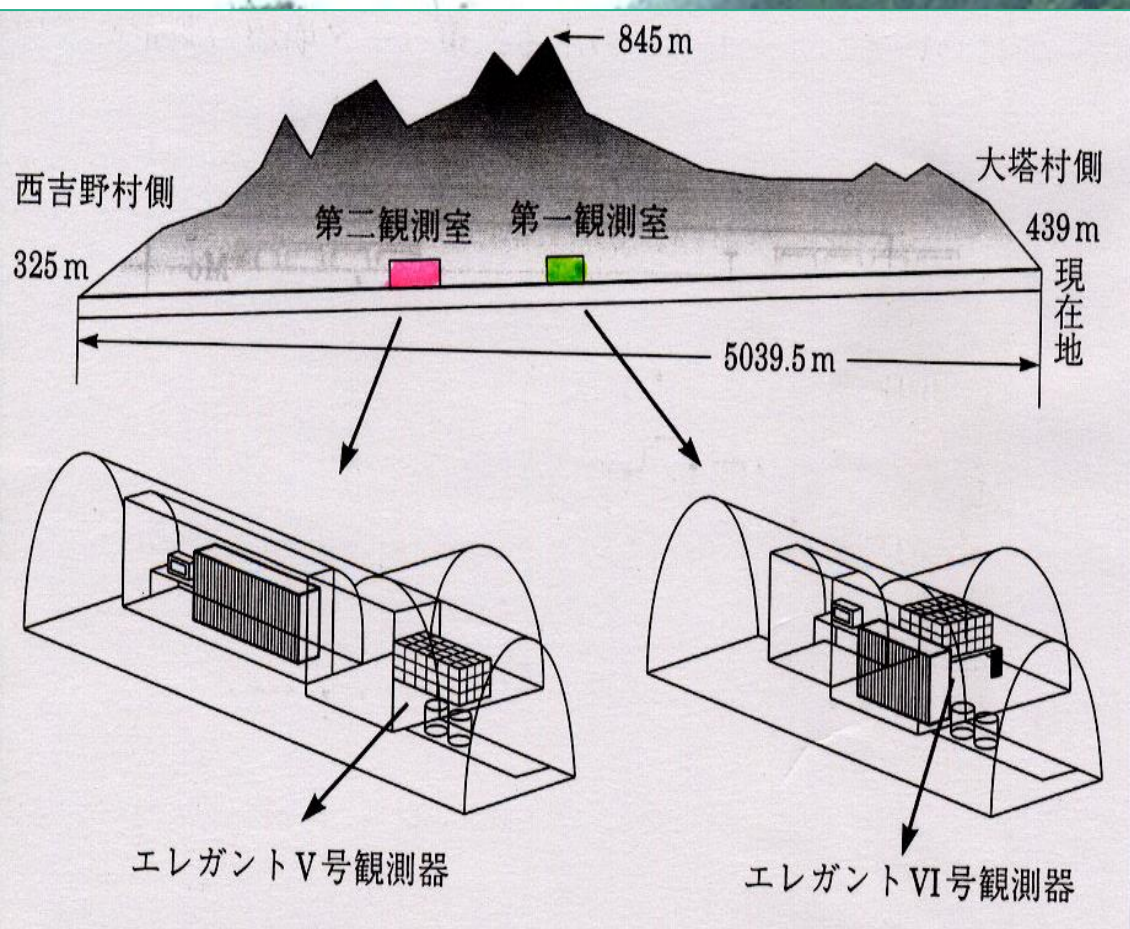
H. Ejiri, Phys. Rev. C Letters 108

2023.

I. Hashim (PhD at RCNP) H. Ejiri et

al. Phys. Rev. C 108 2023

大塔コスモ観測所



第一段階の基礎研究に成功、電子の100万分の1以下
第二段階の研究へ 電子の1000万分の1への挑戦

B: Enjoy discussions

Past at INS INS and Low-E Colloquia ~1965 Ejiri
Various fields of Nuclear Particle Physics in
INS and Tokyo 1963—
Present at RCNP NEWS by
Active physicists all over the world.

NEWS

Neutrinos **E**lectro-**W**eak interactions and **S**ymmetries

Scope:

Neutrinos, electro-weak interactions and symmetries are of current interest for particle and astro nuclear physics beyond and within the standard EW model. Nuclei play crucial roles as micro laboratories for studying them.

NEWS is a series of RCNP science colloquiums, which emphasizes active discussions on current subjects on **NEWS**.

Organizers: Hiro Ejiri (RCNP), Atsushi Tamii (RCNP), Tatsushi Shima (RCNP)

原子核研究 67-2、68-1 2023

原子核の温故知新


原子核実験研究の戦後復興

I部 東大と阪大の研究再興と核研と核物理研の創立

江尻宏泰

大阪大学 RCNP

- [1]. 小沼通二、高田容士夫 科学史研究 II 31,138,1992。
- [2]. 福井崇時、原子核研究 53,91,2008-9。
- [3]. 核研OB会記念文集 1999。
- [4]. 若槻哲雄 友垣 1980
- [5]. 石原正泰 原子核研究 67-1 102, 2022
- [6]. 野中到 物理学会誌 22, 483 (1967)



**New Sun Rise Shining
Nucl. Phys. In New fields
Beyond the Standard Model**

From Ejiri's place in Minatomirai