

# Activities of Investigation Committee on Nuclear Data of AESJ

## 日本原子力学会シグマ調査専門委員会の活動

SHIGYO Nobuhiro  
Kyushu University

2023/11/16 Joint Symposium on Nuclear Data and PHITS in 2023

# history of Sigma Committee & JENDL

1963	<b>Sigma Committee</b> (AESJ + JAERI) シグマ専門委員会
1965	<b>Sigma Special Committee</b> (AESJ) シグマ特別専門委員会
1974	JENDL-0
1977	JENDL-1
1977	Nuclear Data Center (JAERI)
1978	Symposium on Nuclear Data 核データ研究会
1982	JENDL-2
1989	JENDL-3
2005	<b>Sigma Special Committee</b> (AESJ)
2010	JENDL Committee (JAEA) JENDL委員会
2010	JENDL-4
2019	<b>Investigation Committee on Nuclear Data</b> (AESJ) シグマ調査専門委員会
2021	JENDL-5
2023	<b>60th anniversary</b>

# Members FY2023-2024

NISHIO Katsuhisa	JAEA
HINO Tetsushi	Hitachi
SHIGYO Nobuhiro	Kyushu Univ.
AIKAWA Masayuki	Hokkaido Univ.
ISHIZUKA Chikako	Tokyo Institute Tech.
IWAMOTO Osamu	JAEA
IWAMOTO Yosuke	JAEA
OKUMURA Shin	IAEA
KAJINO Toshitaka	NAO
KATABUCHI Tatsuya	Tokyo Institute Tech.
KIMURA Atsushi	JAEA
KUGO Teruhiko	JAEA

SHIBATA Michihiro	Nagoya Univ.
CHIBA Satoshi	Tokyo Institute Tech.
NAKAYAMA Shinsuke	JAEA
NIIKURA Megumi	RIKEN
HIRAYAMA Hideo	KEK
FUKAHORI Tokio	JAEA
FUKUDA Shigekazu	QST
HORI Junichi	Kyoto Univ.
YAMANO Naoki	RADONet
YAMAMOTO Hiroaki	Mitsubishi Heavy Industry
YOSHIOKA Kenichi	Toshiba
WATANABE Yukinobu	Kyushu Univ.

# シグマ調査専門委員会の活動方針

グローバルな動向を調査・注視

我が国の核データ活動に対する大所高所からの俯瞰的検討

原子力学会以外の広い分野の内外学術機関との連絡、情報交換

学際協力体制の構築

我が国の核データ活動の更なる発展に資する

核データは物理定数のようなもの

核データライブラリはまだ全てを網羅していない

誰が核データの顧客か？

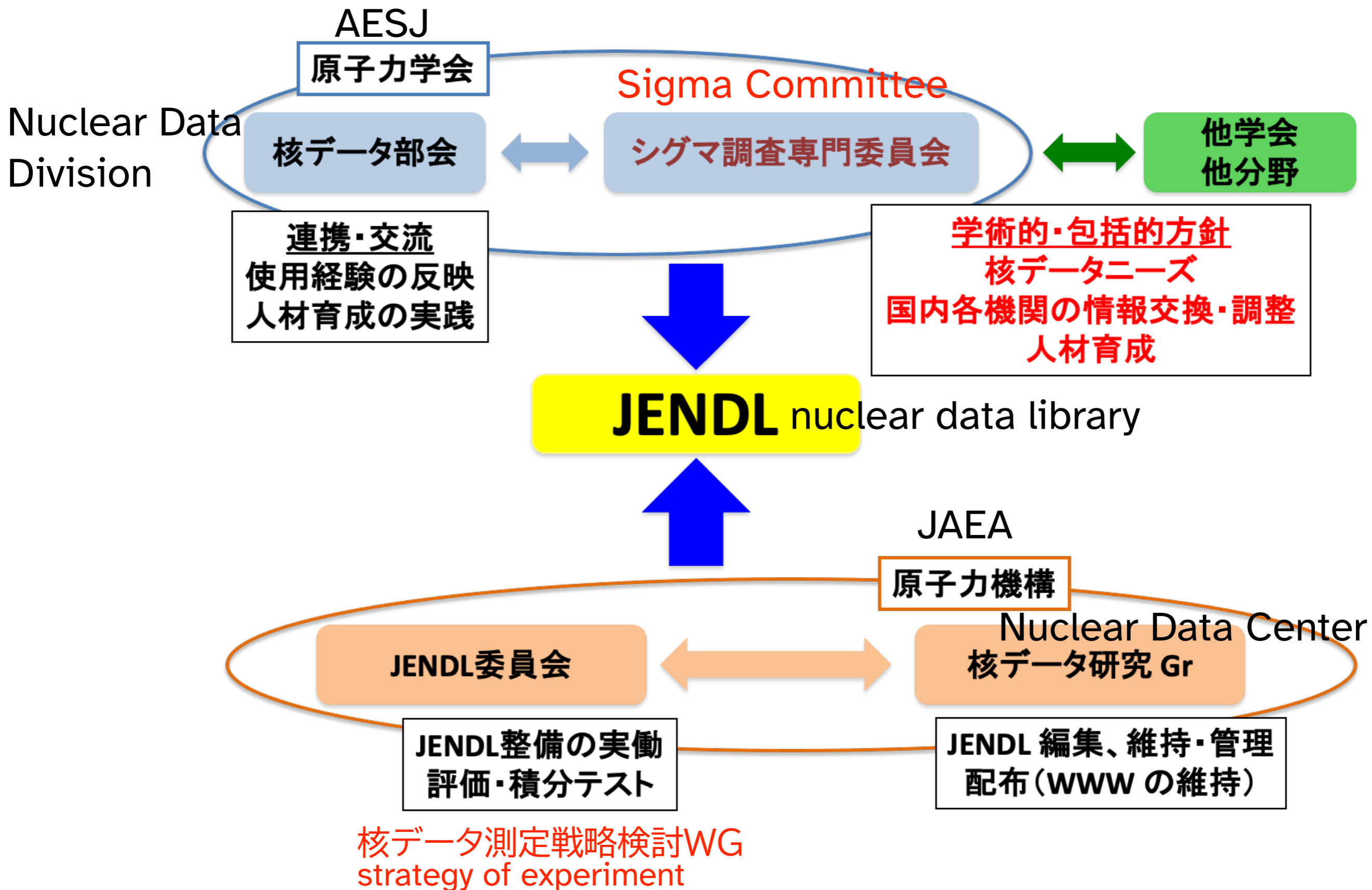
いつどの核データが必要になるか？

このようなことで  
お困りのことはありませんか？

助太刀します、原子核反応で！

お問い合わせはこちら  
日本原子力学会シグマ調査専門委員会  
<https://sigma.aesj.or.jp>

# cooperation in nuclear data activity



# JENDL in PHITS 3.33

particle	energy	library	number of nuclei
neutron	$\leq 20$ MeV	JENDL-4.0	405
neutron	$< 200$ MeV	JENDL-5	27
proton	$< 200$ MeV	JENDL-5	30
deuteron	$< 100$ MeV	JENDL-5	9

# global request for nuclear data

## OECD/NEA WPEC High Priority Request List

- ✓ High Priority Requests (HPR): 30
- ✓ General Requests (GR): 6
- ✓ Special Purpose Quantities (SPQ): 64
- ✓ Achieved: 12
- ✓ Japan: 5

## input items

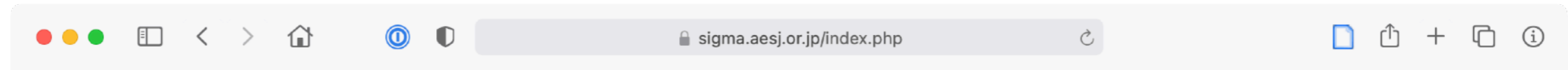
- ✓ all: 18
- ✓ mandatory: 13
- ✓ nuclear data: 14
- ✓ name, institute open

The screenshot shows the NEA Nuclear Data Request Submission Form. The page title is "HPRL: NEA Nuclear Data Request Submission Form". The URL is "www.oecd-nea.org/dbdata/hprl/requestform.html". The page features a navigation bar with the NEA logo and links for "ABOUT US", "TOPICS", "NEWS AND RESOURCES", and "LEARNING AND T". Below the navigation bar is a table with tabs for "HPRL Main", "High Priority Requests (HPR)", "General Requests (GR)", "Special Purpose Quantities (SPQ)", "New Request", and "EG-HPRL (SG-C)". The "Special Purpose Quantities (SPQ)" tab is active, with sub-tabs for "Standard" and "Dosimetry". Below the tabs is a section titled "Before filling in this template, please see the [guidelines](#) for submitting requests." The form is divided into several sections: "Requester details (Items marked \* are mandatory)" with fields for Name, Email, Organisation, and Country or International Organisation; "Request details" with fields for Target Z, Target A, Reaction/Process, Quantity, Incident Energy range (eV), Secondary energy (eV) or angle, Covariance information, Type of request (General, High Priority, Special Purpose Quantity, Activation Data), Field (application areas), and Subfield; "Notes" with fields for Impact documentation, Requested Accuracy, Justification documentation, and General comments; and "Optionally attach a file as an annex" with fields for First and Second attachments, each with a "Choose File" button and "no file selected" text. A "Submit request" button is located at the bottom right of the form.

# web of Sigma Committee

<https://sigma.aesj.or.jp>

シグマ委員会 で検索



シグマ調査専門委員会

ロードマップ  
委員会構成

教科書  
お問い合わせ

リクエスト

測定用試料

日本原子力学会核データ部会、日本原子力研究開発機構のJENDL委員会などと緊密に連絡し活動を行っています。

## 活動内容

- [核データロードマップ](#)
- [核データの教科書](#)
- [核データのリクエスト](#)
- [核データ測定用試料](#)



© 2021 一般社団法人日本原子力学会 シグマ調査専門委員会

日本原子力学会

日本原子力学会核データ部会

日本原子力研究開発機構JENDL委員会



# request form of nuclear data

1. 氏名 必須
2. 所属 必須
3. メールアドレス 必須
4. 公開の可否
5. 公開範囲
6. 入射粒子
7. エネルギー
8. ターゲット
9. 反応
10. 物理量
11. 精度
12. 測定値/計算値/評価値
13. 必要な時期
14. 必要な理由や目的
15. その他

The screenshot shows a web browser window with the URL `sigma.aesj.or.jp/index.php/request`. The page title is "核データリクエストフォーム". The form contains the following fields and options:

- 名前 必須**: Text input field containing "原子力太郎".
- 所属**: Text input field containing "原子力学会".
- メールアドレス 必須**: Empty text input field.
- このリクエスト自体を公開可能ですか 必須**: Radio button options:  公開可能,  公開不可能,  別途相談.
- 公開可能な場合、公開できる項目や情報**: Large empty text area.
- 入射粒子**: Text input field containing "n, 中性子, 陽子".
- エネルギー**: Text input field containing "0.025 eV, 1 - 10 MeV".
- ターゲット**: Text input field containing "235U, Li-6".
- 反応**: Text input field containing "(n,f), (p,xn)のような反応だけでなく、崩壊データなど反応に限らないものも記入してください。".
- 物理量**: Text input field containing "断面積、エネルギースペクトル、Fission Yield、準位、崩壊データなど".
- 精度**: Text input field containing "10%程度".
- データのタイプ**: Radio button options:  測定値,  計算値,  評価値.
- 必要な時期**: Text input field containing "2025年ごろ、10年以内など".
- この核データが必要な理由や目的**: Large empty text area.
- その他の情報**: Large empty text area.

A blue "送信" (Send) button is located at the bottom of the form.

# nuclear data for molten salt reactors

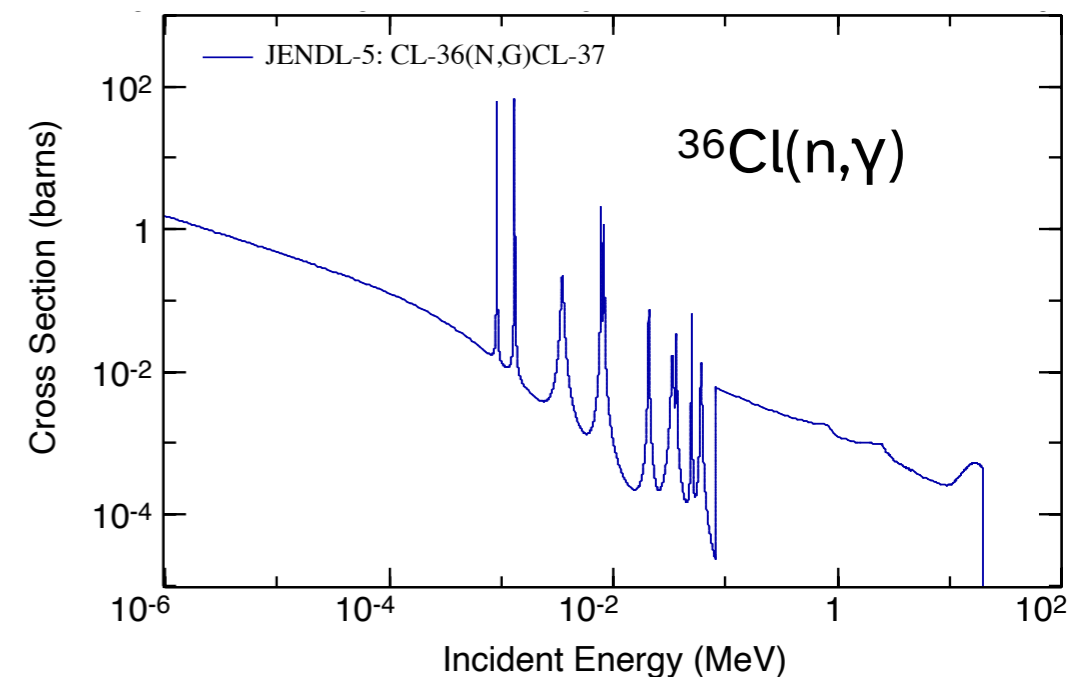
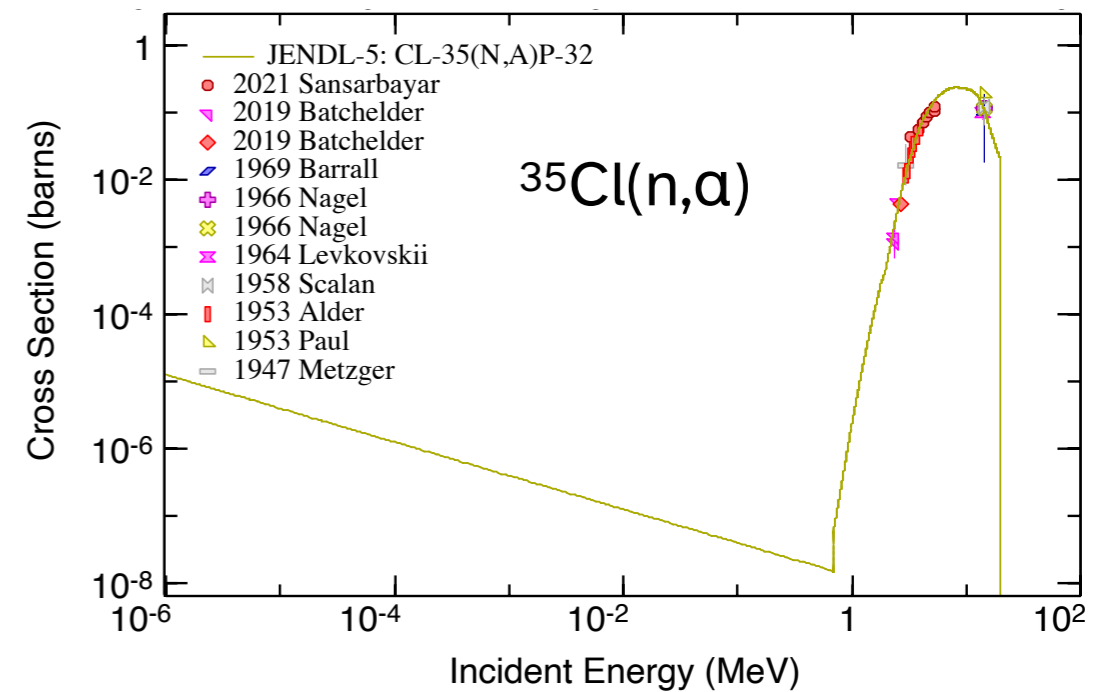
## Cl-35

- ✓  $(n,p)$ ,  $(n,\gamma)$ ,  $(n,\alpha)$  cross sections measured data
- ✓ evaluated data with covariance
- ✓ 0.1 - 2 MeV

## Cl-36

- ✓ all kinds of cross section measured data
- ✓ evaluated data
- ✓ 1 keV - 10 MeV
- ✓  $T_{1/2}$ :  $3.0 \times 10^5$  y
- ✓ Cl-35( $n,\gamma$ )Cl-36

isotope	abundance
Cl-35	75.80%
Cl-37	24.20%



# textbook on nuclear data for beginners

Prof. Katabuchi, Tokyo Institute of Technology

[https://katabuchi.zc.iir.titech.ac.jp/nd\\_textbook/table\\_of\\_contents\\_basic.html](https://katabuchi.zc.iir.titech.ac.jp/nd_textbook/table_of_contents_basic.html)

## 核データの教科書 初級編 目次

はじめに

1. 量子力学の基礎
2. 原子核反応の概要
3. 散乱の理論
4. 光学模型
5. 直接過程
6. 共鳴反応
7. 統計模型
8. ガンマ線の放射
9. 中性子捕獲反応
10. 核分裂反応

を式(2)に代入するとクーロン障壁は

$$V(p + {}^{56}\text{Fe}) = 1.44 \times \frac{1 \times 26}{1 + 4.6} = 6.7 \text{ [MeV]}$$

となる。つまり陽子が鉄<sup>56</sup>Feと原子核反応を起こすには6.7 MeV以上の運動エネルギーが必要となる。

原子核の運動エネルギーがクーロン障壁より低い場合には、クーロン力のみによる散乱が起きる。これをラザフォード散乱と呼ぶ。そもそも原子核の存在は、ラザフォード散乱の実験から発見された文献。ラザフォード散乱の実験は、ラジウムからのα線を薄い金箔に当てて、その散乱を観測した実験である。実験の結果、前方散乱が支配的であるものたまに後方散乱が起きることが分かった。この後方散乱は完全に予想外のことであった。この結果から、ラザフォードは正電荷が極めて小さな領域に集中している、つまり原子核が存在することを発見した。

式(2)を用いてラザフォードの考察について理解を深めてみよう。式(2)からα (<sup>4</sup>He) と金 (<sup>197</sup>Au) のクーロン障壁を計算する。αと<sup>197</sup>Auの半径は、 $R = r_0 A^{\frac{1}{3}}$ から計算するとそれぞれ1.9 fm, 7.0 fmとなる。これらを代入するとクーロン障壁は

$$V(\alpha + {}^{197}\text{Au}) = 1.44 \times \frac{2 \times 79}{1.9 + 7.0} = 25.6 \text{ [MeV]}$$

が得られる。ここでラジウム (<sup>226</sup>Ra) から放出されるα線のエネルギーは4.8 MeVである。クーロン障壁25.6 MeVよりもずっと小さい。したがって、α粒子は金の原子核のクーロン障壁を乗り越えることができず跳ね返される。これが後方散乱となって現れる。では、もし、原子の構造が当時の多くの物理学者が信じていたプディングモデルのようなものだったらどうなるか。プディングモデルは、正電荷を帯びた媒質中に多数の電子が埋め込まれている。この場合、正電荷は原子全体に広がっている。したがって、典型的な原子サイズ $10^{-10} \text{ m}$  ( $10^5 \text{ fm}$ ) を式(2)に代入してみる

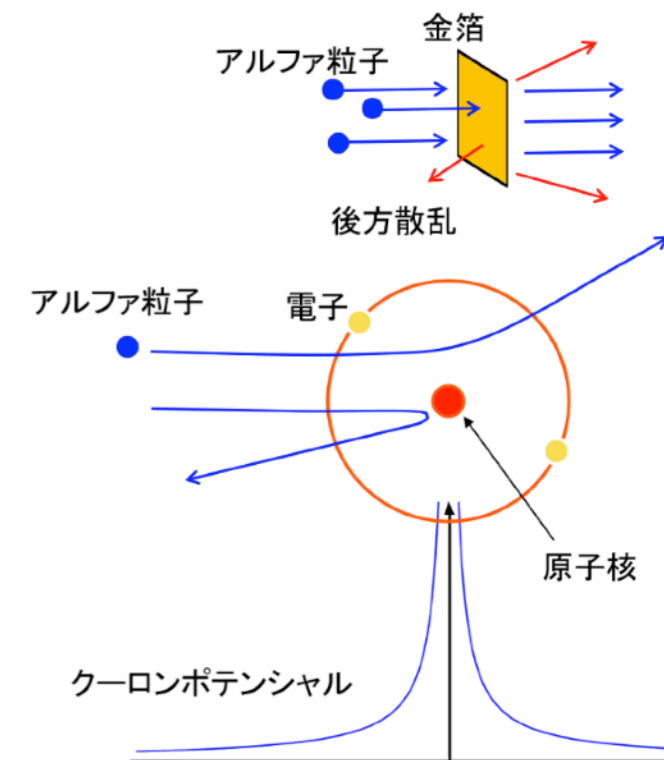


図2 ラザフォード散乱

# roadmap on nuclear data

Dr. Nakayama, JAEA

- organizing needs
- direction of future research & development
- appeal to younger generation

vision in 2030, 2035, 2050

- nuclear theory
- measurement of nuclear data
- evaluation of nuclear data
- application for reactor physics
- application for fusion neutronics & shielding

will be published in JAEA Review & ATOMOΣ

# Workshops

## ミューオン核データ研究会

- 2023/12/14, 理研とZoomのハイブリッド
- 参加登録締め切り 2023/12/07
- <https://indico2.riken.jp/e/muon2023>

## 原子炉と規制

- 2023/12/21, Zoom
- 参加登録締め切り 2023/12/15
- <https://sigma.aesj.or.jp/>

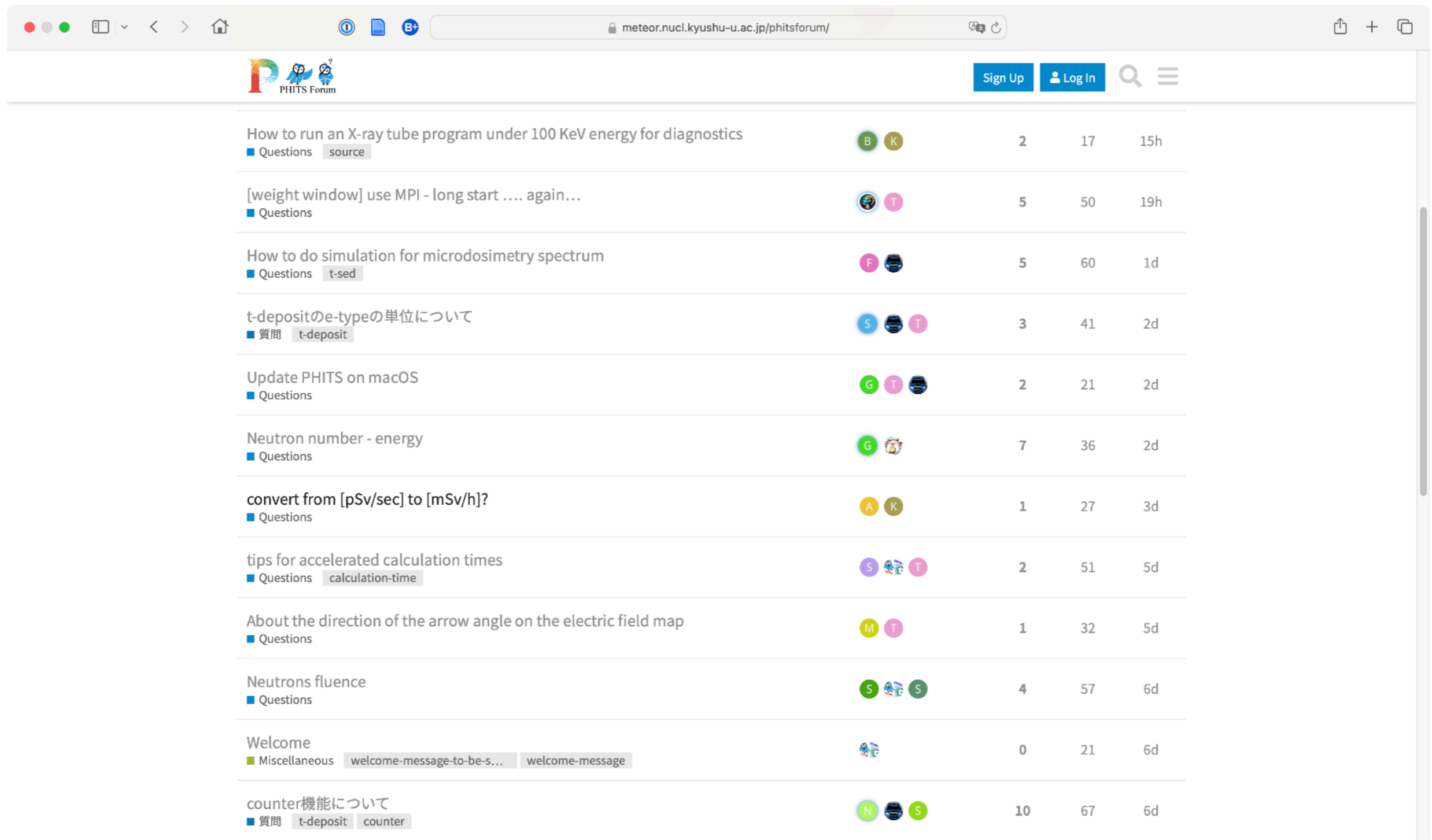
## 開催予定

- 核分裂収率
- 医療分野

# PHITS Forum

<https://meteor.nucl.kyushu-u.ac.jp/phitsforum>

PHITS Forum で検索



The screenshot shows a web browser window displaying the PHITS Forum website. The browser's address bar shows the URL [meteor.nucl.kyushu-u.ac.jp/phitsforum/](https://meteor.nucl.kyushu-u.ac.jp/phitsforum/). The website header includes the PHITS Forum logo, a search icon, and buttons for "Sign Up" and "Log In". The main content area displays a list of forum posts, each with a title, a category (e.g., "Questions"), a list of user avatars, and statistics for replies, views, and time since posted.

Post Title	Category	Users	Replies	Views	Time
How to run an X-ray tube program under 100 KeV energy for diagnostics	Questions	B, K	2	17	15h
[weight window] use MPI - long start .... again...	Questions	T	5	50	19h
How to do simulation for microdosimetry spectrum	Questions	F	5	60	1d
t-depositのe-typeの単位について	質問	S, T	3	41	2d
Update PHITS on macOS	Questions	G, T	2	21	2d
Neutron number - energy	Questions	G	7	36	2d
convert from [pSv/sec] to [mSv/h]?	Questions	A, K	1	27	3d
tips for accelerated calculation times	Questions	S, T	2	51	5d
About the direction of the arrow angle on the electric field map	Questions	M, T	1	32	5d
Neutrons fluence	Questions	S	4	57	6d
Welcome	Miscellaneous		0	21	6d
counter機能について	質問	N, S	10	67	6d