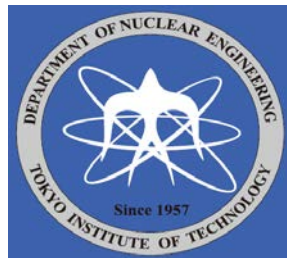


日本原子力学会2013年秋の大会(八戸工大)
総合講演・報告1「シグマ」特別専門委員会活動
報告と核データの新規ニーズ開拓

核データ将来検討ワーキング グループ活動報告



東京工業大学
千葉 敏
Tokyo Tech
Satoshi Chiba

WG設置の背景1

■ 福島後の原子力を取り巻く状況

- 国内の新規原子力発電所建設は当面見込めない
- 世界的には原子力推進の方向。輸出産業としては好調？
 - 日立のホライゾン買収
- 研究開発分野への投資に変化？
 - 廃炉、廃棄物処理が国民的問題に。
 - ADSへの注目度: TEF-Tに200億円の予算措置(n-TOF, ISOL, 不安定核の中性子反応直接測定、etc)
 - 高速炉はかなり厳しい状況: もんじゅは核変換などの研究炉に？

■ 核データ分野の状況

- 核データの精度はすでに十分高いと思う人もいる(もちろん、間違い)
- 大学で教員の退職後、他分野への置き換えが進む
- そもそも、核データは水や空気のようなもの、という認識(ユーザーからすればそれで良いのですが、きれいな水や空気は只では手に入らない)
- 福島への貢献は？

WG設置の背景2

- 原子力の研究開発目標が、廃炉、バックエンド、放射線影響、医療照射、保障措置、シビアアクシデント対策などにシフト
 - タブーが無くなった
 - 未知組成デブリの放射エネルギー把握や臨界管理
 - 放射性廃棄物の無毒化の要求(学術会議):核変換
 - セーフガード、セキュリティ:新しい核データ
 - 医療関係
- これまでのニーズとともに、新しい状況において新たに発生する要求を把握し、核データ分野ができる貢献とその方法、体制を模索し
- ND2013で見た新しい潮流

WGメンバー(敬称略)

- 渡辺 幸信(九大) シグマ委員会主査、アドバイザー
- 熊田 博明(筑波大) 放射線医学
- 千葉 豪(北大) 炉物理
- 遠藤 知弘(名大) 炉物理
- 安東 良平(JNES) 規制担当
- 田中 健一(原電) 産業界、廃炉措置
- 伊藤 卓也(原燃工) 産業界、燃料
- 中島宏、奥村 啓介、岩本 修、岩元洋介(原子力機構) 炉物理、核データ評価、放射線輸送
- 須山賢也(原子力機構): Post NJOYコード開発
- 千葉 敏(東工大) 世話役

WG会合

- 2012.9.19 広島大学(核データ測定WGと合同)
- 2013.3.18 東工大
- メールでの議論

広島大学(2012.9.19)での議論

- 原子炉廃止措置用の放射エネルギー評価が必要(放射化ライブラリーの反応数が足りない)
- 核分裂収率が問題、PIE解析で $Y(Z,N)$ (核分裂片の独立収率)がおかしいと思われる例がある
- MAの $Y(Z,N)$ も問題有り: MAに限らない
- $Y(Z,N)$ の連続的エネルギー依存性が必要
- 電子、光子ライブラリーが必要-->かなり改善された
- 共鳴積分の問題
- コンクリートの深層透過で、Si, Caによる中性子散乱断面積や $S(\alpha, \beta)$ が必要
- 実験データ取得の継続が必要

東工大(2013.3.18)での議論

- 核データ評価グループの予定、JENDLの将来計画
- **廃止措置**のための放射化量評価の問題、D-CHAINとORIGEN予測値の違い、核データの統一化、**実機データの公開可能性**(東海第一のコンクリート放射化データ)、t生成の問題(**田中健一氏**)
- JENDLの優位性アピールのための**Documentation**の必要性
- 福島事故解析、バックエンドにおける貢献
- 使用済み燃料プールの臨界についての基準策定
- 共分散データ、**崩壊熱と遅発中性子数**の予測精度向上、処理コード、検証データの公開や適切なベンチマーク問題の設定
- **加速器BNCT**における核データニーズ:8MeV程度のLi, Be, W (p,n)反応。放出される中性子及び γ 線のDDXデータ。放射化量の評価が必要(**熊田先生**)
- AceLibJ40の紹介。加速器、生体構成材の核データにおけるチャンス、放射化断面積の必要性(17Oや13C等)、理論計算値の信頼性?
- **断面積処理コード開発状況**
- PHITSから見た核データへの要求。(n,x α)断面積、放射化データ、軽い核の(p,n)前方データ、PKA, KERMAの問題。
- MLFにおける諸問題: Hgターゲットのt生成率が設計値と大幅に違う。スポレーション核種生成、ADSにおける必要性

ND2013 (マンハッタン) で見えた新しい潮流

■ 原子炉ニュートリノ

- ニュートリノ振動 (中国、韓国も参入)
- 原子炉運転状態、燃焼中燃料の監視

■ 中性子過剰核

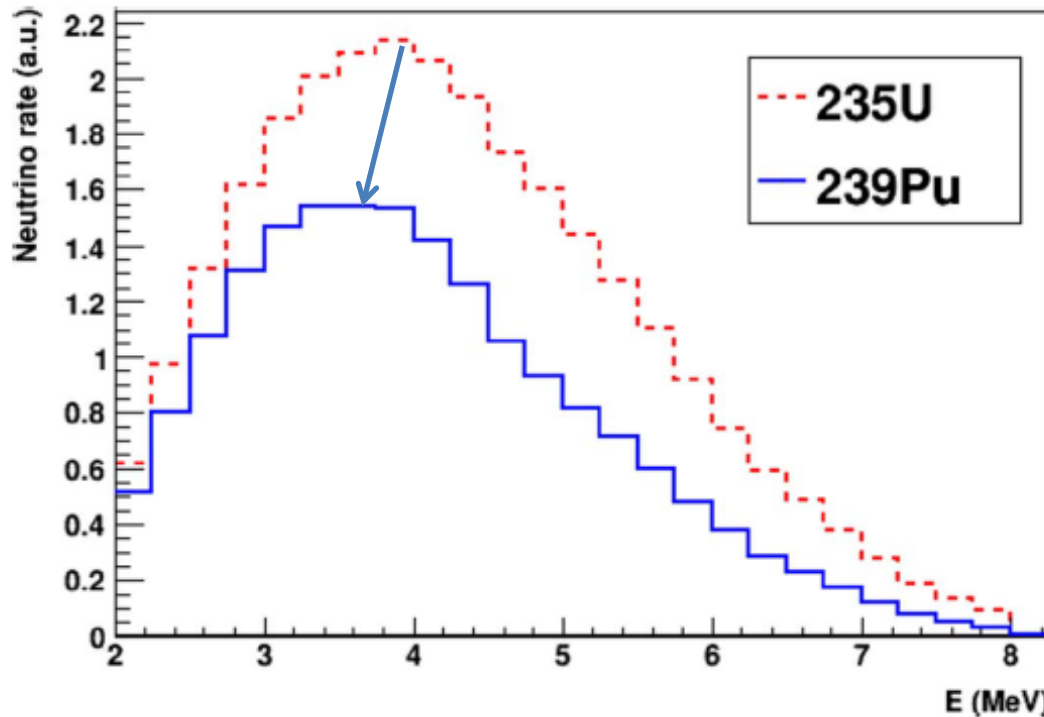
- 次世代測定器による崩壊熱、遅発中性子放出、核分裂独立収率(N,Z)の直接測定
- ニュートリノ放出
- 天体核物理

■ レーザー核融合施設による核データ測定

■ EC内連携による大型予算の獲得

原子炉ニュートリノを用いる核不拡散の検証 Reactor Neutrino Detection for Non-Proliferation With the NUCIFER Experiment

A. Porta, V.-M. Bui, M. Cribier, M. Fallot, M. Fechner, L. Giot, T. Lasserre, A. Letourneau, D. Lhuillier, J. Martino, G. Mention, D. Motta, Th. A. Mueller, R. Queval, J. L. Sida, C. Varignon, and F. Yermia



²³⁵U、²³⁹Puの核分裂片から放出される反ニュートリノのスペクトル、原子炉出力に対する量から、原子炉で燃焼している核種や運転パターンを特定できる可能性

核不拡散検証の手法

これまで、このような量が核データとして評価されたことは皆無であるが、核分裂収率、核分裂生成物のβ崩壊を系統的に調べることにより推定可能

Fig. 1. Detected ²³⁵U (dashed line) and ²³⁹Pu (solid line) antineutrino spectra emitted by a PWR.

人材育成

- 大学における人材育成は分野の興亡に取って重要
 - 学生にとって、面白い研究テーマか？
 - 取っつきにくい
 - 夏の学校に相当する核データ勉強会、教科書
 - Nanohubのようなスターターキット(ND2013)
 - 成果が目に見えにくい
 - 測定なり、計算なりのインパクトが学生の在学期間に示されない
 - 成果がJENDLに取り込まれるまで数年かかる
 - JENDLが使われるまでさらに数年かかる
- 核データ分野の教員の退任と他分野への置き換え
- 炉物理分野の状況：夏の学校継続

DATE CHANGE: nanoHUB.org will now undergo scheduled maintenance on Friday, March 15, 2013 from 7 am EST (12:00 UTC) to approximately 3pm EST (20:00 UTC). Open tool sessions will be closed and the entire site may be unavailable at times. We apologize for the inconvenience. Please plan accordingly.

nanohub.org ONLINE SIMULATION AND MORE FOR NANOTECHNOLOGY
an **NCN** project

Search Login Sign Up (Free)

Home My HUB Resources Members Explore About Support Need Help?

now on iTunes U
Tune in >

SIMULATE with over 260 tools for nanoelectronics, nanophotonics and more >

RESEARCH & COLLABORATE via groups, question board and more >

TEACH & LEARN with tool-powered curricula, courses, seminars and more >

SHARE & PUBLISH tools and research through our easy upload process

A resource for nanoscience and nanotechnology, nanoHUB.org was created by the NSF-funded Network for Computational Nanotechnology.





Over 255,000 users annually
30 Live Simulation Sessions
[Detailed statistics](#) | [Who's online?](#)

RESOURCES

Keyword or phrase:

- Popular Tags: [nanoelectronics](#) [course lecture](#)
[Illinois](#) [material science](#) [nanotransistors](#)
[nano/bio](#) [UIUC](#) [research seminar](#) [devices](#)
[nanophotonics](#) [Uillinois](#) [quantum transport](#)
[tutorial](#) [transistors](#)
[nano electro-mechanical systems](#) [NEGF](#)
[molecular electronics](#) [carbon nanotubes](#)
[nanomedicine](#) [education/outreach](#) [band structure](#)
[ABACUS](#) [MOSFET](#) [atomic force microscopy](#)
[Simulation](#) [More tags >](#)

FEATURED

-  Computational Nanoscience, Pop-Quiz - in Teaching Materials
-  Gerhard Klimeck, Purdue University - Contributions: 425
-  Spectroscopic Ellipsometry - in Teaching Materials
-  why c60 show the highest peak in % of abundance mass spectroscopy? - asked by Rithin Pachan Krishnan, in Answers

NOTABLE QUOTE

Not long ago, I was consolidating about one of the most important decisions in a scientist's life — a PhD research field. After initial inquiry, I»

Moshik Cohen, PhD student (2012) - in Notable Quotes

NEW IN RESOURCES

- [\[Illinois\] Bionanotechnology Seminar Series Fall 2012: Mechanical Property Characterization for 3D Collagen Cancer Cell Cultures](#)
in Online Presentations, Mar 08, 2013
- [\[Illinois\] PHYS 466 Lecture 12: Constraints](#)
in Online Presentations, Mar 08, 2013

提案

- JENDL活動の維持と着実な発展、実験活動の継続
- 核データに対する閾値を低く
 - Documentation
 - 高度なUser Interfaceやスターターキット：TALYS、NanoHubの例
 - visualization, 習うより慣れろ方式
 - プログラムの一式ダウンロード可能
 - 教科書の作成
 - フォーマットの問題(ENDFのチャレンジ)
 - マクロ現象とのリンクを付けやすく
 - 簡単に使える処理プログラムの開発と標準ベンチマーク問題の設定
- 国内外のCollaborationと大型予算の獲得
 - 核データの必要性の定量化、公式化(シグマ委員会、JENDL委員会)

夏の学校、核データ勉強会、核データ教科書(1)

- 若手または新人の研究者に核データ分野を系統立てて説明する場として、核データ勉強会を新たに企画してはどうか。数人程度の受講生を対象に、1日(または2日)で概要(核データ、評価、測定、利用)を講演するというもの
- 時期は5月頃が良い(新人のため)
- ファイルができるまでの部分をまとめて勉強したい
- 「核反応論の基礎」「核分裂の物理」のような理学的な話から、モデル、模型計算などを経て、最終的に核データ評価まで解説していただけると有難い
- 核データ側も、炉物理や放射線輸送計算の理解を深める姿勢が必要。自分たちで測定あるいは計算・評価した核データがどう使われるのか、応用面でどうインパクトを与えるのかを知ること、他分野の人たちに核データの意義を説明する上で不可欠

核データ勉強会(仮称)についての基本的考え方

- 昔は測定、核データ評価、輸送計算 それだけで十分な研究業績になったが、現在はその重要性和今後何が必要かを自らが主張しなければならない
- 自分の研究成果がどの分野に波及してどのような意義(インパクト)を与えるかを明示することが必要
- 狭い研究分野だけでなく、関連する分野からのニーズや社会的要請を考慮に入れて自分の研究を考える必要がある
- そのためには、核データを中核としてその周辺分野を系統立てて理解することが「新人」にとって重要
- それを1日か2日の講義等で行うのは大変だが、俯瞰的な系統性を理解してもらえばいい
- この中で歴史的な背景も含めた説明をして、なぜ今はこうなのかを理解してもらおう。あくまで、対象者は核データ分野に携わることになった「新人」と若手

そのための具体的な内容の項目リスト

○核反応の基礎

○核データの測定

●核データ評価

□評価ファイルの種類と現状、及びデータ構造

□評価ツール

□評価精度

○核データ処理(断面積ライブラリの作成)

●利用

□炉物理(臨界計算)

□輸送計算

□宇宙・天文、医療、加速器工学

□物理実験など

●総合

□課題と今後の展望

□国際協力

これらの中から参加者、講師、時間を勘案して選択する

最近の核データ関連の大型予算

の一部(千葉が把握している分のみ)

- 井頭特会(JST原子カシステム) H14-18 J-PARC
- 鬼柳特会(JST原子カシステム) H18-H22 J-PARC
- 佐波特会(JST若手) 中間エネルギー
- 井頭科研費(基盤S) 中性子捕獲
- 宇都宮ファンド 私学助成金 (γ, n) 宇宙核物理
- 千葉特会(JST原子カシステム) H21-23 代理反応(断面積)
- 千葉特会(JST原子カシステム) H24-27 代理反応(遅発中性子)
- 福島関連(J-PARC関連、西尾特会:JSTイニシアティブ)

原子力の本流(原子炉関係)の核データに大きな予算が付く傾向にある

将来展望

- 核データ活動のニーズは把握されている
 - むしろ、絶滅を危惧されている
- 新しい分野でのニーズの把握と対応を適切にする必要
 - 廃止措置、デブリ、医療、核変換
 - 残された領域はかなり難しい
 - MA、FP、核分裂片独立収率、遅発中性子、 $S(\alpha, \beta)$ 、ニュートリノ、...
 - 低エネルギー(p,n)反応 on 軽核
 - 実験の継続的発展
- 個々の核データに対するニーズの定量化と公式化が必要
- 断面積処理コード開発
- 人材育成
 - 核データ勉強会、教科書
 - マクロ系における核データの効果の把握:ベンチマーク問題等の設定
 - スターターキットの開発