

話題・解説(II)

## 原子力機構 (JAEA) 核図表アンケート集計

日本原子力研究開発機構  
基礎工学研究センター  
核データ研究グループ  
湊 太志

[minato.futoshi@jaea.go.jp](mailto:minato.futoshi@jaea.go.jp)

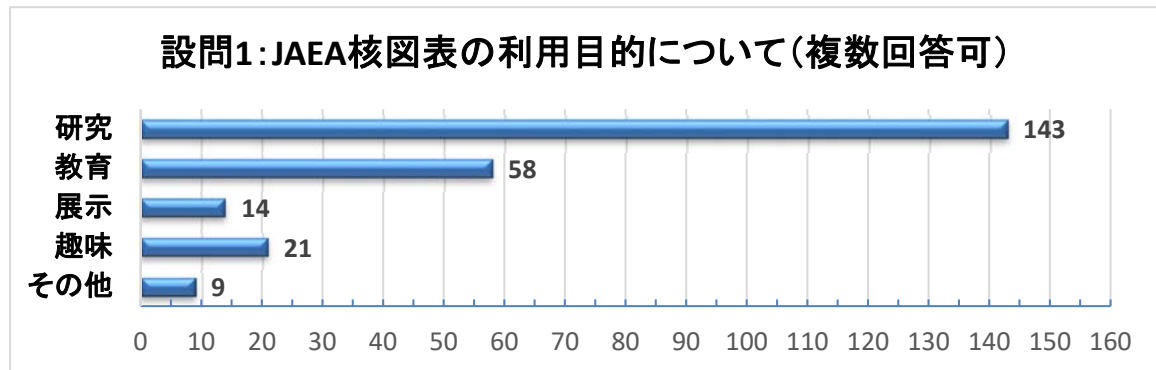
日本原子力研究開発機構  
先端基礎研究センター  
先端理論物理研究グループ  
小浦 寛之

[koura.hiroyuki@jaea.go.jp](mailto:koura.hiroyuki@jaea.go.jp)

### 1. はじめに

JAEA 核図表 2018 では、利用希望者にアンケートの回答をお願いさせていただきました。ご協力いただいた皆様には、貴重な時間を割いていただき、大変感謝しております。今後の JAEA 核図表の品質向上についてユーザーの皆様と情報共有をするため、2020 年 9 月 25 日時点での、アンケートの集計結果（回答数 173）を紹介させていただきます。なお、文章でいただいた回答については、類似したものは統一し、編集したうえで記載しております。

### 2. アンケート結果



その他：放射線管理・分析、教科書編集、遮蔽計算、参考資料、来訪者へのお土産、放

## 射化計算

### 設問 1-a : 研究を選択した方の具体的分野 ( ) 内は回答数

核物理 (74)、核データ(26)、炉物理(19)、放射線遮蔽設計・放射線防護(8)、核化学・放射化学 (7)、核工学・中性子工学(7)、医学物理・核医学・RI 製造 (6)、廃止措置・クリアランス・バックエンド (6)、宇宙・天体物理(5)、ハドロン物理 (4)、加速器、サイクロトロン(4)、環境化学・地球惑星科学(3)、放射化・放射エネルギー評価(3)、シミュレーション(2)、放射線計測(2)、 $\gamma$ 線解析(1)、核融合(1)、教育研究(1)

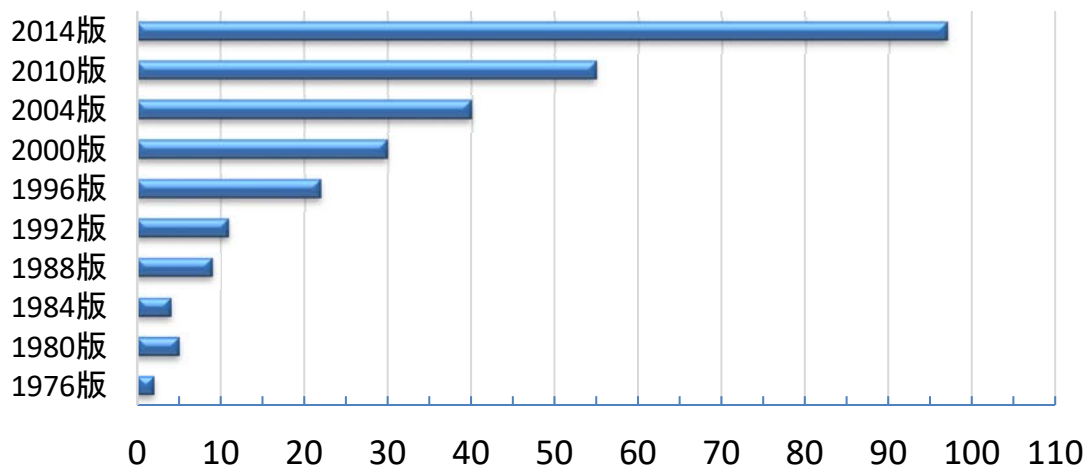
### 設問 1-b : 教育を選択した方の具体的分野

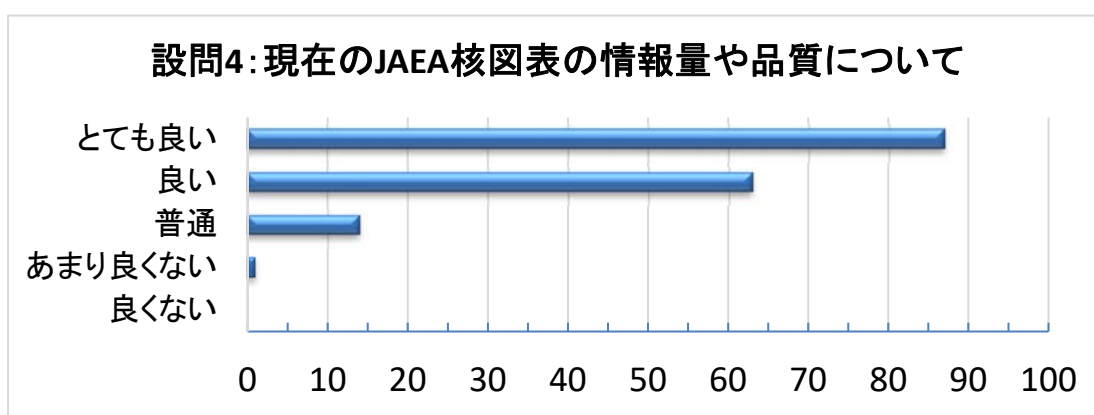
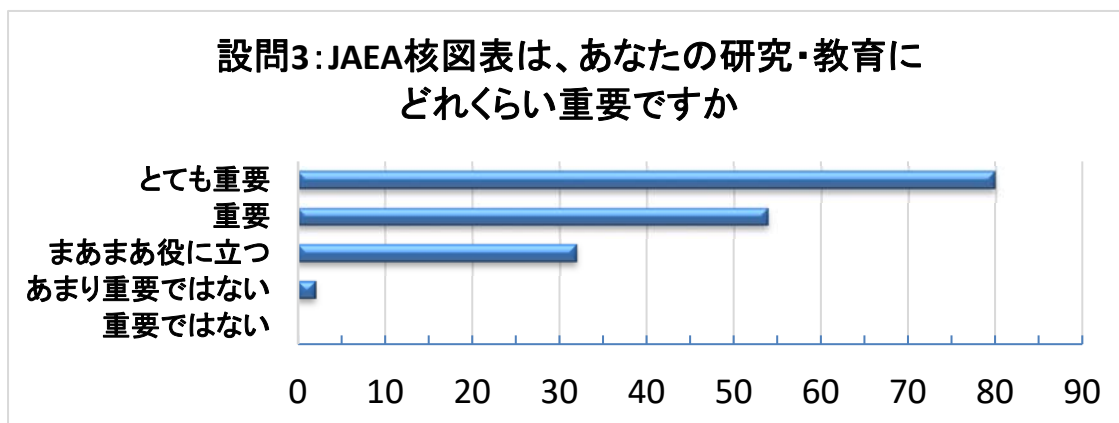
講義名とその規模について回答をいただきましたが、範囲が非常に多岐にわたり、紙面上で取り扱うことが難しいため、ここでの報告を割愛させていただきます。

### 設問2: 過去のJAEA核図表を保有しているか



### 設問2-a: 過去のJAEA核図表で持っている版について





#### 設問 4-a : 設問 4 を選択した具体的な理由について

##### とても良いと回答された方の主な回答

- 一目で俯瞰できる。
- 色使いが良い。
- 必要な情報が簡潔にまとめられている。情報量と見やすさのバランスが良い。
- 元素名等が見やすい。
- コンパクトで持ち運びに便利。手元で調べられる。折りたためる。
- 信頼のできる最新データを収録している。
- 標準線源のガンマ線エネルギー、アルファ線等のエネルギー、密度付きの周期表など基礎的なデータがある。
- 初学者が見ても原子核に関する理解が深まり、専門家が見ても重要な情報が得られる。
- 教育に不可欠。
- 机上での議論にちょうどよい。
- 理論予測による半減期予測がある。
- 詳細な情報を調べる際にはウェブ版を用いるので紙媒体としては現状がちょうどよ

い。

- ハードカバーである。

#### 良いと回答された方の主な回答

- コンパクトである。持ち運び易い。見やすい。
- 裏面にある物理定数表が充実している。標準線源ガンマ線エネルギー、断面積の表も便利。
- いろいろな原子核の半減期を一覧できる。
- 2010年版の方が、印刷仕様が良かった。
- 現在行っている研究に必要な情報がある。
- 理論計算値の半減期がある。
- 大きくてカラーであること。
- Karlsruhe 核図表にある崩壊エネルギー情報もあると大変便利。
- 携帯しやすいが掲示しにくい。

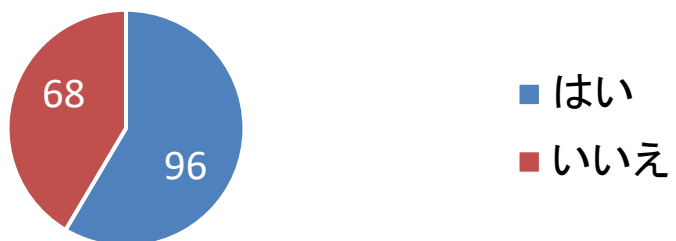
#### 普通と回答された方の主な回答

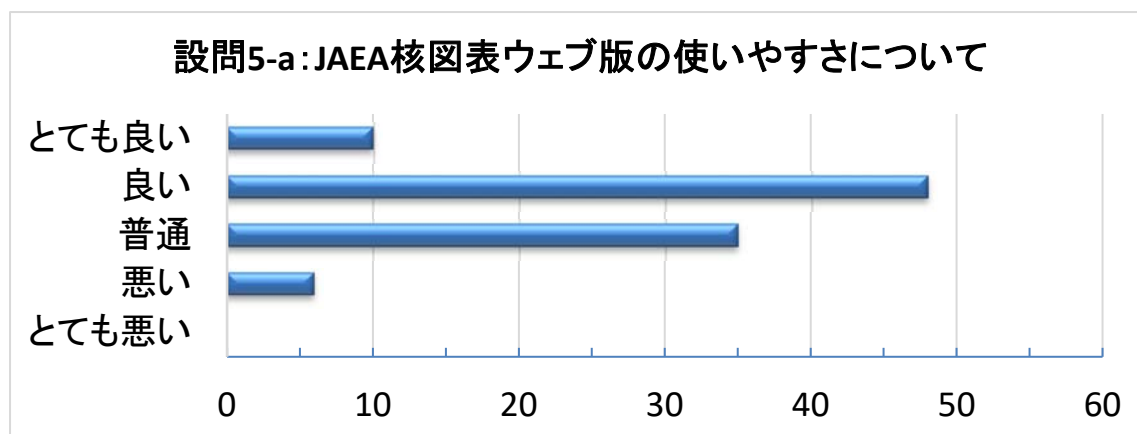
- 良いフォントにして欲しい。
- 文字が小さい。
- コンパクトであり、大きく広げると眺めることができ見やすい。

#### あまり良くないと回答された方の主な回答

- 情報量が足りない。

### 設問5: JAEA核図表には、ウェブ版があるのをご存知でしたか





#### 設問 5-b : 設問 5-a を選択した具体的な理由について

##### とても良いと回答された方の主な回答

- 教師にとっても学生にとっても便利。
- 希望の質量領域の核図表が簡単に作成できる。
- 使用場所を選ばない。

##### 良いと回答された方の主な回答

- 個々の核種とその近傍を見たいときには都合が良い。
- 同位体データの詳細の表示がきれいではない。
- 操作感が JANIS のような形になると使いやすい。
- 核種毎に詳細なデータにリンクしているところが便利。
- それぞれの原子核について必要な情報が容易に入手でき重宝する。
- データを PDF としてダウンロードできると良い。
- スマホ・タブレット版があるともっと便利になる。
- 指定範囲の核種の情報をテキストで出力する機能があると便利。
- Nudat2 (NNDC) に比べてスムーズにみられる。
- 画面の拡大・縮小ができると良い。
- 核種を指定した時に多くの情報が一目に表示される点が良い。

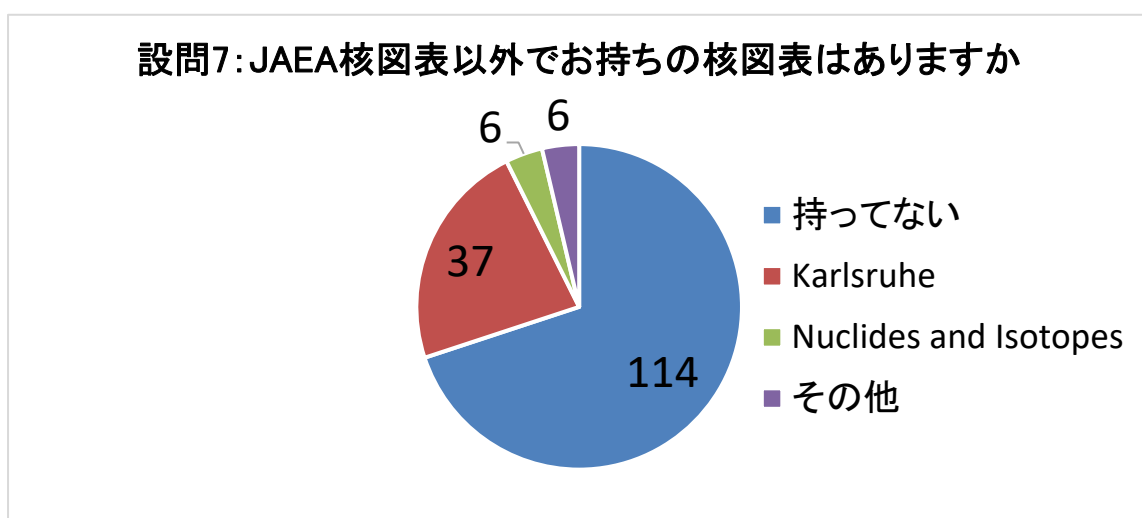
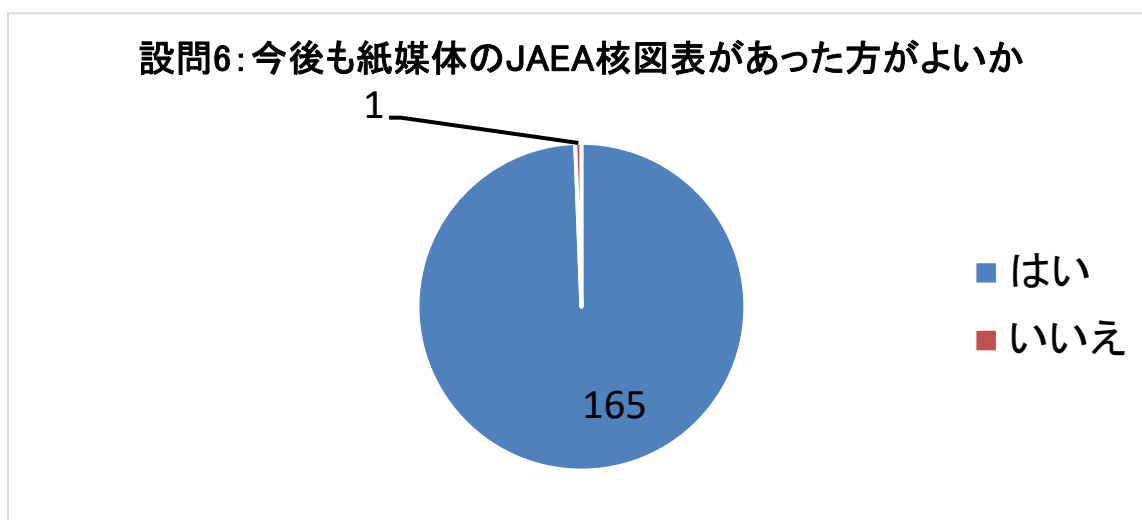
##### 普通と回答された方の主な回答

- スマホでは見づらい。
- 呼び出すのに時間がかかる。画面が狭くなる。
- 横幅が広くてノート PC で見にくい。
- 拡大・縮小ができたり、表示範囲を広げられるようにしてほしい。
- 一部分しか表示されないのでは全体を俯瞰できない。

- 半減期と存在比の表示を改善してほしい。
- ウェブ版は、全体を俯瞰しながら核種の系統的な特徴を見出しにくい。
- 画面サイズが昔のままで狭く感じる。
- ガンマ線強度のデータが少ない。
- 半減期やスピン・パリティなどで検索できるシステムがあると良い。
- 陽子数を入力すると、アイソトープが全部出ると良い。

悪いと回答された方の主な回答

- 全体を一度に俯瞰できない。
- 目的の原子核を探す手間がかかる。



その他を選択した方の回答

- 理化学研究所 仁科加速器研究センター発行の核図表
- "Nuclides and Isotopes 15th Edition Chart of the Nuclides," LOCJHEED MARTIN & GE Nuclear Energy
- NUCLIDE CHART 2002 Strasbourg, ELA

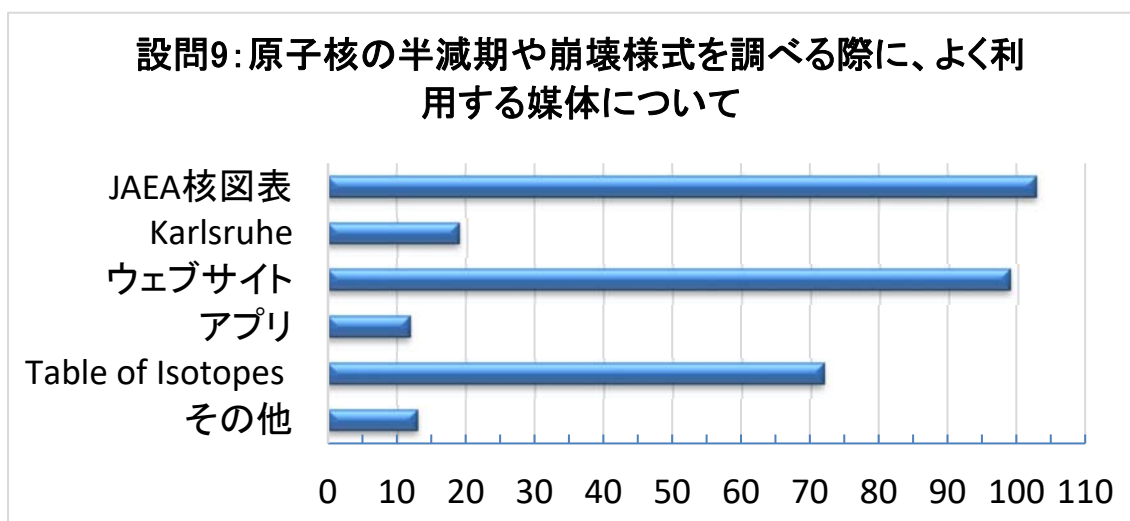
設問 8 : JAEA 核図表と比べて、他の核図表の利点について

Karlsruhe の核図表を選択した方の主な意見

- デザインがかっこいい。カラフルで図が豊富で学生の興味をひきそう。
- 崩壊様式や核異性体の存在が分かり易い。
- 核図表以外の情報の部分に図も入っている。
- 紙質が良い。
- 情報量が多い。ガンマ線エネルギー、捕獲断面積、核分裂収率等。
- 核図表以外の情報に図が入っている。
- 解説書が付属している。
- サイズが大きいためさらに一覧性に優れている。
- 文字が大きくて見やすい。
- 単位の換算表として使用。
- Karlsruhe は世界標準。
- 大きく掲示しやすいが、裏面が有り掲載時に困る。

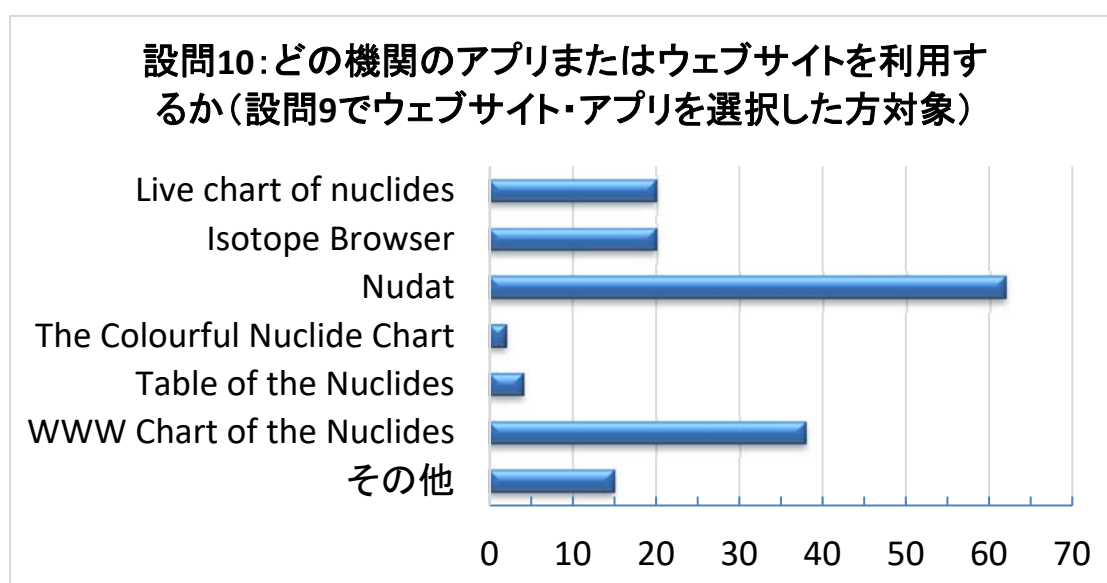
仁科加速器科学センターの核図表と答えた方の主な意見 :

- 一般向けに作成されており、JAEA 核図表に比べて、解説や図・写真が含まれている。



#### その他を選択した方の回答

- アイソトープ手帳
- 放射線データブック
- ENSDF, ENDF/B-VIII
- JEFF-3.3
- NEA Janis-4.0
- Particle Data Group の冊子
- 参考書
- JENDL-FPD2011

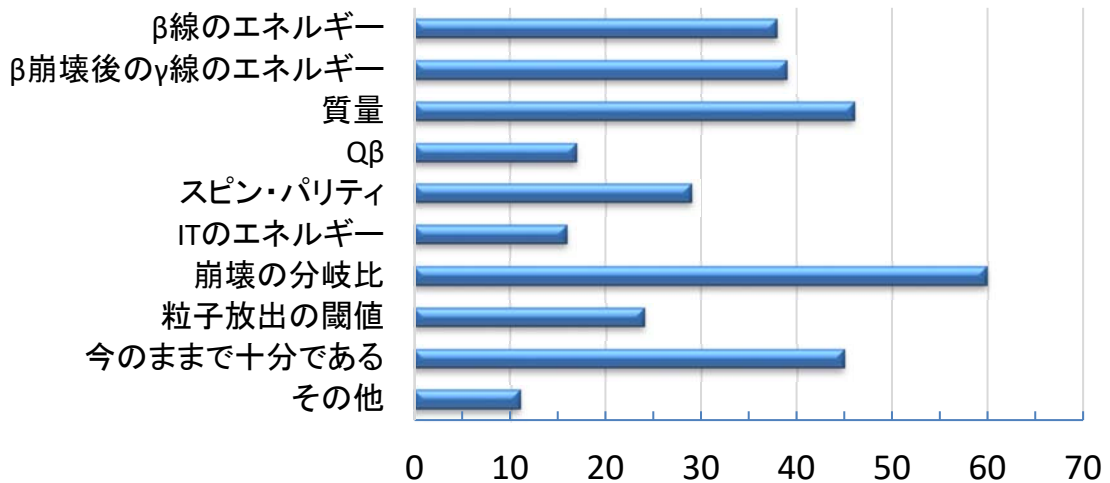


#### その他を回答した方の回答

- TUNL
- ENSDF database
- Wikipedia
- periodictable.com
- Database of RI Beams Produced at BigRIPS
- google



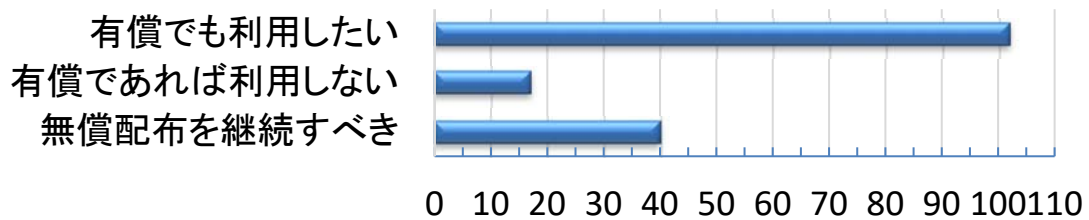
### 設問11: JAEA核図表にさらに加えて欲しい情報について (複数選択可)



#### その他を選択した方の回答

- β-崩壊と β+崩壊の区別。
- 可能な限り多くの情報。
- SF の分岐比。
- 放射線医薬品マップ (どの同位体が医療用 RI として使われているか分かる)。
- メタステーブルとステーブルの分岐比。

### 設問12: JAEA核図表の有償化について



#### 設問 12-a : 設問 12 に対する具体的な理由について

##### 有償でも利用したいを選択した方の主な回答

- 研究に有用であるため、有償であっても利用したい。
- 冊子版は有償。Web 版と PDF 版を無償が良い。

- Karlsruhe 核図表より安ければよい。
- アカデミック版はディスカウントしてほしい。
- 個人に対しても有償とすると付加価値が必要。
- 趣味目的なので無償のほうが良い。
- 教育目的の場合には無償配布を継続した方が良い。
- 数冊なら無料、多い場合は有料にするという考えもある。
- 有償の価値はある。
- 現実的な価格であれば、有償でもよい。
- オンラインで情報が手に入るため、有償でも構わない。
- 紙版核図表離れが進むことを懸念する。
- 有償化するのであれば、他の核図表と徹底した差別化が必要。
- 教育・研究機関等であれば、有償でも需要が予想される。
- 公費で購入できるのであれば有償でもよい。
- 書籍店で売られていれば、一般含めより大勢の人への科学教育に繋がる。
- 大学講義の参考資料として購入出来る環境があってもよい。
- 品質の維持向上のため必要であれば、有償もやむを得ない。
- 有償であっても利用する価値があると思う。安価である方が好ましい。

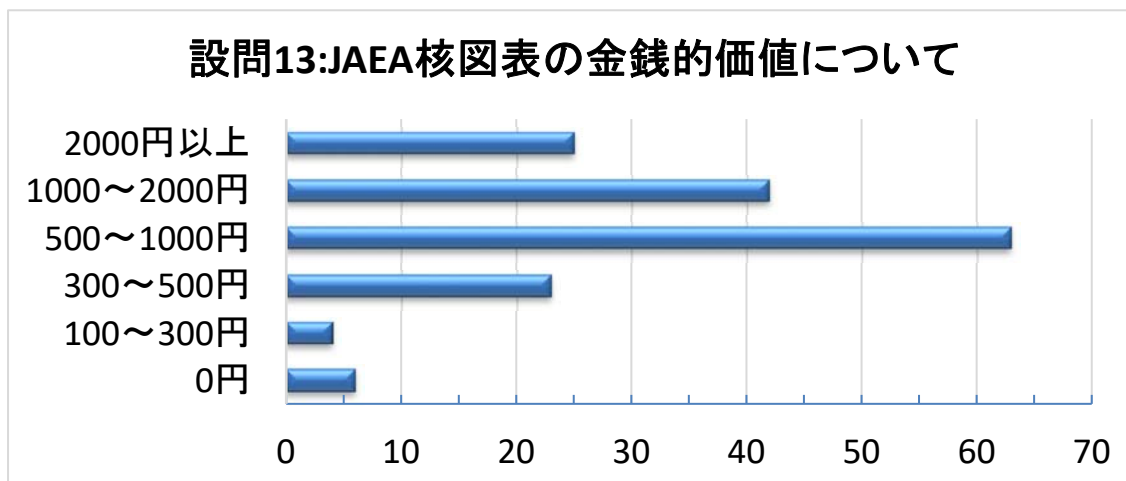
#### 有償であれば利用しないを選択した方の主な回答

- 核図表は他にもあるので、購入しない。
- 旧版を使い続ける。
- 数量限定で無償配布を続けてほしい。

#### 無償配布を継続すべきを選択した方の主な回答

- 無償を続け、多くの人に手に取って見られるものであるべき。
- 国費で集めたデータもあるため無償であるべき。
- 有償になると、ウェブしか見ない人が増えることが予想される。
- 有償化のメリットはデメリットに釣り合うのか。
- 各機関につき、数量限定で無償を継続していただきたい。
- 有償にしてしまうと、資金力のある人にだけ評価のあるものになる。
- アウトリーチや学生教育を考えると無償配布が理想的で重要である。
- 有償であると Karlsruhe 核図表以上の価値が必要。
- 公共性を考えると無償で継続してほしい。
- 広告収入を入れられないのか？
- 有償化すると、一般の人が原子核や放射能の情報媒体に接することが少なくなる。

- 無償であることは有り難いが昨今の情勢を考えるとやむを得ない。
- 無償配布継続の努力をしてほしい。



#### 設問 14：有償になった場合、希望する内容と形態について

- 同じ内容でも購入する（←補足ですが、およそ 40 件の最多回答でした）。
- 設問 11 の情報が追加できれば良い。
- 設問 11 の追加がなされたら 2000 円以上でも購入する。
- スマートフォン・タブレット版の専用アプリ付き。
- 有償を目指すなら、これまでよりもさらに情報量が必要。
- 有償になった場合は、ウェブで調べることになる。
- 情報を増やしてほしい。字を大きくしてほしい。
- CD または USB 付冊子体。
- 公費で購入できること。
- 壁にかけられるきれいなポスターサイズのもの。
- インターネットサイトを利用し、購入しない。
- 新しいデータが追加できれば購入する。
- 500 円を切ってもらえると運営的に助かる。
- WEB は無償が望ましい。紙媒体を有償購入する。
- 紙媒体+同じ内容の複数ページに分割された PDF ファイル。
- 学生でも手が出やすい 500 円以下が望ましいです。
- 説明書を付けてほしい。
- 分野別のコンパクト冊子があれば利用しやすい。
- 紙質の向上（耐水性、破れに強い）、コンパクトな冊子の作成、アプリとの連動。
- 長年使っているとページの折り目で破れやすくなるので、改善してほしい。

- 設問 11 の情報を加えて、現状のものより付加価値を高めれば需要はあると思う。
- あまり高価でなければ購入したい。
- 基底状態のスピン・パリティや質量や核モーメント等情報まで載っていて欲しい。
- アイソトープ手帳などとのセット販売などがあればよい。
- 書き込み可能な防水加工の紙素材希望。
- 新しい発見があった時に購入を検討する。
- スマホアプリを購入した人には希望で紙媒体を無償で提供する。
- ページが増加しても必要なデータがあった方がよい。
- 現状の形態で最新情報を反映したものが数年の間隔で発刊されれば購入を検討する。
- 詳細はウェブを見れば良いので、情報量を増やすよりは現状維持が良い。
- 他の核図表と同程度かそれ以上の質が必要。
- 配布先により有償・無償の条件を作る。

### 3. 有償化に向けた活動と結論

アンケートの実施は、品質向上の観点から以前より考えていました。しかし、核図表の有料化に関する調査までは、当初は予定していませんでした。しかし予算縮小が続く昨今においては、事前の調査準備が必要であると認識し、有料化に関する意見集約も併せてアンケートの実施を行いました。

有料化については、アンケート以外に様々な方々の意見を伺いました。まず、代表的な紙版核図表である Karlsruhe 核図表の担当者の一人である Zsolt Soti 氏 (Joint Research Center (JRC) in Karlsruhe) に、お話を伺いました。氏によると、Karlsruhe 核図表のデータベース管理・印刷・販売、その他諸々は全て私企業が担っており、JRC は数値データをその会社に提供しているだけ、ということでした。著作権も会社が保有しており、毎年決まった額が JRC に支払われているということでした。一般企業に委ねることはデザイン性や販売形態が充実するメリットがありますが、私個人の意見としては、仕様の変更をしたくてもすぐにできないこと、紙版核図表の機能性を一般企業に委ねてしまうこと、の2つの点において不便なように思いました。

また、サイエンスライターの島田誠氏にも意見を伺いましたところ、出版社としては最低 5000 部以上 (定価が 1500 円の場合) 売れるものであることが条件とのことでした。核図表 2014 の時の実績が、4 年間でおよそ 3000 部程度であることから、現在の内容をさらに充実させ、ユーザー数を拡大する必要があることが分かりました。しかし、そうなる情報量の拡張によってページ数が増え、携帯性が維持できない問題が浮上してきます。また、有償化した場合には、アウトリーチ活動で小中高生に自由に無料配布することが難しくなることも分かりました。

原子力機構として、書籍・冊子販売が可能であるかどうか機構内の担当の方に伺い

ました。その結果、原子力機構には核図表のような冊子を販売した実績が過去にないため、新たに制度を作っていく必要があるということでした。

以上のことから、JAEA 核図表を有償化することは、ほとんどメリットはないという結論になりました。そのため、現在は有償化に関するアクションは凍結した状態です。しかし、今後の状況によっては再度検討を進めることもあり得るかもしれません。引き続き、ユーザーの皆様方に納得していただける品質を維持して向上できるように、今回頂いた意見を参考に、関係者で議論を進めていきたいと思っております。

#### 4. さいごに

アンケートを実施することで、いままで曖昧だった JAEA 核図表の外部からの評価がはっきりと分かるようになりました。今回の結果は次の JAEA 核図表を作成する際に参考にさせていただきます。様々なご意見をいただきましたが、当面の JAEA 核図表の方向性は、これまで通り持ち運びが便利なもので、専門家に対しては原子核の半減期や崩壊様式など基本情報を素早く取得できるツールとして、初学者には日本語の解説書を合わせることで原子核の世界を身近に親しんでもらえる冊子として活用できるようにし、Karlsruhe などの他の核図表との差別化をしていこうと考えています。もちろん、ユニークなアイデアも積極的に取り入れたいと思っています。

昨今では、ネットワーク環境が充実しており、紙面で全ての情報を調べる人が必ずしも多くないことも、今回のアンケートで分かりました。その点を考慮すると、現在の紙版の核図表と合わせて、ウェブ版の核図表も機能を向上させ、詳細情報を調べやすくすることも重要であると理解しました。また、ウェブ版に関しては、アンケート外から頂いた情報なのですが、ネット検索の上位に来るようにすることも、利用率向上の鍵となるようです。いずれにしろ、既に多くの方が JAEA 核図表のウェブ版をご利用くださっていることが分かり、我々としては利便性の向上を試みることへのモチベーションが高まりました。

JAEA 核図表の原稿作成において、掲載数値に関しては専門であっても、デザインに関しては一研究グループの素人が研究時間を割いて行っています。配送作業も一研究員が行っています。これまでのような作成の仕方では、人員削減が続く現状を考えると、JAEA 核図表は消滅してしまうかもしれません。JAEA 核図表を長く続けていくためには、今のうちから作成・配布が容易な環境作りが必要であると感じています。そのため、デザイン性向上と業務効率化のために、数値を代入するだけで自動的に核図表のデジタルデータが出力されるシステムの開発を検討しています。印刷に関しては、一般競争入札を通して外部の業者に依頼しています。そのため、同じ仕様書でも、印刷業者の使用する編集ソフトや所有する印刷機の違いによって、紙の種類、色や文字の大きさ・フォントに、微妙な違いが生まれています。核図表は、一般の印刷物とは異なる蛇腹開きの特注品で

あるということも、印刷会社依存性が高くなる要因です。デジタルデータ出力システムが開発することで、印刷会社が所有する機能と直接互換のあるデータを作成し、目標品質と現物の差が小さくなるようにできればと思っています。特に、フォントサイズに関しては、2014年版から大きな課題だと認識しています。

また上述しましたように、現在の JAEA 核図表は初学者や中高生・大学生もターゲットにしており、アウトリーチ活動を小浦が中心に行っています。そのため、限られた予算の使用先は、現在のところ質の向上よりも印刷枚数の増加に傾けています。核図表の認知が広まったとき、防水加工・紙質などの品質の向上も検討していきたいと思っています。

この報告では割愛しましたが、アンケートの最後の自由コメントにはたくさんの激励をいただき、とても感動し、この活動が非常に価値のあるものであると再認識させていただきました。引き続き、できる範囲となりますが JAEA 核図表を発展させていく予定ですので、利用者の皆様には引き続き温かいご支援をいただければ幸いです。長文報告となりましたが、何卒宜しくお願い致します。

---

## 原子力機構 核図表 アンケート

JAEA 核図表製作事務局では、核図表の品質向上のためにアンケートを実施しております。お手数ですが、以下の設問にご回答の上、メールにてご返送ください（回答時間：およそ5分）。ご回答を頂いた後、核図表を発送します。なお、ご回答いただいた情報は、個人情報を含めない形式で管理し、核図表の品質向上以外の目的では使用いたしません。どうぞご協力のほどよろしくお願い致します。

ご所属・部署名：

希望部数： 部

---

---

### アンケート

---

(1) JAEA 核図表の利用目的についてお答えください（複数回答可）。

研究 教育 展示 趣味 その他（ ）

(1-a) 上記で【研究】とお答えした方にお尋ねします。具体的な研究分野についてご記載ください。

（ ） （例：核物理, 核データ, 応用化学, etc）

(1-b) 上記で【教育】とお答えした方にお尋ねします。具体的な講義名等、受講人数につ

いてご記載ください。

( )

(2) 過去の JAEA 核図表 (1976, 1980, 1984, 1988, 1992, 1996, 2000, 2004, 2010, 2014 年度版) はお持ちですか。

はい いいえ

(2-a) 上記で「はい」とお答えの方は、持っている核図表にチェックをお入れください。

1976 1980 1984 1988 1992 1996 2000 2004 2010 2014

(3) JAEA 核図表は、あなたの研究・教育にどれくらい重要ですか。以下の選択肢のうち最も当てはまるものを一つお選びください。

とても重要 重要 まあまあ役立つ あまり重要ではない 重要ではない

(4) 現在の JAEA 核図表の情報量や品質についてどうお考えですか。以下の選択肢のうち最も当てはまるものを一つお選びください。

とても良い 良い 普通 あまり良くない 良くない

(4-a) 上記を選択した具体的な理由がありましたら、お聞かせください。

( )

(5) JAEA 核図表には、ウェブ版 (<https://www.ndc.jaea.go.jp/CN14/>) があるのをご存知でしたか。

はい いいえ

(5-a) 上記で「はい」とお答えの方に質問です。ウェブ版の使いやすさはいかがですか。

とても良い 良い 普通 悪い とても悪い

(5-b) 上記を選択した具体的な理由がありましたら、お聞かせください。

( )

(6) 今後も紙媒体の JAEA 核図表があった方がよいと思いますか。

はい いいえ

(7) JAEA 核図表以外でお持ちの核図表はありますか (複数回答可)。

持っていない

Karlsruhe(カールスルーエ)核図表

Nuclides and Isotopes ~The Chart of the Nuclides~ (KAPL)

その他 ( )

(8) 設問 (7)で JAEA 核図表以外の核図表を【お持ちの方】にお聞きします。JAEA 核図表と比べて、上記核図表の利点がありましたら教えてください。

( )

(9) 原子核の半減期や崩壊様式を調べる際に、よく利用する媒体はどれですか (複数回答可)。

JAEA 核図表  Karlsruhe (カールスルーエ) 核図表  ウェブサイト  アプリ  
 Table of Isotopes  その他 ( )

(10) 設問(9)で【ウェブサイト】【アプリ】を選択した方にお聞きします。どの機関のアプリまたはウェブサイトをよく利用しますか? (複数回答可)

Live Chart of Nuclides (IAEA)  
 Isotope Browser (IAEA)  
 NuDat (NNDC, ブルックヘブン国立研究所)  
 The Colourful Nuclide Chart (オーストラリア国立大学)  
 Table of the Nuclides (KAERI)  
 WWW Chart of the Nuclides (原子力機構) <https://wwwndc.jaea.go.jp/CN14/index.html>  
 その他 ( )

(11) JAEA 核図表にさらに加えてほしい情報はありますか? (複数選択可)

$\beta$  線のエネルギー   $\beta$  崩壊後の  $\gamma$  線のエネルギー  質量   $Q_{\beta}$   スピン・パリティ  
 IT のエネルギー  崩壊 ( $\beta$ , EC,  $\alpha$  等) の分岐比  粒子放出の閾値  今のままで十分である  
 その他 ( )

(12) 現在、経費等の事情から JAEA 核図表の有償化について検討を行っています。有償化についてどのようにお考えですか?

有償でも利用したい  有償であれば利用しない  無償配布を継続すべき

(12-a) 上記回答について、具体的な理由がありましたらお書きください。

( )

(13) JAEA 核図表にはどのくらいの価値があるとお考えですか。一部あたりの金額について、下記のうちお一つをお選びください。

0~100 円  100~300 円  300~500 円  500~1000 円  1000~2000 円  2000 円以上



(14) 設問(11)と関連します。もし JAEA 核図表が有償になった場合、どのような内容や形態のものであれば購入を検討されますか。よろしければご記入ください。

(15) JAEA 核図表についてその他ご意見・ご要望等ございましたら、ご記入をお願いします。

ご協力ありがとうございました。