

原研シグマ研究委員会核データ評価WG, ガス生成核データ subWG 会合議事録

日 時：1982, 6月25日(金) 13:30-17:30

場 所：原研本部第6会議室

出席者：田中(原研), 中村(富士), 八谷(三井造船), 大沢(九大),
山越(船研), 浅野(住友原子力), 飯島(NAIG)
(欠席者：杉(原研), 川合(NAIG))

配布資料：

前回議事録(5月27日の分)

- (1) GAS-10: Reaction Q-values and Daughters フォーマット
(飯島)
- (2) GAS-11: Harwell conf. (1978) に提出されたガス生成核データ関連論文(大沢)
- (3) GAS-12: Review Report 紹介; V.M. Bychkov et al.,
Cross Sections for the (n, p) , (n, α) and $(n, 2n)$
Threshold Reactions, INDC (CCP)-146/LJ (1980), pp.
180 (大沢)
- (4) GAS-13: List of Special Purpose Cross Sections (飯島)
- (5) GAS-14: S.M. Qaim and G. Stockholm, Measurement and
Systematics of Fast Neutron Induced Hydrogen and
Helium Production Cross Sections for FTR related
Structural Materials, Proc. Specialists' Meeting on Neutron
Data of Structural Materials for Fast Reactor, Geel, Dec.
1977, Pergamon Press, pp. 327-338 (飯島)
- (6) GAS-15: S.M. Qaim, et al., Progress Report on Nuclear
Data Research in the Federal Republic of Germany, for the
period April 1, 1980 to March 31, 1981, pp. 29-32, p. 35
(飯島)

- (7) GAS-16: H. Grappalaar, B. P. J. van den Boss, The Contribution of (n, p) and (n, α) reactions to fission-product capture cross sections, Proc. Specialists' Meeting on Neutron Cross Sections of Fission Product Nuclei, Bologna, Dec. 1979, NEANDC(E)209/L", pp. 285-295
(抜粋)(飯島)
- (8) GAS-17: GNASHコードのblock diagram (浅見)
- (9) GAS-18: 使用済核燃料中性子源強度に関わる(n, 2n)反応
(中村)

議 事:

I. 前回の議事録確認

- 前回の出席者名に八谷氏(三井造船)が落ちていた。
- 測定データをNEA Data Bankに request する件のフォローは未確認。
- GNASHコードで T_ℓ を $T_{\ell j}$ ($j = \ell + i$; i は入射粒子スピン)から組立てる式について, $i=1$ の場合, 五十嵐氏から疑義が出されていた。後, 五十嵐氏から定式が飯島あてに送られてきた。結果は,

$$\begin{aligned}
 T_\ell &= \frac{1}{(2i+1)(2\ell+1)} \sum_j (2j+1) T_{\ell j} \\
 &= \frac{1}{2\ell+1} \left[(\ell+1) T_{\ell, j=\ell+\frac{1}{2}} + \ell T_{\ell, j=\ell-\frac{1}{2}} \right], \text{ when } i=\frac{1}{2}, \\
 &= \frac{1}{3(2\ell+1)} \left[(2\ell+3) T_{\ell, j=\ell+1} + (2\ell+1) T_{\ell, j=\ell} \right. \\
 &\quad \left. + (2\ell-1) T_{\ell, j=\ell-1} \right], \text{ when } i=1.
 \end{aligned}$$

GNASHのprogram descriptionには, $i=1$ の場合の式が書かれていない。現在, ELIESEで T_ℓ を計算し, GNASHに渡している。そのさいにどうやっているかを注意が必要。

II. Q-value 表のフォーマット決め(資料GAS-10)

- GAS-10資料のフォーマット案に対して, $Q(n, n')$ を削除し, $Q(n, d)$ を加えることとした。 $E_n = 15 \text{ MeV}$ で $^{48}\text{Ti}(n, d)$, $^{58}\text{Ni}(n, d)$ は矢々 $7 \pm 3 \text{ mb}$, $14 \pm 4 \text{ mb}$ であり(c.f. GAS-14), $(n, n'p)$, $(n, n'\alpha)$ と同程度の大きさだからである。

- (n, t) , $(n, {}^3\text{He})$ は, GAS-14 によれば, Li, Be, B 等の極く軽い核以外では, 15MeV で μb 程度なので, 必要な時丈追加。
- 従って, Q 値と daughter については, (n, γ) , $(n, 2n)$, $(n, 3n)$, (n, p) , $(n, n'p)$, (n, d) , (n, α) , $(n, n'\alpha)$ をフォーマットに指定しておく。
- Daughter の half-life data が GNASH 入力として必要だが, 統一したいので blank にしておく。(GE or KFK chart 値に統一する。)
- Q 値表の作成分担を下記のように定めた。
 - (1) $Z = 11-19$ (F-K) 田中, (2) $Z = 20-29$ (Ca-Cu) 山越
 - (3) $Z = 30-39$ (Zn-Y) 中村, (4) $Z = 40-49$ (Zr-In) 浅野
 - (5) $Z = 50-59$ (Sn-Pr) 八谷, (6) $Z = 60-69$ (Nd-Tm) 未定
 - (7) $Z = 70-79$ (Yb-Au) 飯島, (8) $Z = 80-89$ (Hg-Ac) 川合
 - (9) $Z = 90-99$ (Th-Es) 大沢
- 記入シートを一部, 各担当に飯島から送付する。

III. Data request の追加について (資料 GAS-11, 13, 18)

資料説明と discussion あり, 結果は次の通り。

- 西村和明氏の特殊目的核データ ad hoc committee で, 表がまとめられつゝある。今回の資料も送って, まとめに追加してもらおう。近く, このまとめの表を本WGでも利用出来る。(Action 飯島)
- GAS-11 で, 燃料中の fissil の量定量のため ${}^{19}\text{F}(n, p)$, ${}^{19}\text{F}(n, \alpha)$, ${}^{27}\text{Al}(n, p)$, ${}^{28}\text{Si}(n, p)$ を用いる (UK) 可能性ありとのこと。
GAS-18 で, 使用済燃料の中性子源主要核種の生成・消滅評価のために, ${}^{238}\text{Pu}$, ${}^{239}\text{Pu}$, ${}^{241}\text{Am}$, ${}^{242}\text{Cm}$, ${}^{244}\text{Cm}$ の $(n, 2n)$ 反応評価が必要 (Ombrellaro, Johnson, Nucl. Technol. 54 180 (1981)) とのこと。
- Dosimetry cross section file IRDF-82 (IAEA) は, ENDF/B-V の dosimetry file を包含している。
- 特殊目的に限らず, $(n, 2n)$, (n, p) , (n, α) , etc. は, (n, γ) , (n, n') cross section 評価時の競争過程として重要なので, 評価核種の範囲は広く考えるのが良い。

IV. データ現状の紹介 (資料GAS-12, 14, 15, 16)

紹介された資料からの要点は次のようである。

- GAS-12には、理論・評価手法のレビュー、測定データ(1977迄)の図、数値表が載せられている。大変便利。
- GAS-14には、 $(n, 2n)$, (n, p) , (n, α) , $(n, n'p)$, $(n, n'\alpha)$ の14.7MeVデータの系統性が記されている。Asymmetry parameter $(N-Z)/A$ に対して整理されている。Ti程度より軽い核では $(n, 2n)$ が小さく、 (n, p) , (n, α) が主。より重い核では逆になり、 $(n, 2n)$ は約1 barn乃至以上になる。
軽い核では、 $(n, n'p)$ が (n, p) とcomparableになる。 ^{48}Ti , ^{58}Ni の例では (n, d) が10mbであり、無視は出来ない。 (n, t) , $(n, ^3\text{He})$ は μb 程度なので評価、応用上無視して良い。
- GAS-16には、Kumabe-Fukudaの、 σ_{np} , $\sigma_{n\alpha}$ systematics (14.5 MeV)が引用され、比較に用いられている。未知データの推定に有効である。

V. GNASHコードによるテスト計算核種決め

- (1) 次の核種についてテスト計算を行なうこととした。
 - ^{27}Al (担当: 田中, 浅野), ^{56}Fe (担当: 山越, 飯島), ^{197}Au (中村)
 - 9月末を目標として計算する。 ^{197}Au についてはデータシートを送付する(中村)
 - 上記の核種は、 (n, p) , (n, α) , $(n, 2n)$ 測定データが或る程度availableであること、及び軽い核から重い核迄カバーすることにより、各反応の割合が大巾に変わることを再現出来るかどうか経験を得ること、の見地から選定した。
- (2) テスト計算を行なうことの意義について議論があった。主なものは、
 - 何故テスト計算を行なうか。
 - 使用経験を得るためには、複数人で共同作業する方が良い。
 - 使用経験によって、今後、コードの入力の簡単化、ブロックデータの変更等を考える基礎を作りたい。
 - Pearlsteinの式等との比較を行なう材料を得られる。

- $(n, 2n)$, $(n, 3n)$ 等の threshold からの立上りの予測が, GROGI と Pearlstein 式では大きく異なる (浅見氏の計算)。GNASHコードではどうなるか, その理由はパラメタ値にあるのか, 計算法なのか, 知る手掛りを得たい。

尚, 杉氏から, $^{19}\text{F}(n, n')$, (n, α) , (n, p) , (n, d) , (n, t) , $(n, n' \alpha)$, $(n, n' d)$, $(n, n' p)$ 計算の希望あり。今回, 未審議。

VI. GNASHコードの解説分担 (資料GAS-17)

- (1) 解説の目的, 意義について討議があった。主目的はおよそ次の点にあることが諒承された。

- 今後, 入出力の改善, 特に入力 of 簡易化を行なう必要が感じられる。レベルスキームデータを *dise* に格納してデータベース化することも考えられる。
- Pairing energy, Gilbert-Cameron 式, 等のブロックデータ或は, built-in formula の改訂が必要かも知れない。このようなケースは他にも多々あるだろう。
- 従って, これらの改訂が出来るように, 特に, 各サブルーチン of 入出力, および数式 of 取扱い of 概要を知ることを解説の目的とする。

- (2) 解説をおよそ次のように分担することとした。

- MAIN, DATAOU (浅野) [全体の流れと出力]
- LEVPPR, TCPRP (山越) [レベル密度, $T\theta$]
- SETUP, SETUP 2 (飯島) [エネルギー, 粒子, $J\pi$ array 等の setup]
- SPECTR, LEVSET, LCMLOD (田中, 山越) [スペクトル計算 主要部]
- GAMSET, INC SUM (八谷) [ガンマ線スペクトル計算]
- PRECMP (大沢) [precompound 計算]
- GRLINE (中村) [discrete ガンマ線計算]

- (3) 今後の予定

- Cross reference, 詳細 flow chart を入手する。(担当: 浅野)
- 次回 (8月27日) は, 浅野氏の担当分を紹介してもらう。
- 今後, 会合毎に紹介してもらい, 5, 6回で可成り判ってくるだろう。

焦らずに。急ぐことはない。

次回予定：1982. 8月27日（金）13：30～17：30，原研本部。

議題予定：

- (1) Q-value 表のもちより。Format sheet は予め飯島から送付
- (2) Data request のまとめ。表作成：飯島
- (3) Pearlstein の方法の紹介と議論（S. Pearlstein, J. Nucl. Energy 27（1973）81, Washington Conf.（1975）vol. 1, p. 332；紹介者未定。八谷氏に依頼したい。）
- (4) GNASH テスト計算入力データの紹介 各担当者： ^{27}Al （田中）， ^{56}Fe （山越）， ^{197}Au （中村）
- (5) GNASH コード解読の紹介；MAIN 及び DATAOUT 浅野
- (6) 今後の計画
- (7) その他

（コピーは、提出者以外の分として9部用意して下さい。）

（以上）