

Fast F.P. Working Group 会合議事録

(情報, 評価合同部会, 炉定数部会, 合同会合)

I 日 時: 昭和45年5月21日 1.00 p.m. — 5.00 p.m.

II 場 所: 原研東海研究所 第6会議室

III 出席者:

情報, 評価: 西村(和)(原研), 末広(東大), 中島(法大), 中村
(富士), 瑞慶覧(日立), 村田, 飯島(NAIG)

炉定数: 西村(秀), 田坂(原研), 松延, 川本(住友), 飯島(NAIG)

欠席者: 大竹(富士; 炉定数)

*オブザーバー, **情報, 評価と炉定数兼任

IV 配布資料:

- (1) S.44年度作業経過とS.45年度実行計画(案の素材) (飯島)
- (2) F.F.P. 核種選定の試案 (飯島)
- (3) Decay Constants の Table (村田)

V 議 事:

1. 経過報告 (飯島)
2. S.45年度実行計画

配布資料(1), (2)について飯島氏より説明があり, F.F.P. 作業方針案として

- (1) decay chain として, β -decay chain 文を考慮して充分であろう。
- (2) $T_{1/2} \geq 10 \text{ days}$ 以上の核文を考えれば良いであろう。
- (3) その結果, 核種は, 177核種を考える。
- (4) cross sectionは100eV—10MeVを考慮, σ_c はBenziReffo

(CCDN NLB10) にリストされた 142 核種を除く 35 核種について estimate する必要がある。 σ_{el} , σ_{inel} は粗い精度でも充分だが、142 核種全部を cover すること。

(5) 始めに, decay chain diagram を炉定数 F.F.P. で作成する。

(6) この diagram に沿って, yield, decay const., cross section を fill-up する。

以上の案について, discussion が行なわれた。(註1) この案について出された疑問点は,

* σ が大きい場合は無いか。従って, β -decay chain 丈として大丈夫か。(松延, 田坂, 他)

答: 多分大丈夫と思う。異常に大きい cross section があつた時にはその chain 丈特別に扱う必要があり得る。

* 案のメリットは核種を限定する丈か。(中村, 他)

答: chain の追跡に, neutron flux の絶対値およびスペクトルが不要である点がメリットである。 $T_{1/2}$ として数 sec. 以上をリストすると T.F.P. の場合のように核種は 400 程度になる。

* burn-up 計算を数日の単位で行なうとすると, $T_{1/2}$ として数時間以上を考えるべきではないか。(瑞慶覧, 西村(秀))

答: $T_{1/2}$ が短かくて早く Saturate する核は $N(t=\infty)$ が小さい。

burn-up の初期段階では計算結果は御指摘の通り多分正しくないが, 要点は, F.F.P 毒作用が利いて来る long burn-up の時点で正しければ良いのではないか。

* saturated density $N(t=\infty)$ はどう表わされるか。

答: 例えば $\sigma N(t=\infty) = y/\lambda$, y は cumulative yield.

* そうすると, $y\sigma/\lambda$ を criterion として decay chain を定めるべきではないか。(anonymous)

* yield data を decay chain に付与するさい, independent

yield として与えるとすると、 $T_{1/2}$ が数 sec. 以上の核を考えた chain を作る方がよい。(瑞慶覧)

試案についての結論は、先に Decay const., yield, cross section の各項目について議論して、その後改めて結論することとなった。

3. Decay Constants(村田)

配布資料(3)について村田氏より説明があった。Thermal F.P. 作業で用いられた値と比べ、今回、主に Table of Isotopes と Nuklidkarte より採った値は、幾つかの核種について著しい喰違いが見られる。

* Nuklidkarte の値は必ずしも信用して良いかどうかと思う。(中島)

* この Table は F.P. の全核種を cover しているか。(飯島)

答：そうではない。T.F.P. で行なわれた核種は全部 cover している。

T.F.P. 作業時の値と喰違っている核についてはチェックが必要である。

4. Yield (瑞慶覧)

a) エネルギー依存性, charge 分布を調べる。

STAFF による計算を併用する。

b) 化学屋を招待して cumulative yield について話しを聞く。

c) 親核種としては U^{235} , Pu^{239} , U^{238} , Pu^{240} を選びどれからとりかかるかは後日決める。

d) 入射中性子エネルギーは実用炉の M.F.E 近く取る。

e) independent yield を定めるさい $T_{1/2}$ の短い核種まで chain に含めないといけないだろうか。

$Pu-240$ の fission yield についても最近、文献を見出した。今迄調べて来た yield data を、 Mo^{99} の standard yield に規格化することが必要である。中性子エネルギーに対する dependence としては、平均 200 KeV 程度のエネルギーを想定する。STAFFコードによる計算を考えたい。

* charge 分布の中は核種によるか。(田坂)

答: 余り依らないと思う。

* STAFFコードの計算は入力データ次第でどうにでもなってしまう。定性的な内、外挿と、STAFF計算の両方を併用するのが良い。(中村)

* 化学の人を一度招いて cumulative yield の正確な定義や測定法を話してもらうのはどうだろう。(西村(和))

* 今年度は、親核種を例えば Pu^{239} , U^{238} に絞って作業するのが良いだろうか。それとも、 U^{235} , Pu^{240} 迄含めて全部同時に始める方がよいか。

5. Cross Section (中村)

a) σ_c は Benzi の結果を用い、たりない~40核種ぐらいをおぎなう。
1KeV 以下に対する Res. Param 及び Level Scheme を調べる。

b) σ_{in} , σ_c と同様

c) optical potential のパラメータを検討する ($A \lesssim 100$)

d) σ_c 計算の systematics を確立する。

e) 実験と比較するかどうかは後日決める。

Level density parameter a と、 $\Gamma\gamma/D$ の systematics をとつてある。RACY, ELIESEコード計算のための optical potential parametersは、 $A \lesssim 79$ では五十嵐氏のものがあるが、 $A \geq 100$ では充分チェックされていない。 σ_c 計算のさいの inelastic との競争では、高いエネルギーレベルのスピンの、パリティの値には insensitive である。

* MeV 領域の σ_c の計算の粗っぽいやり方について。(中島, 中村)

* MeV 領域と云えども $\sigma_c = 0$ としては良くない。JEFR の例では、大ざっぱに云って F.P. による吸収の割合は、1MeV 以上, 1MeV-10KeV, 10KeV-1KeV, 1KeV-100KeV で夫々、10%, 60%, 20%, 10% である。(飯島)

* $\Gamma\gamma/D$ の systematics について。(末広, 中島, 中村)

* Benzi-Reffo のレベル・スキームは、データの無い所にもスピン、

パリティを assign している。(村田)

6. 結 論 (作業割当)

- (1) Decay Chain Diagram (担当: 田坂, 西村(秀), 大竹)
 β -decay chain のみとする。村田氏の配布資料(3)の Table にある short life の核種をすべて含める。
- (2) Pseudo-group化 or Lumping の検討 (担当: 炉定数 FFP)
preliminary な λ , γ , σ_c 値を使って, number density の追跡と, grouping の検討を行なう。
- (3) Decay constants (担当: 村田, 中島)
配布資料(3)の F.F.P. 値との喰違いをチェック
- (4) Yield (担当: 瑞慶覧, 末広, 中島)
 MO^{99} yield への規格化。Decay Chain diagram に沿って yield を附与すること。核種は Pu^{239} , U^{238} , U^{235} , Pu^{240} 。
- (5) Cross Section (担当: 中村, 村田, 西村(和), 飯島, (五十嵐))
配布資料(2)の 177 核種について σ_{tot} , σ_c , σ_{inel} , σ_{el} を求める。

宿 題

1. Decay chain diagram 作成 (田坂, 西村(秀))
2. Benzi-Reffo の σ_c 値を 1KeV, 10KeV, 100KeV, 1MeV の 4 点で systematics を採る。(松延, 川本)

次回予定

1ヶ月~1ヶ月半後。

議 題: Decay chain diafram の検討

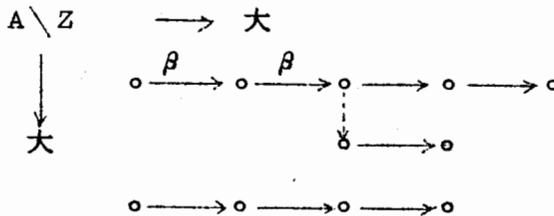
作業経過

註1 Decay Chain Diagram (核種選定)

$$\frac{dN_2}{dt} = -\lambda_2 N_2 - N_2 \sigma_{a2} \phi + \lambda_1 N_1 + \sum_f \phi Y_f$$

上式で $\sigma_a \phi \sim 10^{-8} - 10^{-9}$ のオーダーで小さい (半減期になおすと3~10年に当る) ので他の項に比べて無視すると β chain だけが残る。

グラフで示すと



ここで横割りの chain だけを追えばよく、分岐のある複雑な chain は考えなくてよい。

- 利点 1. chain が簡単になる。
- 2. $N_i(t = \infty)$ が ϕ (スペクトル) によらなくなる。
- 3. 核種をへらす。

ただし、上式の右辺第二項を無視できるかどうかは、 N_2 の値にも関係するので β -chain だけでよいかどうかは再考の必要がある。また核種の選定はだいたい $T_{1/2} \geq 10$ 日を基準にするが、実際的意味のある N_0 の値で判断すべきである等まだ問題がある。