

ハイパー核生成など中間エネルギー領域に於ける荷電粒子原子核反応実験データの採録

北星学園大学経済学部経営情報学科 能登 宏
大阪大学核物理研究センター 野尻多真喜
東洋大学教養課程自然分野 手塚 洋一

1. はじめに

日本で生産される荷電粒子原子核反応実験データを収集し、荷電粒子核反応データファイル (NRDF) を作成する作業は、1987年の文部省校費による事業への移行を経て、着実にデータを蓄積して来た。これまで、国内で生産される荷電粒子核反応データとしては、主として低エネルギーの入射粒子に関するものを収集して来た。しかし最近、高エネルギーの入射粒子を用いた荷電粒子核反応実験が増加し、ハイパー核の生成、中間子放出など、所謂、中間エネルギー物理が原子核物理の新しい研究対象として、理論・実験両面の強い関心を引くようになった。国内で生産される荷電粒子核反応データも、中間エネルギー物理に関するこのような実験動向を反映して、ハイパー核や不安定核の同定を目的とした物理量の測定が多くなって来ている一方、従来の低エネルギー核実験に関するデータ量は相対的に減少して来ている。NRDFとしても、国内で生産される荷電粒子核反応データの着実な収集と、データベースの質と量の両面にわたる充実のために、NRDFとしてはこれまで扱って来なかった中間エネルギー領域の核反応実験データを収集すべきかどうかの対応を検討して置かなければならないのではなかろうか。

データの収集を中間エネルギー領域に拡大するためには先ず、NRDFの既成のコード体系やコーディングシート書式の拡張や変更等を行なわなければならない。又、データ収集対象を広げることによってNRDFの質的充実が図られるかどうかも分析が必要である。このように原子核実験の現在の動向に対応するためにデータ収集対象を拡大すべきかどうかは、NRDF作成の基本方針に係わる重要な問題を提起している。

この論文では上で述べた問題を検討する為に、①まず従来のNRDFデータ採録の基準を再整理した上で、②ハイパー核や中間エネルギー領域にデータ収集対象を拡大することは、従来の基準と整合するかどうか、又、③データ収集対象の拡大は、NRDFの充実・発展の方向性として妥当なものかどうか、について問題提起を試みる。次に④そのようなデータを採録するとすれば、現在のコーディングのどの点が問題であって、それらの問題点に対してはどのような克服・対処が可能なのかについて試案を提示する。このような問題を考えるには、NRDFの設計思想に立返った一般論とともに、

中間エネルギー領域の実験論文を具体的に取り上げて、実際にコーディングを行ってみることが有効である。本稿では、ハイパー核生成に関する実験論文を一篇取り上げ、それに即して検討を加える。

2. データ採録の基準

NRDFはもともと核物理学者のための柔軟性のあるデータベースとして発足した。文献からのデータの採録は、基本的な採録基準と、コード系を定義しているNRDF辞書と、所定のコーディングシートに則って行われるのが普通である。しかし文献によっては、既存のコード系やコーディングシートでは対応出来なかったり、従来の採録基準では判断出来ない、コーディング上の疑問点や問題点の発生することがある。このような場合にはそのつど管理運営委員会が、採録者から提案された新コードや、提起されたコーディング上の問題点について検討し、当面の了解事項を定め採録の基準として運用して来ている。この機会にNRDFデータ採録の基準を整理しておくことにする。

<<データ採録の基準>>

i) <入射粒子>

入射粒子は荷電粒子とする。入射粒子が γ 線、電子、中性子のものは除く。

ii) <実験の行われた場所>

日本国内で行われた実験のデータを採録する。

iii) <採録データの出处>

論文に発表された実験データを採録する。但し、論文の中にデータが与えられていても他の実験データ（他の実験家のデータ、又は著者達が行った実験のデータではあるが、既に他の雑誌等に発表されているデータ）であると識別出来るものについては採録しない。

iv) <採録測定量とその書式>

標準的には、コーディングシートの¥¥EXP セクションに記載されている測定量を¥¥DATAセクションの表の書式に従って採録する。

v) <前項の「採録測定量」以外の（誘導）測定量（[deduced] quantity）>

NRDF辞書に登録されているがコーディングシートの¥¥EXP セクションに記載されていない（誘導）測定量やNRDF辞書に登録されていない（誘導）測定量等も採録することが出来る。但し、採録するかどうかの判断は採録者に委ねられる。既存のNRDFの辞書に登録されていない測定量を採録する場合には、コーディングシートに注釈でそれを明記して置かなければならないし、新コードを使用する場合には、それを管理委員会に提案して承認を受ける必要がある。誘導測定量の採録については次のような了解事項がある。

・核反応の断面積に全く関係のない核構造のみに係わるデータであることが明らかな場合には

採録しない。核構造のみに係わるかどうか疑わしい場合には出来るだけ採録する。

- ・採録する場合には可能な限り生のデータに近いものを採録する。あまり一般性のなさそうなもの、議論の為に脚色されたものは採録しない。

【例】生のデータをある平均間隔で平均操作をしたグラフ（ヒストグラムが多い）。

vi) <採録すべき文献中の表示データ>

- ・原則として、離散的なデータのみを採録する。

【例】折れ線や曲線など連続曲線で与えられているデータは採録しない。

- ・一つの測定量について、a) 包括的なデータとb) 詳細ではあるが部分的なデータが掲載されていた時には、原則としてa)とb)共に採録する。

以上の基準に従って採録者はコーディングの作業を進めるが、基準v)とvi)については、具体的な個々の文献を前にして判断に迷う場合が少なくない。これらの基準を運用する際の曖昧さや採録者による解釈の任意性を出来るだけ少なくする為に、実際的には以下のような作業事例が作業指針として了解されている。

<<作業指針>>

i) 当該データを採録するかどうかの選択に迷う場合には出来る限り採録する。

- 核反応の断面積に準ずるもの

【例】レベル準位や遷移の性質を知る為に角相関 $W(\theta)$ が測定されている場合

γ 線の強度に関するデータとも合わせて、角分布 $\sigma(\theta)$ に準ずるデータと見なせる時には、関連したデータとして電磁的遷移確率や電磁的多重極等のデータも採録する。

- 誘導測定量

【例】角分布 $\sigma(\theta)$ が代表例として2、3ヶの準位について与えられていて、残りのデータについてはすべて誘導測定量を通じてのみ与えられている場合

この誘導測定量は可能な限り採録する。もし始めから全ての準位に $\sigma(\theta)$ が与えられていればこの誘導測定量は採録しない場合も多い。

- 構造に関するデータの場合

【例】ある反応によりある残留核が生成され、その崩壊が問題になっている場合

崩壊する γ 線の相対的なエネルギースペクトルが測定され残留核のレベルスキームが決定されているときは捨てている場合が多い。但し、電磁的遷移確率や電磁的多重極等を採録する場合もある。

ii) 文献中のデータのグラフ入力について

- ・文献中のグラフからデータ点をディジタイザで入力する場合、読取りが不可能なデータは捨てる。

【例】励起関数で点が細か過ぎてディジタイザで読取れないもの

- ・カウントデータをヒストグラムに脚色したものは採録しない。但し、ヒストグラムしか掲載されていない場合には、状況により採録者の判断で採録する。

3. ハイパー核生成など中間エネルギー領域に於ける荷電粒子核反応実験データ収集の是非

この節では、中間エネルギー領域へのNRDFデータ収集対象の拡大が、第2節で述べたNRDF「採録の基準」に照らして妥当なものかどうか、又妥当であるとして、データの収集領域の拡大がNRDFデータベースの質的充実という点で問題を含んでいないかどうかを考察する。

本稿で問題にしている、中間エネルギー領域へのNRDFデータ収集対象の拡大が、例えばハイパー核の生成の断面積、又は励起関数、角分布などの測定量の収集を意味するのならば、新粒子（ハイパー核のようなNRDFコード上の未登録の粒子）の登録等のコード系の更新とか、1次ビームだけではなく2次ビームが関与する反応式の記載をどうするか等の技術的な問題はあるにしても、原理的には、従来の採録の基準に抵触することなくデータの採録は可能である。以下では、従来の採録基準の単純な適用では律し切れない問題を内包していると思われる実験論文を一篇取り上げて具体的に検討する。

取上げる実験論文は、Physical Review C Vol.43(1991) p73に掲載された " π^0 decay process of ${}_{\Lambda}^{12}\text{C}$ and ${}_{\Lambda}^{11}\text{B}$ hypernuclei" である。この論文は、高エネルギー研究所で行われた ${}^{12}\text{C}$ (stopped K^- , π^-) 反応を用いて、ハイパー核生成の「運動量スペクトル」と、このハイパー核の「崩壊の分岐比」を測定したものである。中間エネルギー領域の核実験は、この論文もそうであるように、例えば、1次ビームとして陽子を加速し、出て来るK中間子を2次ビームとして核反応を起こさせるという型のものが多い。従って、採録基準 i) <入射粒子>が荷電粒子であるという基準は満たしている。基準の ii)、iii) は勿論満足している。問題は 基準iv)、v) に於いて現れる。既存のNRDFには、ハイパー核生成の実験で測定される運動量スペクトルを採録するためのコードもコーディングシートも用意されていない。しかしこの問題については第5節で改めて取上げることにする。ここでは、ハイパー核生成に伴う運動量スペクトルがv) <iv)の「採録測定量」以外の(誘導)測定量>の基準と「作業指針」のi)に照らして採録すべき測定量と言えるかどうかについて検討する。この実験で測定されている運動量スペクトルは、横軸が出て行く π^- の運動量、縦軸が相対的なカウント数である。従ってこの測定量は、カウントの絶対値は兎も角として、 K^- を入射粒子とする、相対的な反応の微分断面積に準ずる量と見なすことは可能である。ハイパー核の崩壊の分岐比はその反応過程に付随した生の測定量として採録することも出来る。その意味でこの論文に収められているハイパー核生

成を伴う中間エネルギー核反応実験データは、採録基準v)を満たしていると考えることが出来る。しかし従来の低エネルギー核反応実験で、残留核が γ 崩壊する場合の取扱いとの整合性が問題になる。今回取り上げたようなハイパー核の実験論文では、ハイパー核としての状態の存在、寿命などの核構造に関する諸量を問題にしているが、核反応の(微分)断面積に準ずるデータとして明確に採取可能である。ところが、従来のコーディングでは、作業指針i) (●構造に関するデータの場合)に示されているように、崩壊する γ 線の相対的なエネルギースペクトルが測定され残留核のレベルスキームが決定されているときに、このエネルギースペクトルは核構造のみに関係しているデータとして棄却している場合が多い。従ってNRDFの中で、低エネルギー核実験の場合の同種のスペクトルの取扱いと、本稿で取上げている中間エネルギー領域の運動量スペクトルの取扱いとの整合性については今後検討しなければならないであろう。

前段で検討したように、核反応の(微分)断面積に準ずる、或は(微分)断面積に関係したデータであって、入射エネルギーが高くなって行くとか、関与する粒子が通常の原子核だけではないという領域にまで収集対象を拡大するという点については、前節でまとめた「採録基準」に従って対応が可能と思われる。次にこのような中間エネルギー領域をも収集対象とするデータの量的拡大がNRDFデータベースの質的充実を保証することになるのかどうかを考えてみる。これまでも何回も指摘されて来た事ではあるが、データ収集については、(a)限られた収集範囲の中でデータを網羅することと、(b)必要に応じて収集範囲を拡大出来ること、の2つの要素が整合していなければいけない。現在のところ、NRDFに、「近似的にはあるが、この範囲内のデータは揃っている」と言える範囲があるとすれば、「日本で生産された荷電粒子核反応データ」ということになる。しかし普通、原子核物理学者等のデータベース利用者が、「日本で生産されたデータ」という条件下で、NRDFを検索することは極めて稀な利用形態のように思われる。検索利用に関する限り、「現在の採録基準に従うデータのみを収集源とするNRDFは、データベースとして役に立たない」と言っては極論であろうか。陽子(p)の反応で網羅性を追求するのではデータ量が多過ぎるというのであれば、入射粒子を重陽子(d)なりヘリウム原子核(α)なりに限定してもよい。又、日本国内でのデータ収集が難しいのであれば、外国のデータを譲り受ける可能性も追求して、もっと「守備範囲としているデータを完備する」という方向性を考えるべきではないであろうか。データ採録の範囲を広げる事を考えても、データの内容が網羅性の点で貧弱であれば、データベースとしては使いものにならなくなる。従ってデータ採録の範囲の拡大を考える場合には、「従来の低エネルギー荷電粒子核反応データの収集をもっと完全なものにして行く」という基本線をまず抑えておく必要がある。その点から言えば、従来のデータ採録の基準のii)「日本で生産されたデータ」のみという条件は外すべきではないであろうか。

4. ハイパー核生成など中間エネルギー領域に於けるデータを収集する場合に留意すべき点

この節では、そのような中間エネルギー領域に於けるデータを採録する場合に留意して置かなければならない点を列挙する。

①収集するデータの範囲をはっきりさせる

i) 入射粒子の制限はどうするのか？

入射粒子がレプトンのもの、及び荷電粒子でないものは除くことにするのか？もしこの制限を外すのならば当然低エネルギーの方でも外すべきであるし、それに対応したコーディングシートの変更が必要である。

ii) 何処までを「核反応 (nuclear reaction) に関するデータ」と見るのか？

「核反応に関するデータ」と「構造に関するデータ」との区別や、素粒子物理学 (particle physics) に関するデータとの区別等々。特に「核反応に関するデータ」と「核構造に関するデータ」との境界の曖昧な部分については、採録者によって採録したりしなかったりということになってしまう。一人の採録者が捨てたデータは一応チェックして、「当該データはこれこれの理由で棄却した或は採録した」ことを全採録者に周知させることが必要である。

②NRDFコード体系を一貫性のあるものにする

コーディング全体をもう一度見直して、コードを一貫性のあるものにしなければならない。新コードを定義する場合にも、その都度場当りに決めるのではなく、全体としてある程度の規則を定めておいて、それに従って命名して行かないとコードの体系が分かりにくいものになってしまう。

5. ハイパー核の論文のコーディングについて

この節では第3節で取上げたハイパー核生成に関する実験論文を実際にコーディングしてみることにする。そしてそこで発生するコーディング上の問題点を具体的に指摘し、さしあたってどのように処理し、問題点を解決するためにはどのような事を考えなければならないかを提案する。

5-1. ハイパー核の論文をコーディングする際の問題点

先ず、ハイパー核の論文をコーディングするに当たっての問題点を以下に列挙する。

①このようなデータを核反応に関するデータと見なして良いか？採録すべきかどうか？を従来の低エネルギー核反応データの場合との整合性に留意して慎重に検討する必要がある。

以下採録することにした場合のコーディング上の問題点を指摘する。但し、指摘されている例の中には、当該論文で取扱われている範囲外からの引用も含まれている。

②今迄NRDFで定義されていた原子核以外の粒子が多数出現する。

(a)例えば、ハイパー核の記述法を統一しなければならない。

【例】 ${}^1_2\text{C}$ 、 ${}^3_2\text{He}$ 、 Λ 粒子、 Σ 粒子、 Δ_{33}

(b)ギリシャ文字や添字付きで表されているデータをどのように表すか？

- ・大文字、小文字共に使われている場合 Ω 、 ω
- ・粒子名が物理量にも使われている場合 粒子名の Σ と 断面積の σ
粒子名の Δ と 誤差の DELTA

③今迄に使われていない測定量（物理量）が多数出現する。

【例】運動量移行（momentum transfer）、不変質量（invariant mass）、崩壊幅（decay width）、rapidity、total energy

論文で使用される変数、物理量ともにその論文に特有のものが使われたり、絶対値でなく相対値であるため通常の物理量として記述されないものが多い。このようなデータを単に、DATA1、DATA2などのように中身の分からない採録の仕方をするのではなく、収量に関係した量、エネルギーに関係した量、運動量に関係した量、質量数に関係した量、粒子数に関係した量、というように具体的な物理量を明示するような測定量として採録出来るようにしなければならない。

入射粒子、放出粒子ともにエネルギーではなく運動量で記述される場合が多い。そのためにコーディングシートには、エネルギーと共に運動量を併記したものを用意する必要がある。

【例】入射運動量、運動量分解能、運動量移行、放出運動量

④加速器、検出器など実験環境を記述する部分が複雑になって、今迄のコーディングシートでは対応し切れない。

⑤中間エネルギーデータの記載に適したコーディングシートの作成

【例】解析法（ANL）や物理量（PHQ）の項目値 など

⑥多段階崩壊過程の記載方法

i) 2次（2次ビーム）の記載方法

加速器で加速されている粒子は陽子でも、標的に入射している粒子は π やKとなる。このような実験の記載方法をどうするのか。

ii) 測定粒子の記載方法の確立

【例】測定粒子に関しては、 π^0 を測定する目的で 2γ を測定しているような場合が多い。

このような場合に、どちらを測定粒子とするか迷う場合がある。

Reaction form には $\text{O}(\text{O}, \text{PI0})\text{O}$ としておいて、

Particles detected には GAMMA を選び、

coincidence を yes にして

GAMMA を採取する

というような採録の仕方が適切かどうかは検討をする必要がある。

iii) ¥¥DATA の部分も今迄のコードを多少拡張する必要がある。

5-2. 問題点に対する今回の処理

本稿を書くに当たって著者のうちの二人（野尻多真喜、手塚洋一）が、第3節で取上げた論文のコーディングをそれぞれ独立に試みた。この節では、その論文のコーディングに当たって、前節5-1で指摘された問題点がどのように取扱われたかについて述べる。採録者による対処の仕方を個別に説明する必要がある場合には、二人のコーディングをそれぞれ【採録N】、【採録T】として引用することにする。

前節5-1①については、データを採録する基準の問題であり、抜本的な議論が必要である。第3節での検討内容を問題提起として、管理運営委員会或は助言委員の方々に引き続き協議をお願いしたい。

②～⑥の問題点を解決する為に、新しいコードやコーディングシートを幾つか考えて採録を試みた。事例として取上げた論文一篇の試行的な採録であるから、新コードの作成の仕方、命名法等不適切なものがあるかもしれないが、今迄収集対象としていない実験データを採録するためには、新しい概念や機能を付与されたコードを定義しなければならなかった。個々の具体的なコードやコーディングシートについては、中間エネルギー領域の実験論文の採録を引き続き行って、同様な事例を多数蓄積した上で系統的な規則に従って、コード系やコーディングシートの仕様を再定義し直す必要があろう。以下②～⑥についての具体的な対処例を項目ごとに挙げて行く。

②粒子名について

(a) ハイパー核をどのように表すか？ ^{12}C 、 ^{12}B などをどのように記述するか？

今回は、 $^{12}_{\Lambda}\text{C}$: 12C-LHY

と表記して使用した。(※) LHY : Lambda Hypernucleus 【採録N】

(b) ギリシャ文字や添字付きで表されているデータをどのように表すか？

今回は必要であれば添字を英字に変える。+、-、0 は語尾にP、N、0 を付ける。

【採録N】 【採録T】

(c) 検出する粒子が今迄の場合とかなり異なって来るので、検出粒子については新しいコーディン

グシートを用意した。

【採録N】

列挙する粒子名についてはもっと考える必要がある。

③新しい物理量について

測定量が、エネルギーの他に運動量に依存する量として記述されることが多いので、対応するコードを用意する。

- ・入射運動量 → INC-MOM-LAB 、 INC-MOM-CM 【採録N】
- ・運動量スペクトル → MOM-SPEC 【採録N】
- ・運動量分解能 → MRS-DET 【採録N】 【採録T】

④加速器、検出器など実験環境の記載について

i) 実験条件を記述する部分がどんどん複雑になって行くので、¥¥EXP セクションについても、¥¥DATAセクションと同様に何種類かのコーディングシートを用意してデータによって最適なシートを選ぶようにした方が分かり易い。 【採録N】

ii) 加速器系統や検出器については、単に、使っている加速器や検出器を全て書並べるだけでは実験条件を説明したことにはならない。ここでは、今迄何度か提案されて来た装置全体又は部分の略称を使うことを試みた。 【採録N】

- ・加速器系 → ACC-CMPX
- ・高エネルギー研究所 KEK-PSのK3ビーム → KEK-PS-K3
- ・スペクトロメータ系 → SPCTR-SYS
- ・高エネルギー研究所 KEK-PSのK3ビームコースのスペクトロメータ系 → SKY

【コーディング例】 ACC-CMPX = KEK-PS-K3

SPCTR-SYS = SKY

⑤解析法 (ANL) や物理量 (PHQ) の項目について

低エネルギー用のコーディングシートにはこれらの項目に対する項目値として不必要なものが多いので最終的には、別のシートを用意した方がよい。今回は othersを利用したり、項目値 MOM-SPECを追加したりすることによって対応出来るので、従来のシートに採録した。

YYEXP. 1 ;

II. Reaction

1. Reaction form

RCT=
12C(KN, PIN)12C-LHY ;

2. Reaction type

- elastic scattering
- inelastic scattering
- rearrangement reaction
- fusion
- fission
- sequential reaction
- polarization reaction
- others

RTY=

ELA-SCATT	.
INEL-SCATT	.
RRG-RCT	.
PUSH	.
FISSN	.
SQNTL-RCT	.
POL-RCT	.
	.

) ;

4. Institute of author(s)

INST-ATH=(
2GERMPH	'	1	'	,
2GERHEI	'	3	'	,
2JPNINS	'	4	'	,
2JPN TOK	'	6	'	,
2JPNKEK	'	7	'	,
);				

I Bibliography(2)

5. Reference

Journal PR/C ;
 VLP=
 Volume 43 ;
 Year 1991 ;
 Page 73 ;

6. Reaction(s)

RCTS=(

12C(KN, PIN)12C-LHY	.
12C(KN, PIN)12C-LHY + 12C-LHY (, PI0)X	.
12C(KN, PIN)12C-LHY + 12C-LHY (, P)11B-LHY + 11B-LHY(, PI0)X	.
	.
	.
	.
	.
	.

) ;

7. Physical quantities

PHQS=(

MOM-SPEC	.
COUNTS	.
BRANCH-RATIO	.
	.
	.
	.
	.
	.

) ;

YVEXP, 5 :

II. Reaction

1. Reaction form

RCT= ;

2. Reaction type

$^{12}\text{C}(\text{KN}, \text{PIN})^{12}\text{C-LHY} + ^{12}\text{C-LHY}(\text{ , p})^{11}\text{B-LHY} + ^{11}\text{B-LHY}(\text{ , PIO})\text{X}$

- elastic scattering
- inelastic scattering
- rearrangement reaction
- fusion
- fission
- sequential reaction
- polarization reaction
- others

RTY=	
ELA-SCATT	.
INEL-SCATT	.
RRG-RCT	.
FUSN	.
FISSN	.
SQNTL-RCT	.
POL-RCT	.
	.

);

YVEXP, 2, 3, 4 :

II. Reaction

1. Reaction form

RCT= ;
 $^{12}\text{C}(\text{KN}, \text{PIN})^{12}\text{C-LHY} + ^{12}\text{C-LHY}(\text{ , PIO})\text{X}$

2. Reaction type

- elastic scattering
- inelastic scattering
- rearrangement reaction
- fusion
- fission
- sequential reaction
- polarization reaction
- others

RTY=	
ELA-SCATT	.
INEL-SCATT	.
RRG-RCT	.
FUSN	.
FISSN	.
SQNTL-RCT	.
POL-RCT	.
	.

);

YYEXP, 1~5 ;

Date _____
No. _____

IV. Incident beam

1. Accelerator complex	<input checked="" type="checkbox"/>	ACC-CMPX = (KEK-PS-K3);
2. Accelerator	<input type="checkbox"/>	ACC = (
Van de Graaf	<input type="checkbox"/>	VdG ,
synchrocytoton	<input type="checkbox"/>	SYNCRYC ,
synchrotron	<input type="checkbox"/>	SYN ,
cyclotron	<input type="checkbox"/>	CYC ,
linear accelerator	<input type="checkbox"/>	LINAC ,
storage ring	<input type="checkbox"/>	STRG ,
cooler ring	<input type="checkbox"/>	COOL ,
others	<input type="checkbox"/>);
3. Institute where the		INST-ACC = 2JPN KEK ;
4. Beam system	<input checked="" type="checkbox"/>	BEAM-SYS = (
secondary beam	<input checked="" type="checkbox"/>	BEAM-ZND ,
colliding beam	<input type="checkbox"/>	COLLD ,
internal target	<input type="checkbox"/>	INTNL-TGT ,
others	<input type="checkbox"/>);

Secondary beam

5. Primary beam

beam particle		BEAM-PARTCL = p ;
beam energy (lab)	<input checked="" type="checkbox"/>	BEAM-ENGY-LAB = (
(cm)	<input type="checkbox"/>	BEAM-ENGY-CM = (
beam momentum (lab)	<input type="checkbox"/>	BEAM-MOM-LAB = (
(cm)	<input type="checkbox"/>	BEAM-MOM-CM = (
		12GEV ,

YYEXP, 1~5 ;

III. Target

1. Enrichment		ENR = NAT: _____ % ;
natural	<input checked="" type="checkbox"/>	
enriched	<input type="checkbox"/>	
2. Chemical form		CHM = ELM: _____ ;
element	<input type="checkbox"/>	
others	<input checked="" type="checkbox"/>	CH *8* _____ ;
3. Physical form		PHYS-FORM = GAS: _____ ;
gas	<input type="checkbox"/>	
liquid	<input type="checkbox"/>	LIQD: _____ ;
solid	<input checked="" type="checkbox"/>	SLD: _____ ;
others	<input type="checkbox"/>);
4. Target thickness		THK-TGT = density _____ MG/CM**2 ;
density	<input type="checkbox"/>	
others	<input checked="" type="checkbox"/>	/ @ 5 @ / ;
5. Backing		BAC = SELF ;
no	<input type="checkbox"/>	
material	<input type="checkbox"/>);
yes		THK-BAC = _____ MG/CM**2 ;
thickness	<input type="checkbox"/>	
6. Target polarization		POL-TGT = yes _____ % ;
yes	<input type="checkbox"/>	
no	<input type="checkbox"/>	0 % ;
7. Target alignment		ALGN-TGT = yes _____ % ;
yes	<input type="checkbox"/>	

/*@4@*/

-88-

Date _____
No. _____

energy (lab)	<input type="checkbox"/>	INC-ENGY-LAB-RANGE= (
(cm)	<input type="checkbox"/>	INC-ENGY-CM-RANGE= (
momentum (lab)	<input type="checkbox"/>	INC-MOM-LAB-RANGE= (
(cm)	<input type="checkbox"/>	INC-MOM-CM-RANGE= (
from		(
step)
to);

uncertainty in the absolute energy (momentum)

(lab)	<input type="checkbox"/>	DELTA-INC- [] - LAB =
(cm)	<input type="checkbox"/>	DELTA-INC- [] - CM =
);

beam energy (or momentum)

spread	<input type="checkbox"/>	ERS-PRJ =
	<input type="checkbox"/>);
		%);

secondary beam intensity

	<input type="checkbox"/>	BEAM-INTNSTY=
		A);
	<input checked="" type="checkbox"/>	/@ [8] @/;

charge of secondary beam

	<input checked="" type="checkbox"/>	CHRG-INC-ION=
		- 1);

beam polarization

	<input type="checkbox"/>	POL-PRJ =
		%);

preparation of secondary beam

	<input type="checkbox"/>	SCND-BEAM =
		@ [] @/;

Date _____
No. _____

beam intensity

	<input type="checkbox"/>	PRIM-INTNSTY=
		A);
	<input checked="" type="checkbox"/>	/@ [6] @/;

charge of beam particle

	<input checked="" type="checkbox"/>	CHRG-PRIM-ION=
		+ 1);

beam polarization

	<input type="checkbox"/>	POL-PRIM =
		%);

6. Secondary beam production target

	<input type="checkbox"/>	PROD-TGT =
);

properties of production target

	<input type="checkbox"/>	PROD-TGT-SYS =
		/@ [] @/;

beam particle

	<input checked="" type="checkbox"/>	PROD-PARTCL =
		KN);

incident energy (lab)

	<input type="checkbox"/>	INC-ENGY-LAB= (
(cm)	<input type="checkbox"/>	INC-ENGY-CM= (
incident momentum (lab)	<input checked="" type="checkbox"/>	INC-MOM-LAB= (
(cm)	<input type="checkbox"/>	INC-MOM-CM= (

65.0 MEV/c $\approx 9^\circ$ A@ 73+



¥¥EXP, 2, 4 ;

Date
No.

V. Detectors

1 Particles detected

- x-ray
- γ
- e^-
- e^+
- K^0
- K^-
- K^+
- π^0
- π^-
- π^+
- n
- p
- \bar{p}
- others

DET-PARTCL=(
X-RAY	
GAMMA	
BETAN	
BETAP	
KO	
KN	
KP	
PIO	
PIN	
PIP	
N	
P	
PN	

);

2. Particle coincidence
coincidence



CÖINC= (PIN, GAMMA, GAMMA) ;

anti coincidence



ANT-CÖINC= () ;



¥¥EXP, 1 ;

Date
No.

V. Detectors

1 Particles detected

- x-ray
- γ
- e^-
- e^+
- K^0
- K^-
- K^+
- π^0
- π^-
- π^+
- n
- p
- \bar{p}
- others

DET-PARTCL=(
X-RAY	
GAMMA	
BETAN	
BETAP	
KO	
KN	
KP	
PIO	
PIN	
PIP	
N	
P	
PN	

);

2. Particle coincidence
coincidence



CÖINC= () ;

anti coincidence



ANT-CÖINC= () ;

YYEXP. 1 ~ 5 :

3. ~~Detectors~~

- magnetic spectrometer
- plus plate (emulsion)
- position sensitive Si
- position sensitive PC
- plastic scintillator
- spark chamber
- solid state detector
- helical wire prop. counter
- multiwire drift chamber
- multiwire prop. counter
- others

DET-SYS=(
<input checked="" type="checkbox"/>	MAG
<input type="checkbox"/>	+ PLATE
<input type="checkbox"/>	+ PS-SI
<input type="checkbox"/>	+ PS-PC
<input checked="" type="checkbox"/>	+ PLST-SCT
<input type="checkbox"/>	+ SPKC
<input type="checkbox"/>	+ SSD
<input type="checkbox"/>	+ WPC
<input checked="" type="checkbox"/>	+ MWDC
<input checked="" type="checkbox"/>	+ MWPC
<input type="checkbox"/>	+ _____

- time of flight
- E. AE counter
- counter telescope

<input checked="" type="checkbox"/>	+ TOP
<input type="checkbox"/>	+ EDE
<input type="checkbox"/>	+ CNTR-TLSCP

- Ge detector
- Ge (Li) detector
- Si (Li) detector
- surface barrier detector
- other solid state detector

<input type="checkbox"/>	GE	.
<input type="checkbox"/>	GE(LI)	.
<input type="checkbox"/>	SI(LI)	.
<input type="checkbox"/>	SBD	.
<input type="checkbox"/>	SSD	.

spectro meter system

<input checked="" type="checkbox"/>	SPECTR-SYS=()
<input checked="" type="checkbox"/>	SKY)

-31-

YYEXP. 3, 5 ;

Date
No.

V. Detectors

1. Particles detected
- X-ray
 - γ
 - e^-
 - e^+
 - K^0
 - K^-
 - K^+
 - π^0
 - π^-
 - π^+
 - n
 - p
 - \bar{p}
 - others

DET-PARTCL=(
<input type="checkbox"/>	X-RAY
<input checked="" type="checkbox"/>	GAMMA
<input type="checkbox"/>	BETAN
<input type="checkbox"/>	BETAP
<input type="checkbox"/>	KO
<input type="checkbox"/>	KN
<input type="checkbox"/>	KP
<input type="checkbox"/>	PIO
<input checked="" type="checkbox"/>	PIN
<input type="checkbox"/>	PIP
<input type="checkbox"/>	N
<input type="checkbox"/>	P
<input type="checkbox"/>	PN

2. Particle coincidence coincidence

COINC= (PIN, GAMMA) ;

anti coincidence

ANT-COINC= () ;

YYEXP. :

VI. Models or approximations used in the analysis

optical model	<input type="checkbox"/>	ANL=(
coupled channels method	<input type="checkbox"/>	OPT-MODEL	.
PWIA	<input type="checkbox"/>	CC	.
DWIA	<input type="checkbox"/>	PWIA	.
CCIA	<input type="checkbox"/>	DWIA	.
PWBA	<input type="checkbox"/>	CCIA	.
DWBA	<input type="checkbox"/>	PWBA	.
CCBA	<input type="checkbox"/>	DWBA	.
two-step or multi-step approximation	<input type="checkbox"/>	CCBA	.
pre-equilibrium model	<input type="checkbox"/>	MLTST	.
statistical model	<input type="checkbox"/>	PREEQUI-MODEL	.
R-matrix theory	<input type="checkbox"/>	STATIST-MODEL	.
Glauber approximation	<input type="checkbox"/>	RMTRX-THEORY	.
Faddeev method	<input type="checkbox"/>	GLAUBER	.
shell model	<input type="checkbox"/>	FADDEEV	.
Nilsson model	<input type="checkbox"/>	SHELL-MODEL	.
collective model	<input type="checkbox"/>	NILS-MODEL	.
cluster model	<input type="checkbox"/>	COLL-MODEL	.
interacting boson model	<input type="checkbox"/>	CLUST-MODEL	.
exciton model	<input type="checkbox"/>	IBM	.
angular correlation	<input type="checkbox"/>	EXCITON-MODEL	.
Legendre polynomial analysis	<input type="checkbox"/>	ANGL-CORRL	.
Doppler shift attenuation method	<input type="checkbox"/>	LEGD	.
others	<input checked="" type="checkbox"/>	DSA	.
		MÖNTE-MTHØ	.

-32-

NaI
 plastic scintillator
 liquid scintillator
 other scintillator

ionization chamber
 proportional counter
 GM counter
 cloud chamber
 bubble chamber
 spark chamber
 plate (emulsion)
 others

time of flight
 E. ΔE counter
 counter telescope
 others

4. Solid angle

<input checked="" type="checkbox"/>	NaI	.
<input checked="" type="checkbox"/>	PLST-SCT	.
<input type="checkbox"/>	LIQUID-SCT	.
<input type="checkbox"/>	SCT	.

<input type="checkbox"/>	IC	.
<input type="checkbox"/>	PROP-CNTR	.
<input type="checkbox"/>	GMC	.
<input type="checkbox"/>	CLOUDC	.
<input type="checkbox"/>	BUBBLC	.
<input type="checkbox"/>	SPKC	.
<input type="checkbox"/>	PLATE	.
<input checked="" type="checkbox"/>	MWPC, X ¹⁰	.

<input type="checkbox"/>	TOP	.
<input checked="" type="checkbox"/>	EDE	.
<input checked="" type="checkbox"/>	CNTR-TLSCP	.
<input type="checkbox"/>		.

/# @ 9 @ # /

SOLID-ANGL=

80 MSR

5. Data analysis
 Overall energy resolution

Calibration of detectors

Monitor reactions

Efficiency of detectors

Overall momentum resolution

ERS-DET=

KEY

CALB-DET=/ θ

θ/ :

MONTR-RCT=/ θ

θ/ :

EFCN-DET=/ θ

10 θ/ :

MRS-DET=

3.8 MeV/c²

/# @ // @ # /

Q-value
excitation energy
resonance energy
total level width
partial level width
level width ratio
life time
spin
parity
isospin
giant resonance
isobaric analog state
phase shift

<input type="checkbox"/>	QVL	.
<input type="checkbox"/>	EXC-ENGY	.
<input type="checkbox"/>	RESN-ENGY	.
<input type="checkbox"/>	TOT-WDTH	.
<input type="checkbox"/>	PART-WDTH	.
<input type="checkbox"/>	WDTH-RATIO	.
<input type="checkbox"/>	LIFE	.
<input type="checkbox"/>	SPIN	.
<input type="checkbox"/>	PTY	.
<input type="checkbox"/>	ISOSPIN	.
<input type="checkbox"/>	GIA-RESN	.
<input type="checkbox"/>	IAS	.
<input type="checkbox"/>	PSHIFT	.

optical potential parameters
matter (proton, neutron)
form factor
charge density
deformation parameters
transferred l
spectroscopic factor
spectroscopic amplitude
transition strength
energy weighted sum rule
B(EA)

<input type="checkbox"/>	OPT-POTL-PARA	.
<input type="checkbox"/>	DNSTY-DSTRN	.
<input type="checkbox"/>	FORM-FCTR	.
<input type="checkbox"/>	CHARGE-DNSTY	.
<input type="checkbox"/>	DEFM-PARA	.
<input type="checkbox"/>	TRNSF-L	.
<input type="checkbox"/>	SPEC-FCTR	.
<input type="checkbox"/>	SPIC-AMPL	.
<input type="checkbox"/>	TRNSN-STRGTH	.
<input type="checkbox"/>	EWSR	.
<input type="checkbox"/>	BE-L	.

B(MA)
others

<input type="checkbox"/>	BM-L	.
<input checked="" type="checkbox"/>	COUNTS	.
<input type="checkbox"/>		.
<input type="checkbox"/>		.
<input type="checkbox"/>		.

YYEXP. 1 ~ 3 ;

VII. Measured and/or deduced quantities

excitation function
angular distribution
energy spectrum
momentum distribution
Momentum spectrum
Cross section
A distribution of products
Z distribution of products
N distribution of products
 $d\sigma/dA$
 $d\sigma/dE$
 $d\sigma/d\Omega$
 $d\sigma/d\Omega$ ratio
 $d^2\sigma/d\Omega dE$
 $d^2\sigma/d\Omega^2$
 $d^3\sigma/d\Omega^2 dE$
 $d^4\sigma/d\Omega^2 dE^2$
 σ for individual final level
 σ for overall yield
cross section ratio
 $\int \sigma E^n dE$
total reaction cross section
total cross section
other cross section
Spin dependent quantities
polarization
alignment
analyzing power
tensor analyzing power
vector analyzing power
spin-flip probability
polarization transfer
spin correlation parameters
other spin dependent quantity

	PHQ=(
<input type="checkbox"/>	EXC-FUNCT	.
<input type="checkbox"/>	ANGL-DSTRN	.
<input type="checkbox"/>	ENGY-SPEC	.
<input type="checkbox"/>	MOM-DSTRN	.
<input checked="" type="checkbox"/>	MOM-SPEC	.
<input type="checkbox"/>	A-DSTRN	.
<input type="checkbox"/>	Z-DSTRN	.
<input type="checkbox"/>	N-DSTRN	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA/DA	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA/DE	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA/DOMEGA	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA/DOMEGA-RATIO	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA/DOMEGA/DE	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA/DOMEGA/DOMEGA/DE	.
<input type="checkbox"/>	DSINGA/DOMEGA/DE/DOMEGA/DE	.
<input type="checkbox"/>	XSECTN-LEVEL	.
<input type="checkbox"/>	XSECTN-YLD	.
<input type="checkbox"/>	XSECTN-RATIO	.
<input type="checkbox"/>	ENGY-SIGMA-INT	.
<input type="checkbox"/>	TOT-RCT-XSECTN	.
<input type="checkbox"/>	SIGMA	.
<input type="checkbox"/>	XSECTN	.
<input type="checkbox"/>	POL	.
<input type="checkbox"/>	ALGN	.
<input type="checkbox"/>	ANALPW	.
<input type="checkbox"/>	TNSR-ANALPW	.
<input type="checkbox"/>	VCTR-ANALPW	.
<input type="checkbox"/>	SFLP	.
<input type="checkbox"/>	POL-TRNSF	.
<input type="checkbox"/>	SPIN-CORRL-PARA	.
<input type="checkbox"/>	SPIN-DEP	.

YDATA :

heading

unit

MOM-EMT-LAB *12* COUNTS	DELTA-COUNTS
(MEV/C)	(1/MEV/C) (1/MEV/C)

/ * Fig. 1 * /

YDATA , 1 ;

X. Numerical data (General & Resonance reaction)

1. Incident energy (lab) (cm)

2. Compound nucleus

3. Residual nucleus

4. Excitation energy of the final level

5. its error

6. J^{*} of the final level

7. Isospin of the final level

8. Excitation energy of the emitted particle

9. its error

10. J^{*} of the emitted particle

11. Isospin of the emitted particle

12. Q-value

13. Transferred l

14. Transferred J

15. Transferred isospin

16. Scattering angle θ lab.

θ c.m.

17. Error analysis

total error

systematic error

statistical error

18. Normalization

yes

no

19. Others

INC-ENGY-LAB= 0 MEV ;
 INC-ENGY-CM = MEV ;

CMPD=
 RSD= 12C-LHY ;

EXC-ENGY= MEV ;
 DELTA-EXC-ENGY= MEV ;
 J-PTY=
 ISOSPIN=

EXC-ENGY-EMT= MEV ;
 DELTA-EXC-ENGY-EMT= MEV ;
 J-PTY-EMT=
 ISOSPIN-EMT=

QVL= MEV ;
 TRNSF-L=
 TRNSF-J=
 TRNSF-ISOSPIN=

THTL= DEG ;
 THTC= DEG ;

TOT-ERR= % ;
 SYS-ERR= % ;
 STATIST-ERR= % ;

NORM=
 / @ @ / ;
 NO ;

YEND:

/ * 0 / 2 0 * / / * 0 / 0 * / / * 0 / 0 * / / * 0 / 0 * / / * 0 / 0 * /

YEND:

9. Emitted particle 2

excitation energy
 its error
 J^π
 isospin
 scattering angle θ_{lab}, ϕ_{lab}
 θ_{cm}, ϕ_{cm}
 energy (lab)
 (cm)
 others

<input checked="" type="checkbox"/>	EXC-ENGY-EMT-2=	0 MEV	:
<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY-EMT-2=	MEV	:
<input checked="" type="checkbox"/>	J-PTY-EMT-2=	0 ⁻	:
<input checked="" type="checkbox"/>	ISOSPIN-EMT-2=	1	:
<input type="checkbox"/>	THTL-2=	DEG	PHIL-2= DEG
<input type="checkbox"/>	THTC-2=	DEG	PHIC-2= DEG
<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-2-LAB=	MEV	:
<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-2-CM=	MEV	:
<input type="checkbox"/>	_____ :		

10. Residual nucleus

excitation energy
 its error
 J^π
 isospin
 others

<input type="checkbox"/>	EXC-ENGY=	MEV	:
<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY=	MEV	:
<input type="checkbox"/>	J-PTY=		:
<input type="checkbox"/>	ISOSPIN=		:
<input type="checkbox"/>	_____ :		

11. Q-value

<input type="checkbox"/>	QVL=	MEV	:
--------------------------	------	-----	---

12. Error analysis

total error
 systematic error
 statistical error

<input type="checkbox"/>	TOT-ERR=	%	:
<input type="checkbox"/>	SYS-ERR=	%	:
<input type="checkbox"/>	STATIST-ERR=	%	:

13. Normalization

yes
 no

<input type="checkbox"/>	NORM=		:
<input type="checkbox"/>	/ θ	θ /	:
<input type="checkbox"/>	NO		:

14. Others

<input type="checkbox"/>	_____ :		
--------------------------	---------	--	--

YY DATA. :

VII. Numerical data (Sequential decay)

1. Incident energy (lab)
 (cm)
 2. Compound nucleus
 3. Emitted particle 1
 4. Intermediate nucleus
 5. Emitted particle 2
 6. Residual nucleus

<input checked="" type="checkbox"/>	INC-ENGY-LAB=	0 MEV	:
<input type="checkbox"/>	INC-ENGY-CM=	MEV	:
<input type="checkbox"/>	CPND=		:
<input checked="" type="checkbox"/>	EMT-1=	PIN	:
<input checked="" type="checkbox"/>	INTRM=	12C-LHY	:
<input checked="" type="checkbox"/>	EMT-2=	PIO	:
<input type="checkbox"/>	RSD=		:

7. Emitted particle 1

excitation energy
 its error
 J^π
 isospin
 scattering angle θ_{lab}, ϕ_{lab}
 θ_{cm}, ϕ_{cm}
 energy (lab)
 (cm)

<input checked="" type="checkbox"/>	EXC-ENGY-EMT-1=	0 MEV	:
<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY-EMT-1=	MEV	:
<input checked="" type="checkbox"/>	J-PTY-EMT-1=	0 ⁻	:
<input checked="" type="checkbox"/>	ISOSPIN-EMT-1=	1	:
<input type="checkbox"/>	THTL-1=	DEG	PHIL-1= DEG
<input type="checkbox"/>	THTC-1=	DEG	PHIC-1= DEG
<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-1-LAB=	MEV	:
<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-1-CM=	MEV	:

others

<input type="checkbox"/>	_____ :		
--------------------------	---------	--	--

8. Intermediate nucleus

excitation energy
 its error
 J^π
 isospin
 others

<input checked="" type="checkbox"/>	EXC-ENGY-INTRM=	(0MEV, 11 MEV)	:
<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY-INTRM=	MEV	:
<input type="checkbox"/>	J-PTY-INTRM=		:
<input type="checkbox"/>	ISOSPIN-INTRM=		:
<input type="checkbox"/>	_____ :		

YY DATA, 3 :

VII. Numerical data (Sequential decay)

- | | | | |
|-------------------------------------|---------------|---------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | INC-ENGY-LAB= | 0 MEV | : |
| <input type="checkbox"/> | INC-ENGY-CM= | MEV | : |
| <input type="checkbox"/> | CMFD= | | : |
| <input checked="" type="checkbox"/> | EMT-1= | PIN | : |
| <input checked="" type="checkbox"/> | INTRM= | 120-LHY | : |
| <input checked="" type="checkbox"/> | EMT-2= | PIO | : |
| <input type="checkbox"/> | RSD= | | : |

- | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|-------|---------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | EXC-ENGY-EMT-1= | 0 MEV | : |
| <input type="checkbox"/> | DELTA-EXC-ENGY-EMT-1= | MEV | : |
| <input checked="" type="checkbox"/> | J-PTY-EMT-1= | 0- | : |
| <input checked="" type="checkbox"/> | ISOSPIN-EMT-1= | 1 | : |
| <input type="checkbox"/> | THTL-1= | DEG ; | PHIL-1= DEG ; |
| <input type="checkbox"/> | THTC-1= | DEG ; | PHIC-1= DEG ; |
| <input type="checkbox"/> | ENGY-EMT-1-LAB= | MEV | : |
| <input type="checkbox"/> | ENGY-EMT-1-CM= | MEV | : |
| <input type="checkbox"/> | others | | |

- | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | EXC-ENGY-INTRM= | (0 MEV. 11 MEV) | : |
| <input type="checkbox"/> | DELTA-EXC-ENGY-INTRM= | MEV | : |
| <input type="checkbox"/> | J-PTY-INTRM= | | : |
| <input type="checkbox"/> | ISOSPIN-INTRM= | | : |
| <input type="checkbox"/> | others | | |

YDATA :

heading

unit

MOM-EMT-LAB *12*	COUNTS	DELTA-COUNTS
(MEV/C)	(1/MEV/C)	(1/MEV/C)

/ * Fig. 2 * /

VEND:

- / + 0 / 2 0 + / / + 0 / 3 0 + / / + 0 / 0 + / / + 0 / 0 + / / + 0 / 0 + /
- VEND:

YDATA :

heading	MOM-EMT-LAB*12'			COUNTS	DELTA-COUNTS
unit	(MEV/C)	(1/MEV/C)	(1/MEV/C)		

/ x Fig. 3 * /

YEND:

/+0 /2 0+ / /+0 /2 0+ / /+0 0+ / /+0 0+ / /+0 0+ /

YEND:

9. Emitted particle 2

excitation energy
 its error
 J^π
 isospin
 scattering angle θ_{lab}, φ_{lab}
 θ_{cm}, φ_{cm}
 energy (lab)
 (cm)

<input checked="" type="checkbox"/>	EXC-ENGY-EMT-2=	0	MEV	:
<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY-EMT-2=		MEV	:
<input checked="" type="checkbox"/>	J-PTY-EMT-2=	0-		:
<input checked="" type="checkbox"/>	ISOSPIN-EMT-2=	1		:
<input type="checkbox"/>	THTL-2=	DEG	PHIL-2=	DEG
<input type="checkbox"/>	THTC-2=	DEG	PHIC-2=	DEG
<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-2-LAB=		MEV	:
<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-2-CM=		MEV	:

others

<input type="checkbox"/>				:
--------------------------	--	--	--	---

10. Residual nucleus

excitation energy
 its error
 J^π
 isospin
 others

<input type="checkbox"/>	EXC-ENGY=		MEV	:
<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY=		MEV	:
<input type="checkbox"/>	J-PTY=			:
<input type="checkbox"/>	ISOSPIN=			:
<input type="checkbox"/>				:

11. Q-value

<input type="checkbox"/>	QVL=		MEV	:
--------------------------	------	--	-----	---

12. Error analysis

total error
 systematic error
 statistical error

<input type="checkbox"/>	TOT-ERR=		%	:
<input type="checkbox"/>	SYS-ERR=		%	:
<input type="checkbox"/>	STATIST-ERR=		%	:

13. Normalization

yes
 no

<input type="checkbox"/>	NORM=			:
<input type="checkbox"/>	/ θ		θ /	:
<input type="checkbox"/>	NO			:

14. Others

<input type="checkbox"/>				:
--------------------------	--	--	--	---

YY DATA, 4 :

¥ ¥ EXP, 4, 5 ;

VII. Numerical data (Sequential decay)

1. Incident energy (lab)	<input checked="" type="checkbox"/>	INC-ENGY-LAB=	0 MEV	:
(cm)	<input type="checkbox"/>	INC-ENGY-CM=	MEV	:
2. Compound nucleus	<input type="checkbox"/>	CMPD=		:
3. Emitted particle 1	<input checked="" type="checkbox"/>	EMT-1=	PI N	:
4. Intermediate nucleus	<input checked="" type="checkbox"/>	INTRM=	12C-LHY	:
5. Emitted particle 2	<input checked="" type="checkbox"/>	EMT-2=	PI O	:
6. Residual nucleus	<input type="checkbox"/>	RSD=		:

7. Emitted particle 1	<input checked="" type="checkbox"/>	EXC-ENGY-EMT-1=	0 MEV	:
excitation energy	<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY-EMT-1=	MEV	:
its error	<input checked="" type="checkbox"/>	J-PTY-EMT-1=	0-	:
j*	<input checked="" type="checkbox"/>	ISOSPIN-EMT-1=	1	:
isospin	<input type="checkbox"/>	THTL-1=	DEG	PHIL-1= DEG
scattering angle θ_{lab} , θ_{lab}	<input type="checkbox"/>	THTC-1=	DEG	PHIC-1= DEG
θ_{cm} , θ_{cm}	<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-1-LAB=	MEV	:
energy (lab)	<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-1-CM=	MEV	:
(cm)	<input type="checkbox"/>			
others	<input type="checkbox"/>			:

8. Intermediate nucleus	<input checked="" type="checkbox"/>	EXC-ENGY-INTRM=	0 MEV	:
excitation energy	<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY-INTRM=	MEV	:
its error	<input type="checkbox"/>	J-PTY-INTRM=		:
j*	<input type="checkbox"/>	ISOSPIN-INTRM=		:
isospin	<input type="checkbox"/>			
others	<input type="checkbox"/>			:

Q-value
excitation energy
resonance energy
total level width
partial level width
level width ratio
life time
spin
parity
isospin
giant resonance
isobaric analog state
phase shift

optical potential parameters
matter (proton, neutron)
form factor
charge density
deformation parameters
transferred l
spectroscopic factor
spectroscopic amplitude
transition strength
energy weighted sum rule
B(EA)

B(MA)
others

PHG = (

<input type="checkbox"/>	QYL	.
<input type="checkbox"/>	EXC-ENGY	.
<input type="checkbox"/>	RESN-ENGY	.
<input type="checkbox"/>	TOT-WDTH	.
<input type="checkbox"/>	PART-WDTH	.
<input type="checkbox"/>	WDTH-RATIO	.
<input type="checkbox"/>	LIFE	.
<input type="checkbox"/>	SPIN	.
<input type="checkbox"/>	PTY	.
<input type="checkbox"/>	ISOSPIN	.
<input type="checkbox"/>	GIA-RESN	.
<input type="checkbox"/>	IAS	.
<input type="checkbox"/>	PSHIFT	.

<input type="checkbox"/>	OPT-POTL-PARA	.
<input type="checkbox"/>	DNSTY-DSTRN	.
<input type="checkbox"/>	FORM-PCTR	.
<input type="checkbox"/>	CHARGE-DNSTY	.
<input type="checkbox"/>	DEFM-PARA	.
<input type="checkbox"/>	TRNSF-L	.
<input type="checkbox"/>	SPEC-FCTR	.
<input type="checkbox"/>	SPIC-AMPL	.
<input type="checkbox"/>	TRNSN-STRGTH	.
<input type="checkbox"/>	EWSR	.
<input type="checkbox"/>	BE-L	.

<input type="checkbox"/>	BM-L	.
<input checked="" type="checkbox"/>	BRANCH-RATIO	.
<input type="checkbox"/>		.
<input type="checkbox"/>		.
<input type="checkbox"/>		.
<input type="checkbox"/>		.

YDATA :

heading

unit

BRANCH-RATIO	DELTA-BRANCH-RATIO '13'	DELTA-BRANCH-RATIO '14'
(NODIM)	(NODIM)	(NODIM)

0.174 0.057 - 0.008

9. Emitted particle 2

excitation energy
 its error
 j*
 isospin
 scattering angle θ_{lab} , ϕ_{lab}
 θ_{cm} , ϕ_{cm}
 energy (lab)
 (cm)
 others

<input checked="" type="checkbox"/>	EXC-ENGY-EMT-2=	0	MEV	:
<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY-EMT-2=		MEV	:
<input checked="" type="checkbox"/>	J-PTY-EMT-2=	0-		:
<input checked="" type="checkbox"/>	ISOSPIN-EMT-2=	1		:
<input type="checkbox"/>	THTL-2=	DEG	PHIL-2=	DEG
<input type="checkbox"/>	THTC-2=	DEG	PHIC-2=	DEG
<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-2-LAB=		MEV	:
<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-2-CM=		MEV	:
<input type="checkbox"/>	_____ ;			

10. Residual nucleus

excitation energy
 its error
 j*
 isospin
 others

<input type="checkbox"/>	EXC-ENGY=		MEV	:
<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY=		MEV	:
<input type="checkbox"/>	J-PTY=			:
<input type="checkbox"/>	ISOSPIN=			:
<input type="checkbox"/>	_____ ;			

11. Q-value

<input type="checkbox"/>	QVL=		MEV	:
--------------------------	------	--	-----	---

12. Error analysis

total error
 systematic error
 statistical error

<input type="checkbox"/>	TOT-ERR=		%	:
<input type="checkbox"/>	SYS-ERR=		%	:
<input type="checkbox"/>	STATIST-ERR=		%	:

13. Normalization

yes
 no

<input type="checkbox"/>	NORM=			
<input type="checkbox"/>	/ 0		0 /	:
<input type="checkbox"/>	NO			:

14. Others

<input type="checkbox"/>	_____ ;			
--------------------------	---------	--	--	--

YEND:

/+0 /5 0+// /+0 /6 0+// /+0 0+// /+0 0+// /+0 0+//

YEND:

YY DATA, 5 ;

9. Emitted particle 2

excitation energy
its error
J^{*}
isospin
scattering angle θ_{lab}, ϕ_{lab}
 θ_{cm}, ϕ_{cm}
energy (lab)
(cm)
others

<input checked="" type="checkbox"/>	EXC-ENGY-EMT-2=	0	MEV	:
<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY-EMT-2=		MEV	:
<input checked="" type="checkbox"/>	J-PTY-EMT-2=	1/2+		:
<input checked="" type="checkbox"/>	ISOSPIN-EMT-2=	1/2		:
<input type="checkbox"/>	THTL-2=	DEG	PHIL-2=	DEG
<input type="checkbox"/>	THTC-2=	DEG	PHIC-2=	DEG
<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-2-LAB=		MEV	:
<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-2-CM=		MEV	:
<input type="checkbox"/>				

10. Residual nucleus

excitation energy
its error
J^{*}
isospin
others

<input type="checkbox"/>	EXC-ENGY=		MEV	:
<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY=		MEV	:
<input type="checkbox"/>	J-PTY=			:
<input type="checkbox"/>	ISOSPIN=			:
<input type="checkbox"/>				

11. Q-value

<input type="checkbox"/>	QVL=		MEV	:
--------------------------	------	--	-----	---

12. Error analysis

total error
systematic error
statistical error

<input type="checkbox"/>	TOT-ERR=		%	:
<input type="checkbox"/>	SYS-ERR=		%	:
<input type="checkbox"/>	STATIST-ERR=		%	:

13. Normalization

yes
no

<input type="checkbox"/>	NORM=			:
<input type="checkbox"/>	/ θ		θ /	:
<input type="checkbox"/>	NO			:

14. Others

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--	--	--	--

Intermediate nucleus 2
excitation energy

<input checked="" type="checkbox"/>	EXC-ENGY-INTRM-2 =	0	HEV	:
-------------------------------------	--------------------	---	-----	---

Emitted particle 3
excitation energy

<input checked="" type="checkbox"/>	EXC-ENGY-EMT-3 =	0	MEV	:
-------------------------------------	------------------	---	-----	---

J^{*}

<input checked="" type="checkbox"/>	J-PTY-EMT-3 =	0-		:
-------------------------------------	---------------	----	--	---

isospin

<input checked="" type="checkbox"/>	ISOSPIN-EMT-3 =	1		:
-------------------------------------	-----------------	---	--	---

VIII. Numerical data (Sequential decay)

1. Incident energy (lab)
(cm)
2. Compound nucleus
3. Emitted particle 1
4. Intermediate nucleus
5. Emitted particle 2
6. Residual nucleus
Intermediate nucleus 2
Emitted particle 3
7. Emitted particle 1
excitation energy
its error
J^{*}
isospin
scattering angle θ_{lab}, ϕ_{lab}
 θ_{cm}, ϕ_{cm}
energy (lab)
(cm)

<input checked="" type="checkbox"/>	INC-ENGY-LAB=	0	MEV	:
<input type="checkbox"/>	INC-ENGY-CM=		MEV	:
<input type="checkbox"/>	CMPD=			:
<input checked="" type="checkbox"/>	EMT-1=	PIN		:
<input checked="" type="checkbox"/>	INTRM=	12C-LHY		:
<input checked="" type="checkbox"/>	EMT-2=	P		:
<input type="checkbox"/>	RSD=			:

<input checked="" type="checkbox"/>	INTRM-2=	11B-LHY		:
<input checked="" type="checkbox"/>	EMT-3=	P10		:

<input checked="" type="checkbox"/>	EXC-ENGY-EMT-1=	0	MEV	:
<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY-EMT-1=		MEV	:
<input checked="" type="checkbox"/>	J-PTY-EMT-1=	0-		:
<input checked="" type="checkbox"/>	ISOSPIN-EMT-1=	1		:
<input type="checkbox"/>	THTL-1=	DEG	PHIL-1=	DEG
<input type="checkbox"/>	THTC-1=	DEG	PHIC-1=	DEG
<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-1-LAB=		MEV	:
<input type="checkbox"/>	ENGY-EMT-1-CM=		MEV	:

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--	--	--	--

8. Intermediate nucleus

excitation energy
its error
J^{*}
isospin

<input checked="" type="checkbox"/>	EXC-ENGY-INTRM=	//	MEV	:
<input type="checkbox"/>	DELTA-EXC-ENGY-INTRM=		MEV	:
<input type="checkbox"/>	J-PTY-INTRM=			:
<input type="checkbox"/>	ISOSPIN-INTRM=			:

others

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--	--	--	--

DATA :

BRANCH-RATIO	DELTA-BRANCH-RATIO'13	DELTA-BRANCH-RATIO'14
(NODIM)	(NODIM)	(NODIM)

0.140 0.039 0.025

heading

unit

END :

✓	10	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+
✓	10	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+
✓	10	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+

@@1;
PIO DECAY PROCESS OF $^{12}\text{C}(\text{LAMBDA})$ AND $^{11}\text{B}(\text{LAMBDA})$ HYPERNUCLEI

@@2;
PIO DECAY BRANCHING RATIOS $\text{GAMMA}(\text{PIO})/\text{GAMMA}$ IN THE WEAK DECAY OF THE $^{12}\text{C}(\text{LAMBDA})$ AND $^{11}\text{B}(\text{LAMBDA})$ HYPERNUCLEI WERE INVESTIGATED BY USING THE (S, TAPPED KN, PIN) REACTION.

@@3;
PRESENT ADDRESS
2 DEPARTMENT OF PHYSICS, HIROSHIMA UNIVERSITY, HIROSHIMA 730, JAPAN.
5 DEPARTMENT OF PHYSICS, UNIVERSITY OF TOKYO, TOKYO 113, JAPAN.

@@4;
8 PLASTIC SCINTILLATOR (CH)N

@@5;
THE SCINTILLATOR STACK CONSISTED OF 16 LAYERS OF SCINTILLATION COUNTERS OF 3 MM IN THICKNESS WAS USED AS THE REACTION TARGET.

@@6;
 1.0×10^{12} PROTONS/BURST (0.5-SEC BURST IN 2.5 SEC)

STATEMENT
NUMBER

@@7;
 '9' THE COMBINATION OF THE KAON MOMENTUM OF 640 MEV/C AND THE GRAPHITE DEGRADER WAS OPTIMIZED FOR THE STOPPING KAON YIELD IN THE REACTION TARGET.

@@8;
 THE KAON INTENSITY AT THE REACTION TARGET POINT WAS ABOUT 1700 K-/BURST. THE NUMBER OF STOPPING KAONS IN THE TARGET WAS ESTIMATED TO BE ABOUT 1100 K-/BURST.

@@9;
 '10' LUCITE CERENKOV COUNTER

@@10;
 IN THE P10 IDENTIFICATION, TWO GAMMA RAYS FROM P10 DECAY WERE DETECTED

@@11;
 '11' THE OVERALL MOMENTUM RESOLUTION OF OUTGOING PIONS WAS ABOUT 3.8 MEV/C (FWHM) AT 236 MEV/C. THE INTRINSIC MOMENTUM RESOLUTION OF THE SPECTROMETER SYSTEM WAS ABOUT 1.8 MEV/C (FWHM) AT AROUND 260 MEV/C. THE CONTRIBUTION FROM THE AMBIGUITY OF REACTION POINT DETERMINATION IN THE TARGET TO THE MOMENTUM RESOLUTION WAS ABOUT 2.6 MEV/C. ANOTHER MAJOR CONTRIBUTION TO THE MOMENTUM RESOLUTION CAME FROM ENERGY LOSS STRAGGLING OF OUTGOING PIONS.

STATEMENT
NUMBER

@@12
 '12' NEGATIVE PIONS MOMENTUM FROM THE KAON ABSORPTION REACTION AT REST WITH THE NAI(TL) COUNTERS, AND CALCULATIONS OF THE INVARIANT MASS WERE MADE FROM THE MOMENTA OF THE GAMMA RAYS. ESTIMATION OF THE P10 DETECTION EFFICIENCY WAS MADE BY A MONTE CARLO SIMULATION PROGRAM USING THE COMPUTER CODE EGS4. THE ESTIMATED DETECTION EFFICIENCY IS ABOUT 20 %. (TAG1)

TO GET A BETTER STATISTICS ANOTHER ANALYSIS WAS MADE. A P10 PARTICLE WAS IDENTIFIED BY A DETECTION OF A GAMMA RAY WITH ENERGY LARGER THAN 50 MEV. IT ACHIEVES A DETECTION EFFICIENCY ABOUT 3 TIMES LARGER THAN THAT OF THE P10 DECAY ANALYSIS BY THE INVARIANT-MASS CALCULATION. (TAG2)

@@13;
 MOMENTUM SPECTRUM OF THE (STOPPED KN, PIN) REACTION IN COINCIDENCE WITH A PIC PARTICLE. (TAG1)

@@14;
 MOMENTUM SPECTRUM OF THE (STOPPED KN, PIN) REACTION IN COINCIDENCE WITH A GAMMA RAY WITH AN ENERGY LARGER THAN 50 MEV. (TAG2)

@@15;
 P10 DECAY BRANCHING RATIO GAMMA(P10)/GAMMA

YYEXP. 125 ;

III. Target

1. Enrichment

natural ENR=

enriched NAT; _____ % ;

2. Chemical form

element CHM=

others ELM; _____ ;

X²³ 23 @ * /

3. Physical form

gas PHYS-FORM=

liquid GAS;

solid LIQD; _____ ;

others SLD; _____ ;

4. Target thickness

density THK-TGT= _____ MG/CM**2 ;

others / @ 22 @ / ;

5. Backing

no BAC=

material SELF ; _____ ;

yes

thickness THK-BAC= _____ MG/CM**2 ;

6. Target polarization

yes POL-TGT= _____ % ;

no 0 % ;

7. Target alignment

yes ALGN-TGT= _____ % ;

4. Institute of author(s)

INST-ATH=(
2GERMPH	'	1	'	,
2GERHEI	'	2	'	,
2JPNINS	'	3	'	,
2JPNTOK	'	4	'	,
2JPNKEK	'	5	'	,

);

I Bibliography(2)

5. Reference

REP= _____

Journal PR/C ;

VLP= _____

Volume 43 ;

Year 1991 ;

Page 73 ;

6. Reaction(s)

RCTS=(
<u>12C(KN, PIN)</u>	,		
	,		
	,		
	,		
	,		
	,		
	,		

);

7. Physical quantities

PHQS=(
	,		
	,		
	,		
	,		
	,		
	,		
	,		

);

YYEXP. ;

3. Detectors

- magnetic spectrometer
- plus plate (emulsion)
- position sensitive Si
- position sensitive PC
- plastic scintillator
- spark chamber
- solid state detector
- helical wire prop. counter
- multiwire drift chamber
- multiwire prop. counter
- others

DET-SYS=(
<input checked="" type="checkbox"/>	MAG
<input type="checkbox"/>	+ PLATE
<input type="checkbox"/>	+ PS-SI
<input type="checkbox"/>	+ PS-PC
<input checked="" type="checkbox"/>	+ PLST-SCT
<input type="checkbox"/>	+ SPKC
<input type="checkbox"/>	+ SSD
<input type="checkbox"/>	+ WPC
<input type="checkbox"/>	+ MWDC
<input type="checkbox"/>	+ MWPC
<input checked="" type="checkbox"/>	+ X 24

/*24*/

- time of flight
- E. AE counter
- counter telescope

<input checked="" type="checkbox"/>	+ TOF
<input type="checkbox"/>	+ EDE
<input type="checkbox"/>	+ CNTR-TLSCP

- Ge detector
- Ge (Li) detector
- Si (Li) detector
- surface barrier detector
- other solid state detector

<input type="checkbox"/>	GE
<input type="checkbox"/>	GE(LI)
<input type="checkbox"/>	SI(LI)
<input type="checkbox"/>	SBD
<input type="checkbox"/>	SSD

YYEXP. ;

V. Detectors

1. Particles detected

- X ray
- γ
- β
- n
- p
- d
- t
- ^3He
- α
- others

DET-PARTCL=(
<input type="checkbox"/>	X-RAY
<input type="checkbox"/>	GAMMA
<input type="checkbox"/>	BETA
<input type="checkbox"/>	N
<input type="checkbox"/>	P
<input type="checkbox"/>	D
<input type="checkbox"/>	T
<input type="checkbox"/>	^3HE
<input type="checkbox"/>	ALPHA
<input checked="" type="checkbox"/>	PIN

2. Particle coincidence

- coincidence
- yes
- no

COINC=	
<input checked="" type="checkbox"/>	(<input type="text"/>) ;
<input checked="" type="checkbox"/>	NO;

- anti-coincidence
- yes
- no

ANT-COINC=	
<input type="checkbox"/>	(<input type="text"/>) ;
<input type="checkbox"/>	NO;

YYEXP, :

V. Detectors

1. Particles detected

- X ray
- γ
- β
- n
- p
- d
- t
- ^3He
- α
- others

DET-PARTCL=(
<input type="checkbox"/> X-RAY	.
<input checked="" type="checkbox"/> GAMMA	.
<input type="checkbox"/> BETA	.
<input type="checkbox"/> N	.
<input type="checkbox"/> P	.
<input type="checkbox"/> D	.
<input type="checkbox"/> T	.
<input type="checkbox"/> ^3HE	.
<input type="checkbox"/> ALPHA	.
<input type="checkbox"/>	.

) :

2. Particle coincidence

- coincidence
- yes
 - no

COINC=	
<input checked="" type="checkbox"/> (PIN) :	
<input checked="" type="checkbox"/> NO:	

- anti-coincidence
- yes
 - no

ANT-COINC=	
<input type="checkbox"/> () :	
<input type="checkbox"/> NO:	

-47-

- NaI
- plastic scintillator
- liquid scintillator
- other scintillator

<input type="checkbox"/> NaI	.
<input type="checkbox"/> PLST-SCT	.
<input type="checkbox"/> LIQUID-SCT	.
<input type="checkbox"/> SCT	.

- ionization chamber
- proportional counter
- GM counter
- cloud chamber
- bubble chamber
- spark chamber
- plate (emulsion)
- others

<input type="checkbox"/> IC	.
<input type="checkbox"/> PROP-CNTR	.
<input type="checkbox"/> GMC	.
<input type="checkbox"/> CLOUDC	.
<input type="checkbox"/> BUBBLC	.
<input type="checkbox"/> SPKC	.
<input type="checkbox"/> PLATE	.
<input type="checkbox"/>	.

- time of flight
- E. AE counter
- counter telescope
- others

<input type="checkbox"/> TOP	.
<input type="checkbox"/> EDE	.
<input type="checkbox"/> CNTR-TLSCP	.
<input type="checkbox"/>	.

) :

4. Solid angle

SOLID-ANGL=	
MSR	:

5. Data analysis

Overall energy resolution

<input checked="" type="checkbox"/> M	
XRS-DET=	
1.8	MEV/C ## '25'

Calibration of detectors

<input type="checkbox"/> CALB-DET= / 0	
	0/ :

Monitor reactions

<input type="checkbox"/> MONTR-RCT= / 0	
	0/ :

Efficiency of detectors

<input type="checkbox"/> EFCN-DET= / 0	
	0/ :

VI. Models or approximations used in the analysis

- optical model
- coupled channels method
- PWIA
- DWIA
- CCIA
- PWBA
- DWBA
- CCBA
- two-step or multi-step approximation
- pre-equilibrium model
- statistical model
- R-matrix theory
- Glauber approximation
- Faddeev method
- shell model
- Nilsson model
- collective model
- cluster model
- interacting boson model
- exciton model
- angular correlation
- Legendre polynomial analysis
- Doppler shift attenuation method
- others

ANL-(.
OPT-MODEL	.
CC	.
PWIA	.
DWIA	.
CCIA	.
PWBA	.
DWBA	.
CCBA	.
MLTST	.
PREEQUI-MODEL	.
STATIST-MODEL	.
RMTRX-THEORY	.
GLAUBER	.
FADDEEV	.
SHELL-MODEL	.
NILS-MODEL	.
COLL-MODEL	.
CLUST-MODEL	.
IBM	.
EXCITON-MODEL	.
ANGL-CORRL	.
LEGD	.
DSA	.

0:

NaI
 plastic scintillator
 liquid scintillator
 other scintillator

ionization chamber
 proportional counter
 GM counter
 cloud chamber
 bubble chamber
 spark chamber
 plate (emulsion)
 others

time of flight
 E. ΔE counter
 counter telescope
 others

4. Solid angle

<input checked="" type="checkbox"/>	NAI	.
<input checked="" type="checkbox"/>	PLST-SCT	.
<input type="checkbox"/>	LIQUID-SCT	.
<input type="checkbox"/>	SCT	.

<input type="checkbox"/>	IC	.
<input type="checkbox"/>	PROP-CNTR	.
<input type="checkbox"/>	GMC	.
<input type="checkbox"/>	CLOUDC	.
<input type="checkbox"/>	BUBBLC	.
<input type="checkbox"/>	SPKC	.
<input type="checkbox"/>	PLATE	.
<input type="checkbox"/>		.

<input checked="" type="checkbox"/>	TOF	.
<input checked="" type="checkbox"/>	EDE	.
<input type="checkbox"/>	CNTR-TLSCP	.
<input type="checkbox"/>		.

0:

SOLID-ANGL=		
~ 6.28	MSR	:

5. Data analysis
 Overall energy resolution

<input type="checkbox"/>	ERS-DET=	
		KEV
		:

Calibration of detectors

<input type="checkbox"/>	CALB-DET= / @	
		@ / :

Monitor reactions

<input type="checkbox"/>	MONTR-RCT= / @	
		@ / :

Efficiency of detectors

<input type="checkbox"/>	EFCN-DET= / @	
		@ / :

Q-value
excitation energy
resonance energy
total level width
partial level width
level width ratio
life time
spin
parity
isospin
giant resonance
isobaric analog state
phase shift

<input type="checkbox"/>	QVL	.
<input type="checkbox"/>	EXC-ENGY	.
<input type="checkbox"/>	RESN-ENGY	.
<input type="checkbox"/>	TOT-WDTH	.
<input type="checkbox"/>	PART-WDTH	.
<input type="checkbox"/>	WDTH-RATIO	.
<input type="checkbox"/>	LIFE	.
<input type="checkbox"/>	SPIN	.
<input type="checkbox"/>	PTY	.
<input type="checkbox"/>	ISOSPIN	.
<input type="checkbox"/>	GIA-RESN	.
<input type="checkbox"/>	IAS	.
<input type="checkbox"/>	PSHIFT	.

optical potential parameters
matter(proton,neutron) density
form factor
charge density
deformation parameters
transferred l
spectroscopic factor
spectroscopic amplitude
transition strength
energy weighted sum rule
B(EA)
B(MA)

<input type="checkbox"/>	OPT-POTL-PARA	.
<input type="checkbox"/>	DNSTY-DSTRN	.
<input type="checkbox"/>	FORM-FCTR	.
<input type="checkbox"/>	CHARGE-DNSTY	.
<input type="checkbox"/>	DEPM-PARA	.
<input type="checkbox"/>	TRNSP-L	.
<input type="checkbox"/>	SPEC-FCTR	.
<input type="checkbox"/>	SPEC-AMPL	.
<input type="checkbox"/>	TRNSN-STRGTH	.
<input type="checkbox"/>	EWSR	.
<input type="checkbox"/>	BE-L	.
<input type="checkbox"/>	BM-L	.

others

<input checked="" type="checkbox"/>	DATA1 '31'	.
<input checked="" type="checkbox"/>	DATA8 '40'	.
<input type="checkbox"/>		.
<input type="checkbox"/>		.

1*0310*

1*0400*

);

YYEXP.

1~5

VII. Measured and/or deduced quantities

excitation function
angular distribution
energy spectrum
momentum distribution
Cross section
A distribution of products
Z distribution of products
N distribution of products
 $d\sigma/dA$
 $d\sigma/dE$
 $d\sigma/d\Omega$
 $d\sigma/d\Omega$ ratio
 $d^2\sigma/d\Omega dE$
 $d^2\sigma/d\Omega^2$
 $d^3\sigma/d\Omega^2 dE$
 $d^4\sigma/d\Omega^2 dE^2$
 σ for individual final level
 σ for overall yield
cross section ratio
 $\int \sigma E^n dE$
total reaction cross section
total cross section
other cross section
Spin dependent quantities
polarization
alignment
analyzing power
tensor analyzing power
vector analyzing power
spin-flip probability
polarization transfer
spin correlation parameters
other spin dependent quantity

<input type="checkbox"/>	PHQ=(.
<input type="checkbox"/>	EXC-FUNCT	.
<input type="checkbox"/>	ANGL-DSTRN	.
<input type="checkbox"/>	ENGY-SPEC	.
<input checked="" type="checkbox"/>	MOM-DSTRN	.
<input type="checkbox"/>	A-DSTRN	.
<input type="checkbox"/>	Z-DSTRN	.
<input type="checkbox"/>	N-DSTRN	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA/DA	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA/DE	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA/DOMEGA	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA/DOMEGA-RATIO	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA/DOMEGA/DE	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA	.
<input type="checkbox"/>	DSIGMA/DOMEGA/DOMEGA/DE	.
<input type="checkbox"/>	DSINGA/DOMEGA/DE/DOMEGA/DE	.
<input type="checkbox"/>	XSECTN-LVEL	.
<input type="checkbox"/>	XSECTN-YLD	.
<input type="checkbox"/>	XSECTN-RATIO	.
<input type="checkbox"/>	ENGY-SIGMA-INT	.
<input type="checkbox"/>	TOT-RCT-XSECTN	.
<input type="checkbox"/>	SIGMA	.
<input type="checkbox"/>	XSECTN	.
<input type="checkbox"/>	POL	.
<input type="checkbox"/>	ALGN	.
<input type="checkbox"/>	ANALPW	.
<input type="checkbox"/>	TNSR-ANALPW	.
<input type="checkbox"/>	VCTR-ANALPW	.
<input type="checkbox"/>	SFLP	.
<input type="checkbox"/>	POL-TRNSF	.
<input type="checkbox"/>	SPIN-CORRL-PARA	.
<input type="checkbox"/>	SPIN-DEP	.

YDATA :

heading

unit

MOM-EMT	YLD	DELTA-YLD
(MEV/C)	(UNIT1'32°)	(UNIT1'32°)

/ * Fig. 1 * /

YEND:

/ * 0 32 0 * / / * 0 0 * / / * 0 0 * / / * 0 0 * / / * 0 0 * /

YEND:

-50-

YDATA. :

VII. Numerical data (General & Resonance reaction)

1. Incident energy (lab) (cm)
 - INC-ENGY-LAB= 0 MEV ;
 - INC-ENGY-CM= MEV ;
2. Compound nucleus CMPD= ;
3. Residual nucleus RSD= ;
4. Excitation energy of the final level EXC-ENGY= MEV ;
5. Its error DELTA-EXC-ENGY= MEV ;
6. J^π of the final level J-PTY= ;
7. Isospin of the final level ISOSPIN= ;
8. Excitation energy of the emitted particle EXC-ENGY-EMT= MEV ;
9. Its error DELTA-EXC-ENGY-EMT= MEV ;
10. J^π of the emitted particle J-PTY= ;
11. Isospin of the emitted particle ISOSPIN-EMT= ;
12. Q-value QVL= MEV ;
13. Transferred l TRNSF-L= ;
14. Transferred J TRNSF-J= ;
15. Transferred isospin TRNSF-ISOSPIN= ;
16. Scattering angle θ lab. θ c.m.
 - THTL= DEG ;
 - THTC= DEG ;
17. Error analysis
 - total error TOT-ERR= % ;
 - systematic error SYS-ERR= % ;
 - statistical error STATIST-ERR= % ;
18. Normalization
 - yes NORM=
 - no /θ θ/ ;
 - NO: ;
19. Others ;

YDATA :

heading	DATA 2 ° 33°	YLD	DELTA-YLD
unit	(MEV)	(UNIT 2 ° 34°)	(UNIT 2 ° 34°)

/* Fig. 2 */

WEND:

/*0 33 0*/ /*0 34 0*/ /*0 0*/ /*0 0*/ /*0 0*/

WYEND:

YYDATA. 2 :

VI. Numerical data (General & Resonance reaction)

1. Incident energy (lab) INC-ENGY-LAB= 0 MEV ;
(cm) INC-ENGY-CM= MEV ;
2. Compound nucleus CMPD= ;
3. Residual nucleus RSD= ;
4. Excitation energy of the final level EXC-ENGY= MEV ;
5. its error DELTA-EXC-ENGY= MEV ;
6. J^π of the final level J-PTY= ;
7. Isospin of the final level ISOSPIN= ;
8. Excitation energy of the emitted particle EXC-ENGY-EMT= MEV ;
9. its error DELTA-EXC-ENGY-EMT= MEV ;
10. J^π of the emitted particle J-PTY= ;
11. Isospin of the emitted particle ISOSPIN-EMT= ;
12. Q-value QVL= MEV ;
13. Transferred l TRNSF-L= ;
14. Transferred J TRNSF-J= ;
15. Transferred isospin TRNSF-ISOSPIN= ;
16. Scattering angle θ lab. THTL= DEG ;
θ c.m. THTC= DEG ;
17. Error analysis
 - total error TOT-ERR= % ;
 - systematic error SYS-ERR= % ;
 - statistical error STATIST-ERR= % ;
18. Normalization
 - yes NORM=
 - no /θ 0/ ;
 - NO;
19. Others

YDATA :

heading	MOM-EMT	DATA3 '35'	DELTA-DATA3 '35'
unit	(MEV/C)	(UNIT1 '32')	(UNIT1 '32')

/* Fig. 3 */

YEND:

 /+0 35 0*/ /+0 32 0*/ /+0 0*/ /+0 0*/ /+0 0*/

 YEND:

YYDATA, 3 :

VII. Numerical data (General & Resonance reaction)

- | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------|---|------------|---|
| 1. Incident energy (lab) | <input checked="" type="checkbox"/> | INC-ENGY-LAB= | 0 | MEV | : |
| (cm) | <input type="checkbox"/> | INC-ENGY-CM= | | MEV | : |
| 2. Compound nucleus | <input type="checkbox"/> | CMPD= | | | : |
| 3. Residual nucleus | <input type="checkbox"/> | RSD= | | | : |
| 4. Excitation energy of the final level | <input type="checkbox"/> | EXC-ENGY= | | MEV | : |
| 5. Its error | <input type="checkbox"/> | DELTA-EXC-ENGY= | | MEV | : |
| 6. J [*] of the final level | <input type="checkbox"/> | J-PTY= | | | : |
| 7. Isospin of the final level | <input type="checkbox"/> | ISOSPIN= | | | : |
| 8. Excitation energy of the emitted particle | <input type="checkbox"/> | EXC-ENGY-EMT= | | MEV | : |
| 9. Its error | <input type="checkbox"/> | DELTA-EXC-ENGY-EMT= | | MEV | : |
| 10. J [*] of the emitted particle | <input type="checkbox"/> | J-PTY= | | | : |
| 11. Isospin of the emitted particle | <input type="checkbox"/> | ISOSPIN-EMT= | | | : |
| 12. Q-value | <input type="checkbox"/> | QVL= | | MEV | : |
| 13. Transferred I | <input type="checkbox"/> | TRNSF-L= | | | : |
| 14. Transferred J | <input type="checkbox"/> | TRNSF-J= | | | : |
| 15. Transferred Isospin | <input type="checkbox"/> | TRNSF-ISOSPIN= | | | : |
| 16. Scattering angle θ lab. | <input type="checkbox"/> | THTL= | | DEG | : |
| θ c.m. | <input type="checkbox"/> | THTC= | | DEG | : |
| 17. Error analysis | | | | | |
| total error | <input type="checkbox"/> | TOT-ERR= | | % | : |
| systematic error | <input type="checkbox"/> | SYS-ERR= | | % | : |
| statistical error | <input type="checkbox"/> | STATIST-ERR= | | % | : |
| 18. Normalization | | | | | |
| yes | <input type="checkbox"/> | NORM= | | | |
| no | <input type="checkbox"/> | / θ | | θ / | : |
| | <input type="checkbox"/> | NO: | | | |
| 19. Others | <input type="checkbox"/> | | | | : |

YDATA :

heading	MOM-EMT	DATA4 '36'	DELTA-DATA4 '36'
unit	(MEV)	(UNIT1 '32')	(UNIT1 '32')

/ * Fig. 4 * /

YEND:

/ * 0 36 0 * / / * 0 32 0 * / / * 0 0 * / / * 0 0 * / / * 0 0 * /

YVEND:

YYDATA. 4 :

VI. Numerical data (General & Resonance reaction)

- | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------|---|------------|---|
| 1. Incident energy (lab) | <input checked="" type="checkbox"/> | INC-ENGY-LAB= | 0 | MEV | : |
| | <input type="checkbox"/> | INC-ENGY-CM= | | MEV | : |
| 2. Compound nucleus | <input type="checkbox"/> | CPND= | | | : |
| 3. Residual nucleus | <input type="checkbox"/> | RSD= | | | : |
| 4. Excitation energy of the final level | <input type="checkbox"/> | EXC-ENGY= | | MEV | : |
| 5. its error | <input type="checkbox"/> | DELTA-EXC-ENGY= | | MEV | : |
| 6. J [*] of the final level | <input type="checkbox"/> | J-PTY= | | | : |
| 7. Isospin of the final level | <input type="checkbox"/> | ISOSPIN= | | | : |
| 8. Excitation energy of the emitted particle | <input type="checkbox"/> | EXC-ENGY-EMT= | | MEV | : |
| 9. its error | <input type="checkbox"/> | DELTA-EXC-ENGY-EMT= | | MEV | : |
| 10. J [*] of the emitted particle | <input type="checkbox"/> | J-PTY= | | | : |
| 11. Isospin of the emitted particle | <input type="checkbox"/> | ISOSPIN-EMT= | | | : |
| 12. Q-value | <input type="checkbox"/> | QVL= | | MEV | : |
| 13. Transferred I | <input type="checkbox"/> | TRNSF-L= | | | : |
| 14. Transferred J | <input type="checkbox"/> | TRNSF-J= | | | : |
| 15. Transferred isospin | <input type="checkbox"/> | TRNSF-ISOSPIN= | | | : |
| 16. Scattering angle θ lab. | <input type="checkbox"/> | THTL= | | DEG | : |
| θ c.m. | <input type="checkbox"/> | THTC= | | DEG | : |
| 17. Error analysis | | | | | |
| total error | <input type="checkbox"/> | TOT-ERR= | | % | : |
| systematic error | <input type="checkbox"/> | SYS-ERR= | | % | : |
| statistical error | <input type="checkbox"/> | STATIST-ERR= | | % | : |
| 18. Normalization | | | | | |
| yes | <input type="checkbox"/> | NORM= | | | : |
| no | <input type="checkbox"/> | / θ | | θ / | : |
| | <input type="checkbox"/> | NO: | | | : |
| 19. Others | <input type="checkbox"/> | | | | : |

YDATA :

heading

DATA5 '37' DATA8 '40' DELTA-DATA8 '40'

unit

(NODIM) (UNIT3'41') (UNIT3'41')

DATA6 '38' 0.217 0.084

DATA7 '39' 0.192 0.090

YEND:

 /*0 37 0*/ /*0 38 0*/ /*0 39 0*/ /*0 40 0*/ /*0 41 0*/

 YEND:

YDATA. 5 :

VII. Numerical data (General & Resonance reaction)

- | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------|---|-----|---|
| 1. Incident energy (iab) | <input checked="" type="checkbox"/> | INC-ENGY-LAB= | 0 | MEV | : |
| (cm) | <input type="checkbox"/> | INC-ENGY-CM= | | MEV | : |
| 2. Compound nucleus | <input type="checkbox"/> | CMPD= | | | : |
| 3. Residual nucleus | <input type="checkbox"/> | RSD= | | | : |
| 4. Excitation energy of the final level | <input type="checkbox"/> | EXC-ENGY= | | MEV | : |
| 5. Its error | <input type="checkbox"/> | DELTA-EXC-ENGY= | | MEV | : |
| 6. J ^π of the final level | <input type="checkbox"/> | J-PTY= | | | : |
| 7. Isospin of the final level | <input type="checkbox"/> | ISOSPIN= | | | : |
| 8. Excitation energy of the emitted particle | <input type="checkbox"/> | EXC-ENGY-EMT= | | MEV | : |
| 9. Its error | <input type="checkbox"/> | DELTA-EXC-ENGY-EMT= | | MEV | : |
| 10. J ^π of the emitted particle | <input type="checkbox"/> | J-PTY= | | | : |
| 11. Isospin of the emitted particle | <input type="checkbox"/> | ISOSPIN-EMT= | | | : |
| 12. Q-value | <input type="checkbox"/> | QVL= | | MEV | : |
| 13. Transferred I | <input type="checkbox"/> | TRNSF-L= | | | : |
| 14. Transferred J | <input type="checkbox"/> | TRNSF-J= | | | : |
| 15. Transferred isospin | <input type="checkbox"/> | TRNSF-ISOSPIN= | | | : |
| 16. Scattering angle θ lab. | <input type="checkbox"/> | THTL= | | DEG | : |
| θ c.m. | <input type="checkbox"/> | THTC= | | DEG | : |
| 17. Error analysis | | TOT-ERR= | | % | : |
| total error | <input type="checkbox"/> | SYS-ERR= | | % | : |
| systematic error | <input type="checkbox"/> | STATIST-ERR= | | % | : |
| statistical error | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 18. Normalization | | NORM= | | | |
| yes | <input type="checkbox"/> | /θ | | θ/ | : |
| no | <input type="checkbox"/> | NO; | | | |
| 19. Others | <input type="checkbox"/> | | | | : |

FORTRAN PROGRAM SHEET

TITLE	PROGRAMMER:	SHEET OF
STATEMENT NUMBER	FORTRAN STATEMENT	IDENTIFICATION
1	10	70 72 73
@@11;		
'1.0'	DECAY PROCESS OF 12-LAMDA-C AND 11-LAMDA-B HYPERNUCLEI	
@@21;		
'2.1'	170.0K-BURST	
@@22;		
'4.8MM'	IN TOTAL THICKNESS OF 1.6 LAYERS	
@@23;		
'2.3'	PLASTIC SCINTILLATOR	
@@24;		
'2.4'	GAS CHAMBER	
@@25;		
'2.5'	MOMENTUM RESOLUTION	

DATA SHEET

PROBLEM-

BY-

PAGE-

OF

LINE	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1	@@31;															
2																
3	'3.1'	PION	MOMENTUM	SPECTRUM												
4																
5	@@32;															
6																
7	'3.2'	COUNTS/(MEV/C)														
8																
9	@@33;															
10																
11	'3.3'	INVARIANT MASS,	PI NOM REGION IS FROM 220 TO 280 MEV/C													
12																
13	@@34;															
14																
15	'3.4'	COUNTS/3MEV														
16																
17	@@35;															
18																
19	'3.5'	YIELD IN COINCIDENCE WITH P10														
20																

DATA SHEET

PROBLEM-

BY-

PAGE-

OF

16	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1	@@36;															
2																
3	'36' YIELD IN COINCIDENCE WITH CAMHA LARGER THAN 50 MEV															
4																
5	@@37;															
6																
7	'37' HYPERNUCLEUS															
8																
9	@@38;															
10																
11	'38' 12-LAMDA-C															
12																
13	@@39;															
14																
15	'39' 11-LAMDA-B															
16																
17	@@40;															
18																
19	'40' P10 DECAY WIDTH															
20																

DATA SHEET

PROBLEM-

BY-

PAGE-

OF

16	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1	@@41;															
2																
3	'41' FREE LAMDA DECAY WIDTH															
4																
5	@@;															
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																

7. おわりに

この論文は、NRDFの採録対象を、従来の低エネルギー荷電粒子核反応データからハイパー核生成などを伴う中間エネルギー領域のそれに拡大する場合に問題となる幾つかの点について検討を加えたものである。

まず、従来の採録基準を現時点で再整理し、この基準と中間エネルギー領域へのデータ収集拡大との整合性を考察した。次に今後のNRDFの量と質の両面にわたる充実を指向する場合に、このようなデータ収集領域の拡大が妥当であるかどうかについても問題提起を行った。更にハイパー核生成に関する実験論文のコーディングを具体的に試みながら、この領域のデータを採録する際に必要となるNRDFコード系の整備とコーディングシートの仕様の拡張・変更に関する事例的提案を行った。今後も引続き中間エネルギー領域に関する実験論文の採録事例を数多く蓄積し、新しい領域に対応出来る一貫性のあるコード系と柔軟性のある採録の仕様を確定して行かなければならない。今回のコーディングはNRDFの枠組みを拡張する準備の第一歩である。

本文でも指摘したように、中間エネルギー領域にデータ収集を拡大することは、NRDF作成の根幹に係わる問題であり、抜本的な議論が必要である。本稿での検討内容を問題提起として、管理運営委員会、或は助言委員の方々に引続き協議をお願いしたい。

謝辞

この論文を作成するにあたり、NRDFのコーディングに関して有益な議論をして頂きました荷電粒子核反応データベース管理委員会の委員の方々に感謝致します。又、NRDFコーディングシートの管理、及び各種研究連絡や原稿の整理をして頂きました吉田ひとみさんにもお礼を申し上げます。