

NRDF 検索・作図システム “DARPE” マニュアル

Manual of the Web-Based Data Retrieval and Plotting Engine (DARPE)

日本原子力研究開発機構核データ評価研究グループ
大塚 直彦

北海道大学知識メディアラボラトリ
セルゲイ コレノフ

OTUKA Naohiko

Nuclear Data Center, Japan Atomic Energy Agency

Sergei KORENNOV

Meme Media Laboratory, Hokkaido University

Abstract

User's manual for a web-based NRDF retrieving and plotting engine, DARPE (DAta Re-trieving and Plotting Engine), is newly prepared. This manual describes the usage of this engine as well as the scope, format, dictionary and some other documents of NRDF.

JCPRG では、インターネットの普及に伴う形で、NRDF の検索や作図をウェブブラウザ上で実現するシステムの開発と公開がこの 10 年ほど行われてきた [1, 2]。現在は検索作図システム DARPE (DAta Retrieving and Plotting Engine) [3, 4] が、NRDF の標準的な検索ツールとして JCPRG から提供されている。DARPE は現在も定期的に索引データが更新され、また、コメントの表示や表示件数の指定、更に電子ジャーナルへのリンクの実現など、公開後も様々な改良が進められてきた [4]。このように整備が進められてきた DARPE のより一層の利用促進を目指して、今般、日本語と英語で書かれた DARPE の利用マニュアルが整備された。このマニュアルには、DARPE の利用方法に加えて、NRDF の収集範囲、EXFOR との関係、利用規定、辞書の概要などが掲載され、利用者にとって NRDF の入門書としても参照できるように配慮されている。そこで、このマニュアルをここに再録した。なお付録 D の表 1 はコードとその展開形のリストとなっているが、紙面も限られることからここでは割愛した。なお、本マニュアルの全文は DARPE の検索サイトにて入手可能である。

参考文献

- [1] 大西明・片山敏之「NRDF データのホームページ」(荷電粒子核反応データファイル年次報告 No.10 [1997 年 3 月] p.2)

- [2] 升井洋志「WWWによる荷電粒子核反応データ(NRDF)の検索・登録システムの開発」(荷電粒子核反応データファイル年次報告 No.13 [2000年3月] p.15)
- [3] S. Korennov and K. Naito, “Development of the web-based Data Retrieval and Plotting Engine (DARPE)” (荷電粒子核反応データファイル年次報告 No.16 [2003年3月] p.39)
- [4] S. Korennov and N. Otuka, “Further development and support of the web-based Data Retrieval and Plotting Engine (DARPE)” (荷電粒子核反応データファイル年次報告 No.18 [2005年3月] p.73)

荷電粒子核反応データファイル (NRDF) 利用説明書

大塚 直彦・セルゲイ コレノフ

2004年10月改訂

日本荷電粒子核反応データグループ
(JCPRG)

本成果の一部は文部省、日本学術振興会、北海道大学知識メ
ディアラボラトリからの事業費、科学研究費等の補助を受け
て作成されたものです。

1 概要

1.1 データ収集範囲

日本荷電粒子核反応データグループ (JCPRG, Japan Charged-Particle Nuclear Reaction Data Group) は以下の範囲の核データを収集配布対象としています：

- 1979-1985 年に出版された世界の陽子入射核反応データ
- 1986 年以降に出版された日本の荷電粒子 (陽子・原子核・中間子) 入射核反応データ

収集物理量は核反応に関する基本的な物理量 (微分断面積、偏極量など) とそこから導出される物理量 (光学ポテンシャルなど) の一部です。

ファイルに記されている情報には以下のようなものがあります：

- 書誌情報 (著者、所属機関、掲載誌号頁など)
- 実験情報 (加速器、検出器、解析法など)
- 数値情報 (数値データ、誤差情報など)

1.2 NRDF 書式と DARPE

NRDF 書式は様々な荷電粒子核反応データを格納するために開発された JCPRG 独自の書式です。JCPRG は収集範囲にあるデータを NRDF 書式に採録し、対象論文ごとにテキストファイルの形で保存しています¹。このデータファイルは JCPRG のホームページから直接得ることができます。しかし通常の利用では、専用の検索・作図ツール DARPE (DAta Retrieving and Plotting Engine) を用いるのが簡単です。DARPE に関する詳細な説明は次章にあります。

1.3 EXFOR 書式と NRDF 書式

EXFOR (EXchange FORmat) 書式は国際核反応データセンターネットワーク (NRDC, Nuclear Reaction Data Centres Network)² の各センター間で核反応データの送信を可能にするために開発された書式です。NRDC は国際原子力機関 (IAEA, International Atomic Energy Agency) によって組織された、核データの収集・採録・配布を国際間レベルで行うためのネットワークです。JCPRG の収集範囲外のデータ (海外のデータ、中性子・光子入射データ) は、この EXFOR の形で得られることがあります。

全ての JCPRG の収集データは NRDF 書式で得ることができますが、もしある収集データが EXFOR 書式に格納可能である場合にはその収集データは EXFOR 書式に格納して IAEA 経由で海外センターに送信されます。これは、NRDF 書式で得られたファイルのある部分だけが EXFOR 書式でも得られることを意味します。JCPRG は EXFOR の検索サービスを提供しています (<http://www.jcprg.org/exfor/>)。

¹ファイルの例については付録 2.4 を参照のこと

²付録 2.4 を参照のこと

1.4 問い合わせ先

この説明書に述べられていない核データに関しては、以下まで遠慮なくお問い合わせ下さい：

〒 060-0810
札幌市北区北十条西 8 丁目
北海道大学大学院理学研究科物理学教室
日本荷電粒子核反応データグループ
TEL 011-706-2684
FAX 011-706-4850
<http://www.jcprg.org/>
services@jcprg.org

2 検索・作図ツール DARPE

DARPE は NRDF 書式で格納された核反応データを検索・作図するためのツールです。JCPRG は NRDF 書式への荷電粒子核反応採録活動を 1974 年に開始しました。それ以来、1500 以上の論文に対応するデータが採録され現在に至ります。1990 年代のインターネットの急速な普及に伴って、高度な検索や便利なプロットを可能とする NRDF データベースの提供が可能になりました。この開発は 1996 年に最初に行われ、その後に更新されました³。この検索・作図システムは CGI 技術によるものであり、利用者は通常のブラウザを用いてウェブ経由でシステムが利用できます。特別なソフトのインストールや知識は必要ありません。

その後、蓄積データが増加したことと可能な限り利用者に優しいシステムを目指して、新しい検索・作図システム DARPE が開発されました。本章では DARPE の基本的な利用法を説明します。

³本開発に関する経緯に関しては、升井、NRDF 年次報告 99 (2000) p.15 (日本語)、升井ほか、NRDF 年次報告 No.14 (2001) p.86 (英語) を参照のこと

2.1 検索条件入力画面


DARPE による検索は、図 1 にあるような画面から開始します。このページは以下にあります：

<http://www.jcprg.org/nrdf/>

利用者は以下の項目を検索項目として入力できます。なお“Example”ボタンを押すと検索項目の入力例が得られます。

- 反応式
 - 入射粒子 (**Projectile**)
フォームに入力する (例 ^{12}C) かプルダウンメニューから選択します。
 - 標的核 (**Target**)
入射粒子と同様です。
陽子など軽い元素の場合はフォーム入力 (1H , 2H , 3H) によってデータが見付かる場合があります。
- 入射エネルギー (**Incident Energy**)
入射エネルギーの範囲あるいは値をフォームに入力します。
一般的に単値よりは範囲で指定することをお勧めします。例えば 400 MeV のデータを探すのに 390 MeV ~ 410 MeV などとします。
- 物理量 (**Quantity**)
プルダウンメニューから選択します。
NRDF では論文の表現に依存して、同一の物理量が異なるコードで採録されていることがあります。そこでこの項目は検索結果の絞りこみの際に使うことをお勧めします。
- 書誌情報
 - 著者名 (**Author**)
フォームに入力します (例 Baba, M. Baba)。
 - 雑誌名 (**Reference**)
雑誌名辞書 (Journal list) から選びます。
希望の雑誌名をクリックすると雑誌名がフォームに自動的に入力されます。
 - 出版年 (**Year**)
プルダウンメニューから選択します。
- 検索結果画面の表示数
検索結果画面の各ページに表示する論文の最大数を設定します。
- 検索結果画面のコメント表示の有無
表の項目名 (ヘディング) がコメントを伴う場合に、その表示の有無を設定します。
- 検索実行・入力取消ボタン (**Search and Reset**)
調べたい項目を全て入力したら“Search”ボタンを押して下さい。また入力項目を全て消去したい場合には“Reset”ボタンを押して下さい。

NRDF Search - Netscape



DARPE
 DATA Retrieving and Plotting Engine
www.jcprg.org

[Simple Search](#)
 Manual (under construction)

Last updated: Sept. 17, 2004

Input and/or select your search criteria (case insensitive!).

Projectile: (e.g. *¹²C*) or select from the list:

Target: (e.g. *¹²C*) or select from the list:

Inc. Energy: (to) MeV in frame

Quantity:

Author: (e.g. *TANAKA, H. TANAKA*)

Reference: select from the [Journal list](#)

Year:

Select the maximum number of entries per page:

Some data headings have short comments. Do you want to see them? Yes No

All services are provided by [Japan Charged-Particle Nuclear Reaction Data Group \(JCPRG\)](#),
 Sapporo, Japan

Contact address: services@jcprg.org

完了

図 1: 検索条件入力画面


2.2 検索結果表示画面 (Search Results)

検索を実行すると、その結果が図2のように表示されます。検索語に一致した内容は太字で示されます。以下、表示内容を項目ごとに説明します⁴。

- **D 番号**
データ識別番号。この情報は検索内容によらず表示されます。
D 番号は論文と一対一の関係にあります。そして、一つのデータファイルは一つのD 番号のファイル(即ち一つの論文)に対応します。この番号をクリックするとより詳細な検索結果表示が得られます。
- **書誌情報**
論題、著者名、掲載誌巻頁年。この情報は検索内容によらず表示されます。
雑誌によっては掲載誌巻頁をクリックすると電子ジャーナルが得られます。
- **テーブル情報**
 - **テーブル番号 (Data)**
データテーブルを識別する番号。この情報は検索内容によらず表示されます。
テーブル番号をクリックするとグラフを含むデータ情報が得られます。このデータ情報はチェックボックスをマークして“Plot”を押しても得られます。後者の方法は複数のテーブルからグラフの重ね書きを得るのに便利です。異なるD 番号に跨っての複数選択も可能です。これは同じ物理量を異なる実験で比較する場合に便利です。
 - **物理量 (Physical quantities)**
各テーブルが持つ数値テーブルの項目名(ヘディング)の一覧。反応式・物理量あるいは入射エネルギーを検索項目とした時に表示されます。
横・縦軸として初期設定された項目はそれぞれ紫・赤色の文字で表示されます。
 - **反応式 (Reactions)**
各テーブルによって記述されている反応式。反応式(入射粒子など)を検索項目とした時に表示されます。
 - **入射エネルギー (Energies)**
入射エネルギー(あるいはその範囲)。入射エネルギーを検索項目とした時に表示されます。
- **作図実行・入力取消ボタン (Plot and Reset)**
作図したいテーブルを全てチェックしたら“Plot”ボタンを押して下さい。またチェック項目を全て消去したい場合には“Reset”ボタンを押して下さい。このボタンはD 番号ごとに別々に表示されますが機能はどれも同じです。

⁴幾つかの項目の表示の有無は入力した検索語の種類に依存します。

DARPE: Search Results - Netscape



Search results
DAta Retrieving and Plotting Engine
www.jcprg.org

The search was performed on the 5 requests you made.

11 matches found.

Displaying results 1 to 10.

Pages: 1 [NEXT](#)

D218:
 Title: EXPERIMENTAL TEST OF ONE-PION EXCHANGE AND PARTIAL CONSERVATION OF AXIAL-VECTOR CURRENT IN PROTON-NUCLEUS CHARGE-EXCHANGE REACTIONS AT 144MEV
 Authors: G.L.MOAKE, L.J.GUTAY, R.P.SCHARENBERG, P.T.DEBEVEC, P.A.QUIN
 Reference: [PRL, 43\(1979\)910](#)

The following data sets match your request. Click on the data number to see the plot. Or select the box to plot multiple data.

Data	Physical quantities	Reaction(s)	Energies
2 <input checked="" type="checkbox"/>	THTC DSIGMA/DOMEGA DSIGMA/DOMEGA: dsigma/dOmega; THTC: Scattering angle theta in c.m. system	12C(P,N)12N;	144 MEV
5 <input type="checkbox"/>	DATA1¹⁾ DSIGMA/DOMEGA DSIGMA/DOMEGA: dsigma/dOmega	12C(P,N)12N;	144 MEV

1) THE INITIAL-NUCLEUS(N), PION(PI), FINAL-NUCLEUS(NP) VERTEX FUNCTION G(N,PI,NP)

Plot the data selected in THIS page:

D226:
 Title: COMPARISON OF THE 12C(P,N)12N AND 12C(P,P) REACTIONS AT E(P)=62 AND 120 MEV
 Authors: C.A.GOULDING, M.B.GREENFIELD, C.C.FOSTER, T.E.WARD, J.RAPAPORT, D.E.BAINUM, C.D.GOODMAN
 Reference: [NP/A, 331\(1979\)29](#)

The following data sets match your request. Click on the data number to see the plot. Or select the box to plot multiple data.

Data	Physical quantities	Reaction(s)	Energies
5 <input checked="" type="checkbox"/>	THTC DSIGMA/DOMEGA DELTA-DSIGMA/DOMEGA DSIGMA/DOMEGA: dsigma/dOmega; THTC: Scattering angle theta in c.m. system	12C(P,N)12N;	119.8 MEV
6 <input type="checkbox"/>	INC-ENGY-LAB V RR AR WW RIV AIV WS RIS AIS VSO RRSO ARSO RC INC-ENGY-LAB: Incident energy in lab. System; V: This and futher quantities are potential parameters	12C(P,N)12N;	between 47 and 120 MEV

完了

図 2: 検索結果表示画面

2.3 作図軸選択画面

作図実行ボタンを用いてグラフを含むテーブル情報を要求すると、図 3 に示される作図軸の選択画面が表示されます。この画面では、作図に際して x 軸と y 軸にどの物理量を用いるかを設定することができます。

- 軸設定可能項目名 (Quantity)
x 軸 y 軸それぞれ希望する項目名 (ヘディング) をチェックして下さい。
- 作図実行・入力取消ボタン (Plot and Reset)
軸に対応する項目名をチェックしたら “Plot” ボタンを教えてください。またチェック項目を全て消去したい場合には “Reset” ボタンを押して下さい。

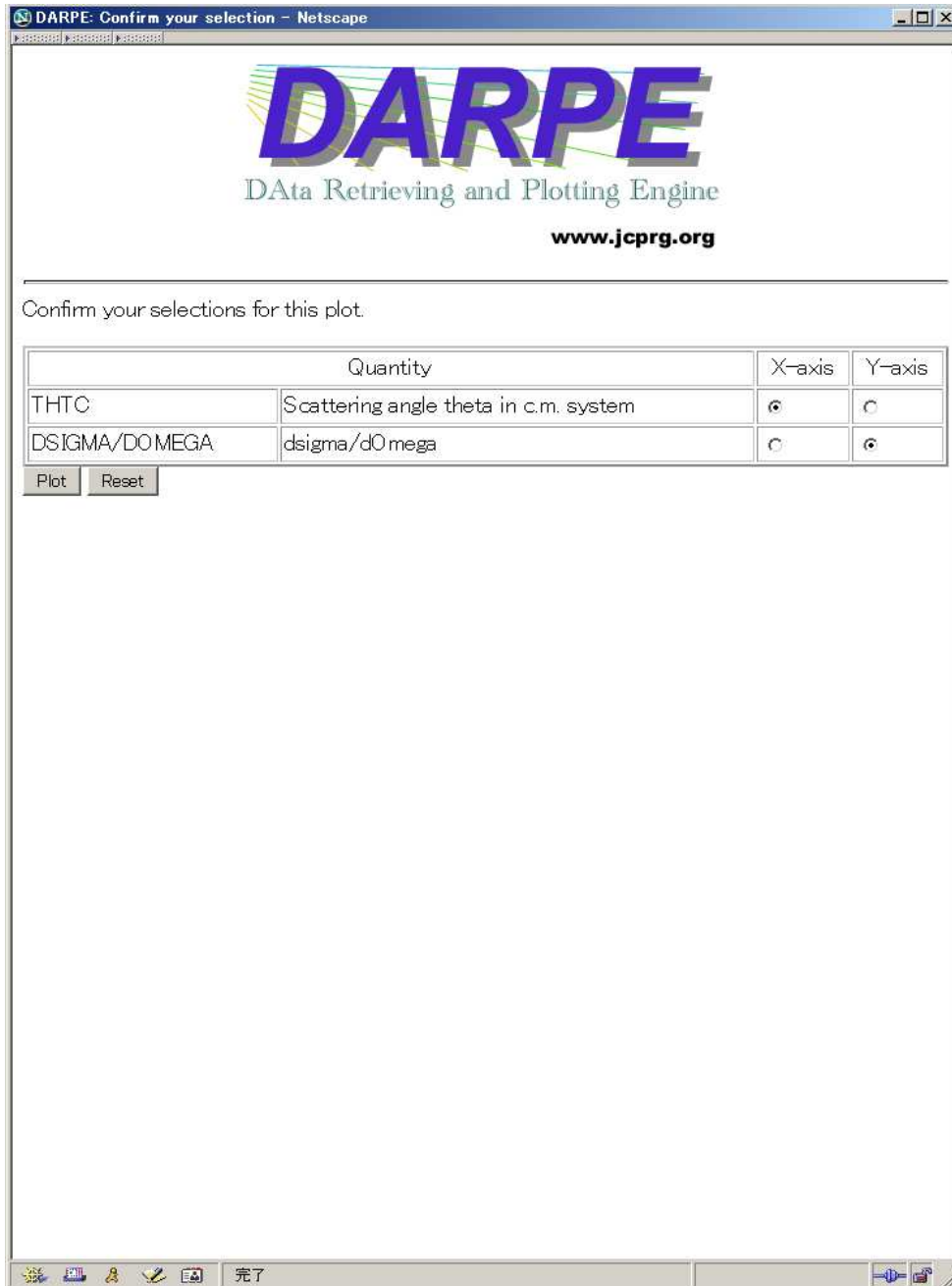


図 3: 作図軸選択画面

2.4 テーブル情報表示画面 (Data File)

検索結果表示画面でデータ識別番号をクリックした場合、あるいは作図軸選択画面で作図実行ボタンを押した場合には図 4 に示されるような画面にて、指定したテーブルに関する詳細情報が表示されます。

- グラフ
可能な場合には従属変数の誤差も表示されます。それ以外の場合にはデータ間は線で結ばれません。グラフ下の [LOG][LINEAR] をクリックすると、縦軸の片対数表示の有無を変更できます。
- テーブル情報
グラフの下にはテーブルの D 番号とテーブル番号ごとにグラフの横軸と縦軸の単位、反応式、掲載誌巻頁が表示されます。D 番号をクリックすると当該 D 番号の NRDF ファイル全体を見ることができます⁵。またテーブル番号をクリックすると数値テーブルがテキスト形式で得られます。

⁵NRDF のソースファイル例については、付録 2.4 を参照のこと。またソースファイルで用いられる NRDF 書式のコードについては付録 2.4 を参照のこと。

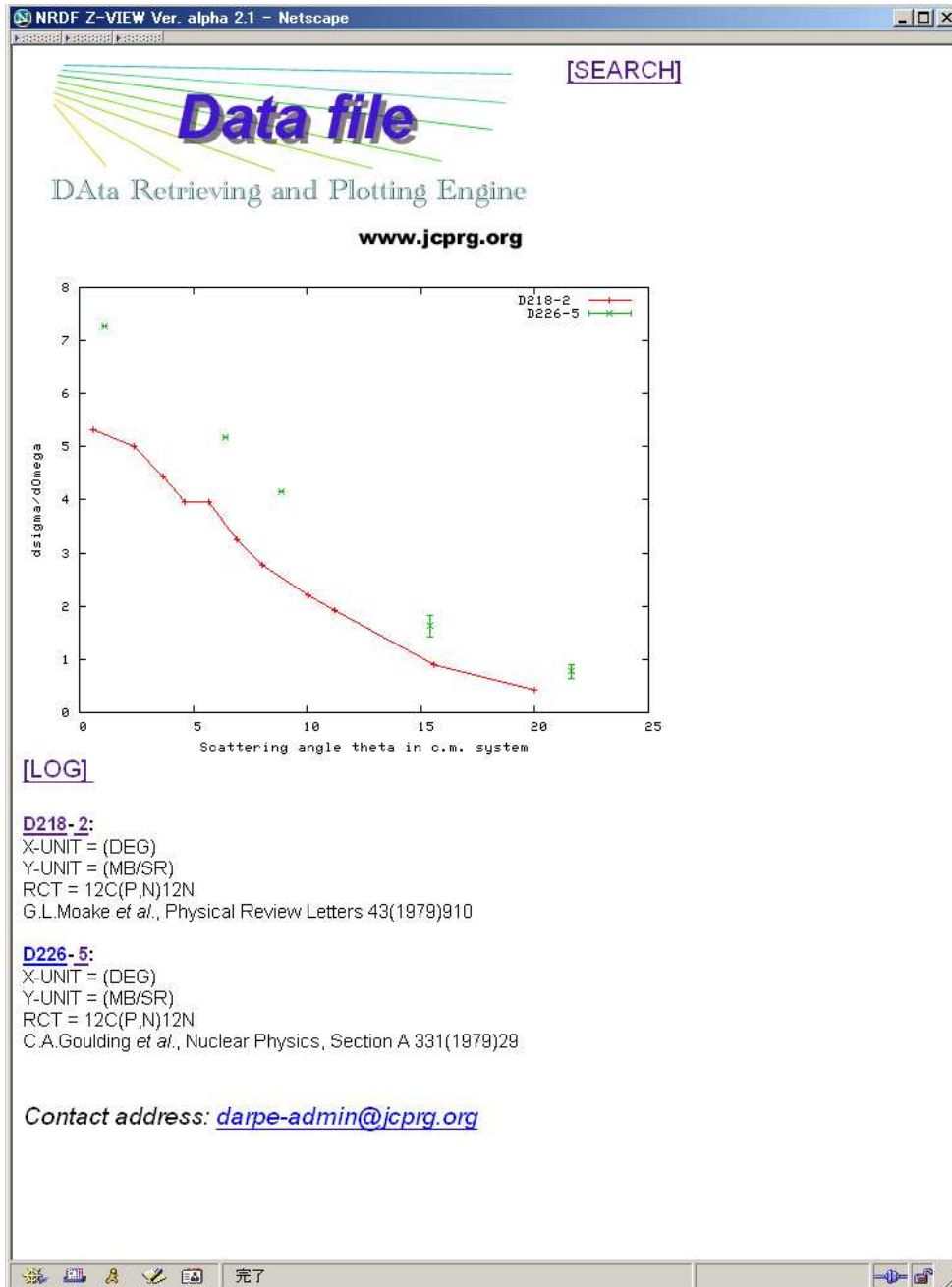


図 4: テーブル情報表示画面

付 録

A 荷電粒子核反応データファイル利用規程（2002年10月10日）

（目的）

第1条 この規程は、日本荷電粒子核反応データグループが管理提供する荷電粒子核反応データファイル（以下「データファイル」という。）の利用に関して必要な事項を定めることを目的とする。

（公開方法）

第2条 データファイルの公開は次の方法による。

- 一 北海道大学大学院理学研究科設置サーバによる公開
- 二 北海道大学情報基盤センター設置サーバによる公開

（著作権及び制限）

第3条 一 利用者はデータファイルの著作権を侵害してはならない。
二 利用者は国際交換書式と同様に軍事目的でデータファイルを利用してはならない。

（利用時間）

第4条 データファイルの利用時間は原則24時間とする。ただし、停電・作業等で必要な場合は公開を停止することがある。

（利用料金）

第5条 データファイル利用は無償とする。

（利用成果の公表）

第6条 利用者が、データファイルを利用し研究成果等を公表するときは、本データファイルを利用したことを明らかにするものとする。

（不正利用の防止）

第7条 データファイルの利用に関し、不正・違法な行為が行なわれた場合、または行なわれようとした場合、委員長はその利用者に対して、利用の中止、ダウンロードした全情報の削除、その他必要な対処を求めることができる。

（補則）

第8条 この規定に定めるもののほか、データベースの公開および利用に必要な事項は委員長が別に定める。

B 国際核反応データセンターネットワーク

国際原子力機関 (IAEA) のもとで EXFOR の採録を行う核反応データセンターは以下の通りです。

National Nuclear Data Center, Bldg. 197D Brookhaven National Laboratory Upton, NY, 11973-5000 U.S.A.	センタコード: 1, C, L, P, T 電話: +1 631-344-2902 ファックス: +1 631-344-2806 電子メール: services@bnl.gov ホームページ: www.nndc.bnl.gov
NEA Data Bank 12, boulevard des Iles 92130 Issy-les-Moulineaux, FRANCE	センタコード: 2, O 電話: +33 (1) 4524 1071 ファックス: +33 (1) 4524 1110 電子メール: nea@nea.fr ホームページ: www.nea.fr
IAEA Nuclear Data Section Wagramerstr. 5, P.O.Box 100 A-1400 Vienna, AUSTRIA	センタコード: 3, D, G, V 電話: +43 (1) 2360 1709 ファックス: +43 (1) 234 564 電子メール: services@iaeand.iaea.org ホームページ: www.nds.iaea.org
Federal Reserach Center IPPE Centr Yadernykh Dannyykh Ploschad Bondarenko 249 020 Obninsk, Kaluga Region, RUSSIA	センタコード: 4, Q 電話: +7 084-399-8982 ファックス: +7 095-883-3112 電子メール: manokhin@ippi.rssi.ru
China Nuclear Data Center China Institute of Atomic Energy P.O.Box 275 (41) Beijing 102413, CHINA	センタコード: S 電子メール: cndc@mipsa.ciae.ac.cn ホームページ: http://159.226.2.40/
Dr. F. T. Tárkány Cyclotron Application Department ATOMKI, Institute of Nuclear Research Bem Tér 18/c P.O.Box 51 H-4001 Debrecen, HUNGARY	センタコード D に寄与 電子メール: tarkanyi@atomki.hu
Japan Charged-Particle Nuclear Reaction Data Group Division of Physics, Hokkaido University Kita-10 Nishi-8, Kita-ku Sapporo 060-0810, JAPAN	センタコード: E, J, R 電子メール: services@jcprg.org ホームページ: http://www.jcprg.org/
National Scientific Research Center Kurchatov Institute Russia Nuclear Center 46 Ulitsa Kurchatova 123 182 Moscow, RUSSIA	センタコード: A, B 電子メール: feliks@polyn.kiae.su
Institute of Nuclaer Physics Moskovskiy Gos. Universitet Vorob'evy Gory 119 899 Moscow, RUSSIA	センタコード: M 電子メール: varlamov@cdfc.npi.msu.ru ホームページ: http://cdfc.sinp.msu.ru/
Russian Federal Center - VNIIEF Sarov, Nizhni Novgorod Region 607 190 pr. Mira 37, RUSSIA	センタコード: F 電子コード: taova@expd.vniief.ru
Ukrainian Nuclear Data Centre Institute for Nuclear Research Prospekt Nauky 47 Kyiv 03680 UKRAINE	センタコード 3, D に寄与 電子コード: ogritzay@kinr.kiev.ua ホームページ: http://ukrndc.kinr.kiev.ua/

C NRDF データファイル例

```
\\BIB,1[2;
D#=D9991;
TITLE=/Measurement of the 24Mg(p,t)22Mg reaction for the states near
the 21Na+p threshold/;
ATH=(S.MICHIMASA'1', S.KUBONO'1', S.H.PARK'2', T.TERANISHI'1',
Y.YANAGISAWA'3', N.IMAI'4', ZS.FULOP'5', X.LIU'1',
T.MINEMURA'3', C.C.YUN'1', J.M.D'AURIA'6', K.P.JACKSON'7');
INST-ATH=(2JPNTOK'1', 3KORNSU'2', 2JPNIPC'3', 2JPNTOK'4', 3HUNDEB'5',
1CANSFU'6', 1CANTMF'7');
/* '1' Center for Nuclear Study(CNS) */
/* '2' School of Physics */
/* '4' Department of Physics */
/* '6' Department of Chemistry */
REF=EPJ/A;
VLP=14(2002)275;
RCTS=24MG(P,T)22MG;
PHQS=ANGL-DSTRN;

\\EXP,1[2;
/* 2004-03-22 : Compiled */
RTY=PKUP;
PHQ=ANGL-DSTRN;
ENR=99.9%;
CHM=ELM;
PHYS-FORM=SLD;
THK-TGT=0.358+-0.012MG/CM**2;
BAC=X;
POL-TGT=0%;
ALGN-TGT=0%;
ACC=CYC'8';
/* '8' CNS-SF cyclotron */
INST-ACC=2JPNINS;
INC-ENGY-LAB=34.68MEV;
BEAM-INTNSTY=[100NA'9';
/* '9' The beam current on the target was monitored by a Faraday
cup placed just after the target. */
POL-PRJ=0%;
DET-PARTCL=T;
COINC=NO;
ANT-COINC=NO;
DET-SYS=(MAG'10',SWPC'11',PLST-SCT);
/* '10' High-resolution magnetic spectrograph, PA [S. Kato et
al., Nucl. Instrum. Methods 154, 19 (1978)] */
/* '11' Hybrid-gas counter [M.H. Tanaka et al., Nucl. Instrum.
Methods 195, 509 (1976)] */
SOLID-ANGL=5.0MSR;
ERS-DET=[37.5KEV'12';
/* '12' FWHM for tritons */
ANL=DWBA'13';
/* '13' The analysis is made with the code TWOFNR [M. Igarashi,
unpublished] for spin assignments. The optical potential
parameters of the initial and final channels are taken from
R.A.Paddock[Phys. Rev. C5, 485(1972)]. A Woods-Saxon form
factor with r=1.2fm and a=0.65fm is used for the bound-state
potential, where the depth was determined to reproduce the
separation energy. */
/* Experimental Method:
```

```

- Time-of-flight (Particle Identification)
- Particle identification by 'E/Delta E' measurement (Particle
  Identification)
*/

\\EXP,1;
RCT=24MG(P,T)22MG;

\\DATA,1;
INC-ENGY-LAB=34.68MEV;
EMT=T;
RSD=22MG;
EXC-ENGY=0.0MEV;
J-PTY=0+;
\\DATA;
THTC DELTA-THTC DSIGMA/DOMEGA DELTA-DSIGMA/DOMEGA FLAG'14'
(DEG) (DEG) (MB/SR) (MB/SR) (NODIM)
11.54 +-0.02      1.54 +-0.46  X
17.29 +-0.05      0.875 +-0.175  1
...
83.57 +-0.06      0.202 +-0.014  X
88.74 +-0.03      0.221 +-0.017  X
\\END;
/* Data (Fig.1 upper circles, p276 in reference) received from
  S.Kubono by e-mail. */
/* '14'
  FLAG(1.) At 17.29deg two data are taken at left and right sides
    of spectrometer to check symmetry of measurement
*/

\\EXP,2;
RCT=24MG(P,T)22MG;

\\DATA,2;
INC-ENGY-LAB=34.68MEV;
EMT=T;
RSD=22MG;
EXC-ENGY=6.0458MEV;
DELTA-EXC-ENGY=0.0030MEV;
J-PTY=0+;
\\DATA;
THTC DELTA-THTC DSIGMA/DOMEGA DELTA-DSIGMA/DOMEGA
(DEG) (DEG) (UB/SR) (UB/SR)
14.99 +-0.04      8.38 +-1.95
23.03 +-0.08      11.9 +-1.76
27.03 +-0.11      11.3 +-1.51
...
54.59 +-0.23      6.54 +-0.46
62.26 +-0.21      4.67 +-0.27
69.83 +-0.17      3.80 +-0.22
\\END;
/* Data (Fig.1 middle circles, p276 in reference) received from
  S.Kubono by e-mail. */
\\END;

```

D NRDF コード一覧

NRDF 辞書は NRDF 書式で用いる全てのコードの一覧です。その内容は表 1⁶ に掲げる通りです。NRDF 書式で用いられるコードは以下のように 5 の型に分類されています。

- **W 型: 単語 (Word) 辞書**
NRDF コードを構成するための単語コード (基本コード)
- **F 型: 項目名 (Field) 辞書**
NRDF 書式の単文 $A=B;$ の左辺にて項目名として利用されるコード
例) REF: Reference、RTY: Reaction type、PHQ: Physical quantity
- **V 型: 項目値 (Value) 辞書**
NRDF 書式の単文 $A=B;$ の右辺にて項目値として利用されるコード
例) EPJ/A: The European Physical Journal A、ELA-SCATT: Elastic scattering、ANGL-DSTRN: Angular distribution
- **H 型: 項目題 (Heading) 辞書**
NRDF 書式の表にてヘディングとして利用されるコード
例) THTC: Scattering angle theta in c.m. system、DSIGMA/DOMEGA: dsigma/dOmega、FLAG: Flag
- **S 型: 制御子 (System) 辞書**
NRDF 書式の制御子として利用されるコード
例) BIB: Bibliography section、EXP: Experimental section、DATA: Data section

また、項目名の一部と全ての項目値は以下のように 14 の類に分類されています。同じ類に属する項目名と項目値は単文 $A=B;$ で結ばれます。以下に各類とそこに属する項目名と項目値の間の結合例を記しました。

- **1 類: 研究所名**
例) INST-ATH=2JPNTOK \Rightarrow Institution of author = University of Tokyo
- **2 類: 雑誌名**
例) REF=EPJ/A \Rightarrow Reference = The European Physical Journal A
- **3 類: 反応型**
例) RTY=ELA-SCATT \Rightarrow Reaction type = Elastic scattering
- **4 類: 加速器**
例) ACC=CYC \Rightarrow Accelerator = Cyclotron
- **5 類: 検出器**
例) DET-SYS=SWPC \Rightarrow Detector = Single wire proportional chamber
- **6 類: 分析法**
例) ANL=DWBA \Rightarrow Analysis = Distorted wave Born approximation

⁶本年報では割愛されている。

- 7 類: 物理量
例) PHQ=ANGL-DSTRN \Rightarrow Physical quantity = Angular distribution
- 8.1 類: 標的の濃縮度
例) ENR=NAT \Rightarrow Enrichment of target nucleus = Natural
- 8.2 類: 標的の物理的形状
例) PHYS-FORM=SLD \Rightarrow Physical form of target nucleus = Solid
- 8.3 類: 標的の化学的形状
例) CHM=ELM \Rightarrow Chemical form of target nucleus = Element
- 8.4 類: 標的の支持体
例) BAC=AL \Rightarrow Backing = Aluminum
- 9 類: YES/NO
- 10 類: 特殊値
- 11 類: 光学ポテンシャル
- 12 類: その他
- 13 類: 粒子名
例) DET-PARTCL=T \Rightarrow Detected particle = Triton
- 14 類: 単位名

NRDF Basics
A Short Guide to the
Nuclear Reaction Data File

Sergei Korennov and Naohiko Otuka

on behalf of the
Japan Charged-Particle Nuclear Reaction Data Group
(JCPRG)

Rev. October 2004

This product is partly supported by an annual budget and Grant-in-Aid from MEXT, JSPS and Meme Media Laboratory of Hokkaido University.

1 Introduction

1.1 Scope of compilation

JCPRG (Japan Charged-Particle Nuclear Reaction Data Group) compiles and disseminates the following nuclear data:

- Proton induced nuclear reaction data obtained world-wide and published between 1979 and 1985.
- Charged-particle (proton, nuclei, mesons) induced nuclear reaction data obtained at Japanese facilities since 1986.

Other charged-particle nuclear reaction data are compiled by request. Measured quantities (e.g. differential cross section, analyzing power) and a part of deduced quantities (e.g. optical potential parameters) are compiled.

Compiled data files contain:

- Bibliographic information (e.g. author, institution, reference)
- Experimental information (e.g. accelerator, detector, analysis)
- Data information (e.g. numerical data, uncertainties)

1.2 NRDF format and DARPE

The NRDF format is an internal format for various type of charged-particle nuclear reaction data developed by JCPRG. JCPRG compiles the relevant data in the ASCII-based NRDF format and saves it ⁷. All the source files are available from the web site of JCPRG. In most of the cases, however, DARPE (DATA Retrieval and Plotting Engine) provides the easiest way to access data in the NRDF format. Features of DARPE are explained in next section.

1.3 EXFOR format and NRDF format

The EXFOR (EXchange FORmat) format is an exchange format designed to allow transmission of nuclear reaction data between the member of the Nuclear Reaction Data Centres Network (NRDC)⁸, which has been organized under the auspices of the International Atomic Energy Agency (IAEA) to coordinate the collection, compilation, and dissemination of nuclear data on an international scale. The data out of the compilation scope of JCPRG (e.g. data produced outside Japan, neutron and photon induced data) is available in the EXFOR format.

All the data compiled by JCPRG are available in the NRDF format. The same data, are also compiled in the EXFOR format (if relevant) and transmitted to the other data centers through IAEA. This means that *only a part of data compiled in the NRDF format is included in the EXFOR format.*

Retrieval service for the EXFOR database are available at the JCPRG web site (<http://www.jcprg.org/exfor/>).

⁷See Appendix C for a data file example.

⁸See Appendix B for member centres.

1.4 Contact us

For the further information on nuclear data not mentioned in this manual please contact:

Japan Charged-Particle Nuclear Reaction Data Group (JCPRG),
Division of Physics, Graduated School of Science, Hokkaido University,
Kita 10-jo Nishi 8-chome, 060-0810 Sapporo, Japan
Telephone +81(JPN)-11-706-2684
FAX +81(JPN)-11-706-4850
<http://www.jcprg.org/>
services@jcprg.org

2 Retrieval and Plotting Engine: DARPE

DARPE is a tool for the search, retrieval and visualization of the nuclear reaction data in the NRDF format. The JCPRG has begun compiling data in the NRDF format in 1974. More than one thousand data files have been compiled since then. With the rapid expansion of the internet in the 1990s, it became possible to provide a public access to the NRDF database, with a possibility of intelligent search, retrieval and convenient graphical presentation of the data. This was first implemented in 1996 and updated later⁹. The retrieval-and-plotting system is based on the Common Gate Interface (CGI). The user accesses the system via the internet using a conventional browser. No additional software or extra skills are required.

The growing amount of accumulated experimental data and, on the other hand, our aim of making the new system, DARPE, as user-friendly as possible made us make important modifications, adding such new features as new search criteria and multiple plots. What is written in this chapter can be considered as a user's basic manual for the system¹⁰.

⁹For a historical overview of the development of the system, See H. Masui, NRDF Annual Report 99 (2000), p. 15 (in Japanese), and H. Masui *et al.*, NRDF Annual Report No. 14 (2001) p. 86 (in English).

¹⁰See S. Korenov and K. Naito, NRDF Annual Report 2002, p. 39 (in English) for details.

2.1 Front page

The front page (Fig. 5) is the gateway to the DARPE system. It is located at

<http://www.jcprg.org/nrdf/>

The user is invited to form a query (a set of requests limiting the search) using the following fields (typing is always case insensitive). Input sample is available using “Example” button.

- **Reaction**

- **Projectile**

- Type in the form (e.g. 12C) or select from the list.

- **Target**

- Same as projectile.

- For light targets like proton, typing 1H, 2H, 3H may be effective.

- **Incident Energy**

- Type a range of incident energies, or a single value in the form.

- In general, it is advised to form a query with an energy range rather with a single energy value, e.g. “390 MeV ~ 410 MeV” for 400 MeV data.

- **Quantity**

- Select from the list.

- In general, it is advised to use this field to narrow the search giving too many matches, because the same quantity can sometimes be expressed using different codes.

- **Bibliography**

- **Author**

- Type in the form (e.g. Baba or M. Baba).

- **Reference**

- Select from “Journal list”.

- Then the name of journal chosen is automatically typed in the form.

- **Year**

- Select from the list.

- **Number of entries per page**

- Select the maximum number of entries per page from the list.

- **Comments**

- Select “Yes” if you want to get short comments on data headings.

- **Search and Reset**

- Press “Search” after filling in the desired fields. The “Reset” button clears all the query entries and restores the default values.

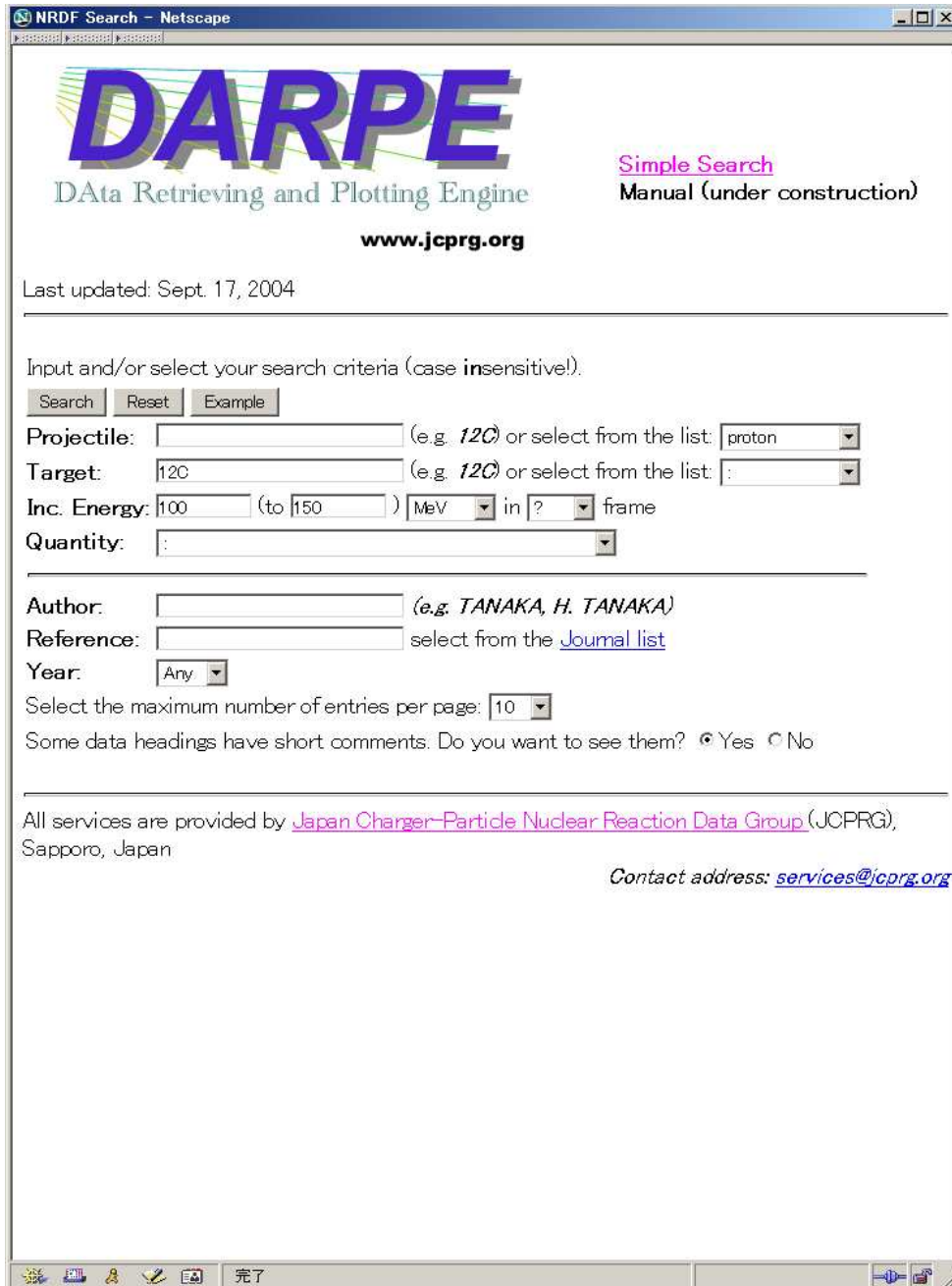


图 5: Front page

2.2 Search Results

When “Search” is pressed in the front page, the user comes to the “Search Results” page (Fig. 6), through-out which the parts matching the query are highlighted in bold font. The matching data results page are systematically shown with the following categories¹¹:

- **D-number**

Data identification number. Shown in every query.

D-number uniquely identifies the data reference (file). This number is provided as a link to more information for all data tables of the D-number.

- **Bibliography**

Title, authors and references. Shown in every query.

Shortcuts to electronic journals are provided when available.

- **Data table**

- **Data table number**

Data table identification number. Shown in every query.

This number works as a link to more information for the data table (with graph). There may be one or more data tables in one D-file. This information is also available by “Plot” button at the bottom of each D-number after checking boxes next to data numbers. The latter way makes it possible to plot the data of different D-numbers; for instance, compare the data obtained in different experiments.

- **Physical quantities**

Sets of data headings in each data table. Shown if the user specifies reaction (projectile etc.) and/or physical quantity as a search key.

Quantities used as initial x- and y- axes are highlighted with color.

- **Reactions**

Reaction described in each data table. Shown if the user specifies reaction data (projectile etc.) as a search key.

- **Energies**

Incident energy or its range. Shown if you specify incident energy as a search key.

- **Plot and Reset**

Press “Plot” after choosing desired data tables. The “Reset” button clears all the check boxes.

¹¹Some categories may not be shown, depending on the user’s request

DARPE: Search Results - Netscape



Search results
DAta Retrieving and Plotting Engine
www.jcprg.org

The search was performed on the 5 requests you made.

11 matches found.

Displaying results 1 to 10.

Pages: 1 [NEXT](#)

D218:
 Title: EXPERIMENTAL TEST OF ONE-PION EXCHANGE AND PARTIAL CONSERVATION OF AXIAL-VECTOR CURRENT IN PROTON-NUCLEUS CHARGE-EXCHANGE REACTIONS AT 144MEV
 Authors: G.L.MOAKE, L.J.GUTAY, R.P.SCHARENBERG, P.T.DEBEVEC, P.A.QUIN
 Reference: [PRL, 43\(1979\)910](#)

The following data sets match your request. Click on the data number to see the plot. Or select the box to plot multiple data.

Data	Physical quantities	Reaction(s)	Energies
2 <input checked="" type="checkbox"/>	THTC DSIGMA/DOMEGA DSIGMA/DOMEGA: dsigma/dOmega; THTC: Scattering angle theta in c.m. system	12C(P,N)12N;	144 MEV
5 <input type="checkbox"/>	DATA1¹⁾ DSIGMA/DOMEGA DSIGMA/DOMEGA: dsigma/dOmega	12C(P,N)12N;	144 MEV

1) THE INITIAL-NUCLEUS(N),PION(PI),FINAL-NUCLEUS(NP) VERTEX FUNCTION G(N,PI,NP)

Plot the data selected in THIS page:

D226:
 Title: COMPARISON OF THE 12C(P,N)12N AND 12C(P,P) REACTIONS AT E(P)=62 AND 120 MEV
 Authors: C.A.GOULDING, M.B.GREENFIELD, C.C.FOSTER, T.E.WARD, J.RAPAPORT, D.E.BAINUM, C.D.GOODMAN
 Reference: [NP/A, 331\(1979\)29](#)

The following data sets match your request. Click on the data number to see the plot. Or select the box to plot multiple data.

Data	Physical quantities	Reaction(s)	Energies
5 <input checked="" type="checkbox"/>	THTC DSIGMA/DOMEGA DELTA-DSIGMA/DOMEGA DSIGMA/DOMEGA: dsigma/dOmega; THTC: Scattering angle theta in c.m. system	12C(P,N)12N;	119.8 MEV
6 <input type="checkbox"/>	INC-ENGY-LAB V RR AR WW RIV AIV WS RIS AIS VSO RRSO ARSO RC INC-ENGY-LAB: Incident energy in lab. System; V: This and futher quantities are potential parameters	12C(P,N)12N;	between 47 and 120 MEV

☒ 6: Search Results

2.3 Setting the Axes

The user comes to this page (Fig. 7) with a list of data headings, which can be used as x- and y- axes the plot, made when the “Plot” button is pressed in the search results page.

- **Quantity**

Select data headings for the x- and y- axis, respectively.

- **Plot and Reset**

Press “Plot” after choosing desired data tables. The “Reset” button clears all the check boxes.

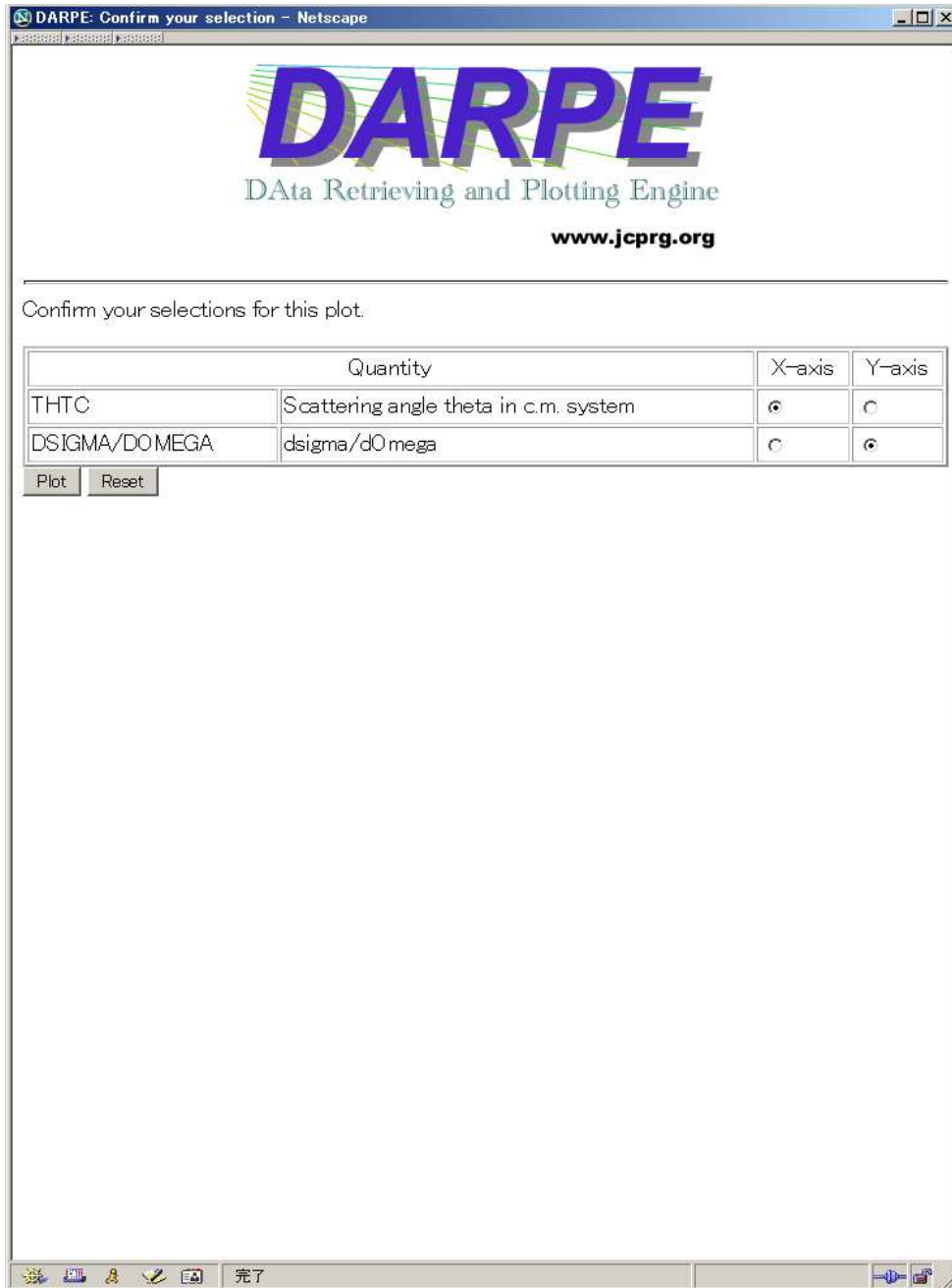


图 7: Axes setting

2.4 Data Information

The user comes to this page (Fig. 8) with a list of data, requested when the “Plot” button is pressed in the axes setting, or when the user clicks a data table number in search results page.

- **Graph**

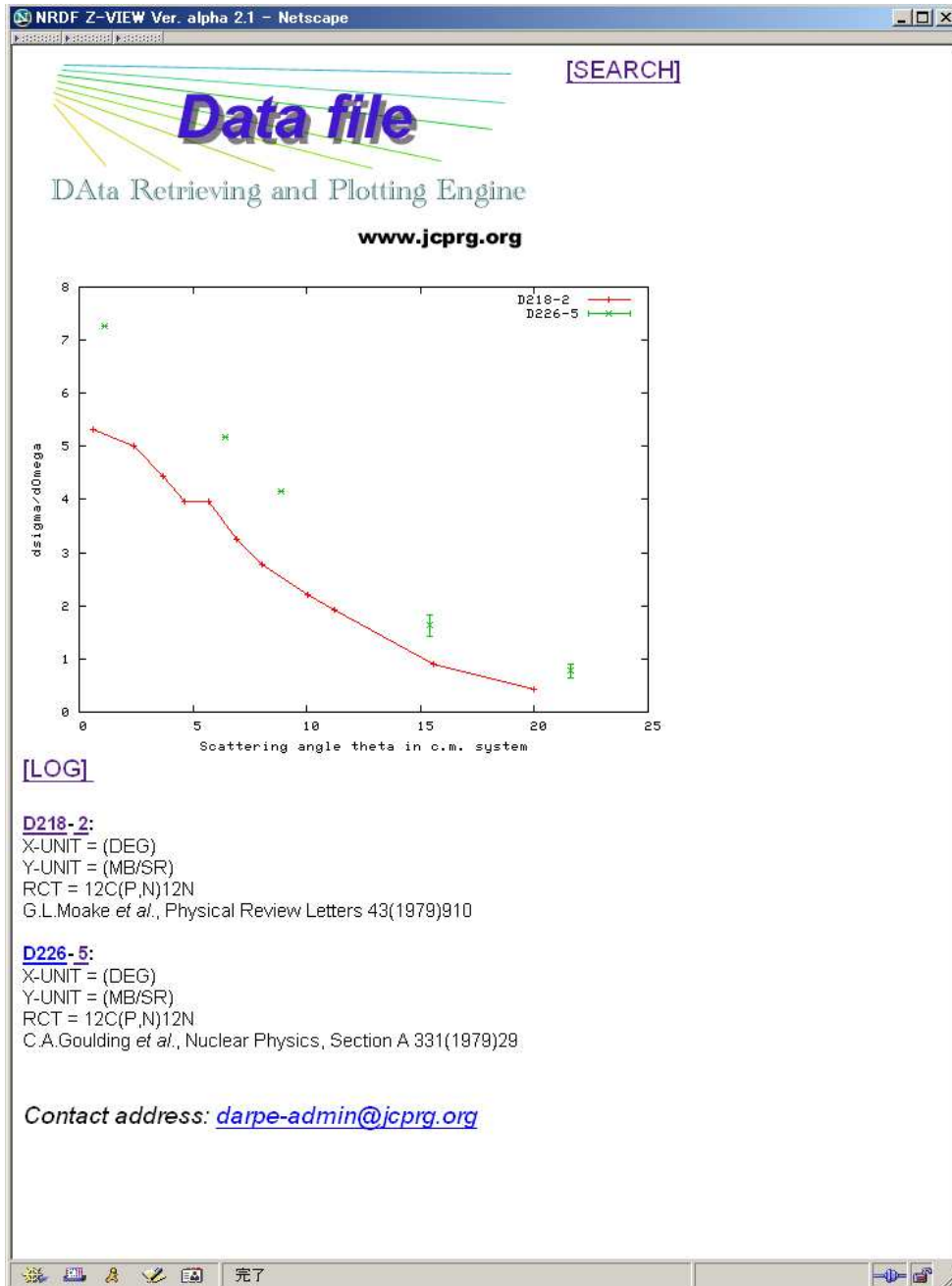
Vertical error bars are shown if possible, otherwise data points are connected with lines to guide the eye. Clicking “LOG” or “LINEAR”, plot can be redrawn with the logarithmic or linear scale for y-axis.

- **Table information**

Along with the axis captions and units, bibliographical and other relevant information is given under the plot.

Click D-number or table identification number to get source file in NRDF format and numerical table in text format, respectively¹².

¹²Example of a source file is given in Appendix C. All codes used in the source files in NRDF format are expanded in Appendix D.



☒ 8: Data information

Appendix

A REGULATIONS (October 10, 2002)

1. These regulations are established for use of the Nuclear Reaction Data File (hereafter: “data file”) which are administered and provided by the Japan Charged-Particle Nuclear Reaction Data Group.
2. The services for the data file are provided by the following ways:
 - Through the server located at the Graduate School of Science, Hokkaido University
 - Through the server located at the Information Initiative Center, Hokkaido University
3. Researchers who use the data file are prohibited to infringe the copyright of the data file.
4. The services of the data file are provided around the clock. However the services are possibly interrupted due to power cuts, maintenance works, and so on.
5. All services are provided free of charge.
6. Researchers who use the data file in their publications are required to acknowledge and refer to the data file.
7. Researchers, who abuse the service provided by JCPRG, may be requested to delete the data obtained through the service, denied the service or be subjected to other actions of the chairman.
8. The items prescribing the details for release and service not stated in this regulation are enacted by the chairman.

B Nuclear Reaction Data Centres Network

Nuclear reaction data centres, coordinated by the IAEA for EXFOR compilation, are listed:

National Nuclear Data Center, Bldg. 197D Brookhaven National Laboratory Upton, NY, 11973-5000 U.S.A.	Centre codes: 1, C, L, P, T Telephone: +1 631-344-2902 Fax: +1 631-344-2806 Email: nndc@bnl.gov URL: www.nndc.bnl.gov
NEA Data Bank 12, boulevard des Iles 92130 Issy-les-Moulineaux, FRANCE	Centre codes: 2, O Telephone: +33 (1) 4524 1071 FAX: +33 (1) 4524 1110 Email: nea@nea.fr URL: www.nea.fr
IAEA Nuclear Data Section Wagramerstr. 5, P.O.Box 100 A-1400 Vienna, AUSTRIA	Centre codes: 3, D, G, V Telephone: +43 (1) 2360 1709 FAX: +43 (1) 234 564 Email: services@iaeand.iaea.org URL: www.nds.iaea.org
Federal Research Center IPPE Centr Yadernykh Dannyykh Ploschad Bondarenko 249 020 Obninsk, Kaluga Region, RUSSIA	Centre codes: 4, Q Telephone: +7 084-399-8982 FAX: +7 095-883-3112 Email: manokhin@obninsk.ru
China Nuclear Data Center China Institute of Atomic Energy P.O.Box 275 (41) Beijing 102413, CHINA	Centre code: S Email: cndc@mipsa.ciae.ac.cn URL: http://159.226.2.40/
Dr. F. T. Tárkány Cyclotron Application Department ATOMKI, Institute of Nuclear Research Bem Tér 18/c P.O.Box 51 H-4001 Debrecen, HUNGARY	Contributes data under centre code D Email: tarkanyi@atomki.hu
Japan Charged-Particle Nuclear Reaction Data Group Division of Physics, Hokkaido University Kita-10 Nishi-8, Kita-ku Sapporo 060-0810, JAPAN	Centre codes: E, J, R Email: services@jcprg.org URL: http://www.jcprg.org/
National Scientific Research Center Kurchatov Institute Russia Nuclear Center 46 Ulitsa Kurchatova 123 182 Moscow, RUSSIA	Centre codes: A, B Email: feliks@polyn.kiae.su
Institute of Nuclear Physics Moskovskiy Gos. Universitet Vorob'evy Gory 119 899 Moscow, RUSSIA	Centre code: M Email: varlamov@cdfe.npi.msu.ru URL: http://cdfe.sinp.msu.ru/
Russian Federal Center - VNIIEF Sarov, Nizhni Novgorod Region 607 190 pr. Mira 37, RUSSIA	Centre code: F Email: taova@expd.vniief.ru
Ukrainian Nuclear Data Centre Institute for Nuclear Research Prospekt Nauky 47 Kyiv 03680 UKRAINE	Contributes data under centre codes 3 and D Email: ogritzay@kinr.kiev.ua URL: http://ukrmdc.kinr.kiev.ua/

C Example of a NRDF Data File

```
\\BIB,1[2;
D#=D9991;
TITLE=/Measurement of the 24Mg(p,t)22Mg reaction for the states near
the 21Na+p threshold/;
ATH=(S.MICHIMASA'1', S.KUBONO'1', S.H.PARK'2', T.TERANISHI'1',
Y.YANAGISAWA'3', N.IMAI'4', ZS.FULOP'5', X.LIU'1',
T.MINEMURA'3', C.C.YUN'1', J.M.D'AURIA'6', K.P.JACKSON'7');
INST-ATH=(2JPNOK'1', 3KORNSU'2', 2JPNIPC'3', 2JPNOK'4', 3HUNDEB'5',
1CANSFU'6', 1CANTMF'7');
/* '1' Center for Nuclear Study(CNS) */
/* '2' School of Physics */
/* '4' Department of Physics */
/* '6' Department of Chemistry */
REF=EPJ/A;
VLP=14(2002)275;
RCTS=24MG(P,T)22MG;
PHQS=ANGL-DSTRN;

\\EXP,1[2;
/* 2004-03-22 : Compiled */
RTY=PKUP;
PHQ=ANGL-DSTRN;
ENR=99.9%;
CHM=ELM;
PHYS-FORM=SLD;
THK-TGT=0.358+-0.012MG/CM**2;
BAC=X;
POL-TGT=0%;
ALGN-TGT=0%;
ACC=CYC'8';
/* '8' CNS-SF cyclotron */
INST-ACC=2JPNINS;
INC-ENGY-LAB=34.68MEV;
BEAM-INTNSTY=[100NA'9';
/* '9' The beam current on the target was monitored by a Faraday
cup placed just after the target. */
POL-PRJ=0%;
DET-PARTCL=T;
COINC=NO;
ANT-COINC=NO;
DET-SYS=(MAG'10',SWPC'11',PLST-SCT);
/* '10' High-resolution magnetic spectrograph, PA [S. Kato et
al., Nucl. Instrum. Methods 154, 19 (1978)] */
/* '11' Hybrid-gas counter [M.H. Tanaka et al., Nucl. Instrum.
Methods 195, 509 (1976)] */
SOLID-ANGL=5.0MSR;
ERS-DET=[37.5KEV'12';
/* '12' FWHM for tritons */
ANL=DWBA'13';
/* '13' The analysis is made with the code TWOFNR [M. Igarashi,
unpublished] for spin assignments. The optical potential
parameters of the initial and final channels are taken from
R.A.Paddock[Phys. Rev. C5, 485(1972)]. A Woods-Saxon form
factor with r=1.2fm and a=0.65fm is used for the bound-state
potential, where the depth was determined to reproduce the
separation energy. */
/* Experimental Method:
```

```

- Time-of-flight (Particle Identification)
- Particle identification by 'E/Delta E' measurement (Particle
  Identification)
*/

\\EXP,1;
RCT=24MG(P,T)22MG;

\\DATA,1;
INC-ENGY-LAB=34.68MEV;
EMT=T;
RSD=22MG;
EXC-ENGY=0.0MEV;
J-PTY=0+;
\\DATA;
THTC DELTA-THTC DSIGMA/DOMEGA DELTA-DSIGMA/DOMEGA FLAG'14'
(DEG) (DEG) (MB/SR) (MB/SR) (NODIM)
11.54 +-0.02      1.54 +-0.46  X
...
88.74 +-0.03      0.221 +-0.017 X
\\END;
/* Data (Fig.1 upper circles, p276 in reference) received from
  S.Kubono by e-mail. */
/* '14'
  FLAG(1.) At 17.29deg two data are taken at left and right sides
    of spectrometer to check symmetry of measurement
*/

\\EXP,2;
RCT=24MG(P,T)22MG;

\\DATA,2;
INC-ENGY-LAB=34.68MEV;
EMT=T;
RSD=22MG;
EXC-ENGY=6.0458MEV;
DELTA-EXC-ENGY=0.0030MEV;
J-PTY=0+;
\\DATA;
THTC DELTA-THTC DSIGMA/DOMEGA DELTA-DSIGMA/DOMEGA
(DEG) (DEG) (UB/SR) (UB/SR)
14.99 +-0.04      8.38 +-1.95
...
69.83 +-0.17      3.80 +-0.22
\\END;
/* Data (Fig.1 middle circles, p276 in reference) received from
  S.Kubono by e-mail. */
\\END;

```

D NRDF Dictionary

NRDF dictionaries list all codes used in the NRDF format. All NRDF codes are listed in Table. 1. All codes are categorized into 5 types:

- **W-type: Word dictionary**

For element codes that can be used or combined to make NRDF codes.

- **F-type: Field dictionary**

For field codes used in the left hand side of single sentence $A=B$; .

Example) REF: Reference, RTY: Reaction type, PHQ: Physical quantity

- **V-type: Value dictionary**

For value codes used in the right hand side of single sentence $A=B$; .

Example) EPJ / A: The European Physical Journal A, ELA-SCATT: Elastic scattering, ANGL-DSTRN: Angular distribution

- **H-type: Heading dictionary**

For heading codes used as data headings in tables.

Example) THTC : Scattering angle theta in c.m. system, DSIGMA/DOMEGA: dsigma/dOmega, FLAG: Flag

- **S-type: System dictionary**

For operation codes in NRDF data files.

Example) BIB : Bibliography section, EXP: Experimental section, DATA: Data section

Codes belong to F-type and V-type are further belonging to one of 14 classes. Examples are shown for the classes for which F-type and V-type codes in the left and right hand side of a simple sentence $A=B$; should be in a same class.

- **Class 1: Institutes**

Example) INST-ATH=2JPNTOK ; \Rightarrow Institution of author = University of Tokyo

- **Class 2: References**

Example) REF=EPJ / A ; \Rightarrow Reference = The European Physical Journal A

- **Class 3: Reaction types**

Example) RTY=ELA-SCATT ; \Rightarrow Reaction type = Elastic scattering

- **Class 4: Accelerators**

Example) ACC=CYC ; \Rightarrow Accelerator = Cyclotron

- **Class 5: Detectors**

Example) DET-SYS=SWPC ; \Rightarrow Detector = Single wire proportional chamber

- **Class 6: Analysis**

Example) ANL=DWBA ; \Rightarrow Analysis = Distorted wave Born approximation

- **Class 7: Quantities**

Example) PHQ=ANGL-DSTRN ; \Rightarrow Physical quantity = Angular distribution

- **Class 8.1: Enrichment of targets**
Example) ENR=NAT ; \Rightarrow Enrichment of target nucleus = Natural
- **Class 8.2: Physical forms of targets**
Example) PHYS-FORM=SLD ; \Rightarrow Physical form of target nucleus = Solid
- **Class 8.3: Chemical forms of targets**
Example) CHM=ELM ; \Rightarrow Chemical form of target nucleus = Element
- **Class 8.4: Backing**
Example) BAC=AL ; \Rightarrow Backing = Aluminum
- **Class 9: YES/NO**
- **Class 10: Special value**
- **Class 11: Optical potential**
- **Class 12: Miscellaneous**
- **Class 13: Particles**
Example) DET-PARTCL=T ; \Rightarrow Detected particle = Triton
- **Class 14: Units**