

「核データニュース」、No46 (1993)

話 題 (V)

NEANSC 核データ評価国際協力ワーキング パーティー第5回会合

(Fifth Meeting of the NEANSC Working Party on
International Evaluation Cooperation)

(日本原子力研究所) 菊池 康之、長谷川 明

標記会合が南仏の古くからの中心地であるエクサン・プロヴァンスで 1993年 6月 16日、17日の両日にわたって開かれた。この会合は NEANSC (Nuclear Energy Agency Nuclear Science Committee) のもとで進められている核データ評価国際協力 (WPEC: Working Party on International Evaluation Cooperation) の企画調整を行うもので、毎年1回、各 Major Files (JEF、EFF、ENDF、JENDL) のグループが回り持ちで開催する事に成っており、昨年5月原研東海で開かれた第4回会合に引き続くものである。出席者は、別表1に示すが、総勢 28人であり、前回の日本開催の時の出席者と較べてかなり多く、やはり場所の選択は大きかったようである。日本側は筆者らのほか、東芝の吉田正氏、九大の神田幸則先生を含めて JENDL 側4委員とも全員出席であった。

実際の会議は、旧市街から歩いて 40分はかかる郊外に位置した、リゾートホテル「Hotel Mascotte」の会議室で開かれた。我々は、旧市街の中心に位置するミラボー大通りのそばの修道院を改装した小さなホテルを宿舎としたため、毎日会議場まで歩いて通ったのだが、たいへんけっこうな朝の運動と相成った。9時から会議が始まるので、8時10分にホテル出たがもう日はすでに高く、汗をかきながらの通勤で、石作りのアパートや一戸建ての建ち並ぶ単調な長い道のりを、日本側の出席者全員とイタリアの Menapace を含めての5人で、目印となる光景を頼りにひたすら歩いて通ったものである。

こうした郊外への道はそれほどたいした事はないが、エックス (エクサンプロヴァンスを略してこう呼ぶ) の旧市街は迷路の様な曲がりくねった道が輻輳して、地図を見てもなかなか大変な街並みである。着いた日に、ホテルのフロントで町の地図をもらったのだが、もらってしまった安心感から地図をろくに見ず、簡単簡単と思いつつ散歩をしたのだが、簡単に道に迷ってしまった。古くからの町は、全く簡単ではない。妙な角度で道が通じており、周りは大きな石づくりのアパートで視界は効かない。ぐるっと回ったはずだから元の近くと思いきや、大きくずれてしまって、迷子になる。結局周回道路に出て、大周りをして帰る羽目となった。旧市街は大変である。その代わり、いろいろな店や、食べ物屋の集まっている所等を見つけたが、次回にそこに行

こうとしても簡単には行けない。古い町ほど部外者には簡単に歩けないようになっている。

エックスの旧市街は、回りを自動車の周回道路が囲んでおり、そこここにマロニエの並木道が形成されている。エックスの第一の見所である、大きな噴水に始まる両側から大きな檜の木々で覆いつくされているクール・ミラボー（ミラボー大通り）には、カフェが並び、いかにも気持ち良さそうな木陰の歩道にはそのカフェの椅子がびっしり並べられ、数多くの世界中から集まってきた若い男女の学生たちが、今の暑い気候にぴったりのビールや白ワインを飲んで、本を読んだり、わいわいがやがや話をしている。ここでは、ヴァカンスは既に始まっている。7月に成れば、大人達も参加する本格的なヴァカンスが始まる。学生時代から、彼らは本当に彼らの人生を楽しんでいる。”勉強する奴なんかいやしない、ただ遊んでいるのがほとんどなんだ。それがヨーロッパの問題なんだ”と、オランダ ペッテン研究所の Gruppelaar がこの光景をみて言っていたのが印象に残っている。

人々が数多く出入りしているホテルの近くのピザ屋は、さすがにうまい。カラフのワインはおいしいし、今の季節の melon et jambon も最高、しかも値段は安い。気の狂いそうになる青い空。プロヴァンスのまぶしい光。エックスを囲む白い岩の点在する丘々。セザンヌ、ゴッホを思い起こさせる風景が目の当たりに展開する郊外。本当に人生を楽しむにはいいところである。

一日目の夜には同伴者を含めてのレセプションがエックス郊外の瀟洒なレストランで開かれたのだが、そこはサンヴィクトワール山を丁度目の前にしているものの、この山が全く見えない位置にあり、それは全く残念につきる。しかし赤いコクリコの花の残る麦畑を前にしたレストランの庭で、アペリティフをのみ、我々を照らす陽が落ちようとして長くなった黒い影が出来る頃、レストランの中でグループ別に分かれたテーブルを囲んでのおいしいワインとフランス料理がサーブされた。そのおいしさはさすがであった。ワインの杯を重ねる毎に各テーブルとも話が弾んだ。実に楽しい一時であった。

仕事の話にもどらう。議題は毎日午後6時過ぎまでかかるほどの分量があった。二日では消化できない分量である。何れも、詳しい討論が行われ、とるべきアクションが決められた。その概要は以下の通りである。

1. 各プロジェクトの現状紹介

JENDL については菊池氏が報告した。JENDL-3.2 へ向けての改訂作業が最終段階に

ある事、また特殊ファイルが整備されつつある事等、報告したが、読者にとっては、自明の事であるので、詳細は省略する。

JEF/EFF (JEF: Joint Evaluated File、EFF: European Fusion File) については M. Salvatores、H. Gruppelaar、E. Menapace が報告した。JEF-2.2 の群定数化が軌道に乗り、ベンチマーク・テストが進んでおり、EFF では群定数が作成された。FENDL が出てきたため、EFFはもはやお客さんがいないのではないかとの意見に対して、FENDL が最優先 Library として使われる訳ではない事、設計ではそれぞれのライブラリーが使用される事が主張された。JEF と EFF は統合するべきではないかとの問に対して、ITER では統一ファイルとして利用されたら良いと考えているとの事。現在存続が危ぶまれている EFF にとっては、何れにしろお金が問題であり、FENDL にしろ ITER からお金をもらえるとは思わないので条件は同じと考えているとの事である。

ENDF については C. Dunford、R. McKnight、D. Larson から報告があった。新型炉プログラムは予算の全額カットにあい、核データの予算はほぼ全減の状況にある。ENDF/B-VI はほぼ完成した。Thermal Scattering Law data の Rev.2 が近々公開予定になっている。ENDF/B-VI にたいする、ベンチマーク・テストは、遮蔽、熱中性子炉、高速炉について新たな進展は全く無い。あるのは、USA 以外、CSEWG 以外の機関でのテスト結果のみである。B-VI は B-V と較べて FBR での K_{eff} の再現性は1にはならないものの良い方向にある。U-8F/U-5F は 2~5 % 低くなり、良くなった。熱中性子炉では U-235 系が K_{eff} で 0.5 % ほど低くなって1に近くなった。Shielding では Bloomstick 実験からは Na が良くなった。Pressure Vessel の照射量の計算では良い一致を示した。B-VI の Format の見直し作業が進んでいるとの報告がなされた。

またこの5月に USA であった Fusion Nuclear Data の会議(本誌、話題(1)参照)では、核データの必要性に対する公式の勧告が出た。

Format Change Request の会議が10月6日と7日に開催予定である。これに関し File 3 で KERMA を表示する方が良いのではないか。その方が処理する方も楽だし、KERMA 処理を利用者側に押しつけている今のやり方は不公平であるとの意見が出された。

今回から新たに正式にメンバーになった IAEA については Lemmel から報告があった。Standard Data Sub-group で INDC High Priority List の作業が続けられている。IRDF-90 (last revision) の改訂が本年末に行われる予定である。International Reference data としての FENDL-1 ライブラリーのプロジェクトが動きだした。データ交換では BROND、CENDL のデータが取り入れられた。FENDL 群定数ライブラリーの作成が進んだ。その他、IAEA においてトリウムサイクルについての検討が進んでいる。これは、30~40 年後に主流に成っていく技術ととらえている。同時に Grown-up Pu

の問題も検討が始まりつつある。高エネルギー断面積の計算、加速器増殖、医療用同位体元素の最適生産が IAEA で検討されている。

2. 断面積測定活動に対する支援問題（NEANSC 会合からの主な関連事項の説明）

NEA 事務局の C. Nordborg から断面積測定活動に対する支援問題についての報告とそれに対する本 WP としての取り組み方が議論された。まず NEA として Nuclear Data Needs に関する報告書がまとまった。そこでは実験をサポートする事が強く打ち出されている。これは、1989 年に Reviewing Data Needs の諮問が出て 1992 年 11 月に報告書が完成し、1993 年 5 月 27 日に賢人会（Wise-men Group：原研前副理事長更田氏が出席）で検討された。短期的な問題には industry money を用い、長期的な問題には government money を使用すべきとの事である。現在壊滅的な状況になっている測定の activity に関しては、核データの利用者と生産者のリンクが必要で、その間の関係を再構築する事が重要である。それを実行する枠組みとしては、umbrella agreement を考えてこれを NEA が用意する方向で現在考えている。またこれに関しては、FORUM を作る事が決まったとの報告がなされた。

これに対して以下のような意見が出された。

- Geel の Deruytter からは、intime にしてくれないと 95/96 年度計画で very severe action を受ける可能性がある。来年度の NSC まで待ったのでは、全て死んでしまっているかも知れない。
- NSC はより政治的になってきている。しかしより技術的な見地から、もっと広く大きな視野をもって考えないといけない。従ってこの WP も評価のみではなく、もっと深く踏み出さないと行けない。Change of mandate の必要がある。
- 実験が必要との明確な statement を出す必要がある。short statement で、かつ efficient statement である必要があり、time pressure があるので早急に出す必要がある。何（測定装置）を残すべきか、また何を測定すべきか、アピールを議長名で出すべきである。
- High Priority Request List や SG からの要求が反映されるようにする必要がある。これまで 20 年以上も High Priority List を改訂し続けてきたのだから、これを活用しない手はない。WPEC から直接にフィードバックする事が必要である。評価者と実験者のコーディネーションが必要であり、それは公式にセットアップした方が良い。
- 特に white neutron source を残す事の必要性が強調された。
- 実験装置の使用等に関しては、メカニズムを単純化して Inter Laboratory Coope-

ration (ILC) をもっと有効に出来るようにする必要がある。

- ・この傾向（壊滅的な崩壊現象）は微分実験のみでなく、積分実験でも同様の傾向が懸念される。そのためにも、ここで歯止めをしておかないといけない。
- ・測定者が当会合（WPEC）の前に集まり、その結果を WPEC にフィードバックした方が良い。
- ・Standard Committee は今や no-activity となってしまうがそれで良いのかとの質問に、WPEC(Exp. coordination)、INDC(High Priority List)、INDC(Standard Committee) これら3つのグループの coordination が必要であるとの返答があった。

これらの議論から、これら対処するための新たな常置グループが設置される事となった。後述の SGA 参照。これにより、実験の coordination に対する国際協力の枠組みが現実のものとして動きだした。

3. 各 Sub-Group の現状報告とまとめ

SG1. (Cr-52、Fe-56、Ni-58 の相互比較)

各ファイル間で大きな差があった、 $^{58}\text{Ni}(n, \alpha)$ 断面積（前平衡過程での計算方法の差）、 $^{58}\text{Ni}(n, n')$ のスペクトル（使用している level density の違いからの問題）について、差の原因を明らかにした。使用している Optical model parameter と Level density parameter の違いを見ると後者の方がここでの問題に対してより効いている。このことから systematicに使える level density parameter を recommend する SG を新たに作る必要があるのではないか。この SG メンバーの候補として、Vonach、Cheng、Grimes、Fu、Reffo、Ignatyuk 等の名が挙げられた。

また、どれが良いか決定するために、ここでは測定を提案する事となった。まず良い測定が第1であり、model calculation がそれに続き、これ等を経て決定されるべきであるとの結論となった。

今後終了報告書を書く。構造材に関する charged particle emission cross section についての作業を行う SG を新たに始める。これに関しては、SG16 の項参照の事。

SG2. (Fe-56 の共分散データの作成)

Wien 大学 (Vonach) や、ORNL (Larson) らの簡便法による導出と九大によるモデル・パラメータによる導出が試みられた。それぞれ違った結果を与えている。これらの結果も含めて、Covariance の Topical Meeting が昨年開催された。そこでは共鳴デ

ータに対する共分散についても言及された。使える共分散データを作成する仕事が現実には残っているが、major task は達成されたと考える。報告書が必要である。方法論はでたが、どの方法が良いのか指針を与える必要がある。またそれを普及するための tutorial も必要である。Publicity と実際に使わせる事が重要であり、来年の国際会議で tutorial 等行ったら良いのではないかと提案があり、その方向で検討する事となった。

SG3. (アクチニドの熱領域データ)

U-235 の η については、今まで勾配がないと主張されていた Moxon のデータが、Geel のデータ (勾配のある方) に近付いた。系統誤差の算定が極めて重要であったとの事である。高エネルギー部では少し違いがあるが最終値に近い値が得られた。国際協力により決着がついた典型例である。Moxon が報告書をまとめる事となった。

本 WG は終了となる。但し Pu-239 の η について明白な問題が提起されたら又考えるとの立場である。

SG4. (U-238 捕獲、非弾性散乱断面積)

捕獲については、解決済みとなっている。非弾性散乱の全断面積については、評価値間の差についてのデータベースの整備、DDX の比較がなされ、これらからの再評価の予定が説明された。データベースの比較では、 γ 線測定を除いたデータ (中性子散乱の測定のみ) で考えてみる必要がある事がコメントされた。最終的な結果を得るためには、実験が不可欠であり、1~2 MeV での実験を是非要求したいとの提案があり、その方向で進む事となった。計算は何れのファイルも良くあっており、DWBA 等で行っている事から、規格化が不可避であるのでこのエネルギー領域での測定値の取得が本問題の解決には不可欠であるとの理由からである。メンバーは active member で入れ替えを行う事が決められた。とりあえず以下の人が候補に挙げられた。ENDF: P.Young、A.Smith、JEF: Saclay / Bruyelle chatell の誰か、そこでの実験の可能性、Froehner: Hauser-Feshbach 計算で参加予定である。そのほか旧ソ連、JENDL を含めて、菊池氏が参加者のとりまとめを行う事となった。

SG5. (Pu-239 の 1~100 keV 核分裂断面積)

Weston のデータについては、規格化に基づく 4% 程の誤差が考えられることから (ORNL の再実験の結果)、問題は無くなった。これにより最終報告書の段階にある。

SG6. (遅発中性子ベンチマーク)

核物理側及び炉物理側からのアプローチをしている。U-238 ν_a についてはデータの不確定性が大きい第一優先、ついで Pu-239 について、Birmingham で測定が開始される予定である。Dubna でも測定される予定であり、U-238、Pu-239、Np-237 については 93/94 年度、その後 Am、Cm が予定されている。Studsvik で fission yield (U-233、U-238、Th-232) が測定される予定となっている。

炉物理側の β_{eff} のベンチマーク実験が始まっているが、現在実験技術の検討を行っている。6 グループが参加する予定である。本 SG は、今後数年続くと考えている。

SG7. (標準群定数)

相互に交換可能な VITAMIN タイプのライブラリーの作成は達成された。NJOY の検証は、NEANSC Advanced Computation WP で別途行われている。センター (RSIC?) でデータのチェック及び相互比較を行う予定としている。交換される群定数は、全て公開扱いとなる (EFF を除く)。本 SG は、今後常置グループとして "evaluation processing" のみでなく、"a forum for considering problems of common interest" として、processing methodology、processing codes (NJOY、PROF-G/B、AMPX、XLACS、...)、validation of physical data、format 等について議論する場となる予定である。次回の会議迄に scope 等書いた趣意書をだし、メンバーも再編成する事とした。

SG8. (Minor Actinide Data: Np-237、Am-241)

主要 2 核種のグラフ上での比較は終了したので、今後積分テストを行う予定である。実験値間の断面積の違いは、規格化が問題かも知れないので、測定に対してもう少し考えた方がよいだろうとの結論である。それが片づいた後で積分テストに入って行かないと結論が出せないのではないかとの理由からである。

Power Reactor からの取り出し燃料の燃焼履歴に基づく計算と実験との突き合わせは、quality と validity に関して断面積に結論づける事は極めて困難ではないかとの意見が強かった。お互い、出せない燃焼データに関しては、相互の 1 群ライブラリー等を使って計算し C/E を出して較べるだけでも価値があるのではないかとの意見が出され賛成された。旧ソ連側からも積分データを出す事が報告された。

SG9. (将来の先端炉にたいするハイプライオリティー データニーズ)

日本 (菊池)、US (Weston) からのデータと、Deruytter からの dosimetry データを取り入れて、サマリーを作成した。必要性、現状、必要精度についてまとめている。

High Priority Request List (旧 NEANDC の作業) は今後も続けるが、この list には、なぜ必要か理由をいれる。また "very high priority" の要求には flag をつ

ける。誰がデータを要求しているか、名前をいれる（現状では、測ろうと思っても、誰に contact したら良いか分からない）。Success List も必要ではとのコメントがあった。本 SG は、今後常置グループへ移行する。それにあたって構成メンバーを見直す。他の SG からの情報を最大限取り入れて考える様にする。NEANDC 時代の High Priority Request List を整理する（菊池氏担当）事と成った。

SG10. (FP 核種の非弾性散乱断面積)

非弾性散乱及び吸収断面積についての現状をまとめた。詳細群スペクトルによる FP の積分テストが行われた。非弾性散乱断面積にたいしては実験による検証が必要であり、そのため Pd(n, n') の実験を要請した。ORELA で測れそうと言う事で、千葉氏、Smith 氏にも協力願いたい。94 年春迄には終了し報告書をまとめる。

SG11. (Cr-52、Fe-56、Ni-58 の共鳴断面積の比較)

Cr 全断面積についてはファイル間で大きな差がある。群平均した場合 10 keV 前後では 2 ~ 3 b の断面積にたいして 1 b の差がある。中には 5 倍の差があるものもある。Cr-52 については、Geel の新データと ORELA のデータ（実験済み）の解析作業が必要である。Fe-56 については、JEF のデータを recommend する。Ni-58 については、B-VI データ + ORELA high resolution experimental data を recommend する。

Ni-60 については、Geel の new data による high resolution データからの新評価を recommend したいとの事である。

4. 常置グループの設置

Standing Subgroup (常置グループ) として以下のグループが新たに発足する事が決まった。以下の文で M: は Monitor (とりまとめ責任者) を C: は Coordinator (実行責任者) を現す。

SGA. Experimental Activities

M: Deruytter

High Priority Request List 及び現在進行中のプロジェクトと close contact をとり、accurate & very difficult experiments の coordination を行う。

SGB. Evaluated Data Processing and Format Application

M: Menapace、 C: Roussin

SG7 の発展解消による常置化であり、次回までに Precise task definition を提出する事となった。

SBC. High Priority Request List

M: Salvatores、 C: Gulliford

SG9 の発展解消による常置化。

5. 新SGの設置

また以下のグループが新たに SG として編成された。(SG 番号は SG が終了しても再度使用しない事と取り決めた)

SG12. Nuclear Model Validation

M&C: C. Dunford

1-year task として、SG1 の残した問題等を Follow up する SG。

SG13. Intermediate Energy Range

M: Kikuchi、C: Koning、Kishida

この領域のデータは是非とも必要との見解で、NEANSC で同様な Task の提案が Gruppelaar からあり、Pilot Project を始める予定であるが、リソースが十分とれない状況にあるとの事である。ここでは、データの格納法 (Format) と処理法の確立が重要であり、実験データと計算のためのパラメータデータの収集も必要である。Koning の report に対する action が必要でもあり、次回までに Specify する。

SG14. KERMA

M: Gruppelaar、C: MacFarlane

KERMA の評価、計算法について、どうしたら最良か考える SG。

SG15. Self-shielding Effect in Structural Materials (Iron) at High Energy

M: Froehner、 C: Larson

構造材核種の高エネルギー部 (非分離域) での断面積の問題を取り上げる。実験データ解析で分解能を十分考慮していない可能性について、測定データ及び積分データへの効果を調べる。

SG16. Appropriate Nuclear Level Density for Nuclear Calculation on Neutron
Induced Reactions with Cr-52, Fe-56, Ni-60

M: Larson、 C: Fu

これに関して、model parameter のデータベースについて以下のような議論があった。5月の Fusion Nuclear Data の会議からの要請もあり、作業を行いたい。しかしながら global model parameter data base は重要であるが、スコープが大きすぎないか、人手は有るのか、対象が漠然とし過ぎているのではないかとの意見があり、何が問題か、専門家に survey してもらい、次にプライオリティをつけて、それを行っていくのが良いのではないかと言う提案があった。何れにしても、何が問題であるかはっきりさせる事が必要であり、経験者からのコメントを待ちどうするか考えるグループを作るのが良いだろう。まとまったら monograph series でも出す必要がある。”Input data parameters should be well documented, well tested, well maintained.” でなくてはならない。IAEA の CRP (モデルパラメータの相互比較) との協力が可能ではないか。各国のモデルコードの Sample を出して比較を行いどうするか考えたら良い。

前回から持ち越している Photo Nuclear Data のサブグループの設立は次回まで延期となった。

6. その他

CSEWG の責任者が Dunford から、Roussin へ変わるが、今後本 WP と CSEWG との連携を強めて欲しいとの Dunford からの意見に対して、CSEWG との Link は今のままで十分ではないかとの意見が大半であった。また、実験協力については、国や政策によりかなり違うから、個々の案件について、International group で考えるのはまだ無理があるのではないかとの少数意見も出ていたのが印象に残っている。

以上詳しく見てきたように、各サブグループ (SG) の作業は極めて順調に推移しているといえる。また現在世界全体で進行している核データ測定用加速器施設の閉鎖に対する危機感から、最低限必要な施設の必要性のアピール及びその維持や、実験の

Coordination に対する国際協力の枠組みが現実のものとして動き出したのが今回の特色である。核データ利用者や評価者からの実験要求について、実験者を交えてその可能性、実験の実施まで含む事項が本ワーキングパーティー(WP) のスコープに入る事になり、期限を切った SG のみでなく、常置グループ (standing subgroup) が新たに

設置される事になった。ちなみに、今回の WP であがった断面積測定に対する要求を表 2 に示す。もはや評価国際協力ではなく、対象は更に広がっているのがお分かりであろう。旧 NEANDC (Nuclear Data Committee) の縮小版となりつつあるとの印象を強くもった。

次回会合は、1994年5月上旬(4~6日)、アメリカ合衆国 Tennessee、Gatlinburg での核データ国際会議(5月9日~13日)の前に開く予定となっている。正確な場所は未定である。最初の日に常置グループの会合をもち、次の2日間本 WP(WPEC) の会合を持つ事となった。この結果は5月26日~27日に開催予定の NEANSC に報告される予定となっている。この前後にある核データに関連のある国際会議の日程を表3にしめすが、来年の4月から5月にかけては全くもって目の離せない時期となっている。

表1 参加者リスト

Working Party Members:

A. J. Deruytter	(NSC Interlaboratory Collaboration)	
C. Dunford	(ENDF)	
H. Gruppelaar	(EFF)	
J. Gulliford	(JEF)	
A. Hasegawa	(JENDL)	
Y. Kanda	(JENDL)	
Y. Kikuchi	(JENDL)	
D. Larson	(ENDF)	
H. Lemmel	(IAEA)	
V. N. Manokhin	(BROND)	
R. McKnight	(ENDF)	
E. Menapace	(JEF)	
C. Nordborg	(NEA)	Secretary
M. Salvatores	(JEF)	Chairman
T. Yoshida	(JENDL)	

Subgroup Coordinators:

A. Filip	(Subgroup 6)
E. Fort	(Subgroup 5)
R. W. Roussin	(Subgroup 7)
S. Tagesen	(Subgroup 2)
H. Weigmann	(Subgroup 3)

Observers:

F. Froehner	KfK Karlsruhe
M. Mattes	IKE Stuttgart
M. Moxon	CEC Geel
D. Muir	Los Alamos
J. Rowlands	CEN Cadarache
E. Sartori	NEA Data Bank
M. Sowerby	AEA Harwell
H. Tellier	CEN Saclay

表2 この会議で出てきた、実験を要求する核データ一覧

Subgroup number	Measurement Needs as Specified by Sub-group
1	(n, α) cross section for structural material neutron emission cross sections
4	inelastic cross sections of U-238 at 1~2 MeV
5	Delayed Neutron Yields (energy dependence) for Np, Am
8	Resonance Data Np-237, $^{241}\text{Am}(n, 2n)$, $^{237}\text{Np}(n, n')$
10	$\text{Pd}(n, n')$
11	Possibly (to be verified) low energy σ_e measurement on Ni-60

表3 関係会合日時 (1994年 Apr. ~May)

Apr. 11~14	Topical Meeting on Advanced in Reactor Physics Knoxville, Tennessee, USA
Apr. 24~27	ICRS8 (8th International Conference Radiation Shielding) Arlington, Texas, USA
Apr. 28~29	Specialists' Meeting on Shielding Aspects of Accelerators, Targets and Irradiation Facilities Arlington, Texas, USA
May. 9~13	Int. Conf. on Nuclear Data for Science and Technology Gatlinburg, Tennessee, USA
May. 26~27	NEANSC Paris, FRANCE