

**東京大学大学院理学系研究科  
附属原子核科学研究センター  
外部評価委員会報告**

**Report of the External Review Committee of  
the Center for Nuclear Study,  
Graduate School of Science,  
the University of Tokyo**

2013年5月

〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1  
東京大学大学院理学系研究科附属原子核科学研究センター  
<http://www.cns.s.u-tokyo.ac.jp/>



# 目 次

東京大学大学院理学系研究科附属原子核科学研究センター 外部評価委員会報告（和訳）	——	1
添付資料		
1. 原子核科学研究センター外部評価委員会委員リスト	——	6
2. 原子核科学研究センター外部評価日程	——	7
Report of the review of the Center for Nuclear Study by the External Review Committee (original)	——	9
Appendices		
1. Member list of the External Review Committee	——	16
2. Agenda of the CNS External Review	——	17



# 原子核科学研究センター外部評価委員会報告（和訳）

## CNS 国際評価委員会

2013年3月8-9日（本郷・和光キャンパス）

### 1. はじめに

はじめに、CNS 国際評価委員会はセンター長である大塚孝治教授と CNS 全てのメンバーに対し、親切な対応、参照できた準備書類の質の高さ、ならびに、進行中あるいは将来の CNS の研究活動についての優れたプレゼンテーションに感謝する。

CNS 国際評価委員会は、大塚センター長から提案された以下のレビュー項目に沿って、組織、リソース、教育、運営、研究プログラム、進行中あるいは将来のプロジェクトを評価した。

- 1) 人的リソースの管理、運営、割り当て
- 2) 主要研究グループの研究活動ならびに理研との関係
- 3) 教育活動
- 4) 将来計画

各サブジェクトについて詳細な結論と提言に入る前に、評価委員会は大塚センター長とスタッフ全体に、2005-2012年の期間に達成した質の高い実験的・理論的研究成果について祝福したい。端的に言えば、CNS はそのミッションを達成した。つまり、東京大学大学院理学系研究科における重イオン物理分野の研究施設と教育活動を提供し、国際的な可視性、研究水準、達成度の高い研究機関としてあり続けている。

加えて、評価委員会は福島第一発電所の事故の後で CNS が果たした重要かつ中心的な役割を強調したい。CNS は主要なイニシアティブをとり、日本の各研究所・機関によって構築された共同作業のハブの役目を務め、当地における環境の放射性汚染を測定した。

### 2. 管理、運営、予算、人的資源

CNS の管理と運営は健全と見受ける。現在の人的資源の割当てと予算は適切であるが、短期的には、退職する常勤スタッフと近年の教授レベルの退職者の後継には特に注意を払う必要がある。教授 1 名、准教授 1 名のポジションが空いており、委員会はこれら鍵となる研究ポジションを可能な限り早期に埋めることを強く推奨する。

現状では、常勤事務員 1 名と常勤技術職員 2 名が大学院理学系研究科から供給されている。評価委員会は以下の理由から、三つ全てのポジションが現在のレベルで維持されなくてはならないと強く信じる：

本郷キャンパスと和光キャンパスに分かれているため、常勤事務職員 1 名は絶対的に必要である。加えて、CNS は大きな予算規模の独立組織であり、その扱いに、少なくとも 1 名の常勤事務職員が必要となる。

CNS は従来から常勤技術職員メンバー 2 名を持ち、うち 1 名は CNS が主要な責任を持つ SHARAQ や CRIB 等の実験をサポートし、もう 1 名は、AVF サイクロトロンイオン源をサポートしてきた。委員会は将来の CNS 運営のため、両者を維持することが極めて重要であると強く感じる。

### 3. CNS 主要研究グループの研究アクティビティー

#### 3.1 宇宙核物理

CNS 宇宙核実験グループは、新星、X線バースト星、第一世代星における爆発的水素燃焼、および、超新星における初期の元素合成の理解に関連する低エネルギー断面積の測定に重要な貢献をしている。これらの取り組みは、現在、2012年3月の久保野教授の退職に伴う移行期にある。委員会は、TRIUMF、MSUやGANILなどにおける新施設が稼働する前の数年を、CNSが宇宙核物理にインパクトを与え続ける格好の機会と見ている。

インパクトを最大化するために、CNS のプログラムは CNS にユニークな、特別に大強度のビームを用いた決定的に重要な実験のみに集中すべきである。委員会はこれらの実験が理研の NP-PAC で評価を受けることを推奨する。これらの実験研究と新たな技術開発は、他のグループ、特にアジアのグループとの強力な共同研究により発展させるべきである。

このグループの長期的未来は、放射性イオンビームを用いた宇宙核物理研究への強い興味に基づいて、理研さらには KEK などの他の日本グループとの強力なシナジーの上に築かれるべきであり、その相乗効果を十分に活用すべきである。

#### 3.2 不安定核とスピン・アイソスピン応答

##### 3.2.1 不安定核

CNS は以下のインビーム核分光を行うため NUSPEQ グループを設立した：

- (1) 核子あたりエネルギーが数十 MeV 以上の RI ビームの直接反応により生成したイン・フライトのエキゾチック原子核
- (2) 安定核・不安定核の低エネルギー融合反応で生成した原子核の高スピン状態。

このグループは非常に生産的である。委員会はこれらの研究活動の成果に感心した。多くの成果はガンマ線の測定により得られ、そこでは GRAPE アレイが中心的な役割を担っている。グループは GRAPE アレイの運用にかなりの労力を供給し、共同研究

を拡大することに成功している。委員会はこれらの達成について下浦教授と彼のグループを祝福したい。

デジタル波形処理の開発により **GRAPE** アレイは非常にユニークなものになっている。委員会はこれらの活動を高く評価し、拡大しつつある共同研究が新たな物理を切り拓くことを期待する。

### 3.2.2 スピン・アイソスピン

**SHARAQ** は原子核のスピン・アイソスピン応答を研究するユニークな施設である。**CNS** の物理・技術グループはこの新しい世界クラスのスペクトロメタ **SHARAQ** の建設、および **RIBF** 施設で開始したその運転に重要な貢献をした。委員会は **SHARAQ** 施設のスタートが成功したことについて、研究所全体を温かく祝福したい。

**SHARAQ** は不安定核ビームによる高分解能散乱実験が可能であり、これによって原子核のスピン・アイソスピン応答の多くの様相が開拓できることを示している。一例を挙げると、 $(p,n)$ 型、 $(n,p)$ 型両方の反応は **GT** 応答の完全セットを与える。理論家と協力して反応機構について理解の改善を探るべきである。

彼らの最初の成果は既に世界中から大いに注目されている。**SHARAQ** は、現在からこの先何年にも渡り、スピン・アイソスピン物理において高い発見可能性を持つ、鍵となる装置であると言える。

### 3.3 高エネルギー重イオンプログラム

このグループは **BNL** での **PHENIX** と **LHC** の **ALICE** にて先導的な役割を果たした。

**PHENIX** 実験において、浜垣教授は日本の中心人物で、2000年から2007年にかけて日本の代表の任を務めた。また、グループは **PHENIX** の検出器建設、および重要な発見につながるデータ解析に貢献した。加えて、将来の大強度測定のための **GEM** (ガス電子増幅器) 開発への重要な寄与も行った。**CNS** グループは 10名の博士を輩出し、その成果は一流誌に出版されよく引用されている。これらは **PHENIX** への優れた貢献である。

2003年からグループは大型の **ALICE** 共同研究に参加し始め、**TRD** 研究開発プロジェクトを主導している。**ALICE** 内では、グループは既に物理解析グループのリーダーである郡司助教とエディトリアルボードの浜垣教授を通して非常によく認知されるに至っている。既に、この共同研究から2名の博士が輩出した。**ALICE** における現在の計数率 500 Hz よりずっと高い計数を可能にするため、この先、グループは **TPC** 読み出しと統合した **GEM** 検出器を作製することに力点を置く。

**ALICE** への取り組みに関して、**ALICE** グループと高度化に伴う物理プログラムへの継続的な参加は将来計画として適切な選択であるが、その一方で、**J-PARC** における将来の高エネルギー重イオンビームに国内から貢献するなど別のオプションも除外されるべきではない。

### 3.4 加速器と装置開発

CNS 加速器グループは理研 AVF サイクロトロンシステムの高度化に欠くことのできない貢献をした。この貢献には二つの ECR イオン源を導入・開発してビームの多様性を広げたこと、サイクロトロンシステム自身を改善することでビームの強度とエネルギーを増加させたことが含まれる。これらの達成は CRIB を世界でユニークな施設にするのに大変重要であった。委員会は CNS に R&D による技術開発の取り組みを CRIB のユニークな実験に集中するよう推奨する。

現在進行中のプログラムとして GEM-TPC に基づいたアクティブ標的の製作が進められている。非常に低エネルギーの粒子を検出することが、直接反応の逆運動学での「前方角度」測定のため、ならびに、宇宙核反応において終状態を同定する目的で崩壊粒子を測定するために必要となる。アクティブ標的は、このような要請を満たす、新たな種類の実験を可能にする。開発は、CNS グループの横断的な専門性のおかげで、SHARQA、CRIB グループの共同作業に高エネルギー重イオングループが助言を与える形で進んでいる。新たな装置の持続的な建設や、別々のグループ間の共同の活動を高く評価する。

### 3.5 理論

CNS 理論グループの取り組みは世界的に高い可視性を持っている。その焦点はステート・オブ・アートの多体方法論を用いたエキゾチック核の構造の記述である。優れた成果に加え、グループは国際的な共同研究や EFES、JUSTIPEN といった交流プログラムを主導しその成功に貢献している。グループの成果と並列計算の長い経験は広く認知され、京スーパーコンピュータを用いた文部科学省の革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラの外部資金を与えられている。理論グループの卓越した活動は中・長期的将来も継続されるべきである。

### 3.6 理研との関係

1997 年の CNS の設立をすぐ追うかたちで、1998 年 4 月の理研との「重イオン科学協定」が締結された。この協定は二つの機関の非常に生産的で高度に実り多い共同研究の基盤となっている。滞在中、委員会は理研仁科センターの首脳部と非常にオープンな議論をおこなった。その議論の明確な結論は、CNS の物理研究者のリーダーシップ、さらにはチャージブリーダ CSM、ECR イオン源、CRIB、GRAPE、SHARQA の建設、利用ならびにそこから得られる科学的アウトプットを通して、CNS は RIBF 施設の成功にかなりの貢献をしているということである。仁科センターと CNS は RIBF 施設を共同で運営している。いわゆる NP-PAC の存在は、共同の科学イニシアティブを形づくっており、CNS と理研の強いつながりを見事に描き出している。仁科センター首脳部から、CNS は仁科センターの運営において最大かつ模範的なパートナーとしてみられている。



## 4. 教育

CNS は高度なスキルを持った若い日本人原子核科学研究者の教育に非常に重要な役割を果たしている。これは継続されなくてはならない。特に、委員会は東京大学の学部 1, 2 年の体験ゼミナールと学部 3 年生のサイクロトロンを用いた実験トレーニングは非常に貴重であると強調しておく。この二つの活動は維持されるべきである。

博士論文研究の高い生産性についてはよく認知されるべきである。2006 年から、20 篇以上の博士論文が CNS で作成されており、この数字はとても印象的である。評価委員会は CNS サマースクールについて、この機関の可視的で非常に成功している活動として支持を表明したい。

さらに、外部の国際サマースクールを活用していることも高く評価されるべきである。たとえば、GSI のサマースクールへの CNS 学生の恒常的な参加は GSI の運営サイドからも高く評価されている。

## 5. 将来計画

CNS の各研究グループによって提示された短・中期の計画は非常に明確に定められているように見える。将来計画は以下を強力かつ積極的に推し進めることである：

SHARAQ のスピン・アイソスピン物理プログラムと GRAPE アレイの完成、ならびに CRIB が大きな競争力を持ち明確に意義づけられた特定の低エネルギー宇宙核物理反応への集中、LHC の ALICE 高度化に貢献するためのよく検討された研究開発、原子核理論への顕著な貢献の継続ならびに MEXT のスーパーコンピュータと理研-CNS 並列計算機の計算能力の十分な利用、これらが明らかに、彼らの進む道である。

研究スタッフの現在のスタイルは個々の研究者がそれぞれにプロジェクトを持つ形を取っている。この大学風スタイルは個人が実験・理論アイデアを他の研究者から独立したものとして認識できるという利点を持っている。しかし、CNS の立場からは、国外からも認識できる単一のプロジェクトへの協同的な取り組み—そこでは、それぞれの研究者が、検出器建設、新たな電子回路を含むデータ取得、データ解析、研究アイデアの創出など別々の側面に貢献する—がより好ましいかもしれない。われわれ委員会の助言は、個々の独立性を維持しつつ、現在の多岐にわたるプロジェクトをより少数のものに集約することである。

長期的には CNS は理研との緊密なつながりのもと、いまよりさらに強められた交流のもとで将来研究計画を議論すべきである。RIBF は今後数年間世界でトップの RI ビーム施設であり、そこで CNS は東京大学に組み込まれたセンター・オブ・エクセレンスとして共通の将来科学イニシアティブにおいて、相補的かつ鍵となる役割を果たし続けるべきである。

Sidney Gales (議長)、Karlheinz Langanke、岸本忠史、永宮正治、野呂哲夫

添付資料-1

## 原子核科学研究センター外部評価委員会委員リスト

岸本 忠史

大阪大学理学研究科物理学専攻教授、核物理研究センター長

**Sidney Gales** (委員長)

フランス国立重イオン大型加速器研究所 (GANIL) 教授、前研究所長

永宮 正治

高エネルギー加速器研究機構 研究員、日本原子力研究開発機構 客員研究員  
前 J-PARC センター長

野呂 哲夫

九州大学大学院理学府物理学専攻教授、加速器・ビーム応用科学センター長

**Karlheinz Langanke**

ドイツ重イオン研究所 (GSI) 教授・ダルムシュタット工科大学教授

# 原子核科学研究センター外部評価日程

## 第1日

場所: 本郷キャンパス理学部新1号館338号室

日時: 2013年3月8日(金)

09:00-09:30	ホテルから本郷キャンパスまで移動	
09:30-09:50	評価委員会とセンター長との打ち合わせ [非公開]	
09:50-09:55	開会の辞	相原博昭 (理学系研究科長)
09:55-10:10	CNS の概要	大塚孝治 (センター長)
10:10-10:40	研究レビュー1 (宇宙核物理)	山口英斉
10:40-11:00	休憩	
11:00-11:30	研究レビュー2 (不安定核)	下浦享
11:30-12:00	研究レビュー3 (スピン・アイソスピン)	矢向謙太郎
12:00-12:30	研究レビュー4 (高エネルギー重イオン)	浜垣秀樹
12:30-14:00	昼食を取りながらの会合 [非公開]	
14:00-14:30	研究レビュー5 (理論)	清水則孝
14:30-14:50	研究レビュー6 (加速器)	下浦享
14:50-15:20	休憩	
15:20-16:20	若い研究者との会合 [非公開]	
16:20-17:30	委員会内での議論 [非公開]	
17:30-18:00	センター長その他への質疑・議論	
18:30-	懇親会 [非公開]	

## 第2日

場所: 原子核科学研究センター和光分室実験準備棟会議室

日時: 2013年3月9日(土)

09:30-10:00	ホテルから和光キャンパスまで移動	
10:00-10:15	CNS 施設の紹介	矢向謙太郎
10:15-12:00	施設見学	
12:00-13:00	昼食を取りながらの会合 [非公開]	
13:00-13:30	委員会内での議論1 [非公開]	
13:30-14:00	理研スタッフとの会合 [非公開]	(本林徹 (理研))
14:00-16:30	委員会内での議論2 [非公開]	
16:30-17:00	統括 (実験準備棟セミナー室)	



# Report of the review of the Center for Nuclear Study by the External Review Committee (original)

CNS International Review Committee Meeting  
March 8-9, 2013 (Hongo and Wako campus)

## 1. Introduction

First of all, the CNS International Review Committee thanks the Director Professor T. Otsuka, and all the members of CNS for their hospitality, for the quality of the preparatory documents made available as well as the excellent presentations of the ongoing and future research activities of CNS.

The CNS International Review Committee has reviewed the organization, resources, education, operation, science programs, and ongoing and future projects guided by review items proposed by the Director of CNS, Professor T. Otsuka

- 1) Evaluate management, operation and allocation of human resources
- 2) Evaluate the scientific activities of primary research groups and relation with RIKEN
- 3) Evaluate Education
- 4) Future Plans

Before going into detailed conclusions and recommendations on each subject, the review committee wants to congratulate the director of CNS Professor T. Otsuka and the entire staff for the quality of the experimental and theoretical scientific results achieved in the 2005-2012 time period. In short CNS has fulfilled its mission, namely, to continue to be a research institute of high international visibility, standard and accomplishments, providing research facilities and education activities in the field of Heavy ions physics at the Graduate School of Science of the University of Tokyo.

In addition, the review committee wants to emphasize the important and central role played by CNS after the Fukushima Daiichi power plant accident. CNS took a major

initiative, acting as a hub for the collaboration built by Japanese laboratories and institutes to measure the radioactive contamination of the environment in that region.

## **2. Administration, Operation, Budget and Human Resources**

The management and operation of the CNS looks healthy. Present allocation of human resources and budget are adequate but in a short term, particular attention should be given to the replacement of retiring permanent staffs and/or recent departures at the professor level.

One professor and one associate professor positions are now open and the committee strongly recommends filling these key research positions as soon as possible.

Currently, one permanent administrative staff and two permanent technical staffs are provided by the Graduate School of Science. The review committee strongly believes that all three positions should be kept at the present level, because of the following reasons:

One permanent administrative staff is definitely needed due to the separation of the campus from Hongo campus to Wako campus. In addition, CNS is an independent entity with a budget large enough to require, at least, one permanent administrative staff to handle it.

CNS has traditionally two permanent technical staff members, one to support experiments like SHARAQ and CRIB where the CNS carries the main responsibility and the other to support an ion source for the AVF Cyclotron. The committee feels strongly that it is vitally important for the future CNS operation to keep both of them.

## **3. Scientific activities of the CNS primary research groups**

### **3.1 Nuclear Astrophysics**

The CNS experimental nuclear astrophysics group has contributed significantly to the measurement of low-energy cross sections with relevance to the understanding of explosive hydrogen burning in novae, X-ray bursters, first generation stars and the early

stage of nucleosynthesis in supernovae. These efforts are currently in a transitional phase following the retirement of Professor Kubono in March 2012. The committee sees a strong window of opportunities for CNS to continue its impact on nuclear astrophysics in the coming years before new facilities at, e.g., TRIUMF, MSU and GANIL become operational.

To maximize the impact, the CNS program should be focussed on crucial experiments alone using unique CNS beams with specifically high intensities. The committee recommends that these experiments are evaluated by RIKEN NP-PAC. These experiments and new technical developments should be fostered in strong collaboration with other groups, in particular in Asia.

The long-term future should exploit and be built on the strong synergies with RIKEN and other Japanese group like KEK with strong interest in nuclear astrophysics with radioactive ion beams.

## **3.2 Unstable Nuclei and Spin-Isospin Response**

### **3.2.1 Unstable nuclei**

CNS established the NUSPEQ group to perform in-beam spectroscopy of:

- (1) in-flight exotic nuclei produced by direct reactions of RI beams at more than several tens of MeV per nucleon and
- (2) high-spin states in nuclei produced by low-energy fusion reactions of stable and unstable nuclei.

The group has been quite productive. The committee was impressed by outcomes from these activities. Many of them were obtained by measurement of gamma rays for which the GRAPE array has been playing a central role. The group has been providing substantial effort for the operation of the GRAPE array and was successful to expand the research collaboration.

The committee wants to congratulate Prof.S.Shimoura and his group for these achievements.

Development of digital pulse-shape processing makes the GRAPE array quite unique. The committee appreciates these activities and hopes to see that the expanding collaboration continues to explore new physics.

### **3.2.2 Spin-isospin**

SHARAQ is a unique facility to study spin-isospin response of nuclei.

The CNS physics and technical groups have contributed very significantly to the construction of this world class new spectrometer SHARAQ as well as its operation which started at the RIBF facility. The committee wants to congratulate very warmly the institute as a whole for this successful start.

SHARAQ shows that high resolution scattering experiments are possible with unstable beams by which many aspects of spin-isospin response of nuclei can be explored. For instance, studies of both (p,n) and (n,p) types of reactions will give complete set of GT response. Improved understanding of the reaction mechanism should be sought in collaboration with theorists.

Their first results are already attracting significant attention worldwide. SHARAQ is certainly today and for a number of years ahead a key instrument with a high discovery potential in the spin-isospin physics.

### **3.3 High-Energy Heavy Ion Program**

The group played a leading role in both PHENIX at BNL and ALICE at LHC.

At the PHENIX experiment Professor H.Hamagaki was the leading figure from Japan, serving as a Japanese representative from 2000 to 2007. Also, the group contributed a lot to PHENIX in the detector construction, data analysis for the major important discoveries. In addition significant contribution for the GEM (gas electron multiplier) development for future high intensity running was made. The CNS group produced 10 PhD's, resulting publications in leading journals with high citations. These are excellent contributions to PHENIX.

From 2003 the group started to be involved in the large ALICE collaboration by initiating a TRD R&D project. Inside ALICE, the group already established a great recognition through Gunji leading a physics analysis group and Hamagaki as a member of the editorial board. Already, they produced 2 PhD's from this collaboration. In the future the group sets its emphasis on producing GEM detectors combined with TPC



readout to allow much higher counting rate as compared to the present 500 Hz counting rate at ALICE.

Concerning the ALICE involvement, the continued participation in the ALICE group and physics program with the upgrade is a reasonable choice, whereas other options such as the domestic contribution of future high-energy heavy-ion beams at J-PARC should not be excluded.

### **3.4 Accelerator and development in instrumentation**

The accelerator group at CNS has performed indispensable contributions in upgrading the RIKEN AVF cyclotron system. These include the expansion of the variety of beams by installing and developing two ECR ion sources and the increase of intensity and energy of beams by improving the cyclotron system itself. These achievements were crucial in making CRIB a quite unique facility in the world. The committee recommends CNS to focus their R&D technical development efforts towards unique CRIB experiments.

As a presently ongoing program, construction of active targets based on GEM-TPC is in progress. Detection of very low-energy particles is required in ‘forward angle’ measurements of direct reactions in inverse kinematics and for identification of final states by measuring decay particles in astro-nuclear reactions. The active targets allow new kinds of experiments which fulfil such requirement. The development is performed by collaboration of the SHARAQ and the CRIB groups with the high-energy heavy ion group as an adviser thanks to the transverse expertise of CNS groups. Continuous construction of new apparatus and collaborative activities among different groups are highly acknowledged.

### **3.5 Theory**

The CNS theory effort has a high visibility worldwide. Its focus is on the description of the structure of exotic nuclei using state-of-the-art many-body methods. Beside outstanding achievements, the group has contributed to and initiated many international collaborations and successful exchange programs like EFES and JUSTIPEN. The achievements of the group and its long experience in parallel computing have been recognized by awarding them a grant within the High Performance Computing

Infrastructure of the MEXT for K supercomputer. The outstanding theory activities should be continued in the mid- and long-term future.

### **3.6 Relation with RIKEN**

The establishment of CNS in 1997 was closely followed by the signature in April 1998 of the “agreement on research in the field of Heavy Ion Science” with RIKEN. This agreement has been the root of a very productive and highly beneficial collaboration between the two institutes. During the visit, the review committee had a very open discussion with the RIKEN Nishina Center management. A clear conclusion of that discussion is that CNS has considerably contributed through the leadership of CNS physicists, plus the construction, exploitation and resulting scientific output of Charge Breeder CSM, ECR ion source, CRIB, GRAPE and SHARAQ to the success of the RIBF facility. Nishina Center and CNS operate jointly the RIBF facility. The existence of the “so-called” NP-PAC, which shapes the joint scientific initiatives, illustrates nicely the strong tie between CNS and RIKEN. CNS is seen as the largest and also a model partner by Nishina Center management.

## **4. Education**

CNS plays a crucial role in the education of highly skilled young researchers in nuclear science in Japan. This must be continued. In particular, the committee notes that the experience seminar for Freshmen and Sophomore and the experimental training at the cyclotron for the third-year undergraduates at the University of Tokyo are very valuable. These two activities should be maintained.

High level of production of PhD thesis work should be highly recognized. Since 2006, over 20 PhD theses were produced from CNS, and this number is very impressive.

The review committee wants to express his support to the CNS summer school, a visible and very successful activity of the institute.

Moreover having outside international summer schools should be highly appreciated. For example, the regular participation of CNS students at the GSI summer school is highly appreciated, also by the GSI management.

## 5. Future Plan

The short- and mid-term plans as presented by CNS groups look very well defined.

Strong and aggressive exploitation of:

SHARAQ spin–isospin physics program and completion of GRAPE array, focus on very well defined low energy astrophysical reactions where CRIB is very competitive, well defined R&D for the possible contribution to the ALICE at LHC upgrade, continuing outstanding contributions to nuclear theory and exploiting the computing capabilities at the MEXT supercomputer and at the RIKEN–CNS parallel computer are clearly on their way.

The present style in research staff is that every researcher has an individual project. This university-like style has the merit that each individual can identify its each experimental or theoretical idea independent from the others. However, from the viewpoint of CNS collaborative effort to one internationally visible project where individuals contribute to its different aspects, such as detector construction, data taking including new electronics, data analysis, inventing idea, etc., might be preferable. Our committee's advice is to concentrate the present diverse projects to fewer, while maintaining individual independency.

At the long term CNS should even more strongly interact and discuss its future research plan in close connection with RIKEN. RIBF is in the coming year the world leading RIB facility and there CNS as a centre of excellence imbedded in the University of Tokyo should continue to play complementary and key role in common future scientific initiatives.

S. Gales (Chair), K. Langanke, T. Kishimoto, S. Nagamiya, T. Noro

## Member List of the External Review Committee

Prof. Tadafumi Kishimoto

Department of Physics, School of Science, Osaka University,  
Director of Research Center for Nuclear Physics (RCNP), Osaka University

Prof. Dr. Sidney Gales (chair)

ex-Director of Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL)

Prof. Shoji Nagamiya

High Energy Accelerator Research Organization (KEK),  
Japan Atomic Energy Agency (JAEA)  
ex-Director of J-PARCCenter

Prof. Tetsuo Noro

Department of Physics, Faculty of Sciences, Kyushu University  
Director of Center for Accelerator and Beam Applied Science, Kyushu  
University

Prof. Karlheinz Langanke

Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI),  
Technische Universität Darmstadt

# Agenda of the CNS External Review

## 1st day

Venue: Rm338, 3F, Science-1st building, Hongo Campus

Date: Mar 8 (Fri), 2013

09:00—09:30	Travel to Hongo Campus from the hotel	
09:30—09:50	Preparatory meeting with Director of CNS [closed]	
09:50—09:55	Opening remark	Prof. Hiroaki Aihara, Dean of School of Science
09:55—10:10	Overview of CNS	Takaharu Otsuka, Director
10:10—10:40	Presentation-1 (Astro)	Hidetoshi Yamaguchi
10:40—11:00	Break	
11:00—11:30	Presentation-2 (Unstable nuclei)	Susumu Shimoura
11:30—12:00	Presentation-3 (Spin-isospin)	Kentaro Yako
12:00—12:30	Presentation-4 (High-energy heavy-ions)	Hideki Hamagaki
12:30—14:00	Business lunch	
14:00—14:30	Presentation-5 (Theory)	Noritaka Shimizu
14:30—14:50	Presentation-6 (Accelerator)	Susumu Shimoura
14:50—15:20	Break	
15:20—16:20	Meeting with younger researchers	
16:20—17:30	Close meeting of the CNS Review Committee	
17:30—18:00	Q&A or discussion with Director and others	
18:30—	Gathering [closed]	

## 2nd day

Venue: Seminar room, 2F, CNS, Wako Campus (RIKEN)

Date: Mar 9 (Sat), 2013

09:30—10:00	Travel to Wako Campus from the hotel	
10:00—10:15	Introduction of CNS facilities in RIKEN	Kentaro Yako
10:15—12:00	Facility tour	
12:00—13:00	Business lunch [closed]	
13:00—13:30	Discussion among the committee #1 [closed]	
13:30—14:00	Hearing from RIKEN [closed]	(Prof. Tohru Motobayashi from RIKEN)
14:00—16:30	Discussion among the committee #2 [closed]	
16:30—17:00	Close out (Seminar room, 3F)	