

Nuclear Materials Letters

2006年1月号

(部会ホームページ <http://wwwsoc.nii.ac.jp/aesj/division/material/>)

目次

I. 材料部会・部会報の発刊に際して	
部会長 香山晃	1
II. 特別寄稿	
(1)「草創期を振り返り材料部会の発展を祈念します」	
第2代部会長 山脇道夫	3
(2)「放射性廃棄物は無用の長物で終わるのか！」	
第3代部会長 杉崎昌和	5
III. 2006年の行事予定	7
IV. 昨年を振り返って	8
V. お知らせ	12
(a) 新規研究専門委員会の設立について	
(b) 寄稿のお願い	
VI. 運営委員会委員名簿	13
VII. 編集後記	13

1. 材料部会・部会報の発刊に際して

材料部会長 香山 晃

平成 12 年度の材料部会の発足からほぼ 6 年が経過し、部会の活動も原子力学会における重要な活動として定着し、新たな展開も見え始めてきたこの時期に懸案事項の一つであった部会報の発刊に無事こぎつけられたことは感慨深く、材料部会の会員の皆さんと共に喜びを分かち合いたいと思います。

材料部会は原子力学会の活性化を目指した部会活動の強化の一環として当時の原子力学会企画委員長の山脇道夫東大教授の呼びかけに始まり、関係者のご努力の結果として石野 栞東大名誉教授（東海大教授）を初代部会長として発足に至りました。その後、第 2 代の山脇道夫部会長、第 3 代の杉崎昌和部会長、第 4 代の塩沢周策部会長の力強い指導力・熱意や先見性などにより材料部会は着実に発展してきました。

この間、原子力発電所における材料にかかわる問題が原因となった事故の発生や原子炉の寿命延長にかかわる議論、さらには将来の有力なエネルギー源と期待される次世代原子炉や核融合炉開発における材料問題の重要性の認識などが続き、材料部会の重要性は広く理解され、原子力学会のみならず幅広い学会活動やその他の社会活動において多くの貢献をしてきました。

これからの材料部会の使命として重要なのは、材料問題に関連する研究や技術開発が原子力の発展を支えてきた事、これからの魅力的な原子力システムの実現の鍵を握っているのが材料問題である事などを広く社会に認識させ、原子力材料関連の研究活動をさらに強化することであり、会員が一丸となって取り組む必要があると考えます。

原子力学会は今年度より新たな学会活動の強化のために多くの試みを始めており、日韓交流の一環としての夏期セミナーを日韓協力の枠組みのもとで行う協定にも調印し、国際交流のより一層の強化に向けた努力を続けています。材料部会が核融合工学部会と核燃料部会の共同開催で釜山において夏期セミナーを開催し、200 名を超える参加者の下で成功裏に最初の日韓共同夏期セミナーを韓国で終えることが出来たのも意義深いことであるといえます。

原子力学会年会や大会の部会セッションを通じての貢献、特に日韓、日韓中合同

セミナーや日韓の原子力学会年会で交代に開催される合同セッションでの活動など近隣諸国との交流を通じた原子炉材料に関連する研究・教育の活性化は将来のエネルギー問題の解決へ向けた基盤形成の活動として大きな成果を挙げているといえます。

現在、材料部会は次世代原子炉の実現に向けた活動のひとつとしての先進核燃料開発に関する核燃料部会との合同での専門委員会の設置や、原子炉材料の照射損傷への学術としての取り組みに向けた専門委員会の設置などを鋭意進めており、原子力学会の活動が社会へ貢献できるよう努力を重ねると共に、国際的な活動の牽引役も努めようとしているところです。

この度の部会報の発刊を契機とし材料部会が、原子力材料分野の学生・研究者・技術者にとって有意義な交流や活動の場となり、新たな人材育成への大きな力を生み出し、社会における原子力の正しい理解を促進する原動力となることを期待したいと思います。



II . 特別寄稿

(1) 草創期を振り返り材料部会の発展を祈念します

第2代部会長 山脇 道夫

確か平成10年か11年頃、私が原子力学会の企画委員長を務めていた時、原子力学会の活性化には、部会活動を活性化することが一番と思い定めて、部会の新設を推し進めたことがあった。発電部会、保健物理・環境科学部会、核データ部会と並んで、材料部会もその時新設された。材料部会は私自身の専門に重なるので、直接に設立の旗振りをした。材料は関係する領域が広く、既存の部会のうち、核燃料部会、核融合工学部会、バックエンド部会等と密接な関係があるところから、それら先行部会と調整を計る必要があった。それらの先行部会がカバーする領域で材料を専門とする主だった方々に集まっていただき、材料部会設立に向けて調整・準備活動を進めた。初代部会長には、人望の高い石野栞先生にお願いすることになり、東海大学で教育研究にお忙しかった先生に頼み込んで、半ば無理やりご承諾いただいたようなことも思い出される。石野先生の適切なご指導の下で、部会の組織や運営方法の決定、規定の整備、初代役員人事の決定などが順調に進められ、平成12年度当初からの設立にこぎつけることができた。部会長は、副部会長1年を経て、1年任期で勤めるという制度が作られ、私が2代目部会長を拝命し、3代目の杉崎先生にスムーズにバトンタッチしていくことができた。

部会活動として、春秋の学会の年会、大会における部会セッション、特に日韓、日韓中合同セミナーは今日までルーチン化して続行しており、夏 - 秋の韓国でのセミナーとも合わせて3部会合同の企画として、東アジアでの国際協力の推進に寄与し、大きい成果を挙げてきていると言い得る。夏期セミナーも、学生、若手を中心に、時宜にかなったテーマのもとで、有意義な勉強会として発展してきているようで、誠に慶賀にたえない。

私が進めた部会活動のうち、特に印象深く思い出されるのは、「炉心シュラウド等材料問題検討会」の活動（平成15年3月～16年2月の間、4回会合を開催）で、多くの専門家の講演やパネル討論を重ね、広い層からの参加者による活発な議論を展開したことである。その成果は、原子力学会誌47巻6号（2005年）に、特集

としてまとめられている。所謂東電問題として世間の注目を浴びた問題に、材料部会としての相応の対応ができたことを嬉しく思っている。原子力発電に反対する立場の人達からも、会合への参加や、特集記事の引用の形で、本活動に係わりを持った人が現れたが、学会の特性上、そのようなことも予想の範囲と観じなければならぬと思っている。

この度、部会報を新たに発行されることで、材料部会が、原子力材料分野の研究者・技術者に一層有意義な活動、交流の場を提供されることに対し、満腔の賛意を表するとともに、材料部会の今後ますますのご発展を心より祈念します。



(2) 放射性廃棄物は無用の長物で終わるのか！

第3代部会長 杉崎 昌和

応用化学科の学生だった時、工業化学の講義で近代化学工業は厄介者のコールタールが芳香族化合物の宝庫であることに気付いた時から始まったという話を聞き、強い印象を受けた。コールタールは石炭を乾留して石炭ガス、コークスを生産するとき、最終生成物として得られる物である。石炭乾留は最初製鉄用コークスを生産することから始まったが、やがてガス灯が発明されると石炭ガスを生産するためにも、石炭乾留は盛んに行われるようになった。しかし、最後に残るコールタールが厄介者であった。コールタールは臭いドロドロの液体である。これほど処分に困るものは無かった。せいぜい、木造船の船底塗料として使うか、柵の木に塗って防腐剤とするのが精一杯で、有用な使い道を見つけることが出来なかった。このコールタールをどうにかしなくては石炭ガスやコークス製造が行き詰ることは目に見えていた。コールタールの有用な使い道を各国の化学者が研究した結果、ベンゼン、ナフタレン、アントラセンなどの芳香族化合物が次々とコールタール中に発見された。石炭乾留が工業規模で開始されてからおよそ100年経ってコールタールは厄介者から芳香族化合物の宝庫となったのである。やがて、コールタールから得たベンゼンを出発物質として、紫色の染料・アニリンパープルが合成された。これに力を得て、イギリス、ドイツの化学者はコールタールから得られる芳香族化合物を原料として次々と染料の化学合成を行い、植物性天然染料である藍、茜などに代わる合成染料を開発し、天然染料を市場から駆逐してしまうまでになった。そして、ついには医薬品まで化学的に合成するようになった。これが近代化学工業の始まりである。

やがて、1900年代に入ると石炭は自動車工業の発達とともに石油にとって代わられて行くが、石炭化学の発展の過程で学んだ教訓は生きた。自動車のエンジンにとって不可欠なガソリンを石油から効率良く取り出すために石油精製化学の研究が始まったが、副生成物利用の研究が活発に行われた。その結果、石油からガソリンを採る以外に多種類の脂肪族炭化水素を得る化学工業が発達した。石油は単なるエネルギーではなく、貴重な化学物質資源であると認識されるに至った。

さて、現在重要なエネルギー源となっている原子力であるが、原子力における無用

の厄介者と考えられているのは放射性廃棄物であろう。放射性廃棄物中には超ウラン元素など種々の元素が微量含まれているが、現在までにこれら元素の有用な使い道は見出されていない。コールタールの場合は石炭乾留が工業規模で行われるようになってから、およそ100年間は厄介者扱いであったが、最終的には芳香族化合物の宝庫であることが見出されている。原子力の場合は原子力発電が始まっておよそ50年経過している。1800年代の社会の進展スピードと現在の社会の進展スピードの差を考慮するならば、そろそろ放射性廃棄物の有用な使い道が見出されてもおかしくない時間が既に経過している。放射性廃棄物から何ら有用な元素を見出すことなく、すべての放射性廃棄物は地層処分されてしまうのであろうか？ 22世紀になってから、21世紀の人たちはなんという勿体無いことをしていたのかと言われる時があるのであろうか？ 人類が今まで手にしてきた石炭エネルギー、石油エネルギーはすべてエネルギー源であると同時に貴重な物質資源としても人類に貢献してきた。もし、放射性廃棄物がなんら有用な使い道を得ることなく地層処分されるのであるならば、人類はウランの核分裂をエネルギーだけにしか利用出来なかったことになる。人類の歴史で石炭エネルギー、石油エネルギーと並ぶかそれ以上の原子力エネルギーの名誉のためにも、単なるエネルギー源だけで終わることなく、他の貢献度も見つけてやりたいと思うのだが、これは私の一方的な肩入れであらうか？



III . 2006 年の行事予定

(1) 原子力学会 春の年会

日時：2006 年 3 月 24 日（金）～26 日（日）

場所：日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター

- (i) 部会総会 3 月 26 日（日）(学会最終日) 12：15～13：00
(F 会場 情報センター 3 階会議室)

運営委員会委員の改選選挙が行われます。よろしくご出席下さいますよう、お願い申し上げます。選挙に関する詳細は2月中旬～下旬に電子メールでご連絡いたします。

- (ii) 企画セッション 材料部会・核融合工学部会・核燃料部会合同
日韓セミナー

3 月 25 日（土）(学会中日) 13：00～17：45 (G 会場 技術情報管理棟 1 階会議室)

液体金属冷却炉に関する日韓の最新情報についてご講演いただきます。3 部会合同ですが、今回は材料部会の担当です。多数のご参加をお待ちしております。

“ Fuels and Materials for Liquid Metal Cooled Reactors ”

- (1) Fuels for Liquid Metal Cooled Fission Reactors
- (2) Materials for Liquid Metal Cooled Fission Reactors
- (3) Materials for Liquid Metal Cooled Fusion Reactors

(2) 夏期セミナー

まだ確定はしてありませんが、現在のところ以下の予定で準備を進めています。

日 時：7 月 11 日(月)～13 日(水) (2 泊 3 日) (一部 核燃料部会と合同) (予定)

場 所：グリーンピア南阿蘇 (〒869-1412 熊本県阿蘇郡久木野村久石) (予定)

参加費：部会員 20,000 円程度、学生会員 無料 (予定)

詳細が決まり次第、電子メールおよび部会ホームページでご案内いたします。
部会員の皆様、特に若手・学生の方のご参加をお待ちしております。

(3) 原子力学会 秋の大会

2006 年 9 月 27 日（水）～29 日（金）北海道大学(札幌市)

IV . 2005 年を振り返って

(1) 原子力学会 春の年会 2005 年 3 月 29 日 (火) ~ 31 日 (木) 東海大学

以下の合同企画セッション (核融合工学部会 , 核燃料部会 , 材料部会) が開催されました。

「 J-K Joint Session on Fusion and Fission Engineering 」

- (1) Generation IV Nuclear Reactor Materials/Engineering R&D in Japan
(京大) 香山 晃
- (2) Present Material Research Activities on the Next Generation Nuclear Energy System in KAERI
(KAERI) Ji-Yeon Park
- (3) ジルカロイ被覆管の腐食と水素吸収
(阪大) 山中伸介
- (4) 燃料高燃焼度化におけるペレット挙動
(電中研) 木下幹康
- (5) New Alloy Development for High Burnup Fuel
(KAERI) Je-Geon BANG
- (6) 圧力容器鋼の照射効果モデリング
(電中研) 曾根田直樹
- (7) Probabilistic Structural Integrity Analysis of Reactor Pressure Vessel for Pressurized Thermal Shock
(KAIST) Chang Heui Jang
- (8) Dosimetry Utilizing Luminescence Materials and Optical Fibers in Nuclear Systems
(東北大) 四竈樹男

(2) 夏期セミナー

8 月 1 日 (月) ~ 8 月 3 日 (水) に、日本原子力学会 (核融合工学部会、材料部会、核燃料部会) と韓国原子力学会 (ビーム応用・核融合工学部会、燃料材料部会) の合同で、韓国・釜山市の東義大学にて夏期セミナーが開催されました。日本側 98 名 (うち学生 48 名)、韓国側 83 名 (うち学生 43 名) の参加があり、核融合工学、先進原子力材料、燃料のセミナーを行い、日韓両国の研究者が最新のトピックの紹介と研究分野のレビューを行った他、学生・若手研究者を中心とするポスターセッションが開催されました。

- オープニング : 日本原子力学会会長、韓国原子力学会会長 (副会長が代理) および東義大学理事長より挨拶。
- キーノート : 文部科学省 板倉核融合開発室長より、ITER の状況と日本の核融合政策について。京大香山教授より、先進核エネルギーと材料工学について。
- プレナリー : 核融合 2 件、材料、燃料各 3 件、両国の指導的研究者による

各分野の現状と研究計画のレビュー。核融合工学は、ブランケット工学、トリチウム工学中心。燃料・材料は、燃料被覆材、制御棒、軽水炉材料、高速炉・先進材料、DUPIC燃料サイクルなど。

- パラレルセッション：核融合工学、燃料・材料の2セッションに分かれて、約15件ずつのトピックスを日韓の研究者より講演。
- ポスターセッション：両国若手研究者、学生より研究発表。優秀発表5件を選定して表彰。



また、学生・若手を中心として日韓対抗のサッカー（男子）およびバスケットボール（女子）の試合やナイトセッションが開催され、交流が図られました。サッカーはあいにくの悪天候で体育館内での試合となりましたが、白熱したゲームが展開されました。



なお、テキストとして、“Introduction to the Advanced Nuclear Energy Technology in Fusion, Fuels and Materials”, edited by S.Konishi, Y.Yamamoto, A.Kimura, M.S.Yang, B.G.Hong, J.W.Lee, Atomic Energy Society of Japan, ISBN 4-89047-130-8, (2005) が出版され、教科書として参加者全員に配布されました。残部は関係機関等に寄贈のほか、学会より販売の予定です。

8月3日、4日には東義大学施設およびKAERI, KBS (大田市) へのテクニカル・ツアーが開催されました。



夏期セミナー参加者からの寄稿

「2005年夏期セミナーに参加して」

九州大学大学院総合理工学府先端エネルギー理工学専攻修士二年 猿渡 祐輝

私は、今回初めてこのようなセミナーに参加させていただきました。それまで原子力学会の発表会の方には何度か参加させていただいていましたが、発表会では最先端の研究成果に的を絞ってお話をされるため、馴染みのない分野の話は理解しがたいところがありました。それに対して今回のセミナーでは、若手研究者の立場に立って研究のバックグラウンドから分かりやすく話をしていただき、多くの知識を得ることができました。また、座長の方が私たち学生に気軽に質問をするように促してくれるなど、セミナー全体を通して若手への配慮がされており、私たちにとってとてもありがたく貴重な場となりました。さらに今回は講演だけでなく、若手研究者同士のレクリエーションや、参加者全員が一堂に会した夕食会など、多くの研究者と楽しみながら触れ合う機会が多く、よい刺激を受けることができました。このような素晴らしいセミナーを開催、運営して下さった皆様に、この場をお借りしてお礼を言いたいと思います。ありがとうございました。

(3) 原子力学会 秋の大会 2005年9月13日(火)～15日(木) 八戸工業大学

以下の総合講演が企画されました。

「原子力機器のエロージョン腐食」

(1) 軽水炉における高温水エロージョン腐食

- 1) 発電所の事例 (三菱重工) 徳永節男
- 2) 材料・環境面からの検討 (原研) 内田俊介
- 3) エロージョン・コロージョンによる減肉挙動 (原研) 鬼沢邦雄

(2) 最近のトピックス

- 1) 核破砕ターゲットにおける液体重金属エロージョン腐食 (原研) 二川正敏
- 2) 核融合炉における液体増殖材エロージョン腐食 (東大) 寺井隆幸

この中で、美浜原子力発電所3号機2次系配管破損事故について、日本機械学会では発電用設備規格委員会の中に「配管減肉対応特別タスク」が設置されるなどの動きがあり、原子力学会でもより積極的な対応が求められるという指摘がなされました。これを受けて、専門委員会の立ち上げについて検討が開始されました。

V. お知らせ

(a) 新規研究専門委員会の設立について

2005年秋の大会での総会においてご了解いただきました核燃料部会との合同提案による新研究専門委員会について検討委員会（材料部会：香山部会長、北大 大貫教授、JAEA實川氏、核燃料部会：山脇部会長、他3名）を設置し、検討して参りました。その結果、現在検討が進められている先進的原子力エネルギーシステム実現に向けた課題を多角的視点から調査することにより抽出し、新燃料・材料導入に関するシステムの提案を図るためには、材料部会並びに核燃料部会が中心となり、研究専門委員会を設立することが望ましいとの結論に達しました。そこで、名称を「先進的原子力システムにおける燃料・材料」研究専門委員会とし、研究・活動項目として

- (1)先進的原子力エネルギーシステム実現に向けた燃料・材料に関する調査・研究、
- (2)先進的原子力エネルギーシステムにおける新燃料・材料導入に関する課題の抽出、
- (3)新燃料・材料導入に関わるシナリオ検討を取り上げ、現在、設立申請書を作成しております。部会員の積極的参加をお願いいたします。

(b) 記事寄稿のお願い

材料部会では、部会員の皆様からの部会報へのご寄稿を歓迎いたします。原子力関連材料についての最近の研究や研究機関・施設・研究会の紹介、会議の案内や報告、国際交流など、学会誌よりも気軽に話題提供してみたいという方は、ぜひお願いいたします。以下の電子メールアドレスあるいはお近くの運営委員会委員までご連絡下さい。

部会メールアドレス：zairyo@hrc.toyama-u.ac.jp

VI. 運営委員会委員名簿

以下のメンバーが材料部会の運営を担当しています。部会運営に関するご意見、ご要望がありましたら、お気軽に声をおかけください。また、電子メールでも受け付けております。よろしくお願いいたします。

- 部 会 長 : 香山 晃 (京都大学工学部-理工学研究所)
- 副 部 会 長 : 小川 徹 (日本原子力研究開発機構)
- 財 務 小 委 員 長 : 小畑 稔 ((株)東芝 電力社会システム技術開発センター)
- 編 集 小 委 員 長 : 大貫惣明 (北海道大学大学院工学研究科)
- 編 集 小 委 員 会 委 員 : 沖田泰良 (東京大学大学院工学系研究科)
- 広 報 小 委 員 長 : 波多野雄治 (富山大学水素同位体科学研究センター)
- 広 報 小 委 員 会 委 員 : 木戸俊哉 (ニュークリア・デベロップメント(株))
- 国内学術小委員長 : 室賀健夫 (核融合科学研究所)
- 国内学術小委員会委員 : 井岡郁夫 (日本原子力研究開発機構)
- 国際学術小委員長 : 福谷耕司 ((株)原子力安全システム研究所)
- 国際学術小委員会委員 : 橋爪健一 (九州大学大学院総合理工学研究院)
- 庶 務 幹 事 : 宇埜正美 (大阪大学大学院工学研究科)
- 庶 務 幹 事 : 児玉光弘 (日本核燃料開発(株))
- 庶 務 幹 事 : 土屋 文 (東北大学金属材料研究所)
- 庶 務 幹 事 : 大塚智文 (核燃料サイクル機構)

VII. 編集後記

年が明けてなるべく早く発行することを最優先事項といたしましたので、やや簡単な内容となってしまいましたが、今後充実させていきたいと思っておりますので、ご容赦下さい。夏期セミナーに関する写真は、核融合工学部会でお世話をして下さった小西哲之先生(京都大学)よりご提供いただきました。これまであまり出張にカメラを持って行く習慣がなかったのですが、広報担当者たるもの、カメラぐらいは持ち歩くべきだと反省しています。今後ともよろしくお願いいたします。(波多野 記)