

放計協 ニュース

財団法人 放射線計測協会



ごあいさつ

放射線計測協会

理事長 石川 寛

放射線計測協会は、昭和55年(1980年)10月に設立されましたので、今年で満7年になります。設立以来村上理事長はじめ役員職員の努力と、原研はじめ官庁、大学、研究機関、原子力産業界のご指導、ご協力により現状にまで発展してきました。私は本年7月はじめに理事長を拝命し、今後各界のご協力のもとに、さらに当協会の事業を拡大発展させることに努めたいと思っています。今回「放計協ニュース」が新しく刊行されることとなり、当協会の現状を理解していただき、また当協会への期待、要望などを広く各方面から聞かせていただくメディアとして十分にご利用をお願いしたいと思います。

当協会の事業は、放射線測定器の点検校正、試料の放射能測定、放射線測定技術の調査及び試験研究、研修事業、放射化分析業務などの分野にわたり、年とともに発展してきました。今後これらの事業の発展と合理化に努めるとともに、時代の変化に対応して新しい分野を開拓することも重要と考えます。

わが国で原子力研究開発が開始されてから、すでに30年を超え、「原子力発電がエネルギー源として定着し、34基の発電炉が稼働して2,600万kWの電力を供給しています。さらに建設中の発電炉は13基で、その出力は1,200万kWの容量です。また核燃料サイクルの確立も実現に向って進みつつあり、原子力研究開発は新しい段階に入りました。これらの安全性、信頼性確保に放射線計測は特に重要で基本的な分野の一つでもあります。また放射線防護の観点から、被ばく線量をできる限り少なくすること、及びその影響をできる限り正確に定量的に測定することが必要であり、これらの面においても当協会の任務は重要であります。当協会の各事業を通じて、わが国の原子力産業の拡大発展と安全確保に貢献したいと考えます。

「放計協ニュース」の発刊に際し、ごあいさつを申しあげるとともに、今後一層のご理解とご協力をお願いいたします。

放射線計測協会に期待する

原子力安全局長 石塚 貢

人間が放射線の存在を最初に知ったのは 1895 年のベクレル博士によるウラン線の発見によってであった。これは人工放射線であったが、自然放射線についてもその後明らかにされてきた。ウラン線の発見は放射線利用の幕明けとなったが、今世紀前半からの原子力の研究の進展に伴って、放射線計測のニーズは飛躍的に増大し、計測技術の開発や普及が急速に進んだ。我が国の場合には広島、長崎の被爆によって放射線が身近なものに感じられるようになったという不幸な歴史があるが、それだけに一般の人の放射線に対する関心は極めて高い。

原子炉であれ、粒子加速器であれ、放射性同位元素であれ、およそ原子力利用と名のつく分野にあっては放射線の計測は不可欠であり、安全確保のために目に見えない放射線を管理するためにもまず計測が重要な手段となる。放射線計測を必要とする事業所や研究所、更には環境に起因する関係者等の計測器もしくは計測技術に対する各種の要請は益々高度かつ多様化して行くと思われ、それに応えることが原子力研究開発利用の推進のためのみならず、その安全確保の観点からも重要であると思われる。

放射線計測協会は、原子力関係施設の安全性の向上を図るため、放射線計測に関する調査研究を実施するとともに、その成果の普及と技術指導を行い、原子力研究開発利用の健全な発展に寄与することをその目的としているが、設立以来 7 年を経過した今日、事業は順調に進展し、所期の目的を達成しつつあることは誠に慶ばしい限りであり、今後益々のご発展をお祈り致したい。

(財)放射線計測協会の発展を祈って

日本原子力研究所理事長 伊藤 義徳

原子力の開発と利用にあたって、避けることのできない「放射線の存在」という問題の重要性は、今さら言うまでもないことである。

この放射線を的確に管理し、関係者と一般公衆の安全を確保するためには、まずそれを如何に計測するかが出発点であるが、これは単に測定精度だけの問題ではなく、第三者にも十分信頼されるシステムとして認められるものでなければならない。

幸い放射線計測協会においては、日本原子力研究所の長年にわたる技術の蓄積を背景に、国の標準によって校正された基準線源、基準線量計を用いて、協会設立以来、各種測定器の点検校正サービスの実績を積み上げることができ、さらにこの技術能力をもとに、放射線計測に関する調査研究あるいは放射化分析、放射能測定など関連分野での活動にも進出してきた。

昨年のチェルノブイリ事故以来、原子力開発におけるヒューマン・ファクターの重要性と事故時の内部被曝管理の効率化が世界的にも再認識されつつある現在、協会の新しい活動分野である放射線測定・防護等に関する研修活動やハイアットなど、さらに幅広い需要を呼び起こすことが期待される。

協会の今後の一層の発展のためには、関係方面のご理解とご支持が何よりも重要であり、そのための新しい試みとして「放計協ニュース」が発刊される運びになったことは、誠によろこばしい。今後の発展を期待したい。

「放計協ニュース」の創刊を祝す

前理事長 村上 昌俊

随分長い間の懸案でしたね。でも、皆さんの御努力によっていよいよ創刊のはこびとなった由。創立 7 年。毎年予算を計上し、やろうやろうといいながらいよいよ今日になってしまいました。ある時は他の予算不足で食われてしまい、ある時は金があっても人手が足りない。「はじめたらつづけなければ…。それもだんだん内容が充実したものになるのでなければ…。」いろいろ考えているとついつい自信がなくなって今日にいたったものです。

しかし、とに角、創刊にこぎつけられたこと心からおよろこび申し上げます。

放射線防護、被曝低減、環境放射線管理、個人被曝管理など、原子力の安全確保のための命題は多い。しかし、すべての基は正しく校正された測定器で正しい測定をすることで始まります。

わが国の放射線計測関連業界で中核的役割をはたすのが当協会の使命であり、責任であろうと思います。協会の業務はその寄附行為に明記されている通りです。しかし、別の見方をすればこの分野における原研の多年の蓄積や技術を協会を通して業界にサービスしようというものでもあります。

今日まで研修業務、¹アイソトープ、放射化分析などいずれもこのような考えからでてきたものであります。そして新たな²ドーズ外をはじめるときにたえず腐心にしてきたのは業界のニーズを汲むことでした。時にはアンケートなどによるマーケティングに時間をかけたこともありました。

「放計協ニュース」の目的は協会活動の実情を業界の方々にとって頂くところにありましょう。協会をよく知って頂き協会を身近なものとしてそのサービスを ご活用頂く。その意味では基本的には協会からの一方通行的なものかも知れません。いずれは協会の本格的機関誌なども計画される日がくるものと期待しますが、それまでの間もできるだけこの「放計協ニュース」が協会と業界とをむすぶパイプ役的役割をはたすような編集を期待したいと思います。慾ばったお願いだとは思いますが。

とにかく、創刊おめでとう。

「トレーサビリティ」

日本原子力研究所 沼宮内 弼雄

放射線計測協会の主要な業務の一つに「放射線測定におけるトレーサビリティの確保」が掲げられている。この「トレーサビリティ」という単語は昨今の放射言葉が氾濫しているわが国においても、一言では説明しにくい単語の一つであろう。

この単語が使われ始めた頃は、「校正の連鎖」といわれていた。すなわち、測定の対象量である照射線量、放射能、中性子束等の国家標準は電子技術総合研究所が保持し、原研、放医研等が国家標準を基にして校正された 2 次標準を保持し、さらに 2 次標準を基にして校正して事業所用の 3 次標準をといった校正の連鎖である。このような説明は、それだけでなくとも原子力とか放射線というのはむずかしいものだと決め込んでいる人が多い状況の下ではかえって混乱を招く場合すらある。これを重量に例えると容易に理解してくれる場合が多い。すなわち、ある商店で、店の秤りのスプリングを変えて 80g の商品を載せたとき 100g の指示が出るようにして不当な利益を得る場合が無いとは限らない。このため、国家標準として 1kg の重量原器を保持し、この原器 1 つでは日本中の秤りの校正は出来ないから原器を基に校正して 2 次標準、3 次標準を設定し、一般に使用されている秤りも正確に指示するようにする。これがトレーサビリティの確保ですというわけである。

放射線に関する量は、それが原子力施設の安全性の判断とか、作業者の放射線防護等に結びつく基本的な物理量の一つであり、測定の信頼性は充分確保されねばならない。このため、測定器には JIS 等によって材料、性能等が細かく規定されている。しかし、量そのものが放射線と物質との相互作用量であったり、相互作用を通して得られた情報からの推定量であったり、また、測定器自体の経年変化があったりするため、重量のトレーサビリティの場合のようにその確保は容易ではない。だからこそ放射線計測協会の業務は重要であり責任が重いのだと思う。

【財】放射線計測協会の歩み

放射線測定器の点検校正及び放射線標準照射の業務は当初日本原子力研究所の依頼のみに対応していたが、本業務は原研の優れた照射施設を活用し、国家標準とのトレーサビリティも精度よく確保されているため、その後放射線測定器のユーザーからの点検校正依頼、同メーカーからの新製作測定器等の特性試験の依頼、フィルムバッチメーカーからの標準照射の依頼等が増加し、原研からのものを凌駕するまでになった。さらに昭和 60 年頃からは、原研の原子炉を利用した ^{16}N による高エネルギー線の標準照射の実用化、核種による面状線源の開発などを行い、協会の技術水準の向上に努めてきた。

一方試料の放射能測定の間では、創立からほぼ一年以内に、原研から放射線管理試料、環境試料、バイオ試料等を受注し、一応の測定体制ができた。その後放射性廃棄物処理処分研究等に関連して、土壌、地下水、コンクリート等の放射性核種濃度の測定業務が加わり、この 1,2 年にかかなりの伸びを示している。

研修業務は創立当初は事業所の安全教育等への講師派遣にとどまっていたが、57 年頃から定期講座の準備を進め、58 年度後半に「放射線計測基礎講座」開講の運びとなり、年 6 回講座を続けた。また 60 年 12 月には「原子力教養講座」を開講し、年 3 回実施している。「放射線計測基礎講座」については、約 3 年継続後、事業者及び受講者の意見を調査検討し、62 年度からこれに代って「放射線管理入門講座」と「放射線管理・計測講座」をそれぞれ年 3 回実施することにした。この他国家試験準備講習、原子力施設立入作業講習等を随時行っている。

受託研究としては、昭和 57 年度から 4 年継続して、科学技術庁から、原子力平和利用委託費の交付を受け「熱中性子線量計の測定精度の確保に関する試験研究」を実施、60 年度からは、同じく科学技術庁受託「放射線計測機器の規格化に関する対策研究」を実施中である。また電力関係からは、61 年度に「警報線量計の現場における測定精度に関する研究」を行った。また 62,63 年には「放射線計測器校正の標準化に関する研究」を行うことになった。

放射化分析業務は、技術、体制両面について昭和 58 年頃から検討を続けていた。また 60 年度頭初からは、微量元素分析を必要とする機関へのアンケート調査等を行った後、同年 9 月から試験的業務の開始に踏切った。試験期間においてさらに技術の向上に努め 61 年 7 月から本格業務に入ることができた。最初は研究関係機関から、毛髪中の水銀含有量、金属材料中の微量不純物の分析等の依頼が多かったが、61 年度後半には原研の極低レベル廃棄物処分実証試験の実験場における土壌及び水試料中のトレーサ物質の濃度分析が主な業務となった。61 年度を総括して予期以上の受注を得ることができた。

定常業務を確実に処理すると同時に、新しい技術を積極的に採用及び開発するのも当協会の使命である。そこで 60 年 8 月「放射線計測技術開発委員会」及びその下に「放射化分析専門部会」、「面線源開発専門部会」を設置した。また 61 年 4 月にはさらに「研修専門部会」を設置し、原研等外部専門家の意見も広く聴取し、協会業務に反映させるよう努めている。

(専務理事 伊藤 直次)

トレーサビリティと校正施設

原研 保健物理部 線量計測課長 南 賢太郎

放射線は原子や原子核からの信号であり、この信号は放射線測定器を用いなければ受信できない。放射線作業の実施にあたってはこの信号レベルを測定し作業の安全を図るため多くの種類のサーベイメータやモニタが用いられる。したがって放射線防護の基礎は放射線レベルを正しく把握することにある。放射線測定の基礎となるサーベイメータやモニタの精度とその維持は事業所が異なっても施設が異なっても一定に保たなければならない。放射線防護の品質保証は一事業所のみならず国家的規模でなければならない。このためサーベイメータやモニタの校正における基準となる量は国家の終局的標準と直接または間接的に比較校正を行い、丁度、人間社会における系譜のように由緒を明確にすることによりその精度を具体的に検証できるようにしておく必要がある。このように、ある量を示すものの精度についてその量の国家標準に対して有する遡及性のことをトレーサビリティという。

しかしトレーサビリティとは単に国家標準に対する遡及性のみならず計測の信頼性、精度、整合性が所要の水準で常に国全体にわたって保証されることを目的とする思想と解釈されるものである。これらの要件を欠いた計測は社会にとって有害であるとともに不利益を与える。

放射線測定器の場合、校正は、放射線場を作るための照射装置と国家標準を事業所へ移行させるための基準測定器を用い事業所内で照射線量基準を作り置換法により被校正用測定器を校正し次の事業所へ照射線量基準を移行することである。これをわが国のJISでは基準校正と呼んでいる(作業現場で使用されるサーベイメータなどトレーサビリティの終着点に位置する機器の校正を実用校正と呼び、これを区別している)。しかしこの作業は立派な基準測定器があってもそのみでは役に立たないのである。

これが他の測定器校正の場合と事情を異にするところである。照射線量基準場は照射装置の特性、校正室の構成及び校正台と治具などにより影響を受ける。したがって、これらのことについて高い見識を有することが校正精度を維持する上で大切である。

以上のように、トレーサビリティシステムを構築する目的は現場の放射線管理の品質を測定精度で裏付け、被曝評価の精度、すなわち放射線防護の品質を保障することである。このため、基準測定器及びサーベイメータなどの実用測定器の校正作業は基準伝達の中継的位置を占めることになり、精度伝達(校正)はできるだけ低損失で行わなければならないし、精度伝達にむらがあってもいけない。時間的にも精度を一定に保つように努めなければならない。また、現場からのニーズを考慮するとともに経済効率(被曝低減化を含む作業効率)を考え、むだのない中継をすることが大切である。

トレーサビリティシステムを意義あるものとするためには前にものべたように校正者及び施設の技術的ポテンシャルの高いことが非常に重要なポイントとなる。いくら国家標準が高精度であり、また、いくら標準伝達機関が精度を落さずにすぐれた標準値を伝達したとしても校正者及び施設が期待に答えるだけの計測技術と放射線場に対する見識をもっていなければ、そこにつらなっている現場へは正しい値が伝わらない。トレーサビリティシステムでこのような矛盾が生じることは目盛の狂った秤を市場に出荷することと同様に有害なのである。

放射線防護の品質保証のため測定器の精度維持に今後とも一層の努力を注ぎ総合的に信頼される原子力時代への進展を望むものである。

(参考文献)

- 1) 森内和之:日本原子力学会誌 Vol.19, No.4 (1977)
- 2) JIS-Z-4511-1987
- 3) (財)日本産業技術振興協会:トレーサビリティ'75

原子炉利用による開発業務

高エネルギー 線標準照射

放射化分析

最近、6MeV 線による放射線測定器の校正および標準照射の要望が協会に寄せられている。当協会ではこれら要望に応えるため、原研の協力のもとに、JRR-4 に原子炉の冷却水を利用した ^{16}N 線源の標準照射場を仮設し、試験照射を実施してきた。照射場の線質特性を調べるため半導体幣出器による線スペクトル測定が実施されている。この測定結果を下図に示す。

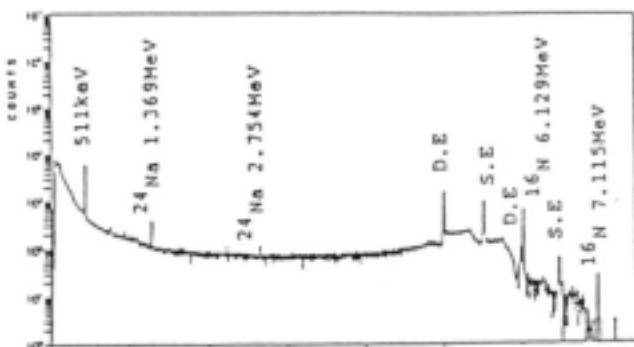
照射場の ^{16}N による線量率は基準電離箱 (VICTREEN 製, 50g 型, 550-3) の検出部に種々の厚さのキャップを冠せ、電離箱壁厚さに対する線量計指示値から、決定されている。

以上の測定結果から、線量率は線源中心部より 1メートルの位置で 7.2mR/hr。この位置における照射野内の変動は垂直平面内 15cm × 15cm で ±5% 以内である。この照射場は、 ^{16}N 核種から放出される線の他に電子線、消滅線、不純物核種による線、散乱線等があるので、これらの不必要な放射線を除去するため、線源部にアクリル円筒 (2.5cm 厚) を被せて標準照射を行っている。また、原子炉の出力変動に対する線量変化を考慮し、照射線量の決定は基準電離箱による積算線量をモニターする方式で実施している。

1) 神之浦 文三, 南 賢太郎

「放射線管理測定器校正のための高エネルギー線照射場の特性調査」

日本原子力学会 昭和 62 年会



本照射場の γ 線エネルギースペクトル

当協会の放射化分析業務は、60 年 9 月に開始、試験期間を経て 61 年 7 月から本格業務として実施しています。61 年度は、試験期間も含めて 557 件の分析依頼があり、その内訳を表 1 に示しました。これらの試料の分析は、すべて非破壊で照射、測定する機器的中性子放射化分析により行いました。この分析は、以下の手順により実施しております。

1. 試料の多くは、目的元素の標準試料と同時に照射し、相互の放射能の比較により定量します。
2. 分析試料と標準試料を同時に照射できない場合は、 Co 等のフラックスモニターにより照射条件の補正を行います。
3. 標準試料は、金属等の試薬を溶解し、その一定量をろ紙にしみこませたものを主に用います。
4. 中性子の照射は、原研・東海研究所の研究用原子炉 JRR-4 または JRR-2 で行います。
5. 試料の放射能は、適当な時間冷却した後 Ge 線スペクトロメータで測定します。
6. 測定した線スペクトルの解析 (光電ピークの計数値の計算) は、スペクトロメータに付属した解析プログラムを用いて行い、その結果から試料中の元素濃度を計算します。目的とするピークが認められない場合には、そのバックグラウンド計数値をもって検出限界濃度とします。

現在、以上の様な分析手法に対する精度を確認する意味で NBS 標準試料の分析を行っており、その結果の一部を表 2 に示しました。なお、これらの分析結果の報告には、約一ヶ月を要します。

表 1 61 年度の放射化分析試料

試料名	分析件数
土壌・水	324
毛髪	125
有機材料	45
ろ紙	44
歯牙粉末	12
金属腐食材料	2
合成石英	2
ヨウ化物沈殿	2
硫酸マンガン	1

表 2 NBS・SRMI1633a

(Coal Fly Ash) の放射化分析結果		
元素	濃度 (ppm)	NBS 保証値 (ppm)
Cr	202 ± 4	196 ± 6
Fe (%)	9.1 ± 0.2	9.4 ± 0.1
Th	25.3 ± 0.5	24.7 ± 0.3
U	14 ± 3	10.2 ± 0.1

研 修

当協会が行っている定期研修講座として、放射線取扱技術者のための「放射線管理入門講座」「放射線管理・計測講座」と、原子力を必ずしも専門としない一般の方々を対象とした「原子力教養講座」をそれぞれ年3回開催しており、これらを通じて放射線や原子力に関する正しい知識・技術を習得していただけるよう努めております。

各講座に毎回多数のご参加を頂いており、改めて御礼申し上げます。このうち教養講座は対象が広いためまだPRが十分ではありませんが、原子力事故発生等の原理、原子炉、放射性廃棄物、放射線の人体への影響等を平易な講義の中で習得できるようになっておりますので、原子力の管理部門や行政部門の方々のご参加をお待ちしております。このほか、ご要望に応じた諸種の講習会等を、講師派遣などの形で行っており、これらの研修活動についてのご意見、ご要望等をもとに今後一層充実してゆきたいと考えております。

委 員 会

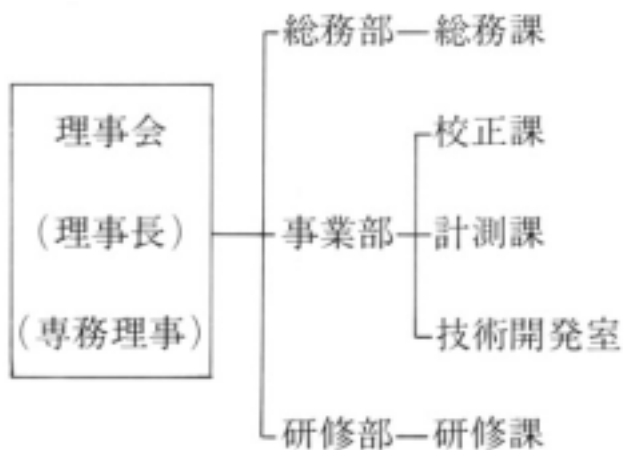
当協会の業務を一層充実発展させてゆくためにさらに技術的検討を進めるべき課題が多々あります。これらの課題に対し協会職員だけでなく、原研をはじめ各分野で知識、経験豊かな専門家の御意見も拝聴しながら検討し、協会の技術レベルの向上をはかるため、協会内に「放射線計測技術検討委員会」とその専門部会が設けられています。

放射線計測技術検討委員会	委員長	織田暢夫
	委員	20名
一面線源専門部会	部会長	伊藤直次
	専門委員	8名
一放射化分析専門部会	部会長	大内信平
	専門委員	6名
一研修専門部会	部会長	鈴木恭平
	専門部会	6名

なお、このほか協会業務に関連した学界、産業界との意見交換のため「放射線計測協議会」を設け年1回開催しています。

組 織 と 職 制

組 織



所掌業務

- 総務課 - 庶務・人事・経理などの業務。
- 校正課 - 放射線測定器の点検校正、標準照射、特性試験などの業務。
- 計測課 - 環境試料の分析測定、放射線管理試料の計測、ハイアッセイ、放射化分析などの業務。
- 技術開発室 - 事業部が担当する業務に関する技術の開発。
- 研修課 - 放射線管理・計測講座、放射線管理入門講座、原子力教養講座、出張講座、講師派遣などの業務。

昭和 62 年度の主な事業(定常業務を除く)

放射線計測器校正の標準化に関する研究

- (1)基準測定器の試作と実証試験
- (2)実効線量当量用測定器の試作と特性試験
- (3)校正装置の特性調査 - 電力共研より受託

放射線計測器の規格化に関する対策研究

- 科学技術庁より受託

放射性ガスメータの校正試験

メーカー所有校正装置の特性試験

低レベル廃棄物自動測定装置特性試験

原子力施設内作業者に対する放射線管理研修用

ビデオテープの製作

「放計協ニュース」の発行

創立からの主な業績

55.10 協会創立

55.11 放射線測定器点検校正業務開始

55.11 放管試料放射能測定業務開始

56.4 放射線計測協議会(第1回)開催 年1回開催

56.5 環境試料の放射能測定業務開始

57.6 熱中性子線量計の測定精度の
確保に関する試験研究受託 科学技術庁受託
(原子力平和利用委託費)

58.11 放射線計測基礎講座開催 年6回(62.3まで)

59.4 フィルムバック定期ブラインドチェック開始

60.4 放射線による被曝線量評価手法
の確立に関する研究 電中研 - CRS 受託

60.8 協会技術開発委員会(含放射化分析
専門部会、面線源開発専門部会)発足

60.9 放射線計測機器の規格化に関
する対策研究 継続中
科学技術庁受託

60.9 放射化分析業務試験的に開始

60.10 協会創立5周年記念

60.12 原子力教養講座開催 年3回開催

61.4 警報線量計の現場における測定
精度に関する研究 電力関係受託

61.4 ¹⁶N 高エネルギー線標準照射サービス開始

61.4 技術開発委員会研修専門部会発足

61.7 放射化分析本格サービス開始

62.2 放射線管理入門講座開講 年3回

62.6 放射線管理・計測講座開講 年3回

62.6 放射線計測器校正の標準化に関する
研究 電力共研
から受託

お知らせ

研修講座のご案内

放射線管理入門講座	63. 1.25 ~ 1.29
放射線管理・計測講座	62.11.16 ~ 11.20
	63. 3. 7 ~ 3.11
原子力教養講座	63. 2.22 ~ 2.26

ご寄稿歓迎

放射線計測技術に関するさまざまなニュース、ヒッक्स、ご意見、問題提起などのご寄稿を歓迎します。

送り先 当協会「放計協ニュース」

編集委員会

編集後記

村上前理事長も述懐しているように、たった8ページのニュースを作るのも、なかなか大変だということがありました。協会職員一同で表紙のデザインを決めたのはまだ新緑の頃でしたが、大略の構想がまとまり執筆依頼を出した頃は、もう協会の窓の外ではツツクウが夏との惜別の曲を奏でる時節になってしまいました。おつきあいのある多くの事業所で立派なニュースを刊行しておられるのに感心しています。

今回は第1号ということでやや固い記事が多く、また当方からの一方通行になりました。今後は皆様の方からのご意見もいただき、バラエティーに富んだ記事にしてゆきたいと思っています。ご協力をお願いします。

(N. .)

放計協ニュース No.1 October.1987

発行日 昭和62年10月15日

発行編集 (財)放射線計測協会

〒319-1106 茨城県東海村白方白根2-4

TEL 029-282-5546 FAX 029-283-2157

ホームページ <http://www.irm.or.jp>