

主任者ニュースレターリ

2008

9

第14号

放射線取扱主任者部会

CONTENTS

1. ICRP 新勧告の概要
2. 炭素14で古筆切を見る
3. 「個」を大切に -田中正知氏（株式会社Jコスト研究所代表）インタビュー-
4. 放射線取扱主任者の誕生50年と主任者部会創立50周年を迎えるにあたって
5. 編集後記



名古屋城（撮影者：緒方良至氏）



Japan Radioisotope Association
社団 法人 日本アイソトープ協会

ICRP 新勧告の概要



(社)日本アイソトープ協会常務理事

佐々木 康人

1. はじめに

平成20年5月23日の（社）日本アイソトープ協会総会で新任期（平成20年5月－平成22年5月）の理事に再任された。その後に開催された新理事会で常務理事に選出され即日就任した。国際医療福祉大学大学院で院生の学位論文指導を続け、昨年度立ち上ったばかりの放射線医学センターでグループ病院間の遠隔画像診断を軌道に乗せる必要上、当面協会は週4日勤務として頂き、大学は非常勤で役目を果たしている。

日本アイソトープ協会の医学薬学部会で若い時からお世話になってきたが、実際に就任してみると極めて幅広い守備範囲があり、何も知らないことを思い知らされている。早急に勉強して、現在直面する種々の大切な課題に的確に取り組む所存である。特に協会の主任者部会はほかの3部会と比べてユニークな存在であり、そのあり方が今後の協会にとって重要な課題となると予想される。主任者の一人として主任者部会を通じて主任者の方々と一緒に緊密な連携を保ち、協会役員としての役目を誠心誠意果す決意をしているのでご協力、ご支援、ご叱責を賜りたい。

本稿では2007年12月に公表された国際放射線防護委員会（International Commission on Radiological Protection : ICRP）新勧告の概要を解説する。

2. 新勧告作成の経緯

1928年国際放射線医学会（International Congress of Radiology : ICR）に創設された国際X線ラジウム防護委員会が1950年に組織が再編成されると共に現在の名称に改名された。以後総括的勧告を1928年、1959年（Publ.1）、

1964年（Publ.6）、1966年（Publ.9）、1987年（Publ.26）、1991年（Publ.60）に発表した。1990年勧告以降に様々な課題に対する30に及ぶ勧告値が出されて複雑化した防護体系を単純化する必要性が指摘されていた。2000年に広島で開催された国際放射線防護学会（IRPA10）でRoger Clarke前ICRP委員長が「制御可能な線量」と題して講演したのを契機に改訂作業が本格化した（表1）。

本改訂の大きな特徴はその検討過程の透明性にある。新勧告案は何度も書き直されたが節目毎にウェブ上に公開し（表2）、意見募集が行表1

クラーク委員長の講演

「21世紀の放射線防護－進捗状況報告－」

- ・放射線防護体系の単純化
- ・UTILITARIAN (utility+arian: Jeremy Bentham の造語)
(実利主義の)倫理に基づく指針：費用／便益分析に基づく社会全体の防護 → 集団線量（1977年勧告）
- ・最適化原則の改訂 → 拘束値（constraint）概念の導入
→ 個人の防護（1990年勧告）
- ・EGALITAIAN (F. égalitaire+ian) (平等主義の)倫理に基づく指針（21世紀の勧告）
- ・制御可能な（controllable）線源からの個人線量を強調

表 2

2003.3. ランザローテの会議で初めて公表された勧告案総括

- ・基本目的は1990年勧告のまま
- ・単純で広く適用できる勧告
- ・規制の安定性の必要性を認識
- ・全ての制御可能な線源に対する線量拘束の定量化
線量拘束の最大値 100, 20, 1, 0.01 mSv/年を提案
- ・最適化：ステークホルダーの関与
- ・線源の除外
- ・ヒト以外の生物種の防護

表3

新勧告の必要性
<ul style="list-style-type: none"> ・放射線のリスクは大きく変化していない ・生物学上、物理学上の推定は更新する必要あり ・用語が不必要に複雑になり混乱を招いている ・ヒトだけに焦点を当てるのでは十分でない ・現存の勧告を集約し、単純化する必要がある ・急ぐ必要はない <p style="text-align: right;">(L-E. Holm)</p>

われた。2004年6月、2006年6月に公開した勧告案についてはそれぞれ200～300の意見が寄せられた。それらを主委員会で議論した上で、必要なものは本文に取り込まれた。また、IRPA 11、各地域（アジア、アメリカ、ヨーロッパ）で開催されたOECD／NEAと共に催の会議などで勧告案の説明と議論がなされた。2007年12月13～14日に東京で開催された原子力安全委員会、表4

文部科学省、OECD／NEA共催の第4回アジア地域放射線防護会議（The 4th Asian Regional Conference on the Evolution of the System of Radiological Protection）においてHolm委員長が新勧告の概要を説明した。2005年9月の全体会議でHolm委員長が就任にあたって、新勧告の必要性についてのべた要点を表3に示す。

新勧告は2006年3月ドイツのエッセン市で開催された主委員会で承認し、2007年12月刊行物103として公表された。

3. 新勧告の構成

新勧告（Publ.103）は8章だての本文と附属書A（生物影響）、附属書B（物理と防護量）からなる。Foundation Documentsと呼ばれる附属書A、Bの他にBuilding Blocksと呼ばれて独立して刊行される詳細な解説書を含めて構成されていると見做すことができる（表4）。

・新勧告の構成	
Abstract, Editorial,	
Table of Contents, Preface, Executive Summary, References, Glossary	
1. Introduction 序論	勧告の目的と範囲
2. The Aim and Scope of the Recommendations	放射線防護の生物学的側面
3. Biological Aspects of Radiological Protection	放射線防護で用いる量
4. Quantities Used in Radiological Protection	ヒトの放射線防護体系
5. The System of Radiological Protection of Humans	委員会勧告の実践
6. Implementation of the Commission's Recommendations	患者、介助・介護者、生物医学研究の志願者の医療被ばく
7. Medical Exposure of Patients, Comforters and Carers and Volunteers in Biomedical Research	
8. Protection of the Environment 環境の防護	
All references, Main Text、附属書 A、附属書 B	
Foundation Documents (FD) と Building Blocks (BB)	
FD	
・附属書 A：生物影響	
・附属書 B：物理と防護線量	
BB	
・Publ.99：低線量リスクの外挿	
・Publ.101-1, -2：代表的個人と最適化	
・Publ.91：ヒト以外の生物種の防護枠組	
・範囲（除外と免除）：印刷中	
・医療での防護：印刷中	

患者の医療被ばくを独立した7章に記載し、他の被ばくと別扱いした。また、今回はじめて「環境の放射線防護」(第8章)をもうけ、ヒト以外の生物種の放射線防護についての原則に言及した。

4. 新勧告の特徴

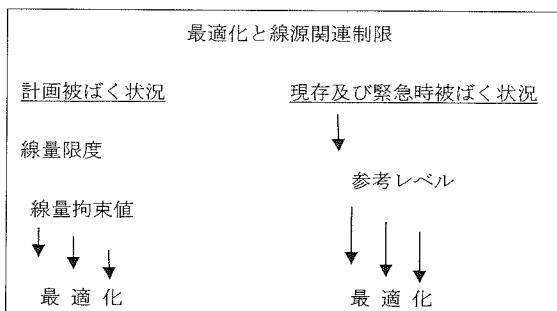
「変化以上に継続を重視する」とHolm委員長が述べたように、放射線防護の基本的枠組みと防護の原則（正当化、最適化、線量限度の適用）は変わっていない。但し、個人の防護に軸足を移し、最適化をより重要視している。また、直線しきい値なし(Linear Non-Threshold : LNT)モデルと線量・線量率効果係数 (Dose-Dose Rate Effectiveness Factor : DDREF) 2を堅持した。新勧告は自然放射線源と人工放射線源の双方に起因する被ばくを取り扱う。但し、被ばく線源と個人に線量をもたらす経路 (pathways) のいずれかが何らかの適切な手段で制御できることを前提である。これを「制御可能な線源 (controllable sources)」と呼ぶ。制御できない線源に対しては勧告を適用しない。1990年勧告では線量を増やす「行為 (practice)」と線量を減らす「介入 (intervention)」を区別した。新勧告では3つの被ばく状況を区別する。すなわち「計画 (planned)」「緊急時 (emergency)」「現存 (existing)」被ばく状況 (exposure situation) である。法律や規制を作るに当たり全ての被ばくと線源、あらゆる人の活動を同等に扱って勧告を適用しなければならないというわけではない。除外 (exclusion)と免除 (exemption) という2つの概念がある。前者は規制不可能な場合、後者は規制不要な場合に該当する。しかしこの区別は絶対的なものではなく、国によって考え方方が異なる判断がありうる。

5. 最適化と拘束値・参考レベル

線量拘束と参考レベルの概念は個人線量を制限する目的で、防護の最適化と関連して用いる。選定したレベルを超えたり、そのレベルに留まらないようにすることを意図している。目標と

するところはすべての線量を、社会的、経済的因素を考慮した上で、合理的 (reasonably) に達成可能な限り低い線量 (ALARA) まで低減することである。1990年勧告との継続性を保って“線量拘束”という言葉を計画被ばく状況に用いる。ただし、患者の医療被ばくは例外である。緊急時及び現存被ばく状況では“参考レベル”という言葉を用いることを提案する。計画被ばく状況では線量を予想し、拘束線量を超えないことを確実にできるのに対し、他の状況ではもっと広い範囲の被ばくがあり得るので、最適化を参考レベルより高い個人線量から始めなければならないかもしれないからである(図1)。選定される拘束値は対象とする状況に依存する。線量拘束にしろ、リスク拘束にしろ、“安全”と“危険”的境界を示すものではないし、個人の健康リスクに関連した段階的変化 (step change) を示す値でないことを認識する必要がある。

図1



6. 実効線量と集団線量の使い方

臓器、組織の吸収線量の平均値に照射される放射線の種類の違いによる係数 (放射線荷重係数) を乗じて、関与するすべての種類の放射線について加算すると1つの臓器または組織の等価線量 (equivalent dose) が得られる。放射線荷重係数は低線量で確率的影響を誘発する放射線の生物学的効果比 (relative biological effectiveness : RBE) を反映する値としてICRPが選定した。新勧告では、一部変更され、陽子と荷電パイ中間子が2、中性子はエネルギーに

対応して連続関数として示されている。臓器ごとの等価線量にその臓器の確率的影響に対する感受性を反映する係数（組織荷重係数）を乗じてすべての臓器について加算すると実効線量（effective dose）が得られる。新勧告では組織荷重係数が一部変更されている（表5）。実効

表5 組織荷重係数（ W_T ）の勧告値

組織	W_T	ΣW_T
赤色骨髓、大腸、肺、胃、乳房、残りの組織*	0.12	0.72
生殖線	0.08	0.08
膀胱、食道、肝、甲状腺	0.04	0.16
骨表面、脳、唾液腺、皮膚	0.01	0.04
合 計		1.00

* 残りの組織：副腎、胸郭外部位、胆のう、心、腎、リンパ節、筋肉、口腔粘膜、膀胱、前立腺（男性）、小腸、脾、胸腺、子宮／子宮頸部（女性）

線量の主たる用途は職業被ばくと公衆被ばくの放射線防護において、(1)計画時に防護の最適化のために前向き（prospective）に線量評価をすることと、(2)線量限度を守っていることを示したり、あるいは線量拘束や参考レベルを比較するために後ろ向き（retrospective）に線量評価をすることである。実効線量は個人のデータに基づいて算出されるものではない。実効線量は個人特有の線量を示すものではなく、与えられた被ばく状況での標準人（reference person）の線量を示す。線量限度を超えた特定個人の後ろ向き線量評価に当たっては、全体的損害の最初の概算に役立つかもしれない。しかし、特定個人の特定臓器のリスク評価が必要なら、もっと精密な組織・臓器線量評価を行わなければならない。実効線量は放射線防護のための線量であり疫学研究に用いることは推奨できない。実効線量を組織反応（確定的影響）の評価に用いるのは不適切である。その場合には吸収線量を算定した上で放射線影響評価のもとになる適切なRBEを考慮する必要がある。

1990年勧告では、個人被ばく線量に加えて、ある線源に被ばくしたグループの平均線量にグループの人数を乗ずることにより集団線量（collective dose）を算出して被ばく集団あるいは人口への影響の指標とした。ICRPは集団線量の放射線防護上の有用性は認め、集団実効線量を残したが、用途を制限し、意図に反する使い方を防ぐための説明をめぐって長い期間多くの議論をした。集団実効線量は最適化の道具（tool）である。疫学研究の道具として意図したものではなく、リスク予測（projection）に用いるのは適切ではない。例えば、ごくわずかな線量に多人数が被ばくした状況で、集団実効線量を用いてがん死亡を計算で求めることは合理的（reasonable）でなく避けなければならない。このような使用法を委員会は意図したことではない。ごく低線量域でLNTモデルを用いるには生物学的、統計学的に不確実性の大きな仮定を幾つもしなければならないからである。集団線量を示すに当たっては、線量の範囲、時間、地域の広がりなどの条件を明記すべきである。線量範囲もいたずらに広く取らず、適切に区分し、時間、地域、被ばく状況の特性について、不確実性も考慮にいれて明示する必要がある。

7. おわりに

ICRP2007新勧告作成の経緯と概容を解説した。現在（独）放射線医学総合研究所を中心とする有志による下訳作業が進んでいる。続いて（社）日本アイソトープ協会翻訳委員会で日本語訳が完成する。一方、放射線審議会では新勧告の法令への取り込みについての検討が始まったと聞き及ぶ。国際的には国際原子力機関（International Atomic Energy Agency : IAEA）がこの勧告に基づく基本安全基準（Basic Safety Standards : BSS）の改訂に取り組んでいる。

炭素14で古筆切を見る



名古屋大学年代測定総合研究センター

小田 寛貴

1. 定家の書

写真1に掲げた書は、藤原定家の手になるとされる掛軸です。『古今和歌集』の恋歌五首が書かれています。『新古今和歌集』の選者でもある藤原定家（1162～1241）は、鎌倉時代前期に活躍した歌人です。定家は能筆としても有名であり、その書風は後に定家流とよばれ、江戸の茶人などに珍重されるようになりました。この書は定家の若い頃の筆跡に近く、それから判断すると1200年前後のものということになります。しかし若書きであるためか、一方で「け」と「れ」という仮名のくずし方が定家らしくないという疑問点も残っていました。

2. 古筆切

現在『源氏物語』や『古今和歌集』などの古典文学を読むことができるには、これらの文学作品が人の手によって書き写され伝えられてき

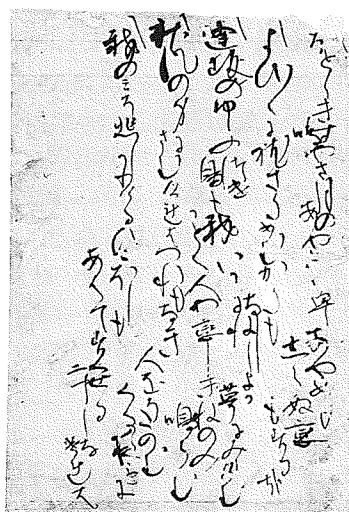


写真1. 伝藤原定家筆古今集抜書切

ほととぎす 鳴やさ月のあやめ草 あやめもしらぬ 恋をする哉
よひよひに 枕ためむ かたもなし いかにねよしか 夢にみへけむ
逢坂の ゆふつき鳥も 我ことく人や恋しきねのみ鳴らむ
秋風の 身にさむければ つれもなく 人をそたのむくるる夜ことに
我のみぞ 悲しかりける ひこほしも あはてすぐせる 年しなけれは

たおかげです。しかし、原本はもとより、写本でも平安時代や鎌倉時代に書かれたものが完本として残っていることはほとんどありません。平安初期に成立した有名な『竹取物語』でも、完本としては16世紀末に写されたものが現存最古の写本です。

かつては存在したはずの平安・鎌倉時代の写本が失われてしまったのは、その古く美しい筆跡が茶室で鑑賞する掛軸などの題材に利用されてきたためです。すなわち、茶道の流行した室町時代以降、一頁一頁に裁断され、ときには表裏をはいで二枚にするといった具合に、古写本が解体され、掛軸として鑑賞されるようになったのです。そのため、平安・鎌倉時代の写本は、完本としてではなく、一枚一枚の断簡として伝世することになりました。この断簡が古筆切とよばれるものです。

江戸時代にはいると古筆切の収集が流行するようになりました。集めた古筆切を張り込んだ古筆手鑑というアルバム帖までが作られ、さらには、これが公家や武家の嫁入り道具の一つとされるようにまでなります。こうした状況の中、古写本の解体が進み、大量の古筆切が作製されるようになったのです。しかしその一方で、多くの偽物も作られるようになりました。

一般に、古文書・古記録の書写年代や筆者は、書風・字形・筆勢・墨色・料紙・内容などの情報をもとに判定されます。しかし、わずか数行の書である古筆切には、前掲の定家の書のように断定できないものや異論のあるものが少なからず存在します。こうした固有の問題をもつ古筆切の年代・筆者を判定する際に、¹⁴C年代測定法という自然科学的な手法が役に立つことが

あります。

3. ^{14}C 年代測定法

^{14}C は半減期5730年の宇宙線生成核種です。その含有率を測定することで、考古遺跡から出土した炭や木片など、炭素を含む資料の年代を求めることができます。 ^{14}C 年代測定法とよばれる手法です。この年代測定法は、1949年にアメリカ・シカゴ大学の W. F. Libby によって発表されました。当時は、考古資料から調製した炭素試料をGM計数管のシリンドラーの内壁に塗布し ^{14}C の放出する β^- 線を計数する方法が採られていましたが、現在では、気体比例計数管や液体シンチレーションカウンターが用いられています。

和紙も炭素を含む資料ですが、その ^{14}C 年代を測定することは実質的に不可能でした。まず、年代測定には約1gの試料を要するという問題がありました。これは炭素の状態で1gということですので、古文書や古筆切では、数gに相当する紙片を切り取ることになってしまいます。もう一つは、 ^{14}C 年代という自然科学的な年代が実際の暦年代と異なるという問題がありました。 ^{14}C 年代は、西暦1950年を0年前(0 [BP])として、そこからさかのぼった年数で定義されます。例えば800 [BP] というと西暦1150年に相当することになります。しかし、西暦1150年につくられた年輪などを測定してみると800 [BP]ではなく、900 [BP] 前後の値が得られます。100年ものズレがあるわけです。そのため、古文書や古筆切をはじめとして歴史時代の資料に ^{14}C 年代測定法を適用することが難しかったのです。

しかし、1980年代に入って加速器質量分析法(AMS: Accelerator Mass Spectrometry)というタンデム型加速器を用いた新たな ^{14}C 年代測定法が登場し、約1mgの炭素試料についての測定が可能となりました。この方法では、タンデム型加速器によって加速した炭素イオンの質量分析を行うことで ^{14}C を測定します。 ^{14}C

の質量分析では、同重体である ^{14}N や、 $^{13}\text{CH}_4$ 、 $^{12}\text{CH}_2$ といった分子型イオンによる妨害が問題になります。AMSでは、はじめ負イオンとして加速した炭素イオンを、固体薄膜や気体に通することで正イオンに変換し、再度加速させます。この荷電変換の際に、 $^{13}\text{CH}_4$ などの分子型イオンが分解されるため、その妨害を抑えることができます。また、同重体の ^{14}N については、イオン源での負イオン生成率が低いことに加えて、SSDや電離箱型の重イオン検出器によって計数する際にエネルギー損失を測定することで ^{14}C と識別することができます。

こうした測定法の進展に加えて、 ^{14}C 年代と実際の暦年代との差に関する研究も積み重ねられ、測定された ^{14}C 年代を暦年代に換算できるようになりました。図1に示した較正曲線が、

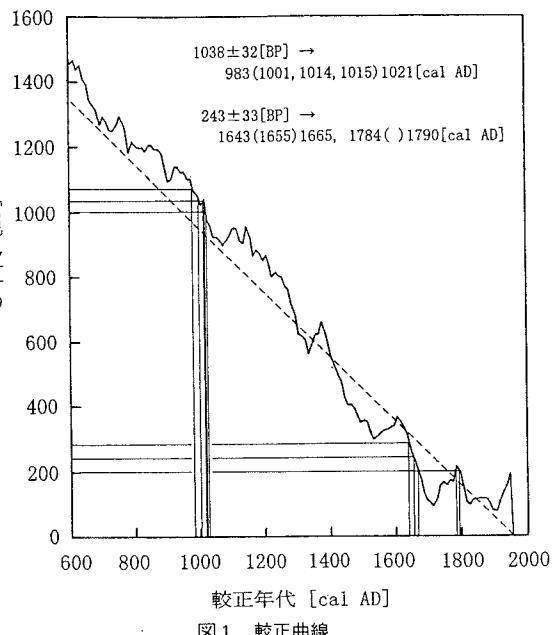


図1. 較正曲線

図中の折れ線が較正曲線です。ここでは、 1038 ± 32 [BP] と 243 ± 33 [BP] いう ^{14}C 年代を暦年代に較正した例を示しました。 1038 [BP] は西暦1001年、1014年、1015年という三つの暦年代に、誤差の両限は983年と1021年に対応することが示されています。そのため、 1038 ± 32 [BP] は西暦983～1021年に相当することになります。また、 243 ± 33 [BP] のように、西暦に換算すると1643～1665年と1784～1790年という複数の期間に分かれるような場合もあります。

この換算に用いられる関係式です。AMSの登場と較正曲線の整備とによって、古筆切や古文書の¹⁴C年代を測定する道が開かれたのです。

4. 和紙の特異性

試料の量と暦年代とのズレに加えて、古筆切や古文書の¹⁴C年代測定を行う際に、もう一つ大きな問題がありました。古筆切に限らず歴史資料の年代測定を行う目的は、その資料が何らかの役割をもった道具として歴史の中に現れた年代を知るところにあります。つまり、土器ならば、それが煮炊きや保存の容器として使われていた年代が知りたいですし、仏像であればそれが制作された年代などを明らかにしたいわけです。古筆切なら、その書写年代を求めるところに年代測定を行う意義があるわけです。

ところが、一般に木製資料について得られる¹⁴C年代は、較正曲線によって暦年代に換算しても、その作製年代よりも古い値になってしまいます。old wood effectとよばれる現象です。木製資料の原料に用いられる木材は、その資料が作製される以前に数十年ないし数百年の年月をかけて生育したものです。心材部の年輪ほどその形成年代は古くなります。また、伐採後に乾燥させて利用することや、ときには古材が再利用されることもあります。¹⁴C年代測定によって得られる値は、測定に供した部分の年輪が形成された年代です。そのため、木製資料の¹⁴C年代は、樹齢や乾燥期間に応じた分だけ作製年代よりも古い値を示すことになります。特に大型の木製資料では、それが顕著になります。

古筆切に使われる和紙も、楮・雁皮などから生産される一種の木製資料です。そこで、まずは和紙の受けているold wood effectの程度を知るために、奈良時代から江戸時代までの書写年代の判明している古文書や古経典について¹⁴C年代測定を行いました。その結果、ほとんどの資料で¹⁴C年代が書写年代と一致することが示されました。和紙は、楮・雁皮といった低灌木

から作られます。しかし、その材料に利用されるのは生育期間の短い枝です。しかも、古枝では製紙作業が困難になる上に製品の質も低下することから、比較的若い枝が選択的に用いられます。そのため和紙では、一般の木製資料で問題になる樹齢や乾燥期間による年代のズレが小さいのです。¹⁴C年代測定の視点から見ると、和紙は特異な木製資料ということができます。

5. 若書き

先の古筆切は、藤原定家の筆とするには若干の疑問がありました。その¹⁴C年代測定を行ったところ、1640年～1800年頃という結果が得られました。つまり、定家の活躍した鎌倉時代ではなく、江戸時代に書写されたものということになります。

藤原定家や西行など歌道上神格化された人物や、歴史上有名な人物の書には、特に後世の偽物が多く含まれています。また、その筆跡を手本にした写しも混在しています。

定家の父親である藤原俊成（1114～1204）も、歌人・能筆として有名な人物です。俊成が40代半ばに書写したとされる『古今和歌集』が古筆切として伝わっています。同一の本や同じシリーズの写本から裁断された複数の古筆切をツレといいますが、この俊成書写とされる古筆切には、約40点のツレが確認されています。これら一群の古筆切は、俊成が54歳の改名まで名乗った顕広という名にちなんで顕広切とよばれています。つまり、顕広切は俊成の若い時代の筆跡とされる古筆切です。俊成筆とされる古筆切には、他にも了佐切・住吉切・日野切・昭和切など多くのものがありますが、その書風には「枯れ枝をボキボキ折ったような」特有の鋭さがあります。しかし、顕広切にはその鋭さがなく、やや丸みをおびた書風で書かれています。この顕広切のツレについて¹⁴C年代測定を行いました。1320年～1430年頃という結果でしたので、俊成没後の別人の手による書ということになります。他の顕広切についても測定を進めていますが、

若書きとされるものの中には、こうした後世のものが含まれている可能性があります。

6. 装飾料紙

藤原行成（971～1027）は、小野道風・藤原佐里とともに三蹟の一人とされる平安時代の能筆です。写真2に掲げた古筆切は、書風・書体・筆致など書跡史学の見地から行成真筆「白氏詩卷」との共通点が指摘されているものです。また、この古筆切は飛雲紙とよばれる料紙に書かれており、その点からも平安時代のものと判定することができます。飛雲紙とは、藍や紫によって染色された纖維を料紙の中に部分的に漉き込むことで、茜雲が空に浮かんでいる様を表現した装飾料紙です。11世紀半ばから12世紀初頭という、平安時代の極めて短い期間だけに使用されたとされる特殊な料紙です。

しかしここで若干の齟齬が生じます。1027年に没した藤原行成は、11世紀半ばに使用の始まっ

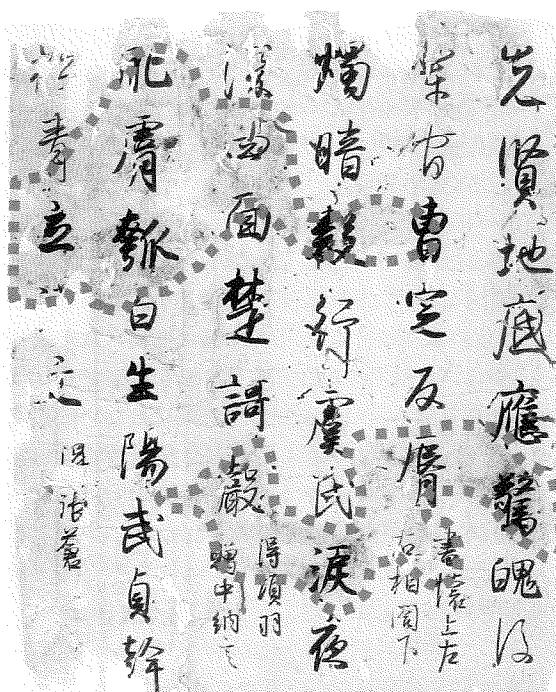


写真2. 伝藤原行成筆佚名本朝佳句切

破線で囲んだ部分に飛雲が漉き込まれています。

たとされる飛雲紙に書をなすことができたかという問題です。

¹⁴C年代測定の結果は、890年～1000年頃といふものでした。較正曲線が横ばいになっている時期であるため誤差が大きいものの、10世紀末から11世紀初頭の行成の筆とする書跡史学的な見解と一致する結果といえます。

年代の判明している最も古い飛雲紙は、「深窓密抄」や「名家家集切」といった11世紀半ばのものなので、飛雲紙の登場もその頃であると考えられてきました。しかし、¹⁴C年代測定の結果から判断すると、それ以前の原初的な飛雲紙の存在が確認されたことになります。また、行成筆という書風をあわせ考えると、その時期は10世紀末から11世紀初頭に求めることができます。

7. 伝承筆者

古筆切の多くには、その筆者名を記した極札とよばれる鑑定書が付けられています。この極札にある筆者のことを伝承筆者といいます。伝承筆者の手になるものであることが正しければ、その生没年から古筆切の書写年代も推定することができます。しかし、その鑑定は古いものでも16世紀末といわれており、平安・鎌倉時代から数世紀も後になされたものです。古筆の中には、現在の書跡史学で判定される書写年代と全く異なる時代の人物が伝承筆者に比定されているものもあります。例えば、奈良時代の光明皇后（701～760）を伝承筆者とする蝶鳥切や、第六代鎌倉將軍である宗尊親王（1242～1274）の筆とされる国宝深窓密抄は、その書風からともに平安時代のものと考えられています。高野切という一群の古筆切も紀貫之（868?～945?）が伝承筆者とされていますが、現在では、11世紀の半ば頃に三人の筆者が分担執筆した『古今和歌集』写本の断簡であるとされています。

写真3に掲げた書も、伝承筆者と書風の年代が異なる古筆切です。伝承筆者である俊寛（1142?～1179）は、1177年、京都鹿ヶ谷の山

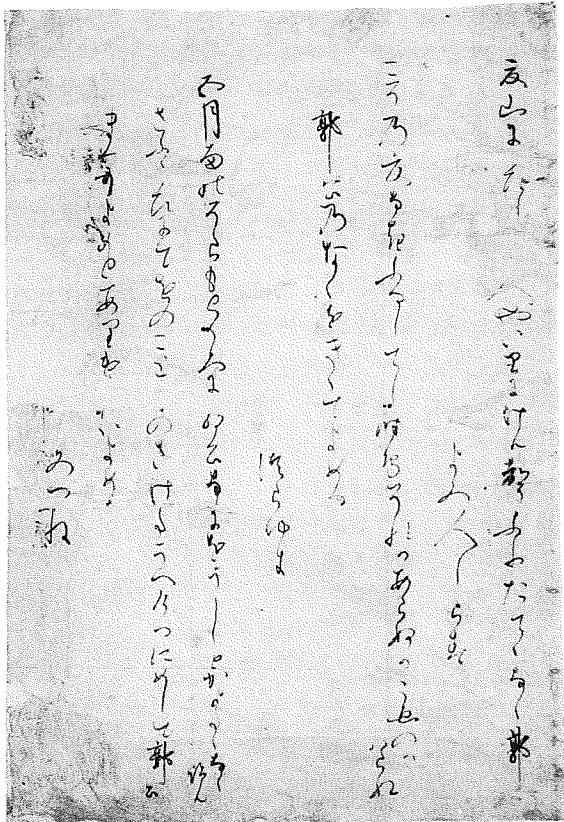


写真3. 伝俊寛僧都筆三輪切

莊において、藤原成親・西光らとともに平氏政権打倒の謀議を行ったものの多田行綱の密告により失敗。薩摩国鬼界島に配流され、当地で没した人物です。『平家物語』で悲劇的人物としてえがかれ、後には能や浄瑠璃・歌舞伎でも演じられるようになりました。

この古筆切多くのツレが知られており、三輪切という総称が付けられています。真に俊寛の筆跡であるならば、三輪切は平安末期の書ということになります。しかし、現在の書跡史学では、三輪切は平安時代ではなく鎌倉時代に書写されたものであるとされています。¹⁴C年代測定の結果は1300年～1390年頃という値でした

ので、鎌倉後期もしくは南北朝時代の古筆切ということになります。つまり、平安末期の僧俊寛の筆ではなく、後の鎌倉時代に書写されたとする書跡史学的な知見と一致する結果でした。

これまで、同様に極札の伝承筆者と書跡史学的年代が異なる古筆切について¹⁴C年代測定を行ってきましたが、いずれも極札ではなく書風の年代を支持する結果が得られています。

8.まとめ

国宝源氏物語絵巻は紫式部の『源氏物語』を題材とした絵巻物です。これが制作されたのは平安時代末期、特に12世紀と考えられていますが、その根拠の一つになっている古筆切があります。今城切とよばれる古筆切です。源氏物語絵巻にはその絵と絵の間に詞書とよばれる説明文が書かれています。その筆跡は複数の人物によるものですが、その中の一つ、橋姫巻の詞書と同じ筆跡で書かれた古筆切が今城切です。今城切は、かつては飛鳥井雅経（1170～1221）の書とされていました。しかし近年では、今城切の筆跡は藤原教長（1109～1180?）のものであることが定説になりつつあります。この点から源氏物語絵巻の年代も12世紀と考えができるわけです。

古筆切は断簡ではあるものの、平安・鎌倉期写本の内容や筆跡を伝えるものであり、その史料的な価値は極めて高いはずです。しかし、掛軸や手鑑の需要に応えるために作製された偽物や写しも多く存在します。そのため、書写年代や筆者が不明のままでは、古筆切の高い史料的価値も潜在的なものに過ぎません。古筆切の年代・筆者、それにともなう古筆切の史料的価値を決定する上で、書跡史学的知見に加えて、¹⁴C年代測定法が有効な手段の一つになるものと考えています。

「個」を大切に

—田中正知氏（株式会社Jコスト研究所代表）インタビュー—



株式会社Jコスト研究所代表

田 中 正 知

聞き手・構成 主任者部会広報委員
　　桧垣 正吾
(東京大学アイソトープ総合センター)

平成20年度主任者部会年次大会において特別講演をされる、田中正知氏にお話を伺いました。田中氏は、トヨタ自動車生産調査部部長、物流管理部部長、ものづくり大学教授を歴任され、年次大会のメインテーマ「モノづくり中部からの発信」に最もふさわしい方の一人です。

——ご著書を読ませていただいて関心を持ったのですが、「なぜ」を何度も繰り返すと、何が見えてくるのでしょうか？

田中 先ず、『なぜ』とは何かについて考えてみましょう。簡単な例で説明しますと、算数の演習問題は、日本だと $5 + 3 = \square$ という形で出題されています。左辺が与えられた条件で、右辺がその結果になるという意味ととれます。この答えは一つしかありません。だからこの問題を解くと言うより、問題と答えを覚えておいて、思い出して答えるということになります。記憶力の問題なのです。

外国は $\square + \square = 8$ という形で与えられると言います。右辺の 8 という結果に対して、何と何が足し合わされるとそうなるのか考えようという意味になります。結果を見て、原因を考えよ！これが、『なぜ』なんです。

5 + 3 の答えは 8 しかありませんでした。しかし、結果が 8 になったとき、原因は？と問われると、小数を考えると無限にあります。整数だけの場合でも、答えは 9 通りあります。その 9 通りが全部正しいのです。答えが幾通りもあっ

て、それが皆正しいとなると、覚えておいて思い出すなんてことは出来なくなります。その度に考えることになります。

しかも、Aさん、Bさん、Cさん、それぞれが違った答えをしていても、どれもが正しいのだということが分かれば、他人の出した答えを尊敬すると同時に、自分の答えにも自信を持つことができます。

こういう教育を受けてきた人達は、何時もその場で自分の頭で考え、正しいと思ったことは主張するようになっていきます。いわゆる主体性が生まれているのです。

前者の $5 + 3 = \square$ で育った人達は、正しい答えは一つしかないと思い込みます。覚えておいたことを思い出そうとすると、忘れたり、答えを間違えたりすることがあります。自分の頭で考えるという訓練が出来ていませんから、常に記憶違いだったらどうしようという不安も抱いています。だから常に他人の考えを気にし、自分の考えを主張できなくなります。主体性のない人間になっていくのです。歴史的に言えば、『依らしむべし、知らしむべからず。』という專制政治をやりやすくする国民にする教育体系でもあるのです。

次に、『なぜ』『なぜ』と 2 回繰り返した場合を考えましょう。一つの例は、 $\square + \square = 8$ の 9 通りの答えの内、この場で相応しい答えは幾通りかということになります。調べると、サイコロを 2 回振った答えを行っていることが分かりました。こうだとすると 1 ~ 6 の数字しかありませんから、9 通りから 5 通りの答えに絞られます。更に考えていくと、サイコロでは、同じ数（目）が並ぶ確率は低いとされ「ぞろ目」と

いう名前まである。これを除くと、4通りしかない。更に考えていくと、1と6の目は出にくいという考え方がある。これを採用すると、答えは $3+5$ 又は $5+3$ の2通りとなる。

たわいもない $5+3=\square$ と、 $\square+\square=8$ の違いでお話ししたが、『与条件を鵜呑みにして、その結果を計算する。』ではなく『目標とする結果を得るために、与条件を変えていく』ことがトヨタ生産システムの要諦を成す考え方です。『なぜ』を繰り返すことは、この要諦を達成させる大きな手段なのです。

算数の話はこれくらいにして、実例を挙げて、皆様がどれくらい『なぜ』を考えていないかの例を説明しましょう。

日本では踏切事故が多いが、どうして起きるのか。日本人は何の疑いもなしに、踏切が世の中に存在すると思っています。

しかし世界中で『踏切』があるのは日本だけです。どうして世界中には踏切がないのか。道路はみんなのもの、公のものです。鉄道線路というのは私有、会社のものです。公の道路を横切って、私有の建物は建てられないのと同じように、鉄道は私企業だから、絶対に公の道路を止めるることはできないのです。だから諸外国では、鉄道はみんな自前で上を走るか、下を走るのです。ところが日本だけは国鉄というのがあって、どっちも國のものだった。軍事物資輸送のために鉄道をつくってきたから、鉄道は運輸省、道路は建設省で同等だったわけです。当時はどちらも余り走っていなかったこともあって、踏切をつくる事に踏み切ったのです。(笑)

だから世界中、踏切のあるところはまずない。事實上はあるけれども、それはちゃんと政府の許可を得て、1週間に1度しか渡らないとかで、遮断機は道路でなく鉄道を止めているわけです。

そうすると日本における公と私というのはどうなっているのですか。そう考えるとまた見えてくるものがいっぱいある。何でもいいから、なぜこうなるのかということを考えてください。なぜと考える前に、皆さん覚えてしまうのです。

覚えてはいけないです。覚えてもいいけれど、喉のところまでにしておいてほしい。自分に合点がいくまで、絶対に腑に落とすなということです。

そのなぜを教えることが一番大事なのは、子供です。子供は「なぜ、なぜ」で覚えていくのです。

『なぜ』の意味がもう一つあって、自ら知識を入れようする。だから『なぜ』なんです。

人間は、話せばわかると思い込んでいるわけです。でも、そんなものは聞き流すだけで、本人にその気がなかつたら、絶対に頭に残りません。だから「なぜ、なぜ」と自らが答えを求めているときに、材料を与えれば、みんな頭にどんどん入ってくると思うのです。だから『なぜ』という言葉をみんなで大事にしてほしいのです。それで私は、『なぜ』というのを、わざと「何故」と書いて、「なぜ」、「ナゼ」、「WHY」、「why」と書く。多面的に見ろということなのです。この事象に対して、なぜだ、なぜだと問うていく。自然科学なんて、まさにこの『なぜ』でしょう。——そうですね。結果からその原因を探ります。

田中 学問というのは、学んで問うでしょう？ 勉強はいやなことを一生懸命やらせるけれども、こういう意味の勉強はやっちゃいけないですよ。学問をやらなければ。学んで問う、そして自らもっと問うということ。『技は盗め』という言葉があります。こうであってほしいという技なんか、押しつけでは絶対に覚えられないですよ。自分が問題意識を持って、そしてなぜこうなるのかという疑問にぶつかったときに、キヨロキヨロと見る。見つけたら自分の身体の中にに入る。これが盗んだことになる。自分にこれが足りない、この技術がわからないという思いがなかつたら、絶対に伝わらない。それが技を盗めということなのです。

ものづくり大学で学生にカヌーをつくらせたのですが、学校教育のまったく逆をやりました。「20人のチームで、4ヶ月間で、ベニヤ板で200mひっくり返らずに行く船をつくれ」というテー

マを与えたのです。それで競争をするから、あとはみんな考えろ。板と板の接着技術は教える。カヌーのデザインは、全部自分達で考えろということでやらせました。けっこうおもしろいカヌーがいっぱいありました。これをやると、答えがないでしょう？だから最初のうちは、答えを教えろとなる。でも教えないから、自分で考えようという派が出てくる。自分で考える人は、なぜ、なぜの繰り返しです。板を曲げることの勉強を始めるのです。

力学で見ると、普通に曲げた板の形は流体力学的にみても水の抵抗が少ないとされ『造船カーブ』として知られています。コンパスと定規で描いた船は抵抗が大きいけれども、細い角材（バテン）を曲げて引いた曲線は、そのとおりに板が曲がりますし、水もきれいに流れます。そういう理屈をちょっとだけ教えてやると、あっという間にマスターしていきます。それで船の形にしなければいけないと必死になって考えるのです。ところどころでちょっと手が必要ですが、すごい船ができます。『なぜ』、『なぜ』をおもしろいことに移すことができるようになるということです。本来はトヨタ式の考えなのです。『なぜ』、『なぜ』と言って、終わりまで突っ込んでいくと、必ず見えてくるものがありますよね。

——なるほど。さて、「両性生殖の意味」についてもお考えをお持ちとのことで、その点をお聞かせ願いたいのですが。

田中 両性生殖というのは、哲学的にはいろいろ意味がありますけれども、数学的に言うと、1世代がたとえば25年としますよね。そうすると1世代で親が2人いて、50年経つと4人になる計算となります。そし8人、16人、32人、64人、128人、256人、512人となっていき、10代遡る、つまり250年遡ると1000人ですね。そうすると500年遡ると100万人、750年になると10億人。ということは、一人ひとりは祖先のあらゆる血を受け継いでできているということです。そうすると、島国に住む日本人1人は、日本人

の全部の血を受け継いでいる1人であるといえます。『地球は一つ、人類は皆兄弟』というスローガンを見かけますが、数学的には異論はありません。

個人、個人をもっと大事に見ていいのじゃないかと思います。DNA鑑定で違いがわかるということは、70億人に達しようとする人類は、血を分けた兄弟であっても個人個人は全く違っているということです。見てくれも違えば、行動も違うし、みんな違って当たり前です。同じDNAは居ないのですから。

個人個人がみんな違って、みんな違う文化を持っている。だから一人ひとりが大事で、一人ひとりの違っているところ（個性、人格）が大事だということです。

世間は命が大切といいますが、私の考えとは違う。命という姿で捉えると、個人の大切さというものがよく捉えられないですよ。だって、みんな命を持っている。そうじゃなくて、かけがえのない一人ひとりであって、みんな違う。取って代えられないという一人ひとりです。そういう意味で、命もだけど、その上に立つののは人格ですよね。人権・人格の大切さです。

日本の教育が非常に悲しいのは、命の大切さは説くけれども、人格の大切さ、人権の大切さというのは説かないのです。いじめられて自殺した生徒の居る学校の校長が、生徒を集めて「命の大切さ」を説いたと報道されました。私は「いじめても良いけれど、命までは取るな」と教えたことに成りはしないかと懸念しています。校長は「個人個人は皆、人格・人権を持った、独立した掛け替えのない存在である。誰もその人権・人格を犯してはならない。」と話して欲しかった。

個の大切さ、一つひとつの大切さ、違うことの大切さ、違うから大事で、同じものが集まつたら、種は滅んでしまうのです。物理学では、共鳴・共振という現象があって、タイヤのパターンは一周に亘って長さを変えてあります。どの回転数になんでも共鳴を起こさないようにして

あるのです。

生物であっても、どんな事態になっても誰かが、必ず持ちこたえられる。それが両性生殖の本当の目的で、似ているけれども全部違っているという構成です。違うことに価値がある。

でも、今の学校教育を見てください。みんな同じにしようとしているでしょう。できない子も、できる子も同じ型にはめようとしている。なぜできないことを一生懸命やらせて喜んでいいのか。できることを選んで、それを一生懸命やらせればいい。個性を認める世の中になろうよということを訴えたい。だから個性とは何だということを、皆さんでもっと突っ込んでいたら、自信が持てるのじゃないかと思う。

それからモノカルチャーの中で、見えないものがいっぱいあるのです。日本においては日本がわからない。『自分とは何だ』をわからうと思ったら、違う文化を見てこなければいけない。

日本の中にいて、一番世の中に対して影響力のある人たちが海外経験をしていない。一番影響力があるのは霞が関ですが、霞が関の人は、海外で何年間かやれということはない。

——留学は認められていますが、外を見てしまうと、霞が関に戻ってきたくなる人も少なくないようです。

田中 帰ってきてても、処遇しないのです。民間企業の偉いさんは海外でやってきて、それでトップになる。トヨタはそれを一つの登竜門にしていました。奥田さんや張さんは、海外でさんざん苦労してきたのです。その人達が社長をやってうまくいきました。行ったことのない人が報

告書を見たって、わかるわけがないものね。

今の日本、モノカルチャーの中で、変わった見方をすると恐ろしい、すぐにのけ者にされる。同じ人間でないといけないという大風潮の中ですね。いわば畑の中の雑草刈りですね。雑草が生えていてはいけないと怒る。でも本当の雑草は取ってはいけないです。なぜいけないか。なぜだと思いますか。

——種の多様性を守るためですか？

田中 作物というのは、同じものを植えると、お互いに喧嘩をするのです。だから、出来高は見かけ上はいいかもしれないけれども、実は作付面積に対して二つの植物を同時にすると、収量としては1.5倍とかになるのです。嘘だと思ったら土手を見てください。雑草が鬱蒼と生えて居て、日照りでも枯れたということはないでしょう。お互いに違うもの同士が共生していて、喧嘩しながら仲良くやっているからです。

G 8とかいって、洞爺湖でサミットがありましたが、その中でモノカルチャーは日本だけです。考えてみたら、大化の革新の頃は、よその国から来た人を一生懸命に優遇して、異文化を吸収したわけです。なぜ今は異文化を排除するのですか。異文化を排除するから、自分たちが純化、純化に向かって、おかしくなっていくわけですよ。それで、ものが見えなくなってくる。有性生殖という地球上の生命の選んだ多様性への道が、一部分で遮られ、モノカルチャー化に向かっていることを、皆さんも意識して頂いたいと思います。

放射線取扱主任者の誕生50年と主任者部会創立50周年を迎えるにあたって



放射線取扱主任者部会
創立50周年記念誌編集WG主査
菊地 透
(自治医科大学R I センター)

1. 50年前の主任者誕生

わが国の本格的な放射性同位元素の利用は、1950年に米国からの輸入によって始まり、翌年の1951年に日本放射性同位元素協会（のちの日本アイソトープ協会）が設立されました。その後、放射性同位元素および放射線発生装置の開発と利用は多くの分野で急速に普及し、今後も新たな利用と安全管理が期待されております。

国は、これらの放射性同位元素や放射線発生装置の利用に伴う放射線からの障害を防止し、作業関係者の安全と国民生活の安心をめざす法案作成のため、1952年に当時の STAC（科学技術行政協議会）に放射性物質取締法案検討小委員会（委員長：中泉正徳、東京大学医学部教授）が設置されました。1954年には、日本放射線医学会の答申に基づき、「放射性物質による障害予防勧告」の中間報告が提出されました。この中間報告を受けて、1955年から当時新設の総理府原子力局に、法案検討小委員会（委員長：樋口助弘、東京慈恵会医科大学教授）を設けて、放射線障害防止法の法案準備の検討が重ねられ、1957年に放射線障害防止に関する技術的基準の法整備を図る「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（放射線障害防止法）」が制定されました。

この放射線障害防止法の施行に基づき、50年前の1958年に放射線取扱主任者（以後、主任者と記す）の認定と国家試験が行なわれました。主任者が誕生してから今年で丁度満50歳になります。誕生翌年の1959年には、主任者は700名を超え、放射線安全管理に関する情報交換や学術交流・研修・講習の場として、同年に主任者部会が創立されました。来年の2009年に創立50

周年を迎えます。

人の活動で50年間の継続は、大きな意義と役割を持ちます。この、半世紀におよぶ主任者と主任者部会の活動と業績は、わが国の放射線安全に大きな足跡を残しました。今後も新たな主任者の役割が期待されています。この主任者誕生50年と主任者部会創立50周年は、放射線安全の関係者にとって大きな節目となる年です。生物は節目にこそ成長します。新たな発展を図るために、皆様と一緒に、わが国の放射線安全の中心的な役割を担う主任者と主任者部会を見直し、今後のあり方を考える好機として、この50年の節目をとらえております。

2. 主任者50歳を記念して

人生50年は、織田信長の有名な言葉です。主任者も誕生して50歳となりました。主任者の誕生は、放射線障害防止法の主任者試験の実施細則及び主任者免状の交付等に関する細則に基づき、1958年には43名の認定主任者が誕生しました。また、第1回放射線取扱主任者試験が実施され、4月12日付けで当時の正力松太郎科学技術庁長官の名前で合格者が発表されました。東京会場で131名、大阪会場で54名、合計185名の主任者誕生です。その後も認定と試験が行われ、主任者部会が創立した1959年には、合計711名を数えました。主任者誕生50年を記念して、50年前に主任者として誕生した方からのメッセージの一部が、Isotope News誌の主任者コーナーに掲載されています。主任者のルーツ探しとも言うべき物語です。

主任者が誕生した当時の放射線事業所数は50事業所でしたが、1960年に392事業所、1961年

には541事業所と3年間で10倍以上に急増しており、新に誕生した主任者の多くは、これらの放射線事業所の初代主任者として選任され、わが国における放射線安全管理のパイオニアとして活躍しました。その後、放射線事業所数は増加し続けて、1998年にはピークの5058事業所となりました。現在は4699事業所（2007年）と少し減少傾向にありますが、主任者誕生後の50年間で100倍の放射線事業所数となり、5千人を越える主任者が選任されて活動しております。そして、毎年多くの方が主任者資格を得るために国家試験を受験し、既に5万人以上の主任者試験合格者がいます。

今回、主任者誕生50年を記念して、主任者制度の原点を見直し、これまでの放射線安全の経験と実績を基に、今後の主任者が希望を持って職務を遂行できる具体的なビジョンを提言することを考えております。

3. 主任者部会創立50周年を記念して

主任者が誕生した翌年の1959年には、主任者の集まりの会として主任者部会が創立されています。発会式（1959年11月26日）は、当時の原子力局次長ら100名近い関係者が出席して盛会裏に行われました。来年の2009年には主任者部会創立50周年を記念した年次大会の開催が東京で予定されております。

主任者部会ではこれまでに、主任者部会創立

40周年を記念して、1999年に「主任者部会*21世紀のあり方」報告書を作成しております。この報告書は、21世紀における主任者部会のあり方について提言をまとめております。

今回の主任者部会創立50周年を記念して、主任者部会の50年間の歴史として活動実績を整理し、新たな活動に向けた展望や方向性を提示する資料として活用できる記念誌の編集を検討しています。

ひとつの活動組織が50周年を迎えることは、その組織が既に50年間継続し続けて社会に認められた証であり、今後もその活動組織が期待される大きな実績です。主任者部会が創立50周年を迎えるにあたり、新たな活動を持続するための基盤を見直し、放射線安全に関して部会員と社会から期待される活動組織が必要と考えます。

4. つぎの100周年を夢見て

今回の主任者誕生50年と主任者部会創立50周年の大きな節目を発展の好機としてとらえ、主任者部会ではいくつかのイベントと50周年記念誌の発行を予定しております。つきましては、各放射線事業所で放射線安全に係わる主任者、放射線安全管理者、その他放射線関係者の方々のご協力とご賛同を頂きたいと願っております。50年間・ハーフセンチュリーの活動から、ワンセンチュリーの活動として継続し、つぎは100周年の更なる大きな節目が迎えられることを夢見ております。

◇編集後記

主任者ニュースは、毎年、主任者部会年次大会の開催案内と一緒に、全国の放射線事業所の関係者へお届けしております。今年の年次大会は名古屋市で開催しますので、表紙の写真は、名古屋城を掲載しました。今回、目まぐるしく変わるものの中において、1年に1回のニュースは、速報性よりもやや普遍的な話題を紹介しました。また、放射線取扱主任者部会も来年で創立50周年を迎えます。引き続きこの主任者ニュースが、全国の放射線取扱主任者、放射線安全管理者

の架け橋となることを願っております。最後に、この主任者ニュースをもって小生の編集担当は卒業します。皆様のご協力とご指導に感謝します。

（菊地 透 前広報委員会委員長、自治医科大学）

発行日 平成20年9月1日

発行 (株)日本アイソトープ協会

〒113-8941 東京都文京区本駒込2-28-45

(連絡先) 学術部学術課

電話 03-5395-8081 FAX 03-5395-8053

E-mail:gakujutsu@jrias.or.jp