



Photo Yasuhiro Kirano

Index

那珂核融合研究所の 巨大なトカマク型核融合研究設備を見学して……………小山富士雄	1
株式会社千代田テクノル 線量計測事業本部 ラディエーションモニタリングセンターは 放射線個人線量測定機関の認定を取得いたしました……………	6
〔コラム〕 7 th Column 【がんの迷信】……………中川 恵一	11
〔テクノルコーナー〕 各地で原子力防災研修を行いました ー弊社が受託した原子力防災研修についてー……………	12
〔サービス部門からのお願い〕 2018年度「個人線量管理票」のお届けについて ……………	15

那珂核融合研究所の

巨大なトカマク型核融合研究設備を見学して



小山富士雄*

1. はじめに

加藤和明放射線安全フォーラム最高顧問をリーダーとする「愛夢の会」ではこれまでエネルギー問題やこれに関する過去から現在、未来に通じる研究や技術の流れ、また、技術を開発し、実用化し、設備を動かし、その成果を享受するという幅広い視点で、年に数回、見学会を実施し、参加者を通して色々な形で人間や社会からの視点からの洞察を加えて情報発信を行ってきた。

以上のように書くとかかなり格調高く難しいように思えるが、実態は加藤最高顧問の人脈とメンバーの山本さんの立案に頼ってエネルギー問題・原子力の利用、今後のエネルギーのあるべき姿を勉強するために幅広い分野の方が集まって見学と親睦、好奇心を満たすことを目的とした会である。

愛夢の会ではこれまで、下北の六ヶ所村、女川原発と東北の被災地調査、奥飛騨のカミオカンデや敦賀のもんじゅ等から足下にある東海村のJ-PARC等の諸施設、千代田テクノルの大洗事業所等を見学し、併せてこの機会を利用して参加者を講師としてのセミナー開催等、有意義且つ楽しい活動をしてきた。

昨年年末には、愛夢の会が那珂核融合研究所を見学する機会があり、核融合研究の最先端を行くトカマク研究設備の概要と見学に際して感じたことを報告したい。

2. エネルギー問題と核融合

核融合という何が連想されるだろうか。昭和20年代に生まれ育ったものとしては、水素爆弾が先ず挙げられるのではないだろうか。当時は米ソ冷戦の最中であり、ビキニ環礁等世界各地で核兵

器の性能と爆発力向上を求めての実験が行われた。核保有国では核兵器の威力を増すために原爆を引き金として水素を核融合させるいわゆる水爆を開発・実験しており、マグロ漁船の第5福竜丸の被爆もこれに関連するものであった。その後、核兵器は秘匿性や保管・輸送の容易さ、精密誘導等にポイントが移り、一発で大都会を一瞬で壊滅させるような巨大な破壊力を有する核兵器は過去のものとなりつつある。

東西冷戦が一段落し核兵器の実験のニュースも乏しくなった現在、核融合の話題を我々が耳にする機会は少なくなった。書店の店頭でも核融合技術に関する書籍を見ることは稀有であり、過去に常温核融合のニュースが目撃されたことを除くと、メディアを通して核融合を耳にする機会はほとんど無いといっても過言ではない。

一方、我々の生活、特に近代社会の文明発展と生活環境向上にはエネルギーの大量消費なくてはありえないことは自明である。教科書で教えられた4大文明の発祥地をたどると、人類の文明がスタートした地域での神話・伝承に記載されたこれらの地域は豊かな森林に囲まれており、この森林を燃料として得たエネルギーや森林で得られた木材を材料とすることにより文明を発展させたことは明白である。従って、文明の発達と人口増加により森林が枯渇し、文明が衰え、他に森林を求めて移動して行ったと思われる。現在、4大文明発祥地は砂漠等と化している。

幸いにも、18世紀後半から石炭を燃料や動力源とする技術が具体化し（産業革命）、20世紀には石油の利用、20世紀の後半には原子力の利用と人類は森林をはじめとする自然エネルギーの呪縛から開放されることとなり、現在の豊かな物質文明を享受することが可能となった。

* Fujio KOYAMA NPO法人 放射線安全フォーラム 理事

しかし、人類の生活水準の向上による一人当たりのエネルギー使用量の増加や近年のアジア・アフリカを中心とする人口の増加等により、全人類のエネルギー消費量は引き続き伸びて行くのは必然である。一方、化石燃料はその使用に伴う二酸化炭素の発生とこれによる気候変動や埋蔵資源量の限界から代替エネルギー源なくしては人類は存在できない。エネルギーを効率的に利用するためには、エネルギーの発生強度、エネルギー密度、有害副生物の排出削減が重要であり、再生可能エネルギーはこの点で限界がある。代替エネルギー源としての有力なものの一つに核融合が挙げられ、近未来の中核エネルギー源としての実用化を目指して国際的な研究開発が進められている。

3. 核融合研究の歴史と概要、研究開発

わが国での核融合エネルギー研究開発は1935年の湯川秀樹先生の「中間子」の予言に遡る。湯川先生はこの業績により1949年にノーベル賞を受賞し、戦後の日本にとって大きな希望を与えたことはよく知られている。湯川先生は1958年には核融合懇談会（現：プラズマ・核融合学会）の初代会長に就任された。

現在、実用化研究が進められているのは「磁場閉じ込めプラズマ核融合」である。これは電磁石コイルに閉じ込められた高温プラズマの中で重水素と三重水素が核融合しヘリウムと中性子になる反応である。高温プラズマを取り囲むブランケットでは熱回収と共に中性子を三重水素に変換して核融合反応に戻される。このプロセスによる核融合の特徴は通常の核分裂連鎖反応による原子炉と異なり、核融合という単独反応の繰り返しによることから、プラズマの制御で簡単に反応を停止できることにある。そのため、安全性は高いといえる。

現在、国際的に連携して核融合エネルギー実用化の研究が進められており、日本もその重要な一翼を担っている。この重要な一端が現在那珂核融合研究所で進められている超高温プラズマの実現を目的とするJT-60SA計画及び日本分担のITER主要本体機器製造である。なお、わが国では六ヶ所村核融合研究所で原型炉設計やブランケット開発が行われている。

これらの研究成果を具体化するための実験炉（国際熱核融合実験炉ITER・熱出力50万kW）がフランスのサン・ポール・レ・デュランス市で建設中

であり、日・欧・米・ロ・印・中・韓の7カ国が参画している。ITERは2025年に初プラズマ運転、2035年に核融合運転を目指している。

従って、現在建設中のJT-60SAは2020年3月に完成させ、ここから得られる運転データをITERに提供、ITERの研究データをベースに2050年には核融合原型炉の運転開始を目指している。

2018年末にはJT-60SAの主要部分の組み立てが一段落し、設備の全体像が見学出来るタイミング（これからは熱遮蔽や外装等の工事に入るので設備詳細を見るのは困難）に、見学の機会をいただくことが出来た。見学を受け入れていただいた栗原所長はじめ那珂研究所の関係者には厚くお礼を申し上げたい。

4. 見学内容の報告

今回の愛夢の会の見学は年末ぎりぎりの12月26日に開催された。

参加者は女性5名を含む総勢15名、この分野に詳しい加藤先生等の先生方から筆者を含めて専門外（原子力やエネルギーに関する技術は参加の皆様が興味を持っておられますが）の方まで幅広いメンバーである。化学物質管理やリスクコミュニケーションを研究している筆者として、このメンバーが那珂核融合研究所の研究の重要性と実施状



写真1 那珂研究所 栗原所長による説明

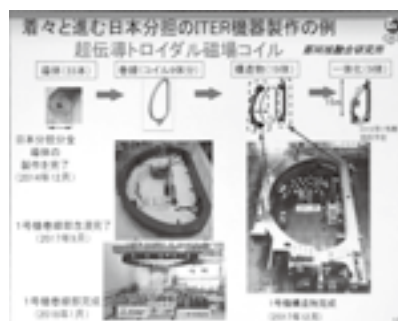


写真2 ITER機器製作説明

況を如何に理解し、核融合研究に賛同できなければ研究の進め方や国民の理解獲得の面で問題ありと感じていた。

当日は午前11時にJR常磐線の東海駅に集まり、那珂核融合研究所が用意して下さったバスで研究所に向かった。バスで約20分、住宅地や農地、原子力関係の研究機関等を車窓に見ながら現地に到着した。入構チェックのあと早速、栗原所長から核融合の研究開発状況や国際協力、研究の将来構想等についてご説明をいただいた後、入り口の見学ブースで模型を見ながら、研究内容についての理解を深めた。(写真1)(写真2)

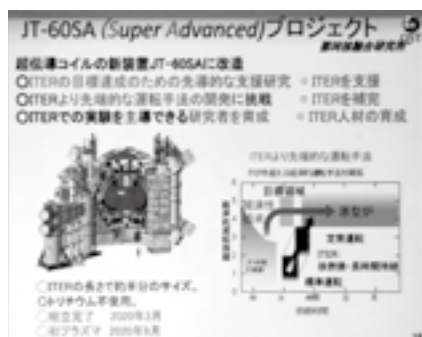


写真3 JT-60SAプロジェクトの概要説明



写真4 設備の組み立て状況説明



写真5 工程厳守に向けた努力の一例説明



写真 6 日本の主要企業が一体となって取り組んでいる



写真7 JT-60SAの現場写真(12月26日現在)



写真 8 JT-60SAの現場写真(12月26日現在)

核融合のためには数億度のプラズマが必要であり、プラズマ発生と保持がこの研究の眼目である。そのためには巨大な磁場を構成しなければならない。

見学の時点では、ちょうどプラズマを封じ込めるための巨大な磁石とブランケットが組みあがって、これから外装工事に入るタイミングであり、設備の概要、巨大さを目の当たりにし、まさに息を呑むといったところである。このプロジェクトには国内大手企業も参加し、まさに日本の国を挙げてのプロジェクトといっても過言ではないと感じた。

一方、この巨大な設備を動かすためには莫大な

電力供給、停電や地震等の緊急時に備えての各種設備が必要である。午後からは、変電所、機器収納庫、発電設備（フライホイール）、電源室、遠隔保守設備、ジャイロトロン等を見学した。それぞれ巨大な設備に圧倒されたというのが実感である。(写真9)(写真10)(写真11)(写真13)(写真14)

最後に、参加者と那珂研究所の皆様との間で質疑や意見交換をして見学会を終了した。(写真12)

これらの情報は那珂核融合研究所及び国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構核融合エネルギー部門のHPでも紹介されているので一読願いたい。



写真9 現場での説明風景



写真10 緊急時対応を含めた電源系統の説明

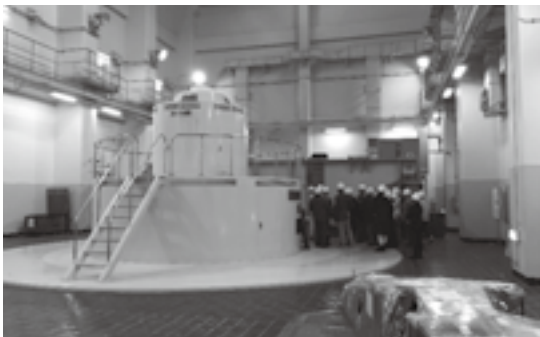


写真11 巨大なフライホイール



写真12 見学終了後の意見交換会



写真13 JT-60SA本体から取り外された巨大なコイル



写真14 JT-60SA 磁場コイル組み立て開始を祝う関係者の寄せ書き

那珂核融合研究所

<http://www.fusion.qst.go.jp/naka/index.html>

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構核融合エネルギー部門

<http://www.fusion.qst.go.jp/index.html>

筆者の感想として、このプロジェクトが莫大な研究費を投じつつ粛々と進められており、この成否が人類の将来のエネルギー問題解決に大きな影響を与えることを目の当たりにして、衝撃を受けた。しかし、国内でこの研究について知っている方がどれだけいるだろうか。核融合というと、以前常温核融合という言葉がメディアをにぎわしたことがあるが、現在、核融合研究の重要性についてどれぐらいの方が関心を持っているのだろうかと考えたら非常に不安を感じた。今後、色々な形で支援できればと思っている。

5. 最後に

今回の見学は12月26日という年末ぎりぎりのタイミングであった。今回の見学を受け入れていただいた那珂核融合研究所の栗原所長をはじめ各所で丁寧な説明をいただいた研究所の方々、その他那珂核融合研究所の方々に厚くお礼を申し上げます。又、今回の見学会を企画いただいた加藤先生、柳澤先生、秋津先生にも感謝しています。

添付写真をいただいた参加メンバーの山本さん、秋津さんにもお礼申し上げます。

今回の見学会終了後、もう少し核融合について勉強したいと、都内の大規模書店を2～3行ったが、残念なことに核融合関連の書籍は見当たらなかった。栗原所長にお話したところ、参考図書3に記載した核融合炉工学概論をいただいたので、現在勉強中である。これは、大学でも教科書として使用しているとのこと。

いま少し、色々な方が核融合について関心を持ち、知見を得る機会があればと感じている。

今回の見学では産経新聞科学部の小野さんが同行、1月20日付けで記事にいただいたのは素晴らしいことと感じた。以下に小野さんの記事を添付します。

<https://www.sankei.com/premium/news/190120/prml1901200014-n1.html>

現在、ITERから日本にも研究者や職員の募集案内が来ている。若手研究者が海外でこの分野にチャレンジすることを、原子力に関連するものとして後

押しする必要があると痛感している。

追記) 令和元年5月9日付けの茨城新聞によると、5月8日にJT-60SAの装置の心臓部とされる巨大な磁場コイルの設置作業が行われた。今回設置された磁場コイルは高さ約7メートル、直径約2メートル、重量約100トンである。この後、断熱遮蔽体等の設置作業に入り、来年3月に完成、9月から運転を開始するとのことである。

以下に記事のURLを示すが、具体的な作業風景の動画や説明もあるので是非ご覧いただきたい。

https://ibarakinews.jp/news/newsdetail.php?_jun=15573091464634

なお、過去、節目ごとの工事の進捗状況も茨城新聞で下記に記載されている。

https://ibarakinews.jp/news/newsdetail.php?_jun=15242236638778

https://ibarakinews.jp/news/newsdetail.php?_jun=13593809497591

https://ibarakinews.jp/news/newsdetail.php?_jun=13903978788307

https://ibarakinews.jp/news/newsdetail.php?_jun=14842275523525

核融合に関する参考図書例

- 1) 新・核融合への挑戦 狐崎晶生・吉川庄一(絶版?) ブルーバックス
- 2) 核融合エネルギー入門 ジョセフ・ヴァイス著 本田力訳 文庫クセジュ 白水社
- 3) 核融合炉工学概論 関昌弘編 日刊工業新聞社
- 4) 太陽を創った少年 トム・クラインズ著 熊谷玲美訳 早川書房
- 5) 核兵器 多田将 明幸堂

著者プロフィール

東京工業大学非常勤講師、放射線安全フォーラム理事、環境管理監査人協会理事長、エコステージ協会全国理事、リスクセンス研究会理事他
東京大学修士課程修了後、化学会社に勤務。工場の生産現場管理、本社にて生産管理、事業企画と管理、環境安全管理に従事。退職後東京大学(特任教授)、東京工業大学(特任教授)、横浜国立大学にて大学の研究に関する安全管理や危機管理を担当した。
スポーツは大学で始めて以来、最近まで約50年間アイスホッケーを楽しみ、シニアプレイヤーとして全日本大会や数回の海外遠征にも参加した。
現在は大学での講義のほか、NPO活動や旅行、映画鑑賞、音楽鑑賞を行っている。

株式会社千代田テクノル 線量計測事業本部 ラディエーションモニタリングセンターは 放射線個人線量測定機関の認定を取得いたしました

線量計測事業本部

はじめに

株式会社千代田テクノル線量計測事業本部ラディエーションモニタリングセンターは、放射線個人線量測定機関の認定を取得いたしました。(図1:認定証参照)この認定制度は、公益財団法人日本適合性認定協会(JAB)が、ISO/IEC 17025:2017に基づき、顧客へ提供した受動形個人線量計の測定を行う機関に対して、放射線個人線量測定の品質保証体系を審査するものです。また、放射線個人線量測定機関の認定取得に伴い、2019年8月算定分より、ガラスバッジサービスの報告書および管理票の様式をISO/IEC 17025:2017の基準に準じ変更いたします。本稿では、認定取得により一部様式を変更した報告書・管理票について紹介します。

なお、この認定制度の詳細は、FBNewsNo.503(2018年11月号)の記事、「放射線個人線量測定機関に対する認定制度」に記載しておりますので、ご参照願います。

*千代田テクノルホームページ FBNews
URL: <http://www.c-technol.co.jp/fbnews>

1. 経 緯

2016年1月に行われた国際原子力機関(IAEA)

の総合規制評価サービス(IRRS)において、我が国の原子力規制委員会は、放射線モニタリング(環境放射線・個人線量)を行うサービス提供者が実施する放射線モニタリングの品質保証に関する勧告を受けました。これを受けて、原子力規制庁は、放射線個人線量測定機関に対する認定制度の開発を、公益財団法人日本適合性認定協会(JAB)に依頼して進めてきました。2018年7月に、JABの試験所認定制度の認定範囲分類のひとつに「放射線個人線量測定試験分野」が追加され、放射線個人線量測定機関に対する認定制度が開始されました。

2. 技能試験および現地審査

本認定制度では、初回の審査前および認定後について少なくとも2年に1回の頻度で認定範囲の放射線個人線量測定に用いる線量計で技能試験に参加して、その能力を監視することを求めています。弊社は、2018年11月に実施された2018年度の技能試験に参加しました。2019年1月に最終報告をいただき、参加した技能試験で満足な結果が得られ、必要な能力を有することが確認されました。なお、技能試験は、日本電気計器検定所(JEMIC)が実施し、線量計への照射は、国家標準機関(国立研究開発法人産業技術総合研究所)に



図 1 認定証

て行われました。

また、現地審査は、技能試験確認後の2019年1月に実施されました。弊社では、茨城県の大洗町および青森県の六ヶ所村の2つの場所でガラスバッジサービスの測定を行っているため、それぞれの測定場所について、現地審査を受けることになりました。現地審査では、JABの審査員による測定現場および、品質にかかわる文書・記録類の審査を受けました。その後、現地審査の結果報告を受け、一部は正処置を実施し、その結果を報告しま

した。

その結果、2019年3月に放射線個人線量測定機関の認定を取得しました。

3. 報告書・管理票への認定シンボルの表示

JABの試験所認定制度は、国際試験所認定協力機構(ILAC)の相互承認協定(MRA)に署名していることから、認定された放射線個人線量測定機関が発行する個人線量報告書等の報告書には、JABとMRAの複合シンボルを表示することができます。ガラスバッジサービスにおける報告書・管理票にも2019年8月算定分より、JABとMRAの複合シンボルを表示いたします。(但し、環境用は認定対象外ですのでシンボルの表示はありません。)図2～図5に報告書および管理票のサンプ

ルを示します。それぞれの帳票の右下部、確認印欄の左側にJABとMRAの複合シンボルを表示します。

4. ガラスバッジサービスの報告書および管理票名称の変更

弊社では、2019年8月算定分より、ガラスバッジサービスの報告書および管理票の様式を放射線個人線量測定機関の認定取得に伴い、

[illegible][illegible]

表紙写真

113-8081
茨城県立水戸成徳短期大学
施設ビル5階
株式会社サンブル事業所
営業部
千代田 太郎 様
03-003-0102-00A サンブルグループ
Z R X L 25 205

個人線量算定管理票

事業所名：株式会社サンブル事業所営業部
作業種コード：003-3102-00A グループ名：サンブルグループ
個人コード：41300366 職種：設備技術職
ご所属先：千代田 太郎 施設：岡 生まれ日：1983/10/30
測定方法：放射線測定器使用(個人線量計)
個人線量の測定方法：個人コード単位で集計しております。

発行日 図号 2019年11月09日 1
株式会社 千代田テクノロ 測定管理票
事業所所在地
〒113-8081 東京都文京区千代田1-1-1
〒113-8081 東京都文京区千代田1-1-1

2017年1月1日以後の累積線量
単位：mSv (X)
線量：0.00

2017年1月1日以後の累積線量
単位：2013.1.1.01～2018.09.30
線量：1.4 mSv 35 (X)

使用期間	測定日	性別	年齢	胸部線量 (mSv)				全身線量 (mSv)				備考
				1mSv以下	1mSv以上	1mSv以下	1mSv以上	1mSv以下	1mSv以上			
2018/04/01～2018/04/30	2018/05/24	NS	35			X		X				0.00
2018/05/01～2018/05/31	2018/06/20	NS	35			X		X				0.00
2018/06/01～2018/06/30	2018/07/18	NS	35			X		X				0.00
第1・四半期計												
2018/07/01～2018/07/31	2018/08/23	NS	35	X	0.1	X	0.1	X	0.1			0.01
2018/08/01～2018/08/31	2018/09/28	NS	35	X	0.1	X	0.1	X	0.1			0.01
2018/09/01～2018/09/30	2018/10/23	NS	35			X	0.1	X	0.1			0.01
第2・四半期計												
以下空白												

本管理票は2018年10月23日に作成した管理票を再作成し直したものです。2018年10月23日に作成した管理票は破棄していただけるようお願いいたします。
アップデートした後の管理票を再作成し直したものです。

年度	2018年度	2017年度	2016年度	2015年度	2014年度	合計
累積線量 (mSv)	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
X線数	3	0	0	0	0	3

00064 0003-000007
A B C D E F
Z L 04 1 0 0

1-000000-20190103-00004 01 #

00064-2019-10-10-00004-01

図4 個人線量算定管理票

表紙写真

113-8081
茨城県立水戸成徳短期大学
施設ビル5階
株式会社サンブル事業所
営業部
千代田 太郎 様
03-003-0102-00A サンブルグループ
Z R X L 25

個人線量測定管理票

事業所名：株式会社サンブル事業所営業部
作業種コード：003-3102-00A グループ名：サンブルグループ
個人コード：41300366 職種：設備技術職
ご所属先：千代田 太郎 施設：岡 生まれ日：1983/10/30
管理番号：001 測定単位：胸 線量計の種類と型式：オプティマ700型 測定方法：放射線測定器使用(個人線量計)

発行日 図号 2019年11月09日 1
株式会社 千代田テクノロ 測定管理票
事業所所在地
〒113-8081 東京都文京区千代田1-1-1
〒113-8081 東京都文京区千代田1-1-1

2017年1月1日以後の累積線量
単位：mSv (X)
線量：0.00

2017年1月1日以後の累積線量
単位：2013.1.1.01～2018.09.30
線量：1.4 mSv 35 (X)

使用期間	測定日	性別	年齢	胸部線量 (mSv)				全身線量 (mSv)				備考
				1mSv以下	1mSv以上	1mSv以下	1mSv以上	1mSv以下	1mSv以上			
2018/04/01～2018/04/30	2018/05/23	X	35	X	0.1	X	0.1	X	0.1			0.01
2018/05/01～2018/05/31	2018/06/15	X	35	X	0.1	X	0.1	X	0.1			0.01
2018/06/01～2018/06/30	2018/07/14	X	35	X	0.1	X	0.1	X	0.1			0.01
第1・四半期計												
2018/07/01～2018/07/31	2018/08/20	X	35	X	0.1	X	0.1	X	0.1			0.01
2018/08/01～2018/08/31	2018/09/21	X	35	X	0.1	X	0.1	X	0.1			0.01
2018/09/01～2018/09/30	2018/10/18	X	35	X	0.1	X	0.1	X	0.1			0.01
第2・四半期計												
以下空白												

本管理票は2018年10月23日に作成した管理票を再作成し直したものです。2018年10月23日に作成した管理票は破棄していただけるようお願いいたします。

年度	2018年度	2017年度	2016年度	2015年度	2014年度	合計
累積線量 (mSv)	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
X線数	3	0	0	0	0	3

00064 0003-000007
A B C D E F
Z L 04 1 0 0

1-000000-20190103-00004 01 #

00064-2019-10-10-00004-01

図5 個人線量測定管理票

ISO/IEC 17025：2017の基準に準じ変更いたします。

また、弊社は、従来「モニタリングサービス」という用語を使用しておりましたが、業界全体でも「個人線量サービス」、「被ばく線量測定サービス」等、様々な表現がされております。「モニタリングサービス」という用語も一般的に理解されにくいと考え、「ガラスバッジサービス」という用語に変更し、統一することといたしました。これに伴い、「モニタ」も「線量計」という用語に変更いたしました。従来「モニタコード」という用語を用いておりましたが、これは「型式」という用語に変更しました。また、その帳票名称についても、併せて変更いたしました（別表1参照）。但し、ご使用者に配付するための「個人用報告書」については、帳票名称の変更はございません。

5. 報告書・管理票の変更箇所

ISO/IEC 17025：2017の報告の要求事項に従い、以下の項目を変更いたしました。

(1) 算定者・測定者

算定者および測定者は、従来は「株式会

社千代田テクノル」でしたが、責任者を特定できるように「株式会社千代田テクノル線量計測事業本部 ラディエーションモニタリングセンター長」と表示するように変更しました。

(2) 「以下余白」の表示

明細行が、ページの最終行ではないときには、「以下余白」の表示をすることにしました。

(3) 報告書・管理票の取り扱い

お客様における報告書・管理票の取り扱いについては、今までと特に変更ございません。

6. 最後に

弊社、線量計測事業本部 ラディエーションモニタリングセンターは、放射線個人線量測定機関の認定を取得し、ガラスバッジサービスが必要な品質を満たしていることが確認されました。今後とも一層、品質の確保・向上をはかり、お客様に信頼されるサービスをめざして参りますので、よろしくお願いいたします。

別表1 新旧の報告書・管理票の帳票名称

変更前（従来）の報告書・管理票の名称	変更後の報告書・管理票の名称
個人線量報告書	個人線量算定報告書（図2参照）
個人モニタ測定値報告書	個人線量測定報告書（図3参照）
個人線量管理票	個人線量算定管理票（図4参照）
個人モニタ測定値管理票	個人線量測定管理票（図5参照）



中川 恵一

東京大学医学部附属病院

がんの迷信

2014年時点のデータでは、男性が一生涯に何らかのがんに罹患する確率は62%、女性は47%です。この「生涯累積がん罹患リスク」は高齢化に伴って上昇傾向にありますので、今や日本男性の3人に2人が、がんになる時代と言えます。しかし、日本人のがんについての知識はおそまつで、「迷信」がはびこっています。

「うちはがん家系だから心配」などと言う人がいますが、遺伝性のがんは全体の5%程度と例外的です。

また、昔から、焼き魚などの「焦げ」を心配される方も多いようで、内閣府が平成21年に公表した「がん対策に関する世論調査」でも、がんを予防するために日本人が実践している生活上の注意点のトップは「焦げた部分は避ける」(43.4%)で、「たばこは吸わない」の42.7%を上回っています。しかし、焦げだけを毎日トン単位で食べ続けなければ、がんが増えることはまずありません。焦げから抽出した化学物質で大腸菌に突然変異が発生したという実験データが大きく新聞で報道された

ことから生まれた迷信で、焦げを多く食べる人にがんが出来やすいという疫学データは存在しません。

日本人の場合、白人と違って、日焼けによる皮膚がんも気にする必要はありません。むしろ、適度に日光を浴びることでビタミンDが活性化されて骨が強くなるだけでなく、「活性型ビタミンD」はがんを予防する効果もあります。日照時間の少ない北国にがんが多い理由の一つと考えられます。実際、日本でがん死亡が多いのは、青森、秋田、北海道など、北国ばかりです。

以前、コーヒーは膀胱がんなどを増やすと言われていましたが、現在、肝臓がんなどに対して予防効果を持つことが確実視されています。

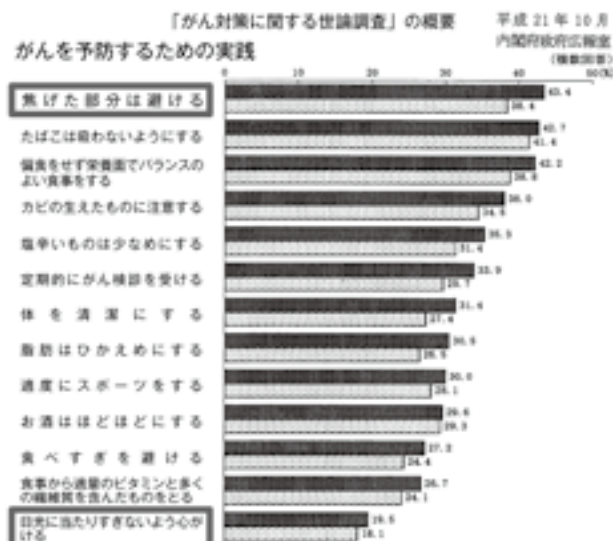
サプリメントは、がんを増やすこともありますから要注意ですし、日本で人気のPET（陽電子放射断層撮影）検診は欧米ではほとんど行われていません。

そもそも、日本人の医療被ばくは年間約4ミリシーベルトで世界一位です。世界のCTスカナの3分の1が日本にあることが主因です。

むしろ、大腸がんに対する検便といったエビデンスのあるがん検診を受けるべきですが、日本人の受診率は欧米の半分以下にとどまります。

「世界一のがん大国ニッポン」はがん対策後進国と言わざるを得ません。この背景には、日本人が、がんを知らないという問題があります。先進国のなかで日本でだけがん死亡が増え続けているのも、日本人の知識の無さが大きな理由でしょう。しかし、学校で始まった「がん教育」がこの状況を大きく変えると思います。

問題は学校に行けない大人にどうやって、がんのリテラシーを持ってもらえるかです。前回も書きましたが、この連載で「大人のがん教育」を受けて頂きたいと思っています。



テ ク ノ ロ コ ー ナ ー

各地で原子力防災研修を行いました

ー弊社が受託した原子力防災研修についてー

平成30年6月から平成31年2月まで原子力防災研修（基礎研修、業務関係者研修）を、九州および四国地域を中心に17会場で実施いたしました。

原子力防災研修は、初めて原子力防災業務に携わる自治体や公共機関等の職員の方々、住民避難や物資輸送に携わる民間の輸送事業者（バス協会、トラック協会、船舶協会等）の方々を対象に平成29年度までは国（内閣府）

の委託事業として主に原子力施設立地地域で行われてきましたが、平成30年度より国から地元自治体（各県）に業務移管され、地元自治体（各県）から業務発注されることになり、弊社も公募に応じ採択されたものです。

研修は、「放射線・放射能の基礎知識」「被ばく防護の考え方」および「原子力災害での防護活動の概要と防護措置」の講義と「放射線測定器等の取扱い実習」を基本構成として

原子力防災研修実績

実施日		研修種別			実施場所	
		関係者	基 礎	視 察		
2018	6 / 22		○		福岡県	福岡市
	6 / 27		○		福岡県	福岡市
	8 / 24		○		茨城県	ひたちなか市
	8 / 30	○			佐賀県	唐津市
	8 / 31		○		佐賀県	唐津市
	9 / 4	○			佐賀県	唐津市
	9 / 6		○		佐賀県	佐賀市
	9 / 13		○		佐賀県	佐賀市
	9 / 28		○		茨城県	ひたちなか市
	10 / 10		○		佐賀県	佐賀市
	12 / 18	○			福岡県	福岡市
2019	1 / 16	○			長崎県	佐世保市
	1 / 22	○			愛媛県	八幡浜市
	1 / 23		○		愛媛県	八幡浜市
	1 / 24			○	愛媛県	伊方発電所、OFC※
	2 / 4	○			愛媛県	松山市
	2 / 5		○		愛媛県	松山市
	2 / 6			○	愛媛県	伊方発電所、OFC※
	2 / 20		○		愛媛県	大分県 大分市
	2 / 21			○	愛媛県	伊方発電所

[研修対象者]

関係者研修：住民避難や物資輸送に協力する民間の輸送事業者

基礎研修：初めて原子力防災業務に携わる自治体や公共機関等の職員

※OFC：オフサイトセンター

行いましたが、その他発注側自治体の意向により地元密着の講義（地域防災計画や広域避難計画の説明、設置原子力施設の安全対策の紹介など）を行うこともありました。

実際の研修は、基本的に前年度まで行われた国主催の研修に準拠して実施しましたが、初めて放射線測定器（サーベイメータ類）や防護資機材に触れる方が大部分なので身の回



講義風景(福岡県)



実習風景(茨城県)



実習風景(佐賀県)

りにあるさまざまな天然試料を直接測定して放射線を実感してもらったり、防護服やゴム手袋、シューズカバー、マスクなどの防護装備を全員が装着して装着手順や着心地を体感してもらうなど体験型の実習となるように心掛けました。また、講義においても、パワーポ

原子力防災基礎研修カリキュラム事例(福岡県)

時 間	分	項 目	内 容
9 : 30 ～ 9 : 35	5	開講挨拶	・開講挨拶 ・事務連絡
9 : 35 ～ 10 : 05	30	研修の目的と 原子力防災	・原子力防災基礎研修の 目的 ・原子力発電の概要 ・核燃料サイクルの概要 ・原子力災害とその特殊性
10 : 05 ～ 10 : 10	5		休 憩
10 : 10 ～ 11 : 20	70	放射線と放射 能の基礎知識	・身の回りの放射線 ・放射線と放射能 ・放射能、放射線の単位 ・放射線の人体への影響
11 : 20 ～ 11 : 30	10		休 憩
11 : 30 ～ 12 : 00	30	被ばく防護の 考え方	・原子力災害の被ばくの 経路 ・被ばくの防ぎ方 ・被ばくの管理
12 : 00 ～ 13 : 00	60		昼 食
13 : 00 ～ 13 : 20	20	被ばく防護の 考え方(続き)	・放射線測定 ・放射性物質の除染
13 : 20 ～ 16 : 30	190	放射線測定器等 の取扱い実習	・測定器の操作方法距離、 遮へい体による減衰等 ・防護服等の着脱方法 ・汚染測定方法 ・簡易除染の方法
16 : 30 ～ 16 : 40	10		休 憩
16 : 40 ～ 17 : 00	20	質疑・理解度 確認	・復習、質疑応答 ・理解度確認の実施 ・アンケートの記入
17 : 00 ～ 17 : 10	10	閉講	・事務連絡

防災業務関係者研修カリキュラム事例(愛媛県)

項 目		時間	No.	内 容
	オリエンテーション(5分)	9:30 ～ 9:35	-	事務連絡／講師紹介
(1)	原子力防災と放射線・放射能の基礎知識(30分)	9:35 ～ 10:05	1	原子力災害の特殊性
			2	身の回りの放射線
			3	放射線と放射能
			4	放射能、放射線の単位
			5	放射線の人体への影響
(2)	放射線防護の基礎知識(30分)	10:05 ～ 10:35	6	原子力災害の被ばくの経路
			7	被ばくの防ぎ方
			8	被ばくの管理
			9	放射線測定器
休憩(10分)			10:35～10:45	
(3)	放射線測定器等の取扱い実習(80分)	10:45 ～ 12:05	10	身の回りの放射線測定
			11	防護服等の着脱方法
			12	測定器の操作方法・汚染測定方法
昼休憩(60分)			12:05～13:05	
(4)	伊方発電所の安全対策(50分)	13:05 ～ 13:55	13	原子力発電所の概要
			14	新規規制基準について
			15	安全対策について 地震対策・浸水対策・電源の確保 自然現象・火災対策等
(5)	伊方地域の緊急時対応 県・市町 の地域防災計画 広域避難計画(90分)	13:55 ～ 15:25	16	新しい防護対策に基づく住民防護活動の概要 住民防護活動時の防護措置 (緊急事態の区分に応じた防護措置)
			-	10分間休憩
			17	愛媛県広域避難計画啓発用DVD
			18	計画類の枠組み(バス、トラック、船舶の業務及び各会場に即した講義を実施)
(6)	質疑応答・アンケート記入(35分)	15:25 ～ 16:00	-	質疑応答／アンケートの記入
	閉講(10分)	16:00 ～ 16:10	-	アンケート回収／事務連絡

イントのアニメーション機能を駆使して初めての方々にも理解しやすいよう工夫しました。

実施に当っては、講師からの一方的な「解説」になってしまわないよう参加者との双方向での進进行を研修方針にしましたが、それぞれ短い時間配分の中での盛り沢山な講義や実習であったため、どうしても一方的な講義にならざるを得ませんでした。それでも、実習では講



講義の様子(八幡浜新聞 19.1.25版)



実習の様子(OBS大分放送 19.2.21)

師の他に指導員(実習アドバイザー)を配置し、できる限り緊密な指導を行うことで参加者とのコミュニケーションを図ることができたと考えています。

多くの会場での研修でしたが、全体として大きなトラブルなどは無く、順調に終了したと考えていますが、方針とした参加者との「双方向型研修」にするためにはまだまだ工夫の余地があると痛感しています。

なお、地域によっては本研修に対する関心が高く、新聞報道、TVニュース報道があったことを付け加えておきます。

弊社では、原子力防災に限らず、放射線取扱施設や放射線医療施設での放射線防護・放射線管理、個人線量モニタリングや放射線測定器の取扱いなどに豊富な経験を有する技術者がたくさんおりますので、様々な教育や研修に協力させていただきます。是非、お気軽にご相談ください。(原子力事業本部)

サービス部門からのお願い

2018年度「個人線量管理票」のお届けについて

平素より弊社のガラスバッジサービスをご利用くださりまして誠にありがとうございます。

2018年度の「個人線量管理票」は、第4・四半期を含む計画使用期間（2019年3月）の線量計の測定結果報告書出力時点で作成し、個人線量報告書と共にお届けしております。

この度、2019年7月1日現在で「個人線量管理票」をお届けしていない方に対しては、線量計の返却されていない計画使用期間に「未返却」と表示させていただき、お届けする予定です。

お届けする時期は7月中旬を予定しております。

なお、使用期間の終了したガラスバッジがまだお手元にございましたら、早急にご返却くださいますようお願いいたします。



編集後記

- 今月の巻頭は、将来的な安定エネルギー源として国際的に期待が高い核融合エネルギーの那珂核融合研究所訪問記をNPO法人放射線安全フォーラム 小山富士雄様にご執筆いただきました。「核融合」というキーワードは歴史の経緯からあまり良い印象を持たない方が多いかもしれませんが、現在の国際的な取り組み、およびプラズマ核融合の状況を知り地球規模で安心、安全な普遍的エネルギー源として期待をしたいと思いました。
- 皆様「放射線個人線量測定機関（JAB認定）」をご存知ですか？弊社も本認定を2019年3月に取得いたしました。これに伴い一部サービス内の名称変更も生じておりますのでご確認いただければ幸いです。今後も国際的な「品質」を重視して皆様の安心、安全の一助になるよう鋭意努力をしております。
- 今月の中川恵一先生のコラムは「がんの迷信」についてです。様々な情報が飛び交う現在、確信の

ある正確な情報だけをキャッチする事は困難であり命に係わるがんの知識でさえ同様なのだと思います。しかし「がん教育」に対する状況が変わってきている事を知り大変うれしく思います。私も正確な知識を身につけるよう意識をしていきたいと思っています。

- テクノルコーナーでは、弊社が受託している「原子力防災研修」について皆様にご紹介させていただきます。本研修は放射線に初めて携わる方々をメインとして「放射線」および「原子力」を正確にわかりやすくご理解いただく事を目的としております。なるべく多くの方に体験、実感をいただけるよう「双方向型研修」を心がけたカリキュラムを組んでおりますので皆様もご興味をいただければ幸いです。
- 7月になりこれからますます暑さが厳しくなる季節になります。皆様ご自愛頂き健康第一でこの季節をお過ごしください。今後共、変わらないご支援の程、何卒よろしく願いいたします。（片桐 和真）

FBNews No.511

発行日／2019年7月1日

発行人／山口和彦

編集委員／今井盟 新田浩 中村尚司 金子正人 加藤和明 青山伸 河村弘

谷口和史 岩井淳 片桐和真 小口靖弘 高橋英典 和田卓久

発行所／株式会社千代田テクノ

所在地／〒113-8681 東京都文京区湯島1-7-12 千代田御茶の水ビル

電話／03-3816-5210 FAX／03-5803-4890

<http://www.c-technol.co.jp/>

印刷／株式会社テクノサポートシステム

—禁無断転載— 定価400円（本体371円）