

## 第6回 核融合科学研究所安全監視委員会 議事録

1 日 時：平成29年11月1日（水） 午後1時30分～午後3時30分

2 場 所：多治見市役所駅北庁舎 4階大ホール

3 出席者：委員

井口哲夫、奥野健二、酒井一夫、高野研一、田辺哲朗、平山英夫、  
渥美光一、中山征治、渡邊慶信

事務局

岐阜県 坂口芳輝、細井紀也、篠田範夫、松尾孝和、奥村聡

多治見市 柚木崎宏、土本達郎

瑞浪市 梅村修司、尾崎亨

土岐市 水野龍雄、林洋昭、田中靖浩、林希由、水野慎矢

研究所

竹入康彦、森崎友宏、長壁正樹、高畑一也、磯部光孝、増崎 貴、  
田中将裕、佐瀬卓也、三宅 均、西山和徳、市岡昭博、清水一真、  
高橋宏暢

傍聴者 6名

4 議 事：（1）大型ヘリカル装置（LHD）第19サイクル実験の実施結果等について

（2）中性子及びトリチウムの測定結果の比較検証について

司会

携帯電話をお持ちの方は、電源をお切りになるか、マナーモードに設定していただきますよう、ご協力をお願いいたします。

それでは、定刻となりましたので、ただ今から第6回核融合科学研究所安全監視委員会を開催いたします。本日の進行役を務めさせていただきます岐阜県環境生活部環境管理課の篠田でございます。どうぞ、よろしくご願ひいたします。

委員会に先立ちまして取材されております報道機関の方にお願ひをいたします。本日の会議は終了まで公開で行うこととしておりますが、カメラ撮影につきましては冒頭の挨拶までとさせていただきますのでよろしくご願ひいたします。続きまして委員の変更がございましたので、ご紹介いたします。新たに委員として就任されました多治見市区長会長の渥美光

一様でございます。

渥美委員

区長会長の渥美でございます。どうぞよろしくお願いたします。

司会

同じく土岐市連合自治会長の渡邊慶信様でございます。

渡邊委員

渡邊でございます。どうぞよろしくお願いたします。

司会

本来であれば委嘱状をお一人お一人に交付すべきところではございますが、時間の都合もございますので、机上配布とさせていただきます。また、本日、ご出席の委員のご紹介ですが、お手元に配布した名簿をもって、代えさせていただきます。

それでは、委員会の設置者である県及び土岐市、多治見市、瑞浪市の3市を代表し、岐阜県環境生活部長の坂口からご挨拶申し上げます。

環境生活部部长

皆様こんにちは。岐阜県環境生活部長の坂口でございます。核融合科学研究所安全監視委員会の開催にあたりまして一言ご挨拶を申し上げます。委員の皆様方におかれましては、ご多用の中、またご遠方からもお越しいただきまして、誠にありがとうございます。

また、渥美委員、渡邊委員におかれましては今回新たにご就任頂いたという事で、ご快諾頂きまして誠にありがとうございました。

今後も何かとご面倒をおかけすることもあろうかと思っておりますけれども、何卒よろしくお願申し上げます。さて、研究所の重水素実験につきましては、報道にもありましたのでご存じの事と思っておりますが、本年の3月7日から7月7日まで約4か月に渡りまして行われたという事でございます。本日は重水素実験後初めての安全監視委員会という事もございまして、研究所から実験の状況、それから周辺環境のモニタリング結果についてご説明頂く予定にしております。

それから、重水素実験期間中の放射性物質、中性子、トリチウムの状況については委員会としても別途測定をしております。この結果を研究所の測定結果と比較検証するということ、それから前回の委員会でご審議頂きました平常の変動幅ですとか、それから重水素実験を行っていない時期、軽水素で行っていた実験の時のデータとの比較・検証も行ってまいります。

で、これらの結果についてどのように評価すべきかという点についてもご意見を頂ければと思います。

委員の皆様方におかれましては専門的なお立場、それから地域の代表としての立場というところから研究所周辺の住民の皆様方の安全が十分に確保される様にといった視点から是非とも慎重かつ適切な御審議を賜ればと思います。簡単ではございますけれども、以上で挨拶とさせていただきます。本日はどうぞよろしく願いいたします。

司会

冒頭でもお知らせしましたとおり、これ以降のカメラ撮影はご遠慮いただきますようお願いいたします。

では、議事に入ります前にご報告をいたします。設置規約に基づき研究所の職員及び傍聴希望者には既に入場していただいております。

なお、会議運営要領に基づきまして、委員会での発言希望者を募集いたしました。希望者はありませんでした。

次に会議の成立についてご報告いたします。本会議が有効に成立するためには、設置規約第8条第2項の規定により委員の半数以上の出席が必要とされております。本日は委員全員のご出席を頂いておりますので、本会議が有効に成立していることをご報告いたします。

続いて、配布資料の確認をさせていただきます。まず1枚もので次第、そして出席者名簿と裏が座席表となっている一枚もの。続きまして資料1、1枚ものです。資料2、これも1枚ものです。それからホチキス止めた資料が2種類、資料3と資料4になります。不足等がございましたら、お知らせください。

それでは設置規約に基づき、ここからの進行を井口委員長にお願いをいたします。

井口委員長

はい。それでは、私の方で議事進行を進めてまいりたいと思います。

冒頭の挨拶にありました様に核融合科学研究所で最初の重水素実験が終わった後の初会合でございますので、これまで事務局、あるいは委員会等が準備しておりました安全確認の体制というものが今回寄与しているかどうかのチェックを含めて色々忌憚の無いご意見を頂ければと思います。

それでは、議事次第に従いまして、審議事項1、大型ヘリカル装置第1

9サイクル実験の実施結果等について、研究所から説明を受けたいと思います。

研究所の重水素実験につきましてはご存じかと思いますが、先般新聞報道等にもありましたように、目標としておりましたプラズマの温度が1億2,000万度を達成するという事など非常に大きな成果が得られていると聞いております。

本委員会としましては重水素実験後に発生いたします、中性子とかトリチウムの周辺環境への影響などに関心があるところですので、本日は重水素実験期間中の中性子やトリチウムのモニタリング結果について重水素実験の成果等も含めてご説明頂きたいと思います。それではよろしく願いいたします。

竹入所長

核融合科学研究所所長の竹入です。報告に先立ちまして、私の方から一言ご挨拶を申し上げたいと思います。先ほど坂口部長からもありましたように、研究所の重水素実験をこの3月7日から開始いたしました。これまでのご理解とご支援に改めてお礼を申し上げたいと思います。特に安全監視委員会におかれましては、非常に適正な御指導をいただきまして、この3月7日から開始しました重水素実験、今年は7月7日まで実施しましたけれども、安全を最優先に研究を進めた結果として非常に大きな研究成果が得られたということで、先ほどのご紹介にもありましたように1億2,000万度の温度が得られるという核融合研究の中で大きな成果を得ることができました。本日はそうした事柄を含めまして、重水素実験をいかに安全に進めてきたのか、環境への影響はどうであったのかということをしつかりと報告させていただきたいと思います。監視委員会におかれましてはご意見をいただければと思いますので、よろしく願いいたします。

長壁統括主幹

それでは大型ヘリカル装置、LHDと呼びますけれども、第19サイクル実験の実施結果について私、長壁からご報告をさせていただきます。

まず、重水素実験の大きな目的ですけれども、重水素ガスを用いて、イオン温度1億2,000万度を達成して、核融合発電に必要な高性能なプラズマの研究を遂行するという事でございます。

この研究を行うことで核融合炉の設計につながるデータベースの蓄積と、学術基盤の構築を行う。また、さらに、新たな研究領域の開拓や実験

の多様性を拡大するというのも目的としております。

こちらに示しましたのはLHDの写真になります。ここの部分がLHDの本体になります。これを模式的に描いたのがこちらの図になりまして、この一番外側がこの部分にあたります。この頂点の高さが大体9 m、直径は13 mです。重量としては1,500トンになります。平成10年の4月に実験を開始して、今年の3月に重水素実験を開始することにいたしました。

まず、重水素実験の実施につきまして、最初にご報告させていただきます。今年の3月7日に重水素ガスを用いた実験、重水素実験を開始いたしました。

この後にもご説明しますが、プラズマから発生する放射線を利用して施設検査を行いまして、放射線障害防止法に基づく施設検査合格証を3月29日にいただきました。重水素実験は7月7日まで実施しました。これは委員長からもご紹介いただきましたが、この間にイオン温度1億2,000万度を達成するなど大きな成果を挙げております。また実験自体も安全に実施することができました。7月7日まで重水素実験を実施した訳ですが、その後の1ヶ月間、7月11日から8月3日までの間は軽水素ガスを用いた実験を行いまして、その後、ほぼ絶対零度のマイナス270度まで冷えていた超伝導コイルを室温まで昇温するという作業を行いました。

次に、安全管理機器の性能及び安全管理体制の機能の確認について述べさせていただきます。

まず、遮蔽壁の性能検査ですが、重水素プラズマから発生する中性子等の放射線を用いまして、後でご説明しますが、遮蔽性能に問題ないということを確認いたしました。これによって登録検査機関から施設検査合格証を交付していただきました。

また、大型ヘリカル装置における重水素実験の安全管理計画に基づいて設置されましたトリチウム除去装置や放射線総合監視システム等の健全性を重水素実験が始まる前の軽水素のプラズマ実験期間から問題が無いということを確認して、重水素実験期間中も全く問題なく運用ができるということを確認いたしました。

また、実験実施体制や危機管理連絡体制、防災訓練の実施等を重水素実験期間中に行いまして、安全確保上の態勢も十分に機能しているというこ

とを確認いたしました。これらのことにつきましては、岐阜県、3市へご説明させていただくとともに、4月21日に記者発表と研究所ホームページへの掲載という形で公表させていただいております。

まず、最初に遮蔽壁の検査に合格したという内容について述べさせていただきます。LHDが設置されています本体室の周りには厚さ2mのコンクリートの遮蔽壁があります。この遮蔽壁の性能検査を重水素実験が開始した3月7日から2週間、プラズマから発生する放射線、中性子を用いて行いました。この期間中は重水素ガスを用いた調整運転となります。予備的な実験と位置付けて行いました。ここで発生しました中性子を放射線障害防止法に基づき設定した管理区域の内側と外側で測定いたしました。この2週間の実験で発生した中性子の積算量というのが、 $8.5 \times 10^{16}$ 個という数で、これはどのような数かと申しますと、安全管理計画の中で最大の中性子の発生量が起こる放電というのを記載しておりますけれども、これが $5.7 \times 10^{16}$ 個、1回の実験でこれだけの数だけ発生する可能性がありますと安全管理計画の中で説明しています。これの1.5倍にあたる量になります。この1.5倍の量の中性子の発生量が積算量として、遮蔽壁の外側に複数設置したクイクセルバッジによって漏洩した放射線を計測する訳ですけれども、すべてのクイクセルバッジは検出下限以下でありました。また、放射線モニタリングシステム、これにつきましても後でご説明いたしますけれども、RMS AFEの屋外モニタによって環境中の中性子やγ線を計測している訳ですが、これについても実験に起因する放射線量は検出されないということが確認できました。これによって2mのコンクリート壁の遮蔽性能に問題が無いということが確認できました。これをもちまして、放射線障害防止法に基づくLHDの放射線発生装置に係る施設検査につきまして、検査業務を行う登録検査機関から平成29年3月29日付けで施設検査合格証が交付されました。

その他の機器と安全確保上の体制についてご説明させていただきます。まず、トリチウム除去装置ですけれども、これは軽水素の実験で試験運用を始めた訳ですけれども、LHDの真空排気システムと連動運転試験を行いまして、まず問題が無いということを確認しております。これまでプラズマ実験期間中及び現在も連続運転を行っております。稼働率100%でトリチウム除去、回収運転を継続中でございます。トリチウム除去装置のトリチウム回収率が95%以上ということも確認いたしました。これは安

全管理計画に記載していることです。このことから、トリチウム除去装置が所期の性能を発揮していることを確認いたしました。

また、放射線総合監視システム、これは安全管理計画で導入するとお約束したものですけれども、管理区域の入退管理システム、放射線モニタリングシステム等の信号を一元管理するシステムでございます。これにつきましてもこの入退管理システムと連動したインターロック試験を施設検査で行いまして全く問題ないということを確認しております。また放射線モニタリングシステムの一部である観測結果、測定値につきましては研究所のホームページ上で速報値として公開しております。これが現在のホームページです。また、放射線モニタリングシステムと連動したインターロックシステム、これにつきましては施設検査において健全であることを確認しております。安全確保上の態勢ですけれども、防災訓練は全所員が参加しております。LHDの実験関係者のみならず、全所員が参加した形の防災訓練となっております。また、LHDの実験に係るところでは、LHDの消火訓練ですが、これは、LHDのプラズマ実験期間中に実験関係者が参加して、毎年度実施しております。また、災害時、緊急時等における危機管理体制及び連絡体制の確認を行っております。重水素実験の開始に伴って、通年にわたる24時間の監視体制を整備いたしました。特に重水素実験の開始初期においては、研究所職員による宿日直制度を設けております。また、これも安全管理計画に記載されておりますけれども、重水素実験におきましては、プラズマ実験の起動というのは安全確認を行った上で手動にて行うということを安全管理計画どおりに行いました。これらのことから、重水素実験の遂行上、安全確保上の態勢が十分に機能しているということを確認することができました。

防災訓練とLHD消火訓練の実施についてご説明させていただきます。先ほど申しましたように、防災訓練はLHDの実験に関わる所員のみならず全所員が参加しております。この防災訓練は巨大地震が発生して、職員食堂の厨房で火災、あと負傷者が発生したという想定で毎年度実施しているものです。昨年度につきましては平成28年9月30日に実施いたしました。今年度につきましては来週、平成29年11月6日に実施を予定しております。この防災訓練につきましては土岐市南消防署にオブザーバーとして参加していただきまして、災害警戒本部の立ち上げ、本部隊と地区隊と2つの編成になっている自衛消防隊による関係機関への通報、初期消

火及び実験設備の安全確認並びに所員の安否確認等の訓練を実施しております。この写真は昨年度のものですけれども、防災訓練の際の災害警戒本部です。危機管理指揮本部を置く部屋の場所に災害警戒本部を立ち上げている訳ですけれども、その時の様子になります。

次にLHD消火訓練についてご説明させていただきます。これはLHDの実験関係者が参加しております。この重水素実験期間中にLHDが設置されています本体室内の実験用装置から火災が発生したという想定にしまして、毎年度実施しています。第19サイクルにつきましては、平成29年2月10日、平成29年8月2日の2回消火訓練を実施しました。この消火訓練におきましては、先ほど自衛消防隊というものがあると申しましたけれども、LHDの実験関係の自衛消防隊は地区隊というものになりまして、地区隊の本部を立ち上げます。地区隊の隊長は実験統括主幹である私でございます。また私が出張等によりいない時には、制御室にいる実験責任者が地区隊の隊長代理を務めますので、実験責任者の指示に基づいて危機管理指揮本部との連携、装置停止等の非常時の措置、緊急時の管理区域の立入手続きの確認及び地区隊現場対応班による初期消火等の訓練を実施したのになっております。こちらは初期消火活動に向かう現場対応班の様子の写真になります。

通年24時間体制による監視体制でございますけれども、先ほども申しましたように24時間体制による監視を開始しました。主な点では管理区域内の出入り、不審者の出入りが無いなどといったことを制御室から遠隔監視カメラなどを通して行います。また、定期的に点検日を設けておりますので、機器の点検も24時間体制の中に併せて行っています。

次に重水素実験を行うことで得られた達成成果の一つとして、イオン温度1億2,000万度の達成についてご説明させていただきます。重水素実験を開始する大きな目的としては、重水素を用いることで諸外国の経験からプラズマが高性能化するということが分かっております。それに伴いまして、重水素実験というのは、これまで世界では大きなヘリカル型装置では行われていませんでしたので、実際ヘリカル型装置ではどのような性能のプラズマが得られるか分かりませんでした。ただLHDではその性能が良くなることが予想されるので重水素実験を始めた訳です。LHDの軽水素の実験ではイオン温度は9,400万度がこれまでの一番高い値でしたが、重水素実験を開始することで、開始して2週間ほどのところで、まず



イオン温度1億度を達成することができました。その後、1億2,000万度を達成しているらしいというデータの観測はされていましたが、再現性のところで少し自信がなかったので、実験の最後のところでもう一度高い温度を目指して実験を行いましょうということでトライしたところ、やはりイオン温度が1億2,000万度に達していることが確認できました。これに基づきまして、8月9日にイオン温度1億2,000万度を達成したことを記者発表と研究所のホームページにより公表させていただきました。軽水素のプラズマがこれまでイオン温度9,400万度までの達成であったところを、重水素を使うことで早々に1億度、1億2,000万度を達成できたということで、これはその時のプラズマのイオン温度のグラフです。電子の温度、電子の密度の形を示したものです。このLHDというのは、ヘリカル型と先ほど申しましたけれども、この他に大別してトカマク型がありますが、トカマク型はプラズマの性能は優れているのですが連続運転に難があり、今、世界各国では定常運転の研究を一所懸命に行っています。それに対して、LHDに代表されるヘリカル型の装置というのは定常運転性能については非常に優れており、原理的にこれはできるということが分かっています。ただし、プラズマの性能の観点で若干難があるということで、核融合の条件であるイオン温度1億2,000万度を達成する、それを実証するというのが一つの大きな目標になっています。それが重水素実験を行うことで核融合条件の一つであるイオン温度1億2,000万度を達成することができました。先ほども申しましたけれども、軽水素のプラズマでの最高のイオン温度というのは、9,400万度になります。この成果をもちまして、定常核融合に必要なイオン温度が実現できましたので、ヘリカル型の定常核融合の実現に向けて大きく前進したという認識をしております。これはイオン温度1億2,000万度を達成したときのプラズマになります。真ん中に実際のプラズマがあります。これが薄いので透けて通って見えます。プラズマはこのような形で画面に映ります。これまでの成果について簡単におさらいをさせていただきます。まず核融合炉の設計条件の目安ですけれども、イオン温度、電子温度共に1億2,000万度以上を達成する必要があります。またプラズマの密度は1ccあたり、最近では角砂糖を中々見かけませんが、角砂糖1個分の中に100兆個の密度が必要です。また閉じ込め時間は、魔法瓶の中にお湯を入れて、それが冷めるまでの時間と想像いただければ良いと思います。プ

ラズマを温めた後それが冷める時間とってください。これが1秒位必要です。この3つの値を同時に満たすというのが核融合炉の成立のために必要な条件となっております。ただ、大型ヘリカル装置の大きさですと、これまでの諸外国や国内での研究成果から、この3つを同時に満たすことは困難であるということが既に設計の段階から分かっていました。そこで大型ヘリカル装置の最終目標値としては、各パラメータを一つ一つ実現していくことを目標として実験を進めてきています。そこでイオン温度につきましては1億2,000万度、電子温度につきましても1億2,000万度、密度につきましては、ヘリカル型は密度が高いプラズマが得意なので、少し多めに1ccあたり400兆個となっております。このうちこちら側がLHDで達成した値となっております。軽水素の実験期間中に既に1ccあたり1,200兆個の密度を実現しています。またプラズマ中の電子の温度につきましても、1ccあたり2兆個、これは目標としている1ccあたり20兆個より一桁低い値ですけれど、2億3,000万度を達成し、目標に近い1ccあたり16兆個の密度において1億2,000万度を既に軽水素の実験フェーズの中で達成しております。先ほど申しましたようにイオン温度につきましてはこれまでに1億2,000万度という値を達成することができませんでした。そこで重水素実験を行うことで、1億2,000万度を達成できたことが非常に大きな成果となっております。これで核融合炉を見通せるプラズマの研究を、LHDで開拓することができたと私たちは自負しております。

第19サイクル全体の実験の流れについて、ご説明させていただきます。第19サイクルは昨年12月から真空排気を開始しまして、今年1月から超伝導コイルを室温からマイナス270度まで1ヶ月間かけて冷却しました。その後2月8日から軽水素実験による機器の動作確認、調整を1ヶ月間行いました。この期間中にトリチウム除去装置が問題なく動くことも合わせて確認しています。3月7日に重水素の実験を開始しました。そして、この重水素実験を7月7日まで継続し終了しました。その後は一番最初にご説明しましたが、1ヶ月間軽水素プラズマの性能を調べまして、8月3日にプラズマ実験を終了しました。実験の延べ日数としては100日、プラズマの生成回数としては約1万3,000回となっております。今後の予定ですけれども、現在メンテナンスに入っていますが、このメンテナンス、改造期間を経まして、第20サイクルの実験は平成30年

の10月上旬の開始を予定しています。

次に安全管理計画に基づく研究所の管理値と実際の結果についてご説明させていただきます。まず、一番大事なところですが、中性子の年間最大発生量ですが、これは安全管理計画に記載しておりますが、前半6年間は1年あたり $2.1 \times 10^{19}$ 個としています。後半3年間はより性能の良いプラズマを研究するというので、この値が1.5倍になった1年あたり $3.2 \times 10^{19}$ 個の中性子が発生するような実験を行う予定です。トリチウムの発生量というのは、中性子の発生量と同じ分だけ発生しますので、 $2.1 \times 10^{19}$ 個に対応するトリチウムの量で370億ベクレル、後半3年間については555億ベクレルという値になっています。370億ベクレルというのは「億」という数を使っているので非常に大きな数のように思われますけれども、身近なもので比較しますと、例えば特殊な時計、ダイバーズウォッチとかミリタリーウォッチ（軍用時計）ではトリチウムを使った蛍光塗料を用いた時計がございます。そのような蛍光塗料の中で使用が許されているトリチウムの量が約10億ベクレルであり、この370億ベクレルというのは大体40個分の量であるにご認識いただきたいと思います。また、LHDは放射線発生装置になりますので、管理区域を設定いたします。これが敷地境界線量として安全管理計画の中で法令値の20分の1である年間50マイクロシーベルトをお約束いたします。また、排気につきまして、トリチウムの放出量は法令で特に規定されている値ではございませんが、安全管理計画の中で年間37億ベクレル、つまり前半6年分の10分の1である37億ベクレルになります。繰り返しになりますが、先ほどの時計の量で言うと、時計4個分の量になります。排気ガスに含まれるトリチウムの濃度につきましては3月平均値で法令は管理することになっておりますが、これにつきましても法令値の25分の1である1ccあたり $2 \times 10^{-4}$ ベクレルという値を安全管理計画の中で謳っています。アルゴン41につきましても、これは法令値と同じになりますけれども、1ccあたり $5 \times 10^{-4}$ ベクレルの濃度で管理しています。排水につきましては、LHDではトリチウムが含まれた水を排水することはありませんけれども、これは主に空調設備から発生するドレン水の排水がありますが、この管理区域の中から出される水ということなので、必ず放射能の検査をします。その中でトリチウムの濃度としては法令で規定されている値の100分の1である1ccあたり0.6ベ

クレルで管理するというを安全管理計画の中で記載させていただいております。まず、一番大事な中性子の発生量についてお話しします。第19サイクル実験における中性子及びトリチウムの発生量についてこのグラフにまとめさせていただきました。トリチウムの発生量は中性子の発生量と1:1の関係にあることから、中性子の発生総量からトリチウムの発生量を評価しています。研究所の年間管理値ですが、中性子は $2.1 \times 10^{19}$ 個、トリチウムについては370億ベクレルが最高となります。これに対し、第19サイクルについては3月7日に重水素実験を開始し、それからプラズマの調整等を行いまして、徐々に中性子の総発生量が積算されていきます。このように徐々に積算して増えていく形になります。この傾きが上がったのは段々性能の良いプラズマを作る条件が分かってきたので、発生量が増えて傾きが上がってきたためです。最後の所で物理的な実験等を行いまして、7月7日の段階で重水素を用いた実験は終了しました。そのあと軽水素を用いた実験を行いまして、8月3日でプラズマの実験を終了しまして、この第19サイクル実験期間中における中性子及びトリチウムの総発生量というのは、研究所の年間管理値の17.3%にあたる数となりました。

また、重水素実験の情報の公開というところでも、このような形で研究所のホームページに、これは前回の安全監視委員会の中でもホームページで公開いたしますということを報告させていただきましたけれども、このような情報公開ページを設けまして、中性子の総発生量、トリチウムの総発生量、敷地境界線量、あと排気中のトリチウム濃度につきまして公開しています。まず、環境放射線に対する影響についてお話しします。放射線モニタリングシステム、RMSAFEというものを使いまして、環境放射線をリアルタイムに計測して、これを研究所のホームページで公開しています。研究所のこのアドレスにアクセスしていただくと、このようなページが出てきますので、このボタンを押しますとこのような画面を見ることができます。研究所の敷地内に9ヶ所、あと実験棟近傍の5ヶ所に放射線モニタリングポストを設置しています。これは重水素実験期間中の環境放射線のモニタリングの例を示しています。今年の3月21日というのは月曜日です。私たちは基本的に月曜日にはメンテナンスを行うということで、プラズマの実験は行っておりません。この日は、実は雨が降っていました。ここに降水量を示していますが、雨が降っていました。これはよ

く知られていることなのですけれども、雨が降ると大気中のラドンとその娘核種、これは天然に存在する核種ですが、これが雨により地面に落ちます。その結果モニタリングポスト周辺の $\gamma$ 線の量というのが増えます。このように、降水に伴って $\gamma$ 線の量が変わってくるのがこのグラフから分かります。また中性子線につきましては、特段そのような変化は見られません。また実験を行っている訳ではないので、当然のことながら全く何も変化はありません。こちらは翌日です。火曜日は重水素のプラズマ実験を行った日になります。この日は打って変わって晴天の日となっています。この日の重水素のプラズマ実験はこの緑色でハッチした時間帯に行いました。これを見て分かりますように、この $\gamma$ 線のグラフというのは緑色の領域に入ったからといって特段に変化することは無いということをご確認いただけたと思います。つまり、 $\gamma$ 線については降雨などの環境の変化による変動よりも重水素プラズマ実験の影響ははるかに小さいということがこれからも確認できます。また、中性子線につきましてもここにありまように、この緑色の領域だからといって特に増えたという関係は見られておりません。つまりプラズマ実験中の環境放射線の線量というのは変わっておりません。たまたまその日だけではないかということもありえますので、他の日でもご説明させていただきます。この日は6月2日の金曜日ですね。重水素実験もかなり佳境に入っております。先ほどのグラフの傾きが少しきつくなっている時期になります。この日は夜中に降雨があり、降雨に伴い $\gamma$ 線の増加が確認されています。一方、プラズマの実験期間中に $\gamma$ 線の変動は認められませんでした。中性子につきましても先ほどと同様にプラズマ実験を行っている時間帯に変動するという事は確認されませんでした。このようなことから、重水素実験期間中に観測された放射線というのは、これまで観測している自然放射線量の変動の範囲内でした。また逆に、環境の変動の方がはるかに大きいということが確認できました。これが第19サイクル実験期間中のモニタリングポストの変化、先ほど1日あたりで書いていたのをまとめて2月の頭から8月の終わりまで示したものがこのような形になります。上のここの部分が降水量を表しています。一番上のこの2つのグラフは、LHDの実験棟から一番近い2つのモニタリングポストにおける $\gamma$ 線の計測結果を示していますが、先ほどご説明したように、このような形で変動するのはありますが、この時には必ず降水がある。だから降水に伴う変動が認められますが、この緑色の

期間中、これが重水素のプラズマ実験期間中ですが、この重水素のプラズマ実験期間中に特段の変化があるということは確認することができません。こちらは中性子のモニタリング結果になりますが、これも重水素実験期間中だからと言って特段多くなるということは確認できません。研究所の敷地内及び敷地境界のみならず、研究所ではガラス線量計というものを用品として、多治見市、土岐市の代表的な場所の放射線量のモニタリングを行っています。これは1996年4月からのデータとなっています。このグラフは研究所敷地内の計測結果を示したもので、こちらは多治見市内の計測結果、こちらは土岐市内の計測結果を示したものになります。このグラフの中で重水素実験を開始したのはこの矢印の所です。ここから右側が重水素実験期間中になります。このグラフからも分かりますように、この矢印の前と後で大きな変化というのは確認されません。多治見市内、土岐市内も同様です。それよりも以前の環境の変動によるものの方がはるかに大きいということが確認できました。

次は排気塔における監視結果になります。左側が排気塔のトリチウム濃度で、縦軸に研究所の管理値を記載しています。排気塔から放出されたガス中のトリチウム濃度ですけれども、3月平均値で管理しておりますが、これについても、最大でも研究所の管理値の200分の1未満であったということになります。こちらは排気塔からのトリチウムの積算放出量になります。研究所の管理値は37億ベクレルになりますが、この積算放出量につきましても、2%未満という値になっております。また排気塔から放出されたアルゴン41の濃度についても研究所の管理値を十分に下回る値でした。

あと、これは安全監視委員会と合同で行っている環境水中のトリチウム濃度の研究所側の2000年以降の計測結果について記載したものです。研究所では2000年から計測してこのような形で変動を確認していません。この赤線が平常の変動幅の最大になります。重水素実験の開始というのはこの矢印のところですが、その後の測定点が2点ありますけれども、このグラフから分かりますように、重水素実験を開始したからと言って、環境水中のトリチウム濃度が変わるということは無く、むしろこれまでの変動の範囲の方が大きいということが、平常変動の範囲内であるということが確認できます。あと、トリチウムの回収と含有水の保管につきましても、LHDから排出されたトリチウムを水として回収しています。重水素実験

開始後、保管していますトリチウム含有水は10月20日時点で約350リットルになっております。

また、RMS A F Eを用いた敷地境界線量の監視結果について報告させていただきます。先ほどは10分値の結果ですが、実験起因の放射線を観測するために、これは安全監視委員会でのご意見に基づきまして、LHDのプラズマ放電に同期してRMS A F Eデータを取得して評価することにいたしました。その際にバックグラウンドですが、天然の放射線由来というのは非常に大きいので、その成分というのをしっかりと評価していかなければいけないということで、プラズマ実験を開始する前に必ず、実験開始前の10秒間にバックグラウンドを計測するという時間を設けています。その後プラズマ実験を開始して、この時間帯のプラズマ実験時間中のデータを取得した後、このプラズマ実験中のデータからバックグラウンドのデータを差し引いて実験起因の線量を評価しております。ただし、ホームページの速報値として公開している値については、実際はどちらもバックグラウンド同士の値になっていますので、これを引き算すると統計的な変動に伴いましてマイナスの値というものが出てきます。速報値としましては、安全側の評価を行うために、引き算をした時に負の値となったものはゼロとして積算を行っていました。その値を公開しています。その結果が左側のグラフになります。速報値は引き算をして負の値となったものをゼロとしていますから、当然それを積算していけば数はずっと増え続けます。その結果、実験起因の値が0.5%となります。統計的にマイナスに変動する値を恣意的に除外しているので、これは実際の評価としては正しくないということで、確定値を特定する際には、負の値となった所について問題無いことを確認して、変動が負の値を考慮してもどちら側にも偏らない、例えば下側に偏っていれば問題があるということになりますので、これがどちら側にも偏ることが無いことを精査し、確認いたしました。バックグラウンドの影響を適切に評価するために、負になった値をゼロにしないというのは差し引いた値、これを精査した結果問題が無いことを確認できましたので、これを確定値としたいと思います。この値としては0.000±0.043% (※)、これくらいの数であることを示すために記載しましたが、実際にはこちら側の誤差の方が大きな値なので、こちら側が実際の計測精度という形で認識いただければと思います。ほとんどゼロと考えてよろしいと思います。研究所管理値に対する発生量等のまとめに

なりますけれども、中性子の総発生量とトリチウムの総発生量は、どちらも中性子計測から評価したものですけれども、これは17.3%になります。敷地境界線量ですが、速報値0.5%になりましたけれども、バックグラウンドを適切に評価するとほとんどゼロだということと、排気中のトリチウム濃度につきましても、0%となりますが、どちらも研究所の管理値を大幅に下回るということが確認できます。

次に、空調のドレン水の排水に関する状況についてご説明します。この中にプラズマで発生したトリチウムが含まれることはありませんけれども、管理区域の中で発生した空調設備の水ですので、必ず排水する際には濃度を確認したうえで排水しています。研究所の管理値としては、安全管理計画に記載しているとおり、この値を使った管理値となっております。これまでの濃度確認の結果ですが、ここに書いてありますけれども、β線、これは液体シンチレーション計数装置を用いて測定していますが、あとγ線ですね、どちらも検出器の検出下限レベルよりも低いものでした。このように研究所の管理値以下であることを確認しています。こちらは研究所の中の放射線業務従事者に関連した話になりますけれども、LHDがある本体室及び本体室の地下に立ち入る者の線量管理につきまして、メンテナンスの際に本体室や本体室地下に人が入り作業を行いますので、その作業に先立って必ず線量測定を行うことにしています。立ち入る者の実効線量が20マイクロシーベルト、これは業務従事者が20マイクロシーベルトを超えないように管理しています。これまでに個人線量計のルミネスバッジに有意な線量というのは確認されておられません。重水素実験を進めるにあたって、これまでに何度もご説明させていただいておりますけれども、関係法令等を遵守していきます。まず関連する法令ですが、これは具体的には放射線障害防止法とこの法律に関連する施行令等です。また、核融合科学研究所周辺環境の保全等に関する協定書及び同覚書を遵守します。また、研究所が公表する大型ヘリカル装置における重水素実験の安全管理計画、この3つを遵守し重水素実験を進めています。あわせて岐阜県、3市が設置するこの核融合科学研究所安全監視委員会が行う監視・測定等にも最大限協力させていただきます。また災害や緊急時に備えましては、災害や異常時のマニュアルを整備しています。また、通年24時間体制でトリチウム含有水の保管状況等を監視しています。防災訓練につきましても、LHDの実験関係者のみならず、研究所全体で防災訓練を実施していま



す。これは先ほど申しましたが、昨年度は平成28年9月30日、今年につきましては来週の11月6日を予定しています。また、LHDの実験期間中にLHDが設置されています本体室内実験用装置から火災が発生したということを想定しまして、LHDの実験関係者による消火訓練を第19サイクルにつきましては、2月10日と8月2日に実施しました。また、災害等の発生時には、危機管理指揮本部を設置して対処します。これは私ですけれども、LHDの消火訓練の様子です。自衛消防隊地区隊の隊員から報告が上がってくるのですけれども、報告事項を伝えている様子を写真に撮ったものです。

これまで核融合研究、重水素実験につきまして市民の方々にご説明をしてきた訳ですけれども、今後も引き続きご説明させていただきたいと考えております。市民説明会は毎年夏に開催して、これは平成18年度から開催しております。今年度は重水素実験の実施状況と安全性、研究計画についてご説明させていただいております。12年間で延べ5,130名、今年につきましては、3市合計23会場303名のご参加をいただきました。土岐市では7会場127名、多治見市では15会場48名、瑞浪市では1会場28名にご参加いただきました。また市民学術講演会を年2回多治見市と土岐市で開催させていただいております。これについては核融合の取組みのみならず、科学技術一般に関する講演、あと核融合に関連した研究の進展などについての講演をさせていただいております。また、研究所のオープンキャンパス（一般公開）を開催することで、市民の方々に研究所の紹介をさせていただいております。毎年約2,000名を超える来場をいただいております。この中で重水素実験の質問コーナーを設けて、重水素実験についても丁寧にご説明させていただいております。また、随時の見学対応を行っております。研究所のスタッフがLHDに関連する施設を案内しております。昨年度については4,500名の方に来場をいただきました。また近隣の方々に広報誌プラズマくんだよりを配布しております。これは研究所の活動を分かりやすく紹介したもので、隔月で発行しております。こちらの写真は今年の市民学術講演会の時のもので、「チンパンジーの心、人間の心」というテーマで、長年チンパンジーの研究をされてきました犬山市にあります日本モンキーセンターの松沢先生に講師として来ていただきました。こちらは10月28日に行いましたオープンキャンパスのポスターになります。こちらは今年の市民説明会の写真で所

長が説明している様子となっています。

平成30年度以降のLHDプラズマ実験スケジュールの予定になりますけれども、第19サイクルは2月から実験を開始するというところで行いましたが、平成30年度以降につきましては、これまでの例年の実験と同じように夏の8月中旬にLHDの真空引きを開始して、3月まで真空引きを行い、コイルの冷却については9月の上旬から開始して、1ヶ月間位かけて冷やす。最後に実験が終わった後、1ヶ月かけて昇温し、3月上旬までコイルの昇温をするという予定になっています。プラズマの実験につきましては、10月上旬に開始して2月上旬に終わるということを考えています。重水素ガスを用いた実験は、そのうちの最初の3ヶ月間になります。10月上旬から1月上旬位までを重水素ガスを用いた実験とし、今年度の第19サイクルと同様に最後の1ヶ月間というのは軽水素ガスを用いた実験ということを考えています。以上をもちまして核融合科学研究所からの報告を終わらせていただきます。どうもありがとうございました。

井口委員長

はい、どうもありがとうございました。大変、丁寧で分かりやすい説明という印象を持ちました。それでは、只今説明いただきました対応につきまして、各委員の先生からご質問等ございませんでしょうか。

平山委員

中性子の測定について質問したいと思います。LHD実験に同期して測定されたと思うのですが、レムカウンタは無理としても、感度の高いヘリウム3でしっかりと同期して測定した結果が得られているのでしょうか。それでも全く観測されていないと考えられる状況なのでしょうか。

長壁統括主幹

はい、同期した計測を行いました。全くカウントされていません。

平山委員

もしそうだとすると、元々の遮蔽の評価そのものが、かなり安全すぎる状況になっているということが考えられます。

たぶん、全く出てこないようなレベルでは、今はないと思うので、そうすると遮蔽評価に問題があったと考えるのでしょうか。

長壁統括主幹

安全上は全く問題ありません。

平山委員	安全上の問題ではなくて、過剰遮蔽になっているのかということです。
長壁統括主幹	これについては、地域の住民の方々に安心していただくということで、法令上要求されるものよりも過剰です。過剰の設備が問題とおっしゃられるのでしょうか。
平山委員	いや、そうではなくて、設計上、それで説明できるような状況なのかどうなのかということです。要するにどれくらい過剰か数値が出ているはずですが。それと照らして発生量から考えたときに、今の測定されている状況というものは説明がつくものなのでしょうか。要するに厚めの遮蔽となっているけれども、それでもなおかつ評価値が過剰になっているのかという質問です。これは今後の色々な事を考えるうえで非常に重要なデータなので、そのあたりはきちんとする必要があるのではないかと思います。
長壁統括主幹	そういう点では、確かに安全側の安全管理計画では地域の住民の方々に対する評価、影響というものを調べるために、どちらかというとも漏れるものは漏れるという仮定をしております。結果的には、それでも例えば、中性子の発生量としては年間2マイクロシーベルトぐらいの値であると安全管理計画では記載しています。それに比べても今回十分に低い値ということで、確かに仮定は安全側の評価をするために多めに出るという形になりました。ただし、それは別に安全上問題がある訳ではありません。
平山委員	安全上問題があったと言っている訳ではなくて、遮蔽設計の評価として厚みに対応する評価そのものが良いのかどうか、どれくらいの安全ファクターがそこに余分にかかっているのか、色々なケースを考えて評価したことが妥当なのかどうか、説明がつく状況なのかどうかという質問です。
竹入所長	今、平山先生がおっしゃられたことは、大事なポイントだと思います。私どもの計画では、今日のご説明で100%の中性子発生量である場合に、敷地境界で年間多くても2マイクロシーベルトであるという形で、今シーズンの実験では17.3%でしたので、それに照らし合わせると、今ご報告しましたように0.000±0.043% (※) という辺りのレベ

ルで、2マイクロシーベルトの17%という意味では、その界限なので、今後、2年目、3年目でもう少し中性子発生量が増えると、その対応ももう少し分かるかも知れませんが、概ね想定していた値に達するかどうかというあたりのちょうど2mの壁で1000万分の1に遮蔽されるというそのベースになっておりますので、概ねオーダー的には合っているのかなという感じを持っています。

平山委員

多分重要なデータになると思うので、もう少し感度を上げるなりして、本当にどれくらい減衰しているのかというデータもぜひ取っていただきたいと思います。それから、運転を終わった後、本体室の中で残留放射能を測定されていますが、前後の図がないので解らないのですけれども、これは運転前と全くほとんど変わっていなかったのか、それとも場所によっては若干放射化があるのかないのか、ということはいかがでしょうか。

長壁統括主幹

それにつきましては、重水素実験を行いまして中性子が発生しておりますので、レベルとしては上がっております。ただ、先ほども申しましたように、業務従事者が作業するうえで問題があったかと言えば、問題はなかったということです。

平山委員

それは解ります。このレベルで問題があるとは思わないのですけれども、これぐらいであったら、どんな核種ができているのかゲルマニウム半導体分析装置か何かで測れば同定できると思います。今のうちにしっかりと測っておくほうが良いのではないかと思います。それと、こういう提示するときには、やはり、実施前に比べ運転後こうなった、例えばそれが1回か何回か経った後どういう状況になっているかというようなことを把握し示すことも、今まだ管理上問題になるレベルではないのですけれども、起きた状況を把握するという意味で今後の為に役に立つかと思いません。核種が解って、減衰のことも解れば、例えばもう少しレベルが上がった時にどういう対策をするかという点でも役に立つと思いますので、そのあたりも含めて是非、進めていただきたいと思います。

長壁統括主幹

その点につきましては、研究として非常に重要だと認識しておりますので、進めていきたいと思えます。

井口委員長 はい、よろしいでしょうか。他にはいかがでしょうか。

奥野副委員長 今回の実験中に総量として62億ベクレルのトリチウムができていますが、これのどれくらいが排気されて、どれくらいが壁に残っているというのは調べられているということでしょうか。

長壁統括主幹 真空容器の壁については、これから真空容器の大気開放をしますので、それで調べていきたいと考えています。放出の方は、先ほども申しましたように、排気塔から出てきた分については、研究所管理値の2%未満になります。

奥野副委員長 実験中の重水素実験を行っている途中で排出されるガスがあり、軽水素のプラズマの時も排気系にいくトリチウムがあります。それを95%回収したということですが、要するに排気系に行った量に対して95%回収したという理解でよろしいでしょうか。

長壁統括主幹 それにつきましては、トリチウム除去装置に届いた量について95%回収したということです。

奥野副委員長 その届いた量というのは、どのくらいですか。

長壁統括主幹 現在、配管の中に残っていると考えていまして、40%ぐらいが除去装置で回収されたと考えています。

奥野副委員長 総量の40%が回収されたということは、約30億ベクレル位が排気系に行って回収されたという感じですか。

長壁統括主幹 そうです。

奥野副委員長 これは壁にあとどのくらい残っているのかというのは、実験を行って行く上で非常に重要なデータだと思います。

長壁統括主幹 はい、研究上非常に重要なデータだと思います。

井口委員長	ありがとうございました。他にいかがでしょうか。
高野委員	<p>法律的是問題では全くないのですが、24ページですが、バックグラウンドとプラズマ実験中のデータが書いてあって、プラズマ実験中のデータからバックグラウンドの値を引いています。これは統計学的にいうと、引く必要は全くなくて、バックグラウンドの時の平均値と<math>\pm\sigma</math>と、それからプラズマ実験中の平均値<math>\pm\sigma</math>をt検定をして、有意差がなければそれで良いということで、別に引くというのは確かに数学上は成り立つのですが、有意差があったかどうかだけを見ておけば良いのではという感じがします。</p>
長壁統括主幹	<p>それにつきましては、敷地境界線量を実験に起因した値というところを評価するために引き算をさせていただきました。</p>
高野委員	<p>ちょっと、その感覚が私には良く理解できないのですが、要するに実験中と実験していない時と放射線量の有意差があったのかどうかだけが問題なので、有意差がなければ引く必要は全くないのです。</p>
長壁統括主幹	<p>実際はその通りなのですが、研究所のホームページで公開された時に実験に起因して発生したという誤解があると、それもまた研究所としては正しい理解ではないので、このような形でない時とある時の引き算をして、差がありませんでしたということで報告させていただきました。</p>
高野委員	<p>0.000<math>\pm</math>0.043% (※) と出ていますが、解釈の仕方によっては、プラスマイナスなのでプラスを取ると0.043 (※) なのです。これは逆に言うと、違いがあったのではないかという主張もできてしまうのです。</p>
長壁統括主幹	<p>それは、先ほど確かに高野先生がおっしゃられるように、統計の変動の範囲は<math>\pm 0.043</math> (※) ですので、バックグラウンドとプラズマ実験中のデータに有意な違いはありません。</p>
高野委員	<p>有意でないということを使った方が私は良いと思います。それは解釈の</p>

違いかとは思いますが。

長壁統括主幹

分かりました。今後の参考にさせていただきたいと思います。

高野委員

あと、一点だけなのですが、災害の訓練について、これは旧動燃でも行っているのですが、通知をしてこれから訓練を行うよと言って、計画して行いますので、その点でうまくいくに決まっているのですが、ブラインドで行った時に本当に計画どおりできたかどうかということが非常に重要なので、通知して計画通りできれば、何年か後にはブラインドで全く知らせずに、異常時が発生したという想定で行ってみるともっと本当に色々な事がわかってくるのではないかという感じがしますので、是非、これで大丈夫だという自信ができた時点でブラインドも行っていただくと良いと思います。以上です。

長壁統括主幹

その点は参考にさせていただきたいと思います。どうもありがとうございます。

井口委員長

はい。ありがとうございました。他にご質問等ございませんでしょうか。

酒井委員

先ほどの、平均値の差を計算することに関してですが、数値の違いを今回の実験に起因するものかどうかを検討する時に、単純に差を求めて何らかの数字が出てきた場合には、逆にそれが誤解に繋がる可能性があると思います。ですから、ホームページでは、平均値に差がないということと比較する時には単に平均値の比較だけではなく、データのばらつきも考慮した比較の方法論も記載して頂き、それに則れば、今回の実験に伴う観察値は以前のものとは違いはないということを説明して頂くのが分かりやすいのかと思いました。

長壁統括主幹

どうもありがとうございます。その点につきましては、公開ページの書式が変わるところも少し出てきますので、そこを含めまして参考にさせていただき、対応していきたいと考えております。

井口委員長

はい。ありがとうございました。他にございませんでしょうか。

田辺委員

この資料4の説明は後であるのですか。

井口委員長

資料4は後で説明があります。

田辺委員

ではその時にします。

井口委員長

他、よろしいでしょうか。それでは、地域の委員の皆様、何か安全の観点からお気づきの点とか懸念になるようなことを見受けられましたらご遠慮なくご発言いただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。特にございませんでしょうか。ありがとうございます。

今回、各専門委員の方からおっしゃられたことは、平山先生の話については、遮蔽設計の妥当性を確認しようということで、今回の安全とか、モニタリングに関しては問題ないということで、長壁さんから言われたように研究の上で重要なデータとして今後扱っていただくことでお願いしたいと思います。それから、中の放射化のことは現在測定を行っているということですから、一部データ等は得られているということです。データベースとして蓄積されると伺っておりますので、研究所の方で、研究として対応いただけると思います。同様に奥野先生のご質問の装置内のトリチウムの蓄積に関しても、これも研究所で評価する対象ですので、実際に測定や解析を行っていると思いますけれども、その事についてはまた、研究成果としてご報告いただく機会があればと思います。

それから、高野先生と酒井先生の所謂バックグラウンドと実際の測定のデータの差について、どう評価するかということについては、統計の専門家のご意見ですので、現在、差し引きのデータが示されておりますが、実際に差がないということを専門家の観点から見てもおかしくないような、そういう注釈を加えていただくことが望ましいのではないかと思いますので、ご指摘について研究所でご検討いただければと思います。

長壁統括主幹

今回のご意見を是非、参考にさせていただきたいと思います。

井口委員長

はい。よろしいでしょうか。特にご意見無いようでしたら次の議題に移りたいと思いますがよろしいでしょうか。

では、続きまして審議事項2ということで、中性子及びトリチウムの測



## 事務局

定結果の比較検証について、事務局から説明をお願いします。

中性子とトリチウムの測定結果の比較検証につきまして事務局から説明させていただきます。資料をご覧ください。委員会では研究所と比較検証をするために中性子とトリチウムの測定を行っています。今回で5回目となりますけれども、初めて重水素実験期間中の測定を実施しています。その結果についてご説明をさせていただきます。はじめに環境中の中性子の測定結果についてご説明させていただきます。スライド2をご覧ください。今回得られました中性子の測定結果になります。測定は平成29年5月17日に実施しております。測定位置はスライド3に示しておりますので、スライド3に移ります。これまでと同様にLHDヘリカル装置の南西方向に位置するICポストで、このようにポストの前にサーベイメータを並べて委員会と研究所で測定をしています。このICポストには研究所のRMSAFEのレムカウンタとヘリウム3計数管が設置されておりまして、これまで5回測定をしているところでございます。

スライド2に戻りまして、こちらが委員会のデータ、こちらが研究所のデータになります。この両者の差についてt検定を用いて評価をしていますが、有意水準1%においては有意ではありませんでした。それから、サーベイメータとレムカウンタのカウント数の差につきましても、第4回委員会において説明があったと思いますけれども、機器由来の誤差とパルス計数値の統計誤差の範囲内ということになっています。またヘリウム3につきましては、高い感度の実現を目的に設計された計数管でございまして、サーベイメータの10倍程度の感度を持ちますけれども、マイクロシーベルトに換算できる仕様の計数管ではありませんので、参考データとしてこのように掲載しています。

また今回は重水素実験の状況ということで放電回数、それから1時間あたりの中性子発生量の計を合わせて掲載しております。この日の重水素実験につきましては、3分程度の間隔で1回約3秒程度放電するというサイクルで行って行っていました。放電回数の少ない時間帯と多い時間帯がありますけれども、1サイクルに3分位ということですので、この1時間に19回というものはほぼ連続して行っていた時間帯、この1回とか9回とか少ない時間帯につきましては、実験条件の変更とかでサイクルを休止していた時間帯があったということでございます。この結果を見ますと例えば、1

4時から15時の時間帯は最大の中性子発生量となっており、一番少ないのは11時から12時までの間となっておりますけれども、中性子発生量とカウント数のデータを見ますと、中性子発生量が少ないからと言ってカウント数が少ないという訳では無く、多いからと言って多いという訳ではないという状況の結果が得られています。

測定値につきましてはグラフの方がわかりやすいので、スライド4に移ります。

上の方のグラフは1時間値の線量率の比較をしたものでございます。重水素実験期間中の5月17日、それから、重水素実験期間外の前回の平成28年11月30日の測定の結果を比較しています。実線で示したものが今回の測定でございまして、点線で示したものが前回の重水素実験をしていない期間のデータになります。青系の色で示したものが委員会のサーベイメータ、赤系の色で示したものが研究所のサーベイメータ、緑系の色で示したものが研究所のレムカウンタになります。レムカウンタは前から若干高い値が出る傾向がありますけれども、この差は機器由来の誤差の範囲内となっており、重水素実験期間中と期間外で大きな変化は見られないというような結果が得られています。

それから下の方のグラフは、各検出器の1時間あたりのカウント数を比較しています。ヘリウム3は先ほどご説明しましたが、サーベイメータやレムカウンタのように線量率に換算することができず、同じ尺度で比較することができませんので参考として示しています。これを見てみますと、ヘリウム3についてはレムカウンタやサーベイメータよりも高いカウント数が出ています。こちらも同じく実線が実験期間中、点線が実験期間外ですけれども、実線の方が若干高い数値が出ているようにも見えますが、重水素実験が始まる前の研究所のデータを見ますと、これぐらいの数値が出たことはないかと言うと、そういうことはございまして、このような数値になっていることがございました。

続きましてスライド5でございまして、先ほどのスライドでは1時間値の線量率で示しましたが、こちらは10分値の線量率で示しています。10分値は前回の委員会で指示いただいたように平常の変動幅を設定してございまして、レムカウンタについての数値なのですが、 $0.019 \mu\text{Sv/h}$ ということで、それを併記しています。サーベイメータ、レムカウンタ共に $0.010 \mu\text{Sv/h}$ を上回った時間帯はありませんし、すべて

平常の変動幅の範囲の中に収まっているという状況でございました。

続きましてスライド6でございます。こちらは重水素実験期間中の平成29年5月17日の測定データを放電時と非放電時、放電している時間とそうでない時間に1秒あたりに中性子のカウント数がどれくらいあるのか、ここではカウント率としていますけれども、これに違いがあるのかどうか比較したものでございます。この日の重水素を用いたプラズマ実験では3分程度の間隔で放電があり、それが同じようなサイクルとして続きます。この放電の時間と放電していない時間を寄せ集めて、カウント数と時間をそれぞれ集計したものでございます。実際の放電時間と言うのは大体3秒と聞いているのですが、少し長めに4秒から5秒間で放電の時間として集計をしています。こちら側には重水素実験を行っていない期間のカウント率を示しております。この結果、サーベイメータについては研究所と委員会ではいずれもカウント率に大きな変化は見られませんでした。研究所につきましては、カウントそのものが放電時間帯に全くなかったという事でした。一方レムカウンタでございますが、放電時のカウント率は、非放電時のカウント率、それから実験期間外のカウント率と比較して若干高めの数値が出ていました。先ほど説明したスライド2なのですが、中性子の発生量とカウントでは、中性子の発生量が多いからと言って、カウントが多いという傾向は見られなかったのですが、これは1時間の集計値ですので、もう少し細かい範囲で見ると、放電1回あたりの中性子発生量とカウント数の関係について参考までにまとめたものがスライド7になります。こちらのスライド7では、放電1回あたりの中性子発生量を7段階に分けて、それぞれの段階毎に放電1回あたりの中性子のカウント数の最小値と最大値を示したものです。例えば一番上の行ですと、中性子の発生量が $1.5 \times 10^{15}$ 個以上の放電回数が20回、平成29年5月17日の午前9時から午後5時まででありました。その20回の放電回数のうち、サーベイメータはすべて中性子のカウントを拾わなかったということを示しています。それからレムカウンタにつきましては、20回のうち中性子を全く拾わなかったものと1つだけ拾ったものがあるということを示しています。ちなみに中性子を1つ拾ったものが20回のうち5回、0個だったものが20回のうち15回ということでございます。ここの表はその様な事をお示ししておりますけれども、サーベイメータ、レムカウンタのどちらを見ても中性子発生量が多くなるに従って中性子

のカウン트가多くなるという傾向は見られなかったという状況でした。

それから、トリチウムについて説明したいと思います。採水日は中性子の測定日と同じ平成29年5月17日になります。採水場所をスライド9に示していますけれども、これも第4回までと同じく研究所は、少し見えにくいのですけれども、この緑に薄く塗った9ヶ所で年4回測定することにしておりまして、このうち赤枠で囲った5ヶ所について年2回委員会と同時に採水を行いまして、測定を行っています。スライド8に戻りまして、トリチウムの測定方法をこちらに載せています。両者とも文部科学省の放射能測定シリーズ「トリチウム分析法」に従って分析を実施しています。委員会の方が研究所と比べて測定時間が短くなっておりますけれども、試料を電気分解によって濃縮して測定する電解濃縮法を使っていますので、誤差範囲が研究所と比較して小さい測定方法となっています。研究所の測定方法は委員会と比べて誤差が大きく出ているのですけれども、先ほどのスライド9で説明しましたように9ヶ所のデータを過去から蓄積していきまして、引き続き活用していきたいと思っております。過去から行っている測定方法を変えてしまうと、こちらのデータが使えなくなってしまいますので、研究所の測定方法はそのまま、委員会の誤差の少ない測定方法のデータと比較をしていくということで実施しています。結果についてはグラフの方がわかりやすいと思っておりますので、スライド10で説明します。こちらが測定結果になりますが、上から下に伸びている線が誤差範囲を示しています。研究所の方が長く、委員会の方は点に隠れるほど短くなっています。それから前回の委員会で決定していただきました平常の変動幅を赤線で示しています。今回の測定結果を比較しますと、F-1、A-4、A-3については研究所のエラーバーの中に委員会の測定結果が入っていないような結果が得られましたけれども、研究所の方が委員会の測定結果と比べて高めに、所謂安全側に出るといってこれまでと同様の傾向でした。また、重水素実験期間外の平成28年11月30日と重水素実験期間中の平成29年5月17日を比較しますと、F-1で少し研究所が高めにありますが、その他の地点では前回と同様のデータが得られています。また、平常の変動幅の上限と比較すれば低い値となっています。

今回初めて重水素実験期間中に委員会として測定を行ったところでございますけれども、中性子及びトリチウム共に重水素実験期間中と期間外に行った測定結果の間には大きな変化は見られませんでした。いずれも前

回の委員会で設定しました平常の変動幅の範囲に収まっているという結果が得られました。以上で委員会からの説明は終わります。

井口委員長

ありがとうございました。それではただ今事務局から説明がありました資料4の結果につきまして委員の先生方からご質問はありませんでしょうか。田辺委員先ほど何か。

田辺委員

あの、全体に関わる事なのでこの部分では無いです。

井口委員長

よろしいですか。

田辺委員

はい。

渥美委員

質問して良いでしょうか。

井口委員長

はい、どうぞ。

渥美委員

全く素人と言うか、先生方とは専門的な知識がございませんので、単純な質問なのですが、スライド5の10分値の比較のところの時刻による変動を見ると、研究所のデータと委員会のデータで上下が合っているところもあるのですが、ちぐはぐというか、一方では高く一方では低く出るのは何故なのかわかれば教えていただきたい。

井口委員長

スライド5の結果の研究所と委員会のデータの変動の傾向が違うということですね。

渥美委員

時間のズレがあるからというならば、当然と思いますが、時間のズレがないのならば一緒の傾向になるのではないかという感じを持っただけです。

井口委員長

そういうことですね。わかりました。先ほど示した数値データから分かるように、今の場合10分間の計数というのは非常に少ないのです。放射線の測定をする場合には基本的にゆらぐという性質があつて、例えば10

0個というカウントがあった場合には、基本的には $\sqrt{\quad}$ （ルート）を取って100±10個というところに7割くらい入ってくるという感じで、同じように計っても、ある時は100個であったり、次は90個であったり次は110個であったりすることが起こり得ます。今回の場合は元々の個数が非常に少ないので、このバラつきというのが現れていると思います。ですので、高さの上下というのは必ずしも相関を持たなくても、ある平均値に対してバラついていると見るのが正しいと思います。ということで、ランダムにゆらぐという性質を持っているので、比べた場合にずれているように見えますけれども、科学的には問題なく妥当だと言えると思います。

高野委員

統計的な点で度々すみませんが、平常時の実験を行っていない時の平均値がいくつで $\sigma$ （標準偏差）はどのくらいで、最大値がどのくらいで最小値がどのくらいということを資料に書いてもらわないと、その中に本当に収まっているのか判定ができないと思いますね。特にヘリウム3は別に分けているのですね。レムカウンタは高エネルギー側までの中性子が全部計れますから、計っている中性子のエネルギーレンジが違って来るのですね。例えばヘリウム3も実験を行っていない平常時に平均はどのくらいで、 $1\sigma$ はどのくらいで、最大値がどのくらいで最小値がどのくらいという値を書いたうえで、今回計ったものがどこに入ってくるか、実験をやっていた時のものがどこに入っていたかという観点で記して頂けると非常に分かりやすいのですが。ですから、必ず平均値 $\pm\sigma$ の幅と最小値と最大値、平常時の実験を行っていない時の最大値を書いてもらって、今回の照射時がどこに収まっていたかを書いてもらうと良いと思うのですけれど。そうしないと例えばスライド4で実線の方が明らかに多いように見えてしまうので、これはたぶん平常時の変動の幅に入っているのだと思いますけど、わかるように記載してもらいたいと思います。それからカウント数と書いてあるスライド4の下の方も平常時の平均値、 $\pm\sigma$ 、最大値、最小値を全部書いておいてもらう、それで今回計ったものがどこに来ているかという表示をしていただくと非常にわかりやすいので、そのような表示をすると平常時と全く有意差が無いということがわかるのです。そうしておいてもらえると見やすい図になるのかなと感じます。

事務局

はい、次回からそのように対応するようにいたします。

井口委員長 はい、ありがとうございました。今の説明でレムカウンタとサーベイメータの応答はほとんど変わりが無くて、サーベイメータの方も応答的には高いエネルギーを数えられるようになっていていると思います。

高野委員 問題はレムカウンタの方ではないのですか。サーベイメータというのはどういう型式のものですか。

井口委員長 これは中性子用のものです。

高野委員 レムカウンタではないのでしょうか。

平山委員 一応レムカウンタだと思います。やり方が少し異なるだけです。

高野委員 形が違うと思うのですが、レムカウンタということですね。

井口委員長 検出応答の中性子エネルギー依存性は、ほぼ両方とも同じとみなせません。熱中性子だけカウントするという事はないです。

高野委員 ヘリウム3は熱中性子だけということですか。

平山委員 減速材を付けていますので、ロングカウンタータイプです。

高野委員 全部エネルギー応答も同じなのですか。

平山委員 レムカウンタと異なり、エネルギーにあまり依存しない応答です。

高野委員 レムカウンタは線質係数に応じて、応答性が結構広いと思います。

平山委員 ロングカウンターとなっているので、ヘリウム3はエネルギーに依存しないような応答になっていると思います。

高野委員 そうですか。そういうことであれば、なおさら平均値と $\pm\sigma$ 、最大値、最小値の平常時の値を書いておいて頂いて、今回測ったものがどこに該当

するかということをしちんと測ってあげると良いと思います。

井口委員長

ありがとうございます。ただ、ヘリウム3のカウンタについて言うと、あくまで研究所で補助的に使っているもので感度が高いという利点で使っています。他のサーベイメータとかレムカウンタというのはメーカーが校正を行って、校正線源に合わせて線量が出ていますので、この委員会で注目するのはレムカウンタとサーベイメータの値だと思います。ヘリウム3カウンタが少し特異な動きをするということであれば、研究所で校正等を行って確認していただいて問題ないというか、非常に長期間使われるものなので、経時変化など途中で感度が変わっていないという事を研究所でチェックされていると思います。

高野委員

ただ、私が言いたいのは、平常時のヘリウム3カウンタなるものが、平均値がどのくらいで、標準偏差がどのくらいの変動があって、最大値がどこで最小値がどこであると、その程度は出したうえで比較をすれば、平常時と実験時が全く変わらないことがわかるのではないかと感じました。

井口委員長

わかりました。高野先生がおっしゃった数値データを添付するという事でお願いします。

高野委員

範囲で書いてもらえれば良いと思います。平均値がここで、 $1\sigma$ がここで、最大値、最小値がここであると。ヘリウム3カウンタの平常値の値を書いておいてもらえれば、その辺りに収まっていますよということが良いかと思うのです。

磯部教授

研究所の磯部でございます。ヘリウム3計数管のデータにつきましては第4回の委員会で変動幅等をご確認していただいております。

最初に高野先生からコメントをいただきましたスライド4のオレンジ色の実線と破線のラインは完全に平常の変動幅の中にあります。

高野委員

それさえ確認出来れば齟齬が無いと思います。

井口委員長

ありがとうございました。それではそういう対応をしていただくという



ことで、平常時の平均、バラつき、最大、最小の数値データ、あるいは変動を線で示すことでお願いしたいと思います。他にご意見等ございませんでしょうか。ご質問がありましたらよろしくお願いします。

田辺委員

実験結果でほとんど検出されていないというのはよくわかって良いのですが、中性子とそれからγ線、X線とトリチウムとそれぞれ少し分けて考える必要があると思うのです。中性子の場合は動いている時しか出なくて、遮蔽が1000万分の1という計算で遮蔽されていて、私たちがわかりやすいようにしてもらおうと、10の12乗から15乗くらい出ているのですから、もし遮蔽がなかったら、カウンタの所でいくらを示すのか。それで遮蔽の効果が評価できるのかと思います。実際は出てきてないので、たぶん10の4乗か5乗くらいになるのでしょうか。レムカウンタの立体角とそれらと全体との比から見積れば。

平山委員

もっと減ると思います。

田辺委員

もっと減りますか。現実にはそれだけしか来てないのですが、それでも減っているという評価はできると思うのです。今だと確かに来ていないのだけれど、本当に遮蔽の効果なのか実感としてわかってもらえないのかなと思いますので、もし遮蔽が全くなかったらレムカウンタの位置にどれだけカウントが来るのかということが計算できますので、それと比較していただくと良くわかると思います。中性子については、実際プラズマが発生している時にしか発生しない訳ですね。X線とかγ線は実験室内は段々高くなっていきますから、それをどれだけか出していただいて、それに対して外には遮蔽があるのでまず出ないのですが、漏れるとするとガスが漏れたとか、放射性ガスが漏れたとか、そういう原因しかない訳です。ですから、それが無いということは確実に無いと。そうすると壁が中性子によって放射化されて出る分しか基本的には出て来ないということが今ここで初めて言えると思いますので、どのような事を見て行けばよいかよくわかるのではないかと思います。トリチウムについてはそのものがややこしいのです。中性子は数、レムという値がよろしくないのです。1つ来ると結構レベルが高くなるのです。ですからいくつ当たったかという事が非常に大事で、カウント数が0か1というそんな値なので、ほとんど

当たっていないわけです。ですから全く来ていないということです。普段でも0か1という訳です。それが無いという事で、本来だったら実験を行っている間は10くらい来ているはずなのに来ていないということであれば安心してもらえらると思うのです。X線につきましては、室内は放電が終わった直後は高く、段々下がっていくのですけれど、それに対して遮蔽がありますので、全く来ていないというのは遮蔽が効いている。ガスも漏れていないということです。トリチウムにつきましては、これは出るところが決まっていますので、過大評価 (overestimate) になると思うのですけれど、どれだけ出て空間に広がったらどれだけ上がるかというのを一緒に示してもらおうと、実際は出ていないと、仮に過大評価 (overestimate) した評価が出たとしてもそれは散らばってしまえば無いのとほとんど変わりませんということで安心するような評価の仕方ができるのではないかと思います。レムカウンタでカウントがどうのこうのと言うと非常に分りにくいのですけれど、中性子はカウントで見てわかる訳ですし、X線については空間線量で評価します。ですから空間のレベルが上がる。それに対してトリチウムは数なのですけれど、散らばり方が中性子とは違う。中性子はその場でしか出ない、トリチウムは溜まっていきますので、煙突 (stack) から排出されるものしか行かないという評価ができますので、もし最大限これだけ出ても散らばってしまえばこうなって、それに対して実際の測定はこれだけだったということで評価すると安全の監視としては良いのではないかと思います。

井口委員長

今のコメントに対して、核融合科学研究所の方から何かありますか。

長壁統括主幹

おっしゃられたことが良く聞き取れなかったのですが。

井口委員長

田辺先生のご指摘と言うのは、本体建屋の設計をする時に、私はかなり昔に遮蔽設計の結果を見せて頂いているのですが、中性子束の減衰カーブの計算結果から遮蔽の厚さが決められていると思うのですけれども、それを用いて実際に実験データで、その遮蔽効果を示せないかということではと思います。例えば、中性子に関して言うと中性子発生数がわかっている、減衰の係数 (factor) がわかっています。その係数は、10の5乗とか6乗分の1くらいになるのですけれども、そういうものを中性子発生数に掛けた

値と今回の測定結果が妥当であるということを見える化」してはどうかということだと思います。一般の方に分かるように説明して、確かに設計通り施設内あるいは実験室内で生じた中性子、 $\gamma$ 線、X線、トリチウムというものが外部に出ていないということが設計結果と測定結果との間に矛盾が無いということを示せばよいのではないかという意味だと思います。

田辺委員

要するに、対策をして落ちていて、その対策がどのようになっているかわかるというのが良いのではないかと思います。先ほど言いました様に、もし遮蔽がなかったらいくつになるのかという最大値は計算できるのですから、点線源にするかボリューム線源にするのか実際のプラズマを考えてするのかによりますけれども、立体角で散りますし、減速された中性子の問題もあるのですけれども、数としてはそんなに増えない訳ですから、中性子に関してはもし全く遮蔽がなかったらいくつになるのか、現実にはゼロなので、それは遮蔽の効果だと言える訳です。計算ではなくて、実際に増えるようなことはないと思いますけれども、遮蔽で落ちている。安全の対策をしたという効果が出ているという事が明確にできるのではないのでしょうか。

竹入所長

田辺先生のおっしゃることはそれなりに理解しましたので、設計と現実との整合性、それから実際の遮蔽があった場合と無い場合の比較、そういう観点で環境に対して影響が無いということを示すようなことを工夫して検討させていただきたいと思いますので、お時間をいただければと思います。

田辺委員

今計算していたら10の4乗くらいが立体角で、もし遮蔽が無かったら。

平山委員

1時間で、 $2.0 \times 10^{16}$ 個の中性子が発生した場合、100mの距離ところでの中性子数は大雑把に10,000個/cm<sup>2</sup>で1万分の1くらいになり、毎秒1個近く来るといった話かなと思います。そういう大雑把なことでも推定をしてみると遮蔽の効果がもう少しわかるのではないですかというご提案だと思います。

竹入所長	<p>安全管理計画の検証と言う意味合いも含めて実際のデータが取れてきたので、その観点から確実に環境に影響を与えていないということを示す方法を検討させていただきます。</p>
田辺委員	<p>中性子は蓄積していくことはありませんので、これで良いと思います。放射化によるγ線やX線の発生量やトリチウムの生成量は段々増えていくものです。将来増えてきても、同じように外部への放出をおさえる対策が効いているので出ませんよというような表示の仕方と言うか説明の仕方があるといいのではないかと思います。もし対策しなかったらすべて放出されるわけですから、それに比べるとどうなっているという事が重要で、今は実際にはゼロということなのです。</p>
竹入所長	<p>その方向で検討させていただきたいと思います。</p>
田辺委員	<p>説明が悪くて申し訳ないです。</p>
竹入所長	<p>いいえ、ありがとうございます。</p>
井口委員長	<p>よろしいでしょうか。安全効果を実測データに基づいて一般の方に分りやすいように説明してくださいというコメントという事で検討していただけると良いかと思います。</p> <p>他に何かご質問、コメントはございませんでしょうか。地域委員の皆様いかがでしょうか。今回初めて委員会と核融合科学研究所との実験中のコラボレーションで安全を確認させていただいたのですけれども、この体制で今後進めさせていただくことについて、何か忌憚の無いご意見を頂ければと思います。</p>
中山委員	<p>瑞浪の代表として出席しています中山です。今回は大型ヘリカル装置の実験結果と中性子及びトリチウムの測定結果という事でプレゼンテーションをして頂き、それぞれ専門家の先生方の意見等を聞いて、この核融合科学研究所がどのような事をやっているのかとか安心だよという事を、地域に帰って説明することになります。色々やり取りを見ていまして安心、安全であるという感じを持ちます。専門的な意見や質問を色々とされました</p>

が、それに対してしっかりと受け答えがされているという感じがしますので、まずは今回の実験結果と測定結果について私たちは一応納得をして帰ることができます。

井口委員長

ありがとうございます。他の委員の皆様はいかがでしょう。何か感想でも結構ですのでよろしくをお願いします。

渡邊委員

私は初めて出席させていただきましたが、こういう専門的な内容はわからないものですから、専門用語ばかりが並んでおりますので、実は困っているのです。ですが、委員の皆さんと研究所の皆さんとやりとりを聞いて、平均値がどうで実験結果がどうだというような上下関係をはっきりすれば安全性をより訴えることができるということが私もやっと解りかけてきたところでございますので、この資料を通じてまた地元に戻って皆に説明していきたいと思っています。また詳しいことや解らないことは研究所に直接聞かせて頂きたいと思っていますので、どうぞよろしくをお願いします。

井口委員長

ありがとうございます。渥美委員いかがですか。

渥美委員

参加させて頂いてありがとうございます。私自身も先ほど述べた通り、数値の見方はわかりませんが、少なくとも委員会と研究所が出しているデータの相違的なものを安全性の問題の上で大差がないのだということを確認できることが大事だと感じさせていただきましたので、今後とも委員の皆様にはよろしくお願ひしたいと思ひます。ありがとうございます。

井口委員長

貴重な御意見ありがとうございます。今のご意見によると安全の事について、今回実測データが出てくるので、それに基づいて一般の方に解りやすいように十分に安全であるということを手くあるいは直感的に解りやすいような説明にしなければならないということなので、これは事務局や我々も含めて、核融合科学研究所の方もそのような努力をしていただきたいと思ひます。

それから、この委員会としては今、渥美委員が言われたように相互比較

ということを行っていますので、その整合性の説明を特に低いレベルの放射線はゆらぐと言う科学的な事実がありますので、有意な差が無いということをご一般の方に理解して頂けるような説明に我々も心掛けたと思います。

以上で本日の審議事項が終わりましたがけれども、この他に全体を通しましてご意見とかご質問はありませんでしょうか。

特に追加のご意見、ご質問は無いようですので、まとめさせていただきますと、委員の先生方の中でご意見があったのは、放射線遮蔽などの安全に対する効果とか外部への影響について、今回の実測データを用いてもう少し解り易い説明にしてはどうかという事と、非常にバラつく統計データの見せ方について、それらの数値の平均、分散、最大値、最小値、それから t 検定というような手法を使って、統計の専門的な立場からも有意の差がないと言えるように、ホームページの中で少し注記していただくことをお考えいただきたいと思います。それから高野先生から防災訓練に関してブラインドテストを行ってはどうかという意見がありましたけれども、将来的にこれから実験を進めていく中で、すでに職員の方については十分な訓練がなされていると思うのですが、施設自体は共同利用なので、共同利用に来られている方も含めたようなことも少し考えて頂いて、非常時と言いますか、災害時等に共同利用の方の対応も入ったような体制の充実を図っていただければと思います。今回、研究所におかれましては、安全管理計画に基づく安全管理体制という事で、ご説明にもありました様に安全性を最優先して頂いているということで、今後ともその姿勢で重水素実験を進めていただければと思います。研究所周辺の中性子とトリチウムの測定値につきましては、今回初めて重水素期間中と期間外とを比較しましたけれども、今事務局から説明がありました様に特に我々の判断としても変化が無いという結果になっております。少なくとも重水素実験に関して言うと周辺環境には影響は無かったと結論付けられるのではないかと考えます。以上のようなまとめにしたいと思いますけれども、これについて何かご異論等はございますでしょうか。今回の委員会の結論としてはこのような形でまとめさせていただければと思います。研究所はこれから重水素実験をあと 8 年継続されるということですので、引き続き我々としては研究所の周辺環境の監視を行って行きたいと思っておりますので、よろしく願いしたいと思います。

他に何かございませんでしょうか。それでは事務局に伺いたいのですけれども、次回の委員会はどのような時期に予定されていますでしょうか。

事務局

研究所の資料の最終ページに、今後のプラズマの研究スケジュールという事で、次年度は10月上旬から2月上旬まで行われると聞いております。今回は前回の委員会の中で重水素実験が終わった後2か月位経ってからという形で本日開催させていただいているところでございます。次回はこの予定ですと2月上旬に終わるという事で年度末の忙しい頃になるかと思いますが、3月位に開催をしたいと考えておりますので、よろしく願いいたします。

井口委員長

はい、委員の皆様よろしいでしょうか。そのようなスケジュールで今後進めていきたいと思っております。

他にご意見、ご質問はございませんでしょうか。よろしいでしょうか。はい、ありがとうございます。本日の議事はこれで終了したいと思います。では、進行を事務局にお返ししますのでよろしくお願いいたします。

司会

井口委員長には議事を円滑に進行していただきまして誠にありがとうございました。また委員の皆様方には熱心にご審議頂き誠にありがとうございました。なお、本日の議事録につきましては事務局で近日中にとりまとめ、委員の皆様にご確認を頂きます。次回の委員会の予定につきましては、研究所の実験が予定通り行われた場合には平成31年3月頃を予定しておりますが、実験の状況を踏まえ委員長と協議の上、改めて各委員の皆様と調整させていただきますので、よろしくお願いいたします。本日はお忙しい中ご出席を頂きありがとうございました。これをもちまして第6回核融合科学研究所安全監視委員会を終了させていただきます。なお、傍聴されました皆様には出口で傍聴券を返却し、すみやかに退出をお願いいたします。

(※) 資料3「大型ヘリカル装置(LHD)第19サイクル実験の実施結果等について」の25/31、26/31ページ中、積算線量/研究所管理値(%)の確定値を「0.0002±0.0028%」とされていましたが、会議後、誤差を過小評価していたことが判明し、核融合科学研究所でデータを改めて精査したところ、確定値は

「 $0.000 \pm 0.043\%$ 」となりました。

この議事録は、研究所の精査後の確定値「 $0.000 \pm 0.043\%$ 」に置き換えています。バックグラウンドとプラズマ実験中のデータの間、統計上有意な違いがないことには変わりはなく、当日の議論の内容に影響はありません。