

研究評価委員会

「ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発/石炭利用プロセスにおける微量成分の環境への影響低減手法の開発/微量成分の高精度分析手法の標準化に資するデータ蓄積と燃焼プロセスにおけるプラント内挙動の解明」(事後評価)分科会

議事録

日 時 : 平成 26 年 9 月 29 日 (月) 13:00~17:05

場 所 : WTC コンファレンスセンター Room B

(世界貿易センタービル 3階)

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長 神谷 秀博 東京農工大学 大学院工学研究院 生物システム応用科学府 教授

分科会長代理 二宮 善彦 中部大学 工学部 応用化学科 教授

委員 板谷 義紀 岐阜大学 工学部 機械システム工学科 教授

委員 桑原 隆 東京電力株式会社 技術開発センター 機械システム技術グループ
主管研究員

委員 村上 清明 株式会社三菱総合研究所 研究参与

委員 義家 亮 名古屋大学 大学院工学研究科 機械理工学専攻 准教授

<推進者>

安居 徹 NEDO 環境部 部長

在間 信之 NEDO 環境部 主幹

谷山 教幸 NEDO 環境部 主査

細田 兼次 NEDO 環境部 職員

<実施者※メインテーブル着席者のみ>

大木 章 鹿児島大学 教授

村上 一幸 (財)石炭エネルギーセンター 部長代理

中里 哲也 (独)産業技術総合研究所 環境管理技術研究部門 主任研究員

山田 理 (独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 主任研究員

野田 直希 (財)電力中央研究所 エネルギー技術研究所 主任研究員

古園 拓也 出光興産(株) 研究員

<評価事務局等>

保坂 尚子 NEDO 評価部 主幹

内田 裕 NEDO 評価部 主査

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント
 - 5.2 研究開発成果、実用化・事業化に向けての見通し及び取り組み
6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 コールバンクの拡充
 - 6.2 石炭中微量成分の分析手法の開発と規格化
 - 6.3 ガス状ホウ素・セレンの高精度分析手法の開発・規格化および挙動調査

(非公開セッション)

7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認

配布資料確認 (事務局)

神谷分科会長挨拶

出席者の紹介 (事務局、推進者)

2. 分科会の設置

研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明された。

3. 分科会の公開について

事務局より資料2及び資料3に基づき説明が行われ、「7. 全体を通しての質疑」を非公開とすることが了承された。

4. 評価の実施方法及び評価報告書の構成

評価の手順を評価事務局より資料4-1～4-4に基づき説明し、了承された。

また、評価報告書の構成を事務局より資料4-5に基づき説明し、事務局案通り了承された。

5. プロジェクトの概要説明（説明、質疑応答）

5.1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント

5.2 研究開発成果、実用化・事業化に向けての見通し及び取り組み

推進者・実施者より資料 6 中「プロジェクトの概要」に基づき説明が行われ、以下の質疑応答が行われた。

【神谷分科会長】 ただいまのご説明に対しまして、ご意見、ご質問等ございましたらお願いいたします。今回、技術の詳細につきましては、後ほど議題 6 で議論いたしますので、ここでは主に事業の位置づけ・必要性、それから、マネジメントについてご意見をお願いいたします。

【板谷委員】 少々細かいことですが、目標のところ、場所によってはガス状ホウ素、セレンの高精度分析手法の開発とある一方で、場所によっては、ガス状微量成分の高度分析手法の開発となっており表現が違っていいです。そのあたりの統一性について、あえてこのように分けられているのか、あるいは、たまたま統一されていないだけなのか、いかがでしょうか。

【大木 PL】 後者でございます。ちょっといろいろと表が多くて、私も随分気をつけて見たのですが、まだ完全に統一されていないところがあって申しわけございません。ガス状ホウ素、セレンというのが正式な言い方です。

【板谷委員】 そちらが正式になっているということですね。

【大木 PL】 はい。

【村上委員】 質問よろしいでしょうか。幾つか確認したい点を質問させていただきたいと思います。まず 1 点目は、今回規格化の国際標準化の話をしていただきましたけれども、これは、将来的には規制とセットになって規格化の話が進んでいるのか、規制はなくて、微粒子の計測のところだけを標準化しようとしているのかというのが 1 点目であります。

それから、もう 1 点が、ISO の議論が、時間がかかるということはわかりました。今、どんな段階まで進んでいるのかということで、国際的には、これを将来有害だということを認めて規制しようという認識の上で段階を踏んでいるのか、それとも、まだ国際社会の中では微量成分に関しては、そういう認識もなくて、日本から提案しているけれども、そこまで至っていないで時間がかかっているのか、その辺のところの説明をしていただけますか。

【大木 PL】 はい、わかりました。まず 1 点目の方でございますけれども、規制ということでございますが、規制に関しましては、日本と世界を分けて考えた場合、日本に関しましては、このような微量元素の規制というのは、大気中への規制というのは現在まだございません。もちろん、水質の規制、それから、排水基準、そういうのは、全てこのような有害元素に関しましては存在いたしますが、大気中に放出するという規制は日本にはございません。

ただ、ご承知だと思いますけれども、水銀に関しましては、現在、世界的に注目されておまして、特に水銀条約とかが結ばれたということで、これもまだ日本にはないんですけれども、例えばアメリカでは非常に厳しい石炭火力に対する水銀規制が始まっております。ですから、今、石炭火力に関する水銀規制がある国というのは、アメリカ、カナダ、ドイツもたしか将来的には始めるという話を聞きました。という感じで、欧米ではそのような動きがあります。

ですから、まず、石炭中の微量元素の場合、最初に出るのが水銀ですが、今回、水銀があまりないというのは、実は水銀のプロジェクトは、先ほどちらっと説明がありましたけれども、

最初の4年間はセットで走った高度除去技術というのが水銀のプロジェクトでございました。多分評価委員の先生方、ダブっている先生方、やっていただいたような気もしますが、そちらの方で水銀をやりましたので、今回は水銀の次の世代の元素ということで、水銀の次に問題になってくるのは、多分セレンであり、ホウ素であり、セレンの方が優先順位があると思いますけれども、それを先取りして行っているということでございます。

実際に世界的にも、日本においても、大気中へのセレンとかホウ素の規制は現在まだで、規制がかかるとか、かかる予定であるということはないのでございますけれども、水銀がもう、かなり世界的にはそういう規制がかかっているのです、だんだんこういうふうな有害元素の大気への放出も問題になるということで、まずそのためには一番大事なことは、石炭中に存在する微量元素の測定方法をきちっと確立すること。石炭火力の場合は、ガス中にも存在しますので。水銀の方は、ガス中に存在する水銀の分析というのは、JISにもあります。ただ、ホウ素とセレンはまだないということで、それをやろうという、そういうプロジェクトでございます。

これ、2つとも、説明になっていますか。

【村上委員】 もう一つの質問の方は。

【大木PL】 ISOの方の話は、ISOの現在の進捗状況ということでございますか。

【村上委員】 そうです。

【大木PL】 ちょっとISOの方の進捗状況は、私よりも、実際にそちらで担当されている、詳細の発表のときに、産総研の山田様の方でもっと詳しく説明あると思います。

【村上委員】 はい。ではそちらでお聞きします。

【大木PL】 プロジェクトが今年の3月で終わりました、それ以降に結構ISOとか、その辺の動きが入っていますので、ちょっと私がまだ把握していないところもありますので、そちらの方で説明あると思いますので、よろしく願いいたします。

【神谷分科会長】 よろしいでしょうか。

【古園研究員】 簡単ですけども、ISO化の進捗について説明させていただきます。ホウ素とセレンと2元素あったと思うのですけれども、そもそもホウ素のISO化を今回目標と設定しなかった理由といたしましては、世界的な興味がまだ薄かったということで、ホウ素はISO化が始まっていないからです。セレンについては、既に国外の規格も一部存在しているものもありますし、ある一定国以上のアグリーがあって初めてISO化が進んでいくということですので、各国の興味自体はあるので、今着々と進んでいる段階だというのが簡単な概要となっています。

また細かい点については、詳細説明のときに説明させていただきます。以上です。

【神谷分科会長】 どうもありがとうございました。他によろしいでしょうか。

【二宮分科会長代理】 研究開発の実施体制のところ、ちょっと確認させていただきたいのですが、委託の中の電力中央研究所と出光興産の項目が全く同じですが、それは何かそれぞれの、具体的には共同でやられたのか、それとも、この中でさらに何か分けられたのか、如何でしょうかというのが1点目。また、推進委員会を今回設置して、年2回行ったということですが、具体的なアドバイスやメリットコメントがあったかということが2点目です。

【古園研究員】 1番目の質問につきましては、電力中央研究所と出光興産では、この中で共同実施しているものも一部ありますし、この中でさらに項目を分けて実施している項目があります。一番大きな違いとしては、開発までのところを主に電力中央研究所、共同でなんですけれども、メイ

ンとして電力中央研究所さん。どうしてもプラントによってうまく測定ができないですとか、それぞれ単独では実施できないというような項目もあって、そういうところは共同で。あと、規格に関しては、主に弊社が主導で行ってきたというような住み分けになっております。基本的には、お互い連携をとりながら、その中でもどちらかが主導をとってという形でやっておりました。

以上です。

【神谷分科会長】 あまり一緒にしない方がよかったかもしれないですね。

【大木 PL】 2 番目の方に行きます。推進委員会の方は、これは実は後半の 3 年間お願いして、成瀬先生に委員長をお願いしまして、そこに書いているような先生方とか、あと、ユーザー代表としての方、吉川さんとか、化学工学的な見地から、また、高岡先生は廃棄物の専門家ですし、成川さんは分析のエキスパートですから、そういう多角的にいろいろと我々の至らない点をご指摘していただいて、プッシュしていただいて、非常にアクセレートし、研究は非常に進みました。感謝しております。

それから、吉川さんには、ユーザーサイドからいろんなご指摘いただきまして、非常に役立ったということがございます。以上です。

【二宮分科会長代理】 これについて議事録等はあるのでしょうか。

【古園研究員】 全て残っております。

【二宮分科会長代理】 これは何かリストはいただけるのでしょうか。それとも、どういうふうに関与したかということがわかるような資料というのは後で出していただけるのでしょうか。

【古園研究員】 必要に応じてというか。一応議事録自体は残っておりますので、必要があれば開示することもできるかと思えます。

【二宮分科会長代理】 あともう一つ、今回、後で出るかと思うのですけれども、学術論文が 2 件ということで、本来、今回分析技術等を、やはり学術的に見て、今回のいろんな分析方法が学会等で認知されているかどうかという観点に立つと、海外の論文を含めてかなり学術論文を出すことが非常に大事かと思うのですけれども、これはまだ査読中とか何かがあって、まだ結果としては 2 報でしかないのか、実際なかなか分析方法のいわゆる海外のいろいろ雑誌での認知がされていないかと思いますが、どういう状況なのでしょうか。

【大木 PL】 これは先ほどもちょっと弁解がましく申し上げたところでございますけれども、大学が 1 校しか入っていないということと、それも私どもが後半の 3 年しかかかわっていないのでございますが、それは言い訳にならないと言えそれまでですけれども。もう一つは、このプロジェクトの一番のテーマは、規格化というところがございますので、まず規格をいかにつくるかというところに集中いたしました。そういう面で、なかなか研究機関に論文の作成がうまくいかなかったとうところは反省点でございます。

以上です。

【神谷分科会長】 なかなか規格化を進めていますと、論文の方までは大変というのはよくわかります。しかし、論文を書いていかないとなかなか認知度が上がらないので、両立はなかなか厳しいとは思います。他にいかがでしょうか。

【義家委員】 石炭を中心とした燃焼ガスに含まれる微量成分で有害微量成分といったときに、一番に水銀が来て、セカンドグループの中にセレン、ホウ素があるというのはよくわかっており、私自身も理解しているわけですけれども、そのセカンドグループの中でも、ホウ素、セレンにかなり

注力して、特に後半は、かなり規格化の面で力を入れていらっしゃると思いますよね。プロジェクトの変遷とか、いろいろ経緯があると思うのですが、ちょっと今日の説明の中ではあまりよくわからなかったもので、そのあたりを解説お願いいたします。

【大木 PL】 詳細説明の方でその辺のところは説明があると思いますが、まず水銀が一番気化しやすい。ですから、石炭を燃やしたときに、煙突から出てくる第1番の候補は水銀でございます。これは義家先生もよくご存じ、というか、専門でございますが、次に出るのはセレンだと思います。ですから、セレンというものにターゲットを絞るのはそれでございますし、3番目に来るのはホウ素ぐらいが一番出やすいのではないかと思いますので、セレン、ホウ素とを選びました。

あと、特に、例えば水質基準の厳しい元素としては、カドミウム、ヒ素、鉛とか、そういうのがありますが、これはほとんど灰に入ってしまったら、煙突から大気に出るということはありませんので、今回の対象からは外しているところでございます。

【義家委員】 純粋に揮発性の高さ、大気への放出のリスクの順番で上から選んだということですか。

【大木 PL】 セレンに関しては間違いなくそうです。ホウ素は、ホウ素が確実に煙突から出るかということ、ちょっと私もよくわかりませんが、大体その順番に並んでいると考えていただいて結構でございます。

【神谷分科会長】 よろしいでしょうか。ほかにいかがでしょうか。私の方からも、体制で、規格化を重点化したときに、産環協さんは、結構私も規格化では大分助けてもらいましたが、これはやっぱり外注という形で、中に入らずに進められたというのは何か理由がありますでしょうか。

【古園研究員】 産環協の方に委託しました理由としては、やはり今まで規格化の経験がなかったということで、いろんな知見ですとか、関係を持っていらっしゃる産環協の方に委託することでよりスムーズに進むのではないかとということで委託をさせていただきましたけれども、基本的に原案の作成ですとかいうところは実施者側で全て行っており、主に ISO や JIS の委員会とのやりとりをメインで産環協の方にはやっていただいたということです。

【神谷分科会長】 主に事務局的な立場で、ということですね。

【古園研究員】 そうです。

【神谷分科会長】 了解しました。

【村上委員】 データベースの方ですけども、これ、海外からの利用というのはどの程度あるのでしょうか。今回微量元素の結果が出ていると思うのですが、海外の人が大分使うようになれば、こういう標準化もしやすいのではないかと思います、どういう状況でしょうか。

【村上部長代理】 今のところ海外からの利用はございません。というのは、今のところ、私どもに最初に申請をいただきまして、それでデータベースへのアクセスをこちらから発送しまして、使っていただくという形をとってございます。ですから、今後の課題としてはそれもあるのかなというのは、議論の方向としては考えられると思います。

【村上委員】 むしろ進められた方が ISO をとるということでしたら、有用性を説明するのは必要かなと思います。

【村上部長代理】 はい。ありがとうございます。

【神谷分科会長】 何か追加でございますか。

【山田主任研究員】 海外から具体的なデータの引き合いというのはないと思いますが、第一次安倍政権のときに、東アジア展開ということで、東アジア経済研究センター、ERIA と言っておりますが、

その事業の中で CCT の関連の部会が、エネ庁石炭課の主宰で平成 22 年度から年 2 回、2 カ年にわたり開かれました。そのときに、アジア各国から来られた委員に、JCOAL あるいは当方からコールバンクのデータベースの件を紹介しました際には、委員の皆様が非常に強い関心をお持ちになったという経緯があります。ですから、基本的には、アジアからの要求はあり、その時点では感じた次第でございます。

【神谷分科会長】 よろしいでしょうか。ほかにいかがでしょうか。

【桑原委員】 118 炭種のデータがあるということですが、ホウ素の分析で 40 炭種と記載されております。これは、118 炭種の中に含まれているということでしょうか。

【村上部長代理】 はい。118 炭種の中から幾つかを選んで測定したのが 40 炭種です。

【桑原委員】 データバンクの需要についてお尋ね致します。標準試料はこれまでどれくらいの需要があったでしょうか。

【村上部長代理】 約 600 件です。

【桑原委員】 標準試料とデータの供給能力は、どうなっておりますでしょうか。

【山田主任研究員】 最初の受け入れは 160 キログラムを基準、少ないのは 100 キロから多いのは 200 キロぐらい入りますが、それを処方に従い、粉碎、均一化して標準試料にします。途中の歩留り考えても、最初の時点では、最少でもおよそ 100 キロあるとお考えいただければよろしいかと思えます。ただ、非常によく使われる石炭につきましては、すでに払い出しを停止し、当方の分析用に数袋しか残っていないものもあります。つまり、表向きは在庫ゼロになっているものもございます。

【桑原委員】 在庫が無くなった場合は、補充されるのでしょうか。118 炭種あるということですが、中にはもう補充しないという炭種もあるということでしょうか。

【山田主任研究員】 試料として出していくと本当にゼロになってしまうので、出荷停止のものが 118 炭種の中には一部あります。ただ、そういう石炭につきましては、JCOAL から手配してもらいまして、採取時期は違いますが、可能なものは第 2 ロットを入手し、まだ数十キロ以上残っています。それから、採れるものにつきましては、第 3 ロットまである炭種が幾つかございます。

【桑原委員】 仮に在庫が無くなっても、今後も供給できる能力が十分あるということでしょうか。

【山田主任研究員】 現時点ではさようでございますが、そのあたりの将来計画につきましては、また別の機会に。

【神谷分科会長】 どうもありがとうございました。まだまだご意見等あるかもしれませんが、本プロジェクトの詳細内容についてまたこの後詳しく説明していただきますので、またその際にご質問等お願いいただくことといたします。

6. プロジェクトの詳細説明

6.1 コールバンクの拡充

実施者より資料 6 中の「コールバンクの拡充」に基づき説明が行われ、以下の質疑応答が行われた。

【神谷分科会長】 どうもありがとうございました。ただいまのご説明に対しまして、ご意見、ご質問等ございましたらよろしく申し上げます。いかがでしょうか。

【二宮分科会長代理】 今回のコールバンク、非常にこれは貴重なものだと思いますが、今回の公開事業原簿を見ても、具体的な実績等が全然挙げられていませんが、これは何か秘密なのでしょう。というのは、これはこういうふうにアンケートをとれば非常にいいというのはわかるのですけれども、では、実際どのぐらいが出ていて、例えばさっき在庫量の話もあったと思うのですけれども、一体具体的に今どういうふうにシフトしているかということです。ある意味で、公開原簿というのは、PRの場になるかと思うのですけれども、そのようなデータがなくて、一般的な議論だとなかなか次のステップに進みにくいのかなと思うのですけれども、このあたり、公開はされていないのでしょうか。あるいはできないのでしょうか。

【村上部長代理】 実は、特に大きいのが、公開するときに炭種を明記してほしいということです。

【二宮分科会長代理】 いや、そういうことではなくて、在庫量なり、質問は、そういう炭種ではなくて、実際に毎年どのぐらいの件が出されて、データの方もそうですし、石炭の方もそうだと思うのですけれども、もうちょっと具体性のある情報が出ていないものですから、事業原簿を見ても、このあたりは、そういう意味で表には出しづらい情報なのでしょうかと質問です。この数字のもっと具体的なものはこの原簿に載っていません。となると、どのぐらいの件数が実際に使われているかということがもう少し、今後次のステップを考える上で、ほんとうにこれが必要なのですかというときに、やはりこういう情報が非常に大事かと思いますが、それが出てない。やっぱり公開はしづらいという、そういうことがあるのでしょうかという質問です。

【村上部長代理】 いや、公開しづらいということは特にはないのかなということで、私どもの公開の仕方が、確かにトータルの数字だけですので、そこは足りなかったかなというか、今後の課題かと思われま。

【神谷分科会長】 実際どの炭種が何サンプル出ているなんていうのは、出せないですか？

【山田主任研究員】 共同研究者としてお答えします。出荷の統計は、Brain-Cの後半と終了後のJCOAL自主事業としての平成17年度からは、詳細も含めて把握しておりますが、Brain-Cの10年間につきましては、前半は別組織が運営していたということもあって、全ての情報が残っているわけではありません。現在残っている試料石炭量を公開することによって、どの炭種に引き合いが多かったかというようなデータとすることはでき、特に問題ないと思っております。

【二宮分科会長代理】 意図としては、先ほどのアンケートも非常に大事だという、皆さん認識は持っているのですけれども、持っているがゆえに、では実際どのぐらいの今引き合いがあって、炭種も、例えば亜瀝青とか、ある程度分類でいいかと思うのですけれども、やはりそういうもう少し実データベースの実際の引き合いのデータをもっと情報公開していただけると、よりこのデータベースの必要性がもっと強く出るかと思えます。

ただ、今回の公開原簿を見ても、何もそういうことが出ていないものですから、そうすると、今回のこの報告書が終わると、このプロジェクトが終わり、これ以上の情報は出てこないと思いますので、ぜひもう少し公開原簿なり、そこで必要な情報を開示するような、また、将来のPRできるような形をとっていただくといいのかなということで、そういうことは本当にやられていなかったもので、それはもしかするとできないのではないかと思ったものですからお聞きしたという次第です。

【村上部長代理】 今後の参考にさせていただきたいと思います。ありがとうございました。

【神谷分科会長】 ほかにいかがでしょうか。

【桑原委員】 維持費は、どれぐらい必要でしょうか。例えば3,370 検体の提供があって、これを提供した期間に。かかった費用を計算すれば、1 検体幾らで提供したかというのがわかると思いますが、将来例えば、これを有料にした場合に、これを継続していくのにどれぐらいの維持費が必要になるでしょうか。継続していくというのが、コールバンクやデータベースの重要なところではないかと思います。事業終了で終わってしまうと、今までの蓄積が無駄になってしまいます。どのようにして長く続けていくかということを考える上で、有料にするということも視野にいたれた方がよいと思います。

【村上部長代理】 ちょっとざっくりでございますが、1 検体当たり3万円ぐらいかかっているという費用の計算でございます。実は、その中には前提がございまして、今のところ、ドラム単位でこれだけの量の試料を集めてございますので、ほぼ1つの建屋を専有して、しかもこの重さでございますので、正直申し上げて、年間の維持費がかなりかかっています。

ですから、これは考え方でございますけれども、一応試験ベースのサンプル提供ではございませんので、あくまでも分析ベースであると。100 グラム単位のラミネートパックということも考えますと、そのサンプルの提供の仕方とか、ほかの仕方というのをもう少し考えていくと、もう少し効率的に維持できるのかなということも今考えてございます。

【神谷分科会長】 物的な面もありますけれども、人的な継続性といいますか、誰がというのがかなり重要だと思いますけれども、その辺のサステナビリティは如何でしょうか。

【村上部長代理】 それについては、共同研究者でございます山田様がずっと初期からかかわってございますので、核になっていらっしゃるというか、実際倉庫も産総研さんにお借りして、日々の払い出し等も全部お願いしてございますので、そういう観点ではそれはあると。

あと、石炭の調達とか、そういうことに関しましては、私ども JCOAL は、各国にチャンネルを多く持っていますし、今までですと、電力会社さんのご協力という形ですが、今後はやっぱり自力で集めた方がいいのではないかと考えてみますと、私どものような、特にアジア中心でございましてけれども、産炭国にいろんなチャンネルを持っているところが中心になって皆様のお声を聞いて、サンプルを集めているといった団体がやるのがいいのかなというふうには、手前味噌な言い方でございますが、考えてございます。

【神谷分科会長】 ほかにいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

【板谷委員】 今の質問と少し関連するのですが、今のお話では、独自でということですが、例えばこれまでのように国のプロジェクトの一環の中でこういったコールバンクを充実させていく、あるいは維持していくとするならば、最近では、ただ、ニーズがあるからこれを継続するというのはなかなか通りにくい世の中になっているかと思っておりますので、コールバンクの位置づけといたしますか、今後例えばそれぞれの石炭の現状の埋蔵量がどうであるのかとか、何らかのリーサーを含めた将来的な位置づけのようなものも必要じゃないかなという気がしますが、いかがでしょうか。

【村上部長代理】 ご指摘のとおりでございます。今、産総研様と NEDO 様とご議論させていただいているのは、まさにそういった視点で、情報も含めてセットで集めていこうということでございます。今までは量が多かったものですから、基本的には電力会社さんと大口ユーザーさんのご協力というベースの上に立って集めていたものですから、確かに年間3つというのでもかなりそういう面では厳しかったのですが、もう少し視点を変えて集めると、そういったものもセットでこれ

からはできるようになるかと考えてございます。以上でございます。

6.2 石炭中微量成分の分析手法の開発と規格化

実施者より資料 6 中の「石炭中微量成分の分析手法の規格化に資するデータ蓄積」に基づき説明が行われ、以下の質疑応答が行われた。

【神谷分科会長】 どうもありがとうございました。それでは、ご質問等、お願いいたします。いかがでしょうか。

【義家委員】 産総研法というものを、実際にそれを信じて使うユーザーの側から考えた場合に、その手法がどのような石炭にまで使えるかという範囲みたいなものというのも興味があると思います。具体的に言えば、例えば灰分が 40% も入っているようなインド炭なんかにもほんとうに使えるのですかと。フッ素、HF なしで全部灰分ばかりの石炭も測れるのですかというようなところが、何となく不安になるかと思うんですけども、その辺に対する回答というのはどんな感じでしょうか。

【山田主任研究員】 灰分が非常に多いという場合につきましては、ISO のロッテルダム会議でのディスカッションで、オランダから、日本の規格案への反対の立場からマイクロウェーブ法で灰そのものを溶かすことができるのかという質問があり、可能という答えができなかった経緯があります。インド炭のような高灰分の石炭の場合は、要は適用限界を示した上でということになるかと思いますが、あり得るのは、少なくとも認証値があるような石炭で検証が可能な範囲というような、そういうこと付した方法として規格化したいと考えております。あと、鹿児島大の大木先生、お助けいただけますか。

【大木 PL】 どのくらいの灰分の石炭まで使えるかというのは、ちょっとまだ確実な検証は行っていないのですけれども、今おっしゃられたように、世の中には 40%、50% の石炭というのも存在しまして、そういうところを使っているところもありますけれども、例えば SARM、南アフリカの認証炭というのは、灰分がたしか 30% ぐらいの石炭ですけれども、これでもきちんと認証値とれます。ですから、40%、50% の認証炭はないので、そこまでとれるかと言われるとよくわかりませんが、少なくとも 30% ぐらいの灰分持っているものでも認証値を出しますので、これがメカニズム的にいって、先ほども山田さんの方から紹介ありましたけれども、ほとんどアルミニウムが部出てくるのですよね。だから、シリカは残るのですけれども、アルミニウム全部かき出しているので、多分そういうアルミノケイ酸のアルミニウム分だけ全部かき出してしまうので、微量元素も全部出てきてしまうという、そういうふうと考えております。だから、結構灰分の高いところまでできるとは思います。

【義家委員】 多分 Si の骨格が、骸骨みたいに残って、それ以外は全部溶けるような格好になっているのですよね、きっと。おっしゃるとおり、SARM20 の数字までは忘れていたんですけども、やっぱりそういう灰分のデータなんかも目につく形で残しといたらいかがでしょうか。公開されている情報をかき集めれば、確かに灰分の高い石炭も測れているというのも間接的に分かるというのも、それは方法論としてはありですけども、やっぱりこの方法が確実だということをアピールするためには、こんな石炭も測れるという範囲を示した方がいいような気がします。少なくとも今測れているものに関して。例えば 30% のものも測れましたというのは、アピールしてもいい

ような気がします。

【山田主任研究員】 その範囲を含められるように、SARM に関しては、市販の標準試料ですので、そのようにさせていただきたいと思います。

【神谷分科会長】 桑原先生。

【桑原委員】 この前処理の方法を考えるというのは、大変難しいことと思います。以前、私も石炭を初めて分析したときに、マイクロ波を使う方法があつて、いろいろ検討したことがあります。前処理の方法に着目した時に、マイクロ波を使う方法とそうでない方法を比較してマイクロ波の方が優れている。あるいは、マイクロ波を使用しても同じ結果が出るということを証明する場合に、単純に測定値を並べてみるだけではなく、統計的な解析、分散分析等をしっかり行って、その結果として、有意差の有無を確認するべきだと思います。

もう一つ、ある規格の装置や前処理・分析の手順を踏めば必ず同じ答えが出るということをしつかり証明しなければならないと思います。異なる3つの研究機関で測定を実施しておりますが、同じ結果であったという証拠が資料中には記載されておられません。重要な証拠というのは、有意差の有無を確認すること、分析機器が異なっても有意差が無いというようなことです。統計的な手法で解析を実施されていると理解してよろしいでしょうか。

【山田主任研究員】 今行っているところです。

【桑原委員】 確実に載せた方が良くと思います。そして、ある規格の装置を使用すれば、誰が分析しても同じ測定値を出せるという証明した方が良くと思います。本当に正しい測定値がでるのかどうかといった不安があるのでしっかりと統計的な解析をして証明することが必要だと思います。

【山田主任研究員】 まさに先生がおっしゃるとおりだと思います。私ども、JIS 化に際しましては、石炭・コークス規格委員会の直轄で4年前から指導を受けながら、ラウンドロビンテストを必須として、時間はかかっていますが、規格化を進めてきました。TC69 と申しましたのは、先生のご指摘のとおり、素人の私どもで測定データの統計的処理はできませんし、また JISC を通りませんので、その専門家ということでもあります。石炭・コークス規格委員会の統計の専門家が、ISO でも統計的手法のプロジェクトリーダーになっておられた方なのですが、その方が90歳の高齢でリタイアということになりまして、それで急遽、TC69 という ISO の統計的方法の適用という部会の専門家に統計処理をお願いし、遅れを取り戻すべく、JISC の委員会の監修を得ながら規格化のプロセスを進めております。統計処理の結果は、JIS への提案のときに解説書として必ずつける方向で進めさせていただきます。

【村上委員】 規格の話、いろいろ詳しく説明していただきありがとうございました。どうも話を聞くと、技術的なことだけでなく、各国のいろいろなお国の事情もあるように思いますけれども、例えば車の燃費にしても、日本も EU もアメリカもみんな違う燃費基準でやってはいるわけですよ、方式は。ということは、こういうものもどこか1つの国にまとめなきゃいけないものなのか、それとも、いろいろな方式があつて、それぞれの測ったときの差がある程度わかれば、複数案でいいのか、それとも、日本とドイツ式を合わせてコンバインして新しいものをつくっていくのか、どういう形で合意に持っていこうという考えなのでしょうか。

【山田主任研究員】 先生のご質問の1つ、燃費、それぞれの各国であつてよいのではないかということに関しましては、それが多分国内法なのだと思います。例えば ICP 法に関しましては、フッ酸を使う方法であれば、オーストラリアの AS、アメリカですと ASTM など国内法で決まっております。

す。日本としては独自に JIS を作るか、あるいは例えば ASTM 法を使うかということになるかと思いますが。国際規格がなかなかまとまらない理由ですが、ISO の加盟国は、釈迦に説法で恐縮ですが、ISO の規格が発行した時点で、それが国内法よりも優位になりますから、自動的にそれを使わなくてはいけない、そうすると、国内法が既にある、それが円滑に動いている国では、ISO に合わせて国内の様々な変更が必要になりますので、ISO の枠組みを作らない、あるいは、自国の規格を通すために政治的にやるなど、その部分が ISO のロッテルダム会議などで見える話かと思っております。それにもかかわらず、微量分析に国際標準が必要というのが私どもの基本的な考え方です。石炭の場合には、日本は買い手側、例えばオーストラリアは売り手側であり、それぞれの規格を持って品質のよい石炭、悪い石炭というのは好ましくない、やはりサイエンティフィックな議論で、どちらにも納得のできるような基準を設けるべきだという立場から、本プロジェクトに参加しております。今回ドイツが提案の動きというとき、ドイツは日本と同様に買い手側と思いますが、オーストラリアなどの売り手側の主導に対し、流れを変える意味でもヨーロッパのメンバーなどをうまく納得させながら日本提案を通せたらと思っております。そのため、我が国の国内法としての JIS 規格が、必ずその後ろ楯になるというのが ISO ロッテルダム会議の貴重な経験でありました。

【村上委員】 やっぱり統一基準を目指すということですね。

【山田主任研究員】 はい、我が国としてはそうあるべきと思っております。

【村上委員】 ドイツとの連携というのは、今、ドイツは、日本と何か共通してやるという芽はあるのですか。

【山田主任研究員】 内部事情になりますが、TC27 は ISO の中でも古い技術部会ですので、一種の顔役的なメンバーが決まっております。議長国は南アフリカ、例えば分析分科会の SC5 を国際事務局として握っているのはオーストラリアです。いつも出ているメンバーの中で、発言力と見たときに、最長老のデンマーク代表が 5,6 年前に引退したあとはドイツ代表が最長老級です。分析の専門家ではありませんが、ギーゼラー流動度測定法など、国内の意見を踏まえて石炭の懸案規格を通すという、石炭の規格に関しての専門家の立場からの提案の動きと思われます。国の規格代表であり、石炭の専門家でありなど、いろいろな背景が渾然一体になったような世界です。ですから、今回の分析法の提案の動きは、国内の不利益や業界の反対がなく、石炭の規格の専門家として国際標準をつくるべきという、ギーゼラーのときと同様な進み方ではないかというふうに見ております。

【村上委員】 丁寧な説明ありがとうございました。

【二宮分科会長代理】 先ほどの質問とも重なるかと思うのですが、今回のこのデータというのは、事業原簿が全てなのか、それともここに事業原簿には成果報告書というのがあると書いてあるのですけれども、今回出されたいろんな分析なりこのデータの全体像というのは、どこを見れば私たちはわかるのでしょうか。というのは、これを見ますと、今のところ、先ほども質問しましたけれども、論文投稿が 2 報しかなく、今回の今までのことについては、学術論文としては発表されていないと。そうしますと、この事業原簿が全てなのか、プラスそれに成果報告書があって、その成果報告書はオープンになっているのかどうか、そのあたりを教えてください。

【山田主任研究員】 それは NEDO の方からお願いしてよろしいでしょうか。

【谷山主査】 成果報告書というのは、別途全体を包括するような形でいただいています、そちらの

方は今、公開の手段中です。ですので、将来的には公開になるということでご理解いただければと思います。

【二宮分科会長代理】 今回の内容を理解する上において今の質問のほとんどが、この全体像がわからずに、この事業原簿のこのデータだけを見ると、何かよく分かりません。先ほどの義家先生の質問などもそれにかかなり関わっているかと思えます。この事業原簿だけのデータでは不十分で、成果報告書は、今のいろんな質問に対してはほぼ満足するようなことが全部載っているという理解でよろしいでしょうか。

【大木 PL】 私もこの辺のシステムがやっとわかってきたところですけども、成果報告書というのは5月に出しまして、事業原簿のおそらく倍から3倍ぐらいの量があります。ですから、事業原簿というのは、成果報告書の抜粋という言い方が正しいと思えます。ですから、今回の、二宮先生おっしゃるとおり、もっと詳しいことが書いてあることは事実です。ただ、今の質問が全て書いてあるかどうかというのは、ちょっとそこは私も保証の限りにあらずというところですけど。これのもっと詳しいものが成果報告書として存在して、それはこれよりもっと前に我々つくりまして、5月にNEDOに提出しました。私の理解では、この日までに公開されるというふうにおっしゃったと思えます。ですから、評価委員の先生は、それを見るところでは、まだ公開されていないということですね。

【谷山主査】 そうです。

【大木 PL】 こちらの間違いでございます。

【二宮分科会長代理】 今の特に非常に大事な分析の技術、国費使ってきたちゃんとやった研究なので、それなりの情報がきちんと載っているかどうかというのは非常に大事かであると思ったときに、今回の公開原簿を見た範囲においては非常に不十分だという印象を受けました。ですが、それが今言いました成果報告書にきちんと載っているということであれば何も問題ないかと思えます。その中の抜粋という理解ならいいのですが、成果報告書を見ていないものですから、結局今のその判断がつかないというところですね。それは今後公開されるという理解でよろしいのでしょうか。

【谷山主査】 成果報告書に関しては公開になります。

【神谷分科会長】 特許性があるなど、そういうものは問題ないですか。知的所有権の問題があるわけではないですね。

【谷山主査】 そうです。

【神谷分科会長】 それなら、公開をしていただきたいと思います。

【板谷委員】 今回目標が規格化ということもあってあまりおっしゃられなかったのだらうと思えますが、例えばHF、すなわちフッ酸を使わずに溶出させるという分析手法を提案されています。これはやはりマイクロ波を使っているがゆえにそれでいけるのか、あるいは、たまたまマイクロ波を使えばハンドリングが便利だから加熱方法は関係ないのでしょうか。というのは、先ほども、その分析手法のいわゆる信頼性の問題とかの話がありましたけれども、それはやはりマイクロ波を使うがゆえの特徴なのか、あるいは、逆に言うと、そういう温度条件さえそろえれば、必ずしもマイクロ波じゃなくてもいいのでしょうか。また、先ほどの話ですと、フッ酸入れていないので、シリカは溶出していないということですけども、マイクロ波じゃなくて、通常の加熱方法だと溶出してこないのか、そのあたりはいかがでしょうか。

【山田主任研究員】 機構につきましては、大木先生にお願いしてよろしいでしょうか。

【大木 PL】 まずマイクロ波を使う必要があるかどうかというご質問でございますが、これはもちろんマイクロ波というものが一般的になる以前は、当然酸分解という方法がありまして、加熱して分解するというようなやり方がありました。しかし、これはおそらく通常でも 1 日とか 2 日とか、加熱時間かかりますので、それを非常に短縮するというのがマイクロ波の特徴でございます。マイクロ波を使いますと、大体 20 分とか、そのぐらいの時間でできてしまうので、そういう面で非常に効率的になるということです。今まではとにかく石炭では鉱物というか、有機層と鉱物層が存在していますので、当然絶対そこにシリカ分が入っていますから、フッ酸というのが絶対必要だという先入観がありました。ですから、今までの、先ほど山田様がいろいろ説明しましたが、ASTM とか、それから、オーストラリアの AS とか、そういう方法は全てフッ酸を使うという方法だったのですが、これが産総研の方で、10 年ぐらい前に、フッ酸を使わなくてもちゃんとほとんど回収できるというのを論文で発表されました。これが都合二、三報出まして、それを要するに規格化しようというのが今回のプロジェクトです。ですから、先ほど論文ということをおっしゃいましたが、最初に論文があってそれを規格化という、そういう流れなので、なかなか論文をもう 1 回新しくつくるとするのが難しかったというところがございます。

【板谷委員】 それで、そのメカニズムという観点からは、既に報告されているということですが、やはりこの加熱手法として、当然マイクロ波使うオートクレーブ方式、これは非常に手軽というのは、私もよく存じていますけれども、要は、特にマイクロ波であるがゆえの効果というわけでは必ずしもないという理解でいいのでしょうか。

【大木 PL】 こういう酸分解というのは、マイクロ波を使うというのが、別に石炭に限らず、例えば土にしろ、例えば生物にしろ、固体中の微量元素を扱うときにはマイクロ波を使って酸分解するというのもう定番になっておりますので、現状ではほとんどマイクロ波を使うのが常識的なことだと思います。

【板谷委員】 そうしますと、それならそれでも結構ですが、ご説明の中で、使う種類というか機種によって比較もされて、結果的にはどれでも同じ結果にはなっていたかと思いますが、マイクロ波の場合ですと、要するに電子レンジの中の庫内の電磁波の状況とはそれぞれの機種ごとに違いが出てくると思いますので、ただ単に照射時間というか、加熱時間だけで決まるもののかなという疑問があります。結構定在波ができてしまいますので、場所によって電界分布がマイクロ波の場合、結構できてしまうというのは宿命になります。そういった意味で、温度も測れるので、温度が何分とかの規定の方がいいのではないかという気もします。

【大木 PL】 おっしゃるとおりでございますが、ただ、今、マイクロ波の方は、市販品がちゃんと、完成した市販品が、先ほど山田様がおっしゃられたように、大体こういう石炭とか鉱物を分解するような強烈なマイクロ波としては、アントンパールとマイルストーンというのが大体世界のシェアを二分していますが、そこでちょっと話が戻ってしまいますけれども、要するに、AIST 法の特徴というのは、フッ酸使わないのですが、フッ酸使わない上に、マイクロ波のぎりぎりのかなり過酷な条件を使わなければならないわけですね。過酷な条件で一番マイクロ波照射装置の問題というと、オーバープレッシャーです。だから、オーバープレッシャーをいかに起こさずにその条件で持っていかうということ、それで機種の依存性ができてしまう。ですから、例えばアントンパールでは大丈夫でも、マイルストーンだとオーバープレッシャーのため途中で噴いてしまうというようなことがよく起こりまして、その辺のところの条件出しがちょっと厄介だったけれども、

大体それは確立したということですね。

ですから、おっしゃられたように、マイクロ波の装置自体も、コンピューターでコントロールされるような装置で、例えば何本でも、6本とか8本とかかけますけれども、均一に当たるようにメーカーはつくっておりますので、その辺はメーカーのノウハウの問題になってくると思います。

6.3 ガス状ホウ素・セレンの高精度分析手法の開発・規格化および挙動調査

実施者より資料6中の「石炭燃焼排ガス中ホウ素、セレンの高精度分析手法の開発とプラント内挙動の検討」に基づき説明が行われ、以下の質疑応答が行われた。

【神谷分科会長】 どうもありがとうございました。それでは、ただいまの質問に対しまして、ご意見、ご質問等ございましたら、お願いいたします。

私から質問します。セレンの方は配管に付着して、洗浄法を提案されたということですが、まだ残っている部分、洗浄し切れない部分が若干あるようなデータがありました。

【古園研究員】 申しわけございません。ちょっとこのデータが悪くて、当初、ある一定の濃度でやったときの結果というのがこちらに示す結果で多少残っているということですが、ここからちょっと改善を重ねて、この過マンガン酸カリウムの濃度を少し上げることでここがゼロになるというデータもございまして、ちょっとデータの出し方が悪かったなと思っています。

【神谷分科会長】 控えめに載せたとのことですね。ほかにいかがでしょうか。

【二宮分科会長代理】 先ほど最初の説明あったかと思うのですが、ホウ素について、日本国内では今問題になっているけれども、イネ科ということで、海外ではほとんどホウ素は認識されていないというのは、どういう理由でしょうか。

【古園研究員】 やはり米なりイネ科の植物を日本国内では盛んに生産していますが、そういうのを生産しない国にとっては、特に問題ないのではないかとということで規制自体が設けられていない国というのもあって、そこはやはり生活環境というか、そういう農作物の関係でということはあると思う。日本が特に稲作というのが盛んなので、ホウ素に関しても規制が設けられているという現状があるかと思えます。

【二宮分科会長代理】 そうしますと、ホウ素については、特に先ほど海外展開、海外についてISOという話もありましたけれども、もともと米国とかヨーロッパでは、ほとんど興味というか、環境なり生態に影響がないということでしょうか。

【古園研究員】 そういう理解で多分興味を示していないのではないのかなと思います。

【二宮分科会長代理】 実際そうでしょうか。そのあたり、調査の中でホウ素を取り上げた理由の中に、もう少し具体的に例えば今のISOという話まで行けば、当然そういうことがあらかじめわかっているのではないかなという気もするのですが、そうしたときに、本当はホウ素は、実際イネ科のものだけがあって、その他の例えば小麦など分かりませんが、生態なり人体に対してほとんど無害な元素でという理解でいいのでしょうか。

【古園研究員】 もちろん大量の摂取については毒性を発現すると考えられると思います。

【大木PL】 ちょっと補足しましょうか。

【古園研究員】 お願いします。

【大木PL】 ホウ素は、人体にはある程度濃度が高いと害あります。飲料水の基準でも、水環境基準と

か飲料水基準でも 1ppm という基準がありますので、ですから、ホウ素って必須元素ですけども、セレンも必須元素ですが、多ければ有毒になるということです。

それともう一つ先生がご指摘のとおりですけども、では、ホウ素が何で問題になるかということ、特に日本で問題になるかということ、ホウ素が一番問題になるのは、要するに、湿式脱硫やると、結局ホウ素もセレンもそうですけれども、全部脱硫機の中に溶けて、そこから排水で出るわけです。もう一つ問題は、ホウ素とかセレン、セレンも 6 価のセレンですけども、非常に凝集沈殿性が悪い。ですから、凝集沈殿でなかなか除去できないので、それをすり抜けて排水について出ていってしまう。それが、特に日本の場合は、イネ科の植物に害を与えると非常に問題になるという、そういうところで日本の場合が非常に問題になるけれども、湿式脱硫やっていないようなところだと、それほどそういう害は出てこないのではないかと思います。特に日本では問題になるけれども、諸外国ではあまり問題にされないというのはその辺があるのではないかと思います。

【二宮分科会長代理】 ただ、内陸部、日本の発電所等は海辺が多いと思いますが、海外だと結構内陸部にありますね、発電所というのは。そうしますと、内陸部にある場合、今の河川の水質汚染となれば、結構海外の方が重要なのかなと思いましたが、そういうのはまだ認識がないという理解でよろしいでしょうか。

【古園研究員】 そうですね。やはり認識が薄いということもあるかと思います。ただ、日本以外の全ての国が興味なしという結果ではなかったのも、もちろん一部、諸外国で興味を持っていらっしゃる国というのはありますが、やはり認識がまだ薄いということもあるのではないかなと考えております。

【神谷分科会長】 確かに ISO でニューワークアイテムを扱うには、何カ国以上でしたか、ある国の数以上ないと、新規の扱いにならないですね、私もこの案件は会議で隣で見えていたが。

ほかにいかがでしょうか。

【義家委員】 後ろのプラント内の挙動の方で、灰中未燃分とセレンの挙動の相関を出していらっしゃるんですけども、まず灰中未燃分が異なるという燃焼条件 1、2、3 のエッセンシャル、要するに、コントローラブルな条件の違いは何ですかという質問です。

【古園研究員】 燃焼条件、二次空気の量を変えて、同じ炭を供給する中で未燃分を変えました。

【義家委員】 空気比が変わることですか。

【古園研究員】 そうです。

【義家委員】 そうすると、やっぱりガス雰囲気も変わってくるので、セレンそのものの化学形態とかにだって影響する可能性はあるわけですね。

【古園研究員】 そうです。

【義家委員】 そういう意味で、確かに相関をとれば何かあるけれど、ほんとうに未燃分ですかという、そういう根拠はあるのですか。もともとガス雰囲気その他、要するに、1、2、3 というのは、未燃分以外にもいろいろ変わっているはずなので、その中でほんとうに未燃分が関係しているのですかというのが質問です。

【古園研究員】 これ以外にもいろいろ検討は行っただけで、ここでは灰中未燃分という書き方をさせていただいたんですけども、支配的なのが、表面積、灰の表面積というのが一番効いてくるだろうなというのを今考えていて、それについては、実際に試験機を用いて、表面積の違う灰を置いて、流すガスの雰囲気を同じにしたときに、どうもやっぱり未燃分が多くて表面積が広い方がセレン

をよく吸着するだろうというような確認はしているので、未燃分というか、表面積が1つの因子だということは私の中では間違いないのではないかなと考えてはおります。

【義家委員】 結構絵で見ると非常にはっきり見えているし、その未燃分、カーボンが高いと吸着性が高いというのが本当だとすれば、それなりに影響力のあるデータなので、はっきりした、もうちょっと直接的な根拠が要るような気がします。ほんとうに結論づけるとすると。

【古園研究員】 そうですね。あくまでも今回は相関をとったというような形ですので、もう少し詳しい解析は必要かなということで、今、ちょっと独自で検討を進めている最中ですので、もうちょっと細かくやっていきたいなと思っています。

【村上委員】 古園さんはお答え辛いかもしれませんが、今回こういう研究結果が出ると、例えば世界はだめにしても、日本の企業などは、規制がなくてもこういうホウ素やセレンの除去をしようという、こういう活動をするきっかけになるのでしょうか。

【古園研究員】 企業がどう思うかというのはよく分かりませんが、やはり現状として、石炭を使っていらっしゃるユーザーの方というのが、ある一定以上の微量元素濃度の石炭は使わないというような規制を設けているのです。その中で、対策技術の導入というのはやはりコストがかかるので、弊社としては、先ほど申しましたように、灰として出たり、脱硫装置に出たりで、いろんなところに分配しますので、ここをうまくコントロールできるような運転条件なりとか、ちょっとした添加でできるようなコントロールする技術というのを普及させたいな、と一方で思っているところです。

【村上委員】 それが非常に重要だと思います。ISO も重要ですけども、やっぱり環境をよくするところにつながるという意味がありません。それが ISO で規格にならなければやらないというのではなくて、今のような活動も非常に重要かと思えます。

【大木 PL】 ちょっと補足させていただきますと、最初の義家先生の質問への私の答えがちょっとまずかったかもしれませんので、今ちょっと反省しているのですが、ホウ素、セレンは、大気中への放出よりも大事なものは、脱硫排水の排水への放出です。これは排水基準というのがきちっとありまして、ホウ素の場合は、先ほど申しましたように、水質が 1ppm、排水が確か、海水が 230ppm とか、そういうのがありまして、それをクリアしないので、今一番日本の石炭火力で困っているのが、ホウ素とセレンの排水で引っかかってしまう、その点です。だから、大気の規制はありませんが、排水の規制がありますので、石炭火力業界はホウ素とセレンに神経質になっているということでもあります。以上です。

【神谷分科会長】 ほかに。

【桑原委員】 答え難いかも知れませんが、実際のプラントの微量成分の分配というのは、どうなっているか、煙突からどれくらいの割合で排出されるかについてお話できますでしょうか。

【古園研究員】 それに関しても検討を行っておりまして、燃焼試験のベースではあるますが、電中研さんの MARINE 炉を使って各所への分配というのを検討しています。もちろん燃焼条件とかにもよりますが、脱硫排水に入ったものについては、セレンは9割方とれて、1割ぐらいが出ていく。それに対してホウ素は、7割ぐらいが脱硫に入って、3割ぐらい出ていく、そういうイメージで考えています。

灰にどれぐらい移行するかについては、もちろん条件にもよりますが、おおよそのイメージとしては、半分程度というのが平均的だと思います。それが灰に2割しか行かない場合もあれば、

8割も行く場合もあるというような、そういうイメージで考えています。

【桑原委員】 どうもありがとうございます。排ガス中の微量成分が吸収液に分配されていく過程を細かく検討されていて、手法を決めていった流れが良く理解できました。排ガス中の微量成分の濃度はどのようにして決めますでしょうか。

【古園研究員】 こちらに関しては、まず模擬ガスベースのときにはもちろん規定の濃度というのがあるので、それをもとに算出しています。試験のベースに関しましては、小型のもので、石炭の性状ですとか排ガスの流量から計算をして理論値がこれぐらいだろうということをやっております。

実機に関しても検討はしてみたのですが、実機については、Cの値というのがどうもやはりわからない。理論的に計算したものに対して100%行くというのがなかなか難しいだろうということで、精度の検証に関しましては、パラレルで違う分析業者が2系統で採取して再現性をとることでこの分析手法の確実さというのを確認しています。

【桑原委員】 微量成分濃度が既知の模擬ガスは、どのように調製されておりますでしょうか。

【古園研究員】 標準液を水溶液の形である一定濃度にした上で、加熱をして、一定流量をマイクロシリンジのようなもので流しながら、加熱した配管で気化をさせて、セレンなりホウ素を含むガスというのをつくっているという形ですね。もともと燃焼模擬ガスの組成のものを通ガスさせといて、間にサンプリングライン、導入するラインを設けて、気化させて発生させているというようなイメージです。

【神谷分科会長】 よろしいでしょうか。ほかによろしいですか。

【板谷委員】 セレンの配管への付着の件ですけれども、この場合の配管は、ステンレスですか、テフロンですか。

【古園研究員】 テフロンを使用しております。

【板谷委員】 テフロンですか。

【古園研究員】 はい。

【板谷委員】 それと、0価のものということですがけれども、実際に飛散してくるのは、0価のベーパー状態で来ると考えればいいのですか。それとも、壁にくっつくとか何らかの理由で0価になるということでしょうか。

【古園研究員】 まずガス状として存在しているものは、基本的には SeO_2 の形だと思っております。配管に付着して0価に還元する理由としては、排ガス中の水分とあと SO_2 の影響というのが大きいかなと考えております。排ガス中の水分がどうしても配管に凝縮してしまうと思いますが、そこに SO_2 が溶け込んで亜硫酸のような形になる。そこに、セレン、 SeO_2 が入ってきて、亜硫酸が硫酸に酸化される際に、 SeO_2 がSeの単体に還元されるというふうなメカニズムで考えています。

【板谷委員】 はい、わかりました。

【神谷分科会長】 それでは予定しておりました時間が参りましたので、どうもありがとうございました。

【非公開セッション】

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【神谷分科会長】 それでは、審議も終了しましたので、各委員の皆様から講評をいただきたいと思います。それでは、まず義家委員から始めて、最後に私と、分科会長ということで講評したいと思いますので、まず義家委員からお願いいたします。

【義家委員】 各先生方のおっしゃることを聞いていて、もっともだと聞いていましたので、それ以上なかなか言うことを探すのは難しいのですが、低品位炭の利用拡大とか、あるいは、褐炭を少し混ぜて燃やすとかというのは、ますますこの数年でもどんどん拡大していて、そういう相談を受けることも多くあります。だから、おそらくこのデータベースを作ろうと言っていたときよりも、いろんなデータベースの重要性というのはますます増えてくるだろうと思います。だから、途中でもありましたけれども、このデータベースというのはほんとうに大事にしてほしいなと強く思います。

銘柄がなかなかオープンにできないというのはよくわかりますが、今、全くの不開示のままだと、分析のスタンダードとして使う、NISTの石炭みたいな使い方が主になってしまう。もう少し突っ込んだ実験試料としてというふうなことを考えるとすれば、やっぱりある程度素性の知れた石炭としての試料が、データベースとともに現物を見ることができるといいかなと思うので、オープンにできない、非常に難しいところはあると思いますが、できる限り素性が何となくでもわかるというか、可能な限りオープンにする方法を考えていただければなと思いました。

あと、後半の分析の方に関しては、途中でも申し上げたとおり、やっぱり使う側としては、この分析法をどこまで信用していいのか、どこまで使っていいのかというのは非常に重要なので、典型的な石炭の標準試料の分析結果だけじゃなくて、極端な、ダーティー、質の悪い石炭や極端に硫黄の多い石炭とか、塩素の多い石炭とか、そういうものも含めて測れるかどうかどうところをもう少しははっきりしていただけると、僕らもどんどん使っていけるなと思いました。

とりあえず今思いついたのはそれぐらいです。

【神谷分科会長】 では、続いて、村上先生、お願いします。

【村上委員】 私のように石炭の専門家じゃない人間にとっては、非常にコンパクトで大変読みやすかったのですが、目標の達成状況をきちんとかういうふうにとまとめているので、そこは非常に読みやすかったと思います。ほとんどがきちんと成果を出していただいているという点もよかったです。

ただ、幾つかちょっと気になった点を言うと、一般の国民の目線からいうと、やっぱりこの後の成果がどういうふうに使われていくのかという説明はもうちょっと丁寧にする必要があるのかなと思います。確かに今回は国際標準をとるとか規格化するというのがメインですけども、それがどういうことを日本の企業なり環境なりに貢献するのかというのがちょっと見えにくいところもあったような気がします。

それから、データバンクは、将来的に、この後幾つまで炭種を増やすのか、それから、どうや

って維持するのだというのは、何かずるずるやるのかというのは、皆さん感じていると思います。ただし、これはインフラですよ、一種の。ですから、インフラだから全部コストを利用者コストにしろというのは、それは経済学的にいうと正しくなくて、ああいうものの利用を最大化しつつ、やっぱり負担の公平性にするためには、少なくともアディショナルなコストですよ、限界コストというアディショナルなコストだけはやっぱり利用者に負担してもらおう。そうでないものは、限界費用がゼロのものは、ある程度パブリックでもいいということからいったら、データは、ある程度皆さん無料で使えるような基金化にしていきたいと思いますけれども、例えばサンプルなどは実際にお金がかかるわけです、一件、一件。そういったものはきちんと費用負担するというのは、何らかの原則をつくって持続可能な仕組みにしていいただければどうかと思いました。

それからあと、ちょっと長くなって申しわけありません。やっぱりここにいる方とか、石炭にいろいろ詳しい方は、石炭が重要だということからスタートしていますけれども、どうもやっぱりマスコミとか、いろんなメディアを見ると、ここに来てまた石炭を増やそうとして、CO₂の排出量が増えてどうするのだ、のような論調もたくさんあると思います。だから、クリーン・コールがあるというのものもあるかもしれませんが、石炭はどちらかという、安全保障的なものもあると思います。だから、全部実用化して使わなければ無駄だということではなくて、例えばもし中東からの化石燃料の輸入ができなくなったときの安全保障的なものもあるので、何でもかんでも実用化、国際競争力だけじゃなくて、別の意味の意義というのでも伝えておく必要があるだろうなと思います。すいません、ちょっと長くなりました。

【神谷分科会長】 ありがとうございます。桑原先生、お願いします。

【桑原委員】 データバンクのような事業は、国が係わって実施すべきと感じております。1企業で石炭の試料付きのデータベースを構築しようと思っても、不測の事態が発生したり、会社の経営状況が変化したりすると、中止の対象にされ易く、安定的に持続することが難しいと思います。これを持続していくために今後、何を行っていかなければいか考える必要があると思います。データバンクのユーザーとなる方々からの意見・要望を取り入れて、維持するための費用の負担についても考えて頂きたいと思います。

現状、電力会社を初めとする石炭ユーザーは、発電所のある自治体や関係団体と様々な協定を結んでいて、例えば、新規炭種が入ってきた時には、この事業で取り上げている微量成分を含むかなり多くの分析値を提出するようになっております。従って、現業部門では、微量成分の分析が実務として行われています。このような状況を考えると分析方法のJIS化や規格化は、ニーズが高いと思われます。早急に規格化して、ユーザーの方々が信頼して使えるようにして頂きたいと思います。

【板谷委員】 今回の目標が規格化ということで、ISO化、それからJIS化ということで順調に進んでいるという意味では、おおむね評価できるかとは思いますが。ただ、最初の、特にガス状の場合、ホウ素、セレンに関して、今回の質問の中ではいろいろご説明がありましたけれども、じゃあ、なぜ、ホウ素、セレンかというか、それをあえて選ばれた理由についてももう少し説明があってもよかったのかなという気がしました。

それとあわせて、石炭というものは、いろいろばらつきがあったりとか、結構わけのわからないようなものが多い中で、その規格化を進められた訳ですから、分析方法そのものについての論文はもう既に出されているということですが、やはりそれを規格化できるような、ある程度の再現性あるデータに関して、それなりの論文の価値はあろうかと思しますので、今後幾つか論文、特にインターナショナルなジャーナルに出していただいて、広報化に努めていただければという気がいたしました。

それから、コールバンクに関しましても、個人的には非常に価値のあるもの、これまでのいろんな蓄積として価値あるものだと思いますので、今後コールバンクの必然性、あるいはさらにそれがどういった形で展開できるのかということも含めて今後継続できるような方法とを検討していただければと感じました。

以上です。

【二宮分科会長代理】 今回、このプロジェクト、非常に大事なプロジェクトであると思います。特に1つ目のコールバンクの拡充及び維持というのは非常に重要で、ただ、その広報活動がちょっとまだ不十分なのかなと思います。海外でなくても、今どのぐらい需要があって、今どうなっているのかと言うことです。そういうことがないと、今後これをどういう形で維持していくかというときに、やはり聞かれるのは、おそらく今まで一体どのぐらいの需要があって、皆さんどのぐらいこれについて恩恵をこうむっているかということをしちんとまず評価することが難しい。それで、今回の事業原簿があるかなと思ったときに、この事業原簿がちょっと不十分かなという感じがあって、もう少しきちんとした実績なり、そういう数字としてあらわしていただけると、今後、NEDOなり、皆さんが次のPRするにおいてもやはり大事なのかなと思います。

その中で、石炭の数については、確かに多ければ多い方がいいのか、逆にある程度整理して、ある程度数は当然必要だと思いますけれども、やはりその中の種類なり、今後の日本の石炭の利用なりも含んだ上で考えていって、ぜひ維持する方向を考えていただければありがたいと思います。

また、次の石炭中の微量成分の分析及びそういうガス状のということで、特にJIS及びISOという国際的、特にISOで国際的に日本のそういう分析技術をやっていくのは非常に大変な努力があったかと思います。

ただ、一方、ちょっと何回も論文という話をさせていただきましたけれども、やはりPR活動とか、実際それを使おうとしたときに、今日の質問でもあったかと思いますが、どの範囲で使えるのかといったことになる。やはり新しい分析法というのは、それだけ怖いというところがあって、本当にこれが使えるというところを、確かに関係者の皆様方、非常に努力はされているんですけども、その努力の部分が、私ども実際に使うというときに、なかなか情報が見えてきていない。口頭発表はかなりされているのですが、最後、じっくり読もうとすると、論文という形で見ないとなかなかわからないものです。やはりそういう国際的なジャーナルなりに書いていく、出していくというのを今後ぜひやっていただきたいという気がします。それを見れば、私ども、例えば研究室の学生に、こういうふうに書いてあるからこのあたりを見てきちんとやっていきなさいということと言えるものですから、そういうようなまとめということをぜひお願いしたいと思います。以上です。

【神谷分科会長】 それでは、私から最後に。やはりデータベースとかコールバンク、こういったもの、それから、ISO、これらは、我が国が実は非常に弱い部分であると認識しております。規格をつくる、とにかく ISO は、私も 1 個つくりましたけれども、あまり国の応援がない中、孤軍奮闘でやっているというのが正直なところでございます。そういう中で、特に規格化の活動をしていますと、結構論文を書く意欲をそがれるようなことが多々ありまして、事情は非常によくわかりますけれども、やはりそういう厳しい中でも論文等の成果は出していきたいと思っております。

今後もしこのセレンに続いて、ニューワークアイテムとして認められようと思っておりますと、技術的な優位性、我が国の技術の優位性を示さないと、なかなかほかの国が乗ってこないということもございまして、二宮先生がしつこく言われていますけれども、やはり論文というのを重視していただきたいと思っております。

あと、これは、実施者の皆様に言うだけではなくて、NEDO の皆様に、ぜひともこういう基盤技術というのは、一企業ではできないことだと思いますので、国益ですね、エネルギー安全保障、中東がどうなっていくかわからない、石油資源がそのうちなくなるというのが明らかな中で、石炭をどう総合的なエネルギー政策の中で位置づけていくかということを考える中で、やはりこういった基盤的な技術は、非常に重要だと思いますので、重視していただきたいと思っております。

確かに ISO 化のところ、石炭関係の TC がオーストラリアに握られているのはちょっとつらいといえますか、向こうは売る方ですが、買う方がちょっと弱いというのはまずいので、やはりここはドイツとうまく連携して、ぜひとも日独同盟をつくっていただきたいです。技術で勝負している国という意味でいうと、日本とドイツというのは非常に共通性がありますので、いろいろコンペティターとしてぶつかる場所もあると思っておりますけれども、国際的な折衝力というものも非常に重要になってくると思っております。ぜひその辺も含めまして、今回の経験を生かして、今後の日本の規格化、それから、国際競争力確保のために頑張りたいと思っております。

これにて委員からの講評は終わりますが、推進部長、あるいは PL から何か最後に一言、お願いいたします。

【在間主幹】 その前にコールバンクの話させていただいてもよろしいでしょうか。今回のプロジェクトとしてコールバンクの位置づけというのは終わっていますが、中間評価でも、国の関与というのはコールバンクについては必要だというご意見を多々いただいておりますので、今微量成分の中でやるのではなくて、コールバンクはコールバンクとして 1 つプロジェクトとしてしっかり運営していきたいなと私ども思っております。今年度から実は始めたいと思っていたのですが、先ほどからいろいろとご指摘がありましたように、きちんとどうやって PR するのかとか、あるいは、炭種をきちんと出さないと、なかなかデータとしてわかりにくいところがあるので、そういうところを含めて、今、少し検討させていただいた上で、コールバンクとしての事業を今後とも継続したいなと思っております。今いろいろとご意見をいただいたり、どういうふうになれば一番最適かというところを調整させていただいているところでございます。ですので、コールバンクについては、今後とも私どもで何とか運営していきたいと思っております。

【大木 PL】 それでは、ほんとうにいろいろと評価委員の先生方、貴重なご意見、そして、サジェスチ

ョンいただきましてありがとうございました。いただいたご意見を参考にして最終的にまとめていきたいと思えます。

とにかくこのプロジェクト、7年間やらせていただいて、ご承知だと思いますけれども、特にコールバンクは日本でしかできないことだと思います。要するに、日本は世界最大の石炭輸入国でありますので、世界中の石炭がこれだけ集まっているところというのは日本しかないの、コールバンクというのはまさに日本しかできない。そして、また石炭というのは、今原発が全部止とまっている日本の状況を考えると、これから非常に大事な資源だと思いますので、こういうのを役立てて将来的にいきたいと思えます。

また、分析の方は、ISOとかJISの途中段階というか、最終的に目標が大体ついておりますけれども、今後最終段階に向けて頑張っていきたいと思えますので、ご支援のほどよろしくお願いたします。どうもいろいろありがとうございました。

【神谷分科会長】 安居環境部長お願いします。

【安居部長】 すいません、お時間いただきまして。本日は長い間、特に神谷分科会長をはじめ、委員の皆様方には長時間どうもありがとうございました。

ただいまPLの方からお話ありましたように、石炭は世界の4割程度のエネルギーを占めておりまして、日本の新しいエネルギー基本計画でもしっかり使っていくぞということが示されております。

そうした中で、一方で石炭は環境によくないとか、CO₂だけではなくて、石炭で健康被害を受けている人が多い、とおっしゃる方も欧米には多数いらっしゃる、日本に来て、石炭を減らすべきだと、支援すべきじゃないというグループも多々政府、JBICをはじめ来ている中で、日本としてはしっかり使っていくということを対外的に言っているわけでございます。CO₂問題のみならず、本日ご議論いただいたような微量物質、環境関係の物質についても、しっかり先進国として早め早めに対応をとって、我々が最終的に目指しているのは、企業の産業競争力の強化につながるということです。環境にいい形で、世の中に貢献する形で競争力を強化していくということにぜひつながっていきたく思っておりますので、規格化の問題についても、今後どういうふうに企業の競争力強化につながるのかというご質問がございましたけれども、そのところ、しっかりつながっていきたく思っております。

また、標準化の話、規格化の話についても、やはり我々としてもきちっとこういった問題意識を経済産業省の標準部の方にも伝えて、事の重大性、重要性を認識していただいて、しっかりサポートが得られるようにその気にさせていくというのも我々のミッションだと思っておりますので、きょう分科会長からいただいたお言葉をしっかり受けとめて対応していきたいと思っております。

また、データベースの話については、いろいろやり方あると思えます。公が負担する部分、費用としてある程度ユーザーさんにご負担いただく部分、あろうかと思えますので、その辺を含めて今後、今日いただいた議論含めてしっかり対応していきたいと思えます。

長時間でございましたけれども、どうもありがとうございました。

10. 今後の予定

今後の予定について、資料7に基づき事務局より説明された。

11. 閉会

配布資料

資料 1	研究評価委員会分科会の設置について
資料 2	研究評価委員会分科会の公開について
資料 3	研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
資料 4-1	NEDOにおける研究評価について
資料 4-2	評価項目・評価基準
資料 4-3	評点法の実施について
資料 4-4	評価コメント及び評点票
資料 4-5	評価報告書の構成について
資料 5	事業原簿
資料 6	プロジェクトの概要説明資料
資料 7	今後の予定
参考資料 1	NEDO技術委員・技術委員会等規程
参考資料 2	技術評価実施規程

以上