



BSEF

国際臭素協議会

[www.bsef.org](http://www.bsef.org)

水銀排出を削減する際、  
臭素の役割

## 水銀排出を削減する必要性

水銀は、主要な公衆衛生上の懸念されるトップ10の化学物質又は化学物質グループの一つとして、WHOによって検討されています。大気、水、及び土壌中に含まれ自然に存在するが、水銀への曝露はヒトの健康に有毒であり、子供及び妊婦に特に脅威を与えます<sup>1</sup>。

ヒトの活動は、水銀放出の主な原因の一つです。発電用の石炭燃焼が、唯一の大気中への人為的な水銀排出源であるためです<sup>2</sup>。世界的な脱炭素化の努力にもかかわらず、世界の電力の4割以上が現在石炭で発電されています<sup>3</sup>。国連環境計画（UNEP）によれば、発電所や工業用ボイラーからの排出量は、大気中への水銀排出量の約4分の1にあたります<sup>4</sup>。

水銀がいったん環境中に放出されると、水銀元素はメチル水銀に変換され、例えば魚を介して食物連鎖に生物蓄積されます。

「水銀への曝露はヒトの健康に有害であり、子供及び妊婦に特に脅威を与えます」<sup>1</sup>

<sup>1</sup> WHO Mercury & health fact sheet, [www.who.int](http://www.who.int).

<sup>2</sup> UNEP Global Mercury Partnership; Mercury control from coal combustion, [www.unep.org](http://www.unep.org)

<sup>3</sup> International Energy Agency, [www.iea.org](http://www.iea.org)

<sup>4</sup> UNEP Global Mercury Partnership, Mercury control from coal combustion





## 水俣水銀条約 グローバル条約

水俣に関する水俣条約は、水銀排出量の削減、水銀並びに水銀添加製品の供給と取引、及び水銀を使用する製造プロセスの管理のために他の対策をとることを、国際社会がコミットする国連条約です。条約への署名は、水銀の潜在的に不利な環境及び健康への影響を世界的に認められた結果です<sup>5</sup>。この条約には、1950年代、60年代に、地元の河川への無制限な水銀排出により大きな生態学的及び人間の悲劇を目撃した日本の都市の名前がつけられました<sup>6</sup>。

水俣条約が締約国に要請するのは、石炭火力発電所や工業用ボイラーからの排出、非鉄金属の生産、セメント及び廃棄物の焼却の制御、そして可能であれば削減です。締約国は、可能な限り速やかに、しかし問題になっている締約国に対する条約発効後5年以内に、既存の設備からの排出制御に加えて、新規設備からの排出削減のために利用可能な最善の技術と最高の環境活動を用いなければなりません<sup>7</sup>。

この会議は2013年、140カ国以上の代表者によって採択されました。今日では128の国と地域が条約への署名を行っており、その中にはEU及び26のEU加盟国も含まれています。2017年5月18日、EU及び7つの加盟国が条約に批准したことで批准国が51に達し、条約発効に必要な50か国の批准を超えました。当条約は同年8月16日に発効し、第1回大会は2017年9月24日から29日にジュネーブで開催されます。

「1950年代、60年代に、  
地元の河川への水銀の  
無制限な放出により大  
きな生態学的及び人間  
の悲劇」

<sup>5</sup> UNEP Booklet: Minamata Convention on Mercury, October 2013

<sup>6</sup> UNEP Newscentre: "A town, a disease, a convention: A fitting tribute for the victims of Minamata" , 3 July 2017

<sup>7</sup> Article 8 of the Minamata Convention on Mercury





## 臭素は水銀の排出を90%削減

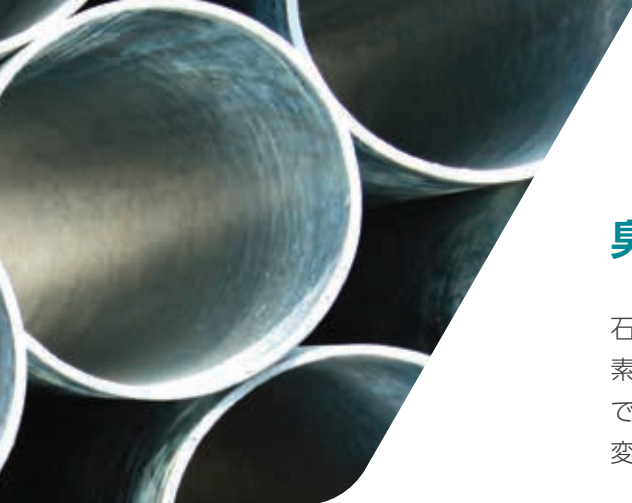
臭素系テクノロジーは、費用効果の高い方法で水銀排出を削減することが実証されています。

実際、臭素系製品は、石炭火力発電所やその他の産業設備からの水銀排出量を約90%削減することができます<sup>8</sup>。



石炭火力及びその他大型燃焼プラントからの排出物を削減するための臭素の使用は、水俣条約の目標達成への解決策の一つである。

<sup>8</sup> A U.S. Government Accountability Office, 2009, Mercury Control The technologies at Coal-Fired Power Plants Have Achieved Substantial Emissions Reductions



## 臭素はどうして水銀排出に有効なのですか？

石炭を燃焼すると、水銀は酸化水銀 ( $\text{Hg}^{2+}$ )、微粒子状水銀 ( $\text{HgP}$ ) 及び元素水銀 ( $\text{HgO}$ ) の3つの形態で排出されます。元素水銀 ( $\text{HgO}$ ) は燃焼温度では気体で、回収困難となります。臭素系添加物は、元素水銀を酸化水銀に変換した後、排出制御装置によって容易に回収することができます。



**臭素系化合物の用途は多様で、燃焼プロセスの様々な段階で添加され水銀回収の助けとなる：**

- ✔ 燃料（石炭）に
- ✔ 直接燃焼室に
- ✔ ボイラーの下流排出ガスに
- ✔ 微粒子回収装置の前、排出ガスに注入して炭素活性化のために

排出制御装置で回収後、水銀化合物を慎重に処理します。これには幾つかの方法があります。どの方法を選択するかは、使用する水銀除去技術や設置タイプによって異なります。

例えば、活性炭注入による水銀回収のために臭素を使う場合、水銀はフライアッシュで除去されますが、建設業界では凝集体として排出されます。これは通常、無煙炭工場での場合です。理事会指令2011/97/EU<sup>9</sup>により、褐炭工場、或いは廃棄物焼却炉からのフライアッシュは通常、地下鉱山で処分されます。

フライアッシュは、米国においては水銀やその他重金属が許容排出限度内であることを確認するため、TCLP（毒性指標浸出法）要件に合格する必要があります。

<sup>9</sup> Council Directive 2011/97/EU of 5 December 2011 amending Directive 1999/31/EC as regards specific criteria for the storage of metallic mercury considered as waste



## 臭素について

元素記号は Br で、周期表のハロゲン基の一つです。臭素は赤褐色の液体です。自然界には元素の形態では存在しませんが、臭化物としても知られる無機化合物の中、及び天然の有機臭素化合物の中に存在します。土壌及び塩類、大気、海水中に存在します。

## BSEF について

BSEF - 国際臭素協議会、は主要国際臭素メーカーを代表しています。1997年から、臭素系のソリューションの使用及び利点についての知識を養成するために取り組んでいます。BSEF は、科学とイノベーションを強く信じています。

研究開発に投資することで、BSEF のメンバーは社会のニーズを満たす臭素ベースのしっかりした技術を創造しています。



## BSEF のメンバー

BSEFは、世界中の多くの臭素のメリットを支持しています。臭素系のソリューションは、科学と技術において最も重要な進歩の多くにとって必要不可欠です。

BSEFの構成メンバーは、アルベマール・コーポレーション、及びICL インダストリアル・プロダクツ社、ランクセス社、東ソー株式会社。

**LANXESS**  
Energizing Chemistry

**ALBEMARLE**



**ICL** Industrial Products  
Where needs take us

詳細については以下にご連絡ください

### The International Bromine Council

BSEF aisbl  
Av. E. Van Nieuwenhuyse 4  
1160 Brussels - Belgium

T: +32 2 792 7550  
[www.bsef.org](http://www.bsef.org)

以下をフォローしてください

 @bromineinfo

 @BSEF



The International  
Bromine Council