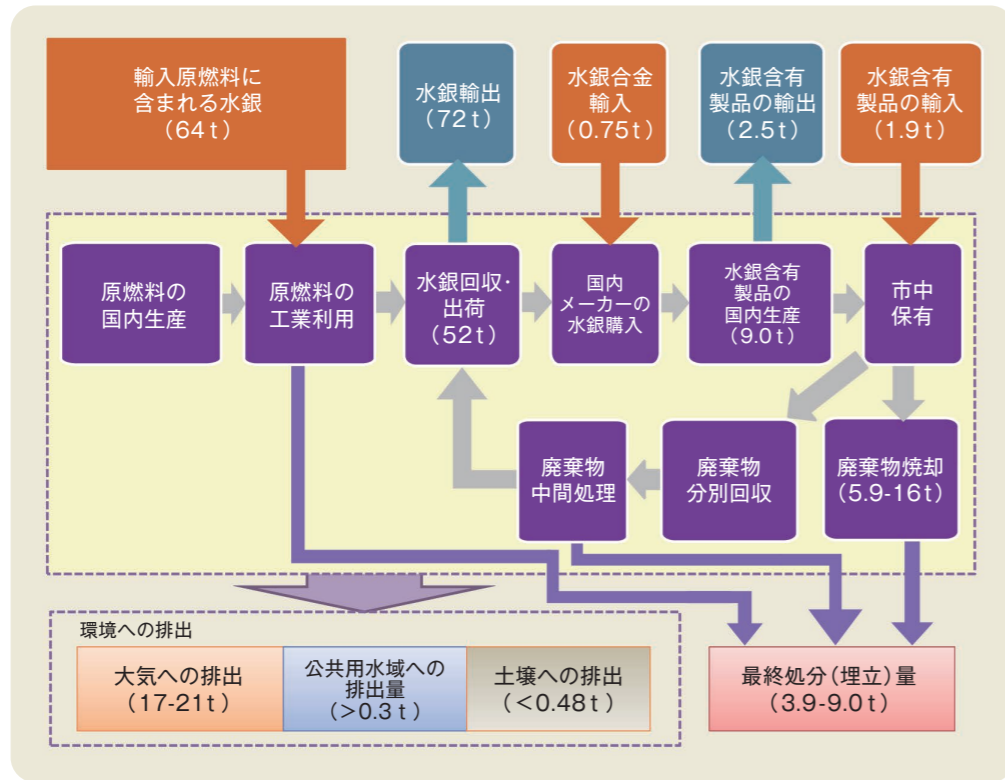


コラム 水銀のマテリアルフロー（国内）

環境省では、平成19年度から生産活動における水銀使用、大気、水、土壌といった環境への排出など、我が国における水銀の流れを把握するため、水銀に関するマテリアルフローを作成し、これまで、条約の検討・議論を行う上での基礎情報として活用してまいりました。今後は、マテリアルフロー作成を通じて得られた知見をもとにした他国の支援や、日本のマテリアルフローの精度の向上を図っていきます。

我が国の水銀に関するマテリアルフロー（2010年度ベース、2015年度更新、主な項目のみ抜粋）



出典：環境省

For more information:

## 水俣病の教訓と日本の水銀対策

水銀の管理の重要性を理解する上で、実際に水俣病のような公害問題が生じた場合にいかに大きな被害となるか、また、我が国が水俣病問題に対し、あるいは水銀によるリスク削減のために、どのような対策や取組を行ってきたかについて整理することにより、我が国の経験と教訓を多くの人々と、多くの国々と共有することを目指して作成したものです。

- URL
- [http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/ja\\_full.pdf](http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/ja_full.pdf)（日本語）
  - [http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/en\\_full.pdf](http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/en_full.pdf)（英語）
  - [http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/fr\\_full.pdf](http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/fr_full.pdf)（フランス語）
  - [http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/ar\\_full.pdf](http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/ar_full.pdf)（アラビア語）
  - [http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/ch\\_full.pdf](http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/ch_full.pdf)（中国語）
  - [http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/ru\\_full.pdf](http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/ru_full.pdf)（ロシア語）
  - [http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/es\\_full.pdf](http://www.env.go.jp/chemi/tmms/pr-m/mat01/es_full.pdf)（スペイン語）

# 水銀に関する 水俣条約と日本の貢献

～水俣・日本から世界へのメッセージ～



©2010 熊本県くまモン





## 水銀の利用・排出状況について

水銀は、零細・小規模金採掘、塩化ビニルや塩素アルカリなどの工業分野での利用、歯科用アマルガム、電池・照明ランプ等の製品中への使用など、世界中で様々な用途に用いられています。

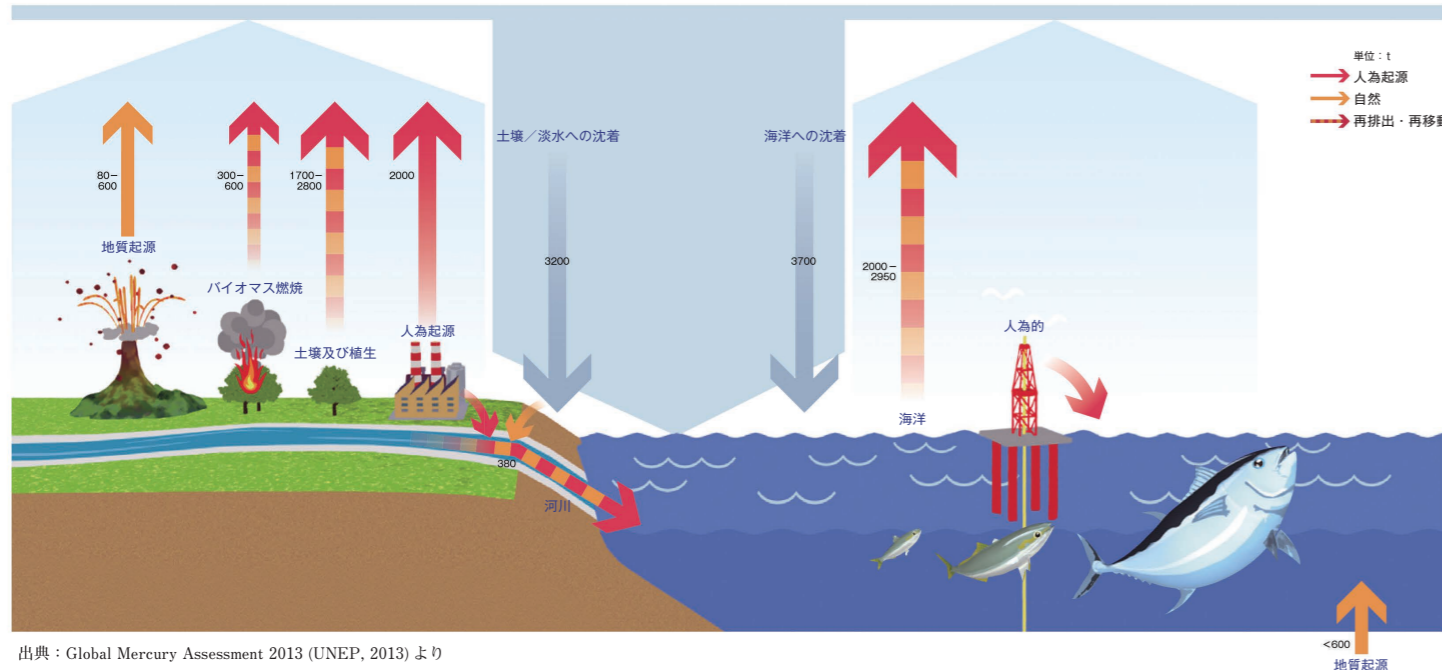
それに加え、水銀は原料の燃焼をはじめとした多様な排出源から環境に排出され、全世界を循環しており、それが水銀対策を複雑かつ困難なものにしています。

国連環境計画（UNEP）によれば、海洋生物中の水銀濃度は人為的な水銀排出の影響で19世紀中頃より急激に増加しており、魚介類を多食する北極圏の人々などで健康影響の懸念が指摘されています。

## 水銀対策に関する国際的な機運の高まり

2002年にUNEPが公表した「世界水銀アセスメント」は、グローバルな水銀汚染の状況に警鐘を鳴らしました。これを踏まえ、国際社会における水銀の環境中への排出削減の重要性への認識が高まり、水銀に関する国際条約の策定に向けた交渉が開始されました。

### 地球規模の水銀循環の図



出典：Global Mercury Assessment 2013 (UNEP, 2013) より

1956年に公式確認された水俣病など、水銀による甚大な被害を経験した我が国は、環境保全対策を強化するとともに、政府、地方自治体、産業界、市民団体が一体となって水銀対策に取り組んできました。

## 制度面の整備の例

- 公共用水域、地下水、土壌に関する環境基準の設定と環境排出の抑制
- 大気に関する指針値の設定と大気排出の抑制
- 一定濃度以上の水銀を含む廃棄物について特別な処理基準を設定

## 産業面の取組の例

- 1990年代初めに乾電池を無水銀化、ボタン形電池も水銀フリー化に向けて推進
- 蛍光灯の水銀使用量の削減、LED化の推進
- 国内の水銀鉱山は1974年に全て閉鎖
- 水銀を使用していた製造プロセスは水銀を使用しない方法に転換

これらの取組の結果、国内の水銀需要はピーク時には2,500トンだったものが約9トン（世界全体の約1/400）まで減少しました。また、大気排出量も約20トン（世界全体の約1/100）となっています（2010年時点）。

### コラム 水俣地域の環境を軸とした地域づくりの取組

水銀を排出する原因となったアセトアルデヒドの生産が1968（昭和43）年に停止されても水俣地域の海底には水銀が残っていましたが、汚泥を浚渫し、水俣湾奥部の埋立地に封じ込めました。今は魚介類の安全性も確認されています。現在では、水俣病の経験と地域再生の取組を地域資源として、水俣地域の振興等に寄与するため、高等教育・研究活動及び産学官民連携を促進し、知の集積を図る拠点づくりとしての水俣環境アカデミアの設置（2016（平成28）年供用予定）や公共交通機関等を活用した低炭素型観光の推進など、環境負荷を少なくしつつ、経済発展する新しい形の地域づくりを実践するべく、様々な取組を展開しています。



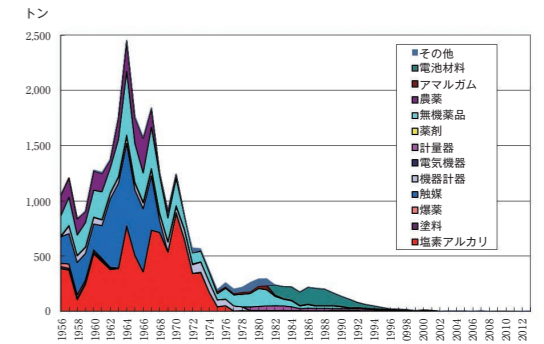
水俣湾に生息するスズメダイの群れ



水俣環境アカデミア

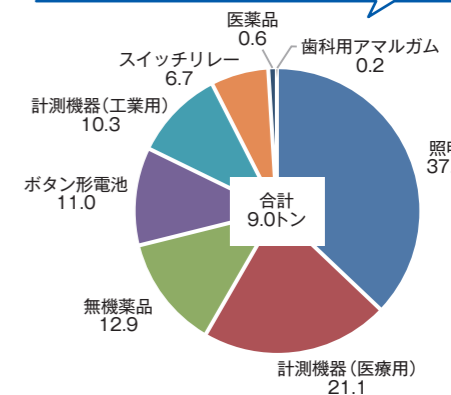
出典：水俣大気排出インベントリー（2010年度）

### 国内の水銀需要の推移



出典：資源統計年報・非鉄金属等需給動態統計より環境省作成

### 日本における水銀需要



出典：我が国の水銀に関するマテリアルフロー（2010年度ベース、2015年度更新）

### 国内における主要排出源ごとの大気排出量

排出源	大気排出量(t/年)
石炭火力発電所	0.83-1.0
石炭焚産業用ボイラー	0.21
非鉄金属製造施設	0.94
廃棄物焼却施設	2.2-6.85
セメント製造施設	5.3
鉄鋼製造施設	4.72
パルプ・製紙	0.23
石灰製品製造	<0.22
火山	>1.4
合計	17-21

出典：水銀大気排出インベントリー（2010年度）



## 政府間交渉委員会（INC）における議論

2005年のUNEP管理理事会の決議を受け、新たな水銀条約の制定に向けた政府間交渉委員会（INC）が2010年より開始されました。我が国は、アジア太平洋地域のコーディネーターを務め、2011年1月にホスト国としてINC2を千葉市で開催するなど、交渉に積極的に貢献しました。また2013年1月にジュネーブで開催されたINC5において、我が国は外交会議を水俣市及び熊本市で開催することを提案し、これを受けてINC議長より条約名称を「水銀に関する水俣条約」とすることが提案され、全会一致で決定されました。

## 水銀に関する水俣条約 外交会議の概要・成果

2013年10月に熊本市及び水俣市で水銀に関する水俣条約の外交会議及び関連会合が開催され、条約の採択及び署名が行われました。139か国・地域の政府関係者を含む1,000人以上が出席し、92か国（EUを含む）による水俣条約への署名がなされました。

会議において、日本は、「MOYAI\*イニシアティブ」として、条約の早期発効に向けた途上国支援を行っていくことを表明しました。熊本県は、知事が「水銀フリー宣言」を行い、自治体として率先した取組に着手しました。

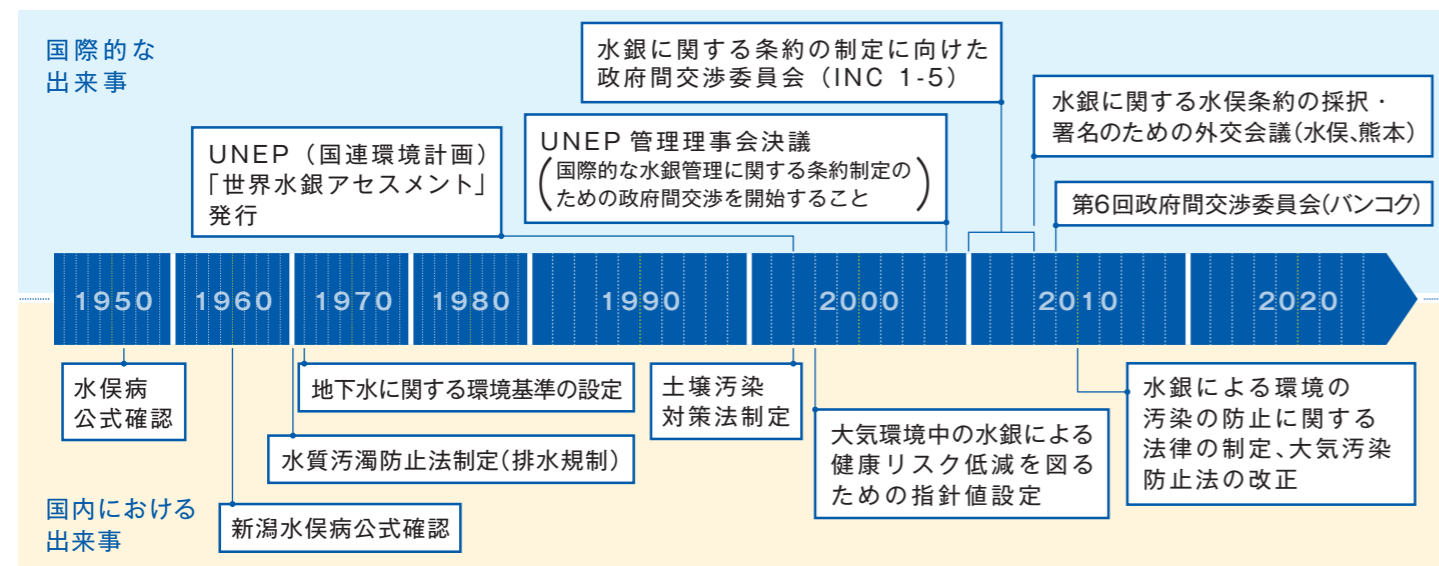
また会議の開会に際して、水俣市で記念式典が行われました。水俣病資料館の見学、水俣病慰霊の碑への献花や植樹が実施されたほか、市民や水俣病患者との交流の場も設けられました。

\*「もやい」とは、船と船をつなぎとめる舳し綱や農村での共同作業のこと。  
「もやい直し」は、対話や共同による水俣の地域再生の取組。



熊本県で開催された外交会議の様子

## 水銀関係の主な出来事（国内・国外）



出典：Time to act (UNEP, 2013) を参考に環境省作成

水俣病の重要な教訓に鑑み、我が国には、世界から水銀の環境汚染と健康被害を無くするために先頭に立つて力を尽くす責任があります。

水俣条約の的確かつ円滑な実施のため、我が国では、2015年6月に、「水銀による環境の汚染の防止に関する法律」（水銀汚染防止法）、「大気汚染防止法の一部を改正する法律」が成立しました。その他の関係法令も含めて条約で求められている以上の措置をとり、世界をリードする水銀対策を進めます。

### POINT 1

#### 製品・製造プロセス等における水銀等使用の規制

- 特定の水銀使用製品の製造、輸出入を原則禁止。（玩具等の組込製品も含む）
- 水銀代替・削減を追求し、電池やランプ等、特定の水銀使用製品の製造、輸出入等規制について、規制水準を条約以上に強化。（水銀含有量基準の厳格化、廃止期限の前倒し）
- クロルアルカリ製造、塩化ビニルモノマー製造等の特定製造プロセス及び金の採取における水銀等使用の禁止。（日本国内では既に水銀は使用されていない）

### POINT 2

#### 水銀等の供給及び輸出入

- 我が国から輸出される水銀は一次採掘由来でなく、廃製品・スラッジ等より適正に再生されたもの。（国内における水銀の一次採掘は禁止）
- 条約上許可されない用途、零細・小規模金採掘、暫定保管目的の輸出は全面禁止。
- 規制回避を防ぐため、水銀のみならず水銀に還元しやすい特定の水銀化合物も輸出規制の対象に追加。
- 事前に最終使用者・用途が確認できるものに限り輸出を承認。輸出後の事後報告の実施により不適正な流用を防止。

### POINT 3

#### 製品表示と適正回収の促進（各主体の努力義務）

- 国：**市町村における廃棄された水銀使用製品の適正な回収のため、必要な技術的助言等を講ずるよう努める。（優良回収事例の把握、普及促進など）
- 市町村：**廃棄された水銀使用製品の適正な回収に必要な措置を講ずるよう努める。
- 製造・輸入事業者：**消費者による分別排出に資するため、製造・輸入する水銀使用製品への水銀使用の表示等の情報提供を行うよう努める。

### POINT 4

#### 大気排出規制

- 条約対象の5種類の施設（新規・既存）に対し、届出制度を創設し、水銀排出基準の遵守、測定を義務付け。
- 鉄鋼製造施設のように、条約対象ではないが水銀の排出量が相当程度ある施設に対する排出抑制の自主的取組の責務規定を創設。

国内実施計画を策定し、条約に基づく実施計画として条約事務局に提出  
水銀のライフサイクル全般にわたる包括的な対策をフォローアップ



## MINAS: '水銀マイナス'プログラム

水銀に関する水俣条約外交会議において、我が国は「MOYAI イニシアティブ」と冠した途上国支援及び水俣発の情報発信・交流を行っていくことを表明しました。この一環として、MINAS (MOYAI Initiative for Networking, Assessment and Strengthening): 水銀'マイナス'プログラムが進められています。MINAS は途上国の水銀対策を後押しするもので、

- アジア太平洋地域における水銀モニタリングネットワークの構築
- 途上国の水銀使用、排出、実態等の調査・評価の支援
- 途上国におけるニーズ調査・キャパシティビルディング

等の取組を、アメリカ環境保護庁や UNEP, JICA 等の機関と密接に連携しつつ進めています。今後も世界の水銀対策をリードすべく、取組を積極的に推進していきます。



水俣市で実施したワークショップ

### MINAS: '水銀マイナス'プログラム

#### MOYAI イニシアティブ

MOYAI イニシアティブは、水銀に関する水俣条約外交会議において我が国が発表。①日本の途上国支援と②水俣発の発信・交流の2本柱で構成。下記のMINASプログラムは、MOYAI イニシアティブの①を更に強化・発展させたもの。

#### MINAS: '水銀マイナス'プログラム

##### Networking

モニタリングをはじめとする日本と関係諸国の取組と情報のネットワーク化を図る

##### Assessment

日本の経験を活かし、各国の現状調査・評価を支援し、水銀対策の取組を加速化する

##### Strengthening

日本の優れた水銀対策技術とノウハウの国際展開により途上国の水銀対策を強化する

途上国の取組を後押し  
水俣発の発信・交流

## 途上国の適切な条約履行を支援

出典：環境省

### コラム 環境省の大気水銀モニタリングネットワーク

環境省及び国立水俣病研究センター(国水研)では、日本国内の6地点で大気、粒子状物質、及び降水に含まれる水銀及び水銀化合物の濃度のモニタリングを実施しています\*。

モニタリング地点の整備は2007年から継続的に進められており、大気経路で日本国内に降下する水銀量の長期的な傾向や、アジア太平洋地域からの水銀の長距離移動に関する有益な情報が集められています。

モニタリングデータは水俣条約の有効性評価にも活用することが計画されています。

\*地点によって観測項目に違いがあります

#### 水銀バックグラウンドモニタリング実施地点



## 国立水俣病総合研究センター

国立水俣病総合研究センターは水銀に特化した世界で唯一の総合機関であり、多くの情報・分析技術・研究成果を蓄積しています。

水銀に関するWHOの協力研究機関でもあり、経済優先で環境への配慮が欠けた結果起きたメチル水銀による環境汚染に起因する水俣病に関する情報を、世界の教訓となるよう、水俣病情報センター(水俣病アーカイブ)や研修を通して発信しています。

さらに、水銀による環境汚染が顕在化している国々で、水銀の曝露評価と被害防止のために調査・研究を積極的に展開しています。



国立水俣病総合研究センター



アマゾン川流域における神経科学的診断技術指導(JICAプロジェクト)

## 廃水銀使用製品に含まれる水銀のリサイクル

我が国では、企業による自主回収や自治体による分別回収で集められた廃水銀使用製品が環境上適正な方法で処理されていますが、それらに含まれる水銀の多くが北海道の鉱業所でリサイクルされています。

日本国内では水銀の一次採掘は行われておらず、これら回収された水銀が各種用途に再生利用されています。

### 国内鉱業所における廃蛍光灯のリサイクル例



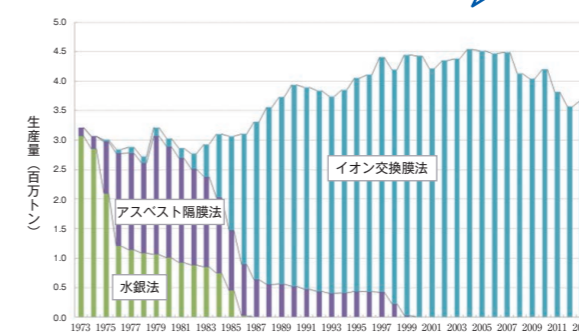
廃蛍光灯は蛍光灯破砕機で破砕されます。回収された蛍光粉については、含まれる水銀を焙焼で気化した後、レアアースの原料として使用します。

## 製造プロセスにおける水銀使用の削減

水銀を使用する製造プロセスとしては、クロルアルカリ製造、塩化ビニルモノマーやアセトアルデヒドの製造などがありますが、我が国では全て水銀を用いない方法に転換されています。

か性ソーダを製造する方法には、イオン交換膜法、隔膜法、水銀法がありますが、戦後の経済成長期の我が国のか性ソーダ製造は水銀法が主流で、1960～1970年中頃までは、日本の水銀使用の半分以上を占めていましたが、1986年には水銀法は全廃されました。同時に、日本のソーダ業界が資金を投入して技術開発を行った結果、イオン交換膜法の技術は日本を代表する技術に育ち、1999年には日本の製法はすべてイオン交換膜法になりました。高品質、省エネルギー性など多くの特徴を誇るこの技術は、現在世界各国に技術輸出されています。

### 日本における製法別か性ソーダ生産量の推移



### イオン交換膜法電解の概念図

