

Arsenic Letter

No.2 平成9年6月
日本ヒ素研究会



目次

砒素の生産と需要動向 -----	1
古河機械金属(株)顧問 石黒三郎	
中国、内モンゴル地域における慢性砒素中毒 -----	5
聖マリアンナ医科大学 山内 博 東海大学医学部 吉田貴彦 相川浩幸 中国医科大学 孫 貴範 載 国鈞 内モンゴル自治区防疫研究所 高 洪信	
ワークショップ『化学兵器防御対策』を終えて -----	7
九州大学 井上尚英	
日本衛生学会ワークショップ「金属の有機化とその作用」を開催して -----	8
大阪市立大学 圓藤吟史	
日本ヒ素研究会役員 -----	16
日本ヒ素研究会規約 -----	17
第8回ヒ素シンポジウム開催のお知らせ -----	18
一口メモ	
編集後記	

砒素の生産と需要動向

古河機械金属(株)
顧問 石黒 三郎

1. 地球上砒素の分布と亜砒酸の生産量

砒素は地殻中に平均5ppm(全元素中49位、沃素の18倍、セレンの50倍)存在するが、火成岩中に広く分布しており、硫化砒の形で銅砒石や鉄砒石に随伴して産出するが多い。砒石としては硫砒銅砒(Cu_3AsS_4)、硫砒鉄砒($FeAsS$)、雄黄(As_2S_3)、鸚冠石(As_2S_2)、砒石(As_2O_3)などがある。¹⁾

銅精練工程で砒素は酸化されて、亜砒酸の形になり亜硫酸ガスに随伴するので、それをコットレルで集塵する。集塵された煙灰は亜砒酸が5~40%含まれており、500~800℃に焙焼して95~97%の粗製亜砒酸が回収され、更に再焙焼すると純度99%以上の精製亜砒酸となる。²⁾

銅砒石以外の砒素砒も焙焼によって亜砒酸が生産される。

亜砒酸の生産は1970年代~80年代にかけて世界では4~5万tの生産が行われてきたが、90年代になって主要生産国であったフランス、スウェーデンが夫々労働問題、公害問題で生産を落し、代わりに中国が生産を伸ばした。現在全世界合計46,000~47,000tが生産されている。米国は1985年ワシントン州タコマ製錬所の操業中止に伴い、亜砒酸の生産は0となり86年より全輸入となった。日本では年間500~700t(ピーク時は1,000t)生産されていたが、現在では200t程度の生産がおこなわれている。又砒素は海水中にも平均2.6ppb含まれているので、海産物には生物濃縮により砒素を含む動植物が多く、特にエビの中には100ppm以上の砒素を含むものもある。

2. 砒素の需要と今後の動向

砒素化合物の原料は亜砒酸で、1993年世界で47,000t生産されているがその67%が米国に輸入されている。従って世界の約2/3を消費している米国の動向が、ほぼ世界の亜砒酸の需給を支配する形となっている。表1に世界亜砒酸生産量および米国の需要量推移(比較の為日本の需要を付記)及び図1に国別生産量円グラフを示す。この表から見ると米国需要は年々増加しており、その主な需要増は工業薬品(主に木材防腐剤用)向けである。その他は大きな動きはなく、農業薬品も漸減傾向にある。これに対し日本の需要はガラス用主体で工業薬品、農業薬品は非常に少ない。日本の金属砒素用はエレクトロニクス用高純度品である。またその他は亜鉛製錬用が主体で日本の需要合計でも670tと世界の1.4%に過ぎない。このうち国内産は30%200tで70%は輸入となっている。

2-1 工業薬品

工業薬品は主に木材防腐剤³⁾である。限りある資源として木材の寿命を数十年延ばすために、CCA(Copper Chrome Arsenate)を中心とする木材防腐剤が開発された。木材防腐剤としてはCCAの他クレオソート、PCP(Pentachlorophenol)があるが、クレオソート、PCPは線路枕木や電柱用が主体なので需要が減り、建築用、デッキ材用中心のCCAが伸びて木材防腐剤の3/4を占める様になった。米国の工業薬品向け需要を年次別に見ると、1983年10,230tが93年23,650tと10年間に2倍以上増加している。欧州でも英国中心にCCAが生産されているが、日本では米国の1/20以下と極端に少ない状態である。

しかし米国でもCCA処理木材の処分時の公害や海浜で使用した場合の海水汚染が問題となり、CCAの代替品としてACQ(Ammoniacal Copper Quaternary)が開発された。ACQはCCAと同じ効果であるが、コストが10~20%アップする。またクレオソート、PCPも臭いや塗料特性に問題がない所に使う等CCA漸減の兆しが出てきている。

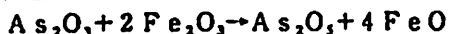
2-2 農業薬品

農業薬品は1970年代15,000～20,000tの需要があったが、砒酸鉛、砒酸カルシウムの禁止やEPAの勧告もあって減少している。米国の市場は主として棉花栽培用で、砒酸($As_2O_3 \cdot 2H_2O$)が乾燥用、メタンアルソン酸ソーダ [$Na_2As(CH_3)O_3$, $NaHAS(CH_3)O_3$] が除草剤として使用されている。⁹⁾

農業薬品向け需要は5,000～7,000tであるが、次第に減少傾向を示している。日本の農業薬品向け需要は殆ど0である。

2-3 ガラス用

ガラス中に含まれる鉄はガラス熔融時に酸化されて Fe_2O_3 となり、微量の鉄でもガラスを赤褐色に着色する。この時ガラスに亜砒酸を0.2～1%加えると高温時 As_2O_3 は酸化して As_2O_5 となり、 Fe_2O_3 を無色の FeO に還元する。



又 As_2O_3 をガラスに加えるとガラスの流動性が良くなり消泡剤としても働く。米国のガラス用としての需要は1,100～1,200tではほぼ横ばいであるが、最近ではSe及びCeに代替える動きがある。日本では最大需要の300tであるが、漸減傾向にある。

2-4 金属砒素 (合金用及びエレクトロニクス用)

低純度(95%)の金属砒素は鉛や銅に0.01～0.5%加えて、硬度を上げたり、抗張力や耐蝕性を改善する。鉛合金としては鉛散弾や蓄電池用鉛電極に加えられていたが、電極用はアルシン発生の危険性からPb-Ca合金に代りつつある。

高純度金属砒素¹⁰⁾はGaAs合成用として脚光を浴びているが、これに使用される亜砒酸は250～300t/年程度で全体の0.5～0.6%に過ぎない。しかし先端技術で単価も高く、又携帯電話や光通信など伸び率も高いので砒素産業としては重要になりつつある。また高純度金属砒素の生産は日本が世界の70～75%のシェアを保っている。日本の金属砒素向亜砒酸120tは全量高純度用である。この他合金用粗金属砒素10～20tが直接中国から輸入されている。

2-5 その他

その他の用途として医薬品や動物飼料添加用薬剤がある。医薬品としてはサルバルサンが有名であるが抗生物質の出現と共に減少した。動物飼料添加用砒素系薬品¹¹⁾を図2に示す。アルサニール酸を飼料に対し0.1%以下(70～90ppm)加えると、貧血、白血病、寄生虫、湿疹などの予防の他、成長促進にも効果があるという結果が得られている。¹²⁾しかも屠殺の1週間前から砒素系薬剤の投入を止めれば食用には全く問題がない由である。日本では亜鉛製錬の際Ni、Cdの除去に200t程度使用されている。

3 まとめ

砒素の生産と需要について概略を述べた。砒素は毒物なので使用者側も発表を控え気味で、いわばヒソかに使用されていた傾向が強い。しかし最近ではGaAsが先端材料として注目され携帯電話、光通信、発光素子、CD、LD、DVDなどGaAs利用の電子機器も沢山開発されて新聞誌上を賑わさせる様になった。

この様にGaAsのお陰で砒素は漸く表へ出て来たが、実際にGaAsに使用される亜砒酸は全体の0.5～6%に過ぎない。

砒素の最大の用途は木材防腐剤で、全体の50%以上が使用されている状態である。限りある木材資源の長寿命化は必要のことであるが、廃材の安全処理ができるようなサイクルの確立が望まれる。

参考文献

- (1) 新金属データブック'96, P443~453 (1996)
(株) ホームマツ・アド金属時評編集部発行
- (2) 石黒三郎; 製錬廃煙から砒素の回収とその利用; 浮遊, 23, 13~18 (1976, 3月)
- (3) 久永明・石西伸昭; 環境汚染物質の生体への影響 No 16, 砒素, 東京化学同人 (1985)
- (4) Encyclopedia of Chemical Processing and Design, 3Ed, by John J. Mcketta (1977)
Marcel Dekker Inc. New York & Basel
- (5) 三村耕・朝日田誠司・島川健次; 砒素初級教育の発育を促進する; 畜産の研究, 13, 399~403 (1959)
- (6) S. Ishiguro: Industries using arsenic and arsenic compounds; Applied Organometallic Chemistry; 6, 323~331 (1992)
- (7) US Bureau of Mines: Mineral Commodity Summaries

表1 亜砒酸世界生産量および米国需要量推移 (比較日本需要量) 単位: t 比率 世界/米国, 世界/日本

	1988		1986		1990		1993		1994(予測)	
	100%	42,126	100%	55,000	100%	48,000	100%	47,000	100%	47,000
世界生産量	42.6	17,950	50.7	27,890	60.2	28,900	67.7	31,850	1.4	670
(As ₂ O ₃) 米国需要量	100	17,950	100	27,890	100	28,900	100	31,850	100	670
工業薬品	24	10,280	84	18,680	42	20,220	51	28,860	0.1	50
農業薬品	14	5,740	18	6,970	18	6,890	11	5,060		
ガラス	2.6	1,080	2.0	1,120	2.4	1,160	2.7	1,290	0.6	45
金属	6	540	4	560	4	580	4	960	45	300
砒素	1.8	540	1.0	560	1.2	580	2.0	960	0.8	18
その他	0.9	360	1.0	560	1.2	580	1.4	680	0.4	200
出典	(1)		(2)		(3)		(4)		(4)	

- (1) US Bureau of Mines: Mineral Facts & Problems (1985) より計算
- (2) " : Mineral Year Book (1987) より計算
- (3) " : Mineral Commodity Summaries (1991) より計算
- (4) 金属時評社: 金属時評 No.1659 (1995.8.25)

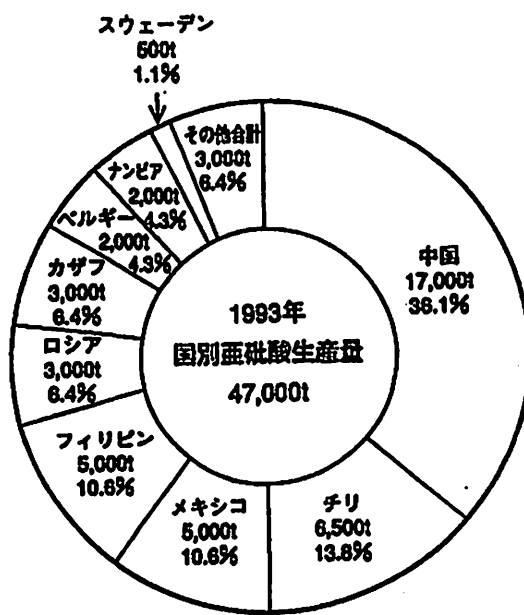
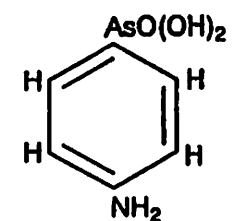


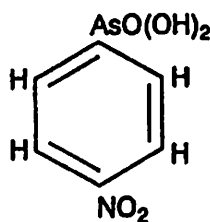
図1 1993年国別亜ヒ酸生産量
出典：Mineral Commodity Summaries(1994)



Arsanilic acid
(poultry and swine)



3-Nitro-4-hydroxyphenyl-
arsonic acid
(poultry and swine)



4-Nitrophenylarsonic acid
(turkeys)



p-Urcidobenzearsonic acid
(turkeys)

図2 Animal feed additives
出典：Arsenic and It's Compounds ⁴⁾

中国、内モンゴル地域における慢性砒素中毒

山内 博¹⁾、吉田貴彦²⁾、相川浩幸³⁾、孫 貴範³⁾、穀 国鈞³⁾、高 洪信⁴⁾

1) 聖マリアンナ医科大学、予防医学

2) 東海大学医学部、環境保健

3) 中国医科大学、労働衛生

4) 内蒙古自治区防疫研究所

はじめに

最近、砒素に汚染された井戸水の長期飲水により大規模な慢性砒素中毒の発生がアジアの地域から多数報告され始めた。深刻な慢性砒素中毒の発生地域は二つあり、一つはインド西ベンガル州、そして、中国内モンゴル地区である。インドの事例では確認されている患者数は約42万人で年率20%で増加しており、一方、内モンゴル地区での患者数は未確定であるが、一説では数十万人以上であると推測されている。

昨年の10月初旬、東海大学・聖マリアンナ医科大学・中国医科大学による中日共同砒素中毒調査班を結成し、内モンゴル地区での第一回目の慢性砒素中毒に関する現地調査を実施した。今回はその折に得た幾つかの「化学形態と砒素毒性」に関するトピックスを紹介する。

調査対象と方法

慢性砒素中毒患者に対する調査対象者は中国、内モンゴル地区の下白音阜村に居住している成人男女42名で、彼等の生活様式は牧畜を営む農民で、主食は小麦やトウモロコシ、飲料水は井戸水を使用していた。対照群は下白音阜村から数キロメートル離れた芦屋富堡村の男女21名で、彼等の生活様式も同様であるが、井戸水の水脈は異なる地域である。被験者には中国医師（中国医科大学チーム）による問診、そして、生体試料（尿、血液、頭髪、皮膚）の採取を行なった。砒素調査チームは東海大学、聖マリアンナ医大、中国医科大学、内蒙古自治区防疫研究所で、そのうち日本人研究者は3名、中国側が20名であった。

砒素の化学形態別測定

井戸水中砒素：井戸水は無処理で測定に供した。無機の3価砒素(As(III))はpH 3.5（10%-フタル酸水素カリウム）、総無機砒素はpH 1.5（10%-シュウ酸）の条件で還元反応を行った。無機の5価砒素は総無機砒素から3価砒素を差し引き求めた。

尿中砒素：前処理；尿（2 ml）に2N-NaOH(4 ml)を加え、95℃で3時間加熱分解し、これを蒸留水で希釈して測定に供した。

無機砒素 (iAs)、メチル化砒素 (MA)、ジメチル化砒素 (DMA)、トリメチル化砒素 (TMA, arsenobetaine) の化学形態別の測定は超低温捕集-還元気化-原子吸光光度法で実施した。尿比重1.010以下の検体は評価から除いた。

【結果と考察】

井戸水中砒素濃度と化学形態

飲料水に使用している井戸は共同井戸および家庭用井戸で地下5-7mの深さにあり、そして、使用年数は約10-15年であった。今回測定した井戸水は10検体で、井戸水から検出された砒素は無機砒素 (iAs) のみで、その濃度の平均値は $0.305 \pm 0.146(0.105-0.581) \mu\text{g As/ml}$ であった。一方、対照群の

値は $0.012 \pm 0.010(0.003-0.023) \mu\text{g As/ml}$ であった。井戸水から検出された無機砒素の86%は無機の5価砒素(As(V))、そして、無機の3価砒素(As(III))が14%であった。なお、井戸水からメチル化砒素化合物は検出されなかった。

表1 井戸水からの砒素曝露群および対照群における年齢、居住歴、飲水量、皮膚障害について

	年齢	居住年数	飲水量(ml)	皮膚障害(人数)		手足の角化症(人数)
				色素沈着	色素脱失	
曝露群						
男性 10人	56 ± 4	38 ± 22	2500 ± 400	8	10	4
女性 11人	50 ± 8	31 ± 16	1900 ± 800	8	10	1
対照群						
男性 10人	37 ± 3	34 ± 9	2800 ± 1000	0	0	0
女性 11人	39 ± 10	25 ± 11	1900 ± 700	0	0	0

主要な症状

内モンゴル地域における慢性砒素中毒の発生地域は複数存在しており、今回調査した地域は最初に慢性砒素中毒の患者が確認された地域の一つである。最近の様々な調査からさらに重篤な患者の存在が明らかになっている。我々の印象ではこの地域の慢性砒素中毒の症状は比較的軽度である感想を得た。表1に示したように砒素曝露群の躯幹部には両滴状の色素沈着と色素脱失が組み合わせて認められ、色素脱失が顕著であった。このうち、男性4名と女性1名の手のひらに砒素性角化症が観察された。なお、この村の患者にポーエン病、皮膚癌は観察されなかった。対照群に皮膚障害は認められなかった。

尿中砒素濃度と化学形態

砒素曝露者群の尿中砒素濃度は、無機砒素とその代謝物であるメチル化砒素、ジメチル化砒素が並行して上昇するパターンが観察され、その値(IMD)は対照群の3-4倍の高値であった(表2)。なお、対照群の尿中砒素濃度もやや高い傾向が認められた。他方、日本人では尿中からarsenobetaineが検出されることは一般的であるが、しかし、モンゴル人の尿中からarsenobetaineは検出されないという大変に興味ある結果が得られた。この原因はarsenobetaineの体内摂取源である海洋魚を一切摂取した経験がないことに起因していると考えられる。一方、この結果は無機砒素を過剰に体内に取り込んでも、無機砒素の代謝物質はMAとDMAの2種類のみであるという、これまでの実験動物による結果を支持するものである。すなわち、この結果はヒトの体内でarsenobetaineは生成されないことを明らかにした研究であると考えられる。

表2 井戸水からの砒素曝露群および対照群における尿中砒素の化学形態とその濃度

被検者	尿中砒素濃度 $\mu\text{g As/L}$					
	iAs	MA	DMA	IMD	TMA	Total
対照群						
男性 10人	8.81 ± 6.21	7.21 ± 6.10	41.2 ± 29.2	57.2 ± 39.8	—	57.2 ± 39.8
女性 10人	7.45 ± 5.88	5.61 ± 2.84	43.4 ± 28.8	56.5 ± 34.5	—	56.5 ± 34.5
曝露群						
男性 10人	29.8 ± 10.7	21.9 ± 12.1	115 ± 39.9	166 ± 52.5	—	166 ± 52.5
女性 11人	32.9 ± 13.4	36.3 ± 11.8	152 ± 46.2	221 ± 45.7	—	221 ± 45.7
日本人						
男女 18人	5.80 ± 3.98	2.31 ± 1.49	24.4 ± 14.9	32.5 ± 16.4	27.6 ± 31.2	60.1 ± 40.4

IMD, iAs + MA + DMA TMA, arsenobetaine -, 不検出

まとめ

1. 砒素汚染地域の井戸水から検出された砒素は無機砒素のみで、平均値で0.305 μg As/ml、その86%はAs(V)、そして、As(III)が14%の割合で含有していた。
2. 慢性砒素中毒患者の一日の井戸水からの無機砒素暴露量は500 μg前後と推定された。
3. 慢性砒素中毒患者の尿中砒素の化学形態は、無機砒素とその代謝産物であるメチル化砒素とジメチル化砒素が並行して上昇するパターンが観察された。
4. モンゴル人の尿中からarsenobetaineは検出されず、この結果から、ヒトの体内でarsenobetaineは生成されないことが立証された。
5. 皮膚障害は色素脱失が色素沈着より顕著に観察された



ワークショップ「化学兵器防御対策」を終えて

九州大学医学部衛生学講座
井上 尚英

平成9年1月24日、ワークショップ「化学兵器防御対策」を九州大学医学部大講堂で開催した。このワークショップを開催するきっかけとなったのは、化学兵器の国際的権威であるコロラド州立大学の生化学・分子生物学教授のAnthony.T.Tu教授が昨年私と会って一連のサリン事件について詳しく話を聞きたい、何とかして私の教室を訪問したいという手紙をいただいたことからはじまった。わざわざ私に会うために米国からおみえになるということであれば、私一人で色々話を聞くのはもったいない、少しでも多くの方々に、化学兵器の全貌やその防御対策を知っていただきたいと思うようになった。そこでその旨をTu教授にお話したところ、喜んで講演を引き受けて下さるといふ。せっかくTu教授が特別講演をしていただくということであれば、わが国の第一級の専門家にも来ていただいて、ワークショップを開催したいと考えようになった。早速、福岡大学医学部法医学の柏村教授にお話したところ、喜んで協力していただけるという御返事をいただいた。そのような経緯からまず法医学会九州地方会や九州地区の県警から御支援いただけることとなった。その後、福岡県救急医学会、九州地区の消防局、福岡市、福岡県、九州地区の衛生・公衆衛生関係者からも御支援いただいた。また、本ワークショップの開催については、Tu教授のお世話で「現代化学」にも案内が紹介され、全国の中毒学者が注目することとなった。こうしてわずか数カ月間にワークショップの開催にこぎつけることができた。

本ワークショップでは、まず、私が臨床医学的観点から、「サリン事件の概要」と題して松本サリン事件と地下鉄サリン事件の概要を紹介した。これらの二つの事件において、臨床症状からみてサリン中毒と診断していったいきさつから、サリン中毒の最新の治療法や対処法について詳しく述べた。第2番目には、労働科学研究所・主管研究員で、聖マリアンナ医科大学名誉教授である山村行夫先生から、地下鉄サリン事件について、衛生学的側面から御講演いただいた。「サリン中毒の際の自覚症状と血清コリンエステラーゼ値との関係について」詳しい分析結果が報告された。第3番目は、現在川崎医科大学救急医学の臨床助手である奥村徹先生から、「サリン中毒の救急治療」と題して地下鉄サリン事件の際に聖路加国際病院で救急医として640名の治療にあたった貴重な経験が発表された。呼吸停止をきたした重症例でも早急に適切に蘇生術が開始された場合は、救命しうることが明らかにされた。第4番目に科学警察研究所・法科学第3部・部付主任研究官である角田紀子先生から「化学兵器の分析」と題して、分析学者の立場からサリンおよびその分解産物の分析法について詳しい報告がなされた。角田先生は、松本サリン事件および地下鉄サリン事件の際に資料を実際に分析された方

錫が3題、セレンが3題で、その中にヒ素とセレンの相互作用、水銀とセレンの相互作用に関するものが含まれます。各演題の概略を次に述べます。

浴野らは水俣病の本態はメチル水銀によってリソソームの機能が消失され、大脳皮質の顆粒細胞層を中心とした障害と、残存細胞による機能回復によって一元論的に説明したもので、未認定患者の診断に有用であると考えられます。渡辺らは無機水銀、メチル水銀、金属水銀の毒性の違いは組織分布の違いであることと、セレンの脳代謝がメチル水銀の毒性を修飾することを示しています。熊谷らはSH基と反応性の高い水銀の結合タンパクであるSOD、NOSの活性変動についての一連の研究を紹介しています。水沼はメチル水銀の腎臓への取り込みについて、グルタチオンとの結合でもって説明しています。

荒川は有機錫がゴルジ体や小胞体領域に集積し、各オルガネラ間のリン脂質輸送を阻害し、最終的にDNA合成を導く増殖情報伝達系を阻害するとしています。大平らはフェニル錫化合物が肝、脾臓に蓄積することから錫代謝異常と、モノオキシゲナーゼによる脱フェニル化が関連していることを示唆しています。分析法では井上らがヒ素に引き続き有機錫の化学形態別定量法を報告し、錫の代謝の明らかにするのに有用と考えられます。

大村らはガリウムヒ素がラットとハムスターに、インジウムヒ素がラットに精巣毒性を示したことを報告しました。石見らはジメチルアルシン酸が分裂過程でc-mitosisが多く観察されたことから微小管阻害作用を考えています。

上田らはセレンがジメチルアルシン酸の4倍体形成作用を抑制するとし、セレンとの相互作用についてヒ素の代謝、結合タンパク、さらに、鈴木が示したセレンの栄養量がメチル化と関係していることから、水銀やヒ素の毒性を考える上で、セレンと相互のメチル化脱メチル化も考える必要性がでてきました。

山内らは放射性ヒ素を用いてヒ素のメチル化についてin vivo、in vitroを比較検討しています。前田はヒ素の食物連鎖で濃縮はなく、むしろ減少することを示し、ヒ素のメチル化が排泄に働いていることを示しました。またヒ素の環境循環について詳細に説明しています。そして、貝瀬らは海産物に多く、メチル化の進んだアルセノベタイン、アルセノコリン、トリメチルアルシンオキサイド、テトラメチルアルソニウム、アルセノ糖の急性毒性、染色体異常試験、SCEを行い、毒性が低いことを示しました。

活発な討議はワークショップ終了後も、ジンギスカンを食べながら続き、さらにホテルに帰ってグラスを傾けながら延々と続きました。

それぞれの元素毎に分かれて研究していたものが、互いに交流する機会として有意義だったと考えています。今回は金属の有機化を中心としたワークショップで特にメチル化が解毒、毒性発現、セレンとの相互作用など重要な役割をしていることが示唆されましたが、次の機会に金属の毒性の発現と防御に重要な働きをしている金属結合タンパクについての議論を行ってみたいと考えています。

-
1. メチル水銀によって引き起こされる中枢神経障害の解釈
○浴野成生 (熊本大・医・解剖)、二宮正 (与論病院)
 2. 胎児期メチル水銀曝露の行動毒性
○渡辺知保、佐藤洋 (東北大・医・衛生)
 3. 水銀化合物による金属結合酵素の変動を研究するための分子毒性学的アプローチ
○熊谷嘉人、本間志乃、新屋敷勝、下條信弘 (筑波大・社会医学系・環医)
 4. 有機錫の生物活性発現とその機序
○荒川泰昭 (静岡県大・食薬科学・公衛)
 5. ガリウムヒ素、インジウムヒ素の精巢毒性
○大村実、平田美由紀、田中昭代、趙満根、楢田裕之、井上尚英 (九州大・医・衛生) 石西伸 (中村学園大)
 6. ヒトリンゴ球分裂に対する有機ヒ素化合物の有糸分裂遅延作用と異数性及びVSCC誘発作用について
○石見恵子、黒田孝一、圓藤吟史 (大阪市大・医・環衛)
 7. 培養細胞におけるジメチルアルシンの4倍体形成に対するセレン化合物の影響
○上田浩靖、吉村三恵子、黒田孝一、圓藤吟史 (大阪市大・医・環衛)
 8. LC-ICP-MSによる有機スズ化合物の化学形態別定量
○井上嘉則 (横河アナリティカル)、郡宗幸、佐藤孝一、大河内春乃 (金材技研)
 9. In vitroでのヒ素のメチル化機序について
○山内博、吉田勝美 (聖マ医大・公衛)
 10. 淡水生物によるヒ素化合物の生物変換
○前田滋 (鹿児島大・工・応用化学工学)
 11. メチル水銀の腎臓中への取り込み機構
○永沼章 (東北大・薬・生体機能分子薬)
 12. 有機錫、特にフェニル錫化合物の生体内代謝
○大平修二、松井寿夫 (獨協医大・衛生)
 13. セレンの所要量とメチル化
○鈴木和夫 (千葉大・薬・衛化)
 14. 海産食品に含まれる有機ヒ素化合物の毒性学的評価
○貝瀬利一、櫻井照明、松原チヨ (東京薬大・生命科学)、大谷-太田幸子 (神奈川県衛生短大)、趙知崇文 (帝京大・薬)
-

「日本ヒ素研究会」役員（平成8年1月1日付）

会長

前田 滋 （鹿児島大学工学部応用化学工学科教授）

副会長

塩見一雄 （東京水産大学食品生産学科教授）

井上尚英 （九州大学医学部衛生学教授）

松任茂樹 （東海大学短期大学部食物栄養学科教授）

顧問

石西 伸 （九州大学名誉教授、中村学園大学教授）

菊池武昭 （東京水産大学名誉教授）

戸田昭三 （東京大学名誉教授、東京応化工業株式会社副社長）

理事

石黒三郎 （古川機械金属株式会社顧問）

圓藤吟史 （大阪市立大学医学部教授）

大木 章 （鹿児島大学工学部助教授）

貝瀬利一 （東京薬科大学生命科学部助教授）

島田允堯 （九州大学理学部教授）

神 和夫 （北海道環境科学研究センター）

千葉啓子 （聖マリアンナ医科大学予防医学助手）

花岡研一 （下関水産大学校助教授）

久永 明 （福岡県立大学人間社会学部教授）

楨田裕之 （九州大学医学部衛生学助教授）

山内 博 （聖マリアンナ医科大学助教授）

山中健三 （日本大学薬学部教授）

監事

高橋 章

名誉会員

John S. Edmonds (West Australian Marine Research Lab.)

Kurt A. Irgolic (Graz University)

Peter J. Craig (De Montfort Univ.)

石西 伸 （九州大学名誉教授）

菊池武昭 （東京水産大学名誉教授）

戸田昭三 （東京大学名誉教授）

田川昭治 （水産大学校名誉教授）

山村行夫 （聖マリアンナ医科大学名誉教授）

日本ヒ素研究会規約

総則

第1条 この研究会を日本ヒ素研究会 (Japanese Arsenic Scientist's Society; 略 JASS) と称する。

第2条 事務局を日本ヒ素研究会会長の研究室におく。

目的および事業

第3条 この研究会はヒ素およびヒ素に関連した元素に関する研究の交流・提携および促進をはかり、学術・文化の発展に寄与することを目的とする。

第4条 前条の目的を達成するため次の事業を行う。

1. 学術講演会および研究集会 (ヒ素シンポジウム) の開催
2. 研究情報誌の発行
3. その他、目的達成のために必要な事業

会員

第5条 この研究会の目的に賛同する個人および団体をもって会員とする。

第6条 会員はこの研究会が行う事業を享受することができる。

第7条 会員は会費を納入しなければならない。会費の金額は、別に定める。

第8条 会員になろうとする者は、入会申し込み書を本会事務局に提出し理事の許可を受けなければならない。

第9条 本会を退会しようとする時は、事務局に退会届を提出する。

第10条 名誉会員は本研究会の発展に、特に功績のあった者および理事会が特に承認した者とする。名誉会員は、会費を免除される。

役員

第11条 この研究会に会長1名・副会長3名および顧問、理事若干名と監事をおく。

第12条 会長は本会を総括し、副会長は会長を補佐する。会長は理事会を召集し、理事は理事会の決議にもとづき本会の事業を推進する。

第13条 顧問は前会長・副会長の中から理事会において選出される。本研究会は顧問に、本会の事業推進についての助言・指導を仰ぐ。

第14条 役員任期は2年とし、総会の合意により選出される。但し、留任は妨げない。

総会

第15条 総会は、少なくとも2年に1回開催されるヒ素シンポジウム時に開催し、事業報告、事業計画、規約の改定等の重要事項を審議・決定する。

会計

第16条 本会の経費は、会費、寄付金、その他の収入によってまかなわれる。

第17条 会長は収支決算書を作成し、監事による監査を受け、総会の承認を受けなければならない。

第18条 本会の会計年度は、1月1日に始まり12月31日をもって終わりとする。

会費

第19条 会費は、個人年会費を3,000円とし、団体年会費を20,000円とする。

付則

本規約は、昭和60年11月23日から施行。

本規約は、昭和61年4月5日一部改定。

本規約は、平成7年11月24日改定。平成8年1月1日から施行

第8回ヒ素シンポジウム開催のお知らせ

第8回ヒ素シンポジウム会長
圓藤 吟史
(大阪市立大学医学部環境衛生学 教授)

開催日 1997年11月20日(木)・21日(金)

場所 大阪市立大学 学術情報総合センター
(大阪市住吉区杉本 3-3-138 JR阪和線杉本駅下車徒歩5分)

特別講演 **八木美男 環境庁水質保全局企画課 地下水・地盤環境室 室長**
「日本におけるヒ素にかかる汚染の現状と規制の動向」

後援 労働省、環境庁、大阪府、大阪市(申請中)

賛助 日本衛生学会、日本分析化学会、日本公衆衛生学会、日本産業衛生学会、日本産業衛生学会
近畿地方会、日本水産学会、日本水環境学会、日本薬学会、日本生化学会、資源・素材学会、
化学工学会、日本地質学会、日本金属学会、日本農芸化学会、日本化学会、大気環境学会、
日本水道協会、日本地下水学会、日本食品衛生学会、日本地球化学会、環境科学会(申請中)
...順不同

一般講演 **ヒ素に関するあらゆる分野の演題を歓迎いたします。**
1) ヒ素の生体への影響 2) 環境におけるヒ素の分類と化学形
3) 生物によるヒ素の生体濃縮と生体内変換
4) 環境からのヒ素の除去方法 5) ヒ素の分析法
6) ヒ素の化学と工業

発表方法 スライドかOHPを用いた口頭発表(発表10分、質疑5分を予定)

抄録代 3,000円(参加費を含む) 懇親会費 5,000円

演題申込締切 1997年6月30日(月) (原稿締切は8月29日)

参加申込締切 1997年8月29日(金)

(演題・参加申込およびご質問は以下にお問い合わせ致します。)

第8回ヒ素シンポジウム事務局
〒545 大阪市阿倍野区旭町 1-4-54
大阪市立大学医学部環境衛生学教室
(FAX) 06-646-0722, (TEL) 06-645-2056

一口メモ

「環境基準」関連用語の英訳

環境庁は厚生省の水道水水質基準の見直しを受けて、水環境基準の見直し作業を行い、中央公害対策審議会の水質専門部会の答申をうけて、1993年3月に水環境基準項目および基準値が改訂されたことは周知のことと思います。

「環境基準」関連用語の英訳について問い合わせたところ、環境庁水質保全局企画課からの回答は以下の如くでした。

環境基準： Environmental Quality Standards (以下 E. Q. S. と略す)

環境基準値： E. Q. S. Values

要監視項目： Items for Monitoring (以下 I. F. M. と略す)

要監視項目指針値： Target Values of I. F. M.

水質環境基準： E. Q. S. for Water Pollution

(文責：前田滋)

◆◆◆編集後記◆◆◆

日本ヒ素研究会の機関誌「Arsenic Letter」の第2号をお届けいたします。今回は、古河機械金属(株)の石黒三郎先生にヒ素の生産と需要動向を、聖マリアンナ医科大学の山内 博先生らに中国、内モンゴル地域における慢性ヒ素中毒についてご執筆いただきました。また、九州大学の井上尚英先生と大阪市立大学の園藤史先生にそれぞれ主催されたワークショップの紹介をお願いいたしました。

「Arsenic Letter」を今後会員の皆様のご意見やご鞭撻により、よりよいものにしていこうと思いますので、よろしくご指導のほどお願い申し上げます。会員の皆様のご投稿(ヒ素関係の新情報や会議・シンポジウムの予告や報告など)を期待いたしております。また、会員名簿の変更や誤りがありましたらお知らせいただきましたら幸いです。ご意見、お問い合わせ、ご投稿等は下記の日本ヒ素研究会事務局までお願いいたします。

日本ヒ素研究会の会員数は、昨年度より15名増加し85名となりました。これもひとえに皆様のご協力の賜物と感謝いたします。

最後に、本誌の編集や発送にあたり、小牟田啓行君、横山恵美嬢をはじめとする前田研究室の学生諸君に手伝っていただきました。ここに謝意を表します。

(大木 記)

--日本ヒ素研究会事務局--

〒890 鹿児島市郡元1-21-40 鹿児島大学工学部応用化学工学科前田研究室

Tel : 099-285-8335 (前田), 8336 (大木)

Fax : 099-285-8339

E-mail : ohki@apc.eng.kagoshima-u.ac.jp