



Arsenic Letter

No. 21

平成 28 年 7 月
日本ヒ素研究会

目次	頁
米食による無機ヒ素摂取について 吉永淳（東洋大学 生命科学部）	1
第 21 回ヒ素シンポジウム報告 第 21 回ヒ素シンポジウム 大会長 姫野誠一郎	5
第 21 回ヒ素シンポジウム奨励賞受賞報告 宇田川 理（国立環境研究所）、高橋 勉（東京薬科大学）	7
第 22 回ヒ素シンポジウム（東京）開催のご案内 第 22 回ヒ素シンポジウム 大会長 黒岩貴芳	9
第 23 回ヒ素シンポジウム（つくば）開催のご案内 第 23 回ヒ素シンポジウム 大会長 熊谷嘉人	11
平成 28 年度日本ヒ素研究会 役員名簿	12
会費納入のお願い	14
編集後記	15

米食による無機ヒ素摂取について

東洋大学 生命科学部 吉永淳

1. 飲料水中無機ヒ素濃度に基づくがんの疫学研究

ヒ素研究会のメンバーの方々に向けた文章の中であらためて申すのはばかられるが、無機ヒ素はヒトにとっての明白な発がん物質である。皮膚、肺、肝臓、膀胱、腎臓等のがんと関連があるものと考えられている。これは台湾、バングラデシュ、アルゼンチンやチリ等の無機ヒ素による地下水（飲料水）汚染地域における数々の疫学調査結果をもとにした知見である。

がんを含むさまざまな無機ヒ素の健康影響に関する疫学調査では、多くの場合、飲料水中ヒ素濃度が曝露の指標として用いられてきた。これはほとんどすべての疫学データが地下水汚染地域で行われた調査によるものだからである。初期の調査では地域ごとの、その後、個人が使用する井戸等飲料水中ヒ素濃度を無機ヒ素摂取量の指標とした調査が主であった。当然のことではあるが、個人の無機ヒ素摂取量は、飲料水中濃度だけでなく、飲水量も関係するうえに、飲料水以外の飲食物からの摂取も関係するので、飲料水中ヒ素濃度のみを指標とすることは個人レベル及び集団レベルの摂取量推定において精確さを欠くことになる。しかし、信頼できる疫学的知見を得るためには対象者数を多くとる必要があるので個人ごとに精確な摂取量を求めることが現実的に困難であること、地下水汚染地域では飲料水が主な無機ヒ素摂取源であると想定されること、などから、こうした定性的～半定量的な曝露評価にも一定の合理性があった。しかし信頼できる量-影響（反応）関係は確立できていないことは事実である。

2. コメ中無機ヒ素

より精確な曝露評価のために、汚染した飲料水以外の摂取源にも目が向けられるようになった。そのような中で 2000 年代中盤以降、コメが注目されるようになってきた。イネはほかの植物に比べて無機ヒ素をやや高濃度に取り込む傾向があること（これはイネにとっての重要な成分であるケイ酸の吸収メカニズムにのって As(III)が取り込まれるからである (Ma et al., 2008))、アジア地域などコメを主食とする地域では、食品としての一日摂取量が多いこと、「めし」を炊く際に汚染飲料水を使用する可能性があることなど、コメが重要な無機ヒ素摂取源となる理由がいくつかある。こうした認識を受け、コーデックス委員会は 2010 年よりコメ中の無機ヒ素についての検討を開始し、2014 年 7 月の総会で精米中無機ヒ素濃度の最大基準値を 0.2 mg/kg に設定した。さらに 2015 年 7 月の総会では玄米中無機ヒ素濃度の最大基準値を 0.35 mg/kg とするよう

予備採択された。

3. わが国における米食と無機ヒ素摂取

こうした国際的な動きもあって、地下水汚染地域以外でも無機ヒ素摂取源としてコメが重要であることが認められるようになった。わが国では無機ヒ素摂取源というとひじきを思い浮かべる人も多いと思われるが、マーケットバスケット方式で調べてみると、仮想的な日本人の平均一日無機ヒ素摂取量の60%がコメ、30%がひじきによるものであった(図)。たしかにひじきの無機ヒ素含有量はだいぶ高い(乾燥品:中央値67 mg/kg (4.5-130 mg/kg) (n=299);水戻し品3.2 mg/kg, (<0.5-17 mg/kg) (n=71);農林水産省, 2014a)が、ひじきの摂取量がそれほど多くないので一日摂取量が多いコメの方が大きな寄与となる。

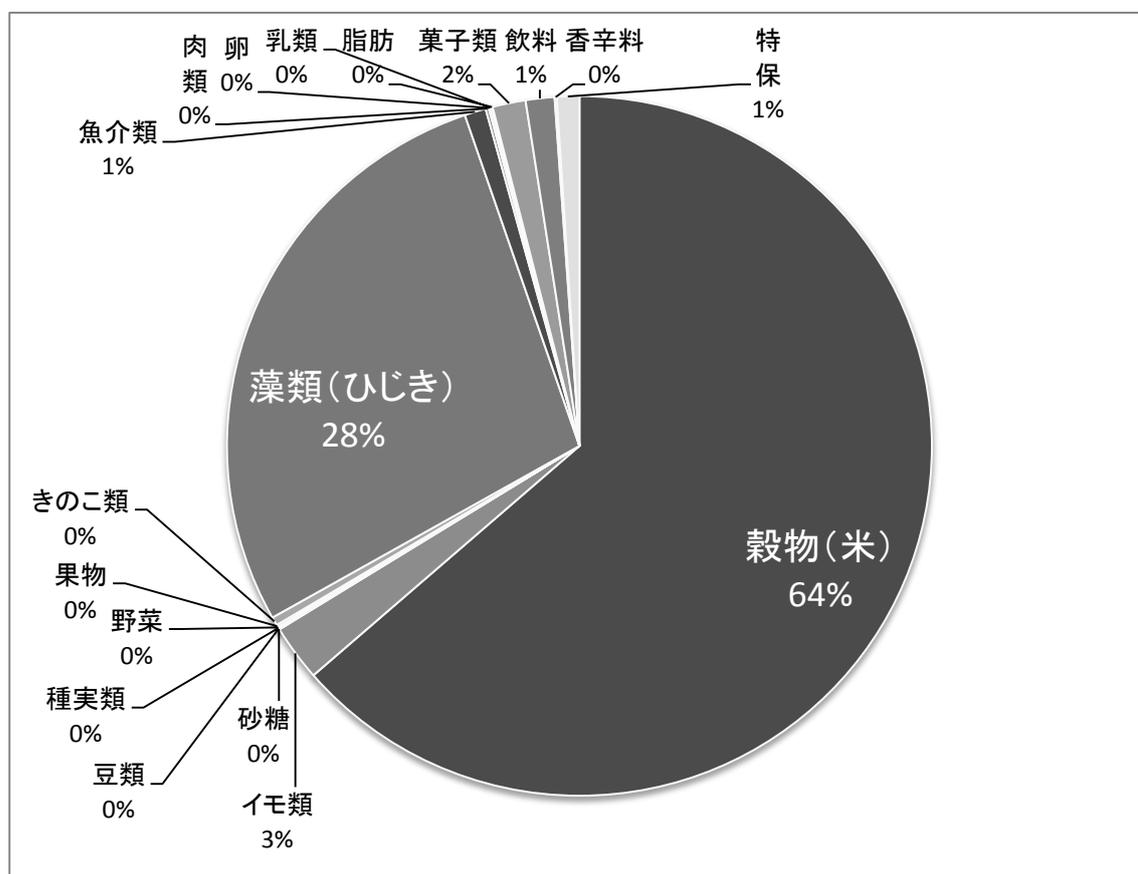


図 マーケットバスケット調査による日本人の無機ヒ素摂取の内訳 (Oguri et al., 2014)

参考までに、コメ、ひじきに次ぐ摂取源であったいも類(3%)、菓子類(2%)も、それぞれこんにやくに添加されているひじき、せんべいに由来するものであると推定され、おそらく日本人の摂取する無機ヒ素のほぼすべてがコメとひじきに由来するものとい

っても過言ではないであろう。わが国で無機ヒ素の健康影響について疫学調査を行う場合には、コメとひじきの摂取量を定量的に見積もることができれば、かなり精確な曝露評価ができることになる。

農林水産省は平成 24 年度（2012 年度）にわが国で栽培・収穫されたコメ中の無機ヒ素含有量の大規模な調査を行っている。600 点の精米中無機ヒ素濃度の平均値は 0.12 mg/kg（最小-最大：0.02-0.26 mg/kg）、同じく 600 点の玄米中無機ヒ素濃度の平均値は 0.20 mg/kg（0.03-0.59 mg/kg）であり、コーデックス委員会の最大基準値を超過するコメも散見されたためか、「コメ中のヒ素濃度低減対策の導入に向けて、今後、水田土壌中に含まれるヒ素の実態を調査するとともに、引き続き、水稻による土壌中のヒ素の吸収を抑制する栽培管理方法について研究開発を進めていきます」との方針を示している（農林水産省，2014b）。農水省がいう栽培管理方法の開発とは、水田の水管理法のことであろう。水田に水を張った湛水状態のもとでは、水田土壌は還元的条件となるため、無機ヒ素は As(III)として存在し、土壌間隙水からイネへの吸収が効率的に行われる。一方、水を落として土壌を酸化的条件にするとヒ素は As(V)に酸化された状態で存在するようになる。As(V)は土壌粒子に吸着しやすいためにイネへの吸収率が低下する（ただし酸化的条件ではカドミウムの吸収が増加するというトレードオフの関係があることはよく知られている）。このように水田の水管理法によってイネへの無機ヒ素の移行をある程度までコントロールできることが知られている。さらに無機ヒ素の吸収が少ない品種の開発も行われている。

4. 日本人の無機ヒ素による発がんリスク

Sawada et al. (2013) は、わが国の一般公衆を対象とした多目的コホート研究において、食事からの無機ヒ素摂取量（推定計算値）と男性喫煙者及び女性非喫煙者の肺がん罹患の間に正の有意な関連を見出している。

一方、現状での日本人の無機ヒ素一日摂取量は、マーケットバスケット調査、陰膳調査、モデルによる推計などの結果を総合すると、おおむね 20 µg/日程度が平均的値と推定され、モデルに基づく 95 パーセンタイル値は約 60 µg/日と推定されている。さまざまな国際的リスク評価結果に照らして、この摂取量に由来する皮膚、肺、肝臓での発がんは決して無視できるレベルではないと最近筆者らは報告した（小栗・吉永，2014）。

上記のように、一般公衆の無機ヒ素摂取レベルでの発がんについて、疫学的知見とリスク評価に基づく推定とが符合している。特に Sawada et al. が関連を見出した肺がんは、リスク評価で推定されている発がんユニットリスクが大きいがんであったことも注目される。疫学結果と摂取量とモデルから推定されるリスクの定量的な比較は今後の課題として、普通に暮らす日本人の無機ヒ素摂取レベルでも発がんへの寄与があることは認めるべきであろう。

このように、一般の日本人の無機ヒ素摂取レベルであっても、がんの有意な増加が懸

念される。そしてその摂取レベルの 60%以上を米食が占める。しかもわが国で生産される精米中の平均的な無機ヒ素濃度 (0.12 mg/kg) はコーデックス委員会の提唱する最大基準値 (0.20 mg/kg) よりもだいぶ低いにもかかわらず、である。がん罹患を低減化するためと言っても、日本人にとって主食であるコメの摂取量を抑制することが現実的でないのだとすれば、コメ中無機ヒ素レベルをさらに低減化するしか無機ヒ素によるわれわれ一般公衆の発がんリスクを低減化する方法はない。栽培方法の工夫や育種による対策が待たれる。

5. 文献

Ma et al., (2008) Transporters of arsenite in rice and their role in arsenic accumulation in rice grain. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 105: 9931-9935.

Oguri et al. (2014) Inorganic arsenic in the Japanese diet: daily intake and source. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 66: 100-112.

Sawada et al. (2013) Dietary arsenic intake and subsequent risk of cancer: the Japanese Public Health Center-based (JPHC) prospective study. Cancer Causes Control 24: 1403-1415.

小栗・吉永 (2014) 日本人の無機ヒ素摂取量の確率論的手法による推計. 日衛誌 69: 177-186.

農林水産省 (2014a) 食品中に含まれるヒ素の実態調査.

http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_as/occurrence.html (2016年3月アクセス)

農林水産省 (2014b) 「平成 24 年度 国産玄米及び精米中のヒ素の含有実態調査」の結果について. <http://www.maff.go.jp/j/press/syouan/nouan/140221.html> (2016年3月アクセス)

第 21 回ヒ素シンポジウムの報告

第 21 回ヒ素シンポジウム 大会長 姫野誠一郎

2015 年 11 月 14-15 日の 2 日間にわたり、第 21 回ヒ素シンポジウムを徳島文理大学の国際会議場において実施いたしました。特別講演 2 題、テクニカルセミナー 1 題、一般演題 17 題について、2 日間にわたって熱心な発表と討論が行われました。参加された皆さまのご支援、ご協力に深く感謝いたします。

近年、Codex 委員会が精米中の無機ヒ素濃度のガイドラインを 0.2 ppm とすることを発表するなど、米に由来する無機ヒ素の摂取が注目されています。特別講演 1 では、植物へのミネラルの蓄積を長年研究してきた岡山大学資源植物科学研究所の馬建鋒教授に「イネにおけるヒ素の輸送機構」との演題でご講演いただきました。馬先生は、イネがケイ酸を高濃度に蓄積する特別な植物であること、無機ヒ素がイネに取り込まれる経路はこのケイ酸輸送システムであること、そのために他の穀物より米は無機ヒ素を蓄積しやすいことなどをわかりやすく説明していただきました。わが国では、米中のカドミウム濃度の基準が 0.4 ppm と定められているため、これまで水田土壌から米へのカドミウム蓄積をいかにして減らすか、ということが農業政策上重要でした。近年、湛水管理という米の収穫時期に水田に水を張る手法により、カドミウムの蓄積を大幅に減少させることに成功しています。これは、水田に水を張っていると土壌が大気中の酸素の接することができずに還元的な状態となり、土壌中のカドミウムが遊離しにくくなるからです。しかし、ヒ素は還元的な状態の方が土壌中から遊離しやすくなるため、カドミウム対策のために湛水管理を進めると米中のヒ素濃度が上昇してしまう、というトレードオフの関係が問題となっています。一般講演の中でも、この問題に取り組んでいる農業環境技術研究所の荒尾知人先生からの発表があり、活発な議論が行われました。

特別講演 2 では、直江知樹先生（国立病院機構名古屋医療センター・院長）に「急性前骨髄球性白血病、治療の今昔」という演題で、急性前骨髄球性白血病の治療における亜ヒ酸の適用とその経緯についてご講演いただきました。直江先生は、血液内科の医師としてヒ素を用いた白血病治療に当初から関わってきた立場から、レチノイン酸と亜ヒ酸の併用による治療についても、今後の展望を語っていただきました。

2 日目には、テクニカルセミナーとして行成雅一先生（アジレント・テクノロジー）に「ICP-MS による As の分析は、本当に正しいのか？」との演題で、土壌中のヒ素の分析における ICP-MS の問題点とその解決方法についてご講演いただきました。

今回の一般講演 17 題のうち、40 歳未満の演者による発表 7 題について複数の審査委員による厳正な審査を行い、2 名の奨励賞を選びました。奨励賞は、高橋 勉先生（東京薬科大学薬学部、亜ヒ酸毒性発現機構におけるペントースリン酸経路の関与）、および、宇田川 理先生（国立環境研究所、マウス卵子の質と PML に着目した亜ヒ酸の雌生殖毒性解析）に

授与されました。

今回、奨励賞の授賞式は懇親会で行いました。また、発表者のための託児所機能も用意しました。懇親会は大学の食堂で行いましたが、美味しいワインの差し入れもあり、多くの方々のご参加を得て楽しい会とすることができたことに感謝いたします。

今後とも、ヒ素研究会の更なる発展のためにご支援、ご協力をよろしくお願い申し上げます。



奨励賞受賞報告

国立環境研究所 環境リスク研究センター 宇田川理

この度は、第 21 回ヒ素シンポジウムにおきまして「マウス卵子の質と PML に着目した亜ヒ酸の雌生殖毒性解析」という演題で発表させていただき、身に余る光栄なことに当賞をいただきました。今回が初めての学会への参加でありましたが、温かく迎えてくださいました皆様に感謝申し上げます。

よく知られているように地下水のヒ素汚染は地球規模の問題であり、様々なガンの罹患リスクの増大はその最たる例かもしれません。一方で近年疫学研究がすすみ、昨年 2015 年には妊娠・出生への影響を包括した総説が出版されました。様々な悪影響の中でも特に墮胎(突発性流産)へのリスクが最もヒ素汚染と関連することが報告されています(Quansah et al. (2015))。しかしながら、その詳細な(分子)機構はわかっていません。地下水の汚染地域ではヒ素だけが問題ではないのは当然のことながら、ヒ素の独特な化学的な特性を考慮し、どのようにヒ素が生殖細胞の発生に悪影響を及ぼし得るのか、実験的に理解する事はできないかと考えています。今回発表させていただいた研究において私は、雌マウスに対して亜慢性的に亜ヒ酸を投与後、雄と交配することで墮胎個体が増加する事を見いだしました。また、ICP-MS を用いて卵巣から単離した卵子をたくさん集めて測定したところ、卵子までヒ素が到達している事がわかりました。そこで In vitro で受精胚を作成し亜ヒ酸を曝露させたところ、2 細胞期の核形態に特に異常を生じることがわかりました。当研究室長の平野先生と PML (ProMyelocytic Leukemia) というヒ素と結合能を有するタンパク質に以前から着目していましたが、卵子で PML が何をしているかは明らかになっていません。PML は 2 細胞期胚の核内膜直下に局在しているようで胚においては、一般に「PML 核小体」としてよく知られているような dot 状の構造体としては存在していないようです。なぜ細胞ごとにこのような違いが生まれるのか? その意味を明らかにすることで、ヒ素に感受性の高い細胞内の構造やその形成時期に対する理解を得たいと考えています。

今回の奨励賞を励みに根気強く、多様で複雑な環境中の毒性反応を理解するための糸口へとつなげていきたいと考えています。改めましてこの度は誠にありがとうございました。

参考文献: Quansah et al. *Association of Arsenic with Adverse Pregnancy Outcomes/ Infant Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Environ. Health Perspect. (2015) 123:412–421

奨励賞受賞報告

高橋 勉

東京薬科大学 薬学部 公衆衛生学教室

このたび、私の研究「亜ヒ酸毒性発現機構におけるペントースリン酸経路の関与」が第21回ヒ素シンポジウム奨励賞を賜り、大変光栄に思っています。大会長の姫野誠一郎先生（徳島文理大学）をはじめヒ素研究会の諸先生方に厚く御礼申し上げます。

私はヒ素の毒性発現に関わる分子メカニズムを明らかにするため、亜ヒ酸に対する感受性決定に関与する遺伝子群の解明を目指して研究を行ってきました。本研究では、真核生物モデルとして有用な出芽酵母を用いて、亜ヒ酸感受性決定に影響を与える必須遺伝子を網羅的にスクリーニングする方法を確立しました。そして、この方法を用いて、発現を抑制することによって酵母の亜ヒ酸感受性が増強される必須遺伝子を多数同定することに成功しました。同定された遺伝子の中には、ペントースリン酸経路や糖代謝などに関わる遺伝子が含まれており、それらのほとんどは初めて亜ヒ酸毒性に関与することが判明したものでした。本研究では、さらに、ペントースリン酸経路と亜ヒ酸毒性との関わりについて検討しました。ペントースリン酸経路は酸化的段階（NADPHの産生）と非酸化的段階（核酸合成に必要なリボース-5-リン酸などの産生）に大別されますが、そのうち、非酸化的段階に関わる遺伝子の発現を亜ヒ酸が抑制することが判明しました。また、亜ヒ酸がリボース-5-リン酸から合成されるRNAのレベルを著しく低下させること、リボース-5-リン酸の前駆物質であるD-リボースによって亜ヒ酸毒性が顕著に軽減されることも明らかとなりました。したがって、亜ヒ酸はペントースリン酸経路の非酸化的段階を抑制することで細胞内のリボース-5-リン酸レベルを低下させ、その結果核酸合成を阻害し、細胞毒性を発揮する可能性が考えられます。現在、酵母で認められた本研究成果がヒト細胞にも応用できるか研究を進めています。

今回の受賞を励みに、今後もヒ素の毒性発現の分子機構解明を目指しつつ、ヒ素研究会の発展に貢献出来るよう努めていく所存です。最後に、本研究を遂行するにあたりご指導ご鞭撻を賜りました東北大学教授永沼章先生に心から感謝申し上げます。

第22回ヒ素シンポジウム（東京）開催のご案内

本年11月17日、18日の2日間にわたり、産業技術総合研究所臨海副都心センター（東京都江東区青海）において、第22回ヒ素シンポジウムを開催いたします。

今回、特別講演といたしまして、アメリカとカナダの国立研究機関の研究者に、最新の情報をご講演いただく予定にしております（通訳付き予定）。

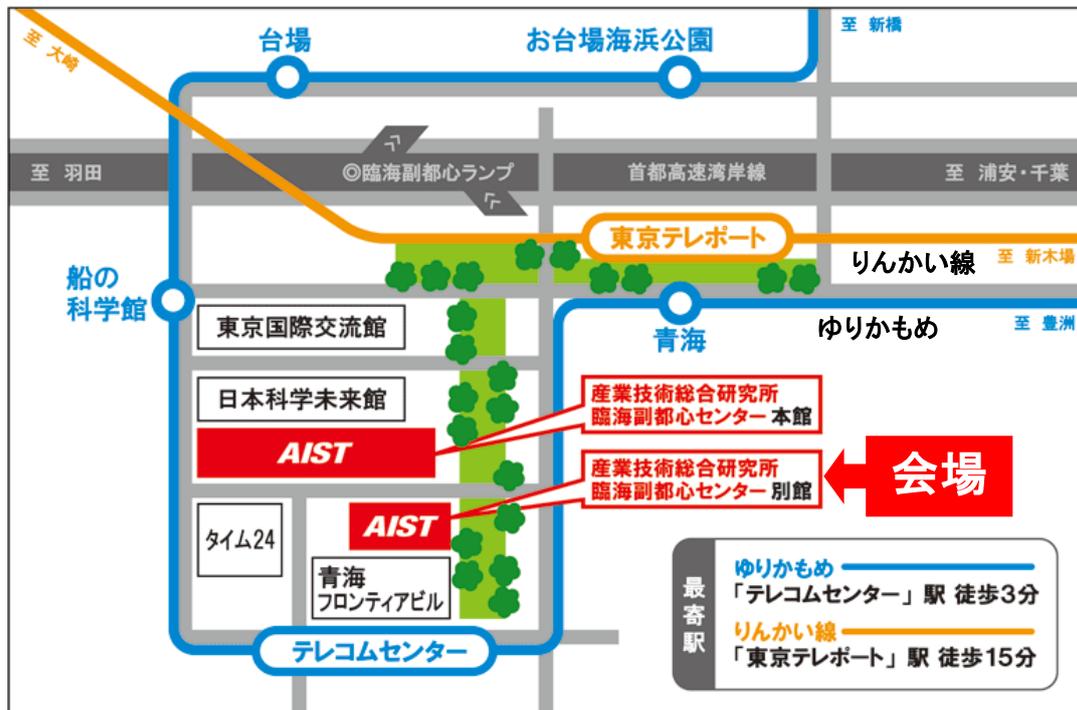
会場は、東京湾ウォーターフロントの中心に位置するお台場であり、東京駅や羽田空港からのアクセスも良好です。皆様と活発な討論ができるよう、実行委員一同、準備を進めております。詳細が決まり次第、ホームページで改めてお知らせいたします。

会員の皆様には多数の演題をお寄せいただけますよう、また、分野を問わず、会員外の方も含め、多くの方にご参加いただけますよう、よろしくお願い申し上げます。

開催日 : 平成28年11月17日（木）午後～18日（金）

会場 : 国立研究開発法人産業技術総合研究所 臨海副都心センター別館 11階
東京都江東区青海 2-4-7

会場周辺地図



特別講演：

National Institute of Standards and Technology (NIST：アメリカ国立標準技術研究所) および National Research Council Canada (NRCC：カナダ国立研究機構) の研究者の方に、それぞれの国におけるヒ素に関わる規制、分析技術、標準物質開発などに関する最新の情報をご講演いただく予定です (通訳付き予定)。

参加費： 会員 5,000 円、一般 6,000 円、学生 2,000 円

懇親会費： 事前申込 (会員・一般) 5,000 円、(学生) 3,000 円
当日 (会員・一般) 6,000 円、(学生) 4,000 円

講演募集：

演題申込締め切り 9月16日 (金)

講演要旨締め切り 10月7日 (金)

詳細は、第22回ヒ素シンポジウムホームページに掲載いたします。

詳細情報：

第22回ヒ素シンポジウムホームページ (7月上旬開設予定) でご確認ください。

URL: <https://unit.aist.go.jp/mcml/rg-env/As-sympo2016.html>

大会組織： 大会長・実行委員長 黒岩貴芳 (産業技術総合研究所)
実行委員 成川知弘 (産業技術総合研究所)
実行委員 宮下振一 (産業技術総合研究所)

問合せ先： 【第22回ヒ素シンポジウム事務局】

国立研究開発法人産業技術総合研究所 計量標準総合センター

e-mail：2016_AsSymp-ml@aist.go.jp

電話番号：029-861-4873

第23回ヒ素シンポジウム開催の御案内

第23回ヒ素シンポジウムは、つくばサイエンス・インフォメーションセンター（茨城県つくば市）において、平成29年12月頃に開催する予定です。

つくばサイエンス・インフォメーションセンターは、つくばエクスプレス つくば駅（秋葉原駅から快速45分）から徒歩3分と便利な場所に位置しております。また、つくば駅と羽田空港および成田空港をつなぐ高速バスが運行しており（それぞれ所要時間90分および120分程度）、アクセスは良好です。研究機関が多く集積する研究学園都市としても知られるこのつくば市で、研究について大いに討論し、さらに共同研究等を促進する良い機会にできるよう準備を進めてまいります。

ヒ素研究に関わる多くの皆様の参加をお待ちしております。

記

開催日：平成29年12月の2日間（未定）

会場：つくばサイエンス・インフォメーションセンター
つくば市吾妻1-10-1

主催：日本ヒ素研究会

大会長：熊谷嘉人 筑波大学医学医療系教授



問い合わせ先：第23回ヒ素シンポジウム事務局

〒305-0006 茨城県つくば市天王台1-1-1

筑波大学環境生物学研究室

Tel : 029-853-3297

Fax : 029-853-3259

E-mail : 23assymposium.h29@gmail.com (安孫子 ユミ)

以上

平成 28 年度役員

会長	山中健三 (日本大学薬学部)
副会長	黒岩貴芳 (産業技術総合研究所) 吉田貴彦 (旭川医科大学) 平野靖史郎 (国立環境研究所環境ナノ生体影響研究室) 鱒渕英機 (大阪市立大学大学院医学研究科)
理事	阿草哲郎 (熊本県立大学) 大木 章 (鹿児島大学工学部) 熊谷嘉人 (筑波大学大学院人間総合科学研究科) 千葉啓子 (岩手県立大学盛岡短期大学部) 塩盛弘一郎 (宮崎大学工学部) 田中昭代 (九州大学医学部衛生学講座) 姫野誠一郎 (徳島文理大学薬学部) 吉永 淳 (東京大学新領域創成科学研究科) 山内 博 (北里大学医療衛生学部)
監事	圓藤吟史 (大阪市立大学大学院医学研究科)
顧問	塩見一雄 (東京海洋大学海洋科学部) 神 和夫 (北海道立衛生研究所) 高橋 章 (東海大学短期大学部) 花岡研一 (水産大学校) 久永 明 (福岡県立大学人間社会学部) 眞柄泰基 (北海道大学環境ナノ・バイオ工学研究センター、 トキワ松学園理事長)
名誉会員	A. A. Benson (University of California) Peter J. Craig (De Monfort University) John S. Edmonds (University of Graz) 井上尚英 (九州大学名誉教授) 岡田昌二 (静岡県立大学名誉教授) 田川昭治 (水産大学校名誉教授) 戸田昭三 (東京大学名誉教授) 前田 滋 (鹿児島大学名誉教授、前鹿児島工業高等専門学校長) 松任茂樹 (元東海大学短期大学部学長) 石黒三郎 (元古河機械金属株式会社顧問)

正会員（2015年度会費納入者）

阿草哲郎、荒尾智人、出盛允啓、宇田川理、圓藤吟史、圓藤陽子、大山将、小栗朋子、加藤孝一、加原卓、黒澤英俊、小林弥生、塩見一雄、塩盛弘一郎、下田康代、神和夫、杉浦卓、角大悟、竹内靖人、田中昭代、中木良彦、成川知弘、信國好俊、畑明寿、原田直樹、久永明、姫野誠一郎、平田美由紀、平野靖史郎、宮下振一、宮武宗利、山内武紀、山岡到保、山中健三、山中良一、横山漠、吉田貴彦、鰐淵英機

学生会員

加藤綾華

名誉会員

石黒三郎、井上尚英、岡田昌二、田川昭治、戸田昭三、前田滋、松任茂樹

会費納入のお願い

➤ 一般会員		
平成 28 年度分の会費		3,000 円
➤ 学生会員		
平成 28 年度分の会費		2,000 円
➤ 団体会員		
平成 28 年度分の会費		20,000 円

下記の銀行口座にお振り込み願えれば幸いです。

* 日本ヒ素研究会の会計年度は 1 月 1 日～12 月 31 日です。

会費振込先

【銀行名】 三井住友銀行 八千代緑が丘

【口座番号】 普通 0163237

【口座名義】 日本ヒ素研究会 会長 山中健三

< 日本ヒ素研究会事務局 >

〒274-8555

千葉県船橋市習志野台 7-7-1

日本大学薬学部

環境衛生学研究室内

TEL: 047-465-6057

FAX: 047-465-6057

URL: www.arsenic-sci-soc.jp

編集後記

Arsenic Letter No.21 をお届けいたします。

昨年度のヒ素シンポジウムは、徳島の地で実施いたしました。参加者の皆様に心から感謝申し上げます。ヒ素シンポジウムで報告・討論される内容も時代とともに変わってきました。第21回ヒ素シンポジウムでは、海産物中のヒ素化合物に関する報告がほとんどありませんでした。一方、米の中のヒ素、特に無機ヒ素に関する関心が集まっていることもあり、特別講演として岡山大学教授の馬建鋒先生に米の中のヒ素に関する特別講演を行っていただきました。また、おそらくヒ素シンポジウムとして初めて、ヒ素製剤による白血病治療について取り上げ、日本への亜ヒ酸製剤導入当初から深く関わってこられた直江知樹先生（名古屋医療センター・院長）にご講演いただきました。

このような状況を鑑みて、今回の Arsenic Letter では、吉永純 理事に米の無機ヒ素に関する解説文を巻頭に書いていただきました。本年、東京で開催される第22回ヒ素シンポジウムにおいても、ヒ素をめぐる新たな研究テーマ、課題が浮かび上がってくるものと期待しております。(S.H.)

Arsenic Letter No. 21

発行： 平成28年7月
編集： 姫野誠一郎（第21回ヒ素シンポジウム大会長）
事務局： 〒770-8514
徳島市山城町西浜傍示180
徳島文理大学薬学部・衛生化学研究室
Tel. 088-602-8459 Fax. 088-655-3051