

遠藤銀朗教授 略歴



1. 略歴

1975年3月 東北大学工学部土木工学科卒業
1980年3月 東北大学大学院工学研究科博士課程後期課程修了（工学博士）
1980年4月～1984年9月 荏原インフィルコ（株）中央研究所研究員
1984年9月～1987年3月 （株）荏原総合研究所主任
1987年4月～1995年3月 東北学院大学工学部助教授
1993年9月～1994年9月 イリノイ大学シカゴ校医学部客員研究員
1995年4月～現在 東北学院大学工学部教授

2001年4月～2003年3月 土木工学科長
2005年4月～2011年3月 工学部長

2. 受賞歴

- 1) 土木学会論文賞： 嫌気性消化の浄化機構の解明と効率化に関する研究 （1984年5月30日受賞）
- 2) 土木学会環境工学研究フォーラム論文奨励賞： PCR法による下水中の日和見感染菌の定量的検出に関する研究 （1997年11月26日受賞）
- 3) 月刊「水」論文賞： 分子生物学的方法による下水中の病原菌の検出技術に関する研究 （1998年4月20日受賞）

3. 主な研究歴

(1) 東北学院大学着任以前

- 1) 微生物を用いた環境汚染防止技術の開発
 - 嫌気性細菌による有機性汚濁物質の分解処理
 - 上向流式嫌気性汚泥槽法(UASB 法) の国内導入等による有機性廃水処理技術の開発
 - 好気性細菌群集による自己固定化・高密度化による高効率下水処理技術の開発
- 2) 環境微生物（排水処理プロセス内微生物を含む）の検出技術の開発
蛍光染色法、PCR 法による微生物検出技術の開発

（2）東北学院大学着任以降

- 1) 環境中に導入された遺伝子組み換え微生物の検出技術の開発 (PCR 法、DNA プローブ法、FISH 法の環境水中の病原微生物の検出技術への適用化の研究)
- 2) 無機性環境汚染物質 (ヒ素および重金属 (水銀, カドミウム)) 耐性細菌の耐性メカニズムの分子生物学的解明
- 3) 水銀汚染を微生物により浄化するための生物技術の開発
- 4) 温室効果ガス (亜酸化窒素(N₂O)ガス) の発生を削減する生物技術の開発
- 5) 「東北地方太平洋沖地震津波」により有害無機物質 (ヒ素とカドミウム) により汚染した土壤のファイトレメディエーション技術の開発
- 6) 東南アジアのヒ素汚染地帯におけるヒ素汚染地下水の植物浄化技術の開発

4. 主な研究業績

- (1) 査読あり論文 107 報
- (2) 査読無し論文 43 報
- (3) 著書 23 篇

5. 主な社会的活動歴

- (1) 過去に行った主な社会的活動：
環境バイオテクノロジー学会誌 編集委員長
環境バイオテクノロジー学会 副会長
水環境学会 理事
日本生物工学会北日本支部 幹事
宮城県総合計画審議会 委員
宮城県自然環境保全審議会 委員
多賀城市総合計画審議会 会長
多賀城市環境審議会 会長
仙台市南蒲生浄化センター復旧方針検討委員会 副委員長
NEDO 技術評価委員会 委員

（2）現在の主な社会的活動：

- 環境バイオテクノロジー学会 会長
- 日本生物工学会 本部代議員
- 日本微生物生態学会 評議員

日本生物工学会北日本支部 監事

日本農芸化学会東北支部 幹事

仙台市下水道マスター・プラン検討委員会 副委員長

私のこれまでの研究

講 演：遠藤銀朗教授

本日は、石橋先生そして私のために退職記念の講演会を開催していただきましたこと、TGシビル会、TG技術士会の方々に御礼を申し上げます。皆様はお忙しい中でこの度の講演会をご準備くださったことと思います。またお忙しい中で本日お集まりいただいたTGシビル会の皆様、そしてご来賓の皆様にまず感謝を申し上げたいと思います。

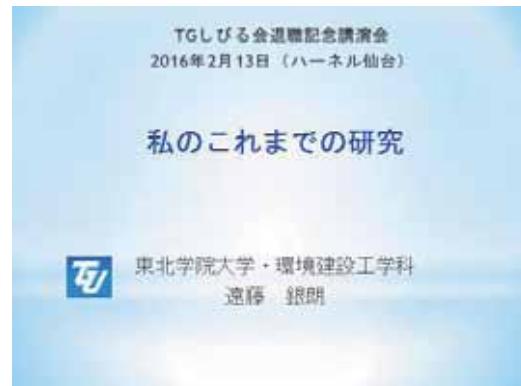
私は体系だったお話は準備してきませんで
したが、これまで研究としてどういうことをやってきたのかということをご紹介し、退職
にあたっての講演とさせていただきたいと思います。

最初に私が行ってきたおもな研究についてお
話ししたいと思います。

さきほど経歴でご紹介していただきましたよ
うに、東北学院大学にくる前は荏原インフェル
コ中央研究所というところにおりました。その
あとこれが改組されまして荏原総合研究所とい
う株式会社に変わりました。荏原インフェルコ
と荏原製作所の中央研究所を統合して独立した
研究会社になったのです。

そこでやってきたことについては、環境微生物がひとつのキーワードになります。大学
での専攻は環境工学で、その分野の教育を受けてきました。実際にやったのは衛生工学と
言ったほうがわかりやすいと思います。これはもちろん水道にとっても大きなテーマなの
ですが、汚れた水や廃棄物をどうするかということです。できるだけ経済的にそれを浄化
するものとして嫌気性消化という技術があります。その嫌気性消化技術を私の最初の研究
対象にしました。

荏原インフェルコ中央研究所および荏原総研においても。有機物を分解するとメタンと
いう天然ガスの成分が採れますのでそれでエネルギーを回収する技術の開発をまず行いま
した。それから上向流式嫌気性汚泥床法を日本に初めて導入するということをやりました。



1. 演者がこれまで行ってきた主な研究
東北学院大学着任以前（～1987年）
（荏原インフェルコ（株）中央研究所、（株）荏原総合研究所
での研究）

(1) 微生物を用いた環境汚染防止技術の開発
・嫌気性消化による有機物分解処理とエネルギー回
収
・上向流式嫌気性汚泥床法（UASB法）による排水
処理技術の国内導入
・好気性細菌の自己固定化・高密度化による排水
処理技術の開発

(2) 環境中に導入された遺伝子組み換え微生物の検出
技術の開発
PCR法、DNAプローフ法の開発

これは 1983 年のことでしたが、UASB 法というのがこの方法の略称です。これは高効率な嫌気性廃水処理法として現在実用化されています。

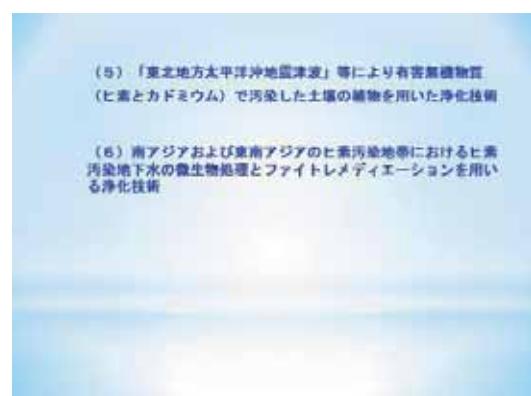
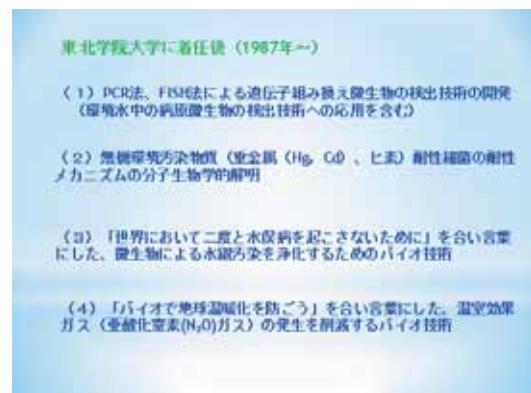
それから、これも水を浄化する技術なのですが好気性バクテリアを使って自己固定化、セルフイモビライゼーションと名前を付けましたけれど、好気性微生物にグラニュールを作らせて微生物細胞を高密度化させて排水、特に下水を効率的に処理しようということをやりました。

会社の研究所にいたころにもう一つ、微生物の遺伝子検出法を開発するということをやりました。これをやり始めた 2 年ぐらい前に PCR 法というのが開発されまして、PCR 法を開発した方はその後ノーベル賞を受賞なさっているのですが、かなり国内では早い時期にそれを使ってみようと思いました。それを使ってどうやって微生物を定量しようかとか、特定の微生物がいてそれが活動して水が浄化されていることを技術的・科学的に解明しようと思いました。

その後 1987 年、昭和 62 年に東北学院大学に着任しました。大学でも会社にいた時と同じことをまず手始めにやろうと思いましたが、嫌気性消化は東北大が広く研究をやっておられましたので東北大にお任せしまして、東北学院大学らしいことをやろうと思いました。

先ほど紹介しました PCR 法とか FISH 法というのは、遺伝子やその転写産物定量をする技術なのですが、これを当時は環境工学の分野でまだ誰も使っていなかったので、遺伝子の検出によって環境中で活動している微生物を調べることは面白いと考えました。当時、すでに遺伝子組み換えという言葉がありまして、これをやるといろいろな技術につながると言わっていました。実際にはそううまくつながっていないこともあったのですが。そのために遺伝子を人工的に組み換えた微生物が環境中に出て行った後どうなるかをはっきりさせなければいけないと考えました。きちんと追跡する技術がないといけない、そうしないと遺伝子組み換え微生物の安全性を証明できませんから環境の分野では使いようがありません。東北学院大学に来てすぐの 1987 年にこのようなことを始めました。

無機環境汚染物質、これは主には重金属のことですが重金属以外でも例えばヒ素に対する耐性菌の耐性メカニズムを分子生物学的に解明するということは遺伝子を扱うことから派生しています。なぜこんなことをやるのかということですが、例えば水銀とかカドミウ



ムなどというと、皆さんの頭に浮かぶのは水俣病やイタイイタイ病ということになると思います。この水銀やカドミウムが高濃度にあっても平気で生きていく微生物が自然界には存在します。それはその微生物がそれらに対する耐性遺伝子を持って発現させているからです。そのメカニズムを利用して、これらによって汚染された環境を微生物の力で解決するヒントが得られるのではと考えて研究を行いました。

これは私の大学時代にさかのぼることなのですが、金属工学科にいた同級生から「水をきれいにとか有機物を分解するとか言っているけれども、日本には水俣病とかイタイイタイ病といった大変な病気があるじゃないか。衛生工学ではそういうことをやらなければいけないのではないか。」と言われたのです。そのときは川や海をきれいにするということはそれだけではないと反論したのですけれども、その友達に言わされたことがずっと頭の中に残っていました。東北学院大学にきて以降、水俣病を治療するということとは別にして、そのような環境汚染問題を解決しようとか二度と起こらないようにしようとか考えた時にやることはまだあると思いました。それは取り組むべきテーマだと考えなおしました。

「世界で二度と水俣病を起こさないために。」ということを研究室の合言葉にしようと学生には言っていました。水銀を含む無機環境汚染物質を浄化するという技術をなんとか作っていきたいと思いました。

それからバイオ技術で地球温暖化を防ぎたい。これは嫌気性消化の話と関係するのですが、地球温暖化を起こしているのは主には二酸化炭素です。次にメタン、そして亜酸化窒素というガスです。二酸化炭素やメタンはすでにあちこちで研究されているので、私は亜酸化窒素に注目して研究に取り組むことにしました。この物質は水処理過程やごみの処理過程で出てきます。これを微生物でなんとかできないかということをやりました。

そして5年前から津波による土壤汚染がたいへん大きな問題になりましたので、津波によって汚染された地域をどうするかということに取り組みました。ファイトレメディエーションといって植物を利用して津波堆積物によって汚染された土をきれいにしようと取り組み始めました。これはヒ素汚染の問題なのですが、ヒ素を高度に蓄積できる植物を使ってなんとかできないかということを考え研究を開始しました。これが最近の動きです。

1987年に東北学院大学に来て出した論文がこれですが、「遺伝子操作微生物の環境中での生残性に関する基礎的研究」というものでした。ここでPCR法という技術を使いました。PCR法



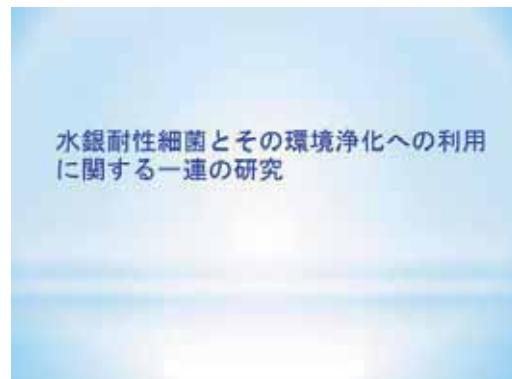
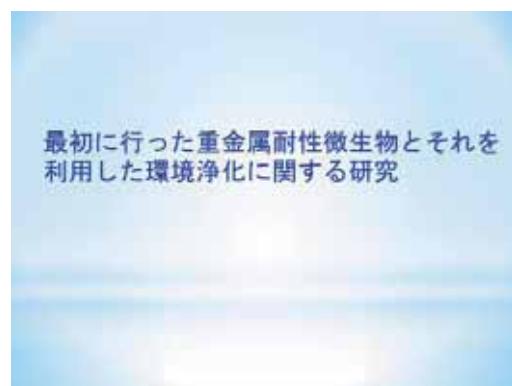
は先ほど言いましたように 1984 年にアメリカの研究者によって初めて開発された技術です、日本ではありませんでした。

PCR を行うためには特殊な機械が必要なのですがそれを買うお金がなかったので、学生たちに機械の代わりになってもらいました。PCR サーマルサイクラーという機械ですが、それを学生がやったのです。これは 4 つの異なる温度で反応させる作業を何度も繰り返すので、学生は大変だったと思います。それでもそれによってデータを集めて論文を出すことができました。同じ方法で遺伝子操作微生物の模擬環境中のモニタリングもやりました。

最初におこなった重金属の研究では、水俣病やイタイイタイ病をどうするかについてバイオテクノロジーの基礎を明らかにすることにしました。さきほど石橋先生も言っておられたイリノイ大学に私も行きました。私の場合には研修休暇をいただいて行ったのです。それまでも PCR 法で遺伝子を扱っていたのですが、ここでは本格的に遺伝子とかタンパク質を扱う分子生物学に携わることができました。

そして、この研究で最初に出したのがこの論文でした。この Cad と書いてあるのはカドミウムです。これは特定の遺伝子が発現してカドミウムに対して耐性になる微生物なのです。カドミウムがあっても増殖できるようになるのですが、そのときのメカニズムをここに書いています。どうしたらこのような耐性遺伝子が発現してくるのかということをやりました。レギュレーターとは遺伝子の発現を制御するということですが、これを細菌がコントロールしている方法を見たということです。このアメリカの雑誌にこのとき行った私の論文が掲載されました。

微生物の水銀耐性についてお話しします。水銀を浄化するにはいろいろな方法があります。もちろん土木的に水銀をなくすことも可能ですが、土木的に汚染された環境から水銀を取り出せばその環境はきれいになるのですが、集めた水銀は管理して保管しておかなければなりません。それを広大な陸地や海域などに埋めて保管することにすれば、いずれその近傍の土地や海底が汚染される



ことになります。それを考えると、微生物は役に立つと思うのです。

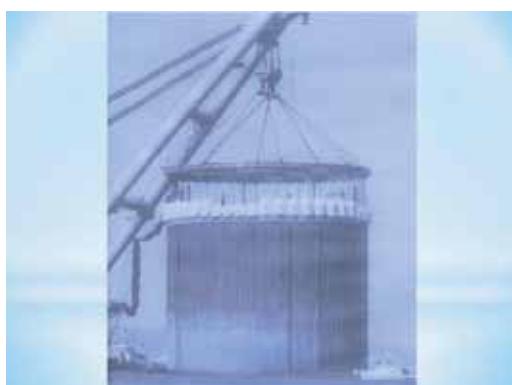
これは皆さんも昔どこかで見た写真だと思います。ユージン・スミスの「Tomoko in her bath」です。トモ子さんは20歳過ぎまで生きて成人式を迎えたのですが、結局胎児性水俣病で亡くなりました。これがお母さんです。この写真が世界に発信されて、世界中の人が水俣病という病気の悲惨さとその原因物質が何であるかを広く知ったという写真です。

これは水俣湾の地図です。袋湾、恋路島、そして百間排水路がありまして、ここにチッソ(現JNC)水俣工場というのがあります。今でもそうですが水俣市はチッソという会社の企業城下町だったのです。ここに工場から出る排水路がありまして、ここを通って水銀が水俣湾に排出されていたのです。

水俣湾の汚染海域の浄化対策として、水銀で汚染された海底の泥をポンプで吸い上げまして広大な埋め立て地を作ったのです。水俣湾の三分の二くらいを埋め立てましたが、グランド・公園として以外に使いようのなくなった広大な土地ができ、その地中に水銀が今も眠っている状態です。結果、海はきれいになりましたが、この埋立地に貯まっている水銀をどうするかという問題は残っています。

さて、水俣湾が水銀で汚染されていた時期の水俣湾底泥の水銀濃度はこの248mg/Kgが一番大きいです。これは海底の土1kgを乾燥させて、その中にどのくらいの水銀が入っているかということです。つまり1kgの乾燥した土の中に、水銀が248mg入っているということで大変な濃度です。水銀が3mgも入っていれば、普通のバクテリアは死にます。その中にいる魚を食べたら水俣病になってしまいます

しかしこの底泥にも微生物は生きていることが分かったのです。どうして生きているのかを



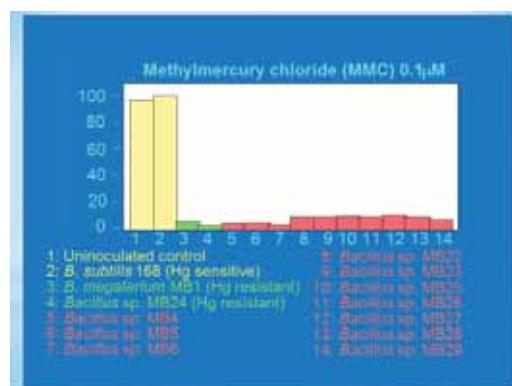
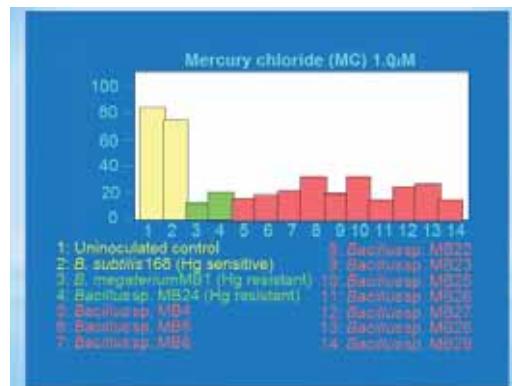
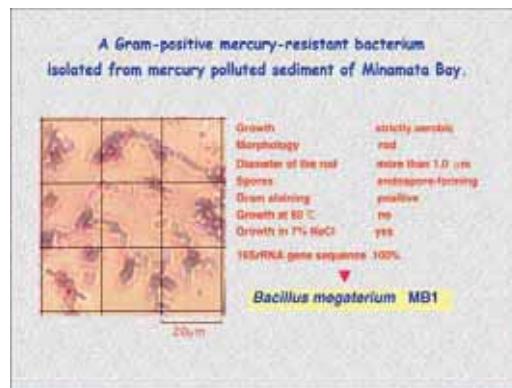
調べると、この微生物は水銀を分解はしませんが還元して金属水銀に変えてしまいます。水銀はイオンの状態だと非常に危険ですが、これを金属にしてしまえば危険性は減少します。

水銀をこぼすとばらばらに細かくなります。この粒を放置するとなくなります。これは金属でありながら蒸発するからです。微生物も同じことをやっているのです。土や水の中の水銀イオンを還元して水銀という金属にして蒸発させてなくしている、そうやって生きているバクテリアをひどく汚染されていた当時に採取した水俣湾乾燥底泥から水銀耐性菌として取り出しました。

これは塩化第二水銀の例なのですが、これをこのバクテリアがいないかまたは耐性のないバクテリアがいる環境に置くと、いつまでも残っています。ところが耐性バクテリアに塩化第二水銀を与えるとこれが無くなるのです。水俣病の原因となるのはメチル水銀ですが、これもこのバクテリアの培養液では同じように無くなります。無くなった水銀がどこに行くかというと、大気中に出で行っているわけです。水銀としては大気に移行するのですが、大気に出れば特定の場所に留まって高濃度になり危険な状態を作ることはありません。

なぜ特定のバクテリアがそういうことをやっているのかを解明するために遺伝子解析をやりました。MB というのは水俣湾のことです。耐性バクテリアの遺伝子はどのような構成になっているのか、どういう遺伝子を持っていれば水銀を還元し金属水銀にして蒸発させられるのか、メチル水銀も耐性バクテリアの中のどのような遺伝子が働いているから分解されて最終的には金属水銀に変換されるのかを研究しました。

もう日本に水銀問題はないと思われるでしょう。確かに日本では水銀をきちんとコントロールできるようになりました。水俣条約もできて水銀使用に関する規制がさらに厳しく



なり水銀の汚染もなくなったのです。しかし世界では全然終わっていない問題です。この図でわかるように、世界中に水銀汚染の原因になっている場所が多くあります。もちろんほとんどが人為起源の汚染です。金の採掘で、ブラジルとかアフリカのタンザニアもそうですが水銀の問題が出てきています。ナイジェリアに一番大きなラゴスという街がありますが、ここに巨大なラグーンがあります。そしてこのラグーンの周りに工場がたくさんあるのです。それで工場排水がラグーンに流れ込んでいるのですけれど、水銀やカドミウム汚染といった問題がたくさん出てきています。

大量の水銀が大気中に含まれていますし、海の中にもある。特に海は、水銀の最大のリザーバーです。もちろん地下にもたくさんあります。火山活動でも水銀はたくさん出ますし、化石燃料を燃やすと必ず出るのです。低品位な石炭などからは特に多く出ます。発展途上国で石炭の開発が進み石炭火力発電も増えているので、水銀はたくさん出ています。

世界には水銀汚染はまだたくさんあるのですが、話をナイジェリアに絞ります。最近東北学院大学ではナイジェリアから日本学術振興会の外国人特別研究員を受け入れました。オイティボさんという方ですが、私の研究室に2年間滞在してラゴスラグーンの汚染の研究に取り組んでいただきました。そしてそのラグーンの汚染水から微生物を使って水銀を除去する方法を見つけました。この写真は水銀があってもどんどん増えてくるラゴスラグーンの底泥から取り出した酵母なのですが、この酵母を使って浄化するための研究を行うことになりました。これは還元ではなくて吸着して水銀を取り出すという方法で、ほかにも使える水銀耐性菌を見つけましたが今回は割愛します。

2. 世界の水銀汚染の実態 と対応技術の模索

世界の水銀汚染の現状（1950年以降）

水俣病：1956年～、新潟水俣病：1965年～

化学工場他	中国（吉林省・貴州省の川・湖）：アルデヒド工場 タイ チャオプラヤー川 インドネシア ジャカルタ湾 ニカラグア マナグア湖 ベネズエラ マラカイボ湖辺 ナイジェリア ラゴスラグーン	苛性ソーダ工場 苛性ソーダ工場 苛性ソーダ工場 苛性ソーダ工場 電気機器解体	1980年代～ 1975年～ 1980年～ 1974年～ 1990年代～
金探鉱他	フィリピンミンダナオ島 ベトナムビンディン州 インドネシア カリマンタン島、ジャワ島 タンザニア・ケニア ピクトリア湖 ブラジル アマゾン川流域		1980年代～ 1978年～ 1980年代～ 1970年代～
	インド 世界の水銀の捨て場になっている。		

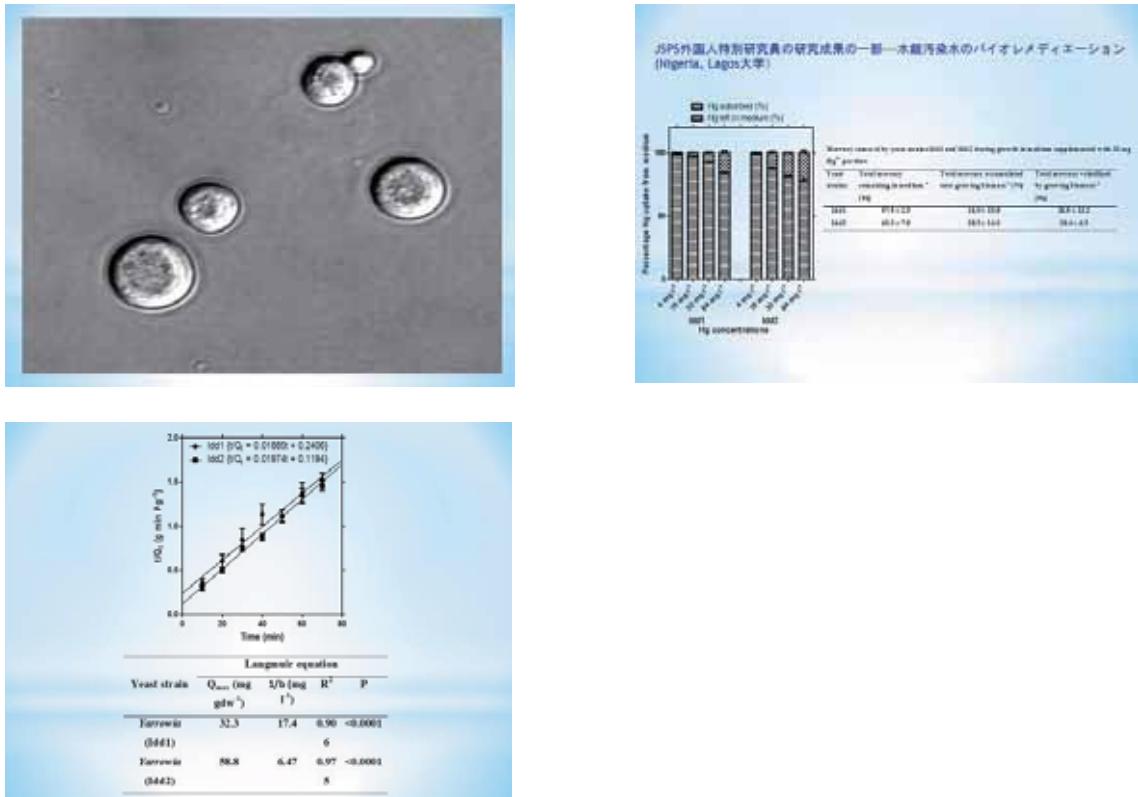
地球大気に含まれる水銀の総量は約5千トン程度。一方海洋には700万トン程度の水銀が含まれていると見積もられ。地球表面部での水銀のリザーバーは海洋である。

火山活動などの自然起源のもので約1万トン、化石燃料の消費などの人為起源のもので4000トン程度の水銀が、毎年地球化学的サイクルに移行しているものと見積もられる。

特に新興国における石炭火力発電量の増大に伴う水銀の大気放出量は、UNEPの調査によれば、2010年に約2000トンと推定されている。



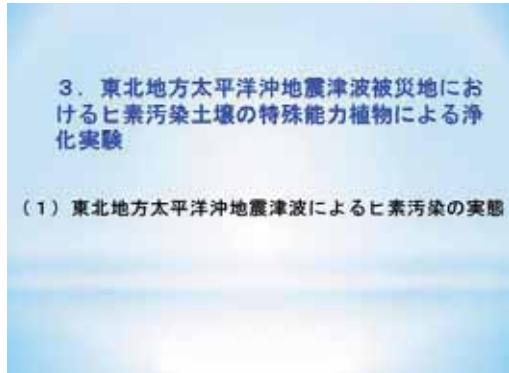
ナイジェリア／ラゴスラグーン



そんな中で3月11日の大地震が起こりました。そこでなにかできることはないと検討しまして、ヒ素汚染土壤の植物による浄化を考えました。植物と言えばひまわりは効果があるとかいろいろありました。しかし私ははっきりした根拠をもって、これを使ったらどうかと提案できるものがあるはずだと思いました。

津波堆積物による汚染の実態は皆さんご承知だと思います。これは仙台市です。砂や泥が海底から押し上げられたりしています。ヘドロに見えるところも確かに表面はヘドロですが、中に砂の層がある。そしてまたヘドロがあってその下に水田の土があります。このように複雑ですが、津波で冠水した農地は宮城県だけで15,000ha、東北3県で23,000haくらいあります。このようにして広大な土地が汚染されました。

これは名取市の写真です。この広大な汚染された土地をどうしようかという問題があります。確かに土木的な方法もあり、それで事業は進んでいます。私たちはここに注目し、この広大な土地を



浄化するには植物の力を借りることがよいのではと考えました。



1. 津波により流失や冠水等の被害を受けた農地の推定面積
(原: ヘターラ)
農地等の被害と復旧状況
(岩手県・宮城県・福島県)

県名	耕地面積 (平成22年)	流失・冠水等被害推定面積	推定面積の目標割合の比較		
			被害面積率 (%)	耕地面積	削減地面積
岩手県	753,900	1,438	1.2%	1,172	686
宮城県	136,300	15,000	11.0%	12,685	2,313
福島県	149,900	3,871	4.0%	5,568	235
合計	1,039,100	20,310	5.2%	19,425	3,318

※ 流失・冠水等被害推定面積の合計約2,3万haは平野部面積の約4倍。

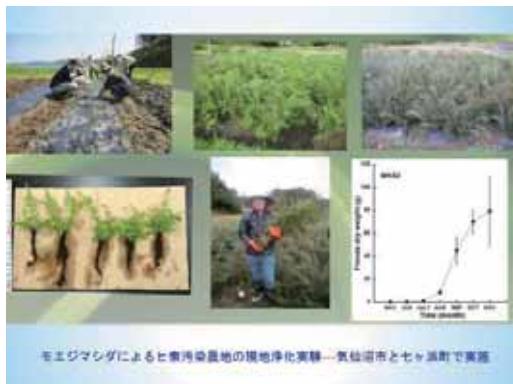
2. 3県より被害報告のあった農業用施設の箇所数

県名	施設数
岩手県	2,905
宮城県	1,506
福島県	2,953
合計	7,364



普通の植物はだいたい 10ppm くらいのヒ素を貯めることができます。そして 30ppm くらいのヒ素を貯めるとそれ以上は成長できず枯れてしまします。ところがモエジマシダという特別なシダは非常に特殊で、これにどんどんヒ素を吸わせたときにどうなるかをやったら、乾燥重量の 1.2%(12,000ppm)までヒ素を蓄えました。それでこれを使ってみたらどうだろうということで、気仙沼で実験をやりました。これは南方系のシダなので5月に苗を植えて11月には大きくなっています。夏から秋にかけ植物の重量、バイオマスが増えています。一株当たりの重量が増えるにしたがって、ヒ素の蓄積量も増加します。図の数値は濃度です。この植物を植えると地上に蓄積された濃度も土に溜まった濃度も落ちてきますが、リバウンドがあって春になるとまた濃度が上がってしまう、この繰り返しになります。つまり地中の奥にあるヒ素が、春には毛

細管現象で表面に上がってくるのです。それを解決して有効に植物によってヒ素の浄化を行うには、土木的な技術との組み合わせが必要だと思います。

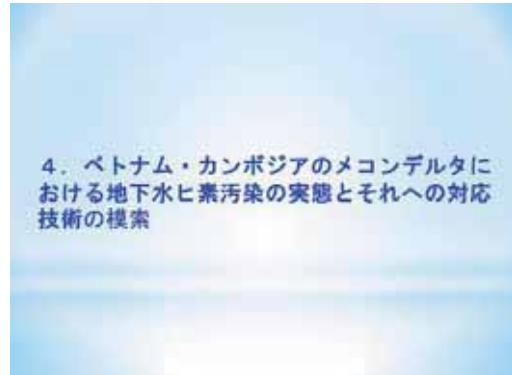
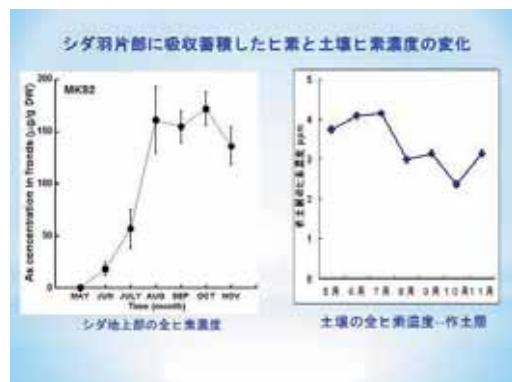


先ほど石橋先生からバングラデシュのヒ素問題のお話がありました。カンボジアやベトナムのメコンデルタで問題となっているヒ素も根源は同じヒマラヤです。私たちはメコンデルタで地下水のヒ素汚染の解決のために何かしたいと思いました。

この図はベトナム南部の地図で、ホーチミン市（旧サイゴン市）がここにあります。メコンデルタはこういう地域です。メコン川はメコンデルタで大きく4つの支流に分かれますが、一つひとつ支流がこんな感じです。だいたい北上川を10本束ねてそれが1つの支流です。それが4つありますので、広大なデルタを作ることになります。

メコンのような熱帯ではすごく雨が降ると思っているのでしょうか、雨季と乾季が非常にはっきりしていて乾季になると水がない。水が無くて太陽の照射量が非常に高いですから、地面はすぐに乾燥します。それで乾季には農業が出来なくなります。灌漑農業が必要になるのです。

この写真はトウモロコシを植えているところですが、灌漑のための水はポンプを使って地下水を汲み上げます。この写真は唐辛子だと思うのですが、ここでも水をかけています。その水はヒ素を含んでいます。



4. ベトナム・カンボジアのメコンデルタにおける地下水ヒ素汚染の実態とそれへの対応技術の模索

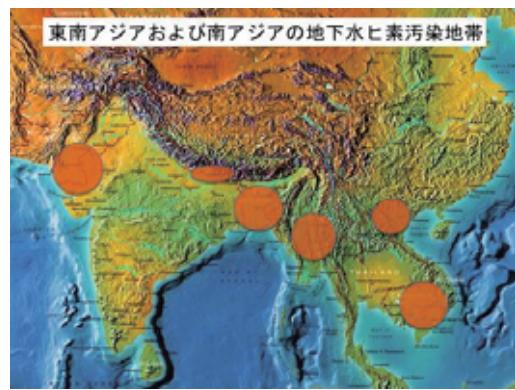
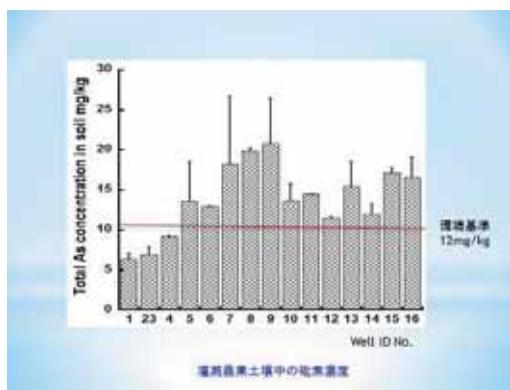
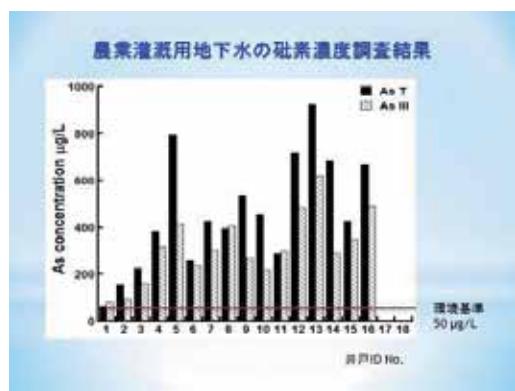


メコン川の一支流



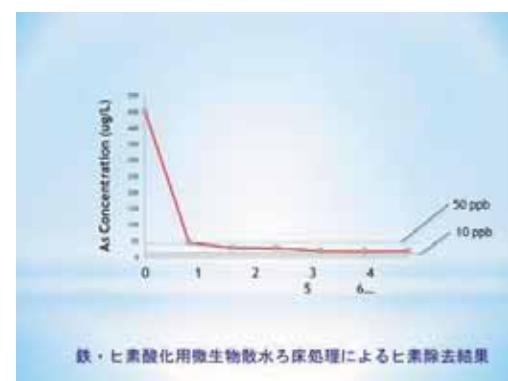
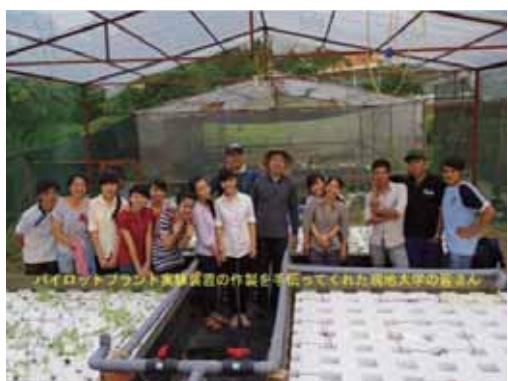
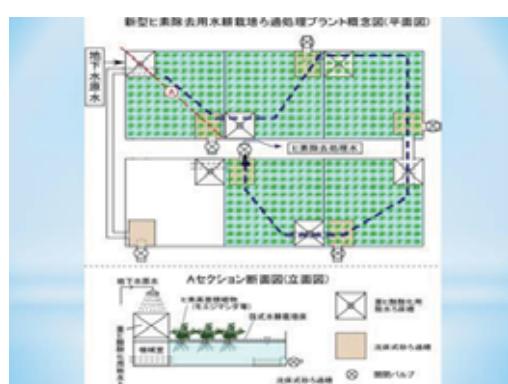
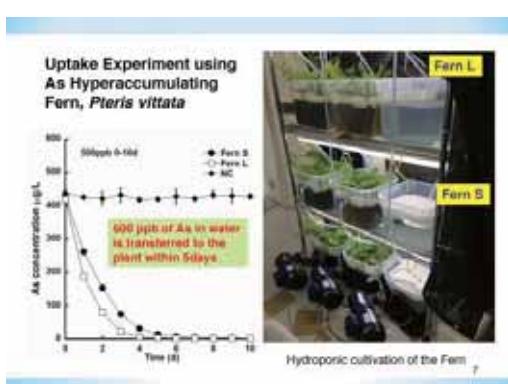
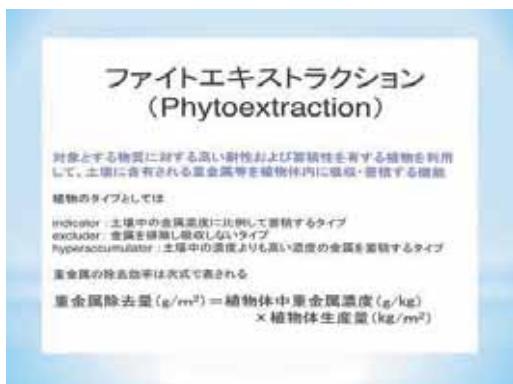
ここに環境基準と書いていますが、50ppbはベトナムの農業用水の水質基準です。飲料水の基準は10ppbです。農業用水のヒ素濃度はこの飲用水基準を超えて設定されています。この水を使って農業をやっていますので、私たちはこの問題を取り上げました。この水をかけ続けると土の環境基準を超える土壤ヒ素汚染が出てきます。実際に現地で土と井戸水をサンプリングしてヒ素濃度を測定しました。そうするとやはり濃度はこのように上昇し基準を超えていました。

バングラデシュはヒマラヤのヒ素を含んだ水がガンジス川とスマトラ川で運ばれまし、メコンデルタもヒ素はヒマラヤの支山脈のホントン山脈から流れて来ます。それでこのような研究は外国と一緒にやらなければだめだと思いました。以前から石橋先生はタイなどの海外との共同研究をなさっていましたが、遅まきながら私もそう認識しました。



私が共同研究をしているのはホーチミン市にあるノンラム大学ですが、大学の中にパイロットプラントを作りメコン川から水を取ってきて実験をしました。この地下水にヒ素と鉄を混ぜて微生物で酸化処理をすると、ヒ素の農業用水基準はクリアできます。こういう水なら農業に使えます。さらにモエジマシダを使って水耕栽培処理をしてさらに浄化する

と、飲用水の基準にまでヒ素濃度を下げるることができます。この水であれば飲んでも問題ありません。なんとかこの技術を汎用化しようと考えています。



ここからは教育のことを少し話そうと思います。

私は良い教育者ではなかったと思っています。ただいつも学生のことは考えていたと思います。学生と一緒に研究するのはこの上ない楽しみでした。学生とあまり顔を合わせなくなる夏休みになると、体調がおかしくなるのです。そして学生が大学キャンパスに戻ってくると途端に元気がでてくる。つまり後になってわかったのですが、学生と一緒に研究することが私のストレス解消法だったのでした。

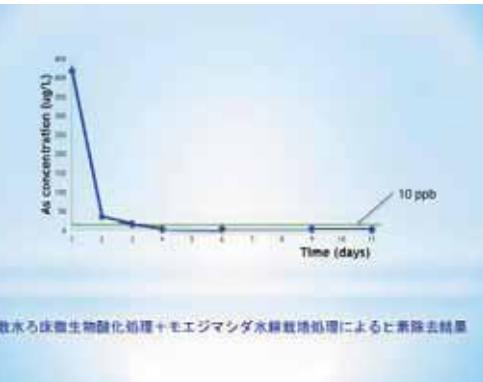
私の教育方針は、研究を通して技術者を育成するということで行ってきたつもりであります。そういう意味で、教育は研究より少し後まわしかなという思いもありますが、いったいのものであると考えていたことは間違いないありません。私の在任の間に多くの卒業生を出しましたが、その皆さんのがいろいろな仕事に就かれていて、社会で大いに活躍し社会に貢献している姿を見るとそれでよかったのではないかと思います。

あまり良い教育者ではなかったと思う。

ただ、いつも学生のことを考えていたように思う。

学生と一緒に研究し勉強することは最大の楽しみであった。

なぜなら、学生とあまり顔を合わせることのない夏休みの期間はいつも体調がおかしくなった。



散水ろ過微生物酵化処理+モエジマシダ水耕栽培処理によるヒ素除去結果

教育のこと

秋になり学生が大学に戻ってくると元気を回復した。

結局、学生の存在が私のストレス解消剤でだったと思う。

このことは学生には大変申し訳なかったと思っている。

ただ、「研究を通して技術者を育てる」という方針で教育を行ってきた。

多くのTGしごる会同窓生が社会で活躍していることを見ると、これでよかったと思っている。

「ご清聴ありがとうございました」

私は 29 年間この東北学院大学にお世話になったのですが、たいへん恵まれたよい時間を過ごさせてもらいました。これまでの私の教育と研究をお支えいただき、また本日このような講演の機会を作ってくださった TG しごる会、TG しごる技術士会の皆様には、この場を借りて

厚くお礼を申し上げ、本日の私の講演を終わらせていただきます。

これまで皆様からいただきましたご厚情、そして本日の講演会のこと誠にありがとうございました。