

快適な環境づくり

みやぎ 公衛検カプセル

平成31年 3 月

No. 84



春の蔵王連峰

CONTENTS

- 宮城県周辺海域における海洋環境と水産資源の変動 1
- 食品系廃棄物を利用したゼロエミッションの概要と発電事業への取り組み ... 4
- 平成30年度公衛検セミナー終了 7

宮城県周辺海域における海洋環境と水産資源の変動

宮城県水産技術総合センター 佐伯 光広

1. はじめに

児玉他¹⁾は宮城県周辺海域の海洋環境について、寒冬で春季に親潮が強勢な時代（冷水期）と暖冬で春季に黒潮が強勢な時代（暖水期）が数十年間隔で交替しながら出現し、これに伴って多くの水産生物の稚仔魚期の生残率が変化することにより、漁獲物に量的・質的な変化が生じていることを報告している。ここでは江島の春季水温を指標とした親潮の強弱の動向、地球温暖化の影響と思われる長期的な海水温の上昇、これらの海況の影響によって変動する水産資源の変動について紹介する。

2. 親潮の強弱を示す江島春季の水温の変動

江島は金華山の北部に位置する離島であり、江島の定地水温は調査船による観測が無かった時代でも親潮及び暖水波及の強弱を知る指標となり得る。図1に1911年から2015年までの過去105年の江島定地水温の4月の平均値を示した。宮城県周辺海域は平均水温8℃を境に8℃以上が続く「暖水期」と8℃以下の水温が続く「冷水期」が数十年間隔で出現している。マイワシが減少に転じた1988年/1989年以降、春季の親潮は弱勢になったが、2006年以降、親潮が春季に南下する「冷水年」が多くなった。児玉他¹⁾は、冷水年は寒冬となる傾向があるとしているが、2006年以降も石巻市の1～2月の平均気温は高い傾向が続いている。

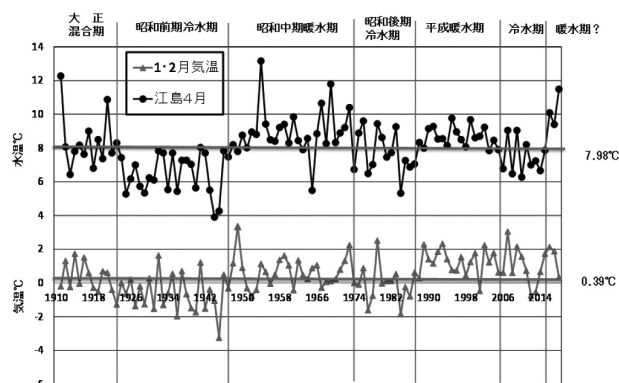


図1 江島4月の平均水温と石巻の1～2月の平均気温
児玉他¹⁾に2007年以降のデータを追加

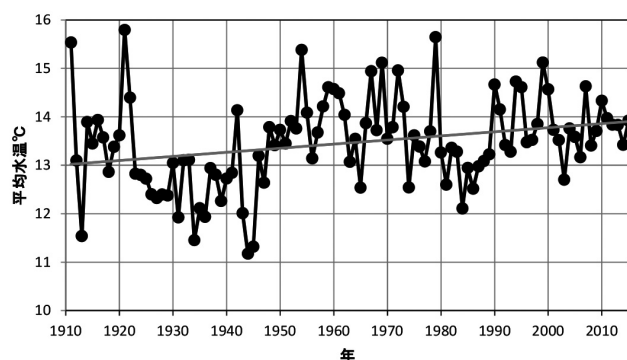


図2 江島の年平均水温の推移

3. 海水温及び気温の長期トレンド

江島の1911年以降の年平均水温のトレンドは有意に上昇し ($P<0.05$) (図2)、過去105年で0.93℃上昇した。また、1971年から2015年までの過去45年間における沿岸定線観測水温 (図3、毎月1回調査) を5つのクラスターに分けてトレンド分析を行ったところ、いずれのクラスターも秋季 (11～12月) の

表層及び50mの上昇トレンドが顕著となっていた（表1）。また、ここでは図示はしないが、仙台湾の浅海定線観測点においても50m以浅の11～12月の上昇トレンドが顕著であった。気温のトレンドをみると、仙台と石巻の年平均気温は有意な上昇トレンドにあり、月別では秋季の気温が顕著に上昇していた（表2）。このため、宮城県周辺海域の浅海層の秋季水温の上昇は秋季気温の上昇に影響を強く受けていると考えられた。

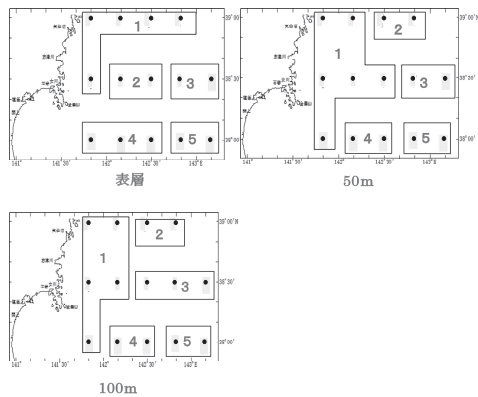


図3 沿岸定線観測点とクラスター

表2 気温トレンド分析結果

	仙台市気温	石巻市気温
年平均	***	***
1月	—	—
2月	*	—
3月	***	***
4月	—	—
5月	**	*
6月	***	**
7月	*	—
8月	—	—
9月	***	***
10月	***	***
11月	**	**
12月	—	—

下降トレンドは無く、いずれも上昇トレンド
有意水準は、***:P<0.01, **:P<0.05, *P<0.1

表1 沿岸定線水温トレンド分析結果

表層	クラスター1	クラスター2	クラスター3	クラスター4	クラスター5
1月	—	—	—	—	—
2月	—	—	—	—	—
3月	—	—	—	—	*
4月	—	—	—	—	—
5月	—	—	—	—	—
6月	—	—	—	—	—
7月	—	—	—	*	—
8月	—	*	—	—	—
9月	—	—	—	—	—
10月	—	—	*	—	*
11月	***	***	***	***	**
12月	***	**	**	**	*

50m	クラスター1	クラスター2	クラスター3	クラスター4	クラスター5
1月	—	—	—	—	—
2月	—	—	—	—	—
3月	—	—	—	—	**
4月	—	—	—	—	—
5月	—	—	—	—	—
6月	—	—	—	—	—
7月	—	—	—	—	—
8月	*	—	—	—	—
9月	—	—	*	—	—
10月	—	—	—	—	—
11月	—	—	—	—	—
12月	***	—	**	*	**

100m	クラスター1	クラスター2	クラスター3	クラスター4	クラスター5
1月	*	—	—	—	*
2月	—	—	—	—	—
3月	—	—	—	—	—
4月	—	—	—	—	—
5月	—	—	—	—	—
6月	—	—	—	—	—
7月	—	—	—	—	—
8月	—	*	—	—	—
9月	—	—	—	—	—
10月	*	—	—	—	—
11月	—	—	—	—	—
12月	*	—	—	—	—

上昇トレンド
下降トレンド

有意水準は、***:P<0.01, **:P<0.05, *P<0.1

4. 定置網漁獲物の組成

定置網は待ちの漁業であり、経営体数の変化が少ないことから、宮城県沿岸域に來遊する水産資源の分布特性を良く反映していると考えられる。

1952年から2016年までの65年間にわたる定置網漁獲統計を使用し、期間内の全ての漁獲統計データが整っている14魚種について主成分分析による解析を行い、漁獲量の変動要因を調べた。その結果、ニシン、マイワシ、カレイ類、マダラ、スケトウダラとカタクチイワシ、サバ類、サワラ、アジ類、ブリ類、タイ類等のグループに分けられ（図4）、この2つのグループが逆の漁獲変動をすることが変動要因の最も大きな割合を示した。このことは冷水期に増える魚種（マイワシ等のグループ）と暖水期に増える魚種（カタクチイワシ等のグループ）が逆の漁獲変動を示していると考えられた。図5に宮城県における定置網によるマイワシとカタクチイワシの漁獲量を示した。期間中、冷水期と暖水期はそれぞれ2回現れており、冷水期はマイワシが卓越し、暖水期はカタクチイワシが卓越していた。

マイワシは平成暖水期に入ってから減少傾向であったが、2011年以降増加傾向となっている。これは2006年以降、親潮が南下する年が多くなったことによるものと考えられた。

このように冷水期の特徴が出ている一方で、ブリ類、サワラの定置網の漁獲量は過去最高レベルとなっており（図6、図7）、定置網の浮魚類の漁獲期間が長期化していた（図8）。これには秋季を中心とした海水温上昇の影響も出ていると考えられた。

参考文献

- 1) 児玉純一・永島宏（2009）宮城県地先での海洋環境と漁業生産の長期動向,日本水産学会東北支部会報,59,10-11

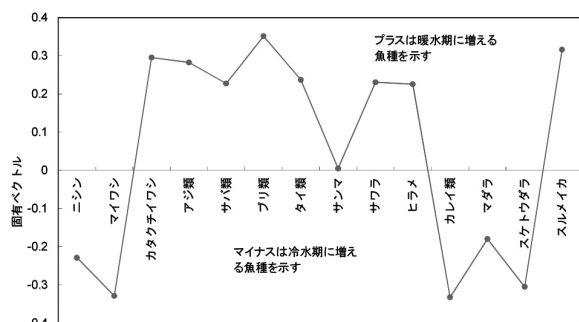


図4 主成分分析による第1主成分の固有ベクトル（宮城県定置網漁獲量の変動要因）

* 1952～2013年は農林統計，2014～2016年は宮城県内10産地魚市場のデータ使用，以下同様

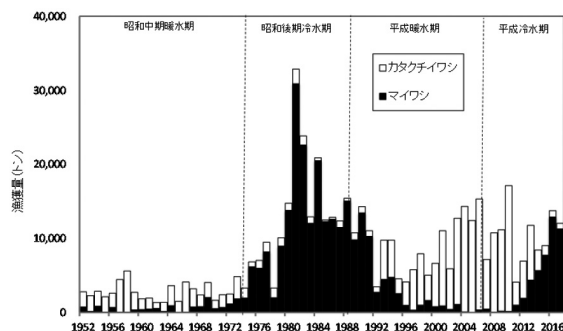


図5 宮城県におけるマイワシとカタクチイワシの定置網漁獲量の推移

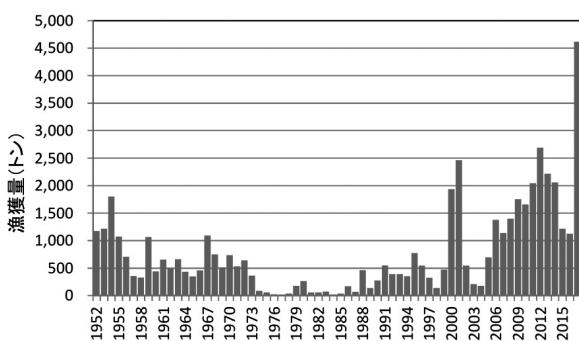


図6 宮城県におけるブリ類定置網漁獲量

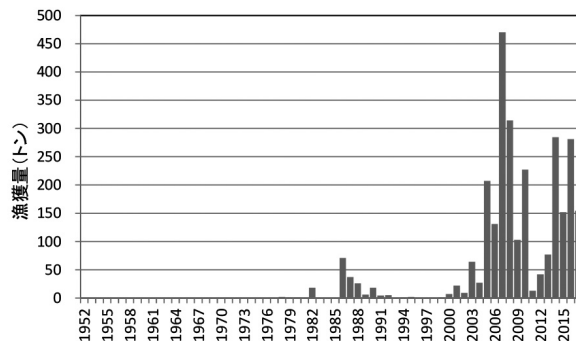


図7 宮城県におけるサワラ定置網漁獲量

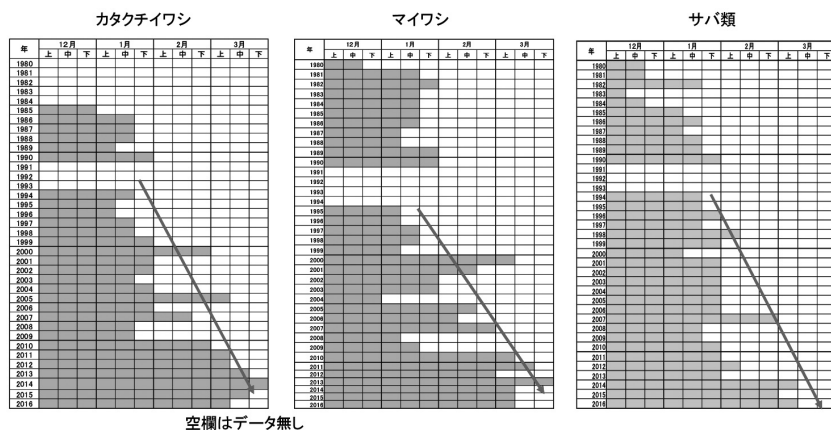


図8 金華山周辺大型定置網の浮き魚漁獲期間

食品系廃棄物を利用したゼロエミッションの 概要と発電事業への取り組み

株式会社ジェイネックス 取締役統括部長 早坂 俊彰

当社は、これまで日本で成功事例のなかった食品系廃棄物を利用し「バイオガス発電」を行なっています。

畜産系廃棄物や汚泥を主体としたバイオガス発電は、日本のみならずヨーロッパを中心に地域の電力を賄い、発展を遂げてきました。

ドイツでは国内需要電気の約75%をこの電力で賄っています。

しかし、食品系廃棄物を主体としたバイオガス発電は近年になり、ようやく注目されるようになりました。畜産系廃棄物や汚泥といったものは、バイオガスの発生量は少ないものの、そのプロセスの容易さから、安定したプラントの稼働が見込めます。

一方、食品系廃棄物を主体にプラントの稼働を行おうとすると、種々の問題が発生し、安定的に運転管理することは非常に難しいものがあります。しかし、この食品系



廃棄物を原料とした際の発電のポテンシャルの高さは他に類をみないうえに、人間が生命活動を維持するうえで、その原料の発生は尽きることがありません。

言葉を変えれば食品系廃棄物を原料としたバイオガス発電は「安全安心な生活環境を維持しながら、未来永劫エネルギーを支える柱」と言えると思います。

さて当社は、昭和45年の設立以降、廃棄物処理に関わってまいりました。地球環境や生活環境について、あまり騒がれていなかった昭和の後期から、一変する程厳しい方向に変遷を遂げた廃棄物処理法。その移り変わりの中で、自分たちの関わる廃棄物処理において、世界的に問題となっているオゾン層の破壊の抑制「CO2の削減」に微力ながらも寄与できないだろうかといった観点から、この「バイオガス発電」を行うことを決めました。



これまでの畜産系や汚泥といった前例のあるものではなく、ガス発生量が多く、しかもこれまで成功の前例のない「食品系廃棄物」に着目し、5年の構想期間と申請手続きを経て、平成22年にプラント建設に着手し、平成23年5月に完成となりました。

しかし、完成間際に皆さんもご存知の東日本大震災の直撃を受け、工事が2ヶ月延期となり14ヶ月の長い工期となりましたが、幸いプラントの耐震設計を震度10としていたことから、施設、設備には被害が及びませんでした。

完成後も震災の影響で、ライフラインの回復や流通といった部分が多少なりとも落ち着きを取り戻した8月までプラントの開所を見合わせる事態となり、開所後も廃棄物が集まらない状況が続き、結局通常の状態となるまで2年という期間を厳しい状況の中、事業活動を行いました。

現在、当社で処理している廃棄物は「動植物生残さ：事業系生ゴミ（以降「残さ類」といいます。）」を主体に「有機性汚泥」「廃酸・廃アルカリ（主に廃飲料）」で、「バイオガス発酵処理」をメインに「飼料化」「脱水」「堆肥化」の4種類の処理を行なっています。

残さ類といっても、その種類や形状は本当に様々で、食材となる肉や野菜といったものから、これらを加工して製品となった食品が主体で、皆さんがスーパーやコンビニで買われている食品です。これらは全てバイオガス発酵処理の原料としています。

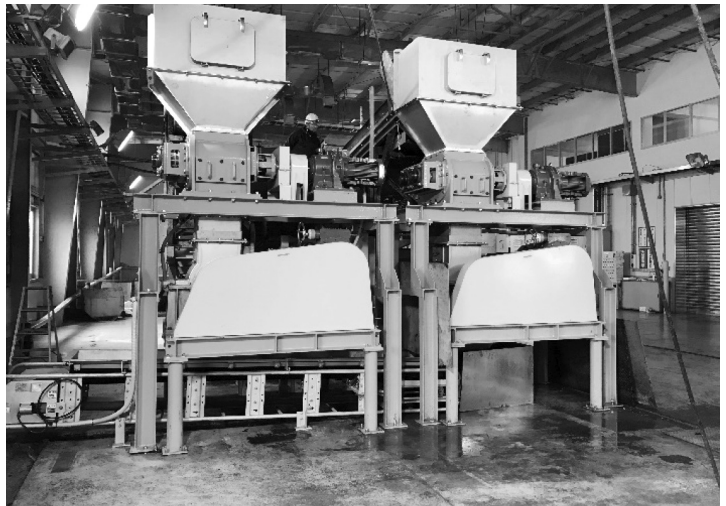
バイオガス発酵処理では、原料とした残渣類・汚泥・廃飲料を混合したものを利用しメタンガスを主成分とするバイオガスに変換し、発電機の燃料として使用して「電気」を作り、プラントで使用する電気を賄い、余った電気は東北電力に送電し地域に役立つ電気として皆様に利用していただいております。

また、この発電機はCHP（combined heat and power）と呼ばれ、単に発電するだけではなく、発電する際に出来る「熱」を回収できる機械で、回収する熱は、100℃近い「お湯」として回収のうえ、発酵システムの加温や原料の加工、場内の清掃などに役立てています。

焼却などでは、どうしても「CO₂」が排出され、オゾン層を破壊する要因のひとつとなってしまいますが、このバイオガスシステムは「カーボンニュートラル」と呼ばれ、国際的にもCO₂を出さない処理として認められています。

発酵が終わった廃液（消化液）は、一部を液肥として皆様に利用いただいておりますが、残った消化液は「脱水」し、固形物は「堆肥」の原料として肥料を製造し、こちらは残さを原料とした安全で質のいい有機肥料として販売し、ご利用いただいている皆様にご好評をいただいております。

脱水で分離した水は、しっかりと処理を行い、下水道へ放流しています。



このように、当社の処理は、食品廃棄物の残さ、汚泥、廃飲料を受け入れ、これらは全て「電気」「熱」「肥料（液肥・有機肥料）」「水」「飼料」の5種類に物質変換し、リサイクルを行っています。

さらに、残さは、包装されてダンボールに入った状態で、廃飲料はビン・缶・ペットボトルに詰められた状態で搬入されますが、これらを当社では機械を使わず、人の「手」による手作業で、ひとつひとつ丁寧に

取り出すことで、この包装容器類やダンボール類も全て、種類別に分けてリサイクルを行うことで、最終処分のない「ゼロエミッション」を達成しています。

平成23年のプラント完成当初は、まだFIT政策前でしたので、プラント自体あまり節電の意識がなく、電気は自分で作っていることから、プラント全体の電気消費量は相当量でしたが、本格的に稼働を始める段階の平成24年7月にFIT政策が施行されたことで、設備の認定を頂くとともに、その後、約5年の期間をかけ、徹底的に節電対策を行い、完成当初と比較して、約70%近い節電を達成しました。

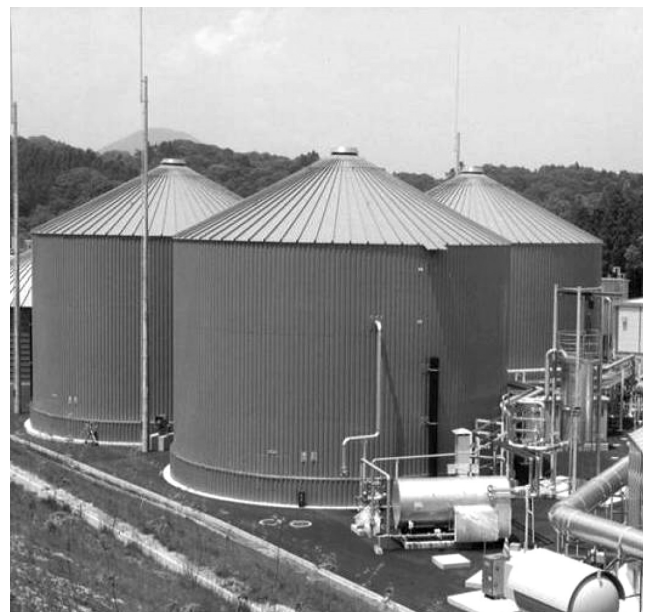
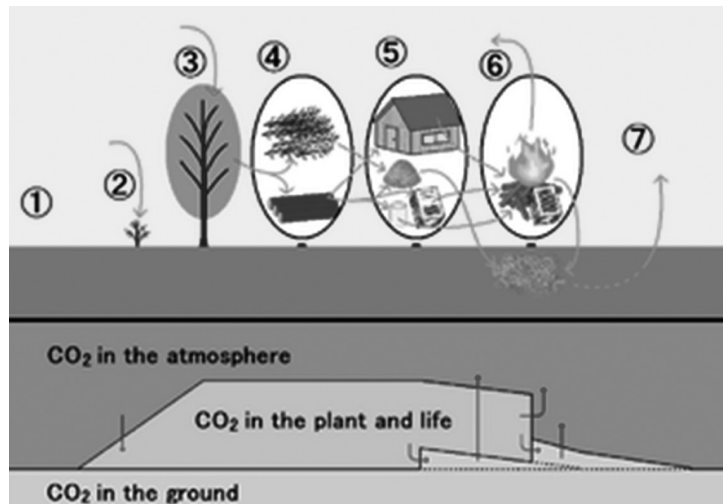
また、設置当初はメーカーや調査により設置した設備でしたが、実際に稼働してみると、なかなか処理がうまくいかず、試行錯誤を繰り返しながら、自社オリジナルの機械設備を製作し、処理の効率を大幅に上げることに成功しております。

これまで焼却処理されてきた「残さ」ですが、これらは水分が多く、焼却すると「焼却炉」を傷める結果となり、10年1サイクルと言われる焼却炉のOH（オーバーホール）を必要とする最も大きな原因のひとつです。

この残さを、当社のような施設において処理し、焼却炉のOHのスパンを延ばすことで、このOHにかかる費用、長い目で見れば数十億円といった費用が削減できます。

大きな焼却場は自治体で設置していることがほとんどで、当然ここに使われる費用は、その自治体にお住まいの個人の皆様や、事業所をお持ちの企業様の税金が充てられることとなります。この税金が削減できれば、医療や教育といった分野に充てることができ、最終的には納税者に利益が還元される結果となります。

当社は、これからも、地球環境を維持し次世代を担うバイオガスシステムの更なる発展のため、新しい技術や効率のいい設備の開発に注力し、この業界の発展と、地域社会への貢献、地球温暖化防止に貢献できますよう頑張っています。



平成30年度公衛検セミナーが終了しました

平成30年11月16日にホテル白萩において開催いたしました『平成30年度公衛検セミナー』は、たくさんの方々のご出席をいただき、盛会のうちに終了することが出来ました。

厚く御礼申し上げます。

今回は、その中の演題について、掲載いたしております。

公益事業の一環として毎年開催しておりますこの講習会は、無料にて聴講いただけます。

今後も環境に関する話題を取り上げ、講習会の充実を図って参りたいと思っております。

どうぞお気軽にご聴講ください。



当センターの登録・業務概要

○ 計 量 証 明 事 業 所 (昭和51 宮城県登録第19号 濃度) (昭和58 宮城県登録第48号 騒音) (平成6 宮城県登録第5号 振動)	水質(公共用水域、工場等排水)・底質・ 土壌等の分析、大気・騒音振動の測定
○ 飲 料 水 水 質 検 査 機 関 (昭和56 宮城県登録第56水第2号) (平成11 厚生労働省登録第4号) (平成6 宮城県告示第362号)	水道水・井戸水、その原水の水質調査
○ 簡 易 専 用 水 道 検 査 機 関 (平成30 厚生労働省登録第160号)	簡易専用水道の管理の検査
○ 土 壌 汚 染 状 況 調 査 機 関 (平成27 環境省指定2015-2-0002)	土壌汚染対策法による調査・分析
○ 温 泉 成 分 分 析 機 関 (平成14 宮城県指令第1号)	温泉水の分析、掲示板の作成
○ 産 業 廃 棄 物 分 析 機 関 (昭和54 宮城県環境事業公社)	各種産業廃棄物の分析
○ 下 水 道 水 質 検 査 機 関 (仙台市下水道局ほか)	下水の水質調査
○ 作 業 環 境 測 定 機 関 (平成13 宮城労働局登録4-11号)	事業所内のあらゆる環境調査
○ 食 品 衛 生 検 査 機 関 (平成20 厚生労働省登録第1224001号)	製品検査(理化学的検査)
○ 室 内 空 気 の 汚 染 調 査	ホルムアルデヒド他各種成分
○ ア ス ベ ス ト 検 査	環境大気、作業環境、建材製品等
○ D N A 検 査	米の品種識別等
○ そ の 他 の 公 益 事 業	講習会開催、情報誌発行、研究助成、 環境公害の相談



ISO9001 認証



公益財団法人 宮城県公害衛生検査センター

〒989-3126 仙台市青葉区落合二丁目15番24号

TEL (022)391-1133 FAX (022)391-7988

本公衛検カプセルの発行は、当センター公益事業として行っており、年2回(9月・3月)環境関係業務に携わる方々を中心に、無償でお届けしているものです。