

宮城県保健環境センター 課題評価結果報告書

平成19年11月28日

宮城県保健環境センター評価委員会

は じ め に

宮城県保健環境センターの外部評価制度が平成17年度に導入され、初年度である平成17年度は試験研究機関の組織運営全般に関する機関評価、平成18年度及び19年度は、重点的な研究に関する課題評価を行いました。

今年度は、平成19年9月及び10月に評価委員会を開催し、センターから説明のあった平成19年度課題評価調書及び自己評価票について審議を行いました。

県の施策上重要な研究として評価対象研究課題9題（事前評価4題、中間評価1題、事後評価4題）を選定し、「課題の重要性」「課題を県が行う必要性」「計画の妥当性」「成果」などについて専門的な見地から総合評価を実施し、取りまとめました。

総合評価は、いずれも概ね妥当な研究であると評価いたしましたが、一部の課題については、研究計画や目標の絞り込み等について意見を提出しました。

センターは今後とも保健・環境分野の科学的中核施設として循環型社会の構築、良好な環境の保全、化学物質による環境リスクの低減及び健康危機管理など新たな課題への重点的な取り組みが求められております。

今回の課題評価により、調査研究がより充実したものになり、今後のセンターの研究活動が広く県民の理解が得られるとともに、県民の安全で健康な生活に資することを期待します。

平成19年11月28日

宮城県保健環境センター評価委員会
委員長 新妻 弘明

目 次

1	宮城県保健環境センター評価委員会開催状況	1
2	評価委員	1
3	評価対象課題	1
4	評価方法	2
(1)	平成19年度評価対象課題	2
(2)	評価項目	3
(3)	総合評価基準	3
5	評価結果	4
資料		
	平成19年度宮城県保健環境センター調査研究課題	22

1 宮城県保健環境センター評価委員会開催状況

平成19年度は、課題評価に関する委員会を2回開催しました。

(1) 平成19年度第1回評価委員会

平成19年9月10日 午後1時30分から5時まで

宮城県保健環境センター大会議室

(2) 平成19年度第2回評価委員会

平成19年10月12日 午後1時30分から4時まで

宮城県行政庁舎11階第2会議室

2 評価委員

	氏 名	所 属 ・ 職 名
委員長	新妻 弘明	東北大学大学院 環境科学研究科 教授
副委員長	枝松 芳枝	東北環境教育ネットワーク 幹事
	江成敬次郎	東北工業大学 環境情報工学科 教授
	大島 泰克	東北大学大学院 生命科学研究科 教授
	菊地 立	東北学院大学教養学部 地域構想学科 教授
	北川 尚美	東北大学大学院 工学研究科 准教授
	熊谷 睦子	宮城県消費者団体連絡協議会 会長
	辻 一郎	東北大学大学院 医学系研究科 教授
	平本 福子	宮城学院女子大学 食品栄養学科 教授
	安齋 文雄	宮城県環境生活部 次長（技術担当）

3 評価対象課題

平成19年度のプロジェクト研究、経常研究、助成研究及び事業研究の対象となる課題は全部で30課題であり、その一覧を巻末資料に示しました。このうち、平成19年度が評価年度にあたる18課題について、センターの内部評価委員会における内部評価を基に、次に示す考え方により、外部評価対象課題の選定を行いました。

- (1) 県の施策上重要な研究課題、県の予算・人員を重点的に配備して実施するプロジェクト研究。[1題:事後評価(1)]
- (2) 内部評価の結果を踏まえ、内部評価委員が県の施策上特に重要な研究であり、外部評価を受ける必要性のある研究について順位付けを行い、内部評価における総合評価のバランスを考慮した研究課題。[8題:事前評価(4)、中間評価(1)、事後評価(3)]

4 評価方法

課題評価調書等を事前に各委員に配布し、それに基づき平成19年度第1回評価委員会で評価調書等の説明と質疑応答を行い、各専門委員が項目別評価を行いました。

平成19年度第2回評価委員会では、項目別評価結果を踏まえて審議を行い、全委員で総合評価を行いました。

(1) 平成19年度評価対象課題

事前評価

番号	研究区分	担当部名	課題名	研究期間
1	経常	微生物部	宮城県内の家畜・ペットにおける動物由来感染症原因菌の調査研究	平成20～21年度
2	助成	微生物部	宮城県内の野鼠等におけるツツガムシの生息状況とリケッチア調査	平成19～20年度
3	経常	生活化学部	市販食品中の天然着色料の分析	平成20～21年度
4	経常	大気環境部	道路沿道環境におけるアンモニア発生実態調査	平成20～21年度

中間評価

番号	研究区分	担当部名	課題名	研究期間
5	事業	微生物部	結核菌遺伝子の迅速比較法に関する研究	平成16～20年度

事後評価

番号	研究区分	担当部名	課題名	研究期間
6	プロジェクト	微生物部 水環境部	環境汚染と食の安全に関する研究 - 微生物汚染と環境 -	平成16～18年度
7	経常	大気環境部	宮城県における微小粒子状物質（PM2.5）調査について	平成17～18年度

8	経常	水環境部	バイオアッセイによる水環境試料中の内分泌かく乱作用のモニタリングと評価	平成16～18年度
9	事業	水環境部	鉛川水質保全研究	平成14～18年度

(2) 評価項目

事前評価	中間評価	事後評価
<ul style="list-style-type: none"> ・課題の重要性 ・課題を県が行う必要性 ・計画の妥当性 ・計画の先見性・独創性 ・研究資源の妥当性 ・成果及びその波及効果 	<ul style="list-style-type: none"> ・課題の重要性 ・課題を県が行う必要性 ・計画の妥当性及び達成の可能性 ・計画の先見性・独創性 ・研究資源の妥当性 ・研究の進捗状況 ・成果及びその波及効果 	<ul style="list-style-type: none"> ・計画の妥当性 ・研究資源の妥当性 ・目標の達成度及び成果の波及効果 ・当初の目的以外の研究成果

(3) 総合評価基準

評価	事前評価	中間評価	事後評価
A	計画は妥当である	計画及び進捗状況は妥当である	成果は優れている
B	計画は概ね妥当である	計画及び進捗状況は概ね妥当である	成果は概ね妥当である
C	計画の一部に課題がある	計画の一部に課題がある	成果の一部が不十分である
D	計画の見直しが必要である	計画の見直しが必要である	成果は不十分である

5 評価結果

事前評価

番号	1	研究区分	経常研究	研究期間	平成20～21年度
研究課題	宮城県内の家畜・ペットにおける動物由来感染症原因菌の調査研究				
研究の目的・背景	<p>動物由来感染症とは、動物から人間へ移る感染症の総称で、ヒトは感染・保菌動物との触れ合い、あるいは、それらの居住する環境を通して偶発的に感染する。代表的なものとしては狂犬病があげられるが、決して稀な疾患ばかりではなく、赤痢・腸管出血性大腸菌・サルモネラなど感染症病原体の6割以上が動物由来感染症であるとされている。</p> <p>平成18年に、大阪府和泉市でペット業者の犬が集団で動物由来感染症原因菌であるブルセラ菌に感染していることが判明し、人への感染が危惧され関係者や購入先を含め大きな問題となった。また、昨年度、県内に居住する人がブルセラ症に罹患し、感染源として輸入乳製品又は犬との接触が疑われたが、原因を特定することはできなかった。さらに、最近のペットブームでは、ペットが保菌するパストレラ菌が問題になっている。ブルセラ、パストレラ両感染症ともにペットが感染源となるため、動物とのふれあいの機会を持つ際には特に注意をしなければならない。また、近年、ジフテリア毒素を産生するウルセランス菌の存在が明らかとなり、同菌が常在する家畜やペット及び周辺環境等の実態調査が必要である(平成13年以降、国内でのヒト感染事例は5例、いずれもペットを介して感染)。</p> <p>このように、ヒトに身近で、かつ環境との接点にある家畜やペットが保有する様々な感染症の蔓延状況をモニタリングすることは、地域における病原体の動向を把握するための簡便かつ有効な手段となると思われる。さらに、前述のブルセラ症例の場合など、疫学的な裏付けがヒト健康被害原因を推測する上で大変重要な意義を持つと考える。</p> <p>そこで、本研究では家畜とペットの臨床材料の入手が容易な食肉衛生検査所及び動物愛護センターと共同で、ブルセラ菌などをはじめとして県内に存在する可能性のある動物由来感染症病原体の実態調査を、それぞれの検査法を確立しながら実施する。得られた結果をもとに、今後の県内における新たな希少感染症の発生予測と、動物由来感染症の実態を県民へ啓発するための資料とすることを目的とする。</p>				
期待される成果	<p>パストレラなどの動物に常在する病原菌の保有実態を把握することにより、今後の獣疫又は、動物愛護におけるふれあい動物の健康管理の方法を再構築するための基礎資料となる。また、ジフテリア菌・ブルセラ菌などの危険性の高い病原体の存在実態を明らかにすることは、県内はもとより今後国内で起こりうる感染症の予測に有効である。</p>				

総合評価結果	B	B(9人)
意見	<p>・今後国内で発生が予想される動物由来感染症に対する検査・予防体制をあらかじめ整えておくことは、県が行うべき重要な課題であり、将来感染症問題が深刻になった場合に迅速に対応できる体制の準備が必要という意味からも本研究は十分に意義あるものと考えられる。この調査の結果、感染症の実態が確認された場合には、速やかに検査体制の強化が図られるように期待する。</p> <p>なお、以下の点について配慮されたい。</p> <p>本研究計画では、目標が検査体制の構築なのか、実態把握なのか、原因究明なのか曖昧であり、研究実施にあたってはこれを明確にして研究実施計画を立案すべきである。</p> <p>課題設定と計画の整合性(サンプル数の問題など)について検討を加え、サンプル数に応じた現実的な成果を明確にする必要がある。</p>	

事前評価

番号	2	研究区分	助成研究	研究期間	平成19～20年度
研究課題	宮城県内の野鼠等におけるツツガムシの生息状況とリケッチア調査				
研究の目的・背景	<p>リケッチア症のつづが虫病は、ツツガムシリケッチア(Ot)を保有する一部の有毒ツツガムシ(ダニ)を介してヒトへ伝播される感染症である。Ot には血清型として、Gilliam, Karp, Kato, Kawasaki, Kuroki 型が知られ、新潟県を含む東北地方では、前3者が主な原因型であった。</p> <p>宮城県においては、昭和 59 年に初めてつづが虫病患者を確認し、それ以降、発生防止の目的でツツガムシの自然宿主である野鼠等の捕獲調査を平成 10 年まで実施した。毎年 1000 匹以上のツツガムシを捕獲・分離・同定し、ツツガムシの生息状況を明らかにしてきた。また、保健所及び医療機関等から依頼されたヒトの Ot 抗体検査も実施している。これらの結果は医療機関等へ情報提供し、県民へのつづが虫病の発生防止啓発活動を行ってきた。平成 3 年以降、全国的に患者発生は減少してきたが、平成 16 年を境に増加に転じている。県内でも毎年数名の患者が発生している。また、平成 18 年に、東北地方では過去に感染が認められなかった Kawasaki 型による患者の報告があった。</p> <p>今回、我々は、ツツガムシの自然宿主である野鼠等について Ot 抗体保有率を調査し、以前に行った調査状況と比較し、現在の汚染状況を把握する。また、Kawasaki 型の保有と関連があるとされるタテツツガムシの生息状況を中心にツツガムシの生息する割合、即ち生息相を明らかにする。さらに、新血清型の Kawasaki 型、Kuroki 型に対応する検査技術の確立を目指す。これらの成果をもとに、つづが虫病の危険性を県民に啓発するための基礎資料とする。</p>				
期待される成果	<p>県内における野鼠等の Ot 抗体保有率とツツガムシ相を 9 年ぶりに実施して現況を把握することで、つづが虫病の発生予測と新型株の侵淫状況の資料となる。これらを基に、有毒ツツガムシの危険性と感染症発生の可能性を県民にあらためて啓発することが発生予防につながる。また、新たな Kawasaki 型及び Kuroki 型に対する検査体制を整える。</p>				

総合評価結果	B	A(3人)・B(6人)
意見	<p>・宮城県のツツガムシ病の検査技術は高く、それを将来にわたり維持していくことは重要である。特に、近年その発生数が増加傾向にあり、他県においては新型の罹患例がある等、長い間行われていなかった調査を再開することは意義がある。今後も本県の高いレベルを維持していただきたい。</p> <p>・依然として、県内では毎年つつが虫病が発生していることから、宮城県として特色のある調査が継続されることは高く評価できる。</p> <p>なお、以下の点について配慮されたい。</p> <p> 中断していた調査を再開するという内容であるが、中断前と現在とでツツガムシの生息地域は変わっていないのかどうか、昔のデータと比較して検証すべきである。</p> <p> 患者数が減少傾向にあったものが、一転して増加傾向となったことに対する原因解明とその対策を検討すべきである。</p>	

事前評価

番号	3	研究区分	経常研究	研究期間	平成20～21年度
研究課題	市販食品中の天然着色料の分析				
研究の目的・背景	<p>近年、消費者の“食の安全”に対する意識が高まっており、食品添加物のうち特に着色料は、多様な食品において、合成着色料に替わり天然着色料が使用される傾向にある。</p> <p>天然着色料は、天然物由来で長年使用されてきた実績があるものとして、既存添加物名簿に記載され、添加物として使用が認められてきたが、毒性検査等の審査は行われていなかった。現在、厚生労働省は、既存添加物について順次食品健康影響調査を行っており、平成16年7月には「アカネ色素」が、動物実験で高い発がん性が認められたことから名簿より削除された。今後も安全性試験の結果によっては、使用禁止となる天然着色料が増えるものと思われる。</p> <p>また、平成17年11月にJAS規格が改正され、漬物に対して合成着色料はJAS規格から削除され、天然着色料が新規に追加されたため、今後は天然着色料への切り替えに拍車がかかると予想される。</p> <p>合成着色料の検査法はいわゆる公定法が確立されているが、天然着色料は分析法も示されていない。これまで天然着色料の分析法は、薄層クロマトグラフィー(TLC)法や高速液体クロマトグラフィー(HPLC)法によるものが数例報告されているが、複数の色素を同時に分析する方法はほとんど見られない。</p> <p>これらのことから、現在100種類以上とされている天然着色料のうち、使用頻度が高い色素を選択し、高速液体クロマトグラフィー/フォトダイオードアレイ検出器(HPLC/PDA)や液体クロマトグラフィー/質量分析計(LC/MS)等を用いて、複数色素の同時分析法を検討し、開発した分析法を利用して市販食品中の使用状況を把握することは、行政上の観点からも重要な課題である。</p>				
期待される成果	<p>汎用されている天然着色料の分析手法を確立しておくことにより、今後、厚生労働省の安全性試験を経て使用禁止となる天然着色料が増えた場合、いち早く食品中の使用の有無を確認することができる。</p> <p>また、加工食品や輸入食品の添加物検査を充実させて食品の安全性確保へ寄与し、特に、県内に流通する食品等については、その安全性が確認でき消費者の安心を求めるニーズに応えることが期待できる。また、計画的に食品等の収去検査を実施することにより、違反食品の発見、排除、再発防止の指導を行うことができ、食品による危害の発生を未然に防止することが可能となる。</p>				

総合評価結果	B	B(6人)・C(3人)
意見	<p>・将来,使用頻度が高くなると予想される天然着色料の効率的な検査体制を,国からの指示を待たずして確立しようという意欲的な研究である。宮城県産食品の信頼性向上と県民の食の安全・安心の確保のために意義のある研究である。このような研究をセンターとして意欲的に取り組むことは,センターのレベルの向上に寄与するものと思われる。</p> <p>・今後,分析評価が必要になると予想されるので,技術獲得と分析能力レベルを維持しておくことには意義がある。</p> <p>なお,以下の点について配慮されたい。</p> <p>具体的な成果が判断できないので,計画の妥当性について十分検討し,実施することが望ましい。</p> <p>実情分析,今後の予想等を十分に検討して,明確な研究目的のもとで,一定の基準に沿って調査対象を絞るなど,目標を明確にして取りかかるべきである。</p> <p>目標とするところの多種類の同時検出技術確立のハードルは高いものと考えられ,その実現のためには周到な実施計画立案と,高度な判断が必要になるとと思われる。</p>	

事前評価

番号	4	研究区分	経常研究	研究期間	平成20～21年度
研究課題	道路沿道環境におけるアンモニア発生実態調査				
研究の目的・背景	<p>浮遊粒子状物質の中でも粒径の小さい微小粒子状物質(PM2.5)については、健康影響が懸念されており、近年、欧米においては環境目標値の設定がされ、WHO でも環境目標値に関するガイドライン設定の動きがある。また、我が国でも平成19年5月に微小粒子状物質の健康影響に関する評価の検討会が設置され、専門的な検討が始められたところである。</p> <p>このPM2.5の成分には、アンモニウム塩など、大気中のガス成分が反応して生成した二次粒子があるとされ、この二次粒子の対策もPM2.5対策上重要なものとされている。</p> <p>一方、本県の酸性雨の状況は、全国の平均的レベルで推移しており、ほぼ全県かつ定常的に観測されている。酸性雨のメカニズムについては様々に研究がなされているが、なお、完全な解明がなされてはいない。酸性雨に中和作用をもたらすアンモニアガスの挙動に係る研究は、酸性雨研究における重要な分野の一つであると考えられる。</p> <p>当センターでは現在、県内5地点でパッシブサンプラー法によるアンモニアガスの測定を実施しているが、これまでの結果からは、都市部であるセンターでの濃度が一番高いという結果が得られている。本来アンモニアの主要発生源は畜産や農業活動であり、アンモニア発生量は田園地域がもっとも多いと推計されているが、それとは異なる結果であった。この要因として、NOx対策のためガソリン自動車に装着された還元触媒の影響ではないかと考えられることから、道路沿道におけるアンモニアガス濃度の測定を行い、その発生実態の把握を行うものである。</p> <p>なお、今年度から国立環境研究所との共同研究「広域的なアンモニア、アンモニウム塩濃度の分布把握」を実施するが、これは日本における畜産地域や田園地域などの発生源排出量目録(インベントリ)を開発するため行うものである。本調査はこの共同研究に併せて、より詳細な道路沿道からのアンモニアの発生実態を把握するものである。</p>				
期待される成果	<p>道路沿道におけるアンモニアガス濃度の実態が明らかになれば、発生源としての自動車の関与が明らかになり、自動車交通環境負荷低減計画に反映させることができる。</p> <p>また、これまでの道路沿道のPM2.5調査から、主要構成成分としてディーゼル排気微粒子に加え、大気中でガス状成分が反応して生成する二次粒子の寄与が大きいこと、かつ二次粒子の主要成分がアンモニウム塩であることが明らかになっており、今回のアンモニアガス濃度調査により道路沿道における二次粒子の生成過程を解明する一助になると考えている。さらには、アンモニウム塩などの二次粒子は雲核・氷晶核となることから、酸性雨の地域汚染現象解明につながると考えている。</p>				

総合評価結果	B	B(7人)・C(2人)
意見	<p>・計画は概ね妥当であり、大気汚染の実態把握、及びそれに基づく原因究明、並びに対策の基本方針策定は、県民の生活安全上、県が行うべき重要な課題である。当センターはこれまで多くの大気汚染の観測実績を有しており、その役割は大きい。</p> <p>なお、以下の点について配慮されたい。</p> <p>目的が、実地域での実態把握なのか、発生原因の解明なのか、あるいは、二次粒子の生成過程の解明や酸性雨現象の解明なのか曖昧である。研究実施にあたっては、目的・目標を明確に絞り込み、それに沿った実施計画を立案することが必要である。</p> <p>研究目的をまず実態把握に絞り、その成果が将来的に発生原因の特定につながると位置づけることが妥当である。</p> <p>研究の目的設定において、保健環境センターのアンモニア濃度が田園地域に比べて高いという事実についての確実性、及び道路沿道のアンモニアと酸性雨の中和に直結させる事への疑問と、二つの面で検討が十分でない。</p>	

中間評価

番号	5	研究区分	事業研究	研究期間	平成16～20年度
研究課題	結核菌遺伝子の迅速比較法に関する研究				
研究の目的・背景	<p>結核は、感染から発症までの潜伏期間が3ヶ月から最長50年と長いこと、検査に時間を要することなどから撲滅に至らなかったと考えられる。また、近年の長寿命化もあって高齢者の発症率が高く、老人介護に関わる人たちが感染するケースも多く報告されている。さらに、最近では結核菌への抵抗力の少ない若年層での感染が多く見られるようになったことから、結核蔓延防止のための対策は必須である。</p> <p>古典的な結核疫学は、患者の発症までの経過や行動、接触歴などの情報を基礎とした分析であった。しかし、最近の遺伝子解析技術の進歩に伴い、結核菌遺伝子中に存在する特定の箇所の遺伝子配列の変化により菌の亜分類が可能となった。これにより、結核疫学は患者側からの情報に加え、原因菌株からの遺伝子情報という科学的根拠を基に、正確性の高い疫学対応を行うことが可能となった。現在では、遺伝子を比較解析する国際規範としての制限酵素断片長多型 (Restriction Fragment Length Polymorphism: RFLP) 法と、新しい解析方法である細菌の遺伝子群が移動欠損時に残る数十塩基の繰り返し配列 (Variable Numbers of Tandem Repeat: VNTR) 法が主流となっている。RFLP 法は、結核菌遺伝子に特異的に存在するトランスポゾン (IS6110) をサザンハイブリダイゼーションで検出し解析する方法であるのに対し、VNTR 法は、菌に存在する一連の遺伝子群が移動や欠損した時に残る数十塩基の DNA の繰り返し配列 (Tandem Repeat: TR) の数を測定する方法である。結核菌遺伝子内には TR 領域が40ヶ所以上存在しており、この中で特に変化に富む複数の領域を標的として PCR を行い、そのアレルプロファイルの違いから菌を区別する方法である。この方法は喀痰からの直接解析も可能で、現在までの報告では16組以上のプライマーを使うことにより RFLP 法に匹敵する解析力を示すとされている。</p> <p>宮城県でも平成11年から RFLP 法を結核菌遺伝子解析手法として導入し、院内感染や家族内蔓延の解明など、遺伝子解析により様々な疫学の問題に対応できることを証明してきた。しかし、RFLP 法は、菌の培養から結果を得るまでに長時間を必要とし、加えて手技の複雑さというルーチンを困難にさせる2つの大きな問題を持っている。そこで、本研究では、簡便で迅速な VNTR 法を用いて結核菌遺伝子の比較を行い、RFLP 法との相関を明らかにすること、さらに、VNTR 法を疫学だけでなく、臨床にも役立つ検査方法として確立するための基礎研究を行うことを目的とした。</p>				

進捗状況	<p>過去の調査で、RFLP パターンが酷似あるいは一致したと判断した結核菌に対して、16 セットのプライマーを用いた VNTR 法による比較を試みた。その結果、RFLP 法により同じ遺伝子型と考えられた菌株の中に、VNTR 法で異なる菌株が存在することを確認した。</p> <p>VNTR 法は、研究者により標的とする TR の領域が異なり、それぞれの領域だけを用いた比較では遺伝子の解析精度が異なることは報告されていた。そこで本研究では、比較的古くから研究されている MIRU,ETR,さらに QUB という3つの領域を併せて20 プライマーで解析実験を行った。その結果、VNTR 法による分類と、RFLP 法との一致率が約 95%まで上昇することが判明した。さらに、RFLP 法では、判別不能な類似パターンを TR の相違から再評価することで、菌株の詳細な分類が可能であった。また、最も有益な成果として、各領域のプライマーの性質を考慮して分類に有効なプライマーのみを組み合わせることにより、少ない数の 12 プライマーで 20 プライマーを使用した場合に匹敵する解像力が得られることを明らかにした。このことは、解析能力の高い 12 プライマーを1次スクリーニングに用い、アリルプロファイルが共通であったときのみ残りの8 プライマーを使用して遺伝子型を確定するという、2 段階の実施方法が可能であることを意味する。結果の迅速性を必要とする臨床と解析の正確性が重要な疫学、さらには、実施に伴う経済性の全ての面でこの方法が利点となることを示している。結論として</p> <p>(1)20 種類のプライマーを用いた VNTR 法と RFLP 法の結果はほぼ一致(95.6%)した。</p> <p>(2)RFLP 法では、判別困難な株間の比較にも VNTR は有効であった。</p> <p>(3)解析能の高い12 のプライマーの組み合わせが、スクリーニングに最適であった。</p>	
総合評価結果	A	A(7人)・B(2人)
意見	<p>極めて重要な課題であり、研究計画も進捗状況も満足すべきものである。本研究では、VNTR法による迅速な判別手法をほぼ確立するなど、有用な成果が得られており、今後さらに有効な方法の開発に取り組んでいることから、その成果が期待される。</p>	

事後評価

番号	6	研究区分	プロジェクト研究	研究期間	平成16～18年度
研究課題	環境汚染と食品の安全に関する研究 - 微生物汚染と環境 -				
研究の目的・背景	<p>魚介類を原因食品とする食中毒は度々発生し、さらなる食品の安全性が求められている。魚介類が食中毒原因微生物に汚染される機序(微生物動態)の詳細は明確でない。例えば、ノロウイルス(NV)によるかきの汚染は、かき養殖海域に流入する河川のNV汚染が原因と考えられている。また、国内外の研究者により「多くの河川から食中毒あるいは感染症の原因となる病原微生物が検出される」との報告もあり、河川はヒトへの感染源、あるいは魚介類の微生物汚染源としてリスクが高いとされている。そこで、県内の河川水・海水、生息魚介類及び海洋プランクトンにおける食中毒原因微生物の生息状況(微生物汚染)調査を行い、微生物汚染の実態を明らかにする。同時に、水質調査も併せて実施する。それらの結果を基に、食中毒原因微生物が魚介類に定着するまでの機序(微生物動態)を明らかにし、食中毒防止対策の一助とする。また、検出された病原微生物を、過去に発生した感染事例から分離されたものと、遺伝子学的手法で解析比較し、今後の食中毒を含めた感染症の防止対策の資料とする。さらに、本研究では、環境水の潜在的細菌増殖能の評価法として、水道水質検査に用いられる同化性有機炭素(Assimilable Organic Carbon:AOC)法に変わる新規開発細菌増殖能(Ability of Bacterial Growth:ABG)法について検討する。</p>				
研究成果	<p>本研究により、河川水及び海水には多くの種類の食中毒原因微生物が生息していることが確認され、河川水及び海水が魚介類の食中毒菌の汚染源になることが明確に示された。検出された菌のうち、腸管出血性大腸菌(EHEC)、エロモナス、サルモネラあるいはカンピロバクターは動物の腸管に生息する細菌で、特に EHEC は飼育牛に由来することが知られている。EHEC が鳴瀬川中流から検出されたことから、本流及び支流の EHEC 遡り調査と、降雨時の河川水における大腸菌の消長調査の結果、鳴瀬川支流の畜産団地が汚染源で、大量の降雨によって団地内の EHEC を含んだ牛糞便等が河川に流入し、河川が EHEC で汚染されたと推定された。このことから、EHEC の河川への流入を抑制するためには、飼育牛の適正な糞尿処理が重要と思われた。また、鳴瀬川河川水から検出された EHEC O26 菌株は、パルスフィールドゲル電気泳動法(PFGE)による遺伝子解析の結果、県内で発生した O26 感染症患者の菌株と同一菌由来であると判明した。なお、平成 16, 17 年度は家畜排泄物法に基づいて畜舎が整備された年である。本研究は、整備途中の調査であり、このような結果が得られたとも考えられる。排泄物処理施設が整備された後、河川の汚染が改善されている可能性もある。</p> <p>一方、本研究で開発した ABG 法を用いて河川水・海水の潜在的細菌増殖能を測定した結果、通常の河川水及び海水は大腸菌を増殖させる能力を持つが、黄色ブドウ球</p>				

	<p>菌(発育にアミノ酸が必要)を増殖させる能力を持たないことが判明した。すなわち、高栄養要求性の細菌類は発育できないが、大腸菌と同程度の栄養要求性の細菌、例えばサルモネラ、赤痢菌、コレラ菌等も河川・海水で容易に増殖し異常発生する可能性が示唆された。環境水に含まれる栄養物は、季節あるいは動植物の生息状況等によっても様々であることから、栄養要求性の異なる食中毒細菌を用いることで、それぞれの潜在的増殖能が測定可能となり、河川水等の食中毒菌リスク評価手法としても有用と思われた。また、ABG法によって、松島湾内の藻場周辺の海水に大腸菌の増殖を抑制する能力を持つことが判明した。しかし、その領域の化学的水質検査結果は、他の領域と差異が認められなかった。</p> <p>さらに、海洋プランクトン内の細菌検査から、プランクトン内部に大腸菌、腸炎ビブリオ等の病原細菌が取り込まれることが確認された。</p> <p>以上のことから、魚介類の食中毒原因微生物汚染は、次の過程で推移すると考えられた。病原体を保有する動物の排泄物が大量の降雨により河川に流入すれば病原体も流入し、大腸菌等の病原体は、河川水中で死滅することなく、一定の温度になれば活発に増殖を繰り返し最終的に海に流れ着き、魚介類表面に付着あるいは海水とともに取り込まれエラに定着、また、別ルートとしてプランクトンに取り込まれた病原体は次にプランクトンとともに魚介類の消化管に取り込まれると考えられた。これらのことから、河川水・海水からの食中毒原因微生物を排除することは困難であるが、食品加工業者あるいは消費者ができる魚介類による食中毒防止法として、魚類では魚表面を十分洗浄し内臓を適切に処理すること、貝類では出荷前に洗浄・浄化を行なうこと、また、魚介類調理時の二次汚染防止を徹底することが有効であると示唆された。</p>	
総合評価結果	A	A(7人)・B(2人)
意見	<p>・海産物は宮城県の特産であり、また県民の主要な食品の一つである。その安全性を確保するための手法・体制の確立はセンターの重要な使命の一つである。本研究は食中毒の原因となる微生物の河川及び海域における検査手法を確立するとともに、その汚染の実態を明らかにした。その結果、海域においても大腸菌が増殖することがあることを明らかにするなど、今後の食中毒予防のための施策を考えるうえでの重要な知見が得られており、目標は十分に達成され、優れた成果が得られたと考えられる。</p> <p>なお、以下の点について配慮されたい。</p> <p>今後、この調査結果をどのように生かしていくのが重要である。</p>	

事後評価

番号	7	研究区分	経常研究	研究期間	平成17～18年度
研究課題	宮城県における微小粒子状物質(PM2.5)調査について				
研究の目的・背景	<p>近年,欧米等の疫学調査から,粒径 2.5μm 以下の微小粒子状物質(PM2.5)濃度が死亡率や疾病率との間に高い相関が認められ,健康への影響が懸念されている。本県の PM2.5 の連続測定では,名取自排局が米国環境基準の3ヶ年年間平均値 15$\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える 23.3$\mu\text{g}/\text{m}^3$ となっており,その対策が重要な課題となっている。PM2.5 は多種多様の物質からなり,その発生源も自然由来のほかに,移動発生源(自動車排ガス)や固定発生源等の人為由来のもの,さらには,ガス状物質からの二次生成など複雑かつ多様である。従って,これらの低減化対策を講ずるためには,その組成と発生源の特性を把握することが重要である。本研究においては,PM2.5 の汚染実態調査を行うとともに,PM2.5 自動測定器の特性調査や PM2.5 の主な成分である炭素成分や重金属類について調査を行い,移動発生源や固定発生源等の寄与率の解明を行う。</p>				
研究成果	<p>(平成17年度)</p> <p>(1) 自動測定器特性調査</p> <p> 籠岳局において TEOM,BAM 測定器による連続測定を実施した結果,年間を通じての測定値の相関係数は 0.84 と高く,年間平均値は TEOM 法で 12.9$\mu\text{g}/\text{m}^3$,BAM 法で 14.7$\mu\text{g}/\text{m}^3$ と,BAM 法が TEOM 法に対し 15%程度高かった。月平均値では,4月及び 11 月から 3 月にかけての時期は,両者の差は 1$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後とかなり小さく,よい一致を示したが,5 月及び 7 月から 9 月にかけての時期は,BAM 法が常に 2～8$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 高く,差が生ずる要因に季節的なものがあることが考えられた。TEOM 法は,気温の影響を避けるため測定チャンバー内の温度を 50 に保っているが,これが揮発性成分の損失につながって,実際の濃度を低く評価するといわれている。過去の籠岳局における調査で,春から夏にかけて有機炭素成分(OC)が増加しており,TEOM 法が BAM 法に対し夏季に低くなる原因のひとつと考えられた。一方,BAM 法は,空气中水分の影響を受けて高い濃度示す傾向があるといわれており,7 月の梅雨時に高いのはこの影響もあると考えられた。</p> <p>(2) PM2.5 成分分析調査</p> <p> 粒径別濃度</p> <p> 名取自排と籠岳局の全粒子状物質(TSP)濃度の平均は,39.2$\mu\text{g}/\text{m}^3$,17.8$\mu\text{g}/\text{m}^3$ と沿道の名取自排が田園地域の籠岳局の約 2 倍の値を示した。微小粒子濃度の平均は,名取自排が 16.4$\mu\text{g}/\text{m}^3$,籠岳局が 9.9$\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。微小粒子濃度は,TSP 濃度の約 4 割から 5 割を占めた。</p> <p> 微小粒子に含まれる EC・OC 濃度と重金属濃度</p> <p> 微小粒子中の EC 濃度の平均は,名取自排が 4.3$\mu\text{g}/\text{m}^3$ で籠岳局は 1.2$\mu\text{g}/\text{m}^3$ と沿道が田園地域より約 3 倍高濃度であった。OC 濃度の平均は,名取自排が</p>				

	<p>1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で麓岳局は 1.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と EC と同様に沿道が田園地域より高い値を示した。重金属成分は、Cu を除き沿道と田園地域で有意な差は認められなかった。</p> <p>発生源寄与率の推定</p> <p>微小粒子中の炭素成分及び金属成分を元に CMB 解析を用いて微小粒子への発生源寄与率の推定を行った結果、名取自排、麓岳局ともにディーゼル車やガソリン車の寄与率が約 6 割を占め、自動車排ガスの影響が大きいことが明らかとなった。</p> <p>(平成 18 年度)</p> <p>(1) TSP 濃度と粒径分布</p> <p>名取自排と古川自排の TSP 濃度の平均は、41.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$、46.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ とほぼ同じ値であった。また、TSP の粒径分布は、名取・古川自排ともに 0.5 μm 及び 5 μm 付近にピークをもつ 2 山型を示した。PM2.5 濃度の平均は、名取自排が 16.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$、古川自排が 16.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ とほぼ同じ値を示した。PM2.5 濃度は、名取・古川自排ともに TSP 濃度の約 4 割を占めた。</p> <p>(2) PM2.5 に含まれる EC・OC 濃度</p> <p>PM2.5 に含まれる EC 濃度の平均は、名取自排が 4.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で古川自排は 4.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ とほぼ同じ値であった。OC 濃度の平均は、名取・古川自排共に 2.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と EC と同様にほぼ同じ値を示した。全 EC に占める PM2.5 中の EC の割合は、名取自排が 66%で古川自排は 70%であった。全 OC に占める PM2.5 中の OC の割合は、名取・古川自排ともに約 50%であり、PM2.5 に含まれる炭素成分の割合は、ほぼ同じであることが明らかとなった。</p> <p>(3) 発生源寄与率調査:重金属分析を行う予定であった協力機関の都合により、重金属分析ができず、CMB 解析による発生源寄与率の解析はできなかった。</p>		
総合評価結果	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="355 1261 443 1344">B</td> <td data-bbox="443 1261 1372 1344">A(1人)・B(6人)・C(2人)</td> </tr> </table>	B	A(1人)・B(6人)・C(2人)
B	A(1人)・B(6人)・C(2人)		
意見	<p>県が行うべき重要な研究課題であり、自動測定器の機差を明らかにするとともに、その汚染実態を明らかにし、さらにディーゼル車等の移動発生源の寄与が高いことを明らかにする等、今後の環境汚染対策のための重要な指針が得られたものと考えられる。発生源の寄与率を確定することは重要と思われるので、近い将来に再度研究計画のテーブルに載ることを期待する。</p> <p>なお、以下の点について配慮されたい。</p> <p>予定の半分の期間で分析機器が使用できないにも関わらず、当初の予定通りの成果を得たことに少々疑問が残るので、それに対しどのような対処を施したのかも明確にすべきである。</p> <p>成果の割に、成果の公表が少ないので今後の努力が望まれる。</p> <p>今後、この調査結果をどのように活用していくか具体的な記述に欠ける。</p>		

事後評価

番号	8	研究区分	経常研究	研究期間	平成16～18年度
研究課題	バイオアッセイによる水環境試料中の内分泌かく乱作用のモニタリングと評価				
研究の目的・背景	<p>近年、化学物質の影響を総合的に評価する手法としてバイオアッセイによる方法が開発され、環境水や各種排水等への適用が検討されている。当センターでも、国立環境研究所より指導を受けて、ホルモン受容体遺伝子組込酵母を用いたスクリーニング手法(酵母ツーハイブリッド法)について検討を行ってきた。本研究では、生物種間で感受性の違いが生ずる可能性を考慮し、複数のホルモン受容体遺伝子組込酵母を用いて環境水試料への適用を試み、バイオアッセイ法による水質モニタリングの確立・検証を目的とした。</p>				
研究成果	<p>酵母ツーハイブリッド法が内分泌かく乱物質のスクリーニング手法として有効であることが確認され、この手法の確立・検証ができた。また、内分泌かく乱物質を直接使用していない事業場であっても、溶解炉等の燃焼・加熱施設を有する場合には内分泌かく乱物質が排出される可能性があることが判明した。</p>				

総合評価結果	B	A(1人)・B(8人)
意見	<p>・本研究は当初国立環境研究所と共同で、内分泌かく乱物質による河川汚染の検査方法の確立を目指したものであったが、その後、当センターにおいて本方法の実施手法が確立されるに及び、本手法による県内の実態調査と原因解明、解決という、県独自の成果を目指す研究に変更し、有用な成果を得ている。本手法の適用により、発生源を特定するとともに、事業所の協力を得て、原因工程を明らかにし、その対策も検討したことは高く評価できる。本研究の成果は、今後の環境ホルモン対策事業に具体的に寄与し、スクリーニング法として水質評価に役立つものと思われる。</p> <p>なお、以下の点について配慮されたい。</p> <p>事後評価の視点として、計画変更をどのように取り扱うのか検討することが必要である。</p> <p>研究課題の目的がモニタリングの検証であれば十分な成果とはいえない。</p> <p>今回検出している物質が、本来の意味での内分泌かく乱物質であることを、他の生物試験で確認する必要がある。</p> <p>この手法を宮城県の環境保全において、どう活用していくのかについての記載が曖昧なので、今後の展開を提示してほしい。</p>	

事後評価

番号	9	研究区分	事業研究	研究期間	平成14～18年度
研究課題	鉛川水質保全研究				
研究の目的・背景	<p>三菱マテリアル(株)が総合研究所内(所在地:さいたま市)のカドミウムなどに汚染された土壌を細倉で無害化し,捨石堆積場の覆土として利用する計画を公表したが(平成12年5月),その後,セレンが環境基準を超過する土壌を既に搬入していたことが判明した(平成13年8月)。</p> <p>平成14年5月には,坑廃水処理施設放流水の水質データの改ざん問題が発生した。これらの一連の事象は,流域の自治体及び住民の事業者に対する信頼を失うものであった。このため,旧鷲沢町(現栗原市)・県・事業者の三者間で公害防止協定が締結され(平成14年9月),排水水質監視などが強化された。一方,環境基準の健康項目(セレンなど)の追加や「鉛」の基準強化(平成5年),「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素・フッ素・ホウ素」の追加(平成13年),水生生物の生息に係わる環境基準項目として「亜鉛」の設定(平成16年)により,環境基準の健康項目や排水基準の有害物質項目が拡大した。</p> <p>鉛川では,環境基準を超過する「鉛」や環境基準に近い「カドミウム」が検出されており,その原因は,県の見解では「河床・河岸地質構造由来の自然汚濁」によるとしてきた。そこで,事業所の事業内容や坑廃水処理方法の変更,河川改修などの変化を踏まえ,関連事業所の排水が鉛川の水質へ与える影響や「地質構造由来の自然汚濁」としてきた鉛の環境基準超過のメカニズムを精査するなど,鉛川水質監視の強化を図ることとしたものである。</p>				
研究成果	<p>(平成14年度)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・河川中のフッ素が環境基準(0.8mg/l)を超過していることが判明し,その原因は,坑廃水処理施設処理水や捨石たい積場排水であることを明らかにした。15年度からの鉛川及び二迫川水系の4地点におけるフッ素項目の追加による水質監視測定に関する資料とした。 ・河床,河岸の湧水には鉛,カドミウム,亜鉛などの重金属を高濃度に含有することを確認し,多項目成分により湧水の水質特性を明らかにした。 <p>(平成15年度)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フッ素の環境基準超過原因は,硫酸酸性の坑内水が蛍石を溶解し,フッ素を高濃度に含有する坑廃水が現廃水処理施設では除去されず中和澱物中にも含有し,これらが鉛川へ流出することを解明した。この結果により事業場では,フッ素除去対策を推進することになった。 <p>(平成16年度)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成14～16年度の湧水調査により湧水の湧出機構は,河床間隙水域(ハイポレックゾーン)の影響を強く受け,湧水は 河床間隙水 河床間隙水や浅い地下水と脈石な 				

	<p>どとの反応水 露頭地帯からの湧水に3分類されることが明らかとなった。 が従来からの県の見解「地質構造由来の自然汚濁」の主たる「重金属高濃度低 pH 湧水」の成 因であることが考えられ、次年度以降の湧水調査を に絞り込むこととした。</p> <p>・河床堆積物の予備的な浸漬実験を行った結果、1日目にほとんどの成分が溶出する ことが判明した。</p> <p>・14～16 年度分の研究成果を集約・整理し、関係機関に説明し、今後の調査に全 面的な協力を得ることができた。</p> <p>(平成 17 年度)</p> <p>・河床堆積物の浸漬実験により、細粒な粒度ほど重金属の溶出量が多く、脈石の種類 により重金属の溶出量が異なることが明らかとなった。</p> <p>(平成 18 年度)</p> <p>・通日調査から、河川水質の夜間における異常水質は認められなかった。</p> <p>・河床堆積物の岩質調査により、河床堆積物は流域の地質環境を反映しており、脈石 は流域全体として約 10%を占めるが、向原橋下流域では特に多いことが判明した。</p> <p>・河床堆積物中の脈石の鉱物岩石学的観察結果と溶出実験結果は良く一致したこと により、脈石に含まれる重金属が溶出することが明らかとなった。</p> <p>・廃水処理施設工程毎の水質は、鉛製錬稼働に伴う影響がみられるものの、処理水は 排水基準以下であることを確認した。</p>	
総合 評価 結果	A	A(6人)・B(3人)
意見	<p>・県が行うべき重要な研究課題であり、自然汚染のメカニズムを具体的に明らかにした ことは高く評価できる。また、流域の住民、事業所、自治体間の信頼関係を構築できた ことは、大きな波及効果であり、鉛川の自然環境と地域住民との共生のための有用な 知見が得られたものと考えられ、この成果を次のステップに生かしていただきたい。</p> <p>なお、以下の点について配慮されたい。</p> <p>研究課題名は具体性に欠き不適切である。</p> <p>地域に密着した研究であることから、研究成果の中に地域との関わりについても記 述が欲しい。</p> <p>科学的調査研究と、最後に加えられた「環境学習の場」という展開との間にはギャ ップがあるので、この部分を今後の事業の中核とするのであれば、両者をつなぐ詰 めが必要である。</p>	

[資料]

平成19年度保健環境センター調査研究課題

課題番号を で囲った課題は、平成19年度内部評価対象課題

【平成20年度新規課題】

課題番号	区分	部名	調査研究課題	研究期間		経費見込額 (千円)	外部評価対象課題		備考
				開始	終了		18年度	19年度	
	経常	微生物部	宮城県内の家畜・ペットにおける動物由来感染症原因菌の調査研究	H20	H21	600			
	経常	生活化学部	市販食品中の天然着色料の分析	H20	H21	799			
	経常	大気環境部	P R T Rデータに基づく大気中V O C s濃度の推定と健康リスク評価(2)	H20	H21	678			
	経常	大気環境部	道路沿道環境におけるアンモニア発生実態調査	H20	H21	642			
	経常	大気環境部	航空機騒音に係る環境基準の評価指標間の妥当性に関する検討	H20	H22	1,000			
経費見込額計						3,719	0	2,041	

【平成19年度実施課題】

課題番号	区分	部名	調査研究課題	研究期間		総予算 (千円)	外部評価対象課題		備考
				開始	終了		18年度	19年度	
1	プロジェクト	微生物部 環境化学部 生活化学部 水環境部	化学物質による環境リスク低減へのアプローチ - 医薬品類による環境汚染 -	H19	H21	7,677			
2	事業	微生物部	短時間,大量処理N V検査手法の開発	H16	H19	-			
3	経常	微生物部	非流行期におけるノロウイルスの動向と分子疫学	H18	H19	1,046			
4	経常	微生物部	芽物野菜分離菌と市中感染症由来株との遺伝学的比較	H18	H19	555			
	事業	微生物部	結核菌遺伝子の迅速比較法に関する研究	H16	H20	-			
	助成	微生物部	宮城県内の野鼠等におけるツツガムシの生息状況とリケッチア調査	H19	H20	400			公衆衛生協会
7	経常	生活化学部	L C / M S / M Sによる残留動物用医薬品の一斉分析法の検討	H18	H19	1,253			
8	経常	環境化学部	環境中全P C Bの汚染実態の解明	H17	H19	994			
	事業	環境化学部	産業廃棄物(汚泥等)の発生業種の特定に関するデータベースの構築と活用に関する研究	H19	H21	-			
10	経常	大気環境部	P R T Rデータに基づく大気中V O C s濃度の推定と健康リスク評価	H18	H19	416			
11	経常	大気環境部	グリーン調達による二酸化炭素排出削減への寄与度算出及び製品のL C A手法の研究	H19	H19	191			
12	経常	大気環境部	多環芳香族炭化水素類の汚染実態調査と発生源寄与率の推定	H19	H21	1,241			
13	事業	水環境部	海藻(アカモク)活用水質浄化研究	H14	H20	-			
14	経常	水環境部	伊豆沼における導水手法及び動植物を用いた水質浄化の検討	H17	H19	671			
15	経常	水環境部	効果的な環境学習の実践のための調査研究	H19	H20	521			
予算額計						14,965	10,635	400	

【平成18年度終了課題】

課題番号	区分	部名	調査研究課題	研究期間		研究費 (千円)	外部評価対象課題		備考
				開始	終了		18年度	19年度	
	プロジェクト	微生物部 水環境部	環境汚染と食の安全に関する研究 - 微生物汚染と環境 -	H16	H18	6,833			
	事業	微生物部	生食かきの腸炎ビブリオ浄化試験	H16	H18	-			
	助成	微生物部	腸管出血性大腸菌感染症が多発した地域における感染経路の解明	H18	H18	300			公衆衛生協会
	経常	環境化学部	最終処分場浸出水の塩類濃度実態調査	H16	H18	646			
	経常	大気環境部	ディーゼル排気微粒子中の有害化学物質の検索及び内分泌攪乱作用について	H16	H18	755			
	事業	大気環境部	自家発電用ディーゼル機関実態調査及び環境影響調査	H16	H18	-			
	経常	大気環境部	宮城県における微小粒子状物質(PM2.5)調査について	H17	H18	578			
	助成	大気環境部	宮城県内における環境じん(重金属等)の挙動解明に関する調査研究	H18	H18	424			公害衛生検査センター
	事業	水環境部	鉛川水質保全研究	H14	H18	-			
	経常	水環境部	バイオアッセイによる水環境試料中の内分泌かく乱作用のモニタリングと評価	H16	H18	771			
研究費計						10,307	6,833	8,182	