

調査研究最終報告一覧

No	タイトル	研究期間 (年度)	部会	担当課	ページ	備考
1	輸入食品中の指定外食品添加物 一斉試験法の開発	R1～R4	保健	保健科学課 (食品化学担当)	1～2	
2	健康危機管理のためのLC-Q/TOFMS を用いた植物性自然毒一斉分析法の 開発	H30～R4	保健	保健科学課 (微量分析担当)	3～4	
3	沿岸海域における新水質環境基準とし ての底層溶存酸素(貧酸素水塊)と気 候変動の及ぼす影響把握に関する研 究(Ⅱ型共同研究)	R2～R4	環境	環境科学課 (生物担当)	5～6	

調査研究実施計画書

		分類	F
タイトル	輸入食品中の指定外食品添加物一斉試験法の開発		
担当課・ 担当者氏名	保健科学課 宮崎悦子, 安川幸恵, 戸渡寛法, 菅弘樹, 小出石千明, 浜崎志帆		
調査研究期間	令和元年度 ~ 令和2年度		
目的及び必要性	<p>輸入食品に対する市民の不安は依然として大きく、行政による監視が求められている。平成31年度福岡市食品衛生監視指導計画においては、輸入食品の衛生対策を重点事業のひとつとし、流通する輸入食品における指定外食品添加物の使用の有無を収去検査で確認し、結果を公表する方針である。</p> <p>現状より多くの項目に対応可能な、定性性に優れた指定外食品添加物一斉試験法を開発し、収去検査に活用することで、市民の安全安心につなげる。</p>		
概要	<p>現状の輸入食品中の指定外食品添加物の検査は、各添加物を個別の試験法で検査しており、多くの添加物を検査するには時間的制約があることから、1回の依頼あたりの検査項目数を制限している。そこで、本研究では、より多くの指定外食品添加物を一斉に検査可能な試験法を開発することを目標とする。</p> <p>厚生労働省の輸入食品監視指導において違反事例がある指定外食品添加物を主な検査対象とし、簡便な方法で抽出、精製した試験溶液をLC-QTOFMSで測定し、各添加物の標準品と比較して定性、定量を行うものとする。</p> <p>試験法の開発は次のように進める予定である。</p> <p>①LC-QTOFMSによる測定条件を検討し、標準品を測定して定量下限濃度を決定する。 ②複数の食品に対して添加回収試験を行い、回収率の高い抽出、精製方法を検討する。 ③開発した試験法について妥当性を確認し、検査体制を整備する。</p>		
年次計画	令和元年度	令和2年度	年度 年度
	①, ②測定, 抽出, 精製条件の検討		
	③開発した試験法の妥当性確認と検査体制の整備		
倫理審査	要・ <input checked="" type="radio"/> 不要	審査年月日 平成 年 月 日	審査番号
	審査結果	<意見等>	
期待される成果	開発する試験法を活用し、輸入食品中の指定外食品添加物の検査項目数を増やすことで、輸入食品の監視体制を強化し、市民に安心感を与えることができる。		
備考			

(注1) 分類は別途定める調査研究の体系図に基づく分類記号(A, B, C・・・)

(注2) タイトルは、対外的にわかりやすいものにし、専門用語等を使う場合はサブタイトルをつけること。

(注3) 期待される成果については、行政施策への提言・反映目標及び市民への還元目標等を記載すること。

(注4) 関係部局及び共同研究者については、備考に記載すること。

(注5) 国の補助金等予算措置がある場合には、備考に記載すること。

調査研究最終報告書

	分類	F	倫理審査	該当・ 非該当
タイトル	輸入食品中の指定外食品添加物一斉試験法の開発			
担当課・ 担当者氏名	保健科学課 坂本智徳、吉田聖、小出石千明、佐多建一、近藤芳和子、大木望、 江副サハラ(他部署へ異動 宮崎悦子、戸渡寛法)			
調査研究期間	平成 31 年度 ~ 令和 4 年度			
目的及び必要性	輸入食品に対する市民の不安は依然として大きく、行政による監視が求められている。 現状より多くの項目に対応可能な、指定外食品添加物の一斉スクリーニング試験法を開発し、収去検査に活用することで、市民の安全安心につなげる。			
結果の概要	<p>①分析対象項目及び対象食品の選定 個別試験を行っている指定外食品添加物18項目に加え、違反事例があるもの、海外で使用実績があるものを加え、合計45項目を暫定的な分析対象項目とした。分析法の性能確認の対象とする食品としては、過去の収去検査実績が多かった食品のうち、性質の異なる食品として、菓子(ウエハース)、果実酒(赤ワイン)、調味料(チリソース)、漬物(たくあん漬)、缶詰(カツオ油漬)の5品目を選定した。</p> <p>②測定条件の検討 西名らの報告1)を参考に設定した測定条件で分析対象の標準品を測定し、安定した測定が不可能な6項目を分析対象から除外した。次に、感度上昇を目的としてLC条件を検討した結果、流速を0.4mL/minから0.2mL/minに変更した。また、QTOFMSのデータ取得モードについて比較した結果、定性判定に重要なプロダクトイオンスペクトルの安定的な取得が可能なSWATHモードを採用した。</p> <p>③試料採取量の検討 定容量は一定として、試料採取量を1g及び5gとし、5品目の食品について、39項目の添加回収試験を実施した。その結果、5gでは菓子及び缶詰で回収率が低い項目が多く、油脂によるイオン化阻害の影響が大きいと考えられたことから、試料採取量は1gとした。</p> <p>④報告下限値の決定及び機器の定量下限値の算出 codexで基準値が設定されている項目について、その基準値は1g/kgのオーダーが多いことから、その1/100である0.01g/kgを報告下限値の目標値とした。機器の定量下限値を算出した結果、概ね報告下限値の目標値を満たしていた。</p> <p>⑤精製方法の検討 機器への負担及び油脂によるイオン化阻害の影響の軽減を目的とし、脱脂方法を検討した。混合標準溶液を用いて、70%アセトニトリル/ヘキサンの液液分配及び遠心分離による簡便な操作が可能な固相抽出(captiva、Phospholipid)を検討した結果、回収率が高い項目が多かった液液分配による脱脂操作を追加することとした。 さらに機器への負担軽減のため、除タンパクを目的として限外ろ過を検討した。混合標準溶液を用いて、孔径が100,000Da(100K)の限外ろ過膜を用いて限外ろ過を行った結果、全て回収率は50~200%であったことから、限外ろ過による除タンパク操作を追加することとした。</p> <p>⑥試験法の性能評価 ①で選定した食品に対して、39項目がそれぞれ0.1g/kgとなるよう添加し、開発した試験法について分析者5名による枝分かれ実験(2 併行、5 日間)を実施した。その結果、29項目で真度が50~200%の範囲内であり、併行精度は1.4~18.6%、室内精度は2.9~21.1%であった。</p>			
成果	LC-QTOFMSを用いた指定外食品添加物の一斉試験法を開発し、その性能を評価した。開発した試験法を収去検査に適用することにより、現状より多くの項目に対応可能となり、市民の食の安全安心につながる。			
備考 (今後の予定等)	今後、食品衛生関係の学術雑誌に投稿予定である。また、標準作業書を作成し、雑誌掲載後に収去検査に適用する予定である。 1) 熊本県保健環境科学研究所報、47、33-41(2017)			

添付書類：発表論文、投稿資料、その他の資料等

(注1)分類には、別途定める調査研究の体系図に基づく分類記号(A, B, C・・・)

(注2)成果には、調査研究実施計画書(様式1)に記載した目標に対する具体的な成果を記載すること。

(注3)国の補助金等予算措置がある場合には、備考に記載すること。

調査研究実施計画書

		分類	A
タイトル	健康危機管理のためのLC-Q/TOFMSを用いた植物性自然毒一斉分析法の開発		
担当課・ 担当者氏名	(微量分析担当)井邊早春, 河野嘉了, 藤井優寿, 重岡昌代, 藤岡栄子 (食品化学担当)宮本道彦		
調査研究期間	平成30年度～平成32年度		
目的及び必要性	植物性自然毒による食中毒は発生原因のほとんどが誤食であり, 喫食者自身が明確に原因物質(喫食物)を把握しているケースは極めて稀である。健康危機管理事案発生時には迅速な原因究明が重要であるが, 有症者の症状や喫食状況等の情報だけでは原因物質の絞り込みが難航する事が想定される。そこで, 本研究では, 原因物質を網羅的にスクリーニングするため, 定性能力に優れるLC-Q/TOFMSを用いて代表的な植物性自然毒に関する一斉分析法を開発することを目的とする。		
概要	<p>(1)分析条件の検討 国内で発生する食中毒の中で比較的多くの事例が報告されている植物性自然毒(スイセンのリコリン, ジャガイモのソラニン・チャコニン等)を対象とし, LC-Q/TOFMSを用いて一斉分析が可能な分析条件を検討する。</p> <p>(2)試料前処理法の検討 健康危機管理事案発生時に持ち込まれる検査試料は, 植物体そのものではなく調理残品であることが想定される。このため数種類の特性の異なる加工食品を用いて抽出・精製方法を検討する。また, 入手可能な有毒植物を用いて前処理方法の検証を行う。</p>		
年次計画	30年度	31年度	32年度
	分析条件の検討		年度
	試料前処理法の検討		
期待される成果	当所での植物性自然毒の分析は個別分析法で対応していたが, 一斉分析法を開発することで一度の分析でスクリーニングが可能となるため, 原因究明の迅速化に繋がる。		
備考			

(注1) 分類は別途定める調査研究の体系図に基づく分類記号(A, B, C・・・)

(注2) タイトルは, 対外的にわかりやすいものにし, 専門用語等を使う場合はサブタイトルをつけること。

(注3) 期待される成果については, 行政施策への提言・反映目標及び市民への還元目標等を記載すること。

(注4) 関係部局及び共同研究者については, 備考に記載すること。

(注5) 国の補助金等予算措置がある場合には, 備考に記載すること。

調査研究最終報告書

	分類	AB	倫理委員会	該当・ 非該当
タイトル	健康危機管理のためのLC-Q/TOFMSを用いた植物性自然毒一斉分析法の開発			
担当課・ 担当者氏名	(保健科学課 微量分析担当)佐藤秀樹、常松順子			
調査研究期間	平成30年度 ~ 令和4年度			
目的及び必要性	<p>植物性自然毒による食中毒は発生原因のほとんどが誤食であり、喫食者自身が明確に原因物質(喫食物)を把握しているケースは極めて稀である。健康危機事案発生時には迅速な原因究明が重要であるが、有症者の症状や喫食状況等の情報だけでは病因物質の絞り込みが難航することが想定される。そこで、本研究では、病因物質を網羅的にスクリーニングするため、定性能力に優れるLC-Q/TOFMSを用いて代表的な植物性自然毒に関する一斉分析法を開発することを目的とする。</p>			
結果の概要	<p>食中毒の発生件数が多い4植物^{※1}及び死亡事例がある2植物^{※2}の計6植物の有毒成分(16成分)を対象に、LC-Q/TOFMSを用いた迅速一斉分析法を開発した。</p> <p>※1 スイセン、パイケイソウ、チョウセンアサガオ、ジャガイモ ※2 イヌサフラン、トリカブト</p> <p>1 LC-Q/TOFMSの分析条件及び試験溶液の調製方法</p> <p>(1)定性方法 各有毒成分の保持時間は標準品と比較し、プロトン付加分子におけるモノアイソトピックイオンの測定精密質量及び同位体パターンは理論値と比較した。保持時間の差は±0.2分以内、測定精密質量は質量確度(百万分率表記)として5ppm以下を目標値とした。</p> <p>(2)定量方法 各有毒成分のモノアイソトピックイオンを測定し、得られたクロマトグラムのピーク面積による絶対検量線法で定量した。</p> <p>(3)試験溶液の調製方法 試料1gを水-メタノール(1:9)でホモジナイズ抽出し、<i>n</i>-ヘキサンによる脱脂を行うのみとし、夾雑成分の影響低減のため希釈を行った。この方法により1検体あたり30分程度の短時間で前処理可能となった。</p> <p>2 分析法の性能評価 市販のレトルトカレーを用いて5併行で添加回収試験を行った(添加濃度:1 µg/g)。</p> <p>(1)定性確認の結果、すべての成分において保持時間の差及び質量確度は目標値を満たし、同位体パターンは理論値と一致した。</p> <p>(2)回収率は68~142%、併行精度は1.4~10.1%であり、目標値^{※3}を満たした。 ※3 目標値はH25.3.26付け厚生労働省事務連絡「加工食品中に高濃度に含まれる農業等の迅速検出法について」に準じ、回収率50~200%、併行精度RSD%<30とした。</p> <p>3 入手できた植物を用いた調理後試料における有毒成分の含有割合 過去の食中毒時の原因食品で多かった煮る・茹でる工程を想定した検討を行った結果、熱水処理することでより多くの有毒成分が植物部分から液体部分に移行していることが確認できた。これにより、食品残品として植物を入手できないときでも、煮汁を確保できれば病因物質の特定が可能であることが示唆された。</p>			
成果	<p>①開発した植物性自然毒一斉分析法により、保健所に対し迅速に検査結果を提供できる体制となった。</p> <p>②保健所が食品残品を入手する上で参考となる情報を得ることができた。</p>			
備考 (今後の予定等)	今後、食品分野の学術雑誌に投稿予定である。			

添付書類: 発表論文, 投稿資料, その他の資料等

(注1)分類には、別途定める調査研究の体系図に基づく分類記号(A, B, C・・・)

(注2)成果には、調査研究実施計画書(様式1)に記載した目標に対する具体的な成果を記載すること。

(注3)国の補助金等予算措置がある場合には、備考に記載すること。

調査研究実施計画書

		分類	I・P
タイトル	沿岸海域における新水質環境基準としての底層溶存酸素(貧酸素水塊)と気候変動の及ぼす影響把握に関する研究(共同研究)		
担当課・担当者氏名	環境科学課 生物担当 八児 裕樹, 小林 斎哉		
調査研究期間	令和2年7月～令和4年度		
目的及び必要性	博多湾では貧酸素水塊や赤潮, 冬季のリン不足が課題となっている。そこで, 特に貧酸素水塊について関連がある有機物関連項目(COD, BOD等)及び有機物として最も割合が高いと考えられる植物プランクトンの増殖因子である栄養塩類の測定と既存の測定データを基に解析を行い, 有機物の質的評価を行う。また, 新しい環境基準として将来類型指定が考えられる底層DOについては, 沿岸部における底層DO濃度の変動要因を明らかにするため, DOロガーを用いて連続測定を行い, DO濃度の変動と関連項目との関係について解析を行う。さらに, 気候変動の影響評価として, 水温やCOD, DO等の長期変動傾向の解析を行う。		
概要	<p>国立環境研究所と地方公共団体環境研究機関との共同研究に参加し, 以下について実施する。</p> <p>1 有機物指標項目, 栄養塩等の測定・質的評価 新規測定データと過年度のデータを併せ, 項目間の相関の解析及び有機物の質的評価を行う。</p> <p>①貧酸素水塊発生の潜在性評価のための海域版BOD測定(保環研による測定) 7月, 1月の年2回(C-1, C-10, E-X1)</p> <p>②有機物の項目間の相関及び質的評価のためのCOD関連項目及び栄養塩類測定(国環研における統一分析) 7月, 1月の年2回(C-1, C-10, E-X1) 項目 POC, DOC, DIN, DTN, DIP, DTP, Chl-a, SiO2)</p> <p>2 新環境基準(底層DO)に関する調査 沿岸部の底層DOの連続測定を行い, DO濃度の変動と関連項目との関係について解析する。</p> <p>①DOロガーを用いた沿岸部底層DOの連続調査 時期 5～10月 場所 地行浜防波堤</p> <p>②多項目水質計による鉛直分布調査 DOロガー設置地点において, 多項目水質計により定期的に関連項目(水温, DO, Chl-a, 塩分等)の測定を行う。</p> <p>3 気候変動の影響評価としての博多湾の長期水質変動解析 解析ソフトによる季節調整法を用いた時系列解析を実施し, 長期変動傾向の解析を行う。</p> <p>①対象データ 博多湾公共用水域測定データ</p> <p>②対象項目 水温, COD, DO, T-N, T-P, その他必要と考えられる項目</p> <p>③スケジュール 令和2年度(項目・解析地点検討, データの整理) 令和3年度(各項目の中長期的な変動解析) 令和4年度(海水温変動と水質変動の関連評価, 報告書とりまとめ)</p>		
年次計画	2年度	3年度	4年度
期待される成果	有機物や栄養塩状態を全国規模で把握し博多湾の状況と比較すること, また, 沿岸部の底層DOの変動について解析することで, 貧酸素水塊形成の要因に関する有用な知見が得られる。さらに, 博多湾の長期水質変動を解析することにより, 気候変動の影響について明らかにすることができる。		
備考	前回, 参加していたⅡ型共同研究「海域における水質管理に係わる栄養塩・底層溶存酸素状況把握に関する研究(平成29年度～平成31年度)」の継続新規課題。		

(注1) 分類は別途定める調査研究の体系図に基づく分類記号(A, B, C・・・)

(注2) タイトルは, 対外的にわかりやすいものにし, 専門用語等を使う場合はサブタイトルをつけること。

(注3) 期待される成果については, 行政施策への提言・反映目標及び市民への還元目標等を記載すること。

(注4) 関係部局及び共同研究者については, 備考に記載すること。

(注5) 国の補助金等予算措置がある場合には, 備考に記載すること。

調査研究最終報告書

	分類	I・P	倫理委員会	該当・ <input checked="" type="checkbox"/> 非該当
タイトル	沿岸海域における新水質環境基準としての底層溶存酸素(貧酸素水塊)と気候変動の及ぼす影響把握に関する研究(Ⅱ型共同研究)			
担当課・担当者氏名	環境科学課 生物担当 有本 圭佑, 中山 恵利, 大平 良一			
調査研究期間	令和2年度～令和4年度			
目的及び必要性	<p>博多湾では貧酸素水塊や赤潮, 冬季のリン不足が課題となっている。そこで, 特に貧酸素水塊について関連がある有機物関連項目(COD, BOD等)及び有機物として最も割合が高いと考えられる植物プランクトンの増殖因子である栄養塩類の測定と既存の測定データを基に解析を行い, 有機物の質的評価を行う。</p> <p>また, 新しい環境基準として将来類型指定が考えられる底層DOについては, 沿岸部における底層DO濃度の変動要因を明らかにするため, DOロガーを用いて連続測定を行い, DO濃度の変動と関連項目との関係について解析を行う。さらに, 気候変動の影響評価として, 水温やCOD, DO等の長期変動傾向の解析を行う。</p>			
結果の概要	<p>1 有機物指標項目、栄養塩等の測定・質的評価</p> <p>①貧酸素水塊発生の潜在性評価のための海域版BOD測定 ・R2年度～R4年度の1月、7月の年2回(C-1,C-10,E-X1)実施 BODの酸素消費は、冬季よりも夏季、底層よりも表層の方が大きい傾向であった。</p> <p>②有機物項目間の相関及び質的評価のためのCOD関連項目及び栄養塩類測定 測定項目: DOC,DTN,DTP,DIN,DIP,POC,Chl-a,DSi等 ・DIN及びDIPは概ね夏季の方が低く、特に表層が顕著であることから、栄養塩類消費要因は植物プランクトンの増殖によるものと考えられた。 ・COD関連項目については夏季が冬季よりも高くなる傾向があり、Chl-aとCODは相関がみられることから、植物プランクトン増殖の影響を受けていると考えられた。</p> <p>2 新環境基準(底層DO)に関する調査</p> <p>①DOロガーを用いた沿岸部底層DOの連続調査 ・愛宕浜(海底上1m(底層), 3m(表層))にて、夏季に毎時間の水温・DO連続測定を実施したところ、底層DOは表層と底層の温度差により日内変動をしている期間が確認されたことに加え、温度差の変化に伴い貧酸素(4.0mg/L未満)状態は1時間で解消することもあった。また、海水温は8月にピークとなり、表層及び底層の水温差が縮小すると、底層DOの変動も小さくなる現象が見られた。</p> <p>②多項目水質計(水温、DO、Chl-a、塩分)による鉛直分布調査 ・DOロガー設置地点において測定(概ね2回/月)を実施したところ、降雨後に水温、塩分躍層が原因と考えられる貧酸素状態を確認した。</p> <p>3 気候変動の影響評価としての博多湾の長期水質変動解析</p> <p>・1974～2021年度 表層及び底層水温の解析を実施 ・1981～2021年度 pH、COD、DO等その他水質項目についても解析を実施 季節調整法を用いた長期変動解析により、気候変動の影響による水温の上昇傾向が確認された。また、一部の水質項目については流入負荷量の変化が反映された長期変動の傾向を把握することができた。</p>			
成果	<p>・全国的に見て内湾のDO消費に関わる主な有機物は植物プランクトン(内部生産)由来であり、博多湾でも同様の傾向であった。</p> <p>・沿岸部の底層DOの変動解析によると、スポット観測では捉えられないような短時間スケールでの貧酸素状態の発生・解消を確認することができた。</p> <p>・博多湾の長期水質変動解析について、気候変動による影響は水温項目以外で確認できなかったが、一部の水質項目においては、測定地点への流入負荷量の変化が反映された長期変動の傾向を把握することができた。</p>			
備考(今後の予定等)	次期Ⅱ型共同研究「海域における気候変動と貧酸素水塊(DO)／有機物(COD)／栄養塩に係る物質循環との関係に関する研究」に参加し、博多湾における貧酸素水塊と物質循環との関係性などについて引き続き注視していく。			

添付書類: 発表論文, 投稿資料, その他の資料等

(注1)分類には、別途定める調査研究の体系図に基づく分類記号(A, B, C・・・)

(注2)成果には、調査研究実施計画書(様式1)に記載した目標に対する具体的な成果を記載すること。

(注3)国の補助金等予算措置がある場合には、備考に記載すること。