

2 生活科学課

(1) 食品化学係

調査研究名	研究の概要
<p>食品添加物一日摂取量調査</p> <p>研究担当者：村越早織 小金澤望 滝川香織 畠山久史</p> <p>研究期間：令和2年度</p>	<p>【目的】 食品添加物一日摂取量調査は、日本人が一日にどの程度の量の食品添加物を摂取しているのかを把握する目的で、厚生労働省の委託事業として行われている。令和2年度は成人（20歳以上）の食品喫食量に基づく保存料及び着色料の調査であり、国立医薬品食品衛生研究所の他、8つの地方研究所（札幌市、仙台市、千葉県、東京都、香川県、広島県、長崎市、沖縄県）が参加した。</p> <p>【方法】 成人の食品喫食量リストに基づき、286品目の食品を購入した。これらを7つの食品群に分類し、喫食量の比率に応じて混合した試料（混合群試料）を調製し、調査対象の表示のある食品（表示群試料）とともに、分析担当施設に送付した。 札幌市はパラオキシ安息香酸エステル類について分析を担当した。試験法は第2版 食品中の食品添加物分析法に準じ、1、2、7群については水蒸気蒸留法、3、4、5、6群については高タンパク食品及び高脂肪食品に適用する溶媒抽出法により分析した。パラオキシ安息香酸エステル類の表示がある食品がなく、表示群試料に該当する食品がなかったため、混合群試料のみを分析した。各試料3回併行で測定を実施した。</p> <p>【結果及び考察】 パラオキシ安息香酸エステル類の一日摂取量は、0 mg/人/日と算出された。このことから、日本人の食生活において、パラオキシ安息香酸エステル類はほとんど摂取されていないと考えられる。</p>
<p>食品中のスクラロースの分析法の検討</p> <p>研究担当者：村越早織 小金澤望 滝川香織</p> <p>研究期間：令和2年度</p>	<p>【目的】 食品添加物の人工甘味料のうち、サッカリンナトリウム、アセスルファムカリウム及びサイクラミン酸の収去検査を実施しているが、スクラロースも菓子や清涼飲料水等幅広い食品に使用されていることから、分析法を検討した。</p> <p>【方法】 畑野らの方法¹⁾を参考に、清涼飲料水、キャンディー、チョコレート、グミ、その他の食品について、水又はメタノールで抽出し、各抽出液10 mLをC18カートリッジで固相抽出し、LC-MS/MSを用いて5併行で添加回収試験を実施した。さらに、スクラロース含有の清涼飲料水、キャンディー、チョコレートを5併行で分析した。</p> <p>【結果及び考察】 回収率はいずれの検体についても70～120%の範囲内であり、良好な結果が得られた。ばらつきも充分小さかった。 スクラロース含有の清涼飲料水中のスクラロースの濃度は37 µg/g (CV2.55%)、キャンディーは、44 µg/g (CV2.36%)、チョコレートは、76 µg/g (CV2.30%)であった。</p> <p>【参考】 1) 畑野和広他著、LC-MS/MSによる食品中のスクラロースの測定、食品衛生学雑誌、Vol. 43、No. 5、2002</p>

調査研究名	研究の概要
<p data-bbox="164 230 515 297">キャッサバ中に含有されるシアンの分析法の検討</p> <p data-bbox="164 331 435 432">研究担当者：小金澤望 滝川香織 村越早織</p> <p data-bbox="164 510 435 544">研究期間：令和2年度</p>	<p data-bbox="547 230 627 264">【目的】</p> <p data-bbox="547 264 1428 432">今般、広く市中に流行しているタピオカ入り食品であるが、タピオカはキャッサバ根茎から製造したタピオカでん粉を加工することで作成する。キャッサバには天然に青酸配糖体が含有されることが知られており、食用に供するタピオカでん粉について、シアン化水素の定量値が10 mg/kgを超えるものは、食品衛生法6条に該当する。</p> <p data-bbox="547 432 1428 499">輸入タピオカでん粉中のシアンについて収去検査を実施可能とするため、試験法を検討した。</p> <p data-bbox="547 499 643 533">【方法】</p> <p data-bbox="547 533 1428 745">食品衛生検査指針（2015）に記載の「シアン化合物」検査法（公定法）を採用し、当係所有の蒸留装置の容量に合わせ、試料、緩衝液等の量を半量とする試験法を検討した。試料7.5gにクエン酸緩衝液100mL、リナマラーゼ10Uを添加し、40℃、4時間酵素処理後に水50mLを加え水蒸気蒸留を実施した。あらかじめ1%水酸化カリウム溶液2.5mLを入れた受器に逆流止めの先端を浸漬し、留液75mLを得た。</p> <p data-bbox="547 745 1428 846">留液10mLにリン酸緩衝液5mL、クロラミンT溶液1mLを添加し、室温で5分放置の後、ピリジンカルボン酸・ピラゾロン溶液5mLを添加し、40℃、40分発色後に適宜希釈し、波長640nmにおける吸光度を測定した。</p> <p data-bbox="547 846 1428 947">検量線は食品衛生検査指針（2015）の例に従い0.05～1μg/mLで調整した。添加回収試験（n=6）は、遊離シアン10mg/kg相当を添加し、測定時に検量線範囲内となるよう希釈した。</p> <p data-bbox="547 947 754 981">【結果及び考察】</p> <p data-bbox="547 981 1428 1120">検体酵素処理後の溶液が非常に粘稠であり、蒸留中に突沸の危険性があるため、加熱の度合いを慎重に調整する必要があったものの、添加回収試験の結果は回収率100%、CV4.7%と良好であり、試料等の量を半量としても食品衛生法違反となるシアン量を測定可能であることが判明した。</p>

<p>調理品中の植物性自然毒（コルヒチン）の分析法の検討</p> <p>研究担当者：新岡美菜 佐藤寛子 高木悠太</p> <p>研究期間：令和2年度</p>	<p>【目的】 植物性自然毒の検査体制を整備するため、平成 30～令和元年度にかけてイヌサフラン等に含有される自然毒成分の試験法を確立したところであるが、今年度はイヌサフラン調理品からのコルヒチン分析法を検討した。</p> <p>また、令和2年度「地域保健総合推進事業」北海道・東北・新潟ブロック精度管理事業について、模擬試料（カレー）中のコルヒチンの定性・定量が対象となったので併せて報告する。</p> <p>【方法】 次の①～③の試料について、①と②はメタノール、③は水を加えてホモジナイズして抽出を行い、抽出液を C18 ミニカラムで精製した。精製液を水:メタノール=1:1 溶液で希釈し、LC-MS/MS で測定を行った。</p> <p>①味噌汁</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イヌサフランを味噌汁の具にしたもの（汁と具を分離） ・未調理のイヌサフラン ・添加回収（ギョウジャニンニクにコルヒチン標準品を添加し、味噌汁の具にしたもの。汁と具を分離） <p>②炒め物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イヌサフランを、油を引いたホットプレートで炒めたもの ・未調理のイヌサフラン ・添加回収（炒めたギョウジャニンニクにコルヒチン標準品を添加） <p>③カレー（ブロック精度管理事業における模擬試料、イヌサフラン非含有）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コルヒチン標準品が添加されたカレー ・添加回収（市販レトルトカレーにコルヒチン標準品を添加） <p>【結果】</p> <p>①味噌汁：未調理イヌサフランに対する、イヌサフランの味噌汁のコルヒチン量の比率は 86.7%だった。また、添加回収試験の回収率は 102%であり、良好な結果を得た。</p> <p>②炒め物：未調理イヌサフランに対する、イヌサフランの油炒めのコルヒチン量の比率は 118%だった。また、添加回収試験の回収率は 83.3%であり、良好な結果を得た。</p> <p>③カレー：5 並行での試験の測定の結果、平均値 16.0 μg/g、標準偏差 1.15、変動係数 7.15%、添加回収試験の回収率 82.7%だった。新潟市の結果報告では、添加濃度 20.0 μg/g であり、当課の報告値は結果良好と判断された。</p> <p>以上の結果から、今回の検討と同様の調理品であれば、検査、分析を行うことが可能となった。</p>
--	--

(2) 大気環境係

調査研究名	研究の概要
<p>令和2年度化学物質環境実態調査（エコ調査）</p> <p>研究担当者：渡辺大智</p> <p>研究期間：令和2年度</p>	<p>【目的】 化学物質の環境の残留実態を把握し、地域環境のリスク評価のためのデータを得る。</p> <p>【方法】 環境モニタリング調査 大気中の化学物質の状況把握のためのモニタリング調査のために大気試料のサンプリングを実施した。</p> <p>【結果及び考察】 令和2年9月28日（月）～10月1日（木）、モニタリング定点である札幌市南区の札幌芸術の森敷地内にて試料採取を行った。採取した試料は環境省から業務を受託した分析業者に送付し分析を実施した。</p>
<p>災害時等の緊急調査を想定した GC/MS による化学物質の網羅的簡易迅速測定法の開発（国立環境研究所と地方環境研究機関とによる共同研究）</p> <p>研究担当者：太田 優</p> <p>研究期間：令和元～3年度</p>	<p>【目的】 国立環境研究所と地方公共団体環境研究機関等による共同研究（Ⅱ型共同研究）で、事故・災害時における初動時スクリーニングに有効な GC/MS による全自動同定定量データベースシステム（AIQS-DB）の構築を目指す。</p> <p>【方法】 日本電子製の GC-MS を用いて一定条件下で半揮発性化合物の一斉分析を行い、保持時間やスペクトルパターンなどのデータを採取する。</p> <p>【結果及び考察】 濃度既知の半揮発性化合物の混合物を測定し結果を確認したところ、概ね良好に測定できていた。また、国環研より配布された内標を用いて下水処理水を対象に、解析操作の訓練を行った。</p>
<p>酸性降下物に関する調査研究</p> <p>研究担当者：丸山敦子 太田 優</p> <p>研究期間：令和2年度</p>	<p>【目的】 札幌市における酸性降下物の実態を把握することを目的とした。</p> <p>【方法】 全国環境研協議会の酸性雨部会では、全国酸性雨調査を実施し、酸性降下物の試料採取方法及び分析方法を定めている。当係では、昨年度に引き続き湿性沈着調査及び乾性沈着調査に参加した。 試料採取は衛研屋上にて通年1週間単位で実施した。湿性沈着調査では雨水採取器を用い、乾性沈着調査ではフィルターパック法により行った。採取した試料は、採水量、pH、電気伝導度、イオン成分等の測定を行い、各項目の月平均値及び年平均値を算出した。 これらの調査結果を、全国環境研協議会の酸性雨部会に報告した。</p> <p>【結果及び考察】 湿性沈着調査では、1年を通じて良好に試料採取を行うことができた。pHの年間加重平均は5.03であり、昨年度並みであった。Na⁺は冬期間に多く、海塩の影響が考えられる。nss-Ca²⁺沈着量は冬季から春季にかけて高かった。 乾性沈着調査でも、1年を通じて良好に試料採取を行うことができた。なお、フィルター構成は、前段にインパクトを装備し、粗大粒子とPM_{2.5}を分けて採取することが可能な6段構成により実施した。 月毎の測定値を比較したところ、粒子状成分のうちPM_{2.5}が占める割合は32～61%であり、NH₄⁺とNO₃⁻は冬季に高かった。ガス状成分ではSO₂は冬季に高く、NH₃は夏季に高く冬季に低い傾向がみられた。</p>

(3) 水質環境係

調査研究名	研究の概要
<p>令和2年度化学物質環境実態調査（エコ調査）</p> <p>研究担当者：木原敏博 菅原弘行 折原智明</p> <p>研究期間：令和2年度</p>	<p>【目的】 化学物質環境実態調査（エコ調査）は、化学物質の一般環境中での残留実態を把握し、化審法、化管法へ反映させることを目的とした環境省の調査である。令和2年度は分析法の開発及び本市における残留実態を調査した。</p> <p>【結果】</p> <p>1. 分析法開発 環境水中の 17β-エストラジオール及び 17α-エチニルエストラジオールの分析法（要求感度：各々0.0001μg/L及び0.00001μg/L） 超微量分析のため試料水の高倍率濃縮が必要となり、下水処理水を用いた検討では LC/MS/MS-APCI により測定が可能であった。しかし高倍率濃縮(2,000～4,000倍)では夾雑物による妨害もあり、また環境省から抱合体分析の要望もあり、来年度継続となった。〔担当：折原〕</p> <p>2. 初期環境調査 ベンラファキシン及び o-デスメチルベンラファキシンについて豊平川下流(中沼)、新川下流(第一新川橋)の2地点で水質調査を実施した。また札幌市独自調査として東橋及び茨戸橋でも調査を実施した。ベンラファキシン、o-デスメチルベンラファキシン共に東橋以外の地点で検出された。〔担当：木原〕 また、ベンゾフェノン-4についても同様に調査を実施し、東橋以外の地点で検出された。〔担当：菅原〕 この他、中沼、第一新川橋でアンピシリン、イマザリル、クロフィブラート、アルキルアミドプロピルベタイン、環状ポリジメチルシロキサン類についての試料採水業務も実施した。〔担当：木原、菅原〕</p>
<p>イオンクロマトグラフー誘導結合プラズマ質量分析計(IC-ICP/MS)による水中六価クロムの形態別(価数別)分析方法の検討について</p> <p>研究担当者：東山裕美 白倉広巳</p> <p>研究期間：令和2年度</p>	<p>【目的】 六価クロムは人体に有害な化学物質で、環境基準(0.05mg/L)及び一律排水基準(0.5mg/L)が定められている。現在、当係では比色法により定量下限値 0.02mg/L で分析を実施しており、環境基準値は下回っているものの基準値の1/10濃度を確保できていない状況である。 比色法は試料が着色している場合に妨害を受け易いこと、また ICP/MS は高感度であることから、イオンクロマトグラフ(IC)と ICP/MS を組み合わせた IC-ICP/MS 法により Cr(VI)と Cr(III)を分別定量し、定量下限値 0.005mg/L を達成することを目的とする。</p> <p>【方法】 イオンクロマトグラフ(IC)と ICP/MS を組み合わせた IC-ICP/MS により、IC で分離したクロム(VI、III)を ICP/MS を検出器として測定する。 JIS K 0102 改正(2019.3)で追加された方法(PDCA 錯体形成-液体クロマトグラフ-ICP/MS 法)を検討し、当所の保有する機器で測定できるようにする。</p> <p>【結果及び考察】</p> <ul style="list-style-type: none">・クロム(III)とクロム(VI)が公定法の分離度 1.3 以上を確保し分別可能であることを確認した。・1～100μg/L の範囲でクロム(VI、III)を混合した標準液を測定した結果、検量線は各々直線性($r^2>0.99$)を示した。・2μg/L で繰返し精度が Cr(VI)2.7%で公定法の2～10%を確保できた。・河川水への添加回収試験で回収率が 98.9%～105.9%であった。

<p>第Ⅱ型共同研究「LC-MS/MSによる分析を通じた生活由来物質のリスク解明に関する研究」</p> <p>研究担当者：東山裕美 折原智明</p> <p>研究期間：令和2年～3年度</p>	<p>【目的】</p> <p>第Ⅱ型共同研究は、国立環境研究所(国環研)が環境問題の解決に資するため、全国環境研協議会の提言を受けて、国環研と複数の地方公共団体環境研究機関等(地環研)が共同研究を実施するものである。「LC-MS/MSによる分析を通じた生活由来物質のリスク解明に関する研究」は、医薬品を始めとする生活由来物質の汚染実態解明の研究を行う。この共同研究に参加し、札幌市内河川での医薬品等生活由来物質の濃度実態調査を行う。</p> <p>【方法】</p> <p>下水処理水の河川水への影響を見るため、下水処理場の上流(琴似川新川橋)と下流(新川第一新川橋)にて水試料を夏季・冬季(前年度実施済)の2回採取し、医薬品等18物質をLC/MS/MS法により測定する。</p> <p>また、当初測定を予定していたレボフロキサシン(抗菌薬;前々年度エコ調査にて当所が分析法開発)については、分析の都合上一斉分析になじまないため、参加機関のうち協力の得られたところから試料の提供を受け、濃度測定を札幌市で実施する。</p> <p>【結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・7月、札幌市の夏季分の検体を採取し、分析を行った。 ・2月、第2回研究推進会議(WEB開催)へ出席し、発表を行った。 ・レボフロキサシン分析については、これまで全国20自治体から82地点、118検体の依頼があり、大多数の測定(100/118,3/4現在)を終えた。加えて当市分2地点4検体も実施。
--	---

