科学研究費助成專業 研究成果報告書



3 年 6 月 1 1 日現在 今和

機関番号: 21401

研究種目: 国際共同研究加速基金(国際共同研究強化)

研究期間: 2017~2020

課題番号: 16KK0015

研究課題名(和文)安定同位体比を用いた農薬混入事件への危機管理対応の構築(国際共同研究強化)

研究課題名(英文) Crisis management to pesticide contamination using stable isotope ratio (Fostering Joint International Research)

研究代表者

川島 洋人 (Kawashima, Hiroto)

秋田県立大学・システム科学技術学部・准教授

研究者番号:60381331

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 12,000,000円

渡航期間: 8ヶ月

研究成果の概要(和文):液体クロマトグラフ/安定同位体比質量分析計(LC/IRMS)の融合・実用化が行われた。しかし,LC/IRMSを用いた農薬類を対象とした応用事例は,世界でまだ行われておらず,安定同位体比測定における特有の課題を考慮した基礎的実験から調査する必要がある。本研究では,ドイツのデュースブルクエッセン大学に訪問し,農薬類の分析等を進めることが出来た。2次元LC/IRMSの開発を行ってはちみつ中の有機酸類の安定同位体比を分析し,日本酒の糖類,アルコール類の安定同位体比を分析し,新たな識別基準を開発することが出来た。また,LC/IRMSを用いて農薬類の安定同位体比を分析することが出来た。

研究成果の学術的意義や社会的意義本研究は、ドイツのデュースプルクエッセン大学に訪問し、多くの情報交換を行って、LC/IRMSの様々な開発を行うことが出来た。学術的にも、2D-LC/IRMSを世界で初めて開発することが出来、分離不可能であったはちみつ中の有機酸の炭素安定同位体比を高精度に分析することが出来た。また、日本酒中のグルコース、エタノールの炭素安定同位体比を分析し、純米酒、吟醸酒、普通酒の識別基準を確立することが出来た。これらは、今後、消費者にとっても重要な知見になったと推察された。また、LC/IRMSを用いて農薬類の安定同位体比も実施することが出来、今後、農業料を使った事件等の場合は応用可能であると考えている。 とが出来,今後,農薬類を使った事件等の場合は応用可能であると考えている。

研究成果の概要(英文):Liquid chromatography/Isotope Ratio Mass Spectrometry (LC/IRMS) has been developed. However, the applications for pesticides etc. using LC/IRMS have not yet been conducted. Therefore, it is necessary to investigate from basic experiments. In this study, we were able to develop the two-dimensional LC/IRMS, analyze the stable isotope ratios of organic acids in honey, analyze the stable isotope ratios of glucose and ethanol in sake, and develop new identification critéria. In addition, we were able to analyze the stable isotope ratios of pesticides using LC/IRMS.

研究分野: 環境動態解析

キーワード: 安定同位体 鑑識学 食品分析 農薬分析

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等に ついては、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

2008年に勃発した中国産冷凍餃子のメタミドホス混入事件だけでなく,2013年年末には冷凍食品のコロッケやピザから有機リン系殺虫剤のマラチオンが検出される事件が勃発するなど,簡単に入手可能な農薬の混入事件は後を絶たない。従来,農薬類の同定を行うためには,生成過程などで生じた不純物を利用した薬物指紋法により行われてきたが,対象となる農薬そのものを測定しているわけではないため,証拠としては不十分であると言わざるを得ない。研究代表者は,ガスクロマトグラフ/安定同位体比質量分析計(GC/IRMS)を用いて,農薬そのものに含まれる安定同位体比を測定することで,その結果,原因不明の殺虫剤ダイアジノンや,冷凍餃子農薬混入事件のメタミドホスの異同識別に応用することが出来た。しかし,確立した分析方法では揮発性が高く,安定した農薬類しか測定できないため,水溶性が高く,熱に不安定な農薬類の高精度分析は不可能な状態である。最近では多くの農薬は分解性の高いものが開発,販売されており,例えば,モスピラン(商品名)・殺虫剤(アセタミプリド)やオルトラン(商品名)・殺虫剤(アセフェート)等は販売流通量が多いにも関わらず,分析が困難である。

2000 年代の後半,液体クロマトグラフ/安定同位体比質量分析計(LC/IRMS)の融合・実用化が行われた。その結果,水溶性が高く,熱に不安定な個別成分の炭素安定同位体比が測定可能になった。現在,様々な分野において応用研究が世界中で活発に進みつつあるが,装置の安定性や個々の部品類の価格や不安定さ等,課題は多い。現在のグローバル化した世界において,食品の流通は益々活発になっており,またテロリストにとっても農薬は容易に入手しやすい劇毒物であるため,様々な農薬類の異同識別法の確立は重要な意味を持つ。

2. 研究の目的

本研究では,近年開発された LC/IRMS を用いて,販売流通量が多く,水溶性が高い農薬類の炭素安定同位体比の高精度分析法を確立することを目標に,現在ある LC/IRMS の多くの課題解決を実施し,応用研究としてはちみつ,日本酒の食品類の成分中の安定同位体比分析を実施した。また,二次元 LC/IRMS(2D-LC/IRMS)の開発も行い,通常では分析不可能な成分の安定同位体比分析を実施した。

3. 研究の方法

市販のはちみつを日本,ドイツ,ニュージランドの25種類のはちみつを収集した。日本酒は40種類を購入した。また,農薬類は,オキサミル,ジメトエート,アセフェート,アセタミプリド,ジカンバ,ダゾメット,パラコート,グリフォサート,グリフォシネートを和光純薬工業にて購入した。本研究では,LCシステムをLiquiFace装置(Elementar社製)を介してIRMS装置(Elementar社製)に結合した。HPLCは,島津製作所社製のカラムポンプ(LC-10ADvp),酸化ポンプ(LC-10ADvp),ポストカラムポンプ(LC-10ADvp),オ-

トサンプラー(SIL-10ADvp), UV 検出器から構成された。また,2D-LC/IRMS 法の概略図 を図1に示す。1次元カラムより炭水化物と有機酸を分離し, その後,2次元目カラムにて有 機酸を成分ごとに分離した。

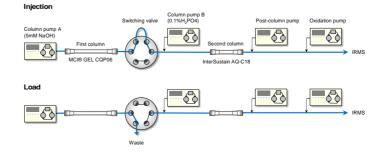


図1 2D-LCの概略図.2次元目のカラムへサンプルが導入される時と(上図), 2次元目のカラムにて成分が分離する時(下図)の状態を表す。

4. 研究成果

(1) 二次元 LC/IRMS の開発及びはちみつの有機酸の炭素安定同位体比分析

2D-LC/IRMS を用いてはちみつを模擬したサンプルを用いて有機酸類の測定を行ったところ,グルコン酸,マロン酸,クエン酸の精度は<0.3%と高精度に分析することが可能であった。また 2D-LC/IRMS 法を用いた有機酸の精度は 300 から 2,000ppm の範囲で<0.5%であった。

確立した 2D-LC/IRMS を用いて,25 つのはちみつにおけるグルコン酸を分析した。グルコン酸は $-31.7\% \sim -28.5\%$ であった(平均値: $-30.0 \pm 0.7\%$)。以前に測定していたグルコースの炭素安定同位体比は,グルコン酸の間にわずかに強い相関があった(R=0.61)。グルコン酸は,グルコースオキシダーゼという酵素よりグルコースからグルコン酸への変換することが示唆されたため,本研究のわずかに強い相関関係があったと推測された。

(2) 日本酒のエタノール,グルコースの炭素安定同位体比分析

純米酒のエタノール,グルコースの炭素安定同位体比は,それぞれ $-28.7 \sim -27.6\%$, $-29.4 \sim -25.3\%$ であった。吟醸酒のエタノール,グルコースの炭素安定同位体比は,それぞれ $-26.4 \sim -24.2\%$, $-29.0 \sim -25.9\%$ であった。普通酒のエタノール,グルコースの炭素安定同位体比は, $-26.1 \sim -20.4\%$, $-29.2 \sim -17.5\%$ であった。醸造アルコールは主に C4 植物由来であるため,純米酒よりも吟醸酒,普通酒のエタノールの炭素安定同位体比が重くなったのは,C4 植物由来の醸造アルコールが添加されたためであると考えられる。また,いくつかの普通酒のグ

ルコースの炭素安定同位体比が,他のサンプルよりも炭素安定同位体比が重くなったのは,C4 植物由来の糖類の添加による影響だと考えられた。実際にそれらの日本酒のラベルには糖類の添加が記載されていた。これより,エタノールの炭素安定同位体比が-26.3%を超える場合,C4 植物から作られた醸造アルコールが添加されていると結論付けられた。またグルコースの炭素安定同位体比が-21.9%より重い場合,日本酒に糖類が添加されたと結論付けられた。また,醸造アルコールを純米酒に添加することで,アルコール自体の醸

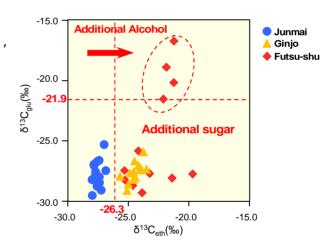


図 2 日本酒中のグルコース,エタノールの炭素安定同位体比

造アルコールの割合を算出した。その結果,吟醸酒では13.2~27.8%(平均値:21.3 ± 4.1%)で,普通酒では15.7~53.5%(平均値:33.4 ± 13.1%)であった。

(3) LC/IRMS を用いた 9 種の農薬類の炭素安定同位体分析

HPLC カラムは,Inter Sustain AQ-C18 (GL サイエンス社製),PRP-X400(Hamilton 社製),HyperCarb (Thremo Fisher Scientific)を試験した。最も 1 つのカラムで多くの農薬分析が可能であったのが,Inter Sustain AQ-C18 であった。農薬類は,アセフェート,パラコート,グリフォサート,グリフォシネートの 4 成分を高精度に同時分析が可能であった。これらの農薬類を LC/IRMS で分析した結果と EA/IRMS で分析した結果と比較したところ,決定係数で $R^2=0.99$ となり,高確度な分析も可能であることがわかった。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件(うち査読付論文 8件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件)

10.1016/j.chroma.2019.460421 オープンアクセス	有 有
引載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
Journal of Chromatography A	460421 ~ 460421
spectrometry for the determination of stable carbon isotope ratios of gluconic acid in honey 3.雑誌名	6.最初と最後の頁
2. 論文標題 Heart-cutting two-dimensional liquid chromatography combined with isotope ratio mass spectrometry for the determination of stable cathon isotope ratios of glucopic acid in boney.	5 . 発行年 2019年
Suto Momoka, Kawashima Hiroto, Suto Nana	1608
1.著者名	4 . 巻
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-
ナープンアクセス	国際共著
引載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-54162-6	査読の有無 有
3.雑誌名 Scientific Reports	6 . 最初と最後の頁 17635
Compound Specific Carbon Isotope Analysis in Sake by LC/IRMS and Brewers' Alcohol Proportion	2019年
2 . 論文標題	5.発行年
l . 著者名 Suto Momoka、Kawashima Hiroto	4.巻 9
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-
ナープンアクセス	国際共著
10.1007/s00216-020-03003-x	有
 	 査読の有無
Analytical and Bioanalytical Chemistry	355 ~ 363
LC/IRMS 3.雑誌名	6.最初と最後の頁
2 .論文標題 Carbon isotope ratio of organic acids in sake and wine by solid-phase extraction combined with	5.発行年 2020年
Suto Momoka、Kawashima Hiroto	413
1.著者名	4 . 巻
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	
オープンアクセス	国際共著
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12161-020-01845-w	査読の有無無
3.雑誌名 Food Analytical Methods	6.最初と最後の頁 2249~2257
Determination of Organic Acids in Honey by Liquid Chromatography with Tandem Mass Spectrometry	2020年
2 . 論文標題	5.発行年
Suto Momoka、Kawashima Hiroto、Nakamura Yasunori	13

10.1002/rcm.8170 有 オープンアクセス 国際共著	川陽洋人 67 2 : 論文標題 安定同位性比を用いた食品の産地識別と喚和別定の研究動向 5. 発行年 2019年 3 . 雑誌名 Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan 6 . 最初と最後の頁 86 - 91 3 . 雑誌名 10.5702/massapec. S19-17 直読の有無 有 2 - ブンアクセス 7 - ブンアクセス 7 - ブンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 巻音名 82 8 3 . 雑誌名 7 所は話名 7 計画はおり 10.1016/j. foodchem. 2019.03.053 5 . 発行年 2019年 3 . 雑誌名 7 ー ブンアクセス 7 ー ブンアクセス 7 ー ブンアクセス 7 ー ブンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 48 8 1 . 巻音名 川陽洋人 4 . 巻 43 2 . 論文標題 交定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動的? 2019年 1 . 巻音名 10.1584/jpestics. ※18 - 40 4 . 巻 2019年 3 . 雑誌名 1 . 香音名 Hiroto Kawashina, Momoka Suto, Mans Suto Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a Liquid Cortomatography/isotope ratios sass spectrometry system coupled with a post column purp Cortomatography/isotope ratios sass spectrometry system coupled with a post column purp Cortomatography/isotope ratios sass spectrometry system coupled with a post column purp Cortomatography/isotope ratios for honey samples by means of a Liquid Cortomatography/isotope ratios for honey samples by means of a Liquid Cortomatography/isotope ratios for honey samples by means of a Liquid Cortomatography/isotope ratios for honey samples by means of a Liquid Cortomatography/isotope ratios for honey samples by means of a Liquid Cortomatography/isotope ratios for honey samples by means of a Liquid Cortomatography/isotope ratios for honey samples by means of a Liquid Cortomatography/isotope ratios for honey samples by means of a Liquid Cortomatography/isotope ratios for honey samples by means of a Liquid Cor	. ***	
2. 論文標題 安定信仰体化を用いた食品の産地識別と角利利定の研究動向 3. 細部名 Journal of the Wass Spectrometry Society of Japan 6. 最初と最後の頁 86-91 周顕論文の20(デジタルオプジェクト機別子) 1. 著名名 Kanashina Hiroto, Suto Monoka, Suto Nana 2. 論文標題 1. 著名名 Kanashina Hiroto, Suto Monoka, Suto Nana 2. 論文標題 3. 細部名 Food Chenistry 3. 細部名 「Food Chenistry 49-55 1. 著名名 「JOURN TO Suto Monoka, Suto Nana 2. 論文形理 10.1016/j. foodchen.2019.03.053 3. 細部名 「Food Chenistry 49-55 1. 著名名 「JOURN TO JOURN T	2 - 論文標題 安定同位体比を用いた食品の産機識別と偽和判定の研究動向 3 - 創設名 Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan 6 - 最初の目標が多いようシェクト観別子) 10.5702/massaspec.519-17 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 - 著名名 Kawashina Hiroto, Suto Monoka, Suto Nana 2 - 論文模理 5 - 無打年 2019年 3 - 削談名 Food Chemistry 5 - 無打年 2019年 3 - 削談名 Food Chemistry 5 - 無打中 10.1016/j.foodchem.2019.03.053 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 - 著名名 川島洋人 2 - 論文模理 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬館の安定同位体比を用いた研究動向 7 - プンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 5 - 無初を観覚の頁 131-132 1 - 語名名 川島洋人 2 - 論文模理 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬館の安定同位体比を用いた研究動向 7 - プンアクセス オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 5 - 無初を観の頁 131-132 1 - 記述の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 5 - 悪行年 2019年 2 - 論文模理 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 6 - こ 無初を観の頁 131-132 1 - 子名名 Hiroto Kawashina, Monoka Suto, Nana Suto 2 - 論文模理 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by neans of a Liquid Chemical Subject of the Post of		
支定間体体を用いた食品の産性機能と偽和判定の研究動向 2019年 3. 利益名 Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan 6. 最初と最後の頁 86-91 用数論文のDOI (デジタルオプジェクト機例子) 10.5702/massappe.519-17 重読の有無 有 1. 著名名 Kawashina Hiroto, Suto Nonoka, Suto Nana 24. 整 249 2. 論文標題 Stable carbon isotope ratios for organic acids in comercial honey samples 5. 発行年 2019年 3. 確認名 Food Cheeristry 6. 最初と最後の頁 49-55 1. 著名名 JIII (10.1016/), foodchen. 2019.03.083 面開扶著 - 1. 著名名 JIII (13.12) 4. 卷 43 1. 著名名 Hiroto Kasashina, Monoka Suto, Nana Suto 5. 飛行年 2019年 1. 著名名 Hiroto Kasashina, Monoka Suto, Nana Suto 24. 卷 32. 論文標金 131-132 2. 論文標金 File Of Charactics (1918-40 面際共著 131-132 1. 著名名 Hiroto Kasashina, Monoka Suto, Nana Suto 1. 著名名 Hiroto Kasashina, Monoka Suto, Nana Suto 4. 卷 32 2. 論文標金 Rapid Communications in Mass Spectrometry system coupled with a post column pump Column pump 6. 最初と最後の頁 1271-1279 4. 概論公のOOI (デジタルオプジェクト機別子) 10.1002/ror.8170 五読の有無 4. 形式 2019年 4. 形式 2. 過数の目標 (1917) 1-279 五読の有無 4. 巻 32 1. 1. 著名名 Hiroto Kasashina, Monoka Suto, Nana Suto 6. 最初と最後の頁 1271-1279 2. 過数の目標と表記のOOI (デジタルオプジェクト機別子) 10.1002/ror.8170 2. 過数の目標と表記の目標と	変定同位体比を用いた食品の産性識別と偽和判定の研究動向 2019年 3. 雑誌名 Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan 6. 最初と厳後の頁 86~9月 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5702/massspec.519-17 国際共著 オープンアクセス イープンアクセス 大家の表別ina Hiroto, Suto Monoka, Suto Nana 2. 強交機器 Stable carbon isotope ratios for organic acids in commercial honey samples 5. 飛行年 2019年 3. 確認名 Food Chenistry 5. 元報行年 2019年 3. 確認名 Food Chenistry 6. 是初と最後の頁 49~55 月報論決入のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1018/1-foodchem.2019.03.053 国際共著 イープンアクセス オープンアクセス Japanese Journal of Pesticide Science 4. 卷 43 1. 著名名 Inlaid Japanese Journal of Pesticide Science 6. 最初と最後の頁 131-132 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.WIR-40 置送の有無 有 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが旧難 4. 卷 4. 卷 4. 卷 4. 8 1. 著名名 Hiroto Kansashina, Monoka Suto, Nana Suto 3. 2 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by nears of a Liquid Determination of carbon isotope ratios for honey samples by nears of a Liquid Determination of carbon isotope ratios for honey samples by nears of a Liquid Determination of carbon isotope ratios for honey samples by nears of a Liquid Determination of carbon isotope ratios for honey samples by nears of a Liquid Determination of carbon isotope ratios for honey samples by nears of a Liquid Determination of carbon isotope ratios for honey samples by nears of a Liquid Determination of carbon isotope ratios for honey samples have nea	川島洋人	67
支定間体体を用いた食品の産地機制と偽和判定の研究動向 2019年 3. 種話名 Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan 6. 最初と最後の頁 86-91 講覧論文のCOI (デジタルオプジェクト機別子) 10.5702/massaper.5/19-17 重読の有無 有 1. 著名名 Kawashina Hiroto, Suto Nonoka, Suto Nana 289 2. 論文標題 Stable carbon isotope ratios for organic acids in connercial honey samples 5. 発行年 2019年 3. 確認名 Food Chenistry 6. 最初と最後の頁 49-55 1. 著名名 Hingle A 2. 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の層深語の安定同位体比を用いた研究動向 3. 確認名 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の層深語の安定同位体比を用いた研究動向 5. 発行年 2019年 5. 発行年 2019年 3. 確認名 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の層深語の安定同位体比を用いた研究動向 5. 発行年 2019年 5. 発行年 2019年 1. 著名名 Hiroto Kaesshina, Nonoka Suto, Nana Suto 1. 著名名 Hiroto Kaesshina, Nonoka Suto, Nana Suto 4. 整 32 1. 著名名 Hiroto Kaesshina, Nonoka Suto, Nana Suto 4. 整 32 2. 論文標題 Ratio Communications in Mass Spectrometry system coupled with a post column pump 10.1002/ron.8170 5. 飛行年 2019年 2019年 2019年 3. 確認を Ratio Communications in Mass Spectrometry system coupled with a post column pump 10.1002/ron.8170 6. 最初と最後の頁 1271-1279 4. 整 3. 概託公のCOI (デジタルオプジェクト機列子) 10.1002/ron.8170 5. 最近の有無 4. 整 4. を 3. 最近の目標 4. 整 4. を 4. を 4. を 4. を 4. を 4. を 4. を 4. を	安定同位体比を用いた食品の産地識別と偽和判定の研究動向 2019年 3. 雑誌名 Journal of the Wass Spectrometry Society of Japan 6. 最初と厳後の頁 86-9月 指数論文の000 (デジタルオブジェクト識別子) 10.5702/massspec.519-17 重議の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 2. 論文程度 5. 兼行年 2019年 3. 確認名 Food Chemistry 5. 兼行年 2019年 3. 確認名 Food Chemistry 6. 是初と最後の頁 49-55 1. 著名名 川島洋人 6. 是初と最後の頁 49-55 1. 著名名 川島洋人 4. 卷 43 1. 著名名 川島洋人 4. 卷 43 3. 課題名 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農業類の安定同位体比を用いた研究動向? 131-132 5. 無行年 2019年 3. 課題名 大力プンアクセス 5. 無初と最後の頁 131-132 1. 著名名 Hiroto Kansashina, Manoka Suto, Nana Suto 2. 漁資程度 10.1584/jpeatics. ※18-40 五番の有無 有 1. 著名名 Hiroto Kansashina, Manoka Suto, Nana Suto 3. 選 2. 論文程度 2. 論文程度 2. 論文程度 2. 論文程度 2. 論文程度 2. 論文程度 3. 認証名 8. 編別と最後の頁 1271-1279 5. 発行年 2018		
3 . 結誌名	3 . 雑誌名	2 . 論文標題	5 . 発行年
3 . 結誌名	3. 機謀名 Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan 86-91	安定同位体比を用いた食品の産地識別と偽和判定の研究動向	2019年
Busina	Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan 86~91 18数論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 重読の有無 有	XZET JEHNOO CHIA VICKIII AVET GIANIS CINGTAN JICA NI JOSSII J	
Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan 86~91	Basima	3. 雑註夕	6 是初と是後の百
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 含読の有無 有	接載論文のDOI(デジタルオプジェクト機例子) 1. 著名名		
1. 第名名	10.5702/massspec.S19-17	Journal of the Mass Spectrometry Society of Japan	86 ~ 91
1. 第名名	10.5702/massspec.S19-17		
1. 第名名	10.5702/massspec.S19-17		
オープンアクセス	コープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 4 . 意 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
オープンアクセス	コープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 4 . 意 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28	10.5702/massspec.S19-17	有
1 ・著名名	オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難		
1 ・著名名	1. 著者名 A . 登 288	オープンアクセス	国際共著
1. 著名名	1 ・著名名		
Xawashina Hiroto, Suto Momoka, Suto Nana 289 2. 論文標題 5. 飛行年 2019年 3. 機誌名 6. 最初と最後の頁 49-55 49-55 760d Chemistry 2019年 49-55 760d Chemistry 2019年 40-55 760d Chemistry 2019年 4. 世間	Kawashina Hiroto, Suto Momoka, Suto Nana 289 2. 論文標題 5. 発行年 2019年 3. 雑誌名 6. 最初と最後の頁 49-55 5. 報行年 2019年 70.1016/j. foodchem.2019.03.053 2 請認の有無 7 7 - ブンアクセス 1 1 1 1 1 1 1 1 1	カーブン・アピスとはなが、人はカーブン・アピスが四架	_
Xawashina Hiroto, Suto Momoka, Suto Nana 289 2. 論文標題 5. 飛行年 2019年 3. 機誌名 6. 最初と最後の頁 49-55 49-55 760d Chemistry 2019年 49-55 760d Chemistry 2019年 40-55 760d Chemistry 2019年 4. 世間	Kawashina Hiroto, Suto Momoka, Suto Nana 289 2. 論文標題 5. 発行年 2019年 3. 雑誌名 6. 最初と最後の頁 49-55 5. 報行年 2019年 70.1016/j.foodchem.2019.03.053		4 244
2.論文標題 Stable carbon isotope ratios for organic acids in commercial honey samples 5. 発行年 2019年 3. 雑誌名 Food Chemistry 6. 最初と最後の頁 49~55 18穀論文ののロ(デジタルオプジェクト識別子) 10.1016/j. foodchem.2019.03.053 オープンアクセス 1. 著者名 川島洋人 2. 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向 3. 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 18穀論文ののロ(デジタルオプジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 1. 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2. 論文標題 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 18載論文の201 (デジタルオプジェクト識別子) 1. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 18載論文の2001 (デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 五読の有無 有 オープンアクセス 国際共著	2 - 論文標題 Stable carbon isotope ratios for organic acids in commercial honey samples 3 - 雑誌名 Food Chemistry 49 - 55 超載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j. foodchem.2019.03.053 オーブンアクセス 1 - 著名名 川島洋人 2 - 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 3 - 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 1 - 著名名 H観談会のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 1 - 著名名 Hiroto Kawashima, Monoka Suto, Nana Suto 2 - 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3 - 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry system coupled with a post column pump 指載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 1 - 著名名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 指載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 2 - 論の有無		
Stable carbon isotope ratios for organic acids in commercial honey samples 2019年 3 . 雑誌名 Food Chemistry 6 . 最初と最後の頁 49-55 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	Stable carbon isotope ratios for organic acids in commercial honey samples 2019年 3. 雑誌名 Food Chemistry 6. 最初と最後の頁 49-55 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.foodchen.2019.03.053 オーブンアクセス 1. 著書名 川島洋人 2. 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 3. 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 6. 最初と最後の頁 131~132 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 1. 著書名 Hiroto Kawashima, Monoka Suto, Nana Suto 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 1. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 1. 書書名 Hiroto Kawashima, Monoka Suto, Nana Suto 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 4. 意 3.2 4. 意 3.2 1. 著書名 Hiroto Kawashima, Monoka Suto, Nana Suto 3.2 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 4. 意 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 4. 意 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 4. 意 3. 雑誌名 Bib Office Again Ag	Kawashima Hiroto, Suto Momoka, Suto Nana	289
Stable carbon isotope ratios for organic acids in commercial honey samples 2019年 3 . 雑誌名 Food Chemistry 6 . 最初と最後の頁 49-55 機能論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.foodchem.2019.03.053 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著名名 川島洋人 2 . 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 131-132 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.Wi8-40 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著名名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 1 . 著名名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry	Stable carbon isotope ratios for organic acids in commercial honey samples 2019年 3. 雑誌名 Food Chemistry 6. 最初と最後の頁 49-55 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.foodchen.2019.03.053 オーブンアクセス 1. 著書名 川島洋人 2. 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 3. 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 6. 最初と最後の頁 131~132 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 1. 著書名 Hiroto Kawashima, Monoka Suto, Nana Suto 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 1. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 1. 書書名 Hiroto Kawashima, Monoka Suto, Nana Suto 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 4. 意 3.2 4. 意 3.2 1. 著書名 Hiroto Kawashima, Monoka Suto, Nana Suto 3.2 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 4. 意 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 4. 意 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 4. 意 3. 雑誌名 Bib Office Again Ag		
Stable carbon isotope ratios for organic acids in commercial honey samples 2019年 3 . 雑誌名 Food Chemistry 6 . 最初と最後の頁 49-55 機能論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.foodchem.2019.03.053 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著名名 川島洋人 2 . 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 131-132 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.Wi8-40 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著名名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 1 . 著名名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry	Stable carbon isotope ratios for organic acids in commercial honey samples 2019年 3. 雑誌名 Food Chemistry 6. 最初と最後の頁 49-55 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.foodchen.2019.03.053 オーブンアクセス 1. 著書名 川島洋人 2. 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 3. 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 6. 最初と最後の頁 131~132 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 1. 著書名 Hiroto Kawashima, Monoka Suto, Nana Suto 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 1. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 1. 書書名 Hiroto Kawashima, Monoka Suto, Nana Suto 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 4. 意 3.2 4. 意 3.2 1. 著書名 Hiroto Kawashima, Monoka Suto, Nana Suto 3.2 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 4. 意 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 4. 意 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 4. 意 3. 雑誌名 Bib Office Again Ag	2.論文標題	5 . 発行年
3 ・雑誌名 Food Chemistry 6 ・最初と最後の頁 49 - 55 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.foodchem.2019.03.053 オープンアクセス 1 ・著者名 川島洋人 2 ・論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 2018年 3 ・雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 1 ・著者名 HToto Kawashima, Monoka Suto, Nana Suto 2 ・論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry 割 ・雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 割 ・雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 割 を	### 1. 著名名 1. 著名名 1. 表名名 1. 表名名 1. 表名名 1. 表名名 1. 表表名 1. 表表的 1. 表现的 1. 表现的		
Food Chemistry	### ### ### ### ### ### ### ### ### ##	Stable Salber 13010pc 141103 for organic actus III Commercial Holley Samples	2010 -
Food Chemistry	### ### ### ### ### ### ### ### ### ##	2. hk±t-47	6 見知し見後の百
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 1. 1 著名名 川島洋人 2. 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農業類の安定同位体比を用いた研究動向? 3. 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 18 裁論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 1. 著名名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2. 論文標題 ち・ガンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 4. 巻 31 - 132 5 - 発行年 2018年 7 - ブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 5 - 発行年 2018年 6 - 最初と最後の頁 131 - 132 5 - 発行年 2018年 6 - 最初と最後の頁 131 - 132 7 - ブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 5 - 発行年 2018年 6 - 最初と最後の頁 131 - 132 7 - ブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 6 - 第22 7 - ブンアクセスではない。Nana Suto 7 - ブンアクセスが問題 8 - 第22 8 - 発行年 2018年 7 - ブンアクセスが関題 9 - 第22 8 - 発行年 2018年 7 - ブンアクセスが認知 - 第22 8 - 発行年 2018年 8 - 第23 8 - 第24 8	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.foodchem.2019.03.053 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著書名 川島洋人 2. 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農業類の安定同位体比を用いた研究動向? 3. 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 4. 巻 10.1584/jpestics.W18-40 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 カープンアクセス 撮戦論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 1. 著書名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 直読の有無 10.1002/rcm.8170		
10.1016/j.foodchem.2019.03.053 有	10.1016/j.foodchem.2019.03.053 有	Food Chemistry	49 ~ 55
10.1016/j.foodchem.2019.03.053 有	10.1016/j.foodchem.2019.03.053 有		
10.1016/j.foodchem.2019.03.053 有	10.1016/j.foodchem.2019.03.053 有		
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 4.巻 1. 著者名 川島洋人 4.巻 43 5.競行年 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 5.発行年 2018年 6.最初と最後の頁 131~132 5.発記~132~132~132~132~132~132~132~132~132~132	オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 4.巻 1. 著者名 川島洋人 4.巻 43 5.競行年 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 5.発行年 2018年 6.最初と最後の頁 131~132 5.発記~132 131	オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1 . 著者名 川島洋人 - 2 . 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science - 3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science - 5 . 発行年 2018年 - 10 . 1584/jpestics.W18-40 - 11 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto - 1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto - 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump - 13 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry - 14 . 養		有
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	### オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 川島洋人 1.著者名 川島洋人 2.論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 3.雑誌名 3.雑誌名	10.1016/j.10000162010.100.000	7
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1. 著者名 川島洋人 4. 巻 43 2. 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 5. 発行年 2018年 3. 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 6. 最初と最後の頁 131~132 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 重読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 - 1. 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 4. 巻 32 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 5. 発行年 2018年 2018年 2018年 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 6. 最初と最後の頁 1271-1279 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著	### オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 川島洋人 1.著者名 川島洋人 2.論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 3.雑誌名 3.雑誌名	ナープンフクヤフ	国際共革
1. 著者名 川島洋人 4. 巻 43 2. 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 5. 発行年 2018年 3. 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 6. 最初と最後の頁 131~132 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 重読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 1. 養者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 4. 巻 32 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 5. 発行年 2018年 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 6. 最初と最後の頁 1271-1279 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著	1 . 著者名 川島洋人 2 . 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 有	=	当际共有
川島洋人 43 2 . 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 5 . 発行年 2018年 3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 6 . 最初と最後の頁 131~132 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 査読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 32 1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 5 . 発行年 2018年 3 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 6 . 最初と最後の頁 1271-1279 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著	川島洋人 43 2. 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 5. 発行年 2018年 3. 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 6. 最初と最後の頁 131~132 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 査読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 - 1. 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 4. 巻 32 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 5. 発行年 2018年 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 6. 最初と最後の頁 1271-1279 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 有	オープファクセスではない、又はオープファクセスが困難	-
川島洋人 43 2 . 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 5 . 発行年 2018年 3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 6 . 最初と最後の頁 131~132 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 査読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 32 1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 5 . 発行年 2018年 3 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 6 . 最初と最後の頁 1271-1279 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著	川島洋人 43 2. 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 5. 発行年 2018年 3. 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 6. 最初と最後の頁 131~132 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 査読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 - 1. 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 4. 巻 32 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 5. 発行年 2018年 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 6. 最初と最後の頁 1271-1279 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 有		
2.論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 3.雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science6.最初と最後の頁 131~132掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40査読の有無 有オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難国際共著 31.著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto4.巻 322.論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump5.発行年 2018年3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry6.最初と最後の頁 1271-1279掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170査読の有無 有オープンアクセス国際共著	2 . 論文標題 安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向?5 . 発行年 2018年3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science6 . 最初と最後の頁 131~132掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40重読の有無 有1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto4 . 巻 322 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump5 . 発行年 2018年3 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry6 . 最初と最後の頁 1271-1279掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170査読の有無 有	1.著者名	4.巻
安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 2018年 3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 6 . 最初と最後の頁 131 - 132 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 査読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 - 1 . 著者名 Hi roto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 5 . 発行年 2018年 3 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 6 . 最初と最後の頁 1271-1279 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著	安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 2018年 3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 131~132 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40	川島洋人	43
安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 2018年 3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 6 . 最初と最後の頁 131 - 132 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 査読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 - 1 . 著者名 Hi roto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 5 . 発行年 2018年 3 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 6 . 最初と最後の頁 1271-1279 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著	安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 2018年 3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 131~132 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40		
安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 2018年 3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 6 . 最初と最後の頁 131 - 132 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 査読の有無 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 - 1 . 著者名 Hi roto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 5 . 発行年 2018年 3 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 6 . 最初と最後の頁 1271-1279 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著	安定同位体比を用いた環境中化学物質の起源推定の研究 最近の農薬類の安定同位体比を用いた研究動向? 2018年 3 . 雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 131~132 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40	2 論文種類	5 発行在
3.雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 オーブンアクセス オーブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 1.著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2.論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 a に 最初と最後の頁 1271-1279 a 読の有無 有 オーブンアクセス 国際共著	3.雑誌名 Japanese Journal of Pesticide Science 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 10.1584/jpestics.W18-40 10.1584/jpestics.W18-40 The analysis and the second and the seco		
Japanese Journal of Pesticide Science 131~132	Japanese Journal of Pesticide Science 131~132 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	女に向位体にを用いた環境中化子物質の起源推定の構造、最近の展案類の女に向位体にを用いた構造動向。	2016年
Japanese Journal of Pesticide Science 131~132	Japanese Journal of Pesticide Science 131~132 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)		
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 有 オープンアクセス 1. 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1584/jpestics.W18-40 a		
10.1584/jpestics.W18-40 有 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない。又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない。又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスが困難 - コープンアクセスが困難 - コープンアクセスが困難 - コープンアクセス 国際共著 コープンアクセス 国際共著	10.1584/jpestics.W18-40 有 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 4 . 巻 32	Japanese Journal of Pesticide Science	131 ~ 132
10.1584/jpestics.W18-40 有 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない。又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない。 スピープンアクセスが困難 - コープンアクセスが困難 - コープンアクセスが困難 - コープンアクセスが困難 - コープンアクセス 国際共著 コープンアクセス 国際共著	10.1584/jpestics.W18-40 有 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 4 . 巻 32		
10.1584/jpestics.W18-40 有 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない。又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない。 スピープンアクセスが困難 - コープンアクセスが困難 - コープンアクセスが困難 - コープンアクセスが困難 - コープンアクセス 国際共著 コープンアクセス 国際共著	10.1584/jpestics.W18-40 有 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 4 . 巻 32		
10.1584/jpestics.W18-40 有 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない。又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスではない。又はオープンアクセスが困難 - コープンアクセスが困難 - コープンアクセスが困難 - コープンアクセスが困難 - コープンアクセス 国際共著 コープンアクセス 国際共著	10.1584/jpestics.W18-40 有 国際共著 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - コミ著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 32	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
オープンアクセス 1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 a 語の有無 有 オープンアクセス 国際共著	オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 相載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 直読の有無 有		
### A - プンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto	### 1. 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 1. 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry ###################################	10. 100-7 ppost tos. into =0	н
### A - プンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto	### A - プンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 4 . 巻 32 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 5 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 6 . 最初と最後の頁 1271-1279 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	ナーゴンフクセフ	国際共業
1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著	1 . 著者名 Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2 . 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3 . 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 4 . 巻 32 5 . 発行年 2018年 6 . 最初と最後の頁 1271-1279		四际 共有
### Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2.論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry #### ### ### ### ### ### ### ### ###	### Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2.論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry #### Application of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid 2018年 6.最初と最後の頁 1271-1279 ##### 1271-1279 ##### 10.1002/rcm.8170 **The provided High Provided Hi	オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	-
### Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2.論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry #### ### ### ### ### ### ### ### ###	### Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2.論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry #### Application of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid 2018年 6.最初と最後の頁 1271-1279 ##### 1271-1279 ##### 10.1002/rcm.8170 **The provided High Provided Hi		
### Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2.論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry #### ### Application	### Hiroto Kawashima, Momoka Suto, Nana Suto 2. 論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry #### Application of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid 2018年 6. 最初と最後の頁 1271-1279 ##### 1271-1279 ##### 10.1002/rcm.8170 **Time Time Time Time Time Time Time Time	1.著者名	4. 巻
2.論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 有 国際共著	2.論文標題 Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 5.発行年 2018年 6.最初と最後の頁 1271-1279		
Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 有 国際共著	Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 2018年 6. 最初と最後の頁 1271-1279		-
Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 有 国際共著	Determination of carbon isotope ratios for honey samples by means of a liquid chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 在読の有無 有	2	F 整仁左
chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 国際共著	chromatography/isotope ratio mass spectrometry system coupled with a post column pump 3. 雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 有		
3.雑誌名 6.最初と最後の頁 Rapid Communications in Mass Spectrometry 1271-1279 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 10.1002/rcm.8170 有 オープンアクセス 国際共著	3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 6.最初と最後の頁 1271-1279 査読の有無 有		2018年
Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	Rapid Communications in Mass Spectrometry 1271-1279 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 10.1002/rcm.8170		
Rapid Communications in Mass Spectrometry 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 有 国際共著	Rapid Communications in Mass Spectrometry 1271-1279 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 10.1002/rcm.8170	3.雑誌名	6.最初と最後の頁
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8170 査読の有無 オープンアクセス 国際共著	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 10.1002/rcm.8170 有	Rapid Communications in Mass Spectrometry	
10.1002/rcm.8170 有 オープンアクセス 国際共著	10.1002/rcm.8170 有	The second secon	
10.1002/rcm.8170 有 オープンアクセス 国際共著	10.1002/rcm.8170 有		
10.1002/rcm.8170 有 オープンアクセス 国際共著	10.1002/rcm.8170 有	掲載絵文のDOI (デジタルオブジェクト練別スト	本
オープンアクセス 国際共著			
	オーゴンフクセフ	10.1002/rcm.8170	有
	ナープンフクセフ		
	カーノノアソ ピヘ 国際共者	オープンアクセス	国際共著
	オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 -		_

1.著者名 Nana Suto, Hiroto Kawashima	4.巻 32
2.論文標題 Online wet oxidation/isotope ratio mass spectrometry method for determination of stable carbon isotope ratios of water-soluble organic carbon in particulate matter	5 . 発行年 2018年
3.雑誌名 Rapid Communications in Mass Spectrometry	6.最初と最後の頁 1668-1674
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/rcm.8240	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著

〔学会発表〕 計11件(うち招待講演 2件/うち国際学会 4件)

1.発表者名

須藤百香,武田恭,川島洋人

2 . 発表標題

秋田県産の日本酒中のエタノール,グルコースの炭素安定同位体比分分析

3 . 学会等名

第80回分析化学討論会

4.発表年 2020年

1.発表者名

須藤百香,川島洋人

2 . 発表標題

安定した液体クロマトグラフ/安定同位体比質量分析計の改良とはちみつ中の有機成分の高精度分析

3 . 学会等名

第80回分析化学討論会

4.発表年

2020年

1.発表者名

須藤百香,武田恭,川島洋人

2 . 発表標題

LC/IRMSを用いた日本酒の純米酒,吟醸酒,普通酒の識別方法の開発

3.学会等名

第68回質量分析総合討論会

4.発表年

2020年

1 . 発表者名 Nana Suto, Hiroto Kawashima
2.発表標題 Stable carbon isotope ratio measurement of water-soluble organic aerosol using online wet oxidation/isotope ratio mass spectrometry
3.学会等名 7th FIRMS Network Conference 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年
1 . 発表者名 Momoka Suto, Hiroto Kawashima, Nana Suto
2 . 発表標題 Stable carbon isotope ratios for carbohydrates and organic acids in commercial honey samples
3. 学会等名 7th FIRMS Network Conference 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年
1.発表者名 Momoka Suto, Hiroto Kawashima
2 . 発表標題 Determination of carbon stable isotope ratios of ethanol and glucose in sake
3. 学会等名 7th FIRMS Network Conference 2019 (国際学会)
4.発表年 2019年
1.発表者名 川島洋人
2 . 発表標題 近年の個別化合物の安定同位体測定について~環境分野,食品分野などを例に~
3.学会等名 独立行政法人産業技術総合研究所安全科学研究部門発表会(招待講演)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名
Hiroto Kawashima
2.発表標題
Source identification for pollution in various environment using stable isotope
See
3 . 学会等名
Joint International Symposium on Sustainable Development and Environmental issues(招待講演)(国際学会)
4.発表年
2019年
1. 発表者名
須藤百香,川島洋人,須藤菜那
2.発表標題
2.光衣標題 - ハートカット二次元液体クロマトグラフィー(2D-LC法) を用いたはちみつ中のグルコン酸の炭素安定同位体比分析
ハートカット二人元放体プロマトグラフィー(2D-LU法) を用いたはらのフ中のグルコノ酸の灰系女走向世体に方例
3.学会等名
第67回質量分析総合討論会
3.5.4
4 . 発表年
2019年
1.発表者名
須藤百香,川島洋人,須藤菜那
2.発表標題
ポストカラム-LC/IRMSを用いたはちみつの化学成分の炭素安定同位体比分析
3.学会等名
3.チスサロ 第66回質量分析総合討論会
차♥♥박보기¶だ다라빠즈
4.発表年
- 2018年
1.発表者名
川島洋人,須藤百香
CIPALICA) COMPANIE
2. 発表標題
はちみつに含まれる化学成分の炭素安定同位体比分析
3 . 学会等名
第65回質量分析総合討論会
4 改丰仁
4.発表年
2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

「純米,本醸造 識別法確立」,読売新聞(秋田版),2020年1月
秋田県立大学システム科学技術学部 環境鑑識学研究室HP
http://www.akita-pu.ac.jp/system/mse/sac/kawa/index.html
秋田県立大学 研究者総覧 川島洋人
http://www.akita-pu.ac.jp/stic/souran/scholar/detail.php?id=208
RESOLUTION OIV-OENO 479-2017
http://www.oiv.int/public/medias/5363/oiv-oeno-479-2017-en.pdf

6 . 研究組織

O	. 饼光 組織			
	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考	
	シュミット トーステン	デュースブルクエッセン大学・理学部化学科・教授		
主たる渡航先の主たる海外共同研究者	(Schmidt Torsten)			

7.科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
ドイツ	デュースブルグエッセン大学			