

令和 3 年 5 月 10 日現在

機関番号：15201

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2017～2020

課題番号：17K19814

研究課題名（和文）ポータブルラマン分光器による新規血痕検査法の確立

研究課題名（英文）Development of bloodstain identification by using Raman spectroscopy

研究代表者

藤原 純子（Fujihara, Junko）

島根大学・学術研究院医学・看護学系・助教

研究者番号：20346381

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：ラマン分光法は、非破壊・非接触の分析が可能である。本研究では、ラマン分光法を用いた血痕の人間鑑定の確立、乳児と成人の血痕の識別を行った。現場で使用可能なポータブルラマン分光器を用いて各動物種（11種）の血痕を分析した。その結果、ヘモグロビン特有の散乱ピークが観察され血液の識別が可能であった。これらのピーク強度を用いて主成分分析を行ったところ、ヒト血痕と動物血痕の判別が可能であった。また、顕微ラマン分光器を用いてヒトの乳児と成人の血痕ラマンスペクトルを比較したところ、1105cm⁻¹のピークは成人でのみ観察され、乳児と成人の血痕の識別が可能となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

血痕検査は犯最も重要な法医学的物体検査である。血痕検査の主目的は個人識別（DNA鑑定）にある。血痕予備試験にはロイコマラカイトグリーン法、ルミノール法が用いられるが、これらには非特異的反応がみられる。試薬の調整が必要である。試薬によりDNAが分解されてしまう等の難点がある。最大の難点は、微量な試料の場合予備試験を行うとその後のDNA鑑定ができない点である。ラマン分光法は、非破壊、非接触で分析することができ、この難点の克服が可能である。また、ポータブルラマン分光器が普及し始め、屋外などでの測定も可能となっており、DNA検査前のスクリーニング検査法として法医鑑識活動に非常に有用である。

研究成果の概要（英文）：In the present study, blood identification and discrimination between human and nonhuman blood were performed by portable Raman spectrometer. Raman spectra of bloodstains from 11 species were taken using a portable Raman spectrometer. Raman peaks for blood (742, 1001, 1123, 1247, 1341, 1368, 1446, 1576, and 1619 cm⁻¹) could be observed by the in all 11 species, and the human bloodstain could be distinguished from the nonhuman ones by using a principal component analysis.

In addition, we used micro-Raman spectroscopy with high-resolution analysis to discriminate between bloodstains from infants and bloodstains from adults. A peak was obtained at 1105 cm⁻¹, which was assigned to histidine; this peak was observed only for bloodstains from adults. This study discriminate between bloodstains from infants and bloodstains from adults using micro-Raman spectroscopy, with beneficial implications in forensic science.

研究分野：法医学

キーワード：ラマン分光法 非破壊検査 血痕検査 法医鑑識科学

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

ラマン分光法は、インドの科学者・C.V.ラマンが1928年に発見した光散乱現象で、1930年にノーベル物理学賞をアジア人で初めて受賞している。非侵襲的で生細胞への損傷が少なく、生細胞を生かしたまま代謝などの解析が可能で、非破壊、非接触で分析することができる。近年、小型化が進んだポータブルラマン分光器が普及し始め、屋外などでの測定も可能となった。

血痕検査は法医学的物体検査のうち最も重要で、犯罪捜査上極めて重要な役割を果たす。血痕検査の主目的は個人識別(DNA鑑定)にある。血痕検査は、血痕予備試験(スクリーニング)

確認試験 人血か否かの決定(人獣鑑別) DNA鑑定の順序で進められる。血痕予備試験にはロイコマラカイトグリーン法、ルミノール法が用いられるが、これらには1.非特異的反応がみられる2.試薬の調整が必要である3.試薬によりDNAが分解されてしまうなどの難点がある。最大の難点は、試料が微量である場合、一度予備試験を行うとその後のDNA鑑定ができない点である。ラマン分光法は非侵襲・非破壊で分析可能であり、この難点を克服できる手法として期待できる。しかしながら、これまでにポータブルラマン分光器を用いた血痕の同定および人獣鑑別、成人血と胎児/新生児血の識別を行った研究は報告されていない。

2. 研究の目的

ポータブルラマン分光器による非破壊かつ簡便な血痕検査法を確立し、人獣鑑別に応用する顕微ラマン分光器を用いて、成人血と胎児/新生児血の識別を行うことを目的とした。

3. 研究の方法

(1) ポータブルラマン分光器を用いた血痕の同定および人獣鑑別

ヒト、ウシ、ウマ、ウサギ、ブタ、ヒツジ、イヌ、ネコ、ラット、マウス、ニワトリ由来の血液をガーゼに滴下し、血痕を作成した。ポータブルラマン分光器(Enwave Optonics社製)により、血痕試料から直接ラマンスペクトルを測定した(laser: He-Cd (532nm); laser power: 18.7mW)。得られたスペクトルデータについて主成分分析を行った(ORIGIN[®] 2015 software)。また3か月まで血痕を放置し、ラマンスペクトルの経時変化についても調べた。

(2) 顕微ラマン分光器を用いた成人血と胎児/新生児血の識別

島根大学医学部法医学講座で司法解剖となったご遺体(成人: 20 - 80代/乳児: 生後1日 - 6か月; 死後経過時間は2日以内)(各N = 5)の血液100 μ Lをガーゼに滴下し血痕を作成した。本研究は島根大学倫理委員会の承認を得た。L-Histidine(和光純薬), Human Hemoglobin A0(Sigma-Aldrich)、血痕のラマンスペクトルを、顕微ラマン分光器(JRS-SYSTEM2000; JEOL)により測定した(laser: He-Ne (632.8nm); laser power: 40mW; spot size: <10 μ m)。

4. 研究成果

(1) ポータブルラマン分光器を用いた血痕の同定および人獣鑑別¹

従前の研究で、血痕のラマンスペクトルは742, 1001, 1123, 1247, 1341, 1368, 1446, 1576, 1619 cm^{-1} に散乱ピークが観察されることが報告されている。これらはヘモグロビン、アルブミン、グルコースに由来する。今回ポータブルラマン分光器を用いて測定を行ったヒト(図1)および11の各動物種の血液(図2)でも、これらの散乱ピークが観察され血液の識別が可能であった。

これらのピーク強度を用いて主成分分析を行ったところ、ヒト血痕と非ヒト血痕の識別が可能となった(図3)。以前の研究で、ヘモグロビンに由来するピークの形状は種により異なると報告されており、この構造に差異により識別が可能になったと考えられる。また血痕のラマンスペクトルの経時変化を3か月まで調べたところ、スペクトルの強度は経時的に弱くなっていったが3か月までは血痕のラマンスペクトルを得ることが可能であった。陳旧血痕について上記と同様に主成分分析を行ったところ、新鮮な血痕の方がより明確に人獣鑑別できることが示唆された。

ポータブルラマン分光器は現場でも使用が可能であり、DNA検査前のスクリーニング法として非破壊でDNA検査に影響を及ぼさず、法医鑑識活動に有用な装置であることが示唆された。また本方法を用いることによって血痕検査と人獣鑑別が同時に実行可能であることが明らかになった。

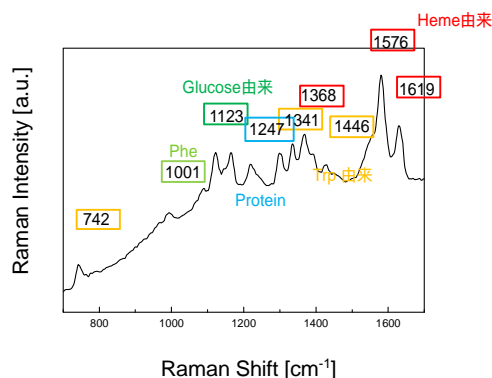


図1 ヒト血痕のラマンスペクトル

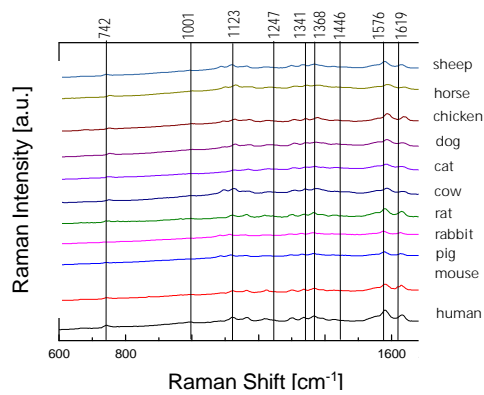


図2 各動物種血痕のラマンスペクトル

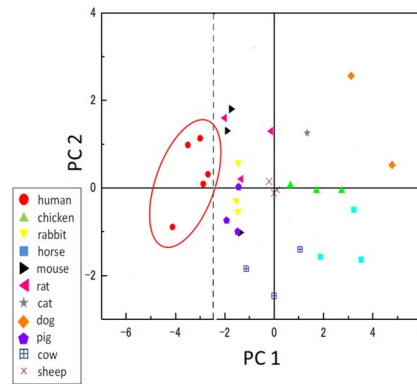


図3 主成分分析の結果

(2) 顕微ラマン分光器を用いた成人血と胎児/新生児血の識別²

はじめに死後の血液と生体血液との差異を明らかにするため、Human Hemoglobin A0 と解剖試料の血痕のラマンスペクトルを比較した(図 4)。これらに差異はなく、また今回の試料には死後変化の影響がないことを確認した。

次に成人と乳児のラマンスペクトルの比較を行った。1105cm⁻¹のピークが成人にのみ観察された(図 5)。1105cm⁻¹の peak assignment を行ったところ histidine に由来すると考えられた。確認のため、L-Histidine 粉末のラマンスペクトルを測定した。凝集により多少シフトしたが対応する位置にピークが観察された(図 6)。

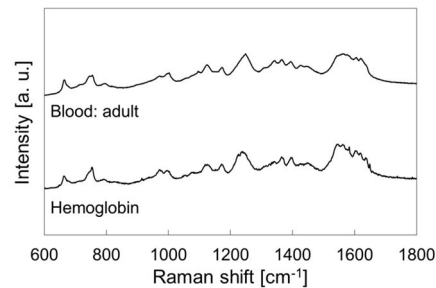


図 4. ヒト成人の血痕とヒトヘモグロビン A0 のラマンスペクトル

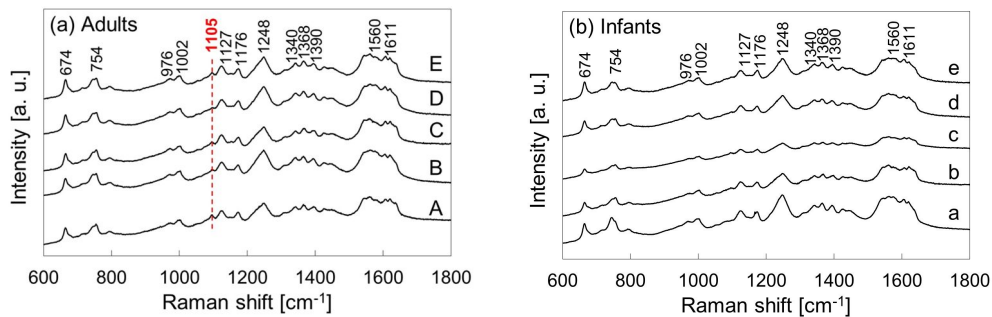


図 5. ヒト成人(a)とヒト乳児(b)血痕のラマンスペクトル

Histidine は、生物学的に最も重要なアミノ酸の一つである。Histidine の側鎖は HbA 中の Heme と配位結合しており、Fe-His 結合は heme とタンパク間の唯一の共有結合である。成人のヘモグロビン(HbA)は $\alpha 2\beta 2$ 、乳児のヘモグロビン(HbF)は $\alpha 2\gamma 2$ 四量体構造から成る。 β と γ では 39 のアミノ酸が置換しており、このうち 2 つの histidine が HbF では置換している (His116Ile, His143Ser)。1105cm⁻¹ のピークが乳児の血痕で観察されなかったのはこれら histidine の置換によると考えられた。今回の結果から、高分解能の顕微ラマン分光法を用いて Hemoglobin の構造の差異による成人と乳児の血痕の識別が可能であることが明らかとなった。

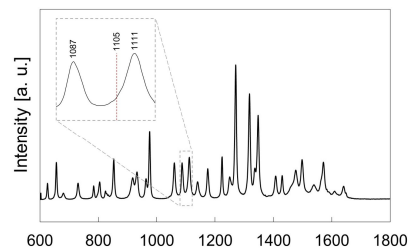


図 6. L-Histidine 粉末のラマンスペクトル

参考文献

1. Fujihara J et al., Int J Legal Med. 2017 Mar;131(2):319-322.
2. Fujihara J et al., J Forensic Sci. 2019 May;64(3):698-701.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計22件（うち査読付論文 21件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Fujihara Junko, Nishimoto Naoki	4. 巻 157
2. 論文標題 Total antimony analysis by hydride generation-microwave plasma-atomic emission spectroscopy with applications	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Microchemical Journal	6. 最初と最後の頁 104992 ~ 104992
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.microc.2020.104992	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 Fujihara J, Nishimoto N, Yasuda T, Takeshita H.	4. 巻 64
2. 論文標題 Discrimination Between Infant and Adult Bloodstains Using Micro Raman Spectroscopy: A Preliminary Study	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Forensic Sciences	6. 最初と最後の頁 698 ~ 701
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1556-4029.13904	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 Fujihara J, Yasuda T, Kimura-Kataoka K, Takeshita H.	4. 巻 36
2. 論文標題 Association of SNPs in transferrin and transferrin receptor genes with blood iron levels in human.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Legal Medicine	6. 最初と最後の頁 7-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.legalmed.2018.09.022	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 Fujihara J, Takinami Y, Ueki M, Kimura-Kataoka K, Yasuda T, Takeshita H	4. 巻 497
2. 論文標題 Circulating cell-free DNA fragment analysis by microchip electrophoresis and its relationship with DNase I in cardiac diseases	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinica Chimica Acta	6. 最初と最後の頁 61 ~ 66
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cca.2019.07.014	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 Ueki M, Takeshita H, Fujihara J, Kimura-Kataoka K, Iida R, Yasuda T.	4. 巻 37
2. 論文標題 Analysis of copy number variation in the NEDD4L gene potentially implicated in body height in the Japanese population.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Legal Medicine	6. 最初と最後の頁 83-85
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.legalmed.2019.02.003	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 Ueki M, Fujihara J, Kimura-Kataoka K, Yamada K, Takinami Y, Takeshita H, Iida R, Yasuda T.	4. 巻 14
2. 論文標題 Low genetic heterogeneity of copy number variations (CNVs) in the genes encoding the human deoxyribonucleases 1-like 3 and II potentially relevant to autoimmunity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0215479
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0215479	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ueki M, Kimura-Kataoka K, Fujihara J, Iida R, Kawai Y, Kusaka A, Sasaki T, Takeshita H, Yasuda T.	4. 巻 9
2. 論文標題 Evaluation of the functional effects of genetic variants?missense and nonsense SNPs, indels and copy number variations?in the gene encoding human deoxyribonuclease I potentially implicated in autoimmunity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 13660
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-49935-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nishimoto N and Fujihara J.	4. 巻 216
2. 論文標題 Characterization of a Flexible InGaSb/PI Thin Film Grown by RF Magnetron Sputtering and Aqueous Stability Improvement via Surface Coating	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 physica status solidi (a)	6. 最初と最後の頁 1800860 ~ 1800860
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pssa.201800860	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 Nishimoto N and Fujihara J.	4. 巻 33
2. 論文標題 Physicochemical and biocompatibility analyses of surface-coated INO.57SB0.43 thin films under aqueous conditions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Modern Physics B	6. 最初と最後の頁 1950109 ~ 1950109
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0217979219501091	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 Fujihara Junko, Nishimoto Naoki, Yasuda Toshihiro, Takeshita Haruo	4. 巻 1
2. 論文標題 Discrimination Between Infant and Adult Bloodstains Using Micro-Raman Spectroscopy: A Preliminary Study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Forensic Sciences	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1556-4029.13904	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 Fujihara Junko, Yasuda Toshihiro, Kimura-Kataoka Kaori, Takinami Yoshikazu, Nagao Masataka, Takeshita Haruo	4. 巻 30
2. 論文標題 Association of SNPs in genes encoding zinc transporters on blood zinc levels in humans	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Legal Medicine	6. 最初と最後の頁 28 ~ 33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.legalmed.2017.10.009	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 FUJIHARA JUNKO, HASHIMOTO HIDEKI, NISHIMOTO NAOKI, TONGU MIKI, FUJITA YASUHISA	4. 巻 25
2. 論文標題 COMPARISON OF THE IN VITRO CYTOTOXICITIES OF NITROGEN DOPED (p-TYPE) AND n-TYPE ZINC OXIDE NANOPARTICLES	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Surface Review and Letters	6. 最初と最後の頁 1850084 ~ 1850084
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218625X18500841	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 Nishimoto Naoki、Fujihara Junko	4. 巻 216
2. 論文標題 Characterization of a Flexible InGaSb/PI Thin Film Grown by RF Magnetron Sputtering and Aqueous Stability Improvement via Surface Coating	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 physica status solidi (a)	6. 最初と最後の頁 1800860 ~ 1800860
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pssa.201800860	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 Fujihara Junko、Yasuda Toshihiro、Kimura-Kataoka Kaori、Takeshita Haruo	4. 巻 36
2. 論文標題 Association of SNPs in transferrin and transferrin receptor genes with blood iron levels in human	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Legal Medicine	6. 最初と最後の頁 17 ~ 20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.legalmed.2018.09.022	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 Ueki Misuzu、Takeshita Haruo、Fujihara Junko、Kimura-Kataoka Kaori、Iida Reiko、Yasuda Toshihiro	4. 巻 37
2. 論文標題 Analysis of copy number variation in the NEDD4L gene potentially implicated in body height in the Japanese population	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Legal Medicine	6. 最初と最後の頁 83 ~ 85
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.legalmed.2019.02.003	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 Fujihara J、Fujita Y、Yamamoto T、Nishimoto N、Kimura-Kataoka K、Kurata S、Takinami Y、Yasuda T、Takeshita H.	4. 巻 131
2. 論文標題 Blood identification and discrimination between human and nonhuman blood using portable Raman spectroscopy	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Int J Legal Med	6. 最初と最後の頁 319 ~ 322
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00414-016-1396-2	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 Fujihara Junko, Nishimoto Naok, Yoshino Katsumi	4. 巻 409
2. 論文標題 Biocompatibility of GaSb thin films grown by RF magnetron sputtering	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Applied surface science	6. 最初と最後の頁 375 ~ 380
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.apsusc.2017.03.099	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 Nishimoto Naoki, Fujihara Junko, Yoshino Katsumi	4. 巻 468
2. 論文標題 Control of the conduction mechanism via the formation of native defects in RF-magnetron-sputtered GaSb thin films on Ge(100) substrates	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Crystal Growth	6. 最初と最後の頁 732 ~ 736
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcrysgro.2016.11.082	査読の有無 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	国際共著 -

1. 著者名 Ueki M, Takeshita H, Utsunomiya N, Chino T, Oyama N, Hasegawa M, Kimura-Kataoka K, Fujihara J, Iida R, Yasuda T	4. 巻 12
2. 論文標題 Survey of Single-Nucleotide Polymorphisms in the Gene Encoding Human Deoxyribonuclease I-like 2 Producing Loss of Function Potentially Implicated in the Pathogenesis of Parakeratosis.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0175083.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0175083. eCollection 2017.	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 Ueki M, Takeshita H, Fujihara J, Kimura-Kataoka K, Iida R, Yasuda T.	4. 巻 25
2. 論文標題 Simple screening method for copy number variations associated with physical features.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Leg Med (Tokyo)	6. 最初と最後の頁 71-74.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.legalmed.2017.01.006. Epub 2017 Jan 24.	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 Fujihara J, Yasuda T, Kimura-Kataoka K, Hasegawa H, Kurata S, Takeshita H.	4. 巻 34
2. 論文標題 Two fatal cases of caffeine poisoning and a review of the literature.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Shimane J Med Sci	6. 最初と最後の頁 55-60.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 Sano R, Fukuda H, Takahashi Y, Takahashi K, Kubo R, Kobayashi M, Fujihara J, Takeshita H, Kominato Y	4. 巻 27
2. 論文標題 Sequence analysis of ABO and its homologues is valid for species identification.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Transfus Med.	6. 最初と最後の頁 428-436.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/tme.12455.	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23件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 藤原 純子、Yuying Xue、竹下 治男
2. 発表標題 リドカイン代謝に関与するCYP 1A2およびCYP3A4遺伝子におけるFunctional SNPsのベトナム人における頻度分布
3. 学会等名 日本法中毒学会第38年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原純子、木村かおり、竹下治男、安田年博
2. 発表標題 顕微ラマン分光法を用いた成人と乳児血痕の識別
3. 学会等名 日本DNA多型学会第28回学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 飯田礼子、植木美鈴、竹下治男、藤原純子、木村かおり、安田年博
2. 発表標題 年齢依存性発現分子Mpv17-like proteinのミトコンドリアDNA維持における役割
3. 学会等名 日本DNA多型学会第28回学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中智美、堀之内正博、藤原純子、吉岡秀和、伊藤康宏、荒西太士
2. 発表標題 ハイツカ湖陸封アユの生活史を通じた生態調査
3. 学会等名 平成31年度日本水産学会春季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fujihara J, Hashimoto H, Nishimoto N, Fujita Y.
2. 発表標題 Comparison of the in vitro cytotoxicities of nitrogen doped (p-type) and n-type zinc oxide nanoparticles.
3. 学会等名 6th Japan-China Symposium on Nanomedicine.
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fujihara J, Nishimoto N, Fujita Y, Yamamoto T, Kimura-Kataoka K, Yasuda T, Takeshita H
2. 発表標題 Discrimination between adults and infant bloodstains using Raman spectroscopy.
3. 学会等名 IALM 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasuda T, Iida R, Ueki M, Kimura-Kataoka K, Fujihara J, Kazuo Yamada, Takeshita H
2. 発表標題 Survey of copy number variations (CNVs) associated with body height: development of simple screening method for CNVs.
3. 学会等名 IALM 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤原純子、瀧波慶和、竹下治男、木村かおり、植木美鈴、飯田礼子、安田年博
2. 発表標題 心疾患患者の血清中cell-free DNA濃度とDNase I活性の関連.
3. 学会等名 日本DNA多型学会第27回学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤原純子、竹下治男、木村かおり、飯田礼子、安田年博
2. 発表標題 死後血清中cell-free DNAに関する予備的検討
3. 学会等名 日本DNA多型学会第27回学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 木村かおり、藤原純子、山田和夫、植木美鈴、飯田礼子、安田年博、竹下治男
2. 発表標題 DNase familyの遺伝子多型および酵素活性解析
3. 学会等名 日本DNA多型学会第27回学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐野利恵, 高橋遥一郎, 窪理英子, 早川輝, 藤原純子, 竹下治男, 小湊慶彦.
2. 発表標題 A3, B3型におけるABO遺伝子プロモーターの一塩基置換はCTCFの結合を減弱させる.
3. 学会等名 日本DNA多型学会第27回学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 多田納豊. 戸村雪花. 佐野千晶, 梅田啓, 御手洗聡, 吉田志緒美, 露口一成, 藤原純子, 竹下治男, 八木秀樹, 富岡治明.
2. 発表標題 複数地域由来Mycobacterium avium株におけるVNTR遺伝子型と薬剤感受性の関係性についての検討.
3. 学会等名 第91回日本細菌学会総会.
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中智美・堀之内正博・藤原純子・吉岡秀和・伊藤康宏・荒西太士
2. 発表標題 ハイツカ湖陸封アユの生活史を通じた生態調査
3. 学会等名 水産学会2019年春季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原純子, 木村かおり, 竹下治男, 倉田さつき, 安田年博
2. 発表標題 血中ZnおよびFe濃度に関する遺伝子多型部位の予備的探索
3. 学会等名 第101次 日本法医学会総会・学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤原純子、西本尚己、安田年博、長谷川正紀、竹下治男
2. 発表標題 GaSb薄膜の毒性評価
3. 学会等名 日本法中毒学会第36 年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤原純子、瀧波慶和、竹下治男、木村かおり、安田年博、倉田さつき
2. 発表標題 心疾患患者における血清中cell-free DNAに関する予備的検討
3. 学会等名 日本DNA多型学会第26回学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐野理恵、福田治紀、高橋遥一郎、窪理恵子、高橋圭子、藤原純子、竹下治男、小湊慶彦
2. 発表標題 ABO式血液型遺伝子とのパラログ、オーソログの遺伝子解析による種判別法
3. 学会等名 第101次 日本法医学会総会・学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 安田年博、飯田礼子、植木美鈴、竹下治男、藤原純子、木村かおり、山田和夫、河合康幸
2. 発表標題 自己免疫疾患に關与するヒトDNase family遺伝子のfunctionalSNPs
3. 学会等名 第101次 日本法医学会総会・学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 薛玉英、王君君、高曉潔、藤原純子、竹下治男
2. 発表標題 ヒト肝細胞におけるAgナノ粒子の細胞毒性およびアポトーシス経路
3. 学会等名 日本法中毒学会第36 年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹下治男、藤原純子、木村かおり、山田和夫、安田年博：
2. 発表標題 国内外の多集団におけるInterleukin 8遺伝子 (CXCL8) 内-251 A/T 多型解析においてみられた地理的勾配および喫煙率との相関
3. 学会等名 第34回日本法医学会中四国地方会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 木村かおり、藤原純子、山田和夫、安田年博、竹下治男
2. 発表標題 DNA polymerase (POLB)遺伝子多型の世界分布
3. 学会等名 日本DNA多型学会第26回学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山田和夫、藤原純子、竹下治男、木村かおり、安田年博
2. 発表標題 Endoplasmic reticulum aminopeptidase 1 (ERAP1)遺伝子におけるSNP (rs27434) と臓器重量等との関連
3. 学会等名 日本DNA多型学会第26回学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Nishimoto N, Fujihara J, Yoshino K
2. 発表標題 Defect and impurity analysis in GaSb thin films on Ge(100) substrates through rapid thermal annealing.
3. 学会等名 29th International Conference on Defects in Semiconductors. (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

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

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