

令和 5 年 6 月 6 日現在

機関番号：12301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K10551

研究課題名(和文) ABO遺伝子は何のためにあるのか ABO遺伝子研究の新たな展開と法医学的応用

研究課題名(英文) The significance of the ABO gene in view of transcriptional regulation.

研究代表者

佐野 利恵 (Rie, Sano)

群馬大学・大学院医学系研究科・准教授

研究者番号：70455955

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：ABO 遺伝子とABO 遺伝子の66-kb セントロメア側にあるOdorant Binding Protein 2B をコードするOBP2B遺伝子を含むトポロジカルドメインが存在する。そこで、+22.6-kb siteを欠損する胃癌培養細胞を用いて、ABO 遺伝子とOBP2B遺伝子の発現を調べたところ、両遺伝子の発現が低下していたことから、両遺伝子は協調的な転写調節を受けることが推測された。OBP2B蛋白には生殖や哺乳等の重要な生理学的役割が予想されることから、+22.6-kb siteの保存が必要であり、分子進化において、近隣に存在するABO遺伝子の喪失が生じなかったと考えられる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ABO式血液型と疾患の関係については明らかにされているが、ABO式血液型の生理学的な意義については未解明である。ところで、ABO遺伝子の欠損したヒトの報告が無いことやOアリルの存在から、ABO遺伝子のコードする糖転移酵素よりABO遺伝子の存在自体が重要な役割を果たしている可能性が考えられる。+22.6-kb siteはOBP2B遺伝子の転写調節を行うが、OBP2B蛋白には生殖や哺乳等の重要な生理学的役割が予想されることから、+22.6-kb siteの保存が必要であり、分子進化において、近隣に存在するABO遺伝子の喪失が生じなかったとの推測され、本研究成果は大きな学術的意義を持つ。

研究成果の概要(英文)：The ABO gene and the Odorant Binding Protein 2B (OBP2B) gene, which encodes OBP2B, are located in a topological associated domain on the 66-kb centromere side of the ABO gene. Therefore, we examined the expression of the ABO and OBP2B genes in cultured gastric cancer cells lacking the +22.6-kb site, and found that the expression of both genes was downregulated, suggesting that the two genes undergo cooperative transcriptional regulation. The OBP2B protein is known to have important physiological roles, such as in reproduction and mammals. Conservation of the +22.6-kb site is required, indicating that molecular evolution did not result in the loss of the neighboring ABO gene, likely due to the predicted important physiological roles of the OBP2B protein in reproduction and mammals.

研究分野：法医学、遺伝学、輸血学

キーワード：ABO遺伝子 OBP2B遺伝子

## 1. 研究開始当初の背景

法医学において、ABO 式血液型は個人識別の重要な指標であり、赤血球のほか、唾液腺、胃液、乳汁、精液などの分泌液に豊富に存在する。型物質が糖鎖構造のため、熱や死後変化に対して安定な点で有用である。

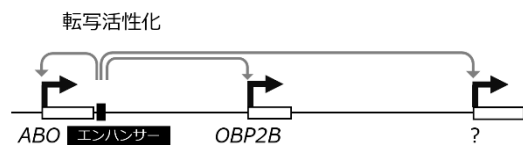
ABO 式血液型研究の発展は法医学血清学、法医学遺伝学の貢献に支えられてきた。申請者らは ABO 遺伝子の組織特異的転写調節機構を明らかにし、赤血球系細胞では第 1 イントロン内、上皮系細胞では遺伝子下流域の上皮細胞エンハンサー(+22.6-kb site)が転写活性化に必須であることを明らかにした (Sano, et al. Blood 2012; Sano, et al. J Biol Cell. 2016)。ところで、これまでの研究では、ABO 遺伝子の存在意義は明らかになっていない。そこで、本研究課題の核心をなす問いを「ABO 遺伝子は何のためにあるのか」に設定した。そもそも、ヒトや高等なサルでは ABO 式血液型物質が赤血球上に豊富だが、他の多くは分泌腺に存在する「ABO 式組織型」であることから (Galili U, et al. J Biol Chem. 1988)、ABO 式血液型物質はそもそも赤血球のためのものではない。また、ABO 遺伝子は高い多型性があること (Ségurel L, et al. PNAS. 2012)、O 遺伝子は酵素活性が消失した「偽遺伝子」であることから、ABO 遺伝子のコードするタンパク質自体は生命の維持に必須ではない。しかしながら、ABO 遺伝子とその類縁遺伝子はヒトにかぎらず、脊椎動物などに幅広く存在することから、生命に重要な何らかの機能に ABO 遺伝子座が関与していると考えられる。

## 2. 研究の目的

本研究の主な目的は、ABO 遺伝子の存在意義に関して、以下の仮説を証明することである。仮説: ABO 遺伝子は、他の遺伝子発現を活性化するために存在する『利他的な遺伝子』である。特に精液で高発現する OBP2B 遺伝子の転写を活性化する。

### ABO エンハンサーと OBP2B 遺伝子

遺伝子の転写活性化に資する「エンハンサー」はクロマチンの高次構造変化により、周辺の遺伝子や離れた遺伝子と近接し、エンハンサーを共有して転写調節がなされることが近年明らかとなった (Dixon et al. Nature 2017, Guo et al. Cell 2015)。どのような遺伝子が ABO エンハンサーを共有するかを知ることで、利他的遺伝子、ABO の存在意義の一端を明らかにできると申請者は考えた。これまでの予備実験では、ABO 遺伝子の下流に存在する OBP2B 遺伝子はエンハンサーを共有していることがわかっている。OBP2B 遺伝子はリポカリンファミリーに属し、匂い結合タンパクをコードする。リポカリンは、かご状構造をとり、疎水性の有機物に加えて、重金属 (Cd<sup>2+</sup>、Zn<sup>2+</sup>)、ヒスタミン等の物質に結合し、様々な生理機能に関与している。ヒト OBP2B の機能は未だ解明されていないが、精液に高発現することから、匂い物質を介した精子走化性に関与し、生殖機能に重要な役割を果たすと考えられる。よって、ABO 遺伝子は OBP2B の発現を介して生殖機能に貢献する、との仮説を設定した。



OBP2B 遺伝子はリポカリンファミリーに属し、匂い結合タンパクをコードする。リポカリンは、かご状構造をとり、疎水性の有機物に加えて、重金属 (Cd<sup>2+</sup>、Zn<sup>2+</sup>)、ヒスタミン等の物質に結合し、様々な生理機能に関与している。ヒト OBP2B の機能は未だ解明されていないが、精液に高発現することから、匂い物質を介した精子走化性に関与し、生殖機能に重要な役割を果たすと考えられる。よって、ABO 遺伝子は OBP2B の発現を介して生殖機能に貢献する、との仮説を設定した。

## 3. 研究の方法

### 1) ABO 遺伝子と協調して発現する遺伝子を同定する

ABO エンハンサー欠失による遺伝子発現変動の解析

CRISPR/Cas システムを用い、エンハンサー欠失培養細胞株を作製し、野生型と比較してどのような遺伝子の発現減少が見られるかを RNA シークエンス法およびリアルタイム PCR で調べる。予備実験では、上皮細胞エンハンサー欠失細胞において ABO 遺伝子下流の OBP2B 遺伝子の発現が約 1/10 に低下した。

ABO エンハンサーと近接する遺伝子の同定

ABO 遺伝子エンハンサーと近接する領域の検索のために、KATOIII 細胞や K562 細胞においてゲノムアノテーションデータ Genehancer を参考に、Chromosome Configuration Capture (3C, 4C) や enChIP を行う。

### 2) ABO 遺伝子と協調して発現する遺伝子の機能解析 (とくに OBP2B 遺伝子について)

OBP2B 遺伝子の転写調節機構の解明

OBP2B 遺伝子の発現は、ABO エンハンサーに加え、性ホルモンによっても活性化すると考えられる。ABO エンハンサーおよびエストロゲン応答配列が及ぼす OBP2B 遺伝子の転写活性化機構について、培養細胞株を用いた性ホルモン添加による誘導実験から明らかにする。

#### 4. 研究成果

CRISPR/Cas システムを用い、胃癌細胞 KATO 1 の+22.6-kb site を欠失させると、ABO 遺伝子だけでなく、遺伝子下流の OBP2B の遺伝子発現量およびタンパク量が減少した (図 1)。

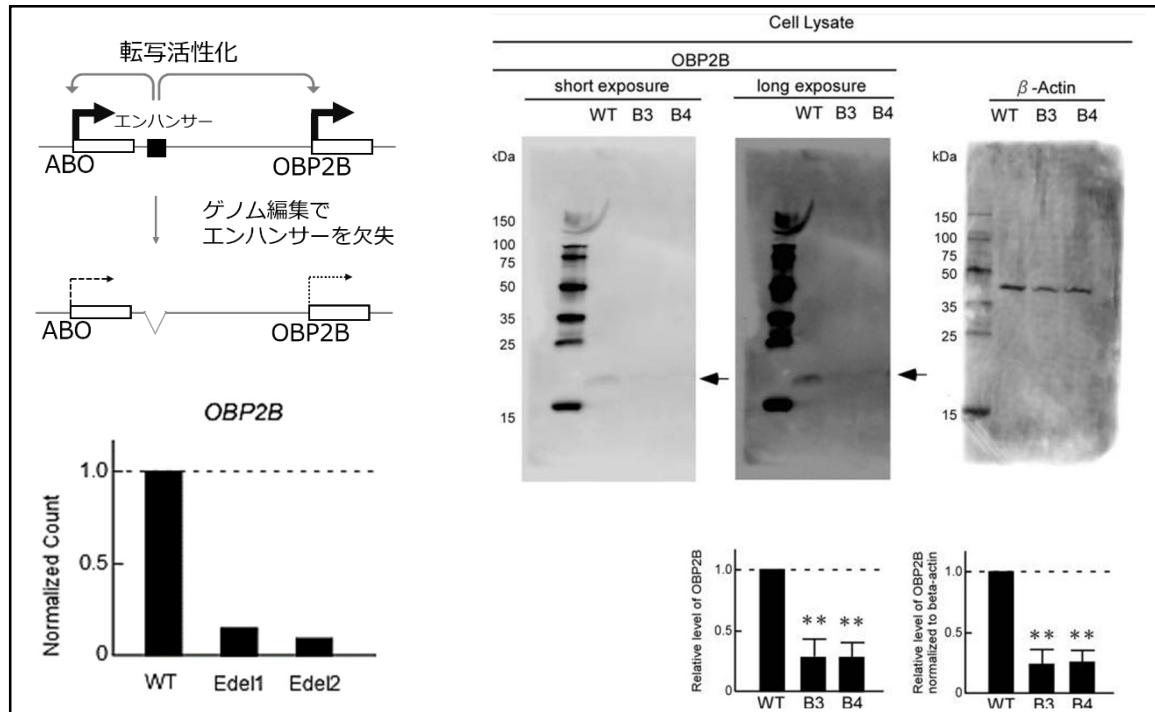


図 1

次に、OBP2B 遺伝子上流域を組み込んだルシフェラーゼベクターを用いたレポーターアッセイを行い、OBP2B 遺伝子のプロモーター領域を明らかにし、+22.6-kb site が OBP2B プロモーター活性を上昇させることを証明した (図 2)。

以上から、OBP2B 遺伝子の転写活性化に ABO 遺伝子エンハンサー+22.6-kb site が係ることが明らかになった。

上皮系細胞株である MCF-7 細胞における ChIA-PET (クロマチン相互作用) データによると、ABO 遺伝子と OBP2B 遺伝子は同一の TAD 内に存在する (図 3)。本実験結果から ABO 遺伝子エンハンサーは、同一 TAD 内で OBP2B 遺伝子の転写を活性化すると考えられた。OBP2B 遺伝子は匂い結合タンパクをコードし、リポカリンファミリーに属する。ヒト OBP2B タンパクは性腺や乳腺などの分泌腺で高発現し、ヒトにおける機能は明らかになっていない。同一 TAD 内で協調的な遺伝子発現調節がなされる OBP2B タンパクと ABO 式血液型合成酵素の機能が関連することが考えられる。

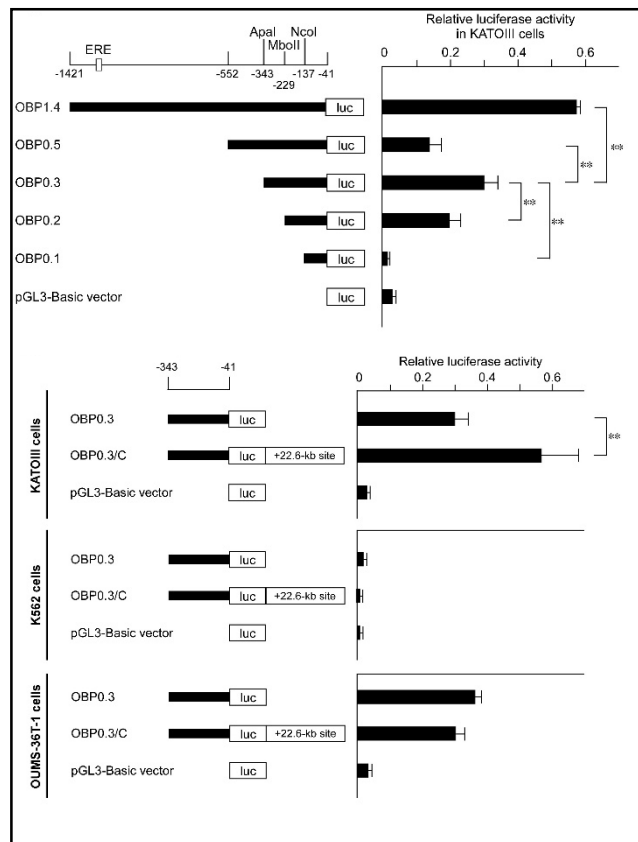


図 2

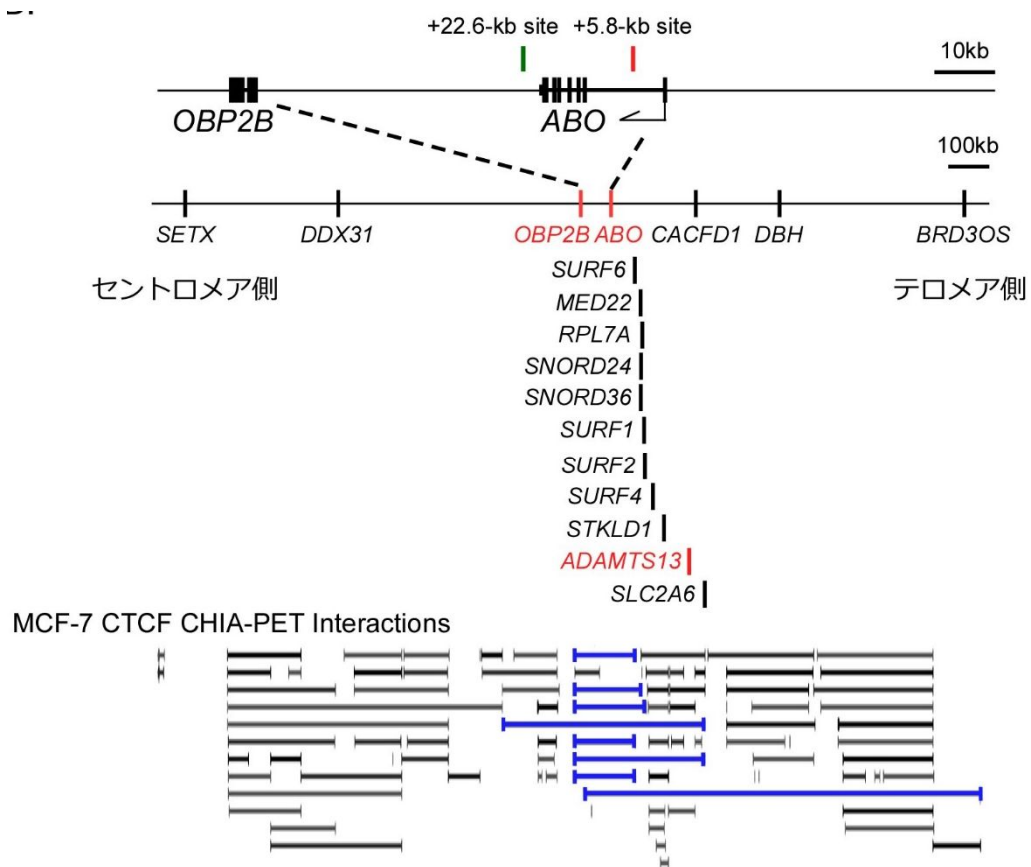


図3 第9染色体34.1-2付近の遺伝子とABO遺伝子周囲に形成されるトポロジカルドメイン。ABO遺伝子周囲に存在する遺伝子を示す。その下に、公表されている乳癌培養細胞MCF-7のChromatin interaction analysis by paired-end tag sequencingデータを示す。横線の範囲がトポロジカルドメインを示す。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計19件（うち査読付論文 19件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Sano Rie, Fukuda Haruki, Kubo Rieko, Oishi Takao, Miyabe-Nishiwaki Takako, Kaneko Akihisa, Masato Haruhisa, Takahashi Yoichiro, Hayakawa Akira, Yazawa Shin, Kominato Yoshihiko	4. 巻 13
2. 論文標題 Emergence of an erythroid cell-specific regulatory region in ABO intron 1 attributable to A- or B-antigen expression on erythrocytes in Hominoidea	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-023-31961-6	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 Tokue Hiroyuki, Sano Rie, Takahashi Yoichiro, Hayakawa Akira, Fukuda Haruki, Tokue Azusa, Kominato Yoshihiko, Tsushima Yoshito	4. 巻 18
2. 論文標題 Hypothermic death resulting from extreme freezing with characteristic postmortem computed tomography findings: A case report and review of the literature	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Radiology Case Reports	6. 最初と最後の頁 1423 ~ 1426
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.radcr.2023.01.007	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 Hayakawa Akira, Sano Rie, Takahashi Yoichiro, Fukuda Haruki, Okawa Takafumi, Kubo Rieko, Takei Hiroyuki, Komatsu Takakazu, Tokue Hiroyuki, Sawada Yusuke, Oshima Kiyohiro, Horioka Kie, Kominato Yoshihiko	4. 巻 93
2. 論文標題 Post-traumatic cerebral infarction caused by thrombus in the middle cerebral artery	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Forensic and Legal Medicine	6. 最初と最後の頁 102474 ~ 102474
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jflm.2022.102474	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 Rie, Yokobori Takehiko, Harimoto Norifumi, Saeki Hiroshi, Kominato Yoshihiko, Shirabe Ken, Yazawa Shin	4. 巻 538
2. 論文標題 A novel genotyping method for rapid identification of the Le gene to select patients for diagnosis with CA19-9	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Clinica Chimica Acta	6. 最初と最後の頁 181 ~ 188
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.cca.2022.11.006	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 Yamamoto Takuma, Sano Rie, Miura Aya, Imasaka Mai, Naito Yoshiro, Nishiguchi Minori, Ihara Kensuke, Otani Naruhito, Kominato Yoshihiko, Ohmuraya Masaki, Kuroyanagi Hidehito, Nishio Hajime	4. 巻 100
2. 論文標題 I536T variant of RBM20 affects splicing of cardiac structural proteins that are causative for developing dilated cardiomyopathy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Molecular Medicine	6. 最初と最後の頁 1741 ~ 1754
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00109-022-02262-8	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 Kubo Norio, Yazawa Shin, Yokobori Takehiko, Sano Rie, Eguchi Hidetoshi, Kobayashi Shogo, Akita Hirofumi, Mitsufuji Suguru, Yamashita Yoichi, Nakao Yosuke, Fujii Tsutomu, Okumura Tomoyuki, Shibuya Kazuto, Hoshino Yui, Yamada Suguru, Hayashi Masamichi, Shimokawa Mototsugu, Shirabe Ken	4. 巻 1
2. 論文標題 The malignant potential of pancreatic intraductal papillary mucinous neoplasm is reflected in expression levels of fucosylated glycans in <sub>1</sub> acid glycoprotein	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jhbp.1208	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 Takahashi Yoichiro, Hayakawa Akira, Sano Rie, Fukuda Haruki, Kubo Rieko, Tokue Hiroyuki, Okawa Takafumi, Kawamura Miki, Kominato Yoshihiko	4. 巻 67
2. 論文標題 Usefulness of a tissue optical clearing technique for forensic autopsy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Forensic Sciences	6. 最初と最後の頁 1124 ~ 1131
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1556-4029.14995	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 Takahashi Yoichiro, Hayakawa Akira, Sano Rie, Fukuda Haruki, Kubo Rieko, Tokue Hiroyuki, Okawa Takafumi, Kawamura Miki, Kominato Yoshihiko	4. 巻 67
2. 論文標題 Usefulness of a tissue optical clearing technique for forensic autopsy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Forensic Sciences	6. 最初と最後の頁 1124 ~ 1131
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1556-4029.14995	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 Hayakawa Akira, Sano Rie, Takahashi Yoichiro, Okawa Takafumi, Kubo Rieko, Harada Megumi, Fukuda Haruki, Yokohama Akihiko, Handa Hiroshi, Kawabata Iwakawa Reika, Tsuneyama Hatsue, Tsukada Junichi, Kominato Yoshihiko	4. 巻 62
2. 論文標題 Reduction of blood group A antigen on erythrocytes in a patient with myelodysplastic syndrome harboring somatic mutations in <i>RUNX1</i> and <i>GATA2</i>	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transfusion	6. 最初と最後の頁 469 ~ 480
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/trf.16766	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 該当する

1. 著者名 Fukuda Haruki, Sano Rie, Hayakawa Akira, Takahashi Yoichiro, Okawa Takafumi, Kubo Rieko, Takei Hiroyuki, Awata Sachiko, Tokue Hiroyuki, Akuzawa Hisashi, Yuasa Masahiro, Kominato Yoshihiko	4. 巻 52
2. 論文標題 Investigation of the applicability of virtual gastroscopy based on postmortem computed tomography to detect changes in the stomach, along with reports of three rare cases	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Legal Medicine	6. 最初と最後の頁 101898 ~ 101898
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.legalmed.2021.101898	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 Tokue Hiroyuki, Kominato Yoshihiko, Sano Rie, Takahashi Yoichiro, Hayakawa Akira, Fukuda Haruki, Tokue Azusa, Tsushima Yoshito	4. 巻 7
2. 論文標題 Characteristic postmortem computed tomography findings of ingestion of benzene	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 BJR case reports	6. 最初と最後の頁 12-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1259/bjrcr.20200212	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 Muranushi Ryo, Araki Kenichiro, Yokobori Takehiko, Chingunjav Batbayar, Hoshino Kouki, Dolgormaa Gantumur, Hagiwara Kei, Yamanaka Takahiro, Ishii Norihiro, Tsukagoshi Mariko, Igarashi Takamichi, Watanabe Akira, Kubo Norio, Harimoto Norifumi, Shimoda Yuki, Sano Rie, Oyama Tetsunari, Saeki Hiroshi, Shirabe Ken	4. 巻 112
2. 論文標題 High membrane expression of CMTM6 in hepatocellular carcinoma is associated with tumor recurrence	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cancer Science	6. 最初と最後の頁 3314 ~ 3323
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/cas.15004	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 Sano Rie, Takahashi Yoichiro, Fukuda Haruki, Harada Megumi, Hayakawa Akira, Okawa Takafumi, Kubo Rieko, Takeshita Haruo, Tsukada Junichi, Kominato Yoshihiko	4. 巻 11
2. 論文標題 A cell-specific regulatory region of the human ABO blood group gene regulates the neighborhood gene encoding odorant binding protein 2B	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-86843-6	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 Takahashi Yoichiro, Hayakawa Akira, Sano Rie, Fukuda Haruki, Harada Megumi, Kubo Rieko, Okawa Takafumi, Kominato Yoshihiko	4. 巻 11
2. 論文標題 Histone deacetylase inhibitors suppress ACE2 and ABO simultaneously, suggesting a preventive potential against COVID-19	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-82970-2	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 Kominato Yoshihiko, Sano Rie, Takahashi Yoichiro, Hayakawa Akira, Ogasawara Kenichi	4. 巻 60
2. 論文標題 Human ABO gene transcriptional regulation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Transfusion	6. 最初と最後の頁 860 ~ 869
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/trf.15760	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 Nakajima Tadashi, Tamura Shuntaro, Kurabayashi Masahiko, Kaneko Yoshiaki	4. 巻 22
2. 論文標題 Towards Mutation-Specific Precision Medicine in Atypical Clinical Phenotypes of Inherited Arrhythmia Syndromes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 3930 ~ 3930
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms22083930	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 Takahashi Yoichiro, Sano Rie, Hayakawa Akira, Fukuda Haruki, Kubo Rieko, Okawa Takafumi, Tokue Hiroyuki, Takei Hiroyuki, Kominato Yoshihiko	4. 巻 66
2. 論文標題 Superimposed CT imaging using fusion function to visualize the relationship between the knife and the wound path in a stabbing victim	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Forensic Sciences	6. 最初と最後の頁 1148 ~ 1153
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1556-4029.14653	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 Takahashi Yoichiro, Hayakawa Akira, Sano Rie, Fukuda Haruki, Harada Megumi, Kubo Rieko, Okawa Takafumi, Kominato Yoshihiko	4. 巻 11
2. 論文標題 Histone deacetylase inhibitors suppress ACE2 and ABO simultaneously, suggesting a preventive potential against COVID-19	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-82970-2	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 Sano Rie, Takahashi Yoichiro, Fukuda Haruki, Harada Megumi, Hayakawa Akira, Okawa Takafumi, Kubo Rieko, Takeshita Haruo, Tsukada Junichi, Kominato Yoshihiko	4. 巻 11
2. 論文標題 A cell-specific regulatory region of the human ABO blood group gene regulates the neighborhood gene encoding odorant binding protein 2B	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-86843-6	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16件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 山本琢磨, 佐野利恵, 今坂 舞, 三浦 綾, 西口美紀, 大谷成人, 小湊慶彦, 大村谷昌樹, 西尾 元
2. 発表標題 Rbm20 ノックインマウスを用いた若年性突然死症例の病態解明
3. 学会等名 日本法医学会第107次学術全国集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高橋遥一郎, 早川 輝, 佐野利恵, 福田治紀, 窪理英子, 徳江浩之, 大川貴史, 川村美樹, 小湊慶彦
2. 発表標題 法医解剖における組織透明化手法の有用性
3. 学会等名 日本法医学会第107次学術全国集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 福田治紀, 佐野利恵, 高橋遥一郎, 早川 輝, 窪理英子, 武井宏行, 粟田さち子, 徳江浩之, 小湊慶彦
2. 発表標題 腹部への鈍的外傷により S 状結腸部分拡張部の破裂を来した小児の 1 例
3. 学会等名 日本法医学会第107次学術全国集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐野利恵, 矢澤 伸, 窪理英子, 高橋遥一郎, 早川 輝, 福田治紀, 大川貴史, 小湊慶彦
2. 発表標題 腫瘍マーカー CA19-9 による癌診断の精度向上に必須な FUT3 遺伝子の迅速検査法
3. 学会等名 日本法医学会第107次学術全国集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐野利恵, 矢澤 伸, 横堀 武彦, 播本 憲史, 佐伯 浩司, 調 憲, 小湊 慶彦
2. 発表標題 腫瘍マーカー CA19-9 による癌診断の精度向上に必須な FUT3 遺伝子の迅速検査法
3. 学会等名 第60回日本癌治療学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名	福田治紀、佐野利恵、窪理英子、大石高生、宮部貴子、兼子明久、高橋遥一郎、早川輝、矢澤伸、小湊慶彦
2. 発表標題	サル赤血球上のABO式血液型抗原発現がABO遺伝子第1イントロンの分子進化により規定される - ABO式組織型はいつどのように血液型になったか -
3. 学会等名	第31回DNA多型学会学術集会
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	高橋遥一郎、早川 輝、佐野利恵、福田治紀、窪理英子、小湊慶彦
2. 発表標題	ヒストンデアセチラーゼ阻害剤は ACE2 及び ABO の発現を抑制する COVID-19 に対する有用性
3. 学会等名	第105次日本法医学会学術全国集会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	佐野利恵、高橋遥一郎、福田治紀、早川 輝、窪理英子、小湊慶彦
2. 発表標題	ABO 遺伝子エンハンサーは OBP2B 遺伝子発現を活性化する
3. 学会等名	第105次日本法医学会学術全国集会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	高橋遥一郎、佐野利恵、早川 輝、福田治紀、小湊慶彦
2. 発表標題	CT フュージョン画像が損傷と成傷器の関係性の描出に有用 であった刺創の一例
3. 学会等名	第105次日本法医学会学術全国集会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名 福田治紀, 佐野利恵, 早川 輝, 高橋遥一郎, 窪理英子, 小湊慶彦
2. 発表標題 Availability of virtual gastroscopy to detect changes in the stomach
3. 学会等名 第105次日本法医学会学術全国集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 早川 輝、佐野 利恵、高橋 遥一郎、大川 貴史、窪 理英子、原田 恩、福田 治紀、小湊 慶彦
2. 発表標題 骨髓異形成症候群におけるAB0式血液型抗原量低下の原因解明
3. 学会等名 DNA多型学会第30回学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 脊髄損傷を伴う解剖事例における組織透明化手法の有用性の検討.
2. 発表標題 高橋遥一郎, 早川輝, 佐野利恵, 福田治紀, 窪理英子, 大川貴史, 川村美樹, 小湊慶彦
3. 学会等名 第90回 日本法医学会学術関東地方集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐野利恵
2. 発表標題 AB0式血液型遺伝子の転写調節と血液型亜型の遺伝子解析
3. 学会等名 第69回日本輸血・細胞治療学会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐野利恵, 早川輝, 高橋遥一郎, 福田治紀, 窪理英子, 小湊慶彦.
2. 発表標題 ABO式血液型判定でみられるmixed field agglutinationは血液型亜型か?それとも骨髓悪性疾患か?
3. 学会等名 第104次日本法医学会学術全国集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐野利恵, 福田治紀, 高橋遥一郎, 早川輝, 窪理英子, 小湊慶彦.
2. 発表標題 ABO遺伝子エンハンサーはOBP2B遺伝子発現を活性化する.
3. 学会等名 日本DNA多型学会第29回学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hayakawa A, Sano R, Takahashi Y, Fukuda H, Yokohama A, Handa H, Tsuneyama H, Ogasawara K, Kominato Y.
2. 発表標題 RUNX1 mutation in a patient with myelodysplastic syndrome and decreased erythrocyte expression of blood group A antigen.
3. 学会等名 The 36th International congress of the International Society of Blood Transfusion (ISBT) (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 特許権	発明者 佐野利恵、矢澤伸	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-127268	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔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
研究分担者	高橋 遥一郎  (Takahashi Yoichiro)  (50640538)	筑波大学・医学医療系・教授    (12102)	
研究分担者	早川 輝  (Hayakawa Akira)  (90758575)	群馬大学・大学院医学系研究科・助教    (12301)	
研究分担者	窪 理英子  (Kubo Rieko)  (40747127)	群馬大学・医学部・技術職員    (12301)	

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