

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：30110

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K05879

研究課題名(和文) フコキサンチンによる膵臓腫瘍微小環境抑制の分子Network制御機構の解明

研究課題名(英文) Elucidation of molecular network-regulating mechanisms on pancreatic tumor microenvironment suppression by fucoxanthin

研究代表者

寺崎 将 (TERASAKI, Masaru)

北海道医療大学・薬学部・准教授

研究者番号：10391195

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：ワカメ等の褐藻に含まれるフコキサンチン(Fx)は、強力な抗癌作用を有する。膵癌は、発症の初期に膵癌幹細胞や癌関連線維芽細胞等の集積を起し、腫瘍微小環境を構築して癌進展へ至る。膵癌予防については、食品やその含有成分は極めて有望な候補であるが、腫瘍微小環境を標的とした研究はほとんど進んでいない。申請者は、最近、Fxを投与した大腸発癌モデルマウスにおける腫瘍微小環境形成抑制効果を初めて発見した。本研究では、Fxによる腫瘍微小環境形成抑制効果が膵臓で見られるかを検討するため、Fxを投与した膵癌モデル動物における膵臓腫瘍微小環境形成抑制の分子Network制御機構の解明を目指した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

Fxは、日常的な海藻摂取生活でヒト癌予防効果が得られる可能性の高い化合物であるが、腫瘍微小環境制御に関する知見はほとんどない。本研究は、Fxの癌予防効果の観点からは不明であった腫瘍微小環境形成抑制の分子Network制御の解明に取り組んだ先駆的研究になる。さらに、本研究は、ヒト膵癌の組織形態と分子制御に近いモデル動物として、現在使用可能な膵癌同種同所移植モデルマウスあるいはハムスターを用い、包括的にFxによる膵臓腫瘍微小環境制御の解明を目指す極めて独自性の高い研究と言える。

研究成果の概要(英文)：Fucoxanthin (Fx) contained in brown algae such as *Undaria pinnatifida* has potent anticancer activity. Pancreatic cancer (PC) represents the stepwise progress from formation of tumor microenvironment to development of tumor volume in pancreatic tissue. Foods and foods-derived compounds are attractive candidates on the PC prevention. However, there are little information on the preventive researches of foods and foods-derived compounds targeting PC tumor microenvironment. Recently, we have reported cancer chemopreventive effects of Fx on a colorectal cancer murine model through suppressions of tumor microenvironment. In the present study, we investigated the suppressive molecular mechanisms of tumor microenvironment network in PC animal models with Fx administration.

研究分野：腫瘍生物学

キーワード：カロテノイド フコキサンチン 海藻 がん化学予防 腫瘍微小環境 膵臓がん

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

我が国の膵癌死亡率は増加し続けており、予後及び治療成績も悪く、新規予防・治療法の開発は急務である。発癌初期段階の癌発症部位において必発する腫瘍微小環境は、膵癌幹細胞や癌関連線維芽細胞等多くの細胞群が集積し、複雑で頑強な防御 network を形成している。従って、腫瘍微小環境は、癌の予防と治療の標的の一つとして重要である。予防については、幾つかの食品成分による膵癌予防効果が報告されてきた。しかしながら、膵癌腫瘍微小環境の複雑な細胞群の分子 Network 制御を予防研究で包括的に解明した知見はほとんどない。フコキサンチン(Fx)は、ワカメ等の食文化経験のある褐藻類に豊富に含まれるカロテノイドの一種である。我々は最近、大腸発癌モデルマウスを用いて、Fx 投与による腫瘍微小環境形成抑制作用の分子機序を報告してきた。しかしながら、膵臓についてはまだ検討していない。本研究では、Fx は、膵臓においても腫瘍微小環境形成抑制効果が認められるかが学術的「問い」である。

2. 研究の目的

本研究の目的は次の(1)から(3)の3点である。

(1) *in vitro* model 実験: マウス及びハムスター膵臓癌組織より樹立した、マウス KMPC44 細胞及びハムスター HaPC-5 を用いて、FxOH によるアポトーシス誘導作用機序、及びその効果を明らかにする。得られた結果を次に行う *in vivo* 試験の基礎的資料とする。

本研究では、Fx による腫瘍微小環境形成抑制効果が膵臓で見られるか明らかにすることを旨とした。マウス及びハムスターの同種同所移植膵癌モデルは、天然物や薬剤の抗癌作用を調べる上で適したモデルである。そこで、分担研究者より、マウス及びハムスターの膵臓癌組織より樹立した膵癌細胞をご供与いただき、2種の膵癌モデルを作製し、Fx の効果を調べた。

(2) マウス同種同所移植膵癌モデルにおける Fx の抗癌作用と腫瘍微小環境へ与える効果の解明。

(3) ハムスター同種同所移植膵癌モデルにおける Fx の抗癌作用と腫瘍微小環境へ与える効果の解明。

3. 研究の方法

(1) 遺伝子改変 *Ptfla*^{Cre/+}; *LSL-k-ras*^{G12D/+} マウス、及び *N*-nitrosobis(2-oxopropyl)amine(BOP)誘発ハムスター膵臓癌組織より樹立した、マウス KMPC44 細胞及びハムスター HaPC-5 へ、FxOH を 1 あるいは 5 μ M 終濃度となるよう添加し、アポトーシス誘導はフローサイトメーター、その作用機序はマイクロアレイ、次世代シーケンサー等で解析した。

(2) マウス膵癌 KMPC44 細胞を同種の膵臓組織へ接種して同種同所移植膵癌モデルマウスを作製し、Fx を細胞摂取前から合わせて 3 週間の経口投与を行った。腫瘍の分子発現は、マイクロアレイやウエスタンブロットを用いて解析した。

(3) ハムスター膵癌 HaPC-5 細胞を同種の膵臓組織へ摂取して同種同所移植膵癌モデルマウスを作製し、Fx を細胞摂取前から合わせて 3 週間の経口投与を行った。腫瘍の分子発現は、次世代シーケンサーを用いて解析した。

4. 研究成果

(1) FxOH を KMPC44 細胞に添加した結果、細胞周期の S 期停止、cytokine-cytokine receptor interaction、cell adhesion molecule、PI3K/AKT、MAPK 等に属する遺伝子群の増減とともに、apoptosis を誘導することが明らかとなった (Terasaki et al. *Cancer Genomics and Proteomics* 18(2), 133-146, 2021)。

また、FxOH を HaPC-5 細胞に添加した結果、細胞周期の G2/M 期停止、cell cycle、chemokine、integrin、actin polymerization、microtubule organization、PI3K/AKT、TGF- β 等に属する遺伝子群の増減とともに、apoptosis を誘導することが明らかとなった (Terasaki et al. *Cancer Genomics and Proteomics* 18(3 Suppl), 407-423, 2021)。

(2) Fx の投与は、本モデルの膵臓腫瘍増大抑制作用及び分化誘導作用を引き起こした。また、その作用機序を詳細に調べた結果、本モデルにおける Fx の投与は、CCL21/CCR7 axis、BTLA、腫瘍微小環境、上皮間葉転換等の抑制を介して膵癌予防効果がもたらされたことが強く示唆された (Murase et al., *International Journal of Molecular Sciences*, 22, 13620, 2021)。この知見は、今後、膵癌モデル動物に対する Fx の効果を明らかにする上の基礎資料となる。

(3) Fx の投与は、本モデルの膵臓腫瘍増大抑制作用を引き起こした。また、その作用機序を

詳細に調べた結果、本モデルにおける Fx の投与は、免疫抑制分子、ケモカイン、インターロイキン、NF- κ B、MAPK 等、腫瘍微小環境形成に関与する多くの遺伝子発現の低下を引き起こした（論文準備中）。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 17件／うち国際共著 5件／うちオープンアクセス 13件）

| | |
|---|-------------------------------|
| 1. 著者名 Kubota Atsuhito, Terasaki Masaru, Sakuragi Yuuta, Muromoto Ryuta, Ikeda-Araki Atsuko, Takada Hideshige, Kojima Hiroyuki | 4. 巻 238 |
| 2. 論文標題 Effects of benzotriazole UV stabilizers, UV-PS and UV-P, on the differentiation of splenic regulatory T cells via aryl hydrocarbon receptor | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 Ecotoxicology and Environmental Safety | 6. 最初と最後の頁 113549 ~ 113549 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ecoenv.2022.113549 | 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 該当する |
| 1. 著者名 Terasaki Masaru, Murase Wataru, Kamakura Yukino, Kawakami Serina, Kubota Atsuhito, Kojima Hiroyuki, Ohta Tohru, Tanaka Takuji, Maeda Hayato, Miyashita Kazuo, Mutoh Michihiro | 4. 巻 74 |
| 2. 論文標題 A Biscuit Containing Fucoxanthin Prevents Colorectal Carcinogenesis in Mice | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 Nutrition and Cancer | 6. 最初と最後の頁 3651 ~ 3661 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/01635581.2022.2086703 | 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 YOKOYAMA REO, KUSHIBIKI AYUMI, YAMADA SHIORI, KUBOTA ATSUHITO, KOJIMA HIROYUKI, OHTA TOHRU, HAMADA JUNICHI, MAEDA HAYATO, MUTOH MICHIIRO, TERASAKI MASARU | 4. 巻 19 |
| 2. 論文標題 Requirement of CLIC4 Expression in Human Colorectal Cancer Cells for Sensitivity to Growth Inhibition by Fucoxanthinol | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 Cancer Genomics - Proteomics | 6. 最初と最後の頁 428 ~ 444 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/cgp.20330 | 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 該当する |
| 1. 著者名 Yasuda Ayaka, Wagatsuma Momoka, Murase Wataru, Kubota Atsuhito, Kojima Hiroyuki, Ohta Tohru, Hamada Junichi, Maeda Hayato, Terasaki Masaru | 4. 巻 2 |
| 2. 論文標題 Fucoxanthinol Promotes Apoptosis in MCF-7 and MDA-MB-231 Cells by Attenuating Laminins?Integrins Axis | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 Onco | 6. 最初と最後の頁 145 ~ 163 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/onco2030010 | 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 該当する |

| | |
|--|--------------------|
| 1. 著者名 Endo Tetsuya, Terasaki Masaru, Kimura Osamu | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Stable isotope ratios of carbon, nitrogen, oxygen, and mercury concentrations in north pacific baleen whales and the comparison of their calves with toothed whale calves | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Veterinary Science & Medicine | 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) 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 該当する |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 NARITA TAKUMI, TSUNEMATSU YUTA, MIYOSHI NORIYUKI, KOMIYA MASAMI, HAMOYA TAKAHIRO, FUJII GEN, YOSHIKAWA YUKO, SATO MICHIO, KAWANISHI MASANOBU, SUGIMURA HARUHIKO, IWASHITA YUJI, TOTSUKA YUKARI, TERASAKI MASARU, WATANABE KENJI, WAKABAYASHI KEIJI, MUTOH MICHIIRO | 4. 巻 36 |
| 2. 論文標題 Induction of DNA Damage in Mouse Colorectum by Administration of Colibactin-producing <i>Escherichia coli</i> , Isolated from a Patient With Colorectal Cancer | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 In Vivo | 6. 最初と最後の頁 628~634 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/invivo.12746 | 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 Terasaki Masaru, Ono Shion, Hashimoto Saki, Kubota Atsuhito, Kojima Hiroyuki, Ohta Tohru, Tanaka Takuji, Maeda Hayato, Miyashita Kazuo, Mutoh Michihiro | 4. 巻 99 |
| 2. 論文標題 Suppression of C-C chemokine receptor 1 is a key regulation for colon cancer chemoprevention in AOM/DSS mice by fucoxanthin | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 The Journal of Nutritional Biochemistry | 6. 最初と最後の頁 108871~108871 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jnutbio.2021.108871 | 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 Murase Wataru, Kamakura Yukino, Kawakami Serina, Yasuda Ayaka, Wagatsuma Momoka, Kubota Atsuhito, Kojima Hiroyuki, Ohta Tohru, Takahashi Mami, Mutoh Michihiro, Tanaka Takuji, Maeda Hayato, Miyashita Kazuo, Terasaki Masaru | 4. 巻 22 |
| 2. 論文標題 Fucoxanthin Prevents Pancreatic Tumorigenesis in C57BL/6J Mice That Received Allogenic and Orthotopic Transplants of Cancer Cells | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences | 6. 最初と最後の頁 13620~13620 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms222413620 | 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 Kubota Atsuhito, Terasaki Masaru, Takai Rie, Kobayashi Masaki, Muramoto Ryuta, Kojima Hiroyuki | 4. 巻 107 |
| 2. 論文標題 5-Aminosalicylic Acid, A Weak Agonist for Aryl Hydrocarbon Receptor That Induces Splenic Regulatory T Cells | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Pharmacology | 6. 最初と最後の頁 28 ~ 34 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1159/000520404 | 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 YOKOYAMA REO, KUBOTA ATSUHITO, KOJIMA HIROYUKI, TANAKA TAKUJI, MUTOH MICHIIRO, TERASAKI MASARU | 4. 巻 35 |
| 2. 論文標題 Detection of Cells Displaying High Expression of CLIC4 in Tumor Tissue of Patients With Colorectal Cancer | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 In Vivo | 6. 最初と最後の頁 3165 ~ 3173 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/invivo.12611 | 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 Takeda Fuyo, Oda Masako, Terasaki Masaru, Kubota Atsuhito, Asada Keita, Ichimura Yuichi, Kojima Hiroyuki, Saitoh Hiroshi | 4. 巻 40 |
| 2. 論文標題 Downregulated expression of organic anion transporting polypeptide (Oatp) 2b1 in the small intestine of rats with acute kidney injury | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Drug Metabolism and Pharmacokinetics | 6. 最初と最後の頁 100411 ~ 100411 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.dmpk.2021.100411 | 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 KITAGAWA TAKAO, KOBAYASHI MASANOBU, OHTA TOHRU, TERASAKI MASARU, TSUKAMOTO YOKO, TAKAI RIE, ISHIZUMI REIKA, UEHARA OSAMU, NAKAGAWA KOJI, AKINO KOZO, ASAKA MASAHIRO, KURAMITSU YASUHIRO | 4. 巻 35 |
| 2. 論文標題 Nine Cases of SARS-CoV-2-PCR-positive Samples Showed No Increase of Antibodies Against SARS-CoV-2 | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 In Vivo | 6. 最初と最後の頁 2947 ~ 2949 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/invivo.12587 | 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 Sakuragi Yuuta, Takada Hideshige, Sato Hiroya, Kubota Atsuhito, Terasaki Masaru, Takeuchi Shinji, Ikeda-Araki Atsuko, Watanabe Yoko, Kitamura Shigeyuki, Kojima Hiroyuki | 4. 巻 800 |
| 2. 論文標題 An analytical survey of benzotriazole UV stabilizers in plastic products and their endocrine-disrupting potential via human estrogen and androgen receptors | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Science of The Total Environment | 6. 最初と最後の頁 149374 ~ 149374 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2021.149374 | 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 Terasaki Masaru, Kubota Atsuhito, Kojima Hiroyuki, Maeda Hayato, Miyashita Kazuo, Kawagoe Chikara, Mutoh Michihiro, Tanaka Takuji | 4. 巻 13 |
| 2. 論文標題 Fucoxanthin and Colorectal Cancer Prevention | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Cancers | 6. 最初と最後の頁 2379 ~ 2379 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cancers13102379 | 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 Terasaki M, Hamoya T, Kubota A, Kojima H, Tanaka T, Maeda H, Miyashita K, Mutoh M | 4. 巻 41 |
| 2. 論文標題 Fucoxanthin Prevents Colorectal Cancer Development in Dextran Sodium Sulfate-treated Apc Min/+ Mice | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Anticancer Research | 6. 最初と最後の頁 1299-1305 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/anticanres.14887 | 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 Terasaki M, Inoue T, Murase W, Kubota A, Kojima H, Kojoma M, Ohta T, Maeda H, Miyashita K, Mutoh M, Takahashi M | 4. 巻 18 |
| 2. 論文標題 A fucoxanthinol induces apoptosis in a pancreatic intraepithelial neoplasia cell | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Cancer Genomics and Proteomics | 6. 最初と最後の頁 133-146 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21873/cgp.20248 | 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 Terasaki M, Takahashi S, Nishimura R, Kubota A, Kojima H, Ohta T, Hamada J, Kuramitsu Y, Maeda H, Miyashita K, Takahashi M, Mutoh M | 4. 巻 16 |
| 2. 論文標題 A Marine Carotenoid of Fucoxanthinol Accelerates the Growth of Human Pancreatic Cancer PANC-1 Cells | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Nutrition and Cancer | 6. 最初と最後の頁 1-16 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/01635581.2020.1863994 | 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10件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件)

| |
|---|
| 1. 発表者名 小島弘幸、窪田篤人、寺崎将、室本竜太、高田秀重 |
| 2. 発表標題 プラスチック添加剤・ベンゾトリアゾール系UV吸収剤によるAhR活性化を介した免疫毒性作用 |
| 3. 学会等名 第48回日本毒性学会学術年会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Masaru Terasaki, Takuji Tanaka and Michihiro Mutoh |
| 2. 発表標題 Fucoxanthin suppresses an onset of colorectal adenocarcinoma in AOM/DSS mice through alteration of fecal microbiota |
| 3. 学会等名 第80回日本癌学会学術総会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名 寺崎将 |
| 2. 発表標題 フコキサンチンによるマウス大腸がん予防作用 |
| 3. 学会等名 第72回日本電気泳動学会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 窪田篤人、寺崎将、室本竜太、高田秀重、小島弘幸 |
| 2. 発表標題 ベンゾトリアゾール系UV吸収剤によるAhR活性化を介した制御性T細胞の誘導 |
| 3. 学会等名 日本免疫毒性学会第28学術年会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 横山怜央、窪田篤人、小島弘幸、寺崎将 |
| 2. 発表標題 FucoxanthinolによるCLIC4依存性がん細胞アポトーシス誘導機構 |
| 3. 学会等名 日本薬学会第142年会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 村瀬涉、窪田篤人、小島弘幸、寺崎将 |
| 2. 発表標題 同種同所マウス腭がんモデルにおけるFucoxanthinによるがん予防 |
| 3. 学会等名 日本薬学会第142年会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 桜木優太、寺崎将、小島弘幸 |
| 2. 発表標題 Cell-based assay法を用いたUV吸収剤のホルモン受容体を介したエストロゲン・抗アンドロゲン作用の検出 |
| 3. 学会等名 第147回日本薬学会北海道支部例会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 寺崎 将、浜田淳一 |
| 2. 発表標題 Fucoxanthinolによるがん幹細胞上皮間葉転換抑制作用と相関するマーカー代謝物 |
| 3. 学会等名 がん予防学術大会2020 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Masaru Terasaki, Takuji Tanaka, Michihiro Mutoh |
| 2. 発表標題 Fucoxanthin induces anoikis in AOM/DSS-produced colorectal adenocarcinoma through suppressing integrin signals in mice |
| 3. 学会等名 第79回日本癌学会学術総会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------|
| 1. 発表者名 寺崎 将 |
| 2. 発表標題 フコキサンチンによる大腸がん予防制御機序 |
| 3. 学会等名 日本薬学会第141年会 |
| 4. 発表年 2021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 |
|-----------|--|---------------------------------------|----|
| 研究 分担者 | 小島 弘幸 (KOJIMA Hiroyuki) (10414286) | 北海道医療大学・薬学部・教授 (30110) | |

6. 研究組織（つづき）

| | 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 | 武藤 倫弘 (MUTOH Michihiro) (30392335) | 京都府立医科大学・医学（系）研究科（研究院）・教授 (24303) | |
| 研究分担者 | 高橋 真美 (TAKAHASHI Mami) (90214973) | 国立研究開発法人国立がん研究センター・研究所・ユニット長 (82606) | |

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 |
|---------|---------|
| | |