

令和 3 年 6 月 10 日現在

機関番号：11101

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H04761

研究課題名（和文）子どもの被ばく線量を評価できる体液中RNAの探索と新規診断法の開発

研究課題名（英文）Search for RNA in body fluids that can evaluate the exposure dose of children and develop novel diagnostic methods

研究代表者

千葉 満 (Chiba, Mitsuru)

弘前大学・保健学研究科・准教授

研究者番号：20583735

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では子ども期と大人期のマウスでは白血球の放射線感受性が年齢や被ばく後時間によって異なることが明らかとなった。また子ども期と大人期では血清中miRNAの種類や量の変化も異なることが明らかとなり、照射する放射線量や時間によっても放射線感受性が異なることが示唆された。これらの結果から、放射線障害を推測するバイオマーカーは線量、照射後経過時間によって適したものを使用しなければいけないことを示唆している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では子ども期と大人期では白血球の放射線感受性に違いが生じることや、血清中miRNAの種類や量の変化が生じること明らかにした。この成果は、放射線被ばくバイオマーカー開発には年齢や被ばく後時間を考慮しなければいけないことを示唆した。日本は原子力災害を複数回経験した国であり、学校・地域住民への安全対策や緊急被ばく医療体制の整備は国家的責務である。今後世界中で起こりうる核テロや原子力災害への対応医療の備えとして、新たな子どもの被ばく診断技術の開発は不可欠な命題であり、本分野に貢献する研究は、日本が果たすべき世界からの信頼回復や大きな国際貢献につながる。

研究成果の概要（英文）：In this study, it was revealed that the radiosensitivity of leukocytes in childhood and adult mice differs depending on age and post-exposure time. In addition, it was clarified that changes in the type and amount of serum miRNA differed between childhood and adulthood, suggesting that radiosensitivity also differs depending on the radiation dose and time of irradiation. These results suggest that biomarkers for estimating radiation damage should be used according to the dose and elapsed time after irradiation.

研究分野：分子生物学

キーワード：被ばくバイオマーカー 血清中miRNA

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年わが国では国家間の緊張関係から核テロの脅威に脅かされており、有事の際に多くの国民が高線量の放射線に被ばくする危険性が懸念されている。高線量の放射線に曝されることで発症する急性放射線症候群の症状は、被ばく線量によって異なるが、悪心、嘔吐、全身倦怠感のような非特異的症状のほか、白血球減少、骨髄死、腸管死、神経死などが知られている。子どもは大人よりも放射線感受性が高く、大人では影響の少ない線量であっても子どもでは何らかの放射線障害をおこすことが予想される。それゆえ、大人とは別に子どもの放射線による組織障害や生体応答への影響を詳細に調べる必要がある。

現在、放射線被ばくの生物学的線量評価は国際標準法である末梢血リンパ球の染色体異常検査によって行われている。しかしこの方法は判定まで数日を要するうえ多数の検体を処理することが困難であるため、被ばく直後に迅速かつ大量にスクリーニング検査できる新たな生物学的被ばく線量評価ツールの開発が世界的に強く求められている。

我々の研究室では以前より細胞外小胞に着目してきた。これまでの研究で、細胞外小胞は細胞から分泌される小胞のことで、内部に細胞由来の成分を含んでいる、血清や尿中にも存在している、様々な刺激に反応して内在する成分が変化する、などを明らかにしてきた。

2. 研究の目的

本研究では、子どもが放射線被ばくした際に血清中に出現・増加する RNA を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 放射線照射

子ども期(3週齢)と大人期(8週齢)の C57BL/6NJcl 雄マウス(日本クレア)に X 線発生装置(MBR-1520R-3 日立)を用いて、管電圧 150 kVp、管電流 20 mA、線量率 1.0 Gy/min(遮蔽板: Al 0.5mm+Cu 0.3mm)で X 線の照射を行った。本研究は弘前大学動物実験委員会の承認を得て行った。

(2) 血液採取

放射線非照射と照射 3, 6, 12, 24 時間後のマウスの心臓から注射針付きシリンジを用いて採血を行った。血算は自動分析装置と計算盤を用いて算出した。血液細胞の染色にはメイグリュンワルド・ギムザ染色を行った。血清を得るために採取された血液を採血管に回収し、室温で 6000 G で 3 分間遠心して血清を回収した。

(3) 血清 total RNA 単離

ISOGEN (ニッポン・ジーン社)を使用して血清から total RNA を抽出した。共沈剤としてエタ沈メイト(ニッポン・ジーン社)を使用した。

(4) miRNA マイクロアレイ

得られた血清中 RNA に含まれる miRNA に Cy3 色素を標識するために、miRNA Complete Labeling and Hyb Kit(Aglient Technologies)を用いた。Cy3 標識 miRNA とマウス miRNA マイクロアレイ(Aglient Technologies)を 55、20 rpm、20 時間インキュベーションしてハイブリダイゼーション

ョンを行った。その後マイクロアレイスライドを洗浄し、マイクロアレイスキャナ(Aglient Technologies)により発現データを得た。

4. 研究成果

(1) X線照射後3時間で赤血球数は急性反応的に増加する

X線照射後のマウスの年齢による血算成分変化を調べるため、3週齢と8週齢マウスの赤血球数算定を行った。その結果、赤血球数は3週齢より8週齢のほうが多かった。またX線0.5 Gy、1.0 Gy照射後の経過時間的な赤血球数の変動を確認したところ、3週齢および8週齢ともに赤血球数が照射後3時間で急性反応的に上昇したが、その後元の赤血球数への回復が認められた(図1)。

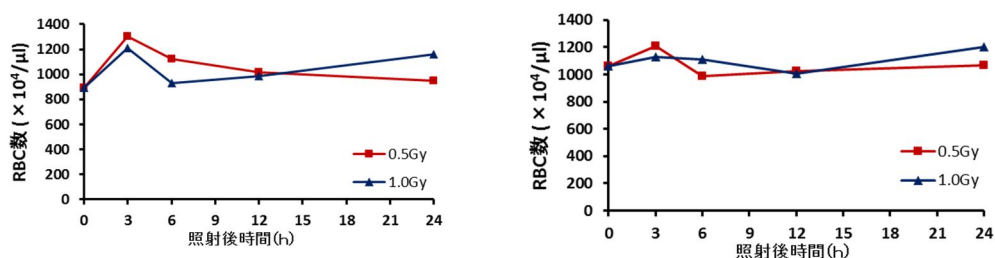


図1. X線0.5 Gy、1.0 Gy照射後の赤血球数変化(左:3週齢、右:8週齢)

(2) 白血球の放射線感受性は3週齢よりも8週齢の方が高い

次にX線0.5 Gy、1.0 Gy照射後の白血球数の変化を調べるため、白血球数算定を行った。その結果、白血球数は3週齢より8週齢のほうが多く認められた。また、0.5 Gy、1.0 Gyともに非照射に比べて8週齢では曝露3時間後以降で有意な白血球減少が認められたが(* p<0.05)、しかし3週齢では有意差が認められなかった(図2)。このことから、白血球の放射線感受性は3週齢よりも8週齢の方が高いといえる。

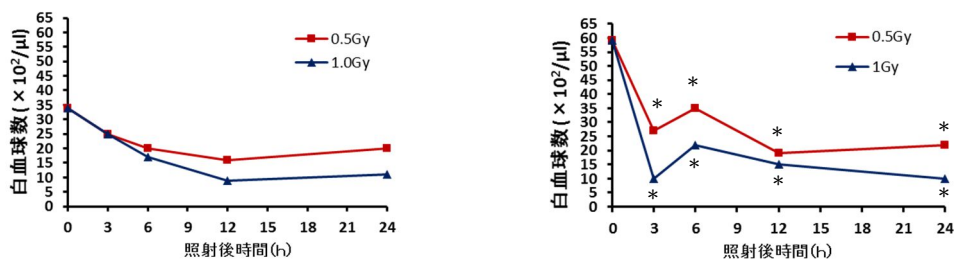


図2.X線0.5 Gy、1.0 Gy照射後の白血球数変化(左:3週齢、右:8週齢)

(3) X線0.5 Gy照射後6時間において、リンパ球の放射線感受性は3週齢よりも8週齢の方が高い

X線0.5 Gy、1.0 Gy照射後の白血球分画の変化を調べるため、血液塗抹標本を作製しメイグリュンワルド・ギムザ染色を用いて白血球数算定を行った。3週齢、8週齢ともに0.5 Gy、1.0 Gy照射後3時間の時点では白血球分画に変化は認められなかった。一方、0.5 Gy、1.0 Gy照射後6時間では、8週齢でリンパ球分画の減少が認められたのに対し、3週齢では0.5 Gy照射においてリンパ球分画の減少は認められなかった(図3)。このことは大人期に比べて子ども期の0.5 Gy照射6時間後における放射線への影響は乏しく、リンパ球の放射線感受性は3週齢よりも8週齢の方が高いといえる。しかし興味深いことに、1.0 Gy照射では8週齢よりも3週齢の

方がリンパ球の減少が多く、リンパ球の放射線感受性は年齢や被ばく後時間に影響を受けることが示唆された。

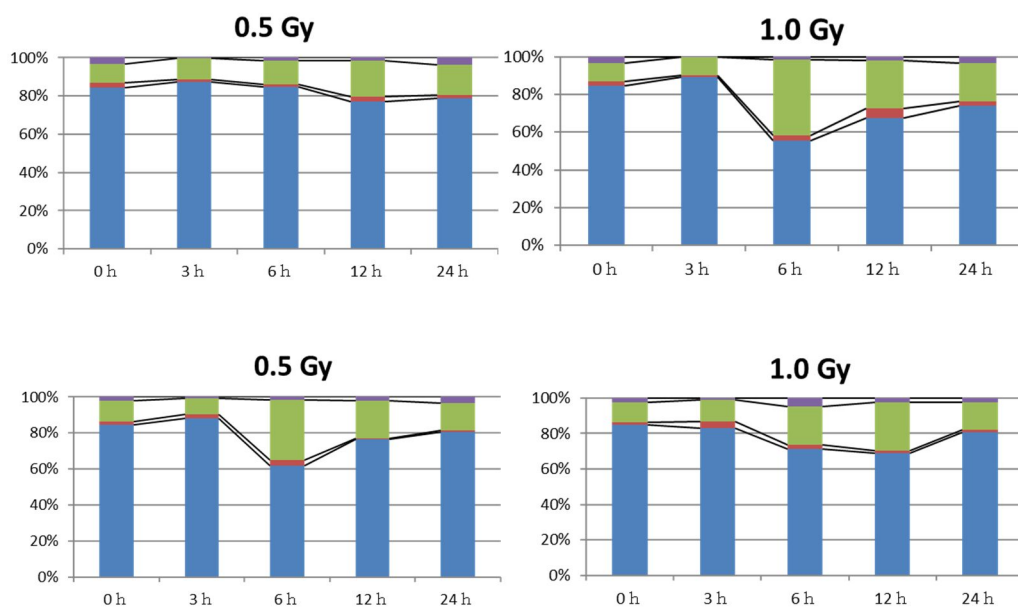


図3. X線0.5 Gy、1.0 Gy照射24時間後までの白血球分画変化(上:3週齢、下:8週齢)
(青色:リンパ球、茶色:単球、緑色:好中球、紫色:好酸球)

(4) X線照射3時間後に発現上昇する血清中miRNAは8週齢より3週齢の方が多い

上記の研究でX線照射3時間後において有意な白血球減少がみられなかったため、放射線被ばくの影響をさらに短時間で鋭敏に捉える新規バイオマーカー候補を探すため、放射線被ばく後3時間の血清中miRNAの発現変動をmiRNAマイクロアレイ解析にて解析した。その結果、0.5 Gyあるいは1.0 Gy照射によって2倍以上血清中で発現上昇するmiRNAは3週齢では272個、8週齢では8個検出された(図4)。これらの結果は、3週齢の子ども期のマウスでは血中RNAが多く、被ばくによる血清中miRNAの変化が著しいことを示唆している。

またマイクロアレイ解析によって検出されたmiRNAのうち、3週齢と8週齢ともに発現変動し、0.5 Gyあるいは1.0 Gy曝露で2倍以上発現上昇するmiRNAとして、miR-135a-1-3p、miR-1894-3p、miR-6969-5pの3つを同定した。

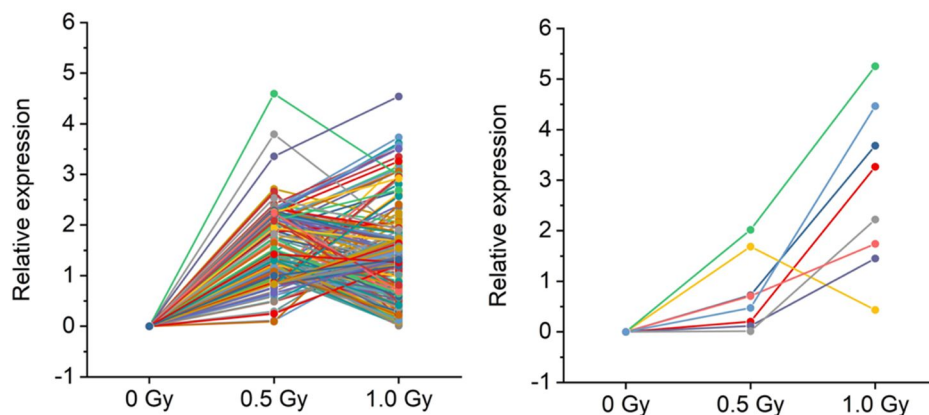


図4. X線照射0.5 Gyあるいは1.0 Gy照射によって2倍以上発現上昇するmiRNA
(左:3週齢、右:8週齢)

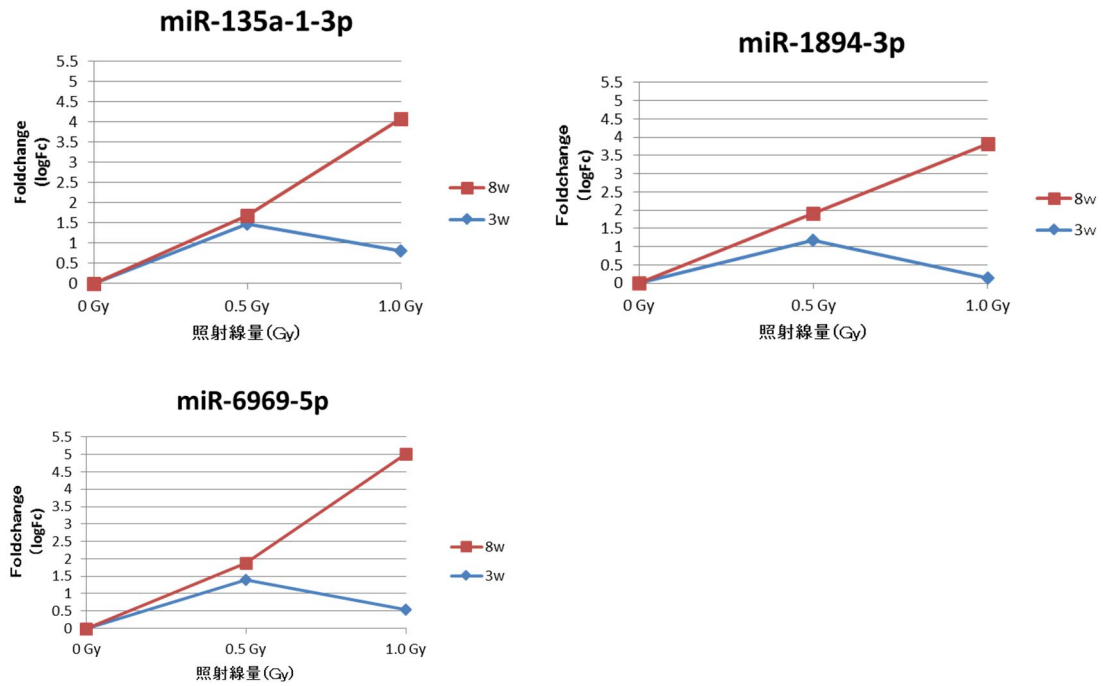


図 5. 3 週齢、8 週齢マウス血清でともに発現変動する 3 miRNA

本研究では子ども期と大人期のマウスでは白血球の放射線感受性が年齢や被ばく後時間によって異なることが明らかとなった。また子ども期と大人期では血清中 miRNA の種類や量の変化も異なることが明らかとなり、照射する放射線量や時間によっても放射線感受性が異なることが示唆された。これらの結果から、放射線障害を推測するバイオマーカーは線量、照射後経過時間によって適したものを使用しなければならないことを示唆している。

大人期のマウスに比べて子ども期のマウスの miRNA の量が著しく多い要因は現時点で不明であり、さらに血清中 miRNA の主な由来細胞がどこなのか明らかにする必要がある。8 週齢、3 週齢ともに共通して発現上昇する miRNA は 3 つ存在したが、そのどれもが現在のところは子ども期に適した miRNA バイオマーカー候補にはならなかった。8 週齢マウスでは線量依存的に上昇していく miRNA が認められたが、3 週齢の場合は線量依存的ではないものが多かった。この違いは由来臓器の影響なのか、臓器成長の過程に影響しているのか今後調べる必要がある。今後は miRNA の経時的変動と子ども期の被ばく評価に適した miRNA の調査を引き続き行っていく予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計18件（うち査読付論文 18件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 12件）

1. 著者名 Chiba Mitsuru, Uehara Haruka, Niiyama Ikumi, Kuwata Haruka, Monzen Satoru	4. 巻 21
2. 論文標題 Changes in miRNA expressions in the injured small intestine of mice following high-dose radiation exposure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecular Medicine Reports	6. 最初と最後の頁 2452 ~ 2458
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/mmr.2020.11054	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 Chiba Mitsuru, Niiyama Ikumi, Uehara Haruka, Kuwata Haruka	4. 巻 17
2. 論文標題 Injured pancreatic cells enhance the release of miR-375-3p into the extracellular space	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Experimental and Therapeutic Medicine	6. 最初と最後の頁 2815 ~ 2820
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/etm.2019.7276	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 Satoru Monzen, Mitsuru Chiba, Yasushi Mariya	4. 巻 67
2. 論文標題 Malondialdehyde: a urinary toxic biomarker for unexpected exposure to high-dose ionizing radiation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Rinsho Byori	6. 最初と最後の頁 212 ~ 215
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Chiba Mitsuru, Kubota Shiori, Sakai Ayaka, Monzen Satoru	4. 巻 18
2. 論文標題 Cell-to-cell communication via extracellular vesicles among human pancreatic cancer cells derived from the same patient	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Molecular Medicine Reports	6. 最初と最後の頁 3989 ~ 3996
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/mmr.2018.9376	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 Chiba Mitsuru	4. 巻 29
2. 論文標題 The expressions of Caveolin-2 mRNAs, natural antisense transcripts and proteins in mouse liver development	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Biomedical Research	6. 最初と最後の頁 2659 ~ 2662
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4066/biomedicalresearch.29-18-626	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 Chiba Mitsuru, Monzen Satoru, Iwaya Chihiro, Kashiwagi Yuri, Yamada Sunao, Hosokawa Yoichiro, Mariya Yasushi, Nakamura Toshiya, Wojcik Andrzej	4. 巻 8
2. 論文標題 Serum miR-375-3p increase in mice exposed to a high dose of ionizing radiation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1302
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-19763-7	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 Monzen Satoru, Chiba Mitsuru, Ueno Tatsuya, Morino Yuki, Terada Kenji, Yamaya Hiroki, Hosokawa Yoichiro	4. 巻 15
2. 論文標題 A radioresistant fraction of acute promyelocytic leukemia cells exhibit CD38 cell-surface antigen and mRNA expression	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Oncology Letters	6. 最初と最後の頁 6709 ~ 6714
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/ol.2018.8099	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 上野 達也, 門前 暁, 千葉 満, 森野 友貴, 細川 洋一郎	4. 巻 74
2. 論文標題 がん放射線療法における線量最適化のためのバイオマーカー探索	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本放射線技術学雑誌	6. 最初と最後の頁 459 ~ 464
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 Mitsuru Chiba	4. 巻 29
2. 論文標題 Exosomal natural antisense transcripts in culture supernatants released from colorectal cancer SW480 cells	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Biomedical Research	6. 最初と最後の頁 1914 ~ 1919
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 門前暁、多和田侑介、千葉満、高坂望美、森野友貴、山屋大樹、上野達也、Andrzej Wojcik	4. 巻 28
2. 論文標題 緊急時放射線被ばく線量推定のための尿中バイオマーカー-8-Hydroxy-2'-Deoxyguanosineの検討	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Cytometry Research	6. 最初と最後の頁 41 ~ 45
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Saga Ryo, Monzen Satoru, Chiba Mitsuru, Yoshino Hironori, Nakamura Toshiya, Hosokawa Yoichiro	4. 巻 13
2. 論文標題 Anti-tumor and anti-invasion effects of a combination of 4-methylumbelliferone and ionizing radiation in human fibrosarcoma cells	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Oncology Letters	6. 最初と最後の頁 410 ~ 416
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/ol.2016.5385	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 Nanashima Naoki, Horie Kayo, Chiba Mitsuru, Nakano Manabu, Maeda Hayato, Nakamura Toshiya	4. 巻 16
2. 論文標題 Anthocyanin-rich blackcurrant extract inhibits proliferation of the MCF10A healthy human breast epithelial cell line through induction of G0/G1 arrest and apoptosis	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Molecular Medicine Reports	6. 最初と最後の頁 6134 ~ 6141
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/mmr.2017.7391	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 Kurokawa Tomohiro, Kohno Keisuke, Nagai Kentaro, Chiba Mitsuru, Pak Sugiru, Murata Soichiro, Fukunaga Kiyoshi, Yasue Hiroshi, Ohkohchi Nobuhiro	4. 巻 14
2. 論文標題 Antisense RNA transcripts in the blood may be novel diagnostic markers for colorectal cancer	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Oncology Letters	6. 最初と最後の頁 3487 ~ 3493
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3892/ol.2017.6572	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 千葉 満、久保田 稔、門前 暁	4. 巻 50
2. 論文標題 細胞外小胞の細胞内への取り込み機構	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 細胞	6. 最初と最後の頁 267 ~ 270
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 千葉 満	4. 巻 47
2. 論文標題 疾患バイオマーカーとしての体液中マイクロRNAの探索研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 臨床化学	6. 最初と最後の頁 155 ~ 160
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 上野達也、門前暁、千葉満、細川洋一郎	4. 巻 28
2. 論文標題 生物学的評価による放射線治療線量の最適化のための基礎的検討	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Cytometry Research	6. 最初と最後の頁 7 ~ 11
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 千葉 満、門前 暁	4. 巻 28
2. 論文標題 血液検体による放射線応答性マイクロRNAの探索	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Cytometry Research	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) 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 千葉満、門前暁	4. 巻 49
2. 論文標題 がん細胞由来エキソソームの間質細胞への影響	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 細胞	6. 最初と最後の頁 40~43
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 -

〔学会発表〕 計45件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 13件)

1. 発表者名 Mitsuru Chiba, Satoru Monzen, Yoichiro Hosokawa, Yashushi Mariya, Toshiya Nakamura, Andrzej Wojcik
2. 発表標題 Serum miR-375-3p increase in mice exposed to a high dose of ionizing radiation
3. 学会等名 International Congress of Radiation Research (ICRR2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasushi Mariya, Kazuaki Yoshikawa, Satoru Monzen, Mitsuru Chiba, Andrzej Wojcik
2. 発表標題 Outcome of combined external beam radiotherapy and Ra-223 radionuclide treatment for castration resistant prostatic cancer with multiple bone metastases
3. 学会等名 International Congress of Radiation Research (ICRR2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Monzen S, Morino Y, Wojcik A, Mariya Y, Chiba M, Nakamura T
2. 発表標題 Role of multi-potent progenitor cells in bone marrow damage induced by ionising radiation
3. 学会等名 International Congress of Radiation Research (ICRR2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mitsuru Chiba, Satoru Monzen, Yoichiro Hosokawa, Yasushi Mariya, Toshiya Nakamura, Andrzej Wojcik
2. 発表標題 SERUM MIR-375-3P INCREASE IN MICE EXPOSED TO A HIGH DOSE OF IONIZING RADIATION
3. 学会等名 European Radiation Protection Week 2019 (ERPW2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Monzen S, Morino Y, Wojcik A, Lundholm L, Chiba M, Mariya Y
2. 発表標題 Role of multi-potent progenitor cells in bone marrow damage induced by high dose rate ionizing radiation
3. 学会等名 European Radiation Protection Week 2019 (ERPW2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 門前暁, 多田羅洋太, 千葉満, 真里谷靖
2. 発表標題 HER-2 positive breast cancer that resists therapeutic drug and ionizing radiation releases sphingomyelin families to circulating blood
3. 学会等名 日本放射線腫瘍学会第32回学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 真里谷靖, 吉川和暁, 門前暁, 千葉満
2. 発表標題 去勢抵抗性前立腺癌多発性骨転移に対する外照射併用Ra-223内用療法の治療成績
3. 学会等名 日本放射線腫瘍学会第32回学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 門前暁、多田羅洋太、千葉満、真里谷靖
2. 発表標題 放射線抵抗性を示すHER2陽性乳癌患者の血清中Sphingomyelin関連代謝物の濃度変化の特徴
3. 学会等名 第66回日本臨床検査医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 千葉満、門前暁、真里谷靖
2. 発表標題 Extracellular miRNAs in serum and feces of mice exposed to high-dose radiation
3. 学会等名 第66回日本臨床検査医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 真里谷靖、山田恭吾、門前暁、千葉満
2. 発表標題 少数個転移性肝腫瘍に対する体幹部定位放射線療法に伴うradiation-induced liver diseaseの検討
3. 学会等名 第66回日本臨床検査医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenji Terada , Yusuke Tawata , Mitsuru Chiba, Yasushi Mariya , Satoru Monzen
2. 発表標題 Investigation of Urinary Metabolic Molecules for Radiation Biodosimetry and Its Functional Analysis
3. 学会等名 第74回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kenji Terada, Satoru Monzen, Mitsuru Chiba, Andrzej Wojcik, Yasushi Mariya
2. 発表標題 URINARY BIOMARKERS OF LETHAL/SUBLETHAL IONIZING RADIATION DOSES
3. 学会等名 The 33rd World Congress of the International Federation of Biomedical Laboratory Science (IFBLS2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 千葉 満
2. 発表標題 膀胱 細胞傷害は細胞外miR-375-3pを増加させる
3. 学会等名 第58回日本臨床化学会年次学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Mitsuru Chiba, Satoru Monzen
2. 発表標題 SERUM MIR-375-3P INCREASE IN MICE EXPOSED TO A HIGH DOSE OF IONIZING RADIATION
3. 学会等名 The 33rd World Congress of the International Federation of Biomedical Laboratory Science (IFBLS2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 門前 暁、千葉 満、真里谷 靖
2. 発表標題 放射線被ばく時の急性骨髄障害における治療法の検討
3. 学会等名 第65回日本臨床検査医学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森野友貴、寺田賢司、佐藤孝徳、千葉満、WOJCİK Andrzej、門前暁
2. 発表標題 高線量率被ばくマウスの骨髄中造血前駆細胞の損傷の特徴
3. 学会等名 日本放射線影響学会第61回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 上野達也、門前暁、千葉満、細川洋一郎
2. 発表標題 放射線治療における生物学的な情報を含めた線量の最適化のための基礎的検討
3. 学会等名 第73回日本放射線技術学会総会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 千葉満、門前暁
2. 発表標題 致死線量放射線被ばくバイオマーカーとしての血中循環microRNA
3. 学会等名 第27回日本サイトメトリー学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 門前暁、多和田侑介、千葉満、高坂望美、森野友貴、山屋大樹、上野達也、Andrzej Wojcik
2. 発表標題 放射線被ばく線量推定のための尿中バイオマーカーの探索
3. 学会等名 第27回日本サイトメトリー学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 上野達也、門前暁、千葉満、細川洋一郎
2. 発表標題 生物学的評価による放射線治療線量の最適化のための基礎的検討
3. 学会等名 第27回日本サイトメトリー学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 千葉満
2. 発表標題 放射線被ばくバイオマーカーとしての尿中8-OHdGの検討
3. 学会等名 第66回日本医学検査学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 桑田 遥、上原 悠花、新井山 育未、千葉 満
2. 発表標題 子ども期の低線量放射線被ばくによる血中成分変化
3. 学会等名 第12回日本臨床検査学教育学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 上原 悠花、桑田 遥、新井山 育未、千葉 満
2. 発表標題 急性被ばく腸管障害を予測できる血液・糞便中microRNAバイオマーカーの探索
3. 学会等名 第12回日本臨床検査学教育学会学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mitsuru Chiba, Satoru Monzen
2. 発表標題 Serum microRNAs for early diagnosis of acute radiation syndrome
3. 学会等名 第9回日本RNAi研究会・第4回日本細胞外小胞学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 新井山 育未、上原 悠花、桑田 遥、千葉 満
2. 発表標題 脾 細胞障害は細胞外miR-375-3pを増加させる
3. 学会等名 第4回保健科学研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 千葉 満
2. 発表標題 放射線被ばくバイオマーカーとしての核酸代謝物の検討
3. 学会等名 日本臨床検査自動化学会第49回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mitsuru Chiba, Satoru Monzen, Chihiro Iwaya, Yuri Kashiwagi, Sunao Yamada, Yoichiro Hosokawa, Yasushi Mariya, Toshiya Nakamura, and Andrzej Wojcik
2. 発表標題 Serum microRNAs for early diagnosis of acute radiation syndrome
3. 学会等名 4th Educational Symposium on RADIATION AND HEALTH by young scientists (ESRAH2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryo Saga, Kosho Murata, Mitsuru Chiba, Natsu Shibata, Toshiya Nakamura, Yoichiro Hosokawa
2. 発表標題 Radiosensitivity regulation in fibrosarcoma cells by anti-inflammatory agents
3. 学会等名 4th Educational Symposium on RADIATION AND HEALTH by young scientists (ESRAH2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tatsuya Ueno, Satoru Monzen, Mitsuru Chiba, Yoichiro Hosokawa
2. 発表標題 Optimization of radiotherapy using extracellular microRNA expression
3. 学会等名 4th Educational Symposium on RADIATION AND HEALTH by young scientists (ESRAH2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kenji Terada, Yusuke Tawada, Mitsuru Chiba, Yasushi Mariya, Satoru Monzen
2. 発表標題 Investigation of urinary metabolic molecules for radiation biodosimetry
3. 学会等名 4th Educational Symposium on RADIATION AND HEALTH by young scientists (ESRAH2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mitsuru Chiba
2. 発表標題 Serum miR-375-3p as potential biomarkers of acute radiation syndrome in mice exposed to lethal dose
3. 学会等名 第76回日本癌学会学術総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 千葉 満
2. 発表標題 Serum miR-375-3p as potential biomarkers of acute radiation syndrome in mice exposed to lethal dose
3. 学会等名 第57回日本臨床化学会年次学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 桑田 遥、上原 悠花、新井山 育未、千葉 満
2. 発表標題 子ども期の低線量放射線被ばくによる血中成分変化
3. 学会等名 第6回日臨技北日本支部医学検査学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 新井山 育未、上原 悠花、桑田 遥、千葉 満
2. 発表標題 膵 細胞障害は細胞外miR-375-3pを増加させる
3. 学会等名 第6回日臨技北日本支部医学検査学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 上原 悠花、桑田 遥、新井山 育未、千葉 満
2. 発表標題 急性被ばく腸管障害を予測できる血液・糞便中microRNAバイオマーカーの探索
3. 学会等名 第6回日臨技北日本支部医学検査学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 千葉 満、門前 暁
2. 発表標題 Serum miR-375-3p as potential biomarkers of acute radiation syndrome in mice exposed to lethal dose
3. 学会等名 日本放射線影響学会第60回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 寺田 賢司、多和田 侑介、千葉 満、真里谷 靖、門前 暁
2. 発表標題 尿中代謝産物に着目した放射線被ばくマーカーの探索
3. 学会等名 日本放射線影響学会第60回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 上野達也、門前 暁、千葉 満、細川洋一郎
2. 発表標題 放射線治療の線量最適化のための細胞外microRNA発現の利用検討
3. 学会等名 日本放射線影響学会第60回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mitsuru Chiba, Satoru Monzen, Yasushi Mariya
2. 発表標題 A biomarker of acute radiation syndrome: miR-375-3p increases in mouse serum by exposure to lethal/sublethal dose
3. 学会等名 第29回世界病理臨床検査医学会連合会議 (WASPaLM2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Satoru Monzen, Mitsuru Chiba, Yasushi Mariya
2. 発表標題 Urinary biomarkers of lethal/sublethal ionizing radiation doses
3. 学会等名 第29回世界病理臨床検査医学会連合会議 (WASPaLM2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 真里谷 靖、門前 暁、千葉 満
2. 発表標題 去勢抵抗性前立腺癌骨転移患者に対するRa-223内照射と腫瘍・骨代謝・酸化ストレスマーカーの経時的推移
3. 学会等名 第64回日本臨床検査医学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 門前 暁、千葉 満、真里谷 靖
2. 発表標題 尿中代謝産物をバイオマーカーとした放射線被ばく影響の評価
3. 学会等名 第64回日本臨床検査医学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 千葉 満、門前 暁、真里谷 靖
2. 発表標題 被ばくバイオマーカーとしての血中循環microRNAの検討
3. 学会等名 第64回日本臨床検査医学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 門前 暁、寺田 賢司、多和田 侑介、真里谷 靖、千葉 満、Andrzej Wojcik
2. 発表標題 尿中代謝物に着目した放射線被ばくの線量評価マーカーの探索
3. 学会等名 2017年度生命科学系学会合同年次大会 (ConBio2017)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mitsuru Chiba
2. 発表標題 急性放射線症候群の初期診断のための血清中マイクロRNA
3. 学会等名 2017年度生命科学系学会合同年次大会 (ConBio2017)
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
---------	---------