

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 31 日現在

機関番号：17501
 研究種目：基盤研究(C)
 研究期間：2010～2012
 課題番号：22590591
 研究課題名(和文) 青年期の生体内酸化ストレスと脂肪細胞分化誘導能およびライフスタイルの縦断的解析
 研究課題名(英文) A longitudinal analyses of the relationships among oxidative stress levels, adipocyte differentiation induce ability, and lifestyle in adolescent and youth
 研究代表者 玉江 和義 (TAMAE KAZUYOSHI)
 大分大学・教育福祉科学部・准教授
 研究者番号：80341527

研究成果の概要（和文）：

本研究では、高校生・大学生における血中・尿中酸化ストレスマーカー、脂肪細胞分化誘導能、そしてライフスタイルなどの解析を縦断的に実施した。その結果、生体内酸化ストレスに対し、高レベルの運動を継続的实施すること、肉類の摂取、大豆などの食品摂取が好影響を与えることが示唆された。前駆脂肪細胞分化誘導能は、高校生とアスリート大学生は一般大学生に比して低く、また健康群よりも肥満群に高かった。以上は、成人・高齢者対象とは大きく異なっていた。今後、本研究結果の再現性を幅広い年齢層で確認することが必要と考えられる。

研究成果の概要（英文）：

We conducted epidemiological study using serum or urinary biomarker, in order to investigate the causal relationships among biomarkers, adipocyte differentiation induce ability (ADIA), and lifestyle, in high school and university students. As the results, various biomarker levels were considered to be decrease by continuous suitable exercise, beef, chicken, pork consumption, and soybean consumption. On the other hands, IAD was higher in high school students and athlete university students, than in commonly university students. Or, ADIA level was higher in obesity undergraduates than in healthy ones. The tendencies of present findings were different to those in adults or elderly group. In future, reliability and validity of our findings should be confirmed based on larger samples or wider age group.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2012年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：公衆衛生学・健康科学

科研費の分科・細目：社会医学・予防医学

キーワード：青年期、生体内酸化ストレス、脂肪細胞分化誘導能、疫学

1. 研究開始当初の背景

8-OH-dG は主要な生体内酸化ストレスマーカーの一つとして知られており、癌やその他の疾患のリスク評価などに有意義と考えられている。ヒト対象の 8-OH-dG 研究を概観すると、実験室レベルの研究では、末梢白血球 DNA^{1,2})や肝臓³)、肺¹)および食道 DNA³)における生成量が測定されている。しかしながら、癌をはじめとする生活習慣病と推定要因との関係を明らかにするためには、実験室レベルでの研究とともに分子疫学研究による知見の蓄積が求められる。この点に関し、尿中 8-OH-dG を測定する HPLC-ECD システムの飛躍的向上によって、ヒト尿ならば 1 検体あたり 30 分で非常に精度の高い連続分析が可能となった。加えて、侵襲度が極めて低い採尿ならば良好な検診受診率が期待できるため、尿中 8-OH-dG レベルを盛り込んだ疫学研究は実施しやすくなったといえる。これらを受け、申請者は尿中 8-OH-dG の分子疫学的なコホート研究を行い、喫煙や飲酒、低 BMI レベル、低身体活動レベルなどが尿中 8-OH-dG レベル増加の予測因子であることなどを報告してきた^{4,5})。一方、生体内酸化ストレス損傷の実態を詳しく評価するためには、血中および組織中の酸化ストレスの検討も必要である。しかしながら、たとえば白血球 DNA 中 8-OH-dG を測定するには、その分析に必要とする時間が長いことから、分子疫学的指標として扱うことは困難である。これに対して、近年、活性酸素・フリーラジカル分析装置 (FRAS4: H&D 社、医療機器届出番号:13B2X10066W00001) が開発されたことにより、血中 hydroperoxide 濃度 (d-ROM テスト: 活性酸素・フリーラジカルによる酸化的ストレスレベルを反映) と抗酸化力 (BAP テスト: 活性酸素・フリーラジカル消去能を反映) の迅速な測定が可能となった。測定に要する時間は d-ROM と BAP の両テストを合わせて約 13 分と短く、その妥当性と信頼性も確認されていることから、酸化ストレスの分子疫学研究において有用な測定法であると考えられる。

しかし、これら生体内酸化ストレスに関する分子疫学研究は殆ど成対象で行なわれており、青年期対象の報告は申請者が知る限り乏しい。成人期における健康状態は、青年期の健康状態やライフスタイルに大きく影響を受けると考えられる。申請者は、平成 20~21 年度の 2 年間の予定で、高校生を対象として尿中 8-OH-dG レベルと血中 hydroperoxide 濃度および抗酸化力の測定・検討を行なっている (挑戦的萌芽研究: 課題番号 20659101)。その結果の一部を述べると、酸化ストレスや抗酸化力は、殆どの対象者で問題はなかったが、そのレベルは、睡眠時間や睡眠障害などと有意に関連

($P<0.05$) していた。運動や BMI などとの関連性も有意傾向 ($P<0.10$) を示していたことから、今後、新たなライフスタイル要因が見出される可能性が示唆された。すなわち、健康問題と無縁に見える高校生においても、生活習慣病予防を標的とした分子疫学的な検討の必要性を窺わせるものであった。

肥満と糖尿病や心疾患、脳血管疾患などとの結びつきは周知である。また、高 BMI 値が膀胱癌リスクを高めること、BMI 値が低いほど尿中 8-OH-dG レベルが高いことが指摘されている。BMI は内臓肥満を十分に説明できないが、肥満や脂肪細胞と慢性疾患との関連性に対する詳細なアプローチの必要性を示唆される。脂肪細胞の多くが生理学的、病理学的に重要な役割を担うことが明らかになってきている。1990 年以降、脂肪細胞から分泌される多くのホルモンが発見され、レプチン、アディポネクチン、TNF α などがアディポカインと総称されている。その多くは肥満において分泌過剰となり多くの病気と関係することが示唆されている。

脂肪細胞分化誘導能はその他の要因とも因果的に関係する可能性がある。メタボリックシンドロームやその関係疾患を予防するためには、青年期の脂肪細胞分化誘導能の評価を疫学的に行なう必要がある。加えて、生体内酸化ストレスやライフスタイルなどとの関連性を検出することが必要であろう。脂肪細胞分化誘導能と酸化ストレスレベルとの関連性を明らかにすることは、肥満と癌罹患の関係性も検討できると思われる。

以上より、わが国における生活習慣病予防を目的とした保健教育・管理を具体的に講じる上で、青年期を対象とした生体内酸化ストレスや脂肪細胞分化誘導能に関する分子疫学研究は大変に有意義な成果を生み出すと考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、高校生・大学生に対して末梢静脈血と尿の採取ならびにライフスタイルなどに関係する自記式質問紙調査を縦断的に実施し、①尿中 8-hydroxydeoxyguanosine (8-OH-dG) 濃度の測定、②血清中の酸化ストレスレベル (Reactive Oxygen Metabolites: ROM) と抗酸化力 (Biological Antioxygen Potentials: BAP) の測定、③前駆脂肪細胞分化誘導能の測定、④ライフスタイル評価、を行なう。これら変数間の因果的関連性について解析することで、高校生・大学生における分子生物学的レベルでの健康評価・維持増進の必要性を検討し、さらには青年期からの生活習慣病予防に寄与するライフスタイルの在り方を明らかにする。

3. 研究の方法

本研究は、高校生・大学生を対象として生体内酸化ストレスや脂肪細胞分化誘導能お

よびライフスタイルなどの測定・分析を行い、青年期における分子生物学レベルでの健康状態の評価とその影響要因を同定することを目的とした縦断的コホート研究である。研究期間は平成 22~24 年度の 3 年間で計画している。各年度に一回、申請者らは対象者の高校に赴き、被験者生徒から採血、採尿、調査を行なう。同じく、大学生被験者においては、所属大学の保健センターにて採血・採尿・調査を行なう。得られた検体を用いて、血清中および尿中の分子生物学的あるいは生化学的指標を測定・分析し、併せて自記式質問紙調査を実施する。この測定・調査を 3 年間で計 3 度実施し、得られたデータを解析する。対象者は、申請者がこれまで継続して研究協力を賜ってきた福岡県内の公立高等学校 3 校の生徒および九州地区国立大学法人 2 校、関東地区私立大学 1 校の学生である。3 年間の縦断的な測定・分析を通して断面的かつ縦断的な解析・検討を行なう。

4. 研究成果

1) .対象者のコンプライアンス

本研究では、高校生およそ 500 名、大学生からおよそ 300 名の研究協力が得られた。しかし、当初予定していた数よりも少ないものであった。特に、インフォームドコンセントを得る前の段階において、離脱していく予定者が多く、次いでインフォームドコンセント後に離脱するものが多かった。なお、以降の結果については、特に統計的に頑健であると考えられた結果を記す。

2) 酸化ストレス指標の結果

本研究において適用した酸化ストレス指標の測定結果は以下の table-1 に示している。

table-1-a

Markers	High School				
	Male		Female		P
	mean	SD	mean	SD	
ROM (U. Carr)	244.35	3.51	266.90	4.30	-4.28 ***
BAP (μ mol/L)	2545.74	301.39	2439.03	228.28	3.64 ***
Urinary 8-OH-dG (ng/mg cre)	3.23	0.09	3.14	0.13	0.53
Urinary m7Gua (μ g/mg cre)	6.75	2.99	7.10	2.51	-1.05

* P<0.05 ***P<0.001

table-1-b

Markers	Athlete University Students				
	Male		Female		P
	mean	SD	mean	SD	
ROM (U. Carr)	240.11	5.74	278.04	10.40	-2.22
BAP (μ mol/L)	2170.93	243.09	2115.84	157.22	1.07
Urinary 8-OH-dG (ng/mg cre)	3.56	0.23	3.02	0.47	1.17
Urinary m7Gua (μ g/mg cre)	7.87	2.64	9.47	3.92	-0.14 *

* P<0.05

まず table-1-a には高校生対象者の各種酸化ストレス指標を示している。全体的には、成人集団および老年集団の値と比べると、極めて顕著に低い値であるが、ROM と BAP において性差がみられ、ROM は女子が高い一方、BAP では男子が高かった。アスリート大学生

(陸上競技部)でも高校生と同等のレベルで著しく低い値であった(table-1-b)。高校生との相違点としては、①性差が見られたのは尿中 m7gua であり女子に高かったこと、②高校生に比べて ROM も BAP も低い値であったこと、であった。

3) 生化学的指標の結果

Table-2-a には、高校生の生化学的データを示している。

table-2-a

Markers	High School				
	Male		Female		P
	mean	SD	mean	SD	
GOT	25.84	7.44	21.47	5.14	6.38 ***
GPT	22.31	13.23	14.08	5.91	7.62 ***
γ GTP	20.81	7.08	15.65	4.20	8.06 ***
TG	101.78	57.05	74.51	35.35	5.39 ***
Total_cholesterol	167.85	27.12	176.85	33.20	-2.71 **
HDL_cholesterol	62.47	11.76	69.91	14.89	-5.05 ***
Uric Acid	5.90	1.16	4.29	0.79	15.17 ***
Glucose	96.88	15.80	100.62	16.80	-0.91
blood sugar concentration	95.09	11.17	94.47	10.66	0.33
LDL_cholesterol	93.78	24.62	93.51	26.33	0.10
HbA1C	4.91	0.17	4.91	0.17	0.13

* P<0.05 **P<0.01 ***P<0.001

性差が示されたのは、以下に示す 7 項目、すなわち、GOT, GPT, γ GTP, TG, Total-cholesterol, HDL-cholesterol, Uric Acid, である。その内、Total-cholesterol, HDL-cholesterol は、女子に高く、それ以外の 5 項目は男子に著しかった。生化学指標の全項目において、全般的に良好であった。アスリート大学生の結果 (Table-2-b) は、高校生とは異なる傾向を示した。

table-2-b

Markers	Athlete University Students				
	Male		Female		P
	mean	SD	mean	SD	
GOT	37.29	45.86	32.72	23.50	0.48
GPT	29.50	18.02	29.50	18.02	1.55
γ GTP	19.60	10.74	15.60	5.61	1.78
TG	83.60	40.89	114.28	81.33	-1.82
Total_cholesterol	177.49	43.21	197.28	36.03	-2.08 *
HDL_cholesterol	64.57	14.62	77.60	19.74	-3.58 ***
Uric Acid	6.01	1.39	4.57	0.89	6.15 ***
Glucose	94.43	16.08	89.24	11.96	1.21
blood sugar concentration	97.06	17.81	82.00	16.82	2.18 *
LDL_cholesterol	95.80	27.93	102.52	27.36	-1.06
HbA1C	4.78	0.20	4.80	0.17	-0.03

* P<0.05 **P<0.01 ***P<0.001

ここでも全般に、良好な結果であり、スクリーニングされるような対象者は殆どいなかった。性差は、Total-cholesterol, HDL-cholesterol, Uric acid, そして Blood sugar concentration の 4 項目であり、高校生と同様に Total-cholesterol, HDL-cholesterol の 2 項目は女性が高い一方、Uric acid と Blood sugar concentration の 2 項目は男子が高かった。

3) 関連要因

本研究では、質問紙調査票によって自覚的ライフスタイルなどの評価を行なった。つまり栄養・休養・運動に関わる変数のほか、体格および属性要因、また精神心理的健康レベルなどについて、そのレベルおよび分布を明らかにした。この内、ライフスタイルについては、因子分析法によって構造化を図り、因子的構成概念妥当性や因子解釈妥当性などについて検討を行ない、ライフスタイル因子を抽出した。第一因子から、Exercise, Healthy food, Meets consumption, Vegetable consumption, Unhealthy dietary habits, Dysomnia, Eating between meals, である。

Table-3-a には、高校生における、ライフスタイル因子の基礎統計量を男女別に記している。性別間の差の有意性は、7 因子中 5 因子、つまり Exercise, Healthy food, Meets consumption, Vegetable consumption, そして Dysomnia で抽出された。Exercise と Meets consumption は、男子に高く、Healthy food, Vegetable consumption, Dysomnia の 3 因子は女子に高い結果であった。

table-3-a

Variables (Factor scores)	High School				P
	Male		Female		
	mean	SD	mean	SD	
Exercise	0.10	0.99	-0.38	0.96	4.39 ***
Healthy food	-0.29	0.84	-0.01	0.92	-2.85 **
Meets consumption	0.14	1.01	-0.13	1.02	2.42 *
Vegetable consumption	0.04	0.99	0.25	0.87	-2.04 *
Unhealthy dietary habits	0.03	1.08	-0.09	0.93	1.07
Dysomnia	-0.14	0.93	0.16	1.05	-2.65 **
Eating between meals	0.03	1.06	-0.01	0.90	0.42

* P<0.05 **P<0.01 ***P<0.001

一方、table-3-b では、同じくアスリート大学生の結果を示している。

table-3-b

Variables (Factor scores)	Athlete University Students				P
	Male		Female		
	mean	SD	mean	SD	
Exercise	0.75	0.50	0.92	0.32	-0.89
Healthy food	1.43	0.78	1.22	0.75	0.67
Meets consumption	-0.32	0.78	0.07	0.77	-1.27
Vegetable consumption	-0.85	0.79	-1.71	0.80	2.75 **
Unhealthy dietary habits	0.28	0.88	-0.22	0.49	1.54
Dysomnia	0.11	1.11	0.09	1.15	0.05
Eating between meals	0.07	1.07	-0.81	0.71	2.21 *

* P<0.05 **P<0.01

性差を示したのは、Vegetable consumption と Eating between meals の 2 因子であり、いずれも男子が高かった。これら因子は、高校生とアスリート大学生の間に顕著な差異があり、Exercise, Meets consumption は大学生に顕著に高い一方、Vegetable consumption は高校生に著しかった。

4) 体格と精神心理的健康

Table-4-a には高校生対象者の身長、体重、BMI など、あるいは精神心理的健康レベルを反映する CES-D スコアを示している。

table-4-a

Variables (Factor scores)	High School				P
	Male		Female		
	mean	SD	mean	SD	
Age	16.25	0.72	16.47	0.88	-2.70 **
Height (cm)	166.43	18.63	155.01	16.77	6.46 ***
Body weight (Kg)	60.73	11.91	50.71	6.78	9.56 ***
BMI	21.02	4.44	20.43	2.62	1.61
Birth weight (g)	3042.31	574.08	2963.77	469.25	0.85
Sleeping time (min/day)	375.10	56.78	352.54	75.80	3.17 **
CES-D score (/60 score)	19.59	9.27	24.02	10.74	-4.19 ***

注目すべき結果として、Sleeping time では男子が高い一方、CES-D のスコアでは、女子が著しく高かった。

table-4-b

Variables (Factor scores)	Athlete University Students				P
	Male		Female		
	mean	SD	mean	SD	
Age	20.20	1.17	19.92	0.95	1.09
Height (cm)	175.06	5.66	164.47	5.19	8.02 ***
Body weight (Kg)	68.58	9.50	57.68	5.38	5.14 ***
BMI	22.36	2.76	21.41	1.95	1.00
Birth weight (g)	2930.37	649.69	3097.10	520.40	1.51
Sleeping time (min/day)	391.47	65.14	395.63	49.82	-0.17
CES-D score (/60 score)	10.59	12.03	8.92	12.54	0.59

***P<0.001

Table-4-b には、アスリート大学生の結果であるが、特徴ある性差は見出されなかった。

5) 脂肪細胞分化誘導能

培養期間などを経た後に測定される脂肪適量 (脂肪細胞分化誘導能) は、全体で 15.97 ± 8.01 、男性は 13.02 ± 6.16 、女性では 17.86 ± 8.59 であった (暫定データ)。ただし、この測定は、ヒト前駆脂肪細胞の数により、一回の測定検体数が制限されるため、複数回の実施が必要であり、その都度基礎統計量が異なる。このことに由来する測定バイアスなどを出来るだけ排除し、より正確な全体データを導き出すため、余分に採取している血清を使いながら基準作成をしている最中である。なお、table-5 は、一般大学生対象者の、BMI30 未満のものを健康群、BMI30 以上の者を肥満群として比較した結果である。

table-5

SEX	Healthy group in university students (BMI<30)			Obesity group in university students (BMI>30)		
	Value	T	P	Value	T	P
	Male	13.11	0.256	0.256	39.55	-2.1
Female	20.00			50.77		

健康群に比べて肥満群の値は著しく高く、肥満状態の評価、あるいは肥満の予測などに脂肪細胞分化誘導能が役立つ可能性が見出された。肥満群においては性差も見出された。このデータは 100 名ほどのものであり、測定

間を調節する基準を整えながら、すべての対象者のデータを解析したい。

6) 分子生物学的指標と関連要因の関連性

本研究では、取り扱う変数が多量であるため、様々な解析を経て、顕著な傾向を示した結果について、記したい。本研究では、分析グループとして、高校生運動群（高校部活動実施者：HS群）、高校生非運動群（HA群）、そしてアスリート大学生（UA群）と、3群に分類した。性別と年齢などの影響を制御した偏相関係数によって当該変数間の関連性を解析した。その結果、ROMおよびBAPそして、この二つの指標によって導き出される OAR（Oxidative stress-Antioxidant capacity ratio：抗酸化能）が、いくつかの関連要因と関連の有意性を示した。これらは table-6 に示している。

table 6

Factors and Items	ROM	BAP	OAR
Demographic, phisique, sleeping time factors			
<i>continuous variables</i> ^{a)}			
Age	-0.21 ***	-0.26 ***	0.06
Height	-0.23 ***	-0.04	0.17 **
Weight	-0.07	0.07	0.11 *
BMI	0.09	-0.05	-0.09
Sleeping time	-0.05	0.07	0.08
<i>Nominal variables</i> ^{b)}			
Sex	0.18 ***	-0.11 *	-0.23 ***
School	-0.19 ***	-0.21 ***	0.07
Subgroup	-0.14 **	-0.01	0.13 **
Extracurricular sports activity	-0.07	0.10 *	0.12 **
Life style factors ^{c)}			
<i>Healthy foods intake</i>			
Soybean	-0.13 *	0.03	0.14 **
Potato	-0.05	0.01	0.02
Seaweeds	-0.05	-0.01	0.04
Bean curd	-0.03	-0.03	0.02
Fruits	-0.01	0.00	0.00
<i>Meats intake</i>			
Pork	-0.11 *	-0.01	0.10 *
Chicken	-0.12 *	-0.02	0.13 *
Beef	-0.13 *	-0.01	0.12 *
a) Pearsons correlations coefficients was applied.			
b) Spearmans correlations coefficients was applied.			
c) Partial correlations coefficients without the influences of sex and school, was applied.			
Statistical significant levels are as follows: * P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001			

属性要因としては、ROMには、Age, Height, Sex, School(high school or university), subgroup (HS or HA or UA),が、BAPには、Age, Sex, School, Extracurricular sports activity (attend or not attend), OARには、Height, Weight, Sex, subgroup, Extracurricular sports activity が有意に関係していた。ライフスタイルは、Soybean 摂取が ROM と正の相関を、また OAR と負の相関を示していた。また、Meats intake 因子を構成する 3 項目とも、ROM および OAR と正および負の相関を示した。これらを総合的に考察した結果、1) 20 歳前後の年齢でも ROM と年齢は負の関連性を示したこと、2) 性別や属性、特に運動クラブに所属するか否かは、

ROM および BAP,そして OAR に関係すること、3) 大豆類を摂取するほど、ROM は低く、OAR は高い傾向にあること、4) 同じく、鶏肉、豚肉、そして牛肉を摂取するほど、ROM が低く、OAR が高いこと、が特徴として挙げられた。一方、尿中指標については、ROM, BAP, OAR ほどの関連程度は見出されなかった。

さらに、これら指標に対する因果的要因を見出すため、ステップワイズ重回帰分析を行なった結果、table-7 のごとくとなった。

table-7

Dependent a)	Independent b)	Partial r c)	SE	Standardized coefficients	R ²	Adjusted R ²
Log ROM						
	Sex	0.09	0.02	0.24 **	0.111	0.106
	Soybean	-0.06	0.01	-0.21 **		
Log BAP						
	Sex	-0.03	0.01	-0.15 **	0.031	0.026
	Soybean	-0.02	0.01	-0.10 *		
Log OAR						
	Sex	-0.12	0.02	-0.30 **	0.120	0.115
	Soybean	0.04	0.01	0.15 **		

a) Log transeformed BAP, ROM, OAR

b) Sex (male=0, female=1)

c) Partial r indicate partial regression coefficient.

Statistical significant levels are as follows: * P<0.05 ** P<0.01 ***P<0.001

すなわち、ROM の増加には男性よりも女性であることが、減少には大豆類の摂取が関係していた。同じく、BAP の増加には男性であること、減少には大豆類の摂取が関係していた。最後に、OAR も、増加には男性であることが、減少には大豆類の摂取が関係していた。

7) 今後の課題

本研究では、解析が終わっていない部分が一部ある。これを完遂し、最終的に 3 年間研究に被験者として協力して下さった対象者のデータを縦断的に解析する。

同じく、脂肪細胞分化誘導能の測定結果を解釈するため、可及的速やかに測定間の結果を繋ぐ基準を確立させたい。

これらを推し進めながら、原著論文として発信できるように、実験・測定・分析と同時並行で執筆にも注力したい。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 7 件)

- ① Hirano, T, Tamae, K, Differentiation of Embryonic Stem Cells and Oxidative DNA Damage /DNA Repair Systems. Stem Cell Research & Therapy1, 2012, 1-5. 【査読有】
- ② Hirano, T, Tamae, K. 8-Hydroxyguanine levels and repair capacity during mouse embryonic stem cell differentiation, Free Radical Research, 45, 2011, 527-533 【査読有】

③Hirano.T, Tamae.K. Interaction between adipocytes and cancer cells: Possible role of adipogenesis as a defense line against tumorigenesis or cancer development, *Life Science*, 5, 2011, 1-12 【査読有】

④玉江和義, 渡辺保弘, 照屋博行. 中学生における精神心理的健康レベルと体育授業で感じる楽しさとの関連性, *Health Promoting School の立場に立脚して*, 九州体育スポーツ学研究 25, 2011, 11-18 【査読有】

⑤ Hirano.T, Tamae.K. 8-Hydroxyguanine levels and repair capacity during mouse embryonic stem cell differentiation, *Free Radical Research*, 45, May, 2011, 527-533 【査読有】

⑥玉江和義, 金城史郎, 照屋博行. 九州地区某大学教育系学部学生における抑うつ症状保有程度と生活ストレスの分析, *体育学研究*, 55, 2010, 203-218. 【査読有】

⑦Hirano.T, Tamae.K. Heavy Metal Induced Oxidative DNA Damage in Earthworms, *Applied and Environmental Soil Science*, 2010, 1-7. 【査読有】

〔学会発表〕(計 10 件)

①Tamae.K, Hirano.T Li Yun Shan, Kawai K, Kasai, H, Effects of lifestyle factors on urinary 8-hydroxydeoxyguanosine and 7-methylguanine among healthy adolescents, 71st Conference of Japan Cancer Association, 2012/9/21, Sapporo

② Hirano.T, Tamae.K Enhancement of differentiation of mesenchymal stem cells by conditioned media obtained from cancer cells, 71st Conference of Japan Cancer Association, 2012/9/20, Sapporo

③平野雄, 玉江和義 がん細胞馴化培地によるヒト間葉系幹細胞の脂肪細胞分化制御, 第 11 回日本再生医療学会, 2012/6/12, 横浜

④ Hirano.T, Tamae.K The role of estrogenic action of genistein in acetaminophen-induced hepatotoxicity, 34th Annual Meeting of Molecular Biology Society Japan, 2011/12/16, Yokohama

⑤ Tamae.K, Hirano.T Interaction between cancer cells and adipogenesis: possible role of micro RNA in adipogenesis of mesenchymal stem cells, 34th Annual Meeting of Molecular Biology Society Japan, 2011/12/14, Yokohama

⑥ Hirano.T, Tamae.K Adipogenesis induction by conditioned media obtained from cancer cell, 70th Conference of Japan Cancer Association, 2011/10/4, Nagoya

⑦玉江和義, 平野雄 小規模高校生集団の体内酸化ストレスと抗酸化力および関連因子の分析, 第 81 回日本衛生学会, 2011/3/25,

東京

⑧平野雄, 玉江和義 ビスフェノール A による小胞体ストレスの誘導, 第 81 回日本衛生学会, 2011/3/25, 東京

⑨平野雄, 松野康二, 河井一明, 玉江和義, 甲斐久博, 花田亜侑子, 加茂華子, 上和田啓太, 渡部翔太 大豆イソフラボンによるアセトアミノフェン肝障害抑制効果, 第 33 回日本分子生物学会, 2010/12/7, 神戸

⑩玉江和義, 竹之下朋典, 森いずみ, 緒家 輝, 野口昭子, 平野 雄 高校生の酸化ストレスレベルと抗酸化力および精神心理的健康レベル、ライフスタイルとの関連性の検討, 第 58 回九州学校保健学会, 2010/8/22, 大分

〔図書〕(計 3 件)

①Hirano.T, Tamae.K. Coffee consumption and oxidative DNA damage, In: *Coffee consumption and Health*, Nova Science Publishers, 2012, 221-236.

②Hirano.T, Tamae.K. Food factors and oxidative DNA damage / DNA repair systems, In: *Selected Topics in DNA Repair*, InTech, 2011, 547-560.

③Hirano.T, Tamae.K. 7, 8-Dihydro-8-oxoguanine, as a bio-monitoring indicator for pollutions, In: *Pollution Monitoring*, Nova Science Publishers, 2011, 133-147

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等 なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

玉江 和義 (TAMAE KAZUYOSHI)

大分大学・教育福祉科学部・准教授

研究者番号: 80341527

(2) 研究分担者

平野 雄 (HIRANO TAKESHI)

北九州市立大学・国際環境工学部・教授

研究者番号: 40258629

(3) 研究分担者

河井 一明 (KAWAI KAZUAKI)

産業医科大学・産業生態科学研究所・准教授

研究者番号: 60161262

(4) 研究分担者

入江 正洋 (IRIE MASAHIRO)

九州大学・健康科学センター・准教授

研究者番号: 00248593

(5) 連携研究者

青木和浩 (AOKI KAZUHIRO)

順天堂大学・スポーツ健康科学部・准教授

研究者番号: 60424230