

課題番号	LS056
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成25年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	環境ストレスによる心血管系障害に対する予防システムの確立
研究機関・ 部局・職名	三重大学・ 地域イノベーション学研究所・准教授
氏名	市原 佐保子

1. 当該年度の研究目的

近年、ダイオキシン類や内分泌攪乱化学物質などによる環境汚染に加え、ナノ素材などの新規工業的素材の健康への影響に社会的関心が高まり、毒性のリスク評価や環境基準値の設定が求められている。平成25年度は、ナノ素材の動脈硬化への影響を検討するために、酸化金属や炭素系ナノ素材を、動脈硬化モデル動物に投与し、動脈硬化促進作用を解析する。また、血管内皮に対する作用メカニズムを解明するために、酸化金属や炭素系ナノ素材を血管内皮細胞や血管内皮前駆細胞に投与し、動脈硬化に関連する因子や酸化 LDL の取り込みおよび血管新生に対する影響を分析する。さらに、ヒトにおけるナノ素材の曝露評価やその健康影響を解析し、また、環境因子により変化するエピゲノム変化も検討する。

2. 研究の実施状況

ナノ素材の血管に及ぼす影響を検討するために、炭素系ナノ素材を、動脈硬化モデル動物である ApoE 欠損マウスに投与し、オイルレッド染色にて、動脈硬化への影響を検討したところ、高濃度の二層カーボンナノチューブの投与にて、動脈硬化が進行する可能性が示唆された。同時に、骨髄と末梢血液中の血管内皮前駆細胞を分析したところ、その数や接着能などの機能に変化が認められ、並行して実施したタバコ煙を吸引させた際に認められた結果と同様な所見が得られ、ナノ素材の血管に対する影響の機序の一つとして、修復作用に寄与する血管内皮前駆細胞への機能障害が考えられた。また、ナノ酸化金属ナノ粒子の中で、工業的に最もよく使用されている酸化チタンナノ粒子と酸化亜鉛ナノ粒子をマクロファージに投与し、動脈硬化進展過程で重要である酸化 LDL の取り込み能を検討したところ、酸化亜鉛ナノ粒子の投与にて、酸化 LDL の取り込み能が有意に増加した。また、血管内皮前駆細胞への酸化亜鉛ナノ粒子投与にて、アポトーシス細胞の増加とチューブ形成の減弱が確認された。

また、中国研究者との共同研究で、中国の酸化チタンナノ粒子取扱工場で労働環境中のナノ粒子濃度を測定し、継続的な粒子数濃度と心拍変動の変化を検討したところ、ナノ粒子数濃度と副交感神経の指標とに負の相関関係が認められ、環境中のナノ粒子数の増加が心拍変動に影響を与える可能性が示唆された。また、今後広く実用化が期待されているカーボンナノチューブ製造工場を予備調査し、労働環境の調査・測定による労働者の個人曝露の推定、および健康影響の検討を進めている。

さらに、これまでに構築した住民コホートにて、環境要因にて後天的に変化するDNAのメチル化の違いに関し、メチル化チップを用いて解析し、喫煙などの環境因子によるエピゲノム変化を明らかにした。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計13件</p>	<p>Yamada Y, Nishida T, <u>Ichihara S</u>, Kato K, Fujimaki T, Oguri M, Horibe H, Yoshida T, Watanabe S, Satoh K, Aoyagi Y, Fukuda M, Sawabe M. Identification of chromosome 3q28 and <i>ALPK1</i> as susceptibility loci for chronic kidney disease in Japanese individuals by a genome-wide association study. <i>Journal of Medical Genetics</i> 2013 Jun;50(6):410-8. Epub 2013 Mar 28. ISSN: 1468-6244 http://jmg.bmj.com/content/50/6/410.full.pdf+html</p> <p>Yamaguchi T, Kitamori K, Ichihara G, Suzuki Y, Ochiai M, Yamada Y, Tada-Oikawa S, Tsuchikura S, Yamori Y, <u>Ichihara S</u>. Serial changes in adipocytokines and cardiac function in a rat model of the metabolic syndrome. <i>Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology</i> 2013 Jul;40(7):443-8. ISSN: 1440-1681 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yamaguchi+T%2C+Kitamori+K%2C+Ichihara+G%2C+Suzuki+Y%2C+Ochiai+M</p> <p>Suzuki Y, Ichihara G, Sahabudeen SM, Kato A, Yamaguchi T, Imanaka-Yoshida K, Yoshida T, Yamada Y, <u>Ichihara S</u>. Rats with metabolic syndrome resist the protective effects of N-acetyl L-cystein against impaired spermatogenesis induced by high-phosphorus/zinc-free diet. <i>Experimental and Toxicologic Pathology</i> 2013 Nov;65(7-8):1173-82. Epub 2013 Jun 28. ISSN: 0940-2993 http://ac.els-cdn.com/S0940299313000808/1-s2.0-S0940299313000808-main.pdf?_tid=5e1fc694-e60b-11e3-a714-00000aacb35f&acdnt=1401242405_30033ddcec2b5bf79eda92dcb4dec5f</p> <p><u>Ichihara S</u>, Yamamoto K, Asano H, Nakatochi M, Sukegawa M, Ichihara G, Izawa H, Hirashiki A, Takatsu F, Umeda H, Iwase M, Inagaki H, Hirayama H, Sone T, Nishigaki K, Minatoguchi S, Cho M-C, Jang Y, Kim H-S, Park JE, Tada-Oikawa S, Kitajima H, Matsubara T, Sunagawa K, Shimokawa H, Kimura A, Lee J-Y, Inoue I, Yokota M. A genome-wide linkage study identifies glutamic acid repeat polymorphism of <i>ALMS1</i> as a novel genetic risk marker for early-onset myocardial infarction. <i>Circulation: Cardiovascular Genetics</i> 2013 Dec;6(6):569-78. Epub 2013 Oct 11. ISSN: 1942-3268 http://circgenetics.ahajournals.org/content/6/6/569.full.pdf+html</p> <p>Oguri M, Fujimaki T, Horibe H, Kato K, <u>Ichihara S</u>, Yamada Y. Association of a polymorphism of <i>BTN2A1</i> with chronic kidney disease in community-dwelling Japanese individuals. <i>Biomedical Reports</i> 2013 Nov;1(6):868-872. Epub 2013 Sep 25. ISSN: 2049-9442 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3917595/pdf/br-01-06-0868.pdf</p> <p>Chang J, Oikawa S, Iwahashi H, Kitagawa E, Takeuchi I, Yuda M, Kato C, Yomada Y, Ichihara G, Kato M, <u>Ichihara S</u>. Expression of proteins associated with adipocyte lipolysis was significantly changed in the adipose tissues of the obese spontaneously hypertensive/NDmcr-cp rat. <i>Diabetology & Metabolic Syndrome</i> 2014 Jan 27;6(1):8. ISSN: 1758-5996 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3937142/pdf/1758-5996-6-8.pdf</p> <p>Suzuki Y, Mitsushima S, Kato A, Yamaguchi T, <u>Ichihara S</u>. High-phosphorus/zinc-free diet aggravates hypertension and cardiac dysfunction in a rat model of the metabolic syndrome. <i>Cardiovascular Pathology</i> 2014 Jan-Feb;23(1):43-9. Epub 2013 Aug 8. ISSN: 1054-8807 http://ac.els-cdn.com/S1054880713001518/1-s2.0-S1054880713001518-main</p>
----------------------	---

	<p>pdf?_tid=3a8b5d5a-e60c-11e3-8709-0000aacb35e&acdnat=1401242774_06cd4def7408f8b783d579082f788c39</p> <p>Wu Y, Gao H, Li H, Tabara Y, Nakatochi M, Chiu YF, Park EJ, Wen W, Adair LS, Borja JB, Cai Q, Chang YC, Chen P, Croteau-Chonka DC, Fogarty MP, Gan W, He CT, Hsiung CA, Hwu CM, <u>Ichihara S</u>, Igase M, Jo J, Kato N, Kawamoto R, Kuzawa CW, Lee JJ, Liu J, Lu L, McDade TW, Osawa H, Sheu WH, Teo Y, Vadlamudi S, Van Dam RM, Wang Y, Xiang YB, Yamamoto K, Ye X, Young TL, Zheng W, Zhu J, Shu XO, Shin C, Jee SH, Chuang LM, Miki T, Yokota M, Lin X, Mohlke KL, Tai ES. A meta-analysis of genome-wide association studies for adiponectin level in East Asians identifies a novel locus near WDR11-FGFR2. <i>Human Molecular Genetics</i> 2014 Feb 15;23(4):1108-19. Epub 2013 Oct 8. ISSN: 1460-2083 http://hmg.oxfordjournals.org/content/23/4/1108.full.pdf+html</p> <p>Wu W, Ichihara G, Suzuki Y, Izuoka K, Tada-Oikawa S, Chang J, Sakai K, Miyazawa K, Porter D, Castranova V, Kawaguchi M, <u>Ichihara S</u>. Dispersion method for safety research on manufactured nanomaterials. <i>Industrial Health</i> 2014 Feb 14;52(1):54-65. Epub 2013 Dec 4. ISSN: 1880-8026 https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth/52/1/52_2012-0218/_pdf</p> <p>Horibe H, Ueyama C, Fujimaki T, Oguri M, Kato K, <u>Ichihara S</u>, Yamada Y. Association of a polymorphism of <i>BTN2A1</i> with dyslipidemia in community-dwelling Japanese individuals. <i>Molecular Medicine Reports</i> 2014 Mar;9(3):808-12. Epub 2014 Jan 16. ISSN: 1791-3004 http://www.spandidos-publications.com/mmr/9/3/808</p> <p>(掲載済み－査読有り) 計10件</p> <p>(掲載済み－査読無し) 計0件</p> <p>Suzuki Y, Tada-Oikawa S, Ichihara G, Yabata M, Izuoka K, Suzuki M, Sakai K, <u>Ichihara S</u>. Zinc oxide nanoparticles induce migration and adhesion of monocytes to endothelial cells and accelerate foam cell formation. <i>Toxicology and Applied Pharmacology</i> 2014 in press ISSN: 0041-008X</p> <p>Iida M, Yajima I, Ohgami N, Tamura H, Takeda K, <u>Ichihara S</u>, Hori M, Kato M. The effects of non-thermal atmospheric pressure plasma irradiation on expression levels of matrix metalloproteinases in benign melanocytic tumors in RET-transgenic mice. <i>European Journal of Dermatology</i> 2014 in press ISSN: 1167-1122</p> <p>Chang J, Ichihara G, Shimada S, Tada-Oikawa S, Suzuki Y, Radwa S, Kato M, Tanaka T, <u>Ichihara S</u>. The effects of metal oxide nanoparticles on angiogenesis in transgenic zebrafish. <i>Journal for Nanoscience and Nanotechnology</i> 2014 in press ISSN: 1533-4899</p> <p>(未掲載) 計3件</p>
--	--

<p>会議発表 計30件</p>	<p>(国際学会) Wenting Wu, Gaku Ichihara, Saeko Oikawa-Tada, Yuka Suzuki, Jie Chang, Naozumi Hashimoto, Yoshimori Hasegawa, Corina Gabazza, Esteban Gabazza, <u>Sahoko Ichihara</u>. The effect of pharyngeal aspiration exposure to zinc oxide nanoparticles on pulmonary fibrosis induced by bleomycin in mice. The XIII International Congress of Toxicology (ICT Seoul 2013) Seoul, Korea, June 2013.</p> <p>Hideki Horibe, Chikara Ueyama, Toshiki Kawamiya, Tetsuo Fujimaki, Mitsutoshi Oguri, Kimihiko Kato, Kiyoshi Yokoi, Toyoaki Murohara, <u>Sahoko Ichihara</u>, Yoshiji Yamada. Association of a polymorphism of BTN2A1 with dislipidemia in community-dwelling Japanese individuals. European Society of Cardiology 2013 Amsterdam, Netherlands, August 2013.</p> <p>Wenting Wu, Gaku Ichihara, Yuka Suzuki, Kiyora Izuoka, Saeko Oikawa-Tada, Jie Chang, Kiyoshi Sakai, Kun'ichi Miyazawa, Dale Porter, Vincent Castranova, Masami Kawaguchi, <u>Sahoko Ichihara</u>. Dispersion method for safety research on manufactured nanomaterials. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health, Nagoya, Japan, October 2013.</p> <p>Wenting Wu, Gaku Ichihara, Saeko Tada-Oikawa, Yuka Suzuki, Jie Chang, Naozumi Hashimoto, Yoshinori Hasegawa, Corina Gabazza, Esteban Gabazza, <u>Sahoko Ichihara</u>. The effects of exposure to zinc oxide nanoparticles on bleomycin-induced pulmonary fibrosis in mice. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health, Nagoya, Japan, October 2013.</p> <p>Jie Chang, Gaku Ichihara, Saeko Tada-Oikawa, Kiyora Izuoka, Toshio Tanaka, Yasuhito Shimada, <u>Sahoko Ichihara</u>. The effects of metal oxide nanoparticles on angiogenesis in transgenic zebrafish. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health, Nagoya, Japan, October 2013.</p> <p>Yuka Suzuki, Saeko Tada-Oikawa, Gaku Ichihara, Kiyoshi Sakai, Masayuki Yabata, Kiyora Izuoka, <u>Sahoko Ichihara</u>. Zinc oxide particles induced migration and adhesion of monocytes and increased macrophage cholesterol uptake. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health, Nagoya, Japan, October 2013.</p> <p><u>Sahoko Ichihara</u>, Weihua Li, Seiichi Omura, Yuji Fujitani, Yusuke Hiraku, Naomi Hisanaga, Xuncheng Ding, Takahiro Kobayashi, Gaku Ichihara. Effects on respiratory and cardiovascular systems in workers handling titanium dioxide particles. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health, Nagoya, Japan, October 2013.</p> <p>Yuka Suzuki, Saeko Tada-Oikawa, Gaku Ichihara, Kiyoshi Sakai, Masayuki Yabata, Kiyora Izuoka, <u>Sahoko Ichihara</u>. Single-wall or double-wall carbon nanotubes induce atherosclerosis progression in ApoE null mice. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health, Nagoya, Japan, October 2013.</p> <p>Saeko Tada-Oikawa, Gaku Ichihara, Kiyora Izuoka, <u>Sahoko Ichihara</u>. Cytotoxicity induced by nano-sized TiO₂ in human monocytic leukemia cells and colon cancer cells. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and</p>
----------------------	--

	<p>Environmental Health, Nagoya, Japan, October 2013.</p> <p>Saeko Tada-Oikawa, Gake Ichihara, Kiyora Izuoka, <u>Sahoko Ichihara</u>. Zinc oxide nanoparticles induce cytotoxicity and apoptosis in human endothelial colony-forming cells. The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health, Nagoya, Japan, October 2013.</p> <p>Lingyi Zhang, Cai Zong, N Koibuchi, <u>Sahoko Ichihara</u>, H Fujita, Jie Chang, J Huang, H Naito, Masashi Kato, Gaku Ichihara. Effects of exposure to 1-bromopropane on the level of thyroid hormone in cerebrospinal fluid of rats. The 53rd Annual Meeting of the Society of Toxicology, Phoenix, Arizona, USA, March 2014.</p> <p>Yuka Suzuki, Saeko Tada-Oikawa, Gaku Ichihara, Kiyora Izuoka, <u>Sahoko Ichihara</u>. Zinc oxide nanoparticles induce cytotoxicity in human endothelial colony-forming cells. The 53rd Annual Meeting of the Society of Toxicology, Phoenix, Arizona, USA, March 2014.</p> <p>Wenting Wu, Gaku Ichihara, Saeko Tada-Oikawa, Yuka Suzuki, Jie Chang, Nanoki Hashimoto, Y Hasegawa, D. W. Porter, Vince Castranova, Corina Gabazza, Esteban Gabazza, <u>Sahoko Ichihara</u>. The effects of pharyngeal aspiration-exposure to zinc oxide nanoparticles on pulmonary fibrosis induced by bleomycin in mice. The 53rd Annual Meeting of the Society of Toxicology, Phoenix, Arizona, USA, March 2014.</p> <p>Chang Jie, Gaku Ichihara, Yasuhito Shimada, Saeko Tada-Oikawa, Yuka Suzuki, Radwa Sehsah, Masashi Kato, Toshio Tanaka, <u>Sahoko Ichihara</u>. The effects of metal oxide nanoparticles on angiogenesis in transgenic zebrafish. The 53rd Annual Meeting of the Society of Toxicology, Phoenix, Arizona, USA, March 2014.</p> <p><u>Sahoko Ichihara</u>, Yuka Suzuki, Saeko Tada-Oikawa, Gaku Ichihara. Fenofibrate reduces cardiac fibrosis due to the reduction of the DNA binding activity of the hypoxia-inducible factor-1/aryl hydrocarbon receptor nuclear translocator complex. The 53rd Annual Meeting of the Society of Toxicology, Phoenix, Arizona, USA, March 2014.</p> <p>(国内学会) 呉雯婷、市原学、及川(多田)佐枝子、鈴木悠加、常杰、橋本直純、長谷川好規、ガバザコリナ、ガバザエステバン、市原佐保子： ナノ酸化亜鉛が、ブレオマイシンによって誘導されるマウスの肺線維症に与える影響： 第 86 回日本産業衛生学会学術総会、愛媛、2013 年 5 月</p> <p>常杰、市原学、及川(多田)佐枝子、島田康人、田中利男、市原佐保子： ゼブラフィッシュを用いたナノ酸化金属の血管新生に対する影響の検討 第 86 回日本産業衛生学会学術総会、愛媛、2013 年 5 月</p> <p>張逸靈、永井拓、山田清文、市原佐保子、Subramanian kaviarasan、黄振烈、Sheik Mohideen Sahabudeen、内藤久雄、市原学： ラットにおける1-BP の亜急性と亜慢性吸入曝露によって神経新生への影響 第 86 回日本産業衛生学会学術総会、愛媛、2013 年 5 月</p>
--	--

	<p>市原学、小林隆弘、藤谷雄二、尾村誠一、<u>市原佐保子</u>：工業的ナノマテリアルの職業曝露評価における課題 第40回日本毒性学会学術年会、千葉、2013年6月</p> <p>常杰、市原学、及川(多田)佐枝子、島田康人、田中利男、<u>市原佐保子</u>：ゼブラフィッシュを用いたナノ酸化金属の血管新生に対する影響の検討 第40回日本毒性学会学術年会、千葉、2013年6月</p> <p>呉雯婷、市原学、及川(多田)佐枝子、鈴木悠加、常杰、橋本直純、長谷川好規、ガバザコリナ、ガバザエステバン、<u>市原佐保子</u>：ナノ酸化亜鉛がブレオマイシンによって誘導されるマウスの肺線維症に与える影響 第40回日本毒性学会学術年会、千葉、2013年6月</p> <p>Akiko Isomoto, Hidetoshi Kitajima, <u>Sahoko Ichihara</u>, Masahiro Nakatochi, Tatsuaki Matsubara, Mitsuhiro Yokota, Ryoichi Takayanagi, Ken Yamamoto: Population based discovery of Tobacco-Smoking-Related differential DNA methylation. 日本バイオインフォマティクス学会 2013 年会・第2回生命医薬情報学連合大会、東京、2013 年 10 月</p> <p>Wenting Wu, Gaku Ichihara, Saeko Oikawa-Tada, Yuka Suzuki, Jie Chang, Naozumi Hashimoto, Yoshimori Hasegawa, Corina Gabazza, Esteban Gabazza, <u>Sahoko Ichihara</u>: The effects of pharyngeal aspiration exposure to zinc oxide nanoparticles on pulmonary fibrosis induced by bleomycin in mice. 第41回 産業中毒・生物学的モニタリング研究会、大阪、2013年10月</p> <p>張靈逸、宗才、鯉淵典之、<u>市原佐保子</u>、藤田博美、常杰、黄晋彦、内藤久雄、市原学：Effects of exposure to 1-bromopropane on the level of thyroid hormone in cerebrospinal fluid of rats. 第41回 産業中毒・生物学的モニタリング研究会、大阪、2013年10月</p> <p><u>Sahoko Ichihara</u>, Yuka Suzuki, Saeko Tada-Oikawa, Kiyora Izuoka, Cai Zong, Gaku Ichihara: Cardiovascular effects of manufactured nanomaterials. 第23回日本MRS年次大会、横浜、2013年12月、招待講演</p> <p>Wenting Wu, Gaku Ichihara, Saeko Tada-Oikawa, Yuka Suzuki, Jie Chang, Naozumi Hashimoto, Yoshinori Hasegawa, Corina Gabazza, Esteban Gabazza, <u>Sahoko Ichihara</u>: Effects of pharyngeal aspiration exposure to zinc oxide nanoparticles on pulmonary fibrosis induced by bleomycin in mice. 第13回分子予防環境医学研究会、和歌山、2014年1月</p> <p>張靈逸、宗才、鯉淵典之、<u>市原佐保子</u>、藤田博美、常杰、黄晋彦、内藤久雄、市原学：ラット脳脊髄液中甲状腺ホルモンレベルの変化への1BP曝露の影響 第13回分子予防環境医学研究会、和歌山、2014年1月</p> <p>鈴木悠加、市原学、宗才、及川(多田)佐枝子、出岡淑、<u>市原佐保子</u>：単層、二層カーボンナノチューブによるアテローム性動脈硬化への影響とその作用機序の検討 第13回分子予防環境医学研究会、和歌山、2014年1月</p> <p>専門家向け 計28件</p> <p>鈴木悠加、及川(多田)佐枝子、出岡淑、<u>市原佐保子</u>：新規ナノ素材の安全性の検討 三重大学アカデミックフェア 2014、津、2014年2月</p> <p><u>市原佐保子</u>：環境ストレスによる心血管系障害に対する予防システムの確立 FIRST シンポジウム「科学技術が拓く2030年」へのシナリオ、東京、2014年2月</p>
--	--

様式19 別紙1

	一般向け 計2件
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得状 況 計0件	(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件
Webページ (URL)	http://escees.org/ 最先端・次世代研究開発支援プログラム 環境ストレスによるこころ血管系障害に対する予防システムの確立
国民との科 学・技術対話 の実施状況	最先端・次世代研究開発支援プログラムの専用 web ページを開設し、また、2014年2月に、三重大学で一般市民を対象に開催された「アカデミックフェア2014」(参加人数：約240名)において研究内容を発表し、研究成果をわかりやすく一般市民に説明した。また、2014年2月に、ベルサール新宿グラウンドで開催された「FIRST シンポジウム 科学技術が拓く2030年へのシナリオ」(参加人数：不明)にも参加しポスター展示をして、積極的に、研究の実施状況や研究成果を社会・国民に発信している。
新聞・一般雑 誌等掲載 計0件	
その他	

4. その他特記事項

当研究内容の一部を大学院生が、国際学会：The 6th International Symposium on Nanotechnology, Occupational and Environmental Health (NanOEH) で発表（演題タイトル：Zinc oxide particles induced migration and adhesion of monocytes and increased macrophage cholesterol uptake.）し、最優秀賞を獲得した。

実施状況報告書(平成25年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前年度 迄の累計)
直接経費	101,000,000	77,400,000	23,600,000	0	0
間接経費	30,300,000	23,220,000	7,080,000	0	0
合計	131,300,000	100,620,000	30,680,000	0	0

2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を 除く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執行 額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	12,944	23,600,000	0	23,612,944	23,612,944	0	0
間接経費	3,884	7,080,000	0	7,083,884	7,083,884	0	0
合計	16,828	30,680,000	0	30,696,828	30,696,828	0	0

3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	6,778,544	正常ヒト大動脈内皮細胞(HAEC)液体窒素、試薬
旅費	476,967	学会出席及び研究資料収集
謝金・人件費等	6,760,980	研究支援者人件費、実験補助
その他	9,596,453	たばこ煙吸入実験装置賃貸借、動物実験施設利用料
直接経費計	23,612,944	
間接経費計	7,083,884	
合計	30,696,828	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
				0		
				0		
				0		