

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) 実績報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	組織幹細胞に着目した毛包の組織老化メカニズムの解明
研究機関・ 部局・職名	東京医科歯科大学・難治疾患研究所・教授
氏名	西村 栄美

1. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	137,000,000	137,000,000	0	137,000,000	137,000,000	0	
間接経費	41,100,000	41,100,000	0	41,100,000	41,100,000	0	
合計	178,100,000	178,100,000	0	178,100,000	178,100,000	0	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	500,000	64,821,807	15,890,146	12,160,711	93,372,664
旅費	0	1,343,340	985,246	994,131	3,322,717
謝金・人件費等	0	11,198,034	4,956,774	12,926,242	29,081,050
その他	0	1,236,819	4,202,463	5,784,287	11,223,569
直接経費計	500,000	78,600,000	26,034,629	31,865,371	137,000,000
間接経費計	74,749	23,655,251	7,810,389	9,559,611	41,100,000
合計	574,749	102,255,251	33,845,018	41,424,982	178,100,000

4. 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		

5. 研究成果の概要

我々は、組織の老化メカニズムを明らかにすべく、毛包をモデルとして取り上げ、組織幹細胞やその微小環境(ニッチ)の相互作用、幹細胞やニッチの加齢変化の解析を行った。まず、毛包における組織幹細胞の制御機構を明らかにするために、細胞間の相互作用に着目して研究をすすめた結果、毛包幹細胞が色素幹細胞のニッチ細胞として働いていること、毛包幹細胞の発現するCol17a1がTGF- β を介して色素幹細胞を維持していることを明らかにした。さらに、加齢やゲノムストレスに伴って色素幹細胞がニッチにおいて分化し自己複製しなくなること、とくに毛周期に一致してニッチ環境が変化するのと一致して、色素幹細胞の細胞周期が変化し、これと連動して放射線照射などのゲノムストレスへの感受性が変わること、そして自己複製するかどうかの運命決定に大きく関わることはじめて明らかになった。このことから、幹細胞の自己複製チェックポイントは、ニッチを介して時間的空間的に制御されており、幹細胞運命が加齢とともに変化していくことが明らかになった。

課題番号	LS042
------	-------

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) 研究成果報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名 (下段英語表記)	組織幹細胞に着目した毛包の組織老化メカニズムの解明
	Elucidation of the mechanisms of hair follicle ageing by focusing on stem cells
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	東京医科歯科大学・難治疾患研究所・教授
	Medical Research Institute, Tokyo Medical and Dental University, Professor
氏名 (下段英語表記)	西村 栄美
	Emi Nishimura

研究成果の概要

(和文):我々は、組織の老化メカニズムを明らかにすべく、毛包をモデルとして取り上げ、組織幹細胞やその微小環境(ニッチ)の相互作用、幹細胞やニッチの加齢変化の解析を行った。まず、毛包における組織幹細胞の制御機構を明らかにするために、細胞間の相互作用に着目して研究をすすめた結果、毛包幹細胞が色素幹細胞のニッチ細胞として働いていること、毛包幹細胞の発現する Col17a1 が TGF- β を介して色素幹細胞を維持していることを明らかにした。さらに、加齢やゲノムストレスに伴って色素幹細胞がニッチにおいて分化し自己複製しなくなること、とくに毛周期に一致してニッチ環境が変化すると一致して色素幹細胞の細胞周期が変化し、これと連動して放射線照射などのゲノムストレスへの感受性が変わること、自己複製するかどうかの運命決定に大きく関わることはじめて明らかになった。このことから、幹細胞の自己複製チェックポイントは、ニッチを介して時間的空間的に制御されており、幹細胞運命が毛周期の進行や加齢とともに変化していくこととその仕組みの一端が明らかになった。

(英文):

Stem cell systems play fundamental roles in tissue turnover and homeostasis. The hair follicle is a mini-organ of the skin that grows a pigmented hair. To understand tissue

aging mechanisms, we took advantage of hair follicles of which aging-related changes are commonly seen in mammals. We explored the mechanisms of mutual interactions between tissue stem cells and their niche microenvironment and the aging-associated changes. We found that hair follicle stem cells, which surround them and are critical for cyclic hair follicle growth, are required for melanocyte stem cell maintenance and renewal. We clarified the underlying mechanisms by identifying multiple genes essential for stem cell maintenance/renewal and also how these genes are regulated by exogenous factors secreted from their surrounding microenvironment. These factors turned out to be essential for stem cell maintenance by promoting their quiescence and immaturity. It has been controversial whether stem cells age or not in tissues. We found that tissue stem cells in hair follicles undergo aging-associated changes (stem cell aging) and the stem cell pools become diminished by aging. The irreparable DNA damage, as caused by aging and ionizing radiation, abrogates renewal of melanocyte stem cells in hair follicles in mice and the stemness checkpoint protects melanocyte stem cells from their premature differentiation by functioning as stemness checkpoint. We found that the stress sensitivity of the stem cells is regulated in spatio-temporal manner during the hair cycle and aging.

1. 執行金額 178,100,000 円
 (うち、直接経費 137,000,000 円、 間接経費 41,100,000 円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

3. 研究目的

多細胞生物は、加齢に伴い老化を経て生命の終焉を迎えるが、その老化の仕組みについてはいまだよくわかっていない。加齢に伴って癌など多くの疾患に罹患しやすくなると同時に白髪や脱毛など典型的な老化形質が見られるようになる。これら組織で起こる加齢変化を理解することは高齢化社会において増加する疾患の解明と克服の上でも極めて重要である。体細胞ゲノムは日々生じる損傷に晒されているが、多くの組織が幹細胞システムを形成して幹細胞プールを長く維持しながら組織の恒常性を維持している。

我々は、黒髪のもとになる毛包内色素細胞の供給源として色素幹細胞をはじめて同定し、加齢と共に色素幹細胞が自己複製せずにニッチ内で分化するため枯渇すること、その結果として毛母で分化した色素細胞が足りなくなるため白髪になることをマウスとヒトで明らかにした。さらに、ゲノムが不安定になると同時に加齢で見られる色素幹細胞の未分化性喪失が顕著

に促進されることを明らかにしている。しかし、色素幹細胞を幹細胞として維持制御する仕組みについて、明らかではなく、そのニッチ細胞の実体、およびニッチ機能を発揮する仕組み、さらに、加齢による幹細胞システムの機能レベルの変化と幹細胞の老化との関連、白髪や脱毛を発症する仕組みは明らかではない。

そこで、まず(1)毛包幹細胞が色素幹細胞のニッチ細胞として機能しているのか、その分子基盤を解明。次に、(2)毛包における組織老化メカニズムを色素幹細胞と毛包幹細胞の維持に着目して解明。これにより、白髪と脱毛が加齢に伴って起こる仕組みを幹細胞に着目して明らかにする。さらに、幹細胞の品質維持制御の仕組みについて明らかにすべく、自己複製のチェックポイントの制御について解明を目指す。これにより、安全性の高い再生医療や抗老化戦略へと応用する基盤を築くことを目的としている。

4. 研究計画・方法

(1) 色素幹細胞を維持するニッチ細胞を同定し、ニッチが幹細胞を維持制御する仕組みを解明する

膜貫通性のコラーゲンでヘミデスモソームの構成蛋白でもある 17 型コラーゲン (COL17A1/BP180/BPAG2)は、表皮基底層に存在する毛包間表皮幹細胞(/前駆細胞)に加えて、毛包幹細胞の存在するバルジ領域において特異的に発現する。本課題においては、*Col17a1* 欠損マウスが早発性に白毛化と脱毛の両方を来し進行性であることに注目し、*Col17a1* 欠損マウスの色素幹細胞と毛包幹細胞を解析し、これらの幹細胞の維持制御に COL17A1 が必須であるのかどうか、COL17A1 を発現する毛包幹細胞が COL17A1 を発現しない色素幹細胞のニッチ細胞として機能するのかどうかを検証する。毛包幹細胞における COL17A1 が必須であるかどうかを検証するために、*Col17a1*-flox マウスを作製し、K15-crePR マウスと交配することにより、毛包幹細胞特異的な *Col17a1* 遺伝子の欠損マウスを作製して解析する。さらに、毛包幹細胞が分泌するニッチ因子のうち必須の分子の同定を試みる。

(2) 加齢やゲノムストレスによる白髪・脱毛のメカニズムと幹細胞の品質維持制御の仕組みの解明

加齢した野生型マウスや早老症モデルマウスを用いて、毛包の組織構築や毛の再生、白毛化、さらに、毛包幹細胞においていかなる変化が見られるのかについて詳細に解析する。さらに色素幹細胞の可視化マウス(Dct-H2BGFP マウス)を作成し、早老症モデルマウスとしては、XPD 遺伝子の TTD 変異マウスや ATM 遺伝子欠損マウスを用いて解析する。さらに遺伝毒性ストレスによる DNA 損傷応答と細胞運命解析には、5-10Gy の皮膚特異的放射線照射を行なう。

以上のマウスを用いて、加齢やゲノム不安定性に伴う毛包幹細胞におけるゲノム損傷応答、マウス毛包幹細胞マーカー(K15, S100a6, CD34 など)陽性細胞の変化、コロニー形成能の変化、色

素幹細胞の可視化マウスの解析に加えて、K15-crePR マウスを用いた毛包幹細胞の運命解析を行ない、ステムセルエイジングがいかに毛包の老化形質としての白髪や脱毛と関わるのかを明らかにする。さらに、早老症の原因遺伝子となっている DNA 損傷応答に関わる分子を幹細胞特異的に欠損する遺伝子改変マウスを用いて、幹細胞における品質管理制御の仕組みを明らかにする。これらのアプローチを組み合わせ、自己複製チェックポイント(ステムネス津エックポイント)の実体に迫る。

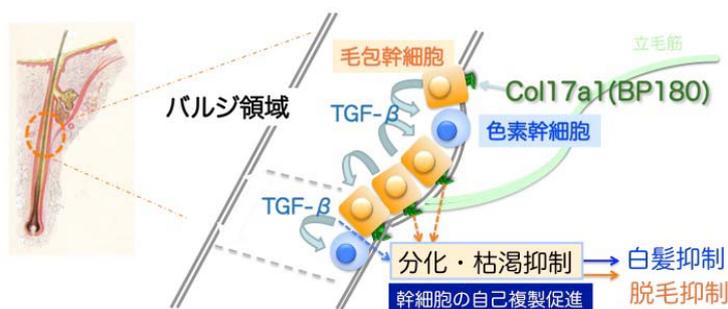
5. 研究成果・波及効果

(1) 色素幹細胞を維持するニッチ細胞を同定し、ニッチが幹細胞を維持制御する仕組みを解明する

上記の実験計画の遂行により、色素幹細胞と隣接して毛包バルジ領域に存在する毛包幹細胞が、色素幹細胞にとっての機能的なニッチ細胞として働くこと、そして、そのためには毛包幹細胞が発現する17型コラーゲンが必須であることを見出した(Tanimura S et al. Cell Stem Cell 2011)。毛包幹細胞は、毛周期を通じて17型コラーゲンを高レベルで発現しており、毛包幹細胞の幹細胞性を維持するという役割を持つと同時に、毛包幹細胞が色素幹細胞のニッチ細胞として機能するためにも必須であること、これらの役割により白髪と脱毛を抑えていることが判明した。そのメカニズムとしては、毛包幹細胞が TGF-β シグナルを介して色素幹細胞の未分化性や休眠状態を促進制御していることによるもので、17型コラーゲンを欠損するマウスでは、毛包幹細胞における TGF-β の発現が早期から失われ、隣接して存在する色素幹細胞における TGF-β シグナルが入らなくなるために色素幹細胞を維持できなくなり若白髪になること、毛包幹細胞を含む基底細胞でのみ17型コラーゲンを発現させると一連の異常がすべて回復することが明らかになった(Tanimura S et al. Cell Stem Cell 2011)。さらに、TGF-β シグナルを介した色素幹細胞維持のメカニズムとしては、色素細胞の発生分化の

マスター転写因子 MITF の発現抑制を介して色素幹細胞の未分化性維持を促進すると同時に、静止期の導入を促進していることが明らかになった。また、色素幹細胞が休眠状態に入る際に、*Bcl2* が生存に必須となるのは、ニッチ由来の TGF-β シグナルに抗して色素幹細胞が生存する必要があるためであることも同時に判明した。

毛包幹細胞は色素幹細胞のニッチ細胞として機能する



17型コラーゲンが白髪と脱毛を抑制するメカニズム

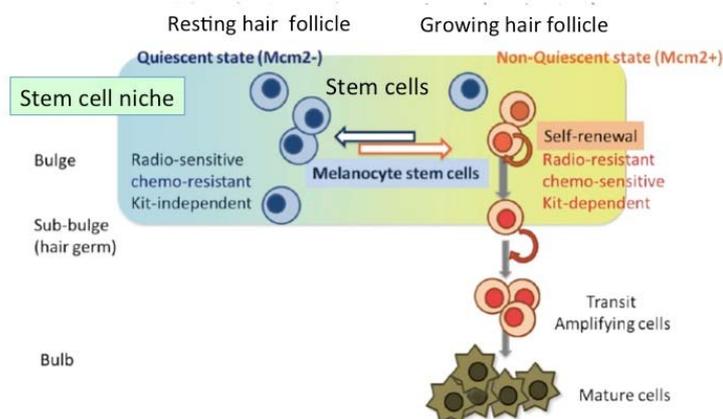
(2)加齢やゲノムストレスによる白髪・脱毛のメカニズムと幹細胞の品質維持制御の仕組みの解明

我々は、加齢に伴い色素幹細胞がニッチ内において分化成熟し自己複製しなくなることを見出し、ゲノムストレスによりこれが加速することを既に見出していた(Inomata K et al. Cell 2009)。そこで、このような加齢に伴う幹細胞の分化制御の異常は、表皮や毛包といった上皮組織などにおいても見られる普遍的な現象であるのかどうか、組織に老化プログラムが存在するのかどうか、さらにステムセルエイジングが直接に老化形質の発現に関与するのかどうかを上皮系組織である毛包をモデルとして検証した。

野生型マウス(C57BL/6)における休止期の毛包の加齢変化を、マウスが寿命に至るまで長期観察したところ、背中から頸部辺りから始まる放射状かつ脱毛パターンを示した。生後18ヶ月頃からマウスの頭部背側中央から背側中心部にはじまり、diffuse かつ放射状に広がった。加齢に伴う毛包変化について、毛包幹細胞と子孫細胞を可視化できる系を用いて幹細胞運命解析を行った。その結果、毛包の構築変化に先立って、一定の幹細胞変化とこれに伴う組織構築の変化を経て、毛包自体の構築変化と脱毛に至ることをはじめて明らかにした。さらに、加齢によって幹細胞に DNA 損傷応答が恒常的に見られるようになることや、特異的な遺伝子の発現低下など、ステムセルエイジングとして特徴的な変化を見出し、これに続く一定の加齢性の組織構築をひきおこしていること、組織の加齢プログラムが存在することを明らかにした(論文投稿中)。

我々は、幹細胞が自己複製を行なうかどうかを決定するチェックポイントが、加齢やゲノムストレス下における幹細胞運命を決定していることを色素幹細胞において明らかにしているが(Inomata K et al. Cell 2009)、その分子機構解明については、まだ明らかにされていない。現在、チェックポイント候補分子の幹細胞特異的な遺伝子欠損マウスの作成中でありさらに解析をすすめている。これと関連して、マウス皮膚への特異的な放射線照射の実験から、自己複製チェックポイントが毛周期において変化すること、特に、幹細胞の休眠状態かあるいは活性化状態においてそのセットポイントが変動することを見出した(Ueno M et al. Pigment Cell & Melanoma Research, 2014)。

1906年にベルゴニーとトリボンドーが細胞の放射線感受性についての法則を発表して以来、一般に増殖頻度が高い細胞は放射線感受性が高いと考えられてきた。近年の幹細胞研究により、



組織幹細胞など未分化細胞は、分化した細胞と比較して放射線感受性が高いことが確認されたが、組織幹細胞は一般に増殖頻度が低く大部分が休止状態にある事実と矛盾していた。今回我々は、マウス毛包の色素幹細胞に放射線照射で DNA 損傷を与えることにより白髪が生じる現象に着目し、この点について検討を行った。色素幹細胞を安定的に可視化できる Dct-H2B-GFP トランスジェニックマウスと、増殖中の色素幹細胞のみを細胞死させる抗 Kit モノクローナル抗体を使用し、色素幹細胞の放射線感受性について検討した結果、静止期(G₀ 期)にある幹細胞は放射線感受性が高く、増殖中の幹細胞は放射線感受性が低いこと、さらに静止期と増殖期の幹細胞集団の共存により幹細胞プールとしては様々なゲノムストレスに対して抵抗性を示すことが明らかになった (Ueno M et al. 2014, Pigment Cell & Melanoma Research) 。

今後、以上の研究成果を踏まえ、自己複製チェックポイントの制御を生かした発癌のリスクが少ない幹細胞品質維持技術と増幅技術を開発し、安全な再生医療とアンチエイジング戦略へと応用していく。組織に残存する高品質の幹細胞を増幅する技術の開発や、3次元培養皮膚を用いた有色の皮膚再生技術の開発、尋常性白斑の治療への応用、さらに抗白髪剤や育毛剤の開発にむけての応用研究を推進している。

6. 研究発表等

<p>雑誌論文 計9件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計3件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ueno M, Aoto T, Mohri Y, Yokozeki H, Nishimura EK. Coupling of the radiosensitivity of melanocyte stem cells to their dormancy during a hair cycle. Pigment Cell & Melanoma Research. 27(4):540-461, 2014 2. Nishimura EK. Melanocyte stem cells: A melanocyte reservoir in hair follicles for hair and skin pigmentation. Pigment Cell Melanoma Res. 24(3): 401-410, 2011 3. Tanimura S, Tadokoro Y, Inomata K, Binh NT, Nishie W, Yamazaki S, Nakauchi H, Tanaka Y, McMillan JR, Sawamura D, Yancey K, Shimizu H, Nishimura EK. Hair follicle stem cells provide a functional niche for melanocyte stem cells. Cell Stem Cell. 8(2):177-187, 2011 <p>(掲載済み一査読無し) 計6件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 西村栄美:「毛髪再生のメディカルサイエンス:毛は生やせるか?」 監修:基礎の基礎 細胞工学 Vol.32, No.10: p1022-1025, 2013(秀潤社) 2. 松村寛行, 毛利泰彰, 西村栄美:「色素幹細胞とそのニッチ:毛包幹細胞の新しい役割」細胞工学 Vol.32, No.10: p1038-1041, 2013(秀潤社) 3. 西村栄美:「がんの不均一性とメラノーマ幹細胞」日本臨床 Vol.71(4) No.10 別冊 皮膚悪性腫瘍: p116-121, 2013(日本臨床社) 4. 西村栄美:「メラノーマの発生・進展と幹細胞」癌と化学療法 Vol.41(4): p433-436, 2013(癌と科学療法社) 5. 西村栄美:「毛包幹細胞による色素幹細胞の維持制御」加齢皮膚医学セミナー 第8巻: p7-10, 2013 6. 西村栄美:「ステムセルエイジングから見えてくる組織の老化メカニズム」実験医学 Vol29, No.1: p29-34, 2011(羊土社) <p>(未掲載) 計0件 (投稿中 計2件)</p>
---------------------	--

<p>会議発表 計 58 件</p>	<p>専門家向け 計 57 件</p> <p>[平成 25 年度]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 西村栄美：色素幹細胞の生物学とその臨床応用の可能性：第 13 回日本再生医療学会総会：2014 年 3 月 6 日（京都） 2. 西村栄美：皮膚のステムセルエイジングと幹細胞制御：第 9 回京大病院 iPS 細胞・再生医学研究会：2014 年 1 月 22 日（京都） 3. 西村栄美：毛包の老化と幹細胞制御：第 18 回日本臨床毛髪学会：（一ツ橋）2013 年 11 月 23 日 4. Emi K. Nishimura：Hair Follicle aging and stem cell regulation：The 23rd Hot Spring Harbor Internatinal Symposium jointly with The 3rd “Grants for Excellent Graduate Schools” International Symposium：(Kyushu University) November 5, 2013 5. 西村栄美：組織の老化と幹細胞制御：黒髪が生える仕組みとその破綻について：第 22 回東京臨床血液研究会：（東京）2013 年 10 月 31 日 6. Emi K. Nishimura：DNA damage and melanocyte stem cells: Montagna Symposium on the Biology of Skin：(Washington, U.S.A) October 10, 2013 7. 西村栄美：組織の老化と幹細胞制御：第 86 回日本生化学会大会：2013 年 9 月 13 日 8. 西村栄美：色素幹細胞の制御とメラノーマの発生：第 29 回日本皮膚悪性腫瘍学会学術大会：（甲府）2013 年 8 月 8 日 9. 西村栄美：上皮の老化と幹細胞制御：第 13 回抗加齢医学会総会：（パシフィコ横浜）2013 年 6 月 28 日 10. 西村栄美：毛包における幹細胞の再生と老化：第 112 回日本皮膚科学会総会：（パシフィコ横浜）2013 年 6 月 14 日 11. Emi K. Nishimura: Melanocyte Stem Cells - Maintenance, Survival and Differentiation: International Pigment Cell Development Workshop: (Edinburgh, UK) May 7th, 2013 12. Emi K. Nishimura: Mechanisms of Hair Follicle Aging and Stem Cell Regulation: 7th World Congress for Hair Research: (Edinburgh, UK) May 5th, 2013 <p>[平成 24 年度]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 西村栄美：ゲノム毒性と幹細胞制御：毛の老化の謎に迫る：第 29 回日本毒性病理学会総会：（つくば）2013 年 2 月 1 日 2. 西村栄美：Hair Follicle aging and stem cell regulation：リエゾンラボ研究会：（熊本大学発生医学研究所）2013 年 1 月 23 日 3. 西村栄美：毛包が老化するメカニズム：第 35 回日本分子生物学会年会：
------------------------	--

<p>(福岡国際会議場・マリンメッセ福岡) 2012年12月13日</p> <p>4. 上野真紀子：色素幹細胞の活性化状態と維持機構：第20回毛髪科学研究会 ：2012年12月1日</p> <p>5. 西村栄美：identification of melanocyte stem cells in eccrine glands： 第24回日本色素細胞学会学術大会：(長浜) 2012年11月24日</p> <p>6. 西村栄美：幹細胞の維持制御とエイジング：なぜ白髪になるのか？： 日本抗加齢医学会研修用講習会：(東京) 2012年11月18日</p> <p>7. 西村栄美：Hair Follicle Aging and stem cell regulation：The 34th Japan Society for Biomedical Gerontology Symposium & Micro-Nano Global COE ：(名古屋) 2012年10月16日</p> <p>8. 西村栄美：17型コラーゲンと薄毛、白毛の関係について：毛髪再生研究会 ：(銀座) 2012年9月21日</p> <p>9. 西村栄美：毛の再生と老化：第3回 Molecular Cardiovascular Conference II ：(キロロ；北海道) 2012年9月8日</p> <p>10. 西村栄美：幹細胞制御と毛髪の老化：第30回日本美容皮膚科学会総会： (名古屋) 2012年8月18日</p> <p>11. 西村栄美：毛髪のエイジングと幹細胞制御：第8回加齢皮膚医学研究会： (高知) 2012年7月8日</p> <p>12. 西村栄美：幹細胞制御と毛髪の老化：第12回日本抗加齢医学会総会： (パシフィコ横浜) 2012年6月23日</p> <p>13. Takahiro Aoto, Natsuko Okamoto, Hisashi Uhara, Hidenori Akutsu, Akihiro Umezawa, Yoshiki Miyachi, Toshiaki Saida, Emi K. Nishimura. : Identification of eccrine gland melanocyte stem cells in mouse acral skin as a potential source of acral melanoma : 10th ISSCR Annual Meeting : (PACIFICO YOKOHAMA) June 14th, 2012</p> <p>14. 西村栄美：毛包のステムセルエイジングと老化：第111回日本皮膚科学会総会 ：(京都) 2012年6月2日</p> <p>15. Emi K. Nishimura : Stem cell regulation by Stem cells in hair follicles : SID Annual Meeting: (North Carolina, U. S. A) May 9-12th, 2012</p> <p>16. 西村栄美：毛包における幹細胞制御とエイジング：第116回日本眼科学会総会 「シンポジウム2 幹細胞のサイエンス」：(東京国際フォーラム) 2012年4月5日</p> <p>[平成23年度]</p> <p>1. 西村栄美：Stem cell regulation and aging in hair follicles : 財団法人 放射線影響研究所「International Workshop: Radiation Effects on Mutation in Somatic and Germline Stem Cells」：(広島)</p>
--

	<p>2012年1月18日</p> <p>2. 西村栄美 : Stem Cell aging in hair follicles : 第34回日本分子生物学会年会 : (横浜) 2011年12月13日</p> <p>3. 西村栄美 : 日本研究皮膚科学会 第36回年次学術大会・総会 : (京都) 2011年12月9日</p> <p>4. 西村栄美 : In vivoにおける幹細胞制御を探る : 第5回 In vivo 実験医学 シンポジウム「遺伝子組換え動物の四半世紀と今後の展望」 : (東京) 2011年12月8日</p> <p>5. 西村栄美 : 17型コラーゲンによる毛包幹細胞と色素幹細胞の維持制御 : 大阪大学蛋白質研究所セミナー「幹細胞を制御する環境因子の分子基盤～ 細胞-基質間・細胞-細胞間接着による幹細胞の制御機構～」 : (大阪) 2011年11月30日</p> <p>6. 西村栄美 : 幹細胞の維持制御と老化のメカニズム」 : 京都大学セミナー : (京都) 2011年11月9日</p> <p>7. 西村栄美 : 毛包の幹細胞制御とエイジング : 第16回分生研シンポジウム 「組織幹細胞と疾患」 : (東京) 2011年10月12日</p> <p>8. Emi K. Nishimura : Stem Cell Regulation by Stem Cell : 21th International Pigment Cell Conference(IPCC) : (Bordeaux, France) September 22th, 2011</p> <p>9. 西村栄美 : 毛包におけるステムセルエイジングと老化 : 第4回 SYMPHONY : (飯田橋) 2011年9月10日</p> <p>10. 西村栄美 : 幹細胞維持制御とエイジング : 第32回高遠・分子細胞生物学シンポ ジウム : (高遠) 2011年8月25日</p> <p>11. 西村栄美 : 白髪と脱毛のメカニズム : 幹細胞による幹細胞の制御 : 第1回細胞再生医療研究会 : (神戸) 2011年7月31日</p> <p>12. 西村栄美 : 幹細胞制御と組織のエイジングに関して : 東北大学大学院医学系研 究科 医化学セミナー : (仙台) 2011年7月5日</p> <p>13. Emi K. Nishimura : Hair Follicle Stem Cell Provide a Functional Niche for Melanocyte Stem Cells : ISSCR 9th Annual Meeting : (Tronto, Canada) Jun 16th, 2011</p> <p>14. 西村栄美 : Regulation of Stem Cells by Niche Stem Cells : Global COE Program Symposium 2011～Cutting Edge of Stem Cell Medicine～ : (信濃町・慶応義塾大学) 2011年5月16日</p> <p>15. 西村栄美 : 皮膚再生医学の進歩 : 皮膚毛包の幹細胞と再生・老化 : 第97回日本消化器病学会総会 : (新宿・京王プラザホテル) 2011年5月14日</p> <p>16. 西村栄美 : 皮膚毛包の幹細胞と再生・老化 : 第97回日本消化器病学会総会 : (新宿) 2011年5月13日</p>
--	--

	<p>[平成 22 年度]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 西村栄美：毛包幹細胞による色素幹細胞の制御：第 10 回日本再生医療学会総会 ：（東京：京王プラザホテル）2011 年 3 月 2 日 2. 西村栄美：白髪メカニズム：大正製薬 セルフメディケーション開発研究所 ：（埼玉）2011 年 2 月 17 日 3. 西村栄美：ステムセルエイジングから見えてくる組織の老化メカニズム： 第 93 回医工学フォーラム：（京都）2011 年 1 月 14 日 4. 西村栄美：ステムセルエイジングから見えてくる組織の老化メカニズム： Advans 研究会 2010：（千葉）2010 年 12 月 22 日 5. Emi K. Nishimura：Melanocyte Stem Cell Maintenance and aging：Gold Spring Harbor AsiaConferences：（Suzhou Dhsu Lake, China）September 24th, 2010 6. 西村栄美：毛包における幹細胞と老化、ストレス：第 31 回日本炎症・再生医学 会シンポジウム：（東京：京王プラザホテル）2010 年 8 月 6 日 7. 西村栄美：ステムセルエイジングと老化：iPS・ES・体性幹細胞 Forum 2010～基礎研究から臨床応用・創薬研究へ～：（東京：UDXGallery） 2010 年 6 月 29 日 8. Emi K. Nishimura：Genotoxic Stress Abrogates Renewal of Melanocyte Stem Cells by Triggering Their Differentiation in Mice：ISSCR 8th Annual Meeting：（San Fancisco, CA U.S.A）June 19th, 2010 9. 西村栄美：色素幹細胞の品質管理とエイジング：日本分子生物学会第 10 回春季 シンポジウム：（宮城：ホテル松島大観荘）2010 年 6 月 8 日 10. 西村栄美：ステムセルエイジングと白髪のサイエンス：第 3 回アンチエイジ ングアカデミー：（東京）2010 年 6 月 5 日 11. 西村栄美：毛包における幹細胞の生業と白髪脱毛：第 62 回日本細胞生物学会大 会シンポジウム：（大阪：大阪国際会議場）2010 年 5 月 19 日 12. 西村栄美：白髪発生メカニズムに関する研究：毛髪化学技術者協会 第 127 回学術大会：（東京）2010 年 4 月 22 日 13. 西村栄美：ステムセルエイジングと白髪メカニズム：第 109 回日本皮膚科 学会総会 教育講演：（大阪：大阪国際会議場）2010 年 4 月 18 日 <p>一般向け 計 1 件</p> <p>一般向け市民公開講座での発表</p> <p>西村栄美：なぜ老いるのか？：白髪と脱毛メカニズム：第 13 回学習院大学生命 科学シンポジウム：2013 年 5 月 25 日（東京）</p>
<p>図 書 計 2 件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 上野真紀子、西村栄美：「幹細胞と白斑」皮膚科臨床アセット 11 シミ と白斑最新診療ガイド p262-268, 2012（中山書店） 2. 毛利泰彰、西村栄美：「毛包幹細胞とそのニッチ」ファインケミカルシ

	リーズ 毛髪再生の最前線 監修：前田憲寿 p33-40, 2013 (シーエムシー出版)
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 ※出願予定2件
Webページ (URL)	http://www.tmd.ac.jp/mri/scm/index.html
国民との科学・技術対話の実施状況	<p>平成23年11月8日に、東京医科歯科大学にて開かれた市民公開講座(特に東京都文京区にて一般市民の参加者を募った)において最先端の研究内容について分かりやすく解説した。第55回国立大学附置研究所・センター長会議第2部会シンポジウムと兼ねた形で開催され、外部参加者は65名であった。</p> <p>ホームページにおいて研究成果を分かりやすく解説している。平成24年4月以来、1年間に12,126件のアクセスがあった。</p> <p>http://www.tmd.ac.jp/mri/scm/index.html</p> <p>日本学術振興会賞、ならびに日本学士院学術奨励賞受賞について科学新聞(2012年3月9日掲載)、朝日新聞(2012年2月13日掲載)などの新聞やホームページなどで紹介され、国民との科学技術対話の促進に貢献している。</p>
新聞・一般雑誌等掲載 計1件	美ストーリー 2013年8月号 白髪についてなど
その他	

7. その他特記事項

特許の出願準備中2件