

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24年 5月 2日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009～2011

課題番号：21590435

研究課題名（和文） GPI アンカー型膜蛋白 CD109 の個体発生における役割と生体内での生理機能の解明

研究課題名（英文） Analyses of biological significance of GPI-anchored protein CD109 in mouse development

研究代表者

村雲 芳樹 (MURAKUMO YOSHIKI)

名古屋大学・大学院医学系研究科・准教授

研究者番号：40324438

研究成果の概要（和文）：

GPI アンカー型膜蛋白 CD109 のマウス個体における機能解析を目的として、*CD109* ノックアウトマウスを作成した。野生型マウスにおける CD109 の発現は、表皮基底層から有棘層にかけてと精細管内に認められた。*CD109* ホモノックアウトマウスは生存可能であり、1 週齢から 4 週齢にかけて脱毛が認められた。生殖能は野生型と同様、雌雄共に保たれていた。組織学的には 1 週齢から表皮の肥厚が認められるようになり、10 週齢まで持続していた。毛包の拡張も認められた。さらに、無毛である足底でも表皮肥厚が認められたことより、*CD109* ノックアウトにより皮膚の肥厚を来とし、二次的な変化として脱毛と脂腺の拡張が出現したと考えられた。皮膚の免疫染色による細胞内シグナル伝達系の解析により、*CD109* ノックアウトマウスにて STAT3 のリン酸化が亢進していることが明らかとなり、STAT3 を介するシグナルが表皮肥厚に関係していると考えられた。また、*CD109* トランスジェニックマウスを用いて、血清中の分泌型 CD109 を検出し、その結合蛋白の同定を試みた。血清中の分泌型 CD109 は Western blotting により同定できたが、結合蛋白は同定できなかった。そのため、CD109 過剰発現細胞株を用いて、上精中の分泌型 CD109 と結合する蛋白をマスマスペクトロメトリー解析により同定した。現在、結合の再確認とその意義を解析中である。

研究成果の概要（英文）：

We generated *CD109* knockout mouse to assess biological significance of GPI-anchored protein CD109 in mouse development. In wild-type mouse, CD109 expression was detected in basal and suprabasal region of the epidermis and seminiferous tubules of the testis. *CD109*^{-/-} mice could be alive and showed transient hair-loss from postnatal day 7 (P7) to P28. *CD109*^{-/-} male and female mice were fertile. Histopathological analyses revealed that epidermal hyperplasia was detected in *CD109*^{-/-} mice from P7 to P70, and ectatic hair follicles were apparent from p14 to p21. Since epidermal hyperplasia was seen in dorsal skin epidermis, which does not have hair and hair follicles, we thought that CD109-deficiency develops epidermal hyperplasia, which leads to ectatic hair follicle and hair-loss. Immunohistochemical analyses revealed that STAT3 phosphorylation was apparently upregulated compared with wild-type mice, suggesting that STAT3 signaling may be associated with epidermal hyperplasia of *CD109*^{-/-} mice. Next, we tried to detect secreted CD109 and to identify its interaction partners in the serum of *CD109* transgenic mice. Secreted CD109 in mouse serum was detected by Western blotting, however, we could not identify candidates of CD109-interaction proteins in this experiment. Then, we attempted to identify CD109-interaction proteins in the medium of CD109-overexpressing culture cells. We successfully identified a candidate of CD109-interaction protein in this experiment, and now we are investigating biological significance of the interaction between CD109 and the interaction protein.

交付決定額

(金額単位：円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| 2009年度 | 1,100,000 | 330,000 | 1,430,000 |
| 2010年度 | 1,200,000 | 360,000 | 1,560,000 |
| 2011年度 | 1,200,000 | 360,000 | 1,560,000 |
| 総計 | 3,500,000 | 1,050,000 | 4,550,000 |

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：基礎医学・実験病理学

キーワード：疾患モデル動物

1. 研究開始当初の背景

CD109 はヒト扁平上皮癌にて特異的に高発現を示す細胞膜表面 GPI アンカー型膜糖蛋白である。TGFβレセプターと結合し、TGFβシグナルを負に制御することが知られている。ヒトの正常組織では、乳腺・涙腺・唾液腺・気管支腺の筋上皮細胞と、前立腺・気管支上皮の基底細胞、精巣の精細管内の生殖細胞にて高発現しているが、その他の組織ではほとんど発現が確認できないことが明らかになっている。しかし、CD109 が生体内にてどのような機能があるのか、また個体発生段階においてどのような役割を果たしているのかは、未だ明らかになっていない。

2. 研究の目的

本研究では、CD109 遺伝子発現を欠失させたノックアウトマウスを作成し、その表現型を解析することにより、CD109 がマウス個体発生段階においてどのような役割を担っているのかを解明する。また、CD109 ノックアウトマウス由来の培養細胞を用いて、細胞内シグナル伝達における CD109 の重要性を解明する。

3. 研究の方法

(1) CD109 ノックアウトマウスの樹立

遺伝子組み換え技術を利用して、129 系マウス ES 細胞のゲノム上の CD109 遺伝子座に LacZ 遺伝子と neo カセットを挿入し、CD109 遺伝子発現を欠損させる。C57BL/6 系マウスの胚に移植しキメラマウスを作成し、CD109ヘテロノックアウトマウスからホモノックアウトマウスを樹立する。

(2) CD109 ノックアウトマウスの表現型の解析

野生型マウスと比較して、CD109 ノックアウトマウスで発育遅延や外表所見の肉眼的異常がないかどうか検討する。また CD109 が発現している臓器を中心に組織学的に解析し、CD109 欠損による形態学的変化を詳細に検討する。

(3) CD109 欠損による TGFβシグナルの変化の解析

CD109 ノックアウトマウスと野生型マウスの組織切片を用いて、TGFβシグナルの下流の分子である Smad2 のリン酸化の程度を免疫染色により解析する。また、CD109 ノックアウトマウスと野生型マウスから初代培養細胞を作成し、その細胞を用いて TGFβシグナルへの影響を解析する。

(4) CD109 欠損により影響を受ける下流の分子の同定

CD109 ノックアウトマウスと野生型マウスから作成した培養細胞を用いて、両者の遺伝子発現プロファイリングを行い、CD109 欠損により大きく発現が変化する遺伝子を同定する。その遺伝子の機能から、CD109 が関与する生物学的現象を解明する。

(5) CD109 結合蛋白の同定

CD109 を過剰発現させたトランスジェニックマウスの血清から、分泌型 CD109 を検出し、免疫沈降を行うことによりマウス血清中にて CD109 と結合する蛋白を同定する。また、ヒト CD109 過剰発現細胞株の細胞抽出液を用いて CD109 を免疫沈降し、結合してくる蛋白をマスマスペクトロメトリーにより同定する。

4. 研究成果

(1) CD109 ノックアウトマウスの樹立

マウス CD109 遺伝子座のエクソン1のスタートコドンの後からエクソン2までを LacZ 遺伝子に置き換え、CD109 遺伝子の代わりに LacZ が発現するようにノックアウトコンストラクトを作成した。それを 129 系マウス由来 ES 細胞に導入し、G418 にてセレクション後、サザンブロッティングによりスクリーニングを行い、相同組み換え体を同定した。それを C57BL/6 マウスの胚に導入し、CD109 ノックアウトキメラマウスを作成し

た。そのキメラマウスを C57BL/6 と交配し、*CD109*ヘテロノックアウトマウスを作成、そしてヘテロマウス同士を交配し、*CD109*ホモノックアウトマウスを樹立した。

(2) *CD109* ノックアウトマウスの表現型の解析

CD109 ホモノックアウトマウスは生存可能であり、また、雌雄共に生殖能を保持していた。外見上は、生後2週間目から4週目までに一時的な脱毛が認められたが、その他の異常所見は認められなかった。*CD109* ノックアウトマウスと野生型マウスの各臓器の切片を作成し、組織学的に形態異常を解析した。特に、ヒトにて *CD109* の発現が認められる唾液腺の形態変化などを調べたが、有意な変化は無く、乳腺・前立腺などは臓器が小さく検討できなかった。最も有意な変化として、*CD109* ノックアウトマウスの表皮は、2週齢以降は野生型マウスと比較して肥厚していることが判明した。表皮の肥厚は検討した10週齢までは持続し、足底などの毛のないところでも認められた。従って、脱毛は表皮肥厚に伴う二次的な変化であると考えられた。表皮の肥厚がどのような異常によるのか、免疫染色を用いて検討した結果、基底細胞層から基底細胞周囲の表皮の肥厚が認められ、表皮の肥厚はケラチノサイトの分化の異常が関係していると考えられた。さらに、ケラチノサイト分化異常を来す細胞内シグナルの変化を免疫染色にて検討した結果、*CD109* ノックアウトマウスの表皮において *STAT3* のリン酸化が有意に増強し、*TGFβ*シグナルの下流分子である *Smad2* のリン酸化は変化が認められないことが判明した。このことより、*CD109* ノックアウトマウスの表皮の肥厚は *STAT3* を介するシグナルが関与している可能性が示唆された。

(3) *CD109* 欠損による *TGFβ*シグナルの変化の解析

CD109 ノックアウトマウスと野生型マウスの表皮を用いた免疫染色による検討にて、上記のごとく *STAT3* のリン酸化が同定された。その変化を培養細胞レベルにて確認するため、*CD109* ノックアウトマウスと野生型マウスのケラチノサイトの初代培養を行い、培養細胞レベルにて *CD109* の下流のシグナルの解析を行った。その結果、培養細胞レベルでも、*CD109* 欠損細胞では *STAT3* のリン酸化が亢進しており、*TGFβ*シグナル伝達系の変化は認められなかった。*STAT3* のリン酸化が亢進するメカニズムは明らかにはできなかった。

(4) *CD109* 欠損により影響を受ける下流の分子の同定

CD109 ノックアウトマウスと野生型マウスのケラチノサイトから初代培養細胞を確立したが、cDNA マイクロアレイ解析を用いた遺伝子発現プロファイリングは実施できなかったため、*CD109* 欠損により影響を受ける下流分子の同定は、本研究ではできなかった。

(5) *CD109* 結合蛋白の同定

CD109 を高発現するトランスジェニックマウスを用いて、分泌型 *CD109* が血清中に存在するかどうかを確認したところ、ウエスタンブロットングにて *CD109* のバンドが検出できた。そして、その血清中 *CD109* を免疫沈降により同定し、共沈してきた蛋白をマスマスペクトロメトリーにて解析したが、*CD109* 結合蛋白の候補は同定できなかった。そのため、*CD109* 過剰発現細胞の培養上清中の分泌型 *CD109* と細胞抽出液中の *CD109* を免疫沈降し、共沈してきた蛋白をマスマスペクトロメトリーにて解析したところ、*CD109* 結合蛋白の候補を同定することができた。現在、その結合の確認と、生物学的な意義を解析中である。

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15件)

- ① Pozo FM, Oda T, Sekimoto T, Murakumo Y, Masutani C, Hanaoka F, Yamashita T. Molecular chaperone Hsp90 regulates REV1-mediated mutagenesis. *Mol Cell Biol*. 31: 3396-409, 2011. 査読有
- ② Wang Y, Kaneko N, Asai N, Enomoto A, Isotani-Sakakibara M, Kato T, Asai M, Murakumo Y, Ota H, Hikita T, Namba T, Kuroda K, Kaibuchi K, Ming G, Song H, Sawamoto K, Takahashi M. Girdin is an intrinsic regulator of neuroblast chain migration in the rostral migratory stream of the postnatal brain. *J Neurosci*. 31: 8109-22, 2011. 査読有
- ③ Saito S, Murakumo Y, Tsuzuki T, Dambara A, Kato T, Enomoto A, Asai N, Maruyama S, Matsuo S, Takahashi M. Analysis of glial cell line-derived neurotrophic factor-inducible zinc finger protein 1 expression in human diseased kidney. *Hum Pathol*. 42: 848-58, 2011. 査読有
- ④ Matsushita E, Asai N, Enomoto A, Kawamoto Y, Kato T, Mii S, Maeda K, Shibata R, Hattori S, Hagikura M, Takahashi K, Sokabe M, Murakumo Y, Murohara T, Takahashi M. Protective role of Gipe, a Girdin family protein, in

- endoplasmic reticulum stress responses in endothelial cells. *Mol Biol Cell*. **22**: 736-47, 2011. 査読有
- ⑤ Miyamoto R, Jijiwa M, Asai M, Kawai K, Ishida-Takagishi M, Mii S, Asai N, Enomoto A, Murakumo Y, Yoshimura A, Takahashi M. Loss of Sprout2 partially rescues renal hypoplasia and stomach hypoganglionosis but not intestinal aganglionosis in Ret Y1062F mutant mice. *Dev Biol*. **349**: 160-8, 2011. 査読有
- ⑥ Hagikura M, Murakumo Y, Hasegawa M, Jijiwa M, Hagiwara S, Mii S, Hagikura S, Matsukawa Y, Yoshino Y, Hattori R, Wakai K, Nakamura S, Gotoh M, Takahashi M. Correlation of pathological grade and tumor stage of urothelial carcinomas with CD109 expression. *Pathol int*. **60**: 735-43, 2010. 査読有
- ⑦ Kurotsuchi A, Murakumo Y, Jijiwa M, Kurokawa K, Itoh Y, Kodama Y, Kato T, Enomoto A, Asai N, Terasaki H, Takahashi M. Analysis of DOK-6 function in downstream signaling of RET in human neuroblastoma cells. *Cancer Sci*. **101**: 1147-55, 2010. 査読有
- ⑧ Hara K, Hashimoto H, Murakumo Y, Kobayashi S, Kogame T, Unzai S, Akashi S, Takeda S, Shimizu T, Sato M. Crystal structure of human REV7 in complex with a human REV3 fragment and structural implication of the interaction between DNA polymerase {zeta} and REV1. *J Biol Chem*. **285**: 12299-307, 2010. 査読有
- ⑨ Sekimoto T, Oda T, Pozo FM, Murakumo Y, Masutani C, Hanaoka F, Yamashita T. The molecular chaperone Hsp90 regulates accumulation of DNA polymerase eta at replication stalling sites in UV-irradiated cells. *Mol Cell*. **37**: 79-89, 2010. 査読有
- ⑩ Hagiwara S, Murakumo Y, Mii S, Shigetomi T, Yamamoto N, Furue H, Ueda M, Takahashi M. Processing of CD109 by furin and its role in the regulation of TGF-beta signaling. *Oncogene*. **29**: 2181-91, 2010.
- ⑪ Hanafusa T, Habu T, Tomida J, Ohashi E, Murakumo Y, Ohmori H. Overlapping in short motif sequences for binding to human REV7 and MAD2 proteins. *Genes Cells*. **15**: 281-96, 2010. 査読有
- ⑫ Enomoto A, Asai N, Namba T, Wang Y, Kato T, Tanaka M, Tatsumi H, Taya S, Tsuboi D, Kuroda K, Kaneko N, Sawamoto K, Miyamoto R, Jijiwa M, Murakumo Y, Sokabe M, Seki T, Kaibuchi K, Takahashi M. Roles of disrupted-in-schizophrenia 1-interacting protein girdin in postnatal development of the dentate gyrus. *Neuron*. **63**: 774-87, 2009. 査読有
- ⑬ Tsukamoto H, Kato T, Enomoto A, Nakamura N, Shimono Y, Jijiwa M, Asai N, Murakumo Y, Shibata K, Kikkawa F, Takahashi M. Expression of Ret finger protein correlates with outcomes in endometrial cancer. *Cancer Sci*. **100**: 1895-901, 2009. 査読有
- ⑭ Qiao S, Iwashita T, Ichihara M, Murakumo Y, Yamaguchi A, Isogai M, Sakata K, Takahashi M. Increased expression of glial cell line-derived neurotrophic factor and neurturin in a case of colon adenocarcinoma associated with diffuse ganglioneuromatosis. *Clin Neuropathol*. **28**: 105-12, 2009. 査読有
- ⑮ Kato T, Shimono Y, Hasegawa M, Jijiwa M, Enomoto A, Asai N, Murakumo Y, Takahashi M. Characterization of the HDAC1 complex that regulates the sensitivity of cancer cells to oxidative stress. *Cancer Res*. **69**: 3597-604, 2009. 査読有
- [学会発表] (計 36 件)
- ① 三井伸二、村雲芳樹、浅井直也、高橋雅英：CD109 ノックアウト/LacZ ノックインマウスにおける皮膚表現型の解析。(CD109 knockout/lacZ knock-in mice show epidermal abnormality). 第 70 回日本癌学会学術総会. 名古屋 (平成 23 年 10 月 3 日～5 日)
- ② 佐藤朋子、鈴木千景、宮田友子、村雲芳樹、都築豊徳、高橋雅英、村上栄：腎盂内にポリープ状増殖をした腎芽腫の一例. 第 100 回日本病理学会総会. 横浜 (平成 23 年 4 月 28 日～30 日)
- ③ 斉藤尚二、都築豊徳、村雲芳樹、高橋雅英：各種腎疾患における GZFI 蛋白の発現解析. 第 100 回日本病理学会総会. 横浜 (平成 23 年 4 月 28 日～30 日)
- ④ 榊原真弓、浅井直也、榎本篤、村雲芳樹、長坂徹郎、高橋雅英：Girdin ノックアウトマウスにおける GABA 作動精神系の解析. 第 100 回日本病理学会総会. 横浜 (平成 23 年 4 月 28 日～30 日)
- ⑤ 三井伸二、村雲芳樹、浅井直也、浅井真人、高橋雅英：CD109 ノックアウト/LacZ ノックインマウスにおける皮膚表現型の病理学的解析. 第 100 回日本病理学会総会. 横浜 (平成 23 年 4 月 28 日～30 日)
- ⑥ 岩越朱里、森谷鈴子、長谷川正規、市原周、村雲芳樹、高橋雅英：乳腺に IgG4 関連硬化性疾患を認めた 1 症例. 第 100 回日本病理学会総会. 横浜 (平成 23

- 年4月28日～30日)
- ⑦渡辺直樹、村雲芳樹、三井伸二、浅井真人、浅井直也、高橋雅英：REV7の欠損は精巣生殖細胞の形成不全をもたらす。第100回日本病理学会総会。横浜（平成23年4月28日～30日）
 - ⑧浅井真人、宮本理恵子、時々輪真由美、川井久美、三井伸二、浅井直也、榎本篤、村雲芳樹、高橋雅英：Loss of Sprouty2 partially rescue renal hypoplasia and stomach hypoganglionosis in Ret Y1062F mice. 第100回日本病理学会総会。横浜（平成23年4月28日～30日）
 - ⑨Kato T, Enomoto A, Asai N, Murakumo Y, Takahashi M. Role of RET finger protein in the integrin beta1 expression in cancer cells and its significance in cancer patients. *102th Annual Meeting, American association for Cancer Research*. April 2-6, 2011, Orland, USA.
 - ⑩Yoshiki Murakumo, Sumitaka Hagiwara, Shinji Mii, Minako Hagikura, Masahide Takahashi: Role of CD109 in the regulation of TGF- β signaling. 第33回日本分子生物学会年会・第83回日本生化学会大会合同大会。神戸（平成22年12月7日～10日）
 - ⑪三井伸二、村雲芳樹、浅井直也、高橋雅英：CD109-LacZ ノックインマウスにおける皮膚表現型の解析（CD109 knockout/LacZ knock-in mice show epidermal abnormality）。第69回日本癌学会総会。大阪（平成22年9月22日～24日）
 - ⑫加藤琢也、榎本篤、浅井直也、村雲芳樹、高橋雅英：インテグリンb1によるa2の安定性制御（Regulation of the stability of integrin alpha2 by integrin beta1）。第69回日本癌学会総会。大阪（平成22年9月22日～24日）
 - ⑬村雲芳樹、高橋雅英：転写因子TFII-IとhREV7との相互作用とその生理学的意義の解析（Identification of interaction between transcription factor THII-I and hREV7, and analyses of its biological significance）。第69回日本癌学会総会。大阪（平成22年9月22日～24日）
 - ⑭萩倉美奈子(名古屋大学 医学部泌尿器科)、村雲芳樹、萩倉祥一、松川宜久、小松智徳、吉野能、服部良平、高橋雅英、後藤百万：膀胱癌におけるCD109発現の臨床病理学的特徴との関連性の検討(会議録)。第98回日本泌尿器科学会総会。盛岡（平成22年4月27日～30日）
 - ⑮三井伸二、村雲芳樹、浅井直也、高橋雅英：CD109 ノックアウトマウスにおける毛周期の変化。第99回日本病理学会総会。東京（平成22年4月27日～29日）
 - ⑯村雲芳樹、高橋雅英：ヒト神経膠芽腫細胞におけるCD109発現の生物学的意義の検討。第99回日本病理学会総会。東京（平成22年4月27日～29日）
 - ⑰萩倉美奈子、村雲芳樹、萩倉祥一、松川宜久、小松智徳、吉野能、服部良平、高橋雅英、後藤百万：膀胱癌におけるCD109発現の臨床病理学的特徴との関連性の検討。第99回日本病理学会総会。東京（平成22年4月27日～29日）
 - ⑱Murakumo Y, Zhang JM, Takahashi M. CD109 expression promotes cell activity and enhances EGF signaling in human glioblastoma cells. *101th Annual Meeting, American association for Cancer Research*. April 17-21, 2010, Washington D. C., USA.
 - ⑲Kato T, Tsukamoto H, Enomoto A, Asai N, Murakumo Y, Takahashi M.: Expression of Ret finger protein correlates with outcomes in endometrial cancer. *AACR/JCA Joint Conference: Cancer Genomics, Epigenomics, and the Development of Novel Therapeutics*. Feb 5-9, 2010, Waikoloa, USA
 - ⑳原幸大、清水敏之、村雲芳樹、小林俊介、小亀敏明、花房朋、大森治夫、武田俊一、佐藤衛、橋本博：ヒト由来REV7-REV3複合体のX線結晶構造解析(Crystal structure of human REV7 in complex with REV3 fragment)。第82回日本生化学会大会。神戸（平成21年10月21～24日）
 - ㉑黒土愛、村雲芳樹、時々輪真由美、榎本篤、加藤琢哉、寺崎浩子、高橋雅英：GDNF-RET シグナル伝達系におけるDOK6の機能解析(Analysis of DOK6 function in the GDNF-RET signaling pathway)。第68回日本癌学会総会、横浜（平成21年10月1～3日）
 - ㉒萩倉美奈子、村雲芳樹、萩原純孝、長谷川正規、時々輪真由美、服部良平、中村栄男、後藤百万、高橋雅英：膀胱癌におけるCD109発現の予後との関連性の検討(CD 109 expression is associated with prognosis in bladder cancer)。第68回日本癌学会総会、横浜（平成21年10月1～3日）
 - ㉓加藤琢哉、塚本裕久、榎本篤、浅井直也、村雲芳樹、高橋雅英：RFPによる細胞運動の制御とその子宮内膜癌における意義(Regulation of cell motility by RFP and its significance in endometrial cancer)。第68回日本癌学会総会、横浜（平成21年10月1～3日）

- ②④村雲芳樹, 萩原純孝, 高橋雅英: ヒト神経膠芽腫細胞における CD109 発現の生物学的意義の検討 (Characterization of biological significance of CD109 expression in human glioblastoma). 第 6 8 回日本癌学会総会、横浜 (平成 2 1 年 1 0 月 1 ~ 3 日)
- ②⑤村雲芳樹: GPI アンカー型膜蛋白 CD109 のヒト腫瘍における発現とその生物学的意義. 名古屋大学グローバル COE プログラム「機能分子医学への神経疾患・腫瘍の融合拠点」第 2 回国内シンポジウム「がんの病態解明と新たな治療戦略」. 名古屋 (平成 2 1 年 6 月 2 6 日)
- ②⑥岩越朱里, 都築豊徳, 前田永子, 村雲芳樹, 橋詰良夫, 高橋雅英: 死体腎移植 23 年後に発症した進行性多巣性白質脳症 (PML) の 1 例. 第 9 8 回日本病理学会総会、京都 (平成 2 1 年 5 月 1 ~ 3 日)
- ②⑦黒土愛, 村雲芳樹, 時々輪真由美, 高橋雅英: GDNF-RET シグナル伝達系における DOK6 の役割. 第 9 8 回日本病理学会総会、京都 (平成 2 1 年 5 月 1 ~ 3 日)
- ②⑧王芸, 浅井直也, 榎本篤, 村雲芳樹, 高橋雅英: Girdin は成体脳における新生ニューロンの移動をコントロールする. 第 9 8 回日本病理学会総会、京都 (平成 2 1 年 5 月 1 ~ 3 日)
- ②⑨鈴木智景, 岩田洋介, 都築豊徳, 榎本篤, 前田永子, 三井伸二, 時々輪真由美, 村雲芳樹, 高橋雅英: 腎の mucinous tubular and spindle cell carcinoma の 1 症例. 第 9 8 回日本病理学会総会、京都 (平成 2 1 年 5 月 1 ~ 3 日)
- ③⑩三井伸二, 島田聡子, 橋本克訓, 榎本篤, 鈴木智景, 浅井直也, 村雲芳樹, 中村栄男, 横井豊治, 高橋雅英: Sauropus androgynus (アマメシバ) による閉塞性細気管支炎の一部検例. 第 9 8 回日本病理学会総会、京都 (平成 2 1 年 5 月 1 ~ 3 日)
- ③⑪長谷川正規, 森谷鈴子, 村雲芳樹, 市原周, 高橋雅英: 皮膚腫瘍における CD109 発現 (CD109 expression in skin tumor). 第 9 8 回日本病理学会総会、京都 (平成 2 1 年 5 月 1 ~ 3 日)
- ③⑫萩原純孝, 村雲芳樹, 佐藤朋子, 三井伸二, 高橋雅英: CD109 の高発現は扁平上皮の癌化に関係する. 第 9 8 回日本病理学会総会、京都 (平成 2 1 年 5 月 1 ~ 3 日)

[図書] (計 2 件)

- ①武村正治, 杉村和人, 園田雅俊, 村雲芳樹: これからはじめる人のためのバイオ

実験基本ガイド. 講談社、2010、212 ページ.

- ②豊国伸哉, 高橋雅英, 他: ロビンス 基礎病理学 原書 8 版. 丸善出版、2011、863-921.

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

○取得状況 (計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

[その他]

ホームページ等 なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

村雲 芳樹 (MURAKUMO YOSHIKI)

名古屋大学・大学院医学系研究科・准教授

研究者番号: 40324438

(2) 研究分担者 なし

(3) 連携研究者 なし