

令和 6 年 5 月 18 日現在

機関番号：15201

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K07365

研究課題名（和文）低酸素ストレスと脂肪化筋喪失・骨構造劣化：2型糖尿病の新たな骨脆弱性機序の探求

研究課題名（英文）Hypoxic stress and fatty muscle change and bone structural deterioration:  
exploring new bone fragility mechanisms in type 2 diabetes mellitus

研究代表者

山本 昌弘（YAMAMOTO, MASAHIRO）

島根大学・学術研究院医学・看護学系・准教授

研究者番号：50346392

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：2型糖尿病患者において骨密度では説明困難な骨脆弱性が存在する。大腿骨近位部の骨密度画像を用いて三次元画像解析ソフトウェアにより生成した仮想大腿骨近位部の骨構造を解析した臨床的検討により、先行する骨強度低下の病的状態下における筋喪失が2型糖尿病患者の大腿骨近位部の構造的骨質劣化の病態である可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

原発性骨粗鬆症よりも骨折リスクが高く骨密度では評価が困難な骨脆弱性が存在する2型糖尿病患者において、大腿骨近位部骨折に先行する既存椎体骨折者では筋量低下が併存する大腿骨の構造劣化型骨脆弱性が存在する。臨床的関連を重層的に組み合わせ、危険因子と骨折イベントの線形的関連から因果関係を検討することにより骨質劣化型骨脆弱性を特徴とする糖尿病関連骨粗鬆症の新たな治療介入方法の基礎的情報となることが示唆される。

研究成果の概要（英文）：Patients with type 2 diabetes mellitus have bone fragility that is difficult to explain by bone mineral density.

This clinical study of the bone structure of the virtual proximal femur generated by three-dimensional image analysis software using bone density images of the proximal femur suggested that muscle loss under the pathological condition of deteriorated bone strength loss may be the pathogenesis of structural bone quality deterioration in the proximal femur of type 2 diabetic patients.

研究分野：内分泌代謝

キーワード：椎体骨折 微細構造 大腿骨近位部

## 1. 研究開始当初の背景

2型糖尿病患者の骨密度はメタ解析によると有意に対照群よりも高値であることが知られている。我々は2型糖尿病患者が「骨密度が高くても骨折しやすい」ことを統計学的に立証し、「骨の質の低下」が骨脆弱性の病因であることを提唱してきた

一方筋肉量が減少し、筋力や身体機能が低下している状態であるサルコペニアが注目されている。本邦で実施されている世界最大規模の運動器疾患の予防を対象疾患とした一般住民コホート研究である The ROAD study では、非糖尿病の者を主体とする成果だが、サルコペニアの有病率約9%に対し、低骨密度で診断した骨粗鬆症は25%と罹患者が多く、サルコペニアの集団では約60%に骨粗鬆症が併存することが指摘されている。さらに4年後には、サルコペニアの集団から骨粗鬆症に至る相対リスクは有意ではないが、骨粗鬆症からサルコペニアやフレイルに至る相対リスクはそうではないものと比較して約3倍と有意な相対リスクがあり、骨量減少の集団者から筋量低下が生じることが示されている。

骨質は、骨の材質的劣化と構造的脆弱性の要素に2分されると考えられている。本研究では、サルコペニア肥満に着想を得て、転倒要因となる立位姿勢の維持に重要な脊柱起立筋群が椎体と大腿骨を相互に連結していることに着目し、筋量低下状態では椎体と大腿骨を支持する筋力低下による応力の低下により椎体骨や大腿骨の構造に由来する骨質低下や骨量低下が生じ骨折リスクが同時多発的に増加する病態を想起した。また糖代謝障害環境下の代謝異常と関連する虚血応答とその調節因子に着目し、この構造劣化のような骨密度に現れない2型糖尿病の骨脆弱性の病態形成に対する低酸素ストレスの関与を明らかにすることを目的に研究を計画した。

## 2. 研究の目的

骨質低下型の2型糖尿病患者の骨粗鬆症に関連する骨外因子や骨質関連因子を同定し、糖尿病関連骨粗鬆症の診断基準の樹立や骨粗鬆症予防・治療の新たな介入方法の基板となる知見を得る。

## 3. 研究の方法

(1) 2型糖尿病の臨床で撮影された骨密度撮影画像を二次利用し、大腿骨近位部の定量的CT画像と骨密度画像から統計学的手法で得られる三次元立体像の大腿骨近位部の立体構造指標を得て、サルコペニア指標間で比較する。

(2) 骨格筋の脂肪化と関与が想起されている酸化ストレスとの既存椎体骨折の関連を、酸化ストレスマーカーである尿中8-OHdGと既存椎体骨折を検討する。

## 4. 研究成果

閉経後および50歳以上の男性の合計494名の2型糖尿病患者において、既存椎体骨折の存在が大腿骨近位部の構造的指標の有意な菲薄化を伴うことを見いだしている。

上記の中で dual-energy X-ray absorptiometry: DXA 法による四肢骨格筋量を測定のある 360 名の検討において、Asian Working Group for Sarcopenia: AWGS のサルコペニア判定基準の構成要素である男性  $7.0 \text{ kg/m}^2$  未満、女性  $5.4 \text{ kg/m}^2$  未満を満たす者では大腿骨近位部の構造的および量的指標の有意な低下が存在した。またこの骨脆弱性は骨密度非依存的に酸化ストレス亢進状態との関連があり、大腿骨近位部骨折に先行する既存椎体骨折者では大腿骨の構造劣化型骨質低下と酸化ストレス亢進の共存があり、骨質劣化型骨粗鬆症の病態形成への関与が考えられた。

本研究の成果は脂肪化筋組織や酸化ストレス誘導の前駆状態との臨床的関連を重層的に組み合わせ、危険因子と骨折イベントの線形的関連から因果関係を検討することにより骨質劣化型骨脆弱性を特徴とする糖尿病関連骨粗鬆症の新たな治療介入方法の基礎的情報となることが示唆される。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 3件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 山本昌弘	4. 巻 131
2. 論文標題 プライマリケア医に必要な情報をまるっと整理 くすりの使い便利帳 第6章代謝系に作用する薬剤 [骨・カルシウム代謝薬] 骨吸収抑制薬（ビスホスホネート製剤、denosumab）	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 臨床雑誌 内科	6. 最初と最後の頁 916-920
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 無
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 野津雅和, 山本昌弘	4. 巻 132
2. 論文標題 内分泌疾患診断のための5 Steps Step4 画像モダリティを選択して評価する 甲状腺・副甲状腺疾患における画像検査	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 臨床雑誌 内科	6. 最初と最後の頁 276-279
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 無
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 山本 昌弘	4. 巻 0
2. 論文標題 糖尿病・内分泌疾患の救急 これですべて！救急外来・病棟対応 7. カルシウム代謝と緊急症 高/低Ca血症の鑑別診断と緊急時対応のポイント	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 糖尿病・内分泌プラクティスWeb	6. 最初と最後の頁 0
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.57554/a0039	査読の有無 無
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 山本昌弘	4. 巻 63
2. 論文標題 骨粗しょう症の対策と患者にできること	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 月間糖尿病ライフさかえ	6. 最初と最後の頁 33 - 38
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 無
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 Yamamoto Masahiro	4. 巻 10
2. 論文標題 糖尿病と慢性腎臓病と骨粗鬆症	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Diabetes Frontier Online	6. 最初と最後の頁 001 ~ 001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15634/J0100_1001_003	査読の有無 無
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 Kai Takedani, Masahiro Yamamoto, Sayuri Tanaka, Shinichiro Ishihara, Takeshi Taketani, Keizo Kanasaki	4. 巻 13
2. 論文標題 ACTH-independent Cushing's syndrome due to ectopic endocrinologically functional adrenal tissue caused by a GNAS heterozygous mutation: a rare case of McCune?Albright syndrome accompanied by central amenorrhea and hypothyroidism: a case report and literature review	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Front Endocrinol	6. 最初と最後の頁 934748
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fendo.2022.934748	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 Hirofumi Makino, Masakazu Notsu, Itsuko Asayama, Hazuki Otani, Miwa Morita, Masahiro Yamamoto, Mika Yamauchi, Mika Nakao, Hitomi Miyake, Asuka Araki, Shinya Uchino, Keizo Kanasaki	4. 巻 61
2. 論文標題 A case of successful control of hypercalcemia with sorafenib, evocalcet, and denosumab combination therapy for recurrent parathyroid carcinoma	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Intern Med	6. 最初と最後の頁 3383-3390
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2169/internalmedicine.9261-21	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 山本昌弘	4. 巻 14
2. 論文標題 糖尿病患者に忍び寄る骨折リスクとその対応 糖尿病性骨症におけるDXA評価	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 月刊糖尿病	6. 最初と最後の頁 13-19
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 無
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 山本昌弘	4. 巻 39
2. 論文標題 FORUM 合併症II 骨と糖尿病 骨粗鬆症の治療	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 糖尿病プラクティス	6. 最初と最後の頁 311-313
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 無
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 山本昌弘	4. 巻 32
2. 論文標題 総合診療外来に実装したい最新エビデンス - My Best 3 骨粗鬆症	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 総合診療	6. 最初と最後の頁 706-708
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 無
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 山本昌弘	4. 巻 32
2. 論文標題 骨評価法の最先端と臨床応用: DXA、超音波、CT 骨粗鬆症診断におけるTBSの意義	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本骨形態計測学会雑誌	6. 最初と最後の頁 42-43
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 無
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 野津雅和, 山本昌弘	4. 巻 55
2. 論文標題 原発性アルドステロン症における骨代謝障害	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 糖尿病・内分泌代謝内科	6. 最初と最後の頁 242-247
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 無
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 竹谷海, 山本昌弘, 田中小百合, 石原慎一郎, 竹谷健, 山崎有人, 笹野公伸, 金崎啓造	4. 巻 98suppl
2. 論文標題 GNAS遺伝子変異を認めた異所性副腎によるCushing症候群の一例	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 第31回臨床内分泌代謝Update Proceeding	6. 最初と最後の頁 46-49
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 無
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 Takedani Kai, Notsu Masakazu, Adachi Naoko, Tanaka Sayuri, Yamamoto Masahiro, Yamauchi Mika, Yamauchi Naotake, Maruyama Riruke, Kanasaki Keizo	4. 巻 21
2. 論文標題 Thyroid crisis caused by metastatic thyroid cancer: an autopsy case report	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 BMC Endocrine Disorders	6. 最初と最後の頁 213
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12902-021-00875-7	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 -

〔学会発表〕 計39件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 山本昌弘
2. 発表標題 2型糖尿病の既存椎体骨折と大腿骨頸部皮質骨形状との関連
3. 学会等名 第41回日本骨代謝学会学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山本昌弘, 守田美和, 金崎啓造
2. 発表標題 男性2型糖尿病患者の四肢骨格筋量は低骨密度と高酸化ストレスと関連する
3. 学会等名 第66回日本糖尿病学会年次集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 西村健一郎, 山本昌弘, 野津雅和, 守田美和, 岡田祐介, 鈴木律朗, 金崎啓造
2. 発表標題 多発性骨髄腫における非イオン化Ca増加による“偽性”高Ca血症の1例
3. 学会等名 第129回日本内科学会中国地方会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小川典子, 山本昌弘, 小林理恵, 川村篤子, 平野了, 松本暁洋, 金崎啓造
2. 発表標題 死亡時における椎体骨折の有病率
3. 学会等名 第33回臨床内分泌代謝Update
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊藤 郁子, 守田美和, 山本昌弘, 原 友美, 皆本 敏子, 金崎 春彦, 金崎啓造
2. 発表標題 日本人とブラジル人における、周産期合併症に及ぼすHOMA-Rの人種間差異
3. 学会等名 第66回日本糖尿病学会年次集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吾郷貴大, 守田美和, 林義大, 小林茉莉子, 石原慎一郎, 小川典子, 野津雅和, 山本昌弘, 金崎啓造
2. 発表標題 緩徐進行1型糖尿病と診断されたが、先端巨大症例にインスリンを離脱した1例
3. 学会等名 第61回日本糖尿病学会中国四国地方会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 後藤貴樹, 守田美和, 田中小百合, 石川万里子, 平井順子, 伊藤郁子, 竹内志津枝, 野津雅和, 山本昌弘, 直良浩司, 金崎啓造
2. 発表標題 当院における糖尿病啓発活動のアンケート調査による評価
3. 学会等名 第66回日本糖尿病学会年次集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 四方田美和子, 守田美和, 川北恵美, 石原慎一郎, 小川典子, 野津雅和, 山本昌弘, 金崎啓造
2. 発表標題 セマグルチドからデュラグルチドへ変更前後の臨床パラメータ変動の比較
3. 学会等名 第61回日本糖尿病学会中国四国地方会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 勝部敦貴, 守田美和, 西村健一郎, 川北恵美, 石原慎一郎, 小川典子, 野津雅和, 山本昌弘, 金崎啓造
2. 発表標題 二次性副腎皮質機能低下と反応性低血糖を合併した境界型糖尿病の1例
3. 学会等名 第61回日本糖尿病学会中国四国地方会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 槇野 裕文, 川北 恵美, 石原 慎一郎, 野津 雅和, 守田 美和, 山本 昌弘, 金崎 啓造
2. 発表標題 心不全を合併した糖尿病性腎症4期の患者に対してSGLT2阻害薬とサクビトリルバルサルタンを導入し、心不全・尿蛋白の改善を認めた一例
3. 学会等名 第128回日本内科学会中国地方会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 赤澤佳香, 野津雅和, 林義大, 山尾有加, 川北恵美, 石原慎一郎, 守田美和, 山本昌弘, 山根雄幸, 金崎啓造
2. 発表標題 高Ca血症を合併した後天性低ゴナドトロピン性性腺機能低下の1例
3. 学会等名 第33回臨床内分泌代謝Update
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 竹内志津枝, 守田美和, 石川万里子, 板倉弘実, 佐仲みどり, 平井順子, 山本昌弘, 矢野彰三, 金崎啓造
2. 発表標題 当院における体重計の白癬菌調査と県内施設の体重計取り扱い調査
3. 学会等名 第66回日本糖尿病学会年次集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 平井順子, 守田美和, 端本洋子, 山本昌弘, 金崎啓造
2. 発表標題 担癌患者における食欲不振状況の糖尿病の有無による違い
3. 学会等名 第61回日本糖尿病学会中国四国地方会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 野津 雅和, 守田 美和, 矢本 琢真, 小林 茉莉子, 榎野 裕文, 川北 恵美, 山尾 有加, 竹谷 海, 小川 典子, 山本 昌弘, 金崎 啓造
2. 発表標題 パセドウ病治療中に脆弱性骨折をきたした症例についての検討
3. 学会等名 第66回日本甲状腺学会学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 野津雅和, 守田美和, 林義弘, 川北恵美, 小林茉莉子, 槇野裕文, 矢本琢真, 四方田美和子, 山尾有加, 石原慎一郎, 山本昌弘, 金崎 啓造
2. 発表標題 SGLT2阻害剤およびGLP-1受容体作動薬によりサルコペニア域への四肢骨格筋量減少をきたす2型糖尿病患者の特徴
3. 学会等名 第38回日本糖尿病合併症学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 野津雅和, 小林茉莉子, 川北恵美, 石原慎一郎, 守田美和, 山本昌弘, 清原信昭, 青井典明, 坂本達則, 金崎啓造
2. 発表標題 甲状腺全摘術を選択した再発性無痛性甲状腺炎の1例
3. 学会等名 第24回日本内分泌学会中国支部学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 矢本琢真, 野津雅和, 鬼山佳祐, 槇野裕文, 四方田美和子, 小林茉莉子, 川北恵美, 山尾有加, 石原慎一郎, 守田美和, 山本昌弘, 金崎啓造
2. 発表標題 原発性副甲状腺機能亢進症に合併する腎機能障害には尿細管リン再吸収率低下が関与する
3. 学会等名 第96回日本内分泌学会学術総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 矢本琢真, 野津雅和, 川北恵美, 石原慎一郎, 守田美和, 山本昌弘, 金崎啓造
2. 発表標題 原発性副甲状腺機能亢進症に合併する腎機能障害に関連する因子の検討
3. 学会等名 第66回日本腎臓学会学術総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 林 義大, 守田美和, 矢本琢真, 榎野裕文, 川北恵美, 石原慎一郎, 小川典子, 野津雅和, 山本昌弘, 金崎啓造
2. 発表標題 Clopidogrel開始10年後に発症したインスリン自己免疫症候群の1例
3. 学会等名 第61回日本糖尿病学会中国四国地方会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山本昌弘
2. 発表標題 糖尿病患者の骨粗鬆症と慢性腎臓病
3. 学会等名 第65回日本糖尿病学会年次集会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山本昌弘
2. 発表標題 シンポジウム5 骨評価法の最先端と臨床応用：DXA、超音波、CT 骨粗鬆症診断におけるTBSの意義
3. 学会等名 第42回日本骨形態計測学会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山本昌弘
2. 発表標題 シンポジウム1 超高齢社会維持戦略としての糖尿病併存症対策：骨粗鬆症
3. 学会等名 日本糖尿病学会中国四国地方会 第60回総会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山本昌弘, 守田美和, 野津雅和, 金崎啓造
2. 発表標題 2型糖尿病の椎体骨折は大腿骨頸部の皮質骨形状の劣化と関連する
3. 学会等名 第65回日本糖尿病学会年次集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山本昌弘, 守田美和, 野津雅和, 金崎啓造
2. 発表標題 2型糖尿病の椎体骨折患者における大腿骨頸部の皮質骨の形態的骨脆弱性の検討
3. 学会等名 第95回日本内分泌学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊藤 郁子, 守田美和, 山本昌弘, 原 友美, 皆本 敏子, 金崎 春彦, 金崎啓造
2. 発表標題 周産期合併症に及ぼすHOMA-Rの人種間差異
3. 学会等名 第37回日本糖尿病合併症学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 片瀬創平, 野津雅和, 川北恵美, 石原慎一郎, 守田美和, 山本昌弘, 金崎啓造
2. 発表標題 閉経後パセドウ病女性における椎体骨折リスクと体組成の関係
3. 学会等名 第95回日本内分泌学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 朝山伊津子, 野津雅和, 守田美和, 山本昌弘, 金崎啓造
2. 発表標題 原発性アルドステロン症は尿路結石のリスクを増大させる
3. 学会等名 第95回日本内分泌学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 野津雅和, 守田美和, 山本昌弘, 金沢一平, 山内美香, 金崎啓造
2. 発表標題 2型糖尿病における骨脆弱性の予測因子としての血中TGF- $\beta$ 濃度の有用性についての検討
3. 学会等名 第64回日本糖尿病学会年次集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 野津雅和, 守田美和, 山本昌弘, 金沢一平, 山内美香, 金崎啓造
2. 発表標題 2型糖尿病における骨脆弱性の予測因子としての血中TGF- $\beta$ 濃度の有用性についての検討
3. 学会等名 第64回日本糖尿病学会年次集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本昌弘, 守田美和, 金崎啓造
2. 発表標題 2型糖尿病における酸化ストレスと骨脆弱性
3. 学会等名 第64回日本糖尿病学会年次集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名	中野里菜, 朝山伊津子, 川北恵美, 石原慎一郎, 和田里美, 田中小百合, 野津雅和, 守田美和, 山本昌弘, 矢野彰三, 金崎啓造
2. 発表標題	HIF-PH阻害薬投与時における酸塩基平衡・電解質変化に関する観察
3. 学会等名	第64回日本腎臓学会年次学術集会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	野津雅和, 守田美和, 山本昌弘, 金沢一平, 山内美香, 金崎啓造
2. 発表標題	2型糖尿病男性における椎体骨折と血中TGF- $\beta$ 1濃度の関連についての検討
3. 学会等名	第23回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	山本昌弘, 守田美和, 野津雅和, 矢本琢真, 金崎啓造
2. 発表標題	2型糖尿病の椎体骨折者では大腿骨頸部の外側部皮質骨の脆弱化が存在する
3. 学会等名	第23回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	山本昌弘, 守田美和, 金崎啓造
2. 発表標題	2型糖尿病患者の椎体骨折評価には椎体の海綿骨微細構造指標が有用である
3. 学会等名	第36回日本糖尿病合併症学会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名 中野里菜, 朝山伊津子, 川北恵美, 石原慎一郎, 和田里美, 野津雅和, 守田美和, 山本昌弘, 矢野彰三, 金崎啓造
2. 発表標題 HIF-PH阻害薬投与時における?酸塩基平衡・電解質変化?に関する観察
3. 学会等名 第36回日本糖尿病合併症学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中野里菜, 朝山伊津子, 川北恵美, 石原慎一郎, 和田里美, 野津雅和, 守田美和, 山本昌弘, 矢野彰三, 金崎啓造
2. 発表標題 HIF-PH阻害薬投与時における酸塩基平衡・電解質変化に関する観察
3. 学会等名 第51回日本腎臓学会西部学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹谷海, 田中小百合, 山本昌弘, 石原慎一郎, 和田里美, 野津雅和, 守田美和, 竹谷健, 山崎有人, 笹野公伸, 金崎啓造
2. 発表標題 GNAS遺伝子変異を認めた異所性副腎によるCushing症候群の一例
3. 学会等名 第31回臨床内分泌代謝Update
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本昌弘, 守田美和, 金崎啓造
2. 発表標題 2型糖尿病症例において軽～中等度の慢性腎臓病は椎体骨折リスクと関係する
3. 学会等名 第32回日本糖尿病性腎症研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中野里菜, 朝山伊津子, 川北恵美, 石原慎一郎, 野津雅和, 守田美和, 山本昌弘, 矢野彰三, 金崎 啓造
2. 発表標題 HIF-PH阻害薬投与前後の?酸塩基平衡・電解質変化?に関する観察
3. 学会等名 第32回日本糖尿病性腎症研究会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計5件

1. 著者名 山本昌弘	4. 発行年 2023年
2. 出版社 7-4-1 原発性骨粗鬆症	5. 総ページ数 516
3. 書名 内分泌代謝・糖尿病内科領域専門医研修ガイドブック	

1. 著者名 山本昌弘	4. 発行年 2023年
2. 出版社 Chapter 3 CQ52 副甲状腺・骨代謝 骨粗鬆症治療におけるビスホスホネート製剤やデノスマブの有害事象は?	5. 総ページ数 232
3. 書名 分泌代謝疾患クリニカルクエスチョン100 改訂第2版	

1. 著者名 山本昌弘	4. 発行年 2023年
2. 出版社 Chapter 3 CQ53 副甲状腺・骨代謝 骨粗鬆症においてビスホスホネート製剤はいつまで続けるのか?	5. 総ページ数 232
3. 書名 分泌代謝疾患クリニカルクエスチョン100 改訂第2版	

1. 著者名 山本昌弘	4. 発行年 2022年
2. 出版社 日本医事新報社	5. 総ページ数 288
3. 書名 もう悩まない！骨粗鬆症診療 新装版 あなたの疑問にお答えします	

1. 著者名 山本昌弘	4. 発行年 2022年
2. 出版社 南江堂	5. 総ページ数 328
3. 書名 すぐ見て・すぐわかり・すぐ使える 眼科薬剤処方	

〔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
---------	---------