

令和 6 年 6 月 5 日現在

機関番号：17301

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2023

課題番号：19H03317

研究課題名(和文)日本人における性ホルモン・骨代謝回転・骨量間関連の生理的・遺伝的研究

研究課題名(英文) Study on physiological and genetic association among sex hormone, bone turnover, bone mass in Japanese

研究代表者

青柳 潔 (Aoyagi, Kiyoshi)

長崎大学・医歯薬学総合研究科(医学系)・教授

研究者番号：80295071

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,000,000円

研究成果の概要(和文)：一般日本人中高年男女において、性ホルモン(エストラジオール、テストステロン)、骨代謝回転、遺伝子多型、骨量との関連を検討した。対象は、計969名(男性367名、女性602名)。男女とも高TRACP-5b、低テストステロンは低骨量SOSと相関した。男女ともBAPとTRACP-5b間では正相関が認められた。女性においては、高エストラジオールが低骨量SOSと相関した。女性でのみTRACP-5bとテストステロン間では負相関が、TRACP-5bとエストラジオール間には正相関が認められた。女性においてエストロゲン受容体遺伝子多型に付いては、GG群はAA群・AG群に比し、有意に低値だった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

男女とも高TRACP-5b、低テストステロンは低骨量SOSと相関した。女性でのみTRACP-5bとテストステロン間では負相関が、TRACP-5bとエストラジオール間には正相関が認められた。女性においてエストロゲン受容体遺伝子多型に付いては、GG群はAA群・AG群に比し、有意に低値だった。性ホルモン、骨代謝回転、骨量との関連、ならびに遺伝子多型と骨量との関連については、女性でその関連性が強い傾向にあることが示され、人類学的に意義がある。

研究成果の概要(英文)：We investigated the association between sex hormones (estradiol and testosterone), bone metabolic turnover, genetic polymorphisms and bone mass physiologically in general Japanese middle-aged and older men and women. Data were obtained from a total of 969 participants (367 men and 602 women). High TRACP-5b and low testosterone correlated with low bone mass (SOS) in both men and women. A positive correlation was found between BAP and TRACP-5b in both sexes. In women, high estradiol correlated with low bone mass (SOS). Only in women, a negative correlation was found between TRACP-5b and testosterone and a positive correlation between TRACP-5b and estradiol. In women, estrogen receptor gene polymorphisms were significantly lower in the GG group than in the AA and AG groups.

研究分野：生理人類学

キーワード：生理的多型性 骨粗鬆症 性ホルモン

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

骨粗鬆症は、低骨量と骨組織の微細構造の異常を特徴とし、骨の脆弱性が増大し、骨折の危険性が増大する疾患である。性ホルモン[女性ホルモン(エストロゲン): エストラジオール、男性ホルモン(アンドロゲン): テストステロン]は男女ともに骨粗鬆症の発症・進展における重要な因子である(Kuchuk et al. 2007)。エストロゲンとアンドロゲンは異なった細胞機構のもと、各々の役割を演じている(Clarke et al. 2008)。エストロゲンは破骨細胞活性を抑制し骨吸収を抑制する。一方、アンドロゲンは一般的にエストロゲンへの芳香族化で一部仲介されることにより骨への効果を発揮するとされてきた。しかしながら、特異的アンドロゲンレセプターの存在が報告され(Huber et al. 2001)、アンドロゲン(テストステロン)は直接的に骨芽細胞の増殖と分化を刺激、骨形成を促進することが示された(Vanderschueren et al. 2004)。

女性において、閉経後のエストロゲン低下は骨量を減少させ、骨粗鬆症および骨折のリスクを増加させる(Riggs et al. 2002)。しかしながら、テストステロンの骨吸収効果については、未だ不明瞭である。閉経後女性のエストラジオール濃度は同年齢の男性に比べ有意に低いが(de Ronde et al. 2005)、骨代謝におけるエストラジオールの役割は男女とも同様である(Khosla et al. 1998)。男性において、血中エストラジオールとテストステロンは加齢と共に低下するが、エストラジオール低下が骨量減少の主要な原因であり、テストステロン低下は二次的とされている(Riggs et al. 2002)。しかしながら、男性において、性ホルモン、骨量減少、骨粗鬆症リスクの関連は明確にはされていない。女性同様エストロゲンの骨量維持に対する効果は明確であるが、テストステロンの骨量維持への相対的重要性は十分には明らかにされていない。

骨量は遺伝要因優位の多因子形質である。全ての遺伝要因が与える影響を調べた双子研究からは、骨量の遺伝率は50-90%の範囲に分布していた(Flicker et al. 1995)。全ゲノム領域から遺伝要因箇所を絞り込む研究が試みられているが、本邦を含めたアジア人を対象とするものは少なく(Cho et al. 2009, Kung et al. 2010)、特に男性に関してアジア人における低骨量と骨粗鬆症に対する危険因子は十分に解明されていない。骨量を調節する性ホルモン代謝のアジア人と白人間の遺伝的変異 genetic variations が報告された(Jakobsson et al. 2005)。さらに骨代謝の遺伝的多型性に民族差の可能性も示唆されている(Gorai et al. 2007)。

2. 研究の目的

本研究では、一般日本人中高年男女において、性ホルモン(エストラジオール、テストステロン)、骨代謝回転(骨形成・骨吸収)マーカー、骨量(超音波法)との関連を体格、遺伝子多型、さらにライフスタイルといった環境的要因を含め検討することを目的とした。

3. 研究の方法

長崎県五島市で実施されている住民健診受診者に本研究の参加を募り、成人住民 1,000 名を本研究の全体対象目標とした。

2019 年度に 342 名(男性: 119 名、女性 223 名)、2021 年度に 272 名(男性: 118 名、女性: 154 名)、2022 年度に 191 名(男性 76 名、女性 115 名)、2023 年度に 164 名(男性: 54 名、女性 110 名)が研究に参加した。2020 年は新型コロナウイルス感染のため住民健診が中止となったが、研究開始当初の目標をほぼ達成し、計 969 名(男性 367 名、女性 602 名)のデータを取得した。

2019 年度・2020 年度の骨量測定は超音波法(A-1000 Insight, GE, USA)にて、踵骨の超音波骨量指数「SOS: speed of sound(骨内伝播速度)値」を測定した。本機種が破損したため新機種(CM-300, Canon, Japan)を導入し、踵骨の SOS 値を測定した。装置間の値の互換は、式 $A-1000=0.865*CM-300+196.5$ (福永ら. 2005)を用いた。

血液を採取し、血中エストラジオールを ECLIA 法、フリーテストステロンを RIA 法で測定した。骨形成マーカーとして BAP(骨型アルカリフォスファターゼ)を CLEIA 法で、骨吸収マーカーとして TRACP(酒石酸抵抗性酸ホスファターゼ)-5b を EIA 法で測定した。

さらに、ライフスタイル(飲酒・喫煙・運動習慣)・既往症に関する質問紙調査と身体測定(身長・体重・握力)を行った。収縮期血圧 140 以上、拡張期血圧 90 以上または降圧剤内服中を血圧症ありとした。トリグリセライド 150 以上、HDL コレステロール 40 未満、コレステロール 140 以上または抗コレステロール薬内服中を脂質異常症ありとした。HbA1C6.5 以上または糖尿病薬内服中を糖尿病ありとした。高血圧症、脂質異常症、糖尿病、脳卒中、心疾患のいずれかがあれば併存疾患ありとした。

以上のように取得したデータについて、欠損値のある者を除いた男性 351 名、女性 571 名、計 922 名に対し統計学的解析を実施した。

遺伝子解析対象は男性 293 名、女性 511 名の計 804 名だった。遺伝子試料について、遺伝子試料用血液検体からは末梢血単核球細胞の崩壊を回避する保存環境下で自動遺伝子分離精製機械を用いて純度の高い遺伝子が分離された。精製後の遺伝子は遺伝子分解酵素の働きを阻害する 1mM EDTA 含有 10mM トリス緩衝溶液を用いて適正な酸塩基状態に保たれた溶媒に再融解された状態で深低温下に保管された。本研究では一塩基多型(rs2075356: グレリン遺伝子, rs2189480:

ビタミンD受容体遺伝子, rs9340799:エストロゲン受容体遺伝子)を解析した。骨量は超音波測定法で測定し、骨量値として骨伝播速度(Speed of Sound: SOS)値を採用した。遺伝子多型3群間の共分散分析を行い、年齢、BMI、飲酒、喫煙、運動、併存疾患(高血圧症、糖尿病、脂質異常症、脳卒中、心疾患)、血清テストステロン、血清エストラジオールを調整した修正平均を算出した。

4. 研究成果

対象集団の属性を表1に示す。男女間において、年齢に有意な差はなかった。身長、体重、BMI、握力は男性において有意に高かった。骨量の指標であるSOS値は男性において有意に高かった。エストラジオール、テストステロン共に、男性において有意に高かった。BAPは有意に女性で高かった。TRACP-5bは有意差はなかった。また喫煙習慣と飲酒習慣を有する者が男性で有意に多く、運動習慣は女性に有意に多かった。

次に主な測定項目間の関連を見るために、男女別に単相関解析を行った。エストラジオール、テストステロン、BAP、TRACP-5bは正規分布でなかったため、対数変換を行った。結果を表2、表3に示す。

男性においては、加齢と共に骨量SOSが低下し、テストステロンも低下した。高BAP、高TRACP-5b、低テストステロンは低骨量と相関した。BAPとTRACP-5b間では正相関が認められた。テストステロンとエストラジオール間でも正相関が認められた。女性においては、加齢と共に骨量が低下し、エストラジオール、テストステロンも低下した。高TRACP-5b、低テストステロンは低骨量と相関した。BAPとTRACP-5b間では正相関が認められた。エストラジオールとBAP間では負相関が認められたが、TRACP-5b間では正相関が認められた。テストステロンとTRACP-5b間に負相関が認められた。

交絡要因を調整するために偏相関解析を行い、年齢、BMI、握力、喫煙・飲酒・運動習慣、併存疾患で調整した骨量SOS値、BAP、TRACP-5b、テストステロン、エストラジオール間の関連を検討した。結果を表4、5に示す。

	男性 (351)	女性 (571)	P値
	平均 (標準偏差)		
年齢(歳)	69.4 (9.4)	69.4 (9.0)	0.94
身長(cm)	164.8 (8.1)	152.3 (5.9)	<.0001
体重(kg)	63.5 (10.2)	52.4 (8.9)	<.0001
BMI(kg/m ²)	23.4 (3.3)	22.8 (3.5)	0.0004
握力(kg)	35.7 (8.0)	21.5 (5.0)	<.0001
骨量(SOS)	1518 (34)	1500 (28)	<.0001
エストラジオール(pg/mL)	27.7 (11.3)	12.7 (42.8)	<.0001
テストステロン(ng/mL)	10.0 (3.8)	0.8 (0.4)	<.0001
BAP(μg/L)	13.9 (4.1)	14.8 (6.2)	0.01
TRACP-5b(mU/dL)	248.4 (187.8)	224.7 (203.3)	0.06
	N (%)		
喫煙	66 (18.8)	21 (3.4)	<.0001
飲酒 毎日	123 (35.0)	24 (4.2)	
時々	84 (23.9)	80 (14.0)	
飲まない	144 (40.0)	467 (81.8)	<.0001
運動	150 (42.7)	317 (55.5)	0.0002
併存疾患	265 (75.5)	439 (76.9)	0.63
閉経後		550 (96.3)	

BMI: body mass index
SOS: speed of sound
BAP: bone-specific alkaline phosphatase (骨型アルカリフォスファターゼ)
TRACP-5b: tartrate-resistant acid phosphatase-5b (骨型酒石酸抵抗性酸性フォスファターゼ)
併存疾患:高血圧症、脂質異常症、糖尿病、脳卒中、心疾患のいずれか

		年齢	BMI	log(BAP)	log(TRACP-5B)	log(テストステロン)	log(エストラジオール)
SOS(骨量)	r	-0.15	0.05	-0.15	-0.34	0.18	0.03
	p	0.01	0.40	0.01	<.0001	0.00	0.57
年齢	r		-0.10	0.02	-0.02	-0.30	-0.01
	p		0.05	0.70	0.74	<.0001	0.83
BMI	r			-0.07	-0.09	-0.04	-0.01
	p			0.18	0.08	0.46	0.86
log(BAP)	r				0.24	-0.09	-0.09
	p				<.0001	0.10	0.09
log(TRACP-5b)	r					-0.05	-0.01
	p					0.39	0.88
log(テストステロン)	r						0.48
	p						<.0001

SOS: 骨内伝播速度
BAP: 骨型アルカリフォスファターゼ
TRACP-5B: 酒石酸抵抗性酸ホスファターゼ-5b

		年齢	BMI	log(BAP)	log(TRACP-5B)	log(テストステロン)	log(エストラジオール)
SOS(骨量)	r	-0.26	0.02	0.03	-0.43	0.36	-0.01
	p	<.0001	0.61	0.48	<.0001	<.0001	0.73
年齢	r		-0.01	-0.03	-0.02	-0.10	-0.43
	p		0.78	0.43	0.64	0.02	<.0001
BMI	r			0.01	-0.11	0.26	0.15
	p			0.77	0.01	<.0001	0.00
log(BAP)	r				0.15	0.05	-0.14
	p				0.00	0.20	0.00
log(TRACP-5b)	r					-0.35	0.09
	p					<.0001	0.02
log(テストステロン)	r						0.03
	p						0.44

SOS：骨内伝播速度
BAP：骨型アルカリフォスファターゼ
TRACP-5B：酒石酸抵抗性酸ホスファターゼ-5b

調整後も男女とも高 TRACP-5b、低テストステロンは低骨量 SOS と相関した。男女とも BAP と TRACP-5b 間では正相関が認められた。加齢に従い骨吸収は亢進し骨量減少への方向に進む。その骨量減少を補うために骨形成も亢進するが、結果的に吸収が形成を上回るため、骨量は減少する。男性において、エストラジオールと骨量 SOS との相関は認められなかったが、女性においては、高エストラジオールが低骨量 SOS と相関した。女性でのみ TRACP-5b とテストステロン間では負相関が、TRACP-5b とエストラジオール間には正相関が認められた。

男女ともエストラジオールの骨への効果はあるとする報告が多い(van den Beld et al. 2000, Gennari et al. 2003, Khosla et al. 2001, Kuchuk et al. 2007, Nguyen et al. 2015)。本研究では、男性において、エストラジオールと骨量 SOS との相関は認められなかった。また、女性においては、高エストラジオールが低骨量 SOS と相関した。男女ともエストラジオールが骨維持に貢献する結果とはならなかった。データを増やす等、更なる検討が必要と考えられた

一方、男女ともテストステロンの骨への効果は一様でない(van den Beld et al. 2000, Gennari et al. 2003, Khosla et al. 2001, Kuchuk et al. 2007, Nguyen et al. 2015, Snyder et al. 1999, Ravaglia et al. 2000, Arpaci et al. 2015)。本研究では、男性においてテストステロンは骨量増加に関連していた。男性においてテストステロンと骨量との関連ありとした報告がある(Gennari et al. 2003, Khosla et al. 2001, Ravaglia et al. 2000, Arpaci et al. 2015)。女性においても同様の報告がある(Kuchuk et al. 2007)。我々の結果と一致していた。一方、テストステロンと骨量には関連が無いとした報告もあり(van den Beld et al. 2000, Nguyen et al. 2015, Arpaci et al. 2015)、更なる検討が必要であろう。

男性において、グレリン遺伝子多型の修正平均は TT:1526、CT:1524、CC:1531 だった。群間の有意差は認められなかった。ビタミン D 受容体遺伝子多型の修正平均は AA:1521、AC:1527、CC:1532 だった。群間の有意差は認められなかった。エストロゲン受容体遺伝子多型の修正平均は AA:1527、AG:1525、GG:1514 だった。群間の有意差は認められなかった。女性において、グレリン遺伝子多型の修正平均は TT:1506、CT:1506、CC:1504 だった。群間の有意差は認められなかった。ビタミン D 受容体遺伝子多型の修正平均は AA:1506、AC:1506、CC:1505 だった。群間の有意差は認められなかった。エストロゲン受容体遺伝子多型の修正平均は AA:1506、AG:1507、GG:1481 だった。GG 群は AA 群・AG 群に比し、有意に低値だった(<0.0001)。

		log(BAP)	log(TRACP-5b)	log(テストステロン)	log(エストラジオール)
SOS(骨量)	r	-0.12	-0.34	0.12	0.01
	p	0.03	<.0001	0.02	0.85
log(BAP)	r		0.22	-0.08	-0.08
	p		<.0001	0.14	0.14
log(TRACP-5b)	r			-0.06	0.00
	p			0.29	0.93
log(テストステロン)	r				0.49
	p				<.0001

SOS：骨内伝播速度
BAP：骨型アルカリフォスファターゼ
TRACP-5B：酒石酸抵抗性酸ホスファターゼ-5b

		log(BAP)	log(TRACP-5b)	log(テストステロン)	log(エストラジオール)
SOS(骨量)	r	0.01	-0.46	0.36	-0.14
	p	0.85	<.0001	<.0001	0.00
log(BAP)	r		0.15	0.06	-0.03
	p		0.00	0.15	0.46
log(TRACP-5b)	r			-0.34	0.17
	p			<.0001	<.0001
log(テストステロン)	r				-0.08
	p				0.05

SOS：骨内伝播速度
BAP：骨型アルカリフォスファターゼ
TRACP-5B：酒石酸抵抗性酸ホスファターゼ-5b

男性において、グレリン遺伝子多型の修正平均は TT:1526、CT:1524、CC:1531 だった。群間の有意差は認められなかった。ビタミン D 受容体遺伝子多型の修正平均は AA:1521、AC:1527、CC:1532 だった。群間の有意差は認められなかった。エストロゲン受容体遺伝子多型の修正平均は AA:1527、AG:1525、GG:1514 だった。群間の有意差は認められなかった。女性において、グレリン遺伝子多型の修正平均は TT:1506、CT:1506、CC:1504 だった。群間の有意差は認められなかった。ビタミン D 受容体遺伝子多型の修正平均は AA:1506、AC:1506、CC:1505 だった。群間の有意差は認められなかった。エストロゲン受容体遺伝子多型の修正平均は AA:1506、AG:1507、GG:1481 だった。GG 群は AA 群・AG 群に比し、有意に低値だった(<0.0001)。

ビタミン D 受容体遺伝子多型が骨量に関連するとした報告がある(Tokita et al. 1996)。一方関連がないとした報告もある(Garnero et al. 1995)。本研究ではビタミン D 受容体遺伝子多型と骨量との間には関連が認められなかった。ビタミン D 受容体遺伝子多型と骨量との関連は一致した見解は得られていない。エストロゲン受容体遺伝子多型と骨量との関連が報告されている(Kobayashi et al. 2021, Khosla et al. 2004)。本研究では女性でのみエストロゲン受容体遺伝子多型と骨量との関連が認められた。遺伝子多型と骨量との関連については、男女別に詳細な検討が必要と考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Tomita Y, Mizukami S, Nishimura T, Arima K, Abe Y, Kanagae M, Aoyagi K.	4. 巻 101(29)
2. 論文標題 Association between sarcopenia and respiratory function in elderly orthopedic outpatients.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Medicine (Baltimore)	6. 最初と最後の頁 :e29365
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1097/MD.0000000000029365	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 Mizukami S, Arima K, Abe Y, Tomita Y, Nakashima H, Honda Y, Uchiyama M, Ookawachi T, Goto H, Hasegawa M, Sou Y, Kanagae M, Osaki M, Aoyagi K	4. 巻 41(1)
2. 論文標題 Association between fat mass by bioelectrical impedance analysis and bone mass by quantitative ultrasound in relation to grip strength and serum 25-hydroxyvitamin D in postmenopausal Japanese women: the Unzen study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Physiol Anthropol.	6. 最初と最後の頁 7
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s40101-022-00281-5	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 Uchiyama M, Mizukami S, Arima K, Nishimura T, Tomita Y, Abe Y, Tanaka N, Honda Y, Goto H, Hasegawa M, Sou Y, Tsujimoto R, Kanagae M, Osaki M, Aoyagi K.	4. 巻 16(12)
2. 論文標題 Association between serum 25-hydroxyvitamin D and physical performance measures in middle-aged and old Japanese men and women: The Unzen study.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLoS One	6. 最初と最後の頁 e0261639
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0261639	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 Honda Y, Arima K, Nishimura T, Tomita Y, Mizukami S, Abe Y, Tanaka N, Kojima M, Jeng TP, Goto H, Hasegawa M, Sou Y, Tsujimoto R, Kanagae M, Osaki M, Aoyagi K.	4. 巻 16(1)
2. 論文標題 Association between vitamin D and bone mineral density in Japanese adults: the Unzen study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Arch Osteoporos	6. 最初と最後の頁 127
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s11657-021-00984-9	査読の有無 有
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 Arima K, Mizukami S, Nishimura T, Tomita Y, Nakashima H, Abe Y, Aoyagi K	4. 巻 39
2. 論文標題 Epidemiology of the association between serum 25-hydroxyvitamin D levels and musculoskeletal conditions among elderly individuals: a literature review	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J Physiol Anthropol	6. 最初と最後の頁 38
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40101-020-00249-3	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 Tanaka N, Arima K, Nishimura T, Tomita Y, Mizukami S, Okabe T, Abe Y, Kawashiri SY, Uchiyama M, Honda Y, Tsujimoto R, Kanagae M, Osaki M, Aoyagi K	4. 巻 39
2. 論文標題 Vitamin K deficiency, evaluated with higher serum ucOC, was correlated with poor bone status in women	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J Physiol Anthropol	6. 最初と最後の頁 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40101-020-00221-1	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 富田 義人、中原 和美、西村 貴孝、安部 恵代、青柳 潔、有馬 和彦、川尻 真也、辻本 律、金ヶ江 光生、水上 諭、岡部 拓大、山本 直子、大町 いづみ	4. 巻 66
2. 論文標題 地域在宅高齢者における転倒恐怖感と日常生活活動との関連	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本公衆衛生雑誌	6. 最初と最後の頁 341 ~ 347
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11236/jph.66.7_341	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10件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 大川内 鉄二、有馬 和彦、水上 諭、古藤 世梨奈、キット 彩乃、赤星 衣美、後藤 尚、富田 義人、西村 貴孝、金ヶ江 光生、玉井 慎美、安部 恵代、青柳 潔
2. 発表標題 地域在住住民のメンタルヘルスと骨量低下の関連(長崎アイランドスタディ)
3. 学会等名 日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 水上 諭, 有馬 和彦, 金ヶ江 光生, 後藤 尚, キット 彩乃, 大川内 鉄二, 古藤 世梨奈, 富田 義人, 西村 貴孝, 赤星 衣美, 安部 恵代, 青柳 潔
2. 発表標題 離島在住女性における骨量と体組成との関連
3. 学会等名 日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 肖 旭, 有馬 和彦, 水上 諭, 中島 弘貴, 玉井 慎美, 青柳 潔
2. 発表標題 FTO遺伝子型と肥満および骨の健康状態との関連性 骨の健康状態に関するNagasaki Islands study(Association of FTO genotype with obesity and bone health: Nagasaki Island study on bone health)
3. 学会等名 日本疫学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 肖 旭, 有馬 和彦, 水上 諭, 中島 弘貴, 玉井 慎美, 青柳 潔
2. 発表標題 Association of FTO genotype with obesity and bone health: Nagasaki Island study on bone health
3. 学会等名 日本疫学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 有馬 和彦, 玉井 慎美, 岩本 直樹, 野中 文陽, 折口 智樹, 青柳 潔
2. 発表標題 肥満遺伝子多型と骨健康の関連 長崎アイランドコホート研究骨衛生活動
3. 学会等名 日本リウマチ学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Xiao Xu, Arima Kazuhko, Nakashima Hroki, Kit Ayano, Okabe Takuhiro, Tomita Yoshihito, Mizukami Satoshi, Kanagae Mitsuo, Nishimura Takayuki, Abe Yasuyo, Goto Hisashi, Hasegawa Maiko, Sou Youko, Aoyagi Kiyoshi
2. 発表標題 Association of FTO genotype with obesity and bone health
3. 学会等名 日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安部 恵代, 有馬 和彦, 富田 義人, 水上 諭, 西村 貴孝, 青柳 潔, 飯田 充瑛
2. 発表標題 FOSTAとFRAXの併用による低骨量女性のスクリーニング
3. 学会等名 日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西村 貴孝, 有馬 和彦, 富田 義人, 水上 諭, 安部 恵代, 青柳 潔
2. 発表標題 地域在住中高年男女におけるスクレロスチンと骨量との関連
3. 学会等名 日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 一瀬 浩志, 貞松 俊弘, 秋山 寛治, 青柳 潔, 富田 義人
2. 発表標題 高校生女子の骨量と運動、食事習慣の関連 3年間の前向き観察研究
3. 学会等名 日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 本田 祐造, 有馬 和彦, 西村 貴孝, 富田 義人, 安部 恵代, 田中 奈津美, 内山 迪子, 青柳 潔
2. 発表標題 地域在住中高年男女における25-ヒドロキシビタミンDと骨量の関連
3. 学会等名 日本整形外科学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔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
研究分担者	水上 諭 (Mizukami Satoshi) (20814502)	長崎大学・医歯薬学総合研究科(医学系)・助教 (17301)	
研究分担者	有馬 和彦 (Arima Kazuhiko) (30423635)	長崎大学・医歯薬学総合研究科(医学系)・准教授 (17301)	
研究分担者	前田 隆浩 (Maeda Takahiro) (40284674)	長崎大学・医歯薬学総合研究科(医学系)・教授 (17301)	
研究分担者	西村 貴孝 (Nishimura Takayuki) (80713148)	九州大学・芸術工学研究院・講師 (17102)	
研究分担者	安部 恵代 (Abe Yasuyo) (90372771)	西九州大学・健康栄養学部・教授 (37201)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究 分 担 者	中村 晴信 (Nakamura Harunobu) (10322140)	神戸大学・人間発達環境学研究科・教授 (14501)	削除：2022年7月11日

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