

**カドミウム汚染地域住民健康影響調査検討会
報告書**

平成31年4月

目次

はじめに	1
第1章 調査の目的及び経緯	2
1.1 目的	2
1.2 経緯	2
1.3 カドミウム汚染地域住民健康影響調査検討会	3
第2章 検討の概要について	4
2.1 住民健康調査の調査方法の概要	4
2.2 検討の対象者	5
第3章 基礎集計及びその分析結果	7
3.1 一次検診・精密検診の対象者及び受診者	7
3.2 一次検診の集計結果	9
(1) 年齢分布	9
(2) 尿中 β_2 -ミクログロブリン値 (β_2 -MG)	11
(3) 尿蛋白	13
(4) 一次検診のスクリーニング結果	14
3.3 精密検診の集計結果 I ～基礎集計と腎機能関連～	16
(1) 年齢分布	16
(2) 血清クレアチニン濃度 (血清 Cr 濃度)	18
(3) 推算糸球体濾過量 (eGFR)	20
(4) 血清無機リン (血清リン)	23
(5) 尿細管リン再吸収率 (%TRP)	25
(6) 尿細管リン再吸収閾値 (TmP/GFR)	27
(7) 血清カルシウム	29
(8) 重炭酸イオン (HCO_3^-)	33
(9) ヘモグロビン	35
3.4 精密検診の集計結果 II ～骨代謝関連～	38
(1) 血清アルカリフォスファターゼ (血清 ALP)	38
(2) 骨型アルカリフォスファターゼ (骨型 ALP)	41
(3) 25-ヒドロキシ-ビタミン D ((25-OH)-VitD)	45
(4) $1\alpha,25$ -ジヒドロキシ-ビタミン D (($1\alpha,25$)-(OH) $_2$ -VitD)	48
(5) インタクトPTH (intactPTH、副甲状腺ホルモン)	51
(6) オステオカルシン	54
(7) 2種の検査値の関連	57
3.5 問診票の基礎集計結果	65
(1) 尿中 β_2 -MG と問診項目との関連	65

(2) 問診における腎機能関連の既往歴	68
第4章 近位尿細管機能の経年変化に関する解析結果	69
4.1 解析対象データの概要	69
(1) 腎機能経年解析対象データ	69
(2) 汚染地域住民と経年解析対象者の関係	70
(3) 尿中 β_2 -MG 値の経年推移	72
(4) 尿中 Cr 非補正值 3,000 μ g/L と補正值の関連性について	74
4.2 近位尿細管機能の出生年代別、受診時年齢別の変化について	75
(1) 出生年号別の変化	75
(2) 出生世代別の変化	75
4.3 国民健康・栄養調査との比較	81
(1) eGFR	81
(2) 血圧	81
(3) ヘモグロビン	82
4.4 腎機能経年解析対象データの解析結果	83
(1) 血清 Cr 濃度の経年推移	83
(2) 血清 Cr 濃度の観察期間中最高値の平均値	85
(3) eGFR の観察期間中最低値の平均値	86
(4) eGFR が低値になる割合	88
(5) eGFR 変化速度が速い者の割合	91
(6) 高血圧の合併と腎機能への影響について	92
第5章 骨代謝機能の経年変化に関する解析結果	93
(1) 骨代謝機能の経年解析対象群の設定について	93
(2) 血清 ALP、骨型 ALP と他の指標の関係	94
(3) 血清 ALP、骨型 ALP と血清無機リン濃度との関係	97
(4) 血清 ALP 値、eGFR 値の条件別の人数	98
第6章 近位尿細管機能異常と CKD に関連する疾患の発生頻度	101
第7章 考察	103
(1) 住民健康調査と本報告書の性格	103
(2) 基礎集計及びその分析結果について	104
(3) 汚染地域住民の近位尿細管機能と腎機能障害について	104
(4) 近位尿細管機能異常と骨代謝機能について	105
(5) 近位尿細管機能異常と CKD に関連する疾患の関係について	106
(6) まとめ	106

はじめに

富山県神通川流域のカドミウム汚染地域において、住民を対象とした健康影響調査（以下「住民健康調査」という。）が長年行われてきている。これまでも平成元年、平成 14 年、平成 21 年にそれまでの調査結果がとりまとめられ報告されてきたが、その後、さらに調査データが蓄積されてきている。環境省ではカドミウム汚染地域において環境省と富山県が行う住民健康調査結果の解析・評価を通して健康影響の検討に当たるとともに、住民健康調査の企画・運営をはじめとする汚染地域住民の健康管理に関する施策のあり方について、学術的な見地から検討することを目的として「カドミウム汚染地域住民健康影響調査検討会」を設置した。本報告書は検討会における検討の成果をとりまとめたものである。

第1章 調査の目的及び経緯

1.1 目的

環境省(庁)及び富山県では、カドミウム汚染地域住民の健康管理を推進することなどを目的として、昭和54年以降、神通川流域のカドミウム汚染地域に居住している住民を対象に「カドミウム汚染地域住民健康影響調査」(以下「住民健康調査」という。)を実施しています。

1.2 経緯

住民健康調査は、当初、昭和44年9月11日付け厚生省環境衛生局長通知「カドミウムによる環境汚染暫定対策要領」で示された調査方式により、富山県の事業として実施された。当時は主としてイタイイタイ病の重要な所見である骨軟化症の発見に調査の重点が置かれていた。

その後、カドミウムの近位尿管機能に及ぼす影響についてもより詳細に検討すべきであるとの観点から、昭和51年5月10日に環境庁企画調整局長通知により調査方式の一部が改正された(以下「昭和51年方式」という。)

昭和54年度～昭和59年度にかけて、環境庁委託事業により、カドミウム汚染地域での居住歴が20年以上で、かつ、50歳以上の住民を対象として、昭和51年方式による住民健康調査(以下、「54・59調査」という。)が行われた。この結果については、平成元年9月「カドミウムによる環境汚染地域住民健康調査」報告書(以下「平成元年報告書」という。)にとりまとめられ公表された。

昭和60年度以降も住民健康調査が継続されたが、汚染地域住民の健康管理及び平成元年報告書で示された課題の究明のため、54・59調査の検診受診者を中心として実施された。

平成7年4月から、中間段階としてそれまでに得られた調査データの解析・評価結果に基づき、調査のあり方について検討が行われ、平成9年7月に中間報告「神通川流域住民健康調査の今後のあり方について」がとりまとめられた。この中で新しい調査方式が提案された。

これを受け、平成9年度からはこの新方式により住民健康調査が行われている。新方式による住民健康調査は5歳刻みの区切りの年齢に達した住民を対象として、5年で全対象住民を一巡する方法で実施されている。なお、平成26年度は、5歳刻み年齢であるなしにかかわらず対象とした。

また、以上の昭和54年度以降に実施された環境庁(省)委託事業による調査と同時に、より年齢の若い住民を対象として富山県単独事業としての住民健康調査が併せて行われてきた。

1.3 カドミウム汚染地域住民健康影響調査検討会

カドミウム汚染地域住民健康影響調査検討会の委員及び検討経緯は以下のとおりである。

検討会の委員等（平成31年3月現在）

座長	柴崎 敏昭	公益財団法人東京都予防医学協会
委員	石田 陽一	富山市立富山市民病院院長
	川端 雅彦	富山県立中央病院副院長
	杉本 利嗣	島根大学医学部内科学講座内科学第一教授
	副島 昭典	杏林大学特任教授
	田部井 薫	南魚沼市立市民病院院長
	中村 利孝	東都三軒茶屋リハビリテーション病院病院長
	中村 好一	自治医科大学保健科学講座公衆衛生学部門教授

開催経緯

検討会

平成23年	2月	9日
平成26年	3月	29日
平成27年	2月	1日
平成28年	2月	11日
平成30年	2月	24日
平成31年	3月	3日

ワーキンググループ

平成26年	10月	11日
平成26年	12月	20日
平成27年	10月	17日
平成27年	12月	12日
平成28年	2月	11日
平成28年	9月	9日
平成28年	12月	4日
平成29年	2月	19日
平成29年	9月	24日
平成29年	12月	10日
平成30年	2月	24日
平成31年	2月	10日
平成31年	3月	3日

第2章 検討の概要について

2.1 住民健康調査の調査方法の概要

本報告書では、平成9年度～平成26年度に行われた新方式による住民健康調査における、環境省(庁)委託事業及び富山県単独事業のすべての住民健康調査データについて検討を行った。

新方式による調査方法の概略を図2.1、参考として昭和51年方式を図2.2に示す。

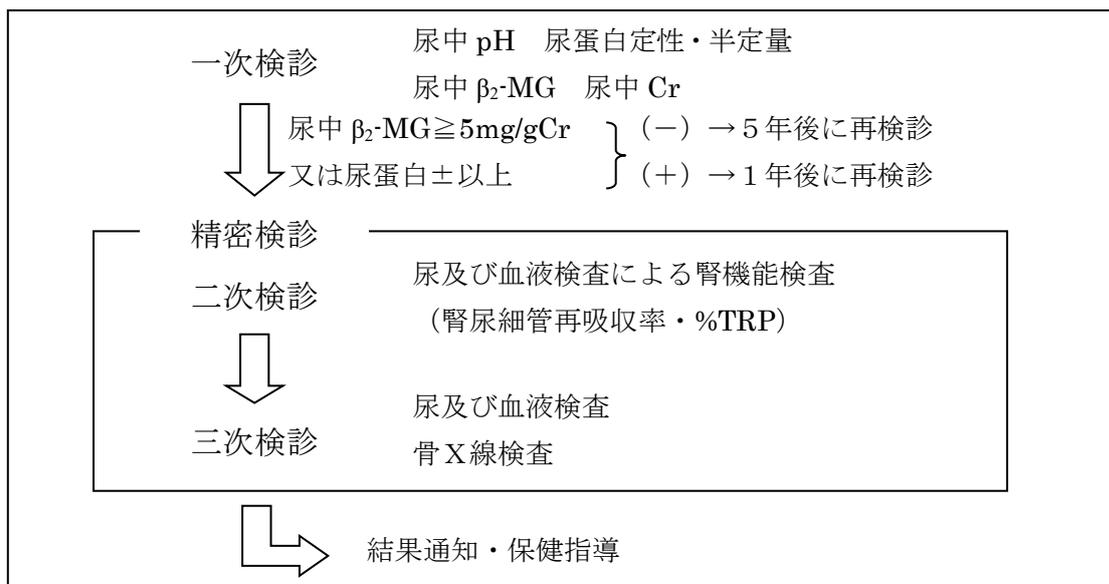


図 2. 1 新方式調査方法

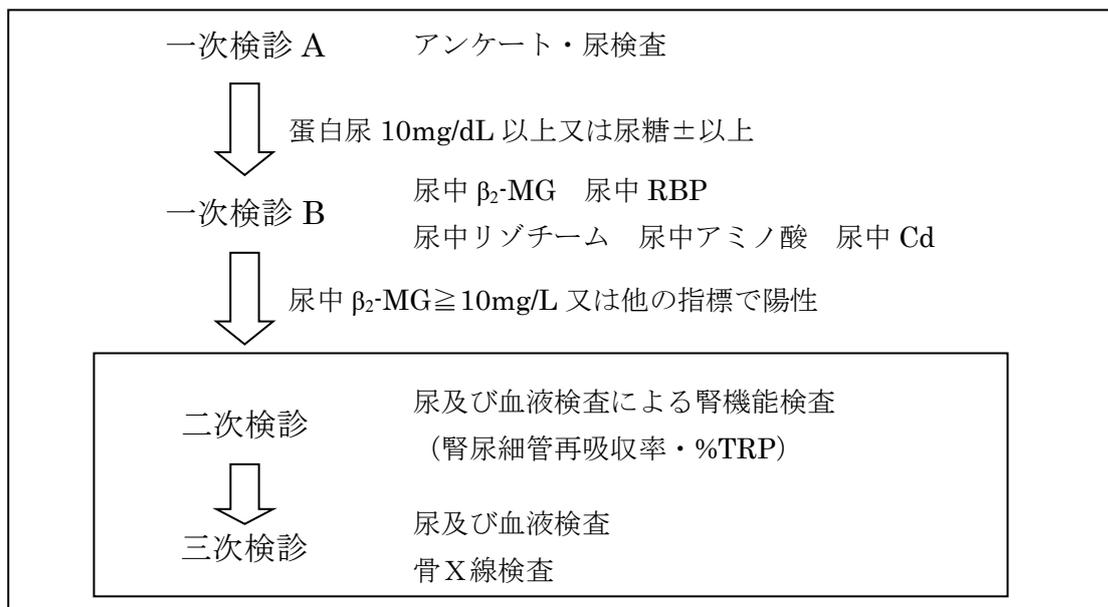


図 2. 2 昭和51年方式調査方法

(注) β_2 -MG: β_2 -ミクログロブリン、RBP: レチノール結合蛋白、Cd: カドミウム、%TRP: リン再吸収率

平成27年度以降の調査においては、一次検診の尿蛋白の結果については精密検診対象者とする場合に考慮しない(今回の報告書の検討の対象者ではない)。

2.2 検討の対象者

今回の検討の対象とした各年度の調査は、昭和 54 年度～昭和 59 年度に実施された昭和 51 年方式の最初の調査の調査対象集団を基礎として調査対象者の選定を行っているため、以下に 54・59 調査の対象者及びそれ以降の調査対象者の概略を示す。

① 54・59 調査

カドミウム汚染地域での居住歴が 20 年以上ある 50 歳以上の住民については環境庁委託事業により、同じく汚染地域での居住歴が 20 年以上の 45～49 歳の住民については県単独事業により、昭和 51 年方式による調査が行われた。対象者は 8,266 人（環境庁委託事業）と 1,639 人（県単独事業）の計 9,905 人、受診者は 7,351 人（環境庁委託事業）と 1,482 人（県単独事業）の計 8,833 人であった。

② 昭和 60 年度～平成元年度の調査

環境庁委託事業及び県単独事業による 54・59 調査における一次検診 B 対象者（一次検診 A（尿検査）で尿蛋白 10mg/dL 以上又は尿糖（±）以上であった者）を対象に一次検診 A、B を実施した（県単独事業）。さらに詳細な検診が必要とされた者に対しては昭和 51 年方式による二次検診、三次検診相当の検診が行われた（環境庁委託事業）。調査は対象者を 4 グループに分けて、毎年 1 グループの検診を行い、平成元年度には未受診者を対象とし、5 年間で対象者すべてに対し 1 回行った。対象者は 1,687 人、受診者は 1,167 人であった。

③ 平成 2 年度～平成 8 年度の調査

環境庁委託事業の 54・59 調査における三次検診受診者及び県単独事業の 54・59 調査における三次検診対象者を対象に検診を実施した。対象者合計 1,085 人（平成 2 年度 195 人、平成 3 年度 179 人、平成 4 年度 166 人、平成 5 年度 153 人、平成 6 年度 142 人、平成 7 年度 137 人、平成 8 年度 113 人）、受診者合計 334 人（平成 2 年度 52 人、平成 3 年度 58 人、平成 4 年度 64 人、平成 5 年度 44 人、平成 6 年度 37 人、平成 7 年度 42 人、平成 8 年度 37 人）であった。

また、54・59 調査の一次検診、二次検診受診者の中から対象者を加えて検診を実施した。対象者合計 6,986 人（一次検診受診者 6,689 人、二次検診受診者 297 人）、受診者合計 726 人（平成 2 年度 150 人、平成 3 年度 125 人、平成 4 年度 114 人、平成 5 年度 91 人、平成 6 年度 89 人、平成 7 年度 76 人、平成 8 年度 81 人）であった。

さらに、平成 7 年度及び平成 8 年度には、54・59 調査の検診受診者で再度受診を希望する者も対象に加えて実施した。対象者合計 10,595 人（平成 7 年度 5,794 人、平成 8 年度 4,801 人）、受診者 1,751 人（平成 7 年度 940 人、平成 8 年度 811 人）であった。

その他、平成 2 年度～平成 7 年度にかけて、今まで調査を受けていなかった者で平成 2 年 4 月 1 日時点において 45～55 歳の住民を対象として、県単独事業により昭和 51 年方式による調査が行われた。対象者は 6,003 人、総受診者は 4,318 人であった。

④ 平成 9 年度～平成 26 年度の調査

54・59 調査の環境庁委託事業の対象者（当時、カドミウム汚染地域での居住歴が 20 年以上ある 50 歳以上の者）については環境省（庁）委託事業により、それ以外の昭和 50 年以前に汚染地域に 20 年以上居住していた調査年において 50 歳以上の者については県単独事業により、それぞれ調査年に 5 歳刻みの区切りの年齢の者及び前年度の精密検診対象者を対象として、新方式による調査を実施した（平成 26 年度を除く。）。対象者は 47,152 人、受診者は 16,225 人であった。

新方式による調査は、原則 5 年間で 1 クールとして全対象者を一巡することとなり、平成 9 年度～平成 13 年度、平成 14 年度～平成 18 年度、平成 19 年度～23 年度で 3 クールが終了している。ま

た、平成 22 年度及び平成 23 年度には、定期の調査に加えて、高齢未受診者に対する調査を実施した。平成 26 年度は、5 歳刻み年齢であるなしにかかわらず、全対象者を調査対象者とした。新方式での調査データは、一定のカドミウム曝露を受けたと考えられる一定年齢以上でかつ一定の居住歴のある住民すべてを対象とした健康調査の受診者の検査データであり、基本的に汚染地域住民の状況を反映するものと考えられる。

①の調査のうち、環境庁委託事業分については、平成元年 9 月に「環境保健レポート No.56 カドミウムの健康影響に関する研究」の中で「カドミウムによる環境汚染地域住民健康調査」としてとりまとめられた。県単独事業分については平成 2 年 1 月にとりまとめられ、公表されている。

②、③の調査のうち、環境省（庁）委託事業分については、平成 14 年 3 月に「カドミウム汚染地域住民健康影響調査検討会報告書」として、県単独事業分については平成 15 年 7 月に「神通川流域住民健康調査検討会報告書」としてとりまとめられ、公表されている。

②、③、④の調査のうち、平成 19 年度までの環境省（庁）委託事業及び県単独事業分については、平成 21 年 8 月に「カドミウム汚染地域住民健康影響調査検討会報告書」としてとりまとめられ、公表されている。

第3章 基礎集計及びその分析結果

3.1 一次検診・精密検診の対象者及び受診者

新方式住民健康調査データの基礎集計を行った。新方式住民健康調査は、5歳刻みの区切りの年齢の住民を対象として、原則として5年に1度検診を行っているため、基礎集計では、初回受診時データを解析対象とした。

新方式住民健康調査の一次検診対象者数及び受診者数、精密検診の対象者数及び受診者数を図表3.1に示す。新方式による住民健康調査は、5歳刻みの区切りの年齢の住民を対象として5年に一度検診を行うものであるが、精密検診の対象となった場合には、翌年度にも検診対象者となることから、一次検診受診者、精密検診対象者・受診者のうち、当該年度の初回受診者数を併せて示した。

平成9年度～25年度の一次検診全体対象者数は延べ39,691人である。そのうち、実際に検診を受診した者は延べ13,732人で平均受診率は34.6%であった。この受診者は実人数で6,398人（男性：2,981人、女性：3,417人）であった。初回受診時点の内訳は、クール1の受診実人数4,356人（男性1,933人、女性：2,423人）、クール2の受診実人数1,349人（男性：667人、女性682人）、クール3の受診実人数571人（男性：299人、女性：272人）、平成24～25年度の受診実人数122人（男性：82人、女性40人）であった。

受診者6,398人のうち、654人（10.2%）が精密検診の対象者とされ、624人が精密検診を受診した。初回受診時点の内訳は、クール1の受診実人数335人（男性：157人、女性：178人）、クール2の受診実人数140人（男性：88人、女性52人）、クール3の受診実人数118人（男性：73人、女性：45人）、平成24～25年度の受診実人数31人（男性：21人、女性10人）であった。

平成26年度の一次検診全体対象者数は7,461人である。そのうち、実際に検診を受診した者は2,493人で受診率は33.4%であった。

平成26年度に初回の一次検診を受診した実人数は374人（男性200人、女性174人）、初回の精密検診を受診した人数は55人（男性26人、女性29人）であった。

平成9年度～26年度の一次検診全体対象者数は延べ47,152人であった。そのうち、実際に検診を受診した者は延べ16,225人で平均受診率は34.4%であった。

以下の各解析はクール1～クール3及び平成24～25年度と、平成26年度で分けて行ったが、グラフは両者を含んでいるもののみを示している。

図表 3. 1 一次検診・精密検診の対象者数・受診者数

定期検診	一次検診			精密検診			
	対象者数 (人)	受診者数(人)		対象者数(人)		受診者数(人)	
		うち初回受診者 (人)	うち初回対象者 (人)	うち初回受診者 (人)	うち初回対象者 (人)		
平成 9 年度	2,960	925	925	153	153	112	112
平成 10 年度	2,435	965	865	149	68	120	52
平成 11 年度	2,611	957	854	166	72	125	49
平成 12 年度	2,430	989	850	210	95	159	71
平成 13 年度	2,892	1,017	862	200	64	157	51
クール 1 合計	13,328	4,853	4,356	878	452	673	335
平成 14 年度	2,486	897	326	169	22	133	22
平成 15 年度	2,396	882	262	173	23	128	24
平成 16 年度	2,435	867	251	186	28	144	49
平成 17 年度	2,590	884	292	153	19	103	20
平成 18 年度	2,343	774	218	140	19	112	25
クール 2 合計	12,250	4,304	1,349	821	111	620	140
平成 19 年度	2,121	736	141	134	13	109	25
平成 20 年度	1,939	687	88	130	4	104	18
平成 21 年度	1,971	689	103	130	8	95	18
平成 22 年度	2,740	732	175	125	10	87	18
平成 23 年度	1,755	592	64	162	47	111	39
クール 3 合計	10,526	3,436	571	681	82	506	118
平成 24 年度	1,862	589	67	109	8	82	20
平成 25 年度	1,725	550	55	83	1	78	11
平成 9 年度～ 平成 25 年度合 計	39,691	13,732	6,398	2,572	654	1,959	624
平成 26 年度	7,461	2,493	374	362	50	149	55

※一次検診で精密検診の対象となっても、その年に受診せず、次年度以降になってから精密検診を受診する者がいるために、精密検診初回受診者について、対象者数よりも受診者数の方が多いう年度がある。

※本報告書で解析の対象としている受診者数は、データ不足等の原因により、表に記載した受診者数とは若干異なっている。

※平成 22 年度の一次検診、平成 23 年度の精密検診は高齢未受診調査を含む。

※平成 26 年度は、住民健康調査対象者全員に受診案内し、受診者が大幅に増加。精密検診については対象者数（362 人）と検査体制等の状況にかんがみ尿中 β_2 -MG \geq 5mg/gCr の方（277 人）を優先し、非該当者（85 人）には 27 年度に受診案内した。

3.2 一次検診の集計結果

(1) 年齢分布

一次検診初回受診時の男女別年齢分布を以下に示す。

初回受診時の平均年齢（±標準偏差、以下同様）は、クール1の男性 64.5±9.5 歳、女性 64.5±9.3 歳、クール2の男性 62.0±10.0 歳、女性 63.1±11.2 歳、クール3の男性 65.9±10.1 歳、女性 68.7±11.8 歳、H24+H25の男性 66.9±6.3 歳、女性 69.4±9.1 歳、クール1からH25までの男性 64.2±9.7 歳、女性 64.6±10.0 歳であった。

クール1+クール2+クール3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	6,398	2,981	3,417
平均(歳)	64.4	64.2	64.6
標準偏差(歳)	9.9	9.7	10.0

クール1

	全体	男性	女性
人数(人)	4,356	1,933	2,423
平均(歳)	64.5	64.5	64.5
標準偏差(歳)	9.4	9.5	9.3

クール2

	全体	男性	女性
人数(人)	1,349	667	682
平均(歳)	62.5	62.0	63.1
標準偏差(歳)	10.7	10.0	11.2

クール3

	全体	男性	女性
人数(人)	571	299	272
平均(歳)	67.2	65.9	68.7
標準偏差(歳)	11.0	10.1	11.8

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	122	82	40
平均(歳)	67.7	66.9	69.4
標準偏差(歳)	7.4	6.3	9.1

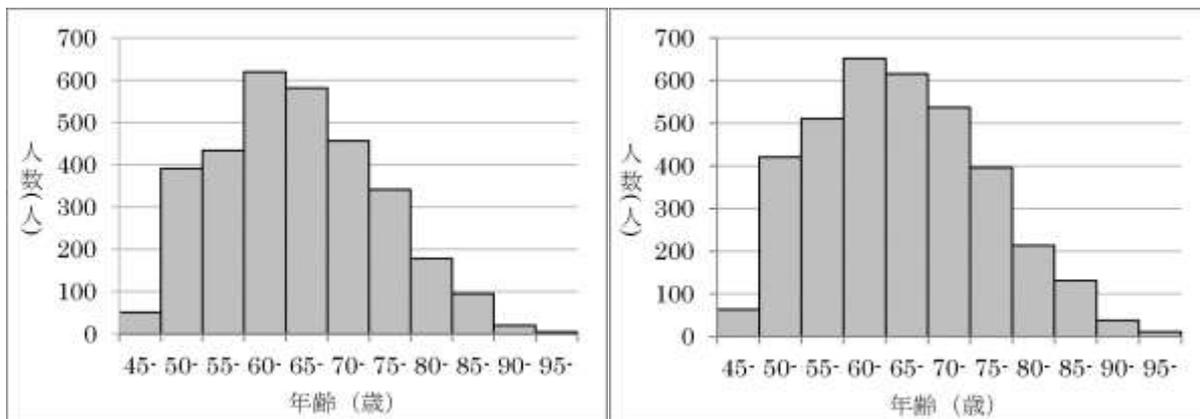
図表 3. 2-1 一次検診受診者の初回受診時年齢分布（クール1+クール2+クール3+ H24+H25）

H26における平均年齢は、男性 70.5±7.9 歳、女性 72.5±9.8 歳であった。

H26

	全体	男性	女性
人数(人)	374	200	174
平均(歳)	71.4	70.5	72.5
標準偏差(歳)	8.9	7.9	9.8

図表 3. 2-2 一次検診受診者の初回受診時年齢分布（H26のみの値）



(男性)

(女性)

図表 3. 2-3 一次検診受診者の初回受診時年齢分布 (クール 1 から H26 までの分布)

(2) 尿中 β_2 -ミクログロブリン値 (β_2 -MG)

スクリーニング基準値 5.0mg/gCr 以上

一次検診初回受診時の男女別尿中 β_2 -MG 値の分布を以下に示す。

クール1からH25までの一次検診受診者実人数 6,398人（男性 2,981人、女性 3,417人）中 92.8%に当たる 5,937人（男性 2,803人、女性 3,134人）は、初回受診時の尿中 β_2 -MG がスクリーニング基準値 5.0mg/gCr を下回っており、5,388人（84.2%）が 1.0mg/gCr 未満であった。

スクリーニング基準値 5.0mg/gCr 以上を示した者は、男性で 178人/2,981人（6.0%）、女性で 283人/3,417人（8.3%）であった。

クール1+クール2+クール3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	6,398	2,981	3,417
基準値以上(人)	461	178	283
中央値(mg/gCr)	0.15	0.13	0.17
25%値(mg/gCr)	0.08	0.06	0.09
75%値(mg/gCr)	0.44	0.39	0.49
最大値(mg/gCr)	281	193	281

クール1

	全体	男性	女性
人数(人)	4,356	1,933	2,423
基準値以上(人)	351	133	218
中央値(mg/gCr)	0.17	0.15	0.18
25%値(mg/gCr)	0.09	0.07	0.10
75%値(mg/gCr)	0.52	0.47	0.57
最大値(mg/gCr)	281	193	281

クール2

	全体	男性	女性
人数(人)	1,349	667	682
基準値以上(人)	64	23	41
中央値(mg/gCr)	0.11	0.10	0.13
25%値(mg/gCr)	0.05	0.05	0.07
75%値(mg/gCr)	0.27	0.25	0.29
最大値(mg/gCr)	148	105	148

クール3

	全体	男性	女性
人数(人)	571	299	272
基準値以上(人)	43	20	23
中央値(mg/gCr)	0.12	0.10	0.19
25%値(mg/gCr)	0.07	0.06	0.09
75%値(mg/gCr)	0.46	0.27	0.59
最大値(mg/gCr)	204	108	204

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	122	82	40
基準値以上(人)	3	2	1
中央値(mg/gCr)	0.15	0.12	0.18
25%値(mg/gCr)	0.09	0.09	0.11
75%値(mg/gCr)	0.36	0.34	0.37
最大値(mg/gCr)	30	30	11

※NDは0mg/gCrとして集計した。

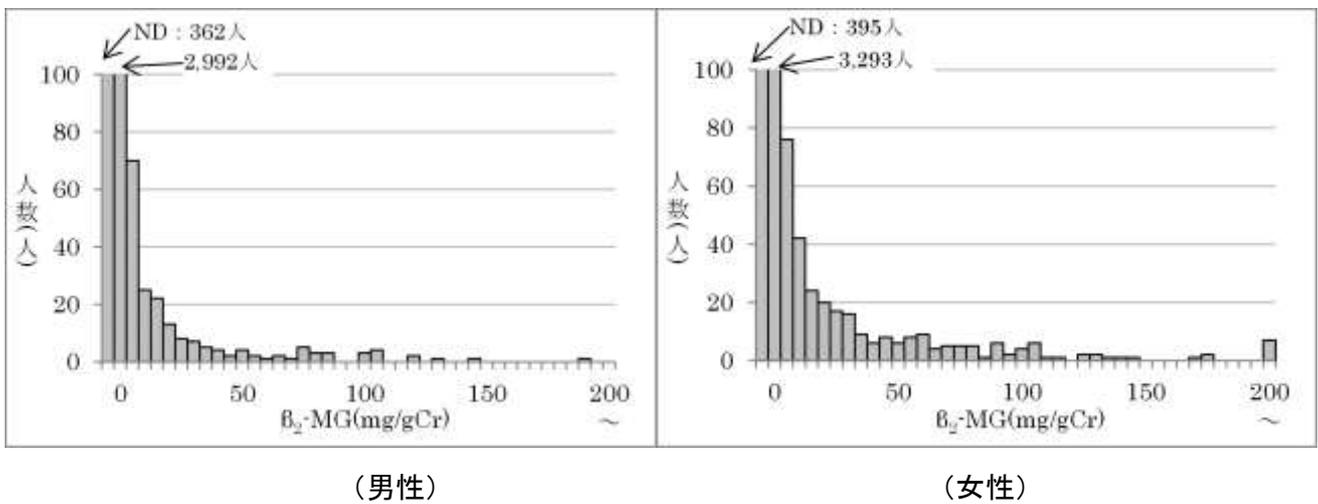
図表 3. 3-1 一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG クレアチニン補正值の分布
(クール1+クール2+クール3+H24+H25)

H26における一次検診受診者でスクリーニング基準値 5.0mg/gCr 以上を示した者は、男性で 11 人 /200 人 (5.5%)、女性で 15 人/174 人 (8.6%) であった。

H26

	全体	男性	女性
人数(人)	374	200	174
基準値以上(人)	26	11	15
中央値(mg/gCr)	0.15	0.12	0.20
25%値(mg/gCr)	0.08	0.07	0.10
75%値(mg/gCr)	0.42	0.34	0.44
最大値(mg/gCr)	340	124	340

図表 3. 3-2 一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG クレアチニン補正值の分布 (H26 のみの値)



※ND : β_2 -MG 絶対濃度は 20 μ g/L 未満のものを指す。

図表 3. 3-3 一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG クレアチニン補正值の分布
(クール 1 から H26 までの分布)

(3) 尿蛋白

一次検診初回受診時の男女別尿蛋白検査結果を以下に示す。

クール1からH25までの一次検診受診実人数6,398人(男性2,981人、女性3,417人)中93.9%に当たる6,010人(男性2,770人、女性3,240人)は、初回受診時に尿蛋白陰性であった。尿蛋白(±)以上の陽性者は、男性で211人/2981人(7.1%)、女性で177人/3417人(5.2%)であった。

	(－)		(±)		(＋)		(2+)以上		合計	
男性	2,770人	92.9%	96人	3.2%	83人	2.8%	32人	1.1%	2,981人	100%
女性	3,240人	94.8%	77人	2.3%	78人	2.3%	22人	0.6%	3,417人	100%
合計	6,010人	93.9%	173人	2.7%	161人	2.5%	54人	0.8%	6,398人	100%

図表 3. 4-1 一次検診初回受診時の尿蛋白検査結果
(クール1+クール2+クール3+H24+H25)

H26の一次検診初回受診者においては、尿蛋白(±)以上の陽性者は、男性で21人/200人(10.5%)、女性で17人/174人(9.8%)であった。

	(－)		(±)		(＋)		(2+)以上		合計	
男性	179人	89.5%	12人	6.0%	9人	4.5%	0人	0.0%	200人	100%
女性	157人	90.2%	10人	5.7%	6人	3.4%	1人	0.6%	174人	100%
合計	336人	89.8%	22人	5.9%	15人	4.0%	1人	0.3%	374人	100%

図表 3. 4-2 一次検診初回受診時の尿蛋白検査結果
(H26のみ)

(4) 一次検診のスクリーニング結果

精密検診対象者の一次検診スクリーニング基準は、「尿蛋白(±)以上又は尿中β₂-MG値5.0mg/gCr以上」である。

クール1からH25までの一次検診受診実人数6,398人について、スクリーニング結果を男女別に以下に示す。

尿中β₂-MG値がスクリーニング基準5.0mg/gCr以上となったのは男性178人、女性281人、尿中β₂-MG値が5.0mg/gCr未満で尿蛋白(±)以上となった者は男性135人、女性60人であった。これら合計654人の者が精密検診の対象者となった。

	尿蛋白								合計	
	(－)		(±)		(＋)		(2+)以上		男性	女性
性別	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性		
尿中β ₂ -MG値 ≥5.0mg/gCr	102 (3.7%)	164 (5.1%)	29 (30.2%)	51 (66.2%)	32 (38.6%)	54 (69.2%)	15 (46.9%)	12 (54.5%)	178 (6.0%)	281 (8.2%)
尿中β ₂ -MG値 <5.0mg/gCr	2,668 (96.3%)	3,076 (94.9%)	67 (69.8%)	26 (33.8%)	51 (61.4%)	24 (30.8%)	17 (53.1%)	10 (45.5%)	2,803 (94.0%)	3,136 (91.8%)
合計	2,770 (100%)	3,240 (100%)	96 (100%)	77 (100%)	83 (100%)	78 (100%)	32 (100%)	22 (100%)	2,981 (100%)	3,417 (100%)

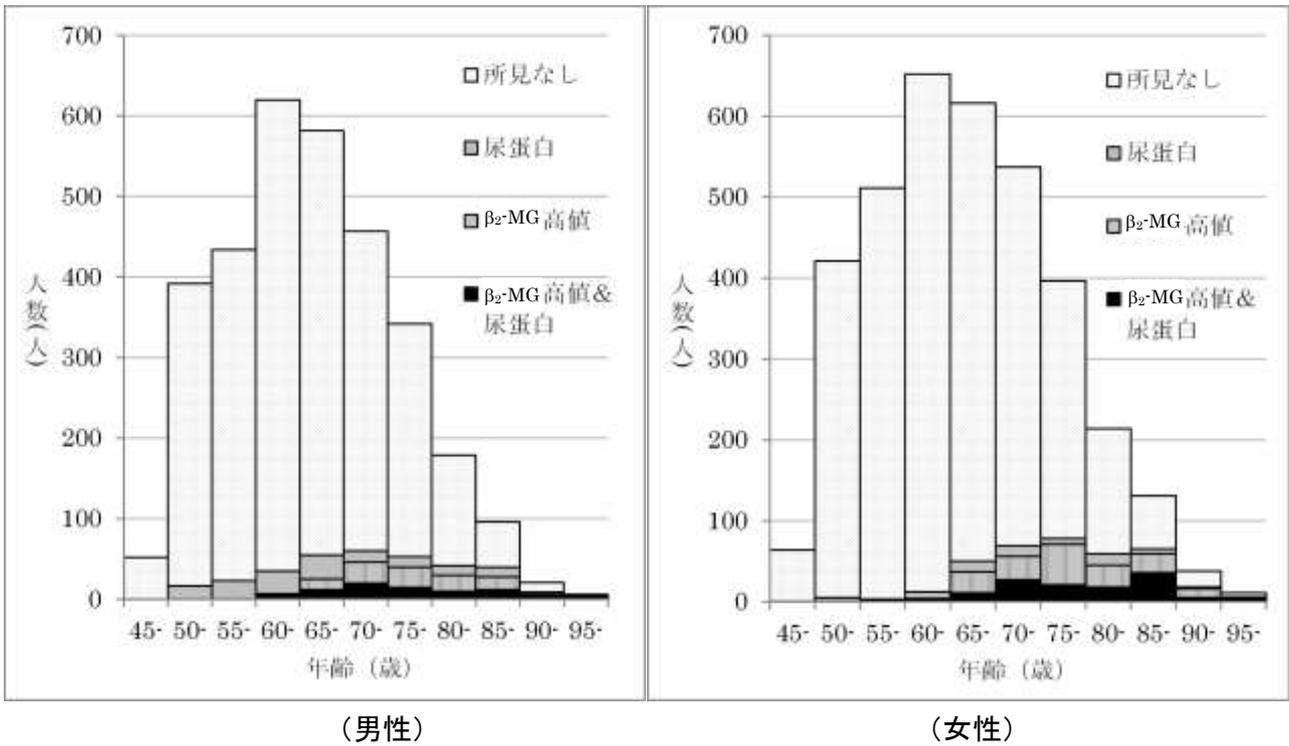
図表 3. 5-1 一次検診受診者のスクリーニング結果
(クール1+クール2+クール3+H24+H25)

H26の一次検診初回受診者においては、尿中β₂-MG値がスクリーニング基準5.0mg/gCr以上となった者は男性11人、女性15人、尿中β₂-MG値が5.0mg/gCr未満で尿蛋白(±)以上となったのは男性15人、女性9人であった。これら合計50人の者が精密検診の対象者となった。

	尿蛋白								合計	
	(－)		(±)		(＋)		(2+)以上		男性	女性
性別	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性		
尿中β ₂ -MG値 ≥5.0mg/gCr	5 (2.8%)	7 (4.5%)	3 (25%)	5 (50%)	3 (33.3%)	2 (33.3%)	0	1 (100%)	11 (5.5%)	15 (8.6%)
尿中β ₂ -MG値 <5.0mg/gCr	174 (97.2%)	150 (95.5%)	9 (75%)	5 (50%)	6 (66.7%)	4 (66.7%)	0	0 (0%)	189 (94.5%)	159 (91.4%)
合計	179 (100%)	157 (100%)	12 (100%)	10 (100%)	9 (100%)	6 (100%)	0	1 (100%)	200 (100%)	174 (100%)

図表 3.5-2 一次検診受診者のスクリーニング結果
(H26のみ)

クール1からH26までの一次検診実人数 6,772 人の男女別年齢分布を、一次検診初回受診時スクリーニング基準の該当理由別に以下に示す。



図表 3. 6 一次検診受診初回受診時の年齢分布 (クール1+クール2+クール3+H24+H25+H26)

3.3 精密検診の集計結果 I ～基礎集計と腎機能関連～

(1) 年齢分布

クール1からH25までの精密検診対象者654人のうち、実際に受診した624人の男女別年齢分布を以下に示す。精密検診受診者624人（男性339人、女性285人）の初回受診時平均年齢は、クール1の男性69.5±8.7歳、女性73.3±7.5歳、クール2の男性69.3±10.5歳、女性75.7±9.3歳、クール3の男性73.6±9.2歳、女性78.8±8.1歳、H24+H25の男性75.2±8.3歳、女性84.1±5.4歳、クール1+クール2+クール3+H24+H25の男性70.7±9.5歳、女性75.0±8.3歳であった。精密検診受診者の平均年齢は、一次検診受診者の平均年齢と比較して、男性で約6.5歳、女性で約10.4歳高齢であった。

クール1+クール2+クール3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	624	339	285
平均(歳)	72.6	70.7	75.0
標準偏差(歳)	9.3	9.5	8.3

クール1

	全体	男性	女性
人数(人)	335	157	178
平均(歳)	71.5	69.5	73.3
標準偏差(歳)	8.3	8.7	7.5

クール2

	全体	男性	女性
人数(人)	140	88	52
平均(歳)	71.7	69.3	75.7
標準偏差(歳)	10.6	10.5	9.3

クール3

	全体	男性	女性
人数(人)	118	73	45
平均(歳)	75.6	73.6	78.8
標準偏差(歳)	9.2	9.2	8.1

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	31	21	10
平均(歳)	78.1	75.2	84.1
標準偏差(歳)	8.6	8.3	5.4

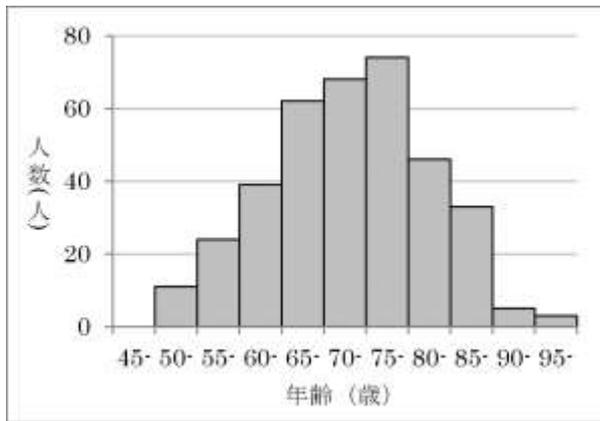
図表 3. 7-1 精密検診受診者の年齢分布（クール1+クール2+クール3+ H24+H25）

H26の精密検診初回受診者55人の平均年齢は、男性77.6±8.5歳、女性83.1±6.7歳であった。この年の精密検診受診者の平均年齢は、一次検診受診者の平均年齢と比較して、男性で約7.1歳、女性で約10.6歳高齢であった。

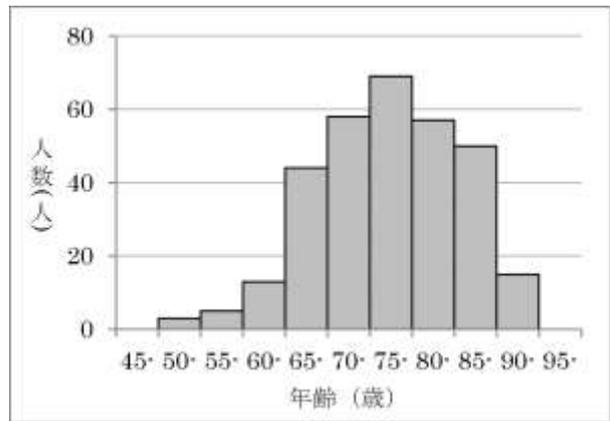
H26

	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(歳)	80.5	77.6	83.1
標準偏差(歳)	8.1	8.5	6.7

図表 3. 7-2 精密検診受診者の年齢分布（H26のみの値）



(男性)



(女性)

図表 3. 7-3 精密検診受診者の年齢分布 (クール 1 から H26 までの分布)

(2) 血清クレアチニン濃度（血清 Cr 濃度）

血清 Cr 濃度は、酵素法もしくはヤッフエ法で測定され、ヤッフエ法で測定されていた平成 9 年度から平成 17 年度の測定値は下式を用いて酵素法に換算した。

ヤッフエ法から酵素法への換算式

$$\text{血清 Cr (酵素法)} = \text{血清 Cr (ヤッフエ法)} - 0.2$$

基準値（上限） 男性：1.1mg/dL、女性：0.8mg/dL

クール 1 から H25 までの精密検診受診者実人数 624 人の初回受診時の男女別血清 Cr 濃度分布を以下に示す。男女別平均値は、クール 1 の男性 1.48±1.03mg/dL、女性 1.23±0.42mg/dL、クール 2 の男性 1.34±1.03mg/dL、女性 1.18±0.52mg/dL、クール 3 の男性 1.08±0.36mg/dL、女性 1.11±0.61mg/dL、H24+H25 の男性 1.54±1.42mg/dL、女性 1.01±0.37mg/dL、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 1.36±0.97mg/dL、女性 1.19±0.48mg/dL であった。基準値（男性 1.1mg/dL、女性で 0.8mg/dL）を超える者は、クール 1 の男性 109 人（69.4%）、女性 165 人（92.7%）、クール 2 の男性 45 人（51.1%）、女性 42 人（80.8%）、クール 3 の男性 22 人（30.1%）、女性 29 人（64.4%）、H24+H25 の男性 11 人（52.4%）、女性 8 人（80.0%）、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 187 人（55.2%）、女性 244 人（85.6%）であった。

クール1+クール2+クール3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	624	339	285
平均(mg/dL)	1.28	1.36	1.19
標準偏差(mg/dL)	0.79	0.97	0.48

	基準値上限	それを超える割合
男性	1.1mg/dL	187 人 55.2%
女性	0.8mg/dL	244 人 85.6%

クール1

	全体	男性	女性
人数(人)	335	157	178
平均(mg/dL)	1.34	1.48	1.23
標準偏差(mg/dL)	0.78	1.03	0.42

	基準値上限	それを超える割合
男性	1.1mg/dL	109 人 69.4%
女性	0.8mg/dL	165 人 92.7%

クール2

	全体	男性	女性
人数(人)	140	88	52
平均(mg/dL)	1.28	1.34	1.18
標準偏差(mg/dL)	0.88	1.03	0.52

	基準値上限	それを超える割合
男性	1.1mg/dL	45 人 51.1%
女性	0.8mg/dL	42 人 80.8%

クール3

	全体	男性	女性
人数(人)	118	73	45
平均(mg/dL)	1.09	1.08	1.11
標準偏差(mg/dL)	0.48	0.36	0.61

	基準値上限	それを超える割合
男性	1.1mg/dL	22 人 30.1%
女性	0.8mg/dL	29 人 64.4%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	31	21	10
平均(mg/dL)	1.37	1.54	1.01
標準偏差(mg/dL)	1.21	1.42	0.37

	基準値上限	それを超える割合
男性	1.1mg/dL	11 人 52.4%
女性	0.8mg/dL	8 人 80.0%

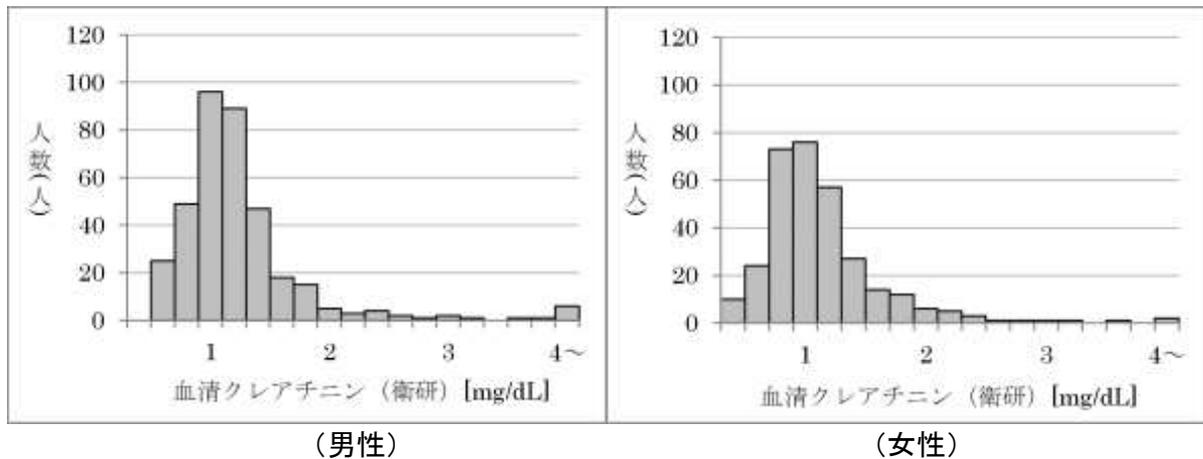
図表 3.8-1 精密検診受診者の血清クレアチニン濃度の分布(クール 1+クール 2+クール 3+ H24+H25)

H26 の精密検診初回受診者 55 人の男女別血清 Cr 濃度平均値は、男性 1.29±0.77mg/dL、女性 1.31±1.16mg/dL であった。基準値（男性：1.1mg/dL、女性：0.8mg/dL）を超える者は、男性 11 人（42.3%）、女性 20 人（69.0%）であった。

H26			
	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(mg/dL)	1.30	1.29	1.31
標準偏差(mg/dL)	1.00	0.77	1.16

	基準値上限	それを超える割合	
男性	1.1mg/dL	11 人	42.3%
女性	0.8mg/dL	20 人	69.0%

図表 3. 8-2 精密検診受診者の血清クレアチニン濃度の分布（H26 のみの値）



図表 3. 8-3 精密検診受診者の血清クレアチニン濃度の分布（クール 1 から H26 までの分布）

(3) 推算糸球体濾過量 (eGFR)

eGFR とは、血清クレアチニンと年齢から、腎機能 (GFR・糸球体濾過量) を推算した値である。近年我が国では、慢性腎臓病 (CKD) の概念の普及と共に、eGFR による腎機能の推算が行われるようになってきている。

日本人の eGFR 推算式

$$\text{男性} : eGFR_{\text{creat}}(\text{mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2) = 194 \times Cr^{-1.094} \times \text{年齢}^{-0.287}$$

$$\text{女性} : eGFR_{\text{creat}}(\text{mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2) = 194 \times Cr^{-1.094} \times \text{年齢}^{-0.287} \times 0.739$$

(2012 年日本腎臓学会)

基準値の設定なし

クール 1 から H25 までの精密検診受診者実人数 623 人の初回受診時の男女別 eGFR の分布を次頁に示す。男女別平均値は、

クール 1 の男性 $43.9 \pm 12.8 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ 、女性 $36.8 \pm 10.5 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$

クール 2 の男性 $50.4 \pm 16.9 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ 、女性 $40.9 \pm 17.2 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$

クール 3 の男性 $57.6 \pm 18.1 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ 、女性 $47.8 \pm 21.1 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$

H24+H25 の男性 $50.6 \pm 23.2 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ 、女性 $45.0 \pm 14.2 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$

クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 $49.0 \pm 16.8 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ 、女性 $39.6 \pm 14.7 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ であった。

eGFR は加齢につれて低下していくが、日本腎臓学会においても年齢ごとの基準値は現段階で設けられていない。日本腎臓学会が提唱する慢性腎臓病 (CKD) の定義の一つとして、「GFR < $60 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ が 3 か月以上持続する」という基準が定められており、また CKD のステージ 4 (GFR 高度低下) の定義が $\text{GFR} < 30 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ であるため、今回の検討では暫定基準値として $30 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ と $60 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ を設定して解析を行った。

$30 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ 未満の者は、クール 1 の男性 21 人 (13.4%)、女性 46 人 (25.8%)、クール 2 の男性 8 人 (9.1%)、女性 11 人 (21.2%)、クール 3 の男性 3 人 (4.1%)、女性 9 人 (20.0%)、H24+H25 の男性 5 人 (23.8%)、女性 2 人 (20.0%)、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 37 人 (10.9%)、女性 68 人 (23.9%) であった。

$60 \text{ mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ 未満の者は、クール 1 の男性 147 人 (93.6%)、女性 174 人 (97.8%)、クール 2 の男性 68 人 (77.3%)、女性 47 人 (90.4%)、クール 3 の男性 41 人 (56.2%)、女性 36 人 (80.0%)、H24+H25 の男性 14 人 (66.7%)、女性 9 人 (90.0%)、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 270 人 (79.6%)、女性 266 人 (93.3%) であった。

クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	624	339	285
平均 (mL/min/1.73m ²)	44.7	49.0	39.6
標準偏差 (mL/min/1.73m ²)	16.6	16.8	14.7

暫定基準値下限	それ未満の割合		
30mL/min/1.73m ²	男性	37 人	10.9%
	女性	68 人	23.9%
60mL/min/1.73m ²	男性	270 人	79.6%
	女性	266 人	93.3%

クール 1

	全体	男性	女性
人数(人)	335	157	178
平均 (mL/min/1.73m ²)	40.1	43.9	36.8
標準偏差 (mL/min/1.73m ²)	12.2	12.8	10.5

暫定基準値下限	それ未満の割合		
30mL/min/1.73m ²	男性	21 人	13.4%
	女性	46 人	25.8%
60mL/min/1.73m ²	男性	147 人	93.6%
	女性	174 人	97.8%

クール 2

	全体	男性	女性
人数(人)	140	88	52
平均 (mL/min/1.73m ²)	46.9	50.4	40.9
標準偏差 (mL/min/1.73m ²)	17.6	16.9	17.2

暫定基準値下限	それ未満の割合		
30mL/min/1.73m ²	男性	8 人	9.1%
	女性	11 人	21.2%
60mL/min/1.73m ²	男性	68 人	77.3%
	女性	47 人	90.4%

クール 3

	全体	男性	女性
人数(人)	118	73	45
平均 (mL/min/1.73m ²)	53.9	57.6	47.8
標準偏差 (mL/min/1.73m ²)	19.9	18.1	21.1

暫定基準値下限	それ未満の割合		
30mL/min/1.73m ²	男性	3 人	4.1%
	女性	9 人	20.0%
60mL/min/1.73m ²	男性	41 人	56.2%
	女性	36 人	80.0%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	31	21	10
平均 (mL/min/1.73m ²)	48.8	50.6	45.0
標準偏差 (mL/min/1.73m ²)	20.9	23.2	14.2

暫定基準値下限	それ未満の割合		
30mL/min/1.73m ²	男性	5 人	23.8%
	女性	2 人	20.0%
60mL/min/1.73m ²	男性	14 人	66.7%
	女性	9 人	90.0%

図表 3. 9-1 精密検診受診者の eGFR の分布 (クール 1+クール 2+クール 3+ H24+H25)

H26 の精密検診初回受診者 55 人の男女別 eGFR 平均値は、男性 52.5±20.7mL/min/1.73m²、女性 42.1±18.7 mL/min/1.73m²であった。

30mL/min/1.73m²未満の者は、男性 3 人 (11.5%)、女性 8 人 (27.6%) であった。

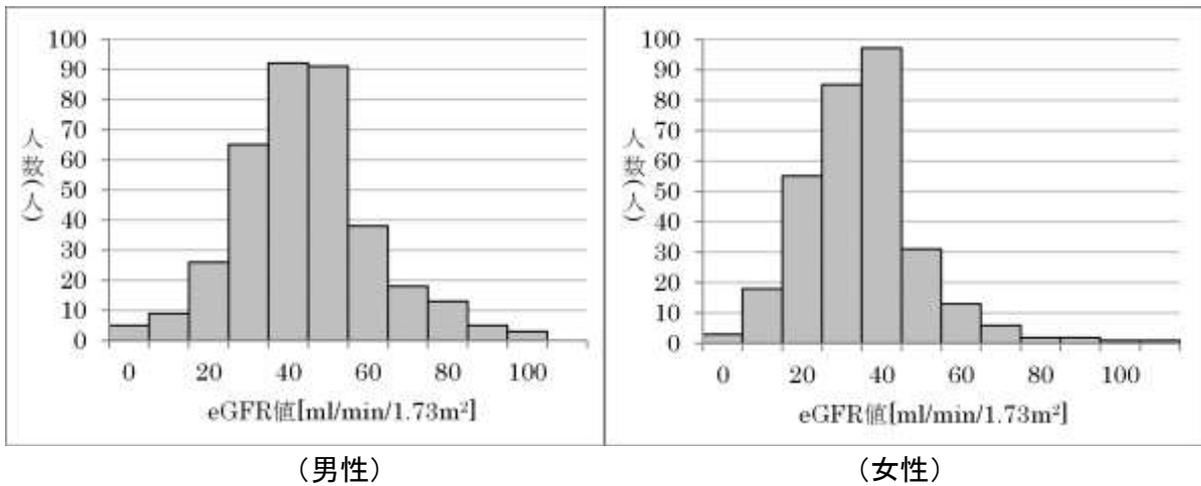
60mL/min/1.73m²未満の者は、男性 18 人 (69.2%)、女性 23 人 (79.3%) であった。

H26

	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均 (mL/min/1.73m ²)	47.0	52.5	42.1
標準偏差 (mL/min/1.73m ²)	20.3	20.7	18.7

暫定基準値下限	それ未満の割合	
30mL/min/1.73m ²	男性	3人 11.5%
	女性	8人 27.6%
60mL/min/1.73m ²	男性	18人 69.2%
	女性	23人 79.3%

図表 3. 9-2 精密検診受診者の eGFR の分布 (H26 のみの値)



図表 3. 9-3 精密検診受診者の eGFR の分布 (クール 1 から H26 までの分布)

(4) 血清無機リン（血清リン）

基準値（下限） 2.5mg/dL

クール1から H25 までの精密検診受診者実人数 624 人の初回受診時の男女別血清無機リン濃度分布を以下に示す。男女別平均値は、クール1の男性 2.99±0.61mg/dL、女性 3.32±0.51mg/dL、クール2の男性 3.03±0.56mg/dL、女性 3.35±0.59mg/dL、クール3の男性 3.18±0.49mg/dL、女性 3.38±0.53 mg/dL、H24+H25 の男性 3.30±0.78 mg/dL、女性 3.31±0.43 mg/dL、クール1+クール2+クール3+H24+H25 の男性 3.06±0.59mg/dL、女性 3.34±0.53mg/dL であった。基準値 2.5mg/dL 未満の者は、クール1の男性 21 人 (13.4%)、女性 8 人 (4.5%)、クール2の男性 11 人 (12.5%)、女性 3 人 (5.8%)、クール3の男性 3 人 (4.1%)、女性 1 人 (2.2%)、H24+H25 の男性 1 人 (4.8%)、女性 0 人 (0%)、クール1+クール2+クール3+H24+H25 の男性 36 人 (10.6%)、女性 12 人 (4.2%) であった。

クール1+クール2+クール3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	624	339	285
平均(mg/dL)	3.19	3.06	3.34
標準偏差(mg/dL)	0.58	0.59	0.53

基準値下限 2.5mg/dL

	男性	女性
それ未満の割合	36 人 10.6%	12 人 4.2%

クール1

	全体	男性	女性
人数(人)	335	157	178
平均(mg/dL)	3.17	2.99	3.32
標準偏差(mg/dL)	0.58	0.61	0.51

基準値下限 2.5mg/dL

	男性	女性
それ未満の割合	21 人 13.4%	8 人 4.5%

クール2

	全体	男性	女性
人数(人)	140	88	52
平均(mg/dL)	3.15	3.03	3.35
標準偏差(mg/dL)	0.59	0.56	0.59

基準値下限 2.5mg/dL

	男性	女性
それ未満の割合	11 人 12.5%	3 人 5.8%

クール3

	全体	男性	女性
人数(人)	118	73	45
平均(mg/dL)	3.25	3.18	3.38
標準偏差(mg/dL)	0.52	0.49	0.53

基準値下限 2.5mg/dL

	男性	女性
それ未満の割合	3 人 4.1%	1 人 2.2%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	31	21	10
平均(mg/dL)	3.30	3.30	3.31
標準偏差(mg/dL)	0.69	0.78	0.43

基準値下限 2.5mg/dL

	男性	女性
それ未満の割合	1 人 4.8%	0 人 0%

図表 3.10-1 精密検診受診者の血清無機リン濃度の分布(クール1+クール2+クール3+ H24+H25)

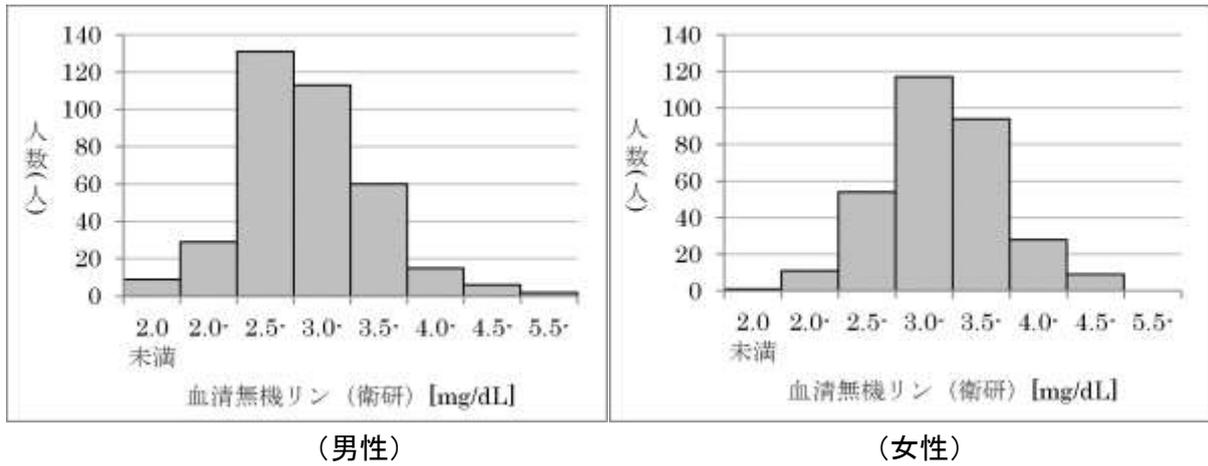
H26 の精密検診初回受診者 55 人の男女別血清無機リン濃度平均値は、男性 3.11±0.54mg/dL、女性 3.50±0.41mg/dL であった。基準値 2.5mg/dL 未満の者は、男性 2 人 (7.7%)、女性 0 人 (0.0%)、であった。

H26

年齢	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(mg/dL)	3.32	3.11	3.50
標準偏差(mg/dL)	0.51	0.54	0.41

基準値下限	それ未満の割合	
2.5mg/dL	男性	2人 7.7%
	女性	0人 0.0%

図表 3. 10-2 精密検診受診者の血清無機リン濃度の分布 (H26 のみの値)



図表 3. 10-3 精密検診受診者の血清無機リン濃度の分布 (クール1 から H26 までの分布)

(5) 尿細管リン再吸収率 (%TRP)

%TRP は尿細管におけるリンの再吸収の指標である。今回の算出にあたっては、下記の計算法により求めた。

%TRP の計算式

$$C_{PO4}/C_{creat} = (\text{尿中無機リン} \times \text{血清クレアチニン}) / (\text{尿中クレアチニン} \times \text{血中無機リン})$$

$$\%TRP(\text{tubular reabsorption of phosphate}) = 100 \times (1 - C_{PO4}/C_{creat})$$

一般社団法人日本骨代謝学会「くる病・骨軟化症の診断マニュアル」をもとに作成

基準値 (下限) 80%

%TRP とは、糸球体で濾過されたリンが尿細管においてどの程度再吸収されているのかを示す指標である。クール 1 から H25 までの精密検診受診者実人数 624 人 (うち 3 人はデータがない) の初回受診時の男女別%TRP 分布を以下に示す。男女別平均値は、クール 1 の男性 64.5±15.6%、女性 65.6±13.6%、クール 2 の男性 73.9±12.4%、女性 73.8±13.1%、クール 3 の男性 80.7±7.8%、女性 78.9±12.0%、H24+H25 の男性 77.2±11.8%、女性 80.0±8.3%、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 71.2±14.8%、女性 69.7±14.2%であった。基準値 80%未満の者は、クール 1 の男性 136 人 (87.2%)、女性 159 人 (89.3%)、クール 2 の男性 58 人 (65.9%)、女性 37 人 (71.2%)、クール 3 の男性 27 人 (37.0%)、女性 16 人 (36.4%)、H24+H25 の男性 9 人 (45.0%)、女性 3 人 (30.0%)、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 230 人 (68.2%)、女性 215 人 (75.7%) であった。

クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	621	337	284
平均(%)	70.5	71.2	69.7
標準偏差(%)	14.6	14.8	14.2

基準値下限	それ未満の割合
80% 男性	230 人 68.2%
女性	215 人 75.7%

クール 1

	全体	男性	女性
人数(人)	334	156	178
平均(%)	65.1	64.5	65.6
標準偏差(%)	14.6	15.6	13.6

基準値下限	それ未満の割合
80% 男性	136 人 87.2%
女性	159 人 89.3%

クール 2

	全体	男性	女性
人数(人)	140	88	52
平均(%)	73.8	73.9	73.8
標準偏差(%)	12.7	12.4	13.1

基準値下限	それ未満の割合
80% 男性	58 人 65.9%
女性	37 人 71.2%

クール 3

	全体	男性	女性
人数(人)	117	73	44
平均(%)	80.0	80.7	78.9
標準偏差(%)	9.7	7.8	12.0

基準値下限	それ未満の割合
80% 男性	27 人 37.0%
女性	16 人 36.4%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	30	20	10
平均(%)	78.2	77.2	80.0
標準偏差(%)	10.9	11.8	8.3

基準値下限	それ未満の割合
80% 男性	9 人 45.0%
女性	3 人 30.0%

※%TRP の負の値は 0 に変換

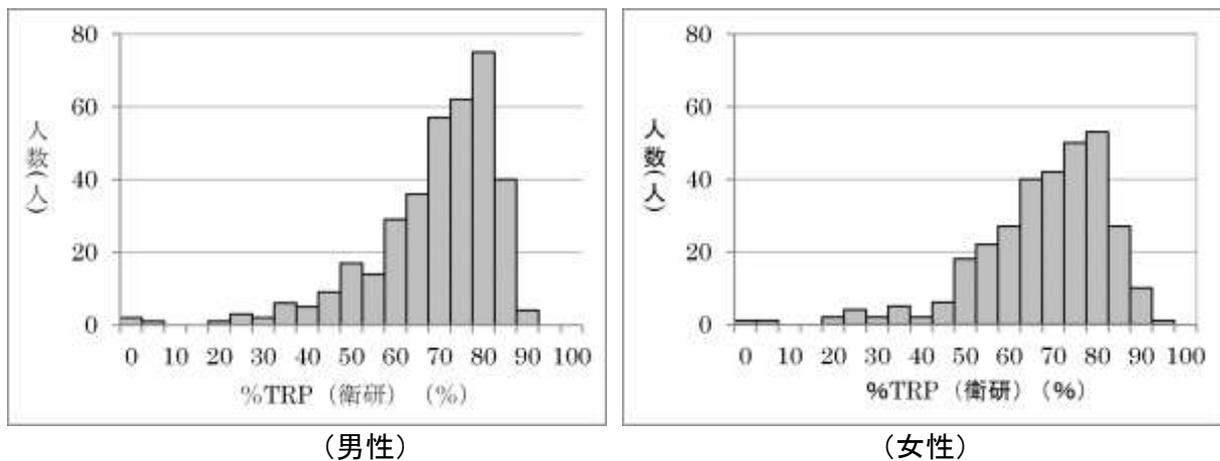
図表 3. 11-1 精密検診受診者の%TRP の分布 (クール 1+クール 2+クール 3+ H24+H25)

H26 の精密検診初回受診者 55 人の男女別%TRP 平均値は、男性 75.6±10.0%、女性 78.1±17.6%であった。基準値 80%未満の者は、男性 14 人（53.8%）、女性 7 人（24.1%）であった。

H26			
	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(%)	76.9	75.6	78.1
標準偏差(%)	14.6	10.0	17.6

基準値下限	それ未満の割合	
80%	男性	14 人 53.8%
	女性	7 人 24.1%

図表 3. 11-2 精密検診受診者の%TRP の分布 (H26 のみの値)



図表 3. 11-3 精密検診受診者の%TRP の分布 (クール 1 から H26 までの分布)

(6) 尿細管リン再吸収閾値 (TmP/GFR)

TmP/GFR は、%TRP とは別の尿細管におけるリンの再吸収の指標である。今回の算出にあたっては、下記の計算法により求めた。

TmP/GFR の計算式

$$\text{TmP/GFR (mg/dL)} = \text{TRP} \times \text{血清リン(mg/dL)} \quad [\text{TRP} \leq 0.86 \text{ の場合}]$$

$$\text{TmP/GFR (mg/dL)} = 0.3 \times \text{TRP} / (1 - (0.8 \times \text{TRP})) \times \text{血清リン (mg/dL)} \quad [\text{TRP} > 0.86 \text{ の場合}]$$

Barth JH, Jones RG & Payne RB 2000 *Annals of Clinical Biochemistry* 37 79-81 より

基準値 (下限) 2.5 mg/dL

クール 1 から H25 までの精密検診受診者実人数 624 人 (うち 3 人はデータがない) の初回受診時の男女別 TmP/GFR 分布を以下に示す。男女別平均値は、クール 1 の男性 1.95±0.68mg/dL、女性 2.21±0.66mg/dL、クール 2 の男性 2.25±0.58mg/dL、女性 2.47±0.63mg/dL、クール 3 の男性 2.60±0.62mg/dL、女性 2.75±0.70mg/dL、H24+H25 の男性 2.51±0.49mg/dL、女性 2.64±0.48mg/dL、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 2.20±0.69mg/dL、女性 2.36±0.69mg/dL であった。

基準値 2.5 mg/dL 未満の者は、クール 1 の男性 120 人 (76.9%)、女性 118 人 (66.3%)、クール 2 の男性 60 人 (68.2%)、女性 25 人 (48.1%)、クール 3 の男性 33 人 (45.2%)、女性 16 人 (36.4%)、H24+H25 の男性 8 人 (40.0%)、女性 3 人 (30.0%)、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 221 人 (65.6%)、女性 162 人 (57.0%) であった。

クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	621	337	284
平均(mg/dL)	2.27	2.20	2.36
標準偏差(mg/dL)	0.69	0.69	0.69

基準値下限

それ未満の割合

2.5mg/dL	男性	221 人	65.6%
	女性	162 人	57.0%

クール 1

	全体	男性	女性
人数(人)	334	156	178
平均(mg/dL)	2.09	1.95	2.21
標準偏差(mg/dL)	0.68	0.68	0.66

基準値下限

それ未満の割合

2.5mg/dL	男性	120 人	76.9%
	女性	118 人	66.3%

クール 2

	全体	男性	女性
人数(人)	140	88	52
平均(mg/dL)	2.33	2.25	2.47
標準偏差(mg/dL)	0.61	0.58	0.63

基準値下限

それ未満の割合

2.5mg/dL	男性	60 人	68.2%
	女性	25 人	48.1%

クール 3

	全体	男性	女性
人数(人)	117	73	44
平均(mg/dL)	2.66	2.60	2.75
標準偏差(mg/dL)	0.65	0.62	0.70

基準値下限

それ未満の割合

2.5mg/dL	男性	33 人	45.2%
	女性	16 人	36.4%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	30	20	10
平均(mg/dL)	2.56	2.51	2.64
標準偏差(mg/dL)	0.49	0.49	0.48

基準値下限

それ未満の割合

2.5mg/dL	男性	8 人	40.0%
	女性	3 人	30.0%

図表 3. 12-1 精密検診受診者の TmP/GFR の分布 (クール 1+クール 2+クール 3+ H24+H25)

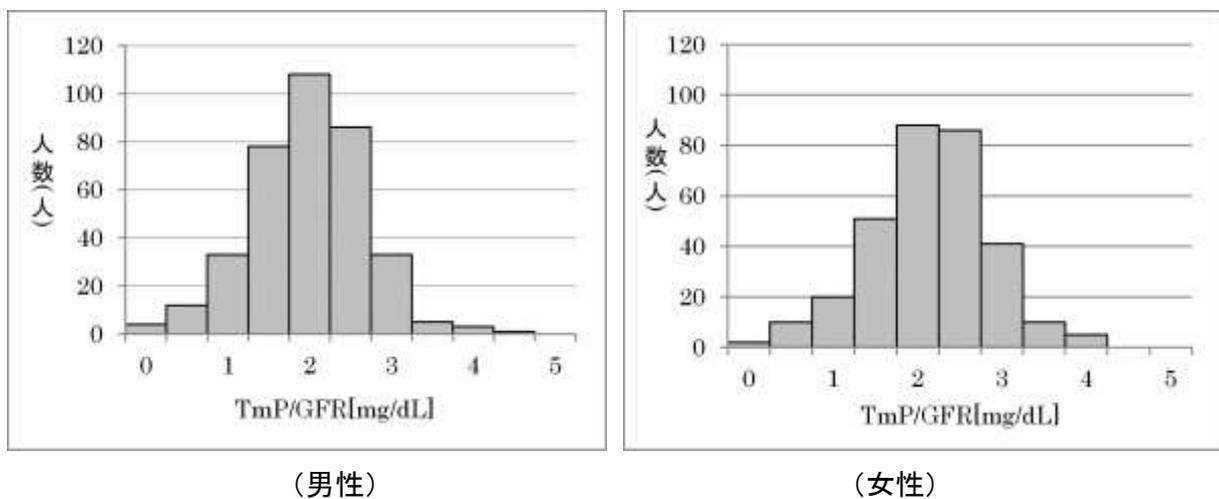
H26 の精密検診初回受診者 55 人の男女別 TmP/GFR 平均値は、男性 $2.38 \pm 0.57 \text{mg/dL}$ 、女性 $2.76 \pm 0.77 \text{mg/dL}$ であった。

基準値 2.5 mg/dL 未満の者は、男性 14 人 (53.8%)、女性 7 人 (24.1%) であった。

H26			
	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(mg/dL)	2.58	2.38	2.76
標準偏差(mg/dL)	0.71	0.57	0.77

基準値下限	それ未満の割合		
2.5mg/dL	男性	14 人	53.8%
	女性	7 人	24.1%

図表 3. 12-2 精密検診受診者の TmP/GFR の分布 (H26 のみの値)



図表 3. 12-3 精密検診受診者の TmP/GFR の分布 (クール 1 から H26 までの分布)

(7) 血清カルシウム

基準値（下限） 8.6mg/dL

クール1から H25 までの精密検診受診者実人数 624 人の初回受診時の男女別血清カルシウム濃度（非補正）分布を以下に示す。男女別平均値は、クール 1 の男性 9.03±0.44mg/dL、女性 9.13±0.45mg/dL、クール 2 の男性 8.93±0.47mg/dL、女性 9.18±0.58mg/dL、クール 3 の男性 8.87±0.34mg/dL、女性 8.92±0.41mg/dL、H24+H25 の男性 8.80±0.41 mg/dL、女性 8.89±0.54 mg/dL、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 8.96±0.44mg/dL、女性 9.10±0.49mg/dL であった。基準値 8.6mg/dL 未満の者は、クール 1 の男性 17 人（10.8%）、女性 17 人（9.6%）、クール 2 の男性 19 人（21.6%）、女性 8 人（15.4%）、クール 3 の男性 11 人（15.1%）、女性 7 人（15.6%）、H24+H25 の男性 5 人（23.8%）、女性 3 人（30.0%）、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 52 人（15.3%）、女性 35 人（12.3%）であった。

クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	624	339	285
平均(mg/dL)	9.02	8.96	9.10
標準偏差(mg/dL)	0.46	0.44	0.49

基準値下限	それ未満の割合		
8.6mg/dL	男性	52 人	15.3%
	女性	35 人	12.3%

クール 1

	全体	男性	女性
人数(人)	335	157	178
平均(mg/dL)	9.09	9.03	9.13
標準偏差(mg/dL)	0.45	0.44	0.45

基準値下限	それ未満の割合		
8.6mg/dL	男性	17 人	10.8%
	女性	17 人	9.6%

クール 2

	全体	男性	女性
人数(人)	140	88	52
平均(mg/dL)	9.03	8.93	9.18
標準偏差(mg/dL)	0.53	0.47	0.58

基準値下限	それ未満の割合		
8.6mg/dL	男性	19 人	21.6%
	女性	8 人	15.4%

クール 3

	全体	男性	女性
人数(人)	118	73	45
平均(mg/dL)	8.89	8.87	8.92
標準偏差(mg/dL)	0.37	0.34	0.41

基準値下限	それ未満の割合		
8.6mg/dL	男性	11 人	15.1%
	女性	7 人	15.6%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	31	21	10
平均(mg/dL)	8.83	8.80	8.89
標準偏差(mg/dL)	0.45	0.41	0.54

基準値下限	それ未満の割合		
8.6mg/dL	男性	5 人	23.8%
	女性	3 人	30.0%

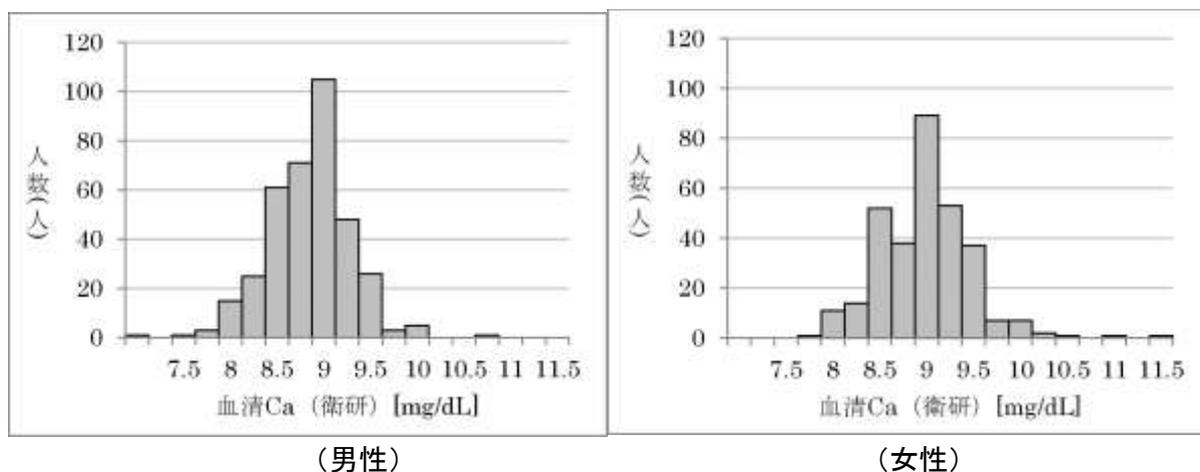
図表 3.13-1 精密検診受診者の血清カルシウム濃度の分布(クール 1+クール 2+クール 3+ H24+H25)

H26 の精密検診初回受診者 55 人の男女別血清カルシウム濃度（非補正）平均値は、男性 8.83±0.40mg/dL、女性 8.85±0.47mg/dL であった。基準値 8.6mg/dL 未満の者は、男性 6 人（23.1%）、女性 7 人（24.1%）、であった。

H26			
	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(mg/dL)	8.84	8.83	8.85
標準偏差(mg/dL)	0.44	0.40	0.47

基準値下限		それ未満の割合	
8.6mg/dL	男性	6 人	23.1%
	女性	7 人	24.1%

図表 3. 13-2 精密検診受診者の血清カルシウム濃度の分布（H26 のみの値）



図表 3. 13-3 精密検診受診者の血清カルシウム濃度の分布（クール 1 から H26 までの分布）

また、平成 17 年以降の調査では血清アルブミンを同時に測定しているため、これらのデータについて下式を用いて血清アルブミンによる補正を行った。（血清アルブミン低値の場合、血清カルシウムの測定値が本来の値より低く測定されるため、正確な値を求めるためには血清アルブミンに応じて補正する必要がある。）

血清カルシウムの補正式

$$\text{補正值(mg/dL)} = \text{血清カルシウム(mg/dL)} + (4 - \text{血清アルブミン(g/dL)})$$

[血清アルブミン < 4.0 g/dL の場合のみ]

平成 17 年以降の精密検診受診者の初回受診時（実人数 194 人）の男女別血清カルシウム濃度（血清アルブミン補正值）分布を以下に示す。男女別平均値は、H17+H18 の男性 8.71±0.36mg/dL、女性 8.84±0.57mg/dL、クール 3 の男性 8.98±0.36mg/dL、女性 9.01±0.36mg/dL、H24+H25 の男性 8.86±0.40 mg/dL、女性 8.96±0.50 mg/dL、H17+H18+クール 3+H24+H25 の男性 8.89±0.38mg/dL、女性 8.96±0.44mg/dL であった。基準値 8.6mg/dL 未満の者は、H17+H18 の男性 9 人（31.0%）、女性 6 人（37.5%）、クール 3 の男性 7 人（9.6%）、女性 4 人（8.9%）、H24+H25 の男性 4 人（19.0%）、女性 2 人（20.0%）、H17+H18+クール 3+H24+H25 の男性 20 人（16.3%）、女性 12 人（16.9%）であった。

H17+H18+クール 3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	194	123	71
平均(mg/dL)	8.92	8.89	8.96
標準偏差(mg/dL)	0.41	0.38	0.44

基準値下限	それ未満の割合		
8.6mg/dL	男性	20人	16.3%
	女性	12人	16.9%

H17+H18

	全体	男性	女性
人数(人)	45	29	16
平均(mg/dL)	8.76	8.71	8.84
標準偏差(mg/dL)	0.45	0.36	0.57

基準値下限	それ未満の割合		
8.6mg/dL	男性	9人	31.0%
	女性	6人	37.5%

クール 3

	全体	男性	女性
人数(人)	118	73	45
平均(mg/dL)	8.99	8.98	9.01
標準偏差(mg/dL)	0.36	0.36	0.36

基準値下限	それ未満の割合		
8.6mg/dL	男性	7人	9.6%
	女性	4人	8.9%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	31	21	10
平均(mg/dL)	8.89	8.86	8.96
標準偏差(mg/dL)	0.44	0.40	0.50

基準値下限	それ未満の割合		
8.6mg/dL	男性	4人	19.0%
	女性	2人	20.0%

図表 3. 14-1 精密検診受診者の血清カルシウム濃度（血清アルブミン補正值）の分布（H17+H18+クール 3+ H24+H25）

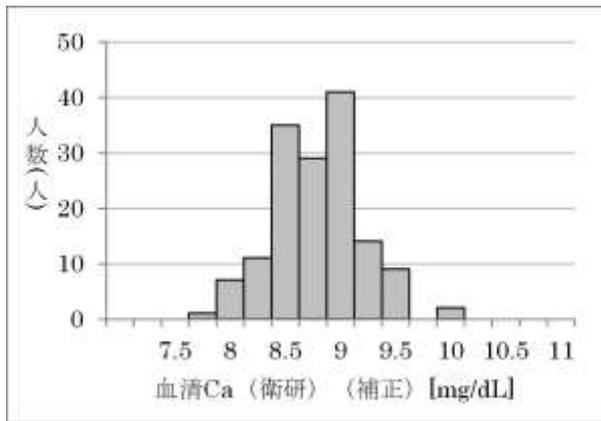
H26 の精密検診初回受診者 55 人の男女別血清カルシウム濃度（血清アルブミン補正值）平均値は、男性 8.87±0.41mg/dL、女性 8.99±0.45mg/dL であった。基準値 8.6mg/dL 未満の者は、男性 6 人（23.1%）、女性 2 人（6.9%）、であった。

H26

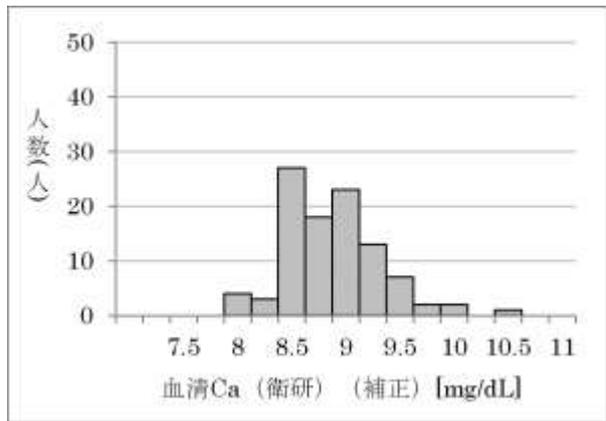
	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(mg/dL)	8.93	8.87	8.99
標準偏差(mg/dL)	0.43	0.41	0.45

基準値下限	それ未満の割合		
8.6mg/dL	男性	6人	23.1%
	女性	2人	6.9%

図表 3. 14-2 精密検診受診者の血清カルシウム濃度（血清アルブミン補正值）の分布（H26 のみの値）



(男性)



(女性)

図表 3. 14-3 精密検診受診者の血清カルシウム濃度（血清アルブミン補正值）の分布
（クール1からH26までの分布）

(8) 重炭酸イオン (HCO₃⁻)

HCO₃⁻は平成 25 年度までは動脈血での測定であったが、平成 26 年度は主として静脈血での測定であったため、その特徴の違いを加味して以下の通り換算を行った。

静脈血の値から動脈血の値への換算式

$$\text{HCO}_3^- (\text{動脈血}) = \text{HCO}_3^- (\text{静脈血}) - 2.0$$

基準値 (下限) 20mEq/L

クール 1 から H25 までの精密検診受診者実人数 624 人 (うち 2 人はデータがない) の初回受診時の男女別 HCO₃⁻濃度の分布を以下に示す。男女別平均値は、クール 1 の男性 24.5±2.2mEq/L、女性 23.8±2.4mEq/L、クール 2 の男性 25.0±2.2mEq/L、女性 24.6±2.4mEq/L、クール 3 の男性 24.6±2.1mEq/L、女性 23.5±2.5mEq/L、H24+H25 の男性 23.4±2.2 mEq/L、女性 24.3±3.2 mEq/L、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 24.6±2.2mEq/L、女性 23.9±2.5mEq/L であった。基準値 20mEq/L 未満の者は、クール 1 の男性 5 人 (3.2%)、女性 13 人 (7.3%)、クール 2 の男性 2 人 (2.3%)、女性 1 人 (1.9%)、クール 3 の男性 1 人 (1.4%)、女性 3 人 (6.7%)、H24+H25 の男性 1 人 (5.0%)、女性 1 人 (11.1%)、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 9 人 (2.7%)、女性 18 人 (6.3%) であった。

クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	622	338	284
平均(mEq/L)	24.3	24.6	23.9
標準偏差(mEq/L)	2.3	2.2	2.5

基準値下限	それ未満の割合		
20mEq/L	男性	9 人	2.7%
	女性	18 人	6.3%

クール 1

	全体	男性	女性
人数(人)	335	157	178
平均(mEq/L)	24.1	24.5	23.8
標準偏差(mEq/L)	2.3	2.2	2.4

基準値下限	それ未満の割合		
20mEq/L	男性	5 人	3.2%
	女性	13 人	7.3%

クール 2

	全体	男性	女性
人数(人)	140	88	52
平均(mEq/L)	24.9	25.0	24.6
標準偏差(mEq/L)	2.3	2.2	2.4

基準値下限	それ未満の割合		
20mEq/L	男性	2 人	2.3%
	女性	1 人	1.9%

クール 3

	全体	男性	女性
人数(人)	118	73	45
平均(mEq/L)	24.2	24.6	23.5
標準偏差(mEq/L)	2.3	2.1	2.5

基準値下限	それ未満の割合		
20mEq/L	男性	1 人	1.4%
	女性	3 人	6.7%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	29	20	9
平均(mEq/L)	23.7	23.4	24.3
標準偏差(mEq/L)	2.6	2.2	3.2

基準値下限	それ未満の割合		
20mEq/L	男性	1 人	5.0%
	女性	1 人	11.1%

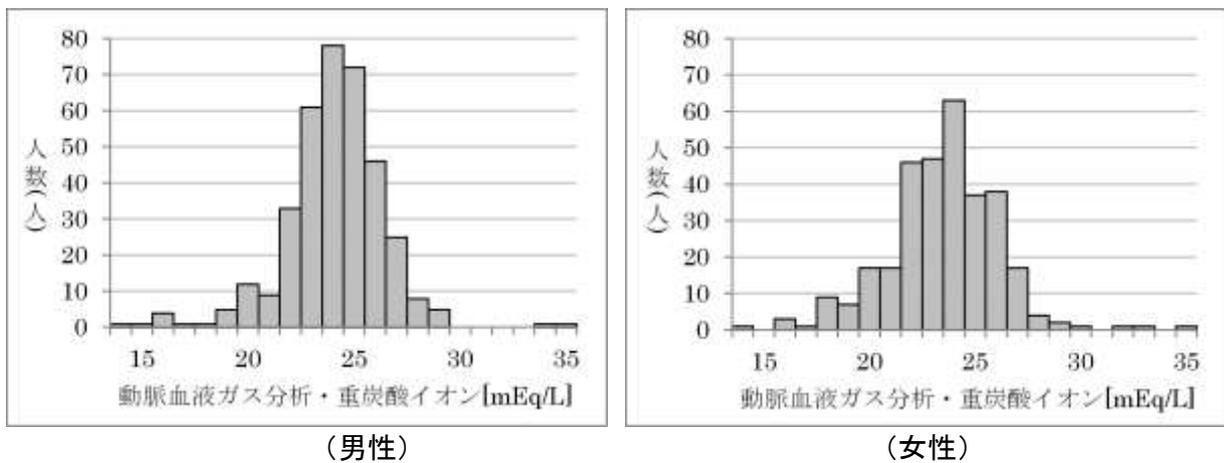
図表 3. 15-1 精密検診受診者の HCO₃⁻値の分布 (クール 1+クール 2+クール 3+ H24+H25)

H26 の精密検診初回受診者 55 人の男女別 HCO_3^- 濃度平均値は、男性 $24.5 \pm 7.2 \text{mEq/L}$ 、女性 $24.0 \pm 4.0 \text{mEq/L}$ であった。基準値 20mEq/L 未満の者は、男性 4 人 (15.4%)、女性 3 人 (10.3%) であった。

H26			
	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(mEq/L)	24.2	24.5	24.0
標準偏差(mEq/L)	5.7	7.2	4.0

基準値下限	それ未満の割合		
20mEq/L	男性	4 人	15.4%
	女性	3 人	10.3%

図表 3. 15-2 精密検診受診者の HCO_3^- 値の分布 (H26 のみの値)



図表 3. 15-3 精密検診受診者の HCO_3^- 値の分布 (クール 1 から H26 までの分布)

(9) ヘモグロビン

基準値（下限）	男性：14.0g/dL、女性：12.0g/dL
---------	-------------------------

平成 26 年国民健康・栄養調査との比較をおこなうために、ヘモグロビン検査値については男性 14.0g/dL、女性 12.0g/dL を基準値（下限）として分析した。

クール 1 から H25 までの精密検診受診者実人数 624 人の初回受診時の男女別ヘモグロビン分布を以下に示す。男女別の平均値は、クール 1 の男性 14.22±1.79g/dL、女性 12.79±1.84g/dL、クール 2 の男性 13.90±1.73g/dL、女性 12.77±1.74g/dL、クール 3 の男性 14.05±1.80g/dL、女性 12.40±1.53g/dL、H24+H25 の男性 13.26±1.54g/dL、女性 12.68±1.91g/dL、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 14.04±1.78g/dL、女性 12.72±1.79g/dL であった。

基準値（男性で 14.0 g/dL、女性で 12.0 g/dL）未満の者は、クール 1 の男性 62 人（39.5%）、女性 50 人（28.1%）、クール 2 の男性 42 人（47.7%）、女性 10 人（19.2%）、クール 3 の男性 34 人（46.6%）、女性 14 人（31.1%）、H24+H25 の男性 14 人（66.7%）、女性 3 人（30.0%）、クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 152 人（44.8%）、女性 77 人（27.0%）であった。

クール 1+クール 2+クール 3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	624	339	285
平均(g/dL)	13.44	14.04	12.72
標準偏差(g/dL)	1.90	1.78	1.79

基準値下限	それ未満の割合
14.0g/dL 男性	152 人 44.8%
12.0g/dL 女性	77 人 27.0%

クール 1

	全体	男性	女性
人数(人)	335	157	178
平均(g/dL)	13.46	14.22	12.79
標準偏差(g/dL)	1.96	1.79	1.84

基準値下限	それ未満の割合
14.0g/dL 男性	62 人 39.5%
12.0g/dL 女性	50 人 28.1%

クール 2

	全体	男性	女性
人数(人)	140	88	52
平均(g/dL)	13.48	13.90	12.77
標準偏差(g/dL)	1.82	1.73	1.74

基準値下限	それ未満の割合
14.0g/dL 男性	42 人 47.7%
12.0g/dL 女性	10 人 19.2%

クール 3

	全体	男性	女性
人数(人)	118	73	45
平均(g/dL)	13.42	14.05	12.40
標準偏差(g/dL)	1.88	1.80	1.53

基準値下限	それ未満の割合
14.0g/dL 男性	34 人 46.6%
12.0g/dL 女性	14 人 31.1%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	31	21	10
平均(g/dL)	13.07	13.26	12.68
標準偏差(g/dL)	1.69	1.54	1.91

基準値下限	それ未満の割合
14.0g/dL 男性	14 人 66.7%
12.0g/dL 女性	3 人 30.0%

図表 3. 16-1 精密検診受診者のヘモグロビンの分布（クール 1+クール 2+クール 3+ H24+H25）

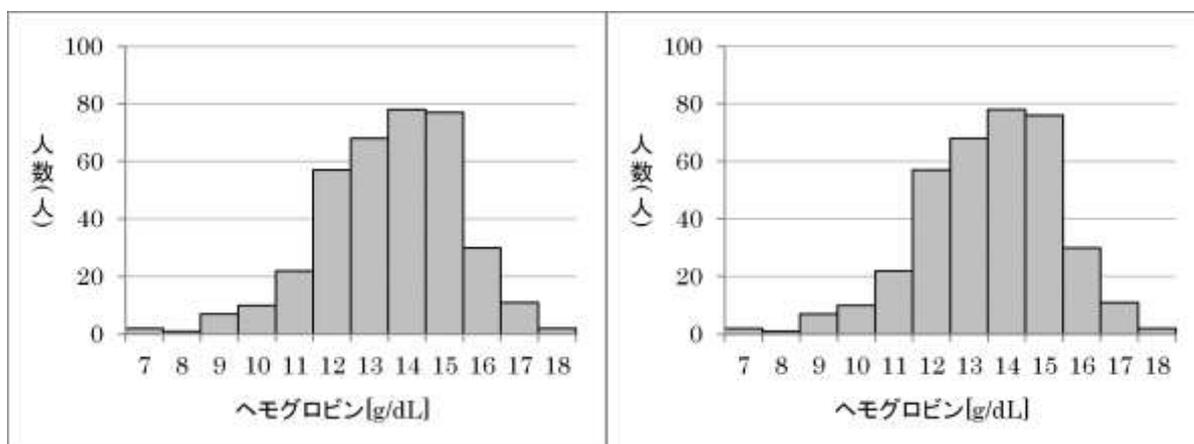
H26 の精密検診初回受診者 55 人の男女別ヘモグロビン平均値は、男性 13.51±1.89g/dL、女性 12.08±1.71g/dL であった。

基準値（男性で 14.0 g/dL、女性で 12.0 g/dL）未満の者は、男性 15 人（57.7%）、女性 14 人（48.3%）であった。

H26			
	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(g/dL)	12.75	13.51	12.08
標準偏差(g/dL)	1.94	1.89	1.71

基準値下限	それ未満の割合		
14.0g/dL	男性	15 人	57.7%
12.0g/dL	女性	14 人	48.3%

図表 3. 16-2 精密検診受診者のヘモグロビンの分布（H26 のみの値）

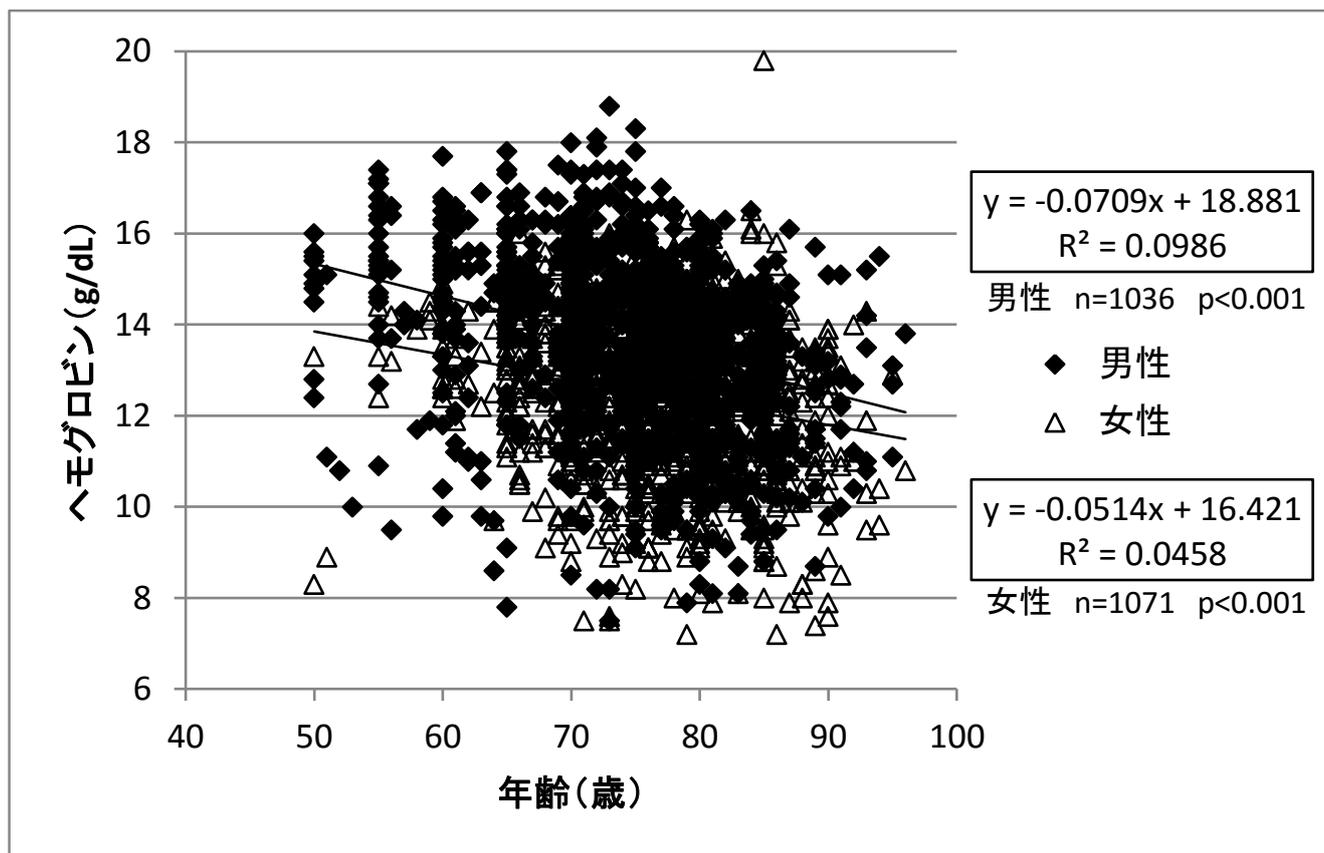


(男性)

(女性)

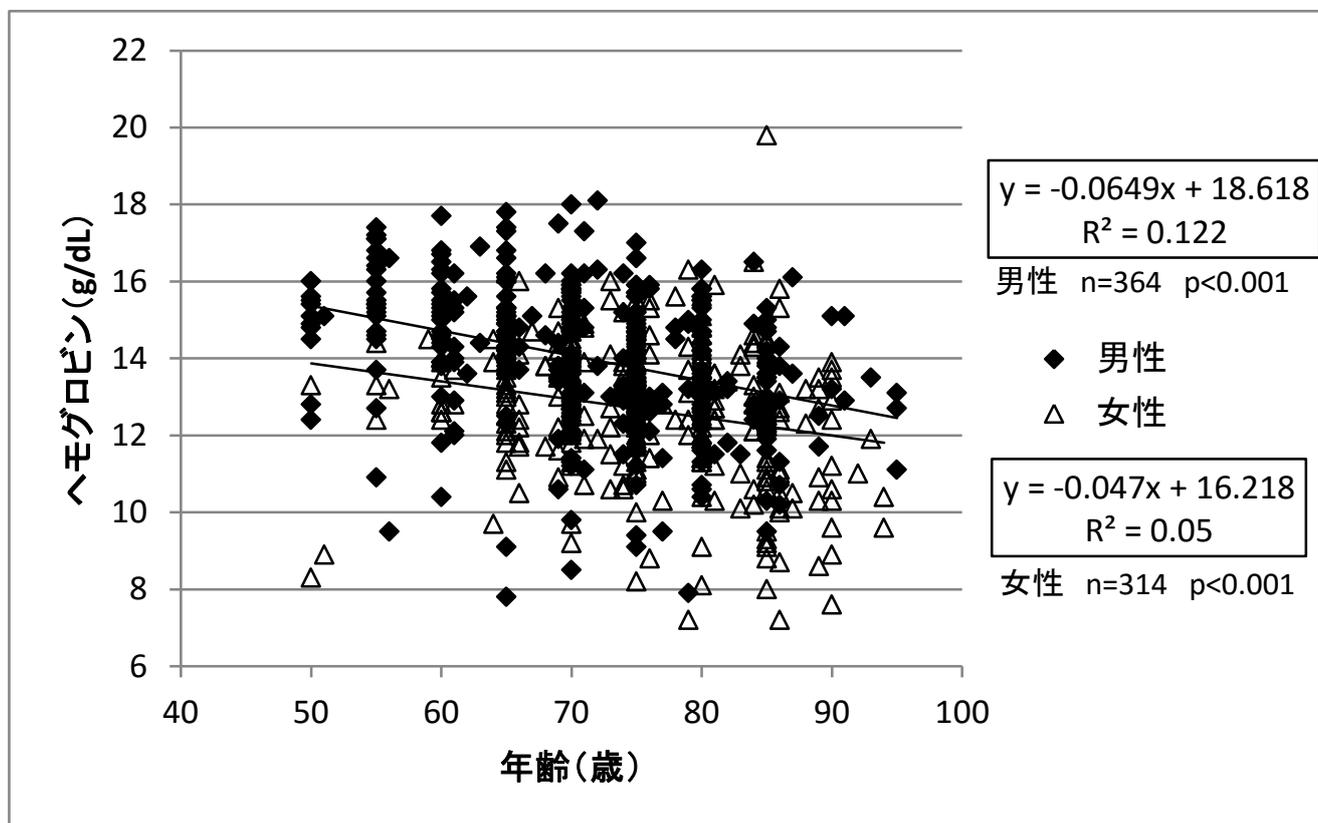
図表 3. 16-3 精密検診受診者のヘモグロビンの分布（クール 1 から H26 までの分布）

精密検診延べ受診者の年齢とヘモグロビン濃度との相関関係を以下に示す。



図表 3. 17 精密検診延べ受診者の年齢とヘモグロビン濃度との相関関係

精密検診受診者初回受診時の年齢とヘモグロビン濃度との相関関係を以下に示す。



図表 3. 18 精密検診受診者初回受診時の年齢とヘモグロビン濃度との相関関係

3.4 精密検診の集計結果Ⅱ ～骨代謝関連～

(1) 血清アルカリフォスファターゼ（血清 ALP）

Bessy-Lowry 法の場合

基準値（上限）	3.4BLU
---------	--------

平成9年から平成17年までの血清ALPはBessy-Lowry法（B-L法）で測定され、成人の基準値上限は3.4BLUである。精密検診受診者実人数450人の初回受診時の男女別血清ALP濃度分布を以下に示す。男女別平均値は、クール1の男性 2.30 ± 0.88 BLU、女性 2.59 ± 0.94 BLU、H14+H15+H16+H17の男性 2.09 ± 0.65 BLU、女性 2.25 ± 0.75 BLU、クール1+H14+H15+H16+H17の男性 2.24 ± 0.82 BLU、女性 2.52 ± 0.92 BLUであった。基準値3.4BLUを超えた者は、クール1の男性8人（5.1%）、女性19人（10.7%）、H14+H15+H16+H17の男性2人（2.8%）、女性2人（4.5%）、クール1+H14+H15+H16+H17の男性10人（4.4%）、女性21人（9.5%）であった。

血清ALPが基準値の範囲を超えても、骨粗鬆症や加齢による骨代謝亢進の可能性があり、基準値上限の150%までは骨粗鬆症でも上昇し得るとされているが、150%を超えることは少ないと言われていることを踏まえ、血清ALP高値の判断基準として「基準値上限の150%」に着目した。基準値上限の1.5倍（5.1BLU）を超える者は、クール1の男性4人（2.5%）、女性5人（2.8%）、H14+H15+H16+H17の男性0人（0%）、女性0人（0%）、クール1+H14+H15+H16+H17の男性4人（1.8%）、女性5人（2.3%）であった。

クール1+H14+H15+H16+H17

	全体	男性	女性
人数(人)	450	228	222
平均(BLU)	2.38	2.24	2.52
標準偏差(BLU)	0.88	0.82	0.92

基準値上限		それを超える割合	
3.4BLU	男性	10人	4.4%
	女性	21人	9.5%
基準値の1.5倍		それを超える割合	
5.1BLU	男性	4人	1.8%
	女性	5人	2.3%

クール1

	全体	男性	女性
人数(人)	335	157	178
平均(BLU)	2.45	2.30	2.59
標準偏差(BLU)	0.93	0.88	0.94

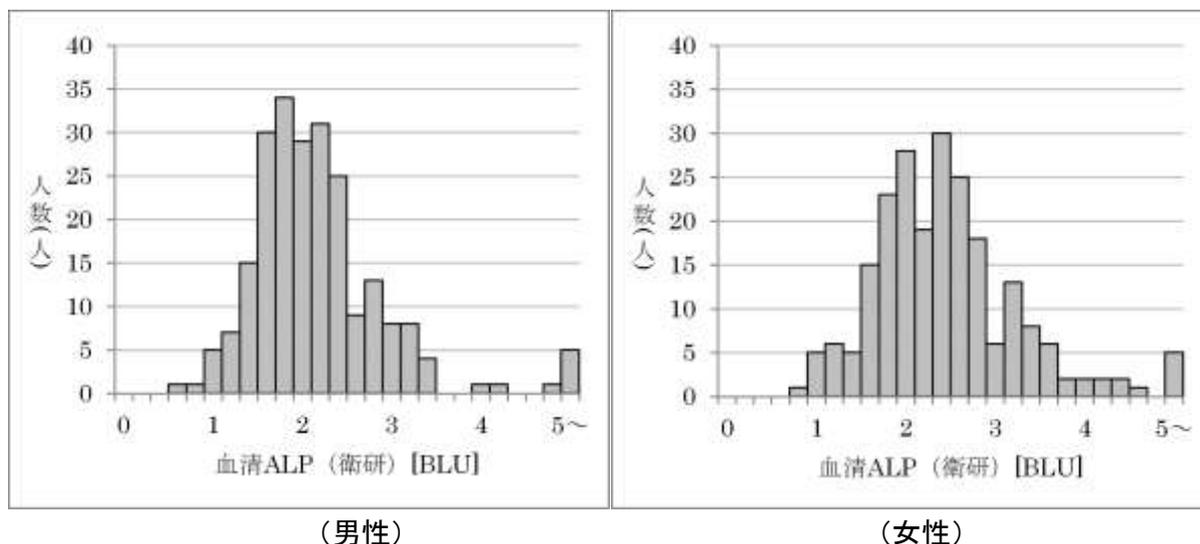
基準値上限		それを超える割合	
3.4BLU	男性	8人	5.1%
	女性	19人	10.7%
基準値の1.5倍		それを超える割合	
5.1BLU	男性	4人	2.5%
	女性	5人	2.8%

H14+H15+H16+H17

	全体	男性	女性
人数(人)	115	71	44
平均(BLU)	2.15	2.09	2.25
標準偏差(BLU)	0.70	0.65	0.75

基準値上限		それを超える割合	
3.4BLU	男性	2人	2.8%
	女性	2人	4.5%
基準値の1.5倍		それを超える割合	
5.1BLU	男性	0人	0%
	女性	0人	0%

図表 3. 19-1 精密検診受診者の血清ALPの分布（クール1+H14+H15+H16+H17）



図表 3. 19-2 精密検診受診者の血清 ALP の分布 (クール 1+ H14+H15+H16+H17)

JSCC 標準化対応法の場合

基準値 (上限) 330U/L

また、平成 18 年から平成 25 年までの血清 ALP は JSCC 標準化対応法で測定され、成人の基準値は 330U/L である。精密検診受診者実人数 174 人の初回受診時の男女別血清 ALP の濃度分布を以下に示す。男女別平均値は、H18 の男性 252.6 ± 68.5 U/L、女性 341.9 ± 113.1 U/L、クール 3 の男性 259.7 ± 90.9 U/L、女性 285.4 ± 119.2 U/L、H24+H25 の男性 264.7 ± 64.4 U/L、女性 285.3 ± 50.8 U/L、H18+クール 3+H24+H25 の男性 259.5 ± 83.4 U/L、女性 292.5 ± 112.0 U/L であった。基準値 330U/L を超える者は、H18 の男性 1 人 (5.9%)、女性 4 人 (50.0%)、クール 3 の男性 15 人 (20.8%)、女性 15 人 (33.3%)、H24+H25 の男性 2 人 (9.5%)、女性 1 人 (10.0%)、H18+クール 3+H24+H25 の男性 18 人 (16.2%)、女性 20 人 (31.7%) あった。基準値の 1.5 倍 (495U/L) を超える者は、H18 の男性 1 人 (5.9%)、女性 1 人 (12.5%)、クール 3 の男性 1 人 (1.4%)、女性 2 人 (4.4%)、H24+H25 の男性 0 人 (0%)、女性 0 人 (0%)、H18+クール 3+H24+H25 の男性 2 人 (1.8%)、女性 3 人 (4.8%) あった。

H18+クール 3+H24+H25				H18			
	全体	男性	女性		全体	男性	女性
人数(人)	174	111	63	人数(人)	25	17	8
平均(U/L)	271.5	259.5	292.5	平均(U/L)	281.2	252.6	341.9
標準偏差(U/L)	96.0	83.4	112.0	標準偏差(U/L)	95.0	68.5	113.1
基準値上限		それを超える割合		基準値上限		それを超える割合	
330U/L	男性	18 人 16.2%		330U/L	男性	1 人 5.9%	
	女性	20 人 31.7%			女性	4 人 50.0%	
基準値の 1.5 倍		それを超える割合		基準値の 1.5 倍		それを超える割合	
495U/L	男性	2 人 1.8%		495U/L	男性	1 人 5.9%	
	女性	3 人 4.8%			女性	1 人 12.5%	

図表 3. 19-3 精密検診受診者の血清 ALP の分布 (H18+クール 3+ H24+H25) (1)

クール 3				H24+H25			
	全体	男性	女性		全体	男性	女性
人数(人)	118	73	45	人数(人)	31	21	10
平均(U/L)	269.5	259.7	285.4	平均(U/L)	271.3	264.7	285.3
標準偏差(U/L)	103.4	90.9	119.2	標準偏差(U/L)	61.1	64.4	50.8

クール 3				H24+H25			
基準値上限	それを超える割合			基準値上限	それを超える割合		
330U/L	男性	15人	20.5%	330U/L	男性	2人	9.5%
	女性	15人	33.3%		女性	1人	10.0%
基準値の1.5倍	それを超える割合			基準値の1.5倍	それを超える割合		
495U/L	男性	1人	1.4%	495U/L	男性	0人	0%
	女性	2人	4.4%		女性	0人	0%

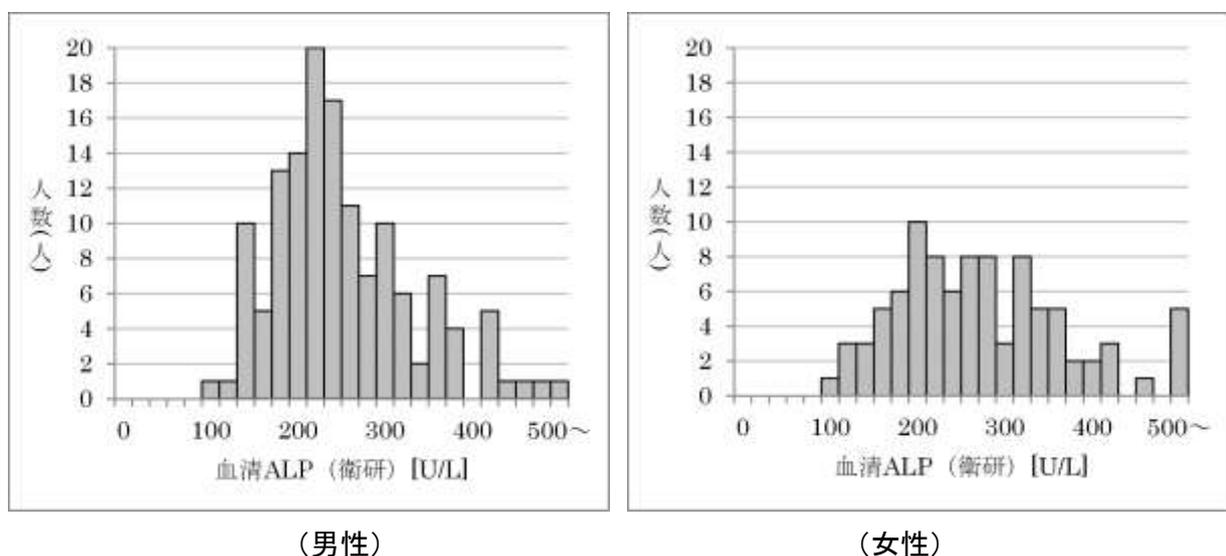
図表 3. 19-4 精密検診受診者の血清 ALP の分布 (H18+クール 3+ H24+H25) (2)

H26 の血清 ALP は JSCC 標準化対応法で測定され、精密検診初回受診者 55 人の男女別血清 ALP 平均値は、男性 271.8±69.0 U/L、女性 357.2±514.4 U/L であった。基準値 330U/L を超える者は、男性 5 人 (19.2%)、女性 7 人 (24.1%) であった。また、基準値の 1.5 倍 (495U/L) を超える者は、男性 0 人 (0.0%)、女性 2 人 (6.9%) であった。

H26			
	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(U/L)	316.9	271.8	357.2
標準偏差(U/L)	378.9	69.0	514.4

H26			
基準値上限	それを超える割合		
300U/L	男性	5人	19.2%
	女性	7人	24.1%
基準値の1.5倍	それを超える割合		
495U/L	男性	0人	0.0%
	女性	2人	6.9%

図表 3. 19-5 精密検診受診者の血清 ALP の分布 (H26 のみの値)



図表 3. 19-6 精密検診受診者の血清 ALP の分布 (H18 から H26 までの分布)

(2) 骨型アルカリフォスファターゼ（骨型 ALP）

EIA 法の場合

基準値（上限） 男性：33.9U/L、女性：35.4U/L

骨型 ALP はクール 2 から測定された。平成 14 年から平成 25 年までの骨型 ALP は EIA 法により測定され（平成 19、20 年の一部は CLEIA 法により測定：後段参照）、精密検診受診者実人数 289 人のうち受診者 262 人を対象とした初回受診時の男女別骨型 ALP（EIA 法）濃度分布を以下に示す。クール 2 の男女別平均値は、男性 27.03±12.74U/L、女性 34.00±15.13U/L、クール 3 の男性 38.01±14.52 U/L、女性 52.49±31.84 U/L、H24+H25 の男性 37.14±11.53U/L、女性 46.56±17.63U/L、クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 32.15±14.30 U/L、女性 41.63±24.08 U/L、基準値（男性：33.9 U/L、女性：35.4 U/L）を超える者は、クール 2 の男性 18 人（20.5%）、女性 22 人（42.3%）、クール 3 の男性 32 人（54.2%）、女性 23 人（71.9%）、H24+H25 の男性 13 人（61.9%）、女性 7 人（70.0%）、クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 63 人（37.5%）、女性 52 人（55.3%）であった。基準値の 1.5 倍（男性：50.85U/L、女性：53.10U/L）を超える者は、クール 2 の男性 3 人（3.4%）、女性 6 人（11.5%）、クール 3 の男性 13 人（22.0%）、女性 12 人（37.5%）、H24+H25 の男性 2 人（9.5%）、女性 3 人（30.0%）、クール 2+クール 3+H24+H25 の男性 18 人（10.7%）、女性 21 人（22.3%）であった。

クール 2+クール 3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	262	168	94
平均(U/L)	35.55	32.15	41.63
標準偏差(U/L)	18.97	14.30	24.08

基準値上限		それを超える割合	
33.9U/L	男性	63 人	37.5%
35.4U/L	女性	52 人	55.3%
基準値の 1.5 倍		それを超える割合	
50.85U/L	男性	18 人	10.7%
53.10U/L	女性	21 人	22.3%

クール 2

	全体	男性	女性
人数(人)	140	88	52
平均(U/L)	29.62	27.03	34.00
標準偏差(U/L)	14.09	12.74	15.13

基準値上限		それを超える割合	
33.9U/L	男性	18 人	20.5%
35.4U/L	女性	22 人	42.3%
基準値の 1.5 倍		それを超える割合	
50.85U/L	男性	3 人	3.4%
53.10U/L	女性	6 人	11.5%

クール 3

	全体	男性	女性
人数(人)	91	59	32
平均(U/L)	43.10	38.01	52.49
標準偏差(U/L)	23.26	14.52	31.84

基準値上限		それを超える割合	
33.9U/L	男性	32 人	54.2%
35.4U/L	女性	23 人	71.9%
基準値の 1.5 倍		それを超える割合	
50.85U/L	男性	13 人	22.0%
53.10U/L	女性	12 人	37.5%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	31	21	10
平均(U/L)	40.18	37.14	46.56
標準偏差(U/L)	14.48	11.53	17.63

基準値上限		それを超える割合	
33.9U/L	男性	13 人	61.9%
35.4U/L	女性	7 人	70.0%
基準値の 1.5 倍		それを超える割合	
50.85U/L	男性	2 人	9.5%
53.10U/L	女性	3 人	30.0%

図表 3. 20-1 精密検診受診者の骨型 ALP（EIA 法）濃度分布（クール 2+クール 3+H24+H25）

※H19・H20 は、受診者のうち EIA 法により測定した者のみを集計した。

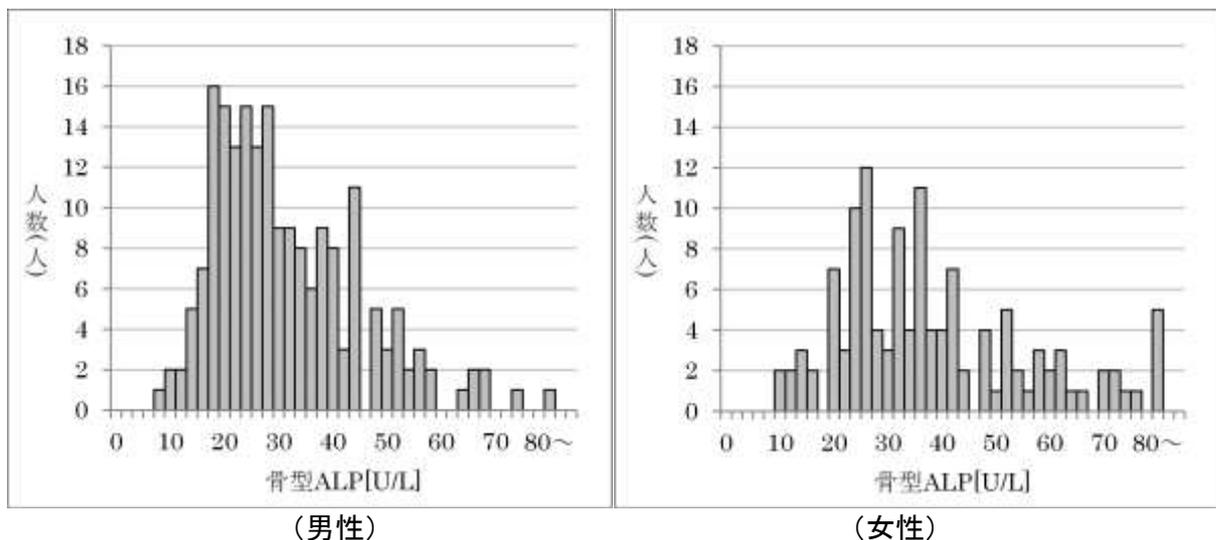
※H14 から H20 は医療機関で測定、H21 以降は衛生研究所で測定

H26 の精密検診初回受診者 55 人の男女別骨型 ALP (EIA 法) 濃度平均値は、男性 33.44 ± 9.61U/L、女性 54.83 ± 106.15U/L であった。基準値 (男性 : 33.9 U/L、女性 : 35.4 U/L) を超える者は、男性 9 人 (34.6%)、女性 11 人 (37.9%) であった。基準値の 1.5 倍 (男性 : 50.85U/L、女性 : 53.10U/L) を超える者は、男性 2 人 (7.7%)、女性 5 人 (17.2%) であった。

H26			
	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(U/L)	44.72	33.44	54.83
標準偏差(U/L)	78.09	9.61	106.15

基準値上限	それを超える割合		
33.9U/L	男性	9 人	34.6%
35.4U/L	女性	11 人	37.9%
基準値の 1.5 倍	それを超える割合		
50.85U/L	男性	2 人	7.7%
53.10U/L	女性	5 人	17.2%

図表 3. 20-2 精密検診受診者の骨型 ALP (EIA 法) 濃度分布 (H26 のみの値)



図表 3. 20-3 精密検診受診者の骨型 ALP の分布 (クール 2 から H26 までの分布)

CLEIA 法の場合

基準値 (上限)	男性 : 20.9µg/L、女性 : 22.6µg/L
----------	-----------------------------

また、平成 19 年から平成 25 年までの骨型 ALP は CLEIA 法でも測定され (平成 19、20 年の一部は EIA 法のみで測定 : 前段参照)、精密検診受診者実人数 149 人のうち受診者 133 人を対象とした初回受診時の男女別骨型 ALP (CLEIA 法) 濃度分布を以下に示す。男女別平均値は、クール 3 の男性 16.50 ± 7.21µg/L、女性 22.69 ± 13.94µg/L、H24+H25 の男性 17.13 ± 5.13µg/L、女性 21.05 ± 7.91µg/L、クール 3+H24+H25 の男性 16.66 ± 6.74µg/L、女性 22.37 ± 13.01µg/L、基準値 (男性 : 20.9µg/L、女性 : 22.6µg/L) を超える者は、クール 3 の男性 12 人 (20.0%)、女性 16 人 (38.1%)、H24+H25 の男性 4 人 (19.0%)、5 人 (50.0%)、クール 3+H24+H25 の男性 16 人 (19.8%)、女性 21 人 (40.4%) であった。基準値の 1.5 倍 (男性 : 31.35µg/L、女性 : 33.90µg/L) を超える者は、クール 3 の男性 4 人 (6.7%)、女性 5 人 (11.9%)、H24+H25 の男性 0 人 (0%)、女性 1 人 (10.0%)、クール 3+H24+H25 の男性 4 人 (4.9%)、女性 6 人 (11.5%) であった。

クール 3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	133	81	52
平均(μg/L)	18.89	16.66	22.37
標準偏差(μg/L)	10.08	6.74	13.01

基準値上限		それを超える割合	
20.9μg/L	男性	16人	19.8%
22.6μg/L	女性	21人	40.4%
基準値の 1.5 倍		それを超える割合	
31.35μg/L	男性	4人	4.9%
33.90μg/L	女性	6人	11.5%

クール 3

	全体	男性	女性
人数(人)	102	60	42
平均(μg/L)	19.05	16.50	22.69
標準偏差(μg/L)	10.95	7.21	13.94

基準値上限		それを超える割合	
20.9μg/L	男性	12人	20.0%
22.6μg/L	女性	16人	38.1%
基準値の 1.5 倍		それを超える割合	
31.35μg/L	男性	4人	6.7%
33.90μg/L	女性	5人	11.9%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	31	21	10
平均(μg/L)	18.40	17.13	21.05
標準偏差(μg/L)	6.43	5.13	7.91

基準値上限		それを超える割合	
20.9μg/L	男性	4人	19.0%
22.6μg/L	女性	5人	50.0%
基準値の 1.5 倍		それを超える割合	
31.35μg/L	男性	0人	0%
33.90μg/L	女性	1人	10.0%

図表 3. 21-1 精密検診受診者の骨型 ALP (CLEIA 法) 分布 (クール 3+H24+H25)

※H19・H20 は、受診者のうち CLEIA 法により測定した者のみを集計した。

※すべて医療機関で測定

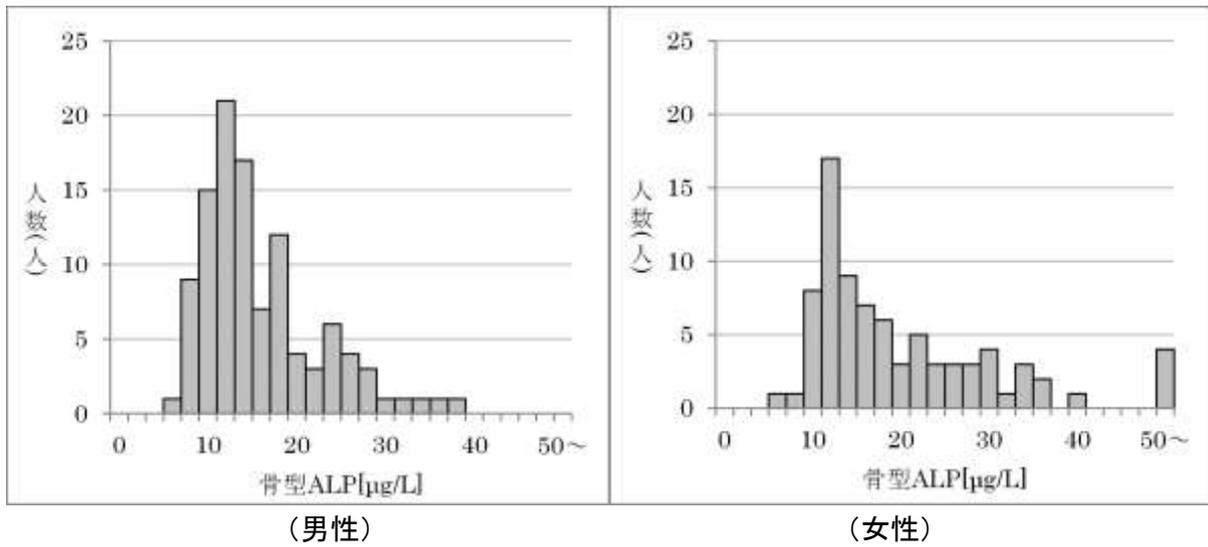
H26 の精密検診初回受診者 55 人の男女別骨型 ALP (CLEIA 法) 平均値は、男性 17.33±6.55μg/L、女性 30.20±62.98μg/L であった。基準値 (男性：20.9μg/L、女性：22.6μg/L) を超える者は、男性 6 人 (23.1%)、女性 7 人 (24.1%) であった。基準値の 1.5 倍 (男性：31.35μg/L、女性：33.90μg/L) を超える者は、男性 1 人 (3.8%)、女性 4 人 (13.8%) であった。

H26

	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(μg/L)	24.12	17.33	30.20
標準偏差(μg/L)	46.40	6.55	62.98

基準値上限		それを超える割合	
20.9μg/L	男性	6人	23.1%
22.6μg/L	女性	7人	24.1%
基準値の 1.5 倍		それを超える割合	
31.35μg/L	男性	1人	3.8%
33.90μg/L	女性	4人	13.8%

図表 3. 21-2 精密検診受診者の骨型 ALP の分布 (H26 のみの値)



図表 3. 21-3 精密検診受診者の骨型 ALP (CLEIA 法) 濃度分布 (クール 3 から H26 までの分布)

(3) 25-ヒドロキシ-ビタミン D ((25-OH)-VitD)

厚労省「日本人の食事摂取基準」(2010年版) ビタミン D の章にて「高齢者においても、成人と同様に血中副甲状腺ホルモン濃度を正常に保つために必要と考えられる血中 25-ヒドロキシビタミン D 濃度の最低値は 50 nmol/L 前後と推定される。」と書かれており、それを換算すると 20ng/mL となるので、これを基準値の根拠とする。

基準値 (下限) 20ng/mL

(25-OH)-VitD はクール 3 から測定された。クール 3 から H25 までの精密検診受診者実人数 149 人の初回受診時の男女別(25-OH)-VitD 濃度分布を以下に示す。男女別平均値は、クール 3 の男性 23.4±7.9ng/mL、女性 20.1±7.1ng/mL、H24+H25 の男性 27.8±11.0 ng/mL、女性の 21.7±6.1 ng/mL、クール 3+H24+H25 の男性 24.4±8.8ng/mL、女性 20.4±6.9ng/mL、基準値 20ng/mL 未満の者は、クール 3 の男性 25 人 (34.2%)、女性 24 人 (53.3%)、H24+H25 の男性 7 人 (33.3%)、女性 5 人 (50.0%)、クール 3+H24+H25 の男性 32 人 (34.0%)、女性 29 人 (52.7%) であった。

クール 3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	149	94	55
平均(ng/mL)	22.9	24.4	20.4
標準偏差(ng/mL)	8.4	8.8	6.9

基準値下限		それ未満の割合
20ng/mL	男性	32 人 34.0%
	女性	29 人 52.7%

クール 3

	全体	男性	女性
人数(人)	118	73	45
平均(ng/mL)	22.2	23.4	20.1
標準偏差(ng/mL)	7.7	7.9	7.1

基準値下限		それ未満の割合
20ng/mL	男性	25 人 34.2%
	女性	24 人 53.3%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	31	21	10
平均(ng/mL)	25.8	27.8	21.7
標準偏差(ng/mL)	10.1	11.0	6.1

基準値下限		それ未満の割合
20ng/mL	男性	7 人 33.3%
	女性	5 人 50.0%

図表 3. 22-1 精密検診受診者の(25-OH)-VitD 濃度の分布 (クール 3+H24+H25)

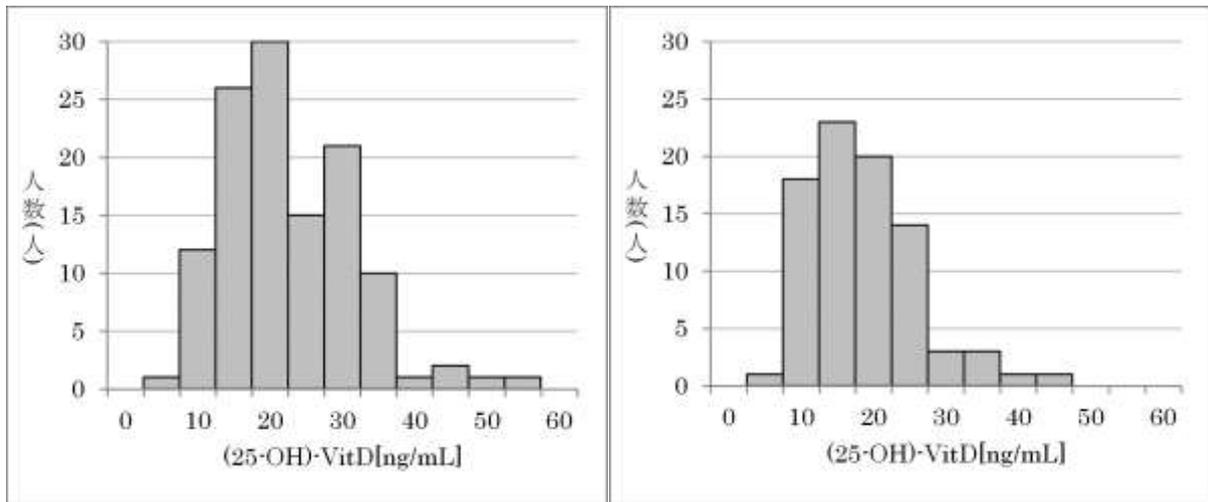
H26 の精密検診初回受診者 55 人の男女別(25-OH)-VitD 濃度平均値は、男性 25.1±8.2ng/mL、女性 21.9±8.0ng/mL であった。基準値 20ng/mL 未満の者は、男性 7 人 (26.9%)、女性 13 人 (44.8%) であった。

H26

	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(ng/mL)	23.4	25.1	21.9
標準偏差(ng/mL)	8.3	8.2	8.0

基準値下限		それ未満の割合
20ng/mL	男性	7 人 26.9%
	女性	13 人 44.8%

図表 3. 22-2 精密検診受診者の(25-OH)-VitD 濃度の分布 (H26 のみの値)

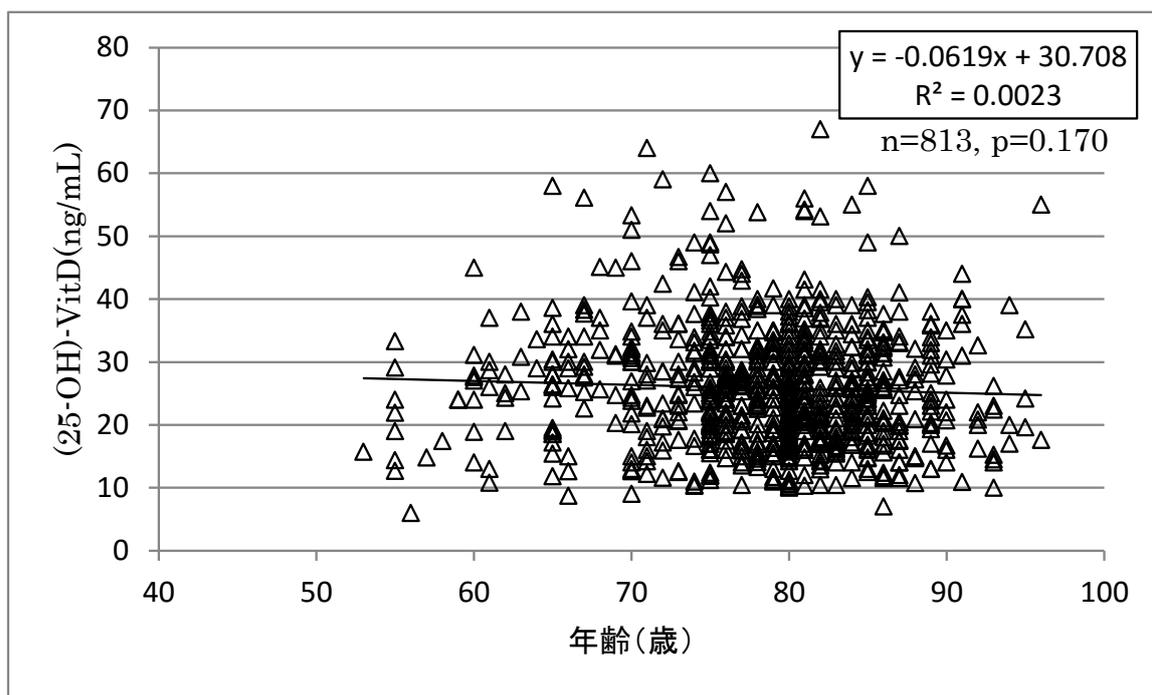


(男性)

(女性)

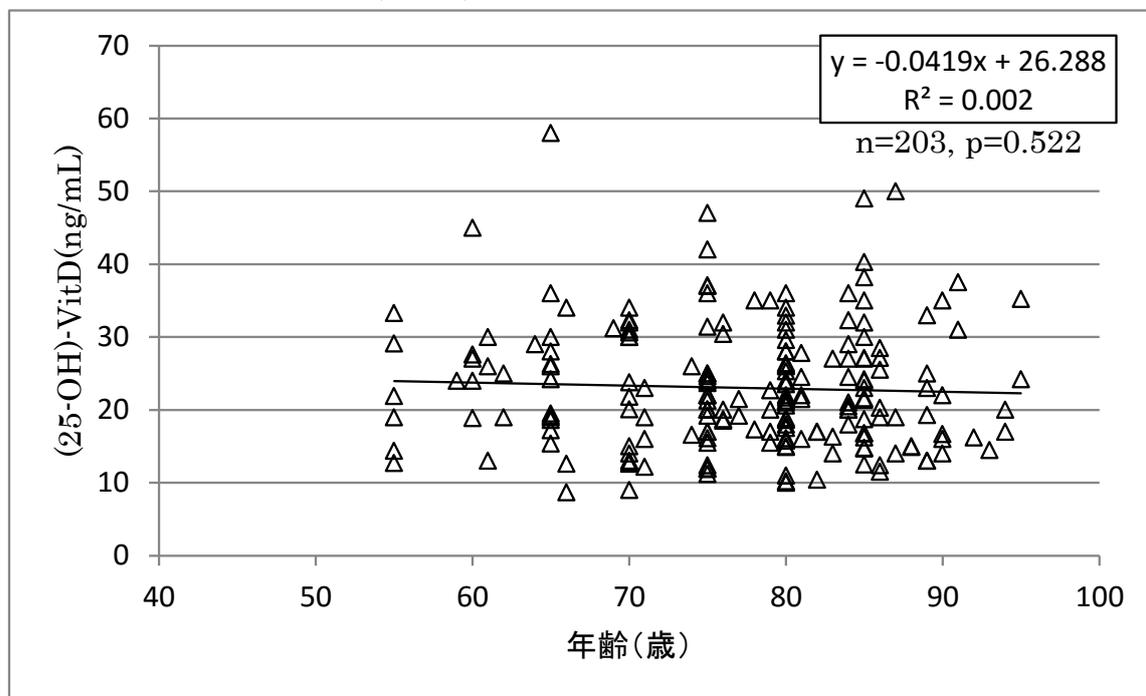
図表 3. 22-3 精密検診受診者の(25-OH)-VitD 濃度の分布 (クール 3 から H26 までの分布)

また、クール3からH26までの精密検診受診者延べ人数813人（検査値のない1例と、著しい高値異常例1例を除外した後の人数）の年齢と(25-OH)-VitD濃度との相関関係を以下に示す。



図表 3. 23 精密検診受診者延べ人数の年齢と(25-OH)-VitD濃度との相関関係

さらに、クール3からH26までの精密検診受診者実人数203人（著しい高値異常例1例を除外した後の人数）の初回受診時の年齢と(25-OH)-VitD濃度との相関関係を以下に示す。



図表 3. 24 精密検診受診者初回受診時の年齢と(25-OH)-VitD濃度との相関関係

(4) $1\alpha,25$ -ジヒドロキシ-ビタミンD ($(1\alpha,25)$ -(OH)₂-VitD)

基準値 (下限) 20pg/mL

($1\alpha,25$)-(OH)₂-VitD はクール 3 から測定された。クール 3 から H25 までの精密検診受診者実人数 149 人の初回受診時の男女別($1\alpha,25$)-(OH)₂-VitD 濃度分布を以下に示す。男女別平均値は、クール 3 の男性 62.0±26.4pg/mL、女性 56.3±24.6pg/mL、H24+H25 の男性 57.0±31.4pg/mL、女性 62.2±28.7pg/mL、クール3+H24+H25 の男性 60.9±27.7pg/mL、女性 57.4±25.5pg/mL であった。基準値 20pg/mL 未満の者は、クール 3 の男性 1 人 (1.4%)、女性 2 人 (4.4%)、H24+H25 の男性 3 人 (14.3%)、女性 0 人 (0%)、クール 3+H24+H25 の男性 4 人 (4.3%)、女性 2 人 (3.6%) であった。

クール 3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	149	94	55
平均(pg/mL)	59.6	60.9	57.4
標準偏差(pg/mL)	26.9	27.7	25.5

基準値下限	それ未満の割合		
20pg/mL	男性	4 人	4.3%
	女性	2 人	3.6%

クール 3

	全体	男性	女性
人数(人)	118	73	45
平均(pg/mL)	59.8	62.0	56.3
標準偏差(pg/mL)	25.9	26.4	24.6

基準値下限	それ未満の割合		
20pg/mL	男性	1 人	1.4%
	女性	2 人	4.4%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	31	21	10
平均(pg/mL)	58.7	57.0	62.2
標準偏差(pg/mL)	30.7	31.4	28.7

基準値下限	それ未満の割合		
20pg/mL	男性	3 人	14.3%
	女性	0 人	0%

図表 3. 25-1 精密検診受診者の($1\alpha,25$)-(OH)₂-VitD 濃度の分布 (クール 3+H24+H25)

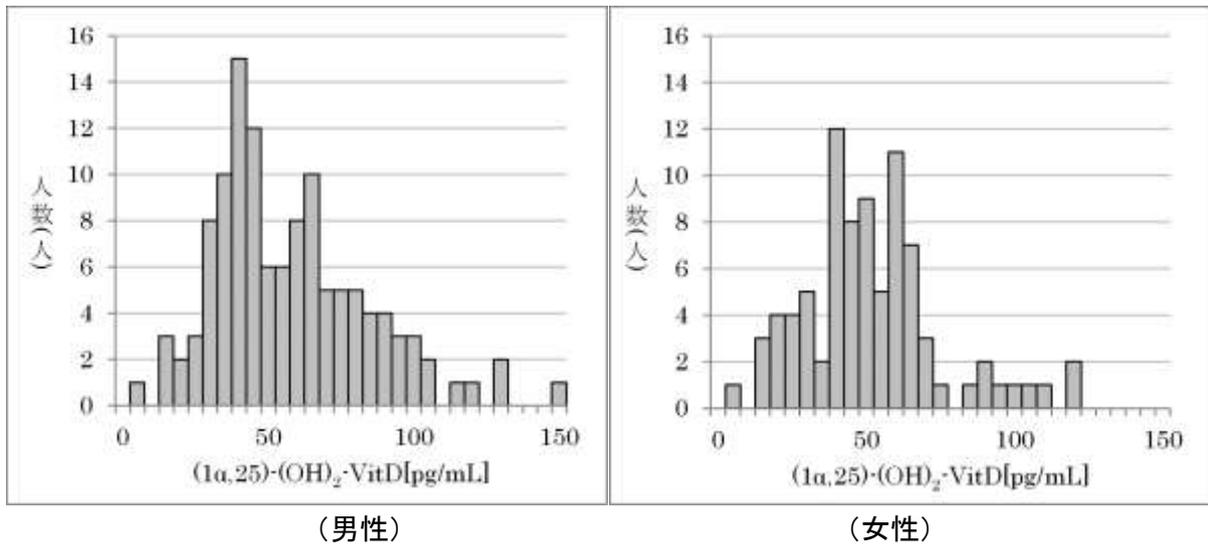
H26 の精密検診初回受診者 55 人の男女別($1\alpha,25$)-(OH)₂-VitD 濃度平均値は、男性 54.7±21.1pg/mL、女性 46.9±16.1pg/mL であった。基準値 20pg/mL 未満の者は、男性 0 人 (0%)、女性 2 人 (6.9%) であった。

H26

	全体	男性	女性
人数(人)	55	26	29
平均(pg/mL)	50.6	54.7	46.9
標準偏差(pg/mL)	19.1	21.1	16.1

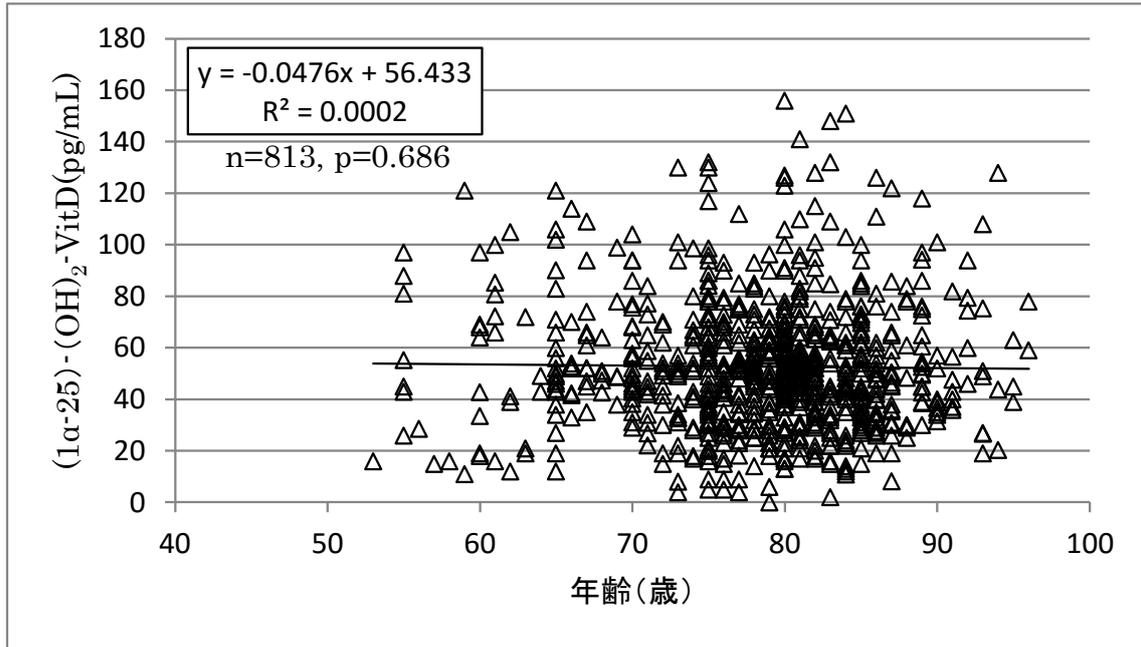
基準値下限	それ未満の割合		
20pg/mL	男性	0 人	0.0%
	女性	2 人	6.9%

図表 3. 25-2 精密検診受診者の($1\alpha,25$)-(OH)₂-VitD 濃度の分布 (H26 のみの値)



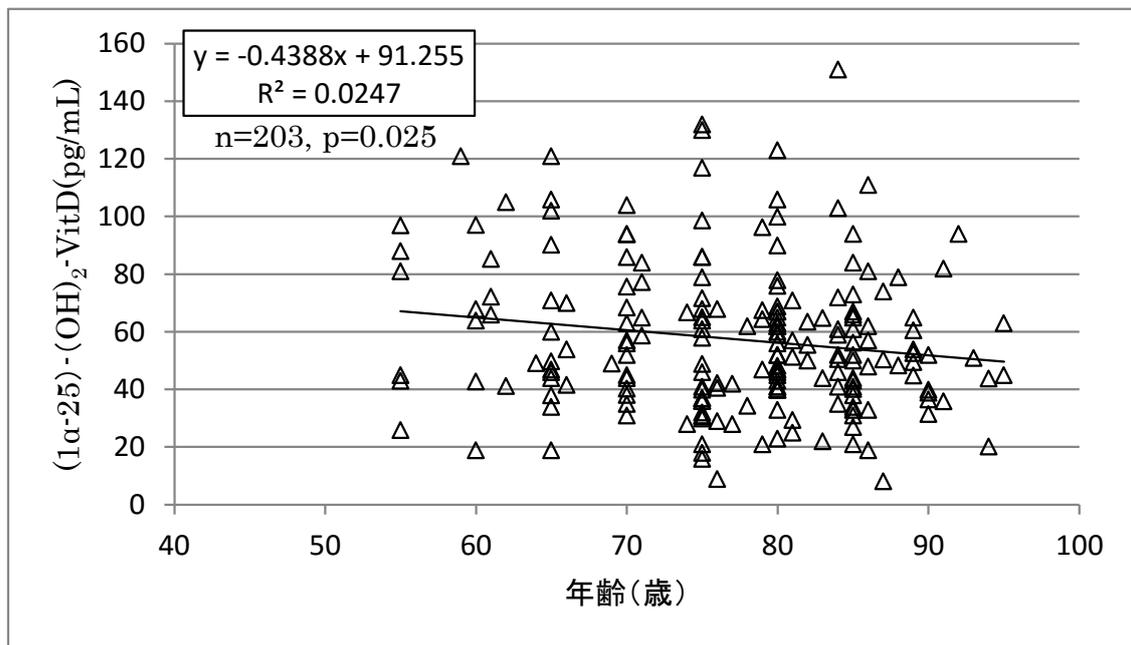
図表 3. 25-3 精密検診受診者の(1α,25)-(OH)₂-VitD 濃度の分布 (クール 3 から H26 までの分布)

また、クール3からH26までの精密検診受診者延べ人数813人（検査値のない1例と、著しい高値異常例1例を除外した後の人数）の年齢と(1 α ,25)-(OH)₂-VitD濃度との相関関係を以下に示す。



図表 3. 26 精密検診受診者延べ人数の年齢と(1 α ,25)-(OH)₂-VitD濃度の相関関係

さらに、クール3からH26までの精密検診受診者実人数203人（著しい高値異常例1例を除外した後の人数）の初回受診時の年齢と(1 α ,25)-(OH)₂-VitD濃度との相関関係を以下に示す。



図表 3. 27 精密検診受診者初回受診時の年齢と(1 α ,25)-(OH)₂-VitD濃度との相関関係

(5) インタクトPTH (intactPTH、副甲状腺ホルモン)

基準値 (上限) 65pg/mL

intactPTHはクール3から測定された。クール3からH25までの精密検診受診者実人数149人の初回受診時の男女別 intactPTH 濃度分布を以下に示す。男女別平均値は、クール3の男性41.1±24.6pg/mL、女性44.0±22.2pg/mL、H24+H25の男性64.4±85.2pg/mL、女性48.4±30.4 pg/mL、クール3+H24+H25の男性46.3±46.7pg/mL、女性44.8±24.0pg/mLであった。基準値65pg/mLを超える者は、クール3の男性10人(13.7%)、女性5人(11.1%)、H24+H25の男性3人(14.3%)、女性2人(20.0%)、クール3+H24+H25の男性13人(13.8%)、女性7人(12.7%)であった。

クール 3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	149	94	55
平均(pg/mL)	45.8	46.3	44.8
標準偏差(pg/mL)	39.9	46.7	24.0

基準値上限	それを超える割合		
65pg/mL	男性	13人	13.8%
	女性	7人	12.7%

クール 3

	全体	男性	女性
人数(人)	118	73	45
平均(pg/mL)	42.2	41.1	44.0
標準偏差(pg/mL)	23.7	24.6	22.2

基準値上限	それを超える割合		
65pg/mL	男性	10人	13.7%
	女性	5人	11.1%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	31	21	10
平均(pg/mL)	59.3	64.4	48.4
標準偏差(pg/mL)	72.6	85.2	30.4

基準値上限	それを超える割合		
65pg/mL	男性	3人	14.3%
	女性	2人	20.0%

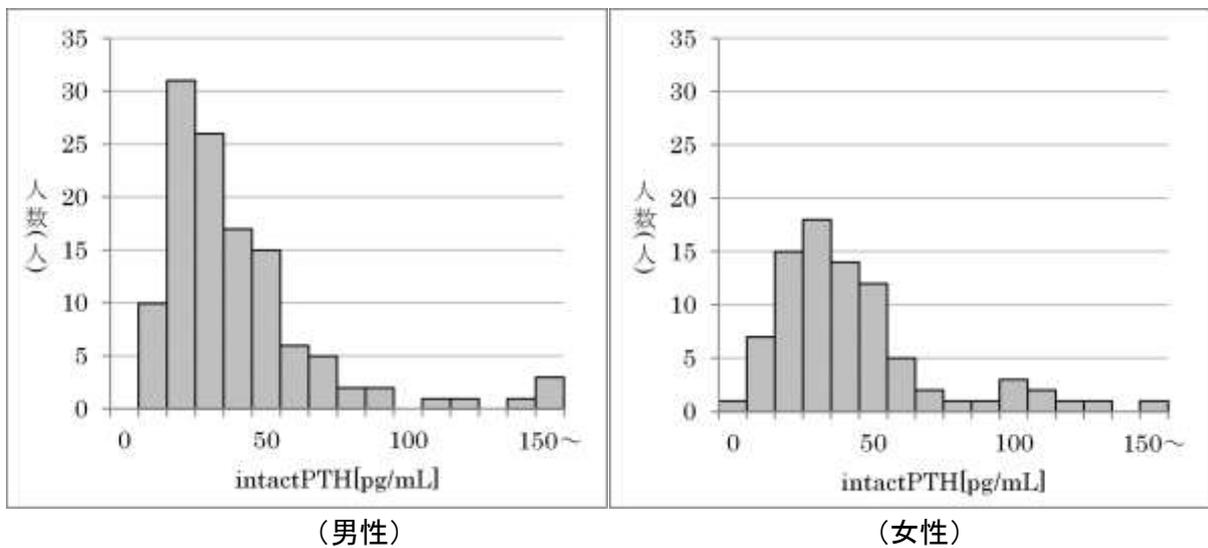
図表 3. 28-1 精密検診受診者の intactPTH 濃度の分布 (クール 3+H24+H25)

H26の精密検診初回受診者55人（うち著しい高値異常例1人は除く）の男女別 intactPTH 濃度平均値は、男性 52.8±40.0pg/mL、女性 48.3±31.1pg/mL であった。基準値 65pg/mL を超える者は、男性 5人（19.2%）、女性 5人（17.9%）であった。

H26			
	全体	男性	女性
人数(人)	54	26	28
平均(pg/mL)	50.5	52.8	48.3
標準偏差(pg/mL)	35.8	40.0	31.1

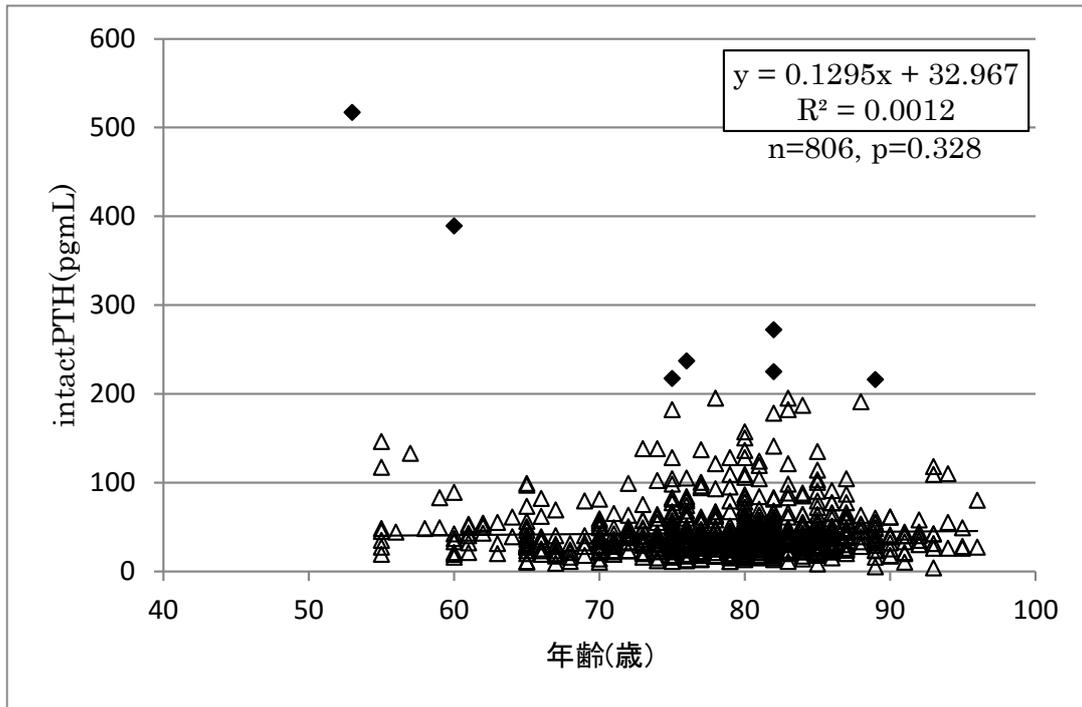
基準値上限	それを超える割合	
65pg/mL	男性	5人 19.2%
	女性	5人 17.9%

図表 3. 28-2 精密検診受診者の intactPTH 濃度の分布（H26 のみの値）



図表 3. 28-3 精密検診受診者の intactPTH 濃度の分布（クール 3 から H26 までの分布）
 ※著しい高値異常例の 1 人を含む

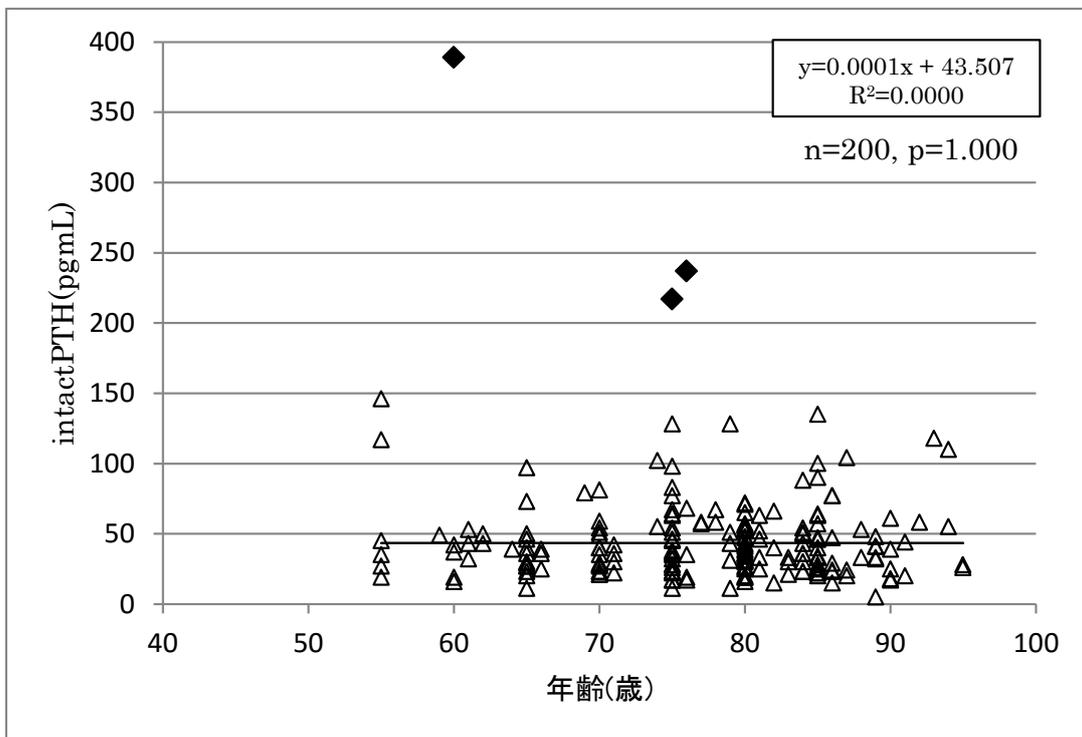
また、クール3からH26までの精密検診受診者（検査値のない1例と、著しい高値異常例を1例除外した）延べ人数813人の年齢と intactPTH 濃度との相関関係を以下に示す。



※ 回帰直線は intactPTH 濃度が 200pg/mL 以上（◆ ; n=7）を除外したものの。

図表 3. 29 精密検診受診者延べ人数の年齢と intactPTH 濃度の相関関係

さらに、クール3からH26までの精密検診受診者（著しい高値異常例を1例除外した）実人数203人の初回受診時の年齢と intactPTH 濃度との相関関係を以下に示す。



※ 回帰直線は intactPTH 濃度が 200pg/mL 以上（◆ ; n=3）を除外したものの。

図表 3. 30 精密検診受診者初回受診時の年齢と intactPTH 濃度との相関関係

(6) オステオカルシン

基準値（上限） 12.7ng/mL

オステオカルシンはクール 3 から測定された。クール 3 から H25 までの精密検診受診者実人数 149 人の初回受診時の男女別オステオカルシン濃度分布を以下に示す。男女別平均値は、クール 3 の男性 6.55±3.69ng/mL、女性 8.88±3.56ng/mL、H24+H25 の男性 7.97±3.92 ng/mL、女性 7.90±4.82ng/mL、クール 3+H24+H25 の男性 6.87±3.79ng/mL、女性 8.70±3.84ng/mL であった。基準値 12.7ng/mL を超える者は、クール 3 の男性 3 人（4.1%）、女性 8 人（17.8%）、H24+H25 の男性 3 人（14.3%）、女性 1 人（10.0%）、クール 3+H24+H25 の男性 6 人（6.4%）、女性 9 人（16.4%）であった。

クール 3+H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	149	94	55
平均(ng/mL)	7.54	6.87	8.70
標準偏差(ng/mL)	3.91	3.79	3.84

基準値上限	それを超える割合		
12.7ng/mL	男性	6 人	6.4%
	女性	9 人	16.4%

クール 3

	全体	男性	女性
人数(人)	118	73	45
平均(ng/mL)	7.44	6.55	8.88
標準偏差(ng/mL)	3.81	3.69	3.56

基準値上限	それを超える割合		
12.7ng/mL	男性	3 人	4.1%
	女性	8 人	17.8%

H24+H25

	全体	男性	女性
人数(人)	31	21	10
平均(ng/mL)	7.95	7.97	7.90
標準偏差(ng/mL)	4.23	3.92	4.82

基準値上限	それを超える割合		
12.7ng/mL	男性	3 人	14.3%
	女性	1 人	10.0%

図表 3. 31-1 精密検診受診者のオステオカルシン濃度の分布（クール 3+H24+H25）

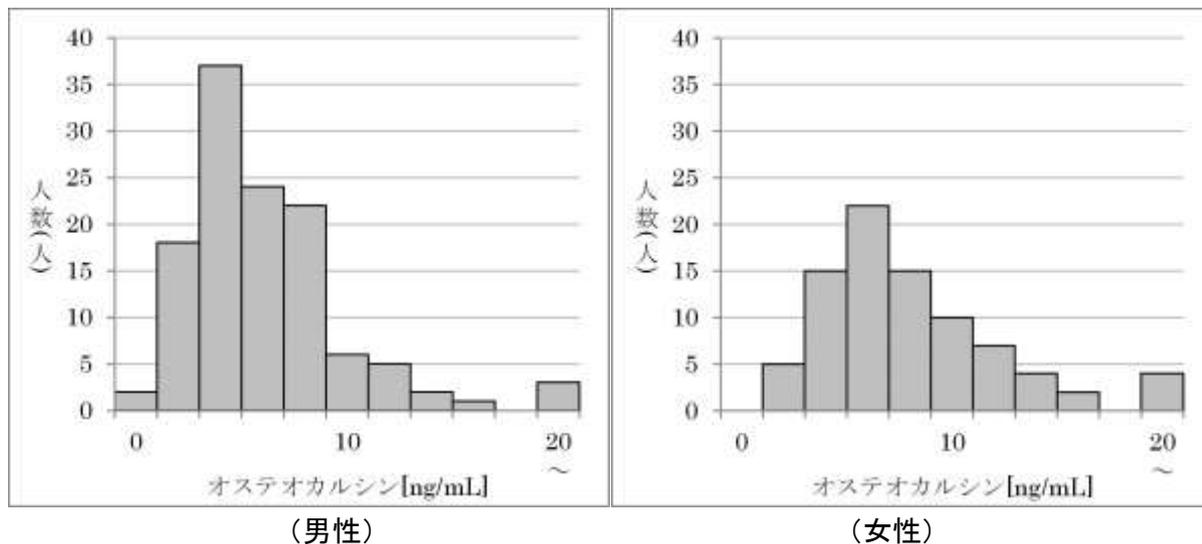
H26 の精密検診初回受診者 55 人（うち著しい高値異常例 1 人は除く）の男女別オステオカルシン濃度平均値は、男性 7.79±4.28ng/mL、女性 9.41±5.88ng/mL であった。基準値 12.7ng/mL を超える者は、男性 3 人（11.5%）、女性 4 人（14.3%）であった。

H26

	全体	男性	女性
人数(人)	54	26	28
平均(ng/mL)	8.63	7.79	9.41
標準偏差(ng/mL)	5.23	4.28	5.88

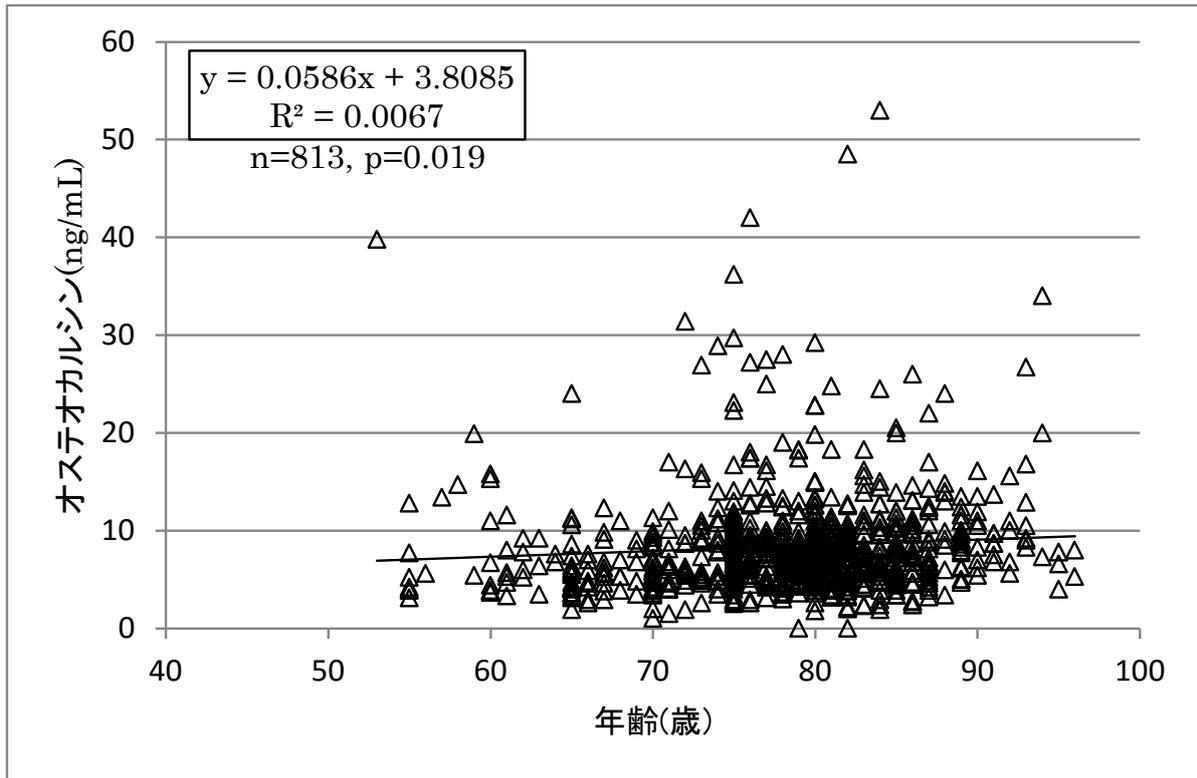
基準値上限	それを超える割合		
12.7ng/mL	男性	3 人	11.5%
	女性	4 人	14.3%

図表 3. 31-2 精密検診受診者のオステオカルシン濃度の分布（H26 のみの値）



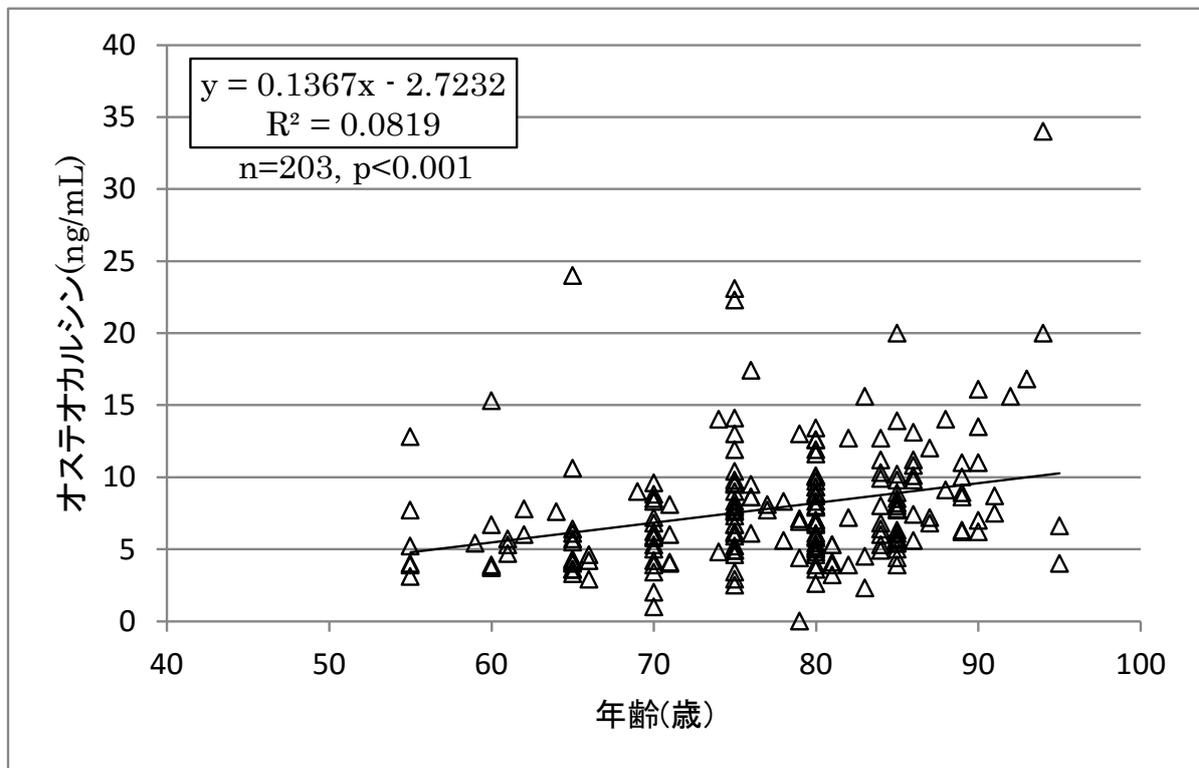
図表 3. 31-3 精密検診受診者のオステオカルシン濃度の分布（クール 3 から H26 までの分布）
 ※著しい高値異常例の 1 人を含む

また、クール3からH26までの精密検診受診者（検査値のない1例と、著しい高値異常例を1例除外した）延べ人数813人の年齢とオステオカルシン濃度との相関関係を以下に示す。



図表 3. 32 精密検診受診者延べ人数の年齢とオステオカルシン濃度の相関関係

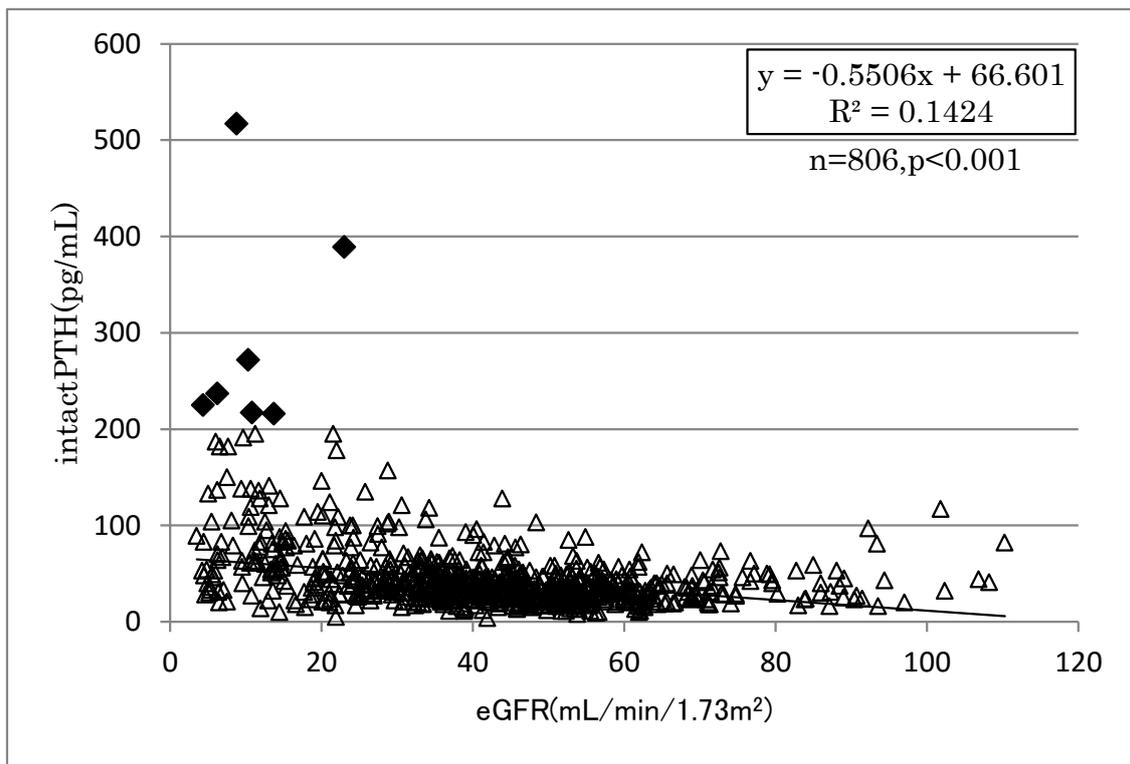
さらに、クール3からH26までの精密検診受診者（著しい高値異常例を1例除外した）実人数203人の初回受診時の年齢とオステオカルシン濃度との相関関係を以下に示す。



図表 3. 33 精密検診受診者初回受診時の年齢とオステオカルシン濃度との相関関係

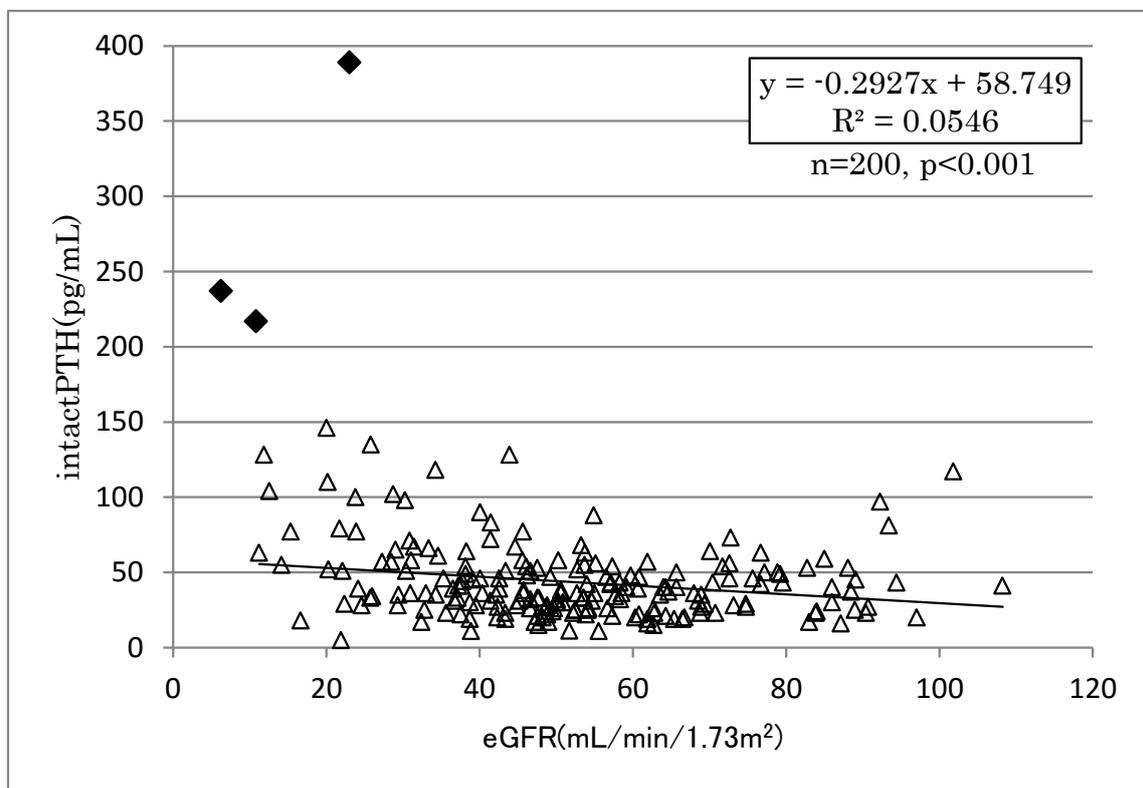
(7) 2種の検査値の関連

平成26年度までの精密検診受診者について2種の検査値の関連に関する解析を行った（検査値のない1例と、著しい高値異常例を1例除外した）。



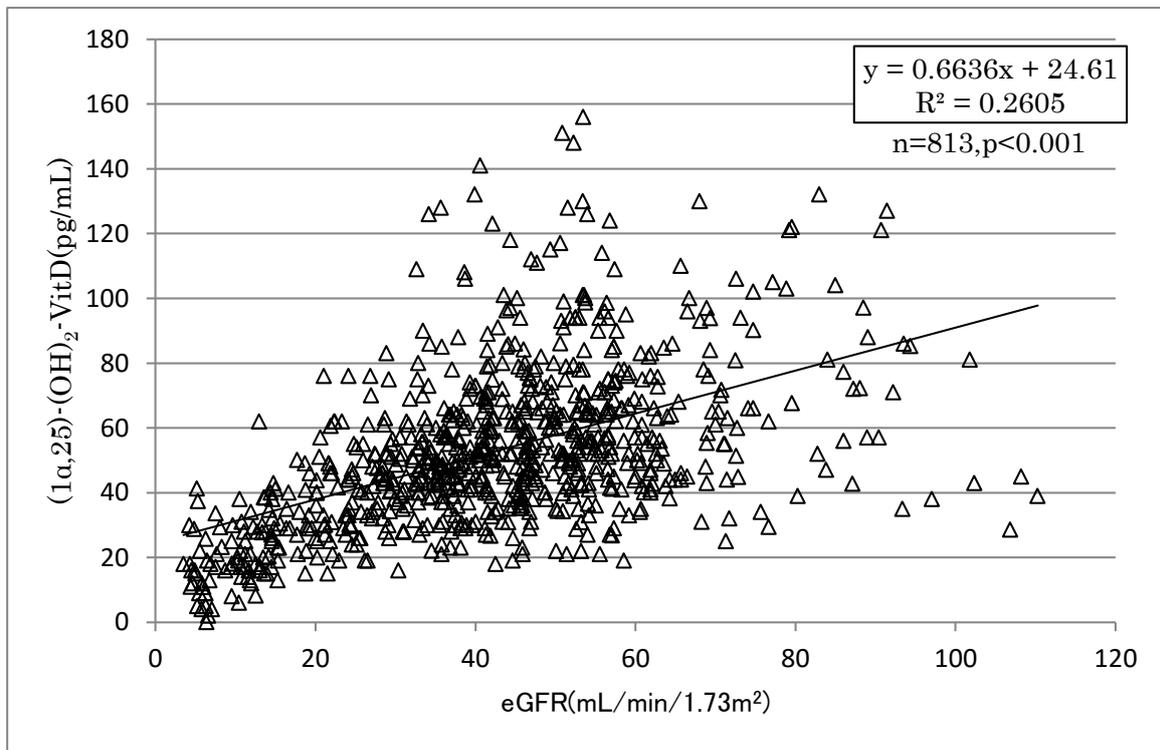
※回帰直線は intactPTH 濃度が 200pg/mL 以上（◆；n=7）を除外したもの

図表 3. 34 精密検診延べ受診者の eGFR と intactPTH 濃度の関連 (n=813)

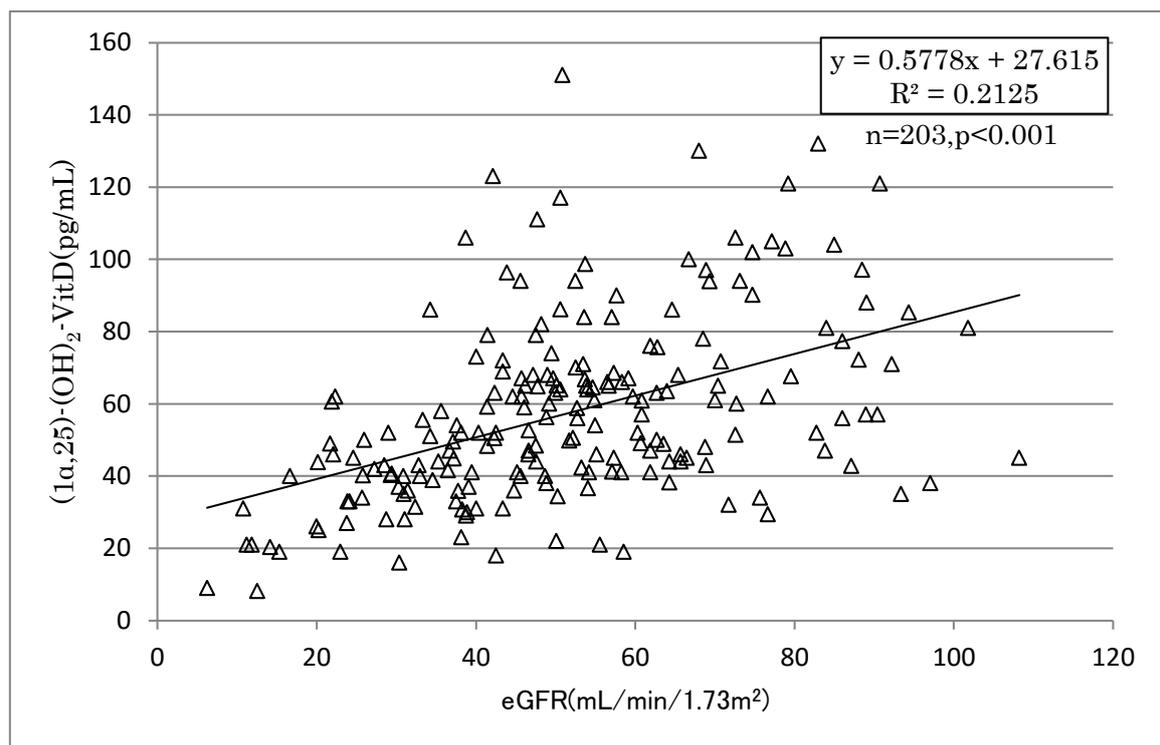


※回帰直線は intactPTH 濃度が 200pg/mL 以上（◆；n=3）を除外したもの

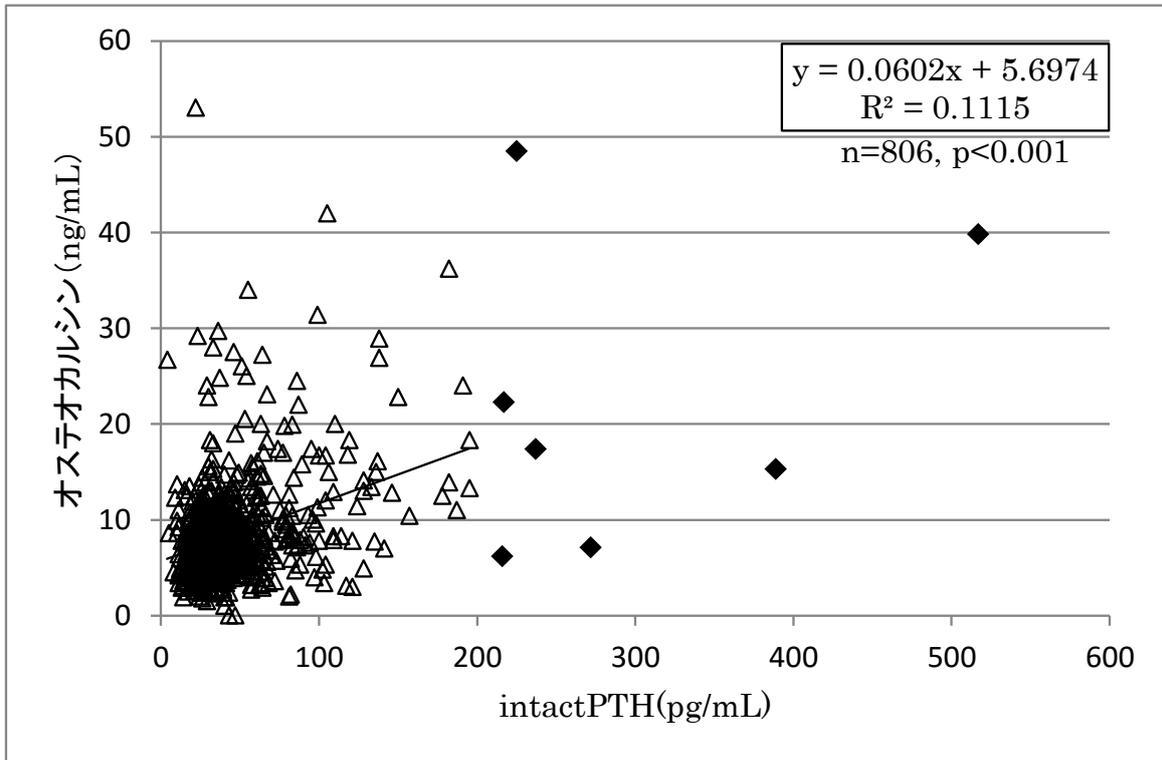
図表 3. 35 精密検診初回受診時の eGFR と intactPTH 濃度の関連 (n=203)



図表 3. 36 精密検診延べ受診者の eGFR と(1α,25)-(OH)₂-VitD 濃度の関連 (n=813)

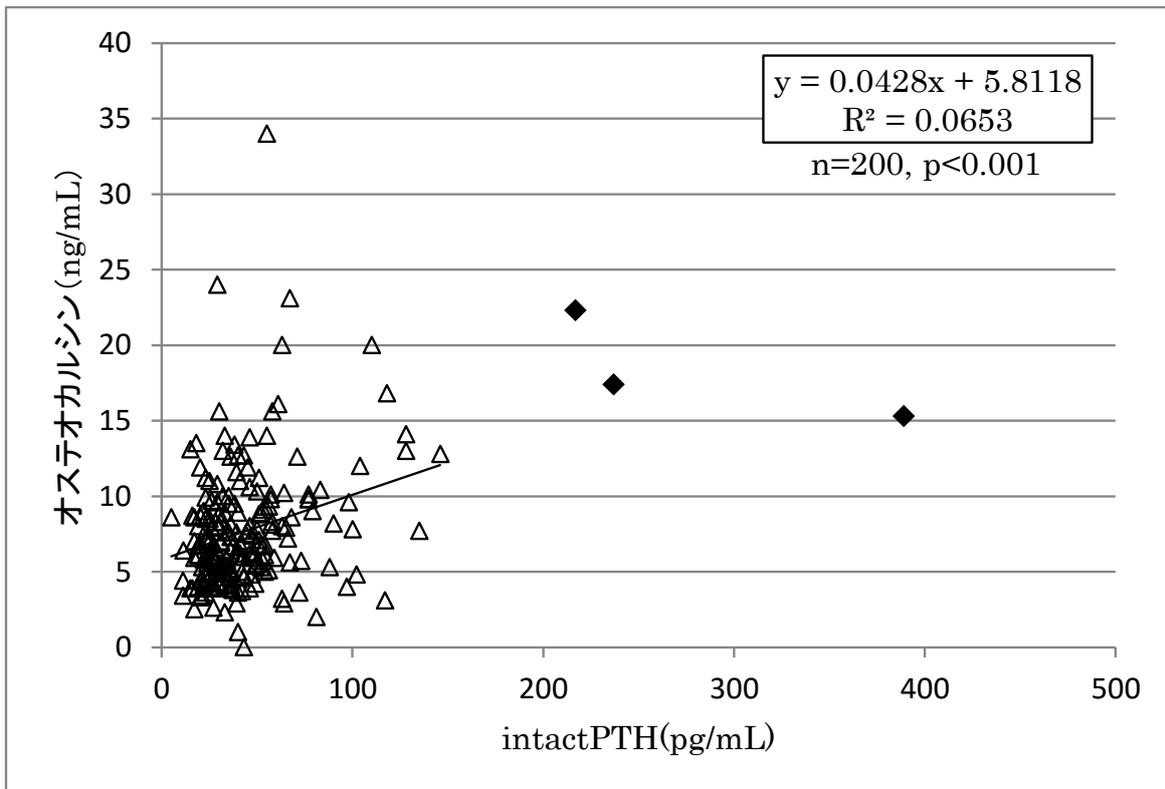


図表 3. 37 精密検診初回受診時の GFR と(1α,25)-(OH)₂-VitD 濃度の関連 (n=203)



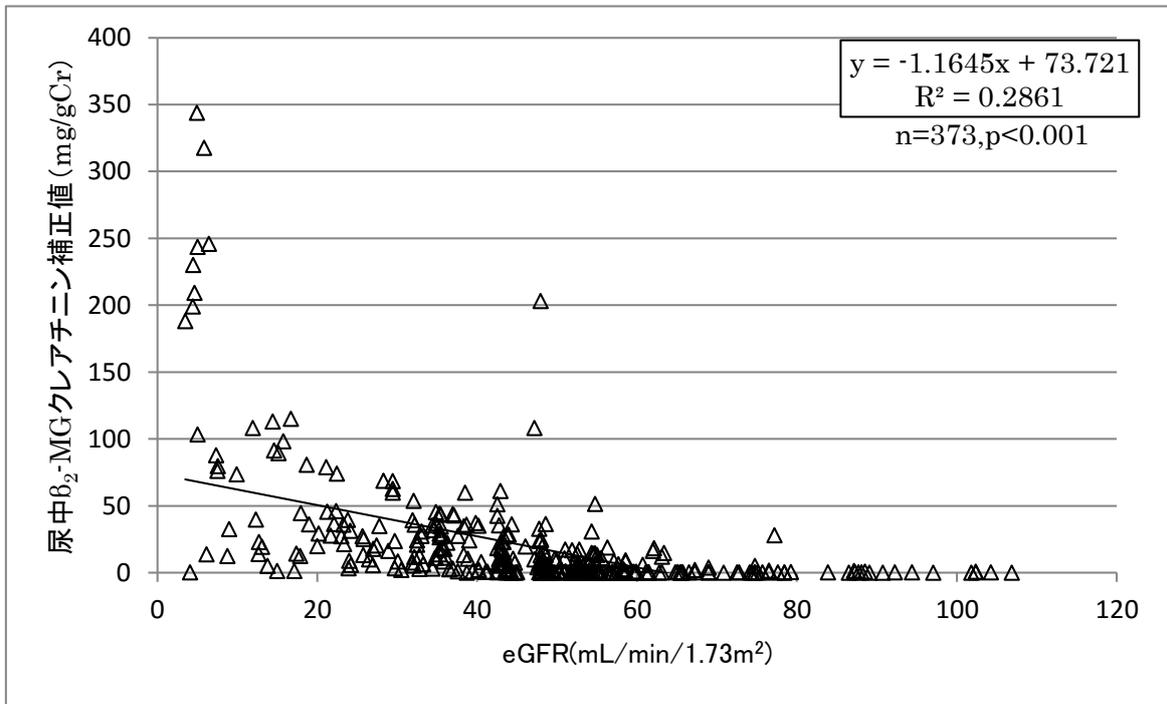
※回帰直線は intactPTH 濃度が 200pg/mL 以上 (◆ ; n=7) を除外したもの

図表 3. 38 精密検診延べ受診者の intactPTH 濃度とオステオカルシン濃度の関連 (n=813)



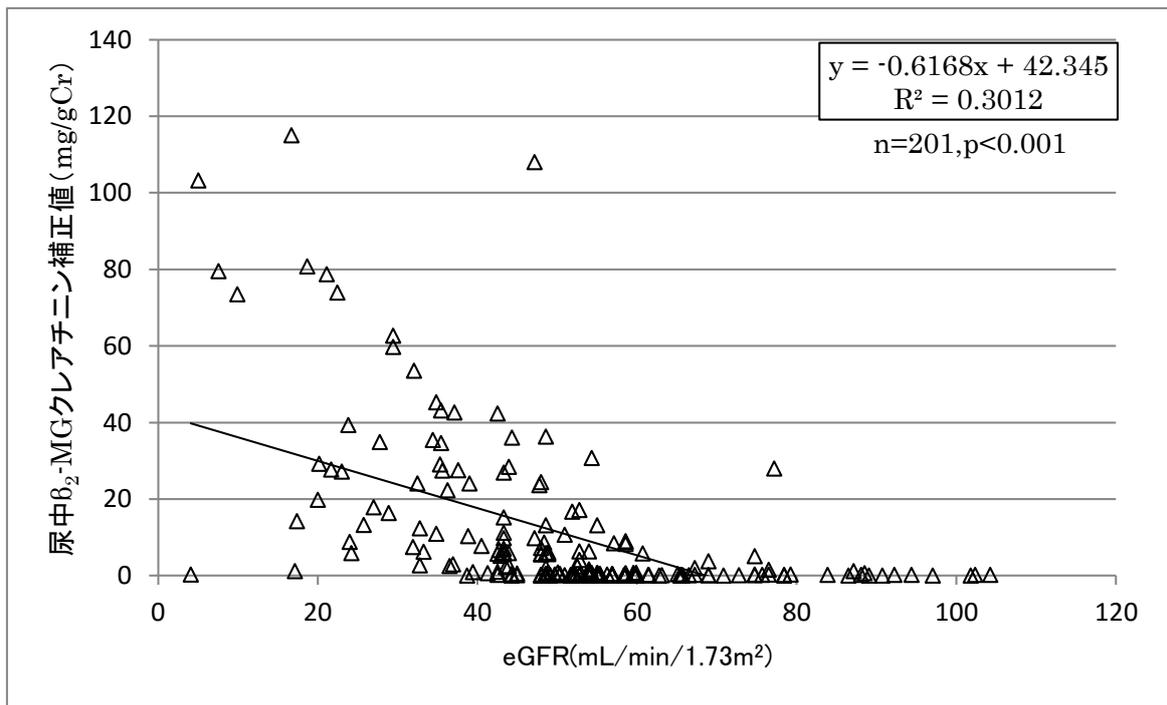
※回帰直線は intactPTH 濃度が 200pg/mL 以上 (◆ ; n=3) を除外したもの

図表 3. 39 精密検診初回受診時の intactPTH 濃度とオステオカルシン濃度の関連 (n=203)



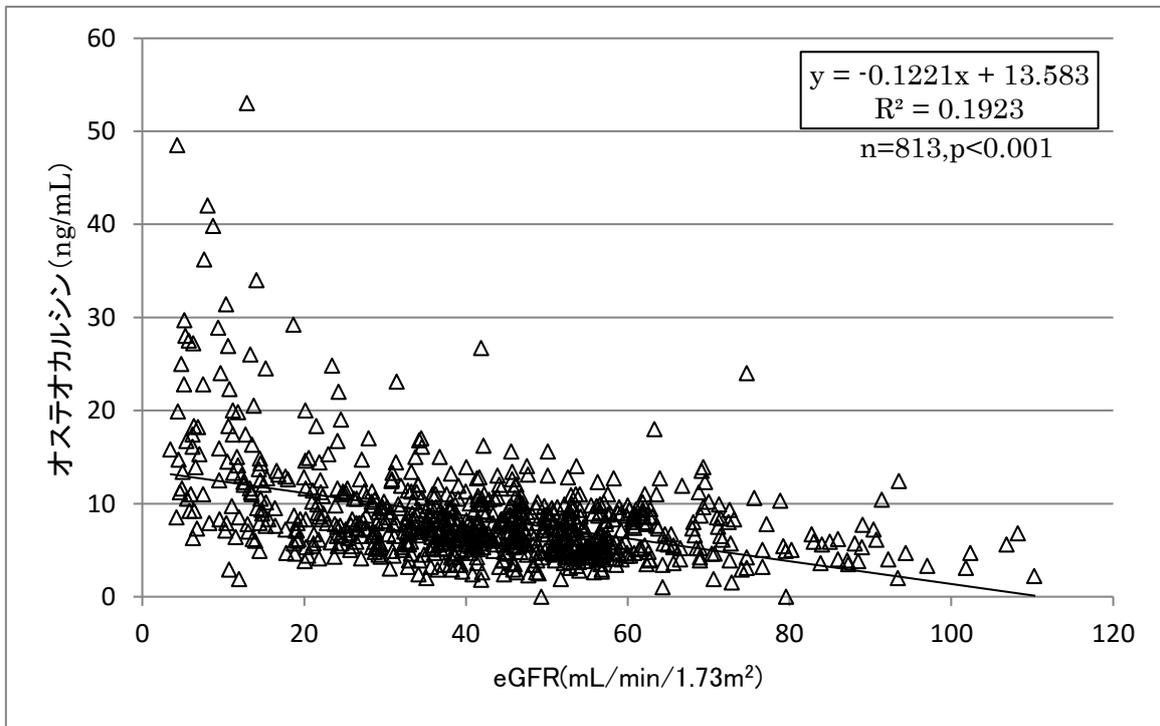
※ β_2 -MG 補正値の ND は 0 mg/gCr として集計した。

図表 3.40 精密検診延べ受診者の eGFR と尿中 β_2 -MG クレアチニン補正値の関連 (40~60 代のみ) (n=373)

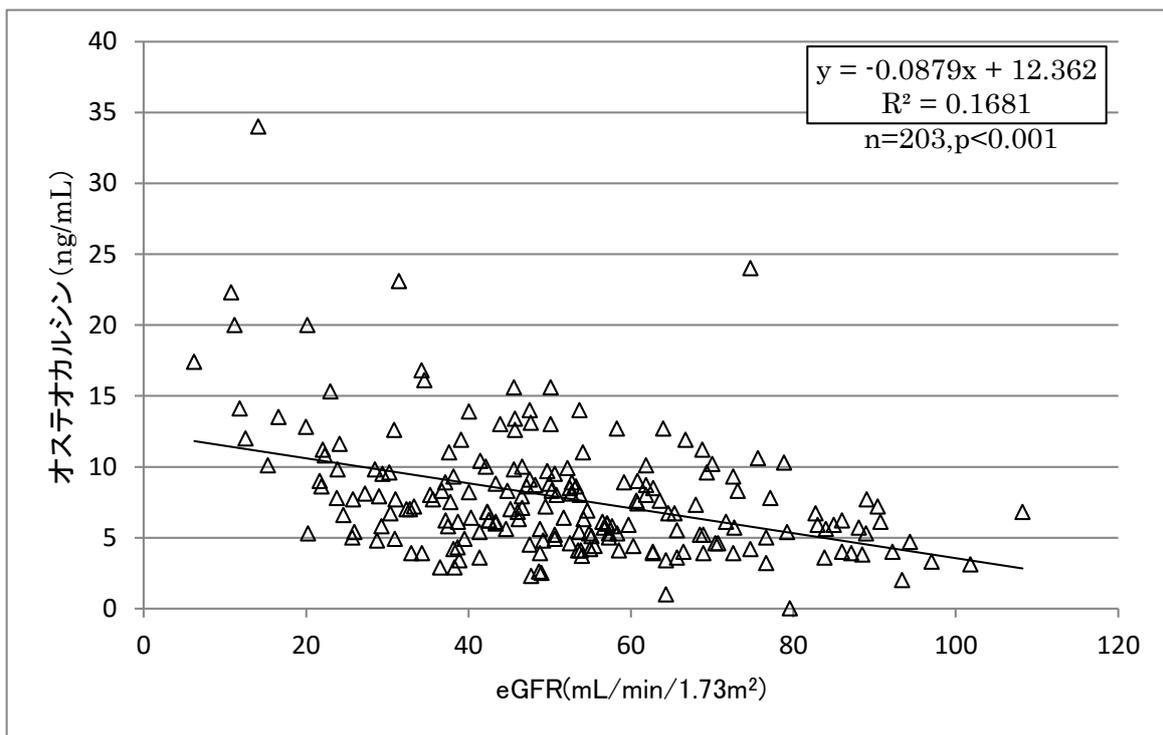


※ β_2 -MG 補正値の ND は 0 mg/gCr として集計した。

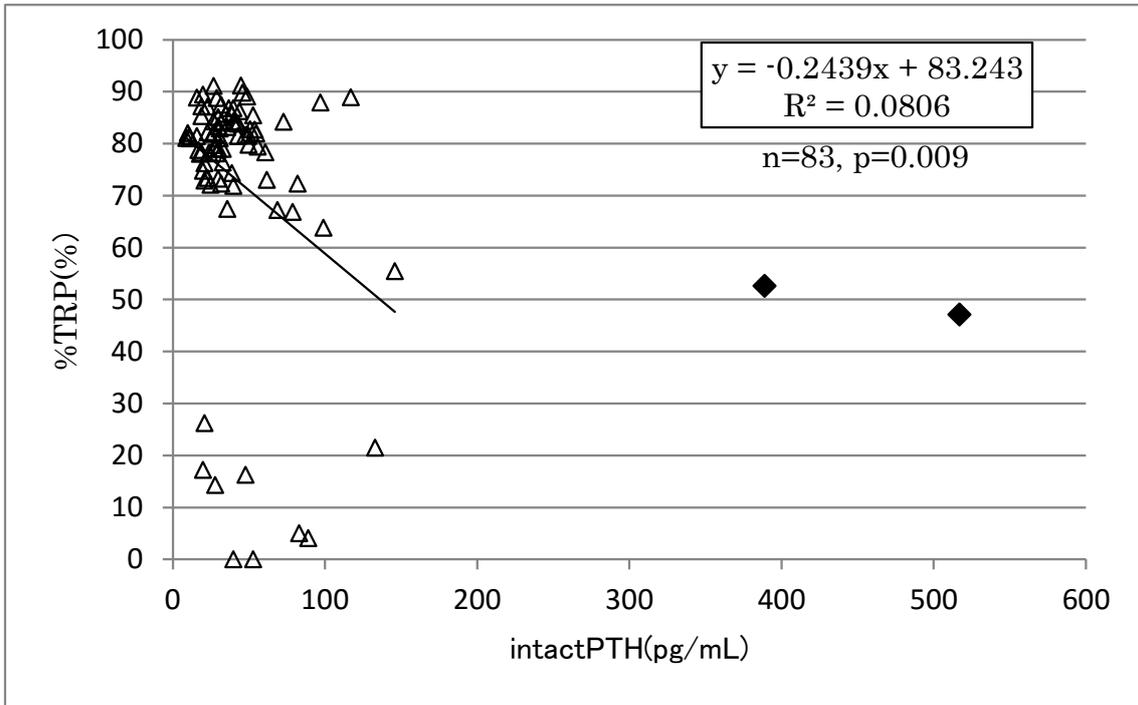
図表 3. 41 精密検診初回受診時の eGFR と尿中 β_2 -MG クレアチニン補正値の関連 (40~60 代のみ) (n=201)



図表 3. 42 精密検診延べ受診者の eGFR とオステオカルシン濃度の関連 (n=813)

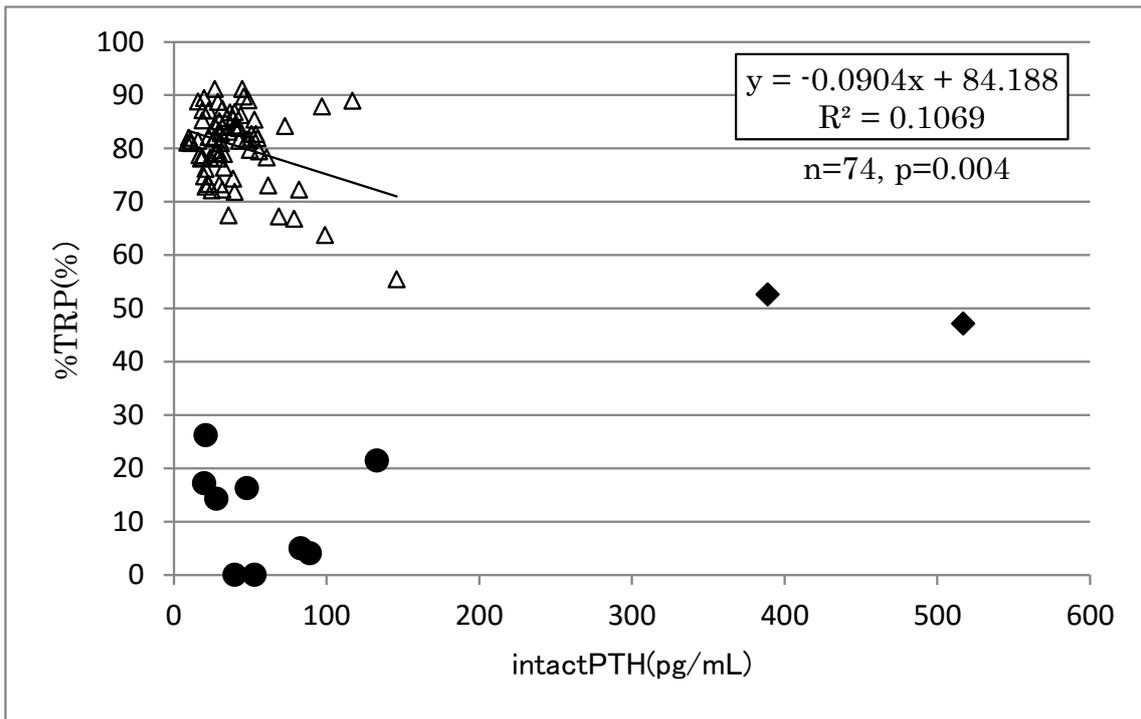


図表 3. 43 精密検診初回受診時の eGFR とオステオカルシン濃度の関連 (n=203)



※%TRP の負の値は 0 に変換

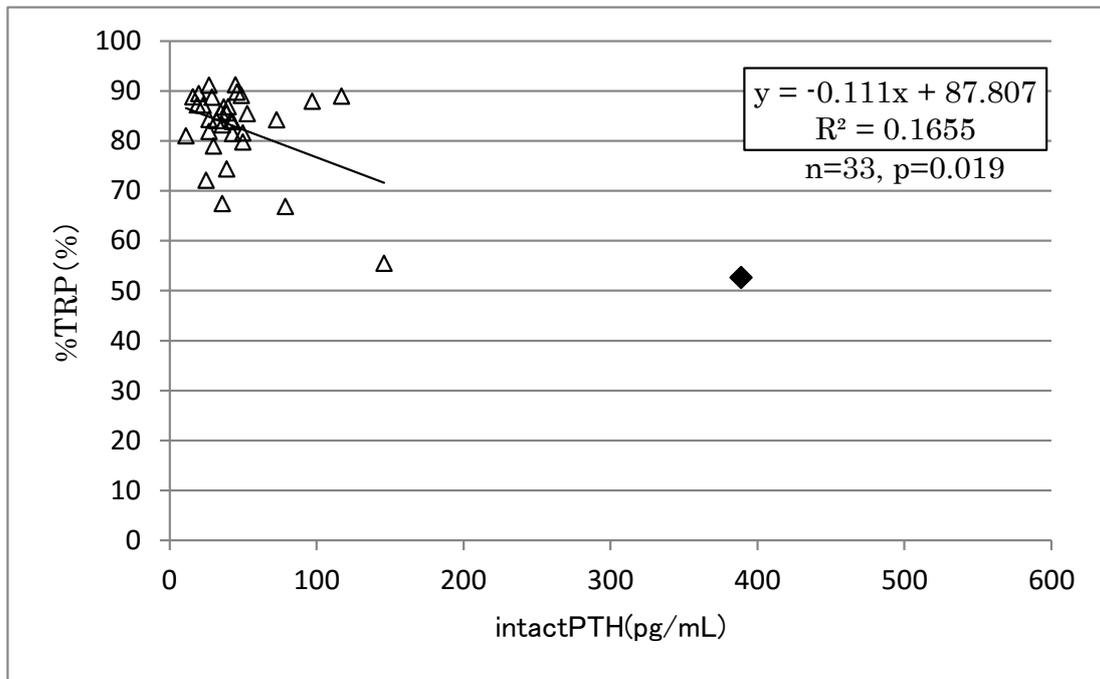
※回帰直線は intactPTH 濃度が 200pg/mL 以上 (◆ ; n=2) を除外したもの



※%TRP の負の値は 0 に変換

※回帰直線は intactPTH 濃度が 200pg/mL 以上 (◆ ; n=2)、%TRP が 30 以下 (● ; n=9) を除外したもの

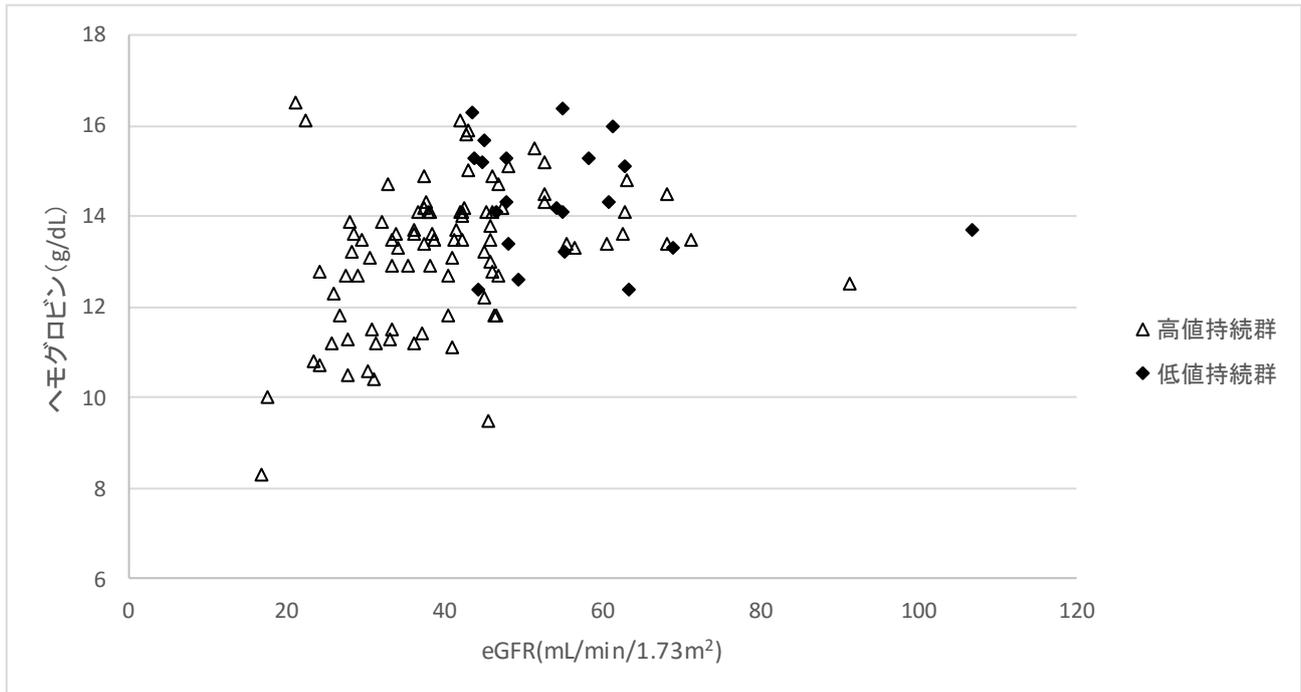
図表 3. 44 精密検診延べ受診者の intactPTH 濃度と%TRP の関連 (40~60 代のみ) (n=85)



※回帰直線は intactPTH 濃度が 200pg/mL 以上 (◆ ; n=1) を除外したもの

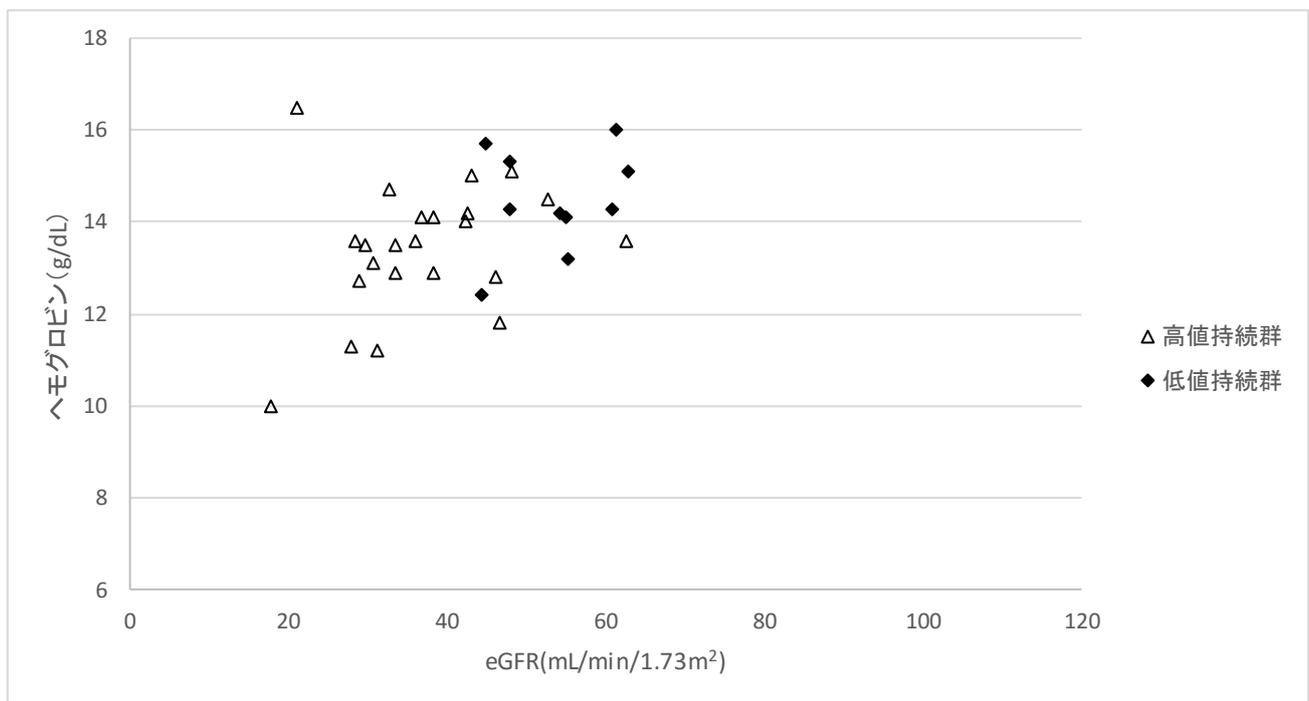
図表 3. 45 精密検診初回受診時の intactPTH 濃度と%TRH の関連 (40~60 代のみ) (n=34)

後述（第4章）の腎機能経年解析対象群のうち、除外条件に一度も該当していない者について、 β_2 -MG の高値持続群と低値持続群にて、eGFR とヘモグロビンの検査値の分布は以下の通りとなった。



△ : n=92 ◆ : n=21

図表 3.46 精密検診延べ受診者の eGFR とヘモグロビン濃度との相関関係
(高値持続群及び低値持続群のみ)



△ : n=23 ◆ : n=10

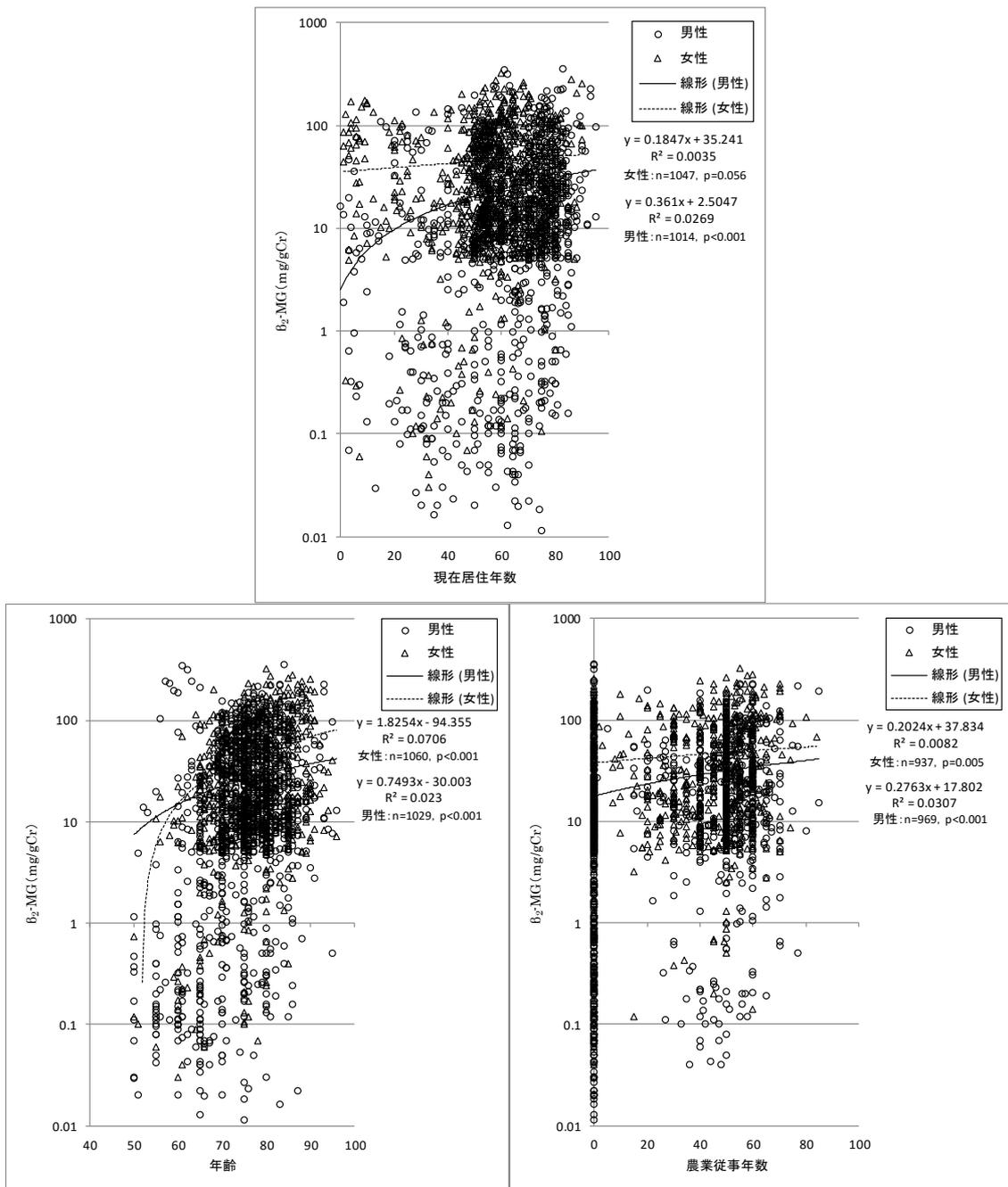
図表 3.47 精密検診受診者初回受診時の eGFR とヘモグロビン濃度との相関関係
(高値持続群及び低値持続群のみ)

3.5 問診票の基礎集計結果

平成9年～26年度の18年間の精密検診受診者のべ人数2,108人の問診票の結果について集計した(データのある組み合わせのみの記載となるため、項目により合計人数は異なる)。

(1) 尿中 β_2 -MGと問診項目との相関

尿中 β_2 -MG値と問診項目との相関関係を性別で算定した結果、並びにスクリーニング基準である尿中 β_2 -MG値(基準値5.0mg/gCr以上)と「現住所居住年数」、「年齢」、「農業従事年数」の相関関係を以下に示す。



図表 3. 48 問診項目と尿中 β_2 -MG値の相関関係

性別	現住所居住年数／年齢	60歳未満		60～69歳		70～79歳		80歳以上		合計	
		人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
男性	80年以上	0人	0%	0人	0%	0人	0%	182人	57%	182人	18%
	60年以上80年未満	0人	0%	122人	68%	368人	77%	74人	23%	564人	55%
	40年以上60年未満	23人	49%	23人	13%	57人	12%	40人	13%	143人	14%
	20年以上40年未満	20人	43%	28人	16%	37人	8%	13人	4%	98人	10%
	20年未満	4人	9%	7人	4%	15人	3%	8人	3%	34人	3%
	合計	47人	100%	180人	100%	477人	100%	317人	100%	1,021人	100%
女性	80年以上	0人	0%	0人	0%	0人	0%	44人	12%	44人	4%
	60年以上80年未満	0人	0%	33人	25%	131人	24%	226人	61%	390人	37%
	40年以上60年未満	0人	0%	73人	55%	375人	69%	70人	19%	518人	49%
	20年以上40年未満	11人	92%	22人	17%	21人	4%	8人	2%	62人	6%
	20年未満	1人	8%	5人	4%	17人	3%	22人	6%	45人	4%
	合計	12人	100%	133人	100%	544人	100%	370人	100%	1,059人	100%
総計		59人		313人		1,021人		687人		2,080人	

※割合については、小数点以下を四捨五入していることにより、合計が100%にならない箇所がある。
 ※調査対象者には、昭和50年以前にカドミウム汚染地域に20年以上居住していたが、その後、富山市内で引っ越したものも含まれる。

図表 3. 49 現住所居住年数と年齢

性別	年齢／ β_2 -MG	5.0mg/gCr 未満		5.0mg/gCr 以上		合計	
		人数	割合	人数	割合	人数	割合
男性	50歳以上60歳未満	40人	13%	7人	1%	47人	5%
	60歳以上70歳未満	114人	38%	66人	9%	180人	18%
	70歳以上80歳未満	93人	31%	384人	54%	477人	47%
	80歳以上	51人	17%	259人	36%	310人	31%
	合計	298人	100%	716人	100%	1,014人	100%
女性	50歳以上60歳未満	6人	9%	6人	1%	12人	1%
	60歳以上70歳未満	24人	35%	109人	11%	133人	13%
	70歳以上80歳未満	19人	28%	525人	54%	544人	52%
	80歳以上	19人	28%	339人	35%	358人	34%
	合計	68人	100%	979人	100%	1,047人	100%
総計		366人		1,695人		2,061人	

※割合については、小数点以下を四捨五入していることにより、合計が100%にならない箇所がある。

図表 3. 50 年齢と尿中 β_2 -MG

		50歳以上 60歳未満						60歳以上 70歳未満						70歳以上 80歳未満						80歳以上						総計	
性別	職業	β ₂ -MG		5.0mg/gCr		合計	5.0mg/gCr		5.0mg/gCr		合計	5.0mg/gCr		5.0mg/gCr		合計	5.0mg/gCr		5.0mg/gCr		合計						
		未満	以上	未満	以上		未満	以上	未満	以上		未満	以上	未満	以上		未満	以上	未満	以上		未満	以上	未満	以上	未満	以上
男性	農業	3	8%	0	0%	3	6%	34	30%	29	44%	63	35%	31	33%	259	68%	290	61%	28	55%	182	71%	210	68%	566	56%
	農業以外	37	93%	7	100%	44	94%	80	70%	37	56%	117	65%	62	67%	123	32%	185	39%	23	45%	74	29%	97	32%	443	44%
	合計	40	100%	7	100%	47	100%	114	100%	66	100%	180	100%	93	100%	382	100%	475	100%	51	100%	256	100%	307	100%	1,009	100%
女性	農業	1	17%	5	83%	6	50%	7	30%	74	69%	81	62%	7	39%	428	82%	435	81%	13	68%	269	80%	282	79%	804	78%
	農業以外	5	83%	1	17%	6	50%	16	70%	34	31%	50	38%	11	61%	92	18%	103	19%	6	32%	67	20%	73	21%	232	22%
	合計	6	100%	6	100%	12	100%	23	100%	108	100%	131	100%	18	100%	520	100%	538	100%	19	100%	336	100%	355	100%	1,036	100%
総計		46人		13人		59人		137人		174人		311人		111人		902人		1,013人		70人		592人		662人		2,045人	

※割合については、小数点以下を四捨五入していることにより、合計が100%にならない箇所がある。

図表 3. 51 職業（農業・農業以外）と尿中β₂-MG

(2) 問診における腎機能関連の既往歴

以下に精密検診受診者の実人数 679 人（男性 365 人、女性 314 人）において、既往歴として治療中、既往の回答数を、期間中に一度でも回答した者の実人数で示す。設問は、高血圧症、腎盂腎炎、腎炎、糖尿病の 4 種類であり、高血圧が最も多く、次に多いのが糖尿病であった。

既往歴	高血圧症		腎盂腎炎		腎炎		糖尿病	
	治療中	既往	治療中	既往	治療中	既往	治療中	既往
男	150 人 41.1%	42 人 11.5%	24 人 6.6%	27 人 7.4%	48 人 13.2%	48 人 13.2%	92 人 25.2%	52 人 14.2%
女	131 人 41.7%	48 人 15.3%	18 人 5.7%	33 人 10.5%	32 人 10.2%	35 人 11.1%	50 人 15.9%	33 人 10.5%
計	281 人 41.4%	90 人 13.3%	42 人 6.2%	60 人 8.8%	80 人 11.8%	83 人 12.2%	142 人 20.9%	85 人 12.5%

※既往：治療中のものは含まない。既往歴について「以前にある」と回答した場合を指す。（平成 21 年の報告書の「治癒」に相当。）

図表 3. 52 既往歴の回答実人数及びその比率（平成 9 年度～平成 26 年度）

第4章 近位尿細管機能の経年変化に関する解析結果

近位尿細管機能の経年変化を見るため、平成9年度～平成26年度の精密検診で2回以上尿検査を受け、尿中β₂-MG値を測定した人を対象に解析を行った。

4.1 解析対象データの概要

(1) 腎機能経年解析対象データ

種々の疾病による腎機能への影響を除外した解析の対象者を抽出する際には、平成21年8月報告書の解析時とは異なり、平成9年度～平成26年度に精密検診を2回以上受診した340人のうち、経年的に一度も以下の除外条件に該当しなかった人（59人、下図の①に該当）、もしくは以下の除外条件に該当する前に2回以上精密検診を受診した人（37人、下図の②に該当）の両方を、腎機能経年解析対象者として抽出した。

【除外条件】

- ・高血圧、糖尿病、腎盂腎炎、腎炎のいずれかの既往者（「あり」と記載）
- ・高血圧、糖尿病、腎盂腎炎、腎炎のいずれか治療中の者（「治療中」と記載）
- ・尿中蛋白の数値が1,000mg/day以上の者
- ・HbA1c（JDS）の数値が5.8%超又はHbA1c（NGSP）の数値が6.2%超の者

		精密検診を2回以上受診した者 (340人)		
		①	②	③
		除外条件(※)に該当しない者 (59人)	除外条件に該当する者のうち、 条件に該当するより前の精密 検診受診回数が2回以上の者 (37人)	除外条件に該当する者のうち、 条件に該当するより前の精密 検診受診回数が、0回又は1 回の者 (244人)
今回の 集計法		腎機能経年解析対象群 (① + ②のうち条件に該当する前のデータ) (96人)		
			(② + ③)	病態あり群 ※②:条件に該当する前後の全データ。 (281人)
21年度 報告書の 集計法		腎機能経年解析対象群 (59人)	除外群 (281人)	

図表 4. 1 腎機能経年解析対象者の抽出方法

上記の基準により抽出した96人を腎機能経年解析対象者とした。

(2) 汚染地域住民と経年解析対象者の関係

解析に先立って、平成9年度～平成26年度において、

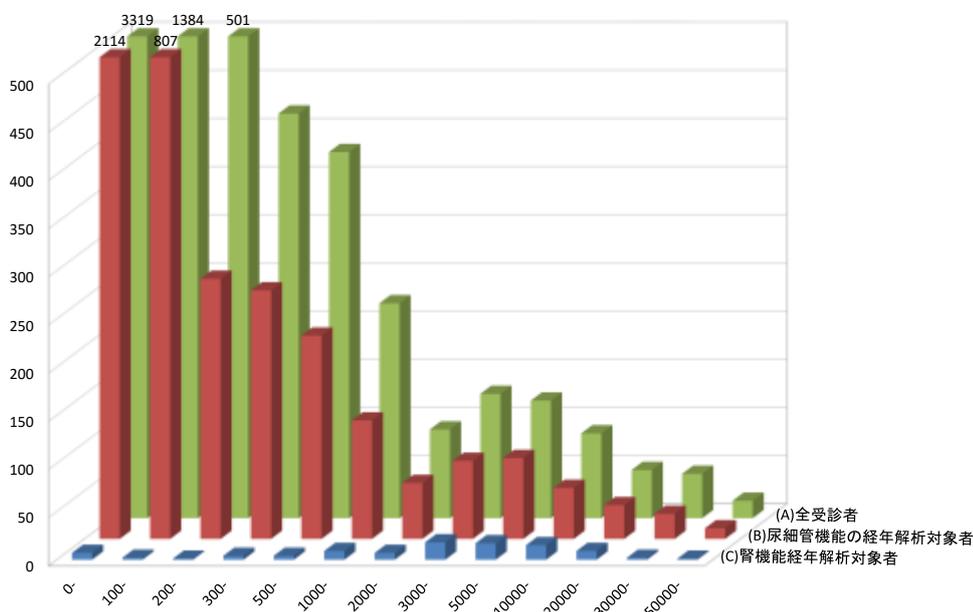
(A) 一次検診の全受診者 (6,772 人)

(B) (A) のうち1次検診の受診を2回以上行っている尿細管機能の経年解析対象者 (4,131 人)

(C) (B) のうち上記(1)の腎機能経年解析対象者 (96 人)

のうち、経年解析対象の (B) (C) が、汚染地域住民全体とみなすことができる (A) とどのような関係にあるかを見るために、これら3つの解析対象集団の一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG 非補正值の分布及び組成を以下に示した。

尿細管機能の経年解析対象者 (B) の分布は全受診者 (A) と同様の分布を示しているが、腎機能経年解析対象者 (C) の分布は全受診者 (A) の分布に比べて尿中 β_2 -MG 非補正值 1,000 $\mu\text{g/L}$ 以上の区分の割合が高くなっていた。

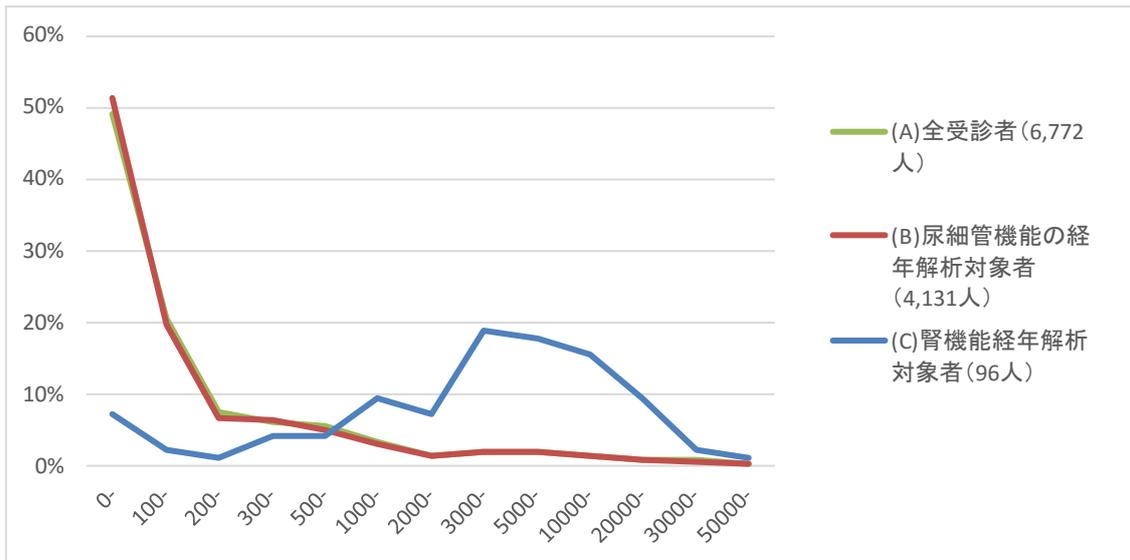


平成9年度から平成26年度	一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG 非補正值 ($\mu\text{g/L}$)						
	0-	100-	200-	300-	500-	1000-	2000-
(A) 全受診者	3319	1384	501	420	380	223	92
(B) 尿細管機能の経年解析対象者	2114	807	270	258	211	123	58
(C) 腎機能経年解析対象者	7	2	1	4	4	9	7

平成9年度から平成26年度	一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG 非補正值 ($\mu\text{g/L}$)						
	3000-	5000-	10000-	20000-	30000-	50000-	合計
(A) 全受診者	129	122	88	50	46	18	6772
(B) 尿細管機能の経年解析対象者	81	84	53	35	26	11	4131
(C) 腎機能経年解析対象者	18	17	15	9	2	1	96

※ 「ND (検出限界以下)」については、0 $\mu\text{g/L}$ として集計した。

図表 4. 2 汚染地域住民と経年解析対象者の尿中 β_2 -MG 非補正值の分布の違い



平成9年度から平成26年度	一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG非補正值($\mu\text{g/L}$)						
	0-	100-	200-	300-	500-	1000-	2000-
(A)全受診者(6,772人)	49.0%	20.4%	7.4%	6.2%	5.6%	3.3%	1.4%
(B)尿細管機能の経年解析対象者(4,131人)	51.2%	19.5%	6.5%	6.2%	5.1%	3.0%	1.4%
(C)腎機能経年解析対象者(96人)	7.3%	2.1%	1.0%	4.2%	4.2%	9.4%	7.3%

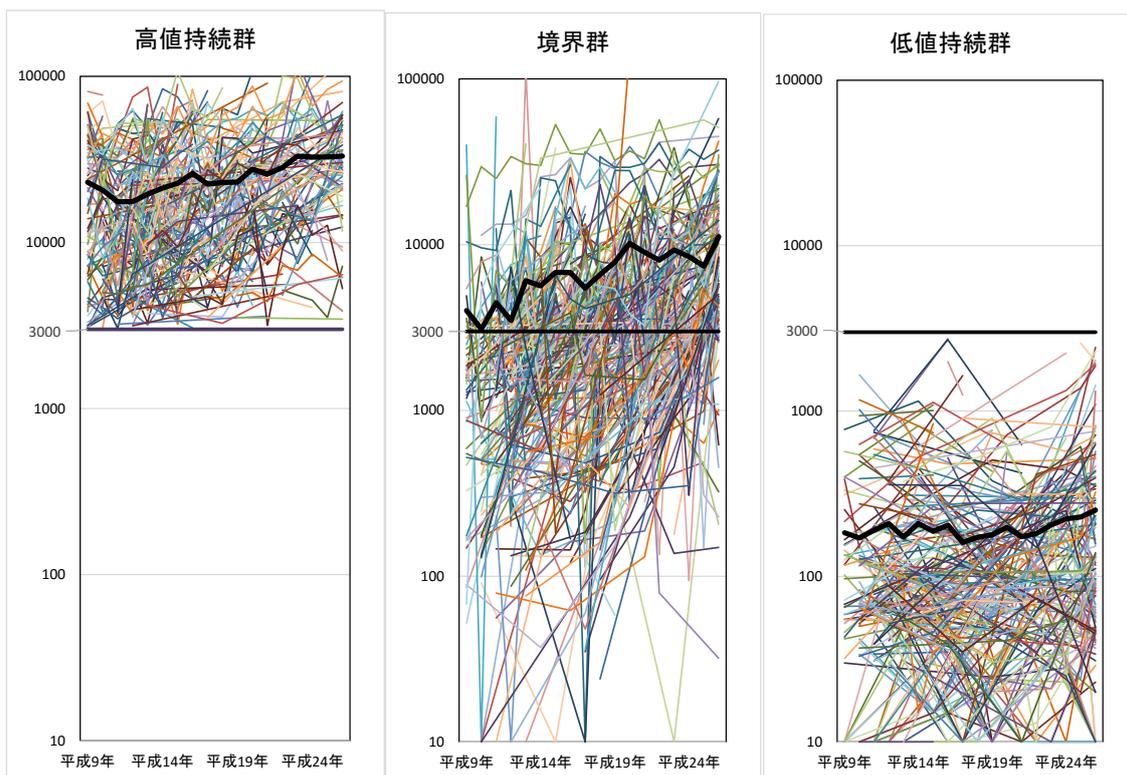
平成9年度から平成26年度	一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG非補正值($\mu\text{g/L}$)						合計
	3000-	5000-	10000-	20000-	30000-	50000-	
(A)全受診者(6,772人)	1.9%	1.8%	1.3%	0.7%	0.7%	0.3%	100%
(B)尿細管機能の経年解析対象者(4,131人)	2.0%	2.0%	1.3%	0.8%	0.6%	0.3%	100%
(C)腎機能経年解析対象者(96人)	18.8%	17.7%	15.6%	9.4%	2.1%	1.0%	100%

※「ND (検出限界以下)」については0として集計。

図表 4. 3 汚染地域住民と経年解析対象者の尿中 β_2 -MG非補正值の分布

(3) 尿中 β_2 -MG 値の経年推移

平成 9 年度～平成 26 年度の尿細管機能の経年解析対象群 4,131 人を対象として、各人の尿中 β_2 -MG 非補正值の経年推移を見たところ、尿中 β_2 -MG 非補正值が 2,000～3,000 $\mu\text{g/L}$ を中心に二峰性に分布していること、および尿中 β_2 -MG 非補正值の推移が大きく高値持続と低値持続に分けられることから、尿中 β_2 -MG 非補正值が 3,000 $\mu\text{g/L}$ 以上で推移する高値持続群、3,000 $\mu\text{g/L}$ 未満で推移する低値持続群、両群にまたがる境界群の 3 群に分類した。



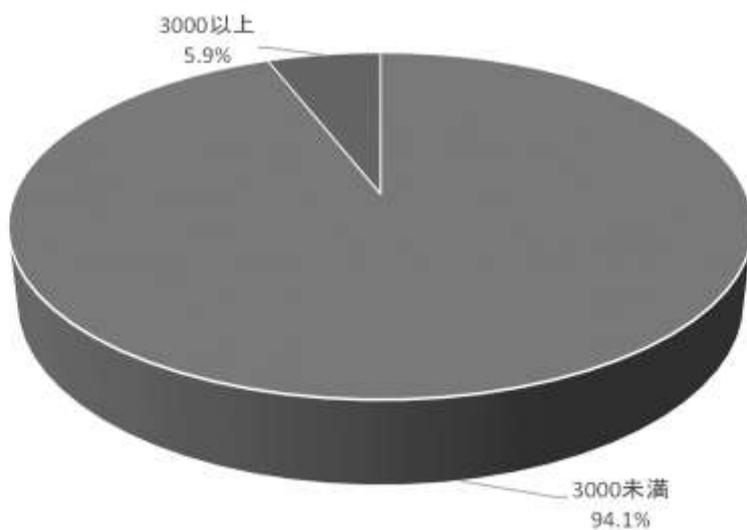
※「境界群」および「低値持続群」はケース数が多いため、254 ケースをランダムに抽出してグラフを作成した。

※「ND（検出限界以下）」に該当する値については、仮に「10 $\mu\text{g/L}$ 」としている。

※太い折れ線は各群の年度別平均値を示している（平均値の算出には、グラフとして表示されていないケースも含めた全ケースを使用）。

図表 4. 4 尿中 β_2 -MG 非補正值の群ごとの経年推移

以上の傾向を全体で確認するため、尿細管機能の経年解析対象群において、初回受診時に尿中 β_2 -MG 非補正值が 3,000 $\mu\text{g/L}$ 未満であった場合にその後の最大尿中 β_2 -MG 非補正值が 3,000 $\mu\text{g/L}$ 未満である者の割合を集計したところ、94.1%となった。初回測定時の尿中 β_2 -MG 非補正值が 3,000 $\mu\text{g/L}$ 未満の者の多くにおいて、その後も 3,000 $\mu\text{g/L}$ 未満の低値が持続することが確認された。



受診年 平成9年度～平成26年度				
		人数	割合	平均受診回数
初回受診時の β_2 -MG	3000未満	3841		3.1
2回目以降の受診の最大 β_2 -MG	3000未満	3615	94.1%	3.0
	3000以上	226	5.9%	4.2

図表 4. 5 初回受診時に尿中 β_2 -MG 非補正值が 3,000 $\mu\text{g/L}$ 未満の受診者における、2 回目以降の受診での最大尿中 β_2 -MG 非補正值が 3,000 $\mu\text{g/L}$ 未満である割合

(4) 尿中 Cr 非補正值 3,000 μ g/L と補正值の関連性について

尿中 Cr 非補正の尿中 β_2 -MG 値 3,000 μ g/L に相当する尿中 Cr 補正の尿中 β_2 -MG 値を求めるため、補正值と非補正值を有する 6,772 人を対象に、合致性を示す指標である全体における真陰性者と真陽性者の占める割合を検討した結果、補正值 5.0 mg/gCr と非補正值 3,000 μ g/L との合致性を示す割合は平成 21 年 8 月報告書と同程度であった。

尿中Cr補正後 尿中 β_2 -MG	尿中Cr非補正 尿中 β_2 -MG														総計	
	<100	100-	500-	1000-	2000-	3000-	4000-	5000-	6000-	7000-	8000-	9000-	10000-	50000-		
<0.1	1990	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2169
0.1-	1317	1671	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3021
0.5-	11	346	140	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	513
1-	0	95	143	62	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	304
2-	1	13	34	63	17	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135
3-	0	1	19	35	17	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	83
4-	0	0	8	17	13	14	5	1	0	2	0	0	0	0	0	60
5-	0	0	3	14	12	9	3	1	1	1	0	0	0	0	0	44
6-	0	0	0	3	9	7	5	1	2	0	2	0	0	0	0	29
7-	0	0	0	6	7	7	5	5	1	1	0	0	0	0	0	32
8-	0	0	0	3	3	2	8	5	0	1	1	1	1	0	0	25
9-	0	0	0	2	3	2	3	2	1	3	0	0	0	0	0	16
10-	0	0	0	4	6	21	19	23	17	21	14	15	86	2	0	228
50-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	6	0	72
100-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	10	0	41
総計	3319	2305	380	223	92	77	52	38	22	29	17	16	184	18	0	6772

図表 4. 6 初回受診時の尿中 β_2 -MG のクレアチニン補正值と非補正值の関係

4.2 近位尿細管機能の出生年代別、受診時年齢別の変化について

(1) 出生年号別の変化

尿中 β_2 -MG 値を 2 回以上測定した 4,131 人の群別（高値持続群、境界群、低値持続群）の出生年号別内訳を以下に示す。

高値持続群では大正生まれの割合が高く、境界群および低値持続群では昭和生まれの割合が高い傾向にある。

群	総数	平均観察期間(年)	出生年号別内訳(人)					
			明治		大正		昭和	
高値持続群	225	7.6	6	2.7%	123	54.7%	96	42.7%
境界群	291	10.4	4	1.4%	95	32.6%	192	66.0%
低値持続群	3615	10.3	3	0.1%	259	7.2%	3353	92.8%
合計	4131	10.1	13	0.3%	477	11.5%	3641	88.1%

図表 4. 7 一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG 値による群別の出生年号別内訳

(2) 出生世代別の変化

尿中 β_2 -MG 値と出生世代との関係を見るため、一次検診受診者 6,772 人の初回受診時データを対象に、出生世代別、受診時年齢別に尿中 β_2 -MG 非補正值の分布を以下に検討した。

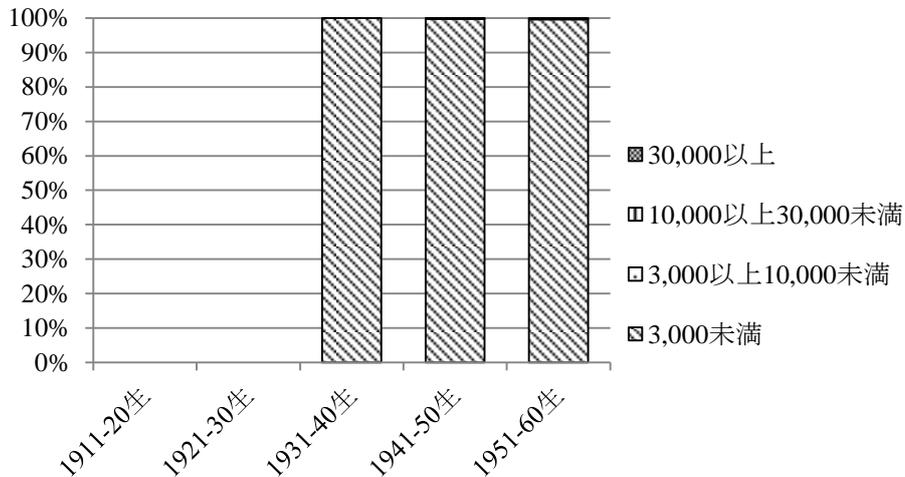
検討にあたっては、年齢の影響を排除して世代の影響をみるために、

- ・ 1911～1920 年生まれ（大正前半生まれ）
- ・ 1921～1930 年生まれ（大正後半から昭和初期生まれ）
- ・ 1931～1940 年生まれ（昭和初期生まれ）
- ・ 1941～1950 年生まれ
- ・ 1951～1960 年生まれ

の 5 世代に区分し、それぞれの世代の受診時に 50 歳代、60 歳代、70 歳代、80 歳代、90 歳代以上であった受診者の一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG 値を 3,000 μ g/L 未満、3,000 μ g/L 以上 10,000 μ g/L 未満、10,000 μ g/L 以上 30,000 μ g/L 未満、30,000 μ g/L 以上の 4 つに区分し、それぞれの割合をみた。

①50 歳代

受診年齢 50 歳代の 3,000 $\mu\text{g/L}$ 未満の割合はいずれの出生世代もほぼ 100%であり、各出生世代間で有意差は認められなかった¹⁾。



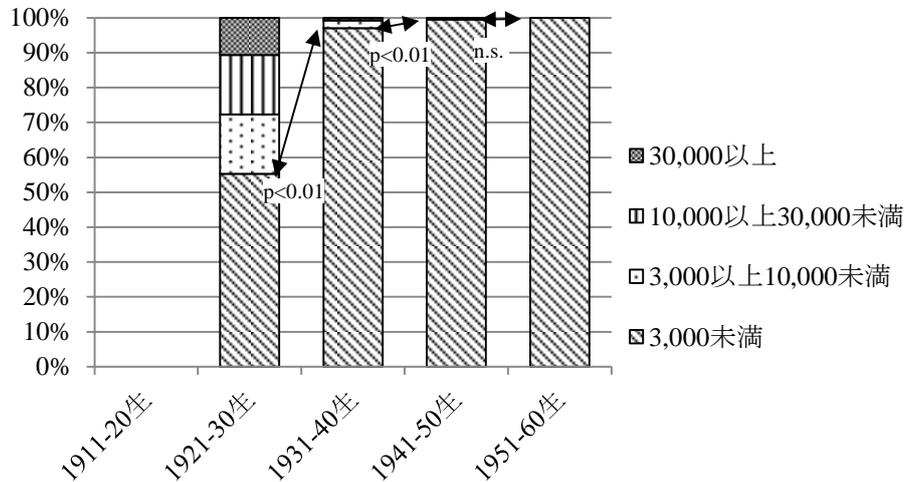
濃度範囲	出生世代										計	
	1911-20生		1921-30生		1931-40生		1941-50生		1951-60生			
30,000以上	0	0%	0	0%	0	0%	1	0.1%	0	0%	1	0.1%
10,000以上30,000未満	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3,000以上10,000未満	0	0%	0	0%	0	0%	2	0.2%	2	0.4%	4	0.2%
3,000未満	0	0%	0	0%	68	100.0%	1,142	99.7%	543	99.6%	1,753	99.7%
総計	0	0%	0	0%	68	100%	1,145	100%	545	100%	1,758	100%

図表 4. 8 出生世代別の 50 歳代の一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG 非補正值 ($\mu\text{g/L}$) の分布

¹⁾ 有意差の検定には、比率の差の検定を用いた（以降、80 ページまで全て同様）。

②60 歳代

受診時年齢が 60 歳代の 3,000 μ g/L 未満の割合については、1921～30 年生まれと 1931～40 年生まれの間、及び 1931～40 年生まれと 1941～50 年生まれの間のそれぞれにおいて、1%の水準でより遅く生まれる世代ほど有意にその割合が大きくなることが認められた。しかしながら、1941～50 年生まれと 1951～60 年生まれの間には、有意差は認められなかった。

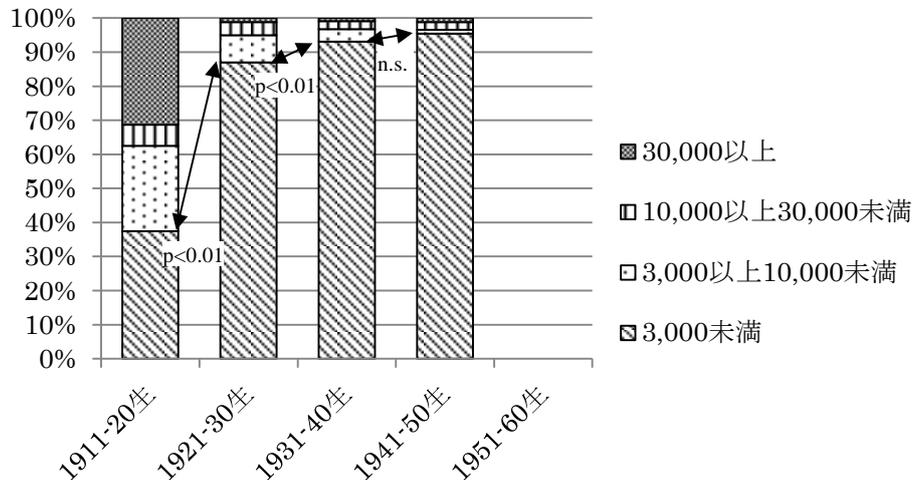


濃度範囲	出生世代										計	
	1911-20生		1921-30生		1931-40生		1941-50生		1951-60生			
30,000以上	0	0%	5	10.6%	2	0.1%	0	0%	0	0%	7	0.3%
10,000以上30,000未満	0	0%	8	17.0%	10	0.6%	0	0%	0	0%	18	0.7%
3,000以上10,000未満	0	0%	8	17.0%	36	2.2%	3	0.5%	0	0%	47	1.9%
3,000未満	0	0%	26	55.3%	1,596	97.1%	637	99.5%	139	100.0%	2,398	97.1%
総計	0	0%	47	100%	1,644	100%	640	100%	139	100%	2,470	100%

図表 4. 9 出生世代別の 60 歳代の一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG 非補正值 (μ g/L) の分布

③70 歳代

受診年齢 70 歳代の 3,000 $\mu\text{g/L}$ 未満の割合は、1911~20 年生まれと 1921~30 年生まれの間、及び 1921~30 年生まれと 1931~40 年生まれの間において、1%の水準でより遅く生まれる世代ほど有意に割合が大きくなることが認められた。しかしながら、1931~40 年生まれと 1941~50 年生まれの間には、有意差は認められなかった。

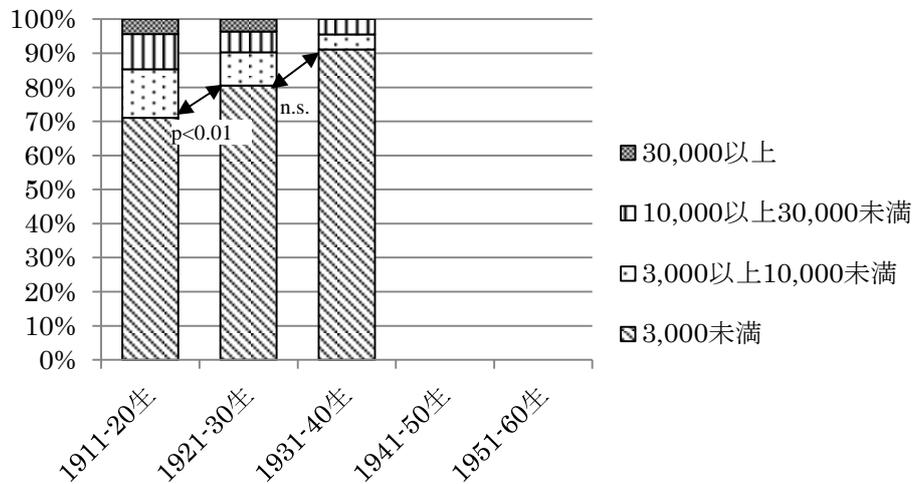


濃度範囲	出生世代										計	
	1911-20生		1921-30生		1931-40生		1941-50生		1951-60生			
30,000以上	5	31.3%	14	1.2%	4	0.9%	1	1.1%	0	0%	24	1.4%
10,000以上30,000未満	1	6.3%	45	3.9%	11	2.4%	2	2.3%	0	0%	59	3.4%
3,000以上10,000未満	4	25.0%	93	8.0%	17	3.7%	1	1.1%	0	0%	115	6.6%
3,000未満	6	37.5%	1,016	87.0%	429	93.1%	83	95.4%	0	0%	1,534	88.6%
総計	16	100%	1,168	100%	461	100%	87	100%	0	0%	1,732	100%

図表 4. 10 出生世代別の 70 歳代の一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG 非補正值 ($\mu\text{g/L}$) の分布

④80 歳代

受診年齢 80 歳代の 3,000 μ g/L 未満の割合は、1911~20 年生まれと 1921~30 年生まれの間において、1%の水準でより遅く生まれる世代ほど有意に割合が大きくなることが認められた。しかしながら、1921~30 年生まれと 1931~40 年生まれの間には、有意差は認められなかった。

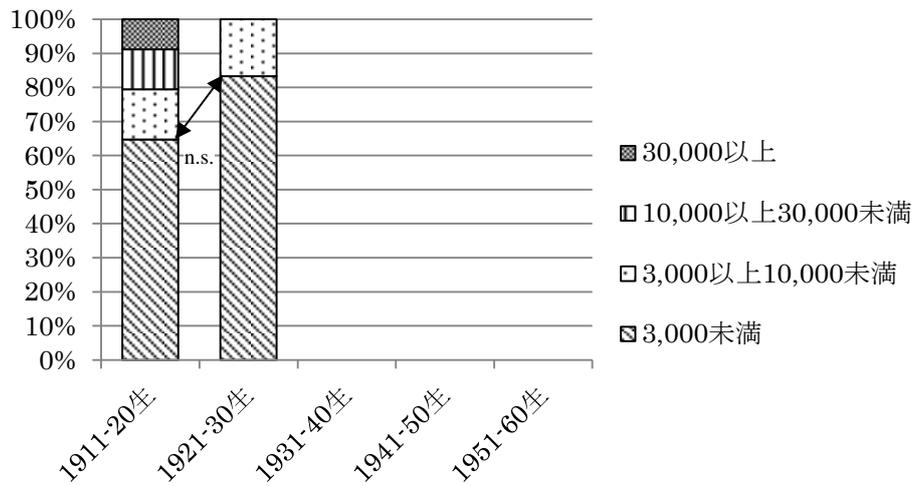


濃度範囲	出生世代										計	
	1911-20生		1921-30生		1931-40生		1941-50生		1951-60生			
30,000以上	14	4.4%	9	3.6%	0	0%	0	0%	0	0%	23	3.8%
10,000以上30,000未満	33	10.3%	15	6.1%	2	4.4%	0	0%	0	0%	50	8.2%
3,000以上10,000未満	46	14.3%	24	9.7%	2	4.4%	0	0%	0	0%	72	11.7%
3,000未満	228	71.0%	199	80.6%	41	91.1%	0	0%	0	0%	468	76.3%
総計	321	100%	247	100%	45	100%	0	0%	0	0%	613	100%

図表 4. 11 出生世代別の 80 歳代の一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG 非補正值 (μ g/L) の分布

⑤90 歳以上

受診年齢 90 歳以上の 3,000 μ g/L 未満の割合は、各出生世代間で有意差は認められなかった。



濃度範囲	出生世代										計	
	1911-20生		1921-30生		1931-40生		1941-50生		1951-60生			
30,000以上	3	8.8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	6.5%
10,000以上30,000未満	4	11.8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	8.7%
3,000以上10,000未満	5	14.7%	2	16.7%	0	0%	0	0%	0	0%	7	15.2%
3,000未満	22	64.7%	10	83.3%	0	0%	0	0%	0	0%	32	69.6%
総計	34	100%	12	100%	0	0%	0	0%	0	0%	46	100%

図表 4. 12 出生世代別の 90 歳以上の一次検診初回受診時の尿中 β_2 -MG 非補正值 (μ g/L) の分布

4.3 国民健康・栄養調査との比較

住民健康調査結果について、一般的な地域との傾向の違いがあるかを把握するために、国民健康・栄養調査との比較を行った（国民健康・栄養調査のヘモグロビンは総務省 e-stat データ、国民健康・栄養調査のヘモグロビン以外は個票データより集計）。なお、いずれも平成 26 年度住民健康調査及び平成 26 年国民健康・栄養調査のデータを用いた。

(1) eGFR

60 歳代、70 歳代、80 歳代ともに、フィッシャーの直接確率検定で $p < 0.001$ となり有意に国民健康・栄養調査に比べて住民健康調査における eGFR 低値の割合が高かった。

【住民健康調査】

	eGFR30以上	eGFR30未満	eGFR30未満割合
50歳代	0	0	
60歳代	8	3	27.3%
70歳代	30	7	18.9%
80歳代	54	29	34.9%

【国民健康・栄養調査】

	eGFR30以上	eGFR30未満	eGFR30未満割合
50歳代	559	1	0.2%
60歳代	919	8	0.9%
70歳代	789	7	0.9%
80歳代	288	5	1.7%

図表 4. 13 住民健康調査と国民健康・栄養調査の結果の比較（eGFR）

(2) 血圧

60 歳代、70 歳代はフィッシャーの直接確率検定で $p > 0.05$ となり有意な差は見られなかった。

80 歳代はフィッシャーの直接確率検定で $p < 0.001$ となり有意に国民健康・栄養調査に比べ住民健康調査における高血圧の割合が低かった。

【住民健康調査】

	正常血圧	高血圧	高血圧割合
50歳代	0	0	
60歳代	6	5	45.5%
70歳代	18	19	51.4%
80歳代	60	23	27.7%

【国民健康・栄養調査】

	正常血圧	高血圧	高血圧割合
50歳代	374	207	35.6%
60歳代	537	442	45.1%
70歳代	480	386	44.6%
80歳代	158	170	51.8%

図表 4. 14 住民健康調査と国民健康・栄養調査の結果の比較（血圧）

(3) ヘモグロビン

60歳代はフィッシャーの直接確率検定で $p < 0.05$ となり有意に国民健康・栄養調査に比べて住民健康調査におけるのヘモグロビン基準値未満の割合が高かった。

70歳代以上はフィッシャーの直接確率検定で $p < 0.01$ となり有意に国民健康・栄養調査に比べて住民健康調査におけるヘモグロビン基準値未満の割合が高かった。

【住民健康調査】

	基準値以上	基準値未満	基準値未満割合
50歳代	0	0	
60歳代	6	5	45.5%
70歳代以上	56	82	59.4%

【国民健康・栄養調査】

	基準値以上	基準値未満	基準値未満割合
50歳代	490	69	12.3%
60歳代	766	160	17.3%
70歳代以上	747	363	32.7%

図表 4. 15 住民健康調査と国民健康・栄養調査の結果の比較（ヘモグロビン）

（参考）平成 26 年国民健康・栄養調査の調査対象

調査の対象は、平成 26 年国民生活基礎調査において設定された約 11,000 単位区より層化無作為抽出された 300 単位区内のうち、平成 26 年 8 月豪雨の影響により 1 単位区を除いた 5,527 世帯より転出等で対象から外れた 95 世帯を除く 5,432 世帯及び当該世帯の満 1 歳以上の世帯員である。

以下の世帯及び世帯員は調査の対象から除外した。

<世帯>

- ・世帯主が外国人である世帯
- ・3食とも集団的な給食を受けている世帯
- ・住み込み、賄い付きの寮・寄宿舎等に居住する単独世帯

<世帯員>

- ・1歳未満（乳児）
- ・在宅患者で疾病等の理由により、流動状の食品や薬剤のみを摂取している又は投与されている場合など通常の食事をしない者
- ・食生活を共にしていない者
- ・次に掲げる、世帯に不在の者

単身赴任者、出稼ぎ者、長期出張者（おおむね3ヶ月以上）、遊学中の者、社会福祉施設（介護保険施設含む）の入所者、長期入院者、預けた里子、収監中の者、その他別居中の者

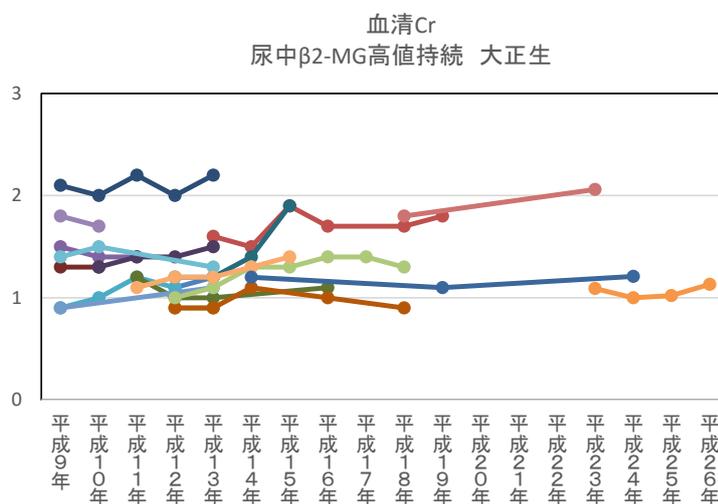
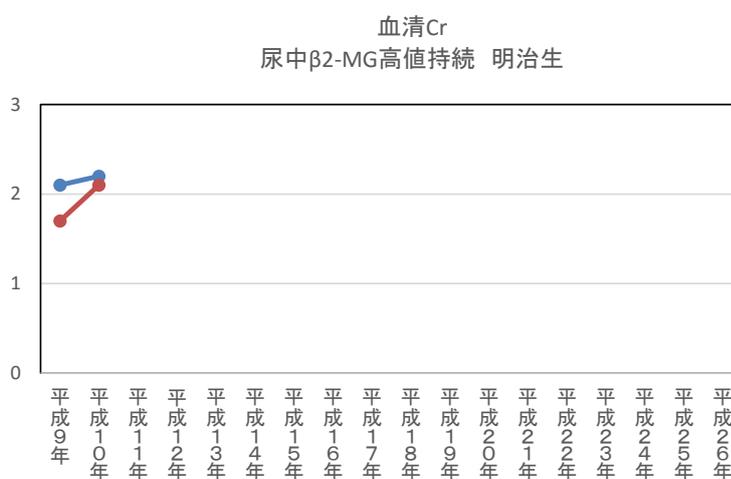
4.4 腎機能経年解析対象データの解析結果

(1) 血清 Cr 濃度の経年推移

腎機能経年解析対象群 96 人について、血清 Cr 濃度の経年変化を尿中 β_2 -MG 値の区分別及び出生年号別で比較したところ、低値持続群では血清 Cr 濃度が 2mg/dL を超えるケースが認められないのに対して、高値持続群では一部で血清 Cr 濃度が 2mg/dL を超えて上昇するケースが認められた。

(人)

		出生年号			合計
		明治	大正	昭和	
β_2 -MG区分	高値持続群	2	19	24	45
	境界群		15	24	39
	低値持続群			12	12
合計		2	34	60	96



図表 4. 16 出生年号ごとの血清 Cr 濃度の経年推移 (高値持続群・明治～大正)

※対象者別の折れ線となっている。

(2) 血清 Cr 濃度の観察期間中最高値の平均値

腎機能経年解析対象群 96 人について、血清 Cr 濃度の観察期間中最高値の平均値を男女別、出生年号別及び尿中 β_2 -MG 値の区分別で比較したところ、すべての男女各世代で平均値が基準値上限（男性：1.1 mg/dL、女性：0.8 mg/dL）を超えていた。

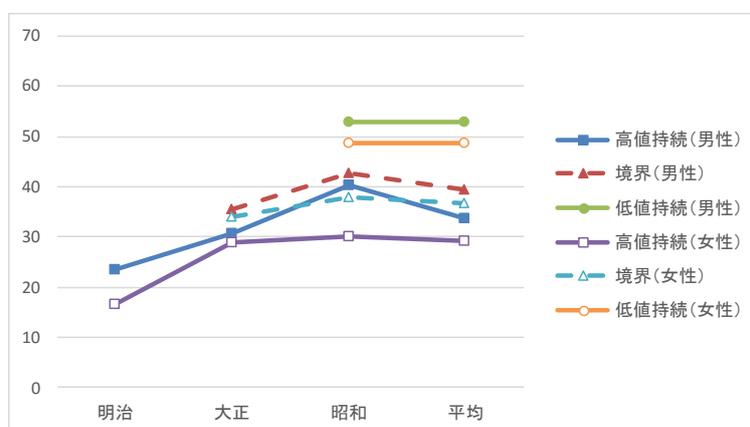
血清Cr(酵素法)			データ					
性別	β_2 -MG区分	生年年号	人数	平均	標準偏差	最小値	最大値	
男	高値持続	明治	1	2.10	-	2.10	2.10	
		大正	8	1.62	0.45	1.10	2.20	
		昭和	5	1.40	0.24	1.10	1.70	
	高値持続合計			14	1.58	0.40	1.10	2.20
	境界	明治	0	-	-	-	-	
		大正	8	1.51	0.44	1.00	2.10	
		昭和	10	1.30	0.30	1.00	2.00	
	境界合計			18	1.40	0.37	1.00	2.10
低値持続	明治	0	-	-	-	-		
	大正	0	-	-	-	-		
	昭和	8	1.13	0.14	0.93	1.30		
低値持続合計			8	1.13	0.14	0.93	1.30	
男合計			40	1.41	0.38	0.93	2.20	
女	高値持続	明治	1	2.20	-	2.20	2.20	
		大正	11	1.32	0.24	0.90	1.80	
		昭和	19	1.23	0.24	0.70	1.70	
	高値持続合計			31	1.29	0.29	0.70	2.20
	境界	明治	0	-	-	-	-	
		大正	7	1.25	0.35	0.90	1.77	
		昭和	14	1.13	0.23	0.86	1.70	
	境界合計			21	1.17	0.28	0.86	1.77
低値持続	明治	0	-	-	-	-		
	大正	0	-	-	-	-		
	昭和	4	0.90	0.08	0.80	1.00		
低値持続合計			4	0.90	0.08	0.80	1.00	
女合計			56	1.22	0.29	0.70	2.20	
総計			96	1.30	0.34	0.70	2.20	

図表 4. 18 血清 Cr 濃度の観察期間中最高値の平均値

(3) eGFR の観察期間中最低値の平均値

腎機能経年解析対象群 96 人および病態あり群（2 回以上精密検診を受診した人のうち、除外条件に該当した人。除外後も含め全データを使用。図表 4.1 参照）281 人について、eGFR の観察期間中最低値の平均値を男女別、出生年号別及び尿中 β_2 -MG 値の区分別で比較したところ、腎機能経年解析対象群では、すべての男女各世代で平均値が 60mL/min/1.73m² 未満であった。さらに、高値持続群の明治生まれの男女および大正生まれの女性では、平均値が 30mL/min/1.73m² 未満であった（ただし、高値持続群の明治生まれの男女は各 1 名であるため、データの解釈に留意が必要）。

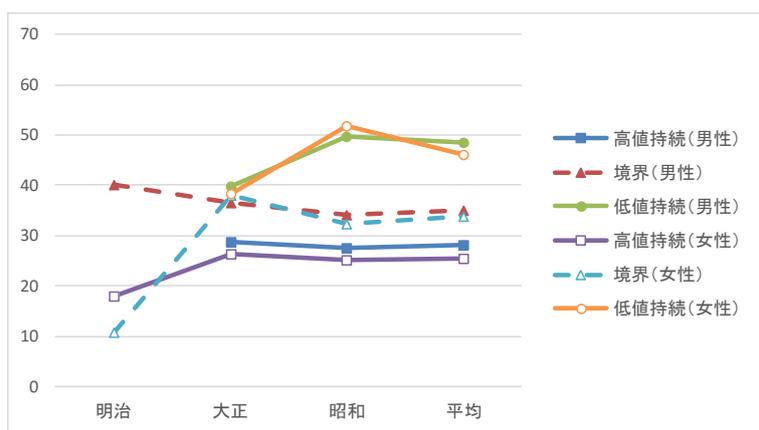
eGFR			データ					
性別	β_2 -MG区分	生年年号	人数	平均	標準偏差	最小値	最大値	
男	高値持続	明治	1	23	-	23	23	
		大正	8	31	11	14	46	
		昭和	5	40	8	33	53	
	高値持続合計			14	34	11	14	53
	境界	明治	0	-	-	-	-	
		大正	8	35	12	24	54	
		昭和	10	43	11	18	57	
	境界合計			18	39	11	18	57
	低値持続	明治	0	-	-	-	-	
		大正	0	-	-	-	-	
昭和		8	53	8	44	63		
低値持続合計			8	53	8	44	63	
男合計			40	40	12	14	63	
女	高値持続	明治	1	17	-	-	-	
		大正	11	29	7	13	37	
		昭和	19	30	13	10	63	
	高値持続合計			31	29	11	10	63
	境界	明治	0	-	-	-	-	
		大正	7	34	10	19	46	
		昭和	14	38	7	24	49	
	境界合計			21	37	8	19	49
	低値持続	明治	0	-	-	-	-	
		大正	0	-	-	-	-	
昭和		4	49	5	44	55		
低値持続合計			4	49	5	44	55	
女合計			56	33	11	10	63	
総計			96	36	12	12	63	



図表 4. 19 eGFR の観察期間中最低値の平均値（腎機能経年解析対象群）

病態あり群においても、すべての男女各世代で平均値が 60mL/min/1.73m² 未満であった。さらに、高値持続群の男女各世代、境界群の明治生まれの女性では、平均値が 30mL/min/1.73m² 未満であった（ただし、境界群の明治生まれ女性は 1 名であるため、データの解釈に留意が必要）。

eGFR			データ					
性別	β_2 -MG区分	生年年号	人数	平均	標準偏差	最小値	最大値	
男	高値持続	明治	0	-	-	-	-	
		大正	23	29	13	6	56	
		昭和	26	27	13	3	53	
	高値持続合計			49	28	13	3	56
	境界	明治	1	40	-	-	-	
		大正	17	37	10	11	53	
		昭和	43	34	14	5	66	
	境界合計			61	35	13	5	66
	低値持続	明治	0	-	-	-	-	
大正		4	40	7	35	50		
昭和		28	50	12	27	76		
低値持続合計			32	49	12	27	76	
男合計			142	36	15	3	76	
女	高値持続	明治	3	18	4	14	22	
		大正	43	26	9	8	42	
		昭和	40	25	12	4	42	
	高値持続合計			86	26	10	4	42
	境界	明治	1	11	-	-	-	
		大正	16	38	22	14	110	
		昭和	29	32	13	4	57	
	境界合計			46	34	17	4	110
	低値持続	明治	0	-	-	-	-	
大正		3	38	9	28	46		
昭和		4	52	13	42	71		
低値持続合計			7	46	13	28	71	
女合計			139	29	14	4	110	
総計			281	33	15	3	110	

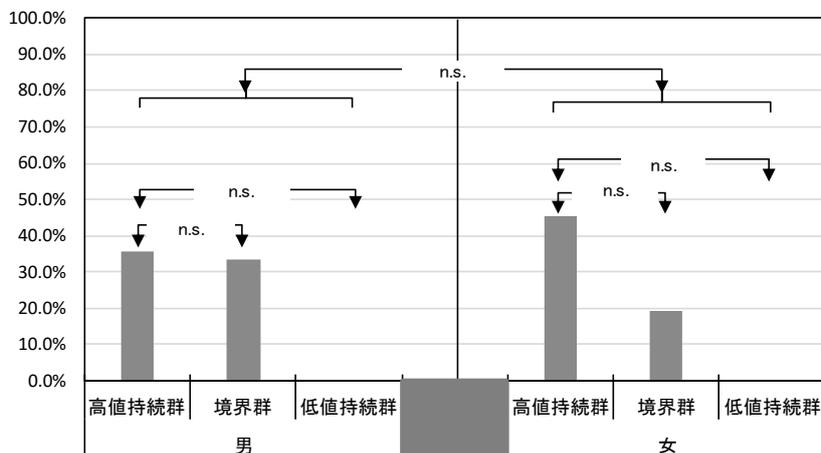


図表 4. 20 eGFR の観察期間中最低値の平均値（病態あり群）

(4) eGFR が低値になる割合

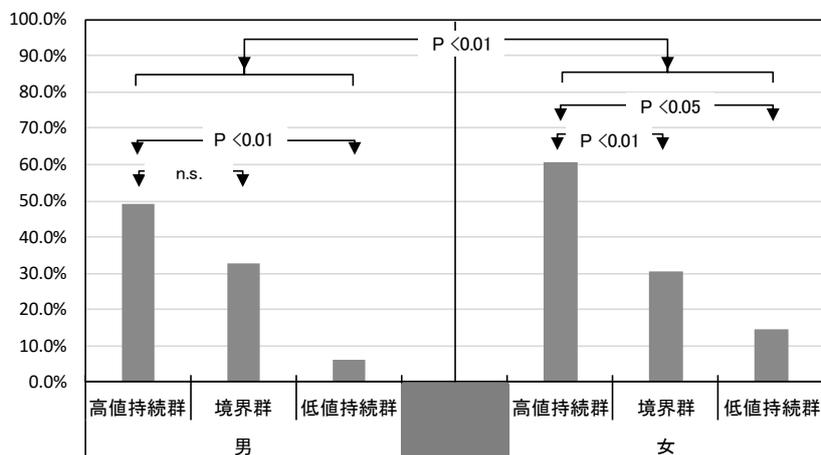
腎機能経年解析対象群および病態あり群について、eGFR が 30mL/min/1.73m² 未満となる割合を男女別、及び尿中 β₂-MG 値の区別で比較したところ、性別に関わらず、病態あり群の高値持続群では低値持続群に比べ eGFR が 30mL/min/1.73m² 未満となる割合が有意に高いことが認められたが、腎機能経年解析対象群では、高値持続群と低値持続群に有意差は認められなかった²。

腎機能経年解析対象群 (n=96)



	男(人)				女(人)			
	高値持続群	境界群	低値持続群	全体	高値持続群	境界群	低値持続群	全体
eGFR ≥ 30mL/min/1.73m ²	9	12	8	29	17	17	4	38
eGFR < 30mL/min/1.73m ²	5	6	0	11	14	4	0	18
割合	35.7%	33.3%	0%	27.5%	45.2%	19.0%	0%	32.1%

病態あり群 (n=281)



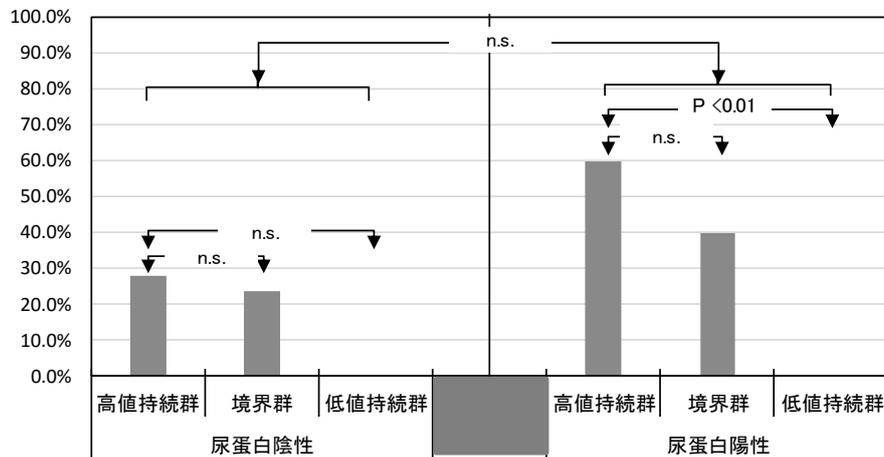
	男(人)				女(人)			
	高値持続群	境界群	低値持続群	全体	高値持続群	境界群	低値持続群	全体
eGFR ≥ 30mL/min/1.73m ²	25	41	30	96	34	32	6	72
eGFR < 30mL/min/1.73m ²	24	20	2	46	52	14	1	67
割合	49.0%	32.8%	6.3%	32.4%	60.5%	30.4%	14.3%	48.2%

図表 4. 21 観察期間中の eGFR が 30mL/min/1.73m² 未満の出現割合 (男女別、尿中 β₂-MG 値別)

²有意差の検定には、フィッシャーの直接確率検定 (Fisher's exact test) を用いた (以降、100 ページまで全て同様)。

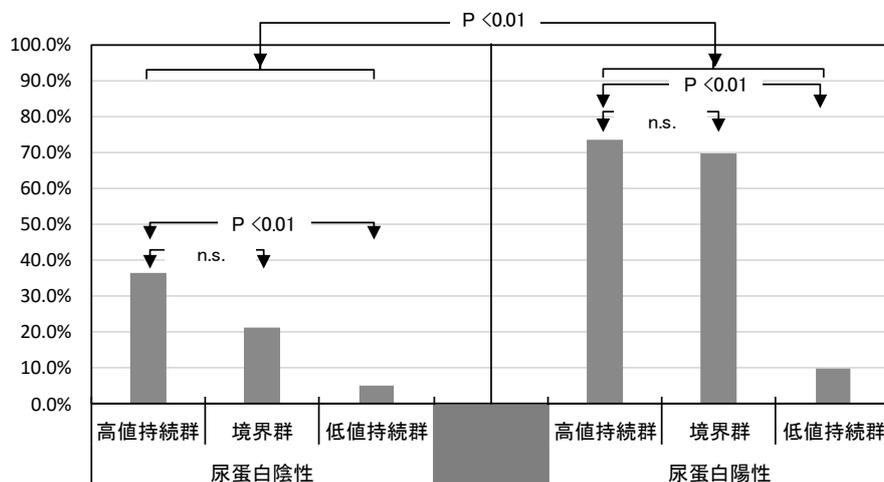
腎機能経年解析対象群および病態あり群について、eGFR が 30mL/min/1.73m² 未満となる割合を尿蛋白陰性・陽性別、及び尿中 β₂-MG 値の区別で比較したところ、尿蛋白陽性者においては腎機能経年解析対象群と病態あり群のいずれにおいても、高値持続群では低値持続群に比べ eGFR が 30mL/min/1.73m² 未満となる割合が有意に高いことが認められた。尿蛋白陰性者においては病態あり群のみ、陽性と同様の傾向が認められたが、腎機能経年解析対象群では有意でなかった。

腎機能経年解析対象群 (n=96)



	尿蛋白陰性(人)				尿蛋白陽性(人)			
	高値持続群	境界群	低値持続群	全体	高値持続群	境界群	低値持続群	全体
eGFR ≥ 30mL/min/1.73m ²	18	26	4	48	8	3	8	19
eGFR < 30mL/min/1.73m ²	7	8	0	15	12	2	0	14
割合	28.0%	23.5%	0%	23.8%	60.0%	40.0%	0%	42.4%

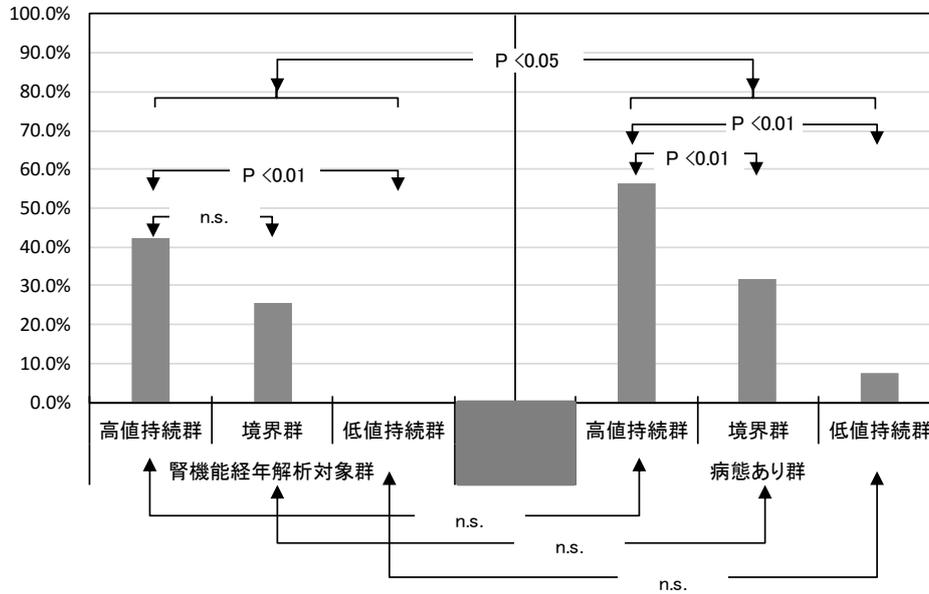
病態あり群 (n=281)



	尿蛋白陰性(人)				尿蛋白陽性(人)			
	高値持続群	境界群	低値持続群	全体	高値持続群	境界群	低値持続群	全体
eGFR ≥ 30mL/min/1.73m ²	40	66	18	124	19	7	18	44
eGFR < 30mL/min/1.73m ²	23	18	1	42	53	16	2	71
割合	36.5%	21.4%	5.3%	25.3%	73.6%	69.6%	10.0%	61.7%

図表 4. 22 観察期間中の eGFR が 30mL/min/1.73m² 未満の出現割合 (尿蛋白陰性・陽性別、尿中 β₂-MG 値別)

腎機能経年解析対象群と病態あり群別、及び尿中 β_2 -MG 値の区分別に、eGFR が 30mL/min/1.73m² 未満となる割合を比較したところ、病態あり群では腎機能経年解析群と比較して eGFR が 30mL/min/1.73m² 未満となる割合が有意に高いことが認められた。また、病態あり群、腎機能経年解析群のそれぞれにおいて、高値持続群では低値持続群に比べ eGFR が 30mL/min/1.73m² 未満となる割合が有意に高いことが認められた。 β_2 -MG 値の区分ごとにみると、病態あり群と腎機能経年解析群に有意差は認められなかった。

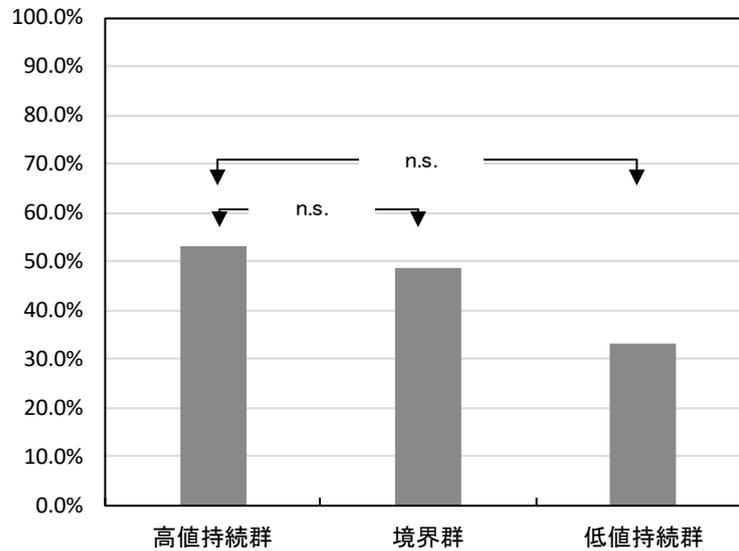


	腎機能経年解析対象群(人)				病態あり群(人)			
	高値持続群	境界群	低値持続群	全体	高値持続群	境界群	低値持続群	全体
eGFR \geq 30mL/min/1.73m ²	26	29	12	67	59	73	36	168
eGFR<30mL/min/1.73m ²	19	10	0	29	76	34	3	113
割合	42.2%	25.6%	0%	30.2%	56.3%	31.8%	7.7%	40.2%

図表 4. 23 観察期間中の eGFR が 30mL/min/1.73m² 未満の出現割合（病態の有無別、尿中 β_2 -MG 値別）

(5) eGFR 変化速度が速い者の割合

GFR は加齢に伴って低下し、日本人の GFR の平均変化速度は $-0.36\text{mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2/\text{年}$ とされている（「エビデンスに基づく CKD 診療ガイドライン 2009」より）。ここでは、eGFR の変化速度の基準として、 $-0.36\text{mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2/\text{年}$ を設定し、eGFR 変化速度が $-0.36\text{mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2/\text{年}$ より速い割合を尿中 $\beta_2\text{-MG}$ 値の区分別に比較したところ、高値持続群と境界群、低値持続群に有意差は認められなかった。



	高値持続群(人)	境界群(人)	低値持続群(人)
$\Delta e\text{-eGFR} \geq -0.36$	21	20	8
$\Delta e\text{-eGFR} < -0.36$	24	19	4
$\Delta e\text{-eGFR} < -0.36$ の割合	53.3%	48.7%	33.3%
標本サイズ	45	39	12

図表 4. 24 eGFR 変化速度が $-0.36\text{mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2/\text{年}$ より速い者の割合

(6) 高血圧の合併と腎機能への影響について

高血圧の合併による腎機能への影響を評価するため、「2回以上精密検診を受診した人のうち、高血圧の合併以外の除外条件に該当しなかった人、もしくは除外条件に該当した人のうち除外前に2回以上精密検診を受診した人」148人について、初回受診時に高血圧であった人の割合を、年齢階層別、及び尿中 β_2 -MG値の区分別で比較した。

血圧の分類は、平成26年度国民健康・栄養調査で用いられた日本高血圧学会による6分類（2014年）を次の2分類とした。

- ・ 正常血圧：至適血圧、正常血圧、正常高値血圧
（収縮期140mmHg未満かつ拡張期90mmHg未満）
- ・ 高血圧：Ⅰ度高血圧、Ⅱ度高血圧、Ⅲ度高血圧
（収縮期140mmHg以上又は拡張期90mmHg以上）

図表 4. 25 初回受診時の高血圧の割合

β_2 -MG区分	初診時年齢層	正常血圧 <140/90(人)		高血圧 ≥140/90(人)		計
		人数	割合	人数	割合	
高値持続	50歳代	0		0		0
	60歳代	10	(66.7%)	5	(33.3%)	15
	70歳代	22	(57.9%)	16	(42.1%)	38
	80歳代	10	(90.9%)	1	(9.1%)	11
	計	42	(65.6%)	22	(34.4%)	64
境界	50歳代	0		2		2
	60歳代	8	(88.9%)	1	(11.1%)	9
	70歳代	15	(41.7%)	21	(58.3%)	36
	80歳代	11	(64.7%)	6	(35.3%)	17
	計	34	(53.1%)	30	(46.9%)	64
低値持続	50歳代	1	(50%)	1	(50%)	2
	60歳代	8	(66.7%)	4	(33.3%)	12
	70歳代	1	(25%)	3	(75%)	4
	80歳代	1	(50%)	1	(50%)	2
	計	11	(55%)	9	(45%)	20
総計		87	(58.8%)	61	(41.2%)	148

第5章 骨代謝機能の経年変化に関する解析結果

(1) 骨代謝機能の経年解析対象群の設定について

種々の疾病による骨代謝への影響を除外した解析の対象者を抽出する際には、平成 9 年度～平成 26 年度に精密検診を 2 回以上受診した人のうち、経年的に一度も腎機能に関する除外条件に該当しなかった 59 人の中で、さらに経年的に一度も以下の除外条件に該当しなかった人（42 人）を、骨代謝機能経年解析対象群として抽出した。血清 ALP については、平成 18 年度以降に測定方法が変更となったことを踏まえて条件を設定している。

【骨代謝機能に関する除外条件】

- ・ 活性型ビタミン D を服用している者
- ・ 「既往歴」において「肝臓の病気」が「現在治療中」である者
- ・ 血清 ALP が 5.1BLU（平成 18 年度以降は 495U/L）を超えるとき、AST（GOT）、ALT（GPT）が共に 100U/L を超えている者

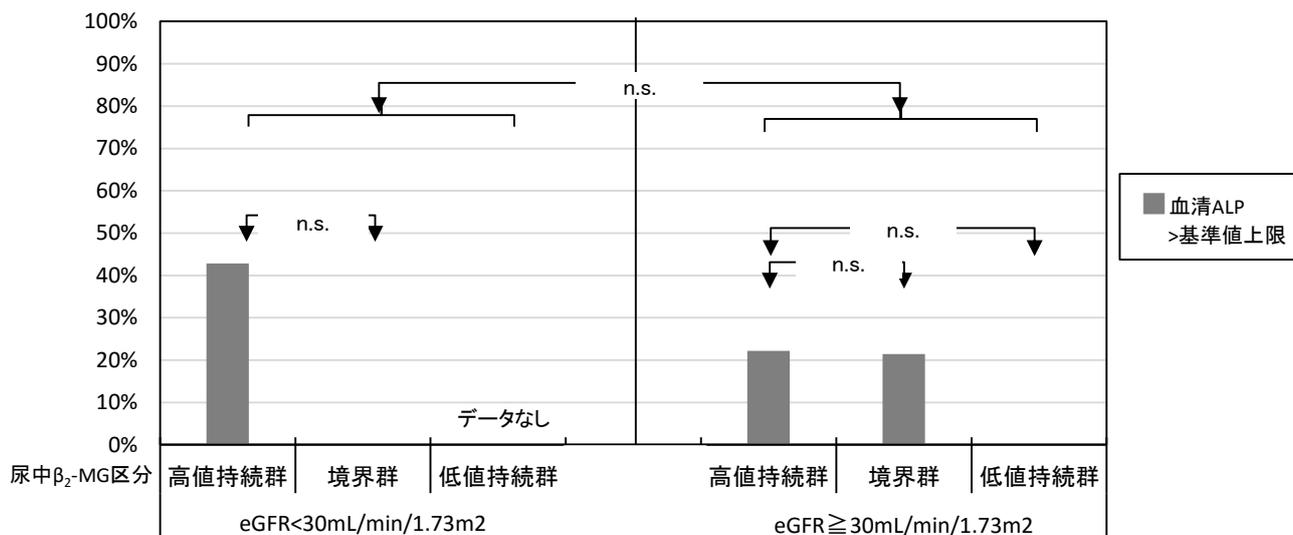
(2) 血清 ALP、骨型 ALP と他の指標の関係

骨代謝機能経年解析対象群 42 人について、観察期間中に血清 ALP が基準値上限（3.3BLU もしくは 330U/L）を超える割合を、eGFR 値別、及び尿中 β_2 -MG 値の区分別で比較した。

なお、平成 21 年 8 月報告書では「基準値上限の 150%（5.1BLU）を超える割合」が用いられていたが、今回、骨代謝機能経年解析対象群に該当者が 1 人しかいなかったため、同一の基準を用いることは難しいと判断し、「基準値上限を超える割合」を用いることとした。

解析の結果、骨代謝機能経年解析対象群においては、eGFR の値に関わらず、 β_2 -MG 値が低値（3,000 μ g/L 未満）で推移するケースでは血清 ALP が基準値を超えるケースがほとんどない、という傾向がみられた。

骨代謝経年解析対象群（n=42）

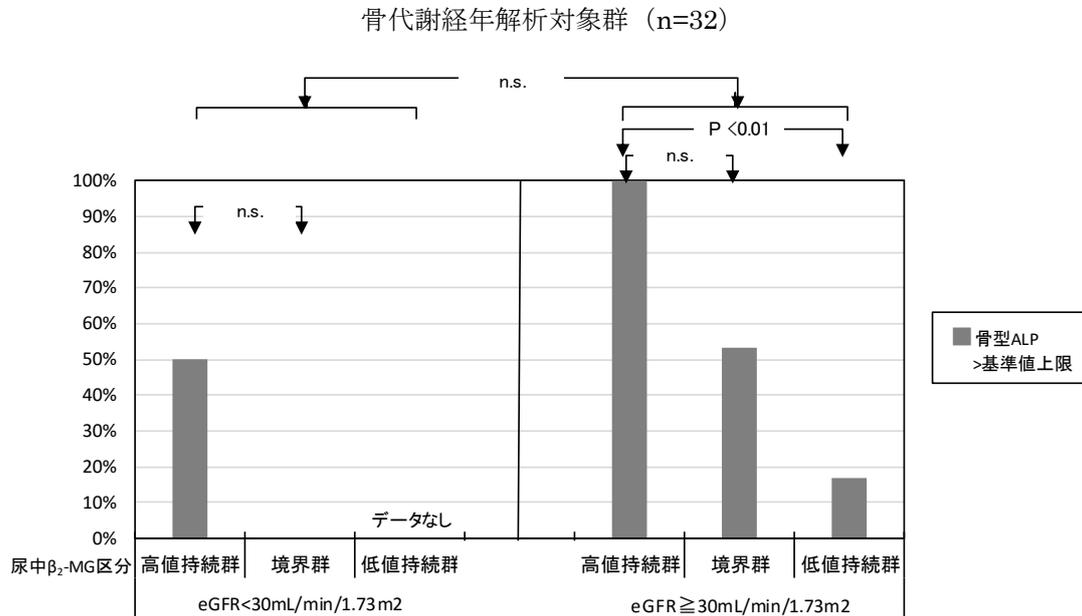


尿中 β_2 -MG 区分	eGFR < 30 mL/min/1.73m ²				eGFR ≥ 30 mL/min/1.73m ²			
	高値持続群	境界群	低値持続群	全体	高値持続群	境界群	低値持続群	全体
血清ALP ≤ 基準値上限	4	3	0	7	7	11	9	27
血清ALP > 基準値上限	3	0	0	3	2	3	0	5
割合	43%	0%	0%	30%	22%	21%	0%	16%

図表 5.1 血清 ALP（観察期間中最大値）が基準値上限（3.3BLU もしくは 330U/L）を超える割合

骨型 ALP が基準値上限（男性：33.9U/L、女性：35.4U/L）を超える割合を、eGFR 値別、及び尿中 β_2 -MG 値の区分別で比較した。

解析の結果、血清 ALP と同じく、骨代謝機能経年解析対象群においては、eGFR の値に関わらず、 β_2 -MG 値が低値（3,000 μ g/L 未満）で推移するケースでは骨型 ALP が基準値を超えるケースがほとんどない、という傾向がみられた。



尿中 β_2 -MG 区分	eGFR < 30 mL/min/1.73 m ²				eGFR \ge 30 mL/min/1.73 m ²			
	高値持続群	境界群	低値持続群	全体	高値持続群	境界群	低値持続群	全体
骨型ALP(男: \leq 33.9U/L、女: \leq 35.4U/L)	1	2	0	3	0	7	5	12
骨型ALP(男: $>$ 33.9U/L、女: $>$ 35.4U/L)	1	0	0	1	7	8	1	16
割合	50%	0%	0%	25%	100%	53%	17%	57%

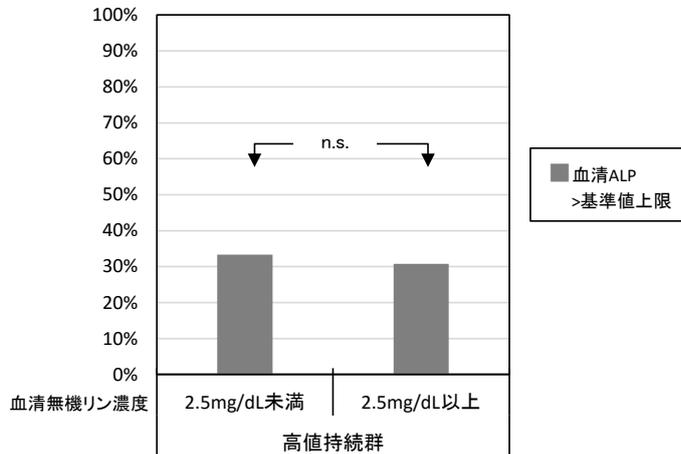
図表 5.2 骨型 ALP（観察期間中最大値）が基準値上限（男性：33.9U/L、女性：35.4U/L）を超える割合

※骨型 ALP を測定していない方を解析対象から外しているため、n 数が骨代謝機能経年解析対象群対象者全体 (n=42) よりも少なくなっている。

尿中 β_2 -MG 値の高値持続群のみについて、血清 ALP・骨型 ALP が基準値上限を超える割合を血清無機リン濃度別で比較した。

解析の結果、 β_2 -MG 値が高値（3,000 μ g/L 以上）で推移するケースに限定した場合、骨代謝機能経年解析対象群においては、血清無機リン濃度と血清 ALP・骨型 ALP とは関連しない、という傾向がみられた。

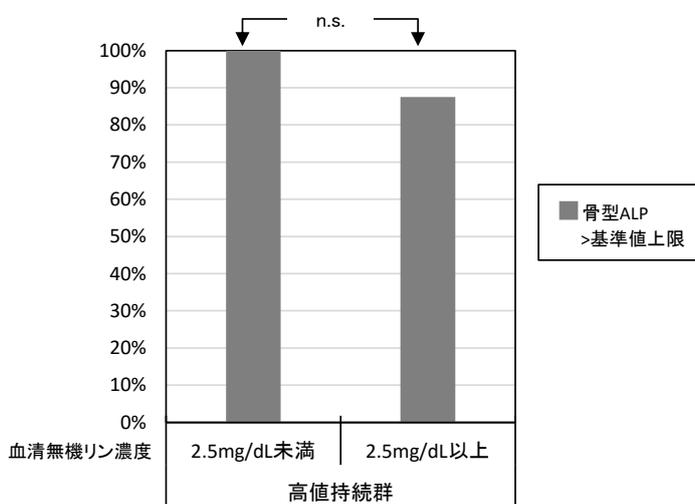
骨代謝経年解析対象群（高値持続群のみ、n=16）



血清無機リン濃度	高値持続群	
	2.5mg/dL未満	2.5mg/dL以上
血清ALP \leq 基準値上限	2	9
血清ALP>基準値上限	1	4
割合	33%	31%

図表 5.3 血清 ALP（観察期間中最大値）が基準値上限（3.3BLU もしくは 330U/L）を超える割合（高値持続群、血清 ALP 最大時血清無機リン濃度別）

骨代謝経年解析対象群（高値持続群のみ、n=9）



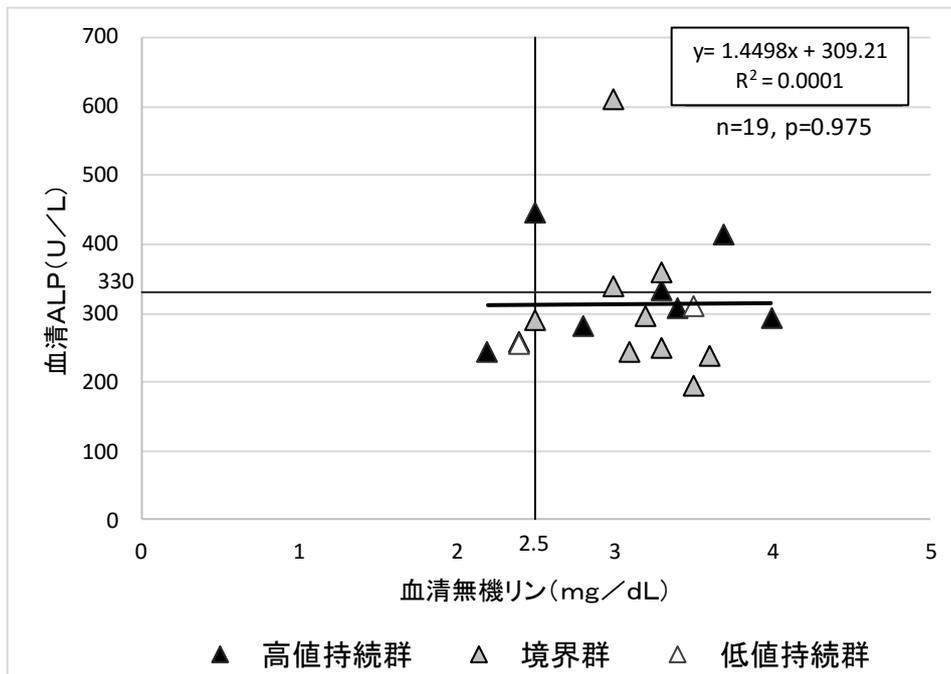
血清無機リン濃度	高値持続群	
	2.5mg/dL未満	2.5mg/dL以上
骨型ALP(男: \leq 33.9U/L、女: \leq 35.4U/L)	0	1
骨型ALP(男: $>$ 33.9U/L、女: $>$ 35.4U/L)	1	7
割合	100%	88%

図表 5.4 骨型 ALP（観察期間中最大値）が基準値上限（男性：33.9U/L、女性：35.4U/L）を超える割合

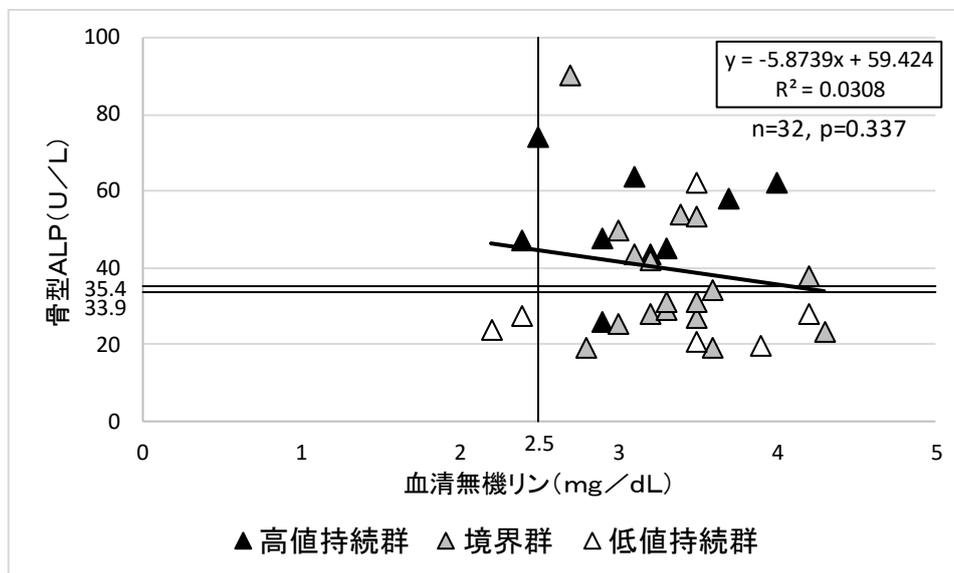
※骨型 ALP を測定していない方を解析対象から外しているため、n 数が対象者全体よりも少なくなっている。

(3) 血清 ALP、骨型 ALP と血清無機リン濃度との関係

血清 ALP と骨型 ALP のそれぞれについて、血清無機リン濃度に対する散布図と線形回帰直線を示したところ、有意な関連は認められなかった。



図表 5.5 血清無機リン濃度（血清 ALP 最大時）と血清 ALP の関係

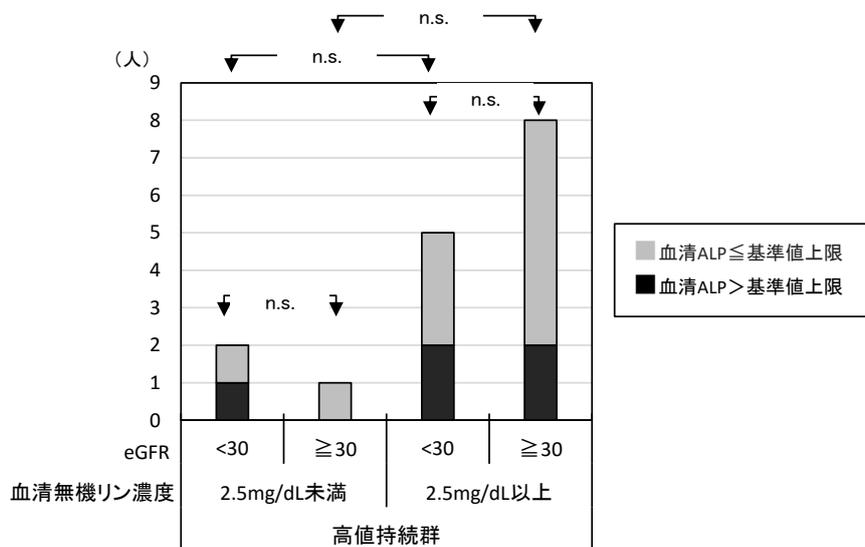


図表 5.6 血清無機リン濃度（骨型 ALP 最大時）と骨型 ALP の関係

※35.4U/L は女性の基準値上限、33.9U/L は男性の基準値上限

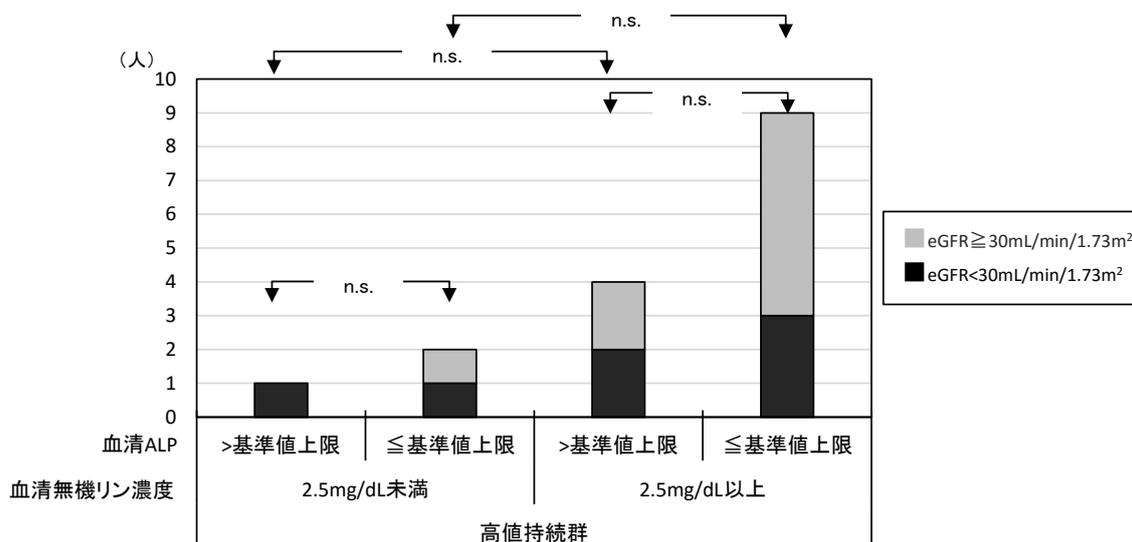
(4) 血清 ALP 値、eGFR 値の条件別の人数

β_2 -MG 値の区分ごとに、血清 ALP 値や eGFR 値の条件別の人数をみたところ、高値持続群 16 人においては、血清 ALP が基準値上限 (3.3BLU もしくは 330U/L) を超える例や eGFR が 30mL/min/1.73m² 未満の例が認められた。



血清無機リン濃度	高値持続群			
	2.5mg/dL未満		2.5mg/dL以上	
eGFR	<30	≥30	<30	≥30
血清ALP ≤ 基準値上限	1	1	3	6
血清ALP > 基準値上限	1	0	2	2
割合	50%	0%	40%	25%

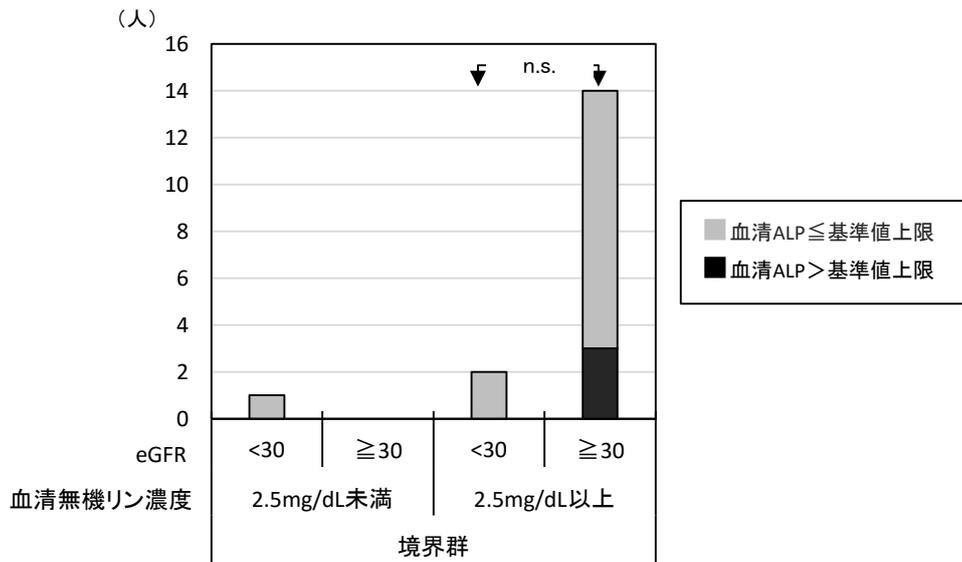
図表 5.7 高値持続群における血清 ALP 値条件別の人数 (血清無機リン濃度別、eGFR 値別)



血清無機リン濃度	高値持続群			
	2.5mg/dL未満		2.5mg/dL以上	
血清ALP	> 基準値上限	≤ 基準値上限	> 基準値上限	≤ 基準値上限
eGFR ≥ 30mL/min/1.73m ²	0	1	2	6
eGFR < 30mL/min/1.73m ²	1	1	2	3
割合	100%	50%	50%	33%

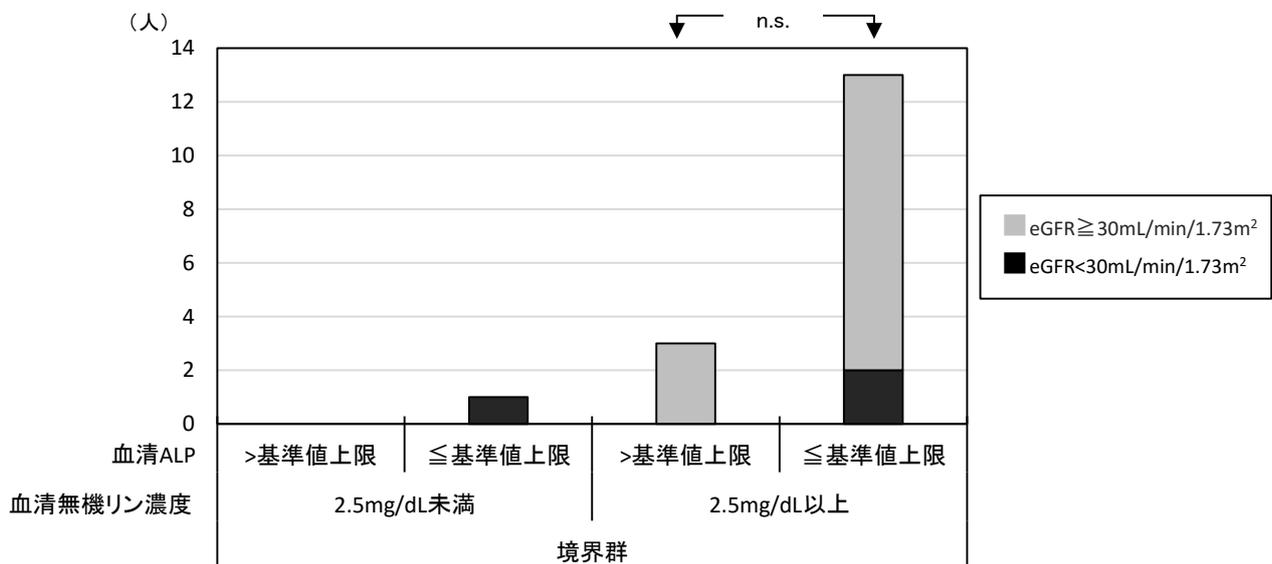
図表 5.8 高値持続群における eGFR 値条件別の人数 (血清無機リン濃度別、血清 ALP 値別)

β_2 -MG 値の境界群 17 人においても、血清 ALP が基準値上限 (3.3BLU もしくは 330U/L) を超える例や eGFR が 30mL/min/1.73m² 未満の例が認められた。



血清無機リン濃度	境界群			
	2.5mg/dL未満		2.5mg/dL以上	
	eGFR <30	eGFR ≥30	eGFR <30	eGFR ≥30
血清ALP ≤ 基準値上限	1	0	2	11
血清ALP > 基準値上限	0	0	0	3
割合	0%	0%	0%	21%

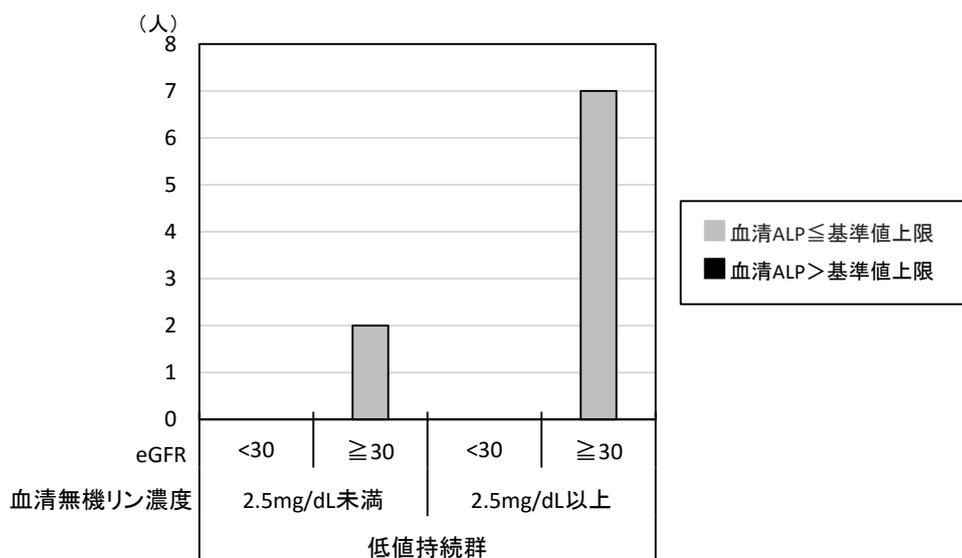
図表 5.9 境界群における血清 ALP 値条件別の人数 (血清無機リン濃度別、eGFR 値別)



血清無機リン濃度	境界群			
	2.5mg/dL未満		2.5mg/dL以上	
	血清ALP > 基準値上限	血清ALP ≤ 基準値上限	血清ALP > 基準値上限	血清ALP ≤ 基準値上限
eGFR ≥ 30mL/min/1.73m ²	0	0	3	11
eGFR < 30mL/min/1.73m ²	0	1	0	2
割合	0%	100%	0%	15%

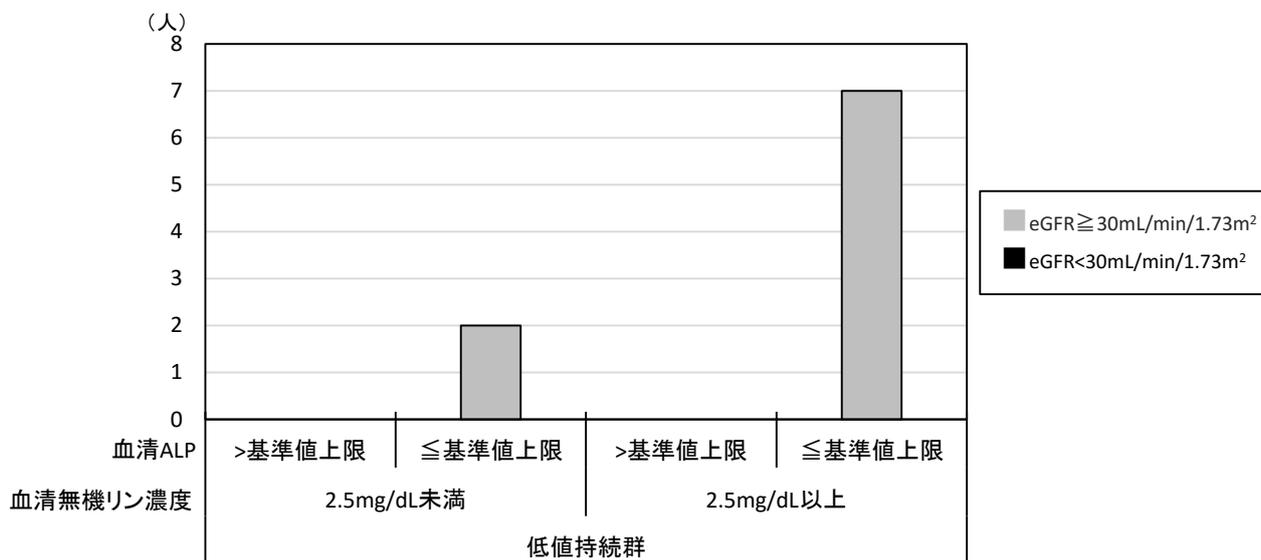
図表 5.10 境界群における eGFR 値条件別の人数 (血清無機リン濃度別、血清 ALP 値別)

β_2 -MG 値の低値持続群 9 人においては、血清 ALP が基準値上限 (3.3BLU もしくは 330U/L) を超える例はなく、eGFR が 30mL/min/1.73m²未満となる例も認められなかった。



血清無機リン濃度	低値持続群			
	2.5mg/dL未満		2.5mg/dL以上	
	eGFR <30	eGFR ≥30	eGFR <30	eGFR ≥30
血清ALP ≤ 基準値上限	0	2	0	7
血清ALP > 基準値上限	0	0	0	0
割合	0%		0%	

図表 5.11 低値持続群における血清 ALP 値条件別の人数 (血清無機リン濃度別、eGFR 値別)



血清無機リン濃度	低値持続群			
	2.5mg/dL未満		2.5mg/dL以上	
	血清ALP > 基準値上限	血清ALP ≤ 基準値上限	血清ALP > 基準値上限	血清ALP ≤ 基準値上限
eGFR ≥ 30mL/min/1.73m ²	0	2	0	7
eGFR < 30mL/min/1.73m ²	0	0	0	0
割合	0%		0%	

図表 5.12 低値持続群における eGFR 値条件別の人数 (血清無機リン濃度別、血清 ALP 値別)

第6章 近位尿細管機能異常とCKDに関連する疾患の発生頻度

平成 21 年 8 月「カドミウム汚染地域住民健康影響調査検討会報告書」（以下、「平成 21 年報告」）において、尿細管機能異常にともなう eGFR の低下が、他の原因による CKD と異なる性質である可能性が示唆され、汚染地域住民を対象として、CKD に関連する疾患（心血管疾患、末期腎不全）の発生頻度について調査を行うことが望ましいとされた。

そこで、研究同意の得られた精密検診受診者について詳細な個別調査したところ、以下の結果であった（平成 27 年度イタイイタイ病及び慢性カドミウム中毒に関する総合的研究報告書「カドミウムによる近位尿細管機能異常に関する研究」）。

拡張期血圧は高値持続群が対照群（高値持続群以外の精密検診受診者）より低値であった。降圧薬を服用していない人では収縮期血圧、拡張期血圧はともに高値持続群は対照群より低値であった。研究参加者全体で高血圧併存率は男女とも一般住民と同等か低いと考えられた（循環器病の予防に関する調査（ニッポンデータ 2010）による 70 歳代における高血圧有病率との比較）。高値持続群と対照群の間で高血圧有症率に差はなく、高血圧のある群とない群で尿中 β_2 -MG の排泄量に差は認められず、近位尿細管機能異常と高血圧発症の関連について積極的に支持する所見は見られなかった。

また、研究参加者全体で糖尿病併存率は男女とも一般住民と同等か高いと考えられた（平成 26 年国民健康・栄養調査による 70 歳以上における糖尿病が強く疑われる人の割合との比較）。しかし、高値持続群と対照群で糖尿病を有する割合に差はなく、尿細管機能異常と耐糖能の関連は不明であった。

CKD 診療ガイド 2012（日本腎臓学会）では、尿蛋白と GFR による重症度分類を設けている（図表 6.1）。それに基づいて分類すると、高値持続群では最もリスクの高いステージ（赤）に該当する者が多いことが示唆された。なお、対照群にも同じステージに該当する者は少なからず存在した。

死亡、脳卒中等のイベントについては件数が少なく、評価には不十分であった。

解析対象とした高値持続群の者は 75 歳以上の後期高齢者であり、腎機能低下が加齢の影響を強く受けることに留意する必要がある（研究参加初年度の年齢：高値持続群 83.8±0.7 歳、対照群 83.1±0.7 歳）。

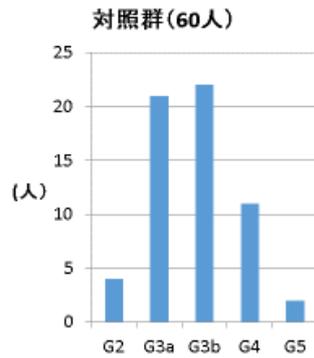
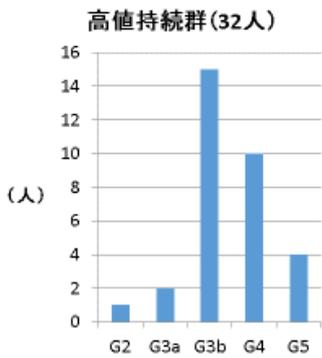
原疾患	蛋白尿区分		A1	A2	A3
糖尿病	尿アルブミン定量 (mg/日) 尿アルブミン/Cr比 (mg/gCr)		正常	微量アルブミン尿	顕性アルブミン尿
			30未満	30~299	300以上
高血圧 腎炎 多発性骨髄腫 腎移植 不明 その他	尿蛋白定量 (g/日) 尿蛋白/Cr比 (g/gCr)		正常	軽度蛋白尿	高度蛋白尿
			0.15未満	0.15~0.49	0.50以上
GFR区分 (mL/分 /1.73m ²)	G1	正常または高値 ≥90	1	2	3
	G2	正常または軽度低下 60~89			
	G3a	軽度~中等度低下 45~59			
	G3b	中等度~高度低下 30~44			
	G4	高度低下 15~29			
	G5	末期腎不全 (ESKD) <15			4

重症度は原疾患・GFR区分・蛋白尿区分を合わせたステージにより評価する。CKDの重症度は死亡、末期腎不全、心血管死亡発症のリスクを標 緑のステージを基準に、黄、オレンジ、赤の順にステージが上昇するほどリスクは上昇する。

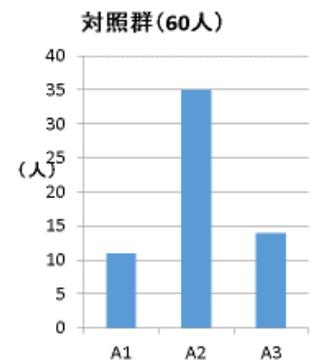
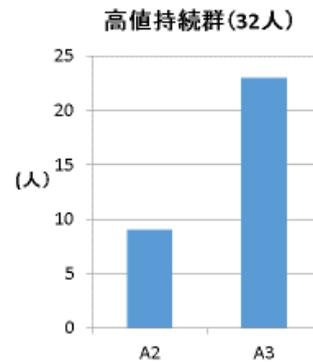
(KDIGO CKD guideline 2012を日本人用に改定)

(東京医学社 日本腎臓学会編 CKD診療ガイド2012 表2)

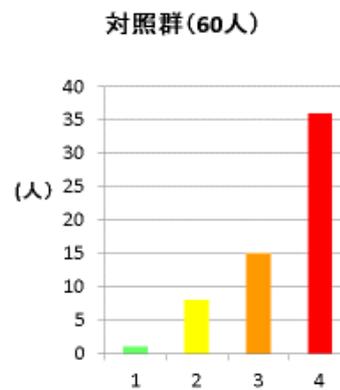
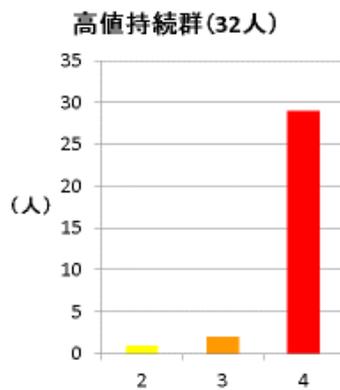
図表6.1 CKDの重症度分類



図表6.2 両群のGFR分類



図表6.3 両群の尿蛋白分類



図表6.4 両群のリスク評価

第7章 考察

(1) 住民健康調査と本報告書の性格

カドミウム汚染地域住民健康影響調査（住民健康調査）は、富山県神通川流域のカドミウム汚染地域住民の健康管理を推進することなどを目的として行われている。

本報告書は、平成9年～平成26年度の全調査データをもとに、カドミウムによる環境汚染が地域住民の健康に及ぼす影響の解析及び検討を行い、その成果をとりまとめたものである。

なお、今回の集計、解析の対象となったデータには、以下のような住民健康調査の受診者の集団特性による偏りや統計処理上の制約があること等により、集計、解析の結果は地域住民全体のカドミウムによる健康影響の実態を反映していない可能性があることに十分留意する必要がある。

- ① 集計、解析に必要な検査項目がそろっている者についてのみ統計処理を行うことになるため、受診者全員が解析の対象とはなり得ないこと。
- ② 血清 Cr や eGFR を測定している者は精密検診を受診した者、すなわち一次検診で尿蛋白か尿中 β_2 -MG のいずれかが基準を超えた者に限られているため、これらの測定値の分布が受診者全員のものを反映しているわけではないこと。
- ③ スクリーニング基準を超えた者は次年度も調査対象となっていたため、スクリーニング基準を超える異常所見のある者ほど受診回数が多くなる。その結果、経年的解析の対象となる者は異常所見を有する者の割合が高くなるという集団としての偏りが生じること。
- ④ 本調査は複数年度にわたって行われており、曝露時期からの経過期間の異なる者を一群の集団として観察していること。
- ⑤ 調査年度によって検査項目が異なっており、データの性質が一様でないこと。

また、一般論として、本調査を臨床医学的及び疫学的に評価・検討する場合には次の点に留意する必要がある。

- ① 本調査の対象である住民健康調査の受診者の真のカドミウム曝露量は分からないこと。
- ② カドミウム曝露時点と調査時点とでは時間的な隔りがあり、カドミウム曝露の程度、栄養状態等に違いがあるため、これらが検査結果に影響を与えている可能性があること。
- ③ 統計的手法により集団について得られた結果から個別的因果関係を推定することは困難であること。

(2) 基礎集計及びその分析結果について

①尿中 β_2 -ミクログロブリン値と尿蛋白検査結果の所見

尿中 β_2 -ミクログロブリンのクレアチニン補正值（以下、尿中 β_2 -MG 値）については、クールをまたいでの特徴的な変化は認められない状況にあった。

また、尿中 β_2 -MG 値が高い者は、尿蛋白が（±）または（+）以上となっていることが、男女とも多く認められた。

カドミウムによる腎障害の場合は、尿蛋白は原則（-）で尿中 β_2 -MG 値のみ高くなっている点で、糸球体腎炎などの糸球体疾患と区別される。尿蛋白が（-）であるにも関わらず尿中 β_2 -MG 値が 5mg/gCr 以上となっている者は、男性で 3.7%、女性で 5.1%となっており、糸球体疾患では一般的に認められない所見であった。

②腎機能関連検査値の所見

血清クレアチニンの値はクール 1 から 3 にかけて低下傾向が認められた。H24、H25 及び H26 においては、低下傾向は明らかでなく、当該年度に精密検診が初回受診となる方が高齢な傾向にあったため集団全体として高齢化したことによる影響が考えられる。

血清無機リンの分布には、経年的に大きな変化はないが、%TRP の値は経年的に上昇傾向にあり、検査集団内のリン再吸収率の増加傾向が認められた。また、TmP/GFR についても%TRP と同様に増加傾向が認められた。eGFR については、著しい低下は認められなかった。ただ、%TRP については、増加傾向にあるとはいえ、基準値と比べると未だ低値であった。

補正カルシウム値について、基準値未満の割合は一般臨床では数%であり、この集団では基準値未満の割合が高かった。

また、高度な持続性の低分子量蛋白尿を認めるが、同時にリンの再吸収障害を伴う状態であった。一方で、重炭酸の再吸収量は維持されていた。

貧血の指標としてヘモグロビンについて解析したところ、高齢になるにつれ基準値未満の該当者が増加する傾向にあり、国民健康・栄養調査の結果と比べると、基準値未満の該当者の割合は 60 歳代以上のどの年代でも高い傾向にあった。このように、一般の集団に比べて基準値を下回る割合が高いことが示されたが、1 年分の比較のみであるため、今後も検討が必要である。

③骨代謝関連検査値の所見

血清 ALP、骨型 ALP 共に、通常の集団と比べると全体的に高い傾向が認められ、特に骨型 ALP の方で男女とも顕著な傾向が認められた。

(25-OH)-VitD は平均値が基準値下限を少し上回る程度であった。一方、(1 α ,25)-(OH)₂-VitD は平均値は 50pg/mL から 60pg/mL であるが、中には 100pg/mL を超える者も認められた。このような(1 α ,25)-(OH)₂-VitD の高い傾向には、活性型ビタミン D などの投与の影響があるものと考えられる。

intactPTH と eGFR の関係については、比較的、通常の一般臨床で認められるものと同様の状況にあった。

(3) 汚染地域住民の近位尿細管機能と腎機能障害について

① 汚染地域住民の近位尿細管機能

カドミウム曝露によって近位尿細管機能異常が起こり得ることは、これまでに報告された動物実験や

臨床研究の結果が示すところであり、カドミウム汚染地域住民において尿中低分子蛋白の増加、尿細管リン再吸収率の低下などが非汚染地域に比べて多いことが既に報告されている。今回の汚染地域の住民健康調査のデータでは、一次検診初回受診者で男性の約 6%、女性の約 8%に尿中 β_2 -MG にかかるスクリーニング基準以上の高度の低分子蛋白尿が認められた。

汚染地域住民の尿中 β_2 -MG 値の経年的な推移を見ると、3,000 μ g/L 以下の比較的 low 値を維持する群（低値持続群、約 88%）が大半を占め、尿中 β_2 -MG 値が 3,000 μ g/L を超える high 値で推移する群（高値持続群、約 5%）と、両者の間を行き来する境界群（約 7%）も一部認められた。

これまでの報告と同様に、汚染地域住民の尿中 β_2 -MG 値は、受診時の年齢よりも出生世代と強い関連を有し、同地域に居住する古い世代ほど近位尿細管機能への影響が強い可能性が示された（尿中 β_2 -MG 値がカドミウム曝露の程度を反映しているか否かについては、真のカドミウム曝露量が分からないため検証することは困難である）。また、現時点で近位尿細管機能異常の程度が強くない大多数の住民においては、今後とも β_2 -MG 値は low 値のまま推移する可能性が高いと考えられる。

なお、尿中 β_2 -MG 値は、経年的に大きな変動を示すことは少なく、現時点で尿中 β_2 -MG 値が low 値である大多数の住民においては、今後とも low 値のまま推移する可能性が高いと考えられる。

② 近位尿細管機能異常と腎機能の関連について

汚染地域住民の腎機能について検討するため、平成 9 年度～平成 26 年度に 2 回以上血液検査等を受診した 4,131 人について解析したところ、腎機能の経年的な推移は尿中 β_2 -MG 値が高値を維持しているか否かで大きく異なった。すなわち、低値持続群では、観察期間中の eGFR 最低値が 30mL/min/1.73m² を下回る腎機能の低下を認める例はほとんどなかった。さらに初回受診時の尿中 β_2 -MG 値が 3,000 μ g/L 未満の者の 90%以上は、その後の受診においても尿中 β_2 -MG 値が 3,000 μ g/L 未満のままであった。

平成 9 年度～平成 26 年度に精密検診を 2 回以上受診した 340 人を対象に解析したところ、高値持続群では、観察期間中の最低 eGFR が 30mL/min/1.73m² を下回る例が男女共 50%前後に認められた。これらの例での eGFR の低下については、一般には加齢に伴う動脈硬化などの影響があるが、尿中 β_2 -MG 値の低値持続群に eGFR が 30 mL/min/1.73m² 未満となる例が認められなかったことから、尿中 β_2 -MG 高値で示された近位尿細管機能異常が、腎機能に影響を与えていると考えられた。

したがって、現時点で尿中 β_2 -MG 値が low 値で持続する群では、今後も尿中 β_2 -MG 値に大きな変動はないと予想され、腎機能が急激に悪化する可能性は低いものと考えられる。

③ 汚染地域における高血圧の合併と腎機能の関係について

高血圧と腎機能障害は相互に悪影響を及ぼし合い、高血圧が腎機能障害の原因となり得、また腎機能障害が高血圧の原因となり得る。

精密検診受診者においては、70 歳代及び 80 歳代において尿中 β_2 -MG 値の高値持続群で高血圧者の割合が境界群や低値持続群に比べて低くなっていた。

(4) 近位尿細管機能異常と骨代謝機能について

尿中 β_2 -MG 値の低値持続群では、血清 ALP 及び骨型 ALP が基準値を超える例は認められなかった。一方で、尿中 β_2 -MG 値の高値持続群や境界群では、これらの値が基準値を超える例が認められたが、血清無機リン濃度がこれらの変化に関連しているという傾向は認められなかった。このように、この地域における骨代謝機能異常の発生には、今回の解析では低リン血症とは別に近位尿細管機能異常が関連し

ていることが示唆されるが、今後のデータの蓄積が必要である。現時点で近位尿細管機能異常の程度が強くない大多数の住民においては、今後とも高度の骨代謝異常を生じる可能性は低いと考えられる。

(5) 近位尿細管機能異常と CKD に関連する疾患の関係について

尿中 β_2 -MG 値の高値持続群における CKD に関連する疾患の発生状況を調査するため、同意の得られた一部の者について調査研究を行ったところ、研究期間中の発生は少なかったが、CKD 診療ガイド 2012 (日本腎臓学会) の重症度分類にて評価すると最もリスクの高いステージに該当する者が多いことが示唆された。これらの患者は、75 歳以上の高齢者であり、腎機能が加齢の影響を受けること、対照群にも同じステージに該当する者が少なからず存在していることから、引き続き地域住民に対する適切な健康管理、生活指導を行うことが必要であると考えられる。

(6) まとめ

これまでの報告と同様に、汚染地域住民の尿中 β_2 -MG 値は、受診時の年齢よりも出生世代と強い関連を有し、同地域に居住する古い世代ほど、近位尿細管機能への影響が強い可能性が示された。尿中 β_2 -MG 値は、経年的に大きな変動を示すことは少なく、また、腎機能の経年的な推移は尿中 β_2 -MG 値が高値を維持しているか否かで大きく異なった。現時点で尿中 β_2 -MG 値が低値で持続する群は、今後も尿中 β_2 -MG 値に大きな変動はないと予想され、腎機能が急激に悪化する可能性は低いものと考えられる。

尿中 β_2 -MG 値の高値持続群における CKD に関連する疾患の発生状況を調査したところ、研究期間中の発生件数は少なく、評価には不十分であったが、「CKD 診療ガイド 2012 (日本腎臓学会)」の重症度分類における最もリスクの高いステージに該当する者が多いことが示唆されるため、引き続き地域住民に対する適切な健康管理、生活指導を行うことが必要であると考えられる。

貧血について検討したところ、一般の集団に比べて基準値を下回る割合が高いことが示されたが、1 年分の比較のみであるため、今後も検討が必要である。

この地域における骨代謝機能異常の発生には、今回の解析では%TRP の低下による低リン血症とは別に近位尿細管機能異常が関連していることが示唆されるが、今後のデータの蓄積が必要である。

なお、今回の集計・解析の対象となったデータについては、住民健康調査の受診者の集団特性による偏りや統計処理上の制約があること等により、その結果は地域住民全体のカドミウムによる健康影響の実態を反映していない可能性があることに十分留意する必要がある。

また、一般論として、本調査の評価・検討においては、受診者の真のカドミウム曝露量が不明であること、曝露時点と調査時点とでは時間的な隔りがあること、統計的な手法により得られた結果から個別的因果関係を推定することは困難であることなどにも留意する必要がある。

環境省としては、富山県の協力を得て、地域住民の健康管理及び更なるデータの収集のため、今後も住民健康調査を継続するとともに、近位尿細管障害を呈する住民に対する健康管理の必要性の周知・広報の強化や適切な保健指導を進めていくほか、検診体制のあり方について引き続き検討していくこととしたい。また、対象地域で認められる近位尿細管障害に伴う慢性腎臓病の予後や、他の原因による慢性腎臓病と比較し、どの程度心血管障害等の健康障害と関連するのかについて、引き続き検討することとしたい。