



特集／「骨」から考えるリハビリテーション診療
—骨粗鬆症・脆弱性骨折—

骨の健康のための栄養

上西一弘*

Abstract 骨は有機成分であるたんぱく質(主にコラーゲン)と無機成分であるカルシウムやリンなどからできている。骨のコラーゲンの生成や維持、ミネラルの吸収、利用には多くの栄養素が関与している。骨を形成するミネラルはカルシウム、リンのほかナトリウム、マグネシウム、カリウムなどがある。また、ビタミンD、ビタミンKは骨の形成に、ビタミンB群、ビタミンCはコラーゲンの生成、維持に不可欠で、これら多くの栄養素が骨の健康にかかわっている。したがって、骨の健康のためにはカルシウムだけではなく、多くの栄養素が必要となる。実際の食生活では、これらの栄養素を含む食品を摂取することになる。また、栄養素ではないが、骨への荷重も不可欠であり、運動、身体活動の役割も大きい。さらに、骨粗鬆症の治療薬を服用しているときにもカルシウムやビタミンDは不可欠である。

Key words 骨の健康(bone health)、コラーゲン(collagen)、カルシウム(calcium)、ビタミンD(vitamin D)、ホモシステイン(homocysteine)

はじめに

骨は有機成分であるたんぱく質(主にコラーゲン)と無機成分であるカルシウムやリンなどからできている。骨のコラーゲンの生成や維持、ミネラルの吸収、利用には多くの栄養素が関与している。したがって、骨の健康のためにはカルシウムだけではなく、多くの栄養素が必要となる。また、栄養素ではないが、骨への荷重も不可欠であり、運動、身体活動の役割も大きい。さらに、骨粗鬆症の治療薬を服用しているときにもカルシウムやビタミンDは不可欠である。ここでは骨の健康にかかわる栄養素について紹介する。

たんぱく質

骨の有機成分は約20%(重量比)であり、その大部分はコラーゲンである。このコラーゲンは、建

て物では骨組みとなる鉄筋に相当する。骨に含まれるコラーゲンは、I型コラーゲンであり、その分子の集合体としての強度は、隣接するコラーゲン同士の間で架橋形成に依存する。

コラーゲンの生成にはビタミンC、正常なコラーゲン架橋の形成・維持のためにはビタミンB群(B₆、B₁₂、葉酸など)が必要である。

骨粗鬆症の定義は、「骨強度の低下を特徴とし、骨折のリスクが増大しやすくなる骨格疾患」とされる。ここで「骨強度」を説明する要因として骨密度と骨質が挙げられている。この「骨質」に大きくかかわっているのが、このコラーゲン架橋である。いわゆる悪玉架橋(非生理的AGEs架橋、老化架橋)では、強度が弱いとされている。悪玉架橋の原因となるのは、酸化ストレスや糖化ストレスの増大により誘導される終末糖化産物(advanced glycation end products; AGEs)である。酸化スト

* Kazuhiro UENISHI, 〒350-0288 埼玉県坂戸市千代田3-9-21 女子栄養大学栄養生理学研究室, 教授

表 1. たんぱく質の食事摂取基準
(推奨量(g/日)：成人期以降)

	男 性	女 性
18～29 歳	65	50
30～49 歳	65	50
50～64 歳	65	50
65～74 歳	60	50
75 歳以上	60	50

(文献 3 より改変引用)

表 3. 骨の無機成分(重量比%)

カルシウム	34.8
リン	15.2
ナトリウム	0.9
マグネシウム	0.72
塩素	0.13
カリウム	0.03
フッ素	0.03

(文献 4 より作成)

レスを高め、悪玉架橋生成の原因となる因子として、ホモシステインの関与が示されている¹⁾。血中ホモシステイン高値は骨密度とは独立した骨折危険因子であることが示されている²⁾。

コラーゲンの材料としてのアミノ酸の供給源となるたんぱく質は不可欠である。たんぱく質は骨だけではなく、私たちの健康の保持・増進に欠かすことのできない主要な栄養素である。その必要量は、日本人の食事摂取基準 2020 年版では、表 1 のように示されている³⁾。

この必要量の策定にあたっては、現在は窒素出納法が採用されており、窒素、すなわちたんぱく質の平衡を維持する量(摂取と排泄のバランスを維持する量)を基に数値が算出されている。

たんぱく質の必要量は、これまでは高齢者の方が体重当たりに換算するとわずかに多いとされてきたが、日本人の食事摂取基準 2020 年版では小児や成人と同じ値が用いられている。たんぱく質の推奨量は 0.92 g/kg 体重となり、日常的には体重 1 kg 当たり 1 g と考えておけば良い。なお、エネルギー比率で考える場合には、摂取するエネルギーの 13～20% (50～64 歳では 14～20%，65 歳以上では 15～20%) をたんぱく質で摂取することが

表 2. 目標とする BMI の範囲(18 歳以上)^{1,2)}

年 齢	目標とする BMI(kg/m ²)
18～49(歳)	18.5～24.9
50～64(歳)	20.0～24.9
65～74(歳) ³⁾	21.5～24.9
75 以上(歳) ³⁾	21.5～24.9

¹⁾ 男女共通。あくまでも参考として使用すべきである。

²⁾ 観察疫学研究において報告された総死亡率が最も低かった BMI を基に、疾患別の発症率と BMI との関連、死因と BMI との関連、日本人の BMI の実態などを総合的に勘案し、目標とする範囲を設定。

³⁾ 65 歳以上の高齢者では、フレイル予防および生活習慣病の予防の両方に配慮する必要があることを踏まえ、当面目標とする BMI の範囲を 21.5～24.9 kg/m²とした。

(文献 3 より引用)

目標となる。

たんぱく質は骨の健康だけではなく、全身の健康、栄養状態にかかわる栄養素であり、その適切な摂取が重要である。たんぱく質の摂取不足により、体内のアミノ酸プールを維持するために、筋肉が分解されることになれば、サルコペニアのリスクが高まる。筋肉量や筋力の低下は、身体活動量の低下や、転倒リスクの上昇、さらにはフレイルやロコモティブシンドロームにつながることも予想される。転倒は骨折のリスクであり、要介護や要支援の原因になる。筋肉量のアセスメントでは体重の管理、できれば体組成の管理が望ましい。表 2 は日本人の食事摂取基準 2020 年版で示されている目標とする BMI の範囲である。

ミネラル

骨の無機成分は約 70% (重量比) である。表 3 は骨の無機成分の割合を示したものである⁴⁾。カルシウムが最も多いが、リンやナトリウム、マグネシウム、カリウムなども含まれる。骨といえばカルシウムが取り上げられることが多いが、それ以外にも多くのミネラルが含まれている。

私たちはこの骨に含まれるミネラルを食事から供給することになる。後述するが、リンやナトリウムは日常の食事から多量に供給されるため、不足や欠乏の可能性は低い。私たちの通常の食生活

表 4. カルシウム自己チェック表

		0点	0.5点	1点	2点	4点	点数
1	牛乳を毎日どれくらい飲みますか？	ほとんど飲まない	月 1~2回	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	
2	ヨーグルトをよく食べますか？	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	ほとんど毎日2個	
3	チーズなどの乳製品やスキムミルクをよく食べますか？	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日	
4	大豆、納豆など豆類をよく食べますか？	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日	
5	豆腐、がんも、厚揚げなど大豆製品をよく食べますか？	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日	
6	ほうれん草、小松菜、チンゲン菜などの青菜をよく食べますか？	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日	
7	海藻類をよく食べますか？	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日		
8	シシャモ、丸干しいわしなど骨ごと食べられる魚を食べますか？	ほとんど食べない	月 1~2回	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	
9	しらす干し、干し海老など小魚類を食べますか？	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日	
10	朝食、昼食、夕食と1日に3食を食べますか？		1日 1~2食		欠食が多い	きちんと3食	

(文献8より引用)

表 5. カルシウム 200 mg を供給する食品量

食品名	重量(g)
牛乳	182
ヨーグルト	167
チーズ(プロセス)	32
スキムミルク	18
ワカサギ	44
丸干し(マイワシ)	45
干しエビ	3
木綿豆腐	235
凍り豆腐	32
小松菜	118
生揚げ	83
チンゲンサイ	200
切り干し大根	40

日本食品標準成分表 2020 年版(八訂)
より作成

で最も注意が必要なのはカルシウムであり、次いでマグネシウム、カリウムとなる。

1. カルシウム

カルシウムは骨の健康に不可欠な栄養素である。国民健康・栄養調査では日本人のカルシウム摂取量は 500 mg/日程度であり⁵⁾、この摂取水準は 1970 年代からほとんど変わっていない⁶⁾。

カルシウムの必要量は日本人の食事摂取基準では、成人男性では 750 mg、成人女性では 650 mg、75 歳以上の男性では 700 mg、女性では 600 mg である。骨粗鬆症の予防と治療ガイドラインでは少し高め 700~800 mg を食品から摂取することが勧められている⁷⁾。

習慣的なカルシウム摂取量を評価するツールとして、「カルシウム自己チェック表」が開発されている(表4)⁸⁾。これは1か月程度の習慣的な食物摂取状況を回答するもので、9の食品、食品群の摂取頻度と、1日の食事回数を選び、その合計点数を40倍した値が、1日当たりのカルシウム摂取量の推定値となるというものである。

現在のカルシウム摂取状況から考えて、集団で評価した場合には、プラス 200 mg 程度の摂取が望ましい。表5にカルシウム 200 mg を供給する

食品重量を示した。これらを組み合わせることでカルシウム摂取量を少しでも増やすように心がけることが必要である。

2. リン

リンは様々な食品に含まれており、通常の食生活で不足することはない。一方、リンは加工食品

		20 歳代	30 歳代	40 歳代	50 歳代	65～74 歳	75 歳以上
男性	摂取量	227	236	251	265	286	298
	RDA	340	370	370	370	350	320
女性	摂取量	192	205	219	233	269	275
	RDA	270	290	290	290	280	260

RDA：推奨量

(文献 3, 5 より作成)

表 7. マグネシウムを多く含む食品

食品名	1 回使用量(g)	マグネシウム(mg)
アーモンド	10	27
そば(ゆで)	180	49
玄米ごはん	150	74
大豆(ゆで)	50	50
豆乳	180	45
干しエビ	9	47
ひじき(乾)	5	32
ほうれん草	80	55

(日本食品標準成分表 2020 年版(八訂)より作成)

などの添加物として利用されており、過剰摂取も危惧されている。国民健康・栄養調査などで報告されているリン摂取量には、食品添加物としてのリンの量は加味されていないことがあり、正確な摂取の把握は難しい。いずれにしろ、骨の成分としてのリンが不足する可能性は低い。

3. マグネシウム

マグネシウムは多くの体内の酵素反応やエネルギー産生に寄与しており、体内のマグネシウムの 50～60%は骨に存在している⁹⁾。長期にわたるマグネシウムの摂取不足が骨粗鬆症のリスクを上昇させることが示唆されている¹⁰⁾。

表 6 に日本人の食事摂取基準のマグネシウム推奨量と、国民健康・栄養調査結果の比較を示した。マグネシウムの平均摂取量は、75 歳以上の女性を除いて、推奨量よりも低値である。マグネシウムを供給する代表的な食品を表 7 に示した。

4. ナトリウム

日本人のナトリウム摂取量は、食塩および食塩を利用した調味料に由来し、通常の食生活でもその摂取量は多い。したがって通常の食生活では不足や欠乏の可能性はほとんどないと考えられる。骨の構成成分となっているが、骨の健康のために

表 6.

マグネシウムの摂取状況と食事摂取基準(mg/日)

不足や欠乏する可能性はほとんどないといえる。

ナトリウム(食塩)は比較的高値の摂取レベルが続くことにより、高血圧や慢性腎臓病の発症リスク、さらに重症化につながるため、適切な減塩が望まれる。

5. カリウム

カリウムは、ナトリウムと同様に体液の浸透圧や酸・塩基平衡にかかわっているが、ナトリウムが細胞外液に含まれるのに対して、カリウムは細胞内液に含まれる。カリウムは多くの食品に含まれており、その摂取量を増やすことにより、ナトリウムに拮抗して血圧上昇を抑える作用が期待されている。

カリウムは骨にも含まれており、骨の健康のために不可欠である。日本人の食事摂取基準 2020 年版では、カリウムの食事摂取基準は不足や欠乏の予防のための目標量と、生活習慣病の発症予防のための目標量が設定されている。ここでの生活習慣病とは高血圧症と慢性腎臓病であり、骨粗鬆症は想定されていない。

表 8 に日本人の食事摂取基準のカリウムの目安量、目標量と、国民健康・栄養調査結果の比較を示した。男性の摂取状況を見ると、65 歳以上では平均値は目安量を上回っているが、すべての年齢階級で目標量よりは低値である。女性では 40 歳以上で平均値は目安量を上回っているが、65～74 歳を除いて、すべての年齢階級で目標量よりは低値である。男女ともに 20 歳代、30 歳代の若い世代でのカリウム摂取量は少ないことがわかる。カリウムの主な供給源は野菜や果物であり、それらの食品群の摂取量を増やすことが重要である。

表 8. カリウムの摂取状況と食事摂取基準 (mg/日)

	20 歳代	30 歳代	40 歳代	50 歳代	65～74 歳	75 歳以上	DRIs
男性	2080	2100	2269	2290	2724	2621	目安量 2500 目標量 3000
女性	1743	1896	2033	2153	2694	2367	目安量 2000 目標量 2600

DRIs：食事摂取基準

(文献 3, 5 より作成)

表 9. ビタミン D を多く含む食品

食品名	1 回使用量 (g)	ビタミン D (μ g)
しろさけ	60	19.2
うなぎ蒲焼	100	19.0
さんま	60	14.9
まがれい	60	7.8
まかじき	60	7.2
たちうお	60	8.4
鶏卵	50	1.9
まいたけ	50	2.5
きくらげ	2	1.7

(日本食品標準成分表 2020 年版(八訂)より作成)

表 10. ビタミン K を多く含む食品

食品名	1 回使用量 (g)	ビタミン K (μ g)
糸引き納豆	50	300
モロヘイヤ	60	384
小松菜	80	168
ほうれん草	60	162
春菊	50	125
菜の花	50	125
鶏もも(皮付き)	120	35
抹茶	2	58

(日本食品標準成分表 2020 年版(八訂)より作成)

ビタミン

1. ビタミン D

ビタミン D は腸管からのカルシウム吸収を促進し、骨の健康には不可欠な脂溶性ビタミンの 1 種である。ビタミン D には D_2 、 D_3 があるが、体内では同様に働いていると考えられている。

ビタミン D には 2 つの供給源がある。すなわち栄養素として食品から供給されるものと、紫外線にあたることにより皮膚で生成されるものである。皮膚で生成されるのは D_3 であり、食品から供給されるのは大きく分けると、魚類や鶏卵、鶏肉などから供給される D_3 とキノコ類から供給される D_2 である。食品からのビタミン D の主な供給源は、魚類である。特にサケにはビタミン D が多い。表 9 にビタミン D の多い食品を示した。

摂取したビタミン D、皮膚で生成されたビタミン D はどちらも肝臓で炭素骨格の 25 位に水酸基が結合し、 $25(OH)$ ビタミン D となる。この $25(OH)$ ビタミン D の血中濃度がビタミン D の栄養状態の指標として用いられている。近年、この $25(OH)$ ビタミン D 濃度の基準値が発表され¹¹⁾、基準値よりも低い人が多いことが報告されてきてい

る¹²⁾¹³⁾。 $25(OH)$ ビタミン D は腎臓で 1 位に水酸基が結合し、 $1,25(OH)_2$ ビタミン D となり、活性型ビタミン D として働くことになる。

骨の健康のためには、食品からの適切なビタミン D の摂取と、適度に紫外線にあたり、皮膚でビタミン D を生成させることが必要である。

2. ビタミン K

ビタミン K はオステオカルシンのグラ化にかかわる栄養素であり、吸収されたカルシウムの骨への沈着を助けている。また、骨粗鬆症の治療薬としても使用されている。

ビタミン K は納豆に多く含まれており、納豆の摂取量が多い地方では骨折が少ないということも報告されている¹⁴⁾。納豆以外では、緑の葉物の野菜に多く含まれている。ビタミン K を多く含む食品を表 10 に示した。なお、ビタミン K には血液凝固促進作用があるので、ワルファリンを服用されている場合には、納豆は禁忌食品となる。

3. その他のビタミン

B 群、ビタミン C はコラーゲン架橋の形成、維持に不可欠である。ビタミン B 群であるビタミン B_6 、 B_{12} 、葉酸は血清ホモシステイン濃度と関係していることが知られている¹⁵⁾。前述したように、血清ホモシステインは、骨密度とは独立した骨折

表 11. ビタミン B₆ を多く含む食品

食品名	1 回使用量(g)	ビタミン B6(mg)
牛レバー	50	0.44
鶏レバー	50	0.32
豚レバー	50	0.29
鶏ささみ	80	0.48
さんま	100	0.51
くろまぐる(赤身)	80	0.68
赤ピーマン	60	0.22
バナナ	90	0.34
玄米ごはん	150	0.32

(日本食品標準成分表 2020 年版(八訂)より作成)

表 13. 葉酸を多く含む食品

食品名	1 回使用量(g)	葉酸(μg)
牛レバー	50	500
鶏レバー	50	650
豚レバー	50	405
菜の花	50	170
モロヘイヤ	60	150
ブロッコリー	60	126
ほうれん草	60	126
糸引き納豆	50	60

(日本食品標準成分表 2020 年版(八訂)より作成)

の危険因子であることが示されており、ビタミン B₆、B₁₂、葉酸の適量の摂取が必要である。表 11～13 にこれらのビタミンを多く含む食品を示した。

組み合わせが重要

これまで紹介した栄養素は、摂取量が少ない場合には単独でも骨粗鬆症や骨折のリスクを高めることが考えられるが、組み合わせることでそのリスクはさらに高値となる。

Kuroda らの報告では、複数の栄養素の不足が積み重なることにより、新規骨折の発生が多くなっていることが示されている¹⁶⁾。このことは非常に重要で、特定の栄養素のみを摂取するのではなく、たんぱく質も含めバランスの良い摂取が基本となる。

表 12. ビタミン B₁₂ を多く含む食品

食品名	1 回使用量(g)	ビタミン B12(μg)
牛レバー	50	26.4
鶏レバー	50	22.2
豚レバー	50	12.6
さんま	100	15.4
赤貝	40	23.7
あさり	40	21.0
しじみ	20	13.7
牡蠣	40	11.2

(日本食品標準成分表 2020 年版(八訂)より作成)

身体活動の重要性

骨の形成、維持、すなわち骨の健康のためには骨への荷重、体重の負荷が必要である。寝たきりや無重力状態が続くと骨吸収が亢進し、骨からカルシウムが失われていく。したがって、リハビリテーションでも荷重を考慮する必要がある。身体への荷重は骨だけではなく筋肉の維持にも不可欠である。

骨粗鬆症の予防、治療の最終の目標は骨折を起こさないことである。たとえ骨粗鬆症となっても、骨折しなければ良いと考えることもできる。そのためには、骨だけではなく、筋肉を含む運動器全体を考えることが重要である。骨粗鬆症だけではなく、広くロコモティブシンドロームに対する対応を考慮すると良い。

骨粗鬆症治療薬服用時の栄養摂取

骨粗鬆症の治療薬を服用しているときにも適切なカルシウム、ビタミン D 摂取は不可欠である。骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2015 年版でも、「様々な骨粗鬆症薬の効果をより高めるための基礎的な栄養素としてカルシウムの摂取は重要である。」と記載されている⁷⁾。したがって、治療薬服用時にもカルシウムやビタミン D の摂取、栄養状態について検討することが必要である。

最近使用されるようになってきたデノスマブのような骨吸収阻害薬の服用時には、適切なカルシウム摂取が確保できていないと、低カルシウム血症となる場合がある。

また、ロモソズマブは骨形成促進薬に分類されるが、骨形成促進作用と骨吸収抑制作用を有するため、適切なカルシウム摂取が確保できていないと、低カルシウム血症となることが危惧される。

これらの薬剤の添付文書には、低カルシウム血症に関する注意とともに、適切なカルシウム、ビタミンD摂取について記載されている¹⁷⁾¹⁸⁾。

まとめ

骨の健康のためにはカルシウムだけが重要なのではなく、たんぱく質をはじめ多くの栄養素がかかわっている。また、適切な体重を維持するためにはエネルギー摂取も重要である。これらを考えると、骨の健康のための食事の基本はバランスの良い食事ということになる。

また、骨粗鬆症の治療薬を服用しているときも、カルシウム、ビタミンDの摂取は大切である。骨粗鬆症の予防と治療ガイドラインを参考にすれば、カルシウムは700~800 mg、ビタミンDは15~20 μ gの摂取が望まれる。

文 献

- 1) Blouin S, et al : Bone matrix quality and plasma homocysteine levels. *Bone*, 44 : 959-964, 2009.
- 2) Yang J, et al : Homocysteine level and risk of fracture : A meta-analysis and systematic review. *Bone*, 51 : 376-382, 2012.
- 3) 厚生労働省 : 「日本人の食事摂取基準(2020年版)」策定検討会報告書, 令和元(2019)年12月. [https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf]
- 4) 石川邦夫 : 「骨組成骨補填材 : 炭酸アパタイト顆粒」の開発. *歯界展望*, 134(2) : 362-369, 2019.
- 5) 厚生労働省 : 令和元(2019)年国民健康・栄養調査結果の概要. [https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000687163.pdf]
- 6) Ohta H, et al : Recent nutritional trends of calcium and vitamin D in East Asia. *Osteoporos Sarcopenia*, 2(4) : 208-213, 2016.
Summary 国民健康・栄養調査の結果をもとに、カルシウム摂取量の経年変化を紹介した論文で、日本人のカルシウム摂取水準が紹介されている。
- 7) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会(編) : 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2015年版, ライフサイエンス出版, 2015.
- 8) 石井光一ほか : 簡便な「カルシウム自己チェック表」の開発とその信頼度の確定. *オステオポロシス・ジャパン*, 13(2) : 497-502, 2005.
- 9) Fleet JC, Cashman KD : Magnesium. Bowman BA, Russell RM, eds. *Present knowledge in nutrition*, 8th ed. pp. 292-301, ILSI Press, 2001.
- 10) Volpe SL : Magnesium. Erdman JW, et al(eds), *Present knowledge in nutrition*, 10th ed. pp. 459-474 ILSI Press, 2012.
- 11) 日本内分泌学会, 日本骨代謝学会, 厚生労働科学研究費補助金(難治性疾患政策研究事業)ホルモン受容機構異常に関する調査研究班 : 日内分泌学会誌, 93 : 1-10, 2017.
- 12) Tamaki J, et al : Total 25-hydroxyvitamin D levels predict fracture risk : results from the 15-year follow-up of the Japanese Population-based Osteoporosis(JPOS) Cohort Study. *Osteoporos Int*, 28(6) : 1903-1913, 2017.
- 13) 小林友紀, 上西一弘 : 若年女性におけるビタミンD栄養状態と骨および筋肉との関係. *日骨粗鬆症会誌*, 6 : 414-418, 2020.
- 14) Kojima A, et al : Natto Intake is Inversely Associated with Osteoporotic Fracture Risk in Postmenopausal Japanese Women. *J Nutr*, 150(3) : 599-605, 2020.
- 15) 斎藤 充 : 【栄養と骨】水溶性ビタミン(1). *Clinical Calcium*, 19 : 1192-1199, 2009.
- 16) Kuroda T, et al : Multiple vitamin deficiencies additively increase the risk of incident fractures in Japanese postmenopausal women. *Osteoporos Int*, 30(3) : 593-599, 2019.
Summary コホート研究から、いくつかの栄養素の不足が重なることで、新規骨折のリスクが高まるということが検討されている。
- 17) 第一三共株式会社 : プラリア皮下注 60 mg シリンジ. デノスマブ 添付書類. [https://pins.japic.or.jp/pdf/newPINS/00061356.pdf]
- 18) アステラス製薬株式会社 : イベニティ皮下注 105 mg シリンジ. ロモソズマブ 添付書類. [https://pins.japic.or.jp/pdf/newPINS/00067879.pdf]