

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

北海道整形災害外科学会雑誌 (2013.03) 54巻2号:191～195.

北海道の脊柱変形医療
—診断と治療—
腰椎変性側彎 病態・疫学・診療

神保 静夫, 小林 徹也

腰椎変性側弯 病態・疫学・診療

神保静夫、小林徹也
旭川医科大学整形外科

はじめに

骨端線が閉鎖し骨成熟を遂げた成人にみられる脊柱側弯は主に二つのカテゴリーに分類される。第一のカテゴリーは骨成熟以前に発症した特発性側弯症の遺残に加齢性変化が加わったものであり adult idiopathic scoliosis と呼ばれる。第二のカテゴリーは骨成熟後に椎間板変性により発生した *de novo* scoliosis であり、腰椎に好発することから腰椎変性側弯 (degenerative lumbar scoliosis) と呼ばれる。時に両者の判別が困難な症例があり、その場合は便宜的に腰椎変性側弯に分類されることもある³⁾。本稿では腰椎変性側弯の病態・疫学・診療について概説する。

概念

腰椎変性側弯は腰椎椎間板変性を基盤として生じた Cobb 角 10 度以上の側弯変形と定義される。

腰椎変性側弯自体が腰下肢痛の原因となっている訳ではない。無症候性の腰椎変性側弯は多く認められ、腰椎変性側弯の有無で腰下肢痛の発症頻度に差がないことが報告されている^{7,11)}。

しかし腰痛・下肢痛を伴う腰椎変性側弯では脊柱管狭窄・椎間孔狭窄や椎間不安定性による動的狭窄因子が複合的に関与して症状が複雑になり、責任病巣の診断に苦慮することが多い。保存的治療に抵抗する症例に対して手術治療を考慮する際、椎間不安定性や脊柱アライメント不良が症状発現に関与している場合に脊椎固定術の適応となる一方で骨粗鬆症や心疾患・糖尿病などを合併している症例では固定術の選択が困難な場合もあり、近年注目を集めている病態である。

画像的特徴

変性側弯では側弯の主カーブが胸椎にみられるのは稀で、腰椎カーブ、胸腰椎カーブがほとんどである。頂椎となる頻度が最も高いのは L3/4 であり、次いで L2/3, L1/2 と続く¹⁾。側弯の範囲は特発性側弯に比して短いのが特徴である¹⁾。椎間関節の変形や亜脱臼により椎体回旋や側方迂りを呈するが^{3,18)}、回旋の程度は Nash & Moe grade 2 以下と軽度なことが多い³⁾。

Ploumis ら²⁰⁾は 78 名の腰椎変性側弯患者を対象に回旋性側方迂りと脊柱管計測値との関連について調査し、腰椎変性側弯を Grade I (側方迂り 1-5mm、Nash & Moe grade 0-1)、Grade II (側方迂り 6-10mm、Nash & Moe grade 0-1)、Grade III (側方迂り 11mm 以上、Nash & Moe grade 1-2) に分類した。前後方向の迂りは

腰椎変性側弯 病態・疫学・診療

神保静夫、小林徹也
旭川医科大学整形外科

硬膜管面積と逆相関したが、側方迂りは回旋と有意に関連するも回旋性迂りの増加は必ずしも硬膜管面積の減少にはつながらなかったと報告している。

アライメント異常としての腰椎変性側弯

腰椎の加齢性変化による矢状面アライメント異常として腰椎変性迂り症と腰椎変性後弯が代表的であり、腰椎変性側弯は主に冠状面の变形と捉えられる。

腰椎変性側弯を呈する症例では腰椎前弯角の減少を伴うことが以前から知られている^{21,27)}。Murataら¹⁴⁾は椎間側方楔状化が生じる椎間板高位で腰椎前弯の減少が進むと報告した。奥島ら¹⁸⁾は屍体標本を用いた生体力学的研究により腰椎が前屈した状態で側方迂りが生じやすいと報告した。我々の先行研究⁷⁾では15度以上の高度変性側弯群で非側弯群に比べて有意にC7 plumblineの前方化と腰椎前弯角の減少を認めている(図1)。

臨床症状

症候性の腰椎変性側弯における基本的な臨床像は、脊柱管狭窄・椎間孔狭窄や椎間不安定性による動的狭窄因子ならびに椎間関節由来の症状が多椎間にわたって存在することにより生じる下肢痛(神経障害)と腰痛である。

Ploumisら¹⁹⁾は58名の症候性腰椎変性側弯患者を対象に画像所見とSF-36との関係を調査し、冠状面アライメント異常と腰椎前弯角の減少が症状発現に関与していたと報告した。

種市²⁸⁾は脊柱管狭窄を伴う腰椎変性側弯の手術例73例を対象とした研究で、神経障害のパターンは神経根障害型が58例、馬尾障害型が15例であり、神経障害のメカニズムとしては外側陥凹狭窄が34例、中心性脊柱管狭窄が18例、椎間孔狭窄が9例、分離部狭窄が5例、椎間板ヘルニア(混合型後索)が3例、外側陥凹狭窄と椎間孔狭窄の合併が2例、外側陥凹狭窄と椎間孔狭窄の鑑別不能が2例であったと報告している。この中には狭窄の主原因が変性側弯ではなく変性迂りによるものも含まれている。変性側弯に起因する神経障害においては凹側障害が過半数であり、凹凸両側障害が35%程度、凸側障害は10%であったとしている。凹側での神経障害は椎間楔状化に伴う凹側椎間板膨隆、黄色靭帯のbuckling、関節包肥厚、下位椎上関節突起の上方変位などで神経根が圧迫されるためであり、凸側の神経障害は回旋迂りを呈する腰椎の椎弓により凸側の神経根と硬膜が押し込まれることが原因と考察している。

腰椎変性側弯で下肢症状を伴わない腰痛のみの症例も少なくない。合併する骨粗鬆症や腰椎変性迂り症に起因する腰痛、椎間関節性腰痛、腰椎背筋群由来

腰椎変性側弯 病態・疫学・診療

神保静夫、小林徹也
旭川医科大学整形外科

の腰痛などが複雑に病態に関与していると考えられている。

分類

腰椎変性側弯には多くの分類が提唱されている。前述したもの以外に、戸山ら²⁹⁾はL4/5椎間板の楔状化が主体となり、その上位椎間での側方迂りと代償性側弯が加わるType Iと、中位腰椎部の多椎間板変性に伴う側弯変形が主因で同部の回旋と側弯度が比較的大きく下位のL4/5の側方迂りを伴うType IIの2型に分類した。Type Iでは神経根障害が多く、Type IIでは馬尾障害が多く、全体的な神経障害発生頻度はType IIで高いとされている³⁰⁾。

Simmons²⁴⁾は腰椎変性側弯を回旋変形がないかまたは少ないType Iと、特発性側弯の遺残に変性が加わり側弯が進行したType IIに分類した。Type IIでは著明な回旋変形と腰椎前弯の消失を呈することが多いとしている。Type Iでは凹側のdistractionを加えて変形を矯正し短い固定範囲で治療する一方、Type IIでは固定範囲を長くし、rod rotation操作で後側弯の矯正を行う必要があるとしている。

野原ら¹⁷⁾は側弯変形そのものではなく脊柱管狭窄症が愁訴の主因となるI型、側弯変形が愁訴の主因であるII型、後弯変形が愁訴の主因であるIII型の3つに分類し、それぞれ動態撮影での不安定性の有無や変形矯正の可否からA, Bに細分して治療方針・術式選択を決定している。

Schwab²⁵⁾らは98例の成人側弯症患者の研究で、立位X線写真における腰椎前弯角(L1-S1)、L3傾斜角によりType I(前弯角>55度、L3傾斜角<15度)、Type II(前弯角35-55度、傾斜角15-25度)、Type III(前弯角<35度、傾斜角>25度)の3群に分類し、Type IIIではType Iに比して有意に痛みのVAS値や保存療法無効例の割合が高かったと報告している。

Loweら¹²⁾によりAdult Spinal Deformity Committee of the Scoliosis Research Society (SRS)から成人側弯症の包括的分類が提唱された。この分類は矢状面アライメント異常の要素も反映できるものであり、腰椎変性側弯のみならず全ての成人脊柱変形に対応できるよう作成されているが、臨床症状や年齢、骨粗鬆症など系統的疾患の有無を反映するものではない。この分類を用いた多施設前向き研究の報告があり²⁶⁾、今後のさらなる研究が待たれる。

疫学

腰椎変性側弯を疫学的に調査した報告はこれまでに多く認められる。Robinら²²⁾は554名の腰痛患者のうち179名(32.3%)で腰椎変性側弯を認めたと報告した。Kobayashiら⁹⁾は側弯のない50歳以上の男女60名を12年間追跡調査し22名

腰椎変性側弯 病態・疫学・診療

神保静夫、小林徹也
旭川医科大学整形外科

(36.7%)に新規発生の腰椎変性側弯を認めたと報告した。

我々の先行研究⁷⁾では、40歳以上の女性144名を対象とした住民検診で腰椎変性側弯を呈していたのは42名(29.2%)であった。この時の住民検診で腰椎変性側弯を呈さなかった女性102名のうち、平均12.1年の経過観察期間を経て新規に腰椎変性側弯を来したのは30名(29.4%)であった。また、当初から腰椎変性側弯を呈していた女性42名のうち11名(26%)が経過観察期間中に5度以上の側弯角進行を来していた(図2)。研究の対象年齢分布・人種差や経過観察期間によって割合は異なり得るが、腰椎変性側弯の発生頻度は成年人口の約1/3~1/2程度であり、対象人口の高齢化に伴ってその有病率が高くなる傾向にあるといえる。

腰椎変性側弯の初期変化をX線学的にとらえ、腰椎変性側弯の発生機序を考察した報告が諸家によりなされている。Murataら¹⁴⁾は椎間板変性により一側の椎間板側方楔状化をきたした場合に、他の椎間板高位で他側に側方楔状化を起こしてアライメントを代償し側弯が進行しない症例がある一方で、代償作用が働かず着実に腰椎変性側弯へ進行する症例があると報告した。我々の先行研究⁷⁾では、腰椎変性側弯の新規発生の予測因子として椎間板変性の左右非対称性と小さいL4椎体前後径(身長150cmに換算)(図1)が挙げられた。

一方、既存の腰椎変性側弯が5度以上の側弯角進行を来す予測因子としては年齢が比較的若いこと(活動性の高さ)、小さい腰椎前弯角(矢状面アライメント異常)、大きい側弯角(冠状面アライメント異常)、大きいL4 tilt(両腸骨稜を結ぶ線とL4椎体上縁の接線がなす角度)(図3)、小さいL4椎体前後径が挙げられた⁷⁾。

小さい椎体サイズは脊椎変性全般に関与する危険因子として考えられる。我々が行った住民検診の研究結果では小さいL4椎体前後径が腰椎変性側弯の新規発生および既存側弯の進行の両方で予測因子として挙げられた⁷⁾。我々は以前に新規発生の腰椎変性側弯症群では対照群と比較して優位にL4椎体前後径が小さかったと報告した²⁾。Gilsanzら^{4,5)}は椎体断面積が25%小さくなると椎体にかかる機械的ストレスが約30%大きくなり、骨粗鬆症性の椎体骨折発生患者では非椎体骨折患者に対して椎体サイズが7.7%小さかったと報告している。

保存的治療

腰下肢痛に対する薬物療法としてNSAIDsが用いられることが多い¹⁰⁾。しかし服用が長期にわたる場合を考慮すると消化管粘膜障害の発症頻度が少ない

腰椎変性側弯 病態・疫学・診療

神保静夫、小林徹也
旭川医科大学整形外科

COX-2 阻害薬を選択することが推奨される²³⁾。疼痛コントロールが困難な場合にはプレガバリン¹⁶⁾や弱オピオイドの内服(トラマドール)・外用(ブプレノルフィン)⁸⁾が有効なことがあるが、眩暈やふらつきなどの副作用に注意し低用量から投与を開始して慎重に用量を調節する必要がある。馬尾症状を合併している場合、リマプロストの内服治療が有効なことがある¹⁵⁾。骨粗鬆症合併例の腰痛に対しては、ビスフォスフォネート製剤や選択的エストロゲン受容体モジュレーターの内服、カルシトニン製剤やテリパラチドの注射が有効なことがある¹³⁾。

薬物療法以外では、神経根症状が主体の場合、神経根ブロックが有効とされる¹⁰⁾。コルセットを用いた装具療法が軽度の椎間不安定性に対して有効なことがあり⁶⁾、また体幹ギプス固定で疼痛の改善をみる「cast テスト」が固定手術の適応決定の参考になるという報告がある⁶⁾。

おわりに

腰椎変性側弯は側弯のみならず後弯変形の要素も含めた脊柱変形であり、脊柱管狭窄、多椎間病巣、骨粗鬆症など複数の問題を同時に有するため時に治療に難渋することも少なくない。高齢者人口の増加に伴い腰椎変性側弯の有病率は今後さらに高くなることが予想されるため、その疾患概念に対する理解を深めることが重要である。

文献

1. Aebi, M.: The adult scoliosis. *Eur Spine J*, 14: 925-948, 2005.
2. Aono, K., Kobayashi, T., Jimbo, S., et al.: Radiographic analysis of newly developed degenerative spondylolisthesis in a mean twelve-year prospective study. *Spine*, 35: 887-891, 2010.
3. 千葉一裕, 松本守雄, 戸山芳昭: 腰椎変性側弯症の概念・病態・分類. *脊椎脊髄*, 20: 966-971, 2007.
4. Gilsanz, V., Boechat, M.I., Gilsanz, R., et al.: Gender differences in vertebral sizes in adults: biomechanical implications. *Radiology*, 190: 678-682, 1994.
5. Gilsanz, V., Loro, M.L., Roe, T.F., et al.: Vertebral size in elderly women with osteoporosis. *J. Clin. Invest.*, 95: 2332-2337, 1995.
6. 岩崎幹季: 成人側弯症. *脊椎脊髄病学*. 316-325, 金原出版, 東京, 2010.
7. Jimbo, S., Kobayashi, T., Aono, K., et al.: Epidemiology of degenerative lumbar scoliosis: a community-based cohort study. *Spine*, 37: 1763-1770, 2012.

腰椎変性側弯 病態・疫学・診療

神保静夫、小林徹也
旭川医科大学整形外科

8. 加藤欽志, 紺野慎一 : 腰痛の薬物治療. MB Orthop., 25(7): 39-44, 2012.
9. Kobayashi, T., Atsuta, Y., Takemitsu, M., et al.: A prospective study of *de novo* scoliosis in a community based cohort. Spine, 31: 178-182, 2006.
10. 紺野慎一 : 腰椎変性側弯症の保存的治療. 脊椎脊髄, 20 : 991-995, 2007.
11. Kostuik, J.P., Bentivoglio, J.: The incidence of low-back pain in adult scoliosis. Spine, 6: 268-273, 1981.
12. Lowe, T., Berven, S.H., Schwab, F.J., et al.: The SRS classification for adult spinal deformity: building on the King/Moe and Lenke classification systems. Spine, 31: S119-125, 2006.
13. 宮腰尚久 : 腰背部痛 : 骨粗鬆症. 整形外科, 63 : 819-823, 2012.
14. Murata, Y., Takahashi, K., Utsumi, T., et al.: Changes in scoliotic curvature and lordotic angle during the early phase of degenerative lumbar scoliosis. Spine, 27: 2268-2273, 2002.
15. 武者芳朗, 水谷一裕 : 腰部脊柱管狭窄症に対するリマプロスト (オパルモン錠) の有効性に関する臨床的検討. 現代医療, 36: 2143-2150, 2004.
16. Nagami, H., Matsui, Y.: Efficacy of combination therapy with pregabalin in addition to NSAIDs in the treatment of chronic low-back pain. Shimane J Med Sci, 28: 59-68, 2012.
17. 野原 裕, 木家哲郎, 飯田尚裕 : 腰部変性側弯症 (後弯症) に対する矯正固定術の長期成績と問題点. 脊椎脊髄, 17 : 217-223, 2004.
18. 奥島雄一郎, 戸山芳昭 : 生体力学からみた腰椎変性側弯症発生メカニズム. 脊椎脊髄, 20 : 979-983, 2007.
19. Ploumis, A., Liu H., Mehbod, A.A., et al.: A correlation of radiographic and functional measurements in adult degenerative scoliosis. Spine, 34: 1581-1584, 2009.
20. Ploumis, A., Transfeldt, E.E., Gilbert, T.J., et al.: Degenerative lumbar scoliosis: radiographic correlation of lateral rotatoryolisthesis with neural canal dimensions. Spine, 31: 2353-2358, 2006.
21. Pritchett, J.W., Bortel, D.T.: Degenerative symptomatic lumbar scoliosis. Spine, 18: 700-703, 1993.
22. Robin, G.C., Span, Y., Steinberg, R., et al.: Scoliosis in the elderly: A follow-up study. Spine, 7: 355-359, 1982.
23. Salom, I.L., Jacob, G., Jallad, N., et al.: Gastrointestinal microbleeding associated with the use of etodolac, ibuprofen, indomethacin, and naproxen in normal males. J Clin

腰椎変性側弯 病態・疫学・診療

神保静夫、小林徹也
旭川医科大学整形外科

Pharmacol., 24(5-6): 240-246, 1984.

24. Simmons, E.D.: Surgical treatment of patients with lumbar spinal stenosis with associated scoliosis. Clin Orthop Relat Res, 384: 45-53, 2001.

25. Schwab, F., el-Fegoun, A.B., Gamez, L., et al.; A lumbar classification of scoliosis in the adult patient: preliminary approach. Spine, 30: 1670-1673, 2005.

26. Schwab, F., Lafage, V., Farcy J.P., et al.: Surgical rates and operative outcome analysis in thoracolumbar and lumbar major adult scoliosis: application of the new adult deformity classification. Spine, 32: 2723-2730, 2007.

27. Schwab, F.J., Smith, V.A., Biserni, M., et al: Adult scoliosis: a quantitative radiographic and clinical analysis. Spine, 27: 387-392, 2002.

28. 種市 洋：腰椎変性側弯症の神経障害：特徴と発現機序. 脊椎脊髄, 20 : 972-978, 2007.

29. 戸山芳明, 平林 洌, 若野紘一, 他：腰椎側弯(degenerative scoliosis)に伴う腰部脊柱管狭窄症の病態と手術法について. 中部整災誌, 30 : 54-56, 1987.

30. 戸山芳明, 松本守雄, 小川 潤, 他：腰椎変性側弯症の病態と神経障害発現に関する臨床的検討. 臨整外, 25 : 407-416, 1990.

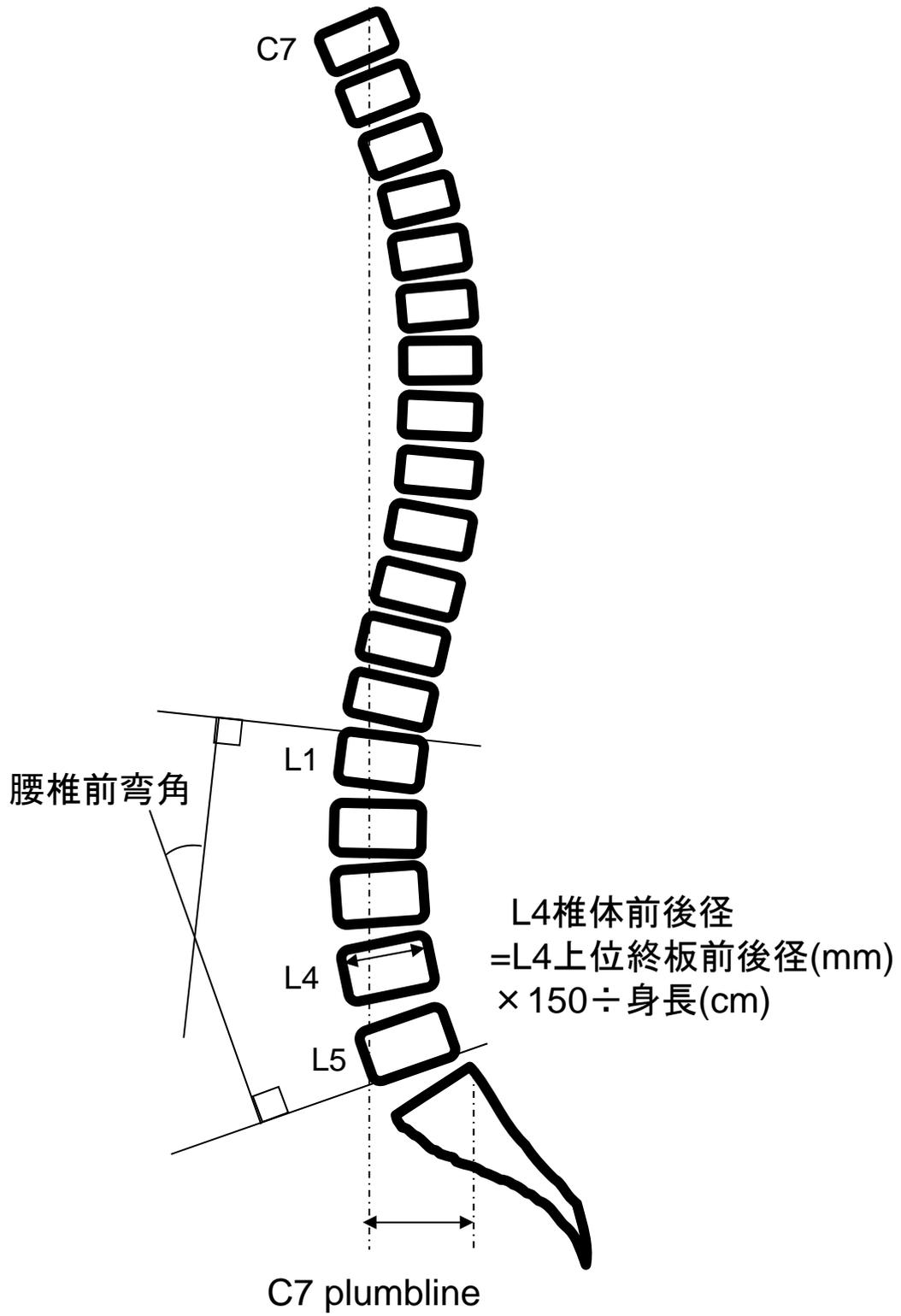


図1. 脊椎の矢状面における測定項目

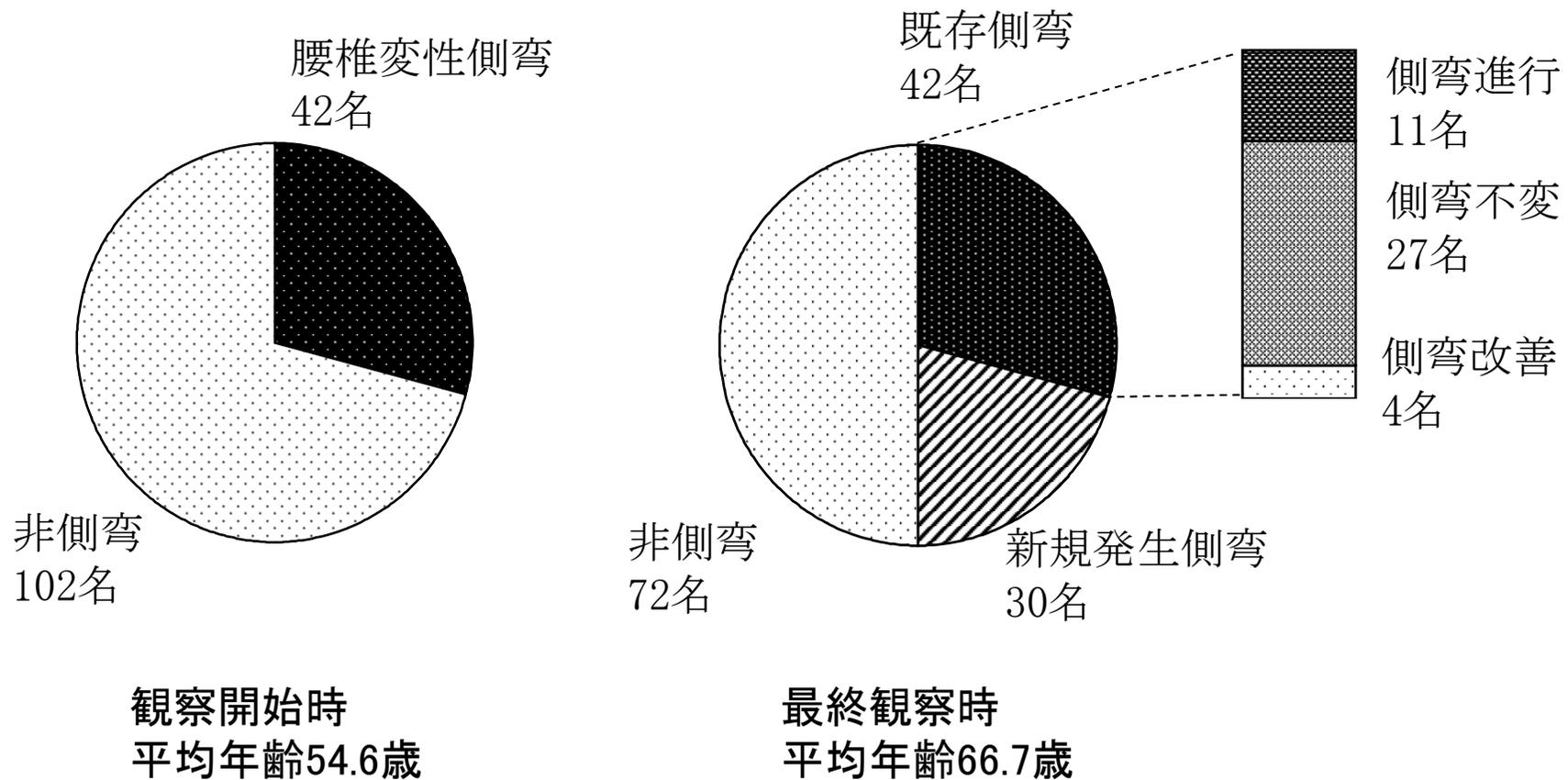


図2. 腰椎変性側弯の有病率

当科で行った40歳以上の女性144名を対象とした住民検診の結果。平均12.1年の経過観察期間を経て新規に発生した腰椎変性側弯者数と、既存側弯の5度以上の側弯角進行者数を示した。

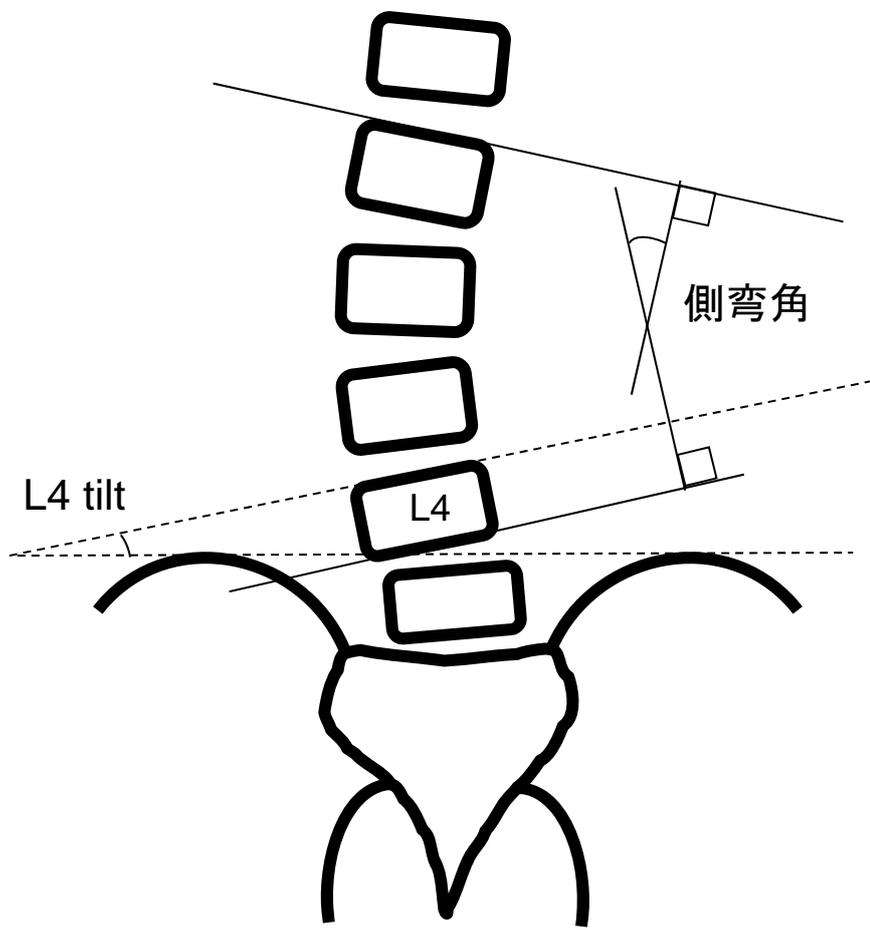


図3. 脊椎の冠状面における測定項目