

脊損患者における Ankylosing Hyperostosis の臨床的研究

—異所性骨化との関連および AH の初期像と経過について—

山口大学整形外科教室 (指導: 服部 奨教授)

杉 基 嗣

[原稿受付 昭和57年10月21日]

Clinical Studies of Ankylosing Hyperostosis of the Spine in Spinal Cord Injured Patients: Heterotopic Ossification and Initial Findings

MOTOTSUGU SUGI

Department of Orthopedic Surgery, Yamaguchi University School of Medicine
(Director; Prof. Dr. SUSUMU HATTORI)

Ankylosing hyperostosis (AH) is a disorder producing characteristic alterations in both spinal and extraspinal structures, e.g., hip joints and knee joints.

The location of the extraspinal ossification in AH resembles that of heterotopic ossification associated with spinal cord injury.

Although there are no reports concerning the relation between AH and heterotopic ossification, the author investigated this relationship and studied radiographically 59 patients with spinal cord injury.

Little is known about the initial changes in AH, and at present, there is still some confusion between AH and spondylosis deformance.

The purpose of this paper is to investigate the causes of heterotopic ossification and to elucidate the initial changes of AH through retrospective radiographical study in spinal cord injured patients.

Results

1. In spinal cord injured patients, heterotopic ossification coexists with AH in a high incidence (63%), and location of heterotopic ossification resembles the extraspinal alterations in AH. Heterotopic ossification seems to be controlled by the strong ossifying capacity in AH.

Key words: Ankylosing Hyperostosis of the spine (AH), Spinal cord injury, Heterotopic ossification, Initial change in AH, Progression of the stage.

索引語: 強直性脊椎骨増殖症, 脊髄損傷, 異所性骨化, AH の初期変化, 骨化進展.

Present address: Department of Orthopedic Surgery, Ehime Rosai Hospital, Niihama, Ehime, 792, Japan.

In these respects the diathesis of AH may be considered as one of the important factor of heterotopic ossification.

2. The changes along the anterior surface of vertebral body, faint radiopaque shadow, uneven surface and localized volcano-like bulging, are the initial characteristic findings of AH.

3. Duration from onset to the stage II in AH seems to reflect the ossifying capability of AH.

Cases in which AH progresses to stage II in only 3 years suggests a stronger ossifying capability than in cases where this stage is reached after 5 years.

4. The roentgenograph of the pelvis may be helpful for diagnosis of AH, because extraspinous structures ossified earlier than spinal structures in this study.

緒 言

Ankylosing hyperostosis of the spine (以下 AH と略す) は、前縦靭帯骨化を主徴とし、臨床上重要な頸椎後縦靭帯骨化 (以下 OPLL と略す) や、黄色靭帯骨化 (以下 OYL と略す) をはじめ脊柱諸靭帯に骨化を合併しやすい疾患である。

AH の成因は Forestier ら^{5,6)} により “Ossifying diathesis” が示されているものの充分解明されておらず、Beardwell³⁾、大本ら²⁶⁾、瀬戸ら^{38,39,40)} が、その遺伝性について報告しているにすぎない。しかし AH の有する骨化素因が、脊柱諸靭帯のみならず股関節、膝関節などの脊柱外にも骨化を生じることが、すでに Forestier ら^{5,6)} も指摘しており、Resnick ら³²⁾ は DISH (diffuse idiopathic skeletal hyperostosis) という概念を導入している。また辻本ら⁵¹⁾ は、骨盤周囲の骨化像が AH の補助診断になると述べており、脊柱外骨化の検討は AH 成因解明への新しいアプローチとして興味深い。

この脊柱外骨化としては脊損患者における異所性骨化が古くから知られており、1919年 DeJérine ら⁴⁾ が詳細な報告をして以来多くの研究がなされているにもかかわらず、その成因は不明といわざるを得ない。諸家の報告では局所因子の研究に比べ全身的因子の報告は極めて少なく、脊柱諸靭帯骨化との関連について検討した報告は乏しく見られない。

著者は異所性骨化発生には全身的因子の関与も大きいと考え、脊柱内外に骨化を生じる AH に注目し、異所性骨化成因解明の一助として両者の関係について研究を行った。

AH は変形性脊椎症とは異なる疾患であるが、いまだに両者を混同している報告が散見され、また stage

II 以上を AH とする報告も多く^{13,19,23,35,51)}、AH の初期像は充分把握されていると言えない。

初期像解明には prospective な観察が理想的であるが、長期間を要すほか困難な問題もあり、このような報告はみられず、retrospective な観察が比較的容易で効果的な手段と考えられる。

当院では脊損患者の長期 X 線学的観察を行っており、retrospective な観察を行い得たので AH の初期像を明確にするとともに、その骨化進展についても言及したい。

対象および方法

愛媛労災病院整形外科を受診した脊損患者 123 例のうち、頸・胸・腰椎の全脊柱および股関節・膝関節の X 線フィルムが揃っている 59 例を対象とした。

本論文では、AH は Forestier ら⁶⁾ の分類を用い、便宜上 stage II・stage III を AH とした。胸椎では stage 分類が明記されていないため諸家^{50,57)} と同様、頸・腰椎の分類を応用した。また AH の診断に際し骨傷部とその上下 2 椎体は読影から除外した。

OPLL は頸椎についてのみ検討を行い hyperostotic type と spondylotic type に分類⁵⁸⁾ した。棘上靭帯骨化 (以下 OSSL と略す) は瀬戸の分類³⁹⁾ に従い、OSSL が顕著となる stage II・III を OSSL 例とした。OYL の正確な読影には断層撮影が必要と考え¹⁷⁾。単純 X 線フィルム上で明らかな例のみを OYL 例とした。また AH の成因の一つとして重視してきた Hahn 溝^{25,27,28,29)} も検討した。

関節周囲の異所性骨化には統一された分類がないため、著者は次の如く ⊕～Ⓣ の 3 段階に分類した。⊕：X 線フィルム上拇指頭大のもの、Ⓣ：関節裂隙を広く覆うもの。Ⓣ：両者の中間 (Fig. 1)。

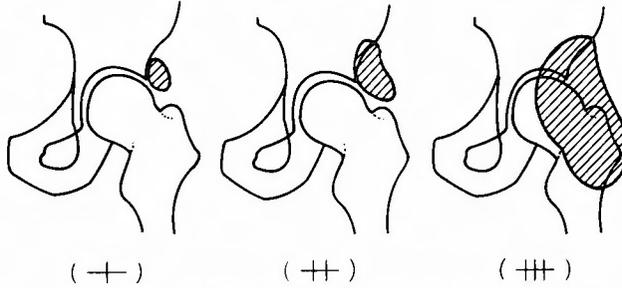


Fig. 1. Classification of Heterotopic Ossification

AH の初期像の観察は、最終X線フィルムで AH を呈していた脊柱を retrospective に追跡してゆき、X線フィルム側面像で椎体に変化を生じ始めた時期およびその変化について詳細に検討した。椎体上下端の変化は、osteophyte, spur, syndesmophyte など様々に表現されているが、いずれも特定疾患を想定させるため本論文では、outgrowth⁵⁾として表わした。

結 果

1. 脊損患者における AH と異所性骨化

男性56例女性3例で、調査時年齢は17才から74才平均50才であった。損傷部位は C₄ から L₂ で頸髄損傷23例、胸髄損傷24例、腰髄損傷12例であった。

59例中 AH は24例 (41%) に認め stage II 16例、stage III 8例であった。この24例には OPLL が6例 (25%) に合併しており、いずれも hyperostotic type であった。また OYL は10例 (42%)、OSSL は18例 (75%)、Barsony 陰影は14例 (58%)、Hahn 溝を17例 (71%) に認めた (Fig. 2)。

異所性骨化の発生は59例中24例 (41%) に認められ、頸損13例、胸腰損11例であった。

異所性骨化を伴った AH は24例中15例 (63%) で stage II 9例、stage III 6例であった (Fig. 3-A, B, C)。異所性骨化部位と AH の関係を見ると、股関節周囲では17例中12例 (70%) が AH で、膝関節周囲では14例中9例 (64%) に AH を認めた。骨化程度と AH の関係を見ると、両股・膝関節の4関節のうち1関節以上に ⊕ の骨化を認めるか。2関節以上に ⊕ 以上の骨化を生じるなど強い異所性骨化を生じた7例では5例が AH を呈しており、stage II が1例、stage III が4例であった。また4関節全部に骨化を認めた7例では6例が AH を呈しており、stage II・III が各々3例ずつ認められた (Fig. 4)。

2. 長期自然経過例

本調査において retrospective に5年以上にわたり経過観察を行い得たのは38例で、このうち20例が AH を呈していた。

AH 20例の観察期間は、最短5.1年最長21.2年で平均10.8年であった。この間 stage の進行を認めた症例は14例、stage 不変の症例は6例であった。この6例は stage の進行には至らなかったがいずれも骨化の増大は認めた。

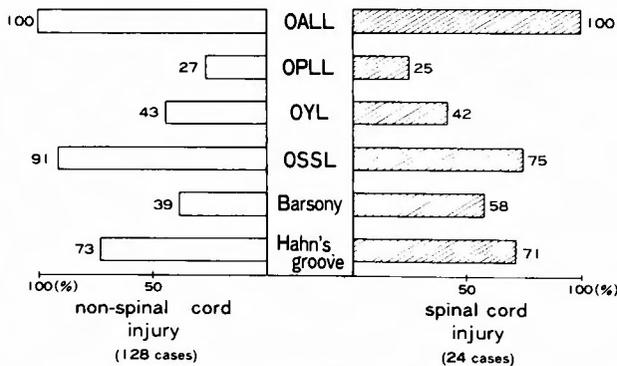


Fig. 2. Ossification of the Paraspinal Ligaments in AH

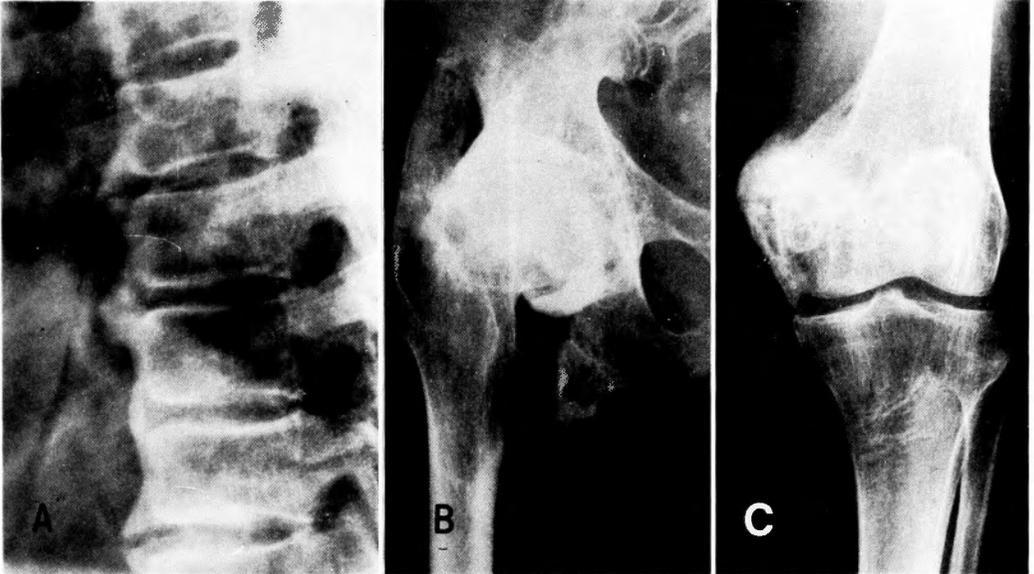


Fig. 3. T.S. 68-year-old male with injured C₆ spinal cord.
 A; thoracic spine showing the stage III of AH.
 B, C; heterotopic ossification around hip and knee joints.

1) 初期変化

stage の進行を認めた 14 例のうち, retrospective に初期変化を観察し得たのは 13 例で, 頸椎では 4 例 11 椎体 9 椎間, 胸椎は 4 例 9 椎体 6 椎間, 腰椎は 9 例 31 椎体 32 椎間であった。

頸椎では椎体前縁の変化として, 淡い不透明帯状陰影 (Fig. 5-A) を 4 例中 3 例に, また椎体前縁中央から下端にかけての“ふくらみ” (Fig. 6-A) を 2 例に認めた。椎体前縁下端の outgrowth (Fig. 5-A) は全例にみられた。椎間板前面の核も全例に認め, その形状はほぼ三角形を呈していた (Fig. 6-A)。

胸椎では椎体前縁の変化として, 前縁の凹凸不整像 (Fig. 7-A) を 2 例, 前縁中央部の限局性膨隆 (Fig. 8-A, B) を 2 例に認めた。また前述した帯状陰影 (Fig. 7-A) も 1 例にみられており, 全例に椎体前縁の変化

が認められた。椎体上下端の outgrowth も全例にみられた。椎間板前面では不鮮明雲状陰影を 1 例, 類円形の核を 2 例に認めた。

腰椎では椎体前縁の変化が 10 例中 8 例に見られ, 中央部の膨隆 (Fig. 9-A, Fig. 10-A) を 5 例, 凹凸不整像を 3 例, 帯状陰影を 3 例に認めた。outgrowth (Fig. 10-A) は上端で 7 例, 下端で 5 例認め, 椎間板前面の不鮮明雲状陰影を 5 例に認めた。

2) Stage の進行

stage の進行を認めた 14 例は, stage I→stage II が 9 例, stage II→stage III が 1 例, stage I→stage III が 2 例, stage I→stage II→stage III が 2 例であった。

1 stage の進行に要した年数は stage I→stage II では最短 1.4 年, 最長 10.5 年で平均 5.6 年であった。stage II→stage III では 3.5 年から 9.9 年で平均 6.2 年であ

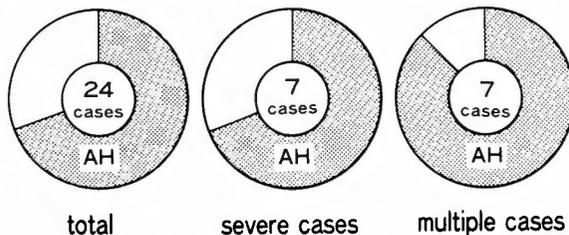


Fig. 4. AH in Heterotopic Ossification

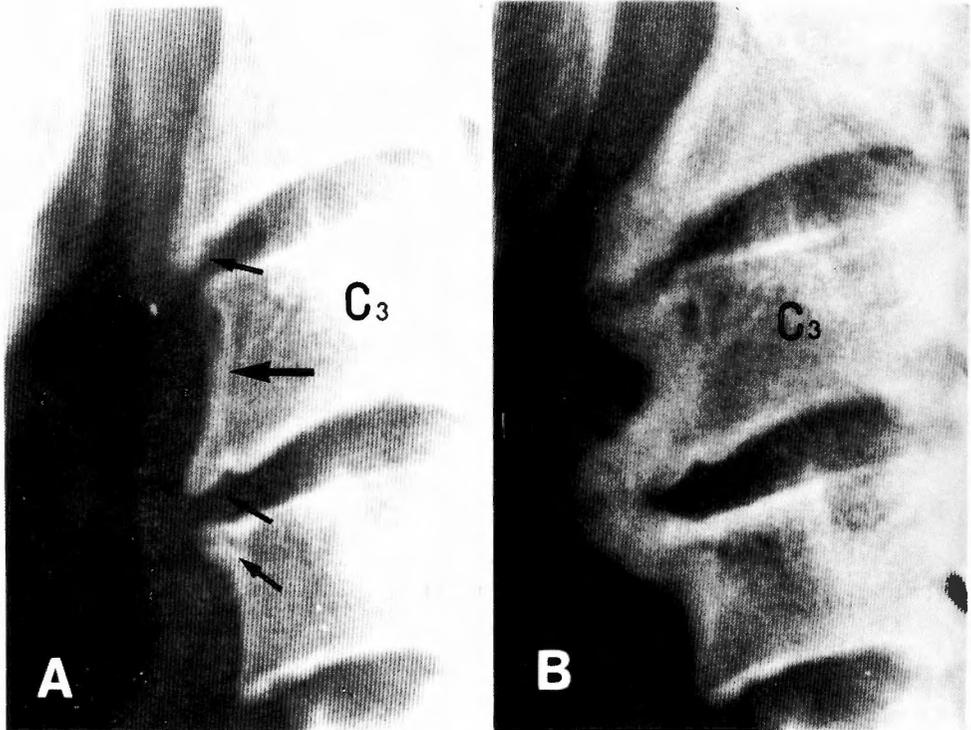


Fig. 5. M.K. 55-year-old male.

A; Lateral view of cervical spine (C₂, 3, 4) of initial findings showing faint radiopaque band-like shadow on the anterior surface of vertebrae (long arrow). At the lower edge of C₂, C₃ and upper edge of C₄, the typical outgrowths of AH which look like a sprout projecting upwards and downwards are seen (short arrow).
 B; Film 11.3 years later showing the stage III of AH. Thickening along the anterior surface of vertebrae is visible clearly.

た。stage I から stage III の 2 stage の進行は、最短 5.1年最長16.1年で平均9.6年を要した。stage I→stage II→stage III と各 stage の時期を確認し得た 2 症例では、stage I→stage II に各々 1.4年と 1.6年を、stage II→stage III には 3.5年と 9.9年を要した。

脊髄損傷受傷時に、stage I も含めて AH を呈していた症例はなく、受傷から stage I までの経過年数は最短 1.2年最長 10.6年で平均 4.7年であった。

考 察

I. 脊損患者における AH と異所性骨化

脊損患者の全脊柱について検討した報告は渉獵し得た限りでは見られず、腰椎について検討を行った Abramson ら¹⁾の報告をみるのみである。彼らは脊損患者では脊柱諸靭帯骨化は少ないと報告しているが、今回の調査では、平均年齢 50 才で 41% に AH が認め

られた。

非脊損例における AH の頻度を、大本ら²⁵⁾は平均年齢 77 才で 17% としている。また AH は男性に多い疾患とされており、辻本ら⁵⁰⁾は 70 才以上の男性に限ると、25~30% に AH がみられると述べている。

今回の調査では 59 例中 56 例が男性であったが、年齢を考慮すると、41% という AH の発生頻度は高い数値といえる。

更に AH 24 例についてみると、OPLL の 25% をはじめ、OSSL, OYL, Barsony 陰影などの靭帯骨化は、当院を受診した非脊損 AH 128 例とはほぼ同様の頻度³⁵⁾を示しており (Fig. 2), 脊損患者の AH では脊柱諸靭帯骨化を多発する傾向にあった。また大本ら^{25, 27, 28, 29)}が AH に高頻度にみられ、AH の成因の一つとして強調している Hahn 溝も 71% と高率に認められた。

一方 AH の脊柱外骨化の好発部位である股関節・

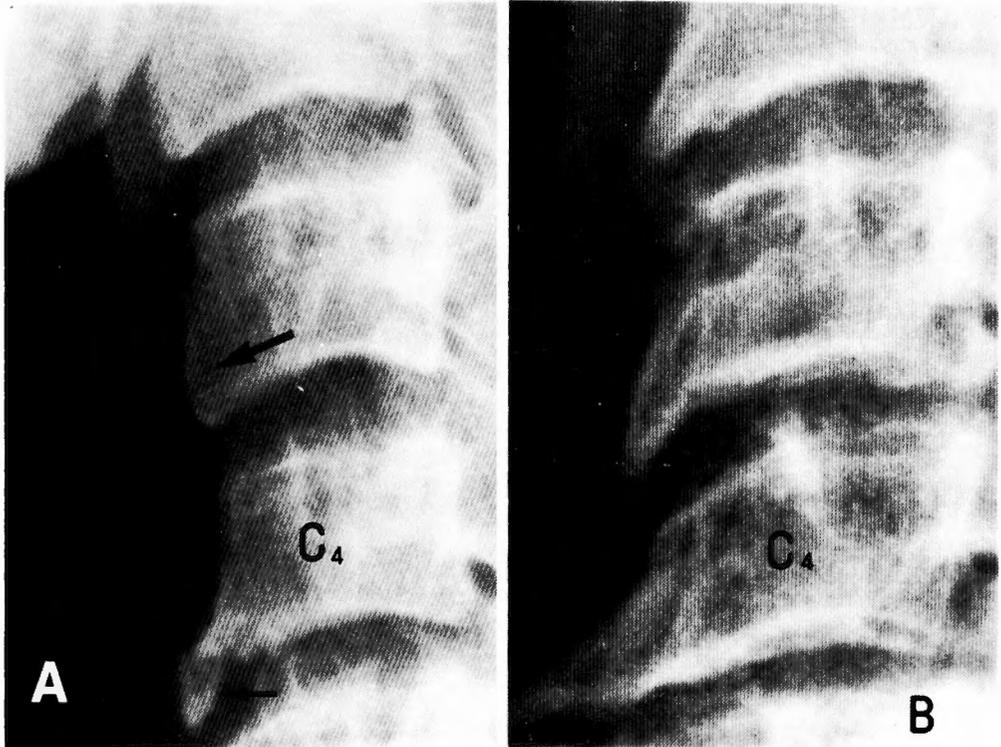


Fig. 6. Y.S. 48-year-old male.
 A; Lateral view of cervical spine (C_{2, 3, 4}) of initial findings showing the balloning of anterior surface of C₅ (long arrow) and the triangular nucleus in front of the disc (short arrow).
 B; Film 12.6 years later showing remarkable thickening along the anterior surface (stage II).

膝関節には、AH 24例中15例63%に骨化の発生をみており、AH のもつ全身的骨化素因のかかわりが推察された。

脊損患者の関節周囲に異所性骨化を生じることは古くから知られており、多くの研究があるにもかかわらず、その成因は不明といわざるを得ない。

局所因子として血行障害、外傷、生化学的变化など様々の因子が報告されている^{15, 20, 33)}が、これら局所因子のみでは、Miller ら¹⁸⁾が述べているように、骨形成過程の説明はできるか、なぜ線維化でなく骨化が生じるかの説明として不十分であり、全身的因子の関与も考えられる。しかし全身的因子の報告は少なく、Weiss ら⁵⁴⁾は genetic predisposition を想定し、新宮ら⁴¹⁾は個人の素因を重視するなど、内的素因の存在を示唆しているが、具体的なものはあげていない。

著者は局所因子の関与も無視できないが、全身的因子が重要と考えており、今回の調査で脊損患者の41%

にもみられ、全身に骨化を生じさせる素因を有するAH に注目した。

AH が脊柱諸靭帯のみならず脊柱外にも骨化を生じることはよく知られており、その好発部位として、Forestier ら⁶⁾は、股、膝、肩関節などの大関節をあげている。

一方異所性骨化の発生は、Wharton⁵⁶⁾によると股・膝関節が最も多くみられ、前述したAH の脊柱外骨化部位と類似している。

また異所性骨化を生じた24例では15例63%にAH が合併しており、stage II が9例、stage III が6例であった。骨化程度とAH の関係をみると強い骨化を生じた7例では5例がAH であり、4関節全部に骨化を生じた7例では6例がAH を呈していた (Fig. 4)。

以上の事から、脊損患者における異所性骨化の発生・進展にはAH のもつ全身的骨化素因が重要な一因子となっており、異所性骨化成因の一つとして、AH

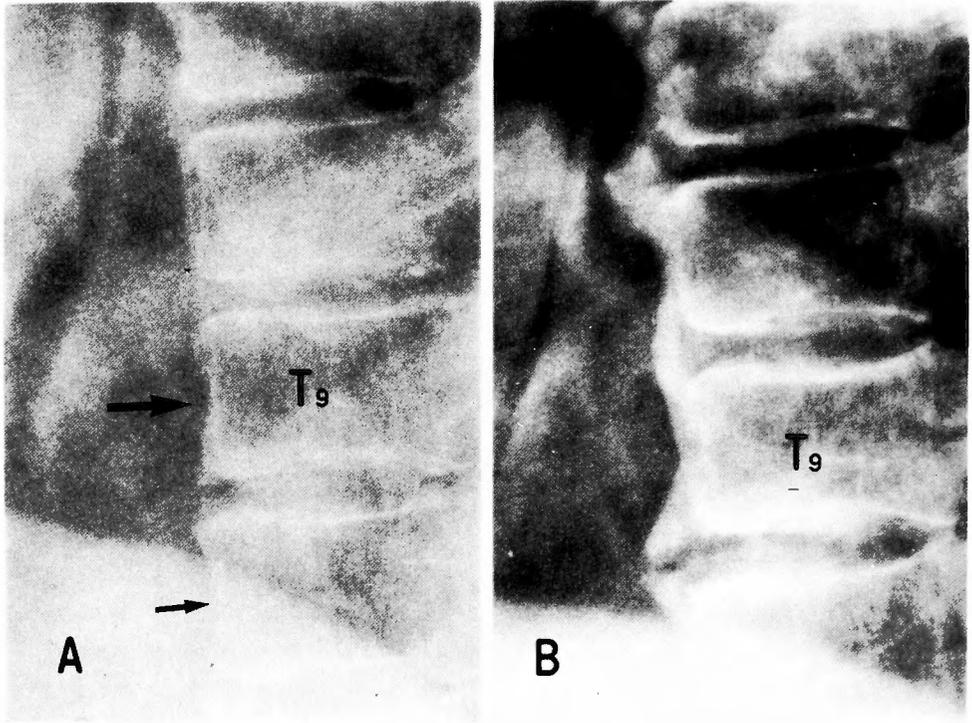


Fig. 7. T.S. 68-year-old male.

A; Lateral view of thoracic spine (T₇, 8, 9, 10) of initial findings showing the uneven surface of T₉ vertebrae (long arrow) and faint radiopaque band-like shadow in T₁₀ (short arrow). On the anterior surface of T₇, 8 relatively clear laminated ossification can be seen.

B; Film 6 years later shows characteristic alteration of AH (stage III).

と共通の素因を提唱したい。

また、脊損患者では脊柱諸靭帯骨化が多発し、脊柱外にも異所性骨化として強い骨化がみられる点から、脊髄損傷による何らかの変化が、AHのもつ骨化素因をより賦活させたのではないかと推測している。

II. AHの長期自然経過例

Forestier⁶⁾は、stage Iについて、椎体前縁の気付かないほどの僅かな層状肥厚と述べ、椎間板前面の変化として頸椎では三角形の核、腰椎では雲状の淡い陰影を特徴としてあげている。しかしAHが最も好発する胸椎においては他組織との重複像のため読影が困難であると述べ、stage分類は明記しておらず初期変化についても触れていない。

その他の報告においてもstage Iは除外されることか多く、充分な検討は行われていない。また同一症例においてAHの骨化形成過程の中で初期像をとらえた報告はみられない。

著者は脊損患者において長期観察の機会を得たので、AHを生じた椎体を retrospective に追跡し、X線側面像におけるAHのstage Iを明確にするとともにAHの進展及び異所性骨化との関連について述べる。

1. 初期変化 (stage I)

1) 頸椎

4例中3例に椎体前縁の淡い不透明帯状陰影(以下帯状陰影と略す)を認めた。以後帯状陰影は徐々にその幅を増して椎体前後径を増大させてゆくとともに、上下方向への進展を示した(Fig. 5-A, B)。この陰影はForestier⁶⁾が述べた層状肥厚としてはとらえ難いが、進展経過で肥厚が著明となっており、層状肥厚の初期像と考えられ重要な所見である。上位頸椎では椎体中央から下端にかけての“ふくらみ”が2例にみられた。この変化についての報告はみられないが、経過とともにその幅を増し下方に向けて骨新生を生じており、初期変化の1つであろう(Fig. 6 A, B)。

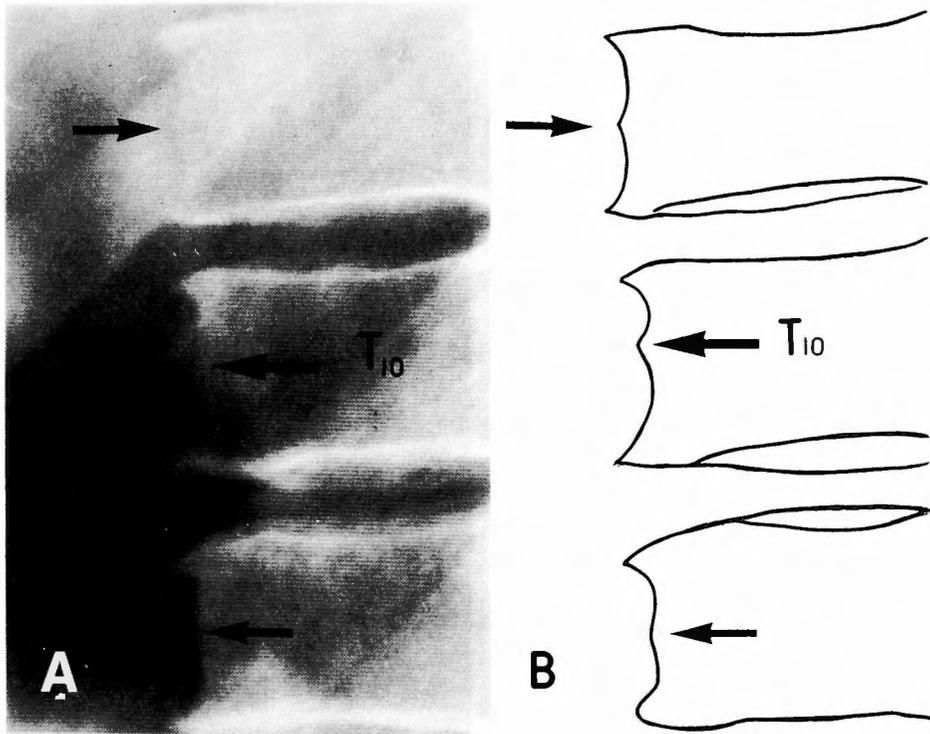


Fig. 8. S.T. 54-year-old male.
 A; Lateral view of thoracic spine (T₉, 10, 11) showing the localized volcano-like bulging on the anterior surface of vertebrae (arrows).
 B; The diagram of left picture.

Forestier ら⁶⁾の述べる椎間板前面の核は全例に認められ、その上下椎体の前縁上下端には核と相対する台状の outgrowth がみられた。この outgrowth は椎体前縁に基底を広げるとともに核と癒合してゆく経過をたどった (Fig. 6-A, B)。

その他の outgrowth は椎体前縁上下端よりやや離れた部に基底を有し、淡く不透明で先端が丸味を帯びた若芽状を呈し、上下に向う傾向を有していた (Fig. 5-A)。また上下端に基底をもち先端が鋭で水平方向に伸展する傾向を示す outgrowth も認めたが、椎体前縁に広がる変化は示さず AH に混在する変形性脊椎症の変化と思われた (Fig. 11-A, B)。この outgrowth は胸椎・腰椎にも認められ、特に腰椎では頻発しており充分鑑別する必要がある。

2) 胸椎

椎体前縁の変化として凹凸不整像あるいは中央部の局所的膨隆が全例にみられた。凹凸不整像は次第に淡い帯状陰影を付加してゆき椎体前後径の増大へと進展し、層状肥厚の初期像の一つと思われた (Fig. 7-A, B)。

局所的膨隆は帯状陰影が付加したり、膨隆部より頭側に向って骨新生をみるなど興味深い変化を示した。

椎間板前面には雲状陰影や類円形の核を認めたがいずれも淡く不鮮明であった。

椎体前縁上下端の outgrowth は、不透明若芽状で水平に向う傾向を有していたが、前縁に広がる進展を示し AH の初期変化と考えられた。

3) 腰椎

頸・胸椎で述べた椎体前面の帯状陰影、凹凸不整像、中央部の膨隆像は10例中8例に認められており重要な所見である。腰椎では特に中央部の膨隆像が最も多くみられた (Fig. 9-A, B, Fig. 10-A, B)。

椎間板前面の淡い雲状陰影は10例中6例に認められ、胸椎に比して読影が容易であった。また頸胸椎でみられた核状陰影はみられなかった。

椎体前縁上下端の outgrowth は、腰椎では頻発しており、変形性脊椎症との混同を生じやすい部位と思われる。outgrowth の多くは基底を上下端よりやや中央に寄った部位に有した若芽状を呈していた (Fig. 10-

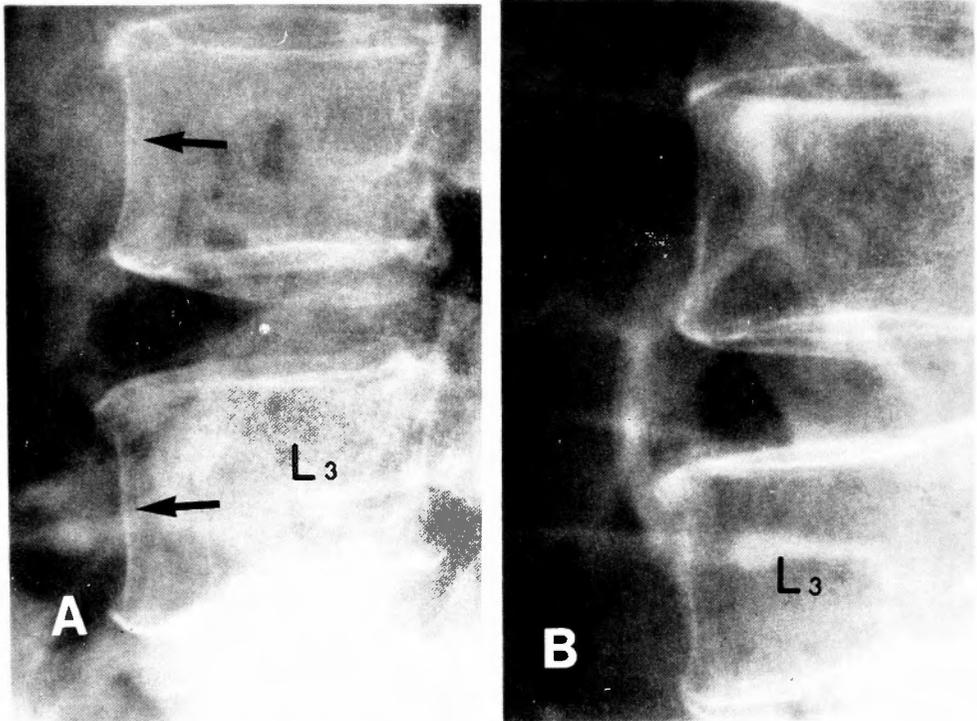


Fig. 9. H.M. 59-year-old male.

A: Lateral view of lumbar spine (L_{2, 3}) of initial findings showing the localized volcano-like bulging at the center of anterior surface (arrows).

B: Film 3.3 years later showing the faint shadow projecting upwards from the anterior surface of L₃.

A). Forestier ら³⁾は腰椎では AH の outgrowth は椎体下端から生じて下方へ向うものはないとしているが、著者は上記の形状の outgrowth で下方に伸展し明らかな AH に進展した 4 例を確認した (Fig. 10-A, B)。また水平に向う傾向を有した若芽状の outgrowth の進展も認めた。

4) 小括

AH が変形性脊椎症と混同されやすいのは、AH の変化のうち、椎体前縁上下端にとらわれすぎためであろう。著者は AH は椎体前面の肥厚を主徴とする疾患と考えており、stage I においても、前縁の変化を重視しこの部を中心に検討を行った。

頸・胸・腰椎のいずれの部位においても、椎体前縁の不透明帯状陰影、凹凸不整像が認められており、経過観察の結果これらの変化が層状肥厚の初期像と思われる。辻⁴⁾はこの変化を subligamentous reaction と呼び変形性脊椎症における骨膜性反応としているが、著者は今回の長期観察より、辻の述べている変化は

AH の初期像であろうと考えている。

頸椎にみられた“ふくらみ”や胸腰椎における中央部の局所的膨隆についての報告は渉猟し得た限りみられない。従来より著者ら^{35, 39, 42)}は、AH の成因の一つとして椎体中央を横走する Hahn 溝^{25, 27, 28, 29)}を強調し、椎体内循環の変化に注目してきたが、これらの所見は椎体内の何らかの変化を示すものとして興味深い。

椎体前縁上下端の変化のうち、先端が丸味を帯びた淡い不透明若芽状の outgrowth は、多くの例では基底を上下端よりやや椎体中央寄りに有し、上下への伸展傾向を示した。また一部では水平方向に向う傾向を有していたが、いずれも著明な AH への進展が確認されており、stage I の変化としてよいと思われる。一方、頸椎の項で述べた先端が鋭で水平に伸展する outgrowth は変形性脊椎症の変化であろう。

椎間板の変化は頸椎では全例に認められ、特徴的であった。腰椎でも特徴とされている雲状の陰影が認め

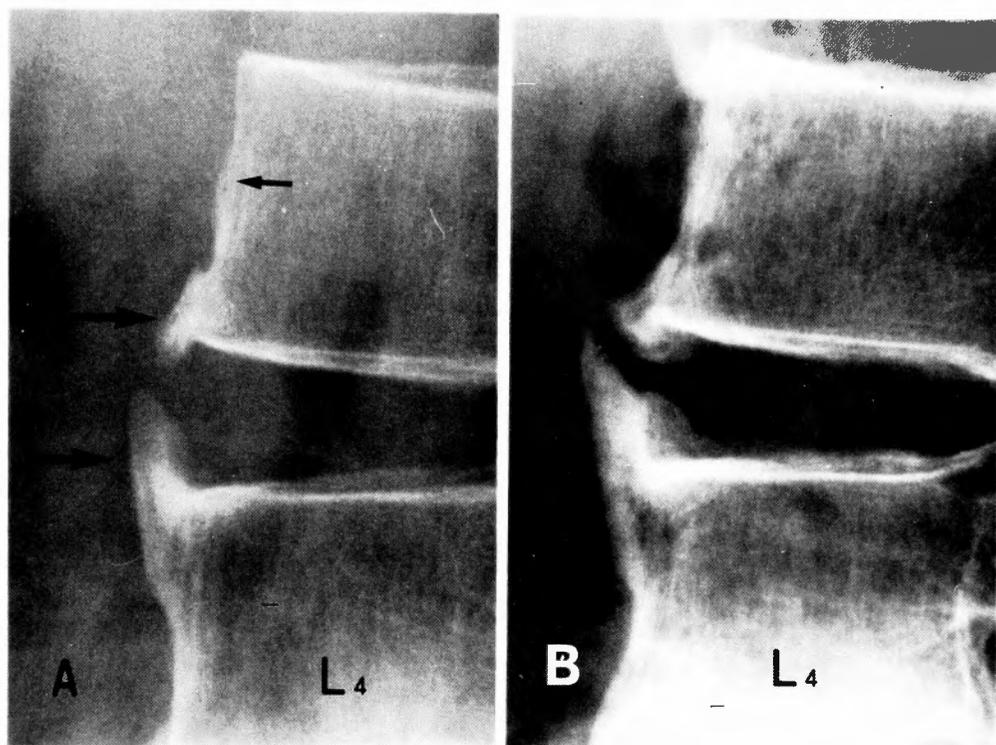


Fig. 10. T.N. 61-year-old male
 A; Lateral view of L₄ showing that outgrowth starts from upper and lower edge of vertebrae and projects upwards and downwards (long arrow). (On the anterior surface of L₄ vertebrae the localized volcano-like bulging is found (short arrow).
 B; Film 6 years later shows the stage II of AH. Note the thickening along the anterior surface.

られたが、その頻度は頸椎に比して、やや少なかった。胸椎では核や雲状陰影の混在を認めたが、その像は淡く他組織との重複もあり慎重な読影を要するため、特に胸椎では椎間板前面の変化は重視しない方が賢明ではないだろうか。

AH と変形性脊椎症はともに加齢の要素が大きいため、両者が同時に存在する症例も多く、Harris ら⁷⁾は 20% に混在をみたと報告しており、outgrowth のみでは十分な鑑別が行えない症例もあると思われる。

頸、胸、腰椎のいずれの部位においても、くり返し述べた椎体前縁の変化—不透明帯状陰影、凹凸不整像、局所的膨隆—を高率に認めており、またこれらの変化が AH の本質的な変化と考えられ、AH の stage I の診断に際して重視すべき変化であろう (Fig. 12)。

2. AH の骨化進展

AH と特に密接な関係を有しているといわれる hyperostotic type の OPLL の骨化進展について山浦ら

⁵⁸⁾ は、その経過年数に比例して等尺的に増大するのではなく、骨化初期の段階で急速に形成されると述べ、同一症例内においても骨化速度に緩急が存在することを指摘している。

本研究において、AH の骨化形成の全段階を確認し得たのは 2 例であるが、両者ともに stage I から stage II までの期間が、stage II から stage III までの期間に比べ明らかに短かく、AH においても同一症例内で骨化速度に緩急がある事が確認された。

一方、stage I から stage II までの調査した 9 例についてみると、同じ stage II の骨化を示しているにもかかわらず、1 stage の進行に要した期間に大きな個人差が認められた。

この 9 例に前出した 2 例を加え 11 例について stage I から stage II までに要した期間を検討すると、その期間が 3 年以内の 5 例、4~6 年の 4 例、10 年以上の 2 例と 3 グループに分けられる。

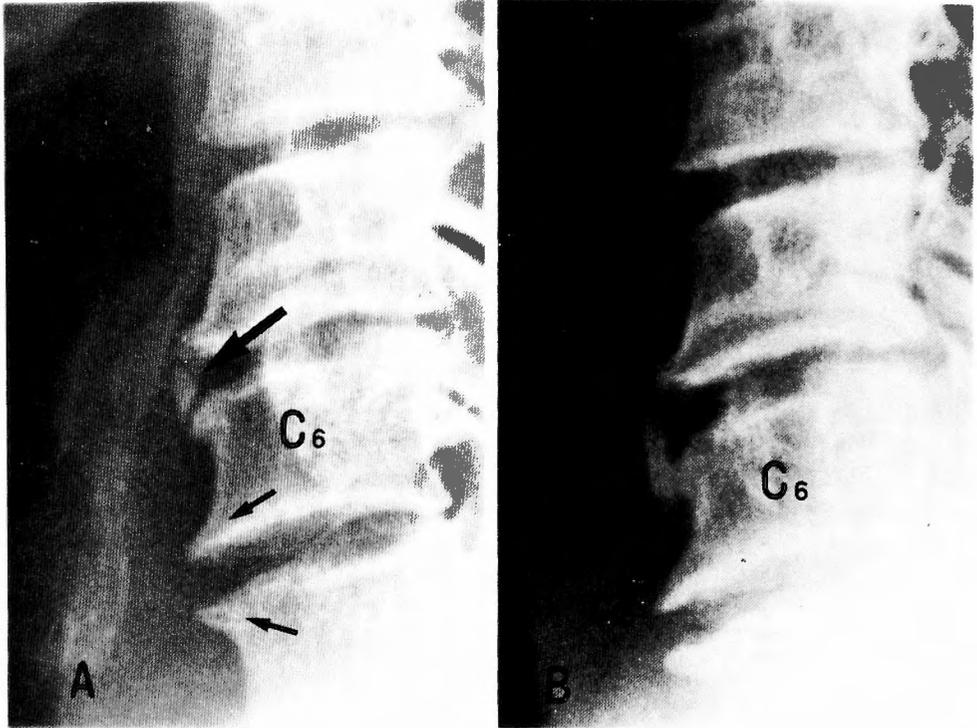


Fig. 11. A.I. 72-year-old male.
 A; Lateral view of cervical spine (C 4, 5, 6, 7) showing the triangular nucleus in front of the disc (long arrow) and the outgrowths of Spondylosis Deformans (short arrows).
 B; Film 4.7 years later shows that the nucleus unites with outgrowth in upper edge. The base of the outgrowth spreads along the anterior surface.

I stage の進行期間の長短には骨化素因が関与していることが考えられるが、更に個々の症例について前項で AH と密接な関係にあり、同じ骨化素因を共有していると述べた異所性骨化の発生について調査した (Table 1).

Table 1 で明らかなように、stage I → stage II が3年以内のグループでは、他の2グループに比べ、異所性骨化が強く発生しており、3年以内の症例にはより強い骨化素因の存在が示唆された。

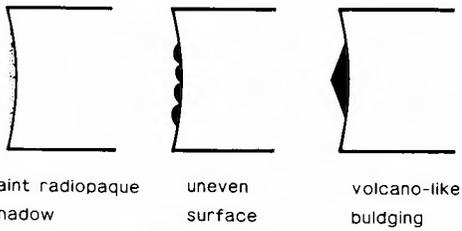


Fig. 12. Changes of the anterior surface of the vertebral body in AH

著者は³⁵⁾従来より AH の進展をコントロールしているのは骨化素因の強弱であると述べてきたが、以上の事より骨化素因は骨化初期、つまり stage I → stage

Table 1. Relation Between Duration of Stage I → Stage II and Heterotopic Ossification

		duration	hip		knee	
M.K.	♂ 45	1.4 yrs	-	-	+	+
K.S.	♂ 73	1.4 yrs	⊖	⊖	+	+
T.S.	♂ 61	1.6 yrs	++	++	+	+
H.M.	♂ 54	3.3 yrs	###	###	+	⊖
T.M.	♂ 44	3.8 yrs	+	###	++	+
T.N.	♂ 40	4.8 yrs	+	###	###	###
M.I.	♂ 51	5.4 yrs	⊖	⊖	⊖	⊖
A.I.	♂ 62	5.6 yrs	⊖	⊖	⊖	⊖
T.N.	♂ 49	6.1 yrs	⊖	⊖	⊖	+
T.Y.	♂ 40	10.3 yrs	+	⊖	⊖	⊖
S.T.	♂ 63	10.6 yrs	⊖	⊖	⊖	⊖

II までの速度に大きな影響を与えると推測している。

AH と密接な関連を有しその部分現象ともいわれる OPLL の骨化進展は臨床上重要な問題であり、山浦ら⁵⁸⁾は骨化加速期は5~6年以内とし、富永ら⁴⁷⁾は、3年以内で骨化が終了すると述べている。

今回の調査では、OPLL は AH 24例中6例に認め、いずれも hyperostotic type であった。また stage I→stage II を観察し得た11例では2例に OPLL が合併しており、2例とも進展期間が3年以内のグループに認められた。

AH において stage I から stage II への進行が速い症例では前述したように強い骨化素因の関与が考えられることより、著者は骨化進展が急速な hyperostotic な OPLL の骨化期間は3年以内ではないかと推測している。

骨化進展が遅いとされる spondylotic type の OPLL が AH に認められることがある³⁵⁾が、この type の OPLL は stage I→stage II に10年以上を要する比較的弱い素因を有する AH に合併するのではないかと考えている。

脊髄損傷受傷から AH 発症までは平均4.7年であったが、異所性骨化は受傷後6ヶ月以内に発症し12~16ヶ月で成熟するといわれ⁵⁵⁾、AH に比べ早期より骨化を開始し短期間で終了する。更に異所性骨化は骨化素因の強さを反映していると考えられ、脊損例においては異所性骨化により、AH の骨化進展がより早く予測されるのではないかとと思われる。

一方、非脊損 AH 例においては、脊損例ほどの強い脊柱外骨化を生じることは少ないが、Resnick ら³²⁾は、DISH の症例の全例に骨盤周囲の変化がみられたと報告しており、また辻本ら⁵¹⁾は骨盤・末梢関節周囲の骨化が脊柱縦走靭帯骨化に先行してあらわれることがあると述べている。

著者は脊損例において、異所性骨化が AH に比べ早期に出現しているように、非脊損例においても脊柱外骨化が先行し、その骨化程度により AH の進展、ひいては OPLL の進展を早期に推測することができるのではないかと考えている。

AH、OPLL の診断治療法の選択に際し骨盤などの脊柱外の X 線フィルムも有効な手段となりうると思われる。

結 語

- 1 全脊柱及び股・膝関節の X 線フィルムの揃って

る59例の脊損患者を対象とし、AH と異所性骨化の関連性について述べ、異所性骨化成因の1つとして AH と共通の素因を提唱した。

2. 5年以上の retrospective な経過観察により、AH の初期変化を検討し、stage I の X 線所見を明確にした。
3. stage I では椎体前縁の変化—淡い不透明帯状陰影、凹凸不整像、中央部の局所的膨隆—が重要な所見である。
4. stage I から stage II までの期間が3年以内の症例には異所性骨化も多発しており、特に強い骨化素因を有していると考えられる。
5. 今回の調査より、hyperostotic type の OPLL 骨化加速期は3年以内ではないかと推測される。
6. AH の診断には骨盤の X 線撮影も有効な手段になると考えられる。

稿を終るにあたり、御懇篤な御指導と御校閲を賜りました山口大学整形外科教授服部 奨先生に深甚なる謝意を表します。また本研究にあたり直接の御指導・御鞭撻をいただきました愛媛労災病院整形外科部長大木秀行先生に深謝するとともに、終始多大なる御便宜をおはからい下さいました愛媛労災病院々々長石省三先生に感謝致します。なお貴重な資料を提供していただいた山口労災病院整形外科部長宮本龍彦先生に感謝致します。

本論文の要旨は、第58回、第59回中部日本整形外科災害外科学会にて報告した。

本研究は、労働福祉事業団特別研究費の助成を受け、また昭和57年度厚生省骨靭帯異常調査研究班から研究費の補助を受けたので併せて謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) Abramson DJ, Kamberg S. et al: Spondylitis, pathological ossification, and calcification associated with spinal-cord injury. *J Bone Joint Surg* **31-A**: 275-283, 1949.
- 2) 荒井三千雄: 過骨性脊椎症に関する2・3の考察. *整形外科* **21**: 177-183, 1970.
- 3) Beardwell A: Familiar ankylosing vertebral hyperostosis with tylosis. *Ann Rheum Dis* **23**: 518-523, 1969.
- 4) Déjerine M, Ceillier A. et al: Para-ostéoarthritis des paraplégiques par lésion médullaire: étude anatomique et histologique. *Rev Neurol* **26**: 399-407, 1919 (文献15)より引用)
- 5) Forestier J, Rotes-Querol J: Senile ankylosing hyperostosis of the spine. *Ann Rheum Dis* **9**: 321-330, 1950.
- 6) Forestier J, Lagier R: Ankylosing hyperostosis of the spine. *Clin Orthop* **74**: 65-83, 1971.
- 7) Harris J, Carter AR, et al: Ankylosing hyperostosis. 1. clinical and radiological features. *Ann*

- Rheum Dis **33**: 210-215, 1974.
- 8) 蓮江光男, 菊地臣一, 他: 脊柱全体像からみた靱帯骨化のX線学的検討. 整形外科 **31**: 1179-1186, 1980.
 - 9) 服部 奨: 頸椎を主とする後縦靱帯骨化の手術的治療を中心として. 西日本脊椎研究会誌 **1**: 42-46, 1974.
 - 10) 服部 奨, 井上駿一: 胸腰椎部脊柱管狭窄症の病態と治療(その1, 胸椎部). 日整会誌 **54**: 917-918, 1980.
 - 11) 早川 宏, 服部 奨, 他: 頸椎後縦靱帯骨化の手術的治療(術後3年以上経過例について). 日整会誌 **53**: 1268-1269, 1979.
 - 12) 磯部 鏡: 頸椎後縦靱帯骨化症の骨化様式. 医学のあゆみ **103**: 144-145, 1977.
 - 13) Julkunen H, Heinonen OP, et al: Hyperostosis of the spine in an adult population. Ann Rheum Dis **30**: 605-612, 1971.
 - 14) Junghanns H: Altersveränderungen der menschlichen Wirbelsäule (mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenbefunde) III. Häufigkeit und anatomisches Bild der Spondylitis deformans. Arch für Klin Chir **166**: 120-135, 1931.
 - 15) Kewalramani LS, Orth MS: Ectopic ossification. A J Physical Medicine **56**: 99-121, 1977.
 - 16) 栗原 亨, 片岡 治, 他: 頸椎後縦靱帯骨化の臨床像とその推移. 整形外科 **29**: 745-751, 1978.
 - 17) 町田秀人, 黒川高秀, 他: 頸椎後縦靱帯骨化と胸椎黄色靱帯骨化との関連について. 整・災外 **24**: 185-189, 1981.
 - 18) Miller LF, O'Neill C: Myositis ossificans in paraplegics. J Bone Joint Surg **31-A**: 283-294, 1949.
 - 19) 三井 弘, 加幡 一彦, 他: Ankylosing spinal hyperostosis について. 整形外科 **29**: 335-338, 1978.
 - 20) 中瀬古晶一: Heterotopic Ossification の研究. 日整会誌 **41**: 29-44, 1967.
 - 21) Nathan H: Osteophyte of the vertebral column. J Bone Joint Surg **44-A**: 243-268, 1962.
 - 22) 大池茂保: 脊髄損傷における骨化性筋炎に関する臨床的ならびに組織学的研究. 日災医誌 **13**: 1-27, 1965.
 - 23) 岡川征彦, 茂手木三男, 他: 頸椎後縦靱帯骨化の骨化増大に関するX線学的研究. 整形外科 **31**: 1761-1773, 1980.
 - 24) 奥山 暁: 頸椎後縦靱帯骨化の臨床的研究. 山口医学 **29**: 351-362, 1980.
 - 25) 大本秀行, 森脇宣充, 他: 脊柱靱帯骨化とその一因. 整形外科と災害外科 **27**: 88-90, 1978.
 - 26) 大本秀行, 森脇宣充, 他: 同一家系内に発生をみた強直性脊椎炎と Ankylosing Hyperostosis 例. 日整会誌 **51**: 1347-1359, 1977.
 - 27) 大本秀行, 瀬戸信夫, 他: 脊柱周囲諸靱帯の骨化と椎体窩溝との関連性. 日整会誌 **52**: 1521-1522, 1978.
 - 28) 大本秀行, 森脇宣充, 他: Ankylosing Hyperostosis と椎体窩溝. 臨整外 **14**: 1004-1011, 1979.
 - 29) 大本秀行: 脊柱諸靱帯骨化の病因に関する臨床的研究. 日外宝 **49**: 53-68, 1980.
 - 30) Ott VR, Schwenkenbecher H, et al: Die Spondylose bei Diabetes Mellitus. Z Rheumaforsch **22**: 278-290, 1963.
 - 31) 小山正信, 服部 奨, 他: 胸椎部靱帯骨化によるミエロパチーの観血的治療. 日整会誌 **52**: 1268-1269, 1978.
 - 32) Resnick D, Shapiro RF, et al: Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) [Ankylosing hyperostosis of Forestier and Rotes-Querol]. Seminars in Arthritis and Rheumatism **7**: 153-187, 1978.
 - 33) 李 完圭: 脊髄損傷麻痺肢の異所性骨化に関する研究. 日整会誌 **36**: 1-25, 1962.
 - 34) 斉木勝彦, 服部 奨, 他: 胸椎黄色靱帯骨化一主として頻度・分類・神経学的特徴と脊柱管狭窄. 整災外 **24**: 191-199, 1981.
 - 35) 桜田和之, 杉 基嗣, 他: Ankylosing Hyperostosis のX線学的検討—OPLL と OSSL を中心に—. 臨整外 **17**: 897-903, 1982.
 - 36) 佐々木正: 頸椎後縦靱帯骨化の病態について. 災害医学 **18**: 663-669, 1975.
 - 37) 関 寛之, 津山直一, 他: 頸椎後縦靱帯骨化症185例の臨床的検討. 整形外科 **25**: 704-710, 1974.
 - 38) 瀬戸信夫, 森脇宣充, 他: Ankylosing Spondylitis と Ankylosing Hyperostosis の遺伝学的検討. 中部整災誌 **23**: 1708-1711, 1980.
 - 39) 瀬戸信夫, 杉 基嗣, 他: 脊柱靱帯骨化の病態について (Ankylosing Hyperostosis の遺伝性を中心に). 日整会誌 **55**: 581-588, 1981.
 - 40) 瀬戸信夫: 脊柱諸靱帯骨化の素因に関する遺伝学的検討(家系調査を中心にして). 日外宝 **50**: 461-475, 1981.
 - 41) 新宮彦助, 木村 功, 他: 脊髄損傷者の異所性骨化. 整災外 **23**: 1131-1137, 1980.
 - 42) 杉 基嗣, 大本秀行, 他: Ankylosing Hyperostosis の検討—脊損患者における異所性骨化との関連について—. 第58回中部整災会発表, 昭和57年4月, 大津市.(投稿中).
 - 43) 杉 基嗣, 大本秀行, 他: 長期観察例よりみた脊柱靱帯骨化の推移—脊損患者のAH において—. 第59回中部整災会発表, 昭和57年11月, 徳島市.(投稿中).
 - 44) 鈴木康正: 脊柱前縦靱帯ならびに後縦靱帯の解剖学的研究. 特にその微細構造と骨化病態について. 日整会誌 **46**: 179-195, 1972.
 - 45) 寺山和雄, 間宮典久, 他: 後縦靱帯骨化の進展と分類について. 臨整外 **10**: 1071-1076, 1975.
 - 46) 寺山和雄: 後縦靱帯骨化症. 日整会誌 **50**: 415-442, 1976.
 - 47) 富永積生, 保野浩之, 他: 頸椎後縦靱帯骨化症脊髄症における骨化進展と症状の推移との関連. 日整会誌 **55**: 155-156, 1981.
 - 48) 津江和成: 胸椎黄色靱帯骨化に関する疫学的臨床

- 的研究. 日外宝 **50**: 330-351, 1981.
- 49) 辻 陽雄: 腰痛症・変形性脊椎症. あすへの整形外科展望' **75**: 346-361, 1975.
- 50) 辻本正記, 七川欽次, 他: Ankylosing spinal hyperostosis (強直性脊椎骨肥厚症) について. 整形外科 **22**: 1024-1032, 1971.
- 51) Tsuyama N, Hattori S, et al: The ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine (OPLL). J Jpn Orthop Ass **55**: 425-440, 1981.
- 52) 内田正雄: 日本人ノ脊柱靱帯ニ就テ. 解剖学雑誌 **9**: 121-165, 1936.
- 53) Vernon-Roberts B, Pirie CJ, et al: Pathology of the dorsal spine in ankylosing hyperostosis. Ann Rheum Dis **33**: 281-288, 1974.
- 54) Weiss S, Grosswasser Z, et al: Histocompatibility (HLA) antigens in heterotopic ossification associated with neurological injury. J Reum **6**: 88-91, 1979.
- 55) Wharton GW, Morgen TH: Ankylosis in the paralyzed patient. J Bone Joint Surg **52-A**: 105-112, 1970.
- 56) Wharton GW: Heterotopic ossification. Clin Orthop **112**: 142-149, 1975.
- 57) 山岡弘明: 強直性脊椎骨増殖症 (ankylosing spinal hyperostosis) のX線学および組織学的研究 (とくに後縦靱帯との関連について). 信州医誌 **27**: 768-785, 1979.
- 58) 山浦伊波吉: 頸椎後縦靱帯骨化の発生進展機序. 災害医学 **18**: 651-662, 1975.
- 59) 厚生省特定疾患後縦靱帯骨化症調査研究班, 昭和50年度, 51年度, 52年度, 53年度, 54年度研究報告書.