

胸椎黄色靱帯骨化に関する疫学的・臨床的研究

山口大学整形外科教室（指導：服部 奨教授）

津 江 和 成

〔原稿受付：昭和55年12月26日〕

Epidemiological and Clinical Study of Ossified Yellow Ligament in the Thoracic Spine

KAZUNARI TSUE

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

Incidence of ossified yellow ligament (O.Y.L.) was about 25 percents in the epidemiological investigation on asymptomatic group (total 333 cases). The ossifications were found mostly in the lower thoracic spine. The ossifications in plain X-ray could be divided into 4 types, namely, jutting type (71%), wall-like type (19%), knotty type (9%) and isolated type (1%). Jutting type was mostly observed in this asymptomatic group.

In our clinic 19 patients with thoracic myelopathy due to O.Y.L. have been treated surgically. Knotty type of ossification was mostly observed in the myelopathy group. From these results, it could be guessed that knotty type may have pathological significance.

The author devised the method of measurement of A-P diameter of the thoracic spine by X-ray. A-P diameter of the thoracic spine (T₁₁) showed that myelopathy group had significant narrowing of the canal. 13 (68%) out of 19 patients also showed narrowing of the cervical canal. It suggests that A-P diameter of the spinal canal was narrow both at the thoracic spine and at the cervical spine.

Frequency of myelopathy due to O.Y.L. in male had 1.7-1.9 times as much as in female. As objective findings of myelopathy, there were motor disturbance (100%), sensory disturbance (100%), abnormality of tendon reflex of lower limbs (95%) and bladder dysfunction (67%). Tendon reflexes were mostly hyperactive, but not always. Reaction of the reflexes mainly depends upon the level of lesion. In sensory disturbance, there is a strong tendency to have disturbance of touch and vibration sensation as symptom of funiculus posterior since the spinal cord is compressed from the postero-lateral sides by O.Y.L.

Key words: Ossified yellow ligament, Thoracic myelopathy, A-P diameter of the thoracic spinal canal.

索引語：黄色靱帯骨化，胸椎部ミエロパチー，胸椎脊髄管前後径。

Present address: Department of Orthopaedic Surgery, Yamaguchi University School of Medicine, Ube, Yamaguchi, 755, Japan.

On roentgenography, O.Y.L. was often found to be associated with other spinal ligaments ossification.

On myelogram, the characteristic appearance of this disorder was posterior defect corresponding to O.Y.L.

It should be careful to decide the main level of lesion, because there were many patients with multiple levels, and also many patients associated with cervical obstruction due to cervical canal stenosis or ossified posterior longitudinal ligament.

Roentgenography, myelography and C.T. scanning including neurological investigation are important for diagnosis.

Laminectomy used air drill is the only one which will cure this type of thoracic myelopathy. Good results are generally obtained if it was done carefully. In our clinic excellent results were obtained in 24%, good in 52%, fair in 24%. In follow up study (average 3 years after operation), no case had aggravated. The diagnosis should be made earlier and the results of surgery improve greatly.

The author speculates that hyperostotic change of the spine, functional stress and osteoarthritis of the facets are the factors on occurrence of O.Y.L.

目 次

I 緒言	2. 発症からの期間
II 対象	3. 来院時主訴
A 疫学的研究	4. 他覚的所見
1. 下位胸椎・腰椎部	a 運動障害
2. 上位胸椎部	b 知覚障害
3. 過骨形成素因との関係	c 腱反射
B 臨床的研究	d 膀胱障害
III 方法	5. X線所見
IV 結果	a 罹患椎間数
A 疫学的研究	b 骨化の形態と高位別頻度
1. 下位胸椎・腰椎部	c 骨化の前後幅直読値
a 発生頻度	d 椎管前後径
b 罹患椎間数	e 椎管腔狭窄率
c 高位別頻度	f その他
d 骨化の形態	6. CT 所見
2. 上位胸椎部	7. 髄液所見
3. 過骨形成素因と黄色靱帯骨化(OYL)	8. 脊髓造影所見
4. OYL の前後幅直読値	9. 選択的脊髓動脈撮影所見
5. 椎管前後径	10. 治療
6. 椎管腔狭窄率	11. 治療成績
B 臨床的研究	12. 予後
1. 初発症状	V 考察
	VI 結語
	VII 文献

I 緒 言

黄色靱帯骨化(以下 OYL と略す)は1929年に Polgár³⁴⁾によって椎間孔後部の骨化陰影として最初に報告された。本邦では1955年に平岡¹⁰⁾が128例の晒骨標本に検索を行ない34%に1個以上の OYL を認め、下位胸椎部より上位腰椎部の間に多発する傾向にあったと報告し、1960年に山口⁴⁹⁾が手術により T₉~T₁₁ 部位での OYL による脊髄圧迫を確認した。その後1962年の小泉²¹⁾、1970年の桐田¹⁹⁾、1972年の柳⁵⁰⁾、1973年の森脇²⁷⁾、その他^{53,7)}の発表によるように散発的な報告例しかみられなかったが、1975年に後縦靱帯骨化調査研究班ができ、脊椎管内靱帯骨化が注目をあびるようになり、脊髄圧迫の原因として頸椎・胸椎部後縦靱帯骨化と共に最近胸椎部の OYL が少なからずあることが判明して来た。さらに1976年服部が第5回脊椎外科研究会のテーマとして胸椎部ミエロパチーをとり上げることに一躍脚光をあびる疾患となった。しかしながら OYL の原因、発生頻度、病態、臨床像、検査所見、治療など未だ解明されない多くの問題を残している。著者は OYL の疫学調査を行ない、OYL の発生頻度を調べるとともに好発レベル、骨化形態等に検討を加えた。一方 OYL による脊髄症例を調べ骨化形態、骨化の前後幅、脊椎管腔狭窄率、脊椎管前後径について無症候性 OYL と比較検討し、脊髄症発症への病的意義についての考察を行なった。さらに臨床例で得られた症例を基にして、OYL による脊髄症例の病態、検査所見、治療、治療成績、術後追跡調査についても検討した。

II 対 象

A 疫学的研究

1. 下位胸椎・腰椎部

山口大学整形外科ならびに関連病院整形外科に腰痛を主訴として受診した外来患者のうち、T₇₋₈以下の胸椎部と腰椎部の OYL 検索のため、腰椎以外に第10胸椎を中心とする側面X線撮影を行ないえた333例を対象とした。うちわけは15才から83才までの男性169例、女性164例で平均年齢は男性49.3才、女性49.8才である。これらのうちX線上 OYL を認め神経学的に異常のない症例を無症候性 OYL 例とした。

2. 上位胸椎部

T₆₋₇以上の胸椎部 OYL 検索のため、第4胸椎を中

心とする側面X線撮影を行なった50例を対象とした。うちわけは27才から77才までの男性19例、女性31例で平均年齢は男性55.4才、女性54.8才である。同じくこれらのうちX線上 OYL を認め、神経学的に異常のない症例を無症候性 OYL 例とした。

3. 過骨形成素因との関係

OYL 発生の一因として過骨形成素因の関与が挙げられているが、OYL と過骨形成素因との関係を明らかにする目的で1, 2とは別に Forestier²⁾の ankylosing spinal hyperostosis の stage III 以上の症例23例を選び出し OYL の発生率を調べた。

B 臨床的研究

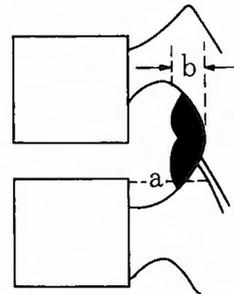
黄色靱帯骨化による脊髄症の手術症例

OYL による脊髄症例は昭和45年から昭和55年まで山口大学において施行した19例の手術症例を用いた。うちわけは37才から65才までの男性12例、女性7例で平均年齢は53.5才である。

III 方 法

これらの症例より OYL の発生頻度、骨化部位を調べるとともに、無症候性 OYL 例と OYL による脊髄症例について骨化形態、脊椎管前後径、脊椎管腔狭窄率を対比させ、これらが脊髄症発症に与える役割を探るとともに、OYL による脊髄症の臨床像、病態、治療などの検討を行なった。

第10胸椎ならびに第4胸椎を中心とするX線撮影は、フィルム焦点間距離1.0mで行なった。胸椎部における脊椎管前後径は椎体上縁に接線をひき、この線が上関節突起の基部と交わる点と、椎体後上縁との距離とし、脊椎管腔狭窄率は OYL の前後幅直読値と、脊椎管



a: A-P diameter of the spinal canal (T₁₁)
b: A-P width of O.Y.L.
b/a×100: narrowing ratio of the spinal canal

Fig. 1.

Table 1. Frequency of O.Y.L. in each age group (asymptomatic 333 cases)

	Males			Females			Total		
	cases	OYL (+)	%	cases	OYL (+)	%	cases	OYL (+)	%
≤29	18	1	6	22	3	14	40	4	10
30's	29	4	14	28	6	21	57	10	18
40's	47	10	21	32	9	28	79	19	24
50's	40	13	33	32	11	34	72	24	33
60's	16	7	44	26	9	35	42	16	38
>70	19	6	32	24	5	21	43	11	26
Total	169	41	24	164	43	26	333	84	25

前後径の比で表わした (Fig. 1).

脊髄症の判定は、日整会の頸椎症性脊髄症治療成績判定基準の上肢運動機能と上肢の知覚の項目を除く11点満点で評価した。

IV 結 果

A 疫学的研究

1. 下位胸椎・腰椎部

a 発生頻度

333例のうち単純X線像で T₇₋₈ 以下に OYL を認めたものは男性169例中41例24.3%, 女性164例中43例26.2%で、OYL を認めた最年少者は17才の女性であった。これらを年代別にみると30才未満で10%, 30代で17.5%, 40代で24.1%, 50代で33.3%, 60代で38.1%, 70才以上で25.6%と経年的にその発生率は増し60代で頂点となり、OYL を認めた84例の平均年齢は54.4才であった (Table 1).

b 罹患椎間数

OYL を認めた84例中多椎間にわたるものは52例で、うちわけは7椎間1例、6椎間1例、5椎間4例、4椎間6例、3椎間20例、2椎間20例、1椎間のみのものの32例で1人平均2.3椎間である。

c 高位別頻度

疫学調査で OYL を認めた84例、計189椎間の骨化部位を高位別に分類すると T₇₋₈ 4椎間、T₈₋₉ 14椎間、T₉₋₁₀ 29椎間、T₁₀₋₁₁ 50椎間、T₁₁₋₁₂ 48椎間、T_{12-L1} 22椎間、L₁₋₂ 10椎間、L₂₋₃ 9椎間、L₃₋₄ 3椎間で T₁₀₋₁₁、T₁₁₋₁₂ を中心とする下位胸椎部に好発する傾向を認める。一方 T₇₋₈ 4椎間、L₃₋₄ 3椎間と下位胸椎部より遠位になるにしたがい、その発生頻度は減少する (Table 2).

d 骨化の形態

単純X線上みられる OYL は単一な形をとらず種々な形態をとる。便宜上これらを4型に分類した。

I 型 (棘状型)

下関節突起関節面より下方にのびる棘状のもの (上位型)。

上関節突起関節面より上方にのびる棘状のもの (下位型)。

上位型と下位型の棘状陰影を有するもの (上下位型)。

II 型 (板状型)

上下位の骨化が連続性を有し板状を呈するもの。

III 型 (結節型)

上下関節突起より骨化が結節状に腹側にのび、その前後幅の増大せるもの。

IV 型 (遊離型)

黄色靱帯内に遊離した骨化で上下の関節面と連絡性を示さないもの (Fig. 2)。

84例にみられた計189椎間の OYL の形態別頻度は

Table 2. Distribution of O.Y.L. (asymptomatic 84 cases, 189 intervertebrae)

T ₇₋₈	4 O.Y.L.
8-9	14
9-10	29
10-11	50
11-12	48
T _{12-L1}	22
L ₁₋₂	10
2-3	9
3-4	3

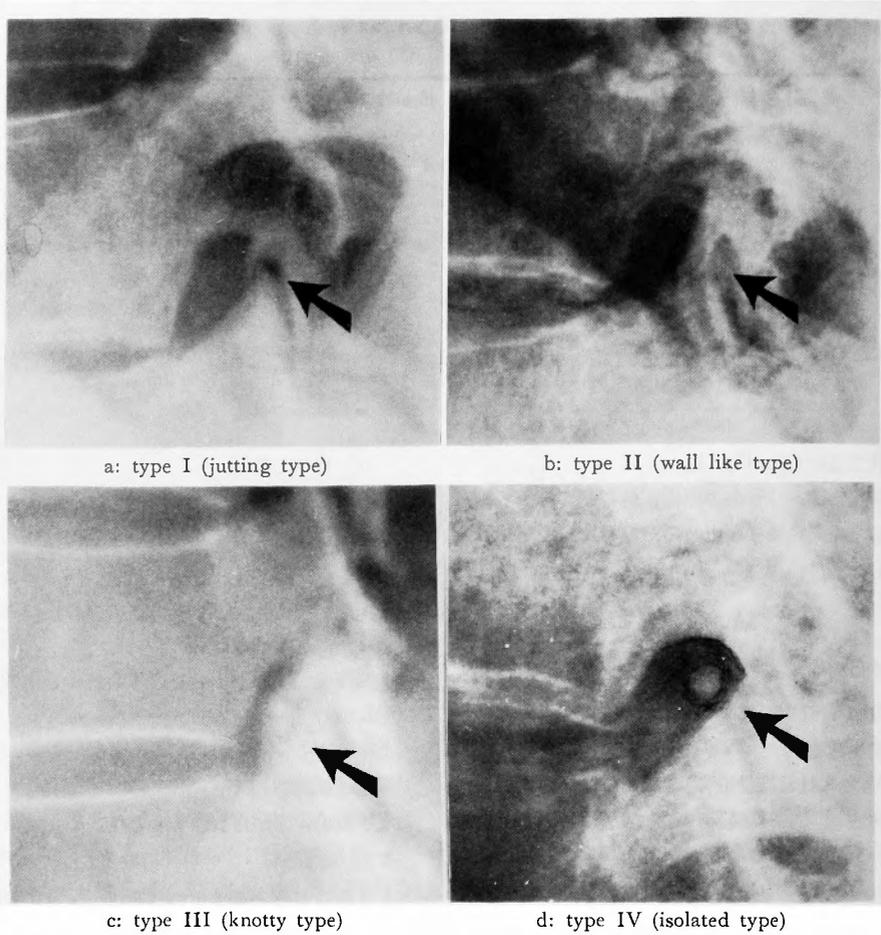


Fig. 2. Classification of O.Y.L.

I型の棘状型骨化が最も多く、のべ189椎間中134椎間71%に認められた。I型のなかでも最も頻度の高いのは上下位型で72椎間38%、次いで下位型32椎間17%、上位型30椎間16%の順であった。II型の板状型骨化は36椎間19%、III型の結節型骨化は17椎間9%。V型の遊離型は2椎間1%にみられた (Fig. 3)。

椎間高位別にみた形態別の頻度はT₇₋₈で、I型2椎間、50%、II型2椎間、50%、T₈₋₉でI型11椎間、79%、II型2椎間、14%、III型1椎間、7%、T₉₋₁₀でI型23椎間、79%、II型4椎間、14%、III型2椎間、7%、T₁₀₋₁₁でI型31椎間、62%、II型13椎間、26%、III型5椎間、10%、V型1椎間、2%、T₁₁₋₁₂でI型31椎間、65%、II型11椎間、23%、III型6椎間、13%、T_{12-L1}でI型17椎間、77%、II型3椎間、14%、III型2椎間、9%、L₁₋₂でI型8椎間、80%、II型1椎

間、10%、III型1椎間、10%、L₂₋₃でI型8椎間、89%、V型1椎間、11%、L₃₋₄でI型3椎間、100%である。すなわち各レベルともI型が多く、とくに腰椎ではほとんどI型で、II型、III型はT₇₋₈~L₁₋₂の間にみられ、とくにT₁₀₋₁₁、T₁₁₋₁₂に好発する傾向がある (Table 3)。

2. 上位胸椎部

T₆₋₇以上の胸椎部 OYLの検索のために第4胸椎を中心とする側面X線撮影を行なった50例中、OYLを認めたものは2例4%であった。1例は男性でT₅₋₆とT₆₋₇の2椎間に、他の1例は女性でT₃₋₄、T₄₋₅、T₅₋₆、T₆₋₇の4椎間にみられた。晒骨標本では上位胸椎部にもかなりOYLの発生をみているが³⁰⁾、疫学調査での上位胸椎部のOYLの発生率は少ない。その理由の一つとして上中位胸椎部では肩甲骨の像と重なる

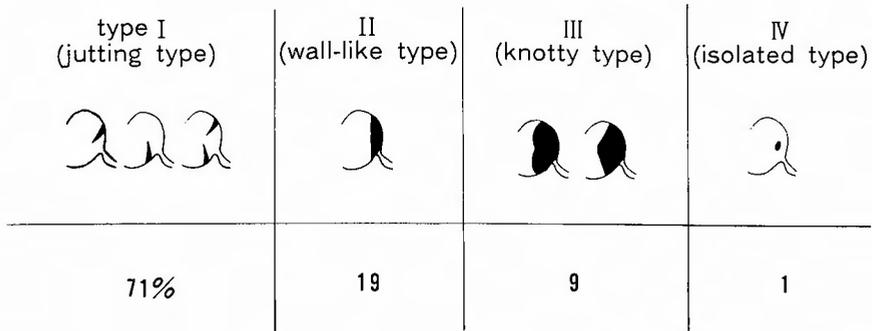


Fig. 3. Classification of O.Y.L.

こと、肋骨が下位胸椎に比し水平に走り椎間孔を横ぎることなどより単純X線でOYLの読影が困難となることが考えられる。

3. 過骨形成素因と黄色靱帯骨化

ankylosing spinal hyperostosis, stage III以上の23例中OYLを認めたものは21例91.3%で、1人平均2.9椎間のOYLを認めた。他の靱帯骨化の頻度は前縦靱帯骨化23例100%, 後縦靱帯骨化5例22%, 棘上靱帯骨化21例91%, 棘間靱帯骨化20例87%であった (Table 4)。

4. OYLの前後幅直読値

無症候例189椎間の単純X線側面像より計測したOYL前後幅直読値は最小1.5mmから最大9.0mmで平均3.5±0.23mmであった。うちわけは1.5mm以上2.0mm未満9椎間4.8%, 2mm台48椎間25.4%, 3mm台55椎間29.1%, 4mm台42椎間22.2%, 5mm

台13椎間6.9%, 6mm台12椎間6.3%, 7mm台5椎間2.6%, 8mm台3椎間1.6%, 9mm2椎間1.1%であった (Table 5-a)。

5. 脊椎管前後径

T₁₁で計測を行なった無症候333例のうち男性169例の脊椎管前後径の計測値は最小11.0mm最大21.0mmで平均14.8±1.78mmであった。うちわけは11mm台10例6%, 12mm台22例13%, 13mm台28例, 17%, 14mm台36例21%, 15mm台24例14%, 16mm台17例10%, 17mm台11例7%, 18mm台9例5%, 19mm台6例4%, 20mm台4例2%, 21mm台2例1%であった。女性164例の脊椎管前後径の計測値は最小10.0mm, 最大19.0mmで平均15.0±1.41mmで、うちわけは10mm台3例2%, 11mm台8例5%, 12mm台21例13%, 13mm台23例14%, 14mm台34例21%, 15mm台33例20%, 16mm台15例9%,

Table 3. Incidence of each type of ossification in each level of the spine

Level	Type *	Type I		Type II		Type III		Type IV	
		*	%	*	%	*	%	*	%
T ₇₋₈	4	2	50	2	50				
8-9	14	11	79	2	14	1	7		
9-10	29	23	79	4	14	2	7		
10-11	50	31	62	13	26	5	10	1	2
11-12	48	31	65	11	23	6	12		
T _{12-L₁}	22	17	77	3	14	2	9		
L ₁₋₂	10	8	80	1	10	1	10		
2-3	9	8	89					1	11
3-4	3	3	100						
Total	189	134	71	36	19	17	9	2	1

*number of O.Y.L. observed

Table 4. Ossification of the spinal ligaments in 23 patients with ankylosing spinal hyperostosis

Ossification of yellow ligament	21 patients	9%
Ossification of anterior longitudinal ligament	23	100
Ossification of posterior longitudinal ligament	5	22
Ossification of interspinous ligament	20	87
Ossification of supraspinous ligament	21	91

17mm 台14例8%, 18mm 台10例6%, 19mm 3例2%であった (Table 5-b).

6. 脊椎管腔狭窄率

189椎間におけるOYL前後幅と脊椎管腔前後径より算出した脊椎管腔狭窄率は最小値9.1%, 最大値57.8%で平均 $25.67 \pm 1.529\%$ (Table 5-c)であり, T₁₀₋₁₁, T₁₁₋₁₂あたりは他のレベルに比し狭窄率が大きい傾向がある (Table 6).

B 臨床的研究

1. 初発症状

山口大学で手術を行なった19例のOYLによる脊髄症例の初発症状は, 下肢のシビレが最も多く9例47%, 次いで下肢の脱力感, 腰痛各3例16%, 下肢のつっぱり感, 下肢の疼痛, 肛門周囲のシビレ感, 下肢の温度覚異常各1例5%であった (Table 7).

2. 発症からの期間

発症より当科受診までの期間は最短1ヶ月, 最長9年, 平均2年11ヶ月で, 1年未満6例, 1年から3年

8例, 3年以上5例である (Table 8). 多くの症例は他医にてOYLと診断されないまま保存的加療をうけており, 19例中外傷が発症の誘因となったと思える症例は3例, 16%に認めた.

3. 来院時主訴

来院時主訴は歩行障害が最も多く15例79%, 下肢のシビレ感が10例53%, 膀胱障害2例11%, 下肢の疼痛1例5%である (Table 9).

4. 他覚的所見 (Table 10)

運動障害及び知覚障害は全例に認められ, 反射異常は95%, 膀胱障害は47%にみられた.

a 運動障害

運動障害を歩行の点から見ると, 正常のもの0例, 平地・階段ともに杖または支持を必要としないがぎこちないが3例16%, 平地では杖または支持を必要としないが階段ではこれらを要するもの9例47%, 平地でも杖または支持を必要とするもの5例26%, 独歩不能のもの2例11%であり, 2点以下が大部分を占めている (Table 11).

b 知覚障害

全例に知覚障害を認め15例79%が触覚, 痛覚, 温度

Table 5.

a) A-P width of O.Y.L. (asymptomatic group: 189 O.Y.L.)

$3.5 \pm 0.23 \text{ mm } (\bar{x} \pm \text{SE})$
(1.5-9.0 mm)

b) A-P diameter of the spinal canal (T₁₁) (asymptomatic group: 333 cases)

Males (169 cases)	Females (164 cases)
$14.8 \pm 1.78 \text{ mm } (\bar{x} \pm \text{SE})$ (11.0-21.0 mm)	$15.0 \pm 1.41 \text{ mm } (\bar{x} \pm \text{SE})$ (10.0-19.0 mm)

c) Narrowing ratio of the spinal canal (asymptomatic group: 189 O.Y.L.)

$25.67 \pm 1.529\% (\bar{x} \pm \text{SE})$
(9.1-57.8%)

Table 6. Average ratio of narrowing of the spinal canal in each level

	The number of OYL observed	Average ratio of narrowing
T ₇₋₈	4	24.5%
8-9	14	24.8
9-10	29	25.0
10-11	50	26.6
11-12	48	26.4
T ₁₂ -L ₁	22	25.7
L ₁₋₂	10	24.9
2-3	9	23.8
3-4	3	23.6

Table 7. Initial symptoms

	our clinic (19 patients: male 12, female 7)	literatures (61 patients: male 40, female 21)
Numbness of lower limbs	9 patients (47%)	26 patients (43%)
Weakness of lower limbs	3 (16)	13 (21)
Low back pain	3 (5)	10 (16)
Stiffness of lower limbs	1 (5)	1 (2)
Pain of lower limbs	1 (5)	2 (3)
Numbness of saddle area	1 (5)	
Disturbed temperature sensation in lower limbs	1 (5)	
Gait disturbance		9 (15)

Table 8. The duration from onset to first visit to our clinic (19 patients)

1 year	6 patients
1 - 3	8
3	5

average: 2 years 11 months (1 month-9 years)

Table 9. Chief complaints at the time of admission

Gait disturbance	15 patients	79%
Numbness of lower limbs	10	53
Bladder dysfunction	2	11
Pain of lower limbs	1	5

覚、振動覚のいずれかに完全脱失またはこれに近いものを有し、4例21%にいずれかの鈍麻があった。さらに知覚別に障害度を検討すると、触覚のみ強く障害されたもの3例16%、振動覚のみ強く障害されたもの3例16%、触覚と振動覚が強く障害されたもの5例26%、触覚、痛覚、温度覚、振動覚が同程度に障害されたもの5例26%で痛覚、温度覚が触覚、振動覚に比して強く障害されたもの3例16%であった (Table 12)。すなわち OYL による知覚障害は振動覚と触覚が強く障害されたものが多く、これは OYL が脊髄を後外側から圧迫するための後索障害と思われる。

c. 腱反射

膝蓋腱反射、アキレス腱反射ともに亢進したものの14例、膝蓋腱反射が正常でアキレス腱反射の亢進したものの1例、膝蓋腱反射、アキレス腱反射ともに正常のもの1例、膝蓋腱反射が低下し、アキレス腱反射の亢進したものの1例、膝蓋腱反射、アキレス腱反射ともに低下したものの2例であった (Table 13)。下位胸椎部の OYL による脊髄症例は必ずしも下肢腱反射の亢進を来さない例もあることを示している。

これら19例の主病変高位をみると、T₁₀₋₁₁ 間以上で圧迫されていた15例中14例は膝蓋腱反射、アキレス腱反射ともに亢進し、1例は下肢腱反射に異常を認めなかった。主病変高位が T₁₁₋₁₂ 間の3例では膝蓋腱反射

Table 10. Objective findings

	Our clinic (19 cases)		Literatures		
Motor disturbance	19 cases	100%	55 out of 62 cases	89%	
Sensory disturbance	19	100	71	72	99
Abnormality of reflex	18	95	62	65	95
Bladder dysfunction	9	47	37	55	67

Table 11. Status of gait at the time of admission

	Our clinic (19 patients)	Literatures (62 patients)
4 points	0 patients (0%)	7 patients (11%)
3	3 (16)	13 (21)
2	9 (47)	15 (24)
1	5 (26)	15 (24)
0	2 (11)	12 (19)

4 points: normal gait
 3 : Neither stick nor support is necessary on either flat ground or stairs, but clumsy in walking.
 2 : A stick or support is not necessary on flat ground, but necessary on stairs.
 1 : A stick or support is necessary on flat ground.
 0 : impossible to walk
 * based on evaluation of Japanese Orthopedic Association (full points: 4)

が正常でアキレス腱反射の亢進したもの1例, 膝蓋腱反射が低下しアキレス腱反射が亢進したもの1例, 膝蓋腱反射, アキレス腱反射ともに低下したもの1例で, T₁₂-L₁ 間が主病変であった1例では膝蓋腱反射, ア

キレス腱反射ともに低下していた (Table 14). 下肢の病的反射は13例68%に認め, Babinski 反射は11例, ankle clonus は10例, patellar clonus は6例, Oppenheim 反射は1例に認めた (Table 15).

d 膀胱障害

膀胱障害は9例47%に認め, 2例が軽度の排尿困難, 7例が高度の排尿困難であったが尿閉を呈しているものは無かった (Table 16).

4. X線所見

a 罹患椎間数

OYL により脊髄症を発症した19例においてOYL は1例, 2椎間から9椎間まで平均4.3椎間にみられた.

b 骨化の形態と高位別頻度

19例にみられた計82椎間のOYLを形態別に分類するとI型は17椎間21%で, うちわけは上位型5椎間, 下位型4椎間, 上下位型8椎間であり, II型は19椎間23%, III型は46椎間56%, IV型は0%である. さらに82椎間中ミエログラムでブロックのある34椎間をみるとI型が1椎間3%, II型が2椎間6%, III型が31椎間91%で無症候例は勿論, 手術例に比してもIII型の頻

Table 12. Sensory disturbance

Touch > vibration, pain, temperature	3 patients	16%
Vibration > touch, pain, temperature	3	16
Touch, vibration > pain, temperature	5	26
Pain, temperature > touch, vibration	3	16
Same degree in vibration, touch, pain and temperature	5	26

Table 13. Tendon reflex of lower limbs

	Our clinic (19 patients)	Literatures (65 patients)
P.T.R. ↑ A.T.R. ↑	14 pts. (74%)	46 pts. (71%)
// →	0	4 (6)
// ↓	0	3 (5)
P.T.R. → A.T.R. ↑	1 (5)	4 (6)
// →	1 (5)	3 (5)
// ↓	0	0
P.T.R. ↓ A.T.R. ↑	1 (5)	1 (2)
// →	0	2 (3)
// ↓	2 (11)	2 (3)

Table 14. Status of tendon reflex on each level of lesion

≥ T ₁₀₋₁₁	P.T.R. ↑, A.T.R. ↑ →, →	14 patients 1
T ₁₁₋₁₂	P.T.R. →, A.T.R. ↑	1
	↓, ↑	1
	↓, ↓	1
T _{12-L₁}	P.T.R. ↓, A.T.R. ↓	1

度が増加する (Table 17).

高位別には T₂₋₃ から L₄₋₅ までみられ T₁₀₋₁₁ で15椎間18.3%, T₁₁₋₁₂ で13椎間15.8%とこの両椎間に最も多くみられたが、無症候例と比較すると高位別の頻度の差は少なかった (Table 18).

c 骨化の前後幅直読値

82椎間の OYL の前後幅直読値は平均 7.5±0.28mm (最小値 2.0mm, 最大値 12.0mm) で、そのうちミエログラムでブロックする 34椎間においては平均 8.7±0.37mm (最小値 6.0mm, 最大値 12.0mm) であった (table 19-a).

d 脊椎管前後径

男性12例, 女性7例における T₁₁ での脊椎管前後径は男性 13.0±1.18mm (最小値 11.5mm, 最大値 15.5mm), 女性 12.4±1.25mm (最小値 9.0mm, 最大値 13.0mm) であった (Table 19-b). これらは無症候例に

Table 15. Pathological reflex of lower limbs
Positive: 13 of 19 patients, 68%

Babinski's reflex	11 patients
Ankle clonus	10
Patellar clonus	6
Oppenheim reflex	1

比し有意差 (男性間で P<0.005, 女性間で p<0.001) をもって狭小を認めるが、頸椎部での脊椎管前後径の計測でも13例 (68%) に脊椎管腔狭小状態が合併していた。すなわち胸椎部 (OYL のため手術をうけた症例) では下位胸椎部脊椎管前後径の狭小と共に頸椎部も前後径の狭小が合併している頻度は高い。

e 脊椎管腔狭窄率

82椎間の脊椎管腔狭窄率は平均61.83±2.459% (最小値12.7%, 最大値95.0%) で、そのうちミエログラムでブロックする34椎間においては平均76.00±3.213% (最小値 62.1%, 最大値 95.0%) であった (Table 19-c).

f その他

19例中他の脊椎周囲靱帯骨化を合併するものは14例74%で、うちわけは前縦靱帯骨化10例53%, 後縦帯骨化14例74%, 棘間靱帯骨化13例68%, 棘上靱帯骨化13例68%であった (Table 20).

Table 16. Bladder dysfunction

Our clinic	Literatures
Positive: 9 of 19 patients (47%)	positive: 37 of 55 patients (67%)
Slight dysuria 2 patients	
Severe dysuria 7	
Urinary retention 0	

Table 17. Frequency of each type of O.Y.L.

	type I	II	III	IV
189 O.Y.L. (asymptomatic group)	71%	19	9	1
82 O.Y.L. (myelopathy group)	21	23	56	0
34 O.Y.L. (block on myelogram)	3	6	91	0

Table 18. Distribution of O.Y.L. in myelopathy group and asymptomatic group

	Myelopathy group	Asymptomatic group	
	82 OYL/19 cases	middle and lower thoracic region 189 OYL/333 cases	upper thoracic region 6 OYL/50 cases
T ₁₋₂	0		0
2-3	4		0
3-4	3		1
4-5	1		1
5-6	2		2
6-7	3		2
7-8	7	4	
8-9	7	14	
9-10	11	29	
10-11	15	50	
11-12	13	48	
T ₁₂ -L ₁	9	22	
L ₁₋₂	4	10	
2-3	2	9	
3-4	0	3	
4-5	1	0	
Total	82	189	6

Table 19.

a) A-P width of O.Y.L.

82 O.Y.L. (myelopathy group)	34 O.Y.L. (block on myelogram)
$7.5 \pm 0.28 \text{ mm } (\bar{x} \pm \text{SE})$ (2.0-12.0 mm)	$8.7 \pm 0.37 \text{ mm } (\bar{x} \pm \text{SE})$ (6.0-12.0 mm)

b) A-P diameter of the spinal canal (T₁₁)

male (12 patients)	females (7 patients)
$13.0 \pm 1.18 \text{ mm } (\bar{x} \pm \text{SE})$ (11.5-15.5 mm)	$12.4 \pm 1.25 \text{ mm } (\bar{x} \pm \text{SE})$ (9.0-13.0 mm)

c) Narrowing ratio of the spinal canal

82 O.Y.L. (myelopathy group)	34 O.Y.L. (block on myelogram)
$61.83 \pm 2.459\% (\bar{x} \pm \text{SE})$ (12.7-95.0%)	$76.00 \pm 3.213\% (\bar{x} \pm \text{SE})$ (62.1-95.0%)

6. CT 所見

EMI社のCT 5005を用い、スライスの厚さを13mm、画素数320×320、走査時間20秒で撮影した。CT撮影を行なうとX線所見でとらえられない立体的な所見が得られる。特にOYLの脊椎管内での偏位、突出の程

**Fig. 4.** Ossified yellow ligament (→) on C.T. finding

度を把握するのに有用である (Fig. 4).

7. 髄液所見

髄液の流出をみなかった2例を除く17例中、OYLのみで他の脊椎周囲靭帯骨化を認めない5例では、頸

Table 20. Associated ossification of other spinal ligaments

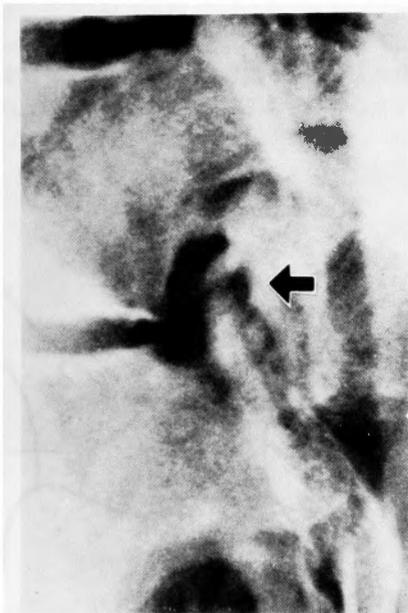
Other spinal ligaments ossification (+): 14 of 19 patients, 74%	
Ossification of anterior longitudinal ligament	10 patients, 53%
Ossification of posterior longitudinal ligament :	14 74
Ossification of interspinous ligament	13 68
Ossification of supraspinous ligament	13 68

椎の肢位にかかわらず閉塞所見を示さなかった例は1例で、他の4例は頸椎後屈位で閉塞所見を認めた。これは頸椎椎管前後径狭小状態が同時に存在するためと推測される。また5例中1例は胸椎後屈位で閉塞を認めた。OYLによる圧迫がある場合、胸椎後屈位で(頸椎中間位)閉塞所見を呈する場合もあるので後屈位での検査も必要である。5例の蛋白量は37mg/dlから100mg/dlにわたり、平均74mg/dlであった。OYL以外に後縦靱帯骨化を合併する12例では、蛋白量は96mg/dlから239mg/dlで平均170mg/dlであった。

8. 脊髓造影所見

脊髓造影は12cc~16ccのマイोजールを用い造影剤を病巣部に集め、仰臥位、側臥位、腹臥位と体位を変えて行ない、撮影所見のみならず透視所見も注意深

く観察する必要がある。OYLのみの5例は全例骨化部位に完全停滞像は示さず不完全停滞像であり、これは脳脊髄液の蛋白量平均74mg/dlの結果とほぼ一致する。これら5例の頸椎部におけるミエログラム所見では1例にC5-6間での中心性欠損像。1例にC5-6間の不完全停滞像、1例にC5-6、C6-7間での不完全停滞像を認めた。しかしこれら3症例において頸椎症を疑わず自覚的、他覚的所見はなかった。後縦靱帯骨化を合併する14例中3例はOYLの部位に完全停滞像を、11例に不完全停滞像をみたが、6例に後縦靱帯骨化によるブロック所見を認めた。すなわちOYLによって脊髓症をきたす症例は基盤に脊柱全体にわたる椎管狭小を認めるものや、後縦靱帯骨化を合併する頻度が高く、ミエログラムで多椎間にわたりブロックするも



Ossified yellow ligament (→) on plain X-ray



Myelogram shows posterior filling defect, corresponding to the ossification.

Fig. 5.

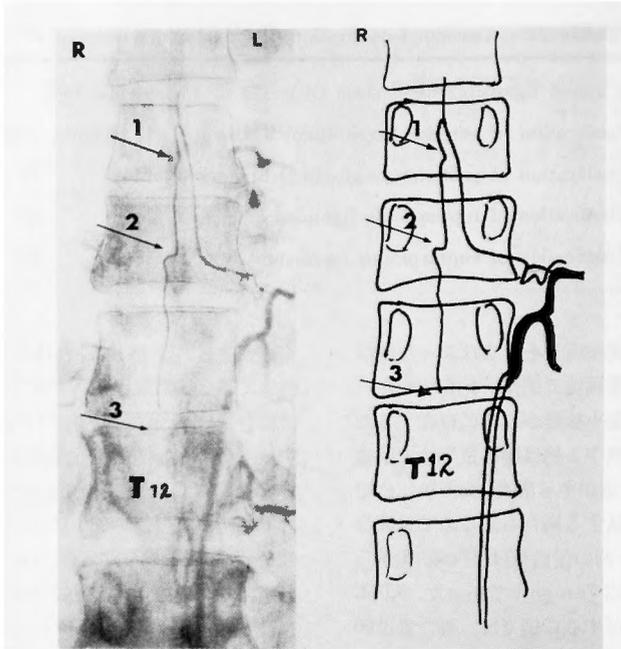
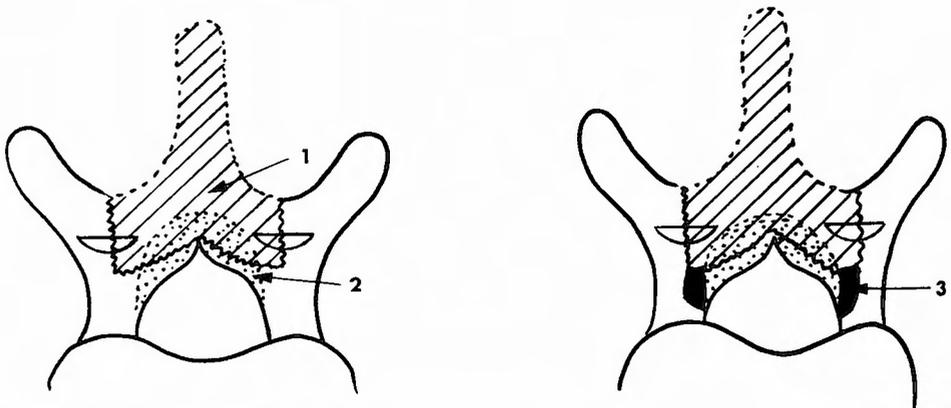


Fig. 6. Selective spinal angiogram shows transformation of hair pin curve (→1), deviation of inferior branch (→2) and cessation of anterior spinal artery (→3).

のが多いため、主病変高位決定には慎重に検討を行なう必要があると思われる。これら19例中のOYLによるブロック範囲は1人1椎間から6椎間にわたり1人平均2.8椎間で、側面像で全例に後方からの圧迫像を呈していた (Fig. 5).

9. 選択的脊髄動脈撮影所見

選択的脊髄動脈撮影はエラスト針, 血管拡張器, ガイドワイヤーは直径 0.9mm, 145cm 長の teflon coated spring guide, カテーテルは外径 2mm, 内径 1.5mm を用い, Seldinger 法にて経皮的大腿動脈経由で8例に施行した。1例は異常所見を認めなかったが, 7例に骨化部に一致して hair pin の急峻な変形像と希薄化, 前脊髄動脈の希薄化や異常蛇行ならびに骨化と



- 1. lamina thinned with air drill
- 2. O.Y.L.
- 3. cut down the lateral sides of lamina

Fig. 7. Procedure of laminectomy

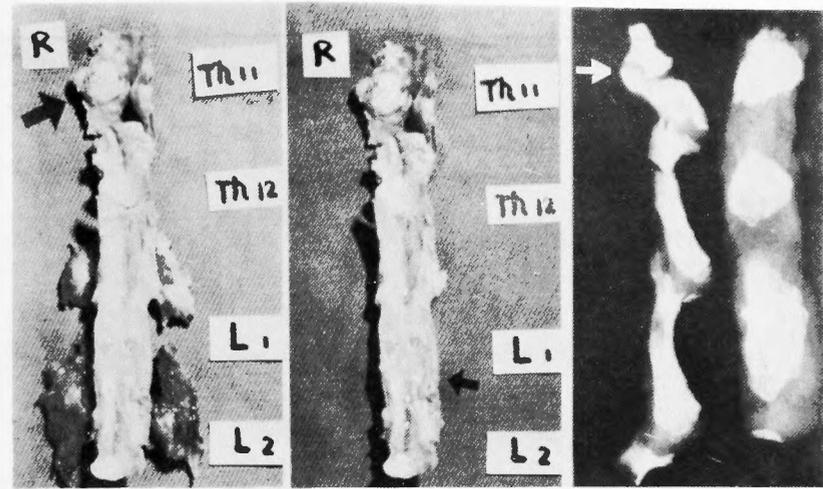


Fig. 8. Laminae extirpated at operation and the softex finding OYL's are seen in the ventral side of the lamina in T₁₁-T₁₂, T₁₂-L₁ and L₁-L₂. Left arrow shows the biggest OYL and middle arrow shows next.

反対側への偏位等の異常所見を認めた (Fig. 6). しかし胸髄動脈, 根動脈に完全欠損を認めた例は無かった.

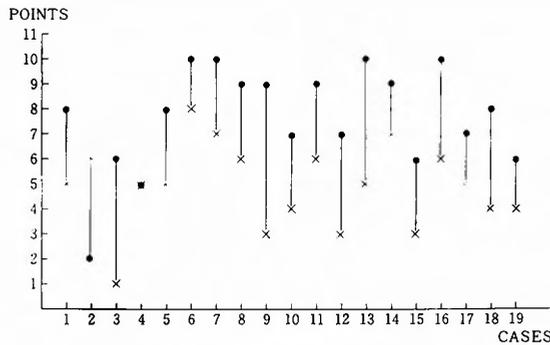
10. 治療

治療は全例に除圧を目的とし椎弓切除を行なった. 著者の教室では, エアードリルを用いできるだけ椎弓を薄くするが, 側方は椎間関節の内側1/3~1/2までとし, 骨化巣を en bloc に摘出する広範囲椎弓切除を行っている (Fig. 7, 8). 術中所見で7例に硬膜内骨化を認めたが, クモ膜とは全例とも2層性を保っていた. このような症例に手術操作を行うに際してはクモ膜の

温存につとめ, 髄液の漏出や硬膜欠損がある程度以上大きな場合には筋膜によって補修を行なっている.

11. 治療成績

日整会判定基準の上肢の項目を除く11点満点で評価すると, 19例の術前の平均点数は4.9点, 退院時の平均点数は7.7点である (Fig. 9). 術後は悪化の1例と不変の1例を除く17例に症状の改善をみた. 悪化の1例と不変の1例はエアードリル導入以前の症例であり, エアードリル導入後の17例についてみると術前の平均点数4.8点, 退院時の平均点数8.2点である. 平林法²⁹⁾



● : postoperation; × : preoperation
 Fig. 9. Grading of myelopathy of standard Japanese Orthopedic Association for Judgement of results: full points, 11 (average: preope. 4.9 points, postope. 7.7 points)

Table 21. Results

	Excellent	Good	Fair	Un- changed	Worsend	Total
Kaneda* 1980	3	13	6		2	24 cases
Igata* 1980	3	5	1	1		10
Mabuchi 1976		4		3	4	11
Fujimura* 1980	average ratio of improvement			51%		9
Imai 1976		3		2		5
Kirita 1970 1973		3			1	4
Matsuoka 1976		2		1		3
Others 1960~		14		7	2	33
Author*	4	9	4	1	1	19
Total literatures author		57(71%) 17(89%)		14(18) 1(5)	8(11) 1(5)	80 19

* Author judged based on evaluation of Hirabayashi's method

で改善率を算出し、75%以上の改善率を優、74~50%を良、49~20%を可、19%以下を不変として評価すると、優4例24%、良9例52%、可4例24%で全例改善をみている。エアードリル導入前を含めると改善率は89%である (Table 21)。発症より手術までの期間が短い例は治療成績はよい傾向があり、脊髄に不可逆的変化が生じる以前に手術を行なう必要があると思われる。

12. 予後

手術例19例中退院後の追跡調査し得た症例は14例で、術後経過年数は最短5ヶ月、最長8年、平均経過年数は3年である。自覚的に症状が退院時に悪化した症例

はなく、改善例は6例43%、不変例は8例57%で退院時平均7.6点、調査時平均8.2点である (Fig. 10)。術前に下肢腱反射の亢進を認めた12例は全例退院時に下肢腱反射の亢進があったが、調査時に改善を認めたものは4例33%で、不変8例67%であった。下肢腱反射の改善は術後かなりの日数がかかるものと思われる。

運動障害を歩行の点からみると4例29%が退院時に比較してそれぞれ歩行能力が1点改善していた。

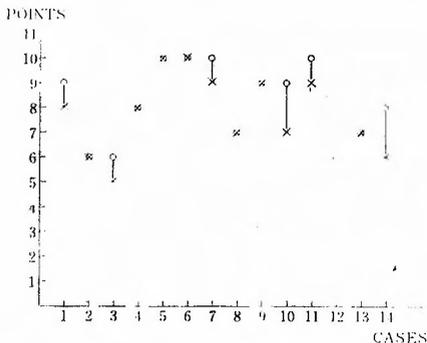
知覚障害は退院時に比して改善したものの4例29%でそれぞれ1点の改善であった。

膀胱障害は退院時に5例36%にあったが調査時に改善をみえたものはなかった。膀胱障害は改善をみないものが多いと思われる。

X線所見では術後変形の発生は、14例中の1例のみで59才の女性であり、術後8年の経過で、著明な胸椎後彎の増強と共に T₁₁ 椎体の楔状変形、T₇~T₁₂までの前縦靭帯骨化を認めた (Fig. 11)。この症例は T₈~T₁₂まで5椎弓切除を施行した患者であるが、椎弓切除部の可動性はなく、神経症状の悪化は認めていない (Table 22)。

V 考 察

OYL は単純X線側面像で椎間孔後縁に骨化陰影としてみられる。これは黄色靭帯が附着している椎弓の正中中部が下位胸椎部では椎間孔後縁に近い前額断面上にあるためと思われる。しかし、頸椎ではそれより後



○ : result at the time of investigation
 × : result at the time of discharge
 Fig. 10. Prognosis
 Average points at the time of investigation: 8.2
 discharge: 7.6

Table 22. List of 19 patients in our clinic

	Age	Sex	OYL level	Term	Sensory* disturbance	Gait	Bladder dysfunct.	PTR	ATR	Block on myelogram	Laminec.	Points preope.	Points postope.	Result		Long term results
														Improv.* ratio	Evaluat.	
1) Yamamoto	59	♂	T _{7-L3} L ₄₋₅	11 m	T, V > Te, P	1	-	↓	↑	T ₁₁₋₁₂	T ₁₁₋₁₂	5	10	83%	excell.	
2) Fukuya	37	//	T ₁₀₋₁₂	2 y	//	2	-	↑	↑	T ₁₀₋₁₁	T ₁₀₋₁₁ 1/3	6	2	-80	worse.	
3) Ochi	64	//	T _{10-L1}	5 y	//	0	+	//	//	T ₁₁₋₁₂ L ₁₋₂	T _{11-L2} 1/2	1	6	50	good	6
4) Kanayama	46	//	T _{9-L1}	11 m	T > V, Te, P	3	+	↓	↓	T _{11-L1}	T _{11-L1}	5	5	0	unchang.	6
5) Tateishi	63	//	T ₉₋₁₁	3 y	T, V > Te, P	1	-	↑	↑	T ₉₋₁₁	T ₉₋₁₁	5	8	50	good	9
6) Tanaka	46	//	T ₉₋₁₀ T _{12-L1}	3 y	T > V, Te, P	3	-	//	//	T ₉₋₁₂	T ₉₋₁₂	8	10	67	//	10
7) Yamamoto	65	//	T ₇₋₁₂	1 m	//	2	-	//	//	T _{9-10, 11-12} T _{12-L1}	T _{8-L1}	6	9	60	//	9
8) Okai	63	//	T _{9-L1}	2 y	T, V > Te, P	1	+	→	↑	T ₉₋₁₀ T _{12-L2}	T _{8-L3}	3	6	38	fair	6
9) Miyamoto	49	//	T ₂₋₄ 9-11	9 y	P, Te > T, V	3	-	→	→	T ₉₋₁₁	T ₉₋₁₂	7	9	50	good	10
10) Hayashi	46	//	T _{8-L2}	3 y	T = V = Te = P	2	-	↑	↑	T ₈₋₁₀	T ₈₋₁₀	6	10	80	excell.	
11) Takahashi	59	//	T ₆₋₇	8 y	//	0	-	//	//	T ₆₋₇	T ₆₋₇	4	8	57	good	
12) Uchida	38	//	T _{10-L1}	10 m	V > T, Te, P	2	+	//	//	T ₁₀₋₁₂	T ₁₀₋₁₂	6	9	60	//	10
13) Yasuoka	55	♀	T ₁₀₋₁₂	3 y	T = V = Te = P	2	+	//	//	T ₁₀₋₁₁	T ₁₀₋₁₁	5	8	50	//	9
14) Hashimoto	44	//	T _{7-L3}	1.5 y	V > T, Te, P	2	+	//	//	T ₇₋₁₁	T ₇₋₁₁	4	7	43	fair	7
15) Maeda	47	//	T ₂₋₃ 5-9	2 y	//	1	+	//	//	T ₇₋₈ 10-11	T ₇₋₁₁	3	7	50	good	9
16) Ochi	59	//	T ₂₋₅ 10-11	9 y	P, Te > T, V	2	+	//	//	C _{4-T3}	C _{3-T3}	4	6	29	fair	8
17) Tomitaka	58	//	T _{12-L2}	1 m	//	2	-	↓	↓	T _{12-L1}	T _{11-L2}	7	10	75	excell.	10
18) Kobayashi	52	//	T ₇₋₁₂	9 y	T = V = Te = P	2	-	↑	↑	T ₈₋₁₂	T ₈₋₁₂	5	7	33	fair	7
19) Itoh	63	//	T ₂₋₄ 5-12	2 m	V > T, Te, P	1	+	//	//	T ₇₋₁₀	T ₆₋₁₀ 1/3	3	9	75	excell.	

*T=touch sensation, V=vibration sensation, Te=temperature sensation, P=pain sensation

_ based on Hirabayashi's method

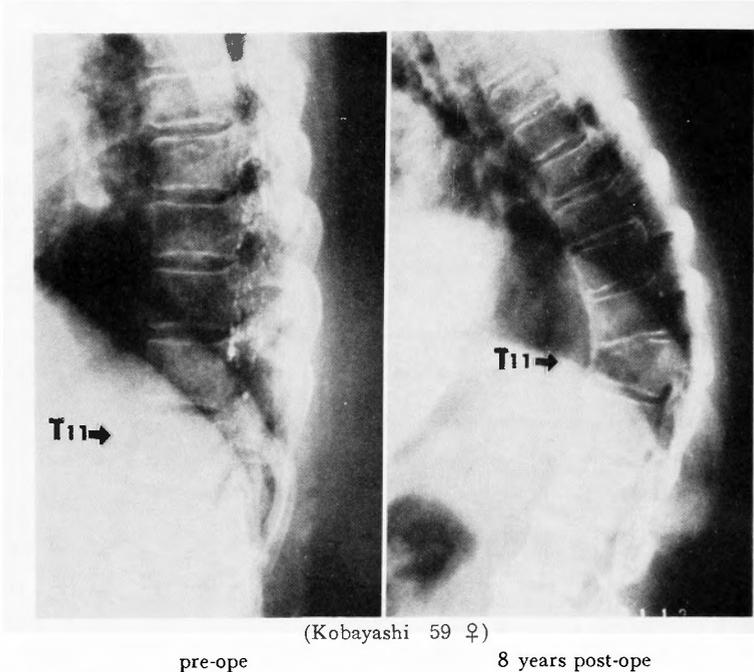


Fig. 11. Increased thoracic kyphosis, wedge deformity of vertebral body (T₁₁), and ossified anterior longitudinal ligament (T₇-T₁₂) are observed on plain X-ray 8 years after laminectomy.

方にあるため椎間孔内に投影されにくい。また上中位胸椎部では、肩甲骨の像と重なること、肋骨が下位胸椎に比し水平に走り椎間孔を横ぎることなどより OYL の読影が困難となる。単純 X 線側面像で OYL と診断するうえで最も問題となる点は、椎間関節の関節症変化といかに鑑別するかということである。著者は関節と平行に走る棘状陰影を椎間関節の関節症変化、黄色靭帯の走行に一致した棘状陰影は OYL と考えたが、特に下位腰椎部では椎間関節の形態が胸椎部と異なり縦に長くそりたち鑑別が難しいものが多い。

OYL 発生の原因としては他の脊椎周囲靭帯骨化との合併が多くみられること、また著者の行なった ankylosing spinal hyperostosis 23 例の調査で 21 例 91.3% に OYL を認めたことより過骨形成素因の関与が大きいものと考えている。著者の調査及び諸家の報告^{40, 26, 38, 54})でも OYL は T₁₀₋₁₁, T₁₁₋₁₂ を中心とする胸腰椎移行部ならびに下位胸椎部での発生頻度が高いか、教室加藤¹¹)の研究にもみられるようにこの部位が最も機能的ストレスがかかることより、OYL の成因に動的機能的ストレスの関与も考えられる。また OYL I 型の下位型に多かったが、椎間関節の関節症変化との鑑別が困難な症例があり、術中所見でも OYL のある関

節の変形性変化が高度であったことより、上下関節突起の関節症変化とも関係があると思われる。また酒匂³⁸)らも晒骨標本の検索より OYL を認める椎間は椎間関節の変形が強いと述べている。以上より著者は OYL の発生の原因として過骨形成素因、動的機能的ストレス、上下関節突起の関節症変化との関連などを考えている。

酒匂³⁸)らは 19 才から 82 才までの 49 体の晒骨標本で検索を行なった結果、全例に OYL が認められ、19 才ですでに 4 椎間に認め 20 才を過ぎると平均 12.9 椎間におよび、高位は C₇~L₅ にわたると述べている。酒匂らの行なった、晒骨標本による検索と著者が行なった単純 X 線による検索では OYL の発生率にかなりの差が認められる。X 線撮影では OYL が椎間孔内に突出しているものを写しだすことになり、晒骨標本に比べると厳密な OYL の発生を把えることができないためであろう。X 線撮影が臨床的なスクリーニングとして最も普遍的であると思われるし、臨床問題となる OYL は椎間孔内に突出したものであるから、X 線撮影での OYL の疫学的発生率の検索は臨床的意義に関しては、晒骨標本による検索とは違った意味合いをもつと考える。疫学的調査として単純 X 線で行なった著者

の調査でも、17才の女性に無症候性の OYL を認めたように比較的若年者でもおこりうる。X線上での発生率は男性24.3%, 女性26.2%で男女間で有意差はない。

しかし OYL による脊髄症は教室例では男性12例, 女性7例, 男女比1.7:1で男性に多く, 文献上渉猟し得た139例の男女比も1.9:1とほぼ似かよった比率で男性に多い。

平均年齢は教室例が53.5才, 文献例49.7才と50才前後に脊髄症をおこす傾向がうかがわれる。高位別頻度では T₂₋₃ から L₃₋₄ にわたるが, T₁₀₋₁₁, T₁₁₋₁₂ を中心とする下位胸椎部に集中する傾向を認める。形態別分類は過去にもなされている^{54,26)}。形態別頻度は無症候例が棘状型骨化の I 型が71%と多く, 結節型の III 型が9%と少ないのに対し, 手術例では III 型が56%と多く, I 型は21%と少ない。さらに手術例中ミエログラムでブロックする34椎間では III 型が31椎間91%と大部分をしめ, 残りの3椎間は同部に OPLL の合併を認めるもので, これらより, III 型が病的意義を有する可能性

が大きい。しかし椎弓切除を行なう際には, III 型の骨化を有する椎間のみこだわることなく, 上下に他の型の骨化があるような場合にはミエログラムを参考にして椎弓切除範囲を慎重に検討し, 上下まで椎弓切除範囲を広げることもある。脊髄造影でブロックする III 型の骨化は, 手術時所見でも全例脊椎管内に突出し硬膜外から脊髄を圧迫, あるいは硬膜内骨化として脊髄を圧迫していた。1人あたりの罹患椎間数も無症候例2.3椎間に対し手術例4.3椎間と多い。OYL 前後幅は無症候例で 3.5 ± 0.23 mm であるのに対し, 手術例では 7.5 ± 0.28 mm と厚く, 手術例中ミエログラムでブロックのある椎間では 8.7 ± 0.37 mm であり相互間に有意差を認めた (Table 23-a)。脊椎管狭窄率も無症候例 $25.67 \pm 1.529\%$, 手術例 $61.83 \pm 2.459\%$, 手術例中ミエログラムでブロックする椎間で $76.00 \pm 3.213\%$ と相互間に有意差を認めた (Table 23-b)。T₁₁ での脊椎管前後径は無症候例男性で 14.8 ± 1.78 mm, 女性 15.0 ± 1.41 mm, 手術例男性 13.0 ± 1.18 mm, 女性 12.4

Table 23.

a) A-P width of O.Y.L. (distance between the film and the focus: 1.0 m)	
a) 189 O.Y.L. (asymptomatic group)	3.5 ± 0.23 mm
b) 78 O.Y.L. (myelopathy group)	7.5 ± 0.28
c) 31 O.Y.L. (block on myelogram)	8.7 ± 0.37
a)-b) P<0.01 a)-c) P<0.01 b)-c) P<0.10	
b) Narrowing ratio of the spinal canal	
a) 189 O.Y.L. (asymptomatic group)	$25.67 \pm 1.529\%$
b) 78 O.Y.L. (myelopathy group)	61.83 ± 2.459
c) 31 O.Y.L. (block on myelogram)	76.00 ± 3.213
a)-b) P<0.01 a)-c) P<0.01 b)-c) P<0.10	
c) A-P diameter of the spinal canal (T ₁₁)	
Asymptomatic group	a) male 14.8 ± 1.78 mm
	b) female 15.0 ± 1.41
Myelopathy group	c) male 13.0 ± 1.18
	d) female 12.4 ± 1.25
a)-c) P<0.005 b)-d) P<0.001	

±1.25 mm で手術例は無症候例に比較して有意差をもって脊椎管腔の狭小を認めた (Table 23-c). これらより OYL の前後幅直読値 8.0 mm 以上, 脊椎管狭窄率 76% 以上, 脊椎管前後径男性 13.0 mm, 女性 12.5 mm 以下では脊髄症を発症する可能性が高いと考える. しかし同一高位に OYL と OPLL の合併する場合はⅢ型以外でもミエログラムでブロックしうる. X線計測は誤差もありうるし, 絶対的でないのでミエログラムや CT によりその圧迫の程度を総合判定する必要があると思う.

OYL による脊髄症例の臨床像は, 下肢のシビレや脱力感を初発症状とするものが多い. 文献上初発症状の記載のある 61 例では, 下肢のシビレ感 26 例 43%, 下肢の脱力感 13 例 21%, 腰痛 10 例 16%, 歩行障害 9 例 15%, 下肢の疼痛 2 例 3%, 下肢のつっぱり感 1 例 2% で, 教室例と比較し歩行障害を初発症状とするものが多いが, その他は教室例とはほぼ似かよった頻度である (Table 7). 発症から当科受診までの期間は 1 ヶ月から 9 年, 平均 2 年 11 ヶ月であったが, 文献上記載のある 40 例では 2 日から 20 年, 平均 4 年 2 ヶ月である. 症例の多くは緩徐な経過で増悪し歩行障害さらには膀胱障害を認めるに至る.

他覚的所見としては運動障害 (教室例 100%, 文献例 89%), 知覚障害 (教室例 100%, 文献例 99%), 下肢腱反射の異常 (教室例 95%, 文献例 95%), 膀胱障害 (教室例 47%, 文献例 67%) などがみられる (Table 10). 膀胱障害は教室例で 19 例中 9 例, 47% に認めたが文献例では 55 例中 37 例, 67% と教室例に比較し高頻度にみられた (Table 16). 運動障害は歩行障害として全例にあらわれ, 歩行障害は教室例 19 例では 4 点 0 例, 3 点 3 例, 16%, 2 点 9 例, 47%, 1 点 5 例, 26%, 0 点 2 例, 11% であったが, 文献例 62 例では 4 点 7 例, 11%, 3 点 13 例, 21%, 2 点 15 例, 24%, 1 点 15 例, 24%, 0 点 12 例, 13% と教室例に比べやや歩行障害の程度が軽い傾向にあった (Table 11). 運動障害は多くが痙性であり下肢腱反射亢進, 病的反射の出現をみる. 文献上での下肢の腱反射は膝蓋腱反射, アキレス腱反射とも亢進のもの 46 例 71%, 膝蓋腱反射が亢進しアキレス腱反射が正常のもの 4 例 6%, 膝蓋腱反射が亢進しアキレス腱反射が低下したもの 3 例 5%, 膝蓋腱反射が正常でアキレス腱反射の亢進したもの 4 例 6%, 膝蓋腱反射, アキレス腱反射ともに正常のもの 3 例 5%, 膝蓋腱反射が低下しアキレス腱反射が亢進したもの 1 例 2%, 膝蓋腱反射が低下しアキレス腱反射が正

常のもの 2 例 3%, 膝蓋腱反射, アキレス腱反射ともに低下したもの 2 例 3% であった (Table 13). 教室例 19 例では T₁₀₋₁₁ 間以上で圧迫されていた 15 例中 14 例は膝蓋腱反射, アキレス腱反射ともに亢進し, 1 例は下肢腱反射に異常を認めなかった. 主病変高位が T₁₁₋₁₂ 間のうち 3 例では膝蓋腱反射が正常でアキレス腱反射の亢進したもの 1 例, 膝蓋腱反射が低下しアキレス腱反射が亢進したもの 1 例, 膝蓋腱反射, アキレス腱反射ともに低下したもの 1 例で, T_{12-L1} 間が主病変であった 1 例は膝蓋腱反射, アキレス腱反射ともに低下していた (Table 14). 斉木³⁶⁾, 祖父江⁴⁰⁾ とも同様な経験をし, OYL が T₁₁₋₁₂ 椎弓間にあれば L₃ 髄節あたりが障害され膝蓋腱反射 (L₂~L₄ 髄節に中枢をもつ) は減弱し, T_{12-L1} 椎弓間にある場合には L₅, S₁ 髄節近辺が障害されアキレス腱反射 (L₅~S₂ 髄節に中枢をもつ) が減弱するのであろうと推定している. 著者も同様な考えで, 膝蓋腱反射の髄節レベルが脊椎高位で T₁₁₋₁₂ 椎弓間に, アキレス腱反射の髄節レベルが T_{12-L1} 椎弓間高位にあり, 反射の低下はこれらの部位での前角障害によるものと考えている. すなわち臨床下, 下肢のシビレ感や脱力感を訴え膝蓋腱反射やアキレス腱反射の低下した患者を診察する場合, 腰椎部にのみ目をむけることなく下位胸椎部や胸腰椎移行部にも充分注意を払う必要があると思われる.

知覚障害は教室例では全例に認め, 触覚と振動覚が温冷覚や痛覚に比してより強く障害された症例が多い. これは OYL が後方から圧迫するため, 後索障害が優位にでるためと考えている. 文献例から知覚別の障害程度を知ることはできなかったが, 72 例中 1 例に知覚障害のない症例があった.

髄液検査では (Queckenstedt) テスト陽性率が約 87%, 蛋白量は OYL 単独例では平均 74 mg/dl と軽度上昇を示すものも多く, 後縦韌帯骨化合併例では平均 170 mg/dl と高くなる. Queckenstedt 現象をみる場合は, 頸椎脊椎管前後径狭小状態や頸椎後縦韌帯骨化合併例が多いことから, 頸椎の前屈位, 中間位, 後屈位で閉塞状態をみるのみならず, 頸椎中間位で胸椎部を前後屈させ調べる必要がある. OYL による脊髄症は単純 X 線所見を参考にしてミエログラムの所見を注意深く観察すれば骨化の部位, 脊髄の偏在性を術前に知ることができる. さらに CT 像があればより一層骨化の偏在性及び範囲等が把握できるので手術に際して参考になる.

脊髄動脈撮影所見では骨化部に一致して hair pin の

急峻な変形像と希薄化，前脊髄動脈の希薄化や異常蛇行ならびに骨化と反対側への偏位等の異常所見を認めたと，米沢⁵⁴⁾らもほぼ同様な所見を述べている。

治療は脊髄障害の原因が OYL による静的圧迫因子が主であることを考えると，保存的治療での効果は望み難い。本症が緩徐ながらも進行性の疾患であることを考えると，観血的治療が理にかなっていると思われる。本症の発症因子が後方からの圧迫であるため椎弓切除術が適応となり，一般にいわれる wide extensive laminectomy が行なわれ，また工夫が加えられている⁴¹⁾。著者の教室では脊髄に対し愛護的に行なうため椎弓の外板をあらかじめエアードリルで削除し椎弓を薄くしたのち，外側部で椎弓を切離し，両側より一塊として椎弓を摘出する方法を用いた。手術症例19例中10例は頸椎に後縦靱帯骨化があり2例に C₄₋₅ 亜全摘，C₃₋₇ 椎管拡大術を行なった。すなわち胸椎部に OYL を認める症例には頸椎部にも OPLL を認めることが多く，症状を一面的にとらえられない場合がある。頸椎部及び胸椎部にミエログラムでブロックを認めた場合，責任病巣の決定は，症状が上下肢同程度か上肢の方が強い時には頸椎部が主として考えられ，下肢症状が上肢症状に比し明らかに程度が強い場合は胸椎部を病巣として一般に取り扱っている。この際 C₆₋₇ が主病変の場合は上肢に症状がないことがあるので留意する必要がある。また19例中3例は OYL を認める同一高位に OPLL があり，このような場合，OYL に対する除圧術をまず行ない，経過をみてから後縦靱帯骨化に対処すべきと思う。

手術成績はエアードリル導入後の教室例17例では，優4例24%，良9例53%，可4例24%であった。文献上点数の明確なもの34例あり，優6例18%，良18例53%，可7例21%，不変1例3%，悪化2例6%であった。また文献上ははっきりした点数の記載がなく，改善，不変，悪化という表現で成績を評価した症例が46例あり，この表現で評価すると文献上では改善が57例71%，不変が14例18%，悪化が9例11%で，教室例はエアードリル導入前の症例も含めると，改善17例89%，不変1例5%，悪化1例5%となる (Table 21)。

術後平均経過年数3年での教室例の予後調査では，退院時に比較し症状の悪化した例はなく，全例とも軽度改善か不変であったが，未だ残存症状を残す症例が多いことより，OYL による脊髄症状はできるだけ早期に手術を行なう必要があることを痛感する。X線所見では1例に後彎増強と楔状椎変形ならびに前縦靱帯

骨化をきたした症例を認めた。椎弓切除範囲や術後安静期間の検討を行なったが，他の症例に比して著変なく何故この症例のみ脊椎変形が生じたのか明らかでない。

VI 結 語

疫学的調査として胸椎および腰椎における黄色靱帯骨化 (OYL) の発生頻度，骨化部位，骨化形態，椎管前後径，椎管腔狭窄率等の検索のため333例に第10胸椎を中心に，50例に第4胸椎を中心とするX線撮影をそれぞれ行なった。また，山口大学整形外科において施行した OYL による脊髄症19例の手術症例を調べ，骨化形態，椎管前後径，椎管腔狭窄率を対比させ病的意義を検討した。さらに OYL による脊髄症の臨床像，病態，治療などの検討を行なった。以下得られた結果を述べる。

1. 疫学的調査から約25%に無症候性の OYL を認め，下位胸椎部に多くみられた。骨化形態を分類すると I 型71%，II 型19%，III 型9%，特殊型1%。と I 型が最も多い。手術例では III 型結節型が最も多く，結節型に病的意義を有する可能性が多い。胸椎の椎管前後径の計測法を考案し，これを用いて検討したところ，脊髄症例では椎管前後径，椎管腔狭窄率に有意差をもって狭小を認めた。また下位胸椎部に椎管前後径の狭小を認める症例では頸椎部にも前後径の狭小が合併する頻度が高い。

2. OYL 発生の一因として過骨形成素因，動的機能的ストレス，上下関節突起の関節症変化との関連などが考えられる。

3. OYL による脊髄症は男性が女性に比し1.7~1.9倍あり，発症年齢は50才前後が多い。

4. OYL による脊髄症例は下肢のシビレや脱力感を初発症状とするものが多く，症例の多くは緩徐な経過で増悪する。来院時主訴では歩行障害が最も多く，次いで下肢のシビレ感，膀胱障害，下肢の疼痛の順に続く。他覚的所見としては運動障害及び知覚障害は全例にみられ，下肢腱反射の異常，95%，膀胱障害，47%などがみられる。下肢腱反射は主病変高位が T₁₀₋₁₁ 間以上では亢進するも，T₁₁₋₁₂ 間では低下する例もある。歩行障害は2点以下の高度の障害を有するものが多く，知覚障害は触覚と振動覚が強く障害される症例が多い。これは OYL の後方からの圧迫により，後索障害が優位にでるためと考えている。膀胱障害は約半数に認め，高度の排尿障害を呈するものが多い。

5. 髄液検査での蛋白量は OYL 単独例では軽度上昇を示すものが多く、後縦靭帯骨化合併症では高くなる。ミエログラムでは脊柱全体にわたる椎管狭小や、後縦靭帯骨化を合併する頻度が高く、多椎管にわたりブロックするものが多いため主病変高位決定には慎重に検討を行なう必要がある。

6. 愛護的慎重な椎弓切除により症状の改善が期待できる。手術による改善率は教室例で89%であるが、エアードリル導入後は全例改善をみている。しかし発症より手術までの期間が長くなると手術による改善率は劣る。

7. 予後調査では退院時に比較して症状の増悪した症例はなく、むしろ43%は退院時に比較し症状の改善を認めた。ただ術後の脊柱変形が1例に認められた。

稿を終るに臨み、終始ご指導、ご鞭撻下され、かつ懇切なるご校閲を賜った恩師服部 奨教授に深甚なる感謝の意を表します。また本研究に終始適切なお助言をいただいた河合伸也助教授、齊木勝彦助教授に深謝いたします。また、ご協力頂いた徳山中央病院、島根県立中央病院、国立下関病院、済生会山口病院、光市立市民病院の各整形外科ならびに教室の諸先生方に感謝いたします。

本論文の要旨は第54回中部日本整形外科災害外科学会において発表した。

本研究に対し厚生省の骨・靭帯異常調査研究班より、研究補助金をうけたことに感謝いたします。

文 献

- Bakay L, Cares H, et al: Ossification in the region of the posterior longitudinal ligament as a cause of cervical myelopathy. *J Neurol Neurosurg Psychiat* **33**: 263-268, 1970.
- Forestier J, Lagier R: Ankylosing hyperostosis of the spine. *Clin Ortho and Relat Resear* **74**: 65-83, 1971.
- 藤村祥一, 樋口正隆, 他: 胸椎部椎管狭窄症に対する手術的療法の適応と限界. *日整会誌* **54**: 922-925, 1980.
- 藤原郁郎, 黒田 宏, 他: 胸椎部の椎管狭窄による脊髄麻痺症例について. *中部整災誌* **19**: 123-126, 1976.
- 古谷 誠, 蜂須賀彬夫, 他: 黄色靭帯骨化が原因と思われる対麻痺の3例. *臨整外* **10**: 535-542, 1975.
- Hattori A, Endoh H, et al: Ossification of the thoracic ligamentum flavum with compression of the spinal cord—a report of six cases—. *J Jap. Orthop Ass* **50**: 1141-1146, 1976.
- 服部順和, 緒方正吾, 他: 胸椎黄靭帯骨化により下肢運動障害をきたした症例. *整形外科* **25**: 829-833, 1974.
- 服部 奨: 胸椎部ミエロパチーについて. *臨整外* **12**: 315, 1977.
- 服部 奨, 井上駿一: 胸・腰椎部椎管狭窄症の病態と治療 (その1 胸椎部). *日整会誌* **54**: 917-918, 927, 1980.
- 平岡駿一: 椎間孔部黄靭帯の骨化について. *外科の領域* **3**: 6-11, 1955.
- 井形高明, 山地善紀, 他: 胸椎部 (胸腰移行部を含む) のミエロパチーの病態と神経症状. *中部整災誌* **19**: 119-120, 1976.
- 井形高明, 竹内練一, 他: 胸椎部椎管狭窄に伴う脊髄症—脊髄循環障害の見地よりみた病態と治療—. *日整会誌* **54**: 920-922, 1980.
- 今井 健, 寺沢栄一, 他: 胸椎性 myelopathy の臨床像と手術成績について. *中部整災誌* **19**: 148-151, 1976.
- 磯部輝雄, 服部 奨, 他: 脊椎・脊髄疾患における脊髄動脈像の検討. *中部整災誌* **21**: 1175-1179, 1978.
- 磯部輝雄, 服部 奨, 他: 脊椎・脊髄疾患の臨床所見と脊髄動脈・根動脈像との関係. *日整会誌* **52**: 1279-1281, 1978.
- 金田清志, 藤谷正紀, 他: 胸椎部椎管内靭帯骨化による myelopathy の手術例の検討—後縦靭帯骨化と黄色靭帯の骨化による—. *臨整外* **12**: 387-394, 1977.
- 金田清志, 佐藤栄修, 他: 脊柱靭帯骨化による胸椎椎管狭窄症—病態と治療成績—. *日整会誌* **54**: 925-927, 1980.
- 加藤勇満: 胸椎部のX線機能撮影による動態学的研究. *日外宝* **49**: 404-413, 1980.
- 桐田良人, 田中三郎, 他: 両下肢不全麻痺を伴い、他の骨格系にも異常を有する胸椎弓間靭帯骨化症の2例. *中部整災誌* **13**: 96, 1970.
- 桐田良人, 宮崎和躬, 他: 弓間靭帯骨化による椎管狭窄症の手術経験. *中部整災誌* **16**: 814-817, 1973.
- 小泉正夫: 黄靭帯骨化を証した脊髄麻痺の3例. *臨床外科* **17**: 1181-1188, 1962.
- 黒川高秀, 津山直一, 他: 胸椎部椎管狭窄症の診断と脊髄誘発電位測定的应用について. *日整会誌* **54**: 918-920, 1980.
- 馬淵宜男, 前田博司, 他: 胸椎部のミエロパチー特に「脊柱靭帯骨化」に関して. *中部整災誌* **19**: 145-147, 1976.
- 前原東洋, 酒匂 崇, 他: 胸部椎管狭窄による脊髄障害の症例について. *中部整災誌* **19**: 136-139, 1976.
- 松岡好美, 生野弘道, 他: 部分的椎弓肥厚および硬膜骨化による focal thoracic myelopathy. *中部整災誌* **19**: 121-123, 1976.
- 宮坂 齊, 辻 陽雄, 井上駿一, 他: 胸椎椎管内靭帯骨化のX線所見と症状との関連について. *臨整外* **12**: 381-386, 1977.
- 森脇宣允, 服部 奨, 他: 胸椎弓間靭帯骨化によ

- る脊髄麻痺手術例. 中部整災誌 **16** : 136-138, 1973.
- 28) 村上弓夫, 馬場逸志, 他: 胸椎部靱帯骨化による脊髄症の検討. 中部整災誌 **19** : 141-144, 1976.
- 29) 中山番司, 平林 洌: 胸椎症性脊髄症の診断と治療. 臨整外 **12** : 395-400, 1977.
- 30) 成尾政圀, 小柳英一, 他: 胸椎部ミエロパチーの治療経験. 中部整災誌 **19** : 128-133, 1976.
- 31) 岡崎清二, 沢村弘治, 他: 我々の経験せる胸椎部ミエロパチーについて. 中部整災誌 **19** : 126-128, 1976.
- 32) 小山正信, 服部 奨, 他: 脊椎骨軟骨症および黄靱帯骨化による胸椎部ミエロパチーの手術治療. 中部整災誌 **19** : 139-141, 1976.
- 33) 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.
- 34) Polgár F: Über interarkuelle Wirbelverkalkung. Fortsch Roentgenstr **40** : 292-293, 1920.
- 35) 斉木勝彦, 服部 奨, 他: 頸椎・胸椎後縦靱帯骨化合併例の観血的治療の検討. 中部整災誌 **21** : 423-425, 1978.
- 36) 斉木勝彦, 服部 奨, 他: 胸椎部黄色靱帯骨化の臨床所見とX線所見. 整形外科と災害外科 **28** : 523-526, 1980.
- 37) 酒匂 崇, 富村吉十郎, 他: 脊椎黄色靱帯骨化の病態生理に関する考察. 日整会誌 **51** : 959-960, 1977.
- 38) 酒匂 崇, 富村吉十郎, 他: 黄色靱帯骨化の病態一骨標本および手術症例による考察. 臨整外 **12** : 368-376, 1977.
- 39) 柴田輝明, 服部 奨, 他: 胸椎・胸髄疾患の選択的脊髄動脈撮影. 整形外科と災害外科 **29** : 273-276, 1980.
- 40) 祖父江逸郎: 胸椎黄靱帯骨化. 新内科学大系 **12** : 231-240, 1976.
- 41) 田中弘美, 黒川高秀, 他: 胸椎黄色靱帯骨化症の観血的治療について. 整災外 **23** : 779-785, 1980.
- 42) 寺山和雄, 丸山俊一郎, 他: 頸椎の後縦靱帯骨化症について. 整形外科 **15** : 1083-1095, 1964.
- 43) 手束昭胤, 米沢元実, 他: 胸椎後縦靱帯および黄靱帯骨化症例について. 臨整外 **11** : 1142-1147, 1976.
- 44) 手束昭胤, 山田憲吾, 他: 胸椎々管内靱帯骨化によるミエロパチー症例について. 中部整災誌 **19** : 133-135, 1976.
- 45) 富田忠良. 脊髄外科の立場より観たる黄靱帯の研究. 日整会誌 **18** : 494-498, 1943.
- 46) 月本裕国: 頸部後縦靱帯骨化により脊髄圧迫症候を呈した1剖検例. 日外宝 **29** : 1003-1007, 1960.
- 47) 月本裕国: 脊髄圧迫症候を呈した頸椎椎管内仮骨の1例. 日整会誌 **34** : 107, 1960.
- 48) 内田正雄: 日本人ノ脊柱靱帯ニ就イテ. 解剖誌 **9** : 121-165, 1936.
- 49) 山口博三, 玉懸貞郎, 他: 脊髄腫瘍症状を呈した黄靱帯骨化の1例. 整形外科 **11** : 951-956, 1960.
- 50) 柳 務, 加藤寿雄, 他: 胸椎黄靱帯骨化による神経障害—X線像の分析と診断意義—. 臨床神経 **12** : 562-570, 1972.
- 51) 柳 務, 祖父江逸郎, 他: 脊柱靱帯骨化—胸椎黄靱帯骨化と頸椎後縦靱帯骨化との関連を中心として—. 臨床神経 **12** : 571-577, 1972.
- 52) 柳 務, 齊藤勝, 他: 胸椎黄靱帯単独骨化の1手術例. 整形外科 **25** : 825-828, 1974.
- 53) 安原徳政, 柳 務, 他: 黄靱帯骨化により脊髄麻痺を呈した1手術例. 整形外科 **23** : 139-143, 1972.
- 54) 米沢元実, 井形高明, 他: 胸椎部黄色靱帯骨化の臨床と治療. 臨整外 **12** : 377-380, 1977.
- 55) 長島親男: 頸椎後縦靱帯骨化ならびに黄靱帯骨化による脊髄障害—病態生理と手術法についての研究—. 災害医学 **18** : 671-682, 1975.
- 56) 井形高明, 小野村敏信: 総括—黄色靱帯骨化の部. 臨整外 **12** : 322-324, 1977.