

● 総 説

脊髄型減圧症で予想される脊髄内病変について

外川誠一郎¹⁾ 山見信夫¹⁾ 芝山正治²⁾
 中山晴美³⁾ 眞野喜洋¹⁾

DAN Japanにて相談を受けた脊髄型減圧症患者の障害部位を分析し、責任病巣を推定した。責任病巣は灰白質傷害由来と推定される分節性障害が最も多かった。分析の結果主要血管の塞栓より髄内の気泡によると思われる傷害が多く、更に白質より灰白質由来と思われる傷害が多く認められた。灰白質神経細胞の虚血・機械的圧迫に対する耐性の低さと白質における結合組織の多さが原因かもしれない。

キーワード：脊髄型減圧症，脊髄内病変，灰白質

The injured sites of spinal decompression sickness

Seiichiro Togawa¹⁾, Nobuo Yamami¹⁾, Masaharu Sibayama²⁾, Harumi Nakayama³⁾, Yoshihiro Mano¹⁾,

※1) Tokyo Medical and Dental University

※2) Komazawa Woman's College

※3) Ushiku Aiwa Hospital

We analyzed consultations from members of DAN Japan who suffered from spinal decompression sickness, to find out injured sites of the spine. Gray matter segments of the spine was the most vulnerable site for the spinal decompression sickness. Analysis of the results indicated that authochthonous bubbles were more concerned than intravascular bubbles, and that gray matter bubbles were more important than white matter bubbles for the symptom of the spinal decompression sickness. We supposed that the cause was that gray matter was less tolerant than white one, and that the connective tissue of gray matter was more than white one.

Keywords :

spinal decompression sickness
 the injured sites of spine
 gray matter

目 的

脊髄型減圧症の機序と脊髄内の責任病巣を正確に把握するには、理学所見・画像所見・電気生理学所見などを組み合わせる必要が有る。しかし、これらを実際の臨床の現場で施行することは大変で、確に異常所見を得ることは難しい。今回の研究の目的は患者の自覚症状より傷害の機序と責任病巣を分類しその頻度を把握することである。

対 象

1992年4月より2001年7月までのDAN Japanのホットラインで相談を受けた脊髄型減圧症と思われる症例(131例)のうち、悪心など少しでも脳型を疑わせる症状の有るもの全て(13例)と下肢に症状が限局したもの(26例)を除外した92例とした。

方法・分類

機序により分類すると、脊髄型減圧症は動静脈ガス塞栓と髄内に生じた気泡による機械的な圧迫の2つに分類できる。塞栓は前後脊椎動脈と脊髄

1) 東京医科歯科大学医学部保健衛生学科

2) 駒沢女子大学

3) 牛久愛和総合病院

東京医科歯科大学医学部保健衛生学科

〒113-8519 東京都文京区湯島1-5-45

受付日 2001年12月1日 / 採択日 2002年1月28日

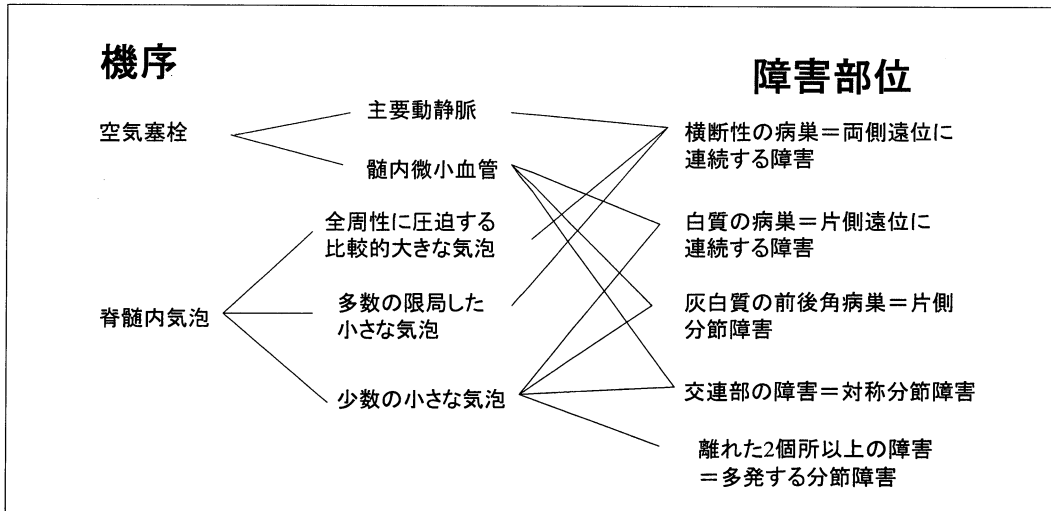


図1 脊髓型減圧症

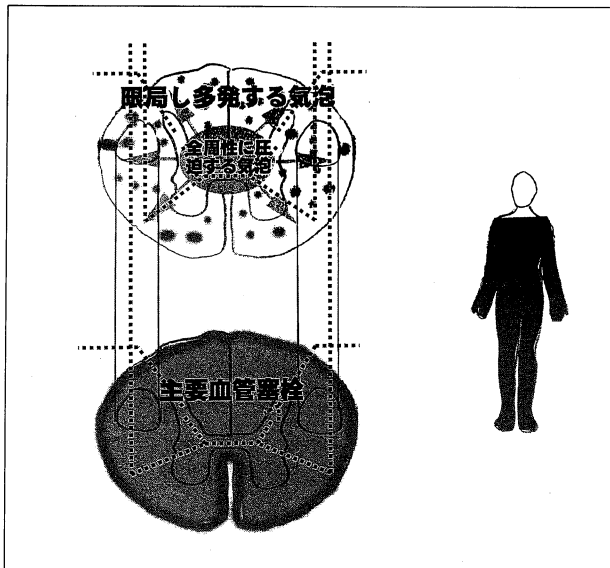


図2 横断性傷害

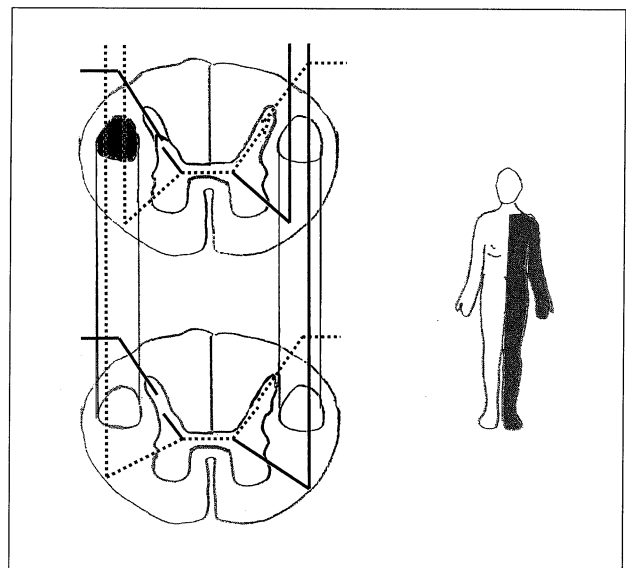


図3 白質傷害

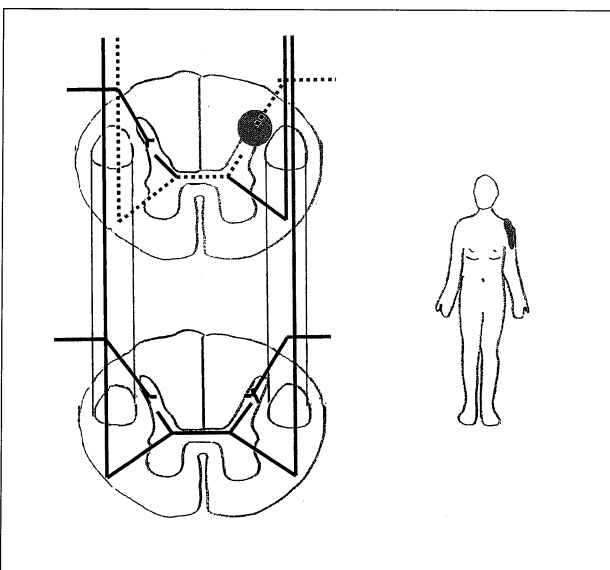


図4 前後角傷害

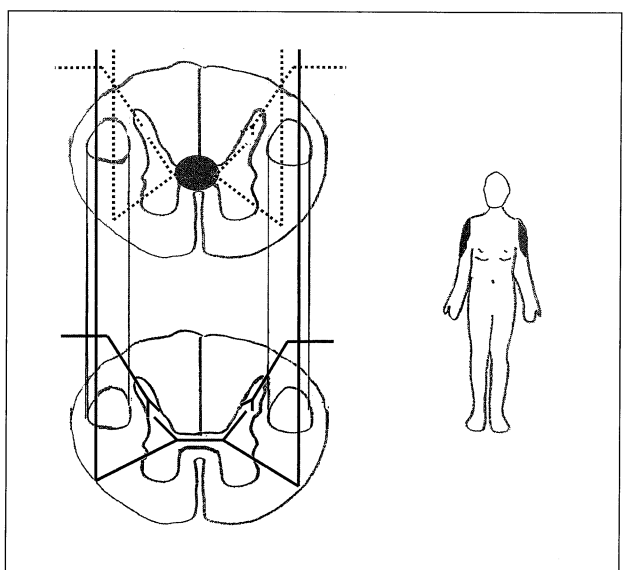


図5 交連部傷害

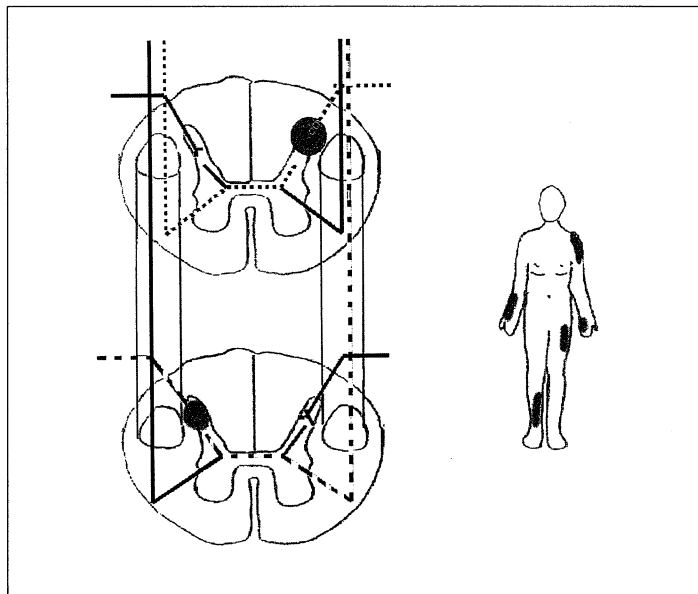


図 6 多発分散前後角

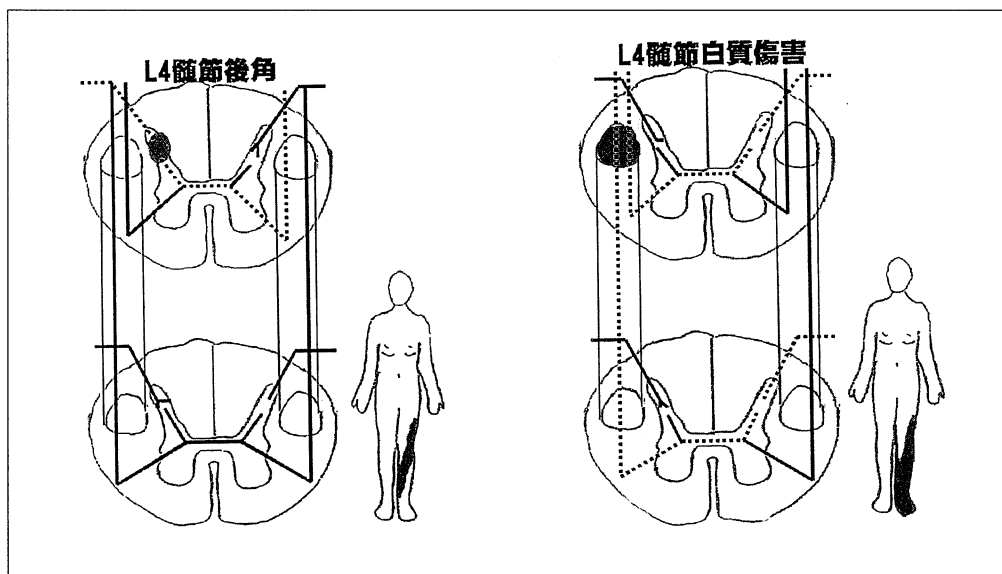


図 7 対象から下肢のみの症例を除いた理由

静脈の主要血管と髄内微小血管の塞栓であり、それぞれ横断性障害と塞栓部位別の多彩な障害を呈する。髄内気泡も同様に傷害部位別に多彩な症状を呈する (図 1)。

これに対し本研究では、障害部位を分類することからその機序と傷害部位を類推してみる。障害形式は横断性・片側連続性・分節性・分節対称性・多発分散性の 5 つになる。そして、横断性障害は主要血管塞栓 (前脊椎動脈などの) による虚血状態の発生と全周性に圧迫する巨大気泡・限局した

多発性の髄内気泡により (図 2)、遠位への連続する片側傷害は白質伝導路傷害 (図 3)、限局する分節性片側障害は灰白質前後角の傷害 (図 4)、限局する対称性分節性障害は交連部 (図 5)、分散した分節性障害は分散した多発前後角傷害 (図 6) で生ずる可能性が高い。

なお症状が下肢のみの症例は、下記の様な理由で対象から除外することにした。L4 髄節を例に考えてみる。片側障害の場合、後角傷害では下肢全体の前方に知覚障害を生ずるが、これに対し白

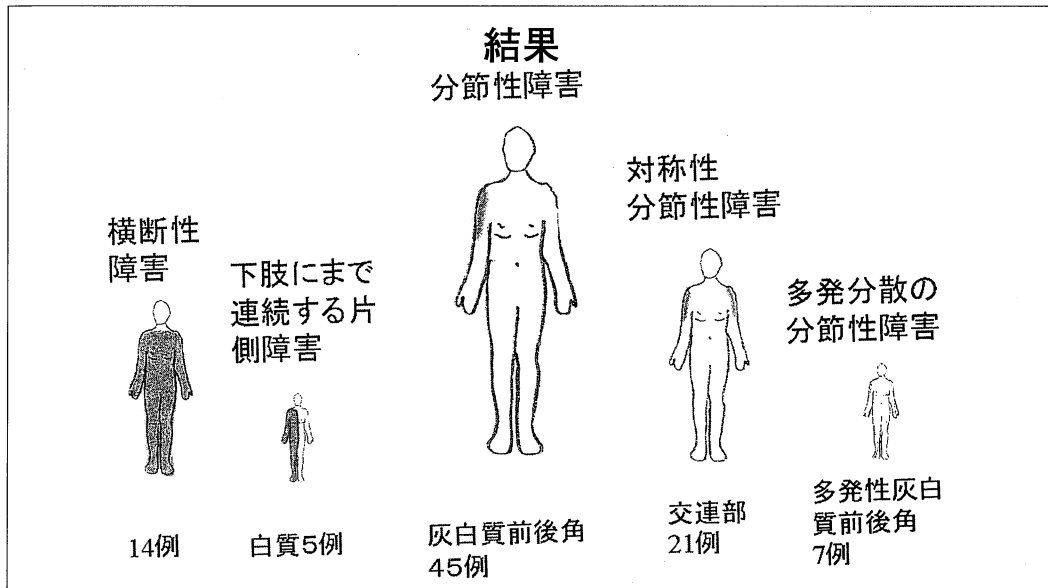


図8 分節性障害

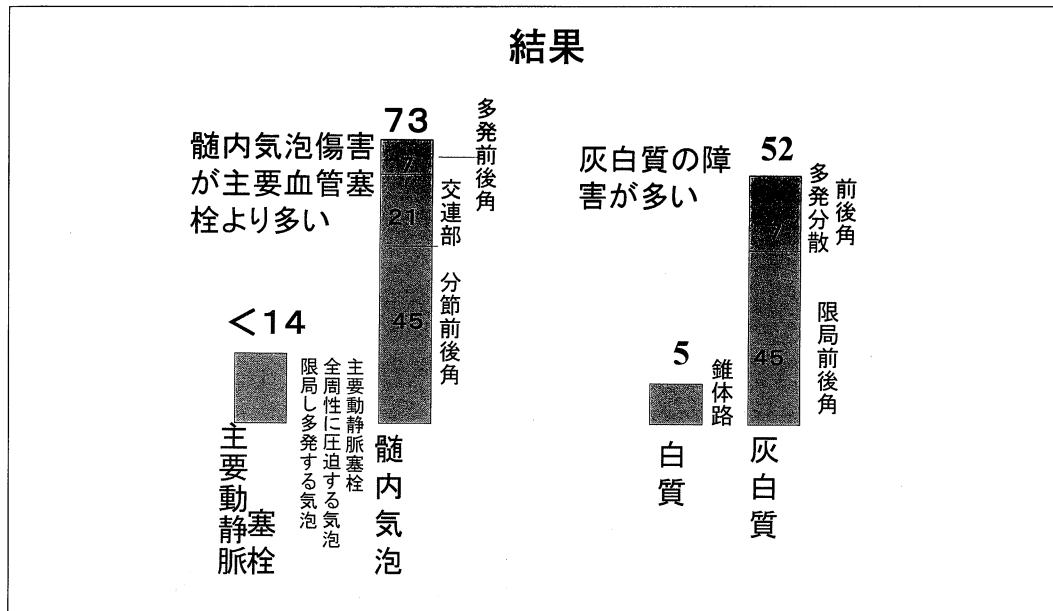


図9

質の傷害ではL5以下の障害つまり下肢後方の障害が加わるのみである。このことを時間的制約などで電話での問診だけで正確に把握することは実際には難しく、データの精度の低下を招くと思われたので今回は除外することにした(図7)。

結果

脊髓横断性傷害は14例、白質傷害によると思われる片側性の遠位に連続する障害は5例、灰白質前後角傷害と思われる片側分節障害は45例、交連部傷害と思われる対称性分節性障害は21例、灰白

質前後角の連続しない2個所以上の障害が多いと予想される多発分節性障害は7例であった(図8)。更にこれらを組み合わせることで、機序としては主要血管塞栓と髄内気泡はどちらが多いのか、髄内の病変部位は灰白質と白質どちらが多いのかの2点を比較してみた。

横断障害は14例で全周性に圧迫する大きな気泡・限局性多発髄内気泡がこれに含まれるため主要血管塞栓を原因とする症例はこれ以下となる。これに対し髄内の気泡である前後角・交連・白質傷害の合計は78例であった。更に多数髄内気泡傷

害なども横断性の障害を生ずる可能性があり、髄内傷害の実数はこれ以上となる。よって主要血管塞栓は14例以下、髄内気泡傷害は78例以上となり、脊髓型減圧症は髄内気泡によるものが主要血管塞栓によるものより圧倒的に多いと予想された。

灰白質傷害は限局前後角傷害と多発前後角傷害からなり合計は52例である。白質傷害は片側連続性障害のみと予想され5例（交連部は灰白・白質ともに含まれるため除外）であった。よって灰白質傷害が白質傷害と比較して多い可能性が示唆された（図9）。

考 察

以前より脊髓型減圧症の病態についてはいくつか報告がなされており、古くはPaul Bert(1878)¹⁾が動脈内気泡による塞栓症の可能性を示唆し、Haymaker(1955)²⁾は静脈内気泡によるうっ滞性の虚血をあげ、Boycott(1908)³⁾は脊髄内の気泡による機械的圧迫、Francis(1989)⁴⁾は気泡による髄内微小血管破綻などをあげている。本研究では主要な血管塞栓より生ずる横断障害は少なく、これらが脊髓型減圧症の機序として主要なものではないことが推測された。これは、主要血管塞栓説が重症減圧症の剖検や実験モデルを根拠として成り立っており、実際の臨床で多数を占める軽症例とはかけ離れているためとではないだろうか。言い換えると、重症例には塞栓症が多いとも言えるかもしれない。

今回の調査では分節性の障害が多く脊髓型減圧症は灰白質前後角の気泡による傷害が最も高頻度であることが予想された。しかし、1981年北野と林⁵⁾は減圧症患者の剖検より脊髄内の傷害は主に白質にみられ灰白質にはほとんど異常が見られなかったと報告している。Boycott³⁾やFrancis⁴⁾らも病理学的実験よりやはり白質傷害が脊髄傷害の大部分を占めていたと報告し、ともに今回の調査とは逆の結論を出している。この相反する結果の要因は、頻度は少なくとも気泡は灰白質にも生じうることを前提とすると、灰白質の方が白質より症状を生じ易いからではないだろうか。つまり1つは、灰白質は神経細胞が多く神経線維が主体の白質より機械的圧迫および虚血に対し耐性が低く傷害され易い、2つめとしては灰白質には比較的結

合組織が多く神経線維自体の傷害される頻度が低いなどが要因と考えられる。

もう1つ、この手法の限界でもあるが次の様なことも考えられる。傷害が白質の極限られた神経線維に留った場合、障害が前後角傷害と同じ様な範囲となりえる。この場合白質と灰白質の鑑別が不可能になる。正確に鑑別するには深部反射・筋力などの理学所見と筋電図などの電気生理学的所見などを組み合わせる必要があり、今回の電話相談による手法ではこの点が克服できないため、これらの鑑別は正確さを欠いている可能性はある。しかし、これを応用することで臨床の現場で病巣を類推できることは、今後II型減圧症と他の神経疾患との鑑別に利用できる可能性があると考えている。

結 語

1. DAN callの脊髓型減圧症と思われる症例の障害部位を形式別に分類した。
2. 障害は前後角傷害と思われる分節型が多くを占めた。
3. 機序としては髄内気泡が主要血管塞栓より多いと思われた。
4. 障害の責任病巣は灰白質が白質より多い可能性示唆された。

【参 考 文 献】

- 1) Bert, P: La pression barometrique; Recherches de physiologie experimentale. Paris, 1878; G. Masson. Translated from the French by Hitchcock, M. A. Columbus College Book Co. 1943. Republished by the Undersea Medical Society, Bethesda, Md., 1978
- 2) Haymaker W, Pathology of decompression sickness. *Millit. Med.* 117, 285-306, 1955
- 3) Boycott, A. Prevention of compressed air illness. *J. Hyg* 8, 342-443, 1908
- 4) Francis, T. J. R., A current view the patho-genesis of spinal cord decompression sickness in a historical perspective. In the physiological basis of decompression, 241-279
- 5) Kitano, M., Hayashi, K. Acute decompression sickness report of an autopsy case with widespread fat embolism. *Acta Pathol. Jpn* 31, 269-276, 1981