

労災疾病等13分野医学研究・開発、普及事業【第2期】
(平成21年度～平成25年度)
分野名「せき髄損傷」

MRIによる日本人の 脊椎・脊髄形態の研究・開発



独立行政法人労働者健康福祉機構
勤労者脊椎・脊髄損傷研究センター

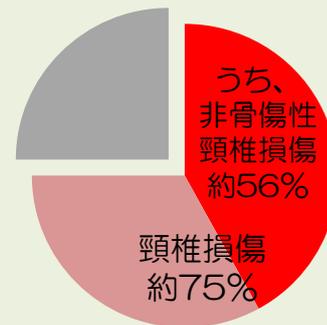
主任研究者
中部労災病院 院長代理
加藤 文彦

【研究の目的】

労災病院の役割の中で脊髄損傷者に対する医療は、労災病院設立当初から現在に至るまで常に勤労者医療の最重点課題の一つとして位置づけられてきました。

本邦において毎年約5000人の新たな脊髄損傷が発生し、そのうち約75% (3500人) が頸髄損傷となっています。さらに、この3500人の頸髄損傷の中で非骨傷性頸髄損傷は約56% (2000人) です。そして、非骨傷性頸髄損傷が頸髄損傷に占める割合は年齢と共に増加し、64歳以下では約50%でしたが、65歳以上では約68%でした*。

本邦における新たな脊髄損傷の割合



*日本パラプレジア学会(現、日本脊髄障害医学会)1990～1992年疫学研究より

今後、本邦は構成人口がさらに高齢化することが予測されており、頸椎部脊柱管狭窄症を有する人が増加することが予想されます。これに伴い外傷としての非骨傷性頸髄損傷や、慢性疾患である頸椎症性脊髄症も増加し続けることが予想されます。さらに、頸椎部脊柱管狭窄症の原因として、以前より日本人の頸椎部脊柱管が他人種に比べて狭いことが指摘されています。

そこで、今後の診療において、患者の頸椎が病的な状態であるか否かを判断する有力な材料とするべく、脊柱管や硬膜管、脊髄の加齢変化をもたらす原因となる頸椎骨、椎間板、頸椎彎曲度(alignment)などの加齢変化について検討を行いました。

【方法と対象】

本研究の意義と目的を中部労災病院にて公示し、無症状で健常な「頸椎ドック」被験者(ボランティア)を公募し、2006年2月より2008年2月までに、中部労災病院において1,230名の「頸椎ドック」を行いました。年齢は20歳代～70歳代までを対象とし、例数は10歳代ごとに男女100例ずつとしました。うち、アーチファクトなどで計測困難例を除外した計1,211名に対して、計測などの検討を行いました。

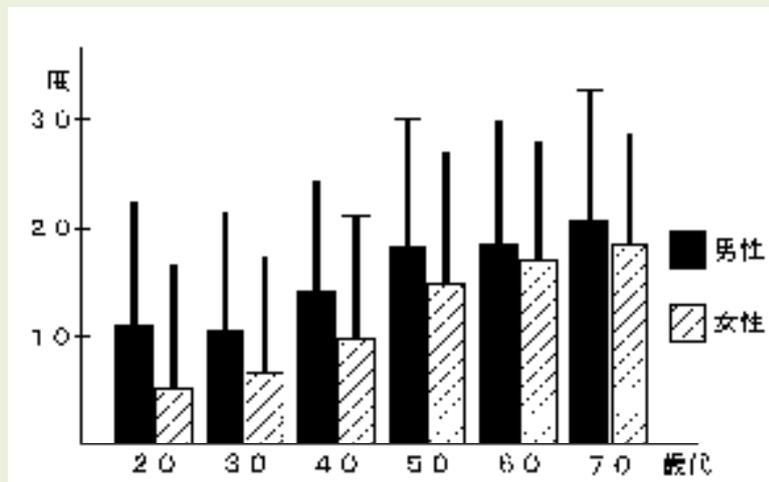
MRI機器はGE社製1.5 Tesla MRI (Signa Horizon Excite HD ver 12)を使用し、矢状断T1強調画像・T2強調画像、横断T2強調画像をfast spin echo法にて撮像しました。

単純X線にて、脊柱管前後径・椎体・椎間板腔の大きさ、alignmentを計測・評価し、前後屈可動域を算出しました。MRIにて、椎体・椎間板の大きさを計測し、椎間板変性度を評価しました。

【結果】

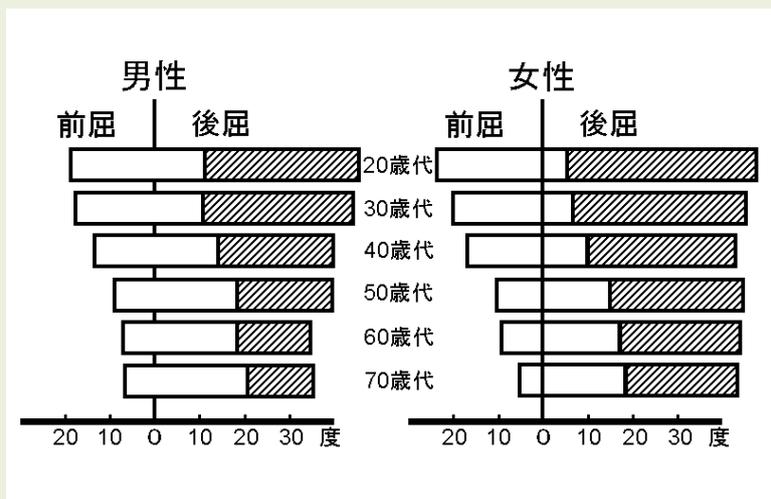
非骨傷性頸髄損傷や頸椎症性脊髄症の原因となる頸椎部脊柱管狭窄症をもたらす頸椎骨、椎間板、alignmentなどの加齢変化を評価する基準となる健常日本人の頸椎の単純X線、MRI計測による標準値の設定を1,211例にて行い、その数値を記載しました。なお、単純X線における脊柱管の計測値は本邦において最も信頼されている肥後の報告と同じでした。

単純X線の前弯度



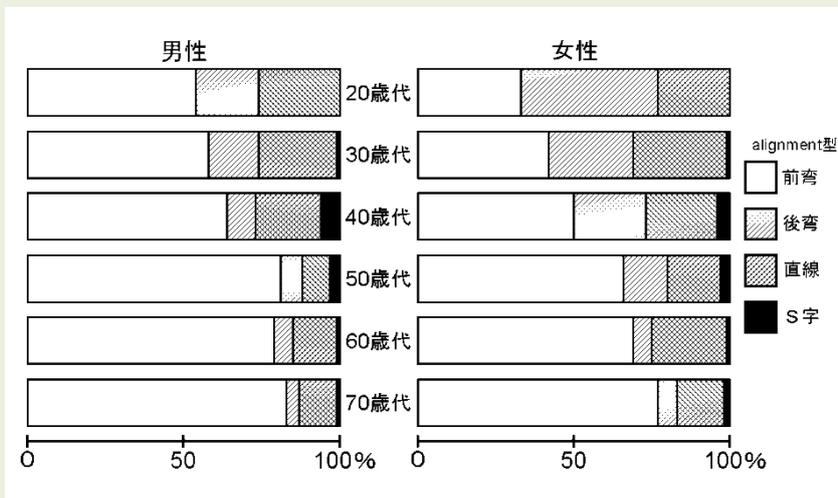
単純X線による前弯度は加齢とともに増加することが明らかとなりました。

頸椎可動域と頸椎中間位の前弯度



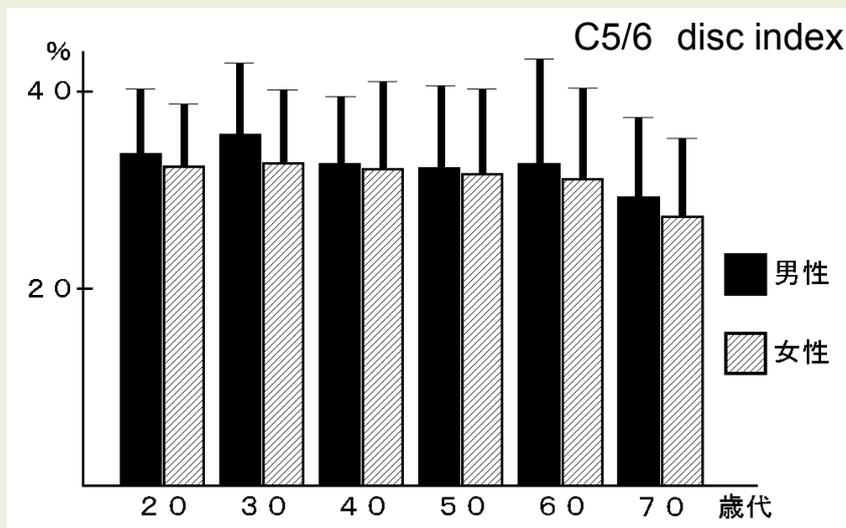
また、加齢により可動域は前屈も後屈も制限されますが、頸椎中間位(前弯度)が加齢とともに前弯位(後屈位)となるため、後屈制限が前屈制限に比べて顕著となることが明らかとなりました。

矢状面alignment



単純X線による頸椎alignmentは男性は「前弯型」と「直線型」・「後弯型」が20歳代では約半数ずつでした。女性では20歳代・30歳代では「前弯型」よりも「直線型」・「後弯型」が多く、40歳代で約半数ずつとなっていました。よって、40歳代までは頸椎alignmentは「前弯型」が正常で「直線型」・「後弯型」が異常とはいえないと考えます。しかしながら、50歳代以後では「直線型」・「後弯型」は「前弯型」に比べて、変性度が高い傾向にあると考えます。

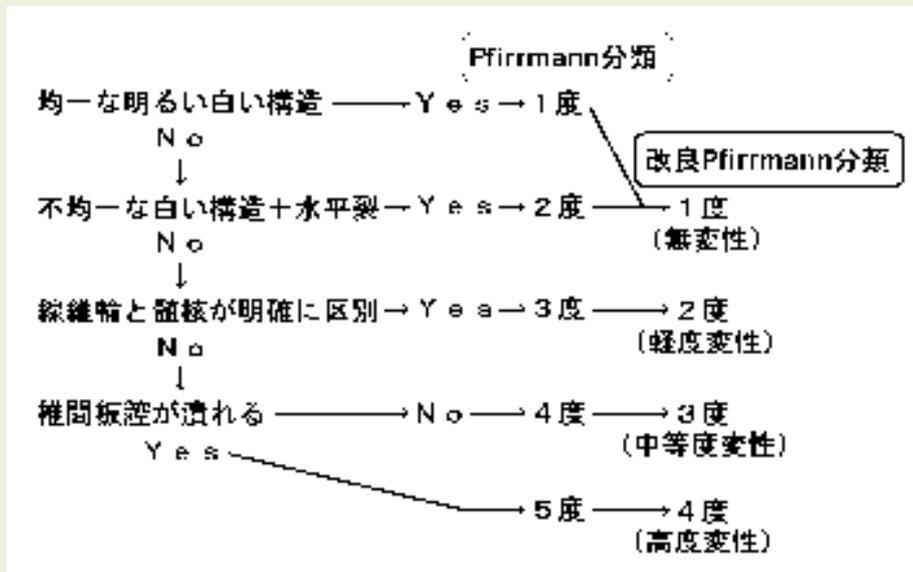
椎間板腔



※ disk index: 椎間板腔狭小化を評価する指標

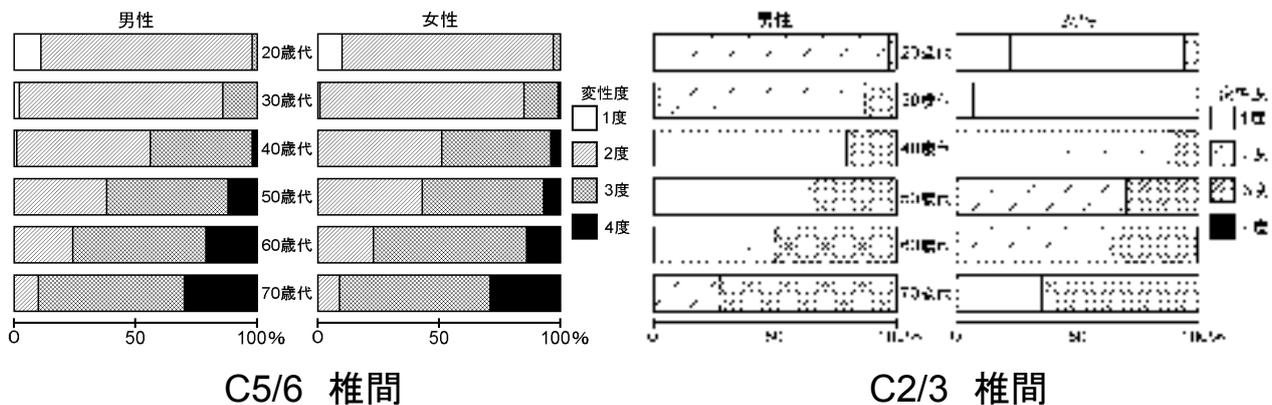
椎間板腔はC5/6椎間を中心に加齢とともに狭小化していくことが明らかとなりました。一方、C2/3椎間やC7/T1椎間ではあまり加齢の影響を受けず、図に示すとおり椎間板腔が狭小化しないことが明らかとなりました。

改良Pfirrmann分類



頸椎椎間板変性度の評価法として、Pfirrmann分類を4段階評価(1度:無変性、2度:軽度変性、3度:中等度変性、4度:高度変性)とした“改良Pfirrmann分類”を提唱しました。

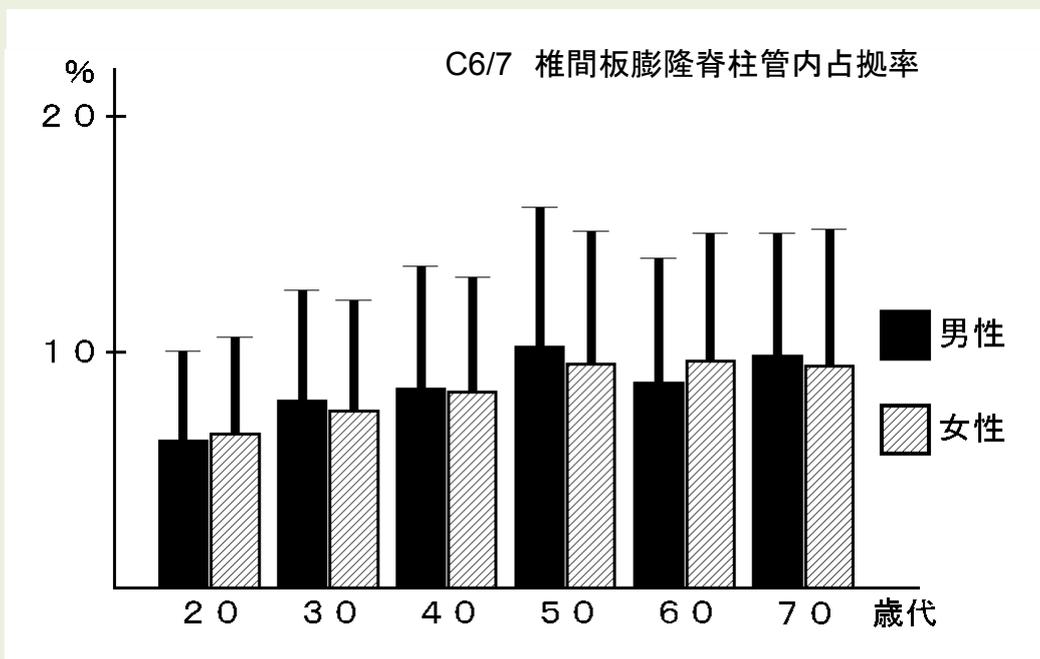
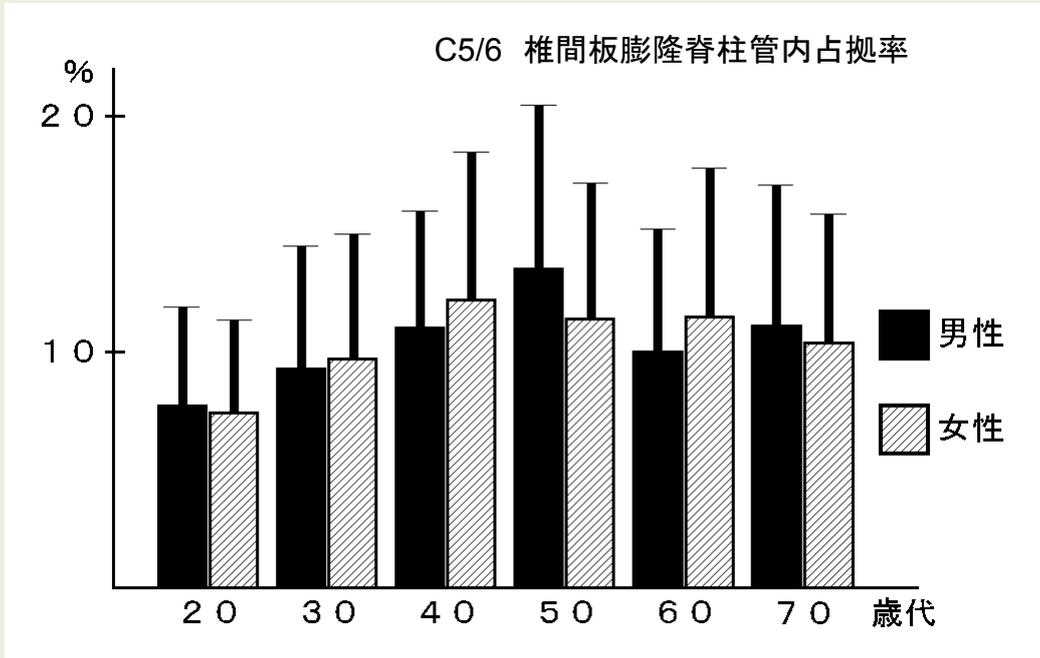
椎間板変性度



椎間毎に椎間板変性を評価すると、C5/6椎間を中心に加齢とともに進行していました。一方、C2/3椎間やC7/T1椎間(図示せず)、特にC2/3椎間では変性進行が緩徐でした。

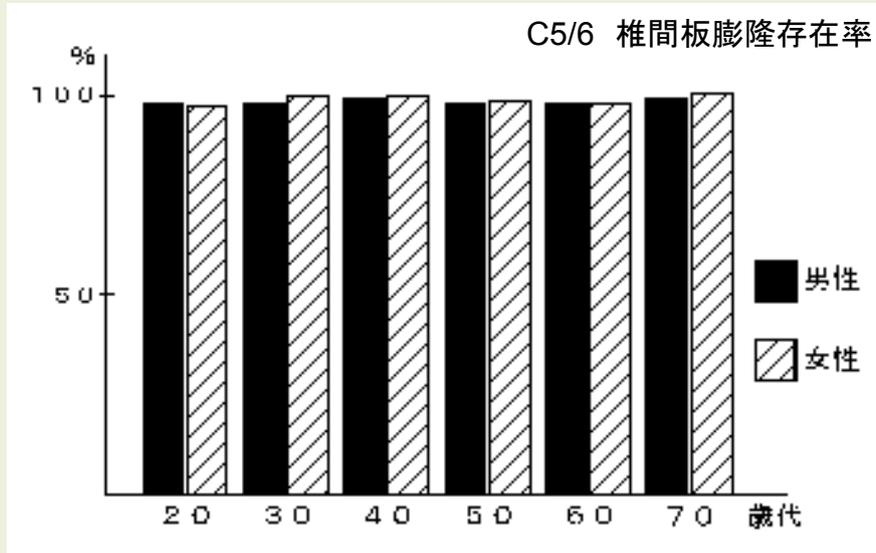
椎間板変性は20歳代でも全椎間板無変性ということは稀であり、頸椎全体の椎間板変性も加齢とともに進行していました。

椎間板膨隆の大きさ



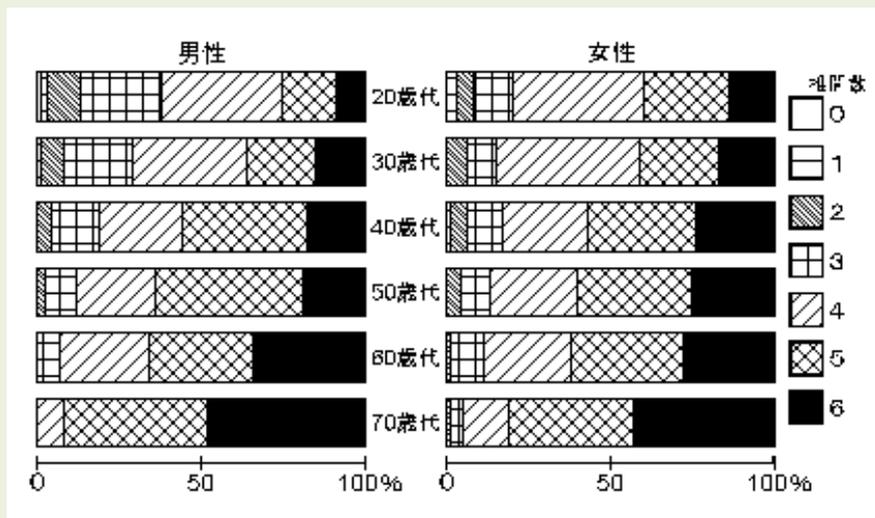
椎間板膨隆の大きさについては、C5/6椎間は加齢とともに40～50歳代までは増大しますが、その後は縮小しています。C6/7椎間は50歳代までは増大しますが、その後はあまり変化しないこと、他の椎間では加齢とともに増大することが明らかとなりました。

椎間板膨隆存在率



椎間板膨隆の存在に関しては、C5/6椎間、C6/7椎間においては20歳代を含む全年代でほとんどの例に存在する一方、他の椎間では加齢とともに増加しています。

椎間板膨隆が存在する椎間板数



椎間板膨隆が存在する椎間数は20歳代でも0ということは稀であり、椎間板膨隆の存在数・存在率も加齢とともに増加します。

【考察】

本研究における単純X線による頸椎の測定値では、加齢とともに可動域は前屈も後屈も制限されますが、頸椎中間位がより前弯位(後屈位)となるため、後屈制限が前屈制限に比べて顕著となることが明らかとなりました。

また、単純X線による頸椎alignmentは、通説では「前弯型」が正常で、「直線型」・「後弯型」などは異常(病的)とされてきましたが、本研究では男性は「前弯型」と「直線型」・「後弯型」が20歳代では約半数ずつであり、女性では20歳代・30歳代では「前弯型」よりも「直線型」・「後弯型」の方が多く、40歳代で約半数ずつとなっていました。したがって、40歳代までは頸椎alignmentは「前弯型」が正常で「直線型」・「後弯型」が異常とはいえないと思われます。しかしながら、50歳代以後では「直線型」・「後弯型」は「前弯型」に比べて、変性度が高い傾向にあると考えられました。

MRIによる頸椎椎間板変性度の評価に関して、改良Pfirrmann分類として、現法の1度と2度を合わせて1度とする4段階評価(1度:無変性、2度:軽度変性、3度:中等度変性、4度:高度変性)を提唱し、それに基づいて評価すると、頸椎全体の椎間板変性度も加齢とともに進行することが明らかとなりました。そして、20歳代でも全椎間板無変性ということは稀であることが明らかとなりました。

椎間板変性度が高くなるほど椎間板膨隆の大きさは増大し、disc indexは減少したことから、椎間板膨隆の病態の大半を占めるものは、椎間板変性が進行し髄核が減少ないし消失し線維輪が後方にたわんでしまったもの、椎間板ヘルニア、などであると考えられました。

頸椎のalignmentおよび可動域、椎間板変性には職種ではなく個人差や年齢が大きく影響すると考えられました。

【まとめ】

本研究では、非骨傷性頸髄損傷や頸椎症性脊髄症の原因となる頸椎部脊柱管狭窄症を評価する基準となる健常日本人の頸椎部脊柱管および頸髄のMRI計測による標準値の設定を行いました。

また、頸椎部脊柱管狭窄症をもたらす頸椎骨、椎間板、alignmentなどの加齢変化を評価する基準となる健常日本人の頸椎の単純X線、MRI計測による標準値の設定を行いました。

「せき髄損傷」分野研究者一覧

加	藤	文	彦	中部労災病院	院長代理
湯	川	泰	紹	中部労災病院	整形外科部長
須	田	浩	太	北海道中央労災病院せき損センター	副院長
山	縣	正	庸	千葉労災病院	副院長
伊	藤	圭	吾	中部労災病院	第三整形外科部長
植	田	尊	善	総合せき損センター	副院長
寺	江		聡	北海道大学大学院医学研究科・高次診断治療学専攻・放射線部・診療教授	

本研究は、独立行政法人労働者健康福祉機構 労災疾病等13分野医学研究・開発、普及事業により行われた。

※ 「せき髄損傷」分野

テーマ：せき髄損傷の予防法と早期治療体系の確立に係る研究・開発、普及