

## AI（人工知能）プログラムにより 側弯症を高精度に自動計測するシステム開発に成功！

### 【ポイント】

- ・ AI プログラムにより側弯症の角度を高精度に自動計測するシステム開発に成功。
- ・ 既に販売中の医療機器「<sup>スコレリオマップ</sup>SCOLIOMAP脊柱側弯モニタ」を上回る性能を実証。
- ・ X線被曝や感染症の心配がなく、学校検診事業にも広く普及することに期待。

### 【1. 背景】

特発性側弯症は、背骨が回旋しながら大きく弯曲する疾患です。思春期女兒に多くみられ、発症頻度が100人に2～3人と非常に高いことが特徴です（図1）。側弯角が25～30°以上に進行するケースでは、装具をつけることが進行予防に有効とされているため、早期発見がとても重要といえます。

「学校保健安全法」に基づき、小中学校で側弯症の早期発見を目的とした検診が提唱されていますが、その運用は各自治体に任されているため、検診自体が実施されていなかったり、検診自体も主に目視により実施されていたりするのが実情です。このため、地域間での発見率の違いや、限られた時間内で多くの児童・生徒の検診を行う医師の負担などが課題となっています。

### 【2. 側弯症検診に向けた医療機器の開発について】

研究開発代表者である北海道大学病院整形外科の須藤英毅特任准教授は、3Dカメラで背中を撮影後、背中の形が理想的な左右対称性からどの程度ずれているかをIT（情報技術）処理により数秒で解析し、市販のコンピュータ上にグラフィック表示するとともに推定側弯角を自動算出する「<sup>スコレリオマップ</sup>SCOLIOMAP脊柱側弯モニタ」を協力企業とともに開発してきました。客観的な数値として自動表示されるシステム開発に成功した事例は世界初であり（特許第6488536号）、令和元年からクラスII医療機器（管理医療機器）として販売されています。X線被曝の心配がなく、完全非接触による撮影のため、新型コロナウイルスなどの感染症のリスクもありません。短時間に効率的な運用が可能なることから、既に一部自治体では学校検診事業に採用されています。

### 【3. 本研究開発の成果】

今回、側弯症自動計測に向けたAIプログラムを新たに開発し（特許出願済）、<sup>スコレリオマップ</sup>SCOLIOMAPのプログラムに導入したところ（図2）、予測側弯角と実際の側弯角との相関係数が0.85から0.91へと向上することを確認しました（図3）。

### 【4. 今後の方針】

令和3年2月9日、政府は、「成育基本法」（2018年12月成立）の規程に基づき、「成育医療等の提供に関する施策の総合的な推進に関する基本的な方針」を閣議決定しました。側弯症については、「学童期における側弯症などの疾病を学校健診で早期に発見し、支援につなげていく環境整備に向けた検討を行う」こととなりました。

須藤特任准教授は、側弯症手術用医療機器や<sup>スcoli</sup>MAPの開発により、令和2年度文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞しています（脊柱変形疾患に対する革新的医療機器の開発と実用化研究）。

今後は開発した AI プログラムの薬事承認手続きを進め、客観的で効率的な側弯症検診のさらなる普及を目指します。

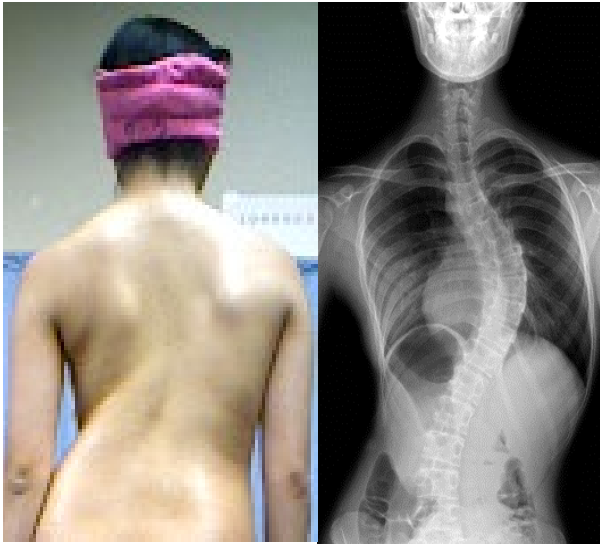


図 1. 特発性側弯症。思春期女兒に多くみられ，発症頻度が 100 人に 2～3 人と非常に高いことが特徴です。

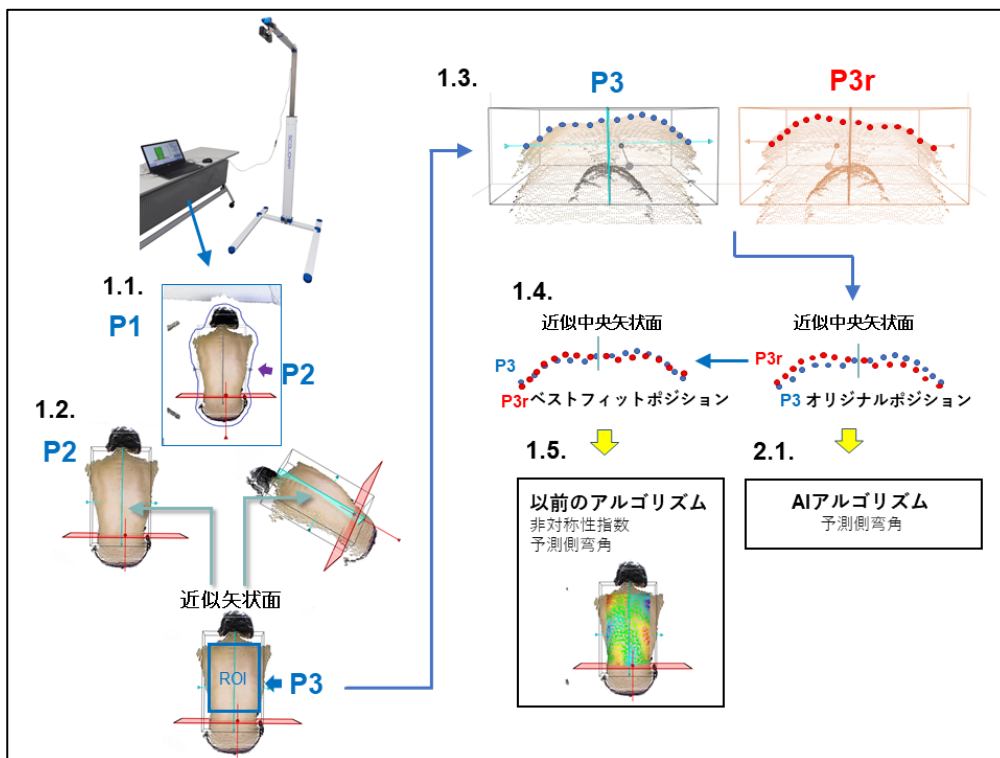


図 2. 3D カメラで背中を撮影後，理想的な左右対称性からどの程度ずれているかを数秒で自動解析し，コンピュータ上に結果を表示します（参考論文 4 を改変）。

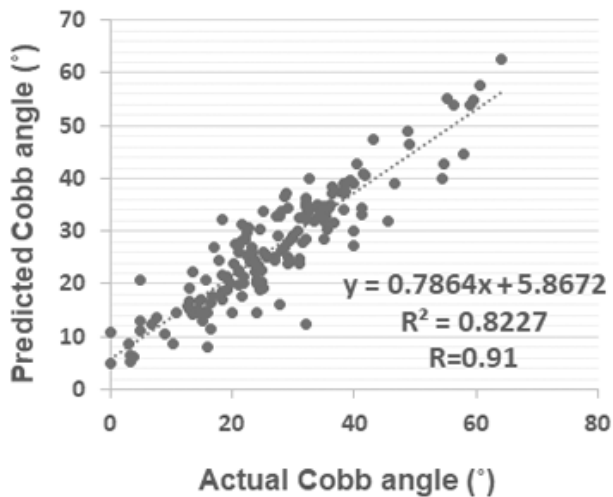


図 3. 予測側弯角 (predicted Cobb angle) と X 線撮影による実際の側弯角 (actual Cobb angle) との相関図 (参考論文 4 より)。

#### 参考論文について

1. Sudo H, Kokabu T, Abe Y, Iwata A, Yamada K, Ito IM, Iwasaki N, Kanai S. Automated noninvasive detection of idiopathic scoliosis in children and adolescents: A principle validation study. Sci Rep 8, 17714, 2018
2. Kokabu T, Kawakami N, Uno K, Kotani T, Suzuki T, Abe Y, Maeda K, Inage F, Ito YM, Iwasaki N, Sudo H. A three-dimensional depth sensor imaging in identifying adolescent idiopathic scoliosis: a prospective multicenter cohort study. Sci Rep 9, 9678, 2019
3. 須藤英毅, 小甲晃史, 安倍雄一郎, 岩田玲, 岩崎倫政, 金井理: 3D デプスセンサを用いた脊柱側弯症に対する自動診断支援技術の開発, 別冊整形外科 整形外科診療における最先端技術 75 ; 88-90, 2019
4. Kokabu T, Kanai S, Kawakami N, Uno K, Kotani T, Suzuki T, Tachi H, Abe Y, Iwasaki N, Sudo H. An algorithm for using deep learning convolutional neural networks with three dimensional depth sensor imaging in scoliosis detection. Spine J 2021 Feb 1;S1529-9430(21)00055-3. doi: 10.1016/j.spinee.2021.01.022.

#### お問い合わせ先

##### ・システム開発について

北海道大学病院 整形外科 / 北海道大学大学院医学研究院 脊椎・脊髄先端医学分野

特任准教授 須藤 英毅 (すどう ひでき)

T E L 011-706-5936 メール seikeigeka@med.hokudai.ac.jp

##### ・SCOLIPMAP 脊柱側弯モニタの販売について

株式会社ロバート・リード商会 スパイン事業部マーケティングマネージャー 瀬川 剛 (せがわ つよし)

T E L 03-3830-7375 メール tsegawa@robert-reid.co.jp

#### 配信元

北海道大学病院総務課広報・国際企画係 (〒060-8648 札幌市北区北 14 条西 5 丁目)

T E L 011-706-7631 F A X 011-706-7627 メール pr\_office@huhp.hokudai.ac.jp