

心臓病患者の心筋生検標本を用いた X 線回折像の評価
**An x-ray diffraction study of endomyocardial biopsy from the patients
of cardiac disease**

杜 隆嗣^a、八木 直人^b、山下 智也^a、篠原 正和^a、佐々木 直人^a、政野 智也^a、
武田 匡史^a、多和 秀人^a、横山 光宏^a

Ryuji Toh^a, Naoto Yagi^b, Tomoya Yamashita^a, Masakazu Shinohara^a, Naoto Sasaki^a,
Tomoya Masano^a, Masafumi Takeda^a, Hideto Tawa^a, Mitsuhiro Yokoyama^a

^a神戸大学大学院医学研究科 内科学講座 循環器内科学分野、^b高輝度光科学研究センター

^aDivision of Cardiovascular Medicine, Kobe University Graduate School of Medicine,

^bSPring-8/JASRI

心筋に X 線を入射すると (1,0)および(1,1)格子面由来の赤道反射が観察され、クロスブリッジ形成の程度と筋フィラメント間の距離を求めることができる。今回我々は心疾患患者の心筋生検サンプルより X 線回折像を撮像し、診断法として臨床応用が可能であるか検討した。

X-ray diffraction provides the intensity ratio (IR) of the (1,0) and (1,1) reflections from the hexagonal lattice of myofilaments, corresponding to the amount of cross-bridges, and the (1,0) lattice spacing (LS), indicating the distance between thick filaments. In this study, we evaluated an x-ray diffraction of endomyocardial biopsy from the patients of cardiac disease.

背景：
様々な循環器疾患診断法が開発され、心不全の程度や原因疾患の診断が容易になってきているが、その原因として多い拡張型心筋症の診断は未だ除外診断であり、増加傾向にある高齢者に多い拡張不全が原因の心不全も確実に診断する方法は未だない。それら疾患の新規診断方法が確立できれば、心不全の発症を予期し、予防的に治療を行える可能性があり循環器領域における最重要課題のひとつといえる。心筋からの X 線回折により生じる 2 つの赤道反射、1,0 および 1,1 反射、は太いフィラメントと細いフィラメント間の架橋形成の程度を反映し、その格子間隔はフィラメント間の距離を表す。本研究では心疾患患者の心

筋生検サンプルより X 線回折像を撮像し、診断法として臨床応用が可能であるか検討した。

方法：
同意を得られた神戸大学医学部附属病院 循環器内科入院中の心筋症（拡張型心筋症、肥大型心筋症の一部、二次性心筋症、原因不明の慢性心不全）患者で、確定診断などのために心臓カテーテル検査ならびに心筋生検を行う方を対象とした。ホルマリンで固定した心筋生検サンプルより X 線回折像を撮影した。

結果：
临床上、心筋症と診断されている症例でも明瞭な反射が得られるケース（図 a）と反射が

不明瞭なケース（図 b）があった。これらのサンプルを組織学的にも検討したが、反射が不明瞭なサンプルであっても心筋組織が残存しており、瘢痕化に伴う現象ではないことが証明された。引き続き、反射パターンの違いが病的意義を持つものか、臨床像や組織所見等と比較しながら検討を行う予定である。

結語：

ナノメートル・オーダーであるミオフィラメント格子構造は電子顕微鏡を用いても正確に評価することは困難であり、心筋の X 線回折撮像が従来検知できなかった異常を見出す画期的な診断法となることが期待される。

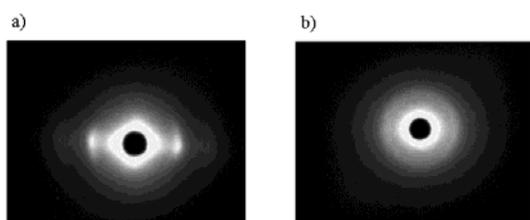


Fig. 1. ヒト心筋生検標本より得られた X 線回折像

参考文献：

1) Toh R, Shinohara M, Yagi N, et al. An X-Ray diffraction study on mouse cardiac cross-bridge function in vivo: effects of adrenergic β -stimulation. *Biophys J.* 2006; 90:1723-8.

キーワード：

心筋アクチン・ミオシン相互作用，放射光 X 線回折法，心筋症