



Title	X-RAY DIFFRACTION STUDIES ON THE CROSS-SECTIONAL STRUCTURE OF SALMONELLA FLAGELLA
Author(s)	山口, 峻司
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2176
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

[49]

氏名・(本籍)	やま 山	ぐち 口	たか 峻	し 司
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	3	1	14 号
学位授与の日付	昭和49年3月25日			
学位授与の要件	基礎工学研究科物理系 学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	サルモネラ菌べん毛の断面構造のX線回折法による研究			
論文審査委員	(主査) 教授 三井 利夫			
	(副査) 教授 塚原 仲晃 教授 大沢 文夫 教授 角戸 正夫			
	助教授 植木 龍夫			

論文内容の要旨

サルモネラ菌べん毛の断面構造—すなわちべん毛は何本の素繊維からなり、かつその素繊維はいかなる形状をもつか—についてすでにいくつかの報告があるがX線回折の方面からはっきりとした提言がなかった。これらの問題に対してX線回折像(赤道線反射)の定量的な解析を行なった。X線回折強度は散乱角 0.2° から 3° の小角領域をカウンター法で、 3° 以上の中角領域を写真法で求めた。

小角領域の解析ではモデル計算による外形の決定と、Fourier-Bessel変換法による円筒平均の電子密度分布の決定がなされた。その結果、べん毛の電子密度分布は半径 $50\text{\AA}$ 程度の位置にピークを有し中心部では電子密度が低くなっている。これは外径 $190\text{\AA}$ 、内径 $30\text{\AA}$ の円筒と近似される。得られた電子密度分布より平均半径が $65\text{\AA}$ と求まった。

一方、中角領域では、回折強度をべん毛の構成要素である素繊維自身の散乱強度とべん毛中での素繊維間の干渉効果の積として近似した。素繊維自身の散乱強度を実験にもとづいて経験的にきめると干渉効果のみを抽出でき、それからFourier-Bessel変換法によって素繊維の配置に対する動径分布関数が求められる。この積の近似にもとづく方法の限界等は各種モデルによって調べた。この解析方法を用いてべん毛は11本以上の素繊維が環状に配置していることがわかった。さらに11本前後の環状配置のモデルに対してX線回折強度を計算し観測強度と比較すると11本のモデルの場合最もよく観測強度とあう。

この11本の素繊維の環状に配置したモデルでは素繊維の重心を通る半径は $63\text{\AA}$ であり、小角領域の解析から得られた平均半径 $65\text{\AA}$ とよく対応する。以上小角領域及び中角領域のいずれの結果も11本環状配置モデルを支持する。さらに小角領域から得られたべん毛の断面の形状に対する結論と中角領域から得られた素繊維の配置と数に対する結論をあわせて考えると、べん毛中の素繊維の断面の形状はかなり異方的なものと推定される。

論文の審査結果の要旨

サルモネラ菌の運動器官であるべん毛は蛋白分子フラジェリンが線状につらなった素繊維の集まったものとみなせる。こういった構造に関しては既に電顕を中心とする幾つかの研究があるが、素繊維の数が何本であるかといった基本的な問題に対してX線回折法による詳しい研究はなかった。その原因の1つはこの種の情報を含んでいる赤道面上の回折図形が複雑で、その解析から有用な知見が得られるかどうか疑問視されたことにありと思われる。

本研究ではべん毛の配向試料と水中懸濁試料による回折図形を比較してべん毛間の干渉効果を除去した。またX線散乱強度を素繊維一本による散乱強度とべん毛中の素繊維配列に関係した干渉関数の積として表現するという近似法を提案し、これによって回折図形が合理的に説明できることを示した。赤道面上中角領域のデータをこのような近似法により、また小角領域を通常のFourier-Bessel変換法で解析し、共に素繊維の数が11本の可能性が最も強いという結論を得た。

本研究は単細胞生物の運動に関する基本的知見を提供するものであり、学位論文として価値あるものと認める。