



|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 稀薄溶液中における細菌多糖ザンサンの二重らせん                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Author(s)    | 佐藤, 尚弘                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Citation     | 大阪大学, 1985, 博士論文                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Version Type |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/35200">https://hdl.handle.net/11094/35200</a>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| rights       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">&lt;/a&gt;</a> をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

【2】

|             |                                                             |
|-------------|-------------------------------------------------------------|
| 氏名・（本籍）     | さ　　とう　　たか　　ひろ<br>佐　　藤　　尚　　弘                                 |
| 学　位　の　種　類   | 理　　学　　博　　士                                                  |
| 学　位　記　番　号   | 第　　6　9　2　9　　号                                               |
| 学位授与の日付     | 昭　和　60　年　6　月　24　日                                           |
| 学位授与の要件     | 理学研究科高分子学専攻<br>学位規則第5条第1項該当                                 |
| 学　位　論　文　題　目 | 稀薄溶液中における細菌多糖ザンサンの二重らせん                                     |
| 論　文　審　査　委　員 | (主査)<br>教　授　藤　田　　博<br>(副査)<br>教　授　小高　忠男　教　授　小林　雅道　助教授　寺本　明夫 |

論　文　内　容　の　要　旨

ザンサンはキャベツに寄生する植物病原菌の一種が産生する細胞外多糖である。現在この多糖は食品や一般工業製品への添加剤（増粘，乳化安定剤）として工業的に利用されている。このザンサンの稀薄溶液中での分子形態については，これまでに単一鎖らせんと二重鎖らせんという二説が提案されていた。本研究ではそのいずれが正しいかを明かにすることを第一の目的として，光散乱および流体力学的実験を行った。得た主な結論は次の二項である（図1参照）。

- (1) ザンサンは25℃の0.1 MNaCl水溶液中では5<sub>1</sub>二重らせん構造をもつ棒状分子として，他方セルロースの溶媒として知られているカドキセン（cadoxen）中ではランダムコイル状の単一鎖として溶解している。
- (2) 水—カドキセン混合物中ではカドキセンの含量（重量分率，Wcad）が30—80%の溶媒組成領域でザンサンは二重らせんから単一鎖に解離する。そしてカドキセン含量が60—80%の組成領域では完全な二重らせんと単一鎖のみが存在し，らせん構造が部分的に壊れた不完全二重らせんは存在しない。またこの組成領域に存在する単一鎖は分子内水素結合の形成によって広がったコンフォメーションをとる。カドキセン含量が30—60%の領域では明確な結論は得られなかった。

(1)の結論は分子量の異なるザンサン12試料について測定した分子量，慣性半径，極限粘度，および極限沈降係数のデータから得た。まず慣性半径対分子量の関係からカドキセン中でザンサンはランダムコイル状の単一鎖として存在していることを見出した。そこで次に0.1 MNaCl水溶液中でのザンサンの分子量とカドキセン中での分子量を比較すると，前者は後者の2倍であった。このことから0.1 MNaCl中でザンサンは2本の鎖から成る二量体であることがわかる。さらに0.1 MNaCl中でのザンサンの慣

性半径, 極限沈降係数, および極限粘度のデータより, この溶媒中に存在するザンサン二量体は棒状分子であり, そのグルコース残基当りのピッチに相当する長さで分子の太さを見積ると, それぞれ  $0.47 \pm 0.02$  nm と  $2.4 \pm 0.3$  nm となった。これらの値は奥山らが結晶中のザンサンに対して提案した 5<sub>1</sub> 二重らせんモデルのピッチと太さによく一致し, このことよりザンサンは 0.1 M NaCl 水溶液には二重らせんとして溶解すると結論した。

またザンサンの水-カドキセン混合物中での分子量, 慣性半径, および極限粘度を溶媒組成 ( $w_{cad}$ ) の函数として求めた。そしてそのデータから結論(2)を導いた。

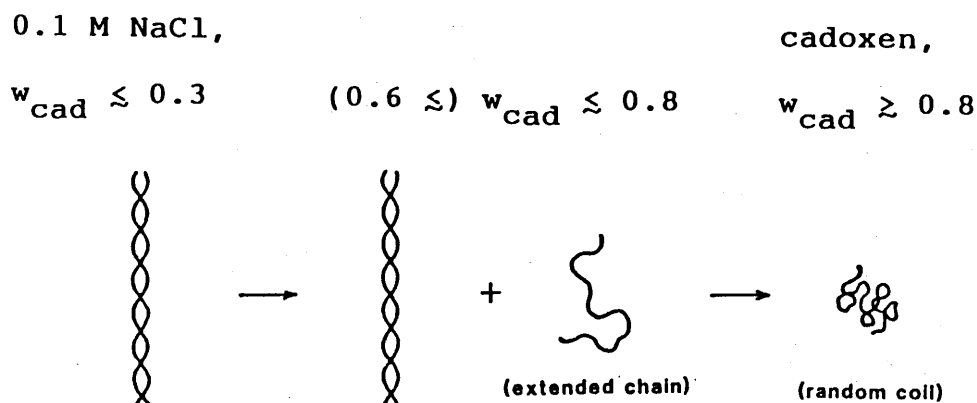


図1 本研究で得たザンサンの分子形態に関する結論

## 論文の審査結果の要旨

ザンサン (xanthan) は微生物多糖の一種であって, セルロースと骨格を同じくする。その水溶液中での分子形態がある秩序をもつことが近年色々の情報から知られるにいたったが, 具体的には何であるかははっきりしていなかった。大別すると単一鎖のらせん説と二本鎖のらせん説の二つである。佐藤君の研究はこれに関する明確な答を与えたものである。

すなわち, 分子量の異なる多数のザンサン試料の 0.1 M NaCl 水溶液およびカドキセン溶液 (カドキセンはセルロースの溶媒であるが, ザンサンも溶解しうることを見つけた) について, 光散乱, 粘度, 沈降速度の測定を行い, えられたデータの分子量依存性の解析から, 塩水溶液中でザンサンは二重らせんとして存在することを明かにした。そして, このらせんはザンサンの結晶団体中の形態と同じであることも示した。

ザンサンは, カドキセン中では単一鎖にほどこランダムコイルの形態をとることがわかったので, 佐藤君は, カドキセンと水の混合液体中で, カドキセンの組成の増大につれて, 二重らせんがどのような

過程で二本の単一鎖にほどけてゆくかをしらべた。その結果、二重らせんは部分的にほどけてゆくのではなく、一気に二本のランダムコイル鎖に解離することを見い出した。このためには光散乱、粘度測定からのデータを直接証拠として用い、旋光分散測定 of データを傍証として使った。

以上のほかに、ザンサン水溶液における二重らせんのかたさ、高分子電解質挙動についても明確な知見をえた。

以上述べた佐藤君の研究は多糖の物理化学について重要な寄与をしたものであって、同君の論文は理学博士の論文として十分資格のあるものと判定する。