



|              |   |
|--------------|---|
| Title        | TRIPLE HELICES OF $\beta$ -1,3-D-GLUCANS SCHIZOPHYLLAN AND SCLEROGLUCAN IN AQUEOUS SOLUTION |
| Author(s)    | Yanaki, Toshio  |
| Citation     | 大阪大学, 1985, 博士論文  |
| Version Type | VoR   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/27763">https://hdl.handle.net/11094/27763</a>         |
| rights       |   |
| Note         |   |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|         |  |         |    |   |
|---------|--|---------|----|---|
| 氏名・（本籍） | やな   | き       | とし | お |
|         | 梁  | 木       | 利  | 男 |
| 学位の種類   | 理  | 学       | 博  | 士 |
| 学位記番号   | 第  | 6 7 6 0 | 号  |   |
| 学位授与の日付 | 昭和 60 年 3 月 20 日                                       |         |    |   |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 5 条第 2 項該当                                       |         |    |   |
| 学位論文題目  | 水中における $\beta$ -1, 3-D-グルカン, シゾフィランとスクレロ<br>グルカンの三重らせん |         |    |   |
| 論文審査委員  | (主査)   |         |    |   |
|         | 教授 藤田 博  |         |    |   |
|         | (副査)   |         |    |   |
|         | 教授 小高 忠男 教授 高木 俊夫 助教授 寺本 明夫                            |         |    |   |

### 論文内容の要旨

本研究は二種の  $\beta$ -1, 3-D-グルカン, シゾフィランとスクレログルカンの純水もしくは N/100 NaOH, 及びジメチルスルホキシド (DMSO) 中における溶液物性に関するものである。

菌体外多糖シゾフィランの native 及び超音波照射試料について, 水及び DMSO 中で粘度, 沈降, 光散乱実験を行なったところ, 本多糖は水中で直径 2.6 nm, 主鎖残基当りのピッチ 0.30 nm, 持続長 200 nm の三重らせん形態をとって溶解している事, 一方 DMSO 中では単一のランダムコイル鎖として分子分散している事が判明した。この三重らせんは 25℃ の水-DMSO 混合溶媒中で水の重量分率が約 0.15 に減少するまで安定に保たれているが, わずか数% の DMSO を加えるとほぼ完全にランダムコイル鎖にこわれた。また純水中でも徐々に温度を上げていくと約 135℃ でこの三重らせんは急激にランダムコイル鎖に融解した。しかし, これらのランダムコイル鎖は再び三重らせんを組める条件に戻しても, 元のらせん構造を回復しなかった。次にシゾフィラン水溶液の持っている抗腫瘍活性とその三重らせん構造の関連について検討した。抗腫瘍試験と, 粘度及び分子量測定を行なった結果, 分子量が  $10^5$  以下では制癌効果と試料中に含まれる三重らせんの重量分率の間に高い相関性が認められた。この事からシゾフィランが水中で抗腫瘍活性を示すためには三重らせん構造が必要であると結論した。

スクレログルカン (商品名 Polytran) について化学構造, 及び N/100 NaOH と DMSO 中における分子形態をシゾフィランに用いたのと同じ方法を使って調べた。その結果, 本多糖はシゾフィランと同じ繰り返し単位を持ち, また DMSO 中でシゾフィランとよく似たランダムコイル鎖として存在している事が分かった。一方 N/100 NaOH 中では, 低分子量領域のスクレログルカンがシゾフィランとよく似た剛直な三重らせん構造をとっているのに対し, 高分子量領域のそれは三重らせん同士が会合した, よ

り高次の構造をもつ事が明らかとなった。更に、この低分子量領域のスクレログルカン<sup>1</sup>は、水中である濃度以上になると、コレステリック液晶を形成する事が偏光顕微鏡観察と旋光度測定から確認された。

## 論文の審査結果の要旨

$\beta$ -1,3-Dグルカンであるシゾフィランとスクレログルカンは天然多糖であるが、その抗腫瘍性のために近年注目をあびている。これらは水に溶けるが、溶液中における分子特性についてはほとんど研究が行われていなかった。

梁木君の研究はシゾフィランの分子量を知ることからはじまったが、予期しない発見につながった。すなわち、シゾフィランもスクレログルカンも水の中で三本の鎖がらせんを形成して溶けていることをみつけた。これは、コラーゲンと類似合成物以外で三重らせんが確認された最初の例である。梁木君は光散乱、粘度、沈降速度の分子量依存性から三重らせんの構造を推定したが、のちにそれは結晶中でも保たれていることがX線解析によって他の研究者によって示された。

梁木君は分子量が低くなって安定な三重らせんが形成されなくなると、シゾフィランの抗腫瘍性が消失することも明かにした。

以前からスクレログルカンは、シゾフィランと同じ化学構造をもつらしいと推定されていたが、梁木君はこの推定の正しい事も証明した。この二つのグルカンには、しかし、微妙な溶液物性上の差が存在することが明らかにされたが、その原因については未解決のまま残された。

梁木君の研究は多くの発見的要素にとみ、高分子溶液論に重要な寄与を行ったばかりでなく、多糖の化学にとっても少なからぬ意味をもつものである。さらに、医学と高分子学の境界領域にわたっている。これらの点を考え、梁木君の論文は理学博士の学位論文として十分価値のあるものと判定する。