生体内硫酸エステルについて

瀬 野 信 子*

Biological Ester Sulfates

Nobuko SENO*

Typical ester sulfates found in nature are sulfated mucopolysaccharides from animal sources and sulfated glycans from seaweeds. This article deals with the distribution, variation of chemical structures and functions of sulfated mucopolysaccharides, such as chondroitin sulfates A, C, D, E, K, dermatan sulfate and dermatan polysulfates, heparin, heparan sulfate and keratan sulfates.

生体内に存在する代表的な硫酸エステルは多糖硫酸エステルすなわち硫酸化多糖である。そのうち、動物の結合組織に広く分布しているアミノ糖を含む硫酸化ムコ多糖(sulfated mucopolysaccharide)と海藻中に多量に見出されている中性多糖の硫酸エステル¹⁾(sulfated glycan)が化学的によく研究されており、生理的機能についても研究が進められている。また最近、上皮組織における硫酸化糖タンパク質²⁾の存在が目され、タンパク質分解酵素の作用を阻害して消化管の自己消化を防ぐような機能をもつといわれている。そのほか、低分子の生体内硫酸エステルとしてはアスコルビン酸硫酸³⁾やセレブロシド硫酸なども知られている。

ここでは筆者たちが行ってきた研究を中心に、動物起源の多糖硫酸エステルすなわち結合組織の主要成分である硫酸化ムコ多糖について述べる。

1. 硫酸化ムコ多糖の分布と化学構造

ムコ多糖(MPS)という名称は K. Meyer⁴⁾によって初めて用いられ、古くからムチンとかムコイドと呼ばれていた粘ちような動物高分子物質が、いずれもアミノ糖を含むことに注目し、アミノ糖を含む複合多糖に対して名づけられた。その後、系統名としてグリコサミノグリカン(glycosaminoglycan)と呼ぶことが提案された⁵⁾がムコ多糖の方が一般に広く用いられている。

硫酸化ムコ多糖の代表として知られるコンドロイチン硫酸が軟骨から分離されたのは約一世紀も前のことであるが、その後主として K. Meyer らによって 1950 年代から 1960 年代初めにかけて種々のムコ多糖が発見され、各構成成分(表 1)および化学構造(図 1)の大半について明らかにされ、単位二糖の繰返し構造をもつと考え

Table 1 Components of Sulfated Mucopolysaccharides

Mucopolysaccharides	Amino sugar	Uronic acid	Sulfate
Chondroitin sulfate A: ChS-A (Chondroitin 4-sulfate)	D-Galactosamine	D-Glucuronic acid	O-Sulfate
Chondroitin sulfate C: ChS-C (Chondroitin 6-sulfate)	D-Galactosamine	D-Glucuronic acid	O-Sulfate
Dermatan sulfate: DS (Chondroitin sulfateB)	D-Galactosamine	L-Iduronic acid D-Glucuronic acid	O-Sulfate
Heparan sulfate: HS (Heparitin sulfate)	D-Glucosamine	D-Glucuronic acid L-Iduronic acid	N-Sulfate O-Sulfate
Heparin: Hep	D-Glucosamine	D-Glucuronic acid L-Iduronic acid	N-Sulfate O-Sulfate
Keratan sulfate: KS (Keratosulfate)	D-Glucosamine	(D-Galactose)	O-Sulfate

* お茶の水女子大学理学部化学教室 ()

* Department of Chemistry, Faculty of Science, Ochanomizu University ()

Fig. 1 Structure of Sulfated MPS

られていた^{6,7)}。

しかし、最近種々の動物組織から新しいムコ多糖が発見され、また微細構造研究の進歩によって、単純な単位二糖の繰返しではなく、組成および構造に著しい不均一性と多様性があることが明らかになった(表1, 図1)。

1.1. コンドロイチン硫酸とコンドロイチンポリ硫酸 1951年 Meyer ら⁹⁾は軟骨コンドロイチン硫酸には、A(ChS-A)とC(ChS-C)の2種類あることを見出した。これらは組成は等しいが(表1)硫酸基の結合位置が異なり、前者ではN-アセチル-D-ガラクトサミンの4位に、後者では6位に結合していることが示され^{6,7)}(図1)、それぞれコンドロイチン4-硫酸およびコンドロイチン6-硫酸と呼ぶことが提案された⁹⁾。筆者らは動物種による軟骨ムコ多糖の相違を検討した結果、表2に示すように哺乳動物のコンドロイチン硫酸はA、軟骨魚類ではCが主であることを明らかにした¹⁰⁾。

しかし、近年コンドロイチナーゼが市販されるに至り、

これら各標品をコンドロイチナーゼで分解してみると、ほとんど例外なく2種類の不飽和二糖4-硫酸(4Di-4S)と6-硫酸(4Di-6S)を生成することが認められた。そこで筆者らは起源を異にする9種類の軟骨からコンドロイチン硫酸画分($\text{SO}_4/\text{HexN} \approx 1$)を分離し、さらにエタノール分画を行なった結果、起源によって特徴的なパターンを示し、どの画分も電気泳動で単一スポットを与えるにもかかわらず、コンドロイチナーゼによって種々の割合で4Di-4Sと4Di-6Sを生成した。特にウシの気管軟骨の主画分は4Sと6Sの比が1で、赤外スペクトルはax- SO_4 とeq- SO_4 の両方の吸収を示した。また、これをヒアルロニダーゼで分解したところ、その生成物から4位と6位に硫酸基をもつ四糖(図1)が単離されたので、このコンドロイチン硫酸はAとCの混合物ではなく、4Sと6Sのhybridであることが直接証明された。

これらの事実から、一般にコンドロイチン4-硫酸と

6-硫酸は別の分子種として存在するのではなく、同じ多糖鎖上に種々の割合で4Sと6Sが分布していると考えられ、4Sの多いものをA、6Sの多いものをCと呼ぶのが適当と考えられる。

また、近年硫酸含量の高いコンドロイチンポリ硫酸がサメ、スルメイカおよびカブトガニの軟骨から単離され硫酸基の結合位置が異なることが明らかにされ、それぞれ ChS-D^{12,13)} ($\text{SO}_4/\text{HexN}=1.32$), ChS-E^{13,14)} ($\text{SO}_4/\text{HexN}=1.55$) および ChS-K¹⁵⁾ ($\text{SO}_4/\text{HexN}=1.6$) と名付けられた。これらの硫酸基の結合位置は、主に赤外スペクトル、コンドロイチナーゼおよびコンドロスルファターゼを用いて研究され、ChS-Eは図1に示すようにN-アセチルガラクトサミンの4位および6位に硫酸基が結合した二糖残基を含むことが証明された^{13,14)}。またChS-Dはガラクトサミンの6位のほかグルクロン酸の2位または3位に硫酸基が結合した二糖二硫酸残基^{12,13)}、ChS-Kはガラクトサミンの4位のほかグルクロン酸の2位または3位に硫酸基をもつ二糖二硫酸残基¹⁵⁾を含むことが明らかにされた。

Table 2 Mucopolysaccharides of Cartilage and Notochord from Various Animals

Animal species	Cartilage	Notochord
VERTEBRATE		
Mammal		
Man	ChS-A, ChS-C, KS	
Calf, Pig, Rabbit, Rat	ChS-A>ChS-C	
Whale	ChS-A>KS>HA	
Bird		
Chicken	ChS-A>ChS-C>KS	
Reptile		
Alligator	ChS-A>ChS-C>KS	
Amphibia		
Bullfrog	ChS-A>ChS-C	
Teleost		
Trout, Carp, Cod	ChS-C>ChS-A	
Rock sturgeon	ChS-C	ChS-A
Elasmobranch		
Shark	ChS-C, ChS-D, KS	
Ray	ChS-C, ChS-D	
Seven-gill shark	ChS-C	ChS-A
Cyclostome		
Lamprey	ChS-C	ChS-A
Hagfish	ChS-E	ChS-H
MOLLUSC		
Cephalopod		
Squid	ChS-E	
ARTHROPOD		
Xyphosuran		
King crab	ChS-K	

コンドロイチン硫酸は他のムコ多糖と共に結合組織の基質成分として広く分布し、軟骨、脊索、骨、動脈、強膜のほか歯、脳、尿などにも含まれ、軟骨では乾燥量の20~40%を占めている^{6,7)}。脊椎動物および無脊椎動物の軟骨および脊索のムコ多糖をまとめて比較してみると、表2にみられるように、軟骨のコンドロイチン硫酸は哺乳動物では主としてA、軟骨魚類ではCが主でDも含まれる。頭足類にはE、剣尾類にはKが存在する。また最も下等な脊椎動物である円口類のうち、より高等なヤツメウナギの軟骨はC、その脊索は魚類と同様Aである¹⁶⁾のに対し、より下等なヌタウナギの軟骨はE、脊索はデルマタンポリ硫酸(ChS-H)¹⁷⁾であって両者の間に明らかな相違が認められた。

1.2 デルマタン硫酸とデルマタンポリ硫酸 1941年 Meyer ら¹⁸⁾はブタの皮から初めて硫酸化ムコ多糖を分離し、ウロン酸としてL-イズロン酸を含むことを見出し、コンドロイチン硫酸Bと名付けた。その構造としては図1の式が与えられ^{6,7)}、系統名としてデルマタン硫酸と命名された⁹⁾。その後、ウロン酸がL-イズロン酸だけでなくC5のエピマーであるD-グルクロン酸も少量含まれていることが見出され注目されていたが、1967年 Fransson ら¹⁹⁾はヒアルロニダーゼ分解生成物からL-イズロン酸とD-グルクロン酸を含む四糖(図1)を単離し、hybrid構造を証明した。しかし、これら両ウロン酸の多糖鎖中における分布は一樣でなく、また皮膚以外の組織のデルマタン硫酸にも複雑なhybrid構造が存在することが知られてきている²⁰⁾。

硫酸含量の高いデルマタンポリ硫酸(SDS)は、筆者ら²¹⁾がサメの皮から分離したのが初めて、その後筆者らはヌタウナギの脊索から $\text{SO}_4/\text{HexN}=1.9$ のデルマタンポリ硫酸を単離し、hagfishに因んでChS-Hと名付けた¹⁷⁾。これはChS-Eと同様、ガラクトサミンの4位と6位に硫酸基が結合した二糖二硫酸残基(図1)を含んでいる。またヌタウナギおよびクロメクラウナギの皮から、さらに硫酸含量の高い($\text{SO}_4/\text{HexN}=2.1$)デルマタンポリ硫酸を見出し、これが天然に存在するガラクトサミン含有ムコ多糖としては初めて二糖三硫酸残基を含むことを明らかにした²²⁾。

デルマタン硫酸は皮膚のほか、けん、大動脈、心臓弁、肺、脾、脳、胃粘膜、また遺伝性ムコ多糖症患者の尿および臓器に多く含まれていることが知られている^{6,7)}。成体の皮膚から得られたムコ多糖について比較してみると、表3に示すように高等動物ではデルマタン硫酸とヒアルロン酸(硫酸基を含まず、グルクロン酸とN-アセチルグルコサミンからなるムコ多糖)が主体で

Table 3 Mucopolysaccharides of Adult Skin from Various Animals

Animal species	Mucopolysaccharides
VERTEBRATE	
Mammal	
Man	HA, DS>ChS-C
Bull	DS>HA>ChS-C
Pig	DS>HA>ChS-C, Hep, HS
Rabbit	HA>DS
Rat	HA>DS>ChS-C, ChS-A, Hep, HS
Bird	
Chicken	HA>DS>ChS-A>SDS, HS
Amphibia	
Toad	DS>HA>ChS-A, ChS-C
Elasmobranch	
Blue shark	HA>ChS-A, ChS-C>SDS
Sandber shark	SDS>HA>ChS-A, ChS-C
Cyclostome	
Lamprey	DS>HA
Hagfish	HA>SDS
PROTOCHORDATE	
Cephalochordate	
Amphioxus	HA>DS>SDS
MOLLUSC	
Cephalopod	
Squid	
<i>Ommastrephes</i>	Ch>ChS-E>ChS-A
<i>Loligo</i>	SChS>Ch
Octopus	Ch>ChS-E>ChS-A

あり、下等動物になるとデルマトンポリ硫酸が見出されるが、頭足類のイカおよびタコの皮には多量のコンドロイチン^{23,24)}(コンドロイチン硫酸と同じ骨格構造を有し、硫酸基を含まないムコ多糖)が含まれていることが特徴的である。

1.3. ヘパリンとヘパラン硫酸 ヘパリンは1918年 Howell によって肝から抽出された血液凝固阻止作用をもつ物質に対して肝に因んで名付けられた⁶⁾もので、後に見出された β -ヘパリン(デルマトン硫酸)やクジラの ω -ヘパリンと区別するため α -ヘパリンとも呼ばれる。

ヘパリンは哺乳動物の臓器に広く分布し、肥胖細胞で生産されるといわれている。またラットの皮からも見出されており、軟体動物から分離されたマクチン²⁵⁾は種々の点でヘパリンに類似している。

ヘパリンの化学構造については、その基本構造として Wolfson らによって *N*-硫酸化 *D*-グルコサミンと *D*-グルクロン酸の $\alpha(1\rightarrow4)$ 結合の繰返し構造で、硫酸基は四糖当り 5 残基結合していると考えられてきたが、その後、加水分解物から *L*-イズロン酸が単離され^{26,27)}、また NMR その他の結果からも *D*-グルクロン酸のみな

らず *L*-イズロン酸も含まれることが示され、ヘパリンの hybrid 構造が注目されるようになった。Lindahl ら²⁸⁾はヘパリン中のグルクロン酸残基はほとんど硫酸基をもたず、*O*-硫酸としてはグルコサミンの 6 位のほか、イズロン酸が硫酸化されていることを示し、またグルクロン酸は β -結合をしていることを証明し、ウシ肺のヘパリンの主構造として図 1 の構造を提出している²⁹⁾。なお、ヘパリンのアミノ基はすべて硫酸化されていると考えられていたが、グルコサミンの 27% が *N*-アセチル化されているものが見出されている³⁰⁾。

ヘパラン硫酸は 1948 年 Jorpes によってウシの肝および肺からヘパリンを分離した母液から初めて得られたが、その後遺伝性ムコ多糖症である Hurler 症候群患者の尿および臓器に多く含まれていることが見出された^{6,7)}。このほか種々のしゅように多く含まれていることが単離証明され³¹⁾、また正常およびがん細胞の細胞膜にも存在することが見出され^{32,33)}、注目されている。

ヘパラン硫酸もその基本構造はヘパリンと同様に *D*-グルコサミンとウロン酸からなるが、ヘパリンと比べて *N*-アセチル基が多く、*N*-硫酸および *O*-硫酸が少く、血液凝固阻止作用をほとんど示さない。最近ヘパラン硫酸にも *D*-グルクロン酸だけでなく *L*-イズロン酸が含まれていることが明らかになり³⁴⁾、また *N*-アセチル基や硫酸含量および分子量の異なるいくつかのヘパラン硫酸が分画され、その微細構造が追究されている。

上述のようにヘパリンおよびヘパラン硫酸の構造上の多様性が注目されているが、同時にヘパリンの著明な生物活性が果してどのような構造によるのか興味ある課題である。

1.4. ケラタン硫酸 ケラタン硫酸は1953年Meyerら^{6,7)}によってウシの角膜から初めて単離され、ウロン酸の代りに *D*-ガラクトースを含むことが示され(図 1)、ケラト硫酸と名付けられた。その後、つい間板、髄核、骨、軟骨などからも見出され⁷⁾、系統名としてケラタン硫酸³⁾と呼ばれている。

軟骨のムコ多糖は年齢によって著しく変化し、ヒト肋軟骨の例では、胎児ではケラタン硫酸はほとんど認められないが、加齢と共に増加し、一方コンドロイチン硫酸 A は減少する³⁵⁾。また加齢によりケラタン硫酸の硫酸含量が高くなり、硫酸基は *N*-アセチルグルコサミンの 6 位(図 1)のほか、ガラクトースの 6 位にも結合していることが証明された³⁶⁾。このようなケラタンポリ硫酸はサメのヒラガシラの軟骨³⁷⁾をはじめ、種々の軟骨の髄核などにも存在することが明らかになった^{38,39)}。

角膜と軟骨のケラタン硫酸は、硫酸含量のほか、シア

ル酸、フコース、マンノース、ガラクトサミン、アミノ酸の含量に相違があり³⁸⁾、特にガラクトサミンは軟骨および髄核のケラタン硫酸にのみ見出され、ペプチドとの結合部分にあって、セリンおよびトレオニンと O-グリコシド結合していることが証明された^{40,41)}。一方、角膜のケラタン硫酸は N-アセチルグルコサミンがアスパラギンとの N-グリコシド結合によってペプチドと結合しており⁴²⁾、両者はアルカリに対する安定性が著しく異なることが示された。このようにケラタン硫酸は、それぞれ多くの糖タンパク質にみられる O-グリコシド結合または N-グリコシド結合と共通の結合様式をもつことが明らかにされ、ケラタン硫酸以外の硫酸化ムコ多糖、すなわちコンドロイチン硫酸 A, C, デルマトラン硫酸、ヘパリンおよびヘパラン硫酸が、いずれも 2 分子のガラクトースと 1 分子のキシロースを介してセリンとの O-グリコシド結合によって多糖鎖とペプチドが結合しているのとは著しく異なっている。

2. 硫酸化ムコ多糖の機能

これらの硫酸化ムコ多糖は、一般に生体内ではタンパク質と結合してムコ多糖-タンパク複合体すなわちプロテオグリカンとして動物の結合組織の基質に多量に存在し、多細胞動物の形態を保持するための構築物質として重要であるだけでなく、ポリアニオンとしての特性や水合力のため、細胞間を移動する電解質や水分の調節に関与し、さらに化骨や石灰化に関与するばかりでなく、軟組織の繊維化、創傷治癒、また一種の潤滑剤としての役割など、生理的病理的 重要性をもつことが知られている。このほか、ヘパリンのように血液凝固阻止作用や脂血清澄作用をもち、臨床上用いられているものもある。

近年、老化や動脈硬化、肝硬変、悪性腫瘍など種々の疾患によるムコ多糖の変化が知られるようになり、ムコ多糖の構造と機能との関係について多方面から非常に関心が寄せられている。(昭和 52 年 2 月 28 日受理)

文 献

- 1) T. Mori, *Adv. Carbohydr. Chem.*, **8**, 316 (1953)
- 2) 吉沢善作, 蛋白質核酸酵素, **15**, 36 (1970)
- 3) C.G. Mead, F.J. Finamore, *Biochemistry*, **8**, 2652 (1969); R.O. Mumma, A.J. Verlangieri, *Biochim. Biophys. Acta*, **273**, 249 (1972)
- 4) K. Meyer, *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.*, **6**, 91 (1938)
- 5) R.W. Jeanloz, *Arthritis Rheum.*, **3**, 233 (1960)
- 6) J.B. Brimacombe, J.M. Webber, "*Mucopolysaccharides*" Elsevier, Amsterdam (1964)
- 7) 阿武喜美子, 瀬野信子, 多糖生化学 I, (江上不二夫監修, 鈴木旺, 松村剛, 山科都男編) pp. 426, 449, 共立出版, 東京 (1969)
- 8) E.A. Balazs (ed), "*Chemistry and Molecular Biology of the Intercellular Matrix*" Vol. 2 Academic Press, New York (1970)
- 9) K. Meyer, M.M. Rapport, *Science*, **113**, 596 (1951)
- 10) K. Anno, N. Seno, "*Biochemistry and Medicine of Mucopolysaccharides*" (ed. F. Egami, Y. Oshima), p. 26, Maruzen, Tokyo (1962)
- 11) N. Seno, K. Anno, Y. Yaegashi, T. Okuyama, *Connective Tissue Res.*, **3**, 87 (1975)
- 12) 左右田徳郎, 江上不二夫, 堀米悌二, 日化, **61**, 43 (1940); S. Suzuki, *J. Biol. Chem.*, **235**, 3580 (1960)
- 13) S. Suzuki, H. Saito, T. Yamagata, K. Anno, N. Seno, Y. Kawai, T. Furuhashi, *J. Biol. Chem.*, **243**, 1543 (1968)
- 14) Y. Kawai, N. Seno, K. Anno, *J. Biochem.*, **60**, 317 (1966)
- 15) N. Seno, S. Yamashiro, K. Anno, *Biochim. Biophys. Acta*, **343**, 423 (1974)
- 16) M.B. Mathews, *Biol. Rev.*, **42**, 499 (1967)
- 17) K. Anno, N. Seno, M.B. Mathews, T. Yamagata, S. Suzuki, *Biochim. Biophys. Acta*, **237**, 173 (1971)
- 18) K. Meyer, E. Chaffee, *J. Biol. Chem.*, **138**, 491 (1941)
- 19) L.-Å. Fransson, L. Rodén, *J. Biol. Chem.*, **242**, 4170 (1967)
- 20) L.-Å. Fransson, B. Havsmark, *J. Biol. Chem.*, **245**, 4770 (1970)
- 21) N. Seno, K. Meyer, *Biochim. Biophys. Acta*, **78**, 258 (1963)
- 22) N. Seno, F. Akiyama, K. Anno, *Biochim. Biophys. Acta*, **264**, 229 (1972)
- 23) K. Anno, Y. Kawai, N. Seno, *Biochim. Biophys. Acta*, **83**, 348 (1964)
- 24) 瀬野信子, 川合由美子, 生化学, **37**, 692 (1965)
- 25) J.A. Cifonelli, M.B. Mathews, *Connective Tissue Res.*, **1**, 121 (1972)
- 26) A.S. Perlin, M. Mazurek, L.B. Jaques, L.W. Kavanagh, *Carbohydr. Res.*, **7**, 369 (1968)
- 27) M.L. Wolfrom, S. Honda, P.Y. Wang, *Chem. Commun.*, **1968**, 505; *Carbohydr. Res.*, **10**, 259 (1969)
- 28) U. Lindahl, O. Axelsson, *J. Biol. Chem.*, **246**, 74 (1971)
- 29) T. Helting, U. Lindahl, *J. Biol. Chem.*, **246**, 5442 (1971)
- 30) J.A. Cifonelli, J. King, *Carbohydr. Res.*, **12**, 391 (1970)
- 31) J. Kuroda, S. Saito, N. Seno, S. Nagase, K. Anno, *Cancer Res.*, **34**, 308 (1974)
- 32) P.M. Kraemer, *Biochemistry*, **10**, 1437, 1445

- (1971)
- 33) H. Nakada, I. Funakoshi, I. Yamashina, *J. Biochem.*, **78**, 863 (1975)
- 34) R.L. Taylor, J.E. Shiveley, H.E. Conrad, J.A. Cifonelli, *Biochemistry*, **12**, 3633 (1973)
- 35) M.B. Mathews, S. Glagov, *J. Clin. Invest.*, **45**, 1103 (1966)
- 36) V.P. Bhavanandan, K. Meyer, *Science*, **151**, 1404 (1966); *J. Biol. Chem.*, **242**, 4352 (1967); **243**, 1052 (1968)
- 37) 古橋保, 生化学, **33**, 746 (1961); **34**, 46 (1962)
- 38) N. Seno, K. Meyer, B. Anderson, P. Hoffman, *J. Biol. Chem.*, **240**, 1005 (1965)
- 39) J.A. Cifonelli, A. Saunders, J.J. Gross, *Carbohydr. Res.*, **3**, 478 (1969)
- 40) B.A. Bray, R. Lieberman, K. Meyer, *J. Biol. Chem.*, **242**, 3373 (1967)
- 41) N. Seno, N. Toda, *Biochim. Biophys. Acta*, **215**, 544 (1970)
- 42) J.R. Baker, J.A. Cifonelli, L. Rodén, *Connective Tissue Res.*, **3**, 149 (1975)

書評

“Synthetic Peptides” Vol. 4

G.R. Pettit 著

発行 Elsevier Scientific Publishing Company

477 ページ; 22,500 円

現在, 生理活性を有する多くのペプチド化合物があいついで見出され, その発展に目ざましいものがある。それら天然ペプチドまたそのアナログペプチドの合成もさかんに行なわれ, その生理活性と化学構造に関連して議論され, 多くの化学者, 医者, 物理化学者に興味を持たれている。これらの研究の中では天然ペプチドより生理活性の大きなアナログペプチドやまったく違った生理活性を持ったアナログ等が見出され, これらの医薬への応用を考えると, ペプチド合成法はますます重要さをましていくと思われる。

このように有機合成の専門家以外の人達にも興味を持たれているペプチド合成法は, 有機合成化学の中でも特殊な分野で, 色々の Know-How があり, むずかしいものの一つであった。しかし現在では次のようなことによりだいぶ身近かなものとなってきた。それは1つには Merrifield 法のような新しい合成法の開発があったことと, 同時にペプチド合成の実験法の良書が現われたことである。本書はこのような流れの中で現われた実験法の良書の一つである。

本書は Synthetic Peptides と名づけられた本の Vol. 4 で, 1973 年 1 月から 1975 年 1 月までのペプチド合成における重要な進歩のハイライトである。第 1 章にはラセミ化, 第 2 章にはアミノ基の保護基, 第 3 章にはペプチド結合合成法, 第 4 章はセグメント縮合法, 第 5 章は溶液法, 第 6 章は固相法がかかっている。第 6 章は本書のもっとも特長的なところであるが, 1972 年 (これ以前のもものは Vol. 3 になる) から 1974 年 1 月までの文献に現われたペプチドが, ジペプチド, トリペプチドのように結合数で分類され, 合成法, 収率, クロマトグラフのデータ, 物理定数とともに表になっており, 非常に便利なものである。(Vol. 5 には 1976 年 1 月までのものが記載されるはずである) また Appendix にはペプチドまたはペプチド合成に関連する化合物の多くの実験法の例が書かれており, ペプチドを合成してみようと思う人には便利なものと考えられる。要するに本書は, ペプチド化学に興味を持っている研究者, 大学院学生には一読にあたいする良書であると思う。

(F.T.)