

「数理科学」は語る

30年前から現代へのメッセージ

林 紘 三 郎

1981年7月号

約30年前に「生物工学—生物はどこまで機械か」の特集に書かせて頂いた「生体材料工学」と題する記事の中では、バイオマテリアル（今では生体組織や細胞などの生体内にある材料と区別して、生体用・医療用材料をこのように呼ぶことが多い）の概要、人工臓器の例として人工血管、人工弁、人工心臓を取り上げ、理数系に少しは関係するものとしてそれらの設計方法について述べた。これらのうち、人工血管と人工弁や、それらに使われる材料は、その後も本質的には変わっていない。人工心臓については、重篤な病変を生じた生体心臓を補助するための補助人工心臓の臨床応用が日常的になっているが、心臓を取り外して置換する（完全）人工心臓の利用は非常に限られており、臨床応用もきわめて少ない。最近では、かつての拍動血流を得るやや大型のタイプから、軸流ポンプや遠心ポンプなどの小型で非拍動性の人工心臓へと、開発方向が変わってきている。

これらの人工臓器に使われてきた材料は人工の材料であるが、人工物ではどうしても生体が持つ優れた性質、機能を実現することが非常に難しく、多くの問題が生ずる。そこで、ここ10年余りの間は、細胞や生体組織を利用したり、体外で臓器や組織を作り出すティッシュエンジニアリング（生体組織工学、組織再生工学）の研究が盛んに進められ、莫大な研究費が投じられている。しかしながら、皮膚などごく一部を除いては、実際に臨床的に利用できるものはまだできていない。

著者は、この20年余りの間に、バイオマテリアルや人工臓器よりも、生体の本質に迫ることができるうえに、臨床応用ができるバイオメカニクス¹⁾へと興味の対象が変わった。バイオメカニクスは、力学系学理に基盤を置いて生体組織や細胞の構造、機能を解析し、結果を医学、工学などに応用する分野である。この分野では数理科学と密接に関係するテーマも多く、例えば細胞や組織の構成法則や機能的適応現象の数理解析、臓器の病態生理現象や人工臓器と生体組織の相互作用の



有限要素法解析など、非常に多くの研究が進められている。最近ではこの方面の研究を中心とする学術誌²⁾も刊行されており、数理科学の専門家のインプットが求められている。

参考文献

- 1) 林紘三郎, 『バイオメカニクス』, コロナ社, 2008年(第5刷).
- 2) "Biomechanics and Modeling in Mechanobiology", Springer.

(はやし・こうざぶろう, 岡山理科大学工学部)