

ディビジョン番号	11
ディビジョン名	電気化学

大項目	2. 有機/生物電気化学
中項目	2-2. 生物電気化学
小項目	2-2-2. 生物電気化学反応

<p>概要（200字以内）</p> <p>先端バイオテクノロジー，ナノテクノロジーなど異分野技術を取り込んだ新しい研究展開，新たな研究者の参入など，広義の生物電気化学の分野は活況を呈する状況となっており，重要な局面を迎えている．今後，バイオ燃料電池，ドラッグデリバリー，バイオセンサ，バイオ素子等の開発に於いて異分野との融合を進めるとともに，確固として学問的基盤を構築するため基礎的な研究にも注力すべきである．</p>	<p>The diagram shows three green circles representing proteins aligned on a vertical yellow bar representing an electrode. Red arrows point from the left towards the proteins, and blue arrows point from the proteins towards the electrode. Below the diagram, the text reads '直接電子移動' (Direct Electron Transfer) and '新規バイオインターフェース' (New Bio-interface).</p>
---	---

現状と最前線
--------

<p>過去の研究動向</p> <p>科研費の採択課題から過去の研究動向を調査したところ，生物電気化学をメインのテーマとして採択された課題は，1988-1997年の10年間で288件，1998-2007年の10年間で412件であり，着実に増加している．ただ，この期間における科研費全体の伸びを考慮すると，外観的には狭義の生物電気化学分野の採択課題が大幅に増加したという状況ではない．電気化学は生体のエネルギー生産や情報処理に深く関与していることから，生物電気化学は“化学”だけでなく“生物”，“医学”の分野でも確固とした基盤を既に築いていることに起因すると考えられる．この分野の研究は，過去の一時期に停滞することはあったものの，この20年の間に着実な展開が図られ，実用化に結びついた研究もある．</p> <p>現状と最前線</p> <p>これまでの科研費の課題内容を精査すると，最近の研究内容に大きな質的変化が見られる．従来，酵素や酵素モデルの電子移動や電極表面と生体分子の相互作用など基礎的な研究が多かったが，最近では，先端バイオテクノロジーだけでなく，ナノテクノロジー，エレクトロニクス，メカニクスなど異分野技術を積極的に取り込み新しい展開を図ろうとする試みが数多く見られる．</p>
---

また、バイオ分野における電気化学の有用性が再認識され、上記のように異分野との連携も強固になったことから新たに参入する研究者が増加し、周辺分野の一部も含めると広義の生物電気化学分野の研究者は大幅に増加している。このように、広義の電気化学分野は活況を呈する状況となっており、今後の展開を考えると、この分野は重要な転換点にあると考えている。

生物電気化学の歴史は古いが、特にバイオセンサ関連の研究を中心に、研究面では日本は欧米に比べ比較的優位を保っている。しかし、米国は国家戦略としてバイオ関連に多額の研究投資を行い、欧州でもナノテクと生物電気化学との融合が戦略的に行われており、世界規模での研究開発競争が激化している。

#### 将来に向けて

上述した異分野との融合は今後の大きな潮流となることは間違いない。特に、バイオ燃料電池などエネルギー関連、ドラッグデリバリー、診断デバイスなどの医療関連、環境浄化、モニタリングなどの環境関連、バイオ素子などのエレクトロニクス分野などで生物電気化学が主要な役割を演じることが求められるであろう。このような将来的な研究動向を念頭に生物電気化学分野の再構築も必要となると思われる。現在、科研費の採択状況から見ても応用指向の研究が増加しているが、上記のような融合的研究開発を進展させるためには、生物電気化学における確固として学問的基盤を構築する必要がある。この分野は学問的には未知の部分が極めて多いだけに、今後基礎的な研究にも注力すべきであると考えている。

#### 将来予測と方向性

・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

次世代電気化学バイオセンサ技術の確立

生体材料－電極間のインターフェース技術の確立

基礎研究の充実

・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

バイオ燃料電池技術の確立、バイオエレクトロニクスデバイスの開発

医療および環境分野における電気化学デバイス・システムの確立

新しいバイオナノ材料の開発

融合領域における生物電気化学の地位確立

#### キーワード

基礎生物電気化学、バイオ燃料電池、バイオエレクトロニクス、バイオセンサ、医療・環境デバイス

(執筆: 末永智一)