

論文審査の結果の要旨

報告番号	甲 先 第 395 号	氏 名	中川 香澄
審査委員	主査 中村 嘉利 副査 宇都 義浩 副査 櫻谷 英治		
学位論文題目 Bioelectrochemical Studies on Indigo Reduction Mechanisms in Indigo Fermentation (藍染液中のインジゴ還元メカニズムに関する電気化学的研究)			
審査結果の要旨 <p> 藍染めは微生物によって非水溶性のインジゴが還元されることによって生成したロイコインジゴ(LI)を利用して布を染める染色技法である。藍染液の管理は職人の長年の経験に基づいて行われており、科学的な指標はほとんどない。そこでまず、作製した藍染液の上清をサイクリックボルタンメトリー (CV) で測定したところ、LI/インジゴの酸化還元ピークを得ることに成功した。さらに、染液を濃縮したCV結果から微生物によるインジゴの触媒波を確認した。この生体電気触媒反応を明らかにするため、モデル実験系を構築し、微生物はアセトアルデヒドを添加したとき、MV^{2+}の還元反応を触媒した。以上のことから、染液中の微生物はアセトアルデヒドをエレクトロドナーとしてインジゴの還元に関与していることが示唆された。次に、染液中のLI量をin-vivoで測定する方法を開発した。作製した染液を経時的にモニタリングした結果、インジゴが還元されるために必要な日数や以前作製した古い染液の残渣を活用することの有効性を示した。また、インジゴ還元活性が低下した染液を回復させるためには炭素源だけでなく、窒素源を添加することが重要であることも見出した。さらに、上記方法を応用することにより、使用済みの染液やすくも抽出物中に含まれるインジゴ量を測定することも可能であることを提案した。最後に、新規インジゴ還元評価法を構築した。新規インジゴ還元評価法はインジゴ還元活性を数値化し、従来の方法で見落とされていた株を含むインジゴ還元菌を新たに10株取得することに成功した。また、インジゴ還元活性を増強するメディエーターとして、アントラキノンが有効であることを明らかにした。さらに、菌叢解析によって、生産者(生産地)が異なるすくも自体やそれらすくもを利用して調製した藍染液の菌叢に大きな違いは観察されなかった。また、調製後の日数経過に伴う菌叢は栄養源を加えた後に大きく変化し、染色強度は増加したが、インジゴ還元菌の減少も観察された。これらの結果から、インジゴ還元活性を高めるために、インジゴ還元菌だけでなく、他の菌とのバランスが重要であることが考察された。 </p> <p> 以上本研究は、伝統的な藍染液中のインジゴ還元メカニズムを電気化学的手法によって明らかにしたものであり、本論文は博士(工学)の学位授与に値するものと判定する。 </p>			