

(様式 11)

2021 年 2 月 12 日

学 位 論 文 審 査 要 旨 (課程博士)

東京農工大学大学院工学府長 殿

審査委員 主査 池袋 一典
副査 中村 暢文
副査 田中 剛
副査 中澤 靖元
副査 浅野 竜太郎

学位申請者	生命工学専攻 2018 年度入学 学籍番号 18831105
	氏 名 平賀 健太郎
申請学位	博 士 (工学)
論文題目	Engineering of lactate oxidase for wearable sensor applications ウェアラブルセンサーへの応用に向けた乳酸酸化酵素の機能改変
論文審査要旨 (600~700 文字)	
<p>本論文では、未だに市販化されていないウェアラブル乳酸センサーへの応用を目指し、乳酸酸化酵素 (LOx) の機能改変を行った。</p> <p>既存の乳酸センサーは LOx と電子メディエーターを使った電気化学測定に基づくが、溶存酸素や試料中の夾雑物質の影響を受けるほか、メディエーターが拡散することがウェアラブル化への課題である。本論文では立体構造情報に基づく変異導入により、LOx と酸素との反応性を 100 倍減少させ、メディエーターとの反応性を維持した変異体を獲得した。本 LOx 変異体を用いたセンサーは試料中の溶存酸素の影響を低減させた。</p> <p>次にメディエーターの拡散を防ぐため、LOx にメディエーターを修飾し、電極への直接的な電子移動を可能とする、メディエーター修飾型 LOx の開発を行った。変異導入によってメディエーターの修飾箇所を最適化することで、遊離のメディエーターを使わずに乳酸に対する応答電流値を得ることに成功した。</p>	

(様式 11)

論文審査要旨

一方で、メディエーターの修飾は酵素の安定性などに影響があることが分かった。そこで本研究では電子伝達タンパク質を LOx 変異体に融合することで、電極への直接的な電子移動が可能な酵素を開発した。本融合酵素は安定性を損なわず、またメディエーターを一切加えずに血中または汗中乳酸濃度範囲である 0.5–20 mM の乳酸を測定できた。本酵素はウェアラブルセンサーへの応用が期待できる重要な酵素を作出したものと考えられる。

以上のように、本論文は、多くの新しい知見を有すること、論文の内容、構成および公表論文数などから、本学位論文審査委員会は、全員一致して、本論文が博士（工学）の学位論文として十分価値があるものと判断し、合格と判定した。

審査経過（時系列）

- 2020 年 12 月 7 日 2021 年 3 月博士後期課程修了に係る学位申請
- 2021 年 1 月 13 日 審査委員の選出・指名・付議、論文審査委員の付託（運営委員会）
- 2021 年 2 月 5 日 学位論文発表会
- 2021 年 2 月 10 日 本専攻内における博士学位取得要件「査読審査のある英文誌に 3 報以上の論文として発表しており、修了に必要なとされる単位を取得見込みであること、論文が掲載された英文誌が、**Web of Science Core Collection**（クラリベイト・アナリティクス社）が定めるインパクトファクターの合計が 5.0 以上であること」を満たしていることを確認の上、専攻会議で論文合格及び最終試験合格を承認。
- 2021 年 3 月 4 日 学位授与認定・修了認定（運営委員会）