



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Study on energy landscape approach revealing the potential key bacteria contributing to the development of inflammatory bowel disease [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	張, 愷揚
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(生命科学)
Dissertation Number	甲第16104号
Issue Date	2024-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/93291
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Kaiyang_Zhang_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（生命科学） 氏名 Kaiyang Zhang

審査担当者	主査	准教授	中岡慎治
	副査	教授	中垣俊之
	副査	教授	中村公則
	副査	助教	山口諒

学位論文題名

Study on energy landscape approach revealing the potential key bacteria contributing to the development of inflammatory bowel disease
(炎症性腸疾患の発展に寄与する可能性のある主要細菌を明らかにするエネルギー地形図方法研究)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

近年、腸内細菌叢と炎症性腸疾患発症に関する研究が盛んに行われている。しかし、その多くは発症群と未発症群の差異に関わる細菌群や代謝物の同定を目的としており、未発症状態から発症状態へと進行する際にどのような細菌群の遷移が生じるかどうかを探索する試みは未開拓の分野で、今後の発展が待たれている状況にある。

本論文は、このような現況にある炎症性腸疾患発症の研究について、主にエネルギー地形法と呼ばれる数理解析手法を用いて、未発症状態から発症状態へと進行する際にどのような細菌群の遷移が生じるかどうかを探索し、発症を予防する上で有益な示唆を得ることを目的として細菌叢のデータを解析したものである。具体的には、筆者は本研究で腸内細菌叢データの解析に用いられる機械学習手法である Latent Dirichlet Allocation (LDA) をエネルギー地形法と組み合わせることで、未発症状態から発症状態へと進行する際に変動する細菌群をエネルギー地形法単独の適用よりもより広く探索することに成功した。具体的には、本研究で提案した数理解析手法を応用することで、ある細菌種（主要細菌）の占有率の減少とともに未発症状態から発症状態へと進行する可能性を見出した。特筆すべき成果の1点目は、主要細菌の占有率減少に伴って、新たに追加される細菌種も同時に検出できる。このため、主要細菌や新規に追加される細菌種は、発症に伴って変化するバイオマーカー候補になり得る。特筆すべき成果の2点目は、本研究で提案した手法が、疾患発症の進行を解析する方法であるにも関わらず、経時的なデータを必要としない点である。個人から経時的なデータを取得することは一般に困難であることから、本手法は既存のデータの多くに適用できる可能性を秘めている。すなわち、本研究で着目する炎症性腸疾患発症以外の腸内細菌叢が関わるような疾患に対しても、同様のアプローチで解析できる汎用性を有することを意味する。

これを要するに、著者は、未発症状態から発症状態へと進行する際にどのような細菌群の遷移が生じるかどうかについて、発症を予防に繋がる可能性に関して新知見を得たものであり、医学に対して本研究で提案した数理解析手法の応用が貢献するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士（生命科学）の学位を授与される資格あるものと認める。