



Title	Structure-function relationship of ice-binding proteins from cold-adapted organisms [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	山内, 彩加林; Yamauchi, Akari
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(生命科学)
Dissertation Number	甲第14664号
Issue Date	2021-09-24
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/83598">https://hdl.handle.net/2115/83598</a>
Rights(URL)	<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>
Type	doctoral thesis
File Information	Akari_Yamauchi_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 山内 彩加林

審査担当者	主査	客員教授	津田 栄
	副査	教授	出村 誠
	副査	教授	姚 関
	副査	客員准教授	近藤 英昌

### 学位論文題名

Structure-function relationship of ice-binding proteins from cold-adapted organisms  
(低温適応生物由来氷結晶結合蛋白質の構造機能相関)

### 博士学位論文審査等の結果について (報告)

近年、感染症ワクチン等の保管輸送に関する研究が重要度を増している。しかし、生体物質が凍結によって受ける物理的ダメージを軽減する有効な技術は開発されておらず、氷結晶の形成と制御に関する基礎研究と新たな凍結保護物質の開発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生命科学分野において、極寒地の生物が凍結耐性を獲得する為に生産する氷結晶結合物質 (IBP) について、遺伝子配列、アミノ酸配列、生化学的性質、物理化学的性質を解析し、更に3次元分子構造と氷結晶結合機能の相関関係について研究したものである。研究には分子生物学からコンピューターシミュレーションまでの最新の科学技術を駆使しており、膨大なデータを基に IBP の構造構築原理を明らかにしている。特に、南極産の微生物から発見された IBP とオオクワガタの終齢幼虫の組織液から発見された IBP に注目し、それらの遺伝子組換え体の作成、結晶化、3次元分子構造の解析を行い、分子レベルでの機能解明に成功した。その結果、過冷却水中に発生する IBP の単結晶氷への結合が、いわゆる $\alpha$ ヘリックスや $\beta$ シートなどのタンパク質構造骨格によるものではなく、IBP の分子表面に形成される規則的な凹凸とそこに宿る結合水の立体配座によって正確に規定されることが、本論文によって世界で初めて明らかになった。

これを要するに、著者は、氷結晶の形成を制御する IBP を体内にもつことで厳冬期の凍結環境を耐えることのできる微生物と昆虫について、その凍結制御メカニズムについて新知見を得たものであり、生命科学に対して基礎と応用の両面で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。