



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Structural basis for the binding of antifreeze proteins from a snow mold fungus to ice [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	成, 晶
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(生命科学)
Dissertation Number	甲第12723号
Issue Date	2017-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/65429
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Jing_Cheng_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

成 晶

審査担当者	主 査	客員准教授	近 藤 英 昌
	副 査	客員教授	津 田 栄
	副 査	教 授	出 村 誠
	副 査	准教授	相 沢 智 康

学 位 論 文 題 名

Structural basis for the binding of antifreeze proteins from a snow mold fungus to ice
(担子菌由来不凍タンパク質の構造と機能に関する研究)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

不凍タンパク質は氷に特異的に結合し、その成長を抑制する。多くの不凍タンパク質は寒冷地に生息する生物から見出されており、生物の低温環境への適応に関与していると考えられている。本博士学位論文では好冷性担子菌イシカリガマノホタケ（*Typhula ishikariensis*）由来不凍タンパク質（*Tis*不凍タンパク質）が氷結晶に結合する機構を解明することを目的とした。そのために、*Tis*不凍タンパク質の二種類のアイソフォームを対象に不凍活性と立体構造を比較した。

著者は、各アイソフォームの性質を詳細に解析し不凍活性が大きく異なっていることを見出した。また、不凍活性の違いはそれぞれのアイソフォームが結合する氷の結晶面が異なるためであることを明らかにした。次に結晶構造解析によって、二つのアイソフォームの氷結晶結合部位には表面構造の違いがあることを明らかにした。得られた結晶構造に基づいて氷結晶との結合モデルを構築し、不凍タンパク質と氷結晶の表面構造の一致性が不凍活性と関連していることを明らかにした。また、分子表面に存在する水和水の構造を氷結晶と比較することで、水和水が不凍タンパク質と氷結晶をつなぐ重要な役割を果たしていることを提案した。さらに変異体実験によって、氷結晶結合部位を校正するアミノ酸の中で疎水性残基が重要な役割を果たしていることを明らかにした。以上のことを総括し、*Tis*不凍タンパク質の氷結晶への結合には水和水の構造が重要であり、不凍タンパク質の氷結晶結合部位は水和水を配置するための足場を構築していると考えられることを提案した。

これを要するに、著者は、非常に幅広い生物種に分布している微生物不凍タンパク質について氷結晶結合機構と分子進化の新知見を得ており、生物の耐凍性獲得の構造基盤の解明に対して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。