（様式 1-2）　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　提出日：2021 年　4 月　12 日

2020 年度　大阪大学蛋白質研究所　拠点事業

（２）研究成果の概要

課題名		クロロフィルのマグネシウム脱離酵素の構造解析	
研究代表者	氏名	伊藤　寿	
	所属機関名・部局名	北海道大学・低温科学研究所	
	職名	助教	
事業名 （該当の事業名の右欄に〇）		◯	共同研究員
			超高磁場ＮＭＲ共同利用研究課題
			クライオ電子顕微鏡共同利用研究課題
			客員フェロー
蛋白研受入担当教員名		田中秀明	

植物はクロロフィルを光合成色素として利用している。植物は老化時には光合成装置を分解し、このときクロロフィルも分解する。遊離のクロロフィルは活性酸素を生じ、細胞に障害を与える恐れがあるためである。クロロフィルの分解は中心金属のマグネシウムが、マグネシウム脱離酵素によって外されることから始まる。この酵素は植物の成長を理解するためには重要なタンパク質だが、性質の明らかになっている相同なタンパク質が存在せず、その反応機構は不明である。また、有機物から金属を外す反応を触媒しているが、このような反応は新規性が高く、そうした観点からもこの酵素の反応機構には興味が持たれる。反応機構の解明には、この酵素の構造を明らかにすることが必須である。そこでマグネシウム脱離酵素の結晶構造解析を目的として研究を行った。

植物のマグネシウム脱離酵素は大腸菌を用いた組換えタンパク質の発現系ではほとんど合成されないことが知られている。バクテリアにも植物のマグネシウム脱離酵素と相同な遺伝子が存在する。そこで、様々なバクテリアの相同な遺伝子や発現ベクターを試したところ、安定して十分量の組み換えタンパク質を大腸菌を利用して発現できるようになった。そして発現した組換えタンパク質をアフィニティークロマトグラフィーとゲルろ過クロマトグラフィーによって高純度に精製することに成功した。構造解析には結晶が必要だが、組み換えタンパク質の調製に成功したことから、結晶化条件の検討を行える段階に至った。

クロロフィル分解のカギとなるマグネシウム脱離酵素の構造が本研究により明らかになれば、植物の老化という現象の理解が進むだけでなく、新規性の高い酵素反応機構の解明につながると期待される。