

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB	ハイパースペクトル計測に基づく植物栄養恒常性の CO ₂ 応答に関する遺伝学的研究				
研究テーマ (欧文) AZ	Application of hyperspectral imaging system for the genetic study of plant nutritional responses to elevated CO ₂ environments.				
研究氏 代 表 名 者	カカナ CC	姓) マツダ	名) オサム	研究期間 B	2008 ~ 2009年
	漢字 CB	松田	修	報告年度 YR	2009年
	ローマ字 CZ	Matsuda	Osamu	研究機関名	九州大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	九州大学大学院理学研究院生物科学部門・助教				
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)	<p>モデル生物のゲノム情報が続々と解読されている今日において、生命科学の次なる重点課題は、ゲノムの機能性がいかにして表現型の差異を生み出すかを理解する点にある。このためには、表現型を定量的に記述するための新しい計測技術が欠かせない。生物における色は、形態と並ぶ主要な可視表現型であるとともに、個体の生理的状态を反映する有用な指標でもある。しかしながら、これらの表現型を定量的かつ網羅的に解析した事例は少なく、定まった研究基盤も整備されていない。本研究では、葉色から植物の生理的状态を非破壊的かつ迅速に評価することを目的として、リモートセンシング分野において多用されているハイパースペクトルイメージング技術に着目し、葉色を定量化するための研究基盤の構築に努めてきた。その成果として、第一に反射スペクトルに基づく主要植物色素の定量式を導出することにより、色素の濃度や組成を二次元的に表示するための画像化システムを構築した。また、反射スペクトルの微小な変化を検出するための非標的なスクリーニングシステムを構築し、目視による識別が困難な突然変異体を単離・同定することに成功した。以上の研究で得た経験をもとに、現在は近赤外分光法を併用し、生体における主要代謝物の動態を可視化する研究にも取り組んでいる。“色”を含む分光特性の総体を「スペクトローム」と定義することにより、表現型に至るゲノム情報の機能化に関する組織的な研究が可能になると期待される。</p> <p>※ なお、本研究の主要な成果は、国際誌における発表に向けて、現在最終段階の準備を進めている。</p>				
キーワード FA	ハイパースペクトル画像解析	代謝物プロファイリング	ポストゲノム	非破壊計測	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA									
研究機関番号 AC					シート番号									

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Contribution of chloroplast biogenesis to carbon-nitrogen balance during early leaf development in rice.							
	著者名 ^{GA}	Kusumi K <i>et al.</i>	雑誌名 ^{GC}	Journal of Plant Research					
	ページ ^{GF}	617 ~ 622	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	123 (4)
雑誌	論文標題 ^{GB}	植物における CO ₂ 応答の分子機構							
	著者名 ^{GA}	祢宜淳太郎 ほか	雑誌名 ^{GC}	蛋白質 核酸 酵素					
	ページ ^{GF}	707 ~ 715	発行年 ^{GE}	2	0	0	9	巻号 ^{GD}	54 (6)
雑誌	論文標題 ^{GB}	CTD phosphatases in the attenuation of wound-induced transcription of jasmonic acid-biosynthetic genes in <i>Arabidopsis</i> .							
	著者名 ^{GA}	Matsuda O <i>et al.</i>	雑誌名 ^{GC}	The Plant Journal					
	ページ ^{GF}	96 ~ 108	発行年 ^{GE}	2	0	0	9	巻号 ^{GD}	57 (1)
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

The color of biological materials provides a convenient indicator of their physiological states and, together with the morphology, serves as the major visible phenotype. However, quantitative description of these phenotypes has yet to be universalized. To establish a high-throughput and non-invasive means to evaluate the leaf color phenotypes, a series of hardware and software infrastructures for laboratory application of remote sensing hyperspectral imagers were developed. Specifically, reflectance-based equations for fractional determination of major leaf pigments in *Arabidopsis* were figured out, and used to develop a two-dimensional monitoring system for leaf pigment parameters. It allows to visualize not only the concentrations of individual pigments, but also the sums or ratios of different constituents. Also performed in this study was a pilot genetic application of hyperspectral imaging technique in isolating *Arabidopsis* mutants with weak irregular reflectance phenotypes that are hardly identifiable with eye observation (paper in preparation). In this study, we used a hyperspectral imager with sensitivity in the visible to near-infrared light range from 400 to 800 nm. However, biomolecules so called pigments account for only a minor fraction of the entire metabolites. By contrast, almost all the metabolites have their own absorption spectra in the near-infrared light range extended to about 2500 nm. Hyperspectral imaging technique combined with near-infrared spectroscopy will thus provide a technical interface allowing for correlative 'omics' analysis between plant metabolites and phenotypes. The data obtained here suggest that such 'spectromics' viewpoint facilitates one of the most essential issues of post-genome research, that is, data integration from genome to phenome.