

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		日本における特定環境に適応した植物矮小化機構の解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Mechanisms of genetic fixation of dwarf phenotype in natural environments			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)ツカヤ	名)ヒロカズ	研究期間 B	2005 ~ 2006年
	漢字 CB	塚谷	裕一	報告年度 YR	2007 年
	ローマ字 CZ	Tsukaya	Hirokazu	研究機関名	東京大学、基礎生物学研究所
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京大学大学院理学系研究科・教授、 自然科学研究機構・基礎生物学研究所・客員教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>日本国内の一部の島嶼や古い神社・仏閣の境内において、様々な植物種の矮小化現象が報告されている。それら矮小型植物の成立機構を明らかにできれば、植物の形態形成と環境応答のネットワーク解明の端緒が開かれるものと考えられるが、その実体はよく分かっていない。そこで本研究では、まず日本各地に生育する矮小型オオバコの実体を明らかにした。主な成果は以下の通りである。</p> <p>1)矮小型オオバコの生育地調査と葉身のサイズ測定を行った。矮小型と通常型の葉サイズの違いは連続的であるが、矮小型は、特に強い環境ストレスが存在する環境に生育することが分かった。</p> <p>2)自生地と栽培条件下において、矮小型オオバコのサイズの違いを比較した。その結果、矮小化には、 ①生育地の環境ストレスに対する可塑性 ②遺伝的性質 の両者が関わることが分かった。</p> <p>3)矮小型15系統、通常型22系統を採集し、自殖による純系系統の確立を行ない、さらに15系統の矮小型の中で、矮小形質が遺伝的に固定されている3系統を選抜した。これら全系統についての分子系統地理学的解析より、矮小型と通常型が互いにごく近縁関係にあること、また矮小型は、比較的最近になって通常型より複数回独立に進化したことが分かった(Ishikawa et al. 2006)。</p> <p>4)矮小型オオバコにおける葉サイズ低下は、葉平面を構成する細胞数減少が原因であることが分かった。シロイヌナズナの葉サイズ異常変異体の網羅的解析では、細胞サイズが変化せず細胞数のみが減少する変異体はごく少数であることが判明した(Horiguchi et al. 2006)ため、矮小型の葉において、細胞数のみの減少が見られたことは大変興味深く、矮小型植物成立要因を同定する上で重要な結果と考えられる。</p> <p>上記より、遺伝的矮小型オオバコの成立は、通常型オオバコが持っていた、細胞増殖系の活性化に関わる可塑性の喪失によるものである可能性があると考えられる。今後、矮小型オオバコの葉サイズ低下に関わる遺伝子を同定する予定である。</p>					
キーワード FA	野生植物	矮小化	葉サイズ	オオバコ	

(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 <sup>GB</sup>	Evaluation of morphological and molecular variation in <i>Plantago asiatica</i> var. <i>densiuscula</i> , with special reference to the systematic treatment of <i>Plantago asiatica</i> var. <i>yakusimensis</i>							
	著者名 <sup>GA</sup>	N. Ishikawa et al.	雑誌名 <sup>GC</sup>	Journal of Plant Research					
	ページ <sup>GF</sup>	385~395	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	0	6	巻号 <sup>GD</sup>	119
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Large-scale histological analysis of leaf mutants using two simple leaf observation methods: identification of novel genetic pathways governing the size and shape of leaves.							
	著者名 <sup>GA</sup>	Horiguchi et al.	雑誌名 <sup>GC</sup>	Plant J					
	ページ <sup>GF</sup>	638~44.	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	0	6	巻号 <sup>GD</sup>	48
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要 EZ

Morphological and molecular variations in *Plantago asiatica* L. var. *densiuscula* Pilg. were analyzed to understand genetic and evolutionary basis of the dwarf forma and a dwarf variety, *P. asiatica* var. *yakusimensis* (Masam.) Ohwi. We analyzed 97 herbarium specimens deposited in TI and 37 living materials including 15 “standard” and 22 dwarves collected from various localities in Japan. As a result, considerable variation in the leaf size of *P. asiatica* var. *densiuscula* was observed. More over, we found no morphological discontinuities among “standard” and the dwarf types of *P. asiatica* var. *densiuscula*, and *P. asiatica* var. *yakusimensis*. Morphological analysis of plants grown under standardized conditions revealed that both environmental plasticity and genetic differentiation contributed to the dwarfisms observed above. Molecular phylogenetic analysis of rDNA internal transcribed spacer (ITS) regions and the *SUC1* locus encoding a sucrose transporter revealed that *P. asiatica* var. *yakusimensis* is genetically unique, although the differentiation level is low. From the above results, we concluded that *P. asiatica* var. *yakusimensis* should be reduced to a forma of *P. asiatica* var. *densiuscula*. Furthermore, the geographic distribution of the *SUC1* genotypes strongly suggested multiple origins of dwarves in Japan. In addition, anatomical examination of leaf blades revealed that the large variation in leaf size was attributable to variation in the number of leaf cells but not to differences in cell size or cell shape.