

## 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		高 CO <sub>2</sub> 環境と植物の窒素欠乏: 蒸散抑制の関与			
研究テーマ (欧文) AZ		Elevated CO <sub>2</sub> environment and plant nitrogen deficiency: Involvement of reduced transpiration			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓)ヤノ	名)カツヤ	研究期間 B	2018 ~ 2019 年
	漢字 CB	矢野	勝也	報告年度 YR	2019 年
	ローマ字 CZ	Yano	Katsuya	研究機関名	名古屋大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		名古屋大学大学院生命農学研究科・准教授			
<p>概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)</p> <p>高 CO<sub>2</sub> 環境下における植物バイオマスの向上は期待よりも貧弱な場合が多く、しばしば窒素欠乏が問題視されている。この窒素欠乏の原因として、1) 高 CO<sub>2</sub> 環境が硝酸還元能を阻害する、2) 高 CO<sub>2</sub> 環境では気孔開度が低下して蒸散が抑制される結果、蒸散を駆動力とした窒素獲得能(特に硝酸)が低下する、3) 高 CO<sub>2</sub> 環境下での窒素獲得能がバイオマス生産速度の増加に追いつかず、相対的に窒素濃度が低下する、の3つが指摘されている。</p> <p>高 CO<sub>2</sub> 環境下でも C4 植物の気孔開度はあまり変化しない。したがって、高 CO<sub>2</sub> 環境下でも C4 植物は蒸散量が減少せず、それを駆動力とした硝酸獲得能の低下も小さいだろう。そうであれば、高 CO<sub>2</sub> 環境下で土耕栽培した C3・C4 植物を比較すると、C3 植物の窒素濃度が低下しても、C4 植物の窒素濃度は低下しないだろう。本研究では、C3 (コムギ・イネ・ジャガイモ) および C4 (ギニアグラス・アマランサス) 植物を 400 (aCO<sub>2</sub>) または 800 (eCO<sub>2</sub>) μL L<sup>-1</sup> のグロースチャンバー内で生育させて比較した。</p> <p>高 CO<sub>2</sub> 環境下で蒸散は抑制されたが、予想に反して硝酸獲得能は低下せず、C3・C4 植物の間にも違いは認められなかった。これは、蒸散量当たりの硝酸獲得能が高 CO<sub>2</sub> 環境下で増加したためである。イネを除きいずれの植物種も植物体内の硝酸濃度は高 CO<sub>2</sub> 環境下で増加せず、イネを含めいずれの植物種でも高 CO<sub>2</sub> 環境下の硝酸供与は成長を阻害しなかった。さらに、尿素を与えても成長は改善しなかった結果も踏まえると、硝酸態窒素で問題となる仮説 1) および 2) が高 CO<sub>2</sub> 環境下の窒素欠乏の原因ではないと考えられる。また、アマランサスのみが高 CO<sub>2</sub> 環境下でバイオマスが増加せず窒素濃度も変化しなかったが、それ以外の植物種は全てバイオマス増加と窒素濃度低下が認められた。この結果は、仮説 3) を支持している。</p>					
キーワード FA	高 CO <sub>2</sub> 環境	蒸散	硝酸獲得能	硝酸還元能	

(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>								
	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>	
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>	
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 <sup>EZ</sup>

Plant growth enhancement under elevated CO<sub>2</sub> (eCO<sub>2</sub>) is poorer than expected, often assumed by eCO<sub>2</sub>-induced N-limitation. There are several hypotheses for the N-limitation; 1) eCO<sub>2</sub> inhibits nitrate assimilation, 2) eCO<sub>2</sub> lowers nitrate acquisition with reduced transpiration, otherwise 3) eCO<sub>2</sub> declines plant N concentration with increased biomass. We tested which is appropriate using C3 (wheat, rice and potato) and C4 plants (guinea grass and *Amaranthus*) in growth chambers approximately at 400 (aCO<sub>2</sub>) or 800 (eCO<sub>2</sub>) μL L<sup>-1</sup> CO<sub>2</sub>. Transpiration was reduced with eCO<sub>2</sub>, but nitrate acquisition ability did not decrease unexpectedly, and no difference was observed between C3 and C4 plants. This is because nitrate acquiring the ability of nitrate acquisition per transpiration rather increased under eCO<sub>2</sub>. In all plant species except rice, nitrate concentration in plants did not increase at eCO<sub>2</sub>, any growth inhibition was also observed including rice. Furthermore, given that urea instead of nitrate did not improve the growth, hypotheses 1) and 2), which are problematic with nitrate nitrogen, are not considered to be the cause of the N-limitation. In addition, only *Amaranthus* did not increase biomass and did not change N concentration by CO<sub>2</sub> conditions, but all other plant species showed increase in biomass and decrease in nitrogen concentration, supporting hypothesis 3).