

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 20 日現在

機関番号：15201  
 研究種目：挑戦的萌芽研究  
 研究期間：2009～2011  
 課題番号：21658005  
 研究課題名（和文） イネ穂培養限界のブレイクスルー

研究課題名（英文） Breakthrough of the limitation of grain growth in the rice panicle solution culture

研究代表者  
 小葉田 亨 (Kobata Tohru)  
 島根大学・生物資源科学部・教授  
 研究者番号：60186723

研究成果の概要（和文）：培養後 1 週間で停止する従来のイネ穂培養による子実成長の限界を打破するために、培養液吸収過程について穂の切断位置と培養環境の改良を試みた。その結果、穂軸を穂首節よりさらに下位の節間から切り取り茎断面を増やすこと、低湿度下で従来の半分の培養液を吸収させて蒸散を促進させた条件下で培養すると、子実成長をさらに 1 週間程度延長できた。

研究成果の概要（英文）：o break the limitation of grain growth in the rice panicle solution culture that grain growth stops within one week, an increase in a solution absorption surface area in lower stem positions and an enhancement in absorption of lower concentrate cultural solution under lower humidity were tried. As the result grain growth term was able to extend by one week more.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	500,000	0	500,000
2010 年度	1,700,000	0	1,700,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,700,000	150,000	2,850,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農学・作物学・雑草学

キーワード：イネ，子実，同化産物，穂培養

1. 研究開始当初の背景

イネの穂培養法では子実増加は約一週間でほぼ停止する。これは、コムギでは穂培養下で長期に渡り子実が成長するのと大きく異なる。このようなイネの穂培養システムにおける子実成長の早期停止は、イネ登熟の代謝、品質、組織形態研

究の大きな障害となっている。

2. 研究の目的

本研究は、イネの子実成長を長期にわたり維持できる穂培養システムを新たに開発し、イネ子実の成長過程、環境反応性、遺伝子発現の品種間比較等の解明に

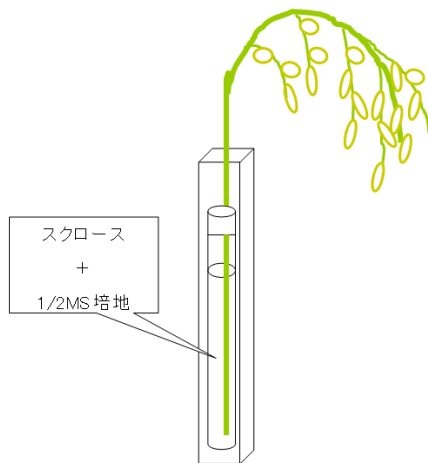
資する画期的な実験システムを構築することを目的とする。

### 3. 研究の方法

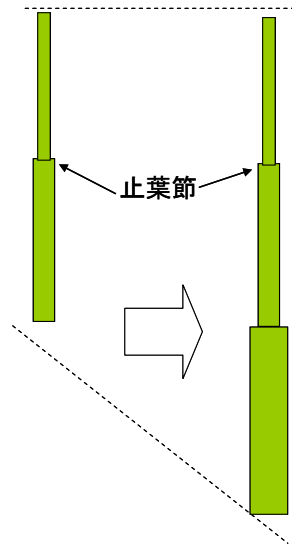
イネ穂培養システムにおける長期培養の阻害要因を、3つの側面、すなわち、1. 穂軸の形態的、輸送機能的な制限、2. 培養基質成分の問題、3. 同化産物の吸収環境における制限にあると予測し、それぞれの問題点を解決する方法を実験系に取り入れる。

### 4. 研究成果

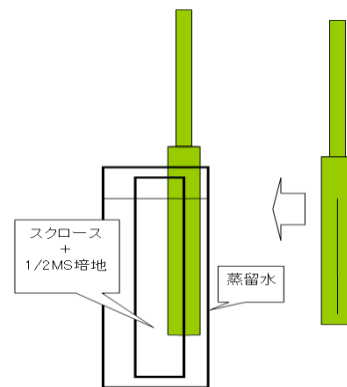
作期を数回にずらして水田栽培したコシヒカリを出穂約5日後に下位節間で切除し、アンチホルミンで穂首以下を滅菌し、穂の基部を培地につけて培養した(第1図)。培地には対照区では  $60 \text{ g l}^{-1}$  の、低濃度区では  $30 \text{ g l}^{-1}$  のスクロースと  $1/2 \text{ MS}$  培地を用いた。恒温器内において、培地を培養中カビが発生しないように冷蔵庫内で  $5^\circ\text{C}$  に保ち、穂は気温  $30^\circ\text{C}$ 、光強度  $84 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$  で24時間照射した。実験は2回繰り返した。従来のように穂軸の第二節間から培地に漬ける区(対照区)、穂軸の維管束断面を大きくするために従来の穂首節間より下位節間から低濃度の培養液に漬ける区(太茎区)(第2図)、また、穂を長時間高糖濃度の培養液に漬けることによるストレスを避けるために、穂軸下端を二つに切って半分を培地半分を蒸留水に漬けた区(茎割区)(第3図)と、朝8時から16時まで培地に漬ける区(漬替区)を設けた(第4・5図)。



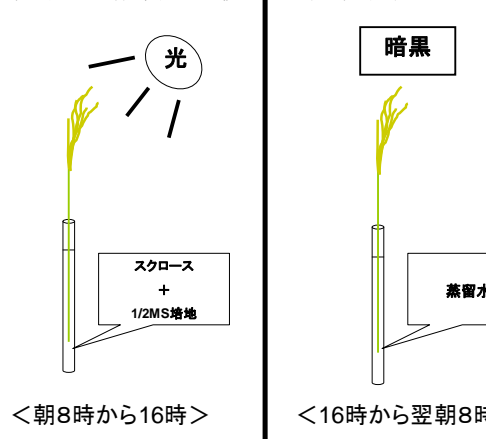
第1図 穂培養装置。培養液は  $5^\circ\text{C}$  に穂は  $30^\circ\text{C}$  のインキュベーターに入れて培養した。



第2図 穂の下位節間からの培養液の吸収のための切断位置(太茎区)。

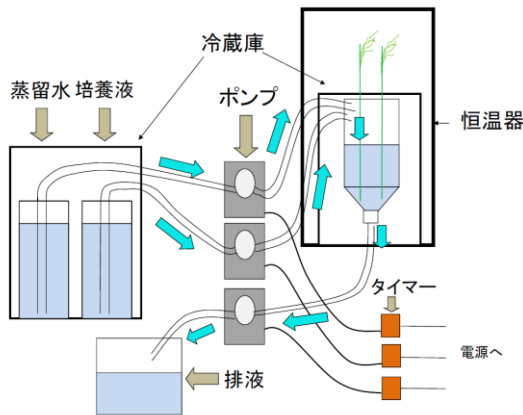


第3図 穂節間を二つ割にして片方に培養液片方に蒸留水に漬けた(茎割区)。

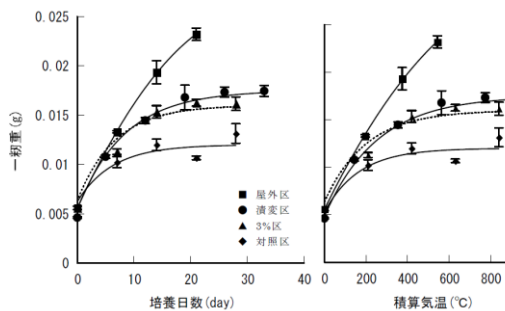


第4図 培養液と蒸留水昼夜付け替え(付け

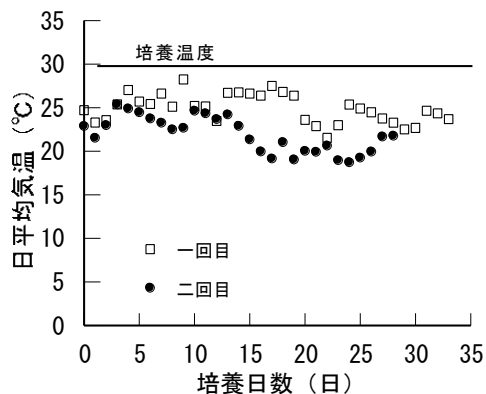
替え区).



第5図 培養液と蒸留水の昼夜付け替えの自動化装置. ポンプがタイマー制御により培養液と水を入れ替える.



第6図 出穂後5日目のコシヒカリの穂を二節以下(太茎区)で自動的に12時間毎に穂首節下を明期間培養液と暗期蒸留水に自動的に漬けた(漬変区), 低湿度条件で3%の培養液に漬けた時(3%区)時の平均一籽重の経日および積算気温に伴う変化. 屋外区は水田条件. 一回目の値を示す. 値は4反復の平均値と標準誤差を示す.



第7図 穂培養期間中の水田における平均気温の推移.

その結果, 従来の穂培養法で培養した穂(対照区)に比べ, 下の節間から培養した方(太茎区)が2週目も平均一籽重は増加した(第6図). ただし, それ以降同時期の圃場における一籽増加には及ばなかった. また, 漬替区では, 子実成長期間をさらに伸ばしたものの培養当初から籽重の増加は低かった. 圃場における気温は培養条件の30℃よりもやや低いので(第7図), 比較のために積算気温によって評価した(第6図)ところ同様の傾向があった. 以上から, 従来の穂首節間よりさらに下位節間を培養液に漬けて培養することは子実の乾物増加継続に有効な手段と考えられる. しかし, さらに成長持続期間を高く長く延ばす必要がある. 茎を漬け替えて培養する方法では, 圃場の子実重よりかなり低い値となったものの子実の成長停止は延長されたことから, 下位の節間から残して茎を長くした穂で, 培養液と蒸留水に漬けて培養をすれば, より圃場に近いき実重増加を長期間維持できると期待される. これらの成果を学会において発表した.

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者, 研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

- 1) Kobata, T., Miya, N. and Anh, N. T. 2011. High Risk of the formation of milky white rice kernels in cultivars with higher potential grain growth rate under elevated temperatures. *Plant Prod. Sci.* 12: 359-364
- 2) Kobata, T., Akiyama, Y. and Kawaoka, T. 2010. Convenient estimation of unfertilized grains in rice. *Plant Prod. Sci.* 13:289-296 .

[学会発表] (計4件)

- 1) 小葉田 亨・佐藤未樹・遠藤嘉子 2012. 長期間イネ穂培養法の試み. 日本作物学会第233回講演会, 東京農工大学. 2012年3月30日.
- 2) Kobata, T., Shinonaga, M. and Tien, H. B. 2011. Stay-green trait in rice under water and high temperature stress. 7<sup>th</sup> Asian Crop Science Congress. IICC (IPB International Convention Centre, Bogor, Indonesia (29 September, 2011)).
- 3) 小葉田 亨, Müjde Koc, Celaledin Barutçularb, 丹野 研一, 稲垣 正典 2011. 地中海性気候地域におけるコムギ収量決定要因としての登熟期高温. 日本作物学会第231回講演会, 東京農業大学. 2011

年3月31日.

- 4) Kobata, T. and Tien. H. B. 2010. Is the tay-green a stable strategy for development of drought resistance in rice? International Rice Congress 2010, Hanoi, Vietnam, 10 November 2010.

[その他]

ホームページ等

[http://www.life.shimane-u.ac.jp/kyoin\\_chiran/kenkyuka/kobata.html](http://www.life.shimane-u.ac.jp/kyoin_chiran/kenkyuka/kobata.html)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小葉田 亨 (Kobata Tohru)

島根大学・生物資源科学部・教授

研究者番号：60186723