

7 私のバケツイネV

～日長と温度およびジベレリンによるイネの生育・出穂への影響～

浜松市立蜷塚中学校2年 寺本友里恵

1 研究の動機

小学4年生から興味を持って始めたバケツイネの栽培も、5年目となる。昨年は植物の光周性に着目し、日長時間と出穂と開花の関係について調べた。今年、県農業試験場を訪問し、イネでは特に出穂が大切であると知り、日長と温度がイネの生育・出穂に及ぼす影響について調べた。

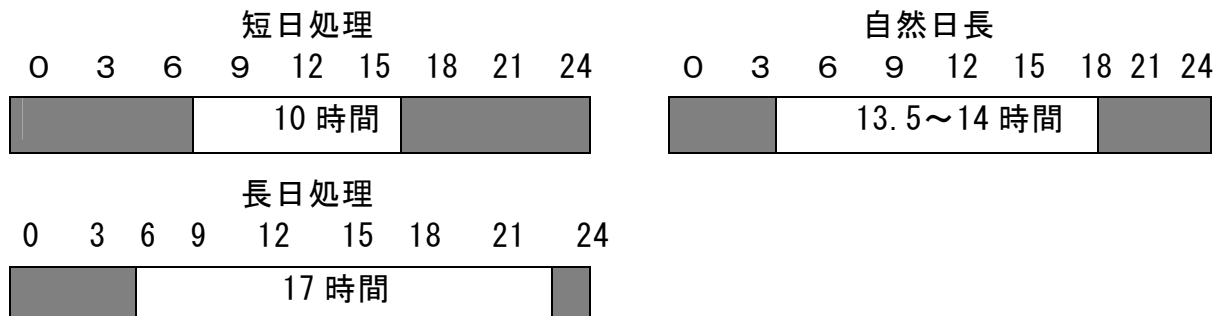
また、農業試験場や市バイオセンターで植物ホルモンを利用した研究や開発の話を知り、イネへのホルモンの影響について興味を持った。文献等で調べ、ジベレリンが馬鹿苗病というイネの病気から発見された菌であることを知り、ジベレリンがイネの生育に及ぼす影響についての疑問をもち、調べることにした。

2 研究内容

(1) 方法

ア 3品種、日本晴、コシヒカリ、ひとめぼれを比較し、ひとめぼれは1期と2期に分けて比較する。調査項目は草丈、葉色、出穂までの日数と積算温度。葉色は葉色スケールで測定した。

イ 日長の実験では10時間の短日化、17時間の長日化を行い、自然日長と比較してイネの生育を観察した。長日処理は蛍光灯を照射し、短日処理は黒いビニールを使った。



ウ ジベレリンの調査では、ジベレリンと植物の徒長を抑制させる働きを持つB-9を処理したもの、無処理のものと比較した。

エ ジベレリン処理したイネの種子と、無処理の種子を比較した。



長日処理

自然日長

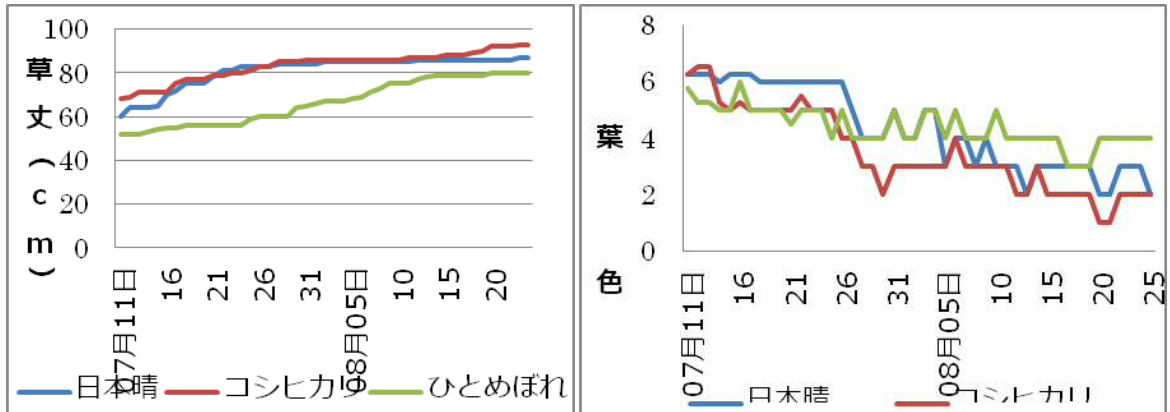
短日処理

噴霧処理

(2) 結果・考察

ア 3品種を比べると、品種間の草丈には差異があり、また、ある程度の長さになると出穂が始まることがわかった。コシヒカリとひとめぼれは伸長が止まると同時に、日本晴は伸長が止まってから2週間以上経過後に出穂が始まっている。

ひとめぼれの1期と2期については、幼穂分化期までの平均気温が高い2期が伸長・葉色変・出穂が早く表れたため、温度が高い方が伸長・葉色変化・出穂を促進すると考えられる。



イ 短日処理により、3品種ともに出穂までの日数が短縮された。中でも、日本晴は短日処理による出穂までの日数が他よりも大きく短縮されたことから感光性が高いと考えられる。コシヒカリは短日化による出穂までの日数の影響が少ないことにより感光性が低く、感温性が高いと考えられる。また、ひとめぼれは出穂までの平均気温が高いにも関わらず、他の3品種と比べて積算温度が低いいため、感光性が高いと考えられる。これらは、ひとめぼれ・コシヒカリが東北や北陸の比較的緯度が高く、寒冷な気候の地域で普及していること、日本晴が中部以南などの緯度がやや低く、温暖な気候の地方で普及していることを裏付ける結果となった。これより、イネの出穂・開花は日長と温度によって影響され、短日・高温によって早くなるといえる。

長日化では、17時間の日長によって伸長が遅延した。収穫した粒の大きさには大きな違いはなかった。



長日処理

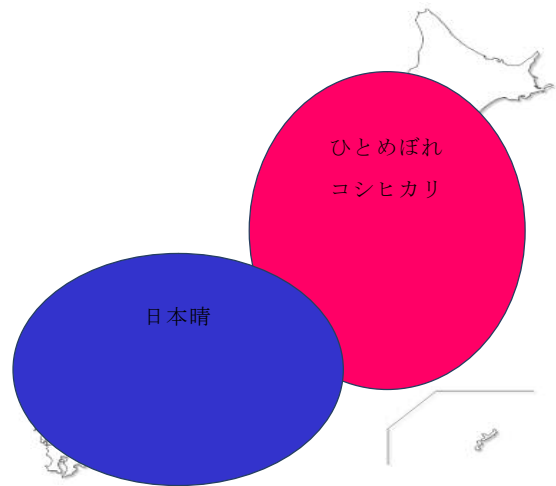
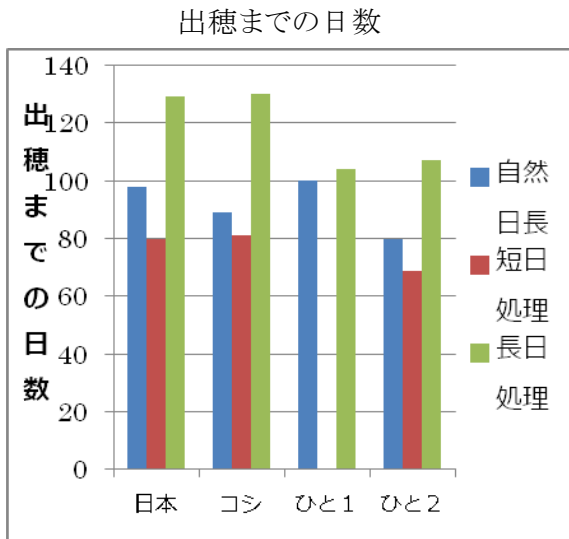
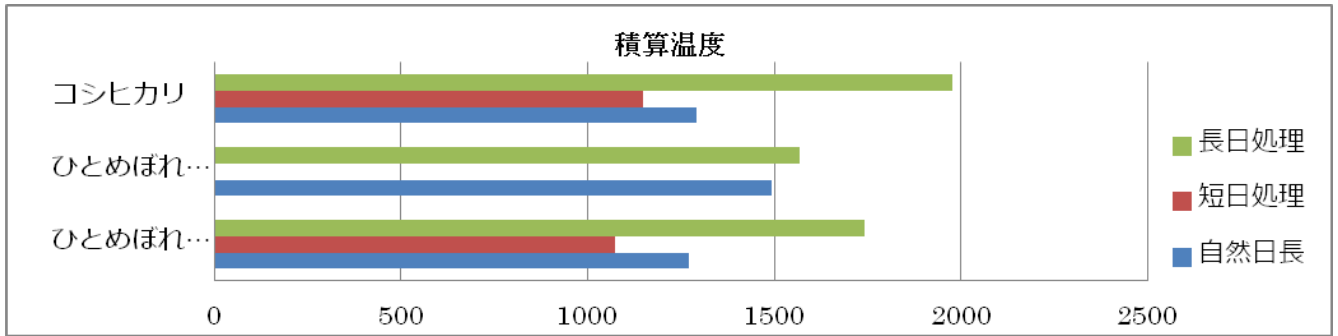


短日処理



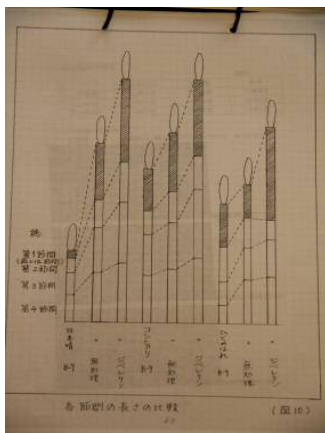
自然日長

(日本晴の例)



ウ 3品種を比べると、ジベレリンを投与した日本晴・コシヒカリは葉色が淡く、茎・葉は細く、スリムになり長くなった。県農業試験場の研究員の方に馬鹿苗病の症状だと教えていただいた。そのことと、ひとめぼれの反応が低かったことから、日本晴・コシヒカリはジベレリンに対する感受性が高く、ひとめぼれは低いと考えられる。

収穫時、ジベレリンを投与したものは第1節間が最も伸長しており、イネが穂の重さを支えられず、倒伏しているものもあった。また、伸長抑制物質、B-9処理による伸長抑制反応は低かった。これは、B-9は、ジベレリンによって伸長抑制効果が打ち消されるという特性を持つため、効果が打ち消され、表面化しなかったためと思われる。



収穫時の節間の長さの比較



ジベレリン B-9



無処理

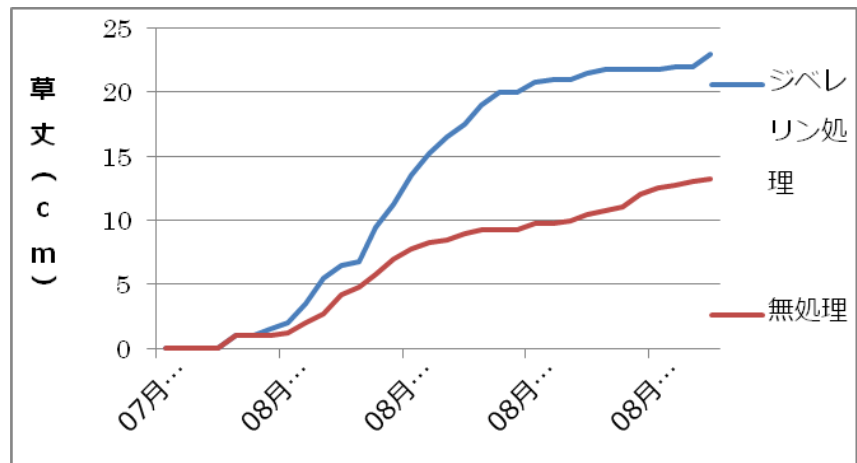
品種	処理	第1伸長節間	第2伸長節間	第3伸長節間	第4伸長節間	出穂日	出穂までの日数
日本晴	ジベレリン	30	14	21	20	8月23日	96
	無処理	20	10	15	17	8月25日	98
	B-9	2	5	7	9	10月4日	138

日本晴を例として写真と表で比較。

- エ ジベレリン処理を行った種子は、無処理と比べて著しく伸長し、淡く細くスリムで、自立できない芽となり、根はまっすぐに伸長した。無処理は、芽は短く、葉は濃い緑で、自立し、根は太く巻いて絡まって伸長した。



ジベレリン 無処理



種子の伸長の様子

3 まとめ

- ア 品種によって、草丈・葉色・出穂までの日数には差異がある。
 →形質をあらわす遺伝子を持っているためと思われる。
 草丈以外では、ひとめぼれはコシヒカリと似た結果を得た。
 →ひとめぼれはコシヒカリの子孫で、草丈にかかわる Sd1 遺伝子というものがあり、他の遺伝子は受け継いでいるものが多いのではないかとと思われる。
- イ 日長と温度は、出穂・開花期に影響を及ぼし、短日や高温が出穂・開花を早くする。
 イネは、緯度や季節によって変わる日長や温度に反応して、その品種の早晩を決める。
 →日長に反応するSe-1感光性遺伝子といわれるものや開花を促進するHd3a 遺伝子などが影響していると考えられる。
 出穂するには、節間がある程度の長さになる必要がある。
 →伸長と出穂には関係があると考えられる。
- ウ・エ 節間の伸長と出穂・開花は関係があり、ジベレリンは節間を伸長した。
 20世紀のイネの育種は、半矮性(背の低い)品種を作り出し、倒伏しにくく、収量が増幅するイネを目標に、ジベレリンの合成量や反応性を低下させる方向で研究・改良されてきた。しかし、これからの次世代の育種は、ジベレリンの合成量や反応性を増大させ、太くて強い茎の遺伝子を導入し、巨大で倒れにくい生産性のあるイネ作りが目標とされている。

→ジベレリンの投与により、出穂・開花期をコントロールするように応用できると考えられる。

4 感想

この研究を通して、植物のホルモンと遺伝子について大変興味を持つことができた。ダヴィンチ・キッズの活動ではイネのDNA実験を体験させていただいた。今後は、イネの遺伝子について調査していきたいと思う。最後に、ご協力頂いた多くの先生方、研究員の方々に深く感謝します。

