

最近の農林水産研究動向について

— 国、独法、県、民間、大学等における最近の注目すべき研究動向 —

平成 22 年 7 月
農林水産技術会議事務局

1. イネは日の長さを測るための正確な体内時計を持っていた！ — イネの精密な開花制御につながる成果 —

((独)農業生物資源研究所 発表)

農業生物資源研究所は、イネがわずか 30 分の日の長さの違いを認識し、開花ホルモンである"フロリゲン"の合成を調節する正確な体内時計を持っていることを発見しました。さらに、開花ホルモンの合成を促進する機能と逆に抑制する機能をもつ、相反する 2 つの遺伝子により、開花を調節していることを明らかにしました。

○短日植物のイネでは、花を咲かせるホルモンのフロリゲンを合成する遺伝子 *Hd3a* およびその生産を増やす遺伝子 *Ehd1* の働きが、10 ~ 13 時間日長であり変化しないのに対し、13 時間 30 分日長で大きく下がりました (図 1)。

○また、イネはこの体内時計を制御する門を 2 つ持っていることがわかりました。第 1 の門は、開花を早める *Ehd1* の働きを制御します。この門は、栽培環境の日の長さによらず、朝開いています。第 2 の門は、開花を抑制する遺伝子 *Ghd7* の働きを制御します。この門は日長により開く時刻が異なり、長日条件で成長しているイネでは朝方に、短日条件で成長しているイネでは夜中に開きます。そして、日の長さによって門の開く時刻が変わり、正確に日の長さを測定していると考えられます (図 2)。

○この研究は、植物がもつ正確な日の長さの測定機構のしくみを明らかにした画期的な研究成果であるとともに、作物の栽培に適した地域を拡大する育種を具体化するための基盤となることが期待されます。今回明らかにしたイネの体内時計のしくみを、薬剤などで調節することにより、開花期を人工的に制御することが可能になると考えられます。

予算：農林水産省委託プロジェクト「新農業展開ゲノムプロジェクト」(平成 20 年度 ~ 現在)、科研費 若手研究 (B) (平成 20 ~ 21 年度)

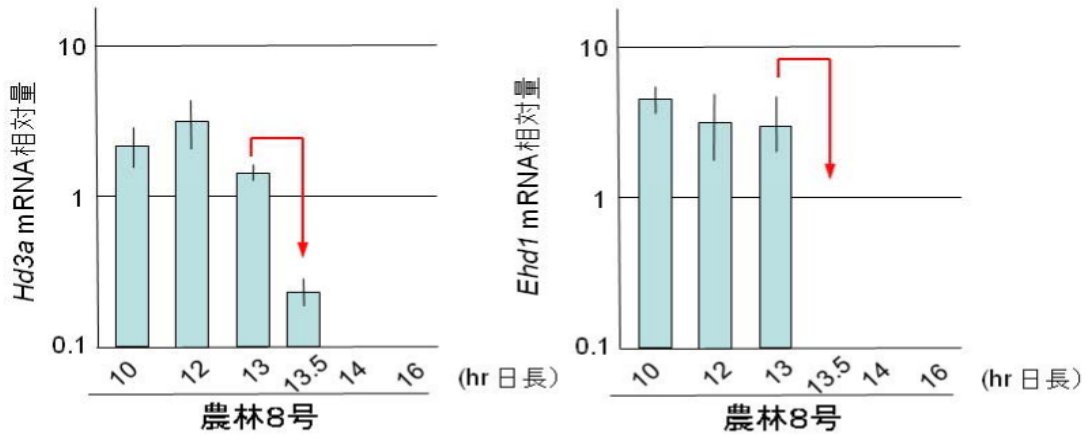


図1 フロリゲンを合成するための遺伝子 (*Hd3a*)、開花促進遺伝子 (*Ehd1*) のmRNA量の限界日長認識

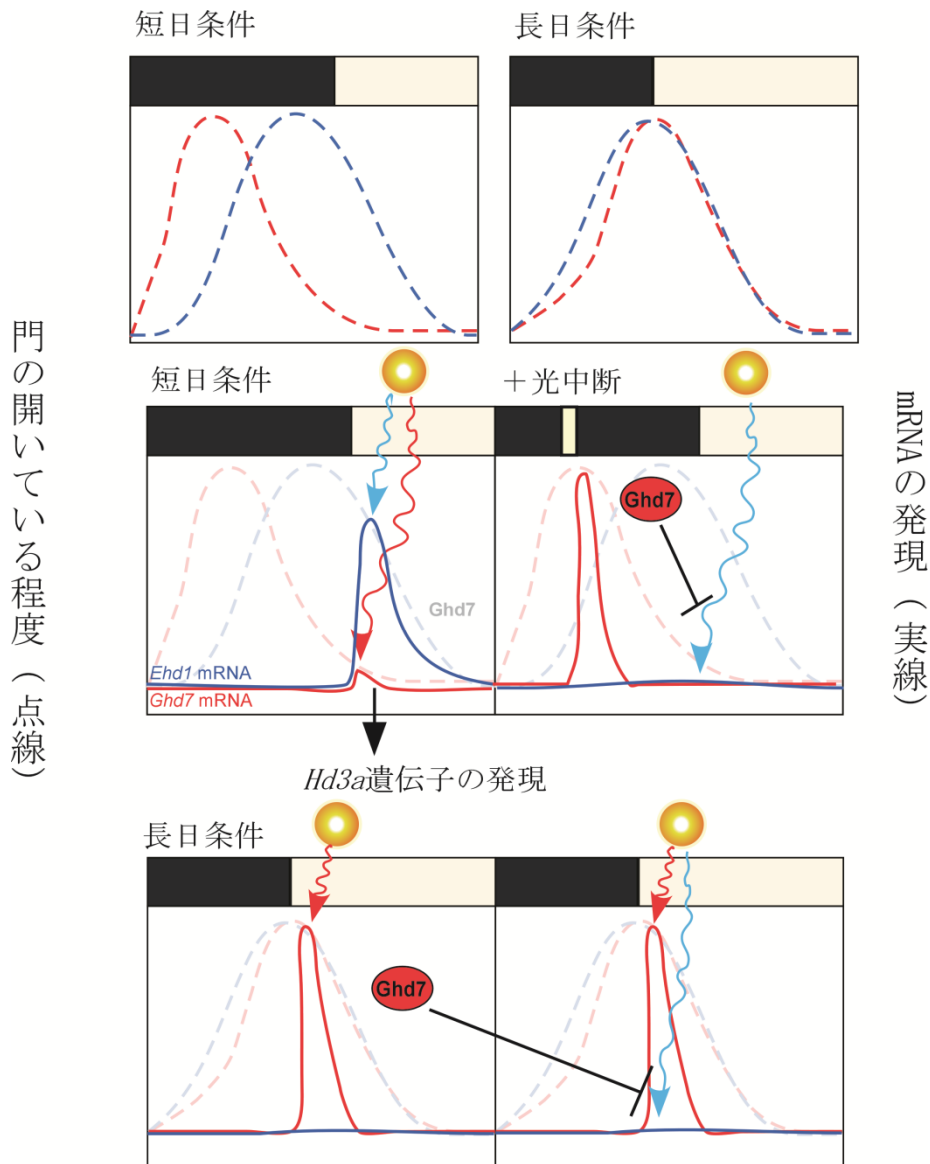


図2 イネの限界日長認識のモデル

黒いバーは暗期、白いバーは明期を示します。黄色の○は、光源(太陽等)。上段は、開花促進遺伝子 (*Ehd1*) の門の状態 (青い点線) と開花抑制遺伝子 (*Ghd7*) の門の状態 (赤い点線) を示す。

2. シロアリの女王フェロモンの特定に世界で初めて成功 —新たなシロアリ駆除技術の開発に貢献—

(岡山大学 発表)

岡山大学は、シロアリの女王が分泌し、巣内の他の個体が繁殖するのを抑制している「女王フェロモン」の化学成分を世界で初めて特定しました。

○アリやハチ、シロアリのような社会性昆虫では、女王は繁殖を行い、働きアリや働きバチは労働を行うといった分業が高度に発達しており、女王は自分が繁殖している間は、他のアリやハチが女王になるのを強く抑制しています。この女王フェロモンの成分は特定が困難で、半世紀以上にわたり正体不明の、言わば幻のフェロモンでした。

○本研究では、成熟した女王の大量採集が可能なヤマトシロアリを材料とし、ヘッドスペース GC-MS による化学分析、および新たに工夫された生物検定法により、この女王フェロモンが、2つの揮発性物質 2-メチル 1-ブタノールと n-ブチル n-ブチレートであることを世界で初めて特定しました。

○また、人工フェロモンによる新女王の出現の阻止に成功しました。さらに、これらと全く同じ物質が卵からも放出されており、女王と卵の存在が他のシロアリの女王化を防いでいることも明らかになりました。

○この成果は、シロアリの繁殖分業を制御するフェロモンを世界で初めて特定したものであり、個体に直接作用して分化を制御する真の女王フェロモンとしては、社会性昆虫で初めての特定です。半世紀以上解明されていなかった最重要フェロモンが同定されたことにより、今後、シロアリのカースト分化の制御機構の解明が一気に進むと期待されます。

また、シロアリ駆除では、駆除後に生き残った働きアリの女王化にともなう巣の再出現の防止が長年懸案でした。今回の研究成果により、人工フェロモンによって女王分化を阻止できるため、この問題を解決することが可能となりました。

予算：イノベーション創出基礎的研究推進事業における委託研究「シロアリの卵運搬本能を利用した擬似卵型駆除剤の実用化」（平成 21～23 年度）



写真. 成熟したコロニーの生殖虫（王と多数の二次女王）

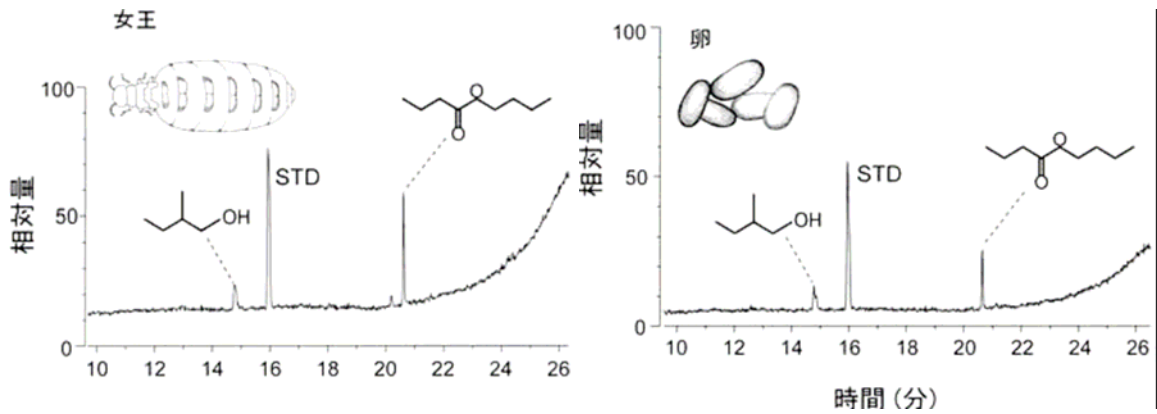


図1. 二次女王が放出する揮発性フェロモン成分（左）と卵から放出される同じ揮発性フェロモン

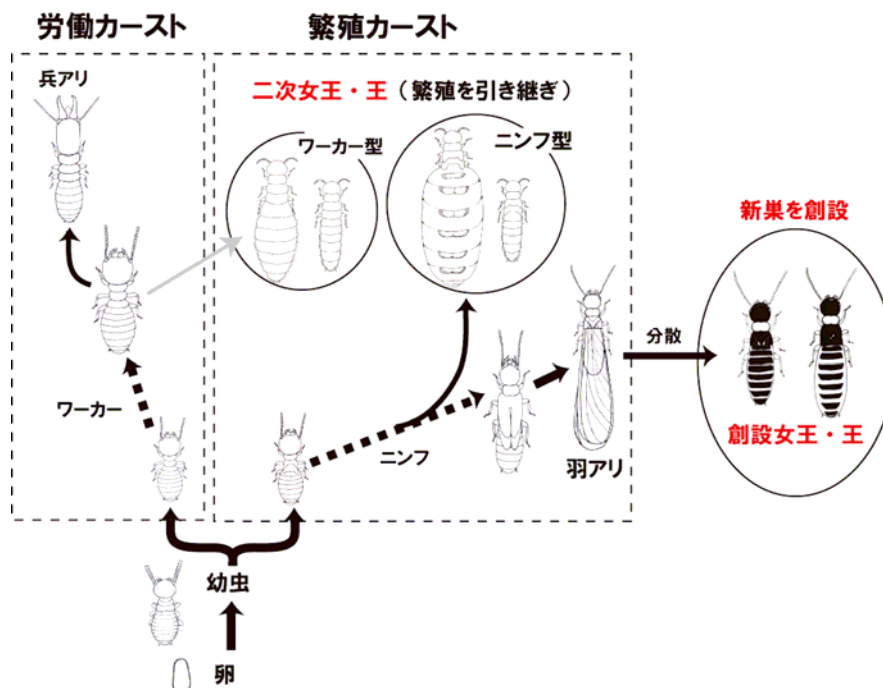


図2. ヤマトシロアリのカースト分化経路