

(別紙様式第3号)

## 学 位 論 文 要 旨

氏名: 福 見 尚 哉

題目: 水田におけるクサネム種子の動態に関する研究

(Studies on the seed population dynamics of *Aeschynomene indica* L. in paddy fields)

クサネムは近年、発生が増加していると認識されている水田雑草である。本種は一発処理剤のみでは防除が困難であり、除草剤のみに頼らない総合的な防除対策を考えることが重要である。本研究ではクサネムの合理的な防除法を確立するため、クサネム種子の水田土壌中における動態を実際の発生生態と関連づけて明らかにし、個体群動態の制御に基づく総合的雑草管理の可能性について考察した。

### 第1章 クサネム種子の生存状態の判別

クサネムの種子散布単位は節果が分離した小節果で、中に1個の種子を含んでいる。クサネム種子は硬実に起因する休眠性を持ち、内的な要因による休眠性はないと考えられた。そこで本研究では、種子の生存状態を発芽試験における吸水膨潤化および発芽の有無と、刺傷処理後の反応によって判別した。

クサネム種子は開花後11日には発芽力を有していたが、発芽速度は成熟が進むにつれて低下した。開花後23日の種子は刺傷処理を行わなければ全く発芽できなかった。クサネム種子の休眠性は硬実性の獲得によって完成し、親植物から容易に脱落する小節果中の種子はほぼ完全な種子休眠性を有していることが明らかになった。

### 第2章 水田におけるクサネムの発生実態

秋に採取したクサネム小節果をコンクリートポット内に散布し、翌年以降、水稻栽培を模した条件下での発生消長と土壌中種子の生存状態を調査した。クサネムの発生は代かき後の早い時期に多く、中干し期にも小さなピークが認められた。代かき前の土壌中種子の休眠覚醒程度には大きな年次変動が見られ、代かき前の休眠覚醒種子数が多いほど湛水期間中の総発生数が多かった。土壌中の種子には二次休眠は見られず、生存種子は早い場合には種子散布後1年でほぼ枯渇した。

水稻栽培を行う水田においては、クサネム個体は移植後の早い時期から多く観察され、現存個体数は中干し開始期まで増加を続けた。湛水期間中の発生個体の大部分は水面に浮遊し、畦畔に漂着するものが多かった。中干し期に本田内部に生育していた個体の大部分は、湛水期間中に発生した個体の定着したものと推察された。

従来の報告ではクサネムの発生は不斉一であることが強調されていたが、実際は移植後の早い時期に発生が多いこと、水稻作における主な発生源は水面に浮いた小節果であることが明らかになった。本試験で明らかになったクサネムの発生様相は、移植直後の水田中に発芽可能なクサネム種子が多く存在していることを示唆するものであった。

休眠覚醒しているクサネム小節果をワグネルポット内の代かき土壌中1.5cm深に埋め込み、湛水および落水条件下での出芽数および未出芽種子の生存状態を調査した。落水管理では出芽ないし土中発芽に到った種子が37~61%あったのに対し、湛水管理では発芽に到った種子がほとんどなかった。未発芽種子はほとんどが吸水・膨潤化しており、埋め込み後

36日の時点で40～60%の種子が死亡していた。このことから水田において湛水土壤中に埋め込まれた休眠覚醒種子は発生に至らず、死滅する可能性の高いことが示唆された。

### 第3章 水田におけるクサネム種子の休眠覚醒

採取後約3ヶ月間室内暗所に置いたクサネム種子は深い休眠状態にあったが、その後無加温ガラス室内で風乾すると翌年の3月には高い発芽率を示した。水田土壤中10cmの深さに埋土した種子は翌年5月の時点でもほとんど発芽しなかったが、掘り出した後11日間ガラス室内で風乾すると、発芽率は100%近くに達した。

ワグネルポット内の土壌表面に翌年4月まで放置したクサネム種子の発芽率は、ポットを自然降水に曝す湿潤条件では10%以下であったが、ポットを屋根の下に置く乾燥条件では90%以上となった。ポットの土壌中10cmの深さに埋土した種子の発芽率は、ポットを屋根の下に置く条件でも10%以下であった。

クサネム種子は多くの水田夏雑草種子と異なり冬季の野外埋土条件では休眠覚醒が進まないが、乾燥や変温に遭遇することで比較的容易に休眠覚醒するものと推察された。

クサネム種子の休眠覚醒に最も有効な貯蔵条件は30℃/15℃風乾条件で、次いで30℃風乾条件と30℃/15℃湿潤条件であった。30℃風乾貯蔵後の30℃/15℃風乾貯蔵への移行は全期間30℃/15℃風乾貯蔵よりも休眠覚醒効果が大きかった。

冬～春季に水田土壤中に埋土したクサネム種子を掘り出した後、10日間30℃/15℃風乾処理を行うと発芽率は上昇した。3月下旬以降に掘り出した埋土種子はそれ以前に掘り出した場合よりも、30℃/15℃風乾処理による休眠覚醒が容易であった。

クサネム種子の休眠覚醒は乾燥と30℃程度の高温または30℃/15℃のような変温条件で促進されること、埋土条件でも春季にはある程度休眠覚醒の進行することが明らかとなった。

### 第4章 総合考察

水田におけるクサネム種子の生存状態は一般的には以下のような季節変化を示すことが想定された。①秋に散布された完熟種子は休眠性を有しており、冬から翌春にかけて休眠状態を維持する。②春以降の温度上昇、圃場の乾燥、地温日較差の増大などにより休眠覚醒が促進され、春の耕起が積極的に休眠覚醒を促す可能性もある。③代かきまでに休眠覚醒した種子は代かき後比較的速やかに発芽するか、湛水土壤中で死滅し、二次休眠の導入は見られない。④代かきまでに休眠覚醒しなかった種子は湛水期間中休眠状態を維持する。⑤中干し以降の乾燥により休眠覚醒が進行する可能性もあるが、この時期に休眠覚醒する種子からの発生はクサネムの管理においてそれほど重要でない。クサネム種子が土壌中で示すこのような休眠状態の変化は、水稻栽培の行われる水田によく適応した特性であると考えられた。

近年の水田は乾田化やロータリー耕の一般化により、クサネム種子が休眠覚醒しやすい環境になっていると考えられた。休耕田や転換畑作時の多発生に起因する埋土種子量の増大と、休眠覚醒しやすい冬～春季の環境条件が、クサネム発生量増加の背景にあると推察した。

クサネム種子の休眠覚醒を促進する秋～春季の圃場条件として不耕起・裸地条件、または乾燥する環境で複数回耕起する条件が有効であると推察し、これらの条件により埋土種子量を低減できる可能性があると考えられた。総合的雑草管理の確立のためには、発生個体の死滅率および種子生産量に関する知見と、機会的に休耕田や転換畑が出現する環境での個体群動態の解明が重要であると考察した。

---