

|           |                              |
|-----------|------------------------------|
| 氏 名       | みやざき かつら 宮崎 桂                |
| 学位(専攻分野)  | 博 士 (農 学)                    |
| 学 位 記 番 号 | 農 博 第 1506 号                 |
| 学位授与の日付   | 平 成 17 年 3 月 23 日            |
| 学位授与の要件   | 学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当      |
| 研究科・専攻    | 農 学 研 究 科 農 学 専 攻            |
| 学位論文題目    | 多年生雑草ワルナスビの根系構造と栄養繁殖機能に関する研究 |

論文調査委員 (主 査) 教授 伊 藤 操 子 教授 矢 澤 進 教授 山 末 祐 二

### 論 文 内 容 の 要 旨

ワルナスビ (*Solanum carolinense* L.) は、1980年代後半から日本で急激に増加した多年生帰化雑草である。主に輸入飼料に混入した種子によって侵入し定着したと考えられるが、現在では放牧地や飼料畑のみならず、普通畑や非農耕地にも広く発生している。ワルナスビは高い競合力により経済的に重要な各種栽培植物の生育・収量を低下させ、様々な土地利用の障害になるとともに、棘と有毒物質を有することから家畜にも被害を及ぼす。ワルナスビはクリーピングルート系と称される長大な根系によるクローン生長や根断片による旺盛な栄養繁殖を行うため、定着後の制御は非常に困難であるが、この地下部の構造と機能についての知見を得ることで、効果的な制御対策を確立できる可能性は高い。本研究では、制御困難な原因である本種の栄養繁殖特性を、根系の構造、発達、シュート形成能力の季節的動態などの調査によって明らかにした。

1. シュートの発生位置を含めた根系構造の全貌を、野外に自由に生育させた個体の根系を丁寧に追跡することによって明らかにした。1年間生長した個体の根系は、明確に区別される垂直根と水平根から構成され、水平根は半径約1.5~2mに放射状に広がり、垂直根は深さ80cmまで伸長した。2次根は1次水平根からランダムに分枝し、同様な伸長様式を示した。新シュートは、初シーズンには形成されなかったが、2シーズン目には前年形成された水平根上に多数形成された。根茎の放射状の広がりを制限した幅15cmのトレンチ内で個体を育成したところ、1.5年後の根系の分布域は親シュートから5.6mの距離にまで達したが、シュートの分布域はその半分までであった。

2. ワルナスビの根自体の萌芽能力は、9月前後にやや低下したものの、15℃~30℃ではほぼ年中高く、繁殖体としての休眠性は認められなかった。一方、自然集団でのシュート発生期間は、攪乱がない場合には4月下旬から6月上旬の1.5か月間に限定されていた。しかし、シュート発生期間終了後の個体では、地下部分も含めシュート全体を切除した場合には新シュートが形成されたが、地上部分のみを切除した場合には形成されなかった。したがって、6月上旬以降の新シュート形成は、根系で接続されている成熟したシュートの存在により、相関的に抑制されたと考えられた。また、成熟したシュートは秋季に老化し、地上部分は枯死するが、地下部分すなわち垂直地下茎は生存しており、加温を続けるとこの相関的抑制は継続された。しかし、自然状態では、冬季の低温に遭遇することによりこれが解除されることが分かった。したがって、春季のシュート発生開始期を決定しているのは、地温の上昇であると推察された。以上のように、自然状態でのワルナスビのシュート発生期間は制限されていること、またその制限要因は、開始では温度であり終了ではシュートの成熟であることが示唆された。

3. 繁殖への乾物分配について、種子、根断片、根系由来の植物で調査したところ、いずれにおいても年間50%以上を根系に分配し、また秋季のシュート老化期に根系の乾物重は顕著に増加した。翌年の繁殖体への分配は、根系へは種子由来、根系由来、根断片由来個体の順に高く、果実へは逆に低くなった。種子由来個体は1年目には果実を形成しなかった。9月にシュートを切除した個体では根への分配は約1/2になり、果実への分配は全く無くなったが、8月切除個体では果実への分配のみが影響を受けた。

4. 以上の知見のワルナスビ制御への適用に関して検討した。まず、根絶は植物体が非常に若い段階でのみ可能であり、2年目のクローン生長開始以後にはほとんど不可能であって、植物体をできるだけ弱体化させる処理の繰り返しが最適の制御法であると結論された。そして、弱体化の方法としては、シュート生長が停止した9月の刈取りが根系の養分蓄積と種子繁殖いずれをも抑制することから、最も効率がよいこと、さらに同時期はシュートからの物質移行が根系方向のみになることから、移行性除草剤の茎葉処理においても最適期であることが示された。一方、ワルナスビ発生畑での春季の耕耘は、断片化した根の栄養繁殖を通じ圃場全体への拡散を促すことから、実施すべきではないことも明らかになった。

## 論文審査の結果の要旨

多年生雑草は一年生雑草に比べて農耕地での発生頻度や発生量は少ないものの、その栄養繁殖力により防除が困難であり、また非農耕地では雑草植生の大部分を占めている。とりわけ地下に長大な根茎あるいはクリーピングルートとよぶ根系をもつ雑草群は、広範囲のラミート形成能力や地下部断片による旺盛な栄養繁殖能力を有するため、いったん定着すればほとんど防除不可能なのが現状である。ワルナスビ (*Solanum carolinense* L.) は、1980年代後半から日本全国で急激に増加したクリーピングルート系をもつ多年生帰化雑草で、高い競合力により経済的に重要な各種栽培植物の生育・収量を低下させ、様々な土地利用の障害になるとともに、棘と有毒物質により家畜にも被害を及ぼしている。本研究は、ワルナスビの効果的防除法確立に資する目的で、防除困難な原因となっているその栄養繁殖特性を、根系の構造、発達およびシュート形成能力の季節的動態の調査によって明らかにしたものであり、以下に示す点が成果として評価できる。

1. 根系の基本構造について、これが放射状に広がる水平根とその先端が深く下降する垂直根とからなること、根系上に不定芽として発生する新シュートは、生育2年目に前年形成された水平根上に多数形成されることを明らかにした。また、根茎の広がりや地上シュートの発生位置から想像されるよりはるかに広範囲にわたっていることも明らかにした。
2. ワルナスビの根自体の萌芽能力は15~30℃下では通年高く、根に繁殖体としての休眠性がないことを明らかにした。しかし、自然集団での根系からのシュート発生期間は春季の1.5か月間に限定されていることから、発生期間を制御する要因について、個体各部位の切除試験や温度処理試験によって検討し、新シュートの発生が成熟したシュートとの生長相関によって制御されていること、この制御は冬季の低温遭遇により解除されることを明らかにした。
3. 繁殖器官への乾物分配について、種子・根断片・根系由来の植物で調査し、いずれにおいても年間50%以上を根系に分配すること、とくに秋季のシュート老化期に根系の乾物重は顕著に増加すること、繁殖体である果実と根系への分配は種子由来、根系由来、根断片由来の個体間で異なることを示した。さらに、シュート切除では両器官への分配ともに著しく低下することなどを明らかにした。
4. 以上の知見のワルナスビ制御への適用に関して検討し、根絶は非常に若い生育段階でのみ可能であり、2年目のクローン生長開始以後については植物体をできるだけ弱体化させる処理の繰り返しが最適の制御法であると結論した。さらに、弱体化の具体的方法をも提示した。

以上のように本論文は、地下部栄養繁殖器官に対する知見の欠如によりこれまで適切な方法が見出せなかったワルナスビ並びに同タイプの多年生雑草の定着後の防除に対して、きわめて有益な指針を与えるものであり、雑草学、緑地管理学および多年生雑草防除の実際に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成17年2月17日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。