

関東を中心とした永年草地におけるワルナスビの分布とその発生に影響を及ぼす要因

独立行政法人 農業技術研究機構

畜産草地研究所放牧管理部 草地管理研究室 西田智子

1. はじめに

ワルナスビ (*Solanum carolinense* L.) は米国湾岸州原産のナス科の多年生雑草で、米国やカナダでは畑地や牧草地などで強害雑草となっている^{2,15)}。日本では、1906年(明治39年)に、千葉の御料牧場で始めて記録された²¹⁾。現在では、北海道(札幌)¹⁴⁾、本州^{19,26-28)}、四国¹⁾、九州²²⁾、沖縄⁵⁾で記録があり、大まかには日本全国で生育できると思われる。

ワルナスビは、種子や根で繁殖し、種子からの出芽は夏の始めから終わりにかけて起こる。また、根からの萌芽は春に始まり、夏の終わりと秋にかけて果実をつける。果実は熟すと黄色く色づく。降霜により地上部は枯れるが、その前に十分に根系が発達していれば越冬し、翌年また萌芽してくる。秋に果実をつけた植物体は、枯れたシュートに黄色い実がついたままの状態越冬するので、冬の間は黄色がよく目立つ。

ワルナスビは茎葉に鋭いトゲを持ち、家畜にとって毒性のあるソラニンを含む²⁾。日本の永年草地では、1970年代から問題になり始めた^{18,20)}。一旦定着すると根で広がり、群落を形成し、群落が大きくなると1回の除草剤処理では防除が困難³⁾なため難防除雑草とされている。アンケート調査の結果から、近年、特に飼料畑での増加が著しいと報告されているが²⁴⁾、永年草地でのワルナスビの発生も増加している⁹⁾。また、

アンケート調査により、ワルナスビの発生が見られる永年草地は全国に分布していることが明らかとなっている⁹⁾。アンケートによる調査は、例えば、日本全国といったような広範囲での大凡の分布を把握するには適しているが、分布の実態を正確に把握し、発生に及ぼす要因を考察するには現地調査が必要と考える。そこで、関東を中心とした永年草地でのワルナスビの分布状況を正確に把握し、発生に及ぼす要因を考察するために、主に新潟・長野・栃木県の永年草地を対象に調査を行った¹¹⁾ので報告する。

2. 調査地

調査は1993～1998年にかけて、24の永年草地を対象に行った。これらの草地は主に公共牧場であるが、私有の採草地と、試験場関係の草地も含んでいる。いずれの草地においても、オーチャードグラスやチモシー、あるいは新潟県の草地ではリードカナリーグラスなど、寒地型牧草が導入されていた。しかしながら、導入された寒地型牧草に替わってシバが優占している草地も一部見受けられた。利用法も様々で、放牧でのみ利用されているもの、採草地としてのみ利用されているもの、および兼用利用されているものがあった。放牧利用されている草地では、乳牛のみ、肉牛のみ、あるいは両方が放牧されていた。

表-1 草地の管理方法とワルナスビの有無との関係。

a) 利用方法¹⁾ (n=29)²⁾ b) 放牧期間中の濃厚飼料給与 (n=20)³⁾

採草		放牧		給与		非給与	
有	4	3		有	3	0	
無	5	17		無	12	5	

c) 堆厩肥散布 (n=24)

散布		非散布	
有	5	2	
無	10	7	

d) 飼養牛種 (n=23)⁴⁾

乳牛		肉牛	
有	6	5	
無	13	4	

注：Fisherの正確確率検定で管理方法とワルナスビの有無との関係を検定した結果、いずれの項目 (a~d) においても有意な関係は認められなかった ($p>0.05$)。

- 1) 兼用利用草地は、'放牧' に分類した。
- 2) 公共牧場などのように同一の調査地点で、採草地と放牧地がある場合はそれぞれを1サンプルとして解析した。
- 3) 放牧地のみを対象として解析した。
- 4) 乳牛と肉牛が同時に放牧されている場合には乳牛に分類した。

出芽してくることが実際に確かめられているため⁸⁾、放牧地や濃厚飼料を給与している草地ではワルナスビの存在確率が高くなるのではないかと仮定したが、有意な関係は認められなかった (表-1 a, b)。また、多くの雑草種子は牛に採食されても生存したまま排泄され⁷⁾、堆厩肥の発酵が不完全で温度が十分に上がらない場合は雑草種子は発芽力を保持したままであることが報告されている^{8,10)}。現状では堆厩肥の発酵が十分でないまま使用されることも多い。さらに、調査時に、肉牛 (繁殖牛) が放牧されているような集約度の低い草地のほうがワルナスビも含めた外来雑草の侵入が少ないという印象をもったので、堆厩肥の施用や放牧牛の種類とワルナスビの有無との関係も調べたが、有意な関係は認められなかった (表-1 c, d)。

次に、月平均気温の推定値から調査地の年平均気温を計算し、ワルナスビが存在した草地の年平均気温と存在しなかった草地の年平均気温に差があるかどうかを調べた。この場合は、t-検定 (分散は等しくないと仮定した) で差の検出を行った。その結果、ワルナスビが存在する

草地の年平均気温は、存在しない草地の年平均気温よりも有意に高かった (表-2)。

ワルナスビはアメリカ合衆国湾岸州の原産であり、また、種子の発芽最低温度も約15℃と比較的高いことから¹²⁾、気温が高いほうが生育に適しているのだろう。さらに、ワルナスビの根は-2~-4℃で12時間処理されると死滅すると報告されている¹⁶⁾ため冬季の土壤凍結はワルナスビの侵入・定着を妨げると推測される。調査地点の地

表-2 ワルナスビの有無で分類した場合の各々の調査地における年平均気温。

年平均気温 (℃)		
有	11.98	(0.69) ¹⁾
無	8.62	(2.13)

気温に有意差有り ($p<0.01$)。

1) () 内は標準偏差を表す。

温データは入手できなかったため、最寒3ヶ月の平均気温とワルナスビの有無との関係を調べた。その結果最寒3ヶ月の平均気温が0℃以下となる草地ではワルナスビが存在する確率が低いといえた (表-3)。従って、関東とその周辺では、土壤凍結の少ない比較的暖かい地域では、ワルナスビの侵入を強く警戒する必要がある。

本調査からは、ワルナスビの侵入は土壤が凍結するような気象条件下では起こりにくいと予

表-3 調査地の最寒3ヶ月の月平均気温とワルナスビの有無との関係。

	気温	
	<0℃	>0℃
有	1	5
無	14	3

注：Fisherの正確確率検定の結果、有意な関係が認められた ($p<0.01$)。

想されたが、これは、寒冷地ではワルナスビの侵入は「起こらない」ということではない。上述したように、年平均気温が -3.3°C ²⁵⁾の北海道(札幌)でも、ワルナスビは記録されており¹⁴⁾、筆者らの行ったアンケート調査でも北海道、東北の牧場からも「存在」の回答があった⁹⁾。ワルナスビの根が凍結に弱いのは事実であるが、ワルナスビは45cmの深さに置かれた根からも萌芽する⁶⁾こと、コンテナでの実験ではあるが、4月に裸地条件で播種された種子の根長は9月下旬には平均72cmに達すること¹³⁾を考慮すると、かなり深くまで土壤凍結するような場所でなければ「ワルナスビは生育できない」とは言えない。しかしながら、ワルナスビの実生はオーチャードグラスと競争条件下にあると生育が阻害され、定着しにくいことも分かっている¹³⁾。冷涼な地域では、寒地型牧草の密度が高く維持されやすいなど、気象条件がワルナスビよりも牧草の生育に有利なため、ワルナスビ実生の定着が起こりにくくなるのであろう。また、このようにワルナスビの侵入・定着は気温と密接な関係があることから、本調査で、草地の管理方法とワルナスビの有無の間に有意な関係が認められなかったのは、気象条件を無視して解析したためと考えられる。

以上、関東を中心とした永年草地においてワルナスビの分布を調査した結果、25%の草地にワルナスビが見られた。また、その分布は比較的暖かい場所にある草地に多く見られることが分かった。前述したように、ワルナスビは一旦草地に定着すると防除は非常に困難である。発生頻度が比較的低い今、未侵入の牧場では、ワルナスビの侵入を阻止し、すでに発生している牧場では、これ以上の拡大を阻止する重要性を再度強調しておきたい。

謝 辞

新潟県下の調査は、新潟県農業総合研究所の今井明夫氏(現:新潟県妙法育成牧場場長)の協力により実行できた。清水伸也氏には、長野県畜産試験場の情報を提供していただいた。また、調査地の牧場管理者の方々には現地調査や管理方法の情報提供を快諾していただいた。

記して感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 阿部近一(1990) 徳島県植物誌. 教育出版センター. 徳島. p. 491.
- 2) Bassett, I. J. and D. B. Munro 1986. The biology of Canadian weeds. 78. *Solanum carolinense* L. and *S. rostratum* Dunal. Can. J. Plant. Sci. 66, 977-991.
- 3) Gorrell, R. M., S. W. Bingham and C.L. Foy(1981) Control of horsenettle(*Solanum carolinense*) fleshy roots in pastures. Weed Sci. 29, 586-589.
- 4) 粕谷英一(1998) 生物学を学ぶ人のための統計のはなし. 文一総合出版. 東京. pp. 94-95.
- 5) 初島住彦(1975) 琉球植物誌. 沖縄生物教育研究会. 那覇. p. 850.
- 6) Ilnicki, R. D., T. F. Tisdell, S. N. Fertig and A. H. Furrer, Jr. 1962. Life history studies as related to weed control in the Northeast. 3. Horse-nettle. Univ. R.I. Agric. Exp. Sta. Bull. 368, pp.1-54.
- 7) Muenscher, W. C. (1955) Weeds. Cornell University Press. Ithaca. pp. 20-22.
- 8) Nishida, T., N. Shimizu, M. Ishida, T. Onoue, and N. Harashima 1998. Effect of cattle digestion and of composting heat

- on weed seeds. JARQ 32, 55-60.
- 9) Nishida, T. and N. Shimizu 1999. Alien plant invasion of forage crop fields and artificial pastures in Japan. In Biological Invasions of Ecosystem by Pests and Beneficial Organisms (Eds. E. Yano, K. Matsuo, M. Shiyomi and D. A. Andow). Yokendo LTD., Tokyo, pp.128-142.
- 10) Nishida, T., S. Kurokawa, S. Shibata and N. Kitahara(1999) Effect of duration of heat exposure on upland weed seed viability. J. Weed Sci. Tech. 44(1), 59-66.
- 11) Nishida, T., N. Kitahara, N. Harashima, O. Watanabe and S. Shibata (1999) Factors affecting presence of horsenettle (*Solanum carolinense* L.) in pastures of central Japan. J. Weed Sci. Tech. 44(4), 356-360.
- 12) Nishida, T., N. Harashima, N. Kitahara and S. Shibata (2000) Effect of temperature on germination behavior of horsenettle (*Solanum carolinense* L.) seeds. J. Weed Sci. Tech. 45(3), 182-189.
- 13) 西田智子・原島徳一・北原徳久・柴田昇平・北川美弥・山本嘉人 (2003) ワルナスビ種子の播種時期およびオーチャードグラスとの競争が出芽および初期生育に及ぼす影響. 日草誌49 (別), 142-143.
- 14) 鮫島惇一郎・辻井達一・梅沢俊 (1993) 北海道の花. 北海道大学図書刊行会. 札幌. p. 346.
- 15) Smith, A. E. and G. V. Calvert (1980) Factors influencing the control of horsenettle in perennial pastures. Univ. Ga. Res. Bull. 255, 3-15.
- 16) Wehtje, G., J. W. Wilcut, T. V. Hicks and G. R. Sims (1987) Reproductive biology and control of *Solanum dimidiatum* and *Solanum carolinense*. Weed Sci. 35, 356-359.
- 17) 清水矩宏 (1995) 草地・耕地への強害外来雑草の侵入経路. 植調29(7), 274-283.
- 18) 鈴木金苗 (1975) ワルナスビの生態と防除. 植調9 (6), 10-17.
- 19) 武井尚 (1997) ナス科. 長野県植物誌. (清水建美監修). 信濃毎日新聞社. 長野. pp. 903-905 .
- 20) 竹松哲夫・近内誠登・竹内安智・一前宣正 (1979) 多年生雑草ワルナスビの生態特性と防除に関する研究. 宇都宮大学学術研究報告 10(3), 93-102.
- 21) 辻 正章 (1906) 実用牧草新書. 有隣堂. 東京. pp. 83-84.
- 22) 吉岡重夫 (1964) 北九州市の植物. 北九州植物友の会. 北九州. p. 153.
- 23) 吉村義則・佐々木寛幸・畠中哲哉 (1991) 草地造成・整備計画に関わるメッシュデータのパーソナルコンピュータによる画像表示システム. 日草誌37 (別), 111-112.
- 24) 吉村義則 (1999) 飼料作物生産における外来雑草害. 植調33(4), 149-158.
- 25) 国立天文台編 (1998) 理科年表1999. 丸善. 東京. p. 202.
- 26) 広島大学理学部附属宮島自然植物実験所・比婆科学教育振興会編 (1997) 広島県植物誌. 中国新聞社. 広島. p. 370.
- 27) 神奈川県博物館協会編 (2001) 神奈川県植物誌2001. 神奈川県立生命の星・地球博物館. 小田原. pp.1234-1235.
- 28) 生物学御研究所編 (1962) 那須の植物. 三省堂. 東京. p. 276.