

新技術
解説

プランクトンネットを用いた簡易篩い分けベルマン法によるハス田土壌からのレンコンネモグリセンチュウ *Hirschmanniella diversa* (Rhabditida: Pratylenchidae) の分離法

茨城県農業総合センター 園芸研究所 ^{たかぎ}高木 ^{もとのり}素紀*・^{おがわら}小河原 ^{たかし}孝司**

茨城県県南農林事務所 経営・普及部門 ^{むらざき}村崎 ^{さとし}聡・^{ひろおか}廣岡 ^{ともこ}友子

はじめに

本稿では、ハス *Nelumbo nucifera* Gaertn. の可食部、商品となる肥大した地下茎を“レンコン”，可食部を含めた植物体を“ハス”と表記する。

茨城県はレンコンの商用栽培の北限にあたる。さらにレンコンの主産県であり、琵琶湖について日本第2位の湖沼面積を誇る霞ヶ浦沿岸部分には広大なハス田が広がっている。茨城県のレンコンは栽培面積、収穫量および販売額いずれも日本一の産地である。本県のレンコンの単位面積当たり収量は高く、2023年の収量では1,670 kg/10 a と、2位の兵庫県 1,590 kg/10 a、3位の佐賀県 1,280 kg/10 a を大きく上回る（農林水産省、2025）。

しかし、茨城県や千葉県などのレンコン産地では、1990年代からレンコン表面に凹凸を生じ、黒色の斑点が発生する“レンコン黒皮症”（以下黒皮症）が問題となっている。黒皮症を生じたハス細根からは多数の線虫が検出され、その後の同定・接種試験等により、病原はレンコンネモグリセンチュウ（以下レンコンネモグリ）*Hirschmanniella diversa* とイマムラネモグリセンチュウ（以下イマムラネモグリ）*H. imamuri* の2種とされ、2002年に「レンコン黒皮線虫病」（以下黒皮病）と名付けられた（三平、2002；水久保、2002）。しかしレンコンネモグリの研究はそこで一旦途絶え、防除技術等の開発は被害が徐々に拡大し一部地域で耕作放棄が起きて問題となる2010年を待たねばならなかった。詳しくは高木ら

（2017）を参照いただきたい。また、現在黒皮病の病原線虫はほぼすべてレンコンネモグリであるため、本稿では加害種をレンコンネモグリとして方法を紹介する。

筆者らは2010年の研究開始当時から、県内での黒皮症の甚被害を生じたハスの細根をベルマン法（BAERMANN, 1917）に供試すると細根1g当たり数百頭のレンコンネモグリが分離されることや、本虫の接種試験で黒皮病が発生することを再確認していた。一方、同じ圃場の土壌をベルマン漏斗法（20g×3連で実施）に何度仕掛けてもレンコンネモグリ分離数はほぼゼロか1桁であり、土壌中でのレンコンネモグリの動態は不明であった。

しかし、同じハス田土壌をリアルタイムPCR法（KOYAMA et al., 2013；豊田ら、2010）で測定した結果、200 ml 程度の土壌から、141～400頭（2期幼虫相当数/乾土80g）ものレンコンネモグリのDNAが検出された（高木ら、未発表）ことから、ベルマン法による本種の分離効率は極めて低いものの、土壌中にはレンコンネモグリが存在していることが明らかとなった。

一般的に土壌の体積・重量当たりの線虫密度を定量することは、線虫類の個体群動態調査、被害解析および防除手段の効果測定として大変重要である。特にベルマン法は、漏斗、孔隙のある布・紙（フィルターとして使用）および網皿があれば、複雑な操作なく線虫分離が可能である。その簡便性と、分離した線虫類以外の狭雑物の少なさ＝検鏡のしやすさから、農業現場で最も多く活用されており、県の普及センターや試験研究機関などでは、線虫診断法として重用されている。

一方で、van BEZOOIJEN（2006）や西澤（2002）は、土壌中の粘土や有機物が多いほど、ベルマン法は線虫の分離効率が下がると述べている。これは、土壌をベルマン法に供試した際に、懸濁した粘土や有機物などの微細な粒子が水中を浮遊してフィルターが詰まることや、電荷を帯びた粘土鉱物が線虫と電氣的に結合し、線虫の移動

The Simplified Sieving Baermann Funnel Method with Plankton Net for Extraction of *Hirschmanniella diversa* Sher (Rhabditida: Pratylenchidae) from Lotus Cultivation Soil. By Motonori TAKAGI, Takashi OGAWARA, Satoshi MURAZAKI and Tomoko HIROOKA
（キーワード：レンコン，重粘土，レンコン黒皮線虫病，土壤粒子，定量）

*現所属：茨城県農業総合センター鹿島地帯特産指導所

**現所属：茨城県農業総合センター病害虫防除部