

# マラヤの水田線虫—イネネモグリ

## センチュウについて

農林省農事試験場 国 井 喜 章

(1963・5～1964・5)

- I は じ め に
- II イネネモグリセンチュウの研究史
- III イネネモグリセンチュウの地理的分布
- IV イネネモグリセンチュウの被害
  - 1. 線虫寄生密度と発生型
  - 2. 線虫接種実験
  - 3. 殺線虫剤による実験
  - 4. 圃場における殺線虫試験
- V 考察および今後の問題
- 参 考 文 献

### I は じ め に

植物線虫の研究はヨーロッパあるいはアメリカのような畑作農業を中心とした諸国から出発したので水田の線虫研究は一般的にいて畑作の線虫研究よりおくれている。

そして日本の植物線虫の調査研究も農業との関連においては畑作振興をきっかけとして発展したものであり、畑作物の線虫についてはきわめて多くの知見を得たものと考えられるが水田作すなわち水稻の線虫については今後の研究課題として残された問題が多い。

これは東南アジアの水田作地域の共通的な線虫問題として検討されねばならないものと考えらる。

著者は1963年の5月から一年間コロombo計画専門家として Kuala Lumpur の農林省研究部 昆虫科 (Division of Entomology, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives) に席をおいて Malaya 半島の水田地域におけるイネネモグリセンチュウの分布を調べ、さらに水稻の Penyakit Merah (Red Disease) とこの線虫との関連などについても調査を行なった。

この調査にあたって協力されたマラヤ農林省研究部の JAMIL 部長はじめ研究部の方々、と

くに昆虫科長 AHMAD YUNUS 氏と著者の助手として活躍された LIEW, KOH 両君に心から感謝する。

## II イネネモグリセンチュウの研究史

イネネモグリセンチュウの最初の記録は VAN BREDA DE HAAN (1902) によって Java の水稲についてなされたものである。すでに60有余年前のことである。これは Java において当時すでに問題となっていた水稲の“Mentek”病の線虫原因説として発表されたものであるが、十分な証明と記載のないものとして VALETON (1909) および VAN DER ELST (1912) によって否定された。

VALETON は Mentek の水稲から線虫はもちろん検出されるが健全な水稲からも線虫を検出できるといっている。そして KUILMAN も1935年以後13年間にわたって1948年までの報告の中でイネネモグリセンチュウと Mentek との関連について、すなわち線虫原因説に対しては否定的な立場をとっているようである。

ここに VAN BREDA DE HAAN (1902) によって発表された Mentek の線虫原因説は一応ほうわり去られたかのごとくに思われるのである。

しかし Java におけるオランダ人研究者による水田線虫の研究はさらに発展して J. VAN DER VECHT と BERGMAN (1952,'53) の現われるにおよんで最高潮に達したかの如き観を呈する。

彼等は水稲に対する線虫接種の実験その他生態学的な考察を行ない次のような結論を出している。

1. 稲の生育条件が非常にわるくてその回復力が減退しているような時に稲の根が高密度のイネネモグリセンチュウの感染を受けると被害 (Mentek の出現) は非常に大きい。
2. また、土壌の性質と深い関連がある。とくに沖積層重粘土に被害が出やすい。

その後(1960)コロombo計画専門家としてインドネシアの稲作の調査をした小島一政等(1962)も Mentek の出現は土壌の性質と関連が深いことを報告している。

はじめ VAN BREDA DE HAAN (1902) によって *Tylenchus oryzae* といわれたイネネモグリセンチュウは、日本においてすでに今村重元 (1931) が東京駒場の水田から分離した線虫リストの中に *Tylenchus apapillalus* として記載している。そしてその後 *Anguillulina oryzae* (V.B. de HAAN) GOODY (1936), *Rotylenchus oryzae* (V.B. de HAAN) FILIPJEV & SCHUURMANS STEKHOVEN (1941), *Rotylenchus apapillalus* (IMAMURA) FILIPJEV & SCHUURMANS STEKHOVEN (1941), *Radopholus oryzae* (V.B. de HAAN) THORNE (1949) と命名されたのである。

源馬、渋谷 (1959) が山形県下の秋落田の稲から分離した線虫を、一戸 (1959) が *Radop-*

*holus oryzae* と確認するにおよんで日本におけるイネネモグリセンチュウの研究は今村氏の発見から30年近くたって再出発したのである。

小島 (1963) はじめ多くの線虫検診員その他の人々によってイネネモグリセンチュウの生態学的あるいは防除についての知見が得られた。一方学名は LUC & B. GOODY (1962) によって *Hirschmannia oryzae* となり最近 (1964) *Hirschmanniella oryzae* となった。

### III イネネモグリセンチュウの地理的分布

THORNE (1961) は Java, Bali, Sumatra, Thailand そして Philippine から採集した標本によってこれらの地域のイネネモグリセンチュウの分布を確認している。そして採集個所によって体長に差異があることを指摘している。

橋岡 (1963) は Thailand において水稲病害の研究を行ないイネネモグリセンチュウについてもその分布を認め、CHANTANAO (1962) が Thailand の水田地域の全般にわたってこの線虫の分布を確認したと述べている。

このように Malay 半島基部の Thailand においてはすでに分布がはっきりしているのであるが、Malaya 側に入るとイネネモグリセンチュウについての記録はほとんどない。

JOHNSTON (1958) が“水稲の病害”という報告の中で、Penyakit Merah (Red Disease) の稲からこの線虫を分離しているようであるが健全な稲からも線虫が見出されるといっている。

著者は 1963~64 にわたって Malaya の西海岸の水田地域、とくに Perak 州の Krian 地区の Penyakit Merah 多発地帯を中心として調査を行なったところ、すべての採集標本 (稲根と根辺土壌) からイネネモグリセンチュウを分離確認した (1964)。これは東海岸の Trengganu 地区でも見出されており CHANTANAO が Thailand でみている分布の広さからいっても恐らく地理的には連続したものであろうと考える。

### IV イネネモグリセンチュウの被害

#### 1. 線虫寄生密度と発生型

まず線虫を稲根から分離するためには BAERMANN ロートを用いた。1cm 程度に細分した稲根を綿布に包んで水に浸漬する。浸漬時間は 3~5 時間とした。これは日本では 48 時間を常法としているが 30°C 前後の恒温なので 5 時間を限度とした。

かくして分離された線虫数はきわめて高い数字を示した。ほとんど採集した稲根からは例外なしに生根重 10g 当り 300~500 頭の線虫を確認したのである。そして Penyakit Merah と考えられる稲の根からも周辺の健全稲の根から分離された線虫数も繰返し調査の結果は有意差を認めることはできなかった。

イネネモグリセンチュウの発生型については、日本では 5、6 月の田植と同時に前年の古い根から新しく発根した稲根へただちに移動するものと考えられている。しかもこれはもちろん

土壌中を経て短期間に行なわれる。

そして8, 9月に根の中の寄生密度は高くなり時には生根重10g当り3000頭を示すこともある。これが収穫後に急激に密度の低下をするタイプとダラダラと越冬に入る型とがあると考えられる。

稲根の周辺土壌中の線虫密度については篩別法によって線虫を分離して検討したのであるが、これまた常時相当数(生土壌100g当り100~1000頭)の線虫数を示した。この点について日本ではイネネモグリセンチュウは土壌中からの分離数はきわめてすくないという事実と比較して注目すべきと思う。

またマラヤの発生型が常時型で、あまり密度の変動を示さない一つの理由として稲の収穫が高刈りであって稲体がすぐに枯死することがなくこれに呼応して稲根もまた長期にわたってねぐされせず寄主としての活動をするものと思われる。この線虫の生活史については THORNE (61) も指摘しているように産卵その他繁殖について不明な点がまだ多い。

## 2. 線虫接種実験

被害解明の手段として *nema-free* の川砂と蒸気消毒した土壌を供試して稲根から分離したイネネモグリセンチュウそのものを接種し *Seraup 50* の苗の移植によって接種実験を行なった。最初小規模の実験(50頭~250頭接種)によって接種虫数と侵入(感染)虫数をしらべたところ、接種虫数の約6%の侵入虫数のあることが判明したので約5万分の1のポットによって1000頭~2500頭までの接種を行なった。

結果は実験上の手落ちもあったが接種区と無接種区において草丈、茎数その他葉色変化などについて有意差をみとめることはできなかった。

## 3. 殺線虫剤による実験

有機リン剤(EN 18-133)とハロゲン剤(DBCP)によって土壌中のイネネモグリセンチュウに対する殺線虫実験を行なったところ、両薬剤ともに高い殺線虫効果を示した。

またDBCP乳剤(75%)の1000倍液に30分間稲苗(*Seraup 50*, 2か月苗)を浸漬後イネネモグリセンチュウのいる土壌をつめたポットに移植、130日後に調査したところ稲根から分離された線虫数はDBCP浸漬区と無浸漬区とではっきりした差はみとめられなかったが、稲根の重量については浸漬区は株当り133gで無浸漬区の108gに対して23%の重量増となった。

この点はなお検討を要するが初期の侵入虫数におそらく差があって、その間に根の発育差を生じたものと薬剤の副次効果も考慮すべきかと思う。

## 4. 圃場における殺線虫試験

1.~3.までの予備試験の裏付けを得て殺線虫剤による圃場試験を行なった。場所は Krian 地区 *Simpang Tiga P.T.S.* で10フィート平方内にDBCP乳剤と粒剤を各々24g/plotと

200g/plot として試験した（処理6月19日，移植9月26日）。

結果は稲根から分離された線虫数については移植後25日目では DBCP粒剤処理区は無処理区の半分以下と云う数を示したが，乳剤は無処理と差がないようであった。しかし140日後の第2回目の調査時には稲根から分離された線虫数は第1回調査時の3倍以上の虫数となり，殺線虫剤による処理区と無処理区の間には有意差をみとめることはできなかった。

そして草丈，茎数については第1回第2回ともに各区間の差は判然としていない。

以上の試験は圃場管理その他不備な点もあったかとも思うが，これらの結果から一応の答を出すとする，イネネモグリセンチュウの寄生と稲体の変化という関連は判然としない。

しかし観察として線虫接種実験においても殺線虫剤のポットおよび圃場試験すべてにおいて稲の初期生育（移植後30日前後）で *nema-free* あるいは低密度の区の方がやや生育がよく，草丈，茎数などともにわずかに高い数値を示していた。葉色の変化については一番表現のむずかしい問題である。

## V 考察および今後の問題

イネネモグリセンチュウはマレー半島の水田地帯に普遍的に分布するものと考えられる。

それは稲および水生植物の根に寄生して，その寄生植物に対して代謝機能の阻害あるいは促進を行なっているものかと思われるが，一方その複雑な環境条件（物理・化学・生物的）とのやりとりによって，さらに一層 *complex* な状態にあるものとする。

*Penyakit Merah* こそこの *complex* の谷間に咲いた花であり，これを解明するためには一つの体系を考へて追求しない限りは“群盲象をなでる”の結果におちいる恐れが大きい。

まず寄主である稲の研究者，環境としての土壌の役割りの研究者，そして稲体の阻害をする病害虫の研究者など十分な検討と協力の上，*Penyakit Merah* の調査研究に従事すべきものとする。

## 参 考 文 献

- Brede de Haan, J. van.: "Een aaltjesziekte der rijst, omo mentek of omo bambang," *Medeelingen uit's Lands Plantentuin* LIII, 1902. pp.1-65.
- Chantanao, A.: "Nematodes of rice and some other plants in Thailand", *Tech. Bull. Dept. Ent. and Pl. Path., Kasetsart Univ.* vol. 1, 1962. pp. 1-15.
- Elst, P. van der.: "De padioogstmislukking in de Residentie Madioen in 1910", *Mededeelingen van het Proefstation voor Rijst e.a.* 1, 1912. pp. 1-104.
- Gemma, T. and Shibuya, T.: "On the nematode parasites of the root cortex of lowland rice in Tagawa Province, Yamagata-ken" (In Japanese), *Yamagata Norin-Gakkaiho*,

- no. 14, 1959. pp. 11-14.
- Hashioka, Y.: "Rice blast varietal resistance in relation to the local environments with notes on stem nematode and other diseases of rice in Thailand", *Report to FAO* (mimeog), 1963. pp. 66.
- Ichinohe, M.: "Nematodes in rice paddy field, the problem of *Hirschmannia oryzae*", (In Japanese) *Nogyo-Gijutsu*, Vol. 18, no. 18, 1963. pp. 356-359.
- Imamura, S.: "Nematodes in the paddy field, with notes on their population before and after irrigation", *Jour. Coll. Agric., Imp. Univ. Tokyo*, Vol. 11, no. 2, 1931. pp. 193-240.
- Johnston, A.: "Diseases of padi", *Malayan Agr. Journ*, Vol. 41, 1958. pp. 10-17.
- Kawashima, K.: "Soil fumigation treatment to control *Radopholus oryzae*", (In Japanese). *Ann. Rept. Soc. Pl. Prot. N. Japan*, no. 13. 1962. pp. 174-175.
- Kawashima, K.: "Investigations on *Hirschmannia oryzae*. I. Varietal susceptibilities to the nematode", (In Japanese), *Ann. Rept. Soc. Pl. Prot. N. Japan*, no. 14, 1963. pp. 111.
- 小島一政, 他: 『インドネシアの稲作』 国際食糧農業協会. 東京, 1962
- Kuilman, L.W.: "Het onderzoek over de mentek-ziekte van de rijstplant", *Landbouw* 11. 1935. pp. 7-113; also in: "*Korte Mededeelingen van het Algemeen Proefstation voor de Landbouw*", no. 17.
- Kunii, Y.: "Nematological survey on Malayan crops", *Colombo Plan Report* 1964.
- Luc, M. and Goodey, J.B.: "*Hirschmannia* ng. differentiated from *Radopholus* Thorne, 1949 (Nematoda: Tylenchoidea)," *Nematologica*, Vol.7. no.3, 1962. pp. 197-202.
- : "*Hirschmanniella* nom. nov. for *Hirschmannia*", *Nematologica* Vol. 9, no.2, 1964.
- Thorne, G.: *Principles of nematology*. New York, 1961. xiv + 553 (Cited pp. 233-235).
- Timm, R.W. and Ameen, M.: "Rice nematodes in East Pakistan (Abstract)", *Proc. Pak. Sci. Conf.*, 12th (1960) Pt. 3, Sec. B, 1960. pp. 25-26.
- Valeton, Th.: *Mentekziekte der rijst*. Jaarboek Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel, Buitenzorg, 1909. 107-109.
- Vecht, J. van der and Bergman, B.H.H.: "Studies on the nematode *Radopholus oryzae* (van Breda de Haan) Thorne and its influence on the growth of the rice plant", *Pemberitaan Balai Besar Penelitian Pertanian, Bogor*, no. 131, 1952. 82pp.