阿蘇九重地区の高原草地のネコブセンチュウ

後 藤 昭 (九州農業試験場)

Root-knot nematodes of the hilly grasslands in Aso-Kudju Plateau, Southern Japan

Akira GOTOH (Kyushu Agricultural Experiment Station)

Aso-Kudju Plateau is located in the central part of the northern Kyushu (33° N, 131° E). Altitude ranges from 650m to 900m, annual mean temperature is 12°C or less and volcanic ash soil covers the ground on the plateau. Clovers and graminaceous grasses such as orchardgrass and ryegrass were grown in plowed meadows and pastures, and vegetations of natural grasslands were of *Miscanthus*-, *Imperata*-, *Zoysia*- or *Sasa*-type. Survey of root-knot nematodes in this area was thought to be important not only from a viewpoint of grassland improvement but also from the ecology of the nematodes.

Researches were made extensively, covering six villages, and intensively in Sankyo Pastures in Oguni-machi, Kumamoto-ken. Several soil samples, including rhizosphere soils of leguminous plants such as clovers or *Lepedeza* spp. in many cases, were collected in a given site and they were mixed into a pot, where seeds of the balsam were sown. Collections were made in 1968-1970, except in winter. Perineal patterns of female nematodes isolated from galls on the balsam roots were examined for identification of species.

Table 1 and Figure 1 show results of the survey. All specimens derived from natural and plowed grasslands in the plateau, i. e., from two locations in Kokonoe-machi, Oita-ken, two locations in Oguni-machi, Kumamoto-ken, two locations in Ichinomiya-machi, K-ken and four locations in Aso-machi, K-ken were identified as *Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949. Also from grasslands at the foot of Mt. Aso was found *M. hapla*. In contrast with *M. hapla*, *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) and *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) were found in maize and tobacco fields in some lower locations. The *Meloidogyne*-fauna of the hilly grasslands described here was peculiar in Kyushu, a warmer region of Japan, where *M. incognita*, *M. javanica*, *M. hapla* etc. were found commonly. In the present case, climatic influence was considered as a main factor on the distribution of *M. hapla*, *M. incognita* and *M. javanica*.

調査目的および調査地の環境

調 査 法

熊本県所在の阿蘇北外輪から大分県の久住・飯田に至る、ここで阿蘇九重地区の高原と呼ぶ場所は、ほぼ北緯33°、東経131°、北部九州の中心部に位置し、標高650m～900m、年平均気温は熊本県阿蘇郡小国町麻生釣の三共牧場の九州農試観測定点(標高650m)で12°C弱、それより高標高では12°Cを下がるものと思われる。降水量は年2,300mm程度で6～7月に最も多い(小国町もと林試小国試験地)。調査した自然草地は主として、ススキ型、チガヤ型、シバ型、ササ型で、ワラビ、ハギ類などを含み、人工草地(耕起造成草地)の植生は、クローバ類、オーチャードグラス、ライグラス類の混播によるものであった。土壌は火山灰土壌である。

著者はこの地区の草地造成との関連で、被害が予想されるネコブセンチュウについて種とその分布を調査したが、この調査はまた線虫の生態的分布を研究するうえからも興味ある課題であった。なお本報の一部、自然草地に関する部分は、牧野等本邦未耕地の植物寄生性線虫に関する調査研究の第3報にあたる。

調査地点の設定：(1)一般調査は、草地以外の参考調査も含めると、ほぼ連続する6ヵ町村にわたった(第1表参照)。(2)熊本県阿蘇郡小国町麻生釣の公営三共牧場では、牧場内外にまんべんなく調査地点を配って、集中調査を行なった。そのなかでもとくに第1、第2牧区(人工草地)と、第4牧区柵外自然草地についてはさらに詳しく調査した(第1図参照)。(3)参考のため、標高500m以下の草地および草地以外の耕地について、若干の調査を行なった(第1表参照)。

材料採取、種の同定：調査点(sampling site)では域内の数点から採土し、土壌は混合して1袋(1標本)とした。採土にあたっては、ネコブセンチュウの各種が寄生するクローバ類、ハギ類のようなマメ科の根辺土壌を可能なかぎり含ませた。採集は1968～1970年の間、冬季以外の時期に行なった。採集した土壌は調査点別にポットに容れ、ホウセンカを播種し、その根に生じたゴールからネコブセンチュウの雌成虫を分離した。種の同定は雌成虫の perineal pattern によった。

Table 1. Occurrence of *Meloidogyne* spp. in grasslands and other biotopes of Aso-Kudju Plateau and the neighbourhood.

Location		Vegetation or biotope	Number of samples examined ¹⁾	Nematode	Number of samples where the species was found	Altitude
Prefecture (County) Village	Sampling place					
Oita-ken (Nagasaki-gun) Kudju-machi	Prefectural Livestock Experiment Station	Fallow after maize* ²⁾	1	<i>M. incognita</i> (?)	1	670m
(Kusu-gun) Kokonoe-machi	Ooishibaru	Natural grassland	1	<i>M. hapla</i>	1	800m
	Zizobaru	Natural grassland	1	<i>M. hapla</i>	1	800m
	Asozuru ³⁾	Cabbage field*	2	<i>M. hapla</i>	2	700m
Kumamoto-ken (Aso-gun) Oguni-machi	Asozuru,					
	Sankyo Pastures	Natural grassland	6	<i>M. hapla</i>	6	>650m
	Do.	Do. ⁴⁾	6	<i>M. hapla</i>	6	Do.
	Do.	Plowed grassland	10	<i>M. hapla</i>	10	Do.
	Foot of Mt. Waita	Natural grassland	2	<i>M. hapla</i>	2	750- 800m
Ichinomiya- machi	Shiroyama-tenboshō	Natural grassland	1	<i>M. hapla</i>	1	750m
	Teno Pastures	Plowed grassland	1	<i>M. hapla</i>	1	780m
Aso-machi	Shinmiya Pastures	Plowed grassland	1	<i>M. hapla</i>	1	830m
	Kabutoiwa Pastures	Natural grassland	1	<i>M. hapla</i>	1	900m
	Matoishi Pastures	Natural grassland	1	<i>M. hapla</i>	1	860m
	Television Tower	Natural grassland	1	<i>M. hapla</i>	1	820m
	Kurumagaeshi	Natural grassland	1	<i>M. hapla</i>	1	500m*
Choyo-mura	Yunotani Pastures	Natural grassland	1	<i>M. hapla</i>	1	750m
	National Livestock Breeding Farm	Plowed grassland	1	<i>M. hapla</i>	1	550m*
	Nagano-buraku	Tobacco roots*	1	<i>M. javanica</i>	1	550m
	Kita-buraku	Maize field*	1	<i>M. incognita</i>	1	380m

1) Number of samples examined was the same to the number of sampling sites except in 4).

2) *: Survey for comparison.

3) Adjacent to Sankyo Pastures.

4) Examination in natural grassland adjacent to Pasture No. 4.

Fig. 1. Intensive survey of the root-knot nematodes in Sankyo Pastures (plowed grasslands of about 60 ha) and adjacent natural grasslands, Ogunimachi, Kumamoto-ken.

- 1) Figure indicates Pasture Number.
- 2) ● *Meloidogyne hapla* was found.
○ Specimens were insufficient to be identified.

調査結果

第1表および第1図に調査結果を示した。熊本県阿蘇郡から大分県直入郡、玖珠郡にいたる6ヵ町村の調査で、標高650m以上の高原の人工草地（耕起造成草地）4地点、自然草地9地点から採集されたネコブセンチュウは、ことごとくキタネコブセンチュウ（*Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949）であった。

一方、参考までに調査した熊本県小国町三共牧場に隣接する部落（大分県九重町）のキャベツ畑2点（標高約700m）、阿蘇外輪下の熊本県阿蘇町車埴の自然草地1点（標高500m）、同県長陽村阿蘇山麓（標高550m）の農林省種畜牧場の人工草地1点からもキタネコブセンチュウが検出された。しかし、大分県久住町の県畜産試験場のトウモロコシ跡（標高670m、年平均気温11.5℃前後）からはサツマイモネコブセンチュウ（?）（*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) (?)), 熊本県長陽村のトウモロコシ畑（標高380m）からはサツマイモネ

コブセンチュウ, 同村長野部落 (標高 550 m) のタバコの根からはジャワネコブセンチュウ (*Meloidogyne javanica* (Treub, 1885)) を検出した。

熊本県小国町三共牧場における集中調査 (第 1 図) によると, 人工草地の 7 牧区, 自然草地の 6 地点から得られた材料はすべてキタネコブセンチュウであった。なお第 1, 第 2 牧区では人工草地を 2~3 分し, 第 4 牧区柵外自然草地 (ススキ型) では 6 点について調査ができたが, 得られたネコブセンチュウは, この場合もことごとくキタネコブセンチュウであった。

考 察

九州の低地の畑地などにはサツマイモネコブセンチュウ, ジャワネコブセンチュウ, キタネコブセンチュウなどが普通に分布しており (宮崎農試, 1960, 前原, 1960, 横尾, 1961, 後藤 (重) ら, 1964), 熊本県菊池郡西合志町九州農試 (標高 75 m) のクローバ類, カワラケツメイからはサツマイモネコブセンチュウ, ジャワネコブセンチュウが検出されている (後藤, 未発表)。これらにくらべると, 阿蘇九重地区の高標高 (650 m 以上) の自然草地, 人工草地から見出されたネコブセンチュウがすべてキタネコブセンチュウであったことは, 特異といわねばならない。

これらの草地にはイネ科植物が普遍的で, 採集にあたってはそのほかのマメ科植物の根辺土壌をも可能な限り含ませたので*, この調査結果は材料の採集法 (植生) で偏ったとは考えられない。

日本では北海道の畑地, 草地のネコブセンチュウはキタネコブセンチュウであり (一戸, 1955, 一戸ら, 1956, 湯原, 1967, 湯原, 1969), この線虫は九州にも広く分布するが, サツマイモネコブセンチュウは, 伊藤 (1966) によればその分布は表日本では茨城県, 裏日本では新潟県長岡市まで, 岐阜県, 長野県を含む以北の地方では見出されていないという。

Dao (1970) がヴェネズエラ (低地) およびオランダ (温室内) から得た材料について行なった実験によると, *M. incognita* は産地により温度反応を若干異にするが (thermotype を認める), ふ化, ゴール形成, 繁殖は 20°C~30°C で大きくあるいは速く, 15°C では劣り, 10°C ではその程度が低かった。卵は 5°C に 15 日間置くと, 低温の害を受けた。一方 *M. hapla* (ヴェネズエラ高地産およびオランダ屋外産) は低温に強く, 5°C の水中および 0°C の土壌中でよく生き残った。しかし高温を好むことは *M. incognita* に劣らず, ふ化, ゴール形

成, 繁殖は 15°C~35°C で行なわれ, 30°C は低温より好適でさえあった。また Dao (1970) は, 外来のジャガイモ等に寄生していた *M. javanica*, *M. arenaria* は, 実験の結果オランダの戸外では生存を続け得なかったという。このようなことから, *M. hapla* は低温に強く, 高温を嫌わないので, その南北, 垂直分布の範囲が広いが, *M. incognita*, *M. javanica* 等は高温に適するが低温に弱く, ある程度以上の高地には分布しえないのであろうと考えられる。

ネコブセンチュウの種の南北, 垂直分布に関する気候 (温度) 要因説は広く受けいれられており, 阿蘇九重の高原地区の場合もそれに適合するように思われるが, 決定までには, 九州の他の高地におけるネコブセンチュウ各種の分布実態, 九州産ネコブセンチュウ各種の温度関連生態, 阿蘇九重地区の温度環境の詳細, この地区における他の線虫属に関する事情を知りたい。また, 大分県久住町の県畜産試験場の耕地 (トウモロコシ跡) からサツマイモネコブセンチュウ (?) が検出されている。耕地と草地では, 線虫の伝播に関するちがいについても検討が必要である。

摘 要

1) 熊本県, 大分県にまたがる阿蘇九重地区 6 ヶ町村の調査で, 標高 650 m 以上の高原の自然草地 9 地点, 人工草地 (耕起造成草地) 4 地点から得られたネコブセンチュウは, ことごとくキタネコブセンチュウであった。熊本県阿蘇郡小国町の三共牧場における集中調査でも, 検出されたネコブセンチュウはすべてキタネコブセンチュウであった。このことは, ネコブセンチュウ数種の分布する, 九州の低地の畑地, 草地にくらべて特異である。

2) その原因を考察し, 気候 (温度) の影響によるものであろうとしたが, なお検討の余地がある。前記の阿蘇九重地区の高原草地の年平均気温は 12°C 以下である。

引 用 文 献

- 1) Dao, F. (1970): Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen, 70-2, 181 pp.
- 2) 後藤重喜・岩崎哲彦・川越 仁 (1964): 宮崎県農試研究報告, 3, 1-7
- 3) 一戸稔 (1955): 応動, 20, 75-82
- 4) 一戸稔・湯原巖 (1956): 日生應会誌, 6, 24-28
- 5) 伊藤喜隆 (1966): 昭 41 応動昆虫大会講要, 30
- 6) 前原宏 (1960): 九病虫研究会報 (講要), 6, 105-106
- 7) 宮崎県農試 (1960): 昭 33 年度農林省応用研究成績書, 79pp.
- 8) 横尾多美男 (1961): 鹿児島たばこ試参考資料, 88pp.
- 9) 湯原巖 (1967): 北農, 34, 41-52
- 10) 湯原巖 (1969): 昭 44 応動昆虫大会講要, 8

*人工草地のすべて, 自然草地の半分については, 調査材料 (土壌) にマメ科根辺土壌が混入されていた (調査法参照)。