

九州の茶園における主要3種植物寄生性線虫の調査

佐藤 邦彦¹⁾・岩堀 英晶²⁾・佐野 善一^{2)*}
(¹⁾ 宮崎県総農試茶業支場・²⁾ 九州沖縄農業研究センター)

Survey of three main plant-parasitic nematodes on tea fields in Kyushu. Kunihiro Sato¹⁾, Hideaki Iwahori²⁾ and Zen-ichi Sano²⁾ (¹⁾ Tea Branch of Miyazaki Agricultural Experiment Station, Kawaminami, Miyazaki 889-1301, Japan. ²⁾ National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region, Nishigoshi, Kumamoto 861-1192, Japan)

Key words : *Hemicriconemoides kanayaensis*, nematode, *Pratylenchus curviturus*, *Pratylenchus loosi*, tea

日本の茶園では、これまでに9種の植物寄生性線虫が知られており、これらのうち、チャネグサレセンチュウ *Pratylenchus loosi* と チャピ ン セ ン チ ュ ウ *Paratylenchus curviturus* が全国の茶園に普遍的に分布し、カナヤサヤワセンチュウ *Hemicriconemoides kanayaensis* が局地的に分布していることが報告されている(高木, 1967; 小泊, 1992)。また、苗床や幼木園では時としてサツマイモネコブセンチュウが検出されることもある(岡本, 1964; 横山ら, 1967)。茶園における線虫の生態や、茶樹への影響、線虫防除についてはいくつもの研究があるが、それらの研究は主に1960年代を中心に行われたもので、最近では研究例がなく防除の対象とされることもほとんどない。

近年茶栽培においては、生産費の低減および環境保全の観点から、施肥量の削減が課題となっている。今後、少肥栽培が進むにつれ、今までの多肥栽培下ではマスクされてきた線虫害が表面化する恐れもある。実際、カナヤサヤワセンチュウは、窒素倍量区で検出数が少なく、標準区・無肥料区では検出数が多い傾向が見られるとの報告がある(金子, 1963)。従って、根部の健全育成のため、線虫防除についての研究の必要性が今後高まってくるものと考えられる。

これまでに九州の茶園における詳細な線虫調査は、横尾(1963)が行った佐賀県における調査を除けばほとんどなかったため、本地域の茶園線虫の実態調査が望まれていた。本研究では、九州の茶園における線虫害の解析

や防除対策を開発するための基礎資料として、主要な3種の植物寄生性線虫(チャネグサレセンチュウ, チャピンセンチュウ, カナヤサヤワセンチュウ)を対象に、線虫分離方法の検討を行い、九州全県の茶園における線虫の分布調査を行った。また、より詳細に、深さ別の生息密度、茶の品種間の線虫密度の違い、および施肥条件の異なる圃場における線虫密度の季節推移を調査したので報告する。

報告にあたり、線虫採集に多大なご協力をいただいた九州各県の茶業試験場関係者各位に厚く御礼申し上げる。

材料および方法

1. 茶園土壌に適する線虫分離法の検討

線虫は同じ分離法でも種によりその分離効率が異なる。また、同じ線虫種でも分離法によって分離効率が異なる。さらには、土壌条件によっても分離効率は変化する。このため、実際の線虫分離に際しては、目的に応じて適切な方法を選択する必要がある。ここでは茶園における植物寄生性線虫の分離法間の分離効率と精度の違いを比較し、茶園土壌からの線虫分離方法の適性について検討した。

供試土壌は、宮崎県総合農業試験場茶業支場(以下、宮崎茶支と略す)内で栽培している‘やまとみどり’の株元付近から、2001年10月14日に採取した。

線虫分離法としては、①ベルマン法(ガラスロート直径9 cm, 網皿直径6.5 cm, フィルターはインキ止め用和紙, 生土20 g × 8 反復, 室温3日間静置), ②二層遠沈浮遊法(比重液は水: ショ糖 = 100 : 80 [比重1.2], 遠心は2,500 rpm で5分間, 生土10 g × 8 反復), ③ふるい分け法(100および400メッシュのふるいを使用, 生土

*現在 国際農林水産業研究センター

*Present address: Japan International Research Center for Agricultural Sciences, Tsukuba. Ibaraki 305-8686, Japan

100g × 5 反復) の 3 つの方法を比較した。これらの詳細な手順については佐野 (2004) の方法に準じて行った。

分離された線虫は、ベルマン法と二層遠沈浮遊法については全数を計数した。ふるい分け法では、分離された線虫を水道水で 10ml に希釈後よく攪拌し、そのうちの 0.5ml を 3 回計数して平均した。分離された線虫は、65℃ で熱殺して TAF で固定後、ラクトフェノールプレパレートを作成し、形態測定により同定した。

2. 各県の茶園における線虫密度の比較

2001年12月～2002年1月にかけて、九州各県の茶業試験場の‘やぶきた’茶園を対象に、植物寄生性線虫を調査した。雨落ち部の深さ 20～30cm の土壌をうねの両側から採取し 1 区とした。土壌は同様の方法で 1 圃場から 3 カ所 (3 区) 採取した。土壌は 2 mm のふるいで根や小石等を除去し、よく混和した後、ベルマン法 (生土 20g, 25℃, 3 日間静置, 3 反復) を用いて線虫を分離し、計数した。

3. 深さ別線虫密度調査

2001年12月10日に宮崎茶支の‘やぶきた’園における線虫の垂直分布を調査した。土壌は採土器を用い、雨落ち部の深さ 0～10cm, 10～20cm, 20～30cm, 30～40cm, 40～50cm, 50～60cm の部位を、うねの両側から採取し 1 区とした。土壌は同じ方法で 3 カ所から採取し、2 mm のふるいで根や小石等を除去後、よく混和して供試した。線虫はベルマン法 (生土 20g, 25℃, 3 日間静置, 3 反復) により分離した。

4. 茶品種間の線虫密度の比較

宮崎茶支内圃場で栽培されている 5 品種 (‘やぶきた’, ‘やまとみどり’, ‘いんど’, ‘やまなみ’, ‘きょうみどり’) を対象に、土壌中の線虫密度を調査した。

2001年10月14日に、細根の伸長部位 (株元から水平方向 20cm, 垂直方向 15cm) から、1 品種当たり 4 カ所 (片うね 2 カ所) の細根を含む土壌を採取し、細根と土壌に分け、ベルマン法 (25℃, 3 日間静置) により線虫を分離した。土壌からの分離は、生土 20g × 3 反復、細根からの分離は、細根 1 g × 2 反復で行った。

5. 線虫密度の季節的消長および線虫の密度に及ぼす施肥条件の影響

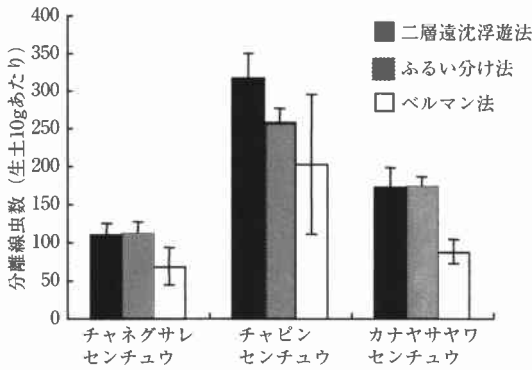
調査は宮崎茶支内‘やぶきた’圃場で行った。施肥は、①無肥料区、②化学肥料区、③有機肥料区の 3 処理とした。詳細については第 1 表に示した。線虫密度は 2001年 3 月 23 日～10 月 14 日の間に 10 回調査した。各区の上層 (0～20cm) および下層 (20～40cm) 3 カ所から土壌を採取し、ベルマン法 (生土 20g, 25℃, 3 日間静置, 3 反復) により分離した。

結果および考察

九州の茶園土壌から分離された主な植物寄生性線虫は、形態計測の結果、チャネグサレセンチュウ、チャピンセンチュウ、カナヤサヤワセンチュウの 3 種と同定された。以下の結果については、これら 3 種に絞って考察することとする。

第 1 表 宮崎茶支‘やぶきた’園における調査圃場の施肥履歴

施肥時期	肥料名	施肥量 (kg/10a)	N (kg)	P (kg)	K (kg)
化学肥料区					
2000年9月上旬	宮崎茶3号	120	12.0	9.6	9.6
2001年3月上旬	宮崎茶1号	100	12.0	5.0	9.0
2001年4月上旬	省力Mコート746	100	27.0	4.0	6.0
	合計		51.0	18.6	24.6
有機肥料区					
2000年9月上旬	油かす	100	5.0	2.0	1.0
	米ぬか	400	8.3	15.1	5.6
2001年3月上旬	油かす	100	5.0	2.0	1.0
	米ぬか	400	8.3	15.1	5.6
2001年4月上旬	油かす	100	5.0	2.0	1.0
	米ぬか	0	0.0	0.0	0.0
2001年5月中旬	油かす	100	5.0	2.0	1.0
	米ぬか	200	4.2	7.6	2.8
2001年7月上旬	油かす	100	5.0	2.0	1.0
	米ぬか	200	4.2	7.6	2.8
	合計		50.0	55.4	21.8



第1図 分離法による線虫分離効率の比較。エラーバーはSEを示す。土壌は2001年10月14日に宮崎茶支内で栽培の‘やまとみどり’株元付近から採取した。

1. 茶園土壌に適する線虫分離法の検討

線虫分離方法の比較結果を生土10gあたりの線虫数で示した(第1図)。その結果、1) チャネグサレセンチュウの分離数は、二層遠沈浮遊法とふるい分け法が同程度で、ベルマン法は両方法の約6割程度と少なかった。2) チャピンセンチュウの分離数は、ベルマン法でばらつきが大きかったが、二層遠沈浮遊法、ふるい分け法、ベルマン法の順で多かった。3) カナヤサヤワセンチュウの分離数は二層遠沈浮遊法とふるい分け法が同程度で、ベルマン法は両方法の約5割程度と少なかった。4) 分離方法ごとの反復間のばらつきは、ベルマン法、二層遠沈浮遊法、ふるい分け法の順で大きかった(第2表)。

これらのことから、茶園土壌の線虫分離としては、ふるい分け法ならびに二層遠沈浮遊法が適していると考え

第2表 各線虫別分離法における変動係数CV(%)

線虫分離法	チャネグサレセンチュウ	チャピンセンチュウ	カナヤサヤワセンチュウ
二層遠沈浮遊法	12.8	10.1	14.7
ふるい分け法	12.3	7.0	7.2
ベルマン法	36.3	45.5	18.3

られるが、両方法とも、分離作業が煩雑で技術を要する等の難点があり、一度に多量の処理を行うのは難しい。このため、実際の調査では、主にベルマン法を用いることになると思われる。その場合、この方法では分離効率が低く、反復間のばらつきが大きいこと等に配慮して調査を行うことが必要であろう。

今回試みた線虫分離法の特徴として、ベルマン法は活動線虫のみが分離されるのに対し、二層遠沈浮遊法およびふるい分け法は死亡個体を含む不活動線虫も分離されること、また、今回の調査は秋期(10月)に行ったものであるが、線虫の活動程度は地温(季節)により変動があると考えられること、さらには、松崎ら(1968)によれば、ベルマン法では線虫の種類によって分離効率が異なり、チャネグサレセンチュウ、チャピンセンチュウ、カナヤサヤワセンチュウの順に分離効率が悪くなるとしているなど、いくつかの要因について考慮しておく必要がある。

2. 各県の茶園における線虫密度の比較

九州各県茶業試験場の‘やぶきた’園における線虫分離数を第3表に示した。チャネグサレセンチュウ、チャピンセンチュウ、およびカナヤサヤワセンチュウは、全ての県茶業試験場の茶園から分離された。

第3表 九州各県茶業試験場の‘やぶきた’園における線虫分離数^{a)}(頭/20g生土)

線虫種	区	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県
チャネグサレセンチュウ	I	42.3	9.3	10.3	1.7	99.0	73.5	13.7
	II	162.3	12.0	16.0	20.0	74.0	101.5	13.7
	III	93.7	108.0	12.3	17.0	21.7	26.0	2.7
	平均	99.4	43.1	12.9	12.9	64.9	67.0	10.0
チャピンセンチュウ	I	9.0	0.0	0.0	4.7	1.7	2.0	1.0
	II	38.0	0.0	1.0	40.0	0.0	0.0	0.7
	III	17.7	12.3	0.3	6.0	66.7	1.0	0.0
	平均	21.6	4.1	0.4	16.9	22.8	1.0	0.6
カナヤサヤワセンチュウ	I	210.0	18.7	16.7	18.7	8.7	63.5	14.7
	II	693.0	49.3	20.0	1.5	15.0	244.5	0.0
	III	123.0	84.0	2.0	0.0	636.3	119.5	0.0
	平均	342.0	50.7	12.9	6.7	220.0	142.5	4.9

a) 土壌は2001年12月~2002年1月に雨落ち部の深さ20~30cmから採取した。

チャネグサレセンチュウは茶樹に対して最も影響が大きいと考えられている種であり、高木(1967)によれば生土50gあたり36頭以上の生息が確認されれば十分な収穫が望めないとされている。生土20gあたりであれば14.4頭以上ということになるが、福岡県、大分県、宮崎県ではすべての地点でこれを上回り、収量に大きな影響を与えていると推測された。

チャピンセンチュウは福岡県、大分県で平均約20頭余りとやや多かったが、検出頭数は全体的に低く、茶樹への影響は少ないものと考えられた。

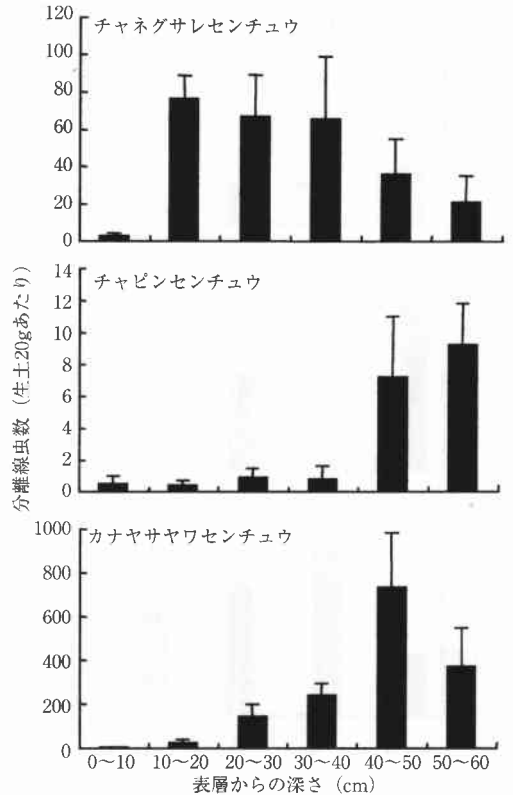
カナヤサヤワセンチュウは、1960年代には、佐賀県(金子・一戸, 1963; 横尾, 1963)、宮崎県(Nakasono and Ichinohe, 1961; 金子・一戸, 1963)、鹿児島県(金子・一戸, 1963)、静岡県(金子, 1963; 金子・一戸, 1963)、三重県(金子・一戸, 1963; 横山ら, 1967)、高知県(金子・一戸, 1963; 松崎ら, 1968)で確認され、局地的な分布とされていたが、今回の調査では九州の全県茶試から分離され、分布はより広いものと考えられた。検出頭数は、特に、福岡県、大分県、宮崎県で多かった。本種は主根よりも細根に多く寄生し、被害根中心柱の褐変が観察されている(金子, 1963)が、茶樹への影響については詳しく解析されていない。

線虫分離数のばらつきは区間で大きかったことから、線虫の分布は同じ圃場の中でも変動が大きく、線虫の圃場密度の推定のためには、サンプリングの場所およびサンプル数をできるだけ増やす等の配慮が必要であると考えられる。

今回の結果では、福岡県、大分県、宮崎県で、チャネグサレセンチュウおよびカナヤサヤワセンチュウが多い傾向が見られたが、線虫数は先述のように土壤採取場所によって大きくばらつき、また、茶樹の齢や施肥、土壤の性質等によって大きく変わりうると思われるため、一概に線虫の密度が高いことがこれらの県の全域的な特徴とは言えないと考えられる。

3. 深さ別線虫密度調査

線虫種ごとの深さ別の密度を第2図に示した。チャネグサレセンチュウは、10~40cmの深さに多く、40cmより深い部位では減少した。チャピンセンチュウは分離数が全体的に少なかったが、40cmより深い部位で多い傾向が見られた。カナヤサヤワセンチュウは、0~20cmの浅い部位には少なく20cm~60cmの間に多かった。特に40~60cmの深部では、区間でばらつきがみられるものの、他の部位に比較し多かった。この傾向は金子(1963)、岡本(1964)、岡田ら(1981)の結果とほぼ同様であったが、松崎ら(1968)の報告によれば、チャピ



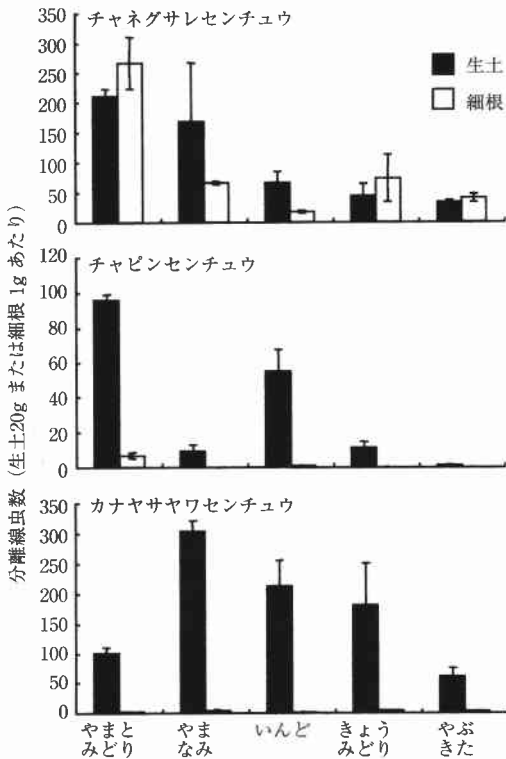
第2図 深さによる線虫生息数の比較。エラーバーはSEを示す。土壌は2001年12月10日に宮崎茶支内で栽培の‘やぶきた’園にて採取した。

ンセンチュウは上層に多いとされ、本試験の結果とは異なった。この理由については本試験からは不明である。岡田ら(1981)はまた、これら線虫の深さ別による棲み分けがあることを示唆している。

以上のことから、宮崎茶支の茶園においてもチャネグサレセンチュウは下層部よりも上層部に多く分布し、チャピンセンチュウとカナヤサヤワセンチュウは上層部よりも下層部に多く分布しており、線虫種による密度分布の特徴が明らかになった。このような種による分布域の違いは、内部寄生性(チャネグサレセンチュウ)と外部寄生性(チャピンセンチュウとカナヤサヤワセンチュウ)の違いや、寄生根の太さの好み(細根もしくは太根)、および線虫の栄養要求性の違いなどが関係していると推察されているが(岡田ら, 1981)、これまでのところ十分な研究はなされていない。

4. 茶品種間の線虫密度の比較

品種別茶園の生土20gあたりの平均線虫分離数、および、品種別細根1gあたりの平均線虫分離数を第3図に示した。生土20gあたりの平均線虫分離数で見ると、



第3図 茶品種による線虫生息数の比較。エラーバーはSEを示す。土壌は2001年10月14日に宮崎茶支内で栽培の各品種園にて採取した。

チャネグサレセンチュウの分離数は、'やまとみどり'、'やまなみ'、'いんど'、'きょうみどり'、'やぶきた'の順で多かった。松崎ら(1968)の報告でも、'やまとみどり'と'やぶきた'の比較では、'やまとみどり'根辺土壌からの分離数が圧倒的に多かったが、横山ら(1967)の結果では、検出圃場率は'やまとみどり'で高かったが、ある1圃場における土壌からの分離数は'やぶきた'と同程度であった。

チャピンセンチュウの分離数は、'やまとみどり'、'いんど'、'きょうみどり'、'やまなみ'、'やぶきた'の順で多く、横山ら(1967)の報告でも、'やまとみどり'と'やぶきた'の比較では、'やまとみどり'根辺土壌からの分離数が圧倒的に多かった。

カナヤサヤワセンチュウの分離数は、'やまなみ'、'いんど'、'きょうみどり'、'やまとみどり'、'やぶきた'の順で多かった。調査した品種が異なるため本試験との比較はできないが、金子(1963)もまた'やぶきた'を含む9品種栽培土壌からカナヤサヤワセンチュウを分離した調査で、本種による寄生の品種間差を報告している。

細根1gから分離された線虫は、内部寄生性のチャネグサレセンチュウがほとんどを占め、外部寄生性のチャピンセンチュウ、カナヤサヤワセンチュウの分離数は少なかった。チャネグサレセンチュウの分離数には、ここでも明らかに品種間差異が認められ、'やまとみどり'が圧倒的に多かった。

今回の結果から、茶の品種間には線虫抵抗性の差異があると考えられ、チャネグサレセンチュウ抵抗性検定には細根を用いる方法が、カナヤサヤワセンチュウ、チャピンセンチュウの抵抗性検定には土壌を用いる方法がよいと思われた。しかしながら、今回の調査は秋期(10月)に行ったものであるため、他の時期についても調査する必要がある。

5. 線虫密度の季節的消長および線虫の密度に及ぼす施肥条件の影響

線虫密度の全体的な季節的消長は、チャネグサレセンチュウは上層で7月~10月にかけて多く、チャピンセンチュウとカナヤサヤワセンチュウは下層で4月~6月にかけて多い傾向が見られたが、その他では特に目立った季節変動傾向は見られなかった(第4表)。岡本(1964)は、5月と9月に線虫密度のピークがあるとし、松崎ら(1968)は、4~7月と9~11月にピークがあり、これは茶樹の細根発生時期に合致していると報告している。本調査においても、ピークの見られたものについては、これらの報告を裏付けるものであると考えられる。しかしながら、本試験ではサンプリング区間での線虫数のばらつきが大きく、少数の異常値に平均検出数のピークが左右されていることが多かったため、有意な季節変動と明確に判断できるものではなかった。

次に、全調査期間の分離線虫数を線虫種別に平均し、施肥処理区間の比較を行ったところ、上層では施肥区よりも無肥料区でチャネグサレセンチュウとカナヤサヤワセンチュウの密度が高く、下層では3種ともに無肥料区よりも施肥区の方で線虫密度が高かった(第4図)。金子(1963)は、施肥量と分離線虫数との関係について、カナヤサヤワセンチュウは窒素倍量区で少ないが、標準区、無肥料区で多く、チャピンセンチュウでは逆に窒素倍量区で多く見られる傾向があることを報告しており、本試験の上層の結果と矛盾しなかった。

無肥料区の上層でチャネグサレセンチュウとカナヤサヤワセンチュウの密度が高かった理由としては、無肥料区は施肥区に比べて上層に細根が多かったために、主に細根を加害する両種の密度が増加したと考えられる。しかしながら、下層については、今回根の分布状況についての調査を行っていないため、今後詳細に調査する必要

がある。

肥料の種類別の比較では、カナヤサヤワセンチュウの下層以外では、有機肥料区の方が化学肥料区よりも線虫の分離数がより少ないか同等の傾向を示し、密度抑制効果が認められた。この理由については本試験からは不明

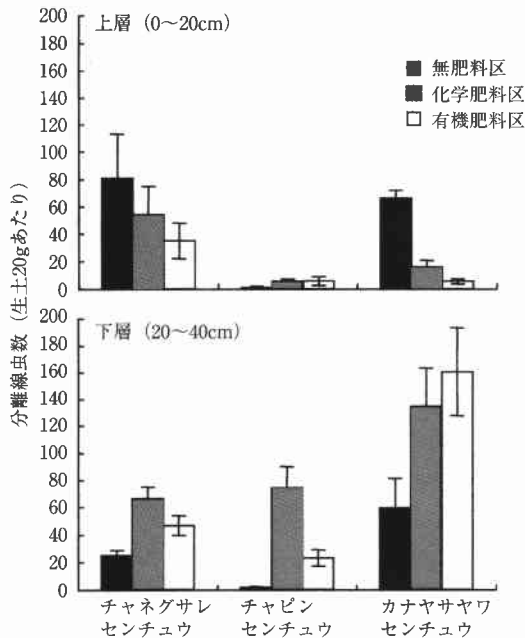
であり、処理区間における細根の分布や量、あるいは土壌状態についての詳細な検討を行う必要がある。

これらの事実より、今後茶の少肥栽培が進むにつれ、茶園上層ではチャネグサレセンチュウとカナヤサヤワセンチュウの密度が増加し、今までの多肥栽培下ではマス

第4表 宮崎茶支内‘やぶきた’園における線虫密度の季節的消長および線虫の密度に及ぼす施肥条件の影響^{a)}

土壤採取月日	施肥条件	上層(0~20cm)			下層(20~40cm)		
		チャネグサレ センチュウ (平均線虫数±SE)	チャビン センチュウ (平均線虫数±SE)	カナヤサヤワ センチュウ (平均線虫数±SE)	チャネグサレ センチュウ (平均線虫数±SE)	チャビン センチュウ (平均線虫数±SE)	カナヤサヤワ センチュウ (平均線虫数±SE)
2001年							
3月23日	無肥料区	21.3±8.6	0.0±0.0	45.7±6.7	25.3±9.8	6.3±2.8	40.3±28.9
	化学肥料区	10.7±5.7	0.3±0.3	2.0±1.2	75.5±0.4	18.5±11.0	86.5±27.4
	有機肥料区	2.3±1.9	0.3±0.3	0.0±0.0	46.7±28.0	12.7±3.2	150.7±69.6
2001年							
4月6日	無肥料区	42.7±8.8	0.3±0.3	92.0±22.9	35.0±11.8	6.0±1.0	48.0±16.3
	化学肥料区	22.7±11.0	3.3±2.4	7.7±6.7	54.0±30.3	64.0±20.0	234.3±183.8
	有機肥料区	6.5±0.4	1.7±1.7	3.3±2.4	29.0±5.3	18.3±8.2	64.0±18.8
2001年							
4月17日	無肥料区	53.3±21.2	0.3±0.3	56.7±9.6	41.7±15.0	3.0±2.1	25.7±17.7
	化学肥料区	45.7±19.7	2.3±0.9	11.0±3.8	102.3±49.0	74.3±50.8	77.0±29.3
	有機肥料区	8.0±2.1	2.3±1.2	10.3±4.1	77.7±18.5	40.7±17.7	519.3±135.6
2001年							
5月14日	無肥料区	35.3±18.9	0.3±0.3	73.7±21.2	20.7±9.9	1.7±1.7	38.0±33.0
	化学肥料区	18.7±6.5	9.3±4.5	25.7±18.7	45.0±23.0	98.3±96.8	37.0±18.6
	有機肥料区	1.3±1.3	2.7±2.2	4.7±1.7	21.3±4.3	64.3±51.9	72.3±19.3
2001年							
6月16日	無肥料区	26.0±9.8	0.0±0.0	88.0±18.0	8.7±0.3	0.0±0.0	208.0±196.5
	化学肥料区	25.0±9.0	4.0±1.2	12.3±9.8	84.0±22.1	203.3±40.2	277.0±141.5
	有機肥料区	82.0±46.5	4.0±3.5	6.0±3.5	44.3±20.4	20.7±10.5	331.0±114.6
2001年							
6月29日	無肥料区	26.3±17.8	8.0±8.0	93.7±10.7	13.7±6.1	0.7±0.3	110.0±102.0
	化学肥料区	42.0±40.5	2.7±2.7	11.7±11.7	51.3±4.4	106.3±52.2	100.3±17.2
	有機肥料区	22.0±4.0	9.3±5.5	1.0±0.0	42.3±23.4	18.0±13.7	141.0±94.0
2001年							
7月13日	無肥料区	94.3±50.1	0.0±0.0	53.3±15.2	13.3±0.3	1.0±0.0	72.3±0.3
	化学肥料区	26.5±15.1	2.5±2.0	16.0±9.8	77.0±34.5	33.3±7.1	84.0±12.9
	有機肥料区	7.0±6.0	31.0±31.0	2.0±2.0	39.7±14.4	9.0±5.6	42.0±12.4
2001年							
7月27日	無肥料区	23.7±11.2	0.0±0.0	80.7±15.9	12.7±6.7	0.3±0.3	18.0±11.5
	化学肥料区	223.7±183.4	2.3±1.2	41.7±38.2	55.5±17.2	25.0±9.5	193.0±140.6
	有機肥料区	26.7±22.7	0.3±0.3	2.0±2.0	26.7±7.1	5.3±0.3	51.7±19.8
2001年							
9月24日	無肥料区	356.0±291.7	0.0±0.0	44.7±16.8	39.3±12.2	0.7±0.7	22.3±11.6
	化学肥料区	71.3±58.4	2.3±1.5	21.3±18.4	49.3±23.8	32.3±20.3	107.0±32.5
	有機肥料区	102.3±82.5	3.0±2.1	19.3±15.4	68.3±47.0	21.0±12.6	167.3±50.3
2001年							
10月14日	無肥料区	108.7±45.7	0.0±0.0	39.0±16.8	39.7±18.3	0.0±0.0	12.3±3.7
	化学肥料区	46.7±15.6	24.7±7.4	9.7±4.9	76.0±34.5	69.3±46.1	136.7±79.8
	有機肥料区	81.3±81.3	1.0±1.0	4.3±4.3	70.3±28.7	21.0±20.5	64.3±28.4

a) 数値は20g生土あたりの分離線虫数を示す



第4図 施肥条件による線虫生息数の比較。エラーバーはSEを示す。土壌は2001年3月23日~10月14日の間に10回、宮崎茶支内で栽培の‘やぶきた’園で採取した。結果は各施肥処理・線虫種ごとに10回分の平均値で示した。

クされてきた線虫害が表面化する可能性が考えられた。また、化学肥料を用いるよりも有機質肥料を用いた方が有害線虫の密度を低く抑えることができる可能性があり、有機物を主体とした施肥体系の確立も必要であろう。

近年、茶栽培においては、生産費の低減および環境保全の観点から、施肥量の削減が急務となっている。そのため、全国の茶業試験場では、少肥栽培における多収・高品質茶生産技術を確立するため、様々な試験が行われているが、少肥栽培下で安定した収量を確保するためには、活力ある根が多数存在することが必要である。

植物寄生性の線虫は、茶樹においても健全な根を加害し、肥効阻害にも大きく関与していると推測される。本試験による九州各県の線虫分離数から、現在線虫防除が必要とされる茶園が多く存在すると考えられる。多くの化学防除剤は環境汚染や人体への影響等の理由で生産中止、登録抹消となり、現在使用できるのは、苗床および定植前の消毒剤としては、D-D剤(混合剤を含む)、立毛処理剤としてはDCIP剤のみである。しかも、現在の茶樹栽培においては、化学防除剤の使用は経営面から極めて難しい。化学防除剤に頼らない防除技術を考える上で、茶園への有機物の投入は、定植後でも可能で、土壌中の線虫に対する密度抑制効果が認められるだけでなく、

茶園の土壌改良、品質向上効果がみられることから、毎年実施したい技術である。

本研究では、九州の茶園における線虫害の解析や防除対策を開発するための基礎資料として調査を行った。近年では意識されることの少ない茶園の線虫問題について今一度見直し、植物寄生性線虫が茶樹に与える被害の詳細な解明を行うとともに、より効率的な線虫防除についての試験を行う必要がある。特に、カナヤサヤワセンチュウおよびチャピンセンチュウについては、線虫密度と茶樹への被害との関係を詳細に調査した報告はなく、今後の課題である。

引用文献

- 金子 武 (1963) 静岡県牧之原茶園の土壌線虫、特に *Hemicriconemoides kanayaensis* (カナヤサヤワセンチュウ) について。茶技研 28: 31-41.
- 金子 武・一戸 稔 (1963) 茶に寄生する線虫の種類と2, 3の生態的知見。応動昆 7: 165-174.
- 小泊重洋 (1992) 茶を加害する線虫類。線虫研究の歩み(中園和年編)。日本線虫研究会(つくば), pp. 185-187.
- 松崎征美・吉井孝雄・堀内正也 (1968) 茶樹に寄生する三種線虫の分布と季節的消長。高知農林研報 1: 51-57.
- Nakasono, K. and Ichinohe, M. (1961) *Hemicriconemoides kanayaensis* n. sp. Associated with tea root in Japan (Nematoda: Criconematidae). Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 5: 273-276.
- 岡田利承・金子 武・大泰司誠 (1981) 茶園の土壌断面における植物寄生性センチュウ類の分布。茶技研 60: 17-26.
- 岡本信義 (1964) 茶樹の土壌線虫による被害とその防除法。農及園 39: 1255-1260.
- 佐野善一 (2004) 線虫の分離法。線虫学実験法(線虫学実験法編集委員会編)。日本線虫学会(つくば), pp. 86-92.
- 高木一夫 (1967) チャの線虫防除。植物防疫 21: 429-432.
- 横尾多美男 (1963) 嬉野茶園土壌の線虫相に関する調査-殺線虫剤を施用した場合の変化と経済効果について-。佐賀大農彙報 16: 1-30.
- 横山俊祐・山本敏夫・近藤鶴彦 (1967) 三重県の茶樹地帯における植物寄生性線虫の分布とその被害-特にチャネグサレセンチュウ *Pratylenchus loosi* Loof について-。三重農試研報 2: 47-61.
- (2004年4月30日受領; 7月23日受理)