

特集 「地下水を考える」

施肥対策「柿の減肥試験」

長野県南信農業試験場 栽培部 塩原 孝

下伊那郡豊丘村では、水道水源用の地下水の一部で硝酸態窒素濃度が環境基準を上回りました。長野県を中心とした関係機関が汚染原因の解明調査を行ったところ、過去に農耕地等へ供給された化学・有機質肥料および堆肥を含む家畜排せつ物に由来する硝酸態窒素に起因する可能性が高いとの結果が2005年に公表されました。

窒素は、全生物にとって必要不可欠の元素です。農業では安定的な食糧生産を維持持続するため、肥料や堆肥として施用されます。過去に必要以上に施用され、作物が吸収しきれなかった窒素の一部が、数年～数十年の時間をかけて浸透し、地下水へ混入したものと推定されます。近年、農業生産の現場では作物の養分吸収に見合った適正施肥や家畜排せつ物の適正処理が既に進められており、現在の農業生産が汚染源になるとは考えられませんが、より一層効率的な施肥方法を開発することは今後も重要な課題です。

そこで、2006年度から3年間にわたり、現地において施肥量が比較的多い部類に属する柿の減肥栽培試験を行いました。試験の対象とした柿は、長野県の特産品である干し柿「市田柿」の原料柿で、当地域における重要な果樹の品目です。

減肥栽培を行うために、根が多く分布している部分へ集中的に肥料を施用する「局所施肥法」という施肥方法を用いました。これにより、作物の肥料の吸収利用率が高まり、収量や生育量を今まで同様に確保したまま施肥量を減らすことが可能となります。

試験では、毎年、基肥施用前に柿樹の周囲に圧縮空

気を打ち込んで土壌を膨軟化する改良作業を行って根が伸びやすい土壌環境に整えました。肥料は、根が集中する樹幹を中心とした幅1.5mのリング状に施用しました。施肥量は、慣行量より30%および50%減らしました。栽培管理は農家が慣行どおりに行い、土壌や柿の収量、生育へ及ぼす影響を慣行の施肥法と比較しました。

土壌の調査は、深さ1mの位置から土壌溶液を採取し、そこに含まれる硝酸態窒素量から面積当たりに含まれる硝酸態窒素量を試算しました。その結果、30%および50%減肥した試験区において、春から秋にかけて農家の慣行施肥より少なくなっていました(図)。したがって、局所施肥法による減肥により、土壌下部への窒素の移行を減らせる可能性が示唆されました。

しかし、環境負荷が軽減されても柿の収量や生育が劣ってしまっては技術として不十分です。そこで、同時に果実収量や品質、樹の生育を調査しました。

その結果、柿果実の収量は3年間を通じて、30%減肥、50%減肥ともに農家慣行とほぼ同等で差は認められませんでした。また、葉中の窒素含有率で示される樹体栄養にも減肥の影響は認められませんでした。

収量や生育については、さらに長期間の減肥の影響について検討しなければなりません。「局所施肥法」は減肥栽培を行うための有効な技術と考えられ、地下水汚染対策にもなると期待されます。

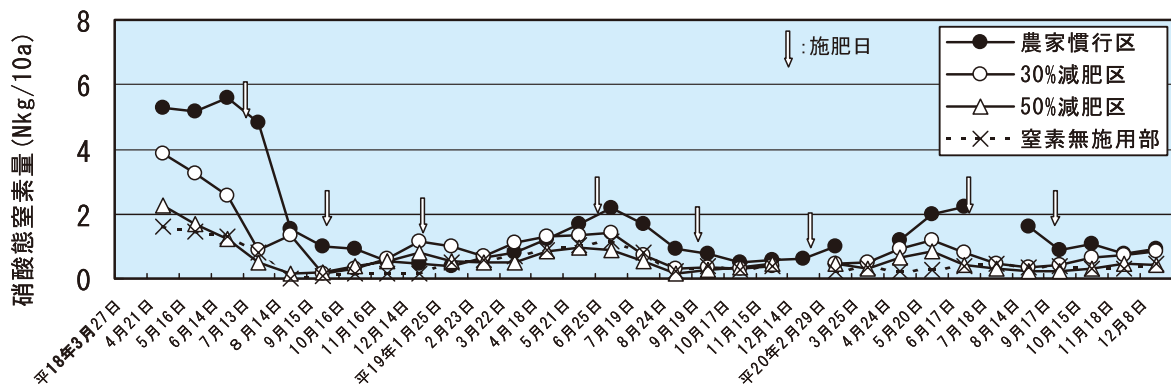


図 深さ1mの土壌中(10cm厚)に存在する土壌溶液中硝酸態窒素量の月別試算 (南信農試)

注) 土壌孔隙率を70%、最大容水量の60%の水分状態と仮定し、局所施肥区は窒素施肥部位と無施肥部位の面積を比例配分し、それぞれの濃度を乗じて試算した。無印の月は採水できなかった。

特集 「地下水を考える」

長野県における地下水水質調査

長野県環境部 水大気環境課

長野県では、地下水の水質汚濁状況を確認するため、平成元年より、水質汚濁防止法第16条の規定により、毎年水質測定計画を策定し、長野市及び松本市とともに、県内の山岳地域等を除いた地域をメッシュで区分し地下水の水質調査を行っています。

その結果は表1のとおりで、のべ1,987本の井戸について調査を実施し、162本(8.2%)がいずれかの項目で環境基準(表2)を超過していました。また、項目別の環境基準超過率は、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素(6.4%)が最も高く、次いで、テトラクロロエチレン(0.7%)、トリクロロエチレン(0.6%)の順でした。

調査結果は井戸所有者や関係市町村等に通知するとともに、毎年度、「水質測定結果」として取りまとめ、公表しています。また、汚染が判明した場合は、地下水の使用方法等について井戸所有者に対し必要な指導を行うとともに、汚染源の調査、汚染範囲の確認調査、翌年以降は汚染井戸の濃度の推移をみるため継続監視を実施しています。

なお、地下水汚染の項目別の汚染原因としては、主に次のようなものが考えられます。

- ① 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素
主に施肥、家畜排せつ物、生活排水からの窒素

負荷が原因として推定されます。

- ② テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン等の揮発性有機化合物
主に工場・事業場の排水・廃液・原料等によるものと推定されます。
- ③ 砒素・ふっ素
主に自然的要因によるケースが多いです。

表1 地下水質調査(概況調査)実施状況

年度	平成元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	計		
調査地点数	40	110	96	98	97	104	83	81	76	80	83	134	132	133	188	112	99	79	82	80	1,987		
超過地点数	4	7	2	14	11	5	8	7	6	8	5	8	7	10	18	13	10	5	7	7	162		
環境基準超過割合(%)※	10	6.4	2.1	14.3	11.3	4.8	9.6	8.6	7.9	10	6	6	5.3	7.5	9.6	11.6	10.1	6.3	8.5	8.8	8.2		
項目別超過地点数	トリクロロエチレン	1	1			2	2			1				1	2	1		1			12		
	テトラクロロエチレン	3			2		1	1	1	1	1				1	1			1		14		
	シス-1,2-ジクロロエチレン														1						1		
	硝酸性及び亜硝酸性窒素			6	2	12	11	2	5	6	5	7	4	8	7	9	11	10	9	1	6	6	127
	砒素															2			1	1	1	5	
	セレン																1					1	
	ふっ素															2	2				1	5	
ほう素																			1		1		

※平成7年度までは評価基準

(水大気環境課、長野市及び松本市調べ)

表2 地下水の水質汚濁に係る環境基準

項目	環境基準値	項目	環境基準値
カドミウム	0.01 mg/L 以下	1,1,1-トリクロロエタン	1 mg/L 以下
全シアン	検出されないこと	1,1,2-トリクロロエタン	0.006 mg/L 以下
鉛	0.01 mg/L 以下	トリクロロエチレン	0.03 mg/L 以下
六価クロム	0.05 mg/L 以下	テトラクロロエチレン	0.01 mg/L 以下
砒素	0.01 mg/L 以下	1,3-ジクロロプロペン	0.002 mg/L 以下
総水銀	0.0005 mg/L 以下	チウラム	0.006 mg/L 以下
アルキル水銀	検出されないこと	シマジン	0.003 mg/L 以下
PCB	検出されないこと	チオベンカルブ	0.02 mg/L 以下
ジクロロメタン	0.02 mg/L 以下	ベンゼン	0.01 mg/L 以下
四塩化炭素	0.002 mg/L 以下	セレン	0.01 mg/L 以下
1,2-ジクロロエタン	0.004 mg/L 以下	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10 mg/L 以下
1,1-ジクロロエチレン	0.02 mg/L 以下	ふっ素	0.8 mg/L 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L 以下	ほう素	1 mg/L 以下

(平成9年3月13日環境庁告示第10号)