

静岡市清水区の茶畑丘陵地での施肥による湧水・沢水水質への影響

和歌山大学大学院システム工学研究科 学生会員 西尾洋平
和歌山大学システム工学部 正会員 井伊博行
和歌山大学システム工学部 正会員 谷口正伸

1 はじめに

静岡県は日本最大の茶の生産地であり、静岡市清水区もその中の一つである。茶の栽培には多くの肥料が必要となり、窒素が多いほど品質がよくなる¹⁾。茶の肥料には、主に窒素、リン、マグネシウム、カリウムが含まれる。茶は施肥されたすべての肥料を吸収できない。茶の栽培が中心となっている地域では、肥料に含まれる窒素が十分に吸収されず、硝酸態として地下水に多く含まれることが問題となっている。

調査地は、中央に丘陵地が存在し河川に挟まれているため、水収支が明確になっている。茶畑や果樹園へ施肥された各元素の流入量と流出量の関係を探ることで施肥の湧水へ与える影響を調べる。そして、水収支が明確でなく茶畑の影響をはっきり見ることができない地域への応用することを目的とする。

2 調査地概要

調査地域は図-1で示す静岡県静岡市清水区の台地である。年間降水量2000~3000mm、平均気温16度であり、温暖で多雨である²⁾。高根山を中心に西側に茶畑が集中しており、東側に住宅地、北側には森林が広がっている。果樹園は全域に広がっている。



図-1 調査地概要

3 解析方法

2008年2月,7月,11月に、現地調査で湧水,沢水を採水した。また、毎月2回広瀬と茂畑で湧水を採水している。溶存イオンはイオンクロマトグラフを用いて分析した。重炭酸イオンは0.02規定の硫酸を用いて酸塩基滴定を行った。PO₄³⁻は、吸光光度計を用いて測定した。

4 結果

図-2~図-5は、サンプル中の肥料に含まれる各元素の濃度と単位面積当たりの施肥量(g/m²)との関係を示す。単位面積当たりの施肥量は、集水域における茶畑の割合と、茶畑への施肥量との積と、同様にして求めた果樹園の値と

の和を各集水域の面積で割り、算出した。茶畑や果樹園への施肥量はJA清水が定めている2008年度の施肥基準を用いた。図-2により、窒素は施肥量が増えると硝酸態窒素濃度も高くなるのがわかる。また相関係数0.850であり、近似曲線の式が $y = 0.2723x - 1.2705$ である。これを用いて、yに硝酸態窒素の環境基準である10(mg/l)を代入すると、 $x = 41.390$ (mg/l)となるため窒素は1m²あたりに約41gまでなら施肥しても、流域全体では環境基準を超えないと考えられる。

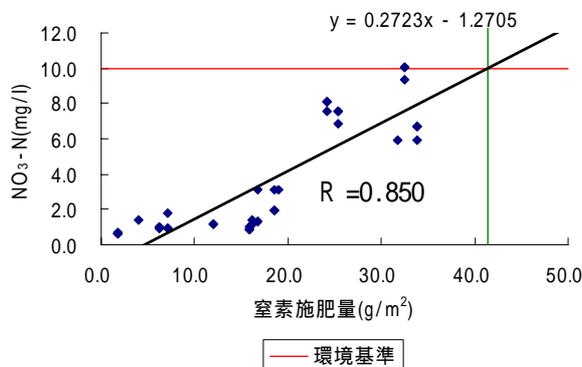


図-2 NO₃-N濃度と各採水地点の集水域でのN施肥量

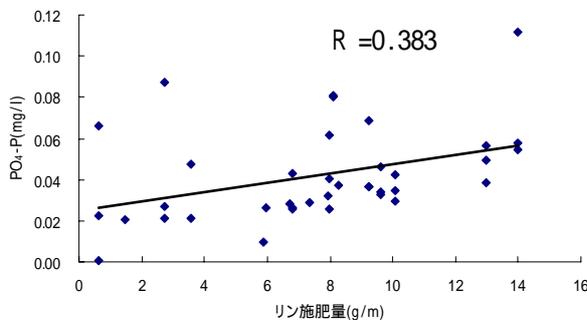


図-3 PO₄-P濃度と各採水地点の集水域でのP施肥量

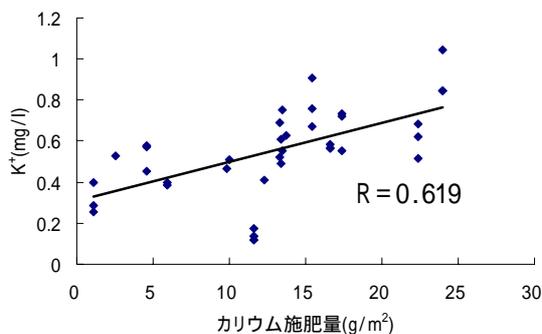


図-4 K⁺濃度と各採水地点の集水域でのK施肥量

キーワード 施肥 茶畑 湧水 硝酸 静岡市

連絡先 〒640-8510 和歌山市栄谷930番地 和歌山大学 システム工学部 073-457-8376

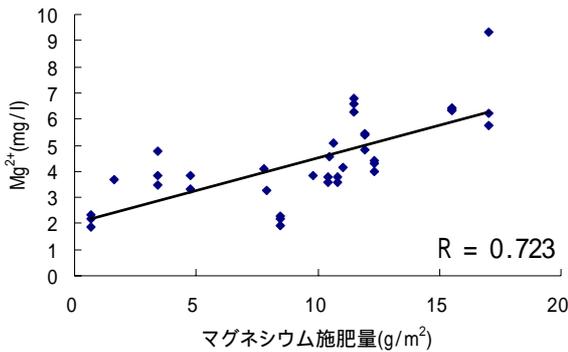


図-5 Mg²⁺濃度と各採水地点の集水域でのMg 施肥量

図-3より、リン施肥量とリン酸態リン濃度にはほとんど関係がないことがわかる。これにより、リン酸態リン濃度は硝酸態窒素とは違い、施肥量以外の要因が大きいと考えられる。図-4の相関係数0.619である。よって、カリウム施肥量とカリウムイオン濃度は相関が高い。また、図-5の相関係数0.723である。よって、マグネシウム施肥量とマグネシウムイオン濃度は相関が高い。

図-6は広瀬湧水、茂畑湧水中のリン酸態リン濃度と降水量を示す²⁾。広瀬湧水は降水量が極端に少ない月はリン酸態リン濃度も低くなる。降水量が多い月はリン酸態リン濃

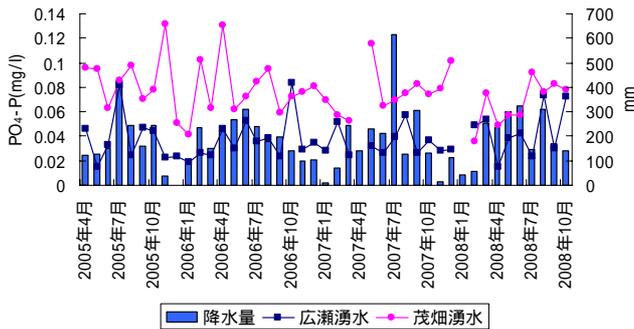


図-6 広瀬湧水、茂畑湧水中のリン酸態リン濃度と降水量

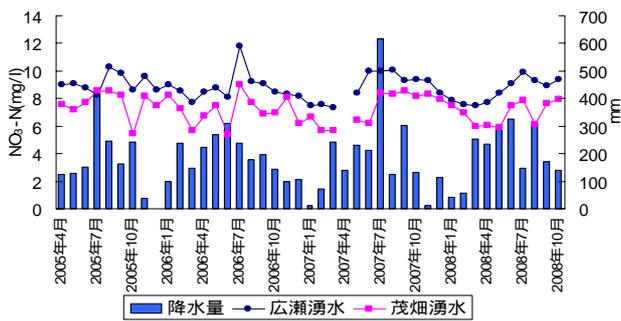


図-7 広瀬湧水、茂畑湧水中の硝酸態窒素濃度と降水量

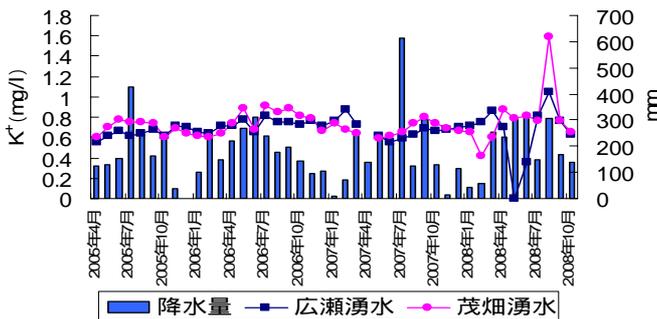


図-8 広瀬湧水、茂畑湧水中のカリウムイオン濃度と降水量

度も高くなる。また、茂畑湧水はその一ヶ月後に影響が出る傾向が見られる。これは広瀬湧水と茂畑湧水とでは湧水になるまでの時間が違うことが原因だと考えられる。

図-7～9は、肥料に含まれるリン以外の元素と降水量を示す。硝酸態窒素、カリウムイオン、マグネシウムイオンは降雨が多いと茶畑から多く流出するが、降雨が少ない場合より希釈されてしまい、湧水中の濃度は低くなり降水量の影響を受けてないように見える。

図-10は、施肥量による各元素の濃度の変化を示す。各元素の濃度と施肥量との相関の近似曲線を用いて作成した。茶畑や果樹園に施肥された硝酸態窒素とマグネシウムイオンは、施肥量が増えると湧水中の濃度も高くなる。リン酸態リンとカリウムイオンは、施肥量が増えても、湧水中の濃度も変わらないことがわかる。

5 おわりに

硝酸態窒素とマグネシウムイオンは、施肥量が増えると、湧水中の濃度も高くなり、リン酸態リンとカリウムイオンは、施肥量が増えても湧水中の濃度は変わらない。リンは土壌に吸着する性質が知られており³⁾、この地域でも他の元素と同様には湧水中に出てきていないことがわかる。カリウムは植物が十分に吸収する、あるいは土壌に吸着してあまり流出しないと考えられる。

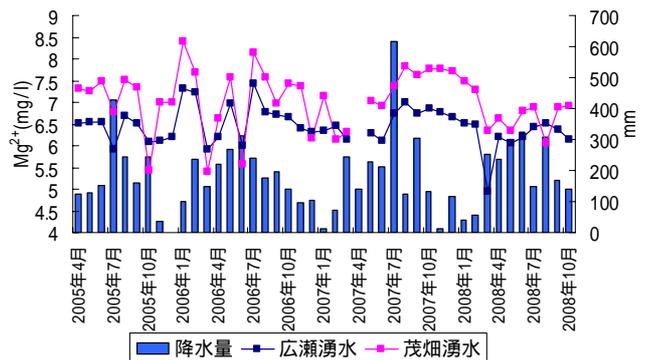


図-9 広瀬湧水、茂畑湧水中のマグネシウムイオン濃度と降水量

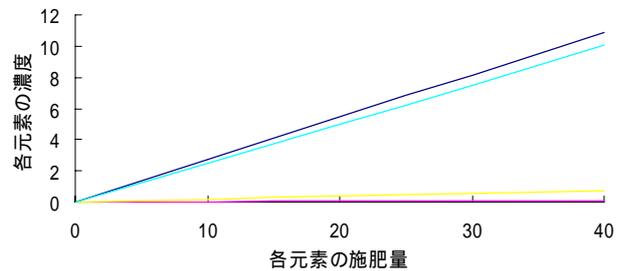


図-10 各元素の施肥量と湧水中の濃度の関係

参考文献

- 1) 村松敬一郎 著：茶の科学，朝倉書店，(1991)pp.23-26
- 2) 気象庁 (<http://www.jma.go.jp/jma/>)
- 3) J.E.アンドリュース他 著：地球環境科学入門，シュブリンガー・ジャパン，(2005)pp.174