

兵庫県内水田土壌のケイ酸含量と資材施用量の変化

青山喜典*・望月 証*・松山 稔*・津高寿和**

要 約

1979年から2002年にかけて、5年間隔で5回(5巡)兵庫県内水田土壌の可給態ケイ酸含量、資材施用量および灌漑水のケイ酸含量の変化を調査した。

- 1 ケイ酸質資材の施用量は但馬地域以外の県内全域で減少しており、土壌中の可給態ケイ酸含量(酢酸緩衝液抽出法)は4巡目まで減少傾向が認められた。その傾向は、丹波地域で著しかった。
- 2 灌漑水のケイ酸含量は 13mg L^{-1} 前後で推移し、調査期間中、顕著な変化は認められなかった。
- 3 今後、さらに資材施用量が減少し、それに伴い土壌中の可給態ケイ酸含量の低下が懸念されているので、ケイ酸質資材の効率的施用と土壌モニタリングの継続が重要であると考えられた。

Monitoring the levels of Silicic Acid and its input in Paddy Soils at Each District of Hyogo Prefecture.

Yoshinori AOYAMA, Akashi MOCHIZUKI, Minoru MATSUYAMA and Toshikazu TSUTAKA

キーワード：水田土壌，モニタリング調査，ケイ酸，資材，水質

緒 言

近年、良食味米への関心が高まる一方、減反、米価下落、後継者不足²⁾等により農家の土づくりへの意欲が低下しており、必要な土壌改良材等が施用されていないことが懸念される。このたび、1979年から実施中の土壌機能モニタリング調査(定点調査)で、水田土壌のケイ酸含量とケイ酸資材施用量の関係を調査し知見を得たので報告する。なお、本研究の推進に当たり、普及教育課、農林(水産)振興事務所、農業改良普及センター担当者及び環境部の皆様には多大なご協力を賜った。記して厚く謝意を表する。

材料及び方法

調査ほ場の地域別地点数を表に示した。調査ほ場は水田面積約250haに1点の割合で、兵庫県内各地域の水田から地力保全基本調査総合成績書(1978年、兵庫県発行)を参考にその地区に広く分布する土壌型の代表ほ場305を選定し、県内を6地域に区分した。1979年から5年を1巡として5年間隔で5回調査を実施した(表参照。5巡目は調査地点数を75地点に縮小)。

試料採取は原則として、灌漑水は7月下旬から8月上旬

に農業用水路のほ場水口付近で、土壌は水稻収穫後に水田表土を採取した。分析は「土壌、水質及び作物体分析法(1979年、農林水産省農蚕園芸局農産課発行)により行い、土壌管理実態調査は、地域を担当する農業改良普及員が耕作者からの聴き取り調査により行った。

表 土壌機能モニタリング調査(定点調査)の地域別調査市町及び地点数

地域	初回調査年	市 町	調査地点数	
			土 壌	灌 漑 水
阪 神	1982年	神戸市, 三田市, 宝塚市, 猪名川町	25(9)	5
東播磨	1982年	明石市, 稲美町, 加古川市, 高砂市, 三木市	60(18)	12
西播磨	1979年	西脇市, 多可町, 加西市, 加東市, 小野市	85(18)	17
	1981年	姫路市, 神河町, 市川町, 福崎町, たつの市, 太子町, 宍粟市, 相生市, 赤穂市, 上郡町, 佐用町		
但 馬	1982年	豊岡市, 香美町, 新温泉町	55(12)	11
	1979年	朝来市, 養父市		
丹 波	1980年	篠山市, 丹波市	45(6)	9
淡 路	1979年	洲本市, 南あわじ市, 淡路市	35(12)	7
合計			305(75)	61

()内は5巡目、灌漑水は5巡目欠測

結果及び考察

県内水田土壌の可給態ケイ酸含量(酢酸緩衝液抽出法、以下、ケイ酸含量)の変化を図1に示した。阪神地域では420から 180mg kg^{-1} に漸減した後、5巡目に 320mg kg^{-1} に増加した。東播磨及び西播磨地域は2巡目には増加、3巡目には減少傾向、5巡目には再び増加に転じた。但馬、淡路地域は2巡目に、丹波地域2、3巡目に増加した後、減少傾向が続いた。県平均では4巡目に 220mg kg^{-1} まで減少したが、5巡目に微増して県の維持すべき目標値で

2007年8月31日受理

* 兵庫県立農林水産技術総合センター環境部

** 元兵庫県立農林水産技術総合センター環境部

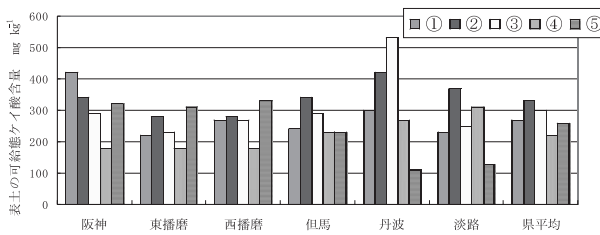


図1 水田土壌の可給態ケイ酸（酢酸緩衝液抽出法）の地域別変化
 :1979～82年， :1984～87年， :1989～92年，
 :1994～97年， :1999～2002年

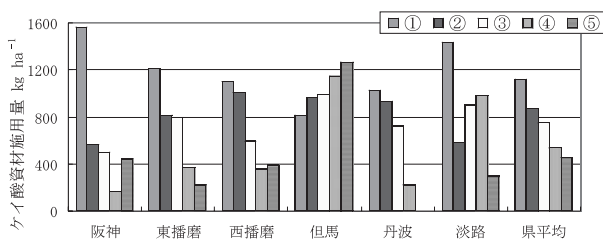


図2 ケイ酸資材施用量の地域別変化
 :1979～82年， :1984～87年， :1989～92年，
 :1994～1997年， :1999～2002年

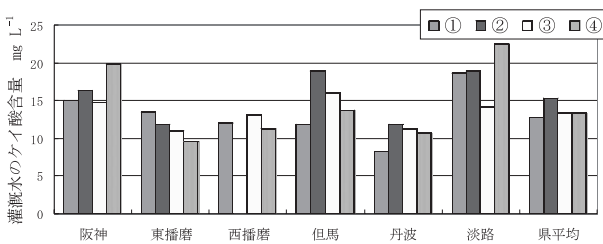


図3 灌漑水のケイ酸含量の地域別変化
 :1979～82年， :1984～87年（西播磨欠測），
 :1989～92年， :1994～1997年

ある250mg kg⁻¹を維持した。

5巡目の調査地点は、ほ場の断面形態（土壌統）を第一に、調査の継続性（地形、ほ場整備の有無、後継者等）を考慮して選定した。結果的に土壌条件の比較的良好なほ場が選定されているため、ケイ酸含量は4～5巡目に現状維持ないし増加した地域が多いが、減少傾向に歯止めがかかったかどうか、さらに調査を継続する必要がある。

ケイ酸資材施用量の地域別変化を図2に示した。但馬地域のみ810から1,270kg ha⁻¹に増加し、土壌のケイ酸含量も現状維持に転じた。これは、地域で取り組んでいるケイ酸資材施用を中心とした土づくりの成果と考えられる。他地域は軒並み減少し阪神地域は1,560から440kg ha⁻¹、東播磨地域は1,210から220kg ha⁻¹、西播磨地域は1,100から390kg ha⁻¹、丹波地域は1,030から0kg ha⁻¹、淡路地域は1,430から300kg ha⁻¹に減少した。そのため県平均も1,120から450kg ha⁻¹と大幅に減少し、県のケイ酸資材の施用基準1,000～2,000kg ha⁻¹を下まわった。

本調査の聴き取り調査結果（データ省略）では、調査

の1, 2巡目は水稻跡のほとんどのほ場でケイ酸資材が施用されていた。しかし、3巡目以降、水稻跡や水稻前の畑作物収穫後にケイ酸資材が施用されることが少なくなっていた。

灌漑水のケイ酸含量の地域別変化を図3に示した。阪神及び淡路地域は15mg L⁻¹前後で増加、減少、増加と変化し、東播磨地域は13.5から9.5mg L⁻¹と減少傾向を示し、西播磨及び丹波地域は11mg L⁻¹前後で横ばいであった。

但馬地域は2巡目に11.9から18.9mg L⁻¹に増加した後、4巡目には13.8mg L⁻¹に減少した。灌漑水中のケイ酸含量は母材の影響を受けるとされているが⁵⁾、増減の原因は不明で今後、引き続き調査を行う必要がある。

灌漑水の県平均値は2巡目に15.3mg L⁻¹に増加した以外、13mg L⁻¹前後で推移し顕著な変化は認められず、この値は、桑名ら³⁾県内河川等44地点の農業用水の水質調査の平均値11.6mg L⁻¹とほぼ同様の値と考えられた。

筆者ら¹⁾は水稻単作水田において、堆肥等有機質資材と肥料の三要素のみの施用では、土壌中の可給態ケイ酸含量は増加せず、pH、交換性石灰含量が低下することを示した。一方、ケイ酸資材の施用により、土壌pH、交換性石灰及び可給態ケイ酸含量が適正に保たれ¹⁾、低温・寡照の冷夏や高温の年でも安定した水稻の収量が得られることを示している⁴⁾。

今後、コスト削減や高齢化の影響も相まって、さらに資材施用量が減少し、それに伴い土壌中の可給態ケイ酸含量の低下が懸念されている。ケイ酸資材の施用効果は、水稻のみならず、土壌pHの改善、塩基類の補給等、麦や大豆等の転作作物にも期待できる。資材施用効果については輪作体系の中で評価する必要があると考えられる。

引用文献

- (1) 青山喜典・大塩哲視・松浦克彦・津高寿和(2002): 有機質資材の11年間連用による水田土壌の変化と水稻の生育 兵庫農技研報(農業編), 50, 33-36
- (2) 兵庫県農林水産部農政企画局(2007): ひょうごみどり白書 2006, 70
- (3) 桑名健夫・直原 毅・砂野 正・清水克彦・大谷良逸(1990): 1986年から1988年にかけての県下主要利水地点における農業用水の水質 兵庫中農技研報(農業), 38, 109-116
- (4) 望月 証・青山喜典・津高寿和(2006): 気象要因が堆肥連用水田の水稻収量に及ぼす影響 兵庫農技研報(農業編), 54, 1-8
- (5) 高橋英一(2007): 作物にとってケイ酸とは何か 農産漁村文化協会, 73-74