

[成果情報名]山形県内における農業用水のケイ酸濃度には 1996 年に比べて大きな変化はない
[要約]山形県内の農業用水のケイ酸濃度は、1956 年から 1996 年にかけて減少したが、1996 年から 2014 年にかけては変化が小さく、1996 年と 2014 年の濃度には相関関係が認められる。農業用水によるケイ酸供給量の平均値は水稻茎葉のケイ酸吸収量の 23.7%に相当する。
[キーワード]水稻、農業用水、ケイ酸供給量
[担当]山形県農業総合研究センター・食の安全環境部
[代表連絡先]電話 023-647-3500
[区分]東北農業・生産環境（土壌肥料）
[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

ケイ酸は水稻の安定生産に欠かせない栄養成分で、土壌やケイ酸資材、農業用水等から供給される。県内の農業用水のケイ酸は、1996 年の濃度が 1956 年に比べてほぼ半減していることが報告されているが（熊谷ら 1998）、その後県内全域での調査は行われていない。現状を把握し効果的な土づくりに役立てるため、農業用水のケイ酸供給力を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 山形県内 4 地域別の農業用水のケイ酸濃度は、1956 年（県平均 23.9 mg SiO₂/L）から 1996 年（同 10.2 mg SiO₂/L）にかけて顕著に減少したが、1996 年から 2014 年（同 11.3 mg SiO₂/L）にかけては変化が小さい（表 1、図 1）。
2. 各最寄地点における 1996 年の濃度と 2014 年の濃度には相関関係が認められ、前回の調査から大きく減少した地点は認められない（図 2）。
3. 農業用水に由来する水稻作付期間のケイ酸供給量の県平均値は、2014 年において 15.6 kg SiO₂/10a と見積もられ、1996 年の値（14.2 kg SiO₂/10a）と比較して変化は小さい（表 2）。農業用水によるケイ酸供給量の平均値は水稻茎葉のケイ酸吸収量の 23.7%に相当する。
4. 年次と地域による変異を考慮しても、農業用水のケイ酸供給量は水稻のケイ酸吸収量よりも小さい。1996 年の調査時と比べて農業用水の実態は大きく変化しておらず、水稻のケイ酸吸収は農業用水以外に土壌やケイ酸資材の施用に大きく依存する。

[成果の活用面・留意点]

1. 採水時期は 2014 年 7 月下旬～8 月中旬である（1956 年は 7～8 月、1996 年は 8 月）。ケイ酸濃度は採取した試料水を沔過後モリブデン青法により測定した。ケイ酸供給量の推定手法は熊谷ら（山形農事研報 2004）による。
2. 水稻作付期間の用水ケイ酸供給量は、この期間の農業用水のケイ酸濃度の変動は小さいことが報告されていることから（宮崎ら 2009 等）、採水時の濃度により概算した値である。
3. 今後とも山形県内の全域において、ケイ酸収支に応じたケイ酸施用を継続していく必要がある。

[具体的データ]

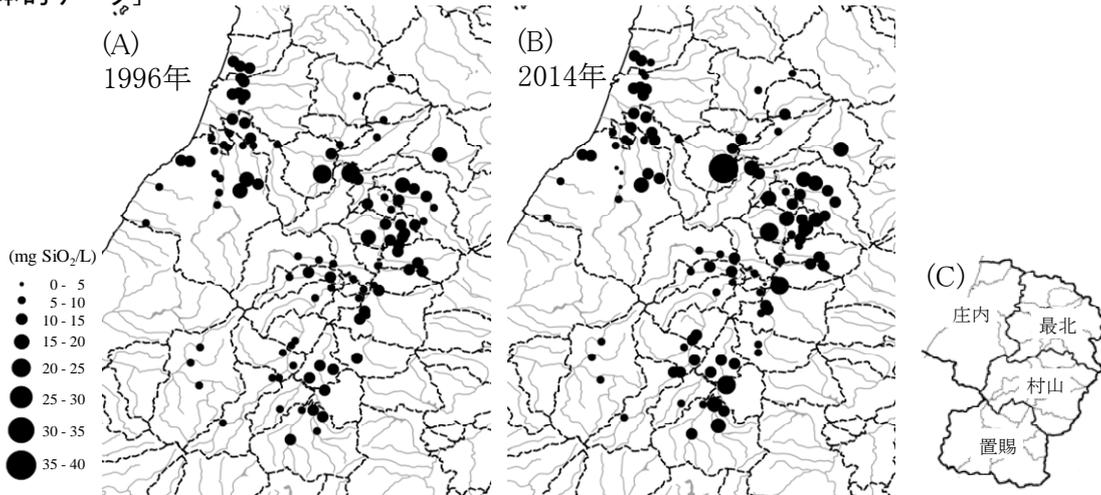


図1 山形県における農業用水のケイ酸濃度
(A) 1996年、(B) 2014年、(C) 4地域の区分。灰色は河川。

表1 農業用水のケイ酸濃度

地域	ケイ酸濃度 (mg SiO ₂ /L)		
	1956年	1996年	2014年
村山	30.4 ± 11.9	10.6 ± 2.6	11.3 ± 4.9
最北	22.6 ± 5.5	11.7 ± 4.5	14.1 ± 6.6
置賜	19.4 ± 7.4	8.9 ± 1.7	11.3 ± 4.1
庄内	19.7 ± 4.2	9.8 ± 3.0	9.3 ± 3.0
県	23.9 ± 9.7	10.2 ± 3.2	11.3 ± 4.9
有意差 (地域間差)	***	*	**

- 1) 平均値±標準偏差。
- 2) ***, **, *: 分散分析により0.1%、1%および5%水準で有意差あり。

表2 農業用水によるケイ酸供給量の概算

地域	作付期間 の用水量	用水の ケイ酸濃度	作付期間の 用水ケイ酸供給量 (A)	水稻収量 (平年)	水稻茎葉の ケイ酸吸収量 (B)	用水の 寄与率 (A/B)
	(1000t/10a)	(mg SiO ₂ /L)	(kg SiO ₂ /10a)			
村山	1.46	11.3	16.7 (15.5)	604	67.1	24.9
最北	1.59	14.1	19.1 (17.1)	572	63.5	30.1
置賜	1.40	11.3	17.4 (12.6)	598	66.4	26.1
庄内	1.30	9.3	12.3 (12.9)	595	66.1	18.6
県	平均	11.3	15.6 (14.2)	594	66.0	23.7
	標準偏差	4.9	6.7 (5.4)			

- 1) 概算手順と1996年の供給量は熊谷ら(2004)による。用水量は灌漑期間を100日とし、土壌型別減水深より設定した。水稻茎葉のケイ酸吸収量は地域別収量の平年値、茎葉のケイ酸含有率の県平均10.1%(熊谷ら2004)、わら重/精玄米重比1.1(2014年山形農研120試験区の平均)より算出した。
- 2) 濃度は地域内の調査地点の平均、用水量と供給量は市町村別作付面積を考慮した重み付け平均、県の値は35市町村の平均と標準偏差である。
- 3) 吸収量は茎葉の値を示したが、地上部全体のケイ酸吸収量の目安は収量600 kg/10 a に対して100~120 kg SiO₂/10 aである。(松田 晃)

[その他]

研究課題名：土壌機能増進対策調査

予算区分：県単

研究期間：2014年度

研究担当者：松田 晃、塩野宏之、熊谷勝巳

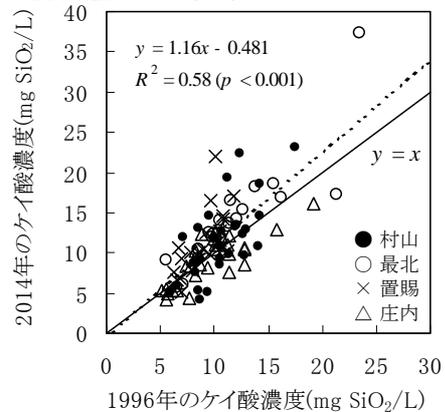


図2 ケイ酸濃度の前回調査との比較

- 1) 最寄りの調査地点を対に比較した。
- 2) 実線は $y = x$ 、点線は回帰直線。