

鉄鋼スラグを用いた肥料

Iron and Steel Slag Fertilizers

1. はじめに

肥料は窒素、リン酸、カリウムといった3大要素が有名であるが、ケイ酸植物の代表であるイネにおいては、ケイ酸を大量に吸収することによって、光合成が促進され、根の活性、耐倒伏性が向上することから、ケイ酸質肥料は重要な資材として位置付けられている。また、カルシウム、マグネシウムなどのアルカリ資材は土づくり肥料として用いられている。鉄鋼スラグはケイ酸、リン酸、カルシウム、マグネシウムのほかに植物に必要な微量成分である酸化鉄、マンガン、ホウ素を含んでおり、これらの成分を利用して肥料として販売している(図1、表1)。代表的な商品を紹介する。

表1 鉄鋼スラグ肥料の化学組成 (mass%)

Table 1 Chemical composition of iron and steel slag fertilizers (mass%)

Slag fertilizer	Soluble					FeO
	SiO ₂	P ₂ O ₅	CaO	MgO	MnO	
Blast furnace slag (Calcium-silicate fertilizer)	30		45	5		
Converter slag (Soil amendment)	10	2	40	3	3	25
Dephosphorization slag (Phosphate fertilizer)	10	3	20	1	4	15

2. 肥料の種類

2.1 高炉スラグを用いた肥料

高炉スラグはカルシウム (CaO として) 約40%、マグネシウム (MgO として) 約7%、ケイ素 (SiO₂ として) 約33%を含有している。この SiO₂ はイネに代表されるケイ酸植物の生育に有効に働く。ケイ酸植物であるイネは土壌および灌漑用水からケイ酸を吸収する。稲作において10aの水田で600kgの米を収穫した場合、籾殻、藁の重量は600kgあり、その内の120kgはケイ酸である。米の収穫とともに籾殻、藁も外部へ持ち出されたとすると河川から供給されるケイ酸を差し引いても土壌由来の90kgは補給しなければ健全な土壌を維持できないことになる。高炉スラグが本格的に農業で利用されはじめたのは、1955年頃に太田らが、米の安定生産にはケイ酸は欠かせない成分であることを唱え、安価で成分が安定し、吸収性の高いケイ酸資材として高炉スラグが選定され、ケイ酸質肥料(ケイカル)として登録されたことから始まる¹⁾。農林水産省や全国農業協同組合連合会がケイカルを積極的に推奨したこともあり、ケイカルは全国に飛躍的に普及した。

JFE ミネラルでは1964年より、高炉スラグを原料に、砂状ケイカル肥料の生産、販売を開始し、さらに、1980年からは肥効性および施肥効率高く、機械散布にも対応できる粒状ケイカル肥料の製造、販売を開始した。減反政策によ

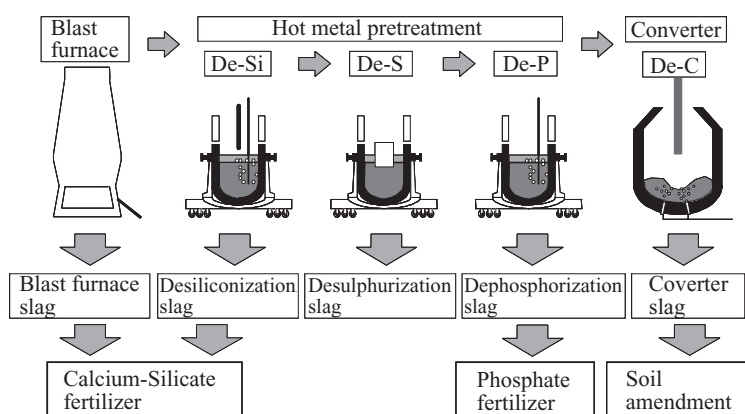


図1 鉄鋼スラグ肥料の製造フロー

Fig.1 Flow chart of iron and steel slag fertilizers production

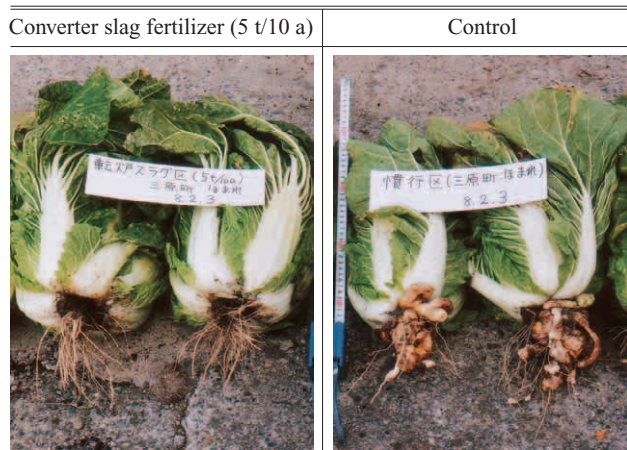


写真1 転炉スラグ肥料の白菜根こぶ病発症抑制効果
Photo 1 Effects of converter slag fertilizers on controlling clubroot disease of Chinese cabbages

る影響で米の生産減にともない、ケイカルの使用量も減少したが、有機農業資材としての指定や安心、安全でおいしい米づくり、売れる米づくりを目指す農業生産者による土づくり資材としてケイカルは見直され始めている²⁾。

さらに、鉄分の少ない水田の土づくり資材として高炉スラグに鉄鉱石を添加しミネラル分である鉄分を追加した鉄入りケイカル肥料など、JFEグループが持っている資材を最大限に活用した肥料の製造、販売にも力を入れている。

2.2 転炉スラグを用いた肥料

転炉スラグはカルシウム、マグネシウム、ケイ酸のほか酸化鉄、マンガンなど数多くの微量元素をバランスよく含んだ水田や畑の土づくり資材である。転炉スラグの酸性土壌改良資材としての特徴はフリーライム（遊離石灰）による速効的なアルカリ供給と、ケイ酸カルシウムによる緩効的で持続的なアルカリ供給という2段階の作用を有していることにある。このため、苦土石灰や消石灰より酸性土壌改良効果が持続する。近年、野菜生産の団地化が進み、同じ作物を連作することにより、特に、アブラナ科植物（白菜、キャベツ、ブロッコリー、カリフラワーなど）の根こぶ病被害が問題となっている³⁾。根こぶ病を引き起こす病原菌は、ネコブカビというカビで酸性土壌を好む。根こぶ対策としては、殺菌剤の散布や苦土石灰の施肥などがあるが、無菌状態となった土壌に対して外部から新たに菌が持ち込まれたり、高pH状態の持続性や微量元素の欠乏などの問題があり、期待したほどの効果が上がらないのが現状である。転炉スラグには上述のように緩効的で持続的なア

ルカリ供給と微量元素をバランス良く含んでいることから、根こぶ病対策資材として注目され、調査、研究が進められている。

後藤らは、根こぶ病が蔓延しているブロッコリーや白菜畑に、10aあたり5tの転炉スラグを施用して土壌pH(H₂O)を7.0から7.5程度にすることによって、根こぶ病の発症を抑制することを実証した⁴⁾。試験結果を写真1に示す。転炉スラグはマンガンなどの微量ミネラル分を含むため、これまで問題となっていた微量元素の欠乏を抑制する効果がある。転炉スラグの土壌酸性改良効果の持続性と微量元素の供給能は、根こぶ対策に有効であることが確認されている。

2.3 溶銑予備処理スラグを用いた肥料

溶銑予備処理技術の導入により、新たに発生したスラグの中から、肥料として活用できたものを紹介する。

2.3.1 脱珪スラグを用いた肥料

ケイ酸の含有量が高く、肥料成分のバランスが良く、低コスト土づくり肥料として製品化した。

2.3.2 脱リンスラグを用いた肥料

リン鉱石の高騰にともない、脱リンスラグに含まれるリン酸の有効利用を目的に、2005年3月に肥料公定規格が改正され、3%以上のリン酸含有でリン肥料としての販売が可能となり、脱リンスラグのリン酸肥料化およびリン酸原料としての活用を進めている⁵⁾。

3. おわりに

日本の農業環境は厳しい状態が続いているが、自給率向上を目指した農業政策への取り組みも確実に進んできている。鉄鋼スラグの有効活用の一翼として、農業生産者のニーズに答えた肥料の開発、製造、供給に努めていきたい。

参考文献

- 1) 太田道雄. 銨さいの肥料的利用に関する研究. 風間書房. 1964.
- 2) たとえば、日本土壌肥料学会編. ケイ酸と作物生産. 博友社. 2002.
- 3) 後藤逸男, 村上圭一. 根こぶ病—土壌病害から見直す土づくり. 農文協. 2006.
- 4) 村上圭一, 篠田英史, 丸田里江, 後藤逸男. 日本土壌肥料学雑誌. 2004, vol. 75, p. 53.
- 5) 八尾泰子. 季刊肥料. 2005, vol. 102, p. 128.

〈問い合わせ先〉

JFE ミネラル 製鉄関連事業部 西日本営業部
TEL : 086-447-4492 FAX : 086-447-4498
ホームページ : <http://www.jfe-mineral.co.jp/>