



識者 × 日鉄スラグ 対談 第2回

＜土の“アンチエイジング”で農業に貢献＞



後藤 逸男 × 井川 順司

Goto Itsuo

Igawa Junji

各業界の識者をお招きし、スラグ製品の活用法をご紹介しますコーナー。第2回のテーマは「農業」です。東京農業大学で長きにわたり、転炉スラグを使った土壌の酸性改良に貢献してきた後藤名誉教授に、転炉スラグの研究や普及活動、さらに東日本大震災での復興支援について、お話をうかがいました。

究極の土壌酸性改良資材だと直感 根こぶ病など病害対策への効果を認識

井川 鉄鋼スラグが肥料に利用されていることは、農業関係者以外にはあまり知られていません。畑や水田の土壌改良材として効果があり、安全・安心な資材であることを、我々はもっと広く認知してもらう必要があります。本日は転炉スラグによる土壌改良の研究と普及に努めてこられた、東京農業大学の後藤名誉教授にお話をうかがいたいと思います。まず、鉄鋼スラグと出会ったきっかけをお聞かせください。

後藤 大学3年生のとき土壌学研究室に入り、ずっと土壌の酸性改良や肥料の研究をしてきました。卒業後の1976年、当時の日本鉄鋼連盟スラグ資源化委員会からの要請で、日本土壌協会を介して「鉄鋼スラグの農業利用に関する研究」に着手。当初、2年間は高炉スラグを扱い、3年目から転炉スラグの研究を始めました。副産物の農業利用には、有害物質が含まれていないこと、それが前提条件です。

井川 カドミウム、水銀、ヒ素などの有害元素、ダイオキシン、PCBのような有機性有害成分ですね。転炉は1,600℃に達するため、これらの有害成分は皆無です。

後藤 そうなんです。逆に驚いたのは、土壌の酸性改良に有効なカルシウムやマグネシウム、さらに植物の生育に必要なケイ酸、鉄、マンガン、リン、ホウ素などが含まれていること。「究極の土壌酸性改良資材だ!」と直感しました。これが、転炉スラグに着目した理由です。

井川 これまで使っていた酸性改良資材とのちがいは何ですか？

後藤 苦土石灰や炭カルなど、さまざまなものがあります。日本の石灰岩やドロマイトは品質がよいので、カルシウムやマグネシウム以外の養分はほとんど含まれていません。研究



の初期段階で、未耕地の酸性土壌に苦土石灰を施用してpHを6.0、6.5、7.2に改良した土壌を使ってコマツナのパット栽培試験を行いました。pH6.0と6.5ではよく生育しましたが、pHを7.2まで高めると微量元素欠乏をきたしてしまいました。この試験で転炉スラグの有効性を確信しました(写真①・②)。

井川 これが「根こぶ病」対策につながるのでしょうか？

後藤 根こぶ病とは、キャベツや白菜などアブラナ科野菜特有の土壌病害のこと。土壌中の菌が根に感染して「こぶ」をつくり、地上部分への水分供給を妨げて枯らしてしまいます。1970年代のことですが、カリフラワーやブロッコリーのブランド産地である東京都三鷹市では、連作による根こぶ病の多発で、産地崩壊直前まで追い詰められていました。地元のJAからの協力要請があったので、農家の畑に転炉スラグを施用してpHを7.5に高めました。その結果、ものの見事に「こぶ」が消えてしまいました。そこで、JAが三鷹市に圃場金を申請して一気に広まりました(写真③)。

当時の土壌改良技術ではpHを6.5以上に高めることは「御法度」とされていた。そのため、「根こぶ病対策としてpHを7.5にするなど、もってのほか」と研究者や農業改良普及員などから批判を受け、転炉スラグによる根こぶ病対策にブレーキがかかってしまいました。しかし、2006年に出版した農家向けの根こぶ病対策本(写真④)が突破口となり、翌2007年には、宮城県の普及センターから協力要請を受けました。

井川 反対意見のなか、出版が転機になったんですね。

後藤 その後、岩手県と青森県の植物病理学の研究者が興味をもってくれたことをきっかけに、東北地方で転炉スラグへの関心が高まりました。東北農業研究センター、青森・岩手・宮城・福島4県の研究員と東京農大でチームをつくり、2012年から2014年までの3年間、転炉スラグを活用した土壌病害対策の研究に取り組みました。その結果、根こぶ



写真①
従来の苦土石灰で土壌pHを高めると生育障害を受けやすい。



写真②
転炉スラグを用いると、高pH条件下でも生育障害を来さない。



写真③
左側は従来の苦土石灰、右側は転炉スラグを施用した土壌。見事に「こぶ」が消えた。



写真④
2006年に出版した、根こぶ病の対策本。農業関係者から高い評価を得た。



名誉教授 後藤 逸男

PROFILE

1975年、東京農業大学大学院修士課程を修了。1979年に東京農大助手、1995年に教授。この間、一貫して生産現場に直結した土壤肥料学の研究をつづける。1976年、日本鉄鋼連盟スラグ資源化委員会の要請で、鉄鋼スラグの農業利用に関する研究を開始。転炉スラグによる土壤酸性改良、東日本大震災後には福島県相馬市での農業復興支援に尽力する。2015年に定年退職後、名誉教授に就任。農家のための土と肥料の研究会「全国土の会」を主宰し、2018年に発足30周年を迎えた。

病だけでなく、ハウレンソウ萎凋病、イチゴ萎黄病、セルリー萎黄病、トマト青枯病などに対する効果が認められました。

井川 転炉スラグはどのくらいの量を使うのですか？

後藤 土壌pHが7.0～7.5となるように転炉スラグを施用します。その量は土壌の種類などにより異なりますが、10アール(1,000㎡)当たり1～2トンです。従来の石灰資材では100～200kgですので、半端な量ではありません。しかし、転炉スラグにはすばらしい二つの特性があります。その一つは、土壌pHを7.5程度まで高めても生育障害を起こしにくいこと、もう一つは酸性改良効果が持続することです。そのメカニズムは転炉スラグの組成にあります。主成分であるケイ酸カルシウムにはじわじわ効く緩効性効果、転炉スラグに少量含まれるフリーライム(未反応の酸化カルシウム)にはすぐに効く速効効果があるので、両者が相まって酸性改良効果が長く続きます。

井川 路盤材むけスラグではフリーライムに苦慮していますが、肥料には役立つわけですね。ところで、後藤先生は「全

国土の会」を1989年から主宰されています。

後藤 「全国土の会」を立ち上げて今年で31年目となります。この間、一貫して転炉スラグの普及啓発を行ってきました。そのユーザーは、今でも確実に増えつつあります。

津波土砂にスラグを混合する「そうま方式」で復興水田での稲作の再開を支援

井川 東日本大震災では、津波被害を被った水田の復興に尽力されました。

後藤 被災から2ヶ月後の2011年5月、「東京農業大学 東日本支援プロジェクト」を発足し、福島県相馬市で水田の除塩対策にむけた調査を開始しました(写真⑤)。その4ヶ月後の9月には全てのがれきは除去されましたが、表面には津波で海底から運ばれた津波土砂が約10cmの厚さで被われていました(写真⑥)。農水省の除塩マニュアルでは、「津波土砂を除くことを基本とする」となっていました。ところが、触ってみるとツルツルしたよい粘土で、化学分析では有害成分は問題なく、逆に作物生育に不可欠なマグネシウムやカリウムがたくさん含まれていました。これを剥ぐ手はありません。そこで、地元の農家を説得し、津波土砂を元の土壌と混層しました。しかし、海底の土砂にはパイライトと呼ばれるイオウ化合物が含まれ、これが地表にでて酸素と反応すると硫酸となり、土壌が強酸性となり作物が育ちません。そのようなことは「想定範囲内」で、そのための対策資材が転炉スラグでした。

井川 なるほど。これまでの先生の研究から、石灰などの普及した酸性改良資材より、転炉スラグがより有効であると確信を持たれていたわけですね。

後藤 その通りです。被災翌年の2012年にはわずか1.7ヘクタールの水田を対象に、転炉スラグメーカー2社から支援して頂きました。2011年9月に津波土砂を混層し、その後の雨で除塩した水田に転炉スラグを施用して、稲作を再開しました。その翌年には復興水田を50ヘクタールの拡大するための「そうまプロジェクト」を立ち上げました。それに

は約500トンの転炉スラグが必要でした。50トンは東京農大で購入しましたが、残りの450トンをどうしようかと。

井川 そのとき、当時の新日鉄住金にお声かけいただいたんですね(笑)。震災復興に貢献し、鉄鋼スラグを知ってもらう良い機会だと思い、経営陣の了解を得て、450トンの転炉スラグを寄付させてもらいました。後藤先生との出会いは、2013年3月の記者発表の場でした(写真⑦)。

後藤 最終的には650ヘクタールまで拡大し、約4,000トンもの転炉スラグを施用しましたが、これは復興予算でまかないました(写真⑧)。

井川 私たち社員も復興水田で収穫したお米を購入し、美味しくいただきました。特に福島出身の社員は、地元の復興に役立てたと喜んでいました。

後藤 復興予算を使って5年間、相馬市と福島県が中心となり、水田の復活に努めました。「復興後のお米のほうが美味しい」という方がいますが、これは津波土砂や転炉スラグに含まれるミネラルの影響。津波土砂を除去せず転炉スラグを施用して除塩する方法は、「そうま方式」と呼ばれるようになり、他地域からも高い評価を得ています。

井川 肥料としての鉄鋼スラグは、もっと普及してもいいと思うのですが。

後藤 いくつか理由がありますが、1つは土壌pHを6.5以上に上げてはいけないという常識の壁でした。2つ目はスラグ(鉱さい)という名前のイメージでした。スラグと言えば、有害な副産物という誤解も少なくありません。その他には、従来の石灰資材より重いこと、施用量が多いため、初期投資を要することも普及の妨げでした。しかし、最近では「転炉スラグ」という名前が農業界で定着しつつあり、全国的にも注目される農業資材となりました。

井川 大分事業所では、篩下の細かな転炉スラグを、そのまま特殊肥料として販売しています。

後藤 転炉スラグの酸性改良効果は、成分の他に粒径により大きく異なります。粒径0.5mm程度以下は速効性、0.5～2mmでは緩効性、2mm程度以上では超緩効性となりま

す。この製品では粒径が粗いので、その特性を活かした使い方が望めます。もちろん、野菜・畑作物畑や水田に使用えますが、果樹や茶園などの樹園地には最適の資材です。一度定植すると数十年も更新しないため、粗い転炉スラグを大量に投入すれば、長く効果が見込めると思います。特に、みかん園は粘質土壌が多く、粒径の粗い転炉スラグを施用すると透水性の改善も期待できます。

井川 後藤先生のお話を聞くと、まだまだ転炉スラグを流通できる余地がありそうですね。

後藤 国内での転炉スラグの肥料としての流通量は10万トン程度に過ぎず、全生産量の1%にもにも達していません。今後は畑だけではなく、水田へのケイ酸と鉄補給資材としての利用を推進したいと思っています。農地で長く作物栽培を続けると、土壌も人と同じように歳をとります。土が歳をとると、畑や牧草地ではカルシウムとマグネシウム、水田では鉄が少なくなります。転炉スラグは、そのための「アンチエイジング」資材として最適です。

井川 最後に、当社の社員にむけてひと言お願いします。

後藤 日本では肥料を輸入に依存していますが、みなさんが製造する転炉スラグは純国産の肥料。この万能国産リサイクル肥料の製造や販売にたずさわる日鉄スラグ製品の社員には、自信と誇りをもって仕事に励んでいただきたいと思います。

井川 本日はありがとうございました。

常務取締役 技術部長 井川 順司

写真⑤
2011年5月、相馬市岩子地区の津波被災水田の状況。写真⑥
がれきが撤去された後には、厚さ約10cmの津波土砂が堆積。写真⑦
相馬市役所での記者会見。右から後藤名誉教授、井川、立谷相馬市長。写真⑧
600ヘクタールの被災水田に4000トンの転炉スラグが施用された。