

ベフラン、そしてベルコート

日本曹達株式会社
農業化学品事業部 開発部
瓜原 一郎

Ichiro Urihara

小麦、りんご、かんきつ分野における基幹剤として皆様のご愛顧を賜ってまいりましたベフラン液剤 25 をはじめ、イミノクタジン酢酸塩を有効成分とするすべての製剤（以降、ベフラン剤と記載）の登録が 2025 年 11 月をもって失効しました。2004（平成 16）年に日本曹達が、大日本インキ化学工業（現 D I C 株、以降、前事業者と記載）の農業事業を譲受して以来、約 20 年にわたる愛顧に心より感謝いたします。今般、ベフラン剤が終売を迎えるにあたって、農業新時代への寄稿の機会を頂戴しましたので、今後皆様の目に触れる機会もほぼ無いのではないかと考え、ベフラン（イミノクタジン酢酸塩）誕生の経緯、およびベルコート（イミノクタジナルベシル酸塩）誕生についてもご紹介いたします。なお、本記事の一部は筆者の前事業者入社時（1994 年）、当時の上司が執筆した「農業史」から抜粋・再編集して掲載しております。

1. ベフラン開発史（年表）

- 1970（昭和 45）年 3 月：海外メーカー A 社からグアニジン系殺菌剤 MC-25 の生産依頼を受け、調査検討を開始。同時に効果試験を実施し、薬害が強く作物に制限はあるものの、麦の種子消毒のほか、稲いもち病に有効なことを発見。
 - 同年 10 月：A 社から日本における MC-25 の独占販売権を獲得。
 - 1972（昭和 47）年 1 月：A 社から海外メーカー B 社へ MC-25 の権利譲渡。
 - 同年 4 月：B 社から MC-25 のアジア地区での販売権を獲得。
 - 1973（昭和 48）年 12 月：国内農業メーカー（5 社）による DF-125（MC-25 の試験番号）研究会（のちの普及会）を発足。
 - 1973-1976 年：B 社製 DF-125 の品質問題、純度問題により高純度品の製造研究を開始。
 - 1976（昭和 51）年 6 月：B 社 DF-125 の、日本での農業登録を断念。基本特許（特公昭 -27335）の期限満了を待って DF-125 を企業化（前事業者独自での開発を決断）。
 - 1978（昭和 53）年 1 月：農林水産省の「新農業開発促進事業」の下、リンゴ腐らん病を対象に制度第一号の適用を受け、慢性毒性試験を開始。
 - 1982（昭和 57）年 12 月：『ベフラン液剤 25』の名称でリンゴ腐らん病等での農業登録を申請。
 - 1983（昭和 58）年 12 月：農業登録を取得。
 - 1984（昭和 59）年 2 月：ベフラン液剤 25・塗布剤の販売を開始。
- ベフランの開発に要した期間は登録までに 13 年 9 カ月、発売までに 14 年間の歳月を要した。

ベフラン液剤 25 の登録は当初、りんごの腐らん病、ぶどうの晩腐病から出発し昭和 59 年にはみかんの貯蔵病害、麦の雪腐病に適用が拡大し、その後、平成元年には待望のりんごの斑点落葉病に適用拡大し、需要を大きく拡大することができた。そして平成 2 年には麦の種子消毒、平成 4 年には小麦の赤かび病に適用拡大した。（中略）

安価原料を開発することにより併せてベフランの大幅コストダウンに成功し、海外輸出に対応できる価格を実現させると同時に、国内向けのベフランを高収益製品にすることができた。ベフランが成功した要因は多々あるが、以下のようなことが考えられる。

- ①当初は工程数も多かったものの、工業的に可能な

製造法を開発したこと

- ②分析法（製品、残留）を開発したことで残留分析は
もちろん、製造研究の進展に大きく寄与したこと
- ③新農薬開発促進事業の指定を受けて毒性試験を進
めたことにより、農水省からの支援があったこと
- ④開発に携わった関係者が企業化を目指して熱心に
取り組んだこと
- ⑤さらに、簡便な工程で収率の高い製造法の開発に
より収益性の高い製品にしたことである。

2. ベルクート開発経緯

ベフランの登録取得を待つ間、さらにその適用拡大の可能性についても模索していた。ベフランは幅広い病害に効果はあるものの、一部の植物に薬害が生じるため、特に野菜等では使用できないという壁があり、幅広い適用拡大は難しかった。この壁を乗り越えるために種々の方策が試みられたが、薬害が軽減すると、効果も減少するというような状況が長く続いていた。ところが、ベフランの耐雨性の改良を研究しているなかで、ある種の脂肪酸を添加すると明らかに薬害が軽減する事実を発見した。そこで、耐雨性の研究を中止して薬害軽減の研究に全勢力を投入した。イミノクタジンと塩を形成する一連の化合物を合成して、ベフランに対する感受性が高い大豆を指標植物として薬害試験を行い、併せて効果試験を進めた。その結果、分子量の大きい有機酸との塩は薬害が軽減し、さらに大きくなると薬害はなくなるが、効果もなくなることが判明した。ベフランの効果を維持したまま薬害が実用範囲で少なくなる化合物としてアルキルベンゼンスルホン酸を選定し、かつ、環境中での生分解性も考慮して直鎖状のアルキル基を持つ化合物の塩を決定した。この塩を試験番号 DF-250 として開発を進めることにした。

この化合物の特長は

- ①薬害が軽減したことでほとんどの作物に適用できる可能性が出てきた。
- ②さらにイオン性がなくなることで他薬剤との混用性が向上して使いやすくなった。
- ③急性毒性も低くなり普通物となった。

DF-250 は農薬登録申請に向けた各種検討を経て、1993（平成 5）年 8 月に登録申請し、1994（平成 6）年 11 月にベルクートの名称で農薬登録を取得した。ベルクートは、その発見から国内登録取得まで 12

年半を費やした。

3. むすび

「ベフラン」という名前の由来は、「ベ」ストな「フラン」剤だと教わりました。当方は普及部在籍時に、その教えだけを頼りにチラシを作りました。後で聞いたら、すでに「ベフラン」という商標を持っていて、「ベ」ストな「腐らん」は後付けだったそうです。



ベ ストな、
フ ラ ン 病防除
と 言 え ば!

ベフラン
液剤25

1,000倍希釈で
発芽10日前散布

腐らん病
対策!

マシン油との同時散布が可能。

- 液剤ボトルなので、扱いやすい。
- 近隣への汚れが気にならない。
- スピードスプレーへの負担がほとんどない。

腐らん病例 腐らん病例

日本曹達に移ってからも、ベフラン液剤 25 には様々なデータが蓄積されていきました。

ベフラン液剤 25 は、その独自の作用機構、オリジナリティの高さで、2009～2010（平成 21～22）年にかけての北海道での小麦赤かび病薬剤耐性菌発生時や、2016（平成 28）年頃の青森県でのリンゴ黒星病薬剤耐性菌発生時に、現場に大きく貢献しました。

また、かんきつにおいては常に貯蔵病害防除の基幹剤であり続けました。国内の小麦、りんご、かんきつの生産に大きく貢献したと考えます。

ベフラン液剤 25 と他のベフラン剤は終売を迎えましたが、そのオリジナリティはベルクート剤に引き継がれ、今後も農業に貢献していくと信じています。