

アイスクリーム屋の店員さんから「カップとコーン、どちらにしますか？」と訊かれたら皆さんどちらを選びますか。私はスプーンで食べたいのでカップを選びますが、ソフトクリームのように片手に持って食べたい人はコーンを選ぶと思います。

この「カップ」と「コーン」に該当する英単語をご存じでしょうか？

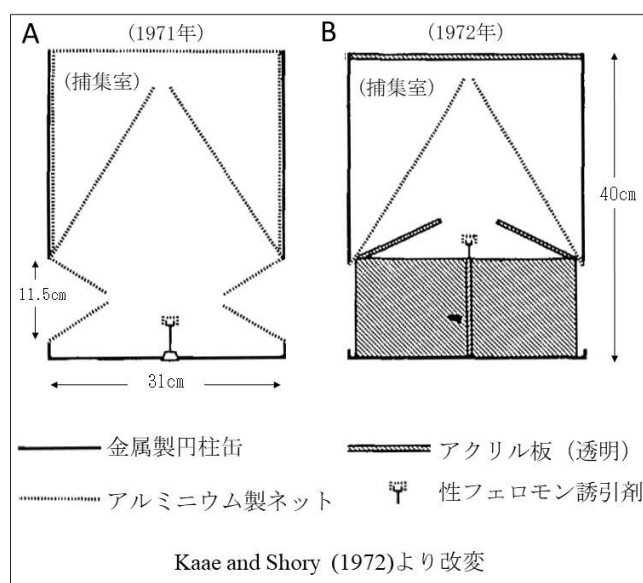
カップは言うまでも無く誰もが知ってる cup ですが、コーンの方は「円錐」を意味する cone が正解です。お店で売っているコーンはウエハースでできていることからトウモロコシ (corn) を連想するかもしれませんが、この場合のコーンとは、素材ではなく形状を表わす言葉になります。

実は、フェロモントラップの中にもコーントラップというタイプがあります。特徴は、ナイロンや金属製のネットを円錐形に丸めたコーンと呼ばれるパーツがあること、そして、コーン先端の開口部が捕集室につながった構造を持っていること、以上 2 点です。フェロモンの匂いに誘われて飛来した虫は、広い間口の底面から侵入してコーンの内側を通り捕集室に至ります。コーンの存在が、入りやすく脱出し難いトラップにしています。

国内で最初に実圃場で使用されたコーントラップは、農業環境技術研究所の川崎建次郎さんが作ったウワバ類を対象としたトラップ（川崎・杉江（1990）^{*1}）です。簡単に自作できるうえ、ノメイガ類にも適用できることから認知が広がりました。その後いくつかの改善が報告されてきましたが、基本構造は変わっておらず、国内においてコーントラップといえども今でも川崎・杉江(1990)のトラップのことを指します。しかし、海外に目を転じるとコーントラップの歴史は意外に古く、様々なコーントラップが発表されてきました。その結果、cone trap という単語は特定のトラップを指す固有名詞では無く、円錐形のパーツ（コーン）を備えたトラップの総称として使用されるようになったのです。

そこで本稿もコーントラップという単語は総称の意味で用いようと思います。そして、これまで国内外で報告されたコーントラップのなかから代表的なものを古い順に紹介し、コーントラップの歴史を振り返ってみたいと思います。

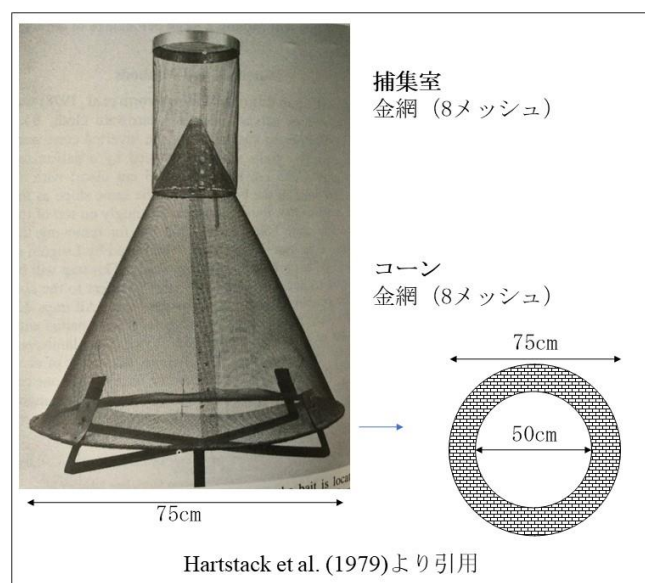
(1) ダブルコーントラップ



圃場において比較試験を実施したところ、改良型ダブルコーントラップ（図 B）の捕獲効率は従来型（図 A）の 3～6 倍と推定されました。侵入口を広く視界を良くしたことが好結果につながったと推測されています。

1971 年と 1972 年に発表された二種類のダブルコーントラップは、発生予察の用途としては十分な性能を示したものの、製作に手間がかかるため、その後、普及することはありませんでした。

(2) Hartstack トラップ (テキサストラップ)



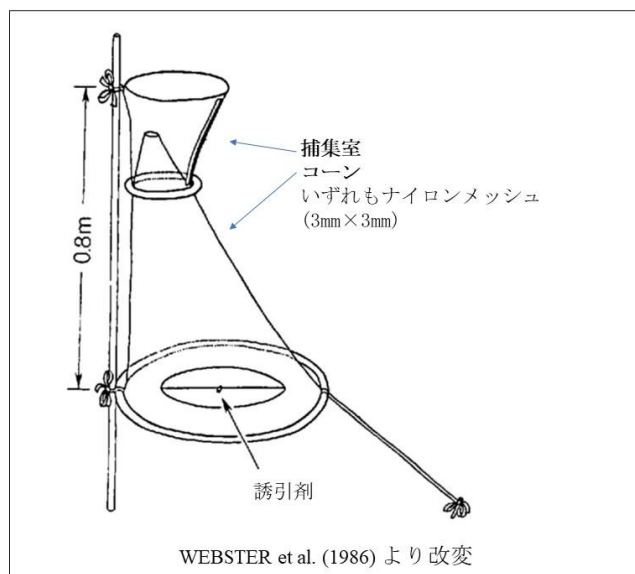
左図は、1979 年に米国農務省がオタバコガの近縁種 *Heliothis virescens* (tobacco budworm: TBW) の捕獲用に開発したトラップです*4。開発者の名前をとって Harstrack トラップという呼び名が一般的ですが、開発者が勤務した研究所の所在地をとってテキサストラップと呼ぶこともあります。

1970 年代、体サイズが大きいヤガ科害虫の捕獲は電撃殺虫型のトラップが主流でした。高電圧の金属線が確実に虫を殺してくれるため捕り逃しが少なく信頼性が高いトラップとして利用されていました。しかし、一方で、電源が近くに無ければ設置できず、装置自体も高価であったため、誰でも簡単に導入できるトラップではありませんでした。そこで、電撃殺虫型のデメリットを解消しつつ捕獲効率が優れたものを目指して開発されたトラップが上図の Harstrack トラップです。

捕集室とコーンはいずれも 8 メッシュの金網を加工して作られています。コーンの底面はドーナツ状（外径 75cm、内径 50cm）になっていて、虫はドーナツの穴から入り上に移動して捕集室に至ります。トラップ全体は地面に突き刺した鉄のポールに載せ、作物の草冠より数センチ高い位置にコーン底面がくるように固定します。

テキサス州バーレソン Berleson で実施された圃場試験では一晩で最大 818 頭の TBW のオスを捕獲することができました*4。電撃殺虫型と遜色の無い性能を示すことができたわけです。この論文以降、タバコガの仲間の捕獲には Harstrack トラップが利用されるようになり、電撃殺虫型はだんだんと使用頻度が減ります。現在、フェロモントラップとして電撃殺虫型を使っているところはおそらく無いと思います。

(3) Heliothis トラップ



米国の Scentry Biologicals 社が販売しています。価格（2022 年 11 月時点）は \$ 119.99 でした。トラップ 1 台の値段としてはやや高い感じがしますが、頑丈な繊維ナイロンでできているため 3～4 年続けて使用できるそうです。

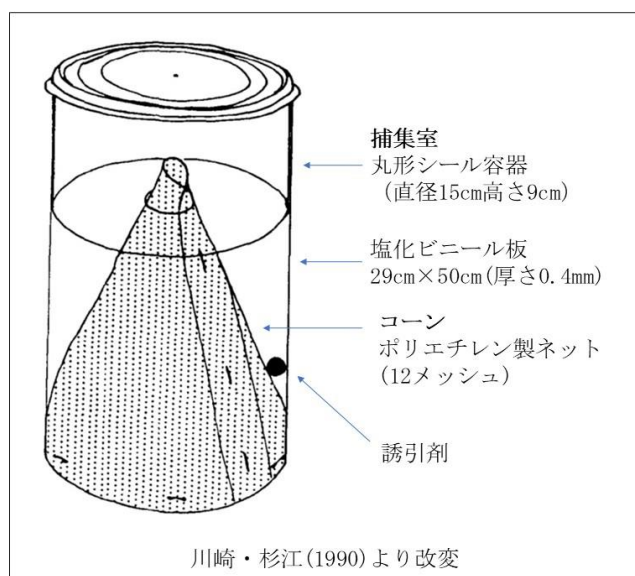
もともとは前述（2）Harstrack トラップの改良型として開発されました。重くて設置と持ち運びが大変だった欠点を、ナイロンメッシュを用いる

ことにより軽くて折り畳める移動性に優れたトラップになったとのこと。

商品名に Heliothis とある通りこのトラップの用途はオオタバコガ類の捕獲でしたが、1986 年にヨーロッパアワノメイガ *Ostrinia nubilalis* 用トラップとしても優れていることが報告^{*5}されると、以降、本種のモニタリングにも広く利用されるようになりました。

次に紹介する（4）つくば式コーントラップが、アワノメイガ *Ostrinia furnacalis* やコブノメイガ *Cnaphalocrocis medinalis* といったノメイガ亜科のフェロモントラップに採用された背景には、ヨーロッパアワノメイガの誘殺にコーン型トラップが普及した海外の状況があったということができます。

(4) つくば式コーントラップ「コーントラップ」



国内の論文や技術資料に「コーントラップ」と記されていれば、我々日本の研究者は右図に示したトラップを思い浮かべます。しかし、最初に述べた通り、英語で cone trap と書くとは別の意味になります。

そこで本稿では「コーントラップ」のことを開発者の勤務地を冠して「つくば式コーントラップ」と呼ぶことにします。

本トラップは「長距離移動性害虫の移動予知技術の開発」*⁶ というプロジェクト研究において、ミツモンキンウワバの大量捕獲に適したトラップとして開発されました。福岡県と長崎県において発消長の用途に問題無く使用できることが示されていますし、また、タマナギンウワバやガンマキンウワバ（キンウワバ亜科）や、アワノメイガやコブノメイガ（ノメイガ亜科）のフェロモントラップとしても利用が可能です。

つくば式コーントラップを紹介した論文*² には、トラップに用いた素材の規格と加工方法が詳細に記載されています。もしこれから作ってみようと思った人は、じっくり論文に目を通してください。そうすれば、間違えて変なものを作ってしまうことはありません。しかし、たまたま手元にあったからといって、論文の記載とは異なる素材を使うことは絶対に避けましょう。特に、コーンの材質とメッシュサイズは、合成性フェロモンの放出量や揮散状況を大きく左右する要因となります。せっかく手作りしたトラップが期待はずれの性能しか示さず残念な結果になったといった失敗を避けるためにも、論文の指示に従って忠実に作って欲しいと思います。

(5) 透明コーントラップ



左図は、北陸病害虫研究会の第70回大会（2018）に発表された「透明コーントラップ」*7です。ダイズ害虫のウコンノメイガ用として開発されました。

最大の特徴は何と言っても硬質塩ビ板を用いたコーンにあると思います。金網やナイロンメッシュを使った従来のコーントラップとは異なり、コーンの部分に通気性がありません。フェロモンという揮発性物質を利用した装置

においてこれは大胆な発想の転換だと思います。

また、開発者はさらに興味深い報告をしています*8。透明の塩ビ板にUVカットフィルムを貼ると、貼らないトラップと比較して捕獲数が約 1/4 にまで減ることがわかりました。夜行性のウコンノメイガは、月明かりに含まれる微弱な紫外線を利用して行動しているようなのです。

ウコンノメイガのフェロモントラップは、見通しの良い場所は不適で、作物に隠れるように設置しないと捕獲数が激減することが別の実験でわかっています。それに加え、紫外線を遮断しても捕獲数が減少するのです。視覚を利用しているのは間違いありませんが、本種の生態はまだまだ分からないことだらけです。透明コーントラップが謎の解明に寄与するのではないかと期待しています。

*1 川崎 建次郎・杉江 元 (1990) 簡便な乾式トラップの試作. 応動昆 **34**(4): 317-319.

*2 R. K. Sharma, H. H. Shorey, Lyle K. Gaston (1971) Sex Pheromones of Noctuid Moths. XXIV. Evaluation of Pheromone Traps for Males of *Trichoplusia ni*. *Journal of Economic Entomology*, **64**(2): 361-364.

- * 3 R. S. Kaae, H. H. Shorey (1972) Sex Pheromones of Lepidoptera. XXIX. An Improved Double-Cone Trap for Males of *Trichoplusia ni*. *Environmental Entomology*, **1**(5): 675–677
- * 4 A. W. Hartstack, J. A. Witz, D. R. Buck (1979) Moth Traps for the Tobacco Budworm. *Journal of Economic Entomology*, **72**(4): 519–522.
- * 5 R. P. Webster, R. E. Charlton, C. Schal, R. T. Cardé (1986) High-efficiency Pheromone Trap for the European Corn Borer (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Economic Entomology*, **79**(4): 1139–1142.
- * 6 長距離移動性害虫の移動予知技術の開発（1989）農林水産技術会議事務局, プロジェクト研究成果シリーズ. <https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2039014400>
- * 7 渋谷和樹・遠藤信幸・竹内博昭（2018）ウコンノメイガに対する各種フェロモントラップの検討. 北陸病虫害研究会 第70回大会 講演要旨 p35.
- * 8 「令和元年度 病虫害の効率的防除体制の再編委託事業」成績報告書（令和2年2月）ダイズ害虫のウコンノメイガに対するフェロモンを用いた発生予察技術の確立. pp74-100.
https://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/gaicyu/syokubo_seika/attach/pdf/R1_sei_sekihoukokusyo.pdf

2022年11月30日

望月文昭