

# 新興農薬の毒性と安全性

池中 良徳 北海道大学大学院獣医学研究院

ネオニコチノイド系殺虫剤（ネオニコチノイド）は、現在世界で最も多く広範囲に使用されている殺虫剤である。ネオニコチノイドの特徴は、浸透性と長時間作用性である。洗っても取り除くことができず、摂食すればほぼ全量が吸収され、大部分が生物活性のある原体または代謝物として排泄される。日本は、農業の効率化を図るため、他国に比べ単位面積当たりの農薬使用量が多く、それに伴い、食品中の最大残留基準値(MRL)が他国に対して高い。それゆえ、日本人は他国に比べネオニコチノイドによる曝露量が多い傾向にある。

ネオニコチノイドの脊椎動物に対する毒性影響は低濃度曝露では無視できるものと考えられていたが、2012年に哺乳類の神経細胞にも毒性がある事が見いだされ(Kimura-Kuroda et al. PLOS ONE 2012)、その後立て続けに高等脊椎動物への行動や生殖器系への毒性もNOAEL程度の曝露量で生じる事が明らかになって来ている。例えば、我々はげっ歯類を用いた毒性試験において、主にC57BL/6N系統マウスを用い、オープンフィールドテストやY迷路テスト等を実施し、NOAELレベルの単回投与で不安用行动や異常啼鳴を示す事を明らかにした(Hirano et al. 2014, 2015, 2017, Yanai et al. 2017 他)。即ち、これらの研究結果は、現行の毒性試験では特に神経系への影響を十分に評価できていない可能性を示している。

一方、我々の研究グループは、日本人のネオニコチノイドによる曝露実態を明らかにするため3~6歳の幼児を対象とした曝露実態調査を2016年に実施した(Ikenaka et al. ET&C, 2019)。その結果、全ての幼児の尿中から単一又は複数のネオニコチノイドおよびその代謝産物が検出される事を明らかにした。ネオニコチノイドが摂取後1~4日で半減期を迎える事を考えると、本研究結果は、日本人が幼少期から継続的・日常的に曝露を受け続けていることを示唆する結果であった。その一方で、これら尿データを基に、曝露評価を実施した結果、多くの日本人の曝露量はADI(許容一日摂取量)に対し数%程度であり、また、げっ歯類のNOAELとの比較では、 $10^4 \sim 10^6$ 分の1程度である事も明らかになった。

更に、我々は曝露源を明らかにするために、飲食物中のネオニコチノイド濃度の調査を実施した。日本人の主な飲料である日本茶(n = 94)を調査した結果、一般農法で育てられている茶葉(n = 74)では、73%から何らかのネオニコチノイドが検出されたのに対し、有機農法で作成されている茶葉(n = 20)からは、5%程度しか検出されなかった。また、我々はボランティアを募り、ネオニコチノイドを使用していない有機野菜を5日間および30日間接ししてもらい、尿中濃度の変化をモニタリングした。その結果、有機野菜を食べる前に比べ、5日間および30日間摂食した後では、有意に尿中ネオニコチノイド濃度が減少する事が明らかになった。即ち、多くの日本人におけるネオニコチノイドの摂取源は飲食物である事が示唆された。