

ヘリウムセーバーインジェクターを用いた GC-MS/MS による
有機塩素系農薬測定の見直し

(2020年9月9日受付)

(2020年11月13日受理)

堤 智昭、足立利華、穂山 浩

国立医薬品食品衛生研究所

Evaluation of GC-MS/MS analysis of organochlorine pesticides using the Helium Saver injector

(Received September 9, 2020)

(Accepted November 13, 2020)

Tomoaki Tsutsumi, Rika Adachi, Hiroshi Akiyama

Division of Foods, National Institute of Health Sciences

Abstract

The Helium (He) Saver injector can dramatically reduce consumption of He gas in GC-MS/MS analysis in comparison to a conventional split/splitless (SSL) injector using helium carrier gas. The He Saver injector was evaluated in comparison with SSL injector using organochlorine pesticides including their metabolites (10 analytes). The standard solutions (1 ng/mL and 100 ng/mL) of the analytes were analyzed 5 times each by GC-MS/MS using the two injectors. Retention times, peak shapes and peak areas of the analytes were compared between the two injectors. The retention times obtained by the He Saver injector were in good agreement with those obtained by the SSL injector. The selected reaction monitoring chromatograms from both the injectors showed no remarkable differences in peak profiles. The average peak areas using the He Saver injector were close to those obtained using the SSL injector (94-115% of the SSL injector). Although there were statistically significant differences of the peak areas in three of the ten analytes using a two-sided *t*-test ($p < 0.05$), these differences were not considered to be important in a practical analysis. Peak area ratios for the analytes (qualifier ions/quantifier ions) using the He Saver injector were also close to those using the SSL injector (94-104% of the SSL injector). Overall results indicate that the He Saver injector can be used for as an alternative for a conventional SSL injector and contribute to a reduction of helium consumption in GC-MS/MS analysis.

Keywords: ヘリウムガス不足、ヘリウムセーバーインジェクター、有機塩素系農薬、ガスクロマトグラフ・タンデム型質量分析計

helium shortage, Helium Saver injector, organochlorine pesticides, GC-MS/MS

I 緒言

GC-MS/MSを用いた残留農薬等の試験法では、キャリアーガスとしてヘリウムが一般に使用される。日本はヘリウムを全量輸入に依存していることや、ヘリウムの産出国は限られており生産が不安定であることから、度々、供給不足に陥っている^{1,2)}。また、中長期的にみても、ヘリウムの供給が大幅に改善されることは期待できない。これらの対応策として、水素や窒素がGC-MS/MSのキャリアーガスとして利用されている。しかし、水素は可燃性が極めて高く、取り扱いに注意を要する。ま

た、水素を使用した場合、真空ポンプの排気効率が下がるため、MS/MS装置の真空度が低下し測定感度が悪化する。さらに化合物によってはマススペクトルのパターンがヘリウム使用時と大きく異なり、定量イオンと定性イオンのイオン強度比がヘリウム使用時と一致しない可能性が指摘されている³⁾。一方、窒素は最適な分離が得られる線速度がヘリウムや水素よりも遅いため、測定に時間を要する欠点がある。また、窒素は電子イオン化法においてイオン化され易いため、測定対象化合物のイオン化率が減少し、測定感度の悪化につながる。従って、キャリアーガスをヘリウムから水素や窒素に変更する際

連絡先: 〒210-9501 神奈川県川崎市川崎区殿町 3-25-26 国立医薬品食品衛生研究所食品部 堤 智昭

Corresponding author: Tomoaki Tsutsumi, Division of Foods, National Institute of Health Sciences,
3-25-26, Tonomachi, Kawasaki-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 210-9501, Japan