

総括研究報告書

1. 研究開発課題名：たばこ由来の化学物質の曝露状況の標準的な測定法の開発に関する研究

2. 研究開発代表者：稲葉 洋平（国立保健医療科学院）

3. 研究開発の成果

たばこの規制に関する世界保健機関枠組条約（WHO Framework Convention on Tobacco Control: FCTC）第9、10条は、たばこ製品の有害化学物質の規制・情報開示の実施を求めている。FCTC 第9、10条のガイドラインは、たばこ製品の内容物（たばこ葉中の化学物質）及びその排出物（主流煙中の化学物質）の規制を行うために、各種化学物質の分析法の標準化を求めている。我が国で販売されるたばこ製品は、そのほとんどが有害化学物質の含有量について未調査である。我が国でたばこ製品の規制を実施するためにも、我が国で販売されるたばこ製品の実態調査は求められる。

そこで本研究は、たばこ煙中の有害化学物質分析法の標準化法の開発研究を WHO たばこ研究室ネットワーク（TobLabNet）と実施し、標準作業手順書を作成する。さらに開発した分析法を国産たばこ銘柄へ適用することによって、我が国におけるたばこ製品規制とその情報開示の資料として提示することを目的とした。

今年度は、WHO TobLabNet 共同研究として、たばこ主流煙のカルボニル類と揮発性有機化合物（VOC）のラウンドロビン研究を TobLabNet と実施した。この研究では、指定のたばこ銘柄の主流煙を 2 種類の喫煙法で連日捕集・分析した。今後、各研究機関からの分析結果を統計解析し、妥当性を評価後に標準作業手順書（SOP）の作成を行う計画である。次に、4 つのたばこ会社の計 35 銘柄についてたばこ葉中アンモニア分析を行ったところ、たばこ会社の分類による群間においてアンモニア量は有意差が認められた。さらに多重比較を行ったところ、国産たばこ銘柄の紙巻たばこは、他のたばこ会社との間に有意差があった ($p < 0.001$)。さらに同様にたばこ葉に含まれる 11 元素の分析法の開発を行い国産たばこ銘柄へ適用した。国産紙巻たばこ 11 銘柄を分析したところ今回測定対象とした 11 元素全てが定量された。各成分の濃度範囲 ($\mu\text{g/g}$) は、Cr が 0.52–1.05, Ni が 0.83–1.59, As が 0.12–0.19, Cd が 1.03–1.29, Pb が 0.46–0.57 であった。国産たばこの金属量を先行研究結果と比較すると、米国産 > 日本産 > カナダ産となった。以上の結果から、国産たばこ銘柄の金属類は、まだ低減することは可能であると考えられる。

新規の有害化学物質の分析では、たばこ主流煙中の多環芳香族炭化水素類（PAHs）の一斉分析法の確立とたばこ主流煙中のたばこ特異的ニトロソアミン類の分析を行った。まず PAHs の分析は、2 環（ナフタレン）から 6 環（ベンゾ[ghi]ペリレン）までの計 23 種類の PAHs 分析法の確立を行った。国産たばこ 11 銘柄の分析は、2 種類の喫煙法（ISO 法；国際規格の喫煙法, HCI 法；WHO が推奨する喫煙者の喫煙行動に近い喫煙法）で行った。ISO 法の分析結果は、紙巻たばこ外箱表示ニコチン・タール量が低いたばこは主流煙 PAH 量も低く、表示量が高いたばこは PAH 量が高い傾向が確認された。一方で、HCI 法の分析結果は、ISO 法の分析結果より高い傾向にあった。HCI 法のベンゾ[a]ピレン濃度 (ng/cig) は 9.7–23.5 となっていた。たばこ特異的ニトロソアミン（TSNA）は、WHO と国際がん研究機関（IARC）が低減義務化の対象として、既存データから推奨された最初の規制レベル（暫定上限値）を公表している。そこで国産たばこ 58 銘柄に関して、毒性レベルの分析を行った。TSNA の NNK の毒性レベルは、たばこ規制が進んでいるカナダ産たばこ銘柄の暫定上限値は 17 銘柄が超えていた。TSNA の NNN 毒性レベルは、カナダ産たばこ銘柄の暫定上限値を 46 銘柄が超えており、今回調査対象としたたばこ銘柄の 79.3% が高い NNN レベルにあった。