

201220075A

厚生労働科学研究費補助金

第3次対がん総合戦略研究事業

たばこ規制枠組条約に基づいた  
有害化学物質の規制によるたばこ対策研究

(H24-3次がん-若手-007)

平成24年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 稲葉 洋平

平成25(2013)年3月

# 目 次

<b>I. 総括研究報告</b>	
たばこ規制枠組条約に基づいた有害化学物質の規制によるたばこ対策研究 .....	1
稲葉洋平	
<b>II. 分担研究報告</b>	
1. WHO TobLabNet ラウンドロビン研究－たばこ主流煙中ベンゾ[a]ピレンの分析－ .....	17
稲葉洋平, 内山茂久, 鈴木元, 樺田尚樹, 大久保忠利	
2. 個人輸入たばこの主流煙中多環芳香族炭化水素類の測定 .....	22
稲葉洋平, 内山茂久, 樺田尚樹, 大久保忠利	
3. メンソールたばこの主流煙中多環芳香族炭化水素類の測定 .....	32
稲葉洋平, 内山茂久, 樺田尚樹, 大久保忠利	
4. 個人輸入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 .....	38
稲葉洋平, 内山茂久, 井埜利博, 樺田尚樹	
5. (資料) たばこ製品の規制に関する科学的な基礎についての報告書 .....	42
<b>III. 研究成果の刊行に関する一覧表</b> .....	77

# I. 総括研究報告

厚生労働科学研究費補助金（第3次対がん総合戦略研究事業）  
総括研究報告書

たばこ規制枠組条約に基づいた有害化学物質の規制によるたばこ対策研究

研究代表者 稲葉 洋平 国立保健医療科学院

研究要旨

2011年のLancet「日本特集号」の中で、日本の予防可能な最大の危険因子は、「喫煙」であると示された。現在、我が国は、国際条約である「たばこ規制枠組条約（FCTC）」を批准し、国内においては健康日本21、健康増進法、がん対策基本法に基づいてたばこ対策を進めている。しかし、我が国のたばこ製品への規制は、対策が進んでいる諸外国と比較すると遅れており、「メンソールカプセルたばこ」などの新規製品が販売される状況にある。さらに、たばこ製品のたばこ葉と煙中には、喫煙者と受動喫煙者にとって有害な成分が含有されているが、これらの有害化学物質の規制の検討についても一切行われていない。以上の課題を解決する方法として、FCTCの第9条「たばこ製品の含有物に関する規制」と第10条「たばこ製品についての情報開示に関する規制」に基づいて、研究・対策を実行することが有効とされている。これにより、たばこ製品の有害化学物質の規制・含有量を含めた情報開示が行われ、たばこ製品の有害性の評価、喫煙者・受動喫煙者の健康影響の低減が可能になり、新規たばこ製品の抑制になることも期待されている。FCTC締約国会議（COP）は、FCTCの9、10条を推進するためには、まず、たばこ製品中の有害化学物質を分析する手法（標準作業手順書：SOP）を確立することが急務であるとした。そこで世界保健機関（WHO）は、世界各国の公衆衛生機関の参加によるたばこ研究室ネットワーク（WHO TobLabNet）を組織し、SOP作成を行っている。

今年度、国際的なたばこ研究協力として本研究班は、国内で唯一WHO TobLabNetに参加し、ベンゾ[a]ピレンのラウンドロビン研究を行った。また、カルボニル類とVOCの分析法を開発により、我々のTobLabNetでの活動は高く評価されている。我々が開発したカートリッジは、ベンゼン、1,3-ブタジエンを含むVOCの捕集が可能であることも確認し、2012年7月にジュネーブで行われた技術部会で報告し、続いて同11月には、国立保健医療科学院で「主流煙中のカルボニル類及びVOC分析法の技術研修会」が本研究班とTobLabNetの合同開催で行われた（US-CDC, China-CDC, Netherlands-RIVM, Canada-Labstatなど9研究機関から14名の参加）。現在、TobLabNetとともに本法のSOP草案を作成している。また、国内たばこ研究として、海外で有害性が懸念される「メンソールたばこ」について国内で販売される11銘柄の主流煙中の多環芳香族炭化水素類（PAH）の分析を行った。これまでの非メンソールたばこの分析結果と同様にHCl法で捕集したPAH量がISO法で捕集した値よりも高かった。また一部社会問題となった個人輸入たばこの主流煙PAHとたばこ特異的ニトロソアミン（TSNA）の分析を行ったところ、国内販売されるMILD SEVEN ORIGINALより個人輸入したMILD SEVEN ORIGINALの1本あたりのTSNA量が数百ng高いことが分かった。最後に、海外たばこ対策研究の現状報告として、日本では製品評価が行われていない「電子たばこ」「無煙たばこ」についての「WHO Technical Report Series, No. 955」の翻訳の掲載した。たばこ産業は、毎年、新しいたばこ製品を次々と市場に発表している。国内で最大の健康阻害要因であるたばこに関して、その有害性成分の調査研究を継続して積み重ねていくことが必要である。

研究分担者	所属施設名
稲葉洋平	国立保健医療科学院
内山茂久	国立保健医療科学院
緒方裕光	国立保健医療科学院
樺田尚樹	国立保健医療科学院
鈴木 元	国際医療福祉大学
井埜利博	群馬パース大学

研究協力者	所属施設名
大久保忠利	国立保健医療科学院

## A. 研究目的

国民皆保険達成 50 年を記念した 2011 年の Lancet「日本特集号」の中で、日本の予防可能な最大の危険因子は、「喫煙」と示された。特に喫煙の健康への悪影響が高齢層で蓄積しつつあり、喫煙関連の死亡率が最近数十年で増加傾向にある可能性も指摘された[1]。現在、我が国は、国際条約である「たばこ規制枠組条約 (Framework Convention on Tobacco Control : FCTC)」を批准し、国内においては健康日本 21, 健康増進法, がん対策基本法に基づいてたばこ対策を進めている。

近年、喫煙とがんの関連性についての認識が浸透し始めているが、がん対策推進基本計画の中間報告では、「国民が喫煙の及ぼす健康影響について十分に認識することが重要」また「未成年の禁煙対策の更なる推進が必要」と指摘された。さらに健康日本 21 最終報告書では、「継続的なたばこ対策が必要」と判断された。

特に、我が国のたばこ製品に対する規制は、対策が進んでいる諸外国と比較すると遅れており、未だに「メンソールカプセルたばこ」などの新規製品が販売される状況にある。さらに、たばこ製品のたばこ葉と煙中には、喫煙者と受動喫煙者にとって有害な化学物質が含有されているが、これらの有害化学物質の規制の検討についても一切行われていない。また新製品の発売は、特段審査が

行われることもなく、販売に至っている。以上の課題を解決する方法として、FCTC の第 9 条「たばこ製品の含有物に関する規制」と第 10 条「たばこ製品についての情報開示に関する規制」に基づいて、研究・対策を実行することが有効とされている。これにより、たばこ製品の有害化学物質の規制・含有量を含めた情報開示が行われ、たばこ製品の有害性の評価、喫煙者・受動喫煙者の健康影響の低減が可能になり、新規たばこ製品の抑制になることも期待される。FCTC 締約国会議 (COP) は、FCTC の 9, 10 条を推進するためには、まず、たばこ製品中の有害化学物質を分析する手法 (標準作業手順書 : SOP) を確立することが急務であるとした。そこで世界保健機関 (WHO) は、世界各国の公衆衛生機関の参加によるたばこ研究室ネットワーク (WHO TobLabNet) を組織し、SOP 作成を行っている。

TobLabNet は、市販されているたばこパッケージのタール・ニコチン表示量は、International Organization for Standardization (ISO) が定める ISO 法で測定された結果であり、実際の喫煙者及び受動喫煙者の曝露状況を示したものではないと考え、カナダ保健省が提案する喫煙法 (HCI 法) が比較的ヒトの喫煙行動に近いと考え SOP を作成した [2]。さらに TobLabNet では、たばこ葉及び主流煙中の有害化学物質の分析法確立も同時に行っている。本研究班は、この TobLabNet に参加し、FCTC 参加各国の技術向上を推進している。

実際に我が国では、国産たばこの煙、たばこ葉中の発がん物質をはじめとする有害化学物質量のデータが少なく、喫煙者、受動喫煙者の有害化学物質曝露量の実態報告も少数に留まる現状である。

今年度、本研究班は TobLabNet に参加し、  
1. 主流煙中ベンゾ[a]ピレン SOP 作成のためのラウンドロビン研究 (分析法の信頼性を確認するための共同実験)

2. WHO の SOP 作成が求められる主流煙中のカルボニル類，揮発性有機化合物（VOC）の分析法の開発と技術研修会の開催

3. 国産たばこ銘柄の主流煙中ベンゾ[a]ピレンを含む多環芳族炭化水素類（PAH）とたばこ特異的ニトロソアミン（TSNA）の分析

以上，3点について研究を行った。

## B. 今年度の研究成果

### 1. WHO TobLabNet ラウンドロビン研究

#### ーたばこ主流煙中ベンゾ[a]ピレンの分析ー

本研究班は，世界保健機関（WHO）の定める「たばこ規制枠組条約」（FCTC）に基づいた WHO たばこ研究室ネットワーク（TobLabNet）に参画している。この TobLabNet では，たばこ製品中の有害化学物質の分析法を確立し，たばこ対策に資する標準作業手順書（Standard Operating Procedure; SOP）作成を目的とするラウンドロビン研究を行っている。

今回は，たばこ試料 5 種類（標準たばこ 3R4F，同 1R5F，同 CM6，Marlboro Red 及び GITANES）の主流煙中 benzo[a]pyrene（BaP）の分析を実施した。BaP はたばこの燃焼によって発生する多環芳族炭化水素（PAH）の中でも発がん性が強く，国際がん研究機関（IARC）の発がん性リストのグループ 1 に分類されている。たばこ主流煙捕集は ISO 法（国際標準化機構推奨の機械喫煙法）及び HCl 法（カナダ保健省提案の機械喫煙法）の両手法で行い，たばこ銘柄毎に 1 日あたりの捕集回数は，ISO 法が 4 回，HCl 法が 6 回とし，7 日間抽出・分析を行った。その結果，BaP の濃度範囲（ng/cig）は，ISO 法では 3R4F が 5.73－8.83，1R5F が 1.26－1.79，CM6 が 11.5－12.7，Marlboro が 8.31－11.4 及び GITANES が 6.19－7.11 であった。HCl 法においては，3R4F が 13.2－16.6，1R5F が 5.17－5.67，CM6 が 21.3－25.0，Marlboro が 15.0－18.3 及び GITANES が 15.5－16.9 であった。これ

ら分析結果を，指定のデータシートに記載し WHO に報告した。今回の分析結果は TobLabNet 会議において，本ラウンドロビン研究の結果として発表され，今後は SOP の作成が行われる予定である。WHO による TobLabNet ラウンドロビン研究は，今後も多岐に渡るたばこ関連化学物質についても計画されており，本研究班も可能な限り継続参加していく予定である。さらに本ラウンドロビン研究に参画することで，たばこ研究の国際協力に貢献し，確立した手法を国内産たばこに適用し，海外との比較を行い，今後の我が国のたばこ対策へ応用することが可能となる。

### 2. 主流煙中のカルボニル類，揮発性有機化合物の分析法の開発と技術研修会の開催

これまでに TobLabNet は，たばこ製品に含まれる有害化学物質の SOP を開発しているが，たばこ主流煙中のガス成分であるホルムアルデヒド，アセトアルデヒド，アクロレインを含むカルボニル類とベンゼン，1,3-ブタジエンを含む揮発性有機化合物（VOC）に関しては進んでいなかった。これまでの公定法は溶液捕集法が用いられてきたが，本方法は，操作が煩雑であり，低濃度の物質を分析できない欠点がある。

本研究班は，2011 年 5 月にウクライナで開催された第 5 回 WHO TobLabNet 会議で，新しく開発した主流煙中カルボニル類分析法を報告した。本手法は固体捕集法を採用し，一旦高濃度のカルボニル化合物を，カーボンモレキュラーシーブを充填したカートリッジで捕集し，アセトニトリルで溶出を行った後，溶出液に 2,4-ジニトロフェニルヒドラジン溶液を加え，誘導体化する簡便な方法（CX-DNPH 法）である。この方法により，より簡便に高い精度でたばこ主流煙中のカルボニル化合物を捕集，分析することが可能になった。

本年度は，ウクライナでの会議後に TobLabNet から改良の提案を受け，昨年度開発したカート

リッジの条件検討を行った。また、このカートリッジでベンゼン、1,3-ブタジエンを含む VOC の捕集が可能であることも確認し、VOC の分析法も合わせて開発し、2012年7月にジュネーブで行われた技術部会で報告し、続いて同11月には、国立保健医療科学院で「主流煙中のカルボニル類及び VOC 分析法の技術研修会」が本研究班と TobLabNet の合同開催で行われた（US-CDC, China-CDC, Netherlands-RIVM, Canada-Labstat など9研究機関から14名の参加）。現在、TobLabNet とともに本法の SOP 草案を作成している。今後は、SOP を基に BaP と同様にラウンドロビン研究が実施される予定である。

### 3. 個人輸入たばこの主流煙中多環芳香族炭化水素類の測定

2010年に国内たばこ製品が大幅に値上げされたことで、日本よりも安価な海外産のたばこ製品を、個人でインターネットを利用して購入することが行われるようになった。これらたばこ製品は、必ずしも国内販売品と同一の原材料や製法での製品であるとは限らないため、使用した場合の喫煙者への健康影響も未知数となる。そこで、国内で販売されている製品と同一銘柄の海外産たばこ製品を上記と同様の手段で購入し、多環芳香族炭化水素類（polycyclic aromatic hydrocarbons : PAH）の含有量測定法を確立した後に、各銘柄の PAH 測定を行った。その結果、個人輸入たばこ主流煙中 PAH 含有量（ng/cig）は、pyrene が 26.1–38.7（ISO）及び 48.5–70.1（HCl）、benz[a]anthracene が 11.9–16.6（ISO）及び 24.0–37.9（HCl）、chrysene が 10.2–18.8（ISO）及び 19.3–29.2（HCl）、benzo[b]fluoranthene が 5.0–7.7（ISO）及び 7.9–13.0（HCl）、benzo[k]fluoranthene が 1.2–1.8（ISO）及び 2.3–3.6（HCl）、benzo[a]pyrene が 4.1–7.4（ISO）及び 7.3–11.1（HCl）であった。また、各 PAH の HCl と ISO の比率（HCl/ISO）の平均は、

pyrene が 1.9 倍、benz[a]anthracene が 2.0 倍、chrysene が 1.8 倍、benzo[b]fluoranthene が 1.7 倍、benzo[k]fluoranthene が 2.0 倍、benzo[a]pyrene が 1.7 倍となり、HCl が ISO の 2 倍弱の高値を示し、機械喫煙法による差が認められた。

### 4. メンソールたばこの主流煙中多環芳香族炭化水素類の測定

現在、我が国の低タール・低ニコチン量のたばこの販売量は全体の 1/4 に、またメンソールたばこの販売量も全体の 20% を占めている。メンソールは通常のたばこの刺激を軽減するため、喫煙の開始時期にメンソールたばこを好んで使用する喫煙者が多い。

また、米国では、「メンソールたばこの排除が米国の公衆衛生に有益である」と勧告された。さらに最近ではメンソールカプセルをたばこ吸い口に封入した「メンソールカプセルたばこ」が販売され、たばこへの依存性が増大するなどの警告がされている[5]。この報告を受け、独国では、メンソールカプセルたばこの販売は許可されなかった。

そこで、本研究ではメンソールたばこのヒトへの健康影響を評価するため、国内販売 11 銘柄の主流煙中多環芳香族炭化水素類（polycyclic aromatic hydrocarbons : PAH）含有量（9 種）の測定を行った。その結果、PAH 9 種中 6 種が検出・定量できた。ISO 法と HCl 法による主流煙中各 PAH 量は、pyrene が 1.6–25.2 ng（ISO）と 18.6–63.3 ng（HCl）、benz[a]anthracene が 1.7–16.2 ng（ISO）と 14.9–42.7 ng（HCl）、chrysene が 2.3–20.4 ng（ISO）と 6.1–47.7 ng（HCl）、benzo[b]fluoranthene が 0.4–4.9 ng（ISO）と 4.2–8.9 ng（HCl）、benzo[k]fluoranthene が 0.2–1.4 ng（ISO）と 1.3–4.6 ng（HCl）、benzo[a]pyrene が 0.6–7.8 ng（ISO）と 4.2–14.6 ng（HCl）となった。またたばこ銘柄毎の各 PAH の HCl 法と ISO 法による測定結果の比率（HCl/ISO）は、pyrene が 1.8–17.3 倍、

benz[a]anthracene が 2.6–12.2 倍, chrysene が 1.0–6.6 倍, benzo[b]fluoranthene が 1.8–10.9 倍, benzo[k]fluoranthene が 2.3–9.3 倍, benzo[a]pyrene が 1.6–8.7 倍となり, 喫煙法による差が認められた。

## 5. 個人輸入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

2011 年 10 月のたばこ製品の値上げ直後, 我が国では, 安価な個人輸入たばこの購入が社会問題となった。これは, たばこ税を支払わない形で海外産たばこ銘柄の購入が広まったためである。一方, このような経緯で購入したたばこ製品は, 必ずしも国産品と同一の原材料や製法での製品であるとは限らないため, 使用した場合喫煙者への健康影響も未知数となる。そこで, 国内で販売されている製品 (MILD SEVEN ORIGINAL) と同一銘柄の海外産たばこ製品を上記と同様の手段で購入し, ISO 法及び HCl 法の両喫煙法で主流煙を捕集し, その主流煙中の 4 種のたばこ特異的ニトロソアミン (tobacco specific nitrosamine : TSNA) 分析を行い, 比較した。たばこ 1 本当りの各 TSNA 量は ISO で, NNN が 61.6–79.7 ng (平均 68.8 ng), NNK が 43.7–58.9 ng (平均 52.5 ng), NAT が 74.8–99.2 ng (平均 83.1 ng), NAB が 17.8–24.0 ng (平均 20.1 ng), そして総 TSNA が 202–258 ng (平均 225 ng) であり, すべての TSNA 濃度範囲, 平均値ともに国産の MILD SEVEN ORIGINAL の結果より高値であった。また, HCl では NNN が 136–174 ng (平均 151 ng), NNK が 97.1–144 ng (平均 116 ng), NAT が 171–205 ng (平均 181 ng), NAB が 36.6–48.7 ng (平均 42.4 ng), そして総 TSNA が 443–548 ng (平均 490 ng) であり, ISO 条件と同様にすべての TSNA 濃度範囲, 平均値ともに国産の MILD SEVEN ORIGINAL の結果より高値であった。以上のように個人購入したたばこ製品が必ずしも国産品を同等の品質でないことから, 価

格面からの比較での購入は避ける必要がある。

## 6. WHO Technical Report Series, No. 955—「電子たばこ」と「無煙たばこ」について 電子ニコチン送達システム (ENDS) についての 勧告

ニコチンを呼吸器系に直接送達するよう設計された ENDS は, 大半の国において規制の狭間となり, 医薬品としての規制を逃れ, たばこ製品に対する規制を回避している。現在のところ, ENDS 製品が禁煙補助に使用できるか, 依存を形成又は維持するか, あるいはニコチン以外の成分を喫煙者に送達するかどうかを評価するための十分な証拠がない。これらの疑問に答えるためには, 個人及び集団レベルの臨床試験, 行動学的・心理学的研究, 及び市販後試験が必要である。健康上の利益, 被害削減, 又は禁煙における使用を説く主張は, 科学的に証明されるまで禁ずるべきである。ENDS 製品は, ニコチン送達機器として規制すべきである。そうした規制が不可能な場合は, たばこ規制法の下で, 成分及び表示の規制, 公共の場での使用の禁止, ならびに宣伝, プロモーション, 及びスポンサーシップの制限の対象とすべきである。

### 無煙たばこ：発がん性成分に対する規制値の設定

紙巻たばこに対して TobReg が以前奨励した規制戦略を拡大し, 無煙たばこ中の毒物濃度削減を義務付けるべきである。発がん性が強く, 既存の手法を用いて無煙たばこ中の濃度を実質的に削減できる可能性があることから, 以下 2 つのグループの毒物を優先的に規制すべきである: たばこ特異的ニトロソアミン (TSNA) 及び多環芳香族炭化水素 (PAH)。上限値は, *N'*-ニトロソノルニコチン (NNN) 及び 4-(メチルニトロソアミノ)-1-(3-ピリジル)-1-ブタノン (NNK) の複合濃度をたばこの乾燥重量 1 g あたり 2 µg, 発がん性 PAH のマーカーとしてベンゾ [a] ピレンの濃度をたば



この乾燥重量1gあたり5ngに設定すべきである。規制者は、紙巻たばこと同様、安全基準を満たしている無煙たばこ製品の方が有害性が低いわけではないことを消費者に知らせるべきであり、使用者の行動に影響を与えて被害をもたらす製品のランキングや検査結果の公表を禁ずるべきである。測定、検査、及び報告は独立検査施設又は政府機関が検証すべきであり、TSNAの蓄積を制限するために期限及び冷蔵の要求事項を施行すべきである。

## B. おわりに

### (1) たばこ製品の規制に関する有害化学物質の分析法の確立とたばこ対策

本研究班は、我が国においてたばこ製品の規制に関するたばこ対策が遅れていることから、たばこ製品の規制に係るFCTC第9及び10条に基づいて設置されたTobLabNetに参加した。TobLabNetは、たばこ主流煙を捕集する方法として、たばこ外箱表示に使用されるISO法ばかりではなく、実際の喫煙行動に近いとされるカナダ保健省が提案したHCI法を採用し、各種有害化学物質の分析法開発と標準作業手順書(SOP)の作成を行っている。

今年度は、たばこ主流煙中に含まれるBaPのラウンドロビン研究を行い、WHOへ報告した。また、新たに主流煙中の揮発性有機化合物(volatile organic compound: VOC)の分析法を開発し、2012年7月にジュネーブで行われた技術部会で報告し、続いて同11月には、国立保健医療科学院で「主流煙中のカルボニル類及びVOC分析法の技術研修会」が本研究班とTobLabNetの合同開催で行われた(US-CDC, China-CDC, Netherlands-RIVM, Canada-Labstatなど9研究機関から14名の参加)。現在、TobLabNetとともに本法のSOP草案を作成している。

### (2) 国産たばこ銘柄の有害化学物質の分析

BaPを含む9種のPAHの分析法を確立し、最近販売量が増加している国産メンソールたばこ個人輸入たばこの主流煙PAHの分析を行った。また、個人輸入たばこについては、主流煙中のTSNA分析も行った。また、2010年ウルグアイで開催されたCOP4において採択された第9、10条の暫定ガイドラインにある「たばこ製品の魅力を高める添加物の使用を制限または禁止すべき」に該当すると考えられるメンソールたばこは、2010年のシェア率が、21%まで上昇しており、このたばこの主流煙中有害化学物質の情報提供は、今後、重要になってくると考えている。

## C. 研究成果の意義及び今後の発展性

WHO TobLabNetへ参加し、ラウンドロビン研究及びたばこ主流煙のカルボニル類・VOCの分析法の開発し、米国FDA、CDCなど各国の公衆衛生機関と共同でSOP作成することは、FCTCの第9条「たばこ製品の含有物に関する規制」と第10条「たばこ製品についての情報開示に関する規制」の推進のためにも必要不可欠である。本研究班は、これまで測定が難しいとされてきたたばこ主流煙のカルボニル類・VOCの分析法を開発した。次年度では、今年度本研究班が開発した手法をさらに改良し、SOP作成を進める計画である。また、SOPをもとに我が国においてFCTC第9、10条に基づいたたばこ製品の規制を中心としたたばこ政策を実施するためには、国産たばこ銘柄の有害化学物質の分析結果を広く公開し、その重要性を訴える必要がある。

現在、たばこ製品は毎年、無煙たばこを初め、「メンソールカプセルたばこ」などの新しい銘柄が次々と市場に投入されている。我が国においてもたばこ製品の有害化学物質の公定法と分析能力を充実することにより、たばこ製品の規制・情報開示によるたばこ対策を進めることが非常に重要

である。

#### まとめ

1. 現在、国内で唯一 WHO たばこ研究室 (TobLabNet) に参加し、ベンゾ[a]ピレンのラウンドロビン研究を行った。
2. TobLabNet での活動は高く評価され、カルボニル類と VOC の分析法を開発・報告し、今年度はさらに TobLabNet との共催で「技術研修会」も行った。現在、SOP 作成を進めている。
3. 海外で有害性が懸念される「メンソールたばこ」について国内で販売される 11 銘柄の主流煙中の PAH の分析を行った。これまでの非メンソールたばこと同様に HCl 法で捕集した PAH 量が ISO 法で捕集した分析結果よりも高値であった。
4. 一部社会問題となった個人輸入たばこの主流煙 PAH と TSNA の分析を行ったところ、国内販売される MILD SEVEN ORIGINAL より個人輸入した MILD SEVEN ORIGINAL の 1 本あたりの TSNA 量が数百 ng 高いことが分かった。
5. たばこ産業は、毎年、新しいたばこ製品を次々と市場に発表している。国内で最大の健康阻害要因であるたばこに関して、その有害性成分の調査研究を継続して積み重ねていくことが必要である。

#### D. 参考文献

- [1] Ikeda N, Saito E, Kondo N, Inoue M, Ikeda S, Satoh T, et al. What has made the population of Japan healthy? Lancet. 2011;378:1094-105.
- [2] WHO Tobacco Laboratory Network (TobLabNet) official method Standard operating procedure 01. Standard operating procedure for intense smoking of

cigarettes. 2012

- [3] German Cancer Research Center. Menthol capsules in cigarette filters-increasing the attractiveness of a harmful product. Red series tobacco prevention and tobacco control 17, 2012.

#### F. 健康危機情報

特になし

#### G. 研究発表

稲葉洋平

##### 1. 論文発表

- 1) 稲葉洋平. タバコ煙に含まれる化学物質. G.I.Research. 2012; 20: 277-286.
- 2) Uchiyama S, Inaba Y, Kunugita N. Ozone removal in the collection of carbonyl compounds in air. J Chromatogr A. 2012; 1229: 293-297.
- 3) Uchiyama S, Sakamoto H, Ohno A, Inaba Y, Nakagome H, Kunugita N. Reductive amination of glutaraldehyde 2,4-dinitrophenylhydrazone using 2-picoline borane and high-performance liquid chromatographic analysis. Analyst. 2012; 137: 4274-4279.
- 4) 杉山晃一, 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 高木敬彦, 樺田尚樹. 国産たばこ主流煙中たばこ特異的ニトロソアミン類の異なる捕集法を用いた測定. 日本衛生学雑誌. 2012; 67, 423-430.
- 5) Ino T, Shibuya T, Saito K, Inaba Y. Relationship between body mass index of offspring and maternal smoking during pregnancy. Int J Obes (Lond). 2012; 36: 554-558.
- 6) 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 樺田尚樹. 国産たばこ銘柄のたばこ葉に含有されるニコチン, たばこ特異的ニトロソアミンと変異原性測定. 日本衛生学雑誌. 2013; 68: 46-52.

- 7) Matsumoto M, Inaba Y, Yamaguchi I, Endo O, Hammond D, Uchiyama S, Suzuki G. Smoking topography and biomarkers of exposure among Japanese smokers : associations with cigarette emissions obtained using machine smoking protocols. Environ Health Prev Med. 2012 (In press).
2. 学会発表
- 1) 杉田和俊, 稲葉洋平, 内山茂久, 後藤純雄, 櫻田尚樹. たばこ主流煙に含まれる重金属類の測定 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p543-544.
  - 2) 富澤卓弥, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 活性炭に捕集した空气中揮発性有機化合物のヘッドスペース/ガスクロマトグラフ法による分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p707-708.
  - 3) 太田和司, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. タバコ主流煙に含まれるカルボニル化合物の DNPH 誘導体化法による分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p709-710.
  - 4) 内山茂久, 稲葉洋平, 櫻田尚樹. ピリジン-2-アルデヒド及び trans-1,2-ビス(2-ピリジル)エチレンを用いた大気中ヒドラジン類の分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p711-712.
  - 5) 菱木麻佑, 内山茂久, 稲葉洋平, 後藤純雄, 櫻田尚樹. 空气中カルボニル化合物の捕集時における各種オゾンスクラバーの検討 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p713-714.
  - 6) 所翌萌, 内山茂久, 稲葉洋平, 足立眞理子, 中込秀樹, 櫻田尚樹. 木材から放散するアルデヒド類の測定と低減化 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p715-716.
  - 7) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 鈴木元, 櫻田尚樹. 個人輸入たばこの化学分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p811-812.
  - 8) 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 櫻田尚樹. メンソールたばこ主流煙の化学分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p813-814.
  - 9) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 固体捕集法を用いた嗅ぎたばこのガス成分の測定 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p815-816.
  - 10) 所翌萌, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. 拡散サンプラーを用いた室内空气中に存在する化学物質の調査—無機ガス状物質— 第 71 回日本公衆衛生学会総会, 2012 年 10 月, 山口, 第 71 回日本公衆衛生学会総会抄録集, p574.
  - 11) 菱木麻佑, 内山茂久, 稲葉洋平, 後藤純雄, 櫻田尚樹. 拡散サンプラーを用いた室内空气中に存在する化学物質の調査—アルデヒド類, オゾン— 第 71 回日本公衆衛生学会総会, 2012 年 10 月, 山口, 第 71 回日本公衆衛生学会総会抄録集, p574.
  - 12) 富澤卓弥, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 拡散サンプラーを用いた室内空气中に存在する化学物質の調査—揮発性有機化合物— 第 71 回日本公衆衛生学会総会, 2012 年 10 月, 山口, 第 71 回日本公衆衛生学会総会抄録集, p575.
  - 13) 太田和司, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. DNPH 誘導体化法によるタバコ主

- 流煙に含まれるカルボニル化合物の分析 第71回日本公衆衛生学会総会, 2012年10月, 山口, 第71回日本公衆衛生学会総会抄録集, p575.
- 14) 内山茂久, 稲葉洋平, 櫻田尚樹. 拡散サンプラーを用いた室内環境中の化学物質実態調査(冬季) 第49回全国衛生化学技術協議会年会, 2012年11月, 香川, 第49回全国衛生化学技術協議会年会講演集, p260-261.
- 15) 稲葉洋平, 内山茂久, 櫻田尚樹. 個人輸入たばこ国産たばこの主流煙と葉たばこ成分の比較 第49回全国衛生化学技術協議会年会, 2012年11月, 香川, 第49回全国衛生化学技術協議会年会講演集, p264-265.
- 16) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 櫻田尚樹. 個人輸入たばこ主流煙の変異原性及び化学分析 日本環境変異原学会第41回大会, 2012年11月, 静岡, 日本環境変異原学会第41回大会プログラム・要旨集, p92.
- 17) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 国産メンソールたばこ銘柄の主流煙中の変異原性と化学分析について 日本環境変異原学会第41回大会, 2012年11月, 静岡, 日本環境変異原学会第41回大会プログラム・要旨集, p92.
- 18) 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 鈴木元, 櫻田尚樹. 日本人喫煙者の酸化ストレスマーカーと喫煙行動について 日本環境変異原学会第41回大会, 2012年11月, 静岡, 日本環境変異原学会第41回大会プログラム・要旨集, p93.
- 19) 稲葉洋平, 杉田和俊, 大久保忠利, 内山茂久, 浅野牧茂, 緒方裕光, 櫻田尚樹. ネオシーダーの葉中及び主流煙中運含有される化学物質の測定 2013年2月, 天童, 第22回日本禁煙医師歯科医師連盟総会・学術総会プログラム・予稿集, p61.
- 20) 稲葉洋平, 内山茂久, 鈴木元, 櫻田尚樹. 日本人喫煙者の3種類の尿中ニコチン代謝物と喫煙行動との関連性 2013年3月, 金沢, 第83回日本衛生学会学術総会講演要旨集, S199.
- 21) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 鈴木元, 櫻田尚樹. 日本人喫煙者の2種の酸化ストレスマーカーと喫煙関連因子との関連性 2013年3月, 金沢, 第83回日本衛生学会学術総会講演要旨集, S199.
- 22) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 櫻田尚樹. 個人輸入及び国産同銘柄たばこの主流煙中成分の比較 2013年3月, 横浜, 日本薬学会第133年会, DVD要旨集
- 23) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 嗅ぎたばこから吸引されたガス成分の測定 2013年3月, 横浜, 日本薬学会第133年会, DVD要旨集
- 24) 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 櫻田尚樹. メンソールたばこ主流煙中の有害化学物質の測定 2013年3月, 横浜, 日本薬学会第133年会, DVD要旨集

内山茂久

1. 論文発表

- 1) Uchiyama S, Inaba Y, Kunugita N. Ozone removal in the collection of carbonyl compounds in air. J Chromatogr A. 2012; 1229: 293-297.
- 2) Uchiyama S, Sakamoto H, Ohno A, Inaba Y, Nakagome H, Kunugita N. Reductive amination of glutaraldehyde 2,4-dinitrophenylhydrazone using 2-picoline borane and high-performance liquid chromatographic analysis. Analyst. 2012; 137: 4274-4279.
- 3) 杉山晃一, 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 高木敬彦, 櫻田尚樹. 国産たばこ主流煙中たばこ特異的ニトロソアミン類の異なる捕集法を用いた測定. 日本衛生学雑誌. 2012; 67,

423-430.

- 4) 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 櫻田尚樹. 国産たばこ銘柄のたばこ葉に含有されるニコチン, たばこ特異的ニトロソアミンと変異原性測定. 日本衛生学雑誌. 2013; 68: 46-52.
- 5) Matsumoto M, Inaba Y, Yamaguchi I, Endo O, Hammond D, Uchiyama S, Suzuki G. Smoking topography and biomarkers of exposure among Japanese smokers : associations with cigarette emissions obtained using machine smoking protocols. Environ Health Prev Med. 2012 (In press).

## 2. 学会発表

- 1) 杉田和俊, 稲葉洋平, 内山茂久, 後藤純雄, 櫻田尚樹. たばこ主流煙に含まれる重金属類の測定 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p543-544.
- 2) 富澤卓弥, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 活性炭に捕集した空气中揮発性有機化合物のヘッドスペース/ガスクロマトグラフ法による分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p707-708.
- 3) 太田和司, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. タバコ主流煙に含まれるカルボニル化合物の DNPH 誘導体化法による分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p709-710.
- 4) 内山茂久, 稲葉洋平, 櫻田尚樹. ピリジン-2-アルデヒド及び trans-1,2-ビス(2-ピリジル)エチレンを用いた大気中ヒドラジン類の分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p711-712.
- 5) 菱木麻佑, 内山茂久, 稲葉洋平, 後藤純雄, 櫻田尚樹. 空气中カルボニル化合物の捕集時における各種オゾンスクラバーの検討 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p713-714.
- 6) 所翌萌, 内山茂久, 稲葉洋平, 足立眞理子, 中込秀樹, 櫻田尚樹. 木材から放散するアルデヒド類の測定と低減化 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p715-716.
- 7) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 鈴木元, 櫻田尚樹. 個人輸入たばこの化学分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p811-812.
- 8) 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 櫻田尚樹. メンソールたばこ主流煙の化学分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p813-814.
- 9) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 固体捕集法を用いた嗅ぎたばこのガス成分の測定 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p815-816.
- 10) 所翌萌, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. 拡散サンプラーを用いた室内空气中に存在する化学物質の調査—無機ガス状物質— 第 71 回日本公衆衛生学会総会, 2012 年 10 月, 山口, 第 71 回日本公衆衛生学会総会抄録集, p574.
- 11) 菱木麻佑, 内山茂久, 稲葉洋平, 後藤純雄, 櫻田尚樹. 拡散サンプラーを用いた室内空气中に存在する化学物質の調査—アルデヒド類, オゾン— 第 71 回日本公衆衛生学会総会, 2012 年 10 月, 山口, 第 71 回日本公衆衛生学会総会抄録集, p574.
- 12) 富澤卓弥, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 拡散サンプラーを用いた室内空气中に存在する化学物質の調査—揮発性有機化

- 合物ー 第 71 回日本公衆衛生学会総会, 2012 年 10 月, 山口, 第 71 回日本公衆衛生学会総会抄録集, p575.
- 13) 太田和司, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. DNPH 誘導体化法によるタバコ主流煙に含まれるカルボニル化合物の分析 第 71 回日本公衆衛生学会総会, 2012 年 10 月, 山口, 第 71 回日本公衆衛生学会総会抄録集, p575.
- 14) 内山茂久, 稲葉洋平, 櫻田尚樹. 拡散サンプラーを用いた室内環境中の化学物質実態調査(冬季) 第 49 回全国衛生化学技術協議会年会, 2012 年 11 月, 香川, 第 49 回全国衛生化学技術協議会年会講演集, p260-261.
- 15) 稲葉洋平, 内山茂久, 櫻田尚樹. 個人輸入たばこ国産たばこの主流煙と葉たばこ成分の比較 第 49 回全国衛生化学技術協議会年会, 2012 年 11 月, 香川, 第 49 回全国衛生化学技術協議会年会講演集, p264-265.
- 16) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 櫻田尚樹. 個人輸入たばこ主流煙の変異原性及び化学分析 日本環境変異原学会第 41 回大会, 2012 年 11 月, 静岡, 日本環境変異原学会第 41 回大会プログラム・要旨集, p92.
- 17) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 国産メンソールたばこ銘柄の主流煙中の変異原性と化学分析について 日本環境変異原学会第 41 回大会, 2012 年 11 月, 静岡, 日本環境変異原学会第 41 回大会プログラム・要旨集, p92.
- 18) 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 鈴木元, 櫻田尚樹. 日本人喫煙者の酸化ストレスマーカーと喫煙行動について 日本環境変異原学会第 41 回大会, 2012 年 11 月, 静岡, 日本環境変異原学会第 41 回大会プログラム・要旨集, p93.
- 19) 稲葉洋平, 杉田和俊, 大久保忠利, 内山茂久, 浅野牧茂, 緒方裕光, 櫻田尚樹. ネオシーダーの葉中及び主流煙中運含有される化学物質の測定 2013 年 2 月, 天童, 第 22 回日本禁煙医師歯科医師連盟総会・学術総会プログラム・予稿集, p61.
- 20) 稲葉洋平, 内山茂久, 鈴木元, 櫻田尚樹. 日本人喫煙者の 3 種類の尿中ニコチン代謝物と喫煙行動との関連性 2013 年 3 月, 金沢, 第 83 回日本衛生学会学術総会講演要旨集, S199.
- 21) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 鈴木元, 櫻田尚樹. 日本人喫煙者の 2 種の酸化ストレスマーカーと喫煙関連因子との関連性 2013 年 3 月, 金沢, 第 83 回日本衛生学会学術総会講演要旨集, S199.
- 22) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 櫻田尚樹. 個人輸入及び国産同銘柄たばこの主流煙中成分の比較 2013 年 3 月, 横浜, 日本薬学会第 133 年会, DVD 要旨集
- 23) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 嗅ぎたばこから吸引されたガス成分の測定 2013 年 3 月, 横浜, 日本薬学会第 133 年会, DVD 要旨集
- 24) 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 櫻田尚樹. メンソールたばこ主流煙中の有害化学物質の測定 2013 年 3 月, 横浜, 日本薬学会第 133 年会, DVD 要旨集

緒方裕光

1. 論文発表

- 1) Nomura T, Sakai K, Ogata H, Magae J. Prolongation of Life Span in Accelerated Aging Model Mice, klotho, by Low-dose-rate Continuous Y-Irradiation. Radiation Research 2013 (in press).

2. 学会発表

- 1) Ogata H, Magae J. Statistical Evaluation of Subtle Effect of Continuous Low Dose Rate

Gamma-Irradiation on Murine Inflammatory Reaction. 13th International Congress of the International Radiation Protection Association. Glasgow. May 2012.

- 2) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 鈴木元, 櫻田尚樹. 個人輸入たばこの化学分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p811-812.
- 3) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 櫻田尚樹. 個人輸入たばこ主流煙の変異原性及び化学分析 日本環境変異原学会第 41 回大会, 2012 年 11 月, 静岡, 日本環境変異原学会第 41 回大会プログラム・要旨集, p92.
- 4) 稲葉洋平, 杉田和俊, 大久保忠利, 内山茂久, 浅野牧茂, 緒方裕光, 櫻田尚樹. ネオシーダーの葉中及び主流煙中運含有される化学物質の測定 2013 年 2 月, 天童, 第 22 回日本禁煙医師歯科医師連盟総会・学術総会プログラム・予稿集, p61.
- 5) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 櫻田尚樹. 個人輸入及び国産同銘柄たばこの主流煙中成分の比較 2013 年 3 月, 横浜, 日本薬学会第 133 年会, DVD 要旨集

櫻田尚樹

#### 1. 論文発表

- 1) Uchiyama S, Inaba Y, Kunugita N. Ozone removal in the collection of carbonyl compounds in air. J Chromatogr A. 2012; 1229: 293-297.
- 2) Uchiyama S, Sakamoto H, Ohno A, Inaba Y, Nakagome H, Kunugita N. Reductive amination of glutaraldehyde 2,4-dinitrophenylhydrazone using 2-picoline borane and high-performance liquid chromatographic analysis. Analyst. 2012; 137: 4274-4279.
- 3) 杉山晃一, 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久,

高木敬彦, 櫻田尚樹. 国産たばこ主流煙中たばこ特異的ニトロソアミン類の異なる捕集法を用いた測定. 日本衛生学雑誌. 2012; 67, 423-430.

- 4) 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 櫻田尚樹. 国産たばこ銘柄のたばこ葉に含有されるニコチン, たばこ特異的ニトロソアミンと変異原性測定. 日本衛生学雑誌. 2013; 68: 46-52.

#### 2. 学会発表

- 1) 杉田和俊, 稲葉洋平, 内山茂久, 後藤純雄, 櫻田尚樹. たばこ主流煙に含まれる重金属類の測定 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p543-544.
- 2) 富澤卓弥, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 活性炭に捕集した空气中揮発性有機化合物のヘッドスペース/ガスクロマトグラフ法による分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p707-708.
- 3) 太田和司, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. タバコ主流煙に含まれるカルボニル化合物の DNPH 誘導体化法による分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p709-710.
- 4) 内山茂久, 稲葉洋平, 櫻田尚樹. ピリジン-2-アルデヒド及び trans-1,2-ビス(2-ピリジル)エチレンを用いた大気中ヒドラジン類の分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p711-712.
- 5) 菱木麻佑, 内山茂久, 稲葉洋平, 後藤純雄, 櫻田尚樹. 空气中カルボニル化合物の捕集時における各種オゾンスクラバーの検討 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p713-714.

- 6) 所翌萌, 内山茂久, 稲葉洋平, 足立眞理子, 中込秀樹, 櫻田尚樹. 木材から放散するアルデヒド類の測定と低減化 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p715-716.
- 7) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 鈴木元, 櫻田尚樹. 個人輸入たばこの化学分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p811-812.
- 8) 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 櫻田尚樹. メンソールたばこ主流煙の化学分析 第 21 回環境化学討論会 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p813-814.
- 9) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 固体捕集法を用いた嗅ぎたばこのガス成分の測定 2012 年 7 月, 愛媛, 第 21 回環境化学討論会プログラム集, p815-816.
- 10) 所翌萌, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. 拡散サンプラーを用いた室内空気中に存在する化学物質の調査－無機ガス状物質－ 第 71 回日本公衆衛生学会総会, 2012 年 10 月, 山口, 第 71 回日本公衆衛生学会総会抄録集, p574.
- 11) 菱木麻佑, 内山茂久, 稲葉洋平, 後藤純雄, 櫻田尚樹. 拡散サンプラーを用いた室内空気中に存在する化学物質の調査－アルデヒド類, オゾン－ 第 71 回日本公衆衛生学会総会, 2012 年 10 月, 山口, 第 71 回日本公衆衛生学会総会抄録集, p574.
- 12) 富澤卓弥, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 拡散サンプラーを用いた室内空気中に存在する化学物質の調査－揮発性有機化合物－ 第 71 回日本公衆衛生学会総会, 2012 年 10 月, 山口, 第 71 回日本公衆衛生学会総会抄録集, p575.
- 13) 太田和司, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. DNPH 誘導体化法によるタバコ主流煙に含まれるカルボニル化合物の分析 第 71 回日本公衆衛生学会総会, 2012 年 10 月, 山口, 第 71 回日本公衆衛生学会総会抄録集, p575.
- 14) 内山茂久, 稲葉洋平, 櫻田尚樹. 拡散サンプラーを用いた室内環境中の化学物質実態調査 (冬季) 第 49 回全国衛生化学技術協議会年会, 2012 年 11 月, 香川, 第 49 回全国衛生化学技術協議会年会講演集, p260-261.
- 15) 稲葉洋平, 内山茂久, 櫻田尚樹. 個人輸入たばこと国産たばこの主流煙と葉たばこ成分の比較 第 49 回全国衛生化学技術協議会年会, 2012 年 11 月, 香川, 第 49 回全国衛生化学技術協議会年会講演集, p264-265.
- 16) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 櫻田尚樹. 個人輸入たばこ主流煙の変異原性及び化学分析 日本環境変異原学会第 41 回大会, 2012 年 11 月, 静岡, 日本環境変異原学会第 41 回大会プログラム・要旨集, p92.
- 17) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 国産メンソールたばこ銘柄の主流煙中の変異原性と化学分析について 日本環境変異原学会第 41 回大会, 2012 年 11 月, 静岡, 日本環境変異原学会第 41 回大会プログラム・要旨集, p92.
- 18) 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 鈴木元, 櫻田尚樹. 日本人喫煙者の酸化ストレスマーカーと喫煙行動について 日本環境変異原学会第 41 回大会, 2012 年 11 月, 静岡, 日本環境変異原学会第 41 回大会プログラム・要旨集, p93.
- 19) 稲葉洋平, 杉田和俊, 大久保忠利, 内山茂久, 浅野牧茂, 緒方裕光, 櫻田尚樹. ネオシダーの葉中及び主流煙中運含有される化学物質の測定 2013 年 2 月, 天童, 第 22 回日本禁煙医師歯科医師連盟総会・学術総会プログラ



ム・予稿集, p61.

- 20) 稲葉洋平, 内山茂久, 鈴木元, 櫻田尚樹. 日本人喫煙者の3種類の尿中ニコチン代謝物と喫煙行動との関連性 2013年3月, 金沢, 第83回日本衛生学会学術総会講演要旨集, S199.
- 21) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 鈴木元, 櫻田尚樹. 日本人喫煙者の2種の酸化ストレスマーカーと喫煙関連因子との関連性 2013年3月, 金沢, 第83回日本衛生学会学術総会講演要旨集, S199.
- 22) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 櫻田尚樹. 個人輸入及び国産同銘柄たばこの主流煙中成分の比較 2013年3月, 横浜, 日本薬学会第133年会, DVD要旨集
- 23) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 嗅ぎたばこから吸引されたガス成分の測定 2013年3月, 横浜, 日本薬学会第133年会, DVD要旨集
- 24) 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 櫻田尚樹. メンソールたばこ主流煙中の有害化学物質の測定 2013年3月, 横浜, 日本薬学会第133年会, DVD要旨集

鈴木元

#### 1. 論文発表

- 1) Matsumoto M, Inaba Y, Yamaguchi I, Endo O, Hammond D, Uchiyama S, Suzuki G. Smoking topography and biomarkers of exposure among Japanese smokers: associations with cigarette emissions obtained using machine smoking protocols. Environ Health Prev Med. 2012 (In press).
- 2) 鈴木元「低線量被ばくは本当に許容できないのか？」Rad Fan 10(12):96-99, 2012
- 3) 鈴木元 編著「正しい被曝医療 Q&A50」診断と治療社, 東京, 2012.10
- 4) 鈴木元「内部被ばくは外部被ばくより本当に

怖いのか？」RadFan 10(13):80-83, 2012

#### 2. 学会発表

- 1) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 鈴木元, 櫻田尚樹. 個人輸入たばこの化学分析 第21回環境化学討論会 2012年7月, 愛媛, 第21回環境化学討論会プログラム集, p811-812.
- 2) 鈴木元. 環境放射能・食品放射能測定と低線量被曝リスク・コミュニケーション 第71回日本公衆衛生学会, 2012年10月, 山口, 第71回日本公衆衛生学会抄録集 p.103.
- 3) 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 鈴木元, 櫻田尚樹. 日本人喫煙者の酸化ストレスマーカーと喫煙行動について 日本環境変異原学会第41回大会, 2012年11月, 静岡, 日本環境変異原学会第41回大会プログラム・要旨集, p93.
- 4) Suzuki G. Radiation and circulatory diseases. OECD/NEA Symposium “Science and Value”, Sanjoh Kaigisho, University of Tokyo, 2012.11.6
- 5) 稲葉洋平, 内山茂久, 鈴木元, 櫻田尚樹. 日本人喫煙者の3種類の尿中ニコチン代謝物と喫煙行動との関連性 2013年3月, 金沢, 第83回日本衛生学会学術総会講演要旨集, S199.
- 6) 大久保忠利, 稲葉洋平, 内山茂久, 鈴木元, 櫻田尚樹. 日本人喫煙者の2種の酸化ストレスマーカーと喫煙関連因子との関連性 2013年3月, 金沢, 第83回日本衛生学会学術総会講演要旨集, S199.

井埜利博

#### 1. 論文発表

- 1) 井埜利博. たばこ煙中の放射線物質ポロニウムについて 禁煙科学 2012 6巻9-p1-p6
- 2) 黒沢和夫, 井埜利博. 受動喫煙と小児呼吸器疾患 呼吸器内科 2012; 22(3): 217-223
- 3) 長田まり絵, 井埜利博, 長田圭三. 小児のニ

コチン中毒 — 胎児・乳幼児の受動喫煙の影響も含めて— 小児科臨床 2012 ; 65 (増刊号) : 1529-1534

- 4) Ino T, Shibuya T, Saito K, Inaba Y. Relationship between body mass index of offspring and maternal smoking during pregnancy. Int J Obes 2012; 36(4): 554-8.

## 2. 学会発表

- 1) Ino T, Shibuya T, Saito K, Ohtani: Passive Smoking and Life Style Screenings for Children in Japan. Asian-Pacific Health Promotion and Education(Symposium) Taipei, 2012 年 5 月
- 2) 井埜利博. 子どもの受動喫煙調査研究と防止対策について 第 11 回東北外来小児科学研究会, 秋田, 2012 年 7 月

## H. 知的財産権の出願・登録

なし

## II. 分担研究報告

WHO TobLabNetラウンドロビン研究  
－たばこ主流煙中ベンゾ[a]ピレンの分析－

研究分担者 稲葉 洋平 国立保健医療科学院  
研究分担者 内山 茂久 国立保健医療科学院  
研究分担者 鈴木 元 国際医療福祉大学  
研究分担者 櫻田 尚樹 国立保健医療科学院  
研究協力者 大久保忠利 国立保健医療科学院

### 研究要旨

本研究班は、世界保健機関（WHO）の定める「たばこ規制枠組条約」（FCTC）に基づいたWHOたばこ研究室ネットワーク（TobLabNet）の国際協力研究の一環であり、たばこ対策に資する標準作業手順書（Standard Operating Procedure; SOP）作成を目的とするラウンドロビン研究に参画している。今回は、たばこ試料5種類（標準たばこ3R4F、同1R5F、同CM6、Marlboro Red及びGITANES）の主流煙中ベンゾ[a]ピレン（BaP）の分析を実施した。たばこ主流煙捕集はISO法及びHCl法の両手法で行い、たばこ銘柄毎に7日間抽出・分析を行った。その結果、BaPの濃度範囲は、ISO法では3R4Fが5.73－8.83、1R5Fが1.26－1.79、CM6が11.5－12.7、Marlboroが8.31－11.4及びGITANESが6.19－7.11 ng/cigであった。HCl法においては、3R4Fが13.2－16.6、1R5Fが5.17－5.67、CM6が21.3－25.0、Marlboroが15.0－18.3及びGITANESが15.5－16.9 ng/cigであった。これら分析結果を、指定のデータシートに記載しWHOに報告した。今回の分析結果はTobLabNet会議において、本ラウンドロビン研究の結果として発表され、今後はSOPの作成が行われる予定である。WHOによるTobLabNetラウンドロビン研究は、今後多岐に渡るたばこ関連化学物質についても計画されており、本研究班も可能な限り継続参加していく予定である。さらに本ラウンドロビン研究に参画することで、たばこ研究の国際協力に貢献し、確立した手法を国内産たばこに適用し、海外との比較を行い、今後の我が国のたばこ対策へ応用することが可能となる。

### A 研究目的

たばこ煙は、喫煙時の紙巻たばこの燃焼によって発生する煙であり、粒子相とガス相に大別される。このたばこ煙には5000種類を越える化学物質が含まれており、既に70種類近くの化学物質に有害性があると報告されている[1]。世界保健機関（WHO）の附属機関である国際がん研究機関（IARC）も「喫煙」、「たばこ煙」、「受動喫煙」だ

けでなくたばこ煙に含まれる各化学物質をグループ1（Carcinogenic to humans, ヒトに対する発がん性が認められる）に分類している。具体的には、たばこ特異的ニトロソアミン（TSNA）である4-（メチルニトロソアミノ）-1-（3-ピリジル）-1-ブタノン（NNK）とN'-ニトロソノルニコチン（NNN）や4-アミノビフェニル、塩化ビニル、酸化エチレン、ベンゼン、1,3-ブタジエン、ホルム