

201313067A

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25年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 稲葉 洋平

平成26(2014)年3月

目 次

I. 総括研究報告

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	

II. 分担研究報告

1. WHO TobLabNet ラウンドロビン研究 –たばこ葉中グリセロール類の分析–	1 7
稲葉洋平, 内山茂久, 櫻田尚樹	
2. タバコ主流煙に含まれる揮発性有機化合物およびカルボニル化合物の同時分析	2 5
内山茂久, 稲葉洋平, 櫻田尚樹	
3. 国産たばこ銘柄の葉中グリセロール類の測定	3 6
稲葉洋平, 内山茂久, 緒方裕光, 櫻田尚樹	
4. メンソールたばこ銘柄の葉中グリセロール類の測定	4 3
稲葉洋平, 内山茂久, 井埜利博, 櫻田尚樹	
5. 国産たばこ 8 銘柄のたばこ葉中ポロニウム-210 の分析	4 9
稲葉洋平, 内山茂久, 鈴木元, 櫻田尚樹	
6. たばこ主流煙及び副流煙中のポロニウム-210 分析	5 9
稲葉洋平, 内山茂久, 櫻田尚樹	

III. 研究成果の刊行に関する一覧表	7 1
---------------------------	-----

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、国内法として健康日本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。2013年8月には無煙たばこのSNUS、同12月には、たばこ葉を加熱し蒸気成分を吸い込む「Ploom」が販売されるなど、新製品の発売時に有害化学物質のガイドラインは設けられてはいない。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って、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、本研究班は、国内で唯一 WHO たばこ研究室（TobLabNet）に参加し、たばこ葉中グリセロール類のラウンドロビン研究を行った。また、TobLabNetでの活動は高く評価され、カルボニル類とVOCの同時分析法を開発した。これらの成果を2013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2014年3月には、オランダ RIVM 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）。現在、TobLabNetとともに本法のSOP草案を作成している。

国産たばこ銘柄中のたばこ葉中グリセロール類と主流煙中のカルボニル類とVOC類の分析を行った。主流煙カルボニル類及びVOC類はHCl法で捕集した量がISO法で捕集した値よりも高かった。また、たばこ製品中の自然放射性核種のポロニウム-210（Po-210）の分析を行った。海外の先行研究と比較すると我が国たばこ銘柄1本あたりのPo-210量が高いことが分かった。最後に、主流煙及び副流煙中のPo-210分析法の確立を行った。副流煙については、更なる改良が必要であった。

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。現在、たばこ製品の製造・販売、更には有害化学物質の含有量について規制はされていない。そのためにも国内で最大の健康障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
伊豆里奈	千葉大学 工学部
小林明莉	東京薬科大学 生命科学部

A. 研究目的

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、国内の政策として健康日本 21、健康増進法、がん対策基本法に基づいて、受動喫煙や禁煙支援などのたばこ対策を進めてきた。その成果もあって我が国の喫煙率は、ここ数十年でみると低下が進んでおり、平成 24 年度国民健康・栄養調査では 20.7%となった。しかし、ここ数年は喫煙率の低下は進んでおらず、エコチル調査 2 周年シンポジウムで報告された資料によると、妊婦の喫煙率は、5%であり、25 歳未満では 9%と高い結果であった。また、妊婦のパートナーの喫煙率は 45%であり、25 歳未満のパートナーに到っては 63%と非常に高い結果となった。このことから、乳幼児が環境たばこ煙に曝露されることが懸念され、保護者にたばこ製品の有害性が広く周知されていないことも分ってきた。また、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」であると示された。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]。

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、これを採用

した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. たばこ葉中添加物（グリセロール、プロピレングリコール、トリエチレングリコール）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、揮発性有機化合物の分析法の開発と技術研修会の開催
3. たばこ葉、主流煙及び副流煙に含まれる自然放射性核種ポロニウム-210 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

ーたばこ葉中グリセロール類の分析ー

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 8 種（標準たばこ 1R5F, 同 3R4F, 同 CM6, 市販たばこ Marlboro Full Flavor, 同 American Spirit, 同 Sample 1 (Low), 同 Sample 2

(High), 同 Sample Blank) のたばこ葉 (cigarette tobacco filler) 中のグリセロール類 3 種 (propylene glycol, glycerol, triethylene glycol) の分析を実施した。その結果、各グリセロール類の濃度範囲 (mg/g, CTF) は、propylene glycol が 0.10–6.76 (定量下限値以下が 1 試料), glycerol が 13.61–20.60 (定量下限値以下が 5 試料), triethylene glycol が 7.49 (1 試料のみ定量可能) であった。これら分析結果は、指定のデータシートに記載の上 TobLabNet 事務局に報告した。また、上記ラウンドロビン研究結果は、TobLabNet 会議において発表され標準手順書 (Standard Operating Procedure, SOP) の作成の基礎資料となる。これまで、本研究班は TobLabNet 実施のラウンドロビン研究のすべてに参加しており、今後も可能な限り参加継続をしていく予定である。また、これにより国際的なたばこ研究に貢献するだけでなく、確立した手法による国産たばこの測定・解析を行い、我が国の今後のたばこ政策の推進を強化するものである。

2. タバコ主流煙に含まれる揮発性有機化合物およびカルボニル化合物の同時分析

タバコ主流煙に含まれる揮発性有機化合物 (VOCs) やカルボニル化合物には発がん性物質が含まれており人への影響が懸念される。人への健康影響を評価するためには、これらの物質の測定が重要であるが、同時に測定した報告はない。また、今までの分析法では、溶液捕集法によりタバコから発生する VOCs, カルボニル化合物を個別に分析していた。しかし、この方法は操作が煩雑であり、低濃度の物質を測定できない欠点もある。そこで、本研究ではカーボンモレキュラーシーブス Carboxen 572 (CX-572) を用いた固体捕集法により、国産市販タバコ 10 銘柄とタバコ類似品であるネオシーダーについて VOCs とカルボニル化合物の同時測定を行い、発生量を検討した。また、VOCs では従来、ISO や CORESTA (タバコに関する

る国際的な情報交換機関)で測定されていた1,3-ブタジエン、イソプレン、アクリロニトリル、ベンゼン、トルエンの5種類以外にもピークが検出され、それらの解析を行い、ピーク強度や有害性を考慮し、新たにフラン、2-メチルフラン、2,5-ジメチルフラン、ピリジン、エチルベンゼン、*o*-キシレン、*d*-リモネンの7種類を加えた成分を分析対象とした。さらに、CX-572法は非常に感度が高く、操作が簡便であるので、1本のタバコだけでなく、一服毎の測定も行った。国産市販タバコでは、今回新たに測定を行ったフラン、2-メチルフランなどのフラン類が従来測定を行っていたベンゼンとほぼ同じ割合を占めることが明らかになった。また、タバコ型の医薬品であるネオシーダーでは一般的なタバコと成分比が異なることがわかり、イソプレンの発生量は少ないが、発がん性物質であるベンゼン、フランなどの発生量が多いことが明らかになった。このほか、一服ごとの分析により1,3-ブタジエン、イソプレンなどのビニル基を持つ物質において二服目以降の発生量が一服目に比べて減少する傾向が見られるが、そのほかのVOCs、カルボニル化合物において、一服ごとの発生量はほぼ一定であることが明らかになった。

3. 国産たばこ銘柄の葉中グリセロール類の測定

前掲の「WHO TobLabNet ラウンドロビン研究—たばこ葉中グリセロール類の分析—」の手法を一部改良して、国産たばこ葉中グリセロール類測定法の確立を行い、国産たばこ8銘柄(MEVIUS製品5銘柄、Seven Stars, echo及びわかば)の測定を実施した。その結果、確立した手法(たばこ葉1g/抽出溶液25 mL)はラウンドロビン採用の手法(4g/50 mL)と同等の測定結果を得られた。また、本手法を用いた国産たばこ8銘柄の測定対象グリセロール類3種中propylene glycolと

glycerolの2種が定量でき、triethylene glycolはいずれの銘柄でも定量下限値以下であった。Propylene glycolの濃度範囲は2.50–3.00 mg/g, CTFであり、銘柄間での顕著な差は認められなかった。Glycerolの濃度範囲は13.44–18.81 mg/g, CTFとなり、Seven Stars, echo及びわかばが他銘柄よりも若干高い値を示した。さらに、標準たばこ銘柄3R4F(propylene glycolが0.17 mg/g, CTF, glycerolが20.36 mg/g, CTF)の測定結果と比較すると、国産たばこ銘柄はpropylene glycolが14.7–17.6倍と高値であったが、glycerolが0.66–0.92倍と低値を示した。

4. メンソールたばこ銘柄の葉中グリセロール類の測定

前掲の「国産たばこ銘柄の葉中グリセロール類の測定」で確立したグリセロール類測定法を用いて、メンソールたばこ11銘柄(BEVEL製品2銘柄、PIANISSIMO製品3銘柄、VIRGINIA SLIM製品3銘柄、Marlboro製品2銘柄及びKOOL製品1銘柄)の測定を実施した。その結果、測定対象グリセロール類3種中propylene glycolとglycerolの2種が検出・定量でき、triethylene glycolはいずれの銘柄でも定量下限値以下であった。Propylene glycolの濃度範囲は1.42–8.98 mg/g, CTFであり、銘柄間の最小値及び最大値で5倍近い顕著な差が認められた。Glycerolの濃度範囲は10.39–33.20 mg/g, CTFとなり、特にKOOL Boost 8が33.20 mg/g, CTFと他銘柄よりも2倍以上高い値を示したが、BEVEL Lightsが検出下限値以下(<LOQ)となり、広範な数値を示す結果であった。また、国産たばこ8銘柄と測定結果を比較検討したところ、国産たばこ8銘柄のpropylene glycol濃度(mg/g, CTF)の平均値が2.76なのに対し、メンソールたばこ11銘柄の平均値は5.63と2倍以上の高値を示した。Glycerol濃度(mg/g, CTF)は国産たばこ8銘柄が16.26となり、メンソールたばこ11銘柄

が 15.17 と同程度の値となった。本研究で分析を実施した計 19 銘柄は、すべての銘柄においてグリセロール類が定量された。一方で、ハモンドらがカナダ産たばこの報告によると 9 割近くが定量下限値以下であった。以上のことから、我が国のたばこ製品の規制が遅れていることが分かった。今後は、たばこ製品の規制を進める必要がある。

5. 国産たばこ 8 銘柄のたばこ葉中ポロニウム-210 の分析

たばこ葉中の有害因子として自然放射線核種由来のポロニウム (Po-210) が含まれると報告されている。これまでに我が国において、たばこ葉中のポロニウム分析例は少なく、 γ 線スペクトロメトリー法で Pb-210 を分析し Po-210 に換算したものが殆どであった。また、喫煙によって α 線を放出する Po-210 を体内に取り込むことで、内部ひばくによる健康影響が懸念されている。そこで本研究では、Po-210 の分析が可能な α 線スペクトロメトリー法を利用した国産たばこの Po-210 分析を行った。分析対象は標準たばこ 3 銘柄と国産たばこ 8 銘柄とした。たばこ葉中 Po-210 はマイクロウェーブ処理により有機物を分解し、Sr レジンカラムにより単離した。得られた抽出液中の Po-210 はステンレスプレートに電着し、これを α 線スペクトロメトリーで分析した。昨年度、確立した分析法を用いて、たばこ葉中の Po-210 の分析 (mBq/本) を行ったところ、標準たばこ 3 銘柄の平均値は、 11.3 ± 4.9 mBq/本であった。また、国産たばこ銘柄 1 本当たりの Po-210 は、MEVIUS Super Lights の 15.5 ± 0.39 mBq からわかばの 25.7 mBq の範囲となり、8 銘柄の平均値が 19.3 ± 3.8 mBq となった。この平均値は、新版生活環境放射線 (国民線量の算定) にまとめられたたばこ一本あたりの Po-210 の値の算術平均 (14.2 mBq, 定量範囲 ; 9.3–23.5 mBq) と比較すると高値であった。今後は、海外たばこ銘柄との比較も行う計画である。さらに、

主流煙及び副流煙中の Po-210 の濃度実態を調査することによって、我が国のたばこ製品中の Po-210 の健康影響への寄与が解明できると考えている。

6. たばこ主流煙及び副流煙中のポロニウム-210 分析法の確立

たばこ煙中の有害因子の一つに自然放射性核種由来のポロニウム-210 (Po-210) がある。喫煙によって α 線を放出する Po-210 は、体内に取り込まれることで内部ひばくによる健康影響が懸念されている。これまで当研究室は、平成 24 年度の厚生労働科学特別研究事業において、たばこ主流煙中の Po-210 分析法の確立を行った。この研究によってたばこ主流煙中には、Po-210 が含まれていることが確認された。しかし、たばこ主流煙を捕集するフィルターの検討と主流煙ガス成分の分析法の確立が課題となった。そこで本研究は、昨年度確立したたばこ主流煙中 Po-210 分析法を利用し、たばこ煙捕集用フィルターの処理とガス成分の分析法の確立を目的とした。合わせて副流煙の分析法の確立も行った。たばこ煙は、粒子成分とガス成分をそれぞれ捕集し、マイクロウェーブ処理を行い、Sr レジンカラム抽出、電着後、 α 線スペクトロメトリーで測定を行う手法を確立した。国産たばこ 3 銘柄についてたばこ主流煙 Po-210 の分析を行ったところ、全ての銘柄で Po-210 が検出された。しかし、Meivius One の ISO 法で捕集した試料は、定量下限値以下であった。また、ガス成分も定量下限値以下であった。次に、副流煙の粒子成分に含まれる Po-210 は、ISO 法および HCl 法ともに 3 銘柄で定量され、5.5–9.3 mBq/本であった。なお、主流煙の分析結果と異なり、副流煙の分析結果は喫煙法によって大きく変動しなかった。副流煙のガス成分も主流煙のガス成分と同様に Po-210 はフィルターにほとんどが捕集される可能性が高い。今後は、副流煙のフィッシュテール部の分析法の

開発を行う。さらに分析するたばこ銘柄数を増やし、我が国で販売されるたばこ銘柄から発生するたばこ煙の Po-210 に関する実態調査を行う計画である。また、海外産たばこ銘柄の分析を行うことによって、我が国のたばこ銘柄の製品規制について検討する必要があると考えている。

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 HCl 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グリセロール類のラウンドロビン研究を行い、WHO へ報告した。また、新たに主流煙中のカルボニル類と揮発性有機化合物 (Volatile organic compound : VOC) の同時分析法を開発し、2013 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 2014 年 3 月には、オランダ RIVM 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)。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

3 種類のグリセロール類の分析法を確立し、最近販売量が増加している国産メンソールたばこ

2012 年販売量上位 8 銘柄の国産たばこについて分析を行った。また、国産たばこについては、主流煙中のカルボニル類と VOC 類の分析もあわせて行った。さらに 2011 年 3 月の東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の環境汚染以降、この問題がさらに注目されている。日本政府としても、たばこ煙中に含まれる Po-210 吸入による喫煙者及び受動喫煙者の健康への影響について測定・評価することを 2012 年 9 月 14 日に閣議決定した。そこで本研究では、国産たばこ 8 銘柄のたばこ葉中 Po-210 分析と主流煙及び副流煙中の Po-210 分析法の確立を行った。たばこ葉に含まれる Po-210 は、土壌肥料に寄与する部分も大きく、肥料の変更などによって低減も可能であると報告されている。今後は、低減可能な有害化学物質に関しては、WHO TobLabNet と共同研究を推進し、可能な限りの低減さらには上限値等を設ける必要がある。早急に FCTC 第 9, 10 条について我が国でもより実効性のあるたばこ製品規制を行うことが求められる。

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。今年度は、本研究班が開発した手法をさらに改良した。今後は WHO TobLabNet と共に 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。

たばこ外箱に表示されるタール・ニコチン量は、1960年代に作成されたISO法という喫煙法で捕集した主流煙の値である。しかしながら、現在たばこフィルターには通気孔が設けられており、この通気孔によってタール・ニコチン量に変動を与えるといた不合理が起きている。WHOは、このみせかけの表示量から喫煙の実態に合った喫煙法（HCI法）で捕集・測定することを目指している。最終的にISO法による低タール低ニコチンたばこ外箱表示は、現実とかけ離れていることを強く国民に訴えることで禁煙に向けた啓蒙普及に貢献し、がん予防対策が期待できる。

同時に、得られた測定結果は、WHOとの共同研究によって得られた公平性の高いたばこ対策の資料となる。そこで、国立保健医療科学院で行う「たばこ対策に関する研修」において、地方自治体の担当者に最新のたばこ煙測定結果をもとにたばこの有害性を説明し、地域のたばこ対策に活用してもらおうといった波及効果も可能となる。

以上のように、喫煙実態に即した喫煙法（HCI法）による結果を公表することはたばこの有害性を明確に国民へ周知することが可能であり、受動喫煙の対策法とたばこの増税を行う科学的根拠の一助となる。さらに、たばこに含まれる有害化学物質量の低減及び規制へも繋げられる。なお、新規開発したカルボニル類の測定法は、受動喫煙環境の測定に応用できるといった効果も期待できる。

まとめ

1. 現在、国内で唯一 WHO たばこ研究室（TobLabNet）に参加し、たばこ葉中グリセロール類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、今年度はさらにカルボニル類と VOC の同時分析法を開発・報告し、今年度も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. 国産たばこ銘柄について、グリセロール類、カルボニル類と VOC 類の分析を実施した。
4. 2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の環境汚染以降、健康影響が懸念される放射性物質について、たばこ製品に含まれていると報告があるため、分析を行った。
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) 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.* 2013;18:95-103.
 - 2) 杉田和俊, 松本真理子, 稲葉洋平, 遠藤治, 内山茂久, 樺田尚樹. GC/MSによるニコチン分析の検討と公定法との比較. *分析化学.* 2013;62:253-257.
 - 3) 稲葉洋平, 大久保忠利, 杉田和俊, 内山茂久, 緒方裕光, 樺田尚樹. 薬用吸煙剤ネオシーダーの葉中及び主流煙中の有害化学成分と変異原活性の測定 *日本衛生学雑誌* 2013;69:31-38.
 - 4) Uchiyama S, Ohta K, Inaba Y, Kunugita N. Determination of Carbonyl Compounds Generated from the E-cigarette Using Coupled Silica Cartridges Impregnated with Hydroquinone and 2,4-Dinitrophenylhydrazine, Followed by High-Performance Liquid Chromatography. *Anal Sci.* 2013;29:1219-22.
 - 5) Uchiyama S, Tomizawa T, Inaba Y, Kunugita N. Simultaneous determination of volatile organic compounds and carbonyls in mainstream cigarette smoke using a sorbent cartridge followed by two-step elution. *J Chromatogr A.* 2013;1314:31-37.
 - 6) 稲葉洋平, 内山茂久, 樺田尚樹. 国産たばこ製品の有害性の評価. *日本小児禁煙研究会雑誌*; 2013;3:31-39.
2. 学会発表
- 1) 坂元宏成, 内山茂久, 木原颯子, 都竹豊茂, 稲葉洋平, 樺田尚樹. 冬季および夏季における室内空気質の実態調査 第 22 回日本環境化学討論会 2013 年 8 月, 東京, 第 22 回環境化学討論会 USB 要旨集.
 - 2) 富澤卓弥, 内山茂久, 所明萌, 伊豆里奈, 青木麻奈美, 稲葉洋平, 太田敏博, 樺田尚樹. 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 22 回日本環境化学討論会 2013 年 8 月, 東京, 第 22 回環境化学討論会 USB 要旨集.
 - 3) 内山茂久, 富澤卓弥, 所明萌, 菱木麻美, 稲葉洋平, 樺田尚樹. 居住環境中に存在するガス状化学物質の全国実態調査 第 22 回日本環境化学討論会 2013 年 8 月, 東京, 第 22 回環境化学討論会 USB 要旨集.
 - 4) 所明萌, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 樺田尚樹. 室内空气中化学物質の全国調査-無機ガス状物質- 第 54 回大気環境学会年会 2013 年 9 月, 新潟, 第 54 回大気環境学会年会 p346.
 - 5) 青木麻奈美, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 樺田尚樹. 室内空气中化学物質の全国調査-カルボニル化合物・オゾン- 第 54 回大気環境学会年会 2013 年 9 月, 新潟, 第 54 回大気環境学会年会 p347.
 - 6) 富澤卓弥, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 樺田尚樹. 室内空气中化学物質の全国調査-揮発性有機化合物- 第 54 回大気環境学会年会 2013 年 9 月, 新潟, 第 54 回大気環境学会年会 p348.
 - 7) 伊豆里奈, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 樺田尚樹. 固体捕集法によるたばこ主流煙中揮発性有機化合物およびカルボニル化合物の同時分析 第 54 回大気環境学会年会 2013 年 9 月, 新潟, 第 54 回大気環境学会年会 p349.
 - 8) 稲葉洋平, 小林明莉, 内山茂久, 寺田宙, 山口一郎, 樺田尚樹. 国産たばこ銘柄の主流煙に含まれるポロニウムの分析 第 72 回日本公衆衛生学会総会 2013 年 10 月, 津, 第 72 回日本公衆衛生学会総会抄録集 p605.
 - 9) 小林明莉, 稲葉洋平, 内山茂久, 寺田宙, 太田敏博, 樺田尚樹. 国産たばこ銘柄のたばこ葉中

- ポロニウムの分析 第 72 回日本公衆衛生学会
総会 2013 年 10 月, 津, 第 72 回日本公衆衛生
学会総会抄録集 p605.
- 10) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博,
櫻田尚樹. 国産無煙たばこに含まれるニコチン
及び添加物の測定 第 72 回日本公衆衛生学会
総会 2013 年 10 月, 津, 第 72 回日本公衆衛生
学会総会抄録集 p605.
- 11) 伊豆里奈, 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揮発性有機
化合物およびアルデヒド類の固体捕集法による
分析 第 72 回日本公衆衛生学会総会 2013 年
10 月, 津, 第 72 回日本公衆衛生学会総会抄録
集 p608.
- 12) 青木麻奈美, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博,
櫻田尚樹. 夏季と冬季における室内空気中に存
在する化学物質の全国調査ーアルデヒド類, オ
ゾンー 第 72 回日本公衆衛生学会総会 2013
年 10 月, 津, 第 72 回日本公衆衛生学会総会抄
録集 p608.
- 13) 所翌萌, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻
田尚樹. 夏季と冬季における室内空気中に存在
する化学物質の全国調査ー無機ガス状物質ー
第 72 回日本公衆衛生学会総会 2013 年 10 月,
津, 第 72 回日本公衆衛生学会総会抄録集 p608.
- 14) 富澤卓弥, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博,
櫻田尚樹. 夏季と冬季における室内空気中に存
在する化学物質の全国調査ー揮発性有機化合
物ー第 72 回日本公衆衛生学会総会 2013 年 10
月, 津, 第 72 回日本公衆衛生学会総会抄録集
p609.
- 15) 稲葉洋平, 内山茂久, 寺田宙, 山口一郎, 櫻
田尚樹. たばこに含まれるポロニウムについて
第 50 回全国衛生化学技術協議会年会, 2013 年
11 月, 富山, 第 50 回全国衛生化学技術協議会
年会講演集, p260-261.
- 16) 内山茂久, 稲葉洋平, 櫻田尚樹. 冬季・夏季
における室内空気中に存在するガス状物質の全
国調査 第 50 回全国衛生化学技術協議会年会,
2013 年 11 月, 富山, 第 50 回全国衛生化学技術
協議会年会講演集, p224-225.
- 17) 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冬季と夏季に
おける室内空気中化学物質の全国調査ー揮発性
有機化合物ー平成 25 年室内環境学会学術大会
2013 年 12 月, 佐世保, 平成 25 年室内環境学会
学術大会要旨集 p609.
- 18) 青木麻奈美, 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冬季と夏季
における室内空気中化学物質の全国調査ーオゾ
ンおよびカルボニル化合物ー 平成 25 年室内
環境学会学術大会 2013 年 12 月, 佐世保, 平
成 25 年室内環境学会学術大会要旨集 p609.
- 19) 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冬季と夏季に
おける室内空気中化学物質の全国調査ー無機ガ
ス状物質ー 平成 25 年室内環境学会学術大会
2013 年 12 月, 佐世保, 平成 25 年室内環境学会
学術大会要旨集 p609.
- 20) 伊豆里奈, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹,
櫻田尚樹. CX-572 カートリッジを用いたタバコ
主流煙中の揮発性有機化合物とカルボニル化合
物の同時測定 平成 25 年室内環境学会学術大
会 2013 年 12 月, 佐世保, 平成 25 年室内環
境学会学術大会要旨集 p609.
- 21) 櫻田尚樹, 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久,
浅野牧茂. 国産無煙たばこ製品 (SNUS) に含
まれる有害化学物質 第 23 回日本禁煙推進医
師歯科医師連盟総会学術大会 2014 年 2 月, 福
岡, 第 23 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟総
会学術大会プログラム・抄録集 p36.
- 22) 稲葉洋平, 内山茂久, 浅野牧茂, 櫻田尚樹.
たばこ製品に含まれるポロニウムとたばこ煙へ
の移行について 第 23 回日本禁煙推進医師歯

- 科医師連盟総会学術大会 2014年2月, 福岡, 第23回日本禁煙推進医師歯科医師連盟総会学術大会プログラム・抄録集 p38.
- 23) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 固相抽出を組み合わせた尿中NNALの測定 日本薬学会第134年会 2014年3月, 本薬学会第134年会 DVD 要旨集
- 24) 黒木禎之, 稲葉洋平, 内山茂久, 鈴木元, 後藤純雄, 櫻田尚樹. 禁煙外来患者の尿中酸化ストレスマーカーの変動 日本薬学会第134年会 2014年3月, 本薬学会第134年会 DVD 要旨集
- 25) 稲葉洋平, 小林明莉, 内山茂久, 寺田宙, 山口一郎, 櫻田尚樹. たばこ主流煙中ポロニウム-210の分析 日本薬学会第134年会 2014年3月, 本薬学会第134年会 DVD 要旨集
- 26) 小林明莉, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 国産たばこ銘柄のたばこ葉に含まれるPo-210とPb-210の分析 日本薬学会第134年会 2014年3月, 本薬学会第134年会 DVD 要旨集
- 性的の測定 日本衛生学雑誌 2013;69:31-38.
- 4) Uchiyama S, Ohta K, Inaba Y, Kunugita N. Determination of Carbonyl Compounds Generated from the E-cigarette Using Coupled Silica Cartridges Impregnated with Hydroquinone and 2,4-Dinitrophenylhydrazine, Followed by High-Performance Liquid Chromatography. Anal Sci. 2013;29:1219-22.
- 5) Uchiyama S, Tomizawa T, Inaba Y, Kunugita N. Simultaneous determination of volatile organic compounds and carbonyls in mainstream cigarette smoke using a sorbent cartridge followed by two-step elution. J Chromatogr A. 2013;1314:31-37.
- 6) 稲葉洋平, 内山茂久, 櫻田尚樹. 国産たばこ製品の有害性の評価. 日本小児禁煙研究会雑誌; 2013;3:31-39.

2. 学会発表

内山茂久

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. 2013;18:95-103.
- 2) 杉田和俊, 松本真理子, 稲葉洋平, 遠藤 治, 内山茂久, 櫻田尚樹. GC/MSによるニコチン分析の検討と公定法との比較. 分析化学. 2013;62:253-257.
- 3) 稲葉洋平, 大久保忠利, 杉田和俊, 内山茂久, 緒方裕光, 櫻田尚樹. 薬用吸煙剤ネオシーダーの葉中及び主流煙中の有害化学成分と変異原活性の測定
- 1) 坂元宏成, 内山茂久, 木原颯子, 都竹豊茂, 稲葉洋平, 櫻田尚樹. 冬季および夏季における室内空気質の実態調査 第22回日本環境化学討論会 2013年8月, 東京, 第22回環境化学討論会 USB 要旨集.
- 2) 富澤卓弥, 内山茂久, 所明萌, 伊豆里奈, 青木麻奈美, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 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22回日本環境化学討論会 2013年8月, 東京, 第22回環境化学討論会 USB 要旨集.
- 3) 内山茂久, 富澤卓弥, 所明萌, 菱木麻美, 稲葉洋平, 櫻田尚樹. 居住環境中に存在するガス状化学物質の全国実態調査 第22回日本環境化学討論会 2013年8月, 東京, 第22回環境化学討論会 USB 要旨集.
- 4) 所翌萌, 内山茂久・稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. 室内空气中化学物質の全国調査-無機ガ

- ス状物質- 第54回大気環境学会年会 2013年9月, 新潟, 第54回大気環境学会年会 p346.
- 5) 青木麻奈美, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 室内空气中化学物質の全国調査-カルボニル化合物・オゾン- 第54回大気環境学会年会 2013年9月, 新潟, 第54回大気環境学会年会 p347.
- 6) 富澤卓弥, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 室内空气中化学物質の全国調査-揮発性有機化合物- 第54回大気環境学会年会 2013年9月, 新潟, 第54回大気環境学会年会 p348.
- 7) 伊豆里奈, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. 固体捕集法によるたばこ主流煙中揮発性有機化合物およびカルボニル化合物の同時分析 第54回大気環境学会年会 2013年9月, 新潟, 第54回大気環境学会年会 p349.
- 8) 稲葉洋平, 小林明莉, 内山茂久, 寺田宙, 山口一郎, 櫻田尚樹. 国産たばこ銘柄の主流煙に含まれるポロニウムの分析 第72回日本公衆衛生学会総会 2013年10月, 津, 第72回日本公衆衛生学会総会抄録集 p605.
- 9) 小林明莉, 稲葉洋平, 内山茂久, 寺田宙, 太田敏博, 櫻田尚樹. 国産たばこ銘柄のたばこ葉中ポロニウムの分析 第72回日本公衆衛生学会総会 2013年10月, 津, 第72回日本公衆衛生学会総会抄録集 p605.
- 10) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 国産無煙たばこに含まれるニコチン及び添加物の測定 第72回日本公衆衛生学会総会 2013年10月, 津, 第72回日本公衆衛生学会総会抄録集 p605.
- 11) 伊豆里奈, 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揮発性有機化合物およびアルデヒド類の固体捕集法による分析 第72回日本公衆衛生学会総会 2013年10月, 津, 第72回日本公衆衛生学会総会抄録集 p608.
- 12) 青木麻奈美, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 夏季と冬季における室内空气中に存在する化学物質の全国調査-アルデヒド類, オゾン- 第72回日本公衆衛生学会総会 2013年10月, 津, 第72回日本公衆衛生学会総会抄録集 p608.
- 13) 所翌萌, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. 夏季と冬季における室内空气中に存在する化学物質の全国調査-無機ガス状物質- 第72回日本公衆衛生学会総会 2013年10月, 津, 第72回日本公衆衛生学会総会抄録集 p608.
- 14) 富澤卓弥, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 夏季と冬季における室内空气中に存在する化学物質の全国調査-揮発性有機化合物- 第72回日本公衆衛生学会総会 2013年10月, 津, 第72回日本公衆衛生学会総会抄録集 p609.
- 15) 稲葉洋平, 内山茂久, 寺田宙, 山口一郎, 櫻田尚樹. たばこに含まれるポロニウムについて 第50回全国衛生化学技術協議会年会, 2013年11月, 富山, 第50回全国衛生化学技術協議会年会講演集, p260-261.
- 16) 内山茂久, 稲葉洋平, 櫻田尚樹. 冬季・夏季における室内空气中に存在するガス状物質の全国調査 第50回全国衛生化学技術協議会年会, 2013年11月, 富山, 第50回全国衛生化学技術協議会年会講演集, p224-225.
- 17) 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冬季と夏季における室内空气中化学物質の全国調査-揮発性有機化合物-平成25年室内環境学会学術大会 2013年12月, 佐世保, 平成25年室内環境学会学術大会要旨集 p609.
- 18) 青木麻奈美, 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冬季と夏季における室内空气中化学物質の全国調査-オゾ

- ンおよびカルボニル化合物—平成 25 年室内環境学会学術大会 2013 年 12 月, 佐世保, 平成 25 年室内環境学会学術大会要旨集 p609.
- 19) 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冬季と夏季における室内空气中化学物質の全国調査—無機ガス状物質—平成 25 年室内環境学会学術大会 2013 年 12 月, 佐世保, 平成 25 年室内環境学会学術大会要旨集 p609.
- 20) 伊豆里奈, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. CX-572 カートリッジを用いたタバコ主流煙中の揮発性有機化合物とカルボニル化合物の同時測定 平成 25 年室内環境学会学術大会 2013 年 12 月, 佐世保, 平成 25 年室内環境学会学術大会要旨集 p609.
- 21) 櫻田尚樹, 稲葉洋平, 大久保忠利, 内山茂久, 浅野牧茂. 国産無煙たばこ製品 (SNUS) に含まれる有害化学物質 第 23 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟総会学術大会 2014 年 2 月, 福岡, 第 23 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟総会学術大会プログラム・抄録集 p36.
- 22) 稲葉洋平, 内山茂久, 浅野牧茂, 櫻田尚樹. たばこ製品に含まれるポロニウムとたばこ煙への移行について 第 23 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟総会学術大会 2014 年 2 月, 福岡, 第 23 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟総会学術大会プログラム・抄録集 p38.
- 23) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 固相抽出を組み合わせた尿中 NNAL の測定 日本薬学会第 134 年会 2014 年 3 月, 本薬学会第 134 年会 DVD 要旨集
- 24) 黒木禎之, 稲葉洋平, 内山茂久, 鈴木元, 後藤純雄, 櫻田尚樹. 禁煙外来患者の尿中酸化ストレスマーカーの変動 日本薬学会第 134 年会 2014 年 3 月, 本薬学会第 134 年会 DVD 要旨集
- 25) 稲葉洋平, 小林明莉, 内山茂久, 寺田宙, 山口一郎, 櫻田尚樹. たばこ主流煙中ポロニウム-210 の分析 日本薬学会第 134 年会 2014 年 3 月, 本薬学会第 134 年会 DVD 要旨集
- 26) 小林明莉, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 国産たばこ銘柄のたばこ葉に含まれる Po-210 と Pb-210 の分析 日本薬学会第 134 年会 2014 年 3 月, 本薬学会第 134 年会 DVD 要旨集
- 櫻田尚樹
1. 論文発表
- 1) 杉田和俊, 松本真理子, 稲葉洋平, 遠藤治, 内山茂久, 櫻田尚樹. GC/MS によるニコチン分析の検討と公定法との比較. 分析化学. 2013;62:253-257.
- 2) 稲葉洋平, 大久保忠利, 杉田和俊, 内山茂久, 緒方裕光, 櫻田尚樹. 薬用吸煙剤ネオシーダーの葉中及び主流煙中の有害化学成分と変異原活性の測定 日本衛生学雑誌 2013;69:31-38.
- 3) Uchiyama S, Ohta K, Inaba Y, Kunugita N. Determination of Carbonyl Compounds Generated from the E-cigarette Using Coupled Silica Cartridges Impregnated with Hydroquinone and 2,4-Dinitrophenylhydrazine, Followed by High-Performance Liquid Chromatography. Anal Sci. 2013;29:1219-22.
- 4) Uchiyama S, Tomizawa T, Inaba Y, Kunugita N. Simultaneous determination of volatile organic compounds and carbonyls in mainstream cigarette smoke using a sorbent cartridge followed by two-step elution. J Chromatogr A. 2013;1314:31-37.
- 5) 稲葉洋平, 内山茂久, 櫻田尚樹. 国産たばこ製品の有害性の評価. 日本小児禁煙研究会雑誌; 2013;3:31-39.
2. 学会発表
- 1) 富澤卓弥, 内山茂久, 所明萌, 伊豆里奈, 青木

- 麻奈美, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 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 22 回日本環境化学討論会 2013 年 8 月, 東京, 第 22 回環境化学討論会 USB 要旨集.
- 2) 内山茂久, 富澤卓弥, 所明萌, 菱木麻美, 稲葉洋平, 櫻田尚樹. 居住環境中に存在するガス状化学物質の全国実態調査 第 22 回日本環境化学討論会 2013 年 8 月, 東京, 第 22 回環境化学討論会 USB 要旨集.
- 3) 所明萌, 内山茂久・稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. 室内空气中化学物質の全国調査-無機ガス状物質- 第 54 回大気環境学会年会 2013 年 9 月, 新潟, 第 54 回大気環境学会年会 p346.
- 4) 青木麻奈美, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 室内空气中化学物質の全国調査-カルボニル化合物・オゾン- 第 54 回大気環境学会年会 2013 年 9 月, 新潟, 第 54 回大気環境学会年会 p347.
- 5) 富澤卓弥, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 室内空气中化学物質の全国調査-揮発性有機化合物- 第 54 回大気環境学会年会 2013 年 9 月, 新潟, 第 54 回大気環境学会年会 p348.
- 6) 伊豆里奈, 内山茂久・稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. 固体捕集法によるたばこ主流煙中揮発性有機化合物およびカルボニル化合物の同時分析 第 54 回大気環境学会年会 2013 年 9 月, 新潟, 第 54 回大気環境学会年会 p349.
- 7) 稲葉洋平, 小林明莉, 内山茂久, 寺田宙, 山口一郎, 櫻田尚樹. 国産たばこ銘柄の主流煙に含まれるポロニウムの分析 第 72 回日本公衆衛生学会総会 2013 年 10 月, 津, 第 72 回日本公衆衛生学会総会抄録集 p605.
- 8) 小林明莉, 稲葉洋平, 内山茂久, 寺田宙, 太田敏博, 櫻田尚樹. 国産たばこ銘柄のたばこ葉中ポロニウムの分析 第 72 回日本公衆衛生学会総会 2013 年 10 月, 津, 第 72 回日本公衆衛生学会総会抄録集 p605.
- 9) 宇津木里香, 稲葉洋平, 内山茂久, 太田敏博, 櫻田尚樹. 国産無煙たばこに含まれるニコチン及び添加物の測定 第 72 回日本公衆衛生学会総会 2013 年 10 月, 津, 第 72 回日本公衆衛生学会総会抄録集 p605.
- 10) 伊豆里奈, 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揮発性有機化合物およびアルデヒド類の固体捕集法による分析 第 72 回日本公衆衛生学会総会 2013 年 10 月, 津, 第 72 回日本公衆衛生学会総会抄録集 p608.
- 11) 青木麻奈美, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 夏季と冬季における室内空气中に存在する化学物質の全国調査-アルデヒド類, オゾン- 第 72 回日本公衆衛生学会総会 2013 年 10 月, 津, 第 72 回日本公衆衛生学会総会抄録集 p608.
- 12) 所明萌, 内山茂久, 稲葉洋平, 中込秀樹, 櫻田尚樹. 夏季と冬季における室内空气中に存在する化学物質の全国調査-無機ガス状物質- 第 72 回日本公衆衛生学会総会 2013 年 10 月, 津, 第 72 回日本公衆衛生学会総会抄録集 p608.
- 13) 富澤卓弥, 内山茂久, 稲葉洋平, 太田敏博, 櫻田尚樹. 夏季と冬季における室内空气中に存在する化学物質の全国調査-揮発性有機化合物- 第 72 回日本公衆衛生学会総会 2013 年 10 月, 津, 第 72 回日本公衆衛生学会総会抄録集 p609.
- 14) 稲葉洋平, 内山茂久, 寺田宙, 山口一郎, 櫻田尚樹. たばこに含まれるポロニウムについて 第 50 回全国衛生化学技術協議会年会, 2013 年 11 月, 富山, 第 50 回全国衛生化学技術協議会年会講演集, p260-261.
- 15) 内山茂久, 稲葉洋平, 櫻田尚樹. 冬季・夏季における室内空气中に存在するガス状物質の全

- 国調査 第 50 回全国衛生化学技術協議会年会，2013 年 11 月，富山，第 50 回全国衛生化学技術協議会年会講演集，p224-225.
- 16) 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冬季と夏季における室内空气中化学物質の全国調査－揮発性有機化合物－平成 25 年室内環境学会学術大会 2013 年 12 月，佐世保，平成 25 年室内環境学会学術大会要旨集 p609.
- 17) 青木麻奈美，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冬季と夏季における室内空气中化学物質の全国調査－オゾンおよびカルボニル化合物－平成 25 年室内環境学会学術大会 2013 年 12 月，佐世保，平成 25 年室内環境学会学術大会要旨集 p609.
- 18) 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冬季と夏季における室内空气中化学物質の全国調査－無機ガス状物質－平成 25 年室内環境学会学術大会 2013 年 12 月，佐世保，平成 25 年室内環境学会学術大会要旨集 p609.
- 19) 伊豆里奈，内山茂久，稲葉洋平，中込秀樹，櫻田尚樹．CX-572 カートリッジを用いたタバコ主流煙中の揮発性有機化合物とカルボニル化合物の同時測定 平成 25 年室内環境学会学術大会 2013 年 12 月，佐世保，平成 25 年室内環境学会学術大会要旨集 p609.
- 20) 櫻田尚樹，稲葉洋平，大久保忠利，内山茂久，浅野牧茂．国産無煙たばこ製品（SNUS）に含まれる有害化学物質 第 23 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟総会学術大会 2014 年 2 月，福岡，第 23 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟総会学術大会プログラム・抄録集 p36.
- 21) 稲葉洋平，内山茂久，浅野牧茂，櫻田尚樹．たばこ製品に含まれるポロニウムとたばこ煙への移行について 第 23 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟総会学術大会 2014 年 2 月，福岡，第 23 回日本禁煙推進医師歯科医師連盟総会学術大会プログラム・抄録集 p38.
- 22) 宇津木里香，稲葉洋平，内山茂久，太田敏博，櫻田尚樹．固相抽出を組み合わせた尿中 NNAL の測定 日本薬学会第 134 年会 2014 年 3 月，本薬学会第 134 年会 DVD 要旨集
- 23) 黒木禎之，稲葉洋平，内山茂久，鈴木元，後藤純雄，櫻田尚樹．禁煙外来患者の尿中酸化ストレスマーカーの変動 日本薬学会第 134 年会 2014 年 3 月，本薬学会第 134 年会 DVD 要旨集
- 24) 稲葉洋平，小林明莉，内山茂久，寺田宙，山口一郎，櫻田尚樹．たばこ主流煙中ポロニウム-210 の分析 日本薬学会第 134 年会 2014 年 3 月，本薬学会第 134 年会 DVD 要旨集
- 25) 小林明莉，稲葉洋平，内山茂久，太田敏博，櫻田尚樹．国産たばこ銘柄のたばこ葉に含まれる Po-210 と Pb-210 の分析 日本薬学会第 134 年会 2014 年 3 月，本薬学会第 134 年会 DVD 要旨集
- 鈴木元
1. 論文発表
- 1) Kawahara T, Nishikawa M, Furusawa T, Shimaya S, Kawahara C, Inazau T, Sakai K, Suzuki G: Atorvastatin, etidronate, or both in patients at high risk for atherosclerotic aortic plaques: a randomized control trial. Circulation, 127(23): 2327-35, 2013.
- 2) Ohishi W, Cologne JB, Fujiwara S, Suzuki G, Hayashi T, Niwa Y, Akahoshi M, Ueda K, Tsuge M, Chayama K.: Serum interleukin-6 associated with hepatocellular carcinoma risk: a nested case-control study. Int. J. Cancer, 134: 154-63, 2014
- 3) 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.

2013;18:95-103.

年9月, 東京.

2. 学会発表

- 1) Suzuki G. Radiation Emergency Medical Network and its expansion in the Nuclear Disaster in Japan. 2013 Annual Meeting of the Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (USA), Vancouver, Canada, 2013.6.
- 2) 鈴木元. 低線量・低線量被ばく影響を考える、第24回「高橋信次記念講演・古賀佑彦記念シンポジウム」・医療放射線防護連絡協議会、東京、2013.12.
- 3) 黒木禎之, 稲葉洋平, 内山茂久, 鈴木元, 後藤純雄, 樺田尚樹. 禁煙外来患者の尿中酸化ストレスマーカーの変動 日本薬学会第134年会 2014年3月, 本薬学会第134年会 DVD 要旨集

H. 知的財産権の出願・登録
なし

緒方裕光

1. 論文発表

- 1) 稲葉洋平, 大久保忠利, 杉田和俊, 内山茂久, 緒方裕光, 樺田尚樹. 薬用吸煙剤ネオシーダーの葉中及び主流煙中の有害化学成分と変異原活性の測定 日本衛生学雑誌 2013;69:31-38.

井埜利博

1. 論文発表

- 1) 井埜利博. 喫煙病学の進歩. 最新医学社. 2013
- 2) 井埜利博. 喫煙妊婦から生まれた児の生活習慣病. 日本小児禁煙研究会雑誌. 2013;3:40-50.
- 3) 黒沢和夫, 井埜利博. 児のコチニン濃度による喫煙父母の行動変容予測. 日本小児禁煙研究会雑誌 2013;3:72-78

2. 学会発表

- 1) 井埜利博. 受動喫煙におけるPM2.5とコチニンの関係—系統的文献検索による—. 第60回日本小児保健協会学術集会, 会長要望演題, 2013

II. 分担研究報告

WHO TobLabNetラウンドロビン研究

—たばこ葉中グリセロール類の分析—

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 樺田 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

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実験データ収集・整理・解析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8種（標準たばこ1R5F, 同3R4F, 同CM6, 市販たばこMarlboro Full Flavor, 同American Spirit, 同Sample 1 (Low), 同Sample 2 (High), 同Sample Blank）のたばこ葉（cigarette tobacco filler）中のグリセロール類3種（propylene glycol, glycerol, triethylene glycol）の分析を実施した。その結果、各グリセロール類の濃度範囲（mg/g, CTF）は、propylene glycolが0.10–6.76（定量下限値以下が1試料）、glycerolが13.61–20.60（定量下限値以下が5試料）、triethylene glycolが7.49（1試料のみ定量可能）であった。これら分析結果は、指定のデータシートに記載の上TobLabNet事務局に報告した。また、上記ラウンドロビン研究結果は、TobLabNet会議において発表され標準手順書（Standard Operating Procedure, SOP）の作成の基礎資料となる。これまで、本研究班はTobLabNet実施のラウンドロビン研究のすべてに参加しており、今後も可能な限り参加継続をしていく予定である。また、これにより国際的なたばこ研究に貢献するだけでなく、確立した手法による国産たばこの測定・解析を行い、我が国の今後のたばこ政策の推進を強化するものである。

A 目的

Glycerol (glycerin) は「一般に安全と考えらえる (generally recognized as safe, GRAS)」多目的な食品添加物として米国食品医薬品局 (USFDA) に認識されている。その利用には一切の制限はなく、直接・間接を問わず食品の製造において使用が可能である。そのため、食品以外でも口腔の傷治療剤や中耳炎予防薬、眼科用剤、虫歯予防薬としても使用されている。また、glycerolは、たばこ製品ではたばこ葉に1–5%添加されており、保湿

作用と添加物中の香気成分の表面活性剤、たばこ葉が製品時に粉砕するのを防止する役割を担っていると考えられている [1]。さらに、glycerolはたばこ葉に元来含有されており、オリエンタル種で0.34–0.48%、黄色種で0.07–0.12%、バーレー種で0.23–0.31%と報告されている [1]。しかしながら、たばこ製品の添加物は製品の使用上燃焼を伴うため、食品等での本来の使用とは異なり、健康への影響が懸念される。Carminesらはたばこ製品にglycerolを添加することで、その添加量に応じ