

「たばこ煙の有害化学物質について」  
～国産たばこ銘柄を中心として～

国立保健医療科学院  
生活環境研究部  
榎田 尚樹



# WHO TobLabNetの活動

WHO

TobLabNet

(20カ国以上の公衆衛生機関が参加)

## 測定対象物質

(青字はIARC Group I

下線はラウンドロビン

研究済み)

### たばこ葉成分

- ・ ニコチン
- ・ アンモニア
- ・ 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)

### たばこ主流煙成分

#### 粒子状物質

- ・ ニコチン
- ・ タール
- ・ ベンゾ[a]ピレン
- ・ たばこ特異的二トロソアミン (NNK, NNN)

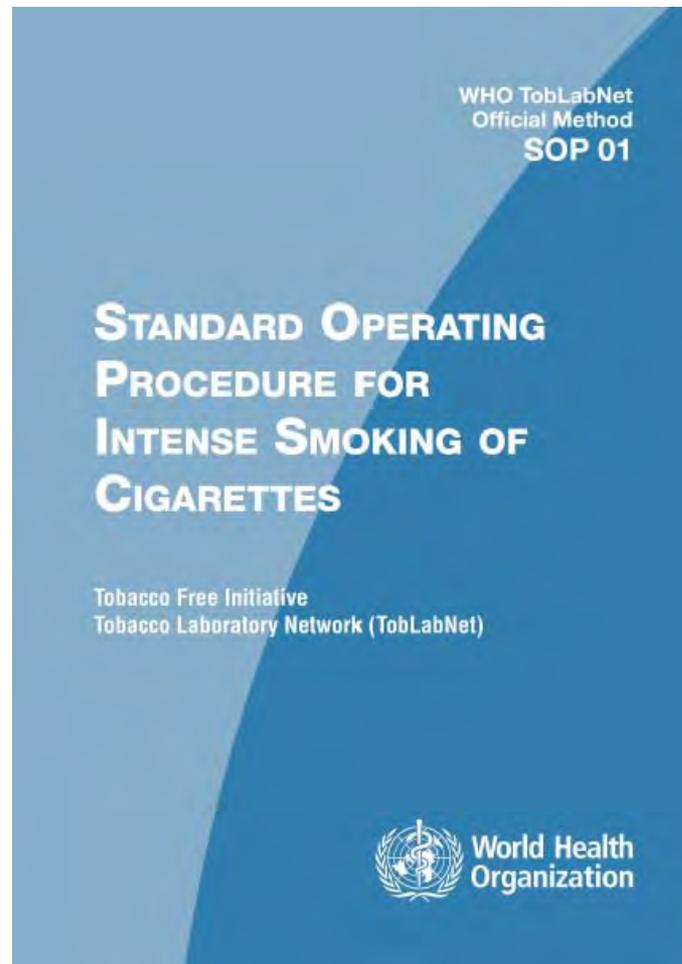
#### ガス状物質

- ・ 一酸化炭素
- ・ カルボニル類 (ホルムアルデヒド, アセトアルデヒド, アクロレイン)
- ・ 揮発性有機化合物 (ベンゼン, 1,3-ブタジエン)

**NIPH リーダー研究室として測定法の  
開発とSOPの作成**

## 標準作業手順書

(Standard Operating Procedure)



# たばこ銘柄に含まれる有害化学物質

## 2006年売上上位10銘柄

(タール・ニコチンの値はパッケージ表示値)



MILD SEVEN  
ONE

100's 1

喫煙は、あなたにとって肺がんの原因の

タール : 1 mg  
ニコチン : 0.1 mg



PIANISSIMO  
SLIMS

One

喫煙は、あなたにとって肺がんの原因の  
卒中の危険性を高めます。  
疫学的な推計によると、喫煙者は

タール : 1 mg  
ニコチン : 0.1 mg



MILD SEVEN  
EXTRA LIGHTS

3

タール : 3 mg  
ニコチン : 0.3 mg



Caster

SUBTLE  
VANILLA TASTE

5 MILD

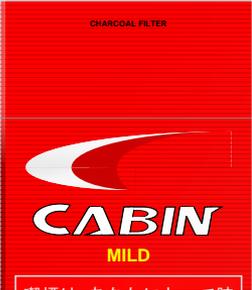
タール : 5 mg  
ニコチン : 0.4 mg



MILD SEVEN  
SUPER LIGHTS

6

タール : 6 mg  
ニコチン : 0.5 mg



CABIN  
MILD

タール : 8 mg  
ニコチン : 0.6 mg



MILD SEVEN  
LIGHTS

8

タール : 8 mg  
ニコチン : 0.7 mg



MILD SEVEN  
ORIGINAL

10

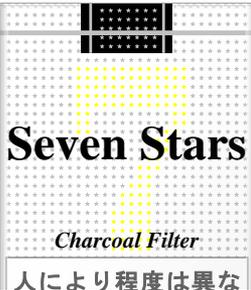
タール : 10 mg  
ニコチン : 0.8 mg



HOPE  
FILTER CIGARETTES

たばこの煙は、あなたの思い

タール : 14 mg  
ニコチン : 1.1 mg



Seven Stars

Charcoal Filter

人により程度は異なる

タール : 14 mg  
ニコチン : 1.2 mg

### 測定対象物質

主流煙 : タール, ニコチン, 一酸化炭素, たばこ特異的ニトロソアミン

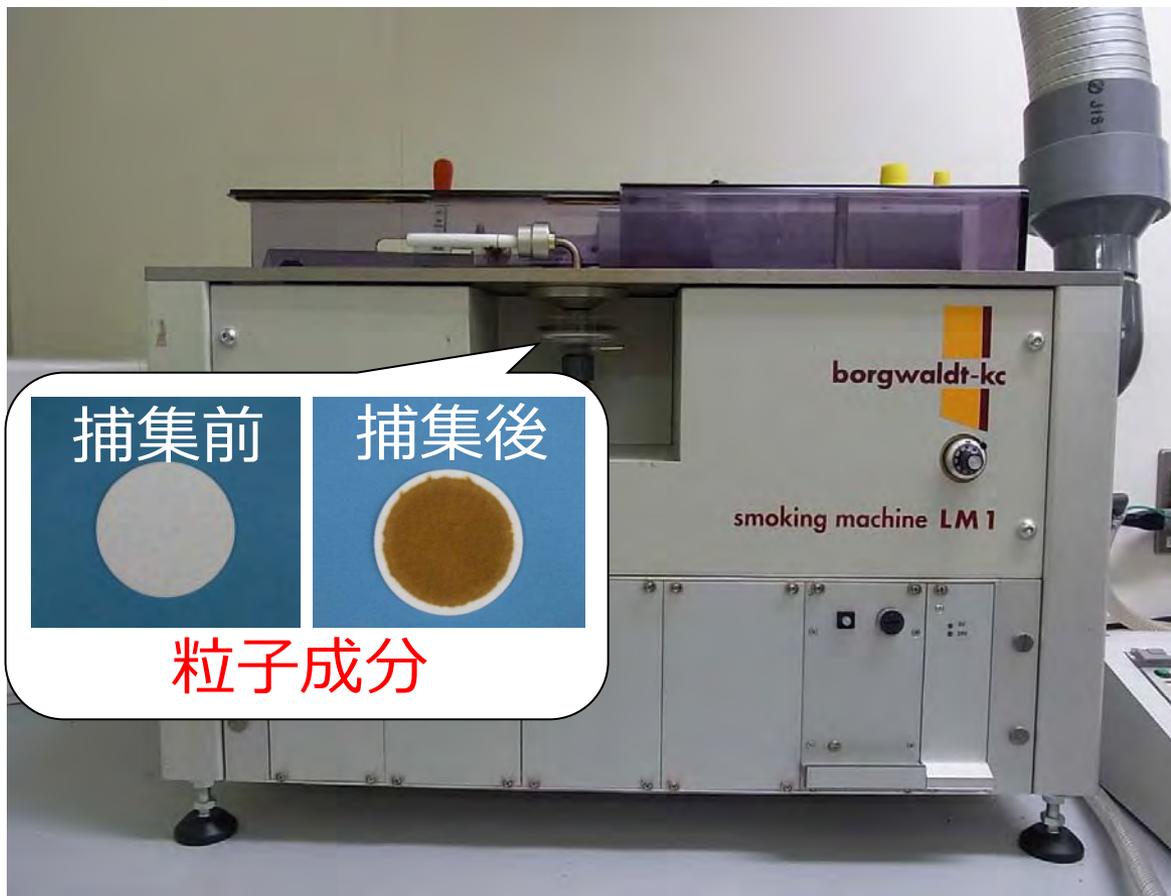
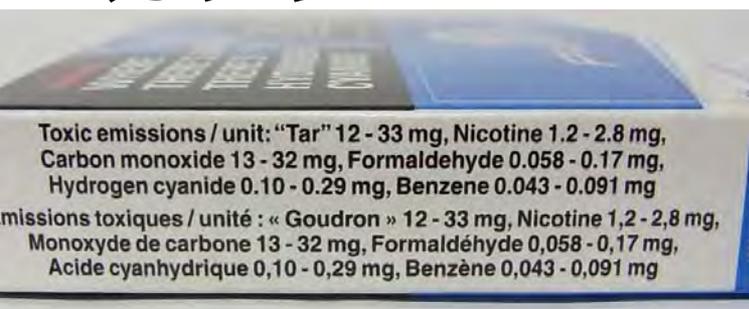
たばこ葉 : ニコチン, たばこ特異的ニトロソアミン

# 自動喫煙装置による主流煙の捕集法

日本



カナダ

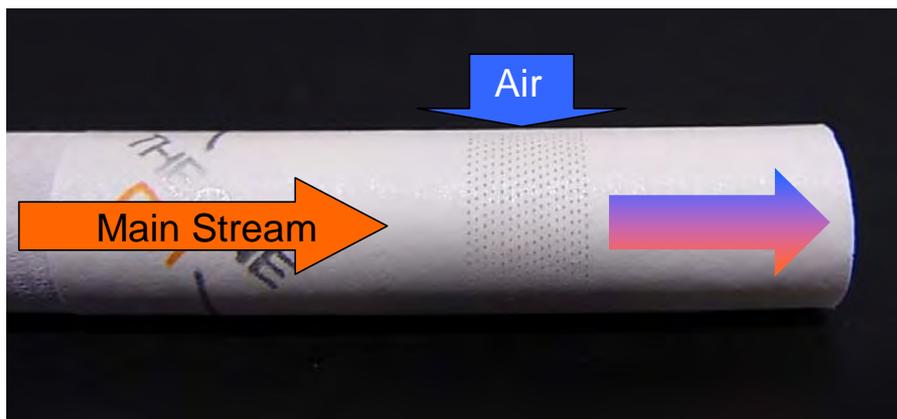


捕集後フィルタ重量 - 捕集前フィルタ重量 = 粗タール量  
タール量 = 粗タール量 - (水分 + ニコチン量)

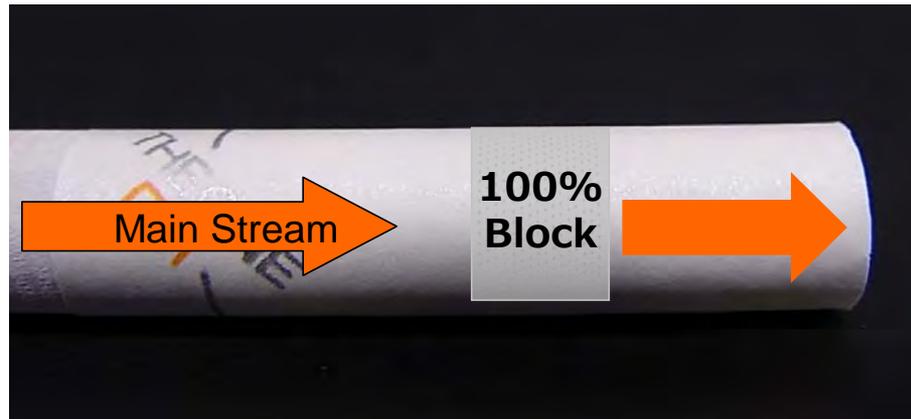
## 2. たばこの煙成分について

### 2種類の喫煙法で評価

喫煙法	吸煙量	吸煙時間	吸煙間隔	通気孔の閉鎖
ISO	35 mL	2 秒	60 秒	0%
HCI	55 mL	2 秒	30 秒	100%

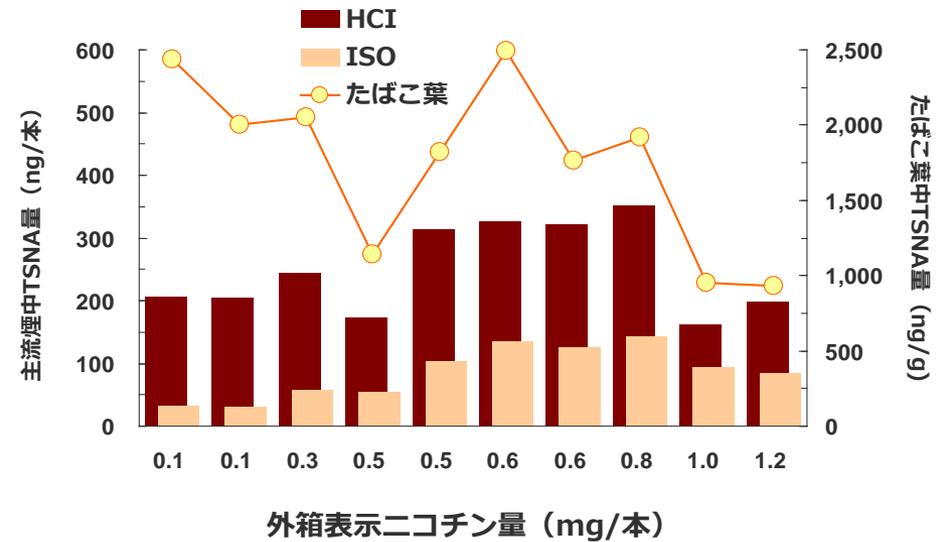
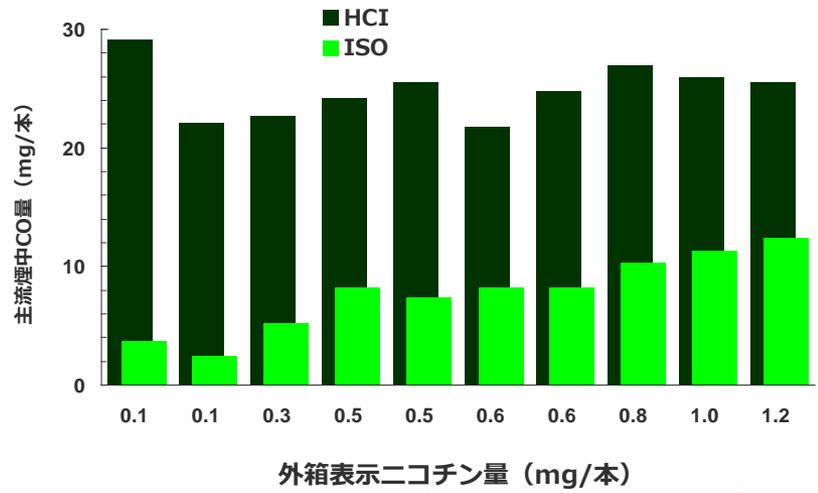
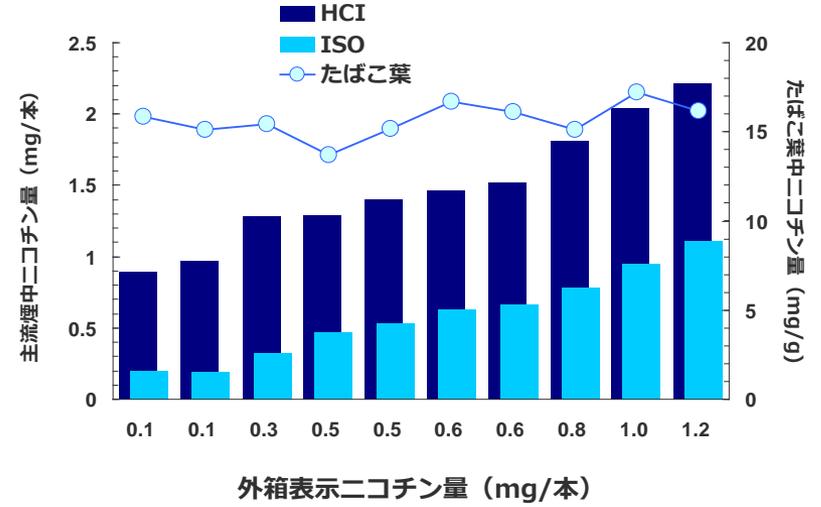
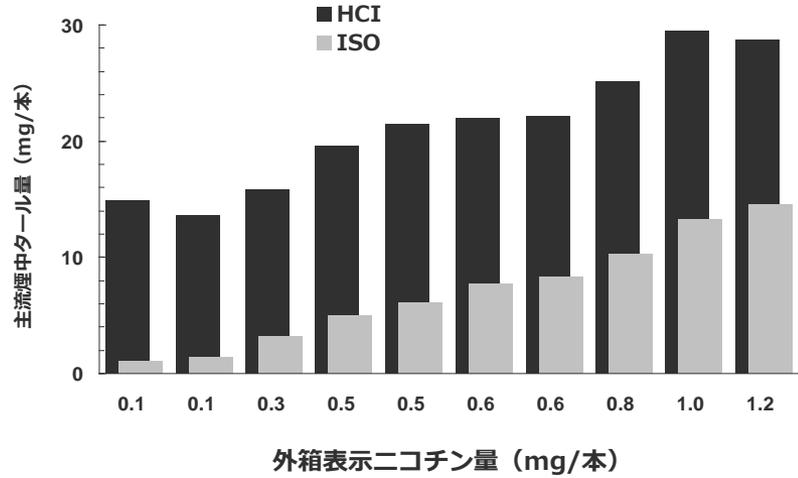


ISO法



HCI法

# 売上上位10銘柄の主流煙中タール、ニコチン、一酸化炭素、TSNA量



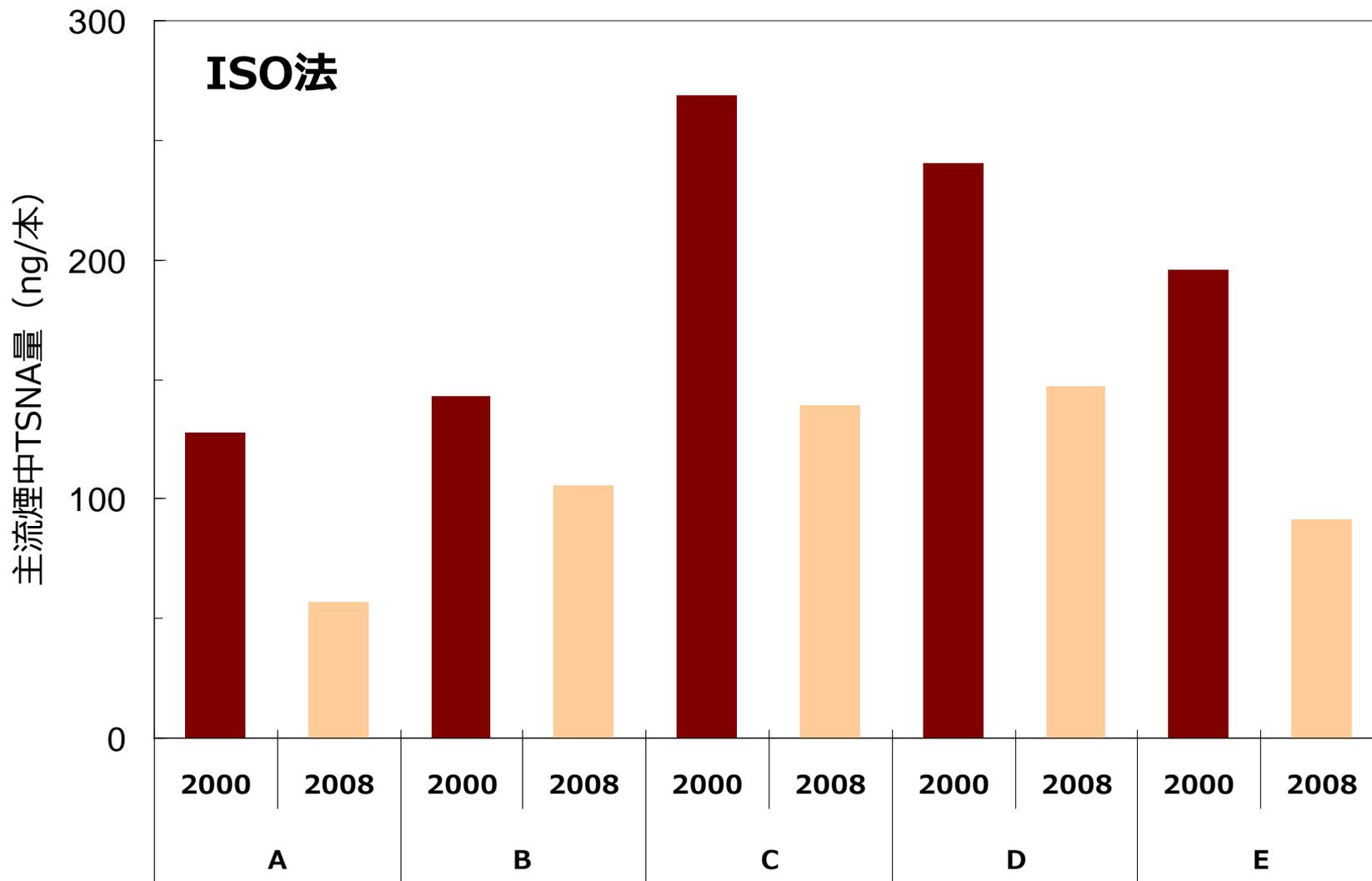
**HCl法の測定結果は、銘柄に関係なくほぼ一定**

# 同銘柄たばこフィルターの通気孔



図中の数値は、パッケージ表示タール量を示す。

# 国内たばこの主流煙中TSNA量の推移 ～2000、2008年のデータの比較～



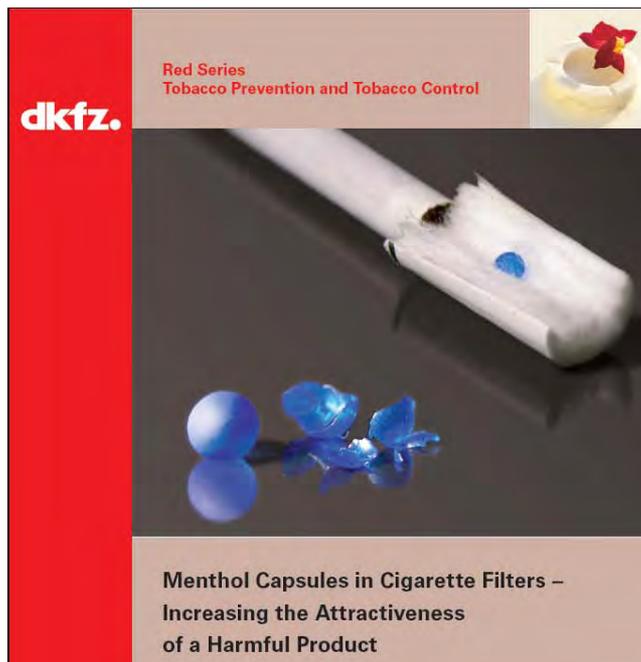
# カナダ産たばこ葉中TSNA量

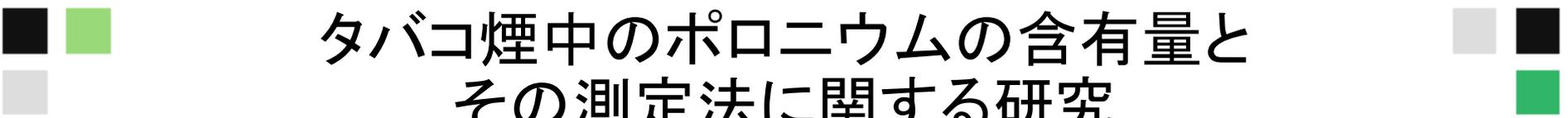
Sample ID	ISO Tar (mg/cig)	Year	NNN (ng/g)	NAT (ng/g)	NAB (ng/g)	NNK (ng/g)	Total TSNA(ng/g)
A	4	2003	487	570	27.5	714	1799
		2004	365	432	16.4	478	1291
		2005	105	131	6.25	110	352
B	9	2003	530	589	29.1	777	1925
		2004	375	490	19.8	601	1486
		2005	152	204	7.45	222	585
C	10	2003	441	548	24.3	648	1661
		2004	425	456	19.9	618	1519
		2005	143	169	8.42	185	505
D	12	2003	482	602	28.2	759	1871
		2004	479	603	24.	718	1824
		2005	159	192	9.63	227	588
E	13	2003	464	600	27.6	700	1792
		2004	410	494	21.5	678	1604
		2005	164	221	11.2	281	677
F	15	2003	532	654	29.1	800	2015
		2004	386	473	19.7	615	1494
		2005	139	193	8.36	219	559

低減

# メンソールタバコこの評価

- FDAが組織した「タバコ製品の科学的な諮問委員会」
  - ➡ 「メンソールタバコの販売停止はアメリカの公衆衛生に有益である」と勧告（2011年）
- ドイツがん研究センター（2012年）
  - ➡ 「タバコのフィルターにメンソールカプセルは、有害な製品の魅力を増大させる」





# タバコ煙中のポロニウムの含有量と その測定法に関する研究 (平成24年度厚生労働科学特別研究事業)

## ● 背景

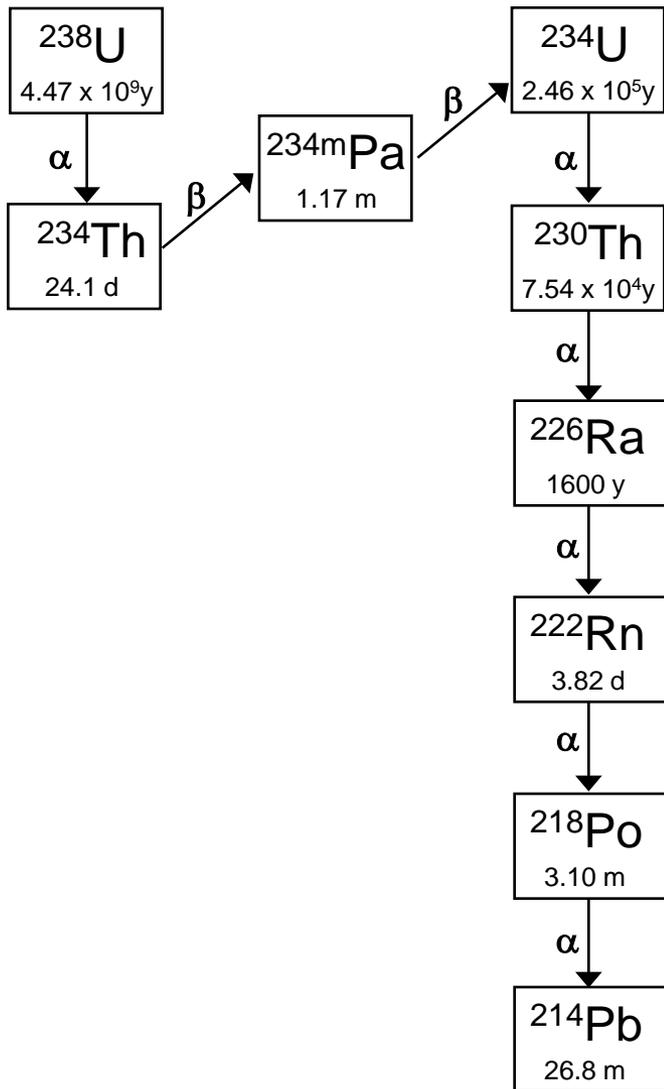
- タバコ葉及びタバコ主流煙中には自然放射性物質由来のポロニウムが含まれている。
- 東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の環境汚染以降さらに注目されている。
- 飲食品中の自然放射性物質由来の内部被ばく線量評価が見直され年間0.98mSv。その過半をポロニウムが占める。

## ● 方法

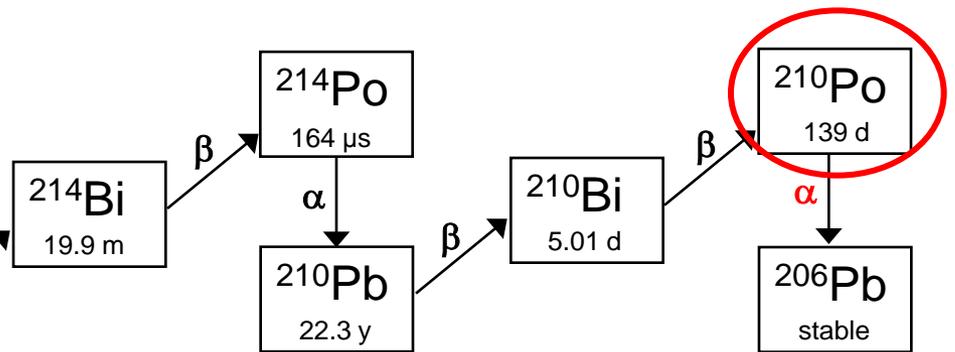
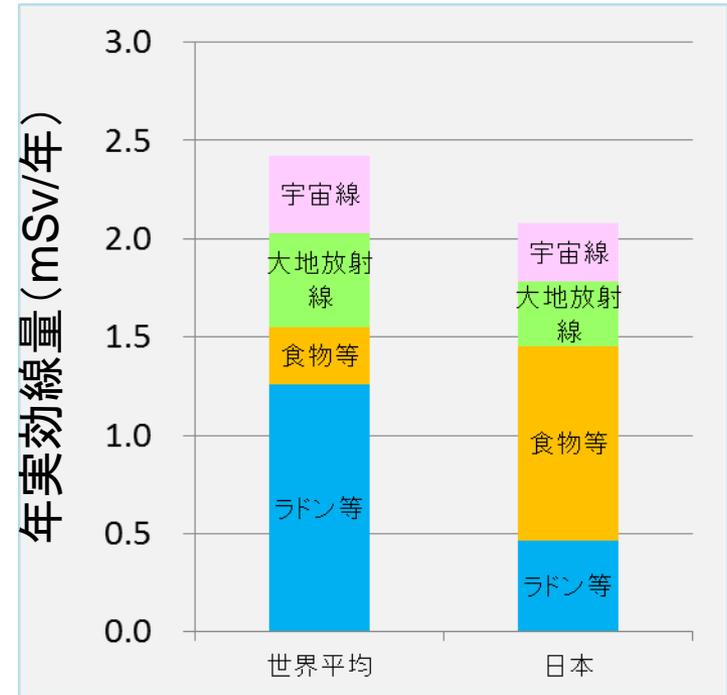
- タバコ葉及び主流煙は、マイクロウェーブ処理を行い、Srレジンカラム抽出、電着後、 $\alpha$ 線スペクトロメトリーで測定

# タバコ中ポロニウム-210の分析

## ウラン ( $^{238}\text{U}$ ) 壊変系列



自然放射線源による被ばく線量



# タバコ中ポロニウム-210の分析結果

標準タバコ

市販タバコ



3R4F

海外タバコ  
A

国産タバコ  
B

タバコ葉

タバコ葉 (n=5, mBq/cigarette)

11.4±1.5

13.0±1.4

24.1±0.9

主流煙

ISO法 (n = 3, mBq/cigarette)

(粒子成分  
のみ)

0.4±0.1

0.9±0.2

1.4±0.1

HCI法 (n = 3, mBq/cigarette)

1.1±0.1

2.0±0.4

3.2±0.2

(ガス成分は未評価)

# タバコ煙中のポロニウムの含有量と

## その測定法に関する研究

(平成24年度厚生労働科学特別研究事業)

### • 成果

- ①たばこ葉およびたばこ煙中のポロニウムの測定法を検討し、測定可能であることを検証した。
- ②2銘柄を測定し、ポロニウム-210が1本あたり、タバコ葉中に24mBq、主流煙粒子成分中3.2mBq含有していることを示した。

### • 今後の課題

- ①国内主要銘柄を測定することが必要
- ②ガス相における検討が必要
- ③副流煙における検討が必要
- ④標準測定法の開発が必要

# まとめ

- たばこ主流煙には、発がん物質を含む有害化学物質が多数含まれている。
- たばこ主流煙の有害化学物質の曝露量は、喫煙法とたばこ銘柄によって変動する。
- 現在、たばこ銘柄の情報は開示されていない。
- 有害化学物質の低減化は可能である。
- 今後、FCTC 第9, 10条に基づいた「たばこ対策」を強く推進する必要性がある。
- これによって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、「社会環境の整備」が進み、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、さらには新規たばこ製品の抑制になることも期待される。

# 参考資料：たばこ主流煙中化学物質量の測定状況

物質名	国産たばこA		国産たばこB		IARC list	備考
	2000年	2008年	2000年	2008年	Group	
一酸化炭素(mg)	3.81	5.2	11.6	10.4		
ニコチン(mg)	0.30	0.32	0.96	0.78		
タール(mg)	3.19	3.3	11.8	10.3		
カルボニル類(μg)						
ホルムアルデヒド	7.64	1.2	37.9	2.7	1	*測定法の改良中
アセトアルデヒド	228	210	560	450	2B	
アセトン	142	110	295	220		
アクロレイン	18.9	17	47.6	34		
プロピオンアルデヒド	21.4	19	44.4	39		
クロトンアルデヒド	2.23	5.1	12.3	14	3	
メチルエチルケトン	23.0	29	55.0	59		
ブチルアルデヒド	14.4	17	35.4	29		
有機化合物(μg)						
1,3-ブタジエン	17.4	NA	37.4	NA	1	他の銘柄ではVOC測定
イソプレン	148	NA	272	NA	2B	他の銘柄ではVOC測定
アクリロニトリル	2.27	NA	5.77	NA	2B	他の銘柄ではVOC測定
ベンゼン	14.9	NA	25.8	NA	1	他の銘柄ではVOC測定
トルエン	18.7	NA	35.9	NA	3	他の銘柄ではVOC測定
ベンゾ[a]ピレン(ng)	3.72	3.7	11.4	10.8	1	
ニトロソアミン類(ng)						
NNN	45.6	20.0	81.0	46.2	1	
NAT	44.4	21.6	96.2	54.0	3	
NAB	9.90	6.3	15.9	14.8	3	
NNK	27.7	10.1	47.7	27.8	1	
ポロニウム-210(mBq)				3.2*		*暫定値

## 共通事項

- 測定銘柄の選定方法(次スライド参照)
    - 該当年度の国内売上上位7銘柄を各5回測定。
  - たばこ葉
  - 主流煙の捕集法
    - HCl: 各銘柄3本/フィルター × 5フィルター
    - ISO: 各銘柄5本/フィルター × 5フィルター
  - 副流煙の捕集法
- (各成分に特化した標準測定法の開発:  
WHO TobLabNet会議)

# 参考資料：たばこ製品中の化学成分調査対象銘柄の選定法（案）

## たばこ販売上位20銘柄

平成23年度（2011年度）

順位	銘柄名	数量	シェア (%)
●	1 セブンスター	8,542	4.3
●	2 マイルドセブンスターライト	7,908	4.0
●	3 マイルドセブンスター	6,474	3.3
●	4 マイルドセブンスターワン100'sボックス	6,266	3.2
●	5 マイルドセブンスター	5,942	3.0
●	6 マイルドセブンスターエクストラライト	5,247	2.7
○	7 マールポロライトメンソールボックス	5,100	2.6
●	8 10-	3,558	1.8
○	9 ケント1・100ボックス	3,557	1.8
	10 キャスターマイルド	3,492	1.8
○	11 マールポロKSボックス	3,453	1.7
●	12 セブンスターボックス	3,391	1.7
●	13 マイルドセブンスターワン	3,087	1.6
	14 キャスターワン100'sボックス	3,032	1.5
	15 キャビンマイルドボックス	2,894	1.5
	16 わかば	2,786	1.4
○	17 マールポロゴールドオリジナルボックス	2,715	1.4
○	18 マールポロアイスブラストKSボックス	2,606	1.3
○	19 ラークマイルドKSボックス	2,406	1.2
●	20 マイルドセブンスターエクストラライトボックス	2,320	1.2
	<b>Total</b>	<b>43.0</b>	

1-10位までの  
シェア率  
28.5%

11-20位までの  
シェア率  
14.5%

\*日本たばこ協会資料

## 1. 国産タバコ販売上位7銘柄（●）

→タバコの販売シェア22.3%の傾向を把握可能

実際には、ボックスタイプの銘柄も存在するため、更にシェア率は上がり29.9%になる

## 2. 輸入タバコ販売上位7銘柄（○）

→有害性成分の含有量が国産および輸入タバコで異なる可能性も考えられるため

## 3. メンソールタバコ7銘柄

→ここ数年、海外の報告においてシェアの上昇、若年層、女性のタバコ導入時に使用される割合の高いと報告がある。販売量の開示が少ないため選定が難しい



1-3のタバコ銘柄を3年サイクルで評価することによって、我が国のタバコ製品の化学成分量を解明する。