

インスタントラーメンの多環芳香族炭化水素の定量

館野 つや子

(平成21年9月19日受理)

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Resulting from Precooked Noodles in Japan

TATENO, Tsuyako

(Received on September 19, 2009)

キーワード：多環芳香族炭化水素，ベンゾ（a）ピレン，即席ラーメン，即席ラーメンの汁

Key words：polycyclic aromatic hydrocarbons, benzo(a)pyrene, precooked noodles, soup of precooked noodles

緒言

我々は、30年来、日本食品中の穀類^{1) 2)}、野菜類^{3) 4)}、魚介類^{5) ~7)}、牛乳^{8) 9)}、乳製品¹⁰⁾、油脂類¹¹⁾、調味料^{12) 13)}及び食事¹⁴⁾等からのbenzo(a)pyrene（以下B(a)Pと略す）を始めとする多環芳香族炭化水素（以下PAHと略す）の分析方法の検討及び定量を行ってきた。

加工品の中で日本人を始めとして、世界中で消費されている、インスタントラーメンについてのPAHの分析の報告がほとんど見られない。

今回は、インスタントラーメンの中で、カップラーメンを試料とした。カップラーメンを食する際に湯を入れる。その際のめん及びラーメンの汁についてのPAH定量を行った。今日まで検討を行ってきた、野菜類^{3) 4)}及び魚介類^{5) ~7)}等の分析方法を用いて分析を行った。また、ラーメン汁の分析には、我々が検討を行った牛乳⁹⁾の分析方法を用いた。その結果を報告する。

実験方法

1. 試料

国産のカップラーメンは、平成15年2月~16年9月都内で購入した。

2. 試薬

n-ヘキサン：(HPLC用) 和光純薬工業（株）、エーテル：(残留農薬、PCB試験用) 和光純薬工業（株）、ジメチルスルホキシド（以下DMSOと略す）：(アミノ酸自動分析用) 和光純薬工業（株）その他の試薬は前報に従った。

3. 試料の調整

各種カップラーメンに表示されている360~400mLの熱

湯を入れ、3分間放置した。めん及び具は、乾燥器約75~85℃で乾燥し、乳鉢で粉碎し、20~25gを用いた。一方熱湯を入れたラーメンの汁は50mLを用いた。

4. 抽出及びPAH分析

めんのソックスレー抽出：ソックスレー抽出器の受器に水酸化カリウム3~4g入れ、少量の水で溶かした。めんは円筒ろ紙に入れたものを、ソックスレー抽出管に入れ、メタノール100mLを加え、80~85℃の湯浴で6~7時間抽出を行った。

ラーメンの汁の液体抽出：牛乳の分析方法⁹⁾を用い液体抽出管の受器にn-ヘキサン50mLを入れる。液体抽出管にはラーメンの汁を50mL入れ、さらにn-ヘキサン50mLを加え、80~85℃の湯浴で6~7時間抽出を行った。

抽出液の処理：抽出を終えたラーメンのめんの抽出液は、塩酸：水（1：1）で弱酸性にし、分液ロートに移し、n-ヘキサン抽出以下前報⁸⁾に従って行った。一方ラーメンの汁の抽出液は、分液ロートに移し、DMSO抽出以下前報⁸⁾に従って行った。

5. カラムクロマトグラフィー及び測定

シリカゲルカラムクロマトグラフィー、1%含水アルミナカラムクロマトグラフィー及び測定は前報⁸⁾に従って行った。

6. 添加回収実験

カップラーメン25gに、標準液のpyrene（60.00ng）、fluoranthene（68.00ng）、benzo(a)pyrene（50.00ng）及びcoronene（55.00ng）を添加した標準添加試料及び標準無添加試料について、上記同様に分析を行った。

また、ラーメンの汁については、benzo(a)pyrene（50.00ng）を添加し上記同様に分析を行った。

標準添加試料の検出量より、標準無添加試料の検出量を差し引いて回収率を算出した。

結果及び考察

1) 添加回収実験結果を表1に示した。

今まで検討を行ってきた野菜類、魚介類及び調味料等の分析方法をカップラーメンの分析に適用した。

カップラーメンより検出している benzo(a)pyrene、pyrene、fluoranthene 及び coronene について添加回収実験を行った。回収率は平均78～106%であった。またカップラーメンの汁の添加回収実験では、benzo(a)pyrene について行い、回収率は平均98%であった。

2) 市販国産カップラーメン8試料にそれぞれ湯を加えた際のめん8試料及び各ラーメンの汁8試料のPAH分析を

各試料ごと2回分析した。その平均値を表2に示した。

PAH検出量を総平均値と比較すると、0.10ppb以上検出したものは、めん試料では、anthracene 0.10ppb、benzo (a)-anthracene 0.14ppb、pyrene 0.36ppb、coronene 0.47ppb、及び fluoranthene 0.90ppb であった。benzo(a)pyrene は0.05ppbであった。一方湯を加えたラーメンの汁では、fluoranthene 0.12ppbのみであった。

めん及びラーメンの汁のPAH検出量の比較では、benzo(a)anthracene 5倍、fluoranthene 7倍及び pyrene 9倍等約1～12倍とめんの方が高い検出量であった。また、その他のPAHは、0.01～0.06ppbで同程度の検出量であった。

Table 1. Recoveries of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons from Precooked noodles and soup of Precooked noodles

	PAH	Added(ng)	Determined(ng)	Recoveries(%)	Average(%)
Precooked noodles	Pyrene	60.00	62.69	104	92
		60.00	47.84	80	
	Fluoranthene	68.00	55.40	81	78
		68.00	50.90	75	
	Benzo(a)pyrene	50.00	48.00	96	95
		50.00	46.39	93	
	coronene	55.00	54.48	99	106
		55.00	61.85	112	
Soup of Precooked noodles	Benzo(a)pyrene	50.00	49.75	99	98
		50.00	48.00	96	

Table 2. Concentration of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Precooked noodles and Soup of Precooked noodles

PAH	Sample No.	Precooked noodles								Total
		1 *1	2	3	4	5	6	7	8	average
Benzo(a)anthracene		0.06	0.09	0.02	0.09	0.03	0.82	ND	ND	0.14
Benzo(a)pyrene		ND *2	0.05	0.06	0.07	0.09	0.03	0.05	0.07	0.05
Dibenz(a,h)anthracene		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
3-Methylcholanthrene		ND	0.01	0.02	0.01	0.01	ND	ND	0.05	0.01
Benzo(e)pyrene		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Pyrene		0.45	0.63	0.42	0.36	0.16	0.39	0.43	ND	0.36
Fluoranthene		1.14	1.47	1.29	1.45	0.51	0.62	0.29	0.43	0.90
Anthracene		0.08	0.39	0.03	0.09	0.01	0.14	ND	0.02	0.10
Phenanthrene		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Coronene		0.58	0.55	0.44	0.61	0.33	0.27	0.08	0.92	0.47
Perylene		0.02	0.02	0.01	0.02	0.26	0.02	0.01	0.01	0.05
Dibenz(a,c)anthracene		ND	ND	0.05	0.12	ND	ND	ND	ND	0.02
9,10-Dimethylbenz(a)anthracene		ND	0.13	0.22	0.13	ND	ND	ND	ND	0.06
9 - Methylanthracene		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
5,12 - Dihydronaphthacene		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

* 1. l and l' : one to one dash correspondence

* 2. ND : Not detected < 0.01ppb

まとめ

1. カップラーメンの分析に、野菜類及び魚介類等の分析方法を用い、PAHの添加回収実験を行った結果、回収率は78～106%であった。
2. カップラーメンに湯を加えた際のめんとラーメンの汁のPAH検出量の平均値の比較では、benzo(a)anthracene、fluoranthene及びpyreneは約1～12倍とめんの方が高い検出量であった。その他のPAHは、ほとんど0.01～0.06ppbで同程度であった。また、benzo(a)pyreneはめん0.05ppbラーメンの汁は0.04ppbであった。

文献

- 1) 館野つや子：東京家政大学研究紀要、24, 115～118 (1984).
- 2) 館野つや子：東京家政大学研究紀要、37, 63～65 (1997).
- 3) 館野つや子、南雲葉子、末永泉二：食衛誌、31, 271～276 (1990).
- 4) 館野つや子、末永泉二：食衛誌、35, 206～209 (1994).
- 5) 館野つや子：東京家政大学研究紀要、28, 103～107 (1988).
- 6) 館野つや子：食衛誌、39, 159～164 (1998).
- 7) 館野つや子：東京家政大学研究紀要、41, 45～56 (2001).
- 8) 館野つや子：東京家政大学研究紀要、34, 55～61 (1994).
- 9) 館野つや子、影山百合子：食衛誌、40, 90～97 (1999).
- 10) 館野つや子：東京家政大学研究紀要、44, 53～58 (2004).
- 11) 白石慶子、白鳥つや子：食衛誌、18, 426～430 (1977).
- 12) 館野つや子：東京家政大学研究紀要、40, 91～94 (2000).
- 13) 館野つや子：東京家政大学研究紀要、43, 49～54 (2003).
- 14) 館野つや子：影山百合子：東京家政大学研究紀要、45, 35～41 (2005).

Soup of Precooked noodles								(ppb)
1 *1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	Total average
ND	0.02	0.10	0.09	ND	0.10	ND	ND	0.03
0.04	0.06	0.04	0.03	0.09	0.03	0.03	0.04	0.04
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
ND	0.01	0.01	ND	0.03	ND	ND	ND	0.01
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
0.09	0.12	0.01	ND	ND	ND	0.04	0.02	0.04
0.23	0.15	0.10	0.10	0.10	0.08	0.13	0.05	0.12
0.02	0.03	0.06	0.09	ND	0.03	0.04	0.01	0.04
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
0.04	0.01	0.02	0.05	0.07	0.02	0.04	0.08	0.04
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
ND	ND	0.04	ND	ND	0.09	ND	ND	0.02
0.02	ND	0.09	ND	ND	ND	0.04	ND	0.02
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

Abstract

Instant cup noodles, first produced in Japan, are today consumed the world over.

There are almost no reports available on Polycyclic aromatic Hydrocarbons(PAH) in instant cup noodles. Between 2001 and 2004, we analysed eight samples of domestic products, purchased within Tokyo, utilising methods for the analysis of vegetables, etc. We discovered that the PAH additive recovery ratios ranged between 78 and 106%.

We also poured boiling water on each of the eight samples of instant cup noodles, as if in preparation for actually eating them, and analysed the noodles and soup.

As a result, benzo(a)anthracene 0.14ppb, fluoranthene 0.90ppb and pyrene 0.30ppb were detected in the noodles at levels of between 1 to 12 times higher than in the soup.

Benzo(a)pyrene and other PAH were detected at between 0.01 to 0.06ppb, roughly similar levels.