

マーケットバスケット方式によるアナトー色素の摂取量調査 —2012年度—*

古謝あゆ子・國仲奈津子・佐久川さつき・真保栄陽子・仲間幸俊

Studies on the Daily Intakes of Annatto Pigments by Market Basket Method in FY 2012*

Ayuko KOJA, Natsuko KUNINAKA, Satsuki SAKUGAWA, Yoko MAHOE and Yukitoshi NAKAMA

要旨: 国立医薬品食品衛生研究所と5つの地方衛生研究所による共同研究「食品添加物の1日摂取量調査」の一環として、アナトー色素の主な色素成分であるノルビキシンとビキシンの分析を行った。食品群別試料を分析した結果、1日摂取量はノルビキシンが0.015 mg、ビキシンが0 mgであった。

Abstract: Daily intakes of norbixin and bixin, the major components of annatto pigment, were studied as a part of the collaborative researches, "studies on daily intakes of food additives", performed by the National Institute of Health Sciences and five local institutes of public health in fiscal year 2012. The market basket samples were analyzed and the daily intakes of norbixin and bixin were estimated as 0.015 and 0 mg/day, respectively.

Key words: 食品添加物, Food additive, 着色料, Food coloring, ノルビキシン, Norbixin, ビキシン, Bixin, アナトー色素, Annatto pigment, マーケットバスケット方式, Market basket method, 1日摂取量, Daily intake

I はじめに

マーケットバスケット方式による食品添加物の1日摂取量調査は、厚生省食品化学課、国立衛生試験所大阪支所が中心となって1981年度から継続実施されており、2000年度から2年間の中断を経た後、2002年度より、厚生労働省食品保健部基準課の事業として国立医薬品食品衛生研究所および複数の地方衛生研究所が参加して再開された。2012年度は、2011年度に更新された食品リストを元にして着色料・保存料の調査が行われ、沖縄県は着色料であるアナトー色素の分析を担当した。

アナトー色素は中南米のベニノキの種子の被膜物から得られる色素であり、国内では既存添加物として用いられている。アナトー色素の主成分はカロテノイド類のノルビキシンおよびビキシンである(図1)。ビキシンは水に不溶だが、ノルビキシンのアルカリ塩は水に可溶となり、ナトリウム塩およびカリウム塩は指定添加物「水溶性アナトー」として用いられている。ノルビキシンとビキシンの国内の1日摂取量について、当研究所で分析した結果を報告する。

II 方法

1. 参加研究機関

国立医薬品食品衛生研究所(東京)、札幌市衛生研究所、仙台市衛生研究所、香川県環境保健研究センター、長崎

市保健環境試験所、沖縄県衛生環境研究所。以下地名で示す。

2. 試料

食品群別試料の調製は、独立行政法人国立健康・栄養研究所のデータに基づき国立医薬品食品衛生研究所が作成した加工食品分別リストを元に行った。使用した食品数は189、製品の総数は286で、これを表1に示した7つの食品群に分類した。各群の食品は参加研究機関それぞれが地元で購入し、食品ごとに規定量を採取して1群はそのまま、2~7群は同量の水を加えて、ミキサーで食品群ごとに混合均一化し、プラスチック容器に小分け・冷凍し、各機関に凍結状態で送付した。試料購入の際、食品表示欄に調査対象添加物の記載がある製品については、混合用の他に、個別分析用も購入し、それぞれ担当機関に送付した。当研究所ではアナトー色素もしくは、類別名であるカロテノイド(またはカロチノイド)色素の表示がある製品について、個別分析を行った。

3. 試薬

(1) 標準品

ノルビキシンおよびビキシンの標準品は、国立医薬品食品衛生研究所の佐藤恭子博士に分与していただいたものを用いた。これらの標準品粉末について、同研究所の大槻崇博士に定量NMR(qNMR)を用いて純度を測定していただいたところ、ノルビキシンの純度は16.7%、ビ

* 本研究は厚生労働省医薬局食品保健部食品添加物1日摂取量調査費によって実施した。

表1. 調査に用いた食品群の分類及び1日喫食量.

群番号	食品群名	食品数	品目数	1日喫食量(g)
1群	調味嗜好飲料	41	63	706.4
2群	穀類	27	40	120.3
3群	いも類	7	13	49.8
	豆類	16	18	74.6
	種実類	5	5	2.6
4群	魚介類	12	18	29.3
	肉類	4	8	11.6
	卵類	1	3	2.5
5群	油脂	9	11	13.4
	乳類	14	26	48.5
6群	砂糖類	4	4	2.5
	菓子類	23	51	27.4
7群	果実類	3	3	0.9
	野菜類	20	20	23.1
	海藻類	3	3	0.2
合計		189	286	1113.1

表2. HPLCの測定条件.

機種	Agilent 1100 series DAD G1315A
カラム	TSK-GEL ODS 80Ts (TOSOH, 5 μm, φ 4.6×150 mm)
移動相	アセトニトリル- 0.01 mol/L トリフルオロ酢酸 (7:3)
カラム温度	室温
流速	1 ml/min
注入量	10 μl
検出波長	454 nm

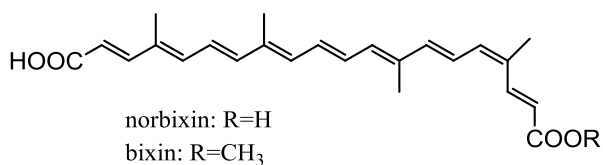


図1. アナトー色素成分の構造式.

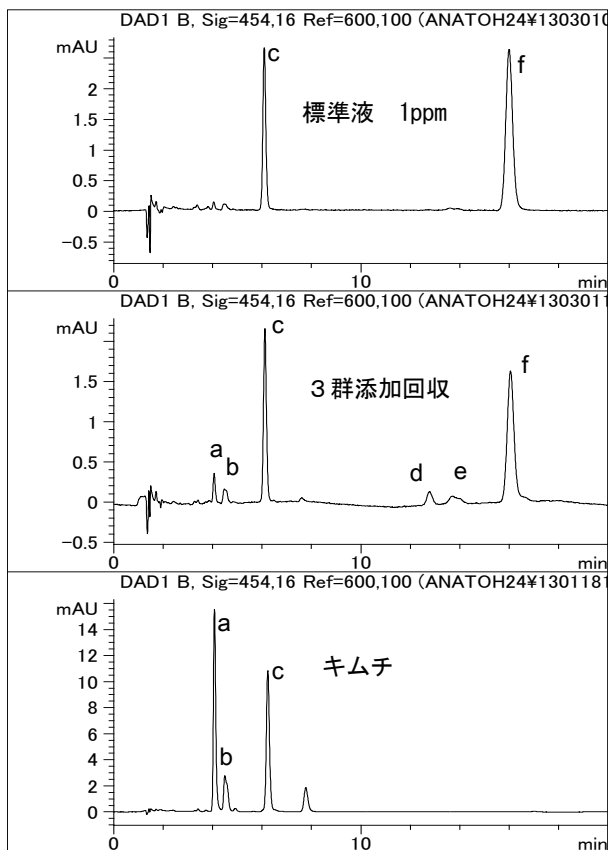


図2. アナトー色素成分クロマトグラム
a : *trans*-norbixin, b : *di-cis*-norbixin,
c : 9'-*cis*-norbixin, d : *trans*-bixin,
e : *di-cis*-bixin, f : 9'-*cis*-bixin.

キシンは39.3%であった. なお, 分析においては, 標準品の純度を考慮して標準液等を調製すると煩雑になるため, 標準品の純度を100%と仮定して調製を行い, 最後に補正を行った.

(2) 試薬等

固相抽出カラムは Sep-Pak Vac C18 (Waters) を, 固相抽出に用いた溶媒, 蒸留水および HPLC の移動相には高速液体クロマトグラフ用を, その他の試薬類は特級を使用した

4. 分析法

(1) 構造異性体

ノルビキシン, ビキシンにはともに複数の構造異性体があり, クロマトグラム上に複数のピークが出現する(図2). 今回の分析では, これまでの調査と同様, それぞれの異性体のピークの面積値から, 総量を計算した¹⁾.

(2) 分析法

2008年度の調査¹⁾とほぼ同様に行った. 群別試料の3~5群に対しては, 改めて脱脂操作の必要性について検討を行った. また, 個別食品の餡については, 2003年度の調査で用いた分析法²⁾を元に検討を行った. 分析法を図3に, HPLCの分析条件を表2に示した.

III 結果および考察

1. 分析法の検討

(1) 群別試料の脱脂操作

アナトー色素分析において, これまで本調査では食品群別試料3~5群においてヘキサンによる脱脂操作を行ってきた. しかし, 前回の調査³⁾で個別食品への添加回収試験における脱脂操作の必要性について確認したところ, アイスクリーム類以外は脱脂操作による回収率向上は見られず, ドレッシングでは脱脂操作によるビキシン回収率の大幅な低下が見られた. こうしたことから, 今

あらかじめ混合均一化した試料 2 g(加水試料は 4 g)

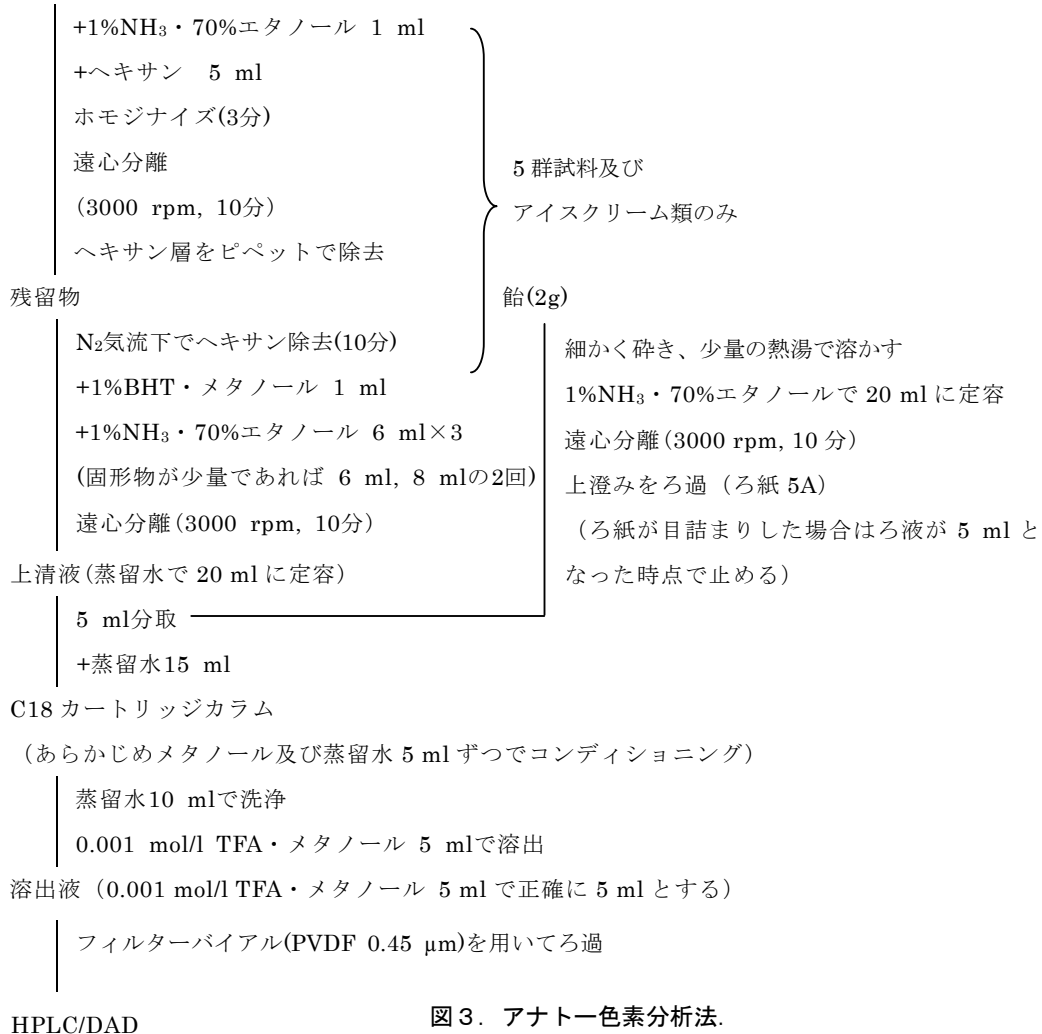


図3. アナト一色素分析法.

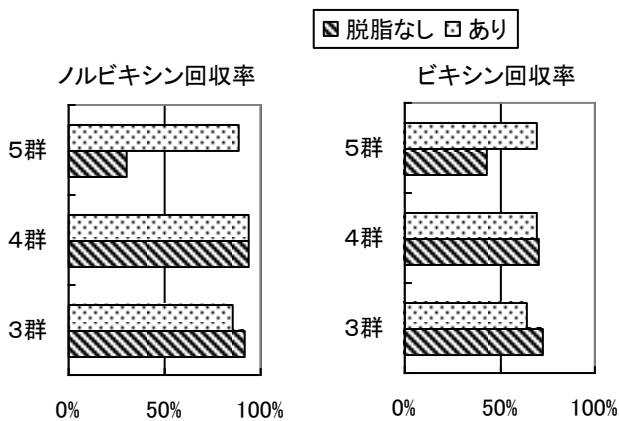


図4. 脱脂操作による回収率比較.

回, 群別試料についても, ヘキサン脱脂操作の必要性について検証を行った.

3~5群に対して添加回収試験 (n=1) を行い, 脱脂操作の有無による回収率の違いを求めた. その結果, 個別食品において脱脂効果の高かったアイスクリーム類を

含む5群 (油脂類・乳類) では脱脂操作なしで回収率が著しく低下したが, 4群 (魚介類・肉類・卵類) では脱脂操作の有無で回収率に差が見られず, 3群 (芋類・豆類・種実類) については, 脱脂操作を行うことで回収率が低下した (図4). 以上のことから, 今回脱脂操作は5群のみで行った.

(2) 飴の抽出法検討

ノルビキシンのみを対象とした 2003 年度のアナト一色素調査²⁾では, 飴は熱湯に溶かして抽出を行った. しかし, 今回は水溶性のノルビキシンだけでなく, 非水溶性のビキシンも対象としたため, 少量の熱湯に溶解後, 抽出溶液である 1%NH₃・70%エタノールで希釈を行った. さらに, 非常に細かい不溶物が生じたため, 固相抽出による精製前に, 遠心分離およびろ過を行った. 添加回収率はノルビキシン 113%, ビキシン 96%となった. 回収率が若干高めとなったのは, ろ過時に溶媒が一部蒸発したためと思われる.

2. 食品群別試料の添加回収率, 定量下限値

表3. アナトー色素の添加回収率 (n=3). 単位:%.

	第1群 調味嗜好 飲料	第2群 穀類	第3群 いも類・豆 類・種実類	第4群 魚介類・ 肉類・卵類	第5群 油脂類・ 乳類	第6群 砂糖類・ 菓子類	第7群 果実類・野菜 類・海藻類	平均
ノルビキシン	110.1	90.8	96.0	95.1	84.6	97.6	93.9	95.5
ビキシン	78.8	77.5	77.5	84.2	75.1	94.4	82.7	81.4

表4. 各機関別・群別ノルビキシン含有量 (µg/g). ND: 定量下限 (0.05 µg/g) 未満.

機関 (本文参照)	第1群 調味嗜好 飲料	第2群 穀類	第3群 いも類・豆 類・種実類	第4群 魚介類・ 肉類・卵類	第5群 油脂類・ 乳類	第6群 砂糖類・ 菓子類	第7群 果実類・野菜 類・海藻類
札幌	ND	ND	ND	ND	ND	0.23	1.01
仙台	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
東京	ND	ND	ND	ND	ND	1.08	ND
香川	ND	ND	ND	0.59	ND	ND	ND
長崎	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
沖縄	ND	ND	ND	0.08	ND	ND	ND
平均値	0	0	0	0.11	0	0.22	0.17

表5. 各機関別・群別ビキシン含有量 (µg/g). ND: 定量下限 (0.15 µg/g) 未満.

機関 (本文参照)	第1群 調味嗜好 飲料	第2群 穀類	第3群 いも類・豆 類・種実類	第4群 魚介類・ 肉類・卵類	第5群 油脂類・ 乳類	第6群 砂糖類・ 菓子類	第7群 果実類・野菜 類・海藻類
札幌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
仙台	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
東京	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
香川	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
長崎	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
沖縄	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
平均値	0	0	0	0	0	0	0

表6. 各機関別・群別ノルビキシン1日総摂取量 (mg).

機関 (本文参照)	第1群 調味嗜好 飲料	第2群 穀類	第3群 いも類・豆 類・種実類	第4群 魚介類・ 肉類・卵類	第5群 油脂類・ 乳類	第6群 砂糖類・ 菓子類	第7群 果実類・野菜 類・海藻類	総摂取量
札幌	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.024	0.031
仙台	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
東京	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.000	0.032
香川	0.000	0.000	0.000	0.026	0.000	0.000	0.000	0.026
長崎	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
沖縄	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.004
平均値	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.007	0.004	0.016

表7. 各機関別・群別ビキシン1日総摂取量 (mg).

機関 (本文参照)	第1群 調味嗜好 飲料	第2群 穀類	第3群 いも類・豆 類・種実類	第4群 魚介類・ 肉類・卵類	第5群 油脂類・ 乳類	第6群 砂糖類・ 菓子類	第7群 果実類・野菜 類・海藻類	総摂取量
札幌	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
仙台	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
東京	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
香川	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
長崎	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
沖縄	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
平均値	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

各機関の食品群別試料から、アナトー色素成分の含有量が定量下限未満となる試料を食品群ごとに一つずつ選び、ノルビキシンおよびビキシンの濃度がそれぞれ標準

品粉末の状態では10 µg/g (純度計算後はノルビキシン 1.67 µg/g, ビキシン 3.93 µg/g) になるように添加し、添加回収試験を行った (n=3). 添加回収試験の結果を表3に

表8. アナトー色素等の表示があった個別試料の分析結果. カ: カロテノイド色素またはカロチノイド色素, ア: アナトー色素.
ND: 定量下限 (0.15 µg/g) 未満. 定量値の単位: µg/g.

機関名	食品群	食品	表記	ノルビキシン	ビキシン	機関名	食品群	食品	表記	ノルビキシン	ビキシン
札幌	2群	天ぷら粉	カ	ND	ND	東京	6群	バターケーキ	ア	ND	ND
札幌	2群	菓子パン類	カ	ND	ND	東京	6群	バターケーキ	カ	0.09	0.18
札幌	2群	菓子パン類	カ	ND	ND	東京	6群	塩せんべい	ア	31.56	ND
札幌	2群	中華カップめん	カ	ND	ND	東京	7群	キムチ	カ	ND	ND
札幌	4群	蒸しかまぼこ	カ	ND	ND	東京	7群	福神漬	カ	ND	ND
札幌	5群	ラクトアイス	ア	2.77	ND	香川	2群	天ぷら粉	ア	0.20	ND
札幌	5群	ソフトクリーム	ア	2.73	ND	香川	4群	ソーセージ類	ア	9.03	ND
札幌	5群	ラクトアイス	ア	2.37	ND	香川	5群	ラクトアイス	ア	2.37	ND
札幌	5群	ラクトアイス	カ	0.08	ND	香川	5群	ソフトクリーム	ア	2.62	ND
札幌	5群	シャーベット	ア	ND	ND	香川	6群	あられ	カ	ND	ND
札幌	6群	あられ	ア	30.62	ND	香川	6群	オレンジゼリー	カ	ND	ND
札幌	6群	シュークリーム	カ	0.15	ND	香川	7群	福神漬	カ	ND	ND
札幌	6群	シュークリーム	ア	0.11	0.30	長崎	2群	天ぷら粉	カ	ND	ND
札幌	6群	キャンデー類	ア	ND	ND	長崎	2群	食パン	カ	ND	ND
札幌	6群	ケーキドーナッツ	カ	0.10	ND	長崎	2群	その他のパン	カ	ND	ND
札幌	6群	ポテトチップス	ア	ND	ND	長崎	2群	その他のパン	カ	ND	ND
札幌	6群	パフパイ	カ	ND	ND	長崎	2群	その他のパン	カ	ND	ND
札幌	6群	プレッツェル	ア	4.66	ND	長崎	2群	菓子パン類	カ	ND	ND
札幌	7群	キムチ	ア	15.03	ND	長崎	2群	菓子パン類	カ	ND	ND
仙台	2群	その他のパン	カ	ND	ND	長崎	2群	中華カップめん	カ	ND	ND
仙台	2群	その他のパン	カ	ND	ND	長崎	2群	マカロニ・スパゲッティ	カ	ND	ND
仙台	2群	菓子パン類	カ	ND	ND	長崎	5群	ラクトアイス	ア	2.37	ND
仙台	4群	蒸しかまぼこ	カ	ND	ND	長崎	5群	ラクトアイス	ア	2.77	ND
仙台	4群	かに風味かまぼこ	カ	0.30	ND	長崎	5群	アイスクリーム	ア	0.81	ND
仙台	5群	ラクトアイス	ア	1.36	ND	長崎	5群	ソフトクリーム	ア	1.35	ND
仙台	5群	ラクトアイス	ア	0.46	ND	長崎	6群	シュークリーム	カ	ND	ND
仙台	6群	ショートケーキ	カ	ND	ND	長崎	6群	シュークリーム	カ	0.06	ND
仙台	6群	シュークリーム	カ	ND	ND	長崎	6群	シュークリーム	カ	ND	ND
仙台	6群	ビスケット類	ア	3.20	ND	長崎	6群	ケーキドーナッツ	ア	ND	ND
仙台	6群	パフパイ	カ	ND	ND	長崎	6群	ケーキドーナッツ	カ	ND	ND
仙台	6群	キャンデー類	カ	ND	ND	長崎	6群	パフパイ	カ	ND	ND
仙台	6群	オレンジゼリー	カ	ND	ND	長崎	6群	オレンジゼリー	カ	ND	ND
東京	2群	マカロニ・スパゲッティ	カ	ND	ND	沖縄	2群	食パン	カ	ND	ND
東京	2群	天ぷら粉	カ	ND	ND	沖縄	2群	その他のパン	カ	ND	ND
東京	2群	和風カップめん	カ	ND	ND	沖縄	2群	中華カップめん	カ	ND	ND
東京	2群	菓子パン類	カ	ND	ND	沖縄	4群	かに風味かまぼこ	カ	ND	ND
東京	2群	その他のパン	カ	ND	ND	沖縄	4群	ハム類	ア	ND	ND
東京	5群	アイスマルク	ア	0.38	ND	沖縄	5群	ラクトアイス	ア	ND	ND
東京	5群	ラクトアイス	ア	0.40	ND	沖縄	5群	ソフトクリーム	ア	ND	ND
東京	5群	ラクトアイス	ア	1.33	ND	沖縄	6群	パフパイ	カ	ND	ND
東京	6群	あられ	カ	ND	ND	沖縄	6群	プリン	ア	ND	1.06
東京	6群	ケーキドーナッツ	カ	ND	ND	沖縄	6群	オレンジゼリー	カ	ND	ND
東京	6群	シュークリーム	カ	ND	ND	沖縄	7群	福神漬	カ	ND	ND

示した. また, 検出下限および定量下限を日本工業規格 (JIS) 高速液体クロマトグラフィー通則に従い, 標準溶液の繰り返し注入により求めたところ, ノルビキシンで検出下限 0.01 µg/g, 定量下限 0.05 µg/g, ビキシンで検出下限 0.03µg/g, 定量下限 0.15 µg/g となった.

3. 食品群別試料測定結果

食品群別試料の測定結果を表4・5に, 結果から求めた1日摂取量を表6・7に示した. ノルビキシンは香川, 沖縄の4群 (魚介類・肉類・卵類), 札幌, 東京の6群 (砂糖類・菓子類), 札幌の7群 (果実類・野菜類・海藻類) から検出され, 1~3群と5群からは検出されなかった. ノルビキシンの食品群別の摂取量の平均は6群が最も多く, 0.007 mg となり, 全体の約40%となった. 機関別の総摂取量では, 東京が0.032 mg と最も多く, 次いで札幌0.031 mg となった. 仙台, 長崎の試料からは検出されなかった. ビキシンはすべての試料から検出されなかった. 食品群別試料の測定結果から計算した成人 (20歳以上)

の1日総摂取量の平均値は, ノルビキシンが0.016 mg, ビキシンが0 mg となった.

4. 個別試料測定結果

個別試料の測定結果を表8に, 個別試料から計算上求められる食品群別試料中のアナトー成分含有量を表9・10に, 結果から求めた1日摂取量を表11・12に示した. 個別食品は全86検体で, そのうち重複した (同じ会社の同製品) 16検体を除いた70検体の分析を行ったところ, アナトー色素の表示のあった食品30品目中26品目 (87%), カロテノイド (またはカロチノイド) 色素の表示のあった食品40品目中6品目 (15%) から0.06 µg/g~31.56 µg/g のノルビキシンが検出された. 含有量が高かったのは, 東京6群の塩せんべい (31.56 µg/g), 札幌6群のあられ (30.62 µg/g), 札幌7群のキムチ (15.03 µg/g) などであった.

ビキシンについては, アナトー色素の表示のあった食品30品目中3品目 (10%) から0.18 µg/g~1.06 µg/g 検出

表9. 個別食品測定値から算出した各機関別・群別ノルビキシン含有量 (µg/g) .
 -: 対象となる個別食品がなかったもの.

機関 (本文参照)	第1群 調味嗜好飲料	第2群 穀類	第3群 いも・豆・種実類	第4群 魚介類肉類	第5群 油脂類乳類	第6群 砂糖類菓子類	第7群 果実・野菜・海草類
札幌	-	0.000	-	-	0.057	0.357	0.905
仙台	-	0.000	-	0.005	0.013	0.047	-
東京	-	0.000	-	-	0.014	0.793	0.000
香川	-	0.001	-	0.303	0.035	0.000	0.000
長崎	-	0.000	-	0.000	0.055	0.001	-
沖縄	-	0.000	-	0.065	0.108	0.000	0.000
平均値	0	0.000	0	0.062	0.047	0.200	0.151

表10. 個別食品測定値から算出した各機関別・群別ビキシン含有量 (µg/g) .
 ND: 定量下限 (0.13µg/g) 未満; -: 対象となる個別食品がなかったもの

機関 (本文参照)	第1群 調味嗜好飲料	第2群 穀類	第3群 いも・豆・種実類	第4群 魚介類肉類	第5群 油脂類乳類	第6群 砂糖類菓子類	第7群 果実・野菜・海草類
札幌	-	0.000	-	-	0.000	0.005	0.000
仙台	-	0.000	-	0.000	0.000	0.000	-
東京	-	0.000	-	-	0.000	0.003	0.000
香川	-	0.000	-	0.000	0.000	0.000	0.000
長崎	-	0.000	-	0.000	0.000	0.000	-
沖縄	-	0.000	-	0.000	0.000	0.020	0.000
平均値	0	0.000	0	0.000	0.000	0.005	0.000

表11. 個別食品測定値から算出した各機関別・群別ノルビキシン一日総摂取量 (mg) .
 -: 対象となる個別食品がなかったため、摂取量が0mgとなるもの

機関 (本文参照)	第1群 調味嗜好飲料	第2群 穀類	第3群 いも・豆・種実類	第4群 魚介類肉類	第5群 油脂類乳類	第6群 砂糖類菓子類	第7群 果実・野菜・海草類	総摂取量
札幌	-	0.000	-	-	0.004	0.011	0.022	0.036
仙台	-	0.000	-	0.000	0.001	0.001	-	0.002
東京	-	0.000	-	-	0.001	0.024	0.000	0.025
香川	-	0.000	-	0.013	0.002	0.000	0.000	0.015
長崎	-	0.000	-	0.000	0.003	0.000	-	0.003
沖縄	-	0.000	-	0.003	0.007	0.000	0.000	0.010
平均値	0	0.000	0	0.003	0.003	0.006	0.004	0.015

表12. 個別食品測定値から算出した各機関別・群別ビキシン一日総摂取量 (mg) .
 -: 対象となる個別食品がなかったため、摂取量が0mgとなるもの

機関 (本文参照)	第1群 調味嗜好飲料	第2群 穀類	第3群 いも・豆・種実類	第4群 魚介類肉類	第5群 油脂類乳類	第6群 砂糖類菓子類	第7群 果実・野菜・海草類	総摂取量
札幌	-	0.0000	-	-	0.0000	0.0002	0.0000	0.0002
仙台	-	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000
東京	-	0.0000	-	-	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001
香川	-	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
長崎	-	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0000	-	0.0000
沖縄	-	0.0000	-	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.0006
平均値	0	0.0000	0	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001

された。含有量は、最も高かったもので沖縄6群のプリン(1.06 µg/g)と、ノルビキシンと比較して低く、検出されたのはすべて6群(砂糖類・菓子類)の食品であった。ノルビキシン、ビキシンともに、2009~2010年度の調査¹³⁾で購入されたものと同じ製品については、おおむね前

回の結果に近い値が得られた。

個別食品から計算上求めたノルビキシン1日総摂取量は0.015 mgとなり、食品群別試料から求めた総摂取量0.016 mgとほぼ同じ値となった。

個別食品から計算したノルビキシンの総摂取量におけ

表13. アナトー色素成分1日摂取量 (mg) の推移. -: 測定せず.

		2003	2007	2010	2012
ノルビキシン	食品群別	0.016	0.024	0.015	0.016
	個別	0.028	0.065	0.014	0.015
ビキシン	食品群別	-	0	0	0
	個別	-	0.002	0.0004	0.0001

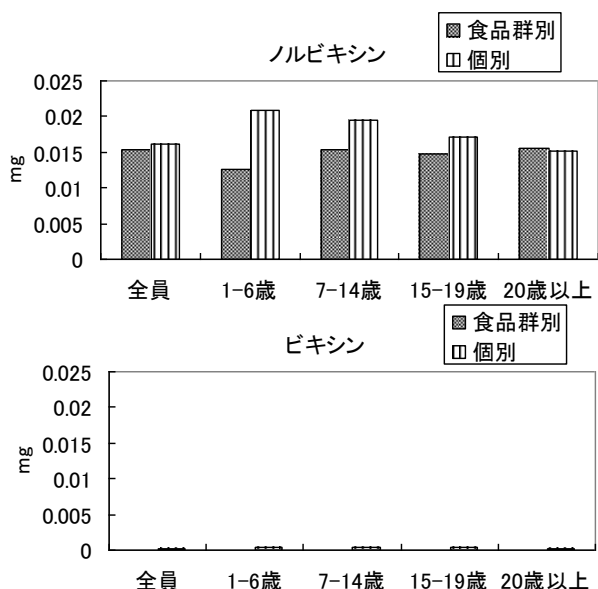


図5. アナトー色素成分の摂取量年代別換算値 (mg). 縦軸のスケールを揃えて比較.

る食品群別の寄与率を見ると、6群が0.006 mg (40%)、次いで7群が0.004 mg (27%)、4・5群が0.003 mg (20%)であった。また、機関別に見ると、札幌、東京、香川の順に総摂取量が多かった。ただし、過去の調査と同様、ノルビキシンは食品によって含有量に大きくばらつきが見られ、この結果が必ずしも、地域による摂取量の違いを反映しているとはいえない。

ビキシンが検出されたのは札幌、東京、沖縄の6群各1品目計3品目のみであり、1日総摂取量の平均値は0.0001 mgであった。機関別には、それぞれの個別食品の定量値をそのまま反映して沖縄、札幌、東京の順に総摂取量が多かった。個別食品から計算上求めたビキシンの群別含有量は全て群別試料の定量下限 (0.15 µg/g) 未満となった。

5. 年代別摂取量比較

ノルビキシン、ビキシン摂取量の計算上求められる年代別1日摂取量を図5に示す。ノルビキシンの結果について、今回の結果から計算した年代別の1日摂取量では、群別試料では1-6歳の摂取量が最も低く、他の年代では差が出なかった。これは、検出された群別試料が7-14歳

の喫食量の高い6群 (砂糖類・菓子類) と、15歳以上の喫食量の高い4, 7群 (魚介類・肉類・卵類) (果実類・野菜類・海草類) であったことによるものである。個別試料では逆に、1-6歳が最も摂取量が高くなった。これは、個別食品の測定結果で、幼児の好むソフトクリームやビスケット、ウィンナーの含有量が高かったことを反映している。

ビキシンについては、今回は食品群別試料からはビキシンが検出されず、摂取量は0 mgとなり、個別試料から求めた値も、全体的にノルビキシンと比較して非常に低い値となった。

6. 1日摂取量の推移

ノルビキシン、ビキシンの摂取量の推移 (2003~) を表13に示す²⁾⁴⁾。ノルビキシンについては、個別食品による含有量のばらつきの影響が大きいため、増減の傾向はわからないものの、おおむね、同じような値で推移していると思われる。

ビキシンについては、ノルビキシンと比較して非常に低い値で推移しているのが伺える。ただし、表には載せていないが、幼児 (1-6歳) を対象とした2009年の1日摂取量調査¹⁾においては、ノルビキシンを上回る0.059 mgという結果が得られている。これは幼児が特異的にビキシン摂取量が高いというわけではなく、ビキシンはノルビキシン以上に個別食品の含有量のばらつきが大きいため、購入試料の選択によって大きく値が変動したものと思われる。

7. ADIとの比較

JECFA (FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議) で2006年に設定されたノルビキシンのADI (1日摂取許容量) は0.6 mg/kg体重、ビキシンのADIは12 mg/kg体重であり、体重50 kgの成人に換算するとそれぞれ、30 mg、600 mgとなる。今回の調査で求めた1日摂取量はいずれもこの値と比較して十分に低く、人の健康に影響を及ぼす量ではないと言える。

IV まとめ

食品群別試料において、ノルビキシンは香川、沖縄の4群 (魚介類・肉類・卵類)、札幌、東京の6群 (砂糖類・

菓子類), 札幌の7群(果実・野菜・海草類)から検出され, 1日総摂取量は0.016 mgであった。これはADIと比較して十分に低く, 人体の健康に影響を及ぼす量ではないと言える。ビキシンは検出されなかった。

個別食品において, ノルビキシン含有量の最も高い食品は東京1群の塩せんべいで, 31.56 µg/g含有していた。ビキシン含有量の最も高い食品は沖縄6群のプリンで, 1.06 µg/g含有していた。

個別食品から求めたノルビキシンの1日総摂取量は0.015 mgであり, 食品群別試料から計算した値に近い値を示した。ビキシンについては, 個別食品から求めた値は0.0001 mgであり, 食品群別試料においては, 定量下限未満となる値であった。

V 参考文献

- 1) 玉城宏幸・古謝あゆ子・佐久川さつき・大城直雅(2010) マーケットバスケット方式によるアナトー色素の摂取量調査—2009年度—。沖縄県衛生環境研究所報, 44: 123—131.
- 2) 古謝あゆ子・玉那覇康二(2004) マーケットバスケット方式によるアナトー色素の摂取量調査。沖縄県衛生環境研究所報, 38: 97—105.
- 3) 古謝あゆ子・玉城宏幸・佐久川さつき・國仲奈津子(2011) マーケットバスケット方式によるアナトー色素の摂取量調査—2010年度—。沖縄県衛生環境研究所報, 45: 75—82.
- 4) 古謝あゆ子・照屋菜津子・佐久川さつき・大城直雅(2008) マーケットバスケット方式によるアナトー色素の摂取量調査。沖縄県衛生環境研究所報, 42: 173—182.