

山梨県におけるビタミンAの一日摂取量

望月恵美子 山田 一 朗 深澤喜延 中山 昭

Daily Intake of Vitamin A in Yamanashi

Emiko Mochizuki, Ichiro Yamada, Yoshinobu Fukasawa and Akira Nakayama

筆者らは、昭和55年度から厚生省が実施している食品添加物消費量等の総合的把握に関する調査研究（食品添加物摂取量調査）に加わり、保存料、甘味料、発色剤について、日常食品からの摂取量調査を行ってきた。あわせて、昭和52年から開始された日常食品中の汚染物モニタリングの total diet study にも参加し、両調査に用いた試料について分析したD-ソルビット、D-マンニット、硝酸、亜硝酸塩の摂取量調査の結果を本誌に報告した^{1,2)}。

今回、前報³⁾に述べたビタミンAの分析法により、加工食品および生鮮食品からのビタミンAの一日摂取量を調査した。さらに、日常食品中の各種汚染物質摂取量調査に用いた試料についても分析し、摂取量を算定したので報告する。

調査の方法

1. 調査試料

(1) 食品添加物摂取量調査試料(加工食品：A試料)

厚生省の国民栄養調査、総理府の家計調査および生産統計に基づいて、厚生省生活衛生局食品化学課が算定した加工食品の一日喫食量にあわせて、改良マーケットバスケット方式で購入した178種の食品(昭和59年10月6～13日購入)を8食品群に分けた。均一化が困難な食品群は水を加えてホモジナイズし試料とした。

(2) 食品添加物摂取量調査試料(生鮮食品：B、C試料)

上記と同様に算定された生鮮食品の一日喫食量に基づき、改良マーケットバスケット方式で購入した115種の食品(B試料：昭和60年10月29日購入)、および103種の食品(C試料：昭和61年5月21、22日購入)を6食品群に分け、前処理を行ない、試料とした。

(3) 国民栄養調査による摂取量調査試料(調理を施した食品：D試料)

日常食品中の各種汚染物質摂取量調査(以下、汚染物

質摂取量調査)に用いた試料を転用した。厚生省の国民栄養調査地域ブロック別食品群別摂取量、関東Ⅱ(対象：茨城、栃木、群馬、山梨、長野)⁴⁾の摂取量⁵⁾に基づき、マーケットバスケット方式で103種の食品を購入(昭和61年7月7日～10月16日)した。各食品の分別試料量を取り、これに煮る、焼く、蒸す、炒めるなどの調理加工を施し、食品群ごとにホモジナイズした13群を試料とした。

2. 分析方法

前報で確立した方法³⁾により実施した。

結果と考察

1. 調査試料について

調査試料の概要を表1、2、3に示した。

A試料は加工食品の消費実態を把握するため、178種の食品が選ばれた。多数の製品が市販されているものについては、一品目につき2～3種類の食品を購入したた

表1 昭和59年度食品添加物摂取量調査試料(加工食品：A)

| 群別番号 | 食品群 | 喫食量(g) | 食品数 |
|------|------------------------|--------|-----|
| 1 | 調味嗜好飲料 | 350.0 | 29 |
| 2 | 穀類 | 116.0 | 16 |
| 3 | いも類・豆類 | 72.5 | 7 |
| 4 | 魚介類・肉類 | 60.0 | 32 |
| 5 | 油脂類・乳類 | 60.5 | 12 |
| 6 | 砂糖類・菓子類 | 49.5 | 19 |
| 7 | 果実類・野菜類 海藻類 | 37.5 | 19 |
| 8 | 加工食品・その他・ 推定食品・少量食品 | 26.1 | 44 |
| 合計 | | 772.1 | 178 |

表2 昭和60, 61年度食品添加物摂取量
調査試料(生鮮食品: B, C)

| 群別番号 | 食品群 | 喫食量(g) | 食品数 |
|------|-----------------|--------|-----|
| 1 | 穀類・いも類・豆類 | 272.4 | 8 |
| 2 | 果実類・種子類 | 130.3 | 26 |
| 3 | 野菜類・きのこ類 海藻類 | 247.6 | 43 |
| 4 | 魚介類 | 60.3 | 30 |
| 5 | 肉類・卵類 | 104.4 | 7 |
| 6 | 乳類 | 100.0 | 1 |
| 合計 | | 915.0 | 115 |

表3 昭和58年度国民栄養調査による摂取量
調査試料(調理を施した食品: D)

| 群別番号 | 食品群 | 摂取量(g) | 食品数 |
|------|-----------------------|---------|-----|
| I | 米類 | 227.9 | 2 |
| II | 麦類・その他の穀類・ 種子類・いも類 | 162.8 | 13 |
| III | 砂糖類・菓子類 | 36.9 | 9 |
| IV | 油脂類 | 18.0 | 5 |
| V | 豆類 | 71.9 | 5 |
| VI | 果実類 | 149.6 | 8 |
| VII | 緑黄色野菜 | 75.5 | 7 |
| VIII | その他の野菜類・ きのこ類・海藻類 | 224.7 | 14 |
| IX | 調味嗜好飲料 | 131.0 | 10 |
| X | 魚介類 | 93.3 | 15 |
| XI | 肉類・卵類 | 97.4 | 7 |
| XII | 乳類 | 121.2 | 3 |
| XIII | 加工食品 | 15.2 | 5 |
| XIV | (飲料水) | (600) | — |
| 合計 | | 1,425.4 | 103 |

め実際には236食品となった。

BおよびC試料は、生鮮食品を対象とした。食品の常在成分でもある食品添加物(ビタミンA, アスコルビン酸, クエン酸など)は、加工食品のみならず、生鮮食品中にも存在する。このため添加されたものと天然由来のものを区別することはできず、両者の合計量が結果として表わされる。従って、その一日摂取量は必ずしも添加物としての摂取量を示さないことから、生鮮食品も調査対象とされた。さらに、収穫時期による摂取量の変動を把握するために、試料を各々10月、5月に購入し、調製した。

D試料は、食品中に残留する各種汚染物質(農薬, PCB, 金属など)の摂取量を推定する目的で調製された

試料で、毎年11月に実施される国民栄養調査の最新の成績に基づいている。103食品をそれぞれの特性に従って13食品群に分類し、実際の喫食状態に近づけるため、調理加工を施した。

2. ビタミンAの摂取量について

天然の食品中にはプロビタミンAであるβ-カロテンが大量に存在し、ビタミンA摂取量の点からは、本来β-カロテンを無視することはできない。しかし、今回の調査では、添加物としてのビタミンA摂取量の算定を主目的としたため、ビタミンAとその脂肪酸エステル、ビタミンA油をビタミンAアルコール(レチノール)として測定した。したがってβ-カロテンは含まれていない。

表4 加工食品からの摂取量

| 群別番号 | 食品群 | μg/day/man | |
|------|------------------------|------------|----------------------|
| | | 山梨県 | 全国 * 検出数 / 試料数 |
| 1 | 調味嗜好飲料 | 0 | 0/10 |
| 2 | 穀類 | 0 | 0/10 |
| 3 | いも類・豆類 | 0 | 0/10 |
| 4 | 魚介類・肉類 | 0 | 1.9/3/10 |
| 5 | 油脂類・乳類 | 63.0 | 68.7/10/10 |
| 6 | 砂糖類・菓子類 | 4.8 | 1.6/4/10 |
| 7 | 果実類・野菜類 海藻類 | 0 | 0/10 |
| 8 | 加工食品・その他・ 推定食品・少量食品 | 0 | 2.2/4/10 |
| 合計 | | 67.8 | 74.4 |

*全国10ヶ所の摂取量平均値

表5 生鮮食品からの摂取量

| 群別番号 | 食品群 | μg/day/man | | | |
|------|--------------|------------|-----------|------------|-------------|
| | | 山梨県 | | 全国平均 | |
| | | 秋(昭和60年度) | 春(昭和61年度) | 秋(昭和60年度)* | 春(昭和61年度)** |
| 1 | 穀類・いも類・豆類 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 果実類・種子類 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 野菜類・きのこ類・海藻類 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 魚介類 | 83 | 13 | 35 | 26 |
| 5 | 肉類・卵類 | 48 | 106 | 67 | 76 |
| 6 | 乳類 | 31 | 23 | 30 | 29 |
| 合計 | | 162 | 142 | 132 | 131 |

* 全国10ヶ所の摂取量平均値

** 全国12ヶ所の摂取量平均値

表6 調理を施した食品からの摂取量

| 群別番号 | 食品群 | 山梨県 | 全国* |
|------|-------------------|-------|-------|
| I | 米類 | 0 | 0 |
| II | 麦類・その他の穀類・種子類・いも類 | 0 | 0.5 |
| III | 砂糖類・菓子類 | 2.5 | 7.3 |
| IV | 油脂類 | 11.3 | 43.8 |
| V | 豆類 | 0 | 0 |
| VI | 果実類 | 0 | 23.9 |
| VII | 緑黄色野菜 | 0 | 354.4 |
| VIII | その他の野菜類・きのこ類・海藻類 | 0 | 55.9 |
| IX | 調味嗜好飲料 | 0 | 2.0 |
| X | 魚介類 | 32.7 | 30.6 |
| XI | 肉類・卵類 | 45.4 | 87.6 |
| XII | 乳類 | 36.7 | 47.7 |
| XIII | 加工食品 | 0 | 4.0 |
| 合計 | | 128.6 | 657.7 |

*昭和58年度国民栄養調査による値

A, B, C, D 試料について食品群別に分析し、各食品群ごとの分析試料中の濃度とその食品の摂取量から、ビタミンAの一日摂取量を求め、その結果を表4, 5, 6に示した。A, B, C 試料については、筆者らが調製した試料群のほかに全国9ヶ所（C試料のみ11ヶ所）の研究機関で調製した試料群についても調査したので、その結果の平均値を同時に表に示した。D試料については昭和58年国民栄養調査成績による全国のビタミンA一日摂取量をレチノール量に換算し、併記した。

(1) 加工食品からのビタミンAの摂取量

油脂類・乳類（5群）および砂糖類・菓子類（6群）からビタミンAを検出したが、他の群からは全く検出なかった（表4）。ビタミンAの全国的な、食品群別一日摂取量を同時に求めたが、6, 8群からは4試料、4群から3試料、5群の油脂類・乳類からは全試料にビタミンAを検出した。これは、バター、マーガリンからの天然および添加物由来の合計量と考えられる。

(2) 生鮮食品からのビタミンAの摂取量

魚介類（4群）、肉類・卵類（5群）、乳類（6群）から検出した（表5）。生鮮食品からのビタミンAの摂取量は全国的にも同様な傾向であり、1, 2, 3群からは全く検出なかった。秋、春と季節を変えて2回調査を行なったが、季節変動によるビタミンAの摂取量に差はないものと考えられる。また、 -30°C で1年以上保存したB試料（昭和60年度・秋調製試料）から得られた結

果がC試料（昭和61年度・春調製試料）のそれと一致していることから、保存中ビタミンAの損失はなかったと思われる。

ビタミンAは加工食品の魚介類・肉類からはほとんど検出されなかったが、生鮮食品の魚介類、肉類・卵類からは検出された。これは、加工食品の魚介類・肉類（4群）と生鮮食品の魚介類（4群）、肉類・卵類（5群）を構成している食品の内容の違いと考えられる。すなわち、加工食品群は、魚介類として、ほっけ、いわし、あじ、にしん等の塩干し、煮干し類、素干し類、まぐろ、さば、貝類の缶詰、いか・たこくん製品、かまぼこ、ちくわなどのねり製品が占め、肉類としては、ハム、ソーセージ類が選択されている。一方、生鮮食品群は、かつお、まぐろ、さけ、ます、さば、いわし、いか、あさりなど生鮮魚介類および豚、鶏、牛、鶏卵が試料とされている。乳類（6群）は牛乳のみからの値である。以上の結果から、ビタミンAは加工食品よりも、生鮮食品からより多く摂取されていることが判明した。

(3) 調理を施した食品からの摂取量

肉類・卵類（XI群）乳類（XII群）、魚介類（X群）、油脂類（IV群）、砂糖類・菓子類（III群）から検出される生鮮食品からの摂取量とほぼ同様の傾向が認められた（表6）。ビタミンAは脂溶性であり、熱には比較的強く調理の際の加熱処理による損失はほとんどないと考えられる。

麦類、その他の穀類、種子類、いも類（II群）から微量のビタミンAが検出されたが、これは卵を原料としたカステラに由来したものと考えられる。油脂類（IV群）は、マーガリン、バター、マヨネーズからの寄与率が高い。魚介類（X群）からの摂取量は $32.7\mu\text{g}$ であり、全国平均値と比較すると差はない。しかし、生鮮食品群全体の摂取量としてみると、 $13\mu\text{g}$ （春）、 $83\mu\text{g}$ （秋）と摂取量にばらつきがみられた。肉類・卵類（XI群）からの摂取量は全国値の約1/2であるが、生鮮食品全国調査値と比較すると、その最低値とほぼ同値であった。乳類（XII群）には、チーズ、アイスクリームが加えられているため、生鮮食品の乳類（6群）より高めの結果が得られたと考えられる。

ビタミンAの必要量は一日 $600\mu\text{g}$ であり、その半量をレチノールで摂ることが望ましい⁶⁾、あるいはできるだけレチノールで摂取した方がよい⁷⁾とされている。今回われわれが調査したビタミンAの一日摂取量は次のとおりである。昭和58年度国民栄養調査による摂取量調査試料（調理を施した食品）の分析結果によると、 $128.6\mu\text{g}$ であった。国民栄養調査、家計調査および生産統計に基づいた食品添加物摂取量調査の結果によると、生鮮食品から $162\mu\text{g}$ （秋）、 $142\mu\text{g}$ （春）、加工食品から $67.2\mu\text{g}$

であった。食品添加物摂取量調査の結果が高い理由は、本調査の喫食量が、国民栄養調査の食品摂取量より高く設定されたためと考えられる。

食品中のビタミンAは、ほとんど脂肪酸エステルであり、自然界では水産動物の肝臓のほか、うなぎ、たら、にしん、さば、貝類、卵黄、牛乳に多く存在している⁸⁾。昭和60年版国民栄養の現状によると、カロチンを含むビタミンAの一日摂取量は657.7 μg ⁹⁾である。このうち、生鮮果実、野菜が60%で、ビタミンA効力を有するカロチノイド色素が大部分を占めている。なお、 β -カロチンは、油脂類の着色料としてもバター、チーズ、マヨネーズ、マーガリンなどに広範に用いられている¹⁰⁾。卵類、牛乳、魚介類、肉類に占めるビタミンAは約25%で、摂取量は約165 μg である⁹⁾。

以上の点から、 β -カロチン由来のビタミンAを考慮すると、今回得られたビタミンA一日摂取量は、食品添加物摂取量調査結果、国民栄養調査による摂取量調査結果とも、ほぼ一致しているとみられる。加工食品からのビタミンA摂取量は、全ビタミンA摂取量の約10%と推定される。しかし、加工食品中にも天然由来のビタミンAが存在するため、添加物として使用されたビタミンA類はさらに低いものと考えられる。

ま と め

山梨県におけるビタミンAの一日摂取量について調査した。加工食品を中心とした食品添加物摂取量調査試料と、国民栄養調査に基づいた汚染物質摂取量調査試料に

ついて分析し、一日摂取量を算出した。

その結果、ビタミンA一日摂取量は、生鮮食品から130~160 μg 、加工食品から約70 μg であることがわかった。添加物として使用されたビタミンAはカロチンも含む全ビタミンA摂取量の10%以下と推定された。

本研究は、昭和58、59、60年度厚生科学研究「食品添加物消費量等の総合的把握に関する調査研究」の一環として実施した。

文 献

- 1) 深澤喜延, 岩下まさ子: 山梨衛公研年報 28, 5~8, (1984)
- 2) 岩下まさ子, 小林裕, 深澤喜延: 同上, 29, 5~8, (1985)
- 3) 望月恵美子, 深澤喜延, 中山昭: 同上, 30, 1~4 (1986)
- 4) 厚生省保健医療局健康増進栄養課編: 昭和61年版国民栄養の現状 8, 第一出版(1986)
- 5) 同上: 60~61
- 6) 稲垣長典: 三訂ビタミン 28~29, 光生館(1980)
- 7) 石館守三, 谷村顕雄監修: 第五版食品添加物公定書解説書, D-752 廣川書店(1987)
- 8) 岩尾裕之, 高居百合子編: ビタミンの分析 44, 講談社(1972)
- 9) 厚生省保健医療局健康増進栄養課編: 昭和60年版国民栄養の現状, 70~71, 76~77, 第一出版(1985)
- 10) 石館守三監修: 第4版食品添加物公定書解説書 B-205, 廣川書店(1979)