

삭카린의 攝取量과 安全性 평가

李 瑞 來 / 이화여대 식품영양학과 교수

삭카린은 1879년 발견된 이래 설탕의 300 배나 되는 높은 甘味도와 經濟性, 과격한 조건에서의 安定性때문에 noncaloric sweetener로 알려져 널리 사용되어 왔다. 그러나 삭카린이 고농도에서 쥐의 방광암을 일으킨다는 실험결과가 발표되면서 인체에 대한 有害性 여부를 둘러싼 논쟁이 계속되었고 안전성 확보를 위한 조치가 세계 여러나라에서 시작되었다.

우리나라에서도 삭카린의 安全性이 논의되어 1973년 이후 식품에서의 사용금지 품목을 설정하기 시작하였고 1990년 4월에는 보사부고시 89-71호로 14개품목의 使用食品과 使用基準을 설정하였으며 1992년 3월에 이르러서는 보사부고시 91-62호로 사용식품을 5개품목으로 縮小, 制限하였다.

미국, 일본 등 先進國에서는 삭카린의 사용에 따른 안전성을 확보하기 위하여 국민 1인당 1일 섭취총량을 조사한 다음 이를 ADI와 비교, 분석하는 危害性 評價를 수행하고 있고 이에 근거하여 合理的인 規制措置를 취하고 있다. 그러나 국내에서는 삭카린의 사용실태에 관한 단편적인 조사가 있었을 뿐 섭취량 추정을 위한 시도는 아직

찾아볼 수 없다.

따라서 韓國人에 대한 삭카린의 危害性 여부를 판정하기 위하여 가공식품에 사용된 삭카린(나트륨)의 使用實態와 공급자료를 바탕으로 1986년에서 1990년 사이의 삭카린 攝取량을 산정하였으므로 이에 그 결과를 소개하고자 한다.

I. 재료 및 방법

1. 食品試料 및 삭카린 分析

식품시료는 단무지, 간장, 유산균음료, 병과, 스낵과자(비스킷을 제외한 건과류)의 5가지 종류로 1991년중에 수집하였다. 시료 중 대량생산된 제품들은 서울시내 7군데 슈퍼마켓에서 포장된 상태로 수집하였고, 소규모로 제조하여 판매하는 단무지와 스택과자의 일부 시료는 서울시내 6군데 재래시장에서 수집하여 총 75개의 시료를 분석하였다. 삭카린의 정성 및 정량은 日本 衛生試驗法에 따라 투석, 추출, 환원과정을 거쳐 실시하였다.

2. 삭카린 攝取量 計算

- 1) 消費資料에 의한 추정 : 삭카린 함량을 직접 분석한 5가지 식품의 경우 식품시료중 삭카린 농도에 각식품 소비량을 곱한 다음 당해년도의 인구수와 365로 나누어 1인당 1일 섭취량을 산정하였다. 즉,

$$\text{삭카린 섭취량} = \sum(\text{해당식품 소비량} \times \text{해당식품중 삭카린 농도}) / \text{인구수} \times 365$$

분석이 직접 수행되지 않은 어육연제품, 청량음료, 분말청량음료에 대해서는 보사부 자료에 의거하여 다음과 같이 산출하였다. 즉,

$$\text{삭카린 섭취량} = \sum(\text{해당식품 소비량} \times \text{삭카린첨가 품목수비율} \times \text{첨가품목중 삭카린 평균농도}) / \text{인구수} \times 365$$

- 2) 供給資料에 의한 추정 : 삭카린이 첨가되는 각 식품과 소주, 제약회사에 공급되는 삭카린이 모두 인체용으로 소비된다는 가정하에 1980년대 후반 각

연도별 삭카린의 국내 공급량을 해당 연도의 인구수와 365로 나누어 1인당 1일 섭취량을 산정하였다. 즉,

$$\text{삭카린 섭취량} = \text{삭카린 국내공급량} / \text{인구수} \times 365$$

II. 결과 및 고찰

1. 식품시료중 삭카린의 함량

삭카린의 사용이 예상되는 5종의 식품 75개시료를 시중에서 수집하여 분석한 결과는 표1과 같다. 삭카린의 검출빈도는 종류에 따라 다르나 평균 80%이었으며 같은 종류의 식품에서도 삭카린의 농도범위는 비교적 넓었다.

각 품목별 삭카린의 檢出平均농도를 1991년까지의 法定 許容농도와 비교한 결과 단무지, 간장, 유산균음료, 빙과에서는 30~50%이었고 그 기준을 초과하는 시료는 하나도 없었다. 그러나 스낵과자에서는 평균농도가 기준의 2.8배나 되었고 초과하는 시료수도 70%나 되었다.

표 1. 食品시료(75개)중 삭카린의 檢出現況(1991년)

식품	검출빈도 (%)	검출 농도 (ppm)	
		범 위	검출시료평균
단 무 지	96	102~541	306
간 장	86	97~302	153
유 산 균 음 료	73	16~ 66	37
빙 과	57	16~ 90	51
스 냅 과 자	80	89~606	285

삭카린 使用實態에 관한 보사부 자료(1991. 7)를 보면 표2와 같다. 허용기준을

초과하여 삭카린을 첨가하는 품목이 있음에 유의해야 될 것이다. 이 자료는 가공식품의

품목수와 삭카린 첨가량에 대한 기업체의 신고자료에 근거한 것으로 실측한 결과와는 큰 차이가 있었다. 그러나 어육연제품, 청

량음료, 분말청량음료에 대한 실측치가 없으므로 이들 식품에 대해서는 부득이 이 자료를 이용하였다.

표 2. 식품중 삭카린의 使用實態(1991년 ; 보사부)

식 품	사용품목수(%)	사용농도 평균(ppm)	법적허용기준(ppm)
단 무 지	97	1,290	1,000
간 장	58	348	(500)*
유 산 균 음 료	68	97	(100)*
빙 과	4	85	(100)*
스 내 과 자	0	0	(100)*
어 육 연 제 품	16	380	100
청 량 음 료	7	264	200
분 말 청 량 음 료	53	1,290	2,000

* 1992년부터는 사용금지

2. 삭카린의 消費量 추정

삭카린에 의한 건강상의 위해 여부를 평가하기 위해서는 일상식품을 통하여 섭취하게 되는 삭카린의 섭취총량을 추정한 다음 인체허용 1일섭취량(ADI)과 비교하는 것이 필요하다. 따라서 실험에 의거하여 삭카린 농도를 분석한 5가지 식품(단무지, 간장, 유산균음료, 빙과, 스낵과자)과, 삭카린을 사용하는 다른 3가지 식품(어육연제품, 청량음료, 분말청량음료)에서의 삭카린 농도를 바탕으로 1986년에서 1990년사이의 삭카린 사용량을 계산한 결과는 표3과 같다. 소주나 의약품에 사용되는 삭카린도 결국 인체에 섭취되는 것이므로 함께 계산하였다.

그 결과를 보면 食品用으로 사용된 삭카린은 1986년의 52톤에서 1990년에는 79톤으로 매년 조금씩 증가하였다. 燒酎用으로 사

용되는 삭카린의 양을 추정하기 위해서는 소주에 사용되는 삭카린의 평균농도(0.1g/kg)에 매년의 소주 소비량을 곱해 주었다. 製藥用으로 사용되는 삭카린은 연도별 사용량에 큰 변동이 없을 것이라는 가정하에 1989년에 조사된 결과를 그대로 적용하였다. 다만 1990년에 한해서는 무삭카린 소주의 등장과 제약용에 있어서 어린이용 의약품과 임신부용 빈혈치료제에의 사용이 금지(보사부 고시 89-65호)되었음을 감안하여 해당년도 계산량의 1/5을 적용하였다.

결국 한국인이 섭취하게 되는 삭카린의 총량을 보면 1986년 224톤에서 1989년까지는 255톤으로 점차 증가하다가 1990년에는 115톤으로 감소하였다. 이 기간중 삭카린의 1년간 평균소비량은 215톤으로 추정된다.

표 3. 삭카린의 人體用 消費量 추정(1986~'90년, 단위:톤)

사 용 품 목	1986	1987	1988	1989	1990
단 무 지	5.4	6.1	(7.3)	8.5	(9.7)
간 장	14.6	16.3	17.0	17.5	16.7
유 산 균 음 료	11.7	13.7	14.6	13.6	15.1
빙 과	4.6	5.0	5.7	6.2	6.9
스 내 과 자	1.6	2.2	(2.9)	3.5	3.9
어 육 연 제 품	1.6	2.2	3.1	3.3	4.2
청 량 음 료	12.4	13.9	19.6	21.8	22.1
분말청량음료	(0.2)	0.1	0.1	0.05	0.03
식품용 합계	52.2	59.6	70.3	74.4	78.7
소 주 용	63.2	67.3	71.3	71.6	(14.2)
의 약 품 용	(108.7)	(108.7)	(108.7)	(108.7)	(21.7)
사 용 량 총 계	224.1	235.6	250.3	254.7	114.6

* 괄호안 숫자는 통계자료 미비로 추정된 값임.

3. 1인당 1일 攝取量 算定

각 연도별로 삭카린의 소비자료와 공급자료에서 추정한 1인당 1일 섭취량을 보면 그림1과 같다. 전반적으로 볼 때 공급자료에서 추정한 섭취량이 소비자료에서 추정한 섭취량보다 많아 평균 1.9배로 나타났다. 그 이유로서는 총공급량의 약 30%가 非食用(가축사료, 치약, 도금용)으로 이용되어 왔으며 식탁용 감미료(tabletop sweetener)로서의 소비량이 제대로 평가되지 못하고 있기때문이 아닌가 생각된다.

消費資料로 부터 한국인의 1인당 1일 삭카린 攝取總量을 연도별로 보면 1986년 15mg에서 매년 조금씩 증가하여 1989년에는 17mg에 이르렀으나 1990년에는 7mg으로 감소하였고 평가기간중 평균치는 14mg이었다. 이 값은 ADI 값인 138mg과 비교하였을 때 10%에 불과하였다. 供給資料로 부터 산출한 삭카린 섭취총량은 1986년에 35mg으로

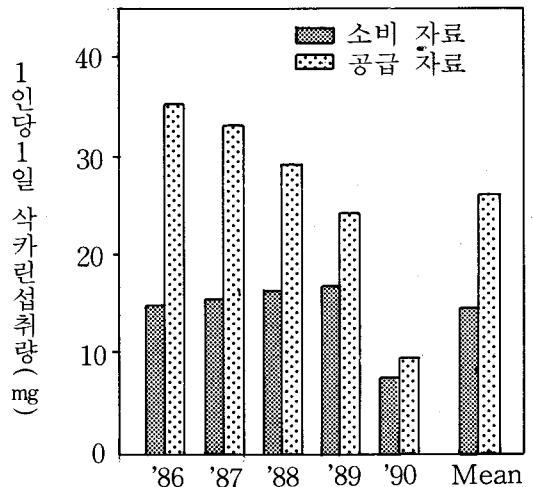


그림 1. 한국인의 연도별 삭카린 섭취량

가장 많았으나 점차 감소하여 1990년에는 9mg이었고 평가기간중 평균치는 26mg으로 ADI 값의 19%였다. 1990년에 있었던 섭취량의 큰 감소는 제약용 삭카린의 사용제한

과 무사카린 소주의 등장에 따른 사카린의 사용기피에 기인되는 것으로 보인다. 참고

로 미국과 일본에서 조사된 사카린 섭취량과 비교하여 보면 표4와 같다.

표 4. 몇나라에서 사카린의 攝取量 비교(1인당 1일 mg수)

국 가	기 간	섭 취 총 량	조 사 방 법
미 국	1972~'73	23.8	주부 메뉴
	1977~'78	32.0	주부 메뉴
	1977	7.1	산업계 조사
일 본	1982	10.4	국민영양조사
	1981	12.5	생산 통계
한 국	1986~'90	14.1	소비 자료
	1986~'90	26.1	공급 자료
FAO/WHO	ADI	138	2.5mg×55kg평균체중

한국인은 미국이나 일본과 비교하여 비슷하거나 약간 많은 양의 사카린을 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 한국인의 섭취량은 소비측면에서 산정한 경우 ADI의 10%, 공급측면에서 산정한 경우 ADI의 19% 수준이므로 사카린에 의한 健康危害는 걱정할 수준이 아닌 것으로 판단된다.

더욱이 1992년 3월부터는 사카린의 사용식품이 크게 제한되고 있으므로 한국인에 의한 사카린 섭취량은 더 감소될 것으로 생각된다(1인당 1일 5mg 수준이 될 것으로 예상).

이러한 계산은 국민 전체에 대한 평균섭취량에 근거한 것으로서 ADI와 비교하여 매우 낮은 수준이지만 사카린이 함유된 特定食品을 다량 섭취하는 인구집단 또는 嗜好係數가 높은 식품에 대해서는 별도의 고려가 있어야 될 것이다. 그리고 정상인을 위한 안전성 문제와는 별도로 17만명으로 추산되는 국내 糖尿病 환자의 代替 甘味料로서, 또한 동일 감미도당 설탕가격의 1/5이라는 經濟性과 기타 여러가지 機能性에

다른 利點도 고려하여 전반적인 위해성과 유익성 평가의 바탕위에 사카린을 비롯한 인공감미료(noncaloric sweetener)에 대한 합리적인 규제조치가 이루어져야 할 것이다.

Ⅲ. 맺 는 말

국내에서 流通되는 5가지 가공식품중 사카린의 含量을 分析한 결과 단무지, 간장, 유산균음료, 빙과에서는 허용기준을 초과하는 시료가 하나도 없었으나 스낵과자에서는 평균농도가 기준의 2.8배나 되었고 超過하는 시료수도 70%나 되었다. 1986~'90년에 걸친 사카린의 1인당 1일 平均攝取량은 소비자료에서 추정했을 경우 14mg, 공급자료에서 추정했을 경우 26mg로서 FAO/WHO에서 권고한 인체허용 1일섭취량(ADI)의 10~19% 수준이었다. 따라서 한국인에 대하여 사카린의 安全性 문제는 현재와 같은 사용수준에서는 크게 걱정할 필요가 없는 것으로 판단된다.

식품중 화학물질의 안전성 문제는 해당성분의 毒性과 攝取現況에 의거한 위해성 평가와 아울러 社會經濟的 측면을 고려하여 合理的인 規制措置를 취해야 된다. 그러나 우리의 현실은 消費者의 호소나 外國情報의 무분별한 보도에 못이겨 과학적인 분석평가를 시도할 겨를도 없이 법적규제에 들어가는 경우가 흔히 있다. 산업계나 학계에서는 식품첨가물이나 유해성분에 관한 안전성 논쟁이 일어나기 전에 예상되는 문제를 미리 파악하여 한국의 고유상황을 가미한 根據資料를 축적함으로써 食品産業의 국제적 競爭에 현명하게 대처하게 되기를 바란다.

〈참 고 문 헌〉

1. Bakal, A.I. : Saccharin—functionality and safety. *Food Technol.*, 41(1), 117 (1987)
2. Newsome, R.L. : Sweeteners—nutritive and nonnutritive. *Food Technol.*, 40(8), 196(1986)
3. Institute of Medicine/National Academy of Science : *Saccharin—Technical Assessment of Risks and Benefits Report No. 1 for FDA*. Washington, D.C. (1978)
4. 박세미, 이서래 : 한국인의 삭카린 섭취량 산정. *한국식품과학회지*, 24(3), 563 (1992)
5. 이서래 : 식품의 안전성 연구, 이화여대 출판부 제10장(1993)