J. Fd Hyg. Safety 15(2), 68–78 (2000)

한국인을 위한 식품 평균소비량(1990년대) 자료의 최적화

이서래† · 이효민* · 허 근* · 이미경**
*한국과학기술한림원 · *식품의약품안전청 · **안동대학교*

Optimization of Average Food Consumption Data for Koreans in 1990s

Su-Rae Lee†, Hyomin Lee*, Keun Huh* and Mi-Gyung Lee**
Korean Academy of Science & Technology, Seoul 135-703, Korea
**Korea Food and Drug Administration, Seoul 122-704*
***Andong National University, Kyungbuk 760-749, Korea*

ABSTRACT – In Korea, food balance sheet and national nutrition survey have been conducted in parallel by Central Government for several decades. However, the gap between the two statistics became larger to reach an intolerable level in recent years, likely due to the limitation of dietary survey method in spite of the drastic change in dietary habits after industrialization and urbanization during last three decades. The currently available data from national nutrition survey was optimized by taking in to account of the food balance sheet. Adjusted consumption data for individual food items during the period of 1991-95 were given in tabular forms for groups of cereals, potatoes, sugars & sweets, legumes, nuts & seeds, fruits, vegetables, meats, eggs, dairy products, oils & fats and fishery foods. Conversion factors of processed foods including wheat products, soybean products, *Kimchi* and dairy products into their raw materials were tentatively proposed. Great differences between supply data and intake data of food commodities were pointed out to be likely due to the seasonal variation and ignorance of processed foods and dining-out in the national nutrition survey. It is recommended to utilize these optimized food intake data as the nationally-representative one until new data from the national health and nutrition survey undertaken after modified procedures since 1998 are obtained and verified in future.

Key words ☐ Average food intake, Korean population, 1990s

유해화학물질의 건강위해평가(health risk assessment)에는 독성자료(toxicity data)와 인체노출량 자료 (human exposure data)가 꼭 필요하다. 이때 인체노출량 평가에서 식품소비량은 일반적으로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 어떤 인구집단의 식생활 패턴과 조사방법에 따라 크게 좌우된다. 식품소비량 데이타는 식이조사를 통한 섭취량과 식품수급표에 의한 공급량에서 얻을 수 있으나 어느 경우이건 정확하고 대표적인 값을 얻는것은 매우 어려운 일이다.[1-3]

국내에서는 보건복지부에서 매년 국민영양조사를 실시하여 왔으나 영양소의 섭취현황을 파악하기 위하여 연중 특정시기에 1회만 실시하여 왔다. 우리나라와 같이 4계절이 뚜렷한 지역에서는 계절에 따른 식품원료의 공급 및 소비가 계절적으로 크게 다르다. 이때 조사데이타의 적합성에 대한 검증과정이 없었기 때문에 연도별로 볼 때 식품 총섭취량은 물론 식품품목별로 그 섭취량이 크게 변동하고 있으며 특정계절에 조사한 자료로 부터 위해평가에 이용할 수 있는 대표값을 도출하는데에는 많은 어려움이 놓여있다. 더우기 국민영양조사에서는 외식과 가공식품의 섭취량이 감안되지 못하고 있었기 때문에 과소평가되고 있었다.[4,5]

한편 식량생산 및 유통측면에서의 식품공급량은 이용과정에서의 손실량이 감안되지 못하기때문에 섭취량과의 격차가 매우 커서 전국민에 의한 평균 섭취량으로 받아들이기에는 과대평가될 가능성이 있다.[6] 그리하여 한국인에 적용할 수 있는 식품계수를 최적화하려는 시도가 이루어진 바 있으나[7,8] 국가 대표치로 이용되지는 못하고 있다. 지금까지는 특정년도에 수행된 신빙도가 낮은 섭취량 데이타가 식

†Author to whom correspondence should be addressed.

품규제에서 이용되어 왔으며 그의 대표성에 대한 논란이 있어왔다. 결국 오랫동안 가구별 조사형식으로 반복적으로 시행되어온 국민영양조사는 1998년부터 3년을 주기로 하여 개별섭취량 조사형식으로 전환하기로 하였으며 그 결과는 수년후에나 나올 것이고 그 데이타의 신뢰성을 검증하는 데에는 상당한 시간이 소요될 것으로 예상된다.

따라서 본 연구에서는 근년(1991-95년)에 실시된 국민영양조사의 결과를 토대로 식품군별 및 품목별로 1인당 1일 평균섭취량을 산정하고 공급량과의 격차가 매우 큰 것은 그 원인을 감안하여 한국인에 적용할 수 있는 식품소비량의 대표값 즉 식품계수(food factor)를 도출하고자 시도하였다.

자료 및 방법

한국인의 식품소비량 자료

섭취량이 기록되어 있는 국민영양 조사결과보고서[4]와 공급량이 기록되어 있는 식품수급표[6]를 활용하여 1991년부터 1995년까지의 식품종류별 5년 평균치를 각각 구하였다. 식품수급표에서 공급량을 파악할 수 없는 몇가지 식품의 경우에는 다른 자료[9,10]를 이용하였다.

식품의 분류방법은 국가, 전공분야, 사용목적이나 조사년도에 따라 서로 다를 수 있다. 본 연구에서는 식품들을 원료에 따라 주로 분류한 다음 가공식품으로서 중요하다고 판단되는 경우에는 이것을 그대로 표현하거나 또는 해당되는 원료로 환산하여 표현하였다.

국민영양조사에서는 각 가정에서의 식료품 구입량으로부터 조리전 폐기량(비가식부분)과 조리후 폐기량을 빼준 값을 섭취량으로 하고 있다. 한편 식품수급표에서는 국내생산량과 수입량에서 사료용, 종자용, 감모량(운반, 가공, 유통과정 중의 손실량)과 양조용, 착유용, 그리고 비식용 가공용을 빼준 값으로 부터 1인당 1일 공급량을 계산하고 있다.

식품종류별 소비량 산정

한국인에 의한 식품소비량의 대표치는 국민영양조사에서의 5년평균 섭취량 값을 그대로 받아주는 것을 원칙으로 하였다. 그러나 이 자료에 문제가 있다고 판단될 때, 즉 섭취량이 공급량의 50%에 미달하거나 50%를 초과하는 경우에는 섭취량과 공급량의 두 값을 산술평균하여 소비량으로 산정하였다. 이러한 조정은 식품의 공급량과 섭취량 사이에는 ±20%의 편차가 있다는 국제적 추세에 따라 그 차이가 매우 큰 경우 평균치를 채택하면 근사치가 나올 것이라는 판단하에 이루어졌다.

본 연구에서와 같이 공급량과 섭취량 간의 큰 격차가 나타난 예는 선진국에서 찾아보기 힘들며 섭취량과 공급량의 평균치를 취하는 방법은 알려지지 않고 있다. 그러나 공급량 자료는 식품소비 추세를 예측하는 동시에 섭취량 데이타의 적합성을 검증하기 위한 한가지 수단으로 이용될 수 있다.[11,12] 여기에서 나타난 한국적인 문제를 해결하기 위해서는 부득이 이러한 절충방법을 채택할 수 밖에 없었다.

섭취량이나 공급량 자료가 없는 식품에 대해서도 화학물질의 식이섭취량을 평가해야 하는 것이 우리의 당면한 현실이므로 다소 무리가 있겠지만 이러한 식품들에 대해서는 가상적인 소비량을 제시하였다. 그리고 공급량 자료만 있는 경우에는 섭취량 값을 영으로 하여 공급량과 산술평균하거나 공급량 값을 그대로 채택하기도 하였다. 소비량은 가능한 한 원료상태로 설정해주기 위해 가공형태의 섭취량 자료가 있는 식품(밀가루제품, 두부, 장류, 김치류, 연유, 분유 등)은 원료기준으로 환산하였다.

식품군별로 나와있는 기타 항목의 선정에서는 ① 국민영양조사와 식품성분표의 식품 분류란에 기재되어 있는 식품 ② 현재 국내생산되어 시중에서 유통되거나 소비되고 있는 식품 ③ 현재 수입되어 유통되고 있거나 앞으로 수입가능성이 있는 식품 ④ 국내에서 농약잔류 허용기준이 설정된 항목들을 고려하였다. 이때 개별식품에 대한 소비량 추정에는 각 식품군별로 예상되는 최소 섭취량으로 하였고 앞으로 섭취 가능성이 있는 식품의 종류수를 고려하여 각 식품군별로 기타 항목의 총섭취량을 초과하지 않을 정도의 식품계수를 부여해 주었다.

결과 및 고찰

국내 식품소비량 자료의 개황

어떤 인구집단에서의 식품 소비추세를 파악하기 위해서는 국민영양/식이조사에서의 섭취량 자료와 식품수급계획에

Table 1. Outlines of resources on food consumption data in Korea

Survey methods	Survey period	Survey season	Total foods (g)	Total calorie (kcal)
Intake data (Nat'l Nutrition Survey)	1971~80	Late August	973	2,012
	1981~90	Late September	1,013	1,930
	1991~95	November	1,077	1,852
Supply data (Food Balance Sheet)	1971~80	Through the year	1,068	2,452
	1981~90	Through the year	1,265	2,711
	1991~95	Through the year	1,356	2,918

서의 공급량 자료를 이용할 수 있다. 국내에서 발표된 1971년 부터의 자료를 기간별로 나누어 그 내용을 개괄해 보면 Table 1과 같다.

보건복지부에서 매년 실시한 국민영양조사의 결과를 기간별로 보면 지난 20년간에 걸쳐 총식품량에서는 11%가 증가한 반면 총열량에서는 오히려 8%가 감소하였다. 한편 조사시기를 보면 1970년대에는 8월이 8회, 11월이 2회였고 1980년대에는 9월이 7회, 10-11월이 3회였으며 1990년대에는 모두 11월이었다. 식이섭취 조사에서 식품종류별 섭취량은 원료성 식품을 많이 소비하는 경우 계절에 따라 크게 달라질 것이 분명하므로 특정계절에만 조사한 자료를 그대로 1년 평균치로 받아들이는데에는 문제가 뒤따른다.

농림부에서 매년 수립하는 식품수급표에서는 1970년대에 비하여 1990년대에는 총식품량에서 27%, 총열량에서 19%의 유의적인 증가를 보여주고 있다. 결국 열량의 증가보다는 식품의 절대량이 더 증가한 것을 볼 수 있는데 이것은 1980년대에 들어와 calorie density가 적은 식품, 즉 수분함량이 많은 과일류, 채소류, 우유류의 공급량이 증가되었기 때문이다.

이 기간 중 국민의 평균체중은 45 kg에서 55 kg 수준으로 10 kg이나 증가하여 국민체위가 크게 향상된 것으로 나타났다.[13] 에너지 밸런스의 측면에서 열량 섭취량이 감소하였음에도 불구하고 활동에너지가 줄어들어 체위가 향상되었다는 해석은 설득력이 없어진다. 따라서 한국인에 의한 식품소비량의 대표치를 도출하는데는 특별한 조치가 필요하다고 생각된다.

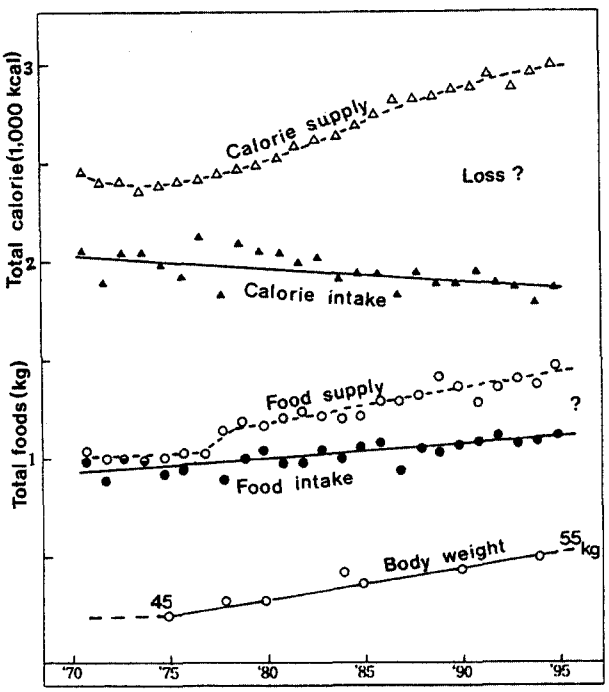

Fig. 1. Deviations in food supply and intake data in Korea (1971-1995)

Fig. 1에서 보는 바와 같이 식품수급표에서의 공급량은 영양조사에서의 섭취량보다 항상 높이 나오고 있다. 즉 열량기준으로 볼 때 그 차이가 1970년대에는 평균 22%에 불과하였으나 1990년대에 들어와서는 그 격차가 58%에 이르고 있다. 이러한 차이는 조리전후 폐기되는 음식에 의한 손실뿐만 아니라 통계자료의 집계 또는 식이섭취 조사상의 부득이한 오차에 연유되는 것으로 판단된다. 특히 1980년대에 들어와 외식의 기회와 가공식품의 소비량이 급증하였음에도 불구하고 이들의 섭취량이 국민영양조사에서 누락되고 있음을 감안할 때 국민영양조사상의 문제가 있었음을 지적하지 않을 수 없다. 본 연구에서는 한국인에게 대표치로 적용할 수 있는 식품 평균소비량을 도출하기 위하여 두 가지 측면에서의 자료를 적절하게 활용하였다.

식품별 소비량 산정

국내에서 이용가능한 식품의 섭취량 및 공급량 자료로부터 한국인에 의한 1인당 1일 식품별 평균소비량을 1991~95년간의 평균치로 산정한 결과를 보면 Table 2~8과 같다. 여기에서는 공급량(supply), 섭취량(intake), 소비량(consumption)이라는 용어를 분별하여 사용하였으며 위해평가나 기준설정에서 식품계수로 이용되어야 할 식품소비 지표는 여기에서 제안하는 조정소비량(adjusted consumption)이다. 조정소비량은 일반적으로 국민영양조사에 의한 섭취량 자료를 채택하였으나 공급량과의 차이가 50%를 초과하여 그 편차가 너무 크다고 판단되는 경우에는 식품수급표에 의한 공급량을 이용하여 다시 계산하였다. 여기에서 식품명은 품목 확인에서의 혼동이나 오류를 피하기 위하여 영문과 국문으로 표기하였으며, 각 식품군에서의 기타 품목은 섭취량 자료가 없지만 그 값을 추정치로 < >안에 제안하였다.

곡류 중에서 밀과 옥수수의 경우 공급량과 섭취량 간에는 커다란 격차가 나타났다(공급량에 대한 섭취량 비율이 각각 24%와 0.2%). 밀(가루)은 국수, 과자류, 빵류, 기타 밀가루 가공품에 사용되고 있고 외식이나 간식을 통해 섭취되는 양이 많으나 가정주부에 의존하는 영양조사에서는 그 소비량이 파악되지 못한 것으로 생각된다.[5] 옥수수에서도 마찬가지로 편의식품점의 샐러드용, 팝콘이나 빵류, 과자류 등의 가공식품에 이용되는 소비량이 누락된 것으로 보인다.

감자류에서 기타에는 당면, 고구마전분, 옥수수전분, 마,

Table 2. Consumption of cereals, potatoes and sugars by Koreans in 1991-95 (g/day/person)

Food commodity	Supply	Intake	Adjusted consumption	Proposed intake for each item included in others
<Cereals> (곡류)				
Rice, polished(쌀)	311.76	286.72	286.7	<0.1> great millet (고량미), job's tears (율무), oat (귀리), prosomillet (기장), quinoa (퀴노아), rye (호밀), triticale (트리티케일), Japanese barnyard millet (피), etc.
Barley, polished(보리쌀)	6.03	5.04	5.0	
Wheat (+flour)(밀가루)	87.79	21.36*	54.6	
Maize (corn)(옥수수)	64.02	0.12	32.1	
Foxtail millet(조)	0.14	0.20	0.2	
Sorghum(수수)	0.09	0.18	0.1	
Buckwheat(메밀)	0.43	0.10	0.3	
Others	4.17	1.80	3.0	
Cereals total	474.43	315.52	382.0	
<Potatoes> (감자류)				
Irish potato(감자)	24.09	12.84	18.5	<0.1> arrowroot (칡뿌리), cassava (카사바), konjak (곤약), starch (전분), yam (마), etc
Sweet potato(고구마)	9.78	7.10	7.1	
Taro(토란)	-	0.32	0.3	
Others	-	0.74	0.7	
Potatoes total	33.87	21.00	26.6	
<Sugars/sweets> (당류제품)				
Table sugar(설탕)	45.28	1.96	23.6	<0.05> candy (사탕), chocolate (쵸콜렛), caramel (캐러멜), jelly (제리), dextrose (포도당), isomerized sugar(이성화당),etc.
Honey & syrups(엿,꿀)	0.60	0.78	0.8	
Candies & others	-	0.28	0.3	
Sugars/sweets total	45.88	3.02	24.7	

*Various wheat products were converted to raw wheat flour (see Table 10).

Table 3. Consumption of legumes, nuts and seeds by Koreans in 1991-95 (g/day/person)

Food commodity	Supply	Intake	Adjusted consumption	Proposed intake for each item included in others
<Legumes> (두류)				
Soybean(대두)**	23.00	19.00*	19.0	<0.1> broad bean (잠두), pigeon pea (피전피), etc.
Small red bean(팥)	2.29	0.68	1.5	
Mungbean(녹두)	0.56	1.42	1.0	
Green peas(완두)	-	0.18	0.2	
Kidney bean(강남콩)	-	0.54	0.5	
Cowpeas(동부)	-	0.12	0.1	
Others	1.67	0.06	0.5	
Legumes total	27.52	22.00	22.8	
<Nuts & seeds> (견과종실류)**				
Chestnut(밤)	2.29	0.70	1.5	<0.05> Nuts: almond(아몬드), cashewnut (캐슈넛), hazelnut (개암), mecadamia nut (메카다 미아넛), pecan(피칸), pistachio nut (피스타치오넛), etc. Seeds: perilla seed (들깨씨), sunflower seed (해바라기씨), pumpkin seed (호박씨), etc.
Peanut(땅콩)	1.14	0.28	0.7	
Walnut(호두)	0.08	0.00	0.05	
Pine nut(잣)	0.05	0.06	0.05	
Ginko nut(은행)	0.05	-	0.05	
Acorn(도토리)	0.18	1.82	1.0	
Sesame seeds(참깨씨)	3.60	1.02	2.3	
Others	1.06	0.04	0.6	
Nuts & seeds total	8.45	3.92	6.2	

*Various soybean products were converted to raw soybean (see Table 10).

**Oilseeds used for oil extraction were excluded from these and included in oils & fats.

칡뿌리 등을 포함하고 있으나 전체 소비량은 매우 적은 편이다. 한편 가공식품이나 접객업소에서 널리 사용되는 설탕의 공급량은 상당량에 도달하고 있으나 가구조사에 의한 국민영양조사에서는 그의 섭취량이 별로 파악되지 못하고 있

Table 4. Consumption of fruits by Koreans in 1991-95 (g/day/person)

Food commodity	Supply	Intake	Adjusted consumption	Proposed intake for each item included in others
<Pome fruits> (이과류)				
Apple(사과)	30.02	47.78	38.9	<0.2> Chinese quince (모과), pemegranate (석류), etc.
Pear(배)	6.86	8.18	8.2	
Persimmon(감)	6.25	28.30	17.3	
<Citrus fruits> (감귤류)	25.99	26.98	27.0	
Mandarin(밀감)	-	-	26.0	<0.2> Chinese lemon (유자), kumquat (금귤), lime (라임), etc.
Orange(오렌지)	[0.23]*	-	0.2	
Grapefruit(자몽)	[0.40]*	-	0.5	
Lemon(레몬)	[0.16]*	-	0.3	
<Stone fruits> (핵과류)				
Peach(복숭아)	6.09	0.14	3.1	<0.2> apricot (살구), Japanese apricot (매실), nectarine (승도복숭아), plum (자두), cherry (체리), Korean cherry (앵두), etc.
Chinese jujube(대추)	-	0.22	0.2	
<Berries> (장과류)				
Grape(포도)	7.63	2.40	5.0	<0.2> currant (건포도), fig (무화과), mulberry (오디), etc.
Strawberry(딸기)	6.22	-	3.1	
<Tropical fruits> (열대과일)				
Banana(바나나)	[11.10]*	1.56	6.3	<0.2> avocado (아보카도), date (대추야자), mango (망고), papaya (파파야), etc.
Pineapple(파인애플)	[0.73]*	0.12	0.4	
Kiwifruit(참다래)	[0.22]*	0.08	0.2	
<Others>**	7.17	6.80	6.8	
Fruits total	108.28	122.56	116.5	

*Values in [ ] were estimated from import statistics.(10)

**Chinese melon and watermelon are included in fruiting vegetables(Table 5), and intake data include fruit juices and jams.

Table 5. Consumption of common vegetables by Koreans in 1991-95 (g/day/person)

Food commodity	Supply	Intake	Adjusted consumption	Proposed intake for each item included in others
<Leafy vegetables> (엽채류)				
Korean cabbage(배추)	106.61	103.31*	103.3	<0.3> endive (꽃상추), broccoli (브로콜리), Brussel's sprouts (싹눈양배추), Cheong-kyong-choe (청경채), cauliflower (꽃양배추), chicory (치코리 잎), kale (케일), mustard leaf (겨자잎), parsley (파슬리), pumpkin leaf (호박잎), etc.
Cabbage(양배추)	8.92	1.76	5.3	
Radish leaves(무 잎)	-	8.64	8.6	
Lettuce(재래상추, 양상추)	6.63	4.34	4.3	
Spinach(시금치)	3.94	10.80	7.4	
Perilla leaves(들깻잎)	-	1.90	1.9	
Hot pepper leaves(고춧잎)	-	0.26	0.3	
Chard(근대)	-	0.48	0.5	
Mallow(아욱)	-	0.98	1.0	
Crown daisy(쑥갓)	-	0.74	0.7	
Water dropwort(미나리)	-	0.46	0.5	
<Stalk & stem vegetables>(경채류)				
Green onion(파)	24.90	12.14	18.5	<0.3> asparagus (아스파라거스), bamboo shoot (죽순), celery (셀러리), kohlrabi (콜라비), kuansh (원추리), etc.
Onion(양파)	32.56	11.16	21.9	
Garlic(마늘)	17.98	6.22	12.1	
Leek(부추)	-	0.38	0.4	
Sweetpotato stem(고구마줄기)	-	0.32	0.3	
Taro stem(토란줄기)	-	0.28	0.3	
<Root vegetables> (근채류)				
Korean radish roots(무 뿌리)	62.90	64.41*	64.4	<0.3> beet (비트), parsnip (파스닙), turnip (순무), yacon (야콘), etc.
Carrot(당근)	6.78	3.14	5.0	
Lotus root(연근)	-	0.46	0.5	

Table 5. Continued

Food commodity	Supply	Intake	Adjusted consumption	Proposed intake for each item included in others
Burdock(우엉)	-	0.46	0.5	
Ginger(생강)	1.82	0.12	1.0	
<Fruiting vegetables>(과채류)				
Cucumber(오이)	15.98	4.30	10.1	<0.3> cantaloupe (칸타루프), honeydew melon (하니듀메론), muskmelon (머스크메론), olive (올리브), okra (오크라), squash (애호박), etc.
Pumpkin(호박)	7.81	9.66	9.7	
Tomato(토마토)	8.80	0.54	4.7	
Eggplant(가지)	-	0.66	0.7	
Red pepper(고추)	5.25	7.08	7.1	
Sweet pepper(피만)	-	0.12	0.1	
Chinese melon(참외)	9.56	0.18	4.9	
Watermelon(수박)	26.99	0.20	13.6	
<Other vegetables>	31.53	1.96	17.0	
Common vegetables total	378.96	257.46	326.6	

*Various Kimchi was converted to their ingredient materials (see Table 10).

Table 6. Consumption of uncommon vegetables and seaweeds by Koreans in 1991-95 (g/day/person)

Food commodity	Supply	Intake	Adjusted consumption	Proposed intake for each item included in others
<Sprouted vegetables>(발아채소)				
Soybean sprout(콩나물)	-	(21.96)*	(22.0)	<0.1> alfalfa seed sprout (알팔파순), radish seed sprout (무순이), etc.
Mungbean sprout(숙주나물)	-	0.98	1.0	
Others	-	-	0.5	
<Mushrooms> (버섯류)				
Oystermushroom(느타리버섯)	3.66	1.48	2.6	<0.05> bush clover (싸리버섯), Flammulina velutipes (팽이버섯), Juda's ear (목이), manna lichen (석의), etc.
Mushroom(Western)(양송이)	0.71	0.10	0.4	
Oak mushroom(표고버섯)	0.14	0.48	0.3	
Pine mushroom(송이버섯)	0.00	0.10	0.1	
Others	-	0.04	0.2	
<Wild herbs & spices> (산채류 및 향신료)				
Bellflower root(도라지)	-	1.48	1.5	<0.1> Other herbs: amaranth (비름나물), aralia bud (두릅), royal fern (고비), sowthistle (씀바귀), etc. <0.05> Spices: allspice (백미후추), black pepper (후추), cinnamon (계피), cloves(정향), curry (카레), horseradish (고추냉이), mustard (겨자), nutmeg (육두구), etc.
Bracken(고사리)	-	1.08	1.1	
Chwi (an aster)(취나물)	-	0.50	0.5	
Sheperd's purse(냉이)	-	0.46	0.5	
Codonopsis root(더덕)	-	0.26	0.3	
Other herbs	1.22 total	0.60	0.5	
Spices(향신료)	-	0.34	0.5	
<Seaweeds> (해조류) (dry matter)				
Laver(김)	1.39	2.46	1.9	<0.1> Ceylon moss(우뭇가사리), fusiforme (톳), gulf weed (모자반), etc.
Sea mustard(미역)	1.62	2.70	2.2	
Sea lettuce(파래)	0.06	1.10	0.6	
Sea tangle(다시마)	0.10	0.16	0.1	
Others	0.19	0.52	0.4	
Uncommon vegetables & seaweeds total	9.09	14.84	15.2	

*Also included in soybean after conversion to raw material.

는 것 같다.

두류는 총섭취량이 그리 많지 않으나 조사년도에 따라 두류 제품의 분류가 달리 되어 있었기 때문에 제품에 따른 섭취량 평가에 어려움이 많았다. 대두제품에는 두유, 두부, 콩나물, 장류가 포함되는데 이들은 수분함량과 제품수득율이 다르지만 잠정적인 환산계수를 이용하여 원료콩으로 환

Table 7. Consumption of meats, eggs, milks and oils/fats by Koreans in 1991-95 (g/day/person)

Food commodity	Supply	Intake	Adjusted consumption	Proposed intake for each item included in others
<Mammalian meats> (식육류)				
Beef(쇠고기)	15.24	23.48	23.5	<0.5> deer (사슴고기), dog (개고기), duck (오리고기), goat (염소고기), horse (말고기), mutton (양고기), rabbit (토끼고기), turkey (칠면조고기), viscera (내장), etc.
Pork(돼지고기)	36.57	20.84	20.8	
Chicken(닭고기)	14.44	7.78	7.8	
Ham(햄)	-	3.32	3.3	
Sausage(소시지)	-	1.64	1.6	
Others	11.54	1.42	6.5	
Meats total	77.79	58.48	63.5	
<Eggs> (난류)				
Hen's egg(계란)	22.10	20.54	20.5	<0.1> duck's egg (오리알), quail's egg (메추리알), etc.
Others	-	0.32	0.3	
Eggs total	22.10	20.86	20.8	
<Milk & its products> (유제품)				
Cow's milk(액상우유)	116.39	56.86*	86.6	<0.2> cheese (치즈), cream (크림), goat's milk (양유), etc.
Ice cream(아이스크림)	-	4.60	4.6	
Others	-	0.74	0.7	
Milks total	116.39	62.20	91.9	
<Oils & fats> (식용유지)				
Vegetable oils (식물성기름)	33.64	6.68	20.2	<0.1> peanut oil (땅콩기름), safflower oil (잇꽃기름), sunflower oil(해바라기씨기름), etc.
Soybean oil(콩기름)	12.79	-	7.7	
Corn oil(옥수수기름)	3.31	-	2.0	
Cotton seed oil(면실유)	1.36	-	0.8	
Sesame seed oil(참기름)	1.30	-	0.8	
Perilla oil(들기름)	0.40	-	0.2	
Rape seed oil(유채유)	0.78	-	0.5	
Rice bran oil(미강유)	0.92	-	0.5	
Palm oil(팜유)	9.64	-	5.8	
Coconut oil(코코넛기름)	2.63	-	1.6	
Others	0.51	-	0.3	
Animal fats (동물성지방)	4.14	0.22	2.2	
Tallow(우지)	3.57	-	1.8	
Fish oil(어유)	0.57	-	0.4	
Oils & fats total	37.78	6.90	22.4	

*Various dairy products were converted to fluid milk (see Table 10).

산하여 콩의 총소비량을 제시하였다.

견과 및 종실류는 그의 소비량이 많지 않으나 종류가 매우 다양하며 직접 식용도 있고 착유를 위한 유지원료도 포함될 수 있지만 여기에서는 직접 식품으로 소비된 것만 포함되어 있다. 착유용으로 사용되는 유량종자(oilseeds)의 소비량은 직접 소비되는 식용유지로 분류하여 정리하였다. 또한 수입되는 품목이 다양하고 소비량이 매우 적거나 소비량 데이타가 없는 경우에도 기준설정의 필요성이 있으므로 품목별로 최소소비량을 식품계수로 제안하였다.

과일류와 채소류는 소비측면이나 형태 및 식용 부위의 식물학적 특성을 고려하여 몇개의 소그룹으로 세분화하였다. 과일이나 채소는 그 종류가 매우 다양하여 그의 공급량이나 섭취량이 매우 적거나 파악할 수 없는 경우에는 기타 항목으로 분류하여 최소량의 식품계수를 부여하였다. 과일류는 이과류, 감귤류, 핵과류, 장과류, 열대과일류로 분류하였다. 채소류는 엽채류, 경채류, 근채류, 과채류와 같은 상용채소류와 발아채소, 버섯류, 산채류와 같은 비상용(非常用) 채소류로 분류하였으며, 향신료와 해조류를 편의상 여기에 포함시켰다.

과일류는 한국과 같이 4계절이 분명한 지역에서는 그들의 수확시기가 다르므로 계절에 따른 생과(生果)로서의 직접 섭취량이 크게 달라질 수 있다. 그런데 국민영양조사는 11월중에 실시되었기 때문에 그 계절에 주로 나오는 과일(사과, 감)의 섭취량은 매우 높게 나타난 반면 그렇지 않은

Table 8. Consumption of fishery foods by Koreans in 1991-95 (g/day/person)

Food commodity	Supply	Intake	Adjusted consumption	Proposed intake for each item included in others
<Freshwater fishes> (담수어)				
Carps(붕어,잉어)	0.16	0.30	0.2	<0.2> catfish (메기), eel (뱀장어), chum salmon (연어), etc.
Loach(미꾸라지)	0.11	0.42	0.3	
Others	1.25	-	0.6	
<Marine fishes> (해산어)				
Alka fish(임연수어)	0.65	0.60	0.6	<0.2> angler (아귀), bastard (넙치), common muilet (숭어), croaker (민어), fine-spotted flounder (도다리), flat head (양태), herring (청어), horse mackerel (전갱이), icefish (뱅어), mullet (숭어), puffer (복어), rock fish (볼락), round herring (밴댕이), sardine (정어리), skate (가오리), small alaskan pollack (노가리), etc.
Alaskan pollak(명태)	9.09	10.38	10.4	
Anchovy(멸치)	11.93	5.32	8.6	
Eel(장어)	0.39	0.62	0.5	
File fish(쥐치)	0.44	0.54	0.5	
Flounder(가자미)	0.24	1.00	0.6	
Gizzard shad(전어)	0.23	0.42	0.3	
Hair tail(갈치)	3.76	7.80	5.8	
Harvest fish(병어)	0.20	0.36	0.4	
Jack mackerel(꽁치)	1.11	1.86	1.5	
Mackerel(고등어)	5.29	9.78	7.5	
Pacific cod(대구)	0.79	0.62	0.6	
Sand lance(양미리)	0.46	0.30	0.3	
Sea bream(도미)	0.52	0.44	0.4	
Spanish mackerel(삼치)	0.56	0.58	0.6	
Tuna(다랑어)	2.13	3.96	3.0	
Yellow croaker(조기)	1.76	7.56	4.7	
Others	16.38	6.32	10.0	
<Crustaceans> (갑각류)				
Crab(게)	0.76	3.12	1.9	
Shrimp(새우)	2.32	0.64	1.4	
<Molluscs & others> (연체류 기타)				
Oyster(굴)	1.06	0.40	0.7	<0.2> sea cucumber (해삼), sea urchin (성게), sea squirt (우렁쉥이), etc.
Clam & shell(조개류)	2.81	1.06	2.0	
Octopus(낙지)	0.48	0.48	0.5	
Squid(오징어)	19.48	8.08	13.8	
Others	1.76	-	0.9	
<Fermented & processed products> (젓갈 및 가공품류)				
Fermented fish(젓갈)	-	1.82	1.8	
Fish cake(어묵)	-	5.08	5.1	
Fish sausage(어육소시지)	-	0.54	0.5	
Fisheries total	86.12	80.40	86.0	

과일(복숭아, 포도, 딸기)의 섭취량은 매우 낮게 나타났다. 열대과일류는 수입물량보다 섭취량이 매우 낮게 잡히고 있다. 따라서 대부분의 과일에서 보정을 필요로 하였으며 과일 전체의 조정된 소비량은 공급량이나 섭취량 데이타와 비슷하였다.

채소류에서도 양배추, 시금치, 당근, 오이, 토마토, 참외, 수박에서 과일류와 비슷한 계절적인 문제점이 잘 나타나고 있다. 배추와 무우의 공급량에는 김치류에 사용된 것까지 포함되어 있었고 섭취량에는 신선채소로 직접 섭취한 것과 김치 섭취량을 별도로 표현하고 있었다. 여기에서는 김치로부터 원료 사용량을 환산한 다음 배추와 무우의 전체소비량을 계산하였다. 이와같이 원료로 환산하면 공급량과 섭취량이 비슷해지므로 매우 합리적이다. 한편 김치에 사용되는 파, 양파, 마늘은 원료로 환산하지 못하였으므로 그들의 공급량과 섭취량 사이에 큰 격차가 나타났다. 그러나 그 중간치를 조정소비량으로 채택함으로써 그 문제가 해소되었다고 생각된다.

상용하지 않는 채소류, 향신료, 해조류는 그들의 품목별 소비량이 매우 적으며 신선물과 풍건물 간의 구별이 잘 안되고 있으므로 공급량과 섭취량 간의 일치성을 기대할 수

없었다. 해조류에서 공급량 자료는 본래 생체기준이었으나 유통되는 제품이 대부분 풍건물이므로 건물기준으로 환산하였고 섭취량 자료는 건물과 생체가 혼합되어 있다. 따라서 공급량과 섭취량 간에는 큰 격차가 나타났으며 그 평균치를 소비량으로 조정하였다.

육류는 전체적으로 섭취량이 많지 않았으나 최근에 와서 급격히 증가하고 있다. 식육류에서 섭취량과 공급량간에 50%에 달하는 차이가 나타났지만 섭취량을 그대로 받아주었다. 닭고기와 햄, 소시지는 최근 편의식품점을 통해 쉽사리 이용되고 있으나 외식에 의한 소비량이 파악되지 못하고 있다. 또한 육가공품인 햄, 소시지, 베이컨은 공급량에서 돼지고기 또는 기타에 포함시켜 왔으나 섭취량에서는 햄과 소시지를 별도의 항목으로 분류하고 있다. 우리나라에서는 기타 식육류로 부산물(식용 내장)의 공급량이 파악되고 있으므로 여기에서 소비량을 조정하였다.

우유는 육류와 함께 소비량이 급증하고 있는 식품이다. 우유의 공급량과 섭취량은 시유(액상우유) 외에도 연유, 분유, 요구르트 등의 가공품으로 사용된 우유를 포함한 값이며 공급량과 섭취량 간에 격차가 컸으므로(100 : 53) 그 평균값을 취하였다. 앞으로는 유가공품의 공급량과 섭취량도 품목별로 파악되어야 할 것이다.

유지류는 지난 20년간 공급량이 3배로 급증한데 비해 섭취량에서는 1.6배로 증가하고 있으며 1990년대에 들어와서도 공급량에 비해 섭취량이 20%에 불과해 매우 낮게 평가되고 있다. 이것은 라면(유지함량 17%), 과자류, 튀김음식에 다량 사용된 유지량이 섭취량 조사에서 누락되었기 때문으로 생각된다. 튀김과정에서 기름의 손실량이 크다고는 하지만 설탕류에서와 같이 공급량과 섭취량간의 큰 차이는 영양조사에서의 오차를 인정하지 않고서는 설명할 수 없다

따라서 유지류의 소비량은 공급량과 섭취량의 평균치를 계산하였다. 그리고 유지류의 개별 소비량은 공급량 데이타로 부터 그들의 공급비율에 따라 비례적으로 계산하였다.

수산물인 어패류의 경우는 총량에서는 섭취량과 공급량간에 큰 차이를 보이지 않고 있다. 가공어패류의 공급량은 식품수급표에 나타나 있지 않고 원료 어패류에 포함되어 있다. 따라서 가공어패류의 품목별 섭취량 자료를 그대로 받아 주었다. 어패류에서도 계절에 따라 그 어획량과 섭취량이 크게 달라질 수 있으므로 그들의 종류에 따라 섭취량과 공급량 사이에 큰 격차가 나타난 것은 조정치를 계산하였다.

WHO에서는 만성적인 식이노출량 평가에 필요한 식품소비량 데이타로 식품수급표의 중요성을 인식하기 시작하였다. 즉 한 지역의 식품소비량은 5년 평균에 근거하고 10년마다 갱신해야 된다고 권고하였으며 일반적으로 식품수급표는 실제소비량(가구별 식이조사)보다 약 15% 많다고 지적하였다.[14] 한편 미국 EPA에서는 다이옥신의 노출량 바탕수준의 대표치를 평가하는데 USDA의 식품공급량과 식품섭취량 데이타의 평균치를 채택하였다.[15] 따라서 본 연구에서 시도한 바와 같이 식품의 공급량과 섭취량에서 큰 격차가 나는 경우 그 중간치를 취하는 방법은 상당히 정당성이 있는 것으로 판단된다.

식품군별 소비량

한국인에 의한 식품 소비량을 식품군별로 정리한 결과는 Table 9와 같다. 한국인의 1인당 1일 평균 식품소비량은 1,205 g 으로 나타났다. 이러한 값은 국민영양조사의 섭취량인 989 g 보다 22% 높은 수준으로 곡류, 당류, 채소류, 우유류, 유지류의 소비량이 크게 상향조정 되었기 때문이다. 즉 국민영양조사에서는 가공식품에 이용되는 식품원료(밀, 옥수수, 설탕, 우유, 유지류)의 소비량이 제대로 파악되지 못하는 경향이 있고 섭취량과 공급량간의 격차가 큰 경우에는 부득이하게 산술평균하였기 때문이다. 한편 공급량은 이보다 18%나 많은 1,427 g이었으며 여기에서 유도된 조정소비량은 공급량과 섭취량의 평균치에 해당된다.

유해성분의 위해평가나 허용기준 설정시 식품계수가 클수록 위해지수가 높아져 기준치가 낮게 설정될 수 있다는 점을 감안할 때 어떤 인구집단의 식품계수를 실제 평균 섭취량보다 높게 설정하는 것은 식품의 안전관리 측면에서 보수적인 수단이 되는 것이다. 더구나 제한된 식품에서 문제되는 식품첨가물이나 오염물질의 위해평가에서는 평균소비량이 아니라 극단소비량 데이타가 흔히 이용되고 있다.

본 연구에서는 한국인의 고유한 식품소비량을 표준화하

Table 9. Average consumption of food items by group by Koreans in 1991-95

(on a raw material basis; g/day/person)

Commodity	Supply	Intake	Adjusted consumption
Cereals	474.4	315.5	382.0
Potatoes	33.9	21.0	26.6
Sugars & sweets	45.9	3.0	24.7
Legumes	27.5	22.0	22.8
Nuts & seeds	8.5	3.9	6.2
Fruits	108.3	122.6	116.5
Vegetables, common	379.0	257.5	326.6
Uncommon vegetables & seaweeds	9.1	14.8	15.2
Meats, mammalian	77.8	58.5	63.5
Eggs, poultry	22.1	20.9	20.8
Milks	116.4	62.2	91.9
Oils & fats	37.8	6.9	22.4
Fishes & shellfishes	86.1	80.4	86.0
Grand total	1,426.8	989.2	1,205.2

Table 10. Conversion of processed foods to raw materials for the consumption data in 1991-95 based on intake data

Food item	As it is (g) (intake data)	Conversion factor to raw materials	Raw materials (g)
<Wheat products>			
Wheat flour	3.08	1.0	3.08
Noodles	15.22	0.33	5.02
Bread	10.42	0.85	8.86
Cookies	4.40	1.0	4.40
Total	33.12		21.36
<Soybean products>			
Soybean (as it is)	3.64	1.0	3.64
Soybean curd	25.60	0.33	8.45
Soybean sprout	21.96	0.12	2.64
Soy milk	2.14	0.10	0.21
Soy sauce	7.48	0.18	1.35
Soy paste	8.58	0.30	2.57
Hot soy paste	4.24	0.03	0.13
Total	73.64		18.99
<Kimchi materials>			
Korean cabbage	13.46	1.0	13.46
Korean radish roots	34.46	1.0	34.46
Kimchi	119.80	0.75 cabbage 0.25 radish	89.85 cabbage 29.95 radish
Total - Korean cabbage - Korean radish roots	167.72		103.31 64.41
<Dairy products>			
Fluid milk	51.26	1.0	51.26
Condensed milk	0.02	6.0	0.12
Powdered milk	0.32	8.0	2.56
Yoghurt	2.92	1.0	2.92
Ice cream	4.60	1.0	4.60
Total	59.12		61.46

기 위해 국민영양조사와 식품수급표 자료를 활용하여 식품원료에 대한 1인당 1일 소비량을 1,205 g으로 최적화하였다. 앞으로 식품규제에 활용될 수 있는 식품계수를 제공하기 위해서는 여러가지 가공식품, 음료 등에 대한 자료를 조속히 보완해야 될 것이다. 소비량이 평가되지 못한 개별식품의 항목수는 매우 많으나 그들의 총섭취량은 50 g에 불과하며 이들 각각의 소비량을 조사하는 것은 낭비스러운 일이라 생각된다. 한국인에 의한 총식품 소비량이 WHO가 주장하고 있는 hypothetical global diet의 기준인 1인당 1일 1,500 g 이하인 것을 감안할 때 본 연구에서 제안한 식품소비량은 한국인의 표준식이(Korean national diet)가 될 수 있을 것으로 생각된다.

식품의 공급량과 섭취량간의 격차가 벌어지고 있는 것은 가공식품의 소비량과 외식의 빈도가 증가했는데도 가정단위에서의 영양조사에서 이들 요인에 의한 섭취량이 잘 파악되지 못했기 때문으로 이해한다. 더우기 1980년대에 들어와 식품공급량이 크게 증가하였고 국민체위가 향상되었음에도 불구하고 영양섭취량이 감소한 것으로 조사되었다는 사실이 이를 잘 뒷받침해주고 있다. 가구단위의 영양조사에 결정적인 문제가 있었음이 분명하다.

특히 최근에는 가공되지 않은 자연식품의 소비량이 점차적으로 감소하는 반면 가공식품의 소비량이 계속 증가하고 있는 추세를 보이고 있으므로 앞으로는 식품첨가물을 비롯한 유해물질의 안전성 평가에 사용될 수 있는 가공식품별 식품계수와 아울러 극단 소비자에 의한 기호계수 또는 최대 소비량을 산정해야 될 것이다. 가공식품의 소비량으로부터 원료 소비량을 산정하기 위해서는 가공식품별로 성분규격과 품목별 유통량을 조사하는 등 정밀조사를 통해서 비로소 가능할 것이다. 여기에서는 가공식품으로부터 원료성 식품으로 환산하기 위하여 우선 잠정적으로 Table 10과 같이 환산계수를 적용해 보았다. 그러나 이러한 환산계수는 앞으로 더 연구가 진행되어 현실적인 자료로 대체되어야 할 것이다.

감사의 글

본 논문은 UNDP 국제공동연구사업(ROK/97/002, Risk Assessment of Environmental Contaminants in Dietary System)의 일환으로 수행된 연구결과의 일부이며 이에 깊이 감사하는 바이다.

국문요약

국내에서는 식품수급표와 국민영양조사가 지난 수십년에 걸쳐 두개의 중앙부처에서 각각 수행되어 왔다. 그러나 근년에 들어와 두가지 통계자료간의 격차가 수용할 수 없는 수준에 도달하고 있다. 그 이유로서는 지난 30년간 공업화 및 도시화에 따른 식습관의 급격한 변화에도 불구하고 조사방법의 개선이 뒤따르지 못했기 때문으로 추정된다. 따라서 현재 이용가능한 국민영양조사에 의한 식품소비량 데이타를 식품수급표를 감안하면서 최적화하였다. 최근 1991~95년 기간중 개별 식품항목의 조정 소비량이 곡류, 감자류, 당류제품, 두류, 견과종실류, 과일류, 채소류, 육류, 난류, 우유제품, 유지류 및 수산물에 대하여 제안되었다. 소맥제품, 두류제품, 김치류 및 우유제품을 포함하는 가공식품에서는 그들의 원료성분으로 계산하기 위한 잠정적인 환산계수를 제안하였다. 식품들의 공급량 데이타와 섭취량 데이타 간의 큰 편차는 국민영양조사에서 계절적 차이와 아울러 가공식품 및 외식에 의한 섭취량이 무시되었기 때문으로 지적되었다. 여기에서 제안하는 조정된 식품소비량 데이타는 앞으로 새로운 절차에 의한 국민건강영양조사 결과가 나와 검증될 때까지 평균소비량을 위한 국가대표치로 활용되기를 기대한다.

참고문헌

1. UNEP/FAO/WHO: *Guidelines for the Study of Dietary Intakes of Chemical Contaminants*, p.10, WHO Publ. No. 87, Geneva (1985)
2. Watson, D.: *Safety of Chemicals in Food - Chemical Contaminants,* Ellis Horwood, New York (1993)
3. 이서래: 식품의 안전성 연구, 이화여대 출판부 (1993)
4. 보건복지부: 국민영양조사 결과보고서 (1991-95)
5. 문현경: 우리나라의 국민영양 조사방법, 한국영양학회지, **27**, 509-524 (1994)
6. 농촌경제연구원: 식품수급표 (1991-95) [한국식품연감, 농수축산신문사 (1997)]
7. 이서래, 이미경: 한국인을 위한 식품계수의 최적화, 한국환경농학회지, **12**, 184-192 (1993)
8. 이미경, 이서래: 한국인의 농축산식품 섭취량의 표준화 (1986-90), 한국식품과학회지, **26**, 616-621 (1994)
9. 농수축산신문사: 한국식품연감 (1997)
10. 관세청: 무역통계연보 (1991-95)
11. Lee, R.D. and Nieman, D.C.: *Nutritional Assessment*, 2nd Ed., Mosby-Year Book, St. Louis, MO (1996)
12. Burdock, G.A.: *Encyclopedia of Food and Color Additives*, Vol. 1, A-E, p.xiii, CRC Press (1997)
13. 이서래: 한국인의 평균체중에 대한 자료, 식품과학과 산업 **32**, 65-66 (1999)
14. WHO Food Safety Unit: Food Consumption and Exposure Assessment of Chemicals. WHO/FSF/FOS/97.5, 69 pp. (1997)
15. US EPA, Exposure Assessment Group: Estimating Exposure to Dioxin-like Compounds. External Review Draft EPA/600/6-88/005Ca, 112 pp. (1994)