

대학생의 식이섬유 섭취에 관한 연구*

이혜성 · 이연경 · Shirley C. Chen**

경북대학교 가정교육과
켈로그회사 영양연구실**

Estimation of Dietary Fiber Intake of College Students

Lee, Hye-Sung · Lee, Yeun-Kyung · Chen, Shirley C**

Department of Home Economics, Kyungpook National University
Nutrition Department, Kellogg Company, U.S.A.**

ABSTRACT

Three-day dietary records data from 237 college students (male 65, female 172) were used as the basis to estimate total dietary fiber (DF) intake of Korean adults & to investigate the major food sources of fiber. Mean daily DF intake of the subjects was 15.2 ± 3.7 g, range being 7.5~34g. When related to energy intake, women consume more DF ($7.7 \pm 1.5/1000$ kcal) than men ($6.8 \pm 1.7/1000$ kcal). Mean daily crude fiber (CF) intake of the subjects was 6.2 ± 2.4 g. The mean DF : CF ratio for the subjects was 2.5 ± 0.5 , indicating that DF intake is 2~3 times of CF intakes. The intakes of the two measures of fiber were highly correlated ($r = 0.791$). The major food sources for DF in Korean are vegetables, cereals and fruits and the percentage contributions of the food groups to the DF intake are 30.7%, 29.3% and 14.3% respectively. In comparison with limited international data on the DF intake by adults, DF intake by the subjects was similar to those of developed countries. Present study indicates that DF intakes of the subjects are considerably lower than recommended level and they need to consume more DF than the present level.

KEY WORDS : dietary fiber intake · crude fiber intake · food source of dietary fiber.

서 론

1970년대 초에 Burkitt와 Trowell이 식이섬유 (dietary fiber)의 낮은 섭취가 당뇨병, 대장암, 판

상심장질환, 비만 등 만성퇴행성 질환들의 높은 발병율과 관련 있을지 모른다는 가설 즉 "fiber hypothesis"를 제안한 이래 지난 20년간 건강과 질병에 있어서의 식이섬유의 역할에 대해 많은 실험적, 역학적 연구들이 이루어져 왔다.

식이섬유는 "인간의 소화효소에 의해 가수분해 되지 않는 식물세포의 잔여물"로 정의되며²⁾³⁾ 주

* 이 연구는 1991년 농심켈로그의 연구비 지원에 의해 이루어졌음.

채택일자 : 1991년 10월 22일

요 성분들에는 cellulose, hemicellulose, pectin, mucilages, gum 등의 다당류와 lignin과 같은 비다당류가 포함된다⁴⁾. 이처럼 식이섬유는 단일물질이 아니고 식물의 조직구조에 자연적으로 존재하는 많은 성분들의 혼합물이므로 식품급원에 따라 함유된 식이섬유들은 서로 다른 물리화학적 성질을 나타낸다. 따라서 그 성분의 종류에 따라 소화관내에서 나타내는 생리효과와 그 대사적 결과도 다르기 때문에 “fiber hypothesis”의 많은 면이 여전히 논쟁의 대상으로 남아있음에도 불구하고, 최근 식이섬유가 대장암⁵⁾, 고지혈증⁶⁾⁷⁾, 당뇨⁸⁾⁹⁾, 변비, 제실증 등의 장질환¹¹⁾¹²⁾과 같은 질병들에 대해 예방 및 치료적 효과가 있을 수 있다는 연구결과가 발표됨에 따라 서구 선진국들의 건강관계 전문가들이 식이섬유의 섭취수준을 현재 수준 이상으로 증가시키도록 권장할 만큼 이 가설은 충분한 신뢰를 얻게 되었다¹³⁾.

건강과 질병에 있어서의 비영양소 성분으로 간주되어온 식이섬유의 중요성이 점차 인식됨에 따라 지난 10여년에 걸쳐 구미 각국에서는 자국민들의 식이섬유 섭취량을 추정하여 국민식사지침(dietary guideline)에 식이섬유 섭취를 증가하도록 권고하기에 이르렀다¹⁴⁾. 현재까지 식이섬유 섭취량이 보고된 나라들로서 서구에서는 미국¹⁵⁾, 캐나다¹⁶⁾, 프랑스¹⁷⁾, 덴마크, 핀란드¹⁸⁾, 영국¹⁹⁾, 네덜란드²⁰⁾, 스웨덴, 유고슬라비아²¹⁾ 등이 있고 아시아 지역에서는 일본²²⁾이 있으며 보고된 각국민의 식이섬유 섭취추정량은 1인당 11~25g의 범위인 것으로 나타나 있다.

식이섬유는 그 특성상 식물성 식품에 존재하는 물질이므로 개인의 식이섬유 섭취량은 그들의 식사 패턴에 많이 의존하는 것으로 알려져 있다²³⁾. 한국인의 경우 지난 70년대 이래 고도의 경제성장 및 생활수준의 향상과 더불어 식습관도 서구화의 경향을 보이고 있다고 하나, 채식위주의 전통적 식습관으로 미루어 볼 때 아마도 서양인에 비해 많은 양의 식이섬유를 섭취하고 있을 것으로 생각되고 또한 영양 및 의료전문가들에 의해 권장되는 식이섬유량을 충족시키기에 충분한 양을 섭취하고 있을 것으로 짐작된다. 그러나 지금까지

우리나라의 식품분석표에 식이섬유 함량에 대한 공식적인 자료가 없었기 때문에 한국인의 식이섬유 섭취상태에 대해서는 잘 알려져 있지 않다. 이러한 상황에서 최근 식이섬유가 첨가된 음료, 요구르트 등의 상품들이 “과연 이와같은 상품들이 우리에게 필요한가”라는 의문에 정확한 해답을 내릴 수 없음에도 불구하고 그 판매량이 급격히 신장되고 있으며 앞으로도 식이섬유 첨가제품은 더욱 늘어날 전망이다. 따라서 한국인의 식이섬유 섭취량을 추정하여 올바른 식생활 지도의 지침을 제공하는 일은 국민보건상 시급한 일이라 여겨진다.

한국인의 대략적인 식이섬유(total dietary fiber) 섭취량의 추정은 상용식품의 종류가 유사한 일본에서 최근 보고된 Prosky-AOAC방법²⁴⁾에 의거한 일본인 상용식품 250여종의 식이섬유 함량에 관한 자료²⁵⁾²⁶⁾를 이용함으로써 가능할 것이라 생각된다. 본연구는 한국인의 식이섬유 섭취상태를 조사하기 위한 일련의 연구 중 하나로써 기성세대에 비해 비교적 중요한 식생활을 영위하면서 식습관이 형성되고 이제 성인기로 접어드는 시기에 있는 대학생들을 대상으로 하여 이들의 식이섬유 섭취량을 산출하고 식이섬유의 주요 식품급원을 분석하여 타국민의 섭취량 및 잠재적 권장량과 비교 검토하여 현황과 문제점의 유무를 파악함으로써 앞으로의 국민 영양지도를 위한 기초자료로 제시하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 조사대상

1990년도 2학기에 경북대학교 교양과정 선택과목으로서 가정학 비전공 학생들을 위해 개설된 ‘영양학개론’ 과목을 수강한 310명을 조사대상으로 선정하여 같은해 11월중에 모든 수강생들에게 본 연구의 목적을 설명한 후 식품섭취기록지를 배부하여 회수된 259부(회수율 83.6%) 중 기록이 불충실한 경우를 제외한 237부를 본 연구의 자료로 이용하였다. 조사대상자의 구성은 18개 학과에서 온 남학생 65명과 32개 학과에서 온 여학생 172

대학생의 식이섬유 섭취상태

명이었으며 평균연령은 남학생이 21.9세, 여학생이 20.8세였고, 평균신장과 체중은 남학생이 각각 $173.0 \pm 5.5\text{cm}$, $64.4 \pm 6.8\text{kg}$ 이었고 여학생이 $160.7 \pm 4.1\text{cm}$, $49.4 \pm 4.6\text{kg}$ 이었다.

2. 섭취식품조사방법

식품섭취자료의 수집은 식이일지방법(The food record or diary)²⁷⁾에 의거하였다. 즉 1990년 11월중 특별한 날이 포함되지 않은 연속 3일간에 섭취한 모든 식품의 종류와 분량을 식품섭취기록지에 조사대상자가 직접 기록하도록 하였다. 기록지 배부시 기록지 작성요령과 작성실례를 함께 제공하고 식품분량의 기록법을 조사자가 상세히 설명하였다. 기록의 정확도를 높이기 위해 개인별 영양소섭취 분석결과를 본인들에게 제공할 것을 약속하였다. 기록지의 내용은 식사시간, 장소, 음식명, 재료식품명 및 목적량을 기재하게 하였으며 목적량의 표시는 액체식품과 반액체식품 및 작은 조각식품들은 컵, 숟갈, 공기, 대접등의 용량으로 기입케 하고 고체식품들은 크기를 대중소의 깻수 또는 모양의 길이, 두께, 넓이 등을 cm로 나타내도록 하였다. 조사대상자들이 기록한 식품의 목적량들을 식품 및 음식의 눈대중표²⁸⁾를 참고로 하거나 실물을 조사자가 직접 칭량하여 중량으로 환산한 다음 각 대상자들의 3일간의 섭취식품량으로 부터 1일 평균섭취식품의 종류와 양을 구하였다.

3. 영양소와 섬유섭취량의 분석

개인별 1일 평균 식품 섭취량으로부터 영양소 및 섬유섭취량의 분석은 PC용 software program LOTUS 123을 이용하여 행하였다. 즉 1130종 한국식품영양가표²⁹⁾를 LOTUS 123 program에 입력하고 식이섬유 함량이 보고된 일본상용식품 252종²⁵⁾²⁶⁾에 해당하는 한국식품들에 대해 총식이섬유량(total dietary fiber)을 추가입력한 후 개인의 식품섭취량을 입력하여 영양소 및 식이섬유섭취량을 분석하였다. 조섬유섭취량의 분석에 있어서는 조사대상자들의 섭취빈도가 높은 한국인의 상용식물성 식품 46종에 대해 한국식품영양가표의 조섬유량과 일본 식품성분표(四訂 1989년판)의

조섬유량을 비교해 본 결과 무시할 정도의 근소한 차이를 보였으므로 한국식품영양가표에 나와 있는 조섬유량을 이용하였다.

조사대상자들이 3일간 섭취한 식품의 종류는 42 ± 9 가지로서 식이섬유 함량이 보고된 252종 식품에 대부분 포함되어 있었다. 조사대상자들이 섭취한 식품 중 한국인 고유의 것으로 252종에 포함되어 있지 않은 식품으로는 도토리묵, 울무, 더덕, 도라지, 우거지, 취나물, 고들빼기, 고추가루, 고추장 등이 있었다. 이들의 식이섬유함량은 성분조성이 유사한 곡물이나 조식이 비슷한 야채류의 식이섬유 분석치로 대체하였으며 가공식품인 경우는 수분함량을 고려하여 섬유량을 계산하여 적용하였다. 비타민 A 섭취량의 경우 권장량과의 비교를 위해 식품분석표 상의 I.U. 단위를 R.E. 단위로 환산할 필요가 있었다. 환산과정은 식품군별로 비타민 A 섭취량을 I.U. 값으로 일단 산출한 후, 동물성 급원에서 온 것은 retinol로 간주하여 $3.33 \text{ I.U.} = 1 \text{ R.E.}$ 의 환산공식을, 식물성 급원에서 온것은 $\beta\text{-carotene}$ 으로 간주하여 $10 \text{ I.U.} = 1 \text{ R.E.}$ 의 공식을 이용하여 R.E. 값으로 전환하였다. 물론 동물성식품에도 소량의 $\beta\text{-carotene}$ 이 함유되어 있고 식물성식품에는 기타 carotene이 어느정도 함유되어 있을 것이므로 환산된 R.E. 값은 실제보다 높게 평가되었을 가능성이 있음을 밝혀둔다.

4. 자료의 처리

SPSS package를 이용하여 평균치와 표준편차를 산출하였고 남녀간의 섬유섭취량 평균치의 유의차 검정은 t-test에 의하였다. 식이섬유 섭취량과 타 영양소 섭취량 사이의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 구하고 이에 대한 유의성을 검정하였다³⁰⁾.

결과 및 고찰

1. 대학생의 영양소 섭취상태

조사대상자들의 열량 및 열량영양소의 섭취에 대한 결과는 Table 1-1과 같다. 열량섭취량은 남자가 평균 2287kcal, 여자가 평균 1977kcal로서

Table 1-1. Mean daily intake of energy & macronutrients by the subjects¹⁾

	Energy	Protein	Fat	Carbohydrate	PFC ratio ³⁾
	kcal	g	g	g	
Male(n = 65) (% RDA) ²⁾	2287.9±500.1 (91.5)	91.8±28.3 (131.1)	43.9±16.8	361.5±61.8	17 : 18 : 65
Female(n = 172) (% RDA)	1977.1±297.3 (98.8)	74.8±17.3 (124.7)	39.8±12.6	327.1±51.6	15 : 18 : 67
All students (n=237)	2062.4±388.8	79.5±22.2	40.9±14.0	336.0±56.6	16 : 18 : 66

1) Mean± S.D.

2) Based on Recommended Dietary Allowances for Koreans, 5th revision, 1989

3) Percent contributions of protein, fat and carbohydrate to energy intake

각각 권장량의 91.5%, 98.8%이었다. 이는 도시 지역 대학생들의 열량섭취가 권장량에 미달됨을 보고한 이기열 등³¹⁾, 임현숙³²⁾, 황혜선³³⁾의 결과와 일치한다. 단백질의 섭취상태는 남녀평균이 각각 91g, 74g으로서 양적으로는 권장량을 훨씬 상회하는(남 131%, 여 124%) 충분한 양을 취하고 있음을 알 수 있고 이도 선행연구결과³¹⁾³²⁾³³⁾와 일치하였다. 단백질의 급원 면에서는 동물성 식품에서 얻은 양이 남자의 경우 단백질섭취량의 52%, 여자의 경우 48%로 나타나(Table 5), 1965년³⁴⁾의 20%, 1972년³⁵⁾의 21~23%, 1979년³¹⁾의 29~31%와 비교해볼 때 크게 증가되었음을 볼 수 있었다. 지질과 탄수화물의 전체대상자의 평균섭취량은 각각 40.9g, 336g으로서 총칼로리 섭취에 대한 열량영양소들의 기여비율(PFC ratio)은 전체적으로 16 : 18 : 66로 나타나 한국인 영양권장량²⁹⁾에 제시된 바람직한 PFC비율인 15 : 20 : 65에 상당히 접근되어 있음을 알 수 있었다. 이는 1979년³¹⁾

대학생들의 PFC비율(남 15 : 17 : 68, 여 16 : 11 : 73)보다 지질과 탄수화물 열량비율이 개선되었음을 나타내고 1988년 국민영양조사보고서에 나타난 국민 1인당 평균 PFC비율 19 : 14 : 67보다는 단백질의 비율이 낮고 지질의 비율이 높음을 나타낸다.

조사대상자들의 무기질 및 비타민의 섭취량은 Table 1-2와 같다. 남학생의 칼슘과 철분의 섭취상태는 각각 권장량의 108%, 144%로서 양호하였으나 여학생의 경우 칼슘의 권장량에 대한 섭취 충족도는 98%, 철분은 78%로 나타났다. 여대생의 철분섭취 부족은 이기열 등³¹⁾, 임현숙³²⁾, 문수재 등³⁶⁾, 최미영 등³⁷⁾의 연구에서도 보고된 바 있으며 본 연구결과는 우리나라 국민영양의 문제점 중 하나로 알려져 있는 가임기 여성의 철분부족 현상을 다시 한번 더 지적한다고 볼 수 있다. 더우기 철분의 식물성 식품에 의한 공급율이 67.6%나 되어(Table 5) 이의 낮은 흡수율을 고려할 때 섭

Table 1-2. Mean daily intake of minerals & vitamins by the subjects¹⁾

	Calcium	Iron	Vit.A	Thiamin	Riboflavin	Niacin	Ascorbic acid
	mg	mg	R.E.	mg	mg	mg	mg
Male(n = 65) (% RDA) ²⁾	653.9±274.0 (108.9)	14.4±5.1 (144)	477.0±236.4 (68.1)	1.3±0.6 (107.2)	1.4±0.6 (97.3)	26.1±8.8 (158.1)	72.9±36.4 (132.6)
Female(n = 172) (% RDA)	592.8±170.8 (98.8)	14.1±3.9 (78.3)	584.5±230.6 (76.3)	1.2±0.3 (121)	1.5±0.5 (125)	23.3±6.1 (179.5)	74.4±28.6 (135.5)
All students (n = 237)	609.2±211.1	14.1±4.2	518.3±233.2	1.2±0.4	1.4±0.5	24.0±7.0	74.0±30.9

1) Mean± S.D.

2) Based on Recommended Dietary allowances for Koreans, 5th revision, 1989

대학생의 식이섬유 섭취상태

Table 2. Mean daily intake of dietary fiber & crude fiber by the subjects¹⁾

	Total daily intake		Intake/1000kcal		DF/CF ratio
	Dietary Fiber	Crude Fiber	Dietary Fiber	Crude Fiber	
	g		g		
Male (n = 65)	15.4± 4.6	6.4± 3.3	6.8± 1.7 ^{a2)}	2.8± 1.2	2.6± 0.5
Female (n = 172)	15.1± 3.4	6.2± 2.0	7.7± 1.5 ^b	3.1± 0.9	2.5± 0.5
Total (n = 237)	15.2± 3.7	6.2± 2.4	7.4± 1.6	3.0± 1.0	2.5± 0.5

1) Mean± S.D.

2) Different superscript letter in the same column indicates significant difference between groups (p<0.001)

취량의 증가는 더욱 절실하다고 본다. 비타민의 섭취상태는 남녀대학생 모두 thiamin, niacin, ascorbic acid의 경우 권장량을 충족 시켰으나 비타민 A의 경우 남학생은 477R.E.(68.1% RDA), 여학생은 534R.E.(76.3% RDA)로서 전반적으로 섭취가 상당히 부족한 것으로 나타났으며 이와 같은 현상은 이기열 등³¹⁾, 임현숙³²⁾, 최미영 등³⁷⁾의 조사에서도 지적된 바 있다. 남학생의 경우 riboflavin의 섭취가 권장량에 다소 미달된 것으로 나타났는데 최근 대학생의 영양실태를 조사한 황혜선³³⁾의 보고에서도 유사한 결과가 보고된 바 있다.

2. 식이섬유의 섭취상태

조사대상자들의 식이섬유와 조섬유의 1일 평균 섭취량은 Table 2와 같다. 전체적으로 1인 1일당 식이섬유의 평균 섭취량은 15.2± 3.7g이었고 남녀

간의 유의적인 차이는 없었다. 에너지 섭취량을 기준하여 볼 때 여자들의 식이섬유섭취량(7.7± 1.5/1000kcal)은 남자들(6.8± 1.7g/1000kcal)에 비해 유의적으로 높았다. 조섬유의 평균섭취량은 전체적으로 6.2± 2.4g이고 에너지 1000kcal당 섭취량은 3.0± 1.0이었으며 남녀간에 유의적인 차이는 없었다. 한국인의 조섬유 섭취량에 관한 조사로는 최미영 등³⁶⁾의 정상식 섭취 여대생의 조섬유섭취량이 6.43± 0.42g인 것으로 보고된 바 있는데 본 연구의 결과와 매우 근사한 값을 보였다. 본 연구 대상자들의 평균 식이섬유 섭취량의 조섬유 섭취량에 대한 비율(DF/CF ratio)은 2.5± 0.5으로 나타나 대학생들의 1일 식이섬유섭취량은 1일 조섬유 섭취량의 2~3배임을 알 수 있다. 대학생들의 식이섬유 섭취량의 범위는 7.6~34g으로 나타났으며 개인별 섭취량의 분포는 Fig. 1과 같다. 즉

Table 3. Contributions of major food groups to dietary fiber intake¹⁾

Food groups	Male (n = 65)		Female (n = 172)		All subjects (n = 237)	
	g	(%)	g	(%)	g	(%)
Vegetables	5.57± 3.02	(35.9)	4.38± 1.66	(28.7)	4.71± 2.18	(30.7)
Cereals	4.60± 1.34	(29.6)	4.45± 1.44	(29.2)	4.49± 1.41	(29.3)
Fruits	1.55± 1.82	(9.9)	2.44± 1.86	(16.0)	2.19± 1.89	(14.3)
Legumes	1.37± 1.51	(8.8)	1.35± 0.97	(8.8)	1.36± 1.14	(8.8)
Sea weeds	0.95± 0.95	(6.1)	1.04± 1.04	(6.8)	1.02± 1.02	(6.6)
Potatoes	0.51± 0.98	(3.2)	0.56± 1.10	(3.6)	0.55± 1.07	(3.5)
Miscellaneous ²⁾	0.96± 0.60	(6.1)	1.01± 0.63	(6.6)	0.99± 0.62	(6.4)
Total intakes	15.51± 4.61		15.23± 3.41		15.31± 3.77	

1) Mean± S.D.

2) Miscellaneous items include seeds, drinks, animal origin foods.

Table 4. Correlations between DF intake and several nutrients intakes

Nutrients	Male	Female	All subjects
DF and Energy	0.551**	0.497**	0.496**
DF and Protein	0.500**	0.327**	0.390**
DF and Fat	0.329*	0.229*	0.271**
DF and Carbohydrate	0.564**	0.475**	0.498**
DF and Calcium	0.416*	0.201*	0.296**
DF and Iron	0.616**	0.495**	0.544**
DF and Thiamin	0.410**	0.337**	0.370**
DF and Riboflavin	0.503**	0.244*	0.339**
DF and Niacin	0.567**	0.421**	0.480**
DF and Vitamin A	0.448**	0.216*	0.287**
DF and Ascorbic acid	0.587**	0.456**	0.506**
DF and Crude fiber	0.803**	0.786**	0.791**

* p<0.05

** p<0.001

대상자들의 2/3가 하루 16g 이하의 식이섬유를 섭취하고 있고, 20g 이상을 섭취하고 있는 사람은 전체의 약 10% 정도 뿐이었다.

본 조사 대상자들의 식이섬유 섭취량은 일본 및 구미 각국의 성인을 대상으로 조사한 섭취량과 비교해 보면 다음과 같다. 1951년~1985년 사이 일본국민영양조사에서 수집된 국민 1인당 평균 식품섭취기록 data를 이용하여 일본인의 식이섬유섭취량을 계산한 결과²²⁾ 일본인의 평균 식이섬유 섭취량은 1951년 22.42g에서 1985년 17.34g으로 35년간 약 22%의 감소를 보인 것으로 보고되었다. 본 연구대상자들의 평균섭취량은 1985년 일본인의 평균치 보다 낮음을 알 수 있다. 19세 이상 미국 성인들의 1일 평균 식이섬유 섭취량을 NHANES II(The second National Health & Nutrition Examination Survey)의 대상자들의 24시간 식품섭취량을 근거로 추정된 결과 계산에 사용한 식품중 식이섬유 함량에 관한 자료에 따라 11.1g 또는 13.3g으로 나타났고¹⁵⁾ 1000kcal당 섭취량은 여성(6.5g/1000kcal)이 남성(5.5g/1000kcal)에 비해 높았다. 본 연구대상 대학생들의 경우 식이섬유 절대섭취량에서나 열량기준 섭취량에서 미국 성인의 평균치보다는 높은 섭취량을 보이며 미국 대학생들을 대상으로 한 조사결과³⁸⁾ 15.36±7.96g과는 유사한 값을 나타냈다. Bingham등의 63명의 영국 성인들

대상으로 한 조사¹⁹⁾에서 총식이섬유 1일 섭취량이 19.9±5.3g이었고 섭취량의 범위는 8~32g이었으며 연령과 성에 따른 유의적인 차이는 없는 것으로 보고하였다. 캐나다 성인의 평균섭취량은 1980년 17.8±9.4g³⁹⁾에서 최근 1989년에는 12.4g¹⁶⁾으로 감소되었음이 보고되었고 1990년 프랑스인의 평균식품 소비량으로 부터 추정된 식이섬유 섭취량은 16g이었다¹⁷⁾. 이외 서구국가들의 조사보고들은 덴마크 15.3±4.6g¹⁸⁾, 핀란드 16.0±5.6g¹⁸⁾, 네덜란드 24.0±6.9g²⁰⁾, 스웨덴 14.2±4.6g²¹⁾, 유고슬라비아 25.5±7.5g²¹⁾으로서 본 연구대상자들의 식이섬유 섭취량이 이들에 비해 결코 높지 않음을 알 수 있다.

한국인의 채식 위주의 전통적 식습관을 고려해 볼 때 우리나라 대학생들의 식이섬유 섭취량이 이처럼 낮게 나타난 것은 예상밖의 일이다. 이와 같은 결과를 가져온 원인을 생각해 보면, 우리의 청소년들의 식습관이 이미 기성세대의 채식성을 벗어나 어느정도 서구화된 것에 기인하는 것이 아닐까라는 의문이 들고, 또 다른 원인으로서는 식품섭취 조사시기가 늦가을이어서 신선한 과일, 채소류의 섭취가 적다는 계절적 영향도 생각해 볼 수 있다. 그외에도 대학생 특유의 식생활 패턴으로 점심을 간편식 위주의 매식으로 간단히 때우므로서 오는 식품구성의 단조로움도 그 원인의 하나가

Table 5. Mean daily nutrient intakes by animal and plant food group¹⁾

Nutrients	Male			Female			All subjects		
	Animal food	Plant food	Animal food	Plant food	Animal food	Plant food	Animal food	Plant food	
Energy(kcal)	396.3 ± 188.2	1885.9 ± 407.5	337.0 ± 128.4	1639.8 ± 264.2	353.2 ± 149.2	1707.3 ± 328.2			
(%)	(17.36)	(82.64)	(17.05)	(82.95)	(17.14)	(82.86)			
Protein(g)	47.81 ± 24.16	43.73 ± 9.06	35.94 ± 15.28	38.74 ± 7.38	39.20 ± 18.86	40.11 ± 8.16			
(%)	(52.23)	(47.77)	(48.13)	(51.87)	(49.43)	(50.57)			
Fat(g)	16.71 ± 10.15	27.08 ± 11.63	14.72 ± 6.57	25.17 ± 11.01	15.26 ± 7.74	25.69 ± 11.19			
(%)	(38.16)	(61.84)	(36.90)	(63.10)	(37.26)	(62.74)			
Carbohydrate(g)	13.50 ± 11.84	349.8 ± 65.74	14.91 ± 9.69	313.44 ± 48.17	14.52 ± 10.31	323.43 ± 55.84			
(%)	(3.72)	(96.28)	(4.54)	(95.46)	(4.30)	(95.70)			
Crude fiber(g)	0.04 ± 0.08	6.75 ± 3.80	0.03 ± 0.07	6.66 ± 3.22	0.04 ± 0.07	6.69 ± 3.38			
(%)	(0.59)	(99.41)	(0.45)	(99.55)	(0.59)	(99.41)			
Dietary fiber(g)	0.62 ± 0.32	14.83 ± 4.46	0.56 ± 0.29	14.61 ± 3.41	0.58 ± 0.30	14.67 ± 3.76			
(%)	(4.01)	(95.99)	(3.69)	(96.31)	(3.80)	(96.20)			
Calcium(mg)	310.1 ± 240.4	339.0 ± 118.0	302.5 ± 183.1	295.95 ± 66.06	304.0 ± 199.9	307.76 ± 85.49			
(%)	(47.77)	(52.23)	(50.55)	(49.45)	(49.74)	(50.26)			
Iron(mg)	5.09 ± 2.83	9.46 ± 3.36	4.47 ± 2.33	9.77 ± 3.69	4.64 ± 2.49	9.69 ± 3.60			
(%)	(34.98)	(65.02)	(31.39)	(68.61)	(32.38)	(67.62)			
Vitamin A(R.E.)	117.5 ± 66.68	359.5 ± 212.9	119.4 ± 104.2	421.28 ± 214.7	118.9 ± 95.22	404.32 ± 215.5			
(%)	(24.63)	(75.37)	(22.09)	(77.91)	(22.72)	(77.28)			
Thiamin(mg)	0.49 ± 0.47	0.85 ± 0.28	0.34 ± 0.23	0.88 ± 0.25	0.38 ± 0.32	0.87 ± 0.26			
(%)	(36.57)	(63.43)	(27.87)	(72.13)	(30.40)	(69.60)			
Riboflavin(mg)	0.58 ± 0.29	0.88 ± 0.48	0.54 ± 0.24	0.97 ± 0.48	0.55 ± 0.25	0.94 ± 0.48			
(%)	(39.73)	(60.27)	(35.76)	(64.24)	(36.91)	(63.09)			
Niacin(mg)	9.90 ± 6.30	16.20 ± 4.96	6.93 ± 4.13	16.39 ± 4.77	7.74 ± 4.99	16.34 ± 4.81			
(%)	(37.93)	(62.07)	(29.72)	(70.28)	(32.14)	(67.86)			
Ascorbic acid(mg)	0.08 ± 0.20	72.88 ± 36.43	0.08 ± 0.28	74.75 ± 29.18	0.08 ± 0.26	74.24 ± 31.21			
(%)	(0.11)	(99.89)	(0.11)	(99.89)	(0.11)	(99.89)			

1) Mean ± S.D.

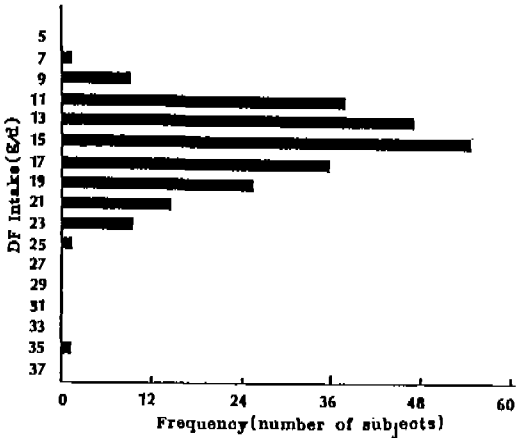


Fig. 1. Frequency distribution of dietary fiber intakes in the subjects.

되었다고 생각된다. 생활수준의 향상에 따라 자연식품의 소비가 감소하고 정제식품과 가공식품의 소비가 증가되리라는 것은 당연한 예측이므로 앞으로 젊은 세대들의 식이섬유 소비량은 더욱 감소될 것으로 추정된다.

3. 식이섬유의 급원

식이섬유의 섭취량에 대한 식품군별 기여도는 Table 3과 같다. 전체적으로 조사대상자들은 식이섬유 섭취량의 평균 30.7%를 채소, 29.3%를 곡류, 14.3%를 과일, 8.8%를 콩류, 6.6%를 해조류, 3.5%를 감자류, 6.4%를 기타 식품류로부터 얻고 있음을 알 수 있다. 따라서 대학생의 경우 식이섬유량의 약 75% 정도가 채소, 곡류 및 과일로부터 공급되고 있어 이들은 식이섬유의 주요급원이 되는 셈이다. 남녀간의 식이섬유 급원의 차이를 비교해 보면 곡물에 의한 식이섬유의 섭취율이 양자 모두 29% 정도로서 비슷하나 남자들은 채소에 의한 식이섬유 섭취량(35.9%)이 여자(28.7%)에 비해 높고 여자들은 남자들에 비해 과일로부터 얻는 식이섬유량이 1.5배 이상이었다. 기타 식품류에서 큰 비중을 차지한 식품은 동물성식품들이었으며 전체 식이섬유 섭취량의 약 3.8%(Table 5)를 공급하였다. 이는 본 연구에 사용된 식품의 총식이섬유량이 Prosky-AOAC의 수정법²⁴⁾에 의하여 측정됨으로써 생선, 육류, 감자류등에 함

유된 chitin, chitosan등의 난소화성 다당류부분도 총식이섬유량에 포함되었기 때문이다. 일본인의 일상식사에서 동물성식품에서 오는 난소화성 다당류의 양은 그들의 식이섬유 섭취량의 5%이하인 것으로 보고되어²⁶⁾ 본 연구대상자들의 3.8%와 큰 차이가 없다.

FAO의 각국 food disappearance table을 토대로 추정된 38개국의 1인당 식이섬유와 조섬유 공급량에 관한 보고⁴⁰⁾에 의하면 대부분의 나라들에서 곡물은 식이섬유의 주요 단일급원이었고 총식이섬유 공급량의 30~84%를 제공하였다. 곡류 이외 식품류들의 식이섬유 섭취량에 대한 기여도는 나라마다 상당히 상이하였다. 즉 북구 여러나라들(벨지움, 핀란드, 네델란드, 스웨덴)에서는 구근류와 곡류로부터 식이섬유의 20% 이상을 공급받고, 프랑스, 이태리, 뉴질랜드에서는 채소로부터 25%를 공급받고, 아시아지역의 일본, 홍콩, 싱가포르에서는 특이하게 상당량의 식이섬유를 대두에서 공급받는다(각각 6.2%, 11.6%, 4.9%). 본 조사결과에 나타난 한국인의 식이섬유 섭취에 대한 두류의 기여도는 8.8%에 달하고 있다. 미국인의 식이섬유에 대한 식품군별 기여도는 곡물 가공품이 가장 컸고 그 다음이 채소, 콩류, 과일의 순서였다⁴¹⁾. 영국인의 가장 큰 식이섬유의 급원은 채소(41.3%)였으며 곡물에서 30%, 과일 기타에서 28.2%를 얻고 있어서¹⁹⁾ 본 연구 대상자들에 비해 채소로부터 얻는 식이섬유의 양이 많았다.

이상에서 식이섬유의 주요급원은 곡물, 채소, 과일이라 볼 수 있으며, 이들 식품들의 식이섬유를 구성하고 있는 noncellulosic polysaccharides, cellulose 그리고 lignin의 평균함량은 곡류가 각각 75%, 17%, 7%이고 생채소는 각각 66%, 31%, 3%, 과일은 각각 63%, 20%, 17%로 알려져 있으므로⁴²⁾ 우리들이 섭취하는 식이섬유들은 대부분이 noncellulosic polysaccharides로 구성되고 그외 어느 정도의 cellulose와 소량의 lignin으로 구성된다고 볼 수 있다.

4. 식이섬유 섭취량과 다른 영양소 섭취량과의 상관관계
대상자들의 식이섬유 섭취량과 에너지 및 각

대학생의 식이섬유 섭취상태

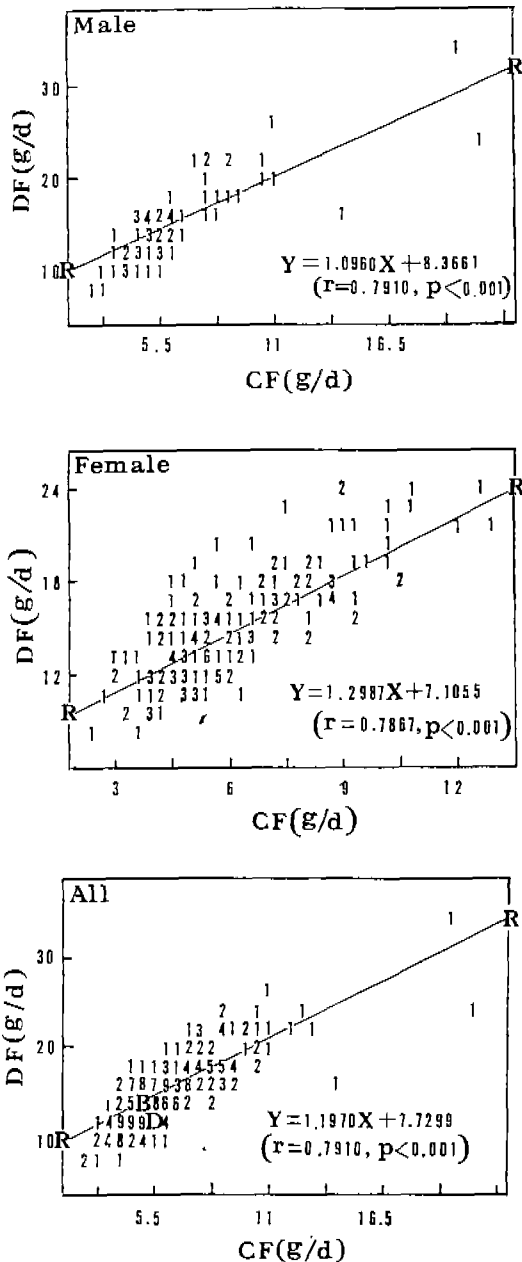


Fig. 2. Correlation between dietary fiber intake and crude fiber intake.
(Letter B & D represent number 11 & 13, respectively)

영양소와 조섬유 섭취량과의 상관관계는 Table 4와 같다. 식이섬유 섭취량과 에너지 및 영양소, 조섬유 섭취간에는 전반적으로 유의적인 정(正)의 상관관계를 보였다($p < 0.001$). 이중 특히 높은 상관계수를 나타낸 것은 조섬유섭취와의 관계였으며($r = 0.791$) 비교적 높은 상관계수를 보인 것은 에너지($r = 0.496$), 탄수화물($r = 0.498$), 철분($r = 0.544$), niacin($r = 0.480$), ascorbic acid($r = 0.506$)와의 관계였다. 이와 같이 식이섬유 섭취와 각종 영양소 섭취 사이에 정의 상관관계를 나타낸 것은 대상자들의 영양소 급원이 식물성 식품에 많이 의존하기 때문이라 생각되며 이를 확인하기 위해 각 영양소들의 동식물성 식품급원별 공급비율을 분석해 본 결과(Table 5)는 이를 잘 뒷받침하고 있다. 식이섬유와 조섬유 섭취간의 높은 상관관계는 See⁴⁰⁾, Davies²³⁾ 등의 연구에서도 보고된 바 있고, 에너지, 탄수화물, 철분, ascorbic acid 섭취와의 사이에서도 정의 상관관계가 보고된 바 있어²³⁾ 본 연구결과와 일치한다.

가장 높은 상관관계를 보인 식이섬유 섭취량과 조섬유 섭취량의 관계를 나타낸 산점도는 Fig. 2와 같고, 두가지 섬유섭취량의 관계를 회귀방정식으로 산출해 본 결과 남자에 있어서 $Y(\text{식이섬유섭취량 g}) = 1.0960X(\text{조섬유섭취량 g}) + 8.3661$ ($r = 0.791$), 여자에 있어서 $Y = 1.2987X + 7.1055$ ($r = 0.787$), 전체에 있어서 $Y = 1.1970X + 7.7299$ ($r = 0.791$)로 나타났다. 기존 식품분석표에 나와 있는 조섬유량은 그 정량과정에서 모든 soluble fiber fraction이 파괴되고 insoluble fiber fraction도 상당량 파괴되어 cellulose의 경우 50~80%, lignin의 경우 10~50%, hemicellulose는 20% 정도만이 정량되므로⁴³⁾ 식품중 총식이섬유량을 과소평가 한다. 따라서 식이섬유량은 조섬유량보다 3~5배 높고 조섬유값과 식이섬유값 사이는 일관성있는 관계를 가진다고 볼 수는 없으나 위의 회귀방정식은 기존 한국식품분석표를 이용하여 조섬유섭취량을 계산할 경우 대략적인 식이섬유 섭취량을 추정하는데 도움이 될 수 있다고 본다.

5. 대학생의 식이섬유 섭취량과 바람직한 식이 섬유 섭취량의 비교

많은 영양·의학관계 전문가들이 식이섬유의 섬유량을 증가하도록 권장하고 있으나 식이섬유의 화학조성이나 생리효과에 관한 자료들이 아직 충분치 못하기 때문에 이상적인 식이섬유 섭취량이나 형태에 대해 합리적이고도 과학적인 추천을 하기 어려운 시점에 있다. 따라서 식이섬유에 대한 RDA는 아직 확립되어 있지 않으며 바람직한 섭취량에 대해서도 전문분야에 따라 또는 나라에 따라 차이가 있다.

미국 국립암연구소⁴⁴⁾와 FDA의 Dept. of Health & Human Service⁴⁵⁾는 현재 미국인의 식이섬유 섭취량을 1일 10~20g으로 보고하고 암 발생의 위험과 위장계통의 질병들을 감소시키기 위해 “저지방 고섬유” 식사를 강조함에 있어서 1일 20~35g의 식이섬유 섭취를 권장한다. 지나치게 많은 섬유섭취가 무기질 흡수에 미치는 역효과가 보고되기도 하나¹³⁾ 채식주의자들이 별 부작용없이 하루 보통 40~50g의 식이섬유를 소비한다는 점에서 대부분의 건강문제 전문가들은 식이섬유의 섭취를 현재의 2~3배까지 늘일 것을 권고하며 미국인의 경우 전형적인 권장량의 범위는 25~50g/d이다⁴⁶⁾.

일본의 경우 식이섬유 권장량은 20g이며 당뇨병환자의 경우는 이보다 많은 양이 필요한 것으로 권고하며²²⁾, 프랑스의 권장량은 30~40g 범위이고¹⁷⁾ 최근 Schweizcr는 30g의 섬유섭취가 건강에 유익하다고¹³⁾ 보고하였다. 이와 같은 구체적인 권장량에 대해 1일 섭취량에 대한 특정 수치가 설정되어야 하는가에 대한 의문도 제기되었으나 본 연구대상자들의 평균식이섬유 섭취량(15.2g)은 이상의 어느 권장기준에도 미달됨을 알 수 있고, 20g이상 섭취자가 10%에 불과하다는 사실(Fig. 1)은 심각하게 받아들여야 할 것이다.

대학생들이란 식습관 형성이 완료되어 성인기로 접어드는 시기에 있다는 점에서 이와 같은 식습관이 앞으로 수십년 동안 지속되어 이들이 중년기에 이르렀을 때 야기될 수 있는 여러가지 건강문제들을 예측하여 이에 미리 대비하는 일은 중

요하다고 본다. 좋은 예로서 일본인의 경우⁴⁷⁾ 1911~1980년에 걸쳐 식사패턴이 섬유의 감소를 수반하는 서구화의 경향이 진행됨에 따라 일본인들에서 대장계통 질환인 게실증(diverticulosis)의 발병율이 점차 증가하고 있다는 사실은 남의 일로만 간과할 수 없는 예라고 본다.

6. 식이섬유 섭취를 증가시키기 위한 방법

식이섬유 섭취량을 늘리기 위해서는 사실상 채식주의자와 같은 식사 형태를 기꺼이 선택하지 않는다면 앞에서 권장된 양의 식이섬유를 소비하기는 상당히 어렵다. 채식자들의 높은 섬유섭취는 도정하지 않은 곡물식품에 대한 선호로 인한 것이다²³⁾. 식이섬유의 가장 농축된 급원은 전립곡으로 알려져 있으며 과일과 채소는 높은 수분함량 때문에 다른 곡물에 비해 섭취량당 식이섬유 함량이 적다.

한국인들의 식물성 식품의 섭취가 높은데도 불구하고 실제 산출된 식이섬유 섭취량이 낮은 것은 정제된 쌀을 주식으로 하고 있는 것이 주요 원인이 아닐까 생각된다. 따라서 보다 높은 섬유섭취를 위해서는 현미, 보리, 잡곡 등의 도정도가 낮은 곡물과 섬유가 풍부한 두류의 이용증가가 필수적이라 본다. 최근 시판되고 있는 식이섬유 첨가음료에 함유된 polydextrose와 같은 물질들이 자연식품에서 오는 식이섬유와 동일한 생리효과를 가지는지의 여부는 아직 증명되어 있지 않으므로²²⁾ 섬유섭취의 증가는 섬유보충음료를 통해서가 아니라 정제하지 않은 곡물과 그 제품 및 과일, 채소, 두류 등의 섬유가 풍부한 자연식품들을 매일 수회씩 다양하게 선택하여 취함으로써 이루어져야 한다. 이들 식품들이 에너지 밀도가 높은 고지방식품을 대치함으로써 얻어지는 생리대사적 이점들도 간과할 수 없다.

요약 및 제언

대학생 237명(여 172명, 남 65명)을 대상으로 식이일지방법에 의해 연속 3일간의 식품 섭취상태를 조사하고 이 자료를 근거로 하여 이들의 하루 평균 식이섬유 섭취량과 그 섭취량에 대한 식품

군별 기여도를 분석한 결과는 다음과 같다.

대학생들의 1일 1인당 식이섬유 섭취량의 범위는 7.5g~34g이었으며, 평균섭취량은 15.2±3.7g 이었고 남녀간의 유의적인 차이는 없었다. 에너지 섭취량을 기준으로 볼 때 여자(7.7±1.5g/1000 kcal)가 남자(6.8±1.7g/1000kcal)에 비해 유의적으로 높은 식이섬유를 섭취하고 있었다. 대상자들의 조섬유의 평균섭취량은 6.2±2.4g이었고 식이섬유 섭취량의 조섬유 섭취량에 대한 비율(DF/CF ratio)은 2.5±0.5로 나타나 대학생들의 식이섬유 섭취량은 조섬유 섭취량의 2~3배임을 알 수 있었다. 대학생들의 식이섬유의 주요급원은 채소, 곡류, 과일이었다고 식이섬유 섭취량에 대한 이들 식품군의 기여율은 각각 30.7%, 29.3%, 14.3%였다. 식이섬유 섭취량과 에너지 및 영양소, 조섬유 섭취량에는 전반적으로 정의 상관관계를 보였으며 가장 높은 상관관계를 보인 것은 조섬유와의 관계였다($r = 0.791$).

본 연구대상인 대학생들의 식이섬유 섭취량은 선행문헌에 보고된 구미인들이나 일본인의 섭취량에 비해 결코 높지 않았으며 잠정적 섭취권장량에도 미달된 것으로 나타났다. 이와 같은 섭취 수준이 성인기 동안 계속될 경우 야기될 수도 있는 여러가지 건강문제에 미리 대비한다는 점에서 청소년의 식생활지도를 통해 건강과 질병에 있어서의 식이섬유의 중요성과 섭취량의 증가를 강조할 필요가 있다고 생각한다. 아울러 이상적인 식이섬유 섭취의 증가는 도정도가 낮은 곡물의 주식으로의 이용을 늘리고 두류, 과일, 채소류 등 섬유가 풍부한 자연식품을 현재보다 양을 늘려 하루 수회씩 반드시 섭취함으로써 이루어질 수 있음을 주지시키는 것이 바람직하다.

<본 연구를 수행하는데 있어서 연구비를 지원해준 농심 Kellogg회사와 자료분석을 위한 컴퓨터 프로그램의 이용에 도움을 준 경북대학교 김윤상교수께 깊이 감사드린다.>

Literature cited

- 1) Burkitt DP, Trowell HC.(eds) Refined carbohydrate foods and disease : The implications of dietary fiber. Academic Press, London, 1975
- 2) Trowell HC. Definitions of fiber. *Lancet* 1 : 503, 1974
- 3) Marlett JA. Dietary fiber, definition and determination. In : Chen SC, ed. Proceedings of Kellogg's international symposium on dietary fiber. pp4-14, Center for Academic publications, Japan, 1990
- 4) Council on scientific affairs. Dietary fiber and health. *J Am Med Assoc* 262 : 542-546, 1989
- 5) Greenwald P, Lanza E, Eddy GA. Dietary fiber in the reduction of colon cancer risk. *J Am Diet Assoc* 87 : 1178-1188, 1987
- 6) Jenkins DJA, Rainey-Macdonald CG, Jenkins AL, Benn C. Fiber in the treatment of hyperlipidemia. In : Spiller G, ed. Handbook of dietary fiber in human nutrition. pp327-344, Boca Raton : CRC Press Inc, 1986
- 7) Anderson JW, Gustafson NJ. Hypocholesterolemic effects of bean products. *Am J Clin Nutr* 48 : 749-753, 1988
- 8) Blackburn NA, Redfern JC, Jarjis H. The mechanism of action of guar gum in improving glucose tolerance in man. *Clin Sci* 66 : 329-336, 1984
- 9) Hagander B, Asp NG, Efendic S, Nilsson-Ehle P, Schersten B. Dietary fiber decreases fasting blood glucose levels and plasma LDL concentration in noninsulin-dependent diabetes mellitus patients. *Am J Clin Nutr* 47 : 852-858, 1988
- 10) Anderson JW, Gustafson NJ, Bryant CA, Clark JT. Dietary fiber and diabetes : A comprehensive review and practical application. *J Am Diet Assoc* 87 : 1189-1197, 1987
- 11) Jenkins DJA, Peterson RD, Thorne MJ, Ferguson PW. Wheat fiber and laxation : dose response and equilibration time. *Am J Gastroenterol* 82 : 1259-1263, 1987
- 12) Jenkins DJA, Jenkins AL, Wolever TMS, Rao AV, Thompson LU. Fiber and starch foods : gut function. *Am J Gastroenterol* 81 : 920-930, 1986
- 13) Schweizer TF, Würsch P. The physiological and nutritional importance of dietary fibre. *Experientia* 47 : 181-186, 1991
- 14) Burkitt DP. Dietary fiber and cancer. *J Nutr* 118 :

- 531-533, 1988
- 15) Lanza E, Jones DY, Block G, Kessler L. Dietary fiber intake in the US population. *Am J Clin Nutr* 46 : 790-797, 1987
 - 16) Mongeau R, Brassard R, Verdier P. Measurement of dietary fiber in a total diet study. *J Food Compos Anal* 2(4) : 317-326, 1989
 - 17) Bagheri SM, Debry G. Estimation of average daily fiber consumption in France. *Ann Nutr Metab* 34 (2) : 69-75, 1990
 - 18) Englyst II, Bingham SA, Wiggins HS, et al. Analysis and consumption of non-starch polysaccharides in four Scandinavian populations. *Nutr Cancer* 4 : 50-60, 1982
 - 19) Bingham S, Cummings JH, McNeil NI. Intake and sources of dietary fiber in the British population. *Am J Clin Nutr* 32 : 1313-1319, 1979
 - 20) Van Staveren WA, Hautvast JGAJ, Katan MB, Van Montfort MAJ, Van Oosten, Van der Goes HGC. Dietary fiber consumption in an adult Dutch population. *J Am Diet Assoc* 80 : 324-330, 1982
 - 21) Bingham S, Cummings J. Sources and intake of dietary fiber in man. In : Spiller G, Kay R, eds. *Medical aspects of dietary fiber*. pp261-284, Raven Press, New York, 1980
 - 22) Tsuneyuki OKU. The epidemiological significance of dietary changes in Japan. Proceeding Kellogg's international symposium on dietary fiber(Chen SC el) pp120-135, Center for Academic Pub, Japan, 1990
 - 23) Davies GJ, Crowder M, Dickerson JWT. Dietary fiber intakes of individuals with different eating patterns. *Human Nutr : Applied Nutr* 39A : 139-148, 1985
 - 24) Prosky L, Asp N, Furda J, DeVries J, Schweizer T, Harland B. Determination of total dietary fiber in foods and food products : Collaborative study. *J Assoc Off Anal Chem* 68 : 677-679, 1985
 - 25) 地方衛生研究所全國協議會 : 主要食品の食物纖維量測定に關する研究. 日本地研協健康報告書. pp13-18, 大阪, 1989
 - 26) Nishimune T, Sumimoto T, Yakusiji T, Kunita N. Determination of total dietary fiber in Japanese foods. *J Assoc Off Anal Chem* 74 : 350-359, 1991
 - 27) Pao EM, Cypel YS. Estimation of dietary intake. In : *Present Knowledge in Nutrition*. 6th ed. pp 399-406, International Life Sciences Institute, Nutrition Foundation, 1990
 - 28) 한국식품공업협회편. 식품섭취 조사방법 확립을 위한 연구. pp21-80, 식품연구소, 1988
 - 29) 한국인구보건연구원편. 한국인의 영양권장량 제 5차 개정, pp96-143, 고문사, 1989
 - 30) 채서일, 김범종. SPSS/PC+를 이용한 통계분석. 범문사, 1988
 - 31) 이기열, 이양자, 김숙영, 박계숙. 대학생의 영양 상태 조사. *한국영양학회지* 13(2) : 73-81, 1980
 - 32) 임현숙. 일부지역 여대생의 식생활 실태조사. *대한가정학회지* 18(1) : 47-52, 1980
 - 33) 황혜선. 목포지역 대학생의 식생활 행동 및 영양실태조사. *한국영양식품학회지* 20(1) : 65-71, 1991
 - 34) 모수미. 서울 농대 남여 기숙사생의 계절별 영양 섭취 조사. *농화학회지* 7 : 92, 1966
 - 35) 박원옥, 이정순. 표준 대학생의 1일 섭취 열량내용 및 그 경향에 관한 조사. *식품영양 연구* 2 : 26, 1972
 - 36) 문수재, 전형주, 김영환. 대학교 남녀 운동선수와 비운동선수의 식사섭취내용과 체지방량에 관한 연구. *한국영양학회지* 24(2) : 104-113, 1991
 - 37) 최미영, 여정숙, 강명춘, 승정자. 정상식과 채식을 하는 여대생의 영양상태에 관한 연구. *한국영양학회지* 18(3) : 217-224, 1985
 - 38) Marelett JA, Bokram RL. Relationship between calculated dietary and crude fiber intakes of 200 college students. *Am J Clin Nutr* 34 : 335-342, 1981
 - 39) Kay RM, Sabry ZI, Csima A. Multivariate analysis of diet and serum lipids in normal men. *Am J Clin Nutr* 33 : 2566-2572, 1980
 - 40) See EB, Eyssen GEM. Estimation of per capita crude and dietary fiber supply in 38 countries. *Am J Clin Nutr* 39 : 821-829, 1984
 - 41) Anderson JW, Bridges SR, Tietyen J, Gustafson NJ. Dietary fiber content of a simulated American diet & selected research diets. *Am J Clin Nutr* 49(2) : 352-357, 1989
 - 42) Schneeman BO. Dietary fiber : Physical and chemical properties, methods of analysis, and physio-

대학생의 식이섬유 섭취상태

- logical effects. *Food Technol* 40 : 104, 1986
- 43) Van Soest PJ. Dietary fibers ; Their definition & nutritional properties. *Am J Clin Nutr* 31 : S12, 1978
- 44) Diet, Nutrition and Cancer prevention : A guide to food choices. *NIH Publ. No. (NCI) 85* : 2711, 1984
- 45) Plich SM.(ed) In physiological effects & health consequences of dietary fiber (1987). Report for FDA, Dept. of Health & Human Servic U.S.A. Contact number FDA 223-84-2059
- 46) Slavin JL. Dietary fiber : Classification, chemical analyses and food sources. *J Am Diet Assoc* 87 : 1164-1171, 1987
- 47) Ohi G, Minowa K, Oyama T, Nagahashi M, Yamazaki N, Yamamoto S, Nagasako K, Hayakawa K, Kimura K, Mori B. Changes in dietary fiber intake among Japanese in the 20th century : A relationship to the prevalence of diverticular disease. *Am J Clin Nutr* 37 : 115-121, 1983