

秋田県住民の硝酸塩摂取量

高 階 光 栄* 柴 田 則 子* 伊 藤 勇 三*
鈴 木 憲* 今 野 宏* 芳 賀 義 昭*
小 沢 喬志郎* 富 樫 美和子* 石 川 真 澄**
菊 地 亮 也*

I はじめに

亜硝酸塩は強力な発がん物質であるニトロソ化合物の前駆体であることが知られている¹⁾。硝酸塩もまた体内(口腔内)で還元されて亜硝酸塩となることが報告されている²⁾。この硝酸塩は野菜中に多量に存在し³⁾常食されているため、近年その摂取量について関心が持たれている。このようなことから我々は、秋田県住民の食事からの硝酸塩摂取量、及び胃癌死亡率との関係について調査したので報告する。

II 調査地域

A. 調査地域

昭和48~52年における県内市町村別胃癌訂正死亡率を間接法により求め、この結果から比較的死亡率の高い地域として雄和町及び大森町、低い地域として東由利町及び阿仁町を選定して調査を行なった。(図1)

B. 対象者

調査地域に在住する年齢30~60才の健康な男女1地域約60人、のべ257人について調査を行なった。

C. 調査実施時期

調査は昭和52年から57年にかけて、各地域3ヶ年ずつ実施した。季節は食事摂取量が比較的年間の平均的な量で野菜類の種類が異なると考えられる春季(5~6月)、秋季(10~11月)の2回、同一人について調査した。

D. 硝酸塩摂取量の積算

対象者1日分の食事を菊地⁴⁾の食事買上方式により調査を行ない食品別摂取量を求め、これをもとに厚生省がん研究班が提示した食品別硝酸塩係数を用いて1人1日当りの硝酸塩摂取量の積算を行なった。

III 結果及び考察

A. 1人1日当りの硝酸塩摂取量

調査結果を表1に示した。4地域を平均した1人1日当りの硝酸塩摂取量は、春季では算術平均311.9mg/day

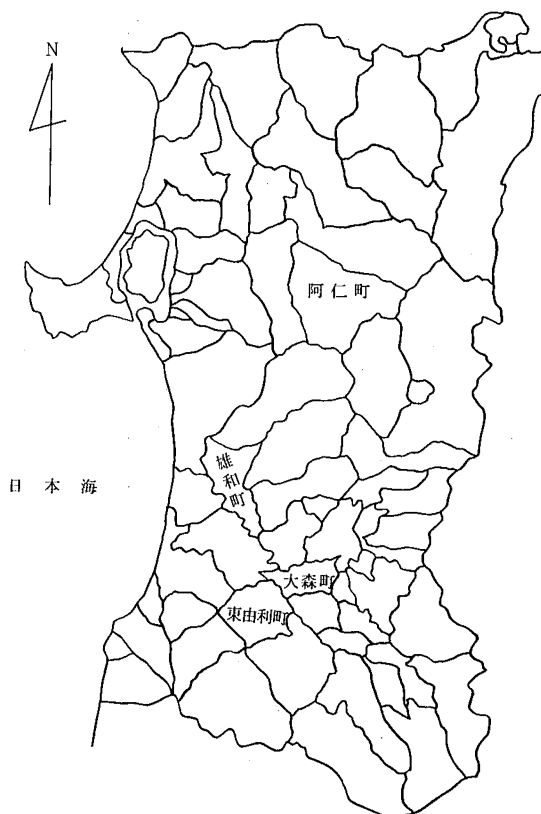


図1. 調査地域

幾何平均281.4mg/dayで、秋季には夫々440.2mg/day、408.7mg/dayであった。丸山たち⁵⁾によれば、春季251mg/day、秋季408.7mg/dayと報告されており、今回の我々の調査結果とはほぼ近い数値であった。しかし、欧米では50~150mg/dayと報告されており⁶⁾、これと比較するとかなり高い数値であった。また、WHOによる成人1人当りの1日摂取許容量は219mg/60kg, bwであるが、春季、秋季ともいずれもこれを超えており、特に秋季においては約2倍の摂取量であった。

* 秋田県衛生科学研究所 ** 秋田県鷹巣保健所

表1. 硝酸塩摂取量（1人1日当り）

単位：mg

地 域	性 別	例 数	春 季			例 数	秋 季		
			平均値	標準偏差			平均値	標準偏差	
			G 最	M 小	GSD 最大値		G 最	M 小	GSD 最大値
東由利町	男	29	341.5 ± 310.1 ± 97.5	138.5 ± 1.61		25	555.2 ± 528.1 ± 248.8	192.0 ± 1.37	
	女	30	294.3 ± 267.0 ± 77.9	123.2 ± 1.60		31	476.8 ± 452.4 ± 149.4	161.7 ± 1.41	
	計	59	317.5 ± 287.4 ± 77.9	132.0 ± 1.61		56	511.8 ± 484.8 ± 149.4	178.6 ± 1.40	
雄和町	男	30	346.5 ± 331.7 ± 192.2	105.9 ± 1.35		28	426.8 ± 405.4 ± 178.7	145.8 ± 1.42	
	女	30	285.3 ± 261.5 ± 98.5	138.8 ± 1.50		29	371.0 ± 336.4 ± 126.9	179.9 ± 1.56	
	計	60	315.9 ± 294.5 ± 98.5	126.2 ± 1.45		57	398.4 ± 368.7 ± 126.9	165.0 ± 1.50	
大森町	男	32	298.5 ± 256.3 ± 20.2	151.6 ± 1.90		30	440.7 ± 396.6 ± 138.4	193.2 ± 1.63	
	女	34	329.0 ± 283.9 ± 68.2	171.2 ± 1.79		35	426.6 ± 358.3 ± 121.1	273.9 ± 1.82	
	計	66	314.3 ± 270.2 ± 20.2	161.5 ± 1.84		65	433.1 ± 375.5 ± 121.1	238.4 ± 1.73	
阿仁町	男	28	318.0 ± 296.8 ± 118.2	112.5 ± 1.48		28	518.8 ± 433.2 ± 67.6	282.4 ± 1.96	
	女	30	281.9 ± 257.1 ± 111.1	130.9 ± 1.54		28	473.2 ± 409.9 ± 113.1	256.9 ± 1.76	
	計	58	299.3 ± 275.5 ± 111.1	122.6 ± 1.52		56	496.0 ± 421.4 ± 67.6	268.5 ± 1.86	
総 計	男	119	325.7 ± 296.6 ± 20.2	128.9 ± 1.61		111	482.7 ± 434.1 ± 67.6	213.3 ± 1.63	
	女	124	297.0 ± 267.6 ± 68.2	144.8 ± 1.61		123	437.1 ± 386.0 ± 113.1	225.7 ± 1.66	
	計	243	311.9 ± 281.4 ± 20.2	136.6 ± 1.62		234	458.7 ± 408.1 ± 67.6	220.6 ± 1.65	

注) GM: 幾何平均

GSD: 対数変換したものの標準偏差

B. 硝酸塩摂取量のヒストグラム

図2に男女別及び総計のヒストグラフを示した。これらの累積度数を対数確率紙上に表したのが図3である。夫々のプロットを結ぶといずれも直線性を示し、このことから硝酸塩摂取量の分布は対数正規分布に近いものと考えられる。またこのグラフから50%値を求めると、春季 280 mg/day, 秋季 420 mg/dayであった。

C. 食品群別硝酸塩摂取量

図4に食品群別硝酸塩摂取量を示した。野菜と漬物からの摂取割合が高く、これらで春季, 秋季とも全体の81—88%を占めていた。特に秋季には漬物とその他の野菜からの摂取量及び摂取割合の増加がみられた。このことから食事の硝酸塩摂取量を調査を行なう場合, 野菜及び漬物からの摂取量を調べることによって, およその1日当り硝酸塩摂取量を知ることが可能であると考えられる。

D. 地域による差

硝酸塩摂取量の地域間の検定を行なったものを表2に示した。地域平均でみると春季においては有意差はみられないが, 秋季では東由利町が雄和町, 大森町のいずれにも有意に高い摂取量であった。次に男女毎に比較すると, 春季では女性には差がみられないが, 男性では雄和町が大森町より有意に高かった。秋季においては東由利町の男性が雄和町及び大森町より有意に高く, 女性では東由利町が雄和町より有意に高かった。これらの差は生活環境及び食習慣などの違いによるものと考えられる。この4地域はいずれも農村であるが, 山間部に位置する東由利町, 阿仁町の方が他地域より高い傾向を示した。

E. 性による差

春季においては雄和町で硝酸塩摂取量に性差がみられたが, 他地域及び4地域の平均では有意の差はなかった。秋季においては, 地域毎及び総計のいずれにも有意差はみられなかった。

F. 季節による差

硝酸塩摂取量の季節間の検定を行なったものを表3に示した。大森町の女性を除き, 他地域及び総計においても秋季の方が春季に比べ有意に高かった。これはⅢCで述べたように秋季には漬物及びその他の野菜からの硝酸塩摂取量が増加するためであり, とりわけ硝酸塩含有量が高いとされている大根, 白菜等のいわゆる秋野菜の影響が大きいものと考えられる。

G. 季節間の相関

硝酸塩摂取量の季節間の相関を図5に示した。男性では有意の相関はみられないが, 女性及び総計では夫々 $r = 0.2854$ ($n = 118$), $r = 0.2059$ ($n = 220$)と有意の相関が得られた ($P < 0.01$)。また対数変換したのから求めた相関係数も同様で, 女性及び総計が夫々 $r =$

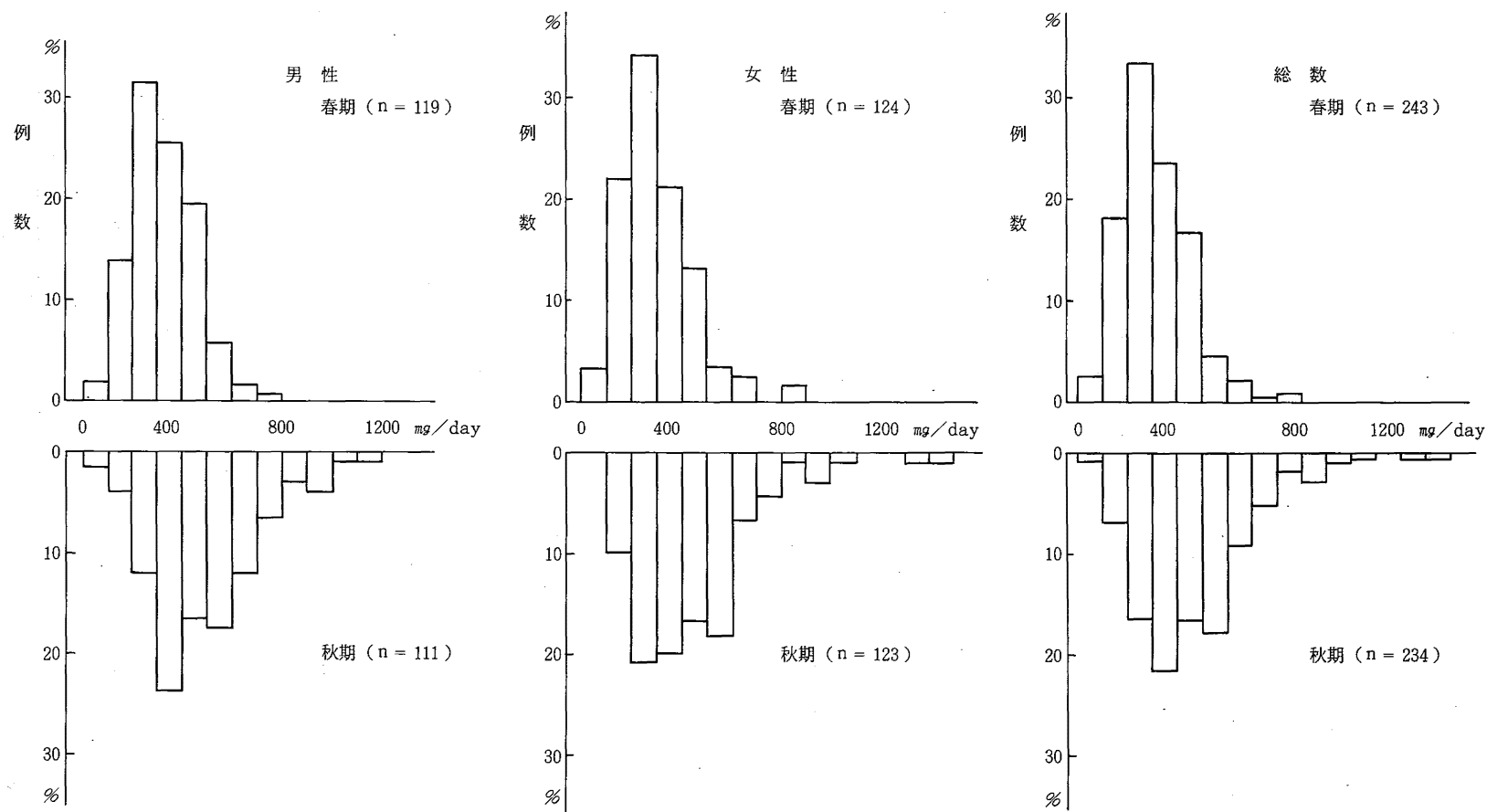
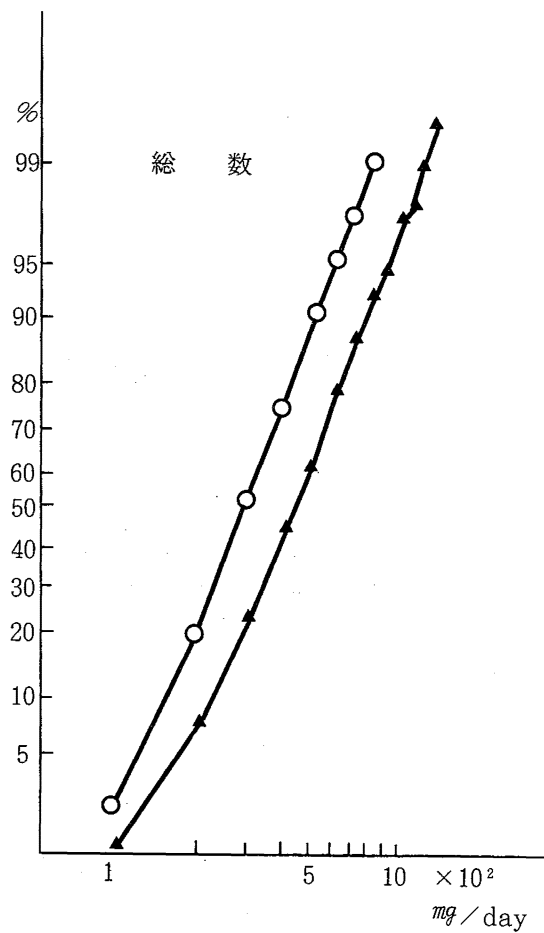
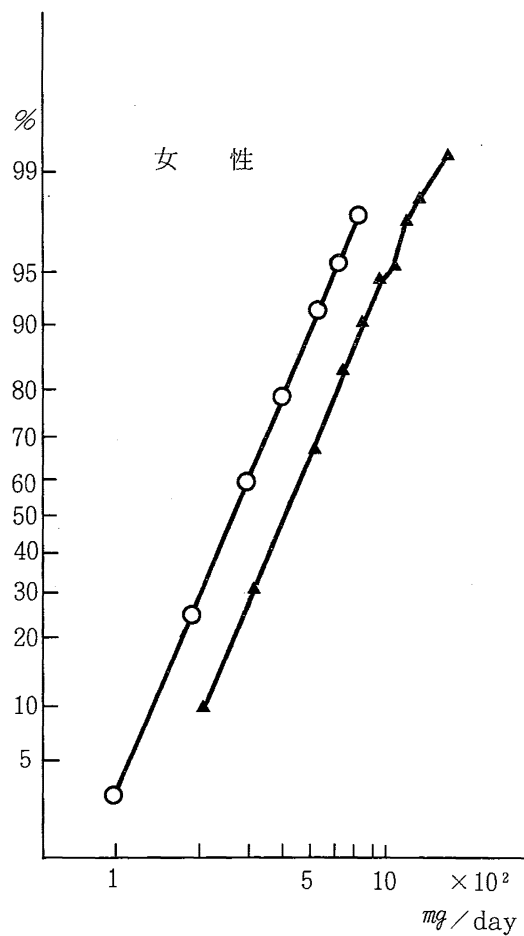


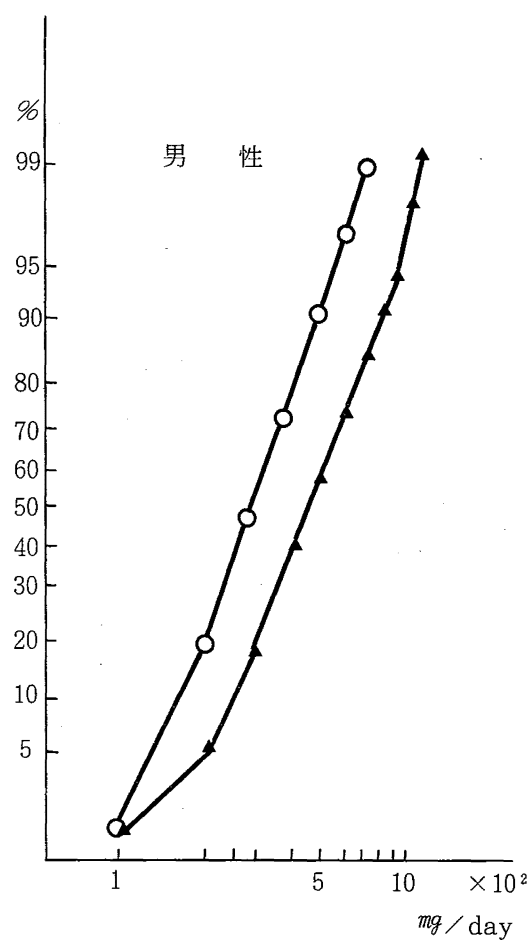
図2. 硝酸塩摂取量のヒストグラム



○—○ 春 期 (n = 243)
 ▲—▲ 秋 期 (n = 234)



○—○ 春 期 期 (n = 124)
 ▲—▲ 秋 期 (n = 123)



○—○ 春 期 (n = 119)
 ▲—▲ 秋 期 (n = 111)

図3 硝酸塩摂取量の累積度数

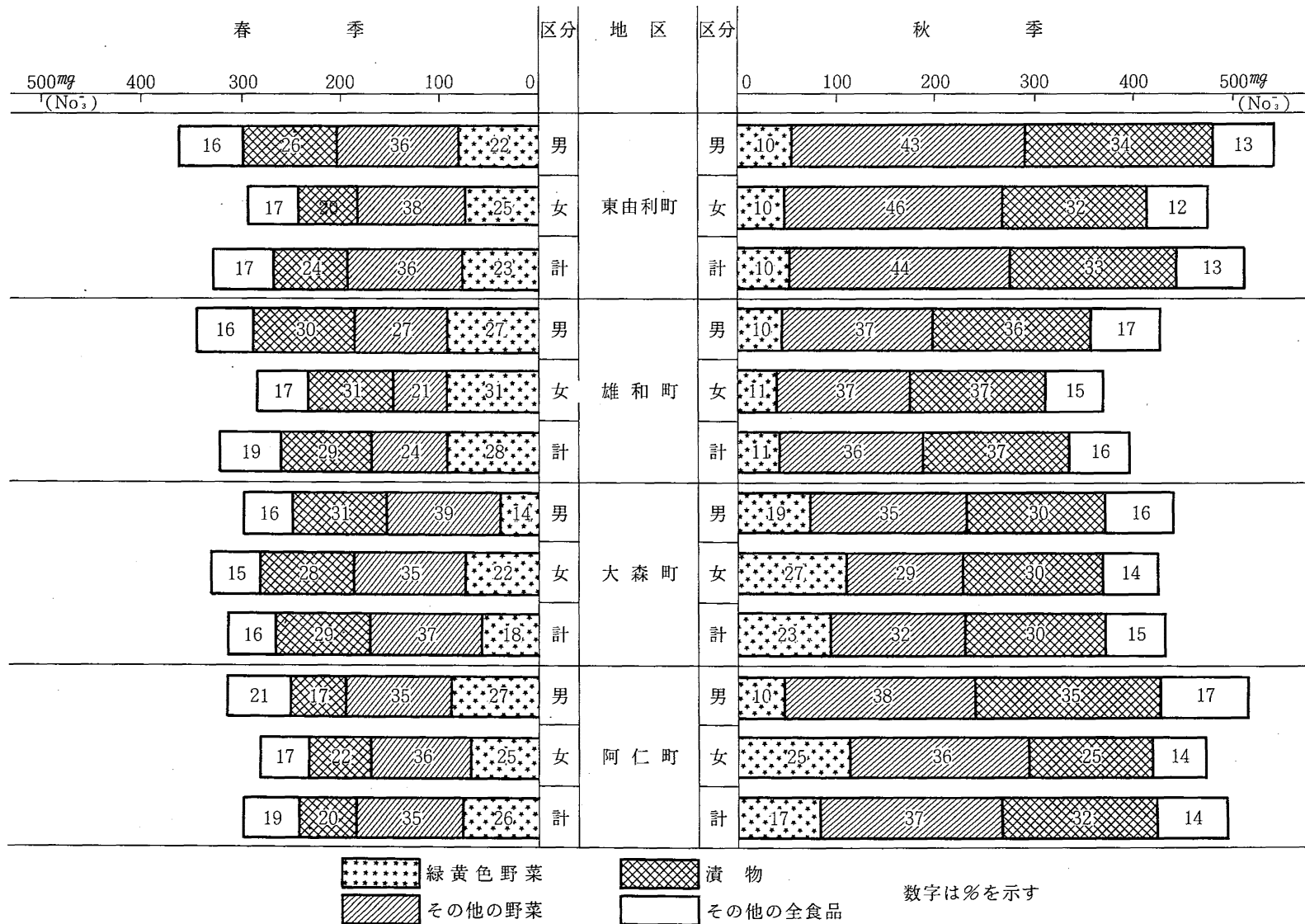
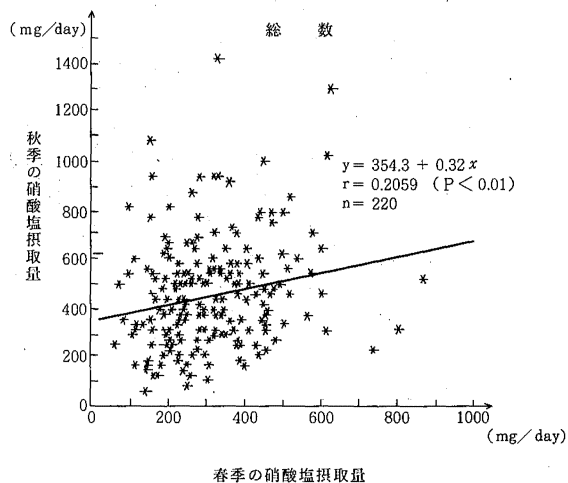
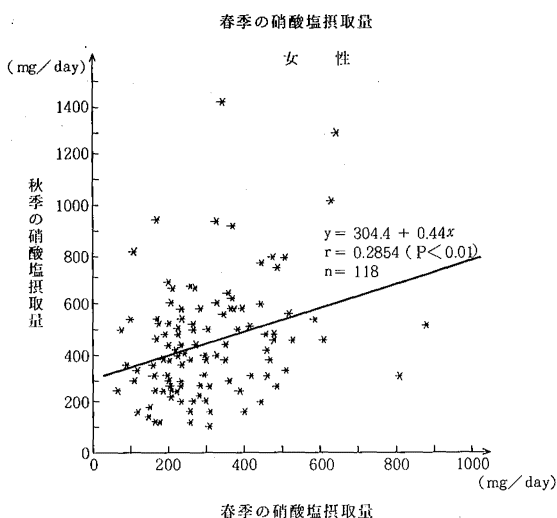
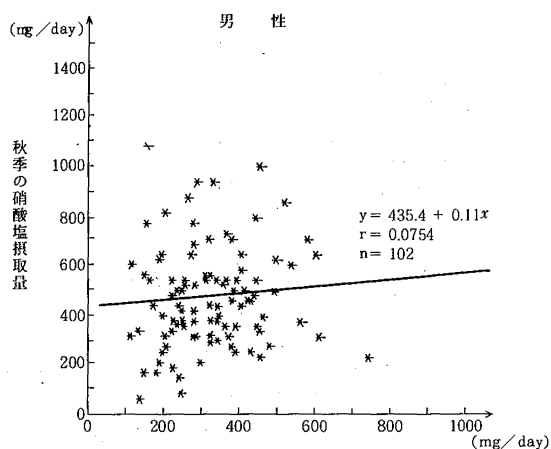


図4. 食品群別硝酸塩摂取割合

[illegible][illegible]

0.2513 (n = 118), $r = 0.1899$ (n = 220)となり有意の相関が得られた ($P < 0.01$).

ニトロソ化合物が強力な発がん物質で、硝酸塩がその前駆体である亜硝酸塩に体内で還元されることは前述のとおりである。また、チリあるいは米国ルイジアナ地区における胃癌死亡率と硝酸塩摂取量との間に有意の相関が報告されている⁹⁾。これらのことから我々は、胃癌死亡率と硝酸塩摂取量との間に正の相関を推定し調査



— 70 —

表 3. 春季—秋季間における硝酸塩摂取量の検定

	東由利町	雄 和 町	大 森 町	阿 仁 町	Total
男	☆☆☆	☆	☆☆	☆☆	☆☆☆
	★★★★	★	★★	★	★★★★
女	☆☆☆	☆	—	☆☆	☆☆☆
	★★★★	★		★★★★	★★★★
計	☆☆☆	☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆
	★★★★	★★	★★	★★★★	★★★★

注) — 有意差なし
 ☆ $P < 0.05$ で有意差あり
 ☆☆ $P < 0.01$
 ☆☆☆ $P < 0.001$
 ★～★★★★ 対数変換したものから求めた

を行なった。しかし、Ⅲ D に示したごとく今回の調査では、胃がん死亡率と硝酸塩摂取量との間には正の相関はみられず、むしろ我々の仮説とは逆の傾向がみられた。人の発がんには様々な因子が関与しておると考えられるので、今後はより多方面からのアプローチによりこの問題に取り組む必要があると思われる。

IV まとめ

秋田県住民における食事からの 1 人 1 日当りの硝酸塩摂取量を調査したところ、春季では算術平均 312 mg/day、幾何平均 281 mg/day であり、秋季では算術平均 459 mg/day、幾何平均 408 mg/day であった。また、秋季における硝酸塩摂取量は春季よりも有意に高かった。

胃がん死亡率と硝酸塩摂取量の関係は有意の解析が得られなかった。

文 献

- 1) 石館守三：食品衛生からみたニトロソアミン化合物，食衛誌，12，149—151（1971）
- 2) 酒井綾子たち：食品中のニトロソアミンに関する研究（第 1 報），同上，12，170—176（1971）
- 3) H. Ishiwata et al: Studies on Invivo Formation of nitroso Compounds (IV), J. Food Hyg. Soc. Japan, 16, 93—98 (1975)
- 4) 畑明美たち：園芸食品の硝酸塩に関する研究（第 1 報），栄養と食糧，22，58—62（1969）
- 5) 菊地亮也：食事買土方式栄養調査法，食塩と栄養，204—212（1980）
- 6) 丸山節子たち：長野県下住民の食事からの硝酸塩摂取量と排せつ量，食衛誌，20，276—282（1979）
- 7) 石綿肇たち：硝酸塩および亜硝酸塩の生体内運命，

衛生化学，28，171—183（1982）

8) 石館守三：生活環境と発がん，1—12（1979）