

食品群	鉄			ビタミンB1			ビタミンB2			ビタミンC			食塩相当量		
	4訂値	5訂値	Δ	4訂値	5訂値	Δ	4訂値	5訂値	Δ	4訂値	5訂値	Δ	4訂値	5訂値	Δ
全 体	11.0	8.9	-2.1	1.10	1.00	-0.10	1.34	1.20	-0.14	117.5	115.6	-2.0	11.9	11.3	-0.6
穀類	1.48	1.82	0.34	0.26	0.23	-0.03	0.09	0.11	0.02	0.06	0.11	0.05	0.84	0.95	0.11
米類	0.80	1.28	0.48	0.20	0.13	-0.07	0.05	0.03	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
米	0.790	1.264	0.47	0.192	0.127	-0.06	0.047	0.032	-0.02	0.000	0.000	0.00	0.008	0.004	0.00
米加工品	0.007	0.011	0.00	0.002	0.002	0.00	0.001	0.001	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
大麦	0.002	0.001	0.00	0.002	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
小麦類	0.65	0.52	-0.14	0.06	0.09	0.04	0.04	0.07	0.03	0.00	0.03	0.03	0.83	0.94	0.12
小麦粉	0.041	0.041	0.00	0.008	0.008	0.00	0.003	0.003	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
パン	0.343	0.226	-0.12	0.024	0.026	0.00	0.024	0.014	-0.01	0.000	0.000	0.00	0.447	0.420	-0.03
菓子パン	0.039	0.043	0.00	0.003	0.004	0.00	0.003	0.006	0.00	0.000	0.020	0.02	0.022	0.039	0.02
生めん、ゆでめん	0.141	0.119	-0.02	0.011	0.012	0.00	0.006	0.006	0.00	0.000	0.000	0.00	0.089	0.196	0.11
乾めん、マカロニ	0.053	0.049	0.00	0.007	0.006	0.00	0.002	0.002	0.00	0.000	0.000	0.00	0.036	0.048	0.01
即席めん	0.039	0.038	0.00	0.003	0.037	0.03	0.002	0.042	0.04	0.000	0.009	0.01	0.231	0.238	0.01
その他の穀類	0.023	0.024	0.00	0.003	0.003	0.00	0.002	0.002	0.00	0.061	0.082	0.02	0.009	0.009	0.00
雑穀類	0.116	0.117	0.00	0.010	0.007	0.00	0.004	0.004	0.00	0.080	0.113	0.03	0.002	0.002	0.00
いも類	0.37	0.32	-0.04	0.06	0.05	-0.01	0.02	0.02	-0.01	10.77	14.47	3.71	0.02	0.01	0.00
さつまいも	0.054	0.073	0.02	0.011	0.012	0.00	0.005	0.004	0.00	2.985	2.929	-0.06	0.003	0.001	0.00
じゃがいも	0.153	0.122	-0.03	0.034	0.027	-0.01	0.009	0.009	0.00	7.020	10.682	3.66	0.002	0.001	0.00
その他のいも	0.093	0.062	-0.03	0.012	0.010	0.00	0.008	0.003	-0.01	0.662	0.764	0.10	0.000	0.000	0.00
いも類加工品	0.070	0.067	0.00	0.002	0.002	0.00	0.000	0.000	0.00	0.099	0.099	0.00	0.010	0.010	0.00
砂糖類	0.02	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.06	-0.06	0.00	0.00	0.00
砂糖	0.014	0.006	-0.01	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.011	0.011	0.00	0.000	0.000	0.00
ジャム類	0.011	0.006	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.106	0.051	-0.06	0.000	0.000	0.00
菓子類	0.18	0.18	0.01	0.01	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01	0.11	0.28	0.17	0.08	0.08	-0.01
飴類	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
せんべい類	0.005	0.006	0.00	0.001	0.001	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.013	0.013	0.00
カステラ、ケーキ類	0.023	0.024	0.00	0.002	0.002	0.00	0.004	0.008	0.00	0.000	0.004	0.00	0.015	0.014	0.00
ビスケット類	0.026	0.026	0.00	0.002	0.002	0.00	0.005	0.005	0.00	0.000	0.000	0.00	0.014	0.011	0.00
その他の菓子類	0.120	0.126	0.01	0.007	0.011	0.00	0.008	0.012	0.00	0.113	0.280	0.17	0.039	0.038	0.00
油脂類	0.03	0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.17	0.15	-0.02
バター	0.001	0.001	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.018	0.018	0.00
マーガリン	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.031	0.019	-0.01
植物油	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
動物性油脂	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
マヨネーズ類	0.026	0.021	0.00	0.001	0.001	0.00	0.003	0.003	0.00	0.000	0.012	0.01	0.117	0.111	-0.01
豆類	1.66	1.45	-0.21	0.06	0.05	-0.01	0.07	0.06	0.00	0.01	0.63	0.02	1.57	1.58	0.01
大豆、大豆製品	1.61	1.40	-0.21	0.05	0.05	-0.01	0.07	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	1.58	0.01
味噌	0.522	0.522	0.00	0.005	0.005	0.00	0.014	0.014	0.00	0.000	0.000	0.00	1.544	1.544	0.00
豆腐	0.462	0.279	-0.18	0.034	0.027	-0.01	0.015	0.011	0.00	0.000	0.000	0.00	0.005	0.007	0.00
豆腐加工品	0.252	0.252	0.00	0.004	0.004	0.00	0.002	0.002	0.00	0.000	0.000	0.00	0.007	0.007	0.00
大豆、その他の大豆製品	0.372	0.344	-0.03	0.010	0.010	0.00	0.036	0.036	0.00	0.000	0.000	0.00	0.008	0.018	0.01
その他の豆類、加工品	0.052	0.050	0.00	0.003	0.003	0.00	0.001	0.001	0.00	0.011	0.028	0.02	0.003	0.003	0.00
果実類	0.20	0.17	-0.04	0.05	0.05	0.00	0.03	0.02	-0.01	30.94	36.14	5.20	0.00	0.00	0.00
柑橘類	0.031	0.032	0.00	0.028	0.028	0.00	0.012	0.009	0.00	11.038	10.428	-0.61	0.001	0.001	0.00
りんご	0.025	0.000	-0.03	0.003	0.005	0.00	0.003	0.003	0.00	0.760	1.014	0.25	0.001	0.000	0.00
バナナ	0.035	0.035	0.00	0.005	0.006	0.00	0.005	0.005	0.00	1.180	1.888	0.71	0.000	0.000	0.00
いちご	0.001	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.130	0.101	-0.03	0.000	0.000	0.00
その他の果実	0.079	0.073	-0.01	0.012	0.011	0.00	0.008	0.007	0.00	15.091	21.054	5.96	0.001	0.001	0.00
果汁	0.032	0.025	-0.01	0.006	0.003	0.00	0.003	0.001	0.00	2.742	1.657	-1.08	0.001	0.001	0.00
緑黄色野菜	1.42	0.91	-0.51	0.08	0.07	-0.01	0.11	0.09	-0.02	37.16	26.45	-10.71	0.07	0.07	0.00
にんじん	0.181	0.045	-0.14	0.016	0.011	0.00	0.011	0.009	0.00	1.355	0.903	-0.45	0.015	0.014	0.00
ほうれん草	0.705	0.381	-0.32	0.025	0.021	0.00	0.044	0.038	-0.01	12.378	6.665	-5.71	0.010	0.008	0.00
ピーマン	0.024	0.016	-0.01	0.002	0.001	0.00	0.002	0.001	0.00	3.198	3.038	-0.16	0.000	0.000	0.00
トマト	0.051	0.037	-0.01	0.007	0.007	0.00	0.005	0.004	0.00	2.784	1.821	-0.96	0.035	0.031	0.00
その他の緑黄色野菜	0.459	0.430	-0.03	0.029	0.028	0.00	0.049	0.040	-0.01	17.446	14.023	-3.42	0.012	0.015	0.00
その他の野菜	0.86	0.60	-0.27	0.08	0.08	-0.01	0.07	0.05	-0.02	32.25	29.24	-3.01	0.92	0.84	-0.08
大根	0.145	0.108	-0.04	0.012	0.009	0.00	0.008	0.004	0.00	5.719	4.520	-1.20	0.015	0.020	0.01
たまねぎ	0.112	0.056	-0.06	0.011	0.008	0.00	0.003	0.003	0.00	1.968	2.250	0.28	0.001	0.001	0.00
キャベツ	0.089	0.067	-0.02	0.011	0.009	0.00	0.011	0.007	0.00	9.808	9.140	-0.67	0.003	0.003	0.00
きゅうり	0.046	0.035	-0.01	0.005	0.003	0.00	0.005	0.003	0.00	1.499	1.614	0.12	0.001	0.000	0.00
はくさい	0.094	0.071	-0.02	0.009	0.007	0.00	0.009	0.007	0.00	5.197	4.488	-0.71	0.003	0.004	0.00
その他の野菜	0.239	0.137	-0.10	0.019	0.018	0.00	0.021	0.016	0.00	4.396	3.748	-0.65	0.028	0.009	-0.02
葉類つけもの	0.041	0.037	0.00	0.003	0.003	0.00	0.004	0.005	0.00	2.205	1.759	-0.45	0.150	0.161	0.01
たくあん、その他のつけもの	0.097	0.087	-0.01	0.012	0.018	0.01	0.005	0.005	0.00	1.456	1.722	0.27	0.719	0.642	-0.08
きのこ類	0.107	0.096	-0.01	0.021	0.020	0.00	0.039	0.025	-0.01	0.003	0.660	0.66	0.007	0.005	0.00
海藻類	0.364	0.278	-0.09	0.010	0.011	0.00	0.026	0.024	0.00	0.877	1.382	0.51	0.211	0.195	-0.02
調味嗜好飲料	0.71	0.48	-0.23	0.03	0.02	-0.01	0.08	0.07	-0.01	0.21	0.28	0.06	5.14	5.08	-0.06
しょうゆ	0.458	0.334	-0.12	0.010	0.010	0.00	0.037	0.033	0.00	0.000	0.000	0.00	3.018	2.927	-0.09
ソース類	0.138	0.055	-0.08	0.002	0.002	0.00	0.002	0.002	0.00	0.073	0.127	0.05	0.266	0.255	-0.01
塩	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000				

## 分担研究報告書

### 栄養調査標準化のためのデータベース作成および基礎検討

分担研究者 石田 裕美

女子栄養大学・助教授

#### 研究要旨

国民栄養調査をはじめとし、食事調査による栄養素摂取状況の精度を向上させる課題の一つに摂取食物量の正確な把握がある。しかし、摂取食物量の正確な秤量は困難であり、被調査者の負担も大きく、一部については調査者が摂取量を推定せざるをえない現状がある。そこで、本研究は栄養調査における摂取食物量の調査者による推定方法の標準化を行うための基礎検討とデータベースの整備を行う。生活習慣病対策上で特に重要視される食塩摂取量及び近年増加傾向にある脂肪摂取量の把握方法が十分に標準化されていないことから、本年度は調味料の使用量から実際の摂取量を推定する方法を標準化することを目的とした。食塩についてはみそ汁の「みそ」および和え物の「しょうゆ」について、調理時の使用量から摂取量を把握する際の問題点を整理するための基礎実験を行った。調味料摂取量の推定についての従来の考え方は、調味対象となる食品素材の生重量に対する重量比率を用いることが多い。しかし、調理後の重量に対する重量比率を用いることの方が適切である可能性が示唆された。脂肪摂取量については、揚げ物料理の吸油率について文献的検討を行った。吸油率そのものの考え方が研究により異なり、そのことがデータのバラツキの一因となっていることが明らかとなった。

#### A. 研究目的

国民栄養調査をはじめとし、食事調査による栄養素摂取状況の精度を向上させる課題の一つに摂取食物量の正確な把握がある。しかし、摂取食物量の正確な秤量は困難であり、被調査者の負担も大きく、一部については調査者が摂取量を推定せざるをえない現状がある。調査者が推定する際には、調査票に記入された概量からの推定、被調査者への面接による確認と推定、あるいは料理名や食品からの推定と状況に応じて様々な方法がとられることとなる。調査者の負担も大きく、また調査者間の誤差もある。そこで、本研究は栄養調査における摂取食物量の調査者による推定方法の標準化を行うための基礎検討とデータベースの整備を行う。特に、生活習慣病対策上で特に重要視される食塩摂取量及び近年増加傾向にある脂肪摂取量の把握方法

が十分に標準化されていないことから、調味料の使用量から実際の摂取量を推定する方法を標準化することを目的とした。その中でも食塩含有量の多い調味料由来の食塩摂取量や調理油による脂肪摂取量の把握が困難なことに注目した。今年度は研究1として食塩摂取量の推定方法の考え方について現在の問題点を整理するための基礎的実験および、研究2として揚げ物料理の吸油率データの文献的検討と平成7年の国民栄養調査に出現した揚げ物料理を分析し、種類や摂取頻度の高い料理の確認を行った。

## B. 研究方法

### 研究 1

6種類のみそ汁（小松菜のみそ汁、なめこと豆腐のみそ汁、じゃがいもとわかめのみそ汁、豚汁、シジミのみそ汁、アサリのみそ汁）および2種類の和え物料理（小松菜の辛子和え、ほうれん草とえのきのお浸し）を異なる時期に1料理5回～7回繰り返し調理し、素材の生重量、料理の出来上がり重量の計量を行った。料理サンプルについては乾燥、湿式灰化後、原子吸光法によりナトリウムの測定を行い、計算値と実測値を比較検討した。

ナトリウムの計算には5訂日本食品標準成分表を用いた。

### 研究 2

揚げ物料理の吸油率について文献検索を行い、吸油率の算出方法および料理別素材別吸油率の整理を試みた。参考にした文献は学術誌、学会講演集、料理の商業雑誌である。さらに摂取頻度の高い揚げ物調理を把握するため、平成7年国民栄養調査に出現した揚げ物料理について種類、頻度を調査した。

## C. 研究結果

### 研究 1

表1にみそ汁の調理による重量変化を示す。調理前に測定した具、みそ、だし汁重量の合計値と出来上がりのみそ汁重量との差は、具材を煮ている間の蒸発量と考えられる。平均15%の蒸発が見られた。6種類のみそ汁のナトリウム測定値は計算値とほぼ一致し、具材とみその使用量の計量、だしの種類とその量の計量が行われていればほぼみそ汁由来の食塩量は正確に把握できるといえる（表2）。表2にナトリウム実測値を食塩相当量に換算し、出来上がり重量に対する食塩濃度を求めた結果を示す。これは材料としてのだし汁の重量あるいは15%の蒸発量を考量しだし汁の重量とみそ由来の食塩相当量から求めた濃度とほぼ同じ値であった。し

かし豚汁は実測値から求めた濃度と推定した濃度との差が大きかった。

和え物の調理による重量変化を表3に示す。5訂日本食品標準成分表に記載されている材料の加熱（ゆで）調理による重量変化率表から小松菜は88%、ほうれん草は70%の変化が予想される。また、えのきについてはゆで調理のデータは記載されていない。小松菜の辛和えの出来上がり重量は小松菜の変化率の予想値より減少率が大きかった。しかしほうれん草とえのきのお浸しはほうれん草のみの変化率を考慮した予測値とほぼ一致していた。表4に和え物のナトリウム実測値および実測値から求めた食塩濃度を示す。小松菜の辛和えのナトリウム計算値と実測値は大きく異なり、実測値が少ない値であった。ナトリウム実測値を食塩相当量に換算し、出来上がり重量および生材料の総重量に対する食塩濃度を求めた。小松菜とほうれん草は、ゆでた後に水分を絞ることから重量が減少するため、出来上がりに対する食塩濃度の方が濃くなる。しかし出来上がり重量に対する食塩濃度と生重量に対する食塩濃度の差の大きさは小松菜の辛和えよりほうれん草とえのきのお浸しの方が小さく、材料によって異なった。

### 研究 2

食品の吸油率を扱うこれまでの報告を見ると、表5に示すように吸油量および吸油率の定義は研究により異なっていた。吸油量の求め方は5種類の方法がみられた。Aは調理後の料理の脂質含量と調理前の食品素材の脂質含量を実測し、前者から後者を引き、両者の差を吸油量としている。Bは調理前の値が成分表を用いた推計値である。Cは調理前の衣の脂質含量のみ計算値を用い、それ以外は実測しているものである。これらA～Cは脂質含量を求める方法は異なるものの吸油量の求め方は一致しており、調理前後の脂質含量の差を算出している。しかし、これは揚げ油と食品中の脂質の置換を含めた食品

の脂質変化量であり、見かけの吸油量である。一方Eは揚げ油と揚げ物料理素材の脂肪酸組成の違いを利用し、料理へ吸油された揚げ油の量を推定する方法である。この方法では揚げ種となる食品素材から揚げ油へ移行した油脂（食品からの脱脂）の割合も求めることができる。食品への真の吸油量を求めることができるものの、脂肪摂取の点からすると同時に脱脂量を考慮しなければ、脂質含量を過大評価することになる。Dは揚げ油の調理による減量を測定したもので、食品に吸油された量以外に揮発、飛沫や調理器具へ付着した量も含まれるものである。

吸油率は3種類の算出方法がみられた。Aは吸油量を揚げ物の素材の生重量で除した方法である。Bは食品素材に加えて衣の重量も含めた重量で除したものである。Cは吸油量を調理後の揚げ物重量で除したものである。

以上のように吸油量を求める方法、さらには吸油率の算出方法が異なり、それぞれの方法の組み合わせが出現していた。

表6に食品別、揚げ物の種類別、吸油量および吸油率の求め方の違いにより比較した吸油率の文献値例を示す。同じ食品群、同じ食品でも、吸油率は揚げ物の種類やその求め方によって大きく変動している。また、あおじそやさつまいもの天ぷらの例にみられるように、吸油量および吸油率の求め方の違いにより吸油率は大きく異なっている。この場合、衣の付着量は明らかでない。衣の付着量から吸油率を推定できるとする報告もみられていることから、衣の種類や付着率のデータ整備の必要性も示唆される。さらに豚肉のから揚げの例に示されるように、食品素材の脂質含量の違いによって吸油率は異なり、脂質含量の多い食品の吸油率は負の値となっている。これは食品の脂質含量が高い食品の場合、揚げ油と食品の脂質との置換が起こり、吸油量より食品から揚げ油への脱脂量が多いことを示すデータである。

以上のように、揚げ物料理は食品に加え、衣

の種類によって吸油率が大きく異なると言える。さらには吸油量、吸油率の求め方を統一して検討する必要がある。そこで次に、これらをふまえてデータ整備に必要な今後の実験のために、摂取頻度の高い揚げ物料理を明らかにした。用いた資料は平成7年の国民栄養調査の結果である。調査対象者数は14240人であった。揚げ物が摂取されていた回数は8316回であった。出現した揚げ物の種類を衣の有無および衣の種類で分類した。表7に示すように、出現した揚げ物の種類は素揚げ、から揚げ、天ぷら、フライ、その他かわり衣（はるさめなど）に分類された。このうち最も摂取回数の多い揚げ物料理はフライ（パン粉主体の衣）であり48.1%をしめた。揚げ物ごとに摂取回数の多い食品の種類を検討した結果が表8である。表には全摂取回数の3%以上になるものについて示した。豚肉のフライ（豚カツ）が最も多く全体の13.1%、フライ中では27.2%を占めていた。豚肉の中でもロース脂身つき、ヒレなど肉の部位は異なる。ついで多いのはフライのいも類（主にコロッケ）、てんぷらの野菜類である。野菜のてんぷらは人参、玉ねぎ、ピーマン、ナスとその種類は様々であった。

#### D. 考察

食事調査におけるみそ汁の摂取記録は、食品の種類とその重量を記載するケース以外に、みそ汁として重量の記載（1杯の重量）あるいは汁碗1杯といった概量を記録するケースも多い。みそ汁由来の食塩摂取量を問題にする場合は、みその種類と量の把握が最も重要となる。したがってみその種類とその量の計量結果が記載されている場合は大きな問題はないと言える。今回の実験結果でも、ナトリウムの計算値と実測値はほぼ一致していた。問題になるケースは、みそ汁としての種類と重量の記録あるいは重量ではなく概量の記録の場合である。この場合は、具の重量とみその重量の推定が調査の精度に大

大きく影響する。食塩摂取量について考えればみその重量の推定が問題となる。一般的には、みそ汁の重量とその食塩濃度を設定し、みその量を推定することになる。したがってみそ汁の濃度の推定が最も重要となる。摂取したみそ汁の濃度の推定精度をあげるためには、被調査者と調査者が共通に味の濃さを認識できる基準が必要である。これはみそ汁に限られることなく、味の濃度の基準となるものの設定が重要となる。仮に濃度が設定できた場合、調味対象となる食品素材の生重量に対する重量比率を用いて算出することが多い。しかし、今回の結果では、調理後の重量に対する重量比率を用いることの方が適切である可能性が示唆された。加熱調理による水分の蒸発、ゆで調理後の水分の絞り操作による脱水、調味による脱水など、食品の水分量の変化は、濃度を用いて量を求める場合には大きく影響する。したがって、調理による食品の重量変化を考慮して推定することが必要と考えられる。そのためには、調理前の生重量のみならず、出来上がりの重量（料理の重量）に対する濃度のデータも整備する必要があると思われる今後の課題である。

吸油率については、報告値によって吸油量や吸油率の求め方に違いがみられた。このことが、吸油率データのばらつきの一因となっていた。これまでの既存データについて、その定義を含め整理することが早急な課題であると考えられる。しかし、表5に整理された定義を見ても明らかのように、食事調査の目的によっていずれを採用すべきかが異なると考えられる。脂肪摂取量のみを問題にする場合は、揚げ調理による脂質の変化量が把握できれば良いと考えられる。しかし、脂肪酸組成の把握が必要な場合は、吸油量Eの方法により食品の吸油および脱脂を考慮して評価しなくてはならない。吸油率に加え、脱脂率が明らかにされなくてはならず、かつ調査の際に揚げ油の種類把握が重要となる。

平成13年の国民栄養調査から導入された食品

番号表の中には、調査者間の推定のバラツキを減らすことを目的として「調味料の割合・吸油率表」が記載されている。ここに示された揚げ物の吸油率は素材と衣の重量に対する比率として示されている。表5の吸油率Bにあたる。また、ここには素揚げ、唐揚げ、天ぷら、フライの4種類の吸油率が示されており、さらに天ぷらとフライについては普通衣と厚い衣という表現で2種類示している。これに対比させ今回の文献値を整理したものが表9である。吸油率の求め方が同じであるものについて、吸油量の考え方、食品の違いを考慮せずに平均値を算出した。データのバラツキを考慮すると、食品ごとあるいは食品群ごとの代表値を示すことが必要と思われる。

これまでの研究では、揚げ調理による吸油量や吸油率に影響する因子として揚げ時間、揚げ油の温度、油の組成、油の質、素材の大きさ、衣の粘り、衣の形状、衣の種類と量などが報告されている。食事調査でこれらの条件をすべて把握することは不可能と考えられる。特に、調理条件（時間、温度、油の質）を把握することは困難であり、様々な条件での平均値あるいは代表値を求めることが適切であると考えられる。一方、衣の種類、食品については把握することが可能である。食事調査で把握できる範囲に応じたデータの整備が必要である。

今回検討した報告値の中では、表6に示したように、揚げ調理中に食品からの脱脂が起り、脂質含量が減る料理もあった。これまでの考え方は吸油量を加算する場合のみを想定している。料理によっては脂肪摂取量を過大評価することになる。

このことから揚げ物の種類のみならず、食品群ないしは食品ごとに吸油率のデータを整備する必要があると言える。さらに肉類などは同じ種類であっても部位別の整備が必要と思われる。今回は脂肪摂取量のみ注目しているが、食事調査の目的によっては、脂肪酸組成を考慮する

必要性がある場合も想定される。この場合、調理に使用する油脂と食品中の油脂の置換は大きな問題であり、今後の課題である。

## E. 結論

調味料摂取量の推定についての従来の考え方は、調味対象となる食品素材の生重量に対する重量比率を用いることが多い。しかし、調理後の重量に対する重量比率を用いることの方が適切である可能性が示唆された。脂肪摂取量については、揚げ物料理の吸油率について文献的検討を行った。吸油率そのものの考え方が研究により異なり、そのことがデータのバラツキの一因となっていることが明らかとなった。

## G. 吸油率データ文献

1. 梶本五郎、変敗油の調理に及ぼす影響について、栄養と食糧、12、6、385-390 (1960)
2. 梶本五郎、植竹純子、揚げ油の調理に及ぼす影響について揚げ油の吸着脂量に及ぼす諸因子について、栄養学雑誌、19、1、23-27 (1961)
3. 吉田企世子、鈴木久乃、島野ひな子、揚げ物調理における吸油量に関する研究、女子栄養大学紀要、2、78-83 (1971)
4. 太田静行、揚油の“減り”について、調理科学、2、3、147-155、(1969)
5. 浜田滋子、調理における油脂の吸収に関する研究、調理科学、3、1、31-37 (1970)
6. 平岡英子、揚げ物における食品中の脂質の変化(第1報) 油脂交換量におよぼす材料肉の脂質含量および形状の影響、調理科学、20、4、355-361 (1987)
7. 平岡英子、揚げ物における食品中の脂質の変化(第2報) 揚げ条件の違いが油脂交換量におよぼす影響について、調理科学、24、2、124-129 (1991)
8. 浜田滋子、(教材研究) あげ物、調理科学、27、4、326-331 (1994)
9. 高橋敦子、児玉ひろみ、冷凍半調理製品の揚げ方の検討、女子栄養大学栄養科学研究所年報、4、197-205 (1996)
10. 一戸いせ、村上ハルヨ、合理的な油の使い方 の理論と実際、食、4、6、33-37 (1956)
11. 郷千枝子、秋山礼子、西村美智子、食用油の実用実験(第2報) 調理による揚げ油変化および材料の吸油量について、食、4、4、28-33、(1956)
12. 郷千枝子、矢崎美智子、食用油の実用実験(第6報) 加熱による揚げ油の変化に伴う揚物の性状について、食、7、6、75-82 (1959)
13. 太田静行、揚物に関する諸問題、油化学、12、8、436-450 (1963)
14. 太田静行、伊豆山靖子、揚物の際の“油の減り”について、油化学、13、6、328-334 (1964)

15. 島田淳子、揚げ物の味に關与する油の要因、調理科学、1、1、20-26 (1968)
16. 太田静行、小宮山ゆきえ、浜彰江、泡立ち油にみられる実用上の諸現象、調理科学、1、1、40-46 (1968)
17. 島田淳子、松元文子、揚げ物の品質に關与する要因について(第2報)、家政学雑誌、17、2、67-70 (1966)
18. 浜田滋子、調理における油脂の吸収に關する研究(I)、三重大学研究紀要、34、39-43 (1966)
19. 浜田滋子、調理における油脂の吸収に關する研究(II)、三重大学研究紀要、34、44-48 (1966)
20. 浜田滋子、調理における油脂の吸収に關する研究(III)、三重大学研究紀要、40、38-43 (1968)
21. 浜田滋子、揚げ油の脂肪酸組成の変動に關する研究(II)、三重大学教育学部研究紀要、26、4、247-259 (1975)
22. 浜田滋子、てんぷらの吸油量について、家政学研究、8、2、35-38 (1961)
23. 池上茂了、村田安代、一寸木絢子、国崎直道、揚げ物に關する研究 魚の素揚げについて、家政学雑誌、24、5、376-383 (1973)
24. 川染節江、山野善正、揚げ衣の品質に及ぼすゴマ油の混合効果、調理科学、25、3、201-206 (1992)
25. 郷千枝子、秋山礼子、浅岡直子、石川佐紀、食用油の実用実験(I)揚げ物の際の温度、変化及び材料の吸油量について、食、3、5、5-10 (1955)
26. 郷千枝子、小川礼子、食用油の実用実験(第3報)調理回数による揚げ油及び材料の変化について、食、5、4、31-38 (1957)
27. 松元文子、油脂の調理、油化学、17、12、657-664 (1968)
28. 杉山寿美、川本栄子、畠山恵美、フライ調理における脂肪酸量の増加と揚げ油の吸着量、栄養学雑誌、60、1、19-24 (2002)
29. 平岡英子、揚げ物における食品中の脂質の変化(第3報)ー素揚げと空揚げによる揚げ物中の脂質とトコフェロール量の比較ー、調理科学、24、4、302-305 (1991)
30. 佐藤之紀、高田昌子、野口駿、ドーナツ調製時の油脂の動きに關する一考察、日本家政学会誌、42、3、275-278 (1991)
31. 佐藤之紀、高田昌子、野口駿、ドーナツの吸油量に影響する要因 ー ドウの配合と大きさの影響 ー、日本家政学会誌、42、4、377-380 (1991)
32. 梶本五郎、吉田弘美、変敗油の調理に及ぼす影響(第39報)揚げアジよりフライ油へ移行するアジの油脂量とフライ油の変質度、栄養と食糧、23、7、443-446 (1970)
33. 伊藤恵子、塩原明世、門倉芳枝、でんぷんめんの吸油に關する研究、日本女子大学紀要家政学部、46、45-50 (1999)
34. 塚本恵美子、松本仲子、香川芳子、牛肉・豚肉の調理前後の成分量、女子栄養大学紀要、20、87-123 (1989)
35. 塚本恵美子、松本仲子、香川芳子、牛・豚内臓の調理前後の成分値、女子栄養大学紀要、21、157-178 (1990)
36. 島田和子、冷凍・揚げ衣の組成と物理化学的性質との関係、(財)飯島記念食品科学振興財団平成7年度年報、51-55 (1995)
37. 利根尚子、大津麻子、小野晴寛、片山脩、イワシの揚げ調理における栄養成分の挙動、すかいらーくフードサイエンス研究所報告、2、77-83 (1993)
38. 利根尚子、大津麻子、小野晴寛、片山脩、イワシの揚げ調理における栄養成分の挙動(その2)、すかいらーくフードサイエンス研究所報告、3、73-78 (1994)
39. 大津麻子、小野晴寛、古賀秀徳、竹田弘美、片山脩、揚げ調理における食用油の吸収に關する研究 すかいらーくフードサイエンス研

- 究所報告、3、79-86 (1994)
40. 梶本五郎、吉田弘美、変敗油の調理に及ぼす影響(第 38 報) 揚げ鯨肉よりフライ油へ移行する鯨油量とフライ油の変質度、栄養と食糧、23、4、255-259 (1970)
41. 田辺香穂子、大野孝、鈴木浩美、張仲、大野智子、揚げ物の吸油率に関する調理実験、第30回日本栄養改善学会講演集、501、598-599 (1983)
42. 田辺香穂子、鈴木浩美、張仲、大野智子、揚げ物の吸油率に関する調理実験 第2報：市販冷凍食品と生鮮食品について、第31回日本栄養改善学会講演集、501、600-601 (1984)
43. 渡辺智子、高居百合子、原正俊、大島久夫、瀬尾清子、直江国雄、佐藤元一、武井尚真、志馬田晴子、佐々木士、志賀義子、集団調理における食材料の油吸収量について(天ぷら及びフライ) 第31回日本栄養改善学会講演集、428、558-559 (1984)
44. 宮森芳子、学校給食用揚げ物の吸油率について、第34回日本栄養改善学会講演集、510、430-431 (1987)
45. 揚げ物のエネルギーと吸油率のカタログ、栄養と料理、12月号9-27、59-65 (1986)、女子栄養大学出版部
46. 揚げ物サイエンス、栄養と料理、1月号-12月号(1987) 女子栄養大学出版部
47. 揚げ物の吸油量ガイド、栄養と料理、7月号、28-31 (1981) 女子栄養大学出版部
48. 揚げ物サイエンス・市販の冷凍揚げ物エネルギー、栄養と料理、4月号、40-45 (1988) 女子栄養大学出版部
49. 揚げ物の吸油率とエネルギー早わかり、栄養と料理、2月号、86-95 (1990) 女子栄養大学出版部

## G. 研究発表

1. 論文発表  
なし
2. 学会発表  
なし



表1 みそ汁の調理による重量変化

	n	予定量 <sup>1)</sup> 出来上がり重量		変化率(蒸発率) %
		g	g	
小松菜のみそ汁	5	200	174 ± 10	13.0 ± 4.8
ナメコのみそ汁	6	205	173 ± 6	15.4 ± 3.0
じゃがいもとワカメのみそ汁	7	201	171 ± 6	14.7 ± 3.1
豚汁	7	223	184 ± 6	17.7 ± 2.5
しじみ	7	183	154 ± 8	15.7 ± 4.6
あさり	5	165	143 ± 6	13.3 ± 3.5
平均				15.0 ± 1.7

1)材料の重量合計(具+みそ+だし汁)

表2 みそ汁の食塩濃度の実測値と推定値

	ナトリウム 計算値 mg	ナトリウム 実測値 mg	出来上がり 重量に対する 食塩濃度 %	推定1	推定2
				%	%
小松菜のみそ汁	545	632 ± 114	0.9±0.2	0.8	0.9
ナメコのみそ汁	544	583 ± 92	0.8±0.1	0.8	0.9
じゃがいもとワカメのみそ汁	636	689 ± 48	1.0±0.1	0.8	0.9
豚汁	649	526 ± 69	0.7±0.1	0.9	1.1
しじみ	558	563 ± 69	0.9±0.1	0.8	0.9
あさり	718	617 ± 88	1.1±0.2	1.0	1.1

1)材料のみその食塩相当量÷材料のだし汁量×100

2)材料のみその食塩相当量÷15%の蒸発量を考慮しただし汁量×100

表3 和え物の調理による重量変化

	n	ゆで 重量 <sup>2)</sup>		実測 g	変化率 <sup>1)3)</sup> %	変化率 <sup>2)4)</sup> %
		重量 <sup>1)</sup> g	g			
小松菜の辛和え	7	63.5	56.3	44 ± 7	69.7 ± 11.5	78.7 ± 13.0
ほうれん草とえのきのお浸し	7	88.5	70.5	70 ± 7	79.1 ± 8.0	99.3 ± 10.0

1)材料の合計値

2)5訂日本食品標準成分表・重量変化率表より、小松菜88%、ほうれん草70%

3)材料の生総重量に対する実測値の比

4)重量変化率を考慮した材料の総重量に対する実測値の比

表4 和え物の食塩濃度実測値

	ナトリウム計算値*		ナトリウム実測値 mg	出来上がり重 量に対する食 塩濃度	生重量に対す る食塩濃度
	1 mg	2 mg		%	%
小松菜の辛和え	187	186	144 ± 32	0.9±0.3	0.6±0.1
ほうれん草とえのきのお浸し	242	236	227 ± 26	0.8±0.1	0.7±0.1

\* ナトリウム計算値1:生の成分値を用いた計算値

ナトリウム計算値2:小松菜、ほうれん草についてはゆでの成分値を用いた計算値

表5 文献による吸油率の扱い

吸油量

- A. 調理前後の食品中・料理中の脂質含量を実測し、両者の差を吸油量とする
- B. 調理前は計算値、調理後のみ脂質含量を実測し、両者の差を吸油量とする
- C. 調理前後の脂質含量は実測値、調理前の衣材料の脂質含量のみは計算値を用い、調理後から調理前および衣の値を引き吸油量とする
- D. 揚げ油と調理前後の食品中・料理中の脂肪酸組成を分析し、含有割合の多い脂肪酸の変化から吸油量を推定する
- E. 調理前後の揚げ油の重量を実測し、両者の差(使用量・減油量)を吸油量とする

吸油率

- A. 揚げ物の素材の生重量(衣を含めない)と吸油量の比
- B. 揚げ物の素材および衣の生重量と吸油量の比
- C. 揚げ物の調理後(揚げ上がり後)の重量と吸油量の比

表6 食品別、揚げ物の種類別、算出方法別吸油率の比較例

食品群	食品	揚げ物の種類	吸油量 <sup>1)</sup>	吸油率 <sup>1)</sup>	吸油率 <sup>2)</sup> %
野菜類	カボチャ	素揚げ	C	A	7.0
		天ぷら	C	A	18.0
		天ぷら	E	B	9.7
	あおじそ	天ぷら	C	A	585.0
		天ぷら	E	B	55.5
芋類	さつまいも	天ぷら	C	A	8.0
		天ぷら	A、E	B	15.1
		素揚げ	A、C	A	3.7
肉類	豚バラ	から揚げ	E	C	-10.5
		から揚げ	E	C	26.7
	豚もも	から揚げ	E	C	-2.2
		から揚げ	C	A	4.0
	鶏肉皮付き	から揚げ	A	B	0.0
		フライ	C	A	13.0
		フライ	A	B	7.0

1) 表5に基づく分類

2) 文献に示された値の平均値

表7 揚げ物の種類と摂取率

揚げ物の種類	摂取延べ回数(回)	揚げ物中の割合
素揚げ	569	6.8
から揚げ	1408	16.9
天ぷら	2321	27.9
フライ	3999	48.1
その他	19	0.2
合計	8316	100.0

平成7年国民栄養調査より

対象者数 14240

表8 揚げ物の種類別摂取回数

揚げ物の種類	食品分類	摂取回数	各揚げ物中の割合(%)	全揚げ物中の割合(%)	頻度の高い食品
素揚げ	いも類	296	52.0	3.6	加工フレンチポテト・さつま芋・じゃが芋
から揚げ	鶏肉類	542	38.5	6.5	もも皮付き・胸皮付き・手羽
	主材料不明	468	33.2	5.6	惣菜(から揚げ)・外食(から揚げ定食)
天ぷら	野菜類	895	38.6	10.8	人参・玉ねぎ・ピーマン・ナス
	いも類	351	15.1	4.2	さつま芋
	介類	286	12.3	3.4	エビ・イカ
フライ	豚肉類	1088	27.2	13.1	豚ロース脂身つき・ヒレ・惣菜のとんかつ
	いも類	909	22.7	10.9	コロッセ加工・惣菜
	介類	832	20.8	10.0	エビ・カキ・イカ
	魚類	518	13.0	6.2	あじ・鮭・いわし

平成7年国民栄養調査より

対象者数 14240

表9 国民栄養調査食品番号表のデータと文献値

	資料 <sup>1)</sup> %	文献値 %	データ数
素揚げ	10	13.6±28.3	124
唐揚げ	10	6.1±7.7	19
天ぷら・普通衣	10	15.2±11.1	29
天ぷら・厚い衣	15		
フライ・普通衣	10	14.5±6.5	53
フライ・厚い衣	15		

1) 平成13年国民栄養調査食品番号表より

## 分担研究報告書

### 都道府県栄養調査等に関する各種手法の検討及び地域における栄養・食生活データの活用

分担研究者	中村 美詠子	浜松医科大学・衛生学・助手
研究協力者	多島 早奈英	独立行政法人国立健康・栄養研究所・健康栄養調査研究部・研究員
	武見 ゆかり	女子栄養大学・食生態学・助教授
	吉池 信男	独立行政法人国立健康・栄養研究所研究企画・評価主幹

#### 研究要旨

地域栄養調査で活用できるマニュアル、及び地域の栄養レベルを示すデータ集を作成するための基礎的検討を行った。まず、47 都道府県、51 政令市、23 特別区を対象としてアンケート調査「都道府県、政令市、特別区で実施している栄養調査とその活用に関するお尋ね」を実施した（回収率はそれぞれ 91%、82%、87%）。栄養調査の実施に関する状況は都道府県、政令市、特別区でそれぞれ異なっていたが、特に都道府県レベルで行われる栄養調査は、国民栄養調査と同じ調査方法を用いて、同じ調査時期に、国民栄養調査の対象者に対象者を追加して実施されることが多く、地域栄養調査で活用できるマニュアルを作成するには、国民栄養調査との連携を考慮することが重要と考えられた。また、栄養調査実施上の技術的支援等に関するニーズが具体的に示された。一方、国民栄養調査結果を地域で活用するための基礎的検討として、まず栄養素摂取量データ等に関する記述統計的分析を行った。次年度以降は、本年度の検討結果を踏まえ、マニュアル・データ集の完成を目指していく予定である。

#### A. 研究目的

都道府県、政令市等で実施されている地域栄養調査の実態を把握すること、及び国民栄養調査を地域で活用するために、栄養素等摂取量データ等に関する基礎的検討を行うことを目的とした。

#### B. 研究方法

平成 14 年 2 月に 47 都道府県、51 政令市、23 特別区を対象としてアンケート調査（「都道府県、政令市、特別区で実施している栄養調査とその活用に関するお尋ね」（附票））を実施した。

また、国民栄養調査を地域で活用するために、平成 7～11 年の国民栄養調査磁気データを再解析し、栄養素摂取量データ等に関する記述統計について基礎的な検討を行った。なお、データの使用に際しては、厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室より目的外使用の許可を得た。

#### C. 研究結果

アンケート調査票は 43 都道府県、42 政令市、20 特別区より回収された（回収率それぞれ 91%、82%、87%）。調査票が回収された都道府県における最近

5 年間の栄養調査の実施率は 88%、政令市は 36%、特別区は 20%であった（図 1）。栄養調査の実施間隔は、都道府県では 5 年に 1 回（あるいは今後、5 年に 1 回の予定）定期的を実施するという回答が約 6 割と最も多かったが、政令市や特別区では不定期・その他との回答がそれぞれ約半数、3 / 4 と多かった（図 2）。

国民栄養調査と地域で行われる栄養調査との関連については、特に都道府県で行われる栄養調査は、国民栄養調査と同じ調査方法を用いて、同じ調査時期に、国民栄養調査の対象者に対象者を追加して実施されることが多かった。

また、都道府県栄養調査の実施体制をみると、多くの都道府県では本庁が中心となり予算、実施計画を作成し、保健所が中心となり、調査の実施、調査票の整理・審査を行っていたが、データ入力、単純集計、解析・報告書の作成の状況は各都道府県により比較的異なっていた（図 3）。調査に関する技術的な研修会を実施していた都道府県は 42%、政令市は 60%、特別区は 25%であった。

地域で栄養調査を行なう際に、マニュアルとして一定の指針が提示されることを希望する項目とし

て、

- 1) 地域栄養計画の立て方（評価方法を含む）
- 2) 調査地区、調査対象者の抽出・設定
- 3) 栄養調査の方法
- 4) 調査票の設計
- 5) 統計・分析
- 6) 結果の評価
- 7) 情報の収集

等があげられ、また特に技術的な整備や援助が必

要とされる項目として、

- 1) データベースの整備
- 2) 栄養素等摂取量評価方法の動向
- 3) 栄養調査ソフト開発、インターネット整備
- 4) 調査体制の整備

等があげられた。その他、アンケート調査結果の詳細については、G. 研究発表1. 1)に報告した通りである。

図1 栄養調査の実施状況

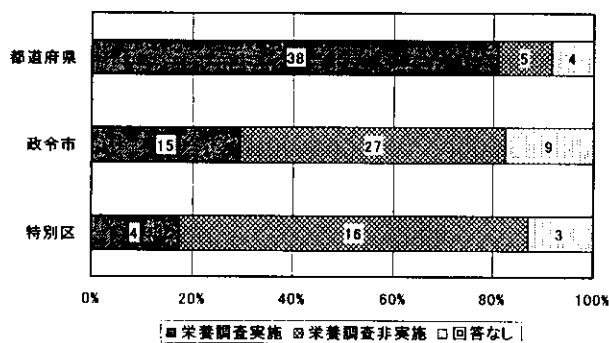


図2 栄養調査の実施間隔

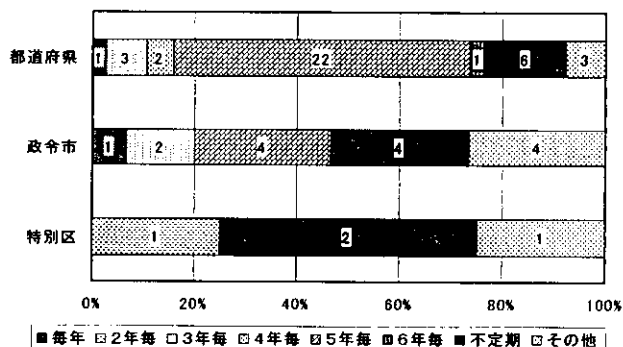
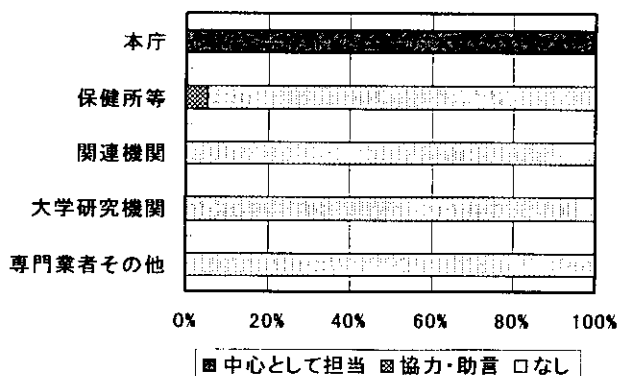
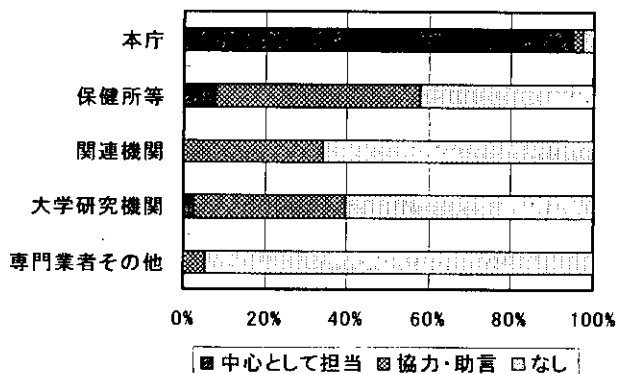


図3 都道府県栄養調査の実施体制

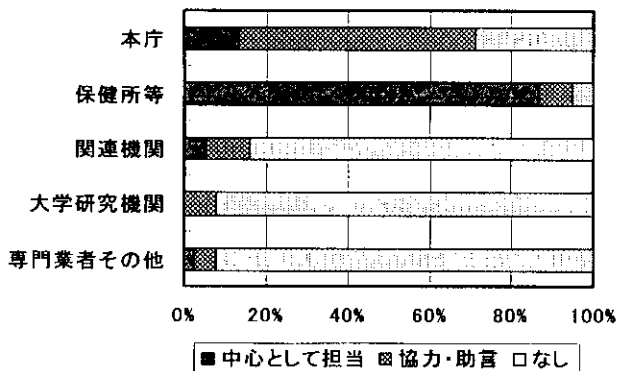
(1) 予算関連



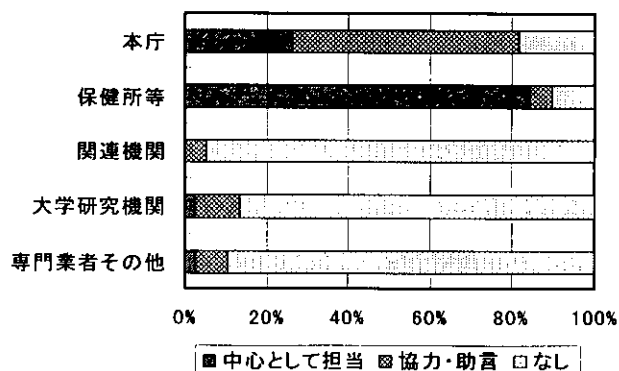
(2) 調査の計画



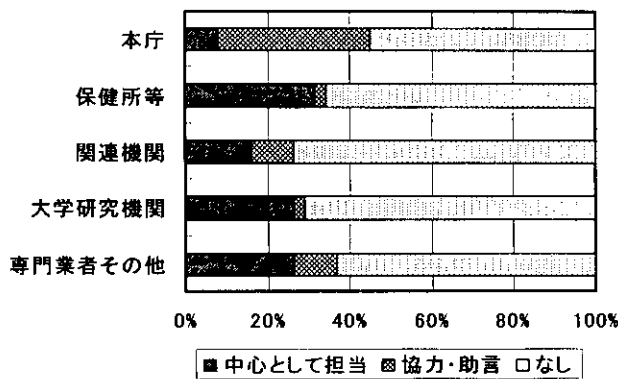
(3) 調査の実施



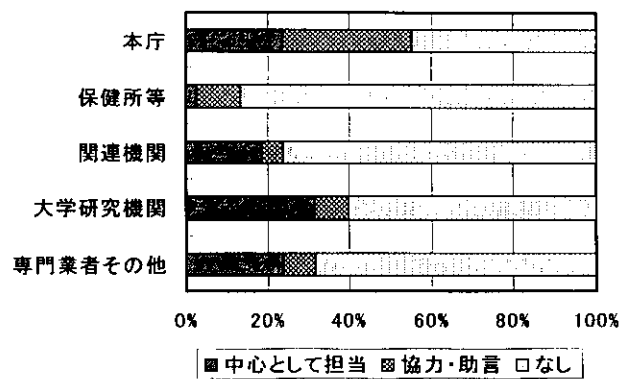
(4) 調査票の整理・審査



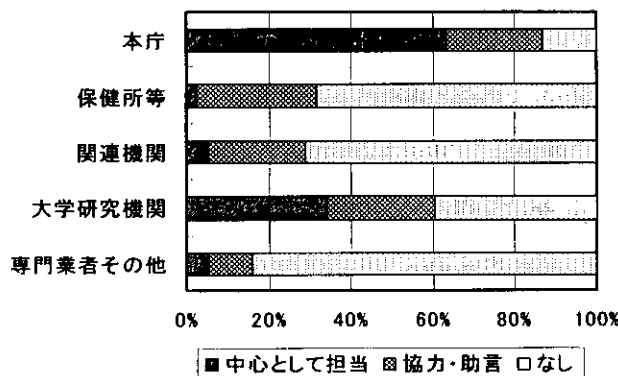
(5) データ入力



(6) 単純集計



(7) 解析・報告書の作成



国民栄養調査データについては、まずデータセット（68297人）の性・年齢構成、栄養素摂取量データの最大値・最小値、分布等について検討した。国民栄養調査における食事調査の方法等も勘案して、食事調査を実施した20歳以上のデータ（男性24447人、女性28475人）のうち、「日本人成人の通常の状態の栄養素摂取量」を評価するために妊婦（334人）、授乳婦（393人）、及び「国民栄養の現状」で公表されている栄養素の0.5パーセンタイル値以下、及び95.5パーセンタイル値以上の摂取量を示したデータを除いた男性22700人、女性26345人のデータを利用するのが適当であると判断された。この合計49045人のデータについて記述統計分析を行った。

性別の栄養素摂取量と栄養素密度（/摂取エネルギー1000kcal）の平均値、標準偏差、パーセンタイル値（5, 10, 25, 50, 75, 90, 95）、歪度、尖度をそれぞれ表1、2に示した。多くの栄養素摂取量の平均値や中央値（50パーセンタイル値）

は男性で高かったが、栄養素密度の男女差は栄養素摂取量の男女差ほど大きくはなく、やや女性で高かった。

年齢階級別の栄養素摂取量、栄養素密度の平均値、標準偏差、中央値を表3、4に示した。ビタミンC、カルシウム等の栄養素摂取量は男女とも50歳代、60歳代等で最も高く、70歳代、80歳代で低い傾向を示した。また脂質摂取量は20歳代で最も高く、高齢になるほど低い傾向を示した。一方、栄養素密度をみると脂質については、20歳代で最も高く、年齢の増加に伴い低くなる傾向を認めたが、他の栄養素では明らかな加齢による低下傾向は見られず、ビタミンC、カルシウム等は20~40歳代に比べ、50歳代以降で高い傾向を示した。これらの結果の詳細については、G. 研究発表1. 2)に報告した通りである。

D. 考察

アンケート調査により、各都道府県では様々な課題を抱えながら、栄養調査を実施しているという実態が明らかになった。政令市や特別区では、栄養調査の実施率自体それほど高くはなく、地域において栄養調査を実施することの難しさが推測された。また、栄養調査実施上の技術的支援等に関するニーズが具体的に示された。栄養調査の実施に関する状況は都道府県、政令市、特別区でそれぞれ異なっていたが、特に都道府県レベルで行われる栄養調査は、国民栄養調査と同じ調査方法を用いて、同じ調査時期に、国民栄養調査の対象者に対象者を追加して実施されることが多く、地域栄養調査で活用できるマニュアルを作成する際

表 1 栄養素摂取量の性別平均値、標準偏差、パーセンタイル値、歪度、尖度

(1) 男性

	平均値	標準偏差	パーセンタイル値					歪度	尖度		
			5	10	25	50	75			90	95
エネルギー, kcal	2231	556	1363	1532	1838	2203	2594	2968	3201	0.3	-0.1
たんぱく質, g	88.8	25.6	50.5	57.4	70.5	86.6	104.6	122.9	134.4	0.5	0.1
脂質, g	61.0	24.2	25.9	32.2	43.5	58.0	75.6	93.7	106.1	0.6	0.2
炭水化物, g	302.0	82.2	177.7	201.3	244.2	295.2	353.1	411.4	451.8	0.4	0.1
カルシウム, mg	561	262	219	268	370	518	701	907	1058	1.0	1.5
鉄, mg	12.6	4.2	6.6	7.6	9.6	12.1	15.1	18.3	20.4	0.7	0.7
食塩, g	14.2	5.4	6.9	8.0	10.3	13.4	17.3	21.5	24.5	0.8	0.8
ビタミン A, IU	2741	2301	579	830	1390	2266	3440	4904	6102	4.1	29.1
ビタミン B <sub>1</sub> , mg	1.26	0.49	0.62	0.72	0.92	1.18	1.52	1.92	2.21	1.0	1.3
ビタミン B <sub>2</sub> , mg	1.47	0.55	0.69	0.83	1.08	1.41	1.80	2.20	2.47	0.7	0.8
ビタミン C, mg	126	83	29	41	67	109	165	231	281	1.5	3.8

n=22700

(2) 女性

	平均値	標準偏差	パーセンタイル値					歪度	尖度		
			5	10	25	50	75			90	95
エネルギー, kcal	1826	461	1117	1260	1502	1794	2114	2423	2631	0.5	0.4
たんぱく質, g	74.6	22.2	42.0	48.1	58.9	72.6	87.5	103.4	114.6	0.7	0.8
脂質, g	53.6	22.0	22.1	27.4	37.6	51.0	66.9	83.2	93.9	0.7	0.5
炭水化物, g	255.5	69.7	152.4	171.7	206.9	249.8	296.8	345.3	379.1	0.6	0.7
カルシウム, mg	555	265	211	256	364	510	700	907	1052	1.0	1.4
鉄, mg	11.3	4.0	5.8	6.7	8.5	10.7	13.5	16.5	18.7	0.9	1.4
食塩, g	12.7	5.0	6.0	7.1	9.1	11.9	15.3	19.3	22.2	1.0	1.4
ビタミン A, IU	2612	2096	585	817	1363	2190	3288	4662	5794	4.0	29.3
ビタミン B <sub>1</sub> , mg	1.11	0.42	0.56	0.64	0.81	1.03	1.32	1.67	1.92	1.1	2.0
ビタミン B <sub>2</sub> , mg	1.32	0.51	0.61	0.74	0.96	1.26	1.61	1.98	2.25	0.9	1.5
ビタミン C, mg	135	85	31	44	73	118	178	245	295	1.3	2.7

n=26345

表2 栄養素密度の性別平均値、標準偏差、パーセンタイル値、歪度、尖度

	平均値	標準偏差	パーセンタイル値							歪度	尖度
			5	10	25	50	75	90	95		
たんぱく質, g/1000 kcal	40.1	7.8	28.7	30.9	34.7	39.4	44.8	50.3	54.0	0.6	1.1
脂質, g/1000 kcal	27.1	7.6	14.8	17.3	21.8	27.0	32.1	36.9	39.9	0.2	0.0
炭水化物, g/1000 kcal	136.4	21.8	99.7	108.4	121.9	136.8	151.2	164.0	171.3	-0.1	0.0
カルシウム, mg/1000 kcal	254	110	115	136	176	235	311	398	459	1.2	2.8
鉄, mg/1000 kcal	5.7	1.6	3.6	3.9	4.6	5.5	6.6	7.8	8.7	1.2	3.1
食塩, g/1000 kcal	6.5	2.3	3.5	4.0	4.9	6.1	7.7	9.5	10.7	1.2	3.1
ビタミン A, IU/1000 kcal	1253	1108	293	404	653	1033	1547	2196	2744	5.6	55.3
ビタミン B <sub>1</sub> , mg/1000 kcal	0.57	0.18	0.34	0.38	0.45	0.53	0.66	0.81	0.92	1.4	3.3
ビタミン B <sub>2</sub> , mg/1000 kcal	0.67	0.21	0.38	0.43	0.52	0.64	0.78	0.93	1.03	1.3	5.6
ビタミン C, mg/1000 kcal	58	37	15	20	32	50	74	104	126	1.9	7.4

n=22700

	平均値	標準偏差	パーセンタイル値							歪度	尖度
			5	10	25	50	75	90	95		
たんぱく質, g/1000 kcal	41.2	8.2	29.2	31.5	35.4	40.5	46.0	51.6	55.5	0.6	1.2
脂質, g/1000 kcal	28.9	8.0	16.0	18.7	23.4	28.8	34.3	39.3	42.2	0.2	-0.1
炭水化物, g/1000 kcal	140.9	21.0	106.6	114.2	126.9	141.0	155.2	167.5	174.9	-0.1	0.1
カルシウム, mg/1000 kcal	307	132	136	159	210	285	377	478	551	1.2	2.8
鉄, mg/1000 kcal	6.3	1.9	3.8	4.2	5.0	6.0	7.2	8.7	9.7	1.3	4.0
食塩, g/1000 kcal	7.1	2.6	3.7	4.2	5.2	6.6	8.5	10.5	12.0	1.2	3.3
ビタミン A, IU/1000 kcal	1451	1180	363	495	780	1219	1798	2533	3146	5.2	57.4
ビタミン B <sub>1</sub> , mg/1000 kcal	0.61	0.19	0.38	0.41	0.48	0.57	0.70	0.85	0.96	1.5	4.9
ビタミン B <sub>2</sub> , mg/1000 kcal	0.73	0.23	0.41	0.47	0.57	0.70	0.86	1.02	1.13	1.2	4.6
ビタミン C, mg/1000 kcal	74	45	19	26	42	66	97	133	158	1.4	3.7

n=26345



表3 栄養素摂取量の性・年齢階級別平均値、標準偏差、中央値

	20-29 (n=3436)		30-39 (n=3691)		40-49 (n=4476)		50-59 (n=4361)		60-69 (n=3849)		70-79 (n=2187)		80- (n=700)								
	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値						
エネルギー, kcal	2247	581	2225	2302	567	2268	2295	548	2261	2308	525	2285	2193	529	2162	2010	509	1977	1802	500	1727
たんぱく質, g	88.0	26.3	86.0	88.7	24.9	86.6	90.3	25.0	87.9	93.9	26.0	92.1	88.9	25.2	86.7	81.2	23.6	79.8	73.5	23.2	70.3
脂質, g	68.1	25.5	66.1	67.1	24.6	64.5	64.1	23.8	61.4	61.3	23.1	58.8	54.7	21.7	51.9	49.3	20.3	46.6	43.4	19.4	41.4
炭水化物, g	303.0	86.6	296.4	305.0	83.0	298.3	302.7	80.9	295.8	307.0	78.4	301.8	305.9	82.0	297.4	289.1	81.0	280.9	264.0	78.9	255.2
カルシウム, mg	520	264	465	520	248	477	531	239	489	589	261	549	620	277	584	598	272	561	560	264	517
鉄, mg	11.9	4.2	11.4	12.3	4.1	11.8	12.6	4.0	12.1	13.4	4.3	13.0	13.2	4.4	12.7	12.3	4.3	11.8	11.3	4.3	10.7
食塩, g	13.1	5.1	12.2	13.7	5.1	12.9	14.4	5.3	13.6	15.2	5.6	14.3	14.8	5.6	13.9	14.0	5.5	13.2	12.6	5.2	11.7
ビタミンA, IU	2652	2353	2170	2775	2332	2296	2620	2038	2236	2905	2520	2400	2812	2264	2346	2709	2331	2195	2470	2063	1955
ビタミンB <sub>1</sub> , mg	1.30	0.53	1.20	1.28	0.50	1.19	1.28	0.48	1.20	1.31	0.48	1.23	1.26	0.47	1.18	1.16	0.43	1.09	1.06	0.43	0.98
ビタミンB <sub>2</sub> , mg	1.45	0.57	1.38	1.46	0.55	1.39	1.47	0.52	1.40	1.56	0.55	1.50	1.50	0.55	1.45	1.39	0.54	1.32	1.28	0.54	1.21
ビタミンC, mg	111	85	91	108	74	92	118	75	103	138	83	122	147	89	132	140	85	123	128	81	113
n=22700																					
(2)女性																					
	20-29 (n=3864)		30-39 (n=3898)		40-49 (n=4980)		50-59 (n=5010)		60-69 (n=4419)		70-79 (n=2938)		80- (n=1236)								
	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値						
エネルギー, kcal	1842	478	1819	1852	438	1823	1897	453	1872	1894	462	1870	1804	448	1765	1682	437	1635	1552	422	1512
たんぱく質, g	73.2	21.8	71.5	72.5	21.0	70.7	76.7	21.6	74.5	79.4	22.7	77.5	75.4	22.4	73.5	70.3	21.9	67.5	64.5	20.6	61.8
脂質, g	60.0	22.8	57.5	58.6	21.5	56.3	58.3	22.0	55.5	54.1	21.3	51.8	48.6	20.2	45.9	43.5	19.1	40.9	39.4	17.4	36.5
炭水化物, g	245.3	69.5	241.1	250.1	66.0	244.9	258.6	68.4	253.5	266.8	71.1	261.2	263.2	70.1	256.7	249.6	68.9	241.7	232.8	67.7	224.3
カルシウム, mg	497	242	458	506	239	463	538	242	501	606	280	560	610	283	564	570	275	517	521	264	469
鉄, mg	10.5	3.7	10.1	10.4	3.6	9.9	11.4	3.8	10.9	12.2	4.1	11.7	12.0	4.3	11.4	11.2	4.1	10.5	10.4	4.0	9.8
食塩, g	11.6	4.7	10.8	12.0	4.6	11.1	12.9	4.9	12.1	13.5	5.1	12.8	13.4	5.2	12.5	12.7	5.0	11.9	11.9	5.0	11.0
ビタミンA, IU	2492	2027	2051	2446	1853	2069	2640	2147	2230	2796	2188	2368	2712	2069	2286	2557	2257	2059	2414	2058	1950
ビタミンB <sub>1</sub> , mg	1.10	0.45	1.01	1.08	0.41	1.00	1.15	0.43	1.07	1.17	0.43	1.11	1.12	0.42	1.05	1.03	0.39	0.96	0.95	0.36	0.88
ビタミンB <sub>2</sub> , mg	1.28	0.50	1.22	1.26	0.46	1.21	1.35	0.49	1.29	1.42	0.52	1.37	1.37	0.52	1.30	1.25	0.52	1.17	1.16	0.49	1.08
ビタミンC, mg	110	77	93	108	71	92	133	82	118	157	91	140	155	91	142	139	83	123	128	77	112
n=26345																					

表 4 栄養素密度の性・年齢階級別平均値、標準偏差、中央値

	20-29 (n=3436)		30-39 (n=3691)		40-49 (n=4476)		50-59 (n=4361)		60-69 (n=3849)		70-79 (n=2187)		80- (n=700)									
	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値							
たんぱく質, g/1000 kcal	39.5	7.8	38.8	38.9	7.5	38.2	39.7	7.8	38.9	40.9	7.9	40.3	40.8	7.8	40.0	40.7	7.9	40.1	41.2	7.9	40.8	
脂質, g/1000 kcal	30.1	7.5	29.8	29.0	7.4	29.0	27.8	7.4	27.6	26.4	7.3	26.2	24.8	7.2	24.6	24.4	7.2	24.1	23.9	7.5	23.6	
炭水化物, g/1000 kcal	135.5	20.3	136.0	133.3	20.9	134.1	132.8	21.3	133.3	134.0	21.8	134.4	140.5	22.1	140.9	144.5	21.2	145.0	147.3	22.2	148.3	
カルシウム, mg/1000 kcal	232	102	212	228	98	209	234	97	218	257	103	238	286	117	271	300	122	282	313	126	294	
鉄, mg/1000 kcal	5.4	1.5	5.1	5.4	1.5	5.2	5.5	1.5	5.4	5.9	1.6	5.7	6.1	1.8	5.9	6.2	1.8	6.0	6.4	1.9	6.1	
食塩, g/1000 kcal	5.9	2.0	5.5	6.1	2.1	5.7	6.4	2.2	6.0	6.7	2.3	6.3	6.9	2.4	6.5	7.1	2.6	6.7	7.2	2.9	6.6	
ビタミン A, IU/1000 kcal	1203	1133	998	1227	1118	1003	1166	962	983	1280	1155	1048	1303	1059	1089	1369	1225	1108	1396	1290	1139	
ビタミン B <sub>1</sub> , mg/1000 kcal	0.58	0.21	0.54	0.56	0.18	0.52	0.56	0.18	0.53	0.57	0.18	0.54	0.58	0.18	0.55	0.58	0.17	0.55	0.59	0.18	0.55	
ビタミン B <sub>2</sub> , mg/1000 kcal	0.65	0.21	0.62	0.64	0.20	0.61	0.65	0.19	0.62	0.68	0.21	0.66	0.69	0.22	0.67	0.69	0.23	0.67	0.72	0.25	0.69	
ビタミン C, mg/1000 kcal	50	38	42	48	33	41	52	32	46	60	36	54	68	40	61	70	39	64	72	44	64	
n=22700																						
(2) 女性																						
	20-29 (n=3864)		30-39 (n=3898)		40-49 (n=4980)		50-59 (n=5010)		60-69 (n=4419)		70-79 (n=2938)		80- (n=1236)									
	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値							
たんぱく質, g/1000 kcal	40.1	8.1	39.5	39.5	8.0	38.6	40.8	7.9	40.1	42.2	8.2	41.7	42.0	8.1	41.3	42.0	8.2	41.4	41.8	8.4	41.0	
脂質, g/1000 kcal	32.2	7.8	32.1	31.3	7.7	31.4	30.4	7.6	30.2	28.2	7.4	28.1	26.5	7.5	26.3	25.4	7.5	25.2	25.0	7.5	24.4	
炭水化物, g/1000 kcal	133.9	20.2	134.0	135.7	20.1	135.9	137.0	19.9	137.4	141.6	20.2	141.9	146.8	20.4	147.0	149.3	20.6	149.7	150.7	20.0	151.5	
カルシウム, mg/1000 kcal	271	117	252	275	116	256	286	117	268	323	136	302	340	140	322	340	141	317	339	153	306	
鉄, mg/1000 kcal	5.8	1.7	5.5	5.7	1.6	5.4	6.1	1.7	5.8	6.5	1.9	6.2	6.7	2.0	6.4	6.7	2.0	6.4	6.8	2.1	6.4	
食塩, g/1000 kcal	6.4	2.3	6.0	6.6	2.3	6.2	6.9	2.5	6.5	7.2	2.5	6.8	7.6	2.8	7.1	7.7	2.8	7.2	7.8	3.0	7.3	
ビタミン A, IU/1000 kcal	1379	1161	1139	1336	1063	1166	1412	1191	1196	1496	1169	1263	1523	1173	1295	1528	1286	1261	1574	1301	1316	
ビタミン B <sub>1</sub> , mg/1000 kcal	0.60	0.21	0.56	0.59	0.19	0.55	0.61	0.19	0.57	0.62	0.18	0.59	0.62	0.18	0.60	0.61	0.18	0.58	0.61	0.17	0.58	
ビタミン B <sub>2</sub> , mg/1000 kcal	0.70	0.23	0.68	0.69	0.21	0.66	0.72	0.22	0.69	0.76	0.23	0.73	0.76	0.24	0.74	0.74	0.24	0.72	0.75	0.25	0.73	
ビタミン C, mg/1000 kcal	61	42	51	59	38	52	71	41	63	83	46	76	86	47	80	83	45	77	83	44	75	
n=26345																						

には、国民栄養調査との連携を考慮することが重要と考えられた。

また、今回、国民栄養調査における栄養素摂取量データ等に関する基礎的な記述統計が明らかになったことにより、今後地域別検討を行う際の基盤が得られた。本年度の検討結果を踏まえ、マニュアル・データ集の完成を目指していく予定である。

## E. 結論

本年度は、地域栄養調査で活用できるマニュアル、及び地域の栄養レベルを示すデータ集を作成するための基礎的検討を行った。本年度の検討結果に基づいて、今後マニュアル・データ集を作成する予定である。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 中村美詠子, 多島早奈英, 武見ゆかり, 吉池信男. 地域で実施している栄養調査の実態. (印刷準備中)
- 2) Mieko Nakamura, Sanae Tajima, Nobuo Yoshiike. Nutrient intake in Japanese adults from National Nutrition Survey, 1995-99. *J Nutr Sci Vitaminol* (投稿中)

### 2. 学会発表

なし

## 分担研究報告書

### 国民、県民栄養調査等での血液精度管理手法の検討

分担研究者 中村 雅一

大阪府立健康科学センター脂質基準分析室 ディレクター

#### 研究要旨

わが国には、国民栄養調査や県民栄養調査を対象とした血液化学検査項目に関する経常的なモニタリングシステムとして確立された精度管理手法は存在しない。そこで、日本医師会による臨床検査精度管理調査と CDC/CRMLN による国際脂質標準化プログラムの二つの精度管理法を選択し、実際に運用すると共に、その妥当性について検討を重ねる。日本医師会の臨床検査精度管理調査は、年 1 回全国的に実施され、評価成績は A 評価から D 評価までの 4 段階評価として参加施設に返却される。評価は、参加施設全体の調整平均値±標準偏差の大きさに応じて分類される。従って、参加施設に与えられる評価は参加施設全体の中での相対的な位置付けに留まる。相対評価に留まるという点が、国民栄養調査や県民栄養調査などにおける経年変化データの解釈上の信頼区間幅を果たして設定出来るかどうかという問題点と大いに関係している。この点が本研究における大きな課題となっており、今後の更なる検討と吟味を必要としている。一方、CDC/CRMLN の国際脂質標準化は、基準分析法によって確立された目標値からのバイアスの程度が直接数値として計測出来る点で絶対評価が可能となる。それ故に欧米諸国での大規模な疫学研究や臨床研究では、CDC/CRMLN による標準化が一般化されている。但し、国際的に通用する本格的な標準化は、世界的に見ても、脂質とグリコヘモグロビンなどに限定されているという制約を抱えている。国民栄養調査などに国際脂質標準化を適用することは、わが国の総コレステロールや HDL コレステロールの測定値が、どの程度まで国際的な互換性に耐え、且つ、経年変化に耐えられるのかという点について、その要請に応えるものと判断される。更に、2001年12月、健康科学センターはわが国の臨床検査室を対象とした HDL コレステロールと LDL コレステロールの国際標準化プロトコル(Phase-2)を開発した。この Phase-2 は、CRMLN が開発した総コレステロールの国際標準化プロトコル(Phase-1)と共に、国民栄養調査や県民栄養調査の検体受託施設の標準化に役立つものと期待される。

平成 13 年度においては、国民栄養調査の検体受託施設(SRL、東京都八王子市)に対し、平成 13 年度実施の第 35 回臨床検査精度管理調査、並びに、CDC/CRMLN の脂質標準化として総コレステロールと HDL コレステロールの標準化を実施した。

#### A. 研究目的

国の経常的なモニタリングシステムとしての血液化学検査項目に関する精度管理のあり方として、日本医師会による臨床検査精度管理調査と CDC/CRMLN による国際脂質標準化プログラム

の有用性を検証し、広く利用者に提供することを研究課題とする。