

Fig.4 HCH 分析法割合の経年変化

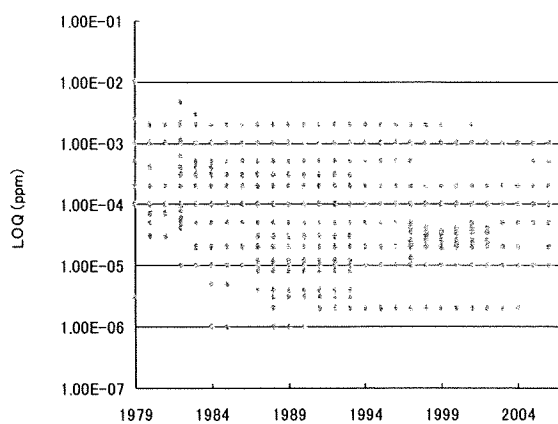


Fig.5 HCH の LOQ の経年変化

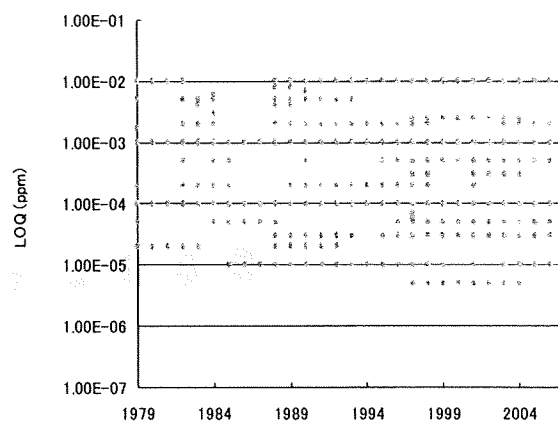


Fig.6 PCB の LOQ の経年変化

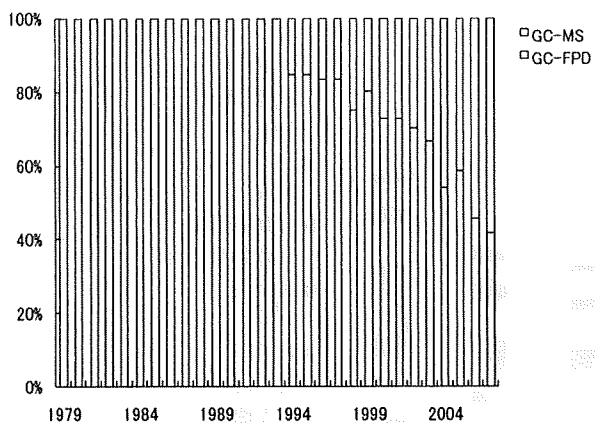


Fig.7 マラチオン分析法の経年変化

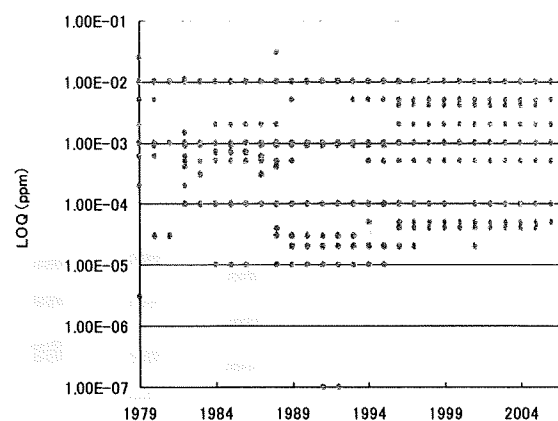


Fig.8 マラチオンの LOQ の経年変化

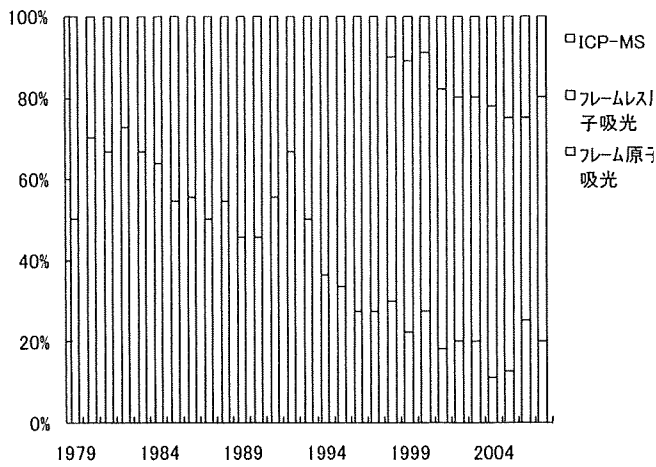


Fig.9 鉛及びカドミウム分析法の変化

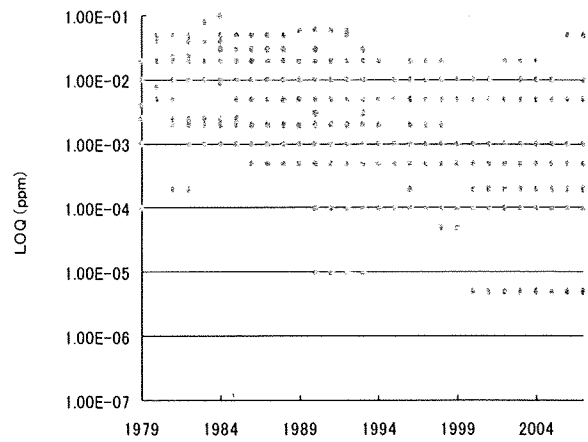


Fig.10 鉛の LOQ の経年変化

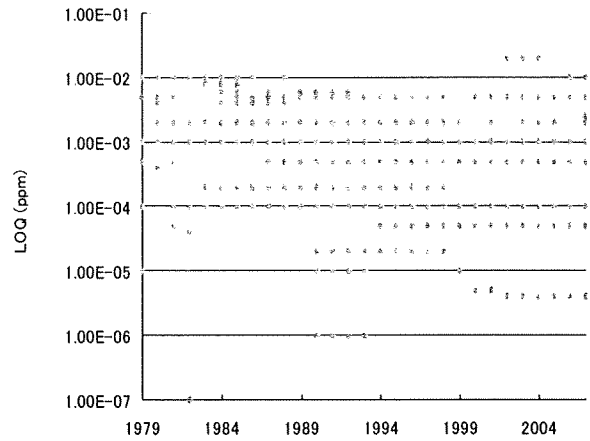


Fig.11 カドミウムの LOQ の経年変化

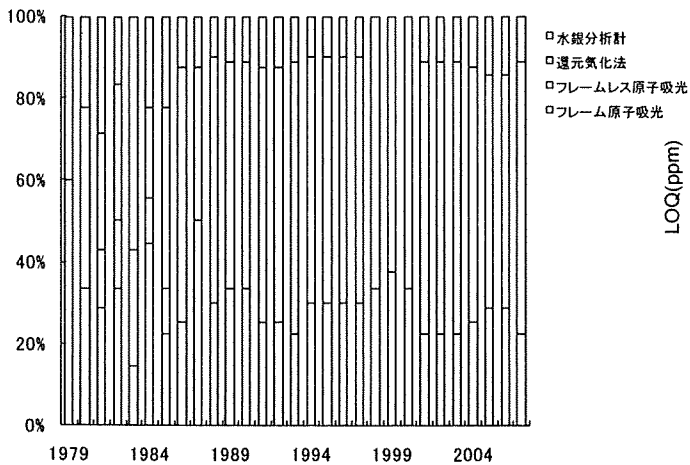


Fig.12 総水銀分析法の経年変化

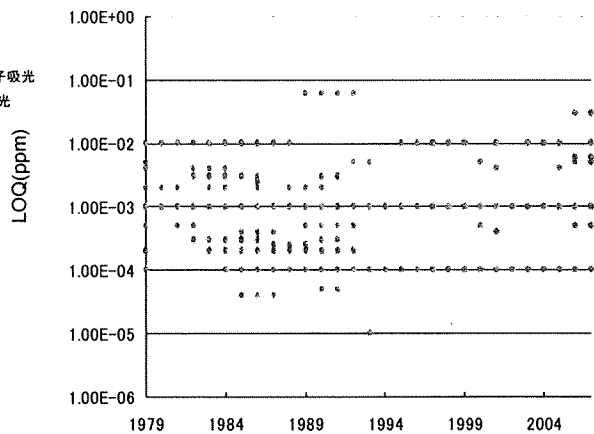


Fig.13 総水銀の LOQ の経年変化

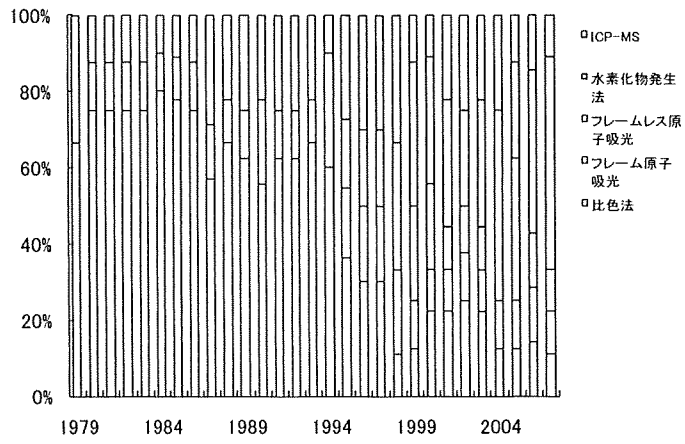


Fig.14 総ヒ素分析法の経年変化

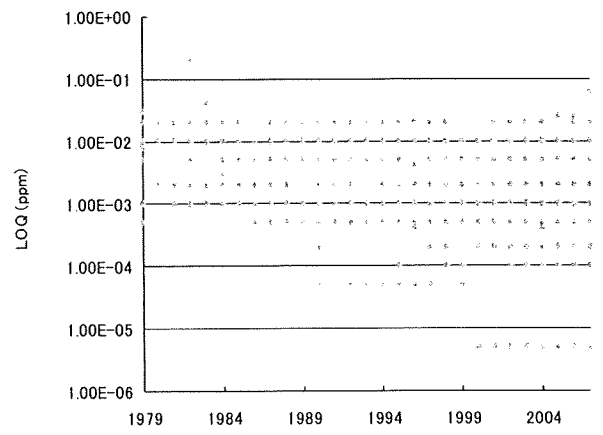


Fig.15 総ヒ素の LOQ の経年変化

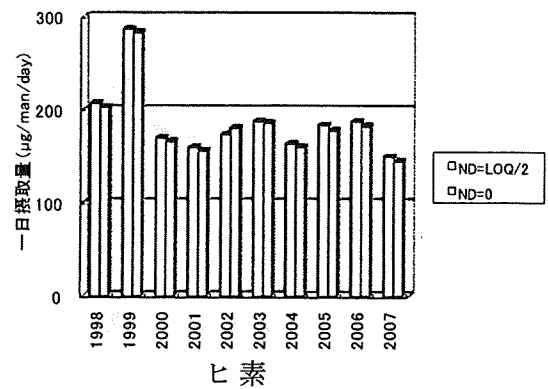
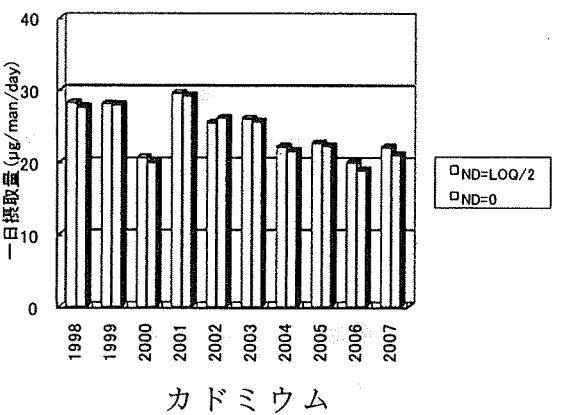
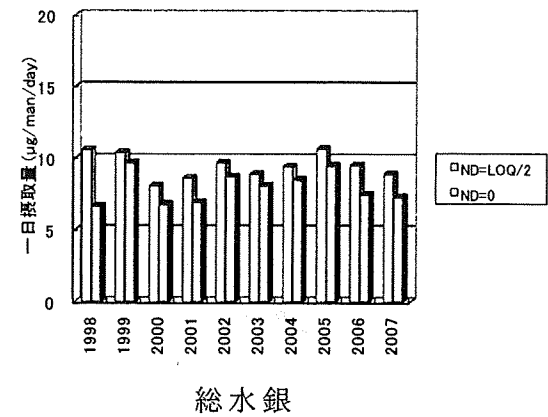
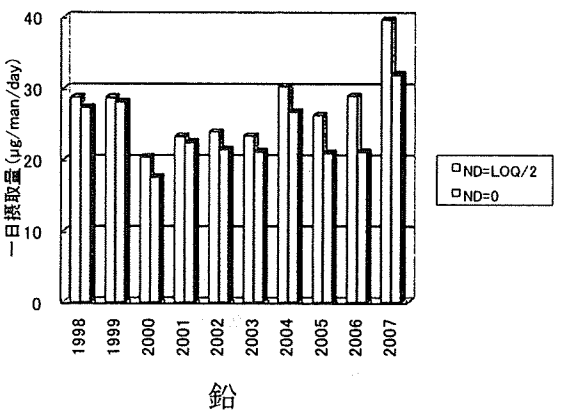
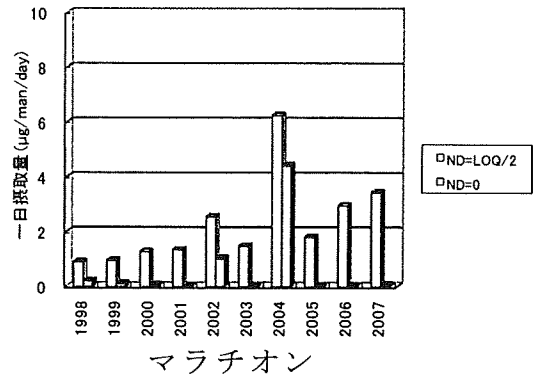
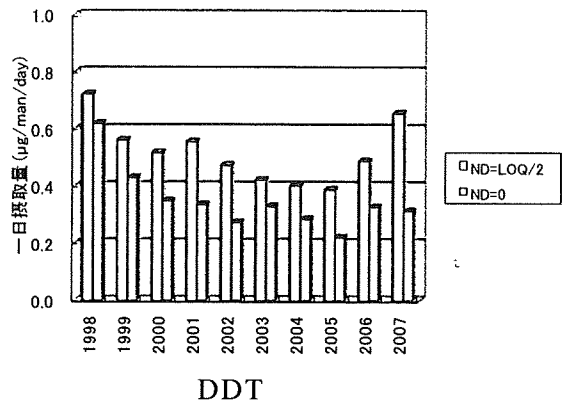
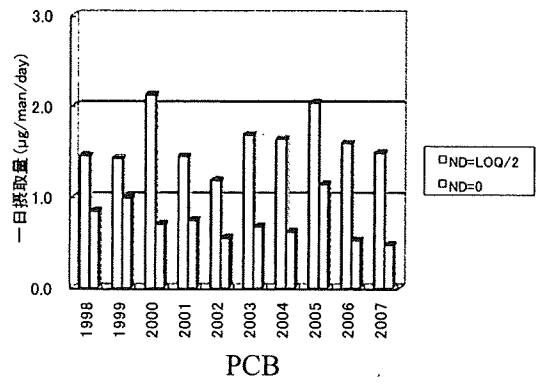
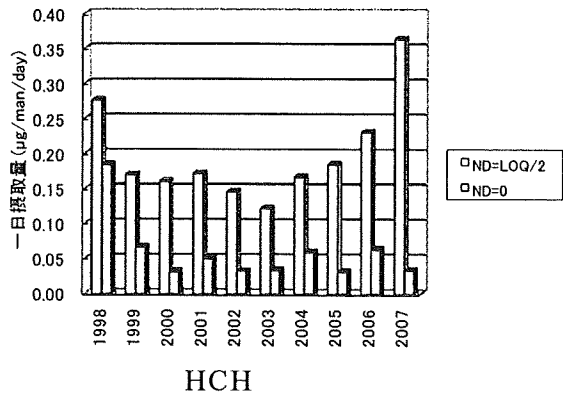


Fig.16 ND の処理方法の影響

調査結果

Table 3 に日常食からの食品汚染物の 1 日摂取量の、1997-2007 年の間の推移を示した。

地域、年度及び食品群によっては、分析対象汚染物の濃度が低く LOQ に満たない場合があり、これらの値は定量下限以下(ND)として報告される。汚染物の一日摂取量は、分析した汚染物濃度に各食品群の摂取重量を乗じて求められる。分析結果が ND となった場合の計算方法として、本調査ではその試料については濃度=0 とする方法と、濃度=LOQ/2 とする 2 種類の方法で計算している。GEMS で汚染物濃度の代表値を計算する際には、ND では無いデータが全体の 60%以上ある場合には、ND のデータを LOD/2 として計算することを推奨している。分析結果が ND の場合に濃度=0 とすると、当然実際の摂取量よりも小さい値が推定される可能性がある。Table 3 に示すように、有機塩素系農薬及び有機リン系農薬の摂取量は年ごとに低下しており、最近では大部分の試料の分析結果が ND となっている。前項で示したように、各機関及び試料によって LOQ は異なっており、 10^3 程度の範囲に分布している。低い LOQ で分析していても ND となる試料が多い状態で、ND の際の濃度に高い LOQ の 1/2 をあてはめると、実際よりも摂取量を大きく推定する結果となる。このような理由から、Table 3 には分析結果が ND の場合には濃度を 0 として計算した一日摂取量を示した。

定量結果が ND となったデータの取り扱い方法の摂取量推定値に及ぼす影響を Fig.16 に示す。定量結果が ND となる食品群の割合が高い HCH、PCB、マラチオンでは 2 通りの方法で推定した結果が大きく異なり、LOQ/2 を用いた結果が 0 として計算した摂取量の 2 倍以上となる場合もある。有機塩素系農薬、有機リン系農薬及び PCB の真の摂取量は、Table 3 に示した値とその数倍の間に存在すると考えられる。これに対し、大部分の試料から定量値が得られる鉛、カドミウム等の金属の摂取量推定では、2つの推定方法による結果の間にはほとんど差がなかった。

ヘキサクロロシクロヘキサン(HCH)の摂取量

HCH は、ベンゼンヘキサクロライド(BHC)とも呼ばれ、シクロヘキサン環の炭素原子それぞれに水素原子と塩素原子が結合した構造を持っている。いくつかの立体異性体が存在し、その中で γ -体（リンデン）に強い殺虫活性があり、かつては農薬として使用されたいた。HCH 特に β -異性体は分解されにくく蓄積性が高いことから、農薬としての登録は 1974 年に失効した。

Fig.17 に食品群別の HCH 摂取量の経年変化を示す。1977-1980 年の摂取量は食品群別データが整理されていないので総量を示した（他の汚染物のグラフも同様）。TDS の開始時期は農薬としての失効から数年後であり、1984 年頃までは年ごとに差はあるが 2~3 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ 程度の摂取がみられたが、1985 年以降は徐々に減少し 2000 年以降は 0.1 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ 以下となっている。

Fig.18 には HCH の異性体別の摂取量の推移を示す。調査を開始した 1980 年頃には、 α -、 β -、 γ -、 δ -体が全て摂取されており、その中で β -体が最も多く、次いで α -体が多く摂取されていた。農薬の主剤であった γ -体の割合が小さく β -体が多いのは、異性体混合物の農

Table 3 日常食中からの汚染物一日摂取量 年次推移

[MEAN]

ND=0 単位=μg/man/day

機関数	8	10	9	11	12	10	12	10	9	9
分析年	1977-78	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
<i>α-HCH</i>	0.60	1.10	1.1	1.531	0.970	1.300	1.023	0.580	0.391	0.381
<i>β-HCH</i>	1.10	0.85	0.5	0.913	0.683	0.548	0.709	0.375	0.368	0.176
<i>γ-HCH</i>	0.17	0.35	0.2	0.355	0.169	0.662	0.341	0.182	0.134	0.114
<i>δ-HCH</i>	0.08	0.06	0.02	0.068	0.013	0.018	0.042	0.018	0.013	0.032
<i>Total-HCH</i>	1.9	2.3	2	2.867	1.820	2.654	2.123	1.154	0.895	0.668
<i>p, p'-DDT</i>	1.80	1.40	1.1	1.185	1.407	0.399	0.373	0.392	0.228	0.254
<i>p, p'-DDE</i>	1.60	1.80	1.3	1.434	1.192	1.075	1.049	0.883	0.729	1.126
<i>p, p'-DDD</i>	0.50	0.50	0.2	0.518	0.560	0.221	0.210	0.170	0.132	0.124
<i>o, p'-DDT</i>	0.20	0.20	0.2	0.326	0.367	0.220	0.108	0.024	0.144	0.161
<i>Total-DDT</i>	4.1	3.9	2.8	3.406	3.522	1.841	1.760	1.515	1.181	1.667
<i>Dieldrin</i>	0.54	0.66	0.81	0.553	0.506	0.370	0.793	0.336	0.619	0.202
<i>HCE</i>	0.11	0.13	0.1	0.188	0.224	0.268	0.142	0.129	0.155	0.083
<i>HCB</i>	0.23	0.35	0.13	0.148	0.103	0.176	0.159	0.225	0.097	0.064
<i>PCB</i>	3.3	3.1	2.3	3.071	2.456	2.584	2.546	2.550	1.798	2.029
<i>Malathion</i>	0.54	1.50	1.1	1.300	1.307	1.545	1.356	2.476	0.876	0.696
<i>MEP</i>	0.00	0.36	0.9	0.920	0.920	2.886	1.156	0.757	0.531	0.117
<i>Diazinon</i>	0	0.12	0.02	0.44	0.443	0.032	0.0093	0	0	0.0477
<i>Pb</i>	100	82	72	54.4	48.0	70.7	58.7	47.8	45.3	47.9
<i>Cd</i>	46	46	35	31.1	31.7	29.4	42.2	32.2	36.0	26.9
<i>T-Hg</i>	15.00	8.60	7.90	8.47	6.92	8.02	9.34	9.74	10.15	10.57
<i>As</i>	280	170	280	169	150	169	123	224	173	224
<i>Cu</i>		1500	1500	1313	1288	1442	1238	1295	1214	1190
<i>Mn</i>		3800	4000	4050	4258	3834	3803	4626	4158	3949
<i>Zn</i>		8600	9100	8649	9218	9654	9276	9229	9053	9075

[MEAN]

機関数	11	10	11	10	10	10	11	10	10	10
分析年	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<i>α-HCH</i>	0.340	0.306	0.208	0.231	0.199	0.098	0.119	0.075	0.096	0.029
<i>β-HCH</i>	0.390	0.209	0.109	0.171	0.109	0.111	0.128	0.056	0.055	0.021
<i>γ-HCH</i>	0.115	0.122	0.062	0.064	0.066	0.045	0.037	0.039	0.106	0.071
<i>δ-HCH</i>	0.043	0	0.005	0	0.004	0.007	0.006	0	0.000	0.001
<i>Total-HCH</i>	0.884	0.636	0.370	0.466	0.373	0.217	0.290	0.169	0.257	0.122
<i>p, p'-DDT</i>	0.190	0.199	0.154	0.108	0.161	0.083	0.084	0.088	0.074	0.117
<i>p, p'-DDE</i>	0.701	0.721	0.740	0.550	0.509	0.485	0.456	0.432	0.397	0.292
<i>p, p'-DDD</i>	0.193	0.233	0.101	0.094	0.110	0.060	0.069	0.057	0.054	0.062
<i>o, p'-DDT</i>	0.156	0.144	0.058	0.016	0.033	0.050	0.061	0.038	0.016	0.013
<i>Total-DDT</i>	1.267	1.284	1.063	0.780	0.786	0.689	0.700	0.628	0.541	0.484
<i>Dieldrin</i>	0.182	0.122	0.174	0.132	0.160	0.120	0.165	0.052	0.102	0.141
<i>HCE</i>	0.247	0.101	0.031	0.039	0.065	0.051	0.065	0.036	0.009	0.013
<i>HCB</i>	0.102	0.081	0.050	0.052	0.027	0.046	0.028	0.026	0.019	0.025
<i>PCB</i>	2.704	1.781	2.183	1.661	1.298	1.318	0.898	0.718	1.000	0.903
<i>Malathion</i>	0.508	0.503	0.451	0.295	0.115	0.293	0.168	0.021	0.049	0.147
<i>MEP</i>	1.119	0.054	0.024	0.009	0.001	0	0	0.016	0.153	0
<i>Diazinon</i>	0	0	0	0.021	0.41	0.018	0.012	0.118	0.122	0.034
<i>Pb</i>	84.8	42.3	41.2	43.1	40.7	29.4	37.0	36.7	44.0	37.1
<i>Cd</i>	29.4	28.0	25.8	28.0	27.5	35.8	25.6	27.4	27.9	33.6
<i>T-Hg</i>	8.64	10.19	7.85	7.25	8.69	7.98	8.58	9.08	9.75	9.83
<i>As</i>	198	226	204	172	168	186	166	202	222	174
<i>Cu</i>	1694	1279	1220	1140	1130	1125	1150	1080	1080	1160
<i>Mn</i>	3939	3814	3724	4057	3999	3694	3312	3050	3564	3354
<i>Zn</i>	8526	8395	8709	8770	8889	9031	8439	8440	8907	8654

[MEAN]

機関数	10	10	10	10	10	10	9	9	10	10
分析年	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
α -HCH	0.052	0.023	0.008	0.023	0.013	0.011	0.008	0.006	0.022	0.011
β -HCH	0.063	0.027	0.022	0.025	0.013	0.016	0.007	0.019	0.029	0.019
γ -HCH	0.069	0.016	0.002	0.003	0.008	0.008	0.045	0.007	0.013	0.004
δ -HCH	0.001	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0
Total-HCH	0.185	0.067	0.032	0.051	0.033	0.035	0.060	0.032	0.064	0.034
<i>p, p'</i> -DDT	0.087	0.057	0.062	0.038	0.059	0.066	0.049	0.063	0.077	0.071
<i>p, p'</i> -DDE	0.420	0.291	0.258	0.244	0.152	0.201	0.174	0.128	0.179	0.171
<i>p, p'</i> -DDD	0.080	0.056	0.036	0.044	0.045	0.050	0.054	0.022	0.046	0.053
<i>o, p'</i> -DDT	0.033	0.025	0.014	0.012	0.020	0.014	0.010	0.010	0.025	0.018
Total-DDT	0.621	0.431	0.350	0.338	0.275	0.332	0.286	0.223	0.330	0.314
Dieldrin	0.037	0.066	0.037	0.014	0.029	0.027	0.090	0.053	0.053	0.037
HCE	0.001	0.010	0.014	0.039	0.021	0.016	0.016	0.041	0.068	0.024
HCB	0.027	0.018	0.015	0.014	0.006	0.017	0.071	0.021	0.033	0.011
PCB	0.847	0.996	0.705	0.748	0.554	0.679	0.619	1.142	0.529	0.480
Malathion	0.224	0.119	0.075	0	1.032	0.002	4.426	0	0.019	0.069
MEP	0	0.028	0.003	0	0.058	0.001	0.020	0	0.011	0
Diazinon	0	0.0186	0.0133	0	0	0	0.0272	0	0	0.3328
Pb	27.3	28.2	17.6	22.5	21.4	21.2	26.8	20.9	21.1	32.0
Cd	27.7	28.0	20.0	29.3	26.2	25.6	21.6	22.3	18.9	21.1
T-Hg	6.68	9.70	6.81	6.97	8.78	8.11	8.52	9.52	7.50	7.34
As	203	284	167	157	181	186	160	178	183	145
Cu	1155	1219	963	1213	1150	1188	1504	1223	1270	1135
Mn	3100	3188	3422	3456	3327	3209	3971	3769	3760	3395
Zn	7862	8535	8161	8498	8415	8667	9433	8884	8731	8425

薬製剤が使われていたこと、及びβ-体が分解されにくく蓄積性が高いためと考えられる。2000年からδ-体は検出されなくなっているが、他の異性体は僅かながら摂取が続いている。

HCHの摂取が多かった1980年頃には、色々な食品群からHCHが摂取されている。総摂取量が低下してからは、食品群別の割合が見にくいので、Fig.19に1981年、1991年、2001年の各年における、各食品群からの総HCH摂取割合を示した。1981年及び1991年には、飲料水を除く全ての食品群からHCHが摂取されていたが、2001年には、米、油脂、果実、緑黄色野菜、嗜好品、飲料水からは検出されなくなった。また、1981年には肉及び魚介の群からそれぞれ総摂取量の30%程度を摂取していたが、2001年には肉からの摂取割合が減少して魚介が50%を占め、米・野菜等からの摂取割合はかなり減少する等、摂取源が変化している。肉へのHCHの残留は飼料由来の可能性はあるが、魚介中のHCHは農薬として使用された後に水環境に移行し、生物濃縮あるいは食物連鎖により蓄積したと考えられる。

DDTの摂取量

DDTはdichloro diphenyl trichloroethaneの略称である。HCHと同じく有機塩素系の殺虫剤であり、急性毒性が低いため農薬としての他にも衛生害虫防除等に広く使用された。残留性が強いので、農薬としての登録はHCHと同時期の1974年に失効した。また、化審法により第一種特定化学物質に指定されている一方、マラリア対策のために現在も使用している国もある。DDTは代謝されてDDE及びDDDとなる。これらの代謝物も分解されにくく蓄積性がある。

Fig.20にDDT及び代謝物の食品群別摂取量の変化を示す。HCHと同じく、TDS開始時期は農薬としての失効から数年後であり、1982年頃までは摂取量が3~4 µg/man/dayの範囲で一定していたが、1983年以降は徐々に減少し、2000年以降はほぼ0.2~0.4 µg/man/dayレベルで一定している。DDT摂取量の減少割合はHCHに比較すると小さく、1980年頃にはHCHとDDTの摂取量は同程度であったが、最近ではDDTの摂取量がHCHの5倍程度となっている。HCH、DDTともに国内では使用されていないが、DDTはマラリア対策として室内壁への塗布などの使用が継続していることから、摂取量がやや多いと考えられる。

Fig.21はDDTの代謝物別摂取量の推移を示す。調査を開始した1980年頃には、p,p'-DDT、p,p'-DDE、p,p'-DDD、o,p'-DDTの全てが摂取されており、量としてはp,p'-DDT、p,p'-DDEが同程度であった。全ての異性体の摂取が経年的に減少しているが、p,p'-DDEは他の異性体に比較して減少割合が小さく、p,p'-DDEの占める割合が増加している。

Fig.22は、1981年、1991年、2001年の各年における、各食品群からの総DDT摂取割合を示す。1981年においても、米及び嗜好品の群からは検出されておらず、HCHに比べて検出される食品群は少ない。また、1981年以来魚介類からの摂取が70%程度を占めており、魚介類が主要な摂取源であることは2001年においても同様である。一方、肉・卵からの摂取割合は経年的に減少し、乳製品からの摂取割合が増加している。

ディルドリンの摂取量

ディルドリンはアルドリン、エンドリンと共にドリ系殺虫剤に分類される。農薬として使用されるとともに、シロアリ駆除剤として家屋にも使われた。土壌残留性が高いことから、1975年に農薬としての登録が失効しており、第一種特定化学物質に指定されている。

Fig.23に食品群別のディルドリン摂取量の変化を示す。TDS開始より約10年間は農薬としての失効から時間が経っていないこともあり、0.3~0.8 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ を摂取していた。その後は減少傾向が見られたが、1984年及び1986年には0.8 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ 及び0.6 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ という調査開始時に匹敵する高い摂取量となった。その後は徐々に減少し、2000年以降は概ね0.05 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ 程度の摂取が続いている。

ディルドリンを始めとするドリ系殺虫剤は土壌への残留性が高いと共に、土壌から植物体に移行することが知られており、国産の野菜でも検出されることがある。そのような性質のためか、同じ有機塩素系農薬であるHCH及びDDTと比較して、野菜類からの摂取が多いことが特徴的である。Fig.24に示す1981年及び1991年での摂取割合も、野菜、魚介、肉がほぼ同程度を占めている。Fig.24中に示した2001年のデータでは、魚介からの摂取が100%であったが、その前後あるいは2005-2007年では魚介類からの摂取割合は30%程度であり、野菜類からの摂取が50%程度見られている。この傾向は、ほとんどが魚介類から摂取されているDDTとは対照的である。

ヘプタクロルエポキサイド (HCE) の摂取量

ヘプタクロルも分子中に塩素をもつ殺虫剤であり、農薬及びシロアリ駆除剤として使用された。ヘプタクロルが代謝されるとHCEとなる。HCEはヘプタクロルよりも分解性が低く、環境中に長期間残留する。ヘプタクロルの農薬としての登録は1975年に失効している。

Fig.25に食品群別のHCE摂取量の経年変化を示す。TDS開始時から1989年頃まで、0.1~0.3 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ の摂取が続いており、他の有機塩素系農薬と比較して摂取量は少ないが、明確な減少も見られなかった。1990年以降はやや減少して0.1 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ 以下のレベルが継続しているが、2006年の摂取量は0.07 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ で若干高くなった。1980年代の初めは、肉、魚介、乳のような動物性食品からの摂取が50%を占めている。その後は、野菜・果実・米からの摂取割合が徐々に増加し、Fig.26に示すように2000年以降は野菜類からの摂取が大半を占め、肉からの摂取は見られない。この傾向はディルドリンとよく似ており、土壌残留性の強い汚染物に共通した特徴と考えられる。

ヘキサクロルベンゼン (HCB) の摂取量

HCBはベンゼン環に塩素が6個置換した構造を持っている。国内では農薬として登録されていないため、使用された実績は無いと考えられるが、海外では殺菌剤として穀物種子の消毒等に使用されていたことがある。また、焼却過程でも生成すると言われている。難分解性のため第一種特定化学物質に指定されている。

Fig.27に食品群別のHCB摂取量の経年変化を示す。1980年代前半には、0.1~0.2 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$

の摂取が認められ、HCEと同程度であった。その後摂取量はやや減少したが、最近では0.02 µg/man/dayの摂取が続き、明確な減少傾向は認められない。調査開始時には、動物性の食品と植物性の食品の両方から同程度に摂取されていたが、その後野菜等からの摂取は減少し、魚介からの摂取割合が増加している。この傾向は、DDTとよく似ている。

PCBの摂取量

PCB（ポリ塩化ビフェニル）は、高い熱安定性、電気絶縁性という性質のため、加熱媒体、コンデンサの絶縁油、溶剤といった用途で、非常に多くの分野で使用されていた。一方、生体への毒性は高くまた蓄積性がある。1968年の「カネミ油症事件」をきっかけに、1972年に生産が中止され、1974年に化審法により第一種特定化学物質に指定され、製造及び輸入が原則禁止された。しかし、規制以前の段階ですでに多くのPCBが環境中に放出されていた。

Fig.29に食品群別のPCB摂取量の経年変化を示す。本摂取量調査は、PCBの使用が中止された後に開始されており、PCB摂取量は1994頃まで徐々に低下している。1970年代は3 µg/man/day程度の摂取量であったが、1990年代には1/3の1 µg/man/dayまで低下した。しかし、その後の摂取量は同レベルで推移している。

Fig.30は、1981年、1991年、2001年の各年における各食品群からのPCB摂取割合を示す。1981年には75%が魚介類から、10%程度が肉・卵から摂取されていた。主として魚介類から摂取される傾向は2001年まで変化していない。当初は乳類から若干の摂取が見られたが、2000年以降は見られない。PCBの製造は中止されているが、廃棄されたPCBの処理は進んでおらず、環境中には依然としてPCBが残留しており、食物連鎖を通じて魚介類に蓄積するため、摂取量が低下しないと考えられる。

有機リン系農薬の摂取量

TDSでは、マラチオン、フェニトロチオン（MEP）、ダイアジノンの3種類の有機リン系農薬の摂取量を求めている。いずれも殺虫剤として農薬登録されており、現在も使用されている。有機リン系農薬は、HCH、DDTのような有機塩素系農薬と比較して、分解されやすく残留性は低い。マラチオンは他の2つの農薬と比較して、一日摂取許容（ADI）及び急性参照容量ともに高い。また、マラチオン及びフェニトロチオンはポストハーベスト農薬として、米・麦に使用されている。

Fig.31～33に、有機リン系農薬3種類の食品群別の摂取量の経年変化を示す。マラチオンは1980年代初頭には1 µg/man/day程度の摂取量であったが、2000年頃にかけて摂取量が徐々に減少した。2002年に1 µg/man/day、2004年に4 µg/man/dayとそれまでと比較して大きな値の摂取量が見られた。2000年までは雑穀の群からの摂取が主であり、輸入小麦にポストハーベスト使用されたものの残留と考えられる。2002年及び2004年の摂取はいずれも野菜の群からであった。MEPもマラチオンと同様に1980年代には主として雑穀の群から1 µg/man/dayが摂取されていたが、1990年以降はほとんど検出されず、摂取量も0 µg/man/dayの年が多い。この2つの有機リン系農薬に対して、ダイアジノンはポストハーベスト農薬と

しての使用がないため、雑穀の群からはほとんど摂取されていない。摂取量が多い年は 0.4 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ 程度、少ないときは 0 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ であり、傾向についても断定できない。摂取源はほとんどが野菜であるが、検出されるのは数年に 1 回程度であり、サンプリングした食品の差が影響していると考えられる。

金属類の摂取量

本摂取量調査では、鉛、カドミウム、総水銀、総ヒ素、銅、亜鉛、マンガンの 7 種の金属の摂取量を推定している。

Fig.34 に食品群別の鉛摂取量の経年変化を示す。調査開始当初は 50 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ を越える摂取が見られたが、現在では 20 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ 程度である。30 年間で半分程度に低下しており、特に 2000 年以降はそれ以前よりも高い割合で摂取が減少した。鉛は全ての食品群で検出されており、有機塩素系農薬等のような主要な摂取源となる食品群は見られない。各食品群からの摂取割合もあまり変化していないが、1980 年代には摂取割合が多かった魚介類からの摂取はやや減少している。

Fig.35 に食品群別のカドミウム摂取量の経年変化を示す。カドミウムの摂取量は全調査期間にわたってあまり変化しておらず、20~30 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ の範囲であったが、2000 年以降減少する傾向がみられる。油脂を除く全ての食品群から摂取されているが、米からの摂取が最も多く 50% を占めている。次いで野菜・海藻及び魚介類からの摂取が多い。

Fig.36 に食品群別の総水銀摂取量の経年変化を示す。カドミウムと同じく、総水銀の摂取量はほとんど変化しておらず、10 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ 付近で一定している。鉛及びカドミウムが多量の食品群から摂取されているのとは対照的に、総水銀の 70% 以上は魚介類から摂取されている。1980 年代には魚介類の他に、米及び肉・卵からの摂取もみられるが、これらの群からの摂取量は経年的に低下しているため、魚介類からの摂取割合は相対的に上昇している。

Fig.37 に食品群別のヒ素摂取量の経年変化を示す。ヒ素の摂取量も経年的な変化は見られず、200 $\mu\text{g}/\text{man}/\text{day}$ 付近を上下している。また、主要摂取源である魚介、野菜・海藻からの摂取割合もおおむね一定である。ただし、年度間の摂取量の変動の大きさは、総水銀に比較して大きい。ヒ素の主要な摂取源は、魚介類及び野菜・海藻類であり、米の群からも摂取されている。野菜・海藻の群中でも特にヒジキのような海藻中に多く含まれていることが知られている。

銅、マンガン、亜鉛は必ずしも有害な金属というわけではなく、必須なミネラルとして栄養所要量が設定されている一方、許容上限摂取量も設定されている。Fig.38 に食品群別の銅摂取量の変化を示す。銅の摂取量は経年的にわずかに減少している傾向が見られる。米からの摂取がもっとも多く、続いて雑穀・芋、豆から多くを摂取しており、いわゆる主食から摂取されている金属である。食品群の分類の変更後は調味料を含む群からの摂取が増加している。マンガンの食品群別摂取量変化を、Fig.39 に示す。米、雑穀・芋、豆からの摂取が多いのは、銅と同じであるが、嗜好品からの摂取が多いことが特徴的である。これは、マンガンが茶に多く含まれているためと考えられる。銅と同じく、食品群分類の変更後は調味料を含

む群からの摂取が増加している。また、魚介及び肉類のような動物性食品からのマンガンの摂取は非常に少ない。これに対し、亜鉛は米以外には、肉、魚介、乳のような動物性食品からの摂取が多いことが特徴である (Fig.40 参照)。

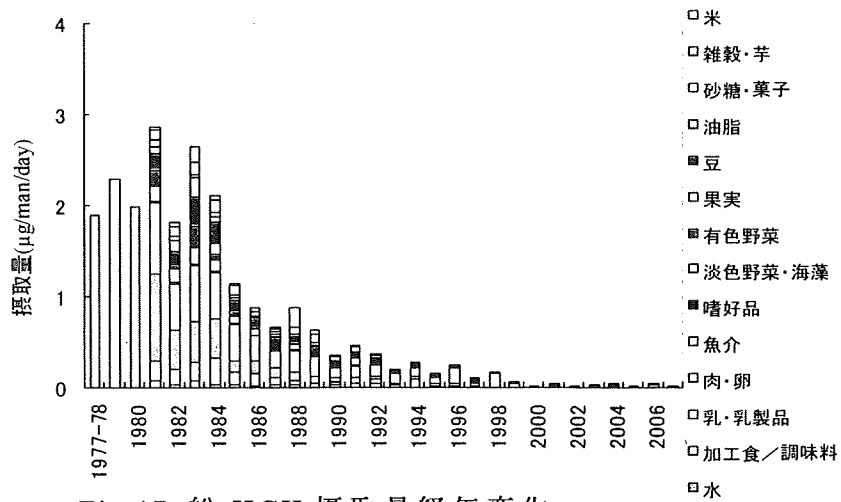


Fig.17 総 HCH 摂取量経年変化

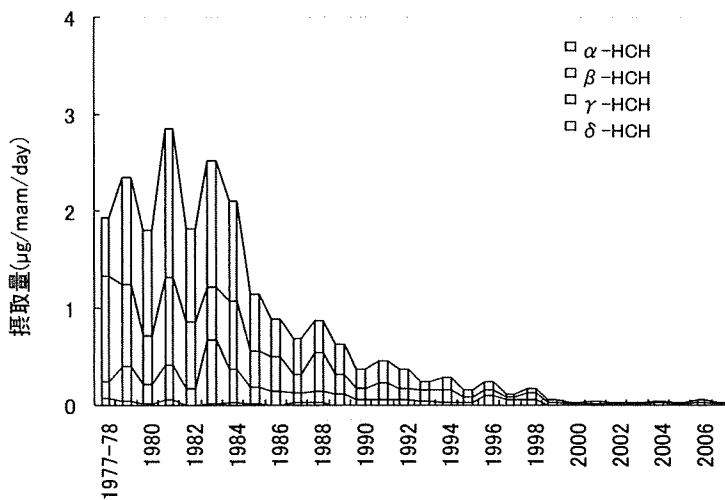


Fig.18 HCH 異性体別摂取量経年変化

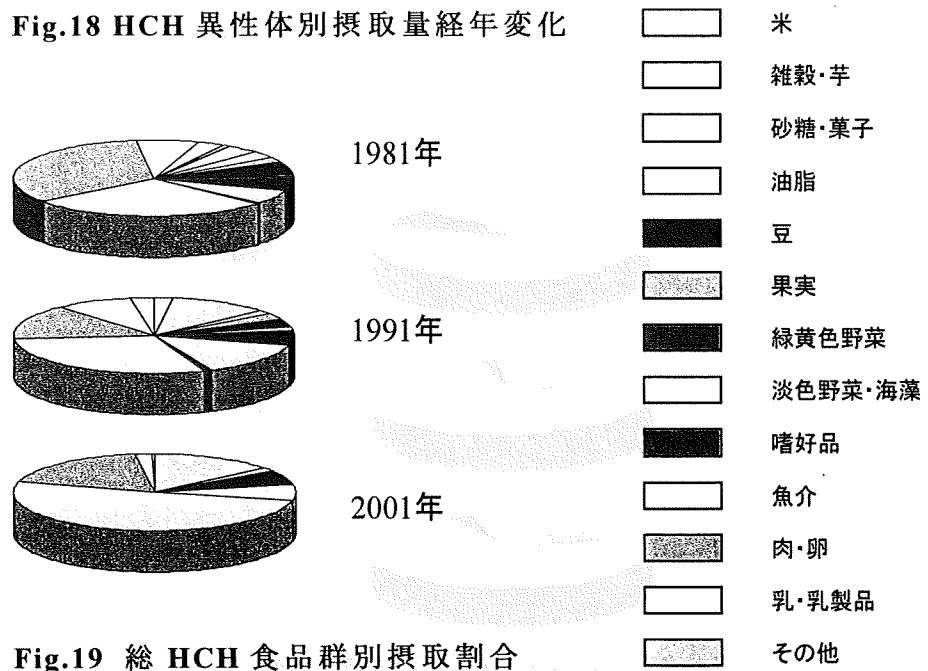


Fig.19 総 HCH 食品群別摂取割合

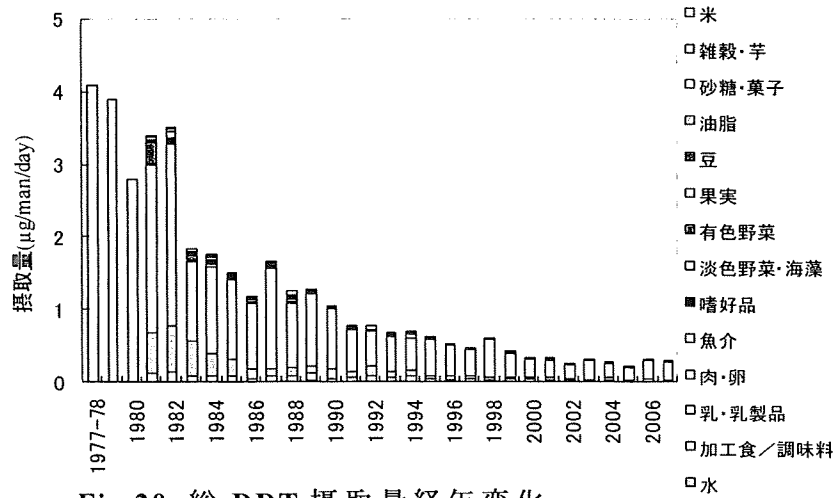


Fig.20 総 DDT 摂取量経年変化

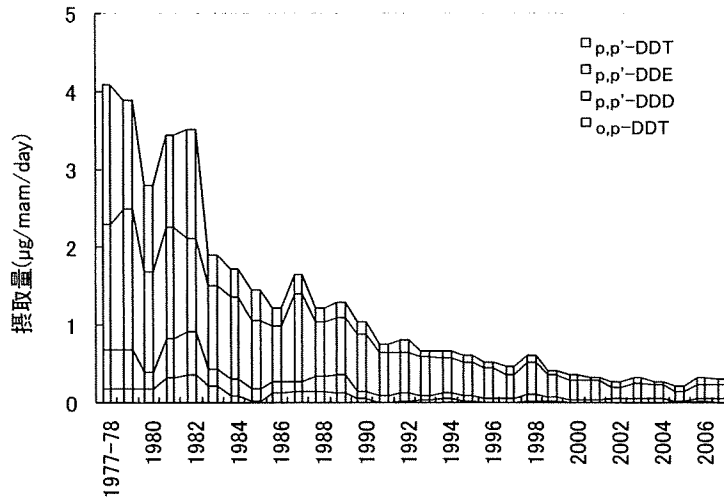


Fig.21 DDT 異性体別摂取量経年変化

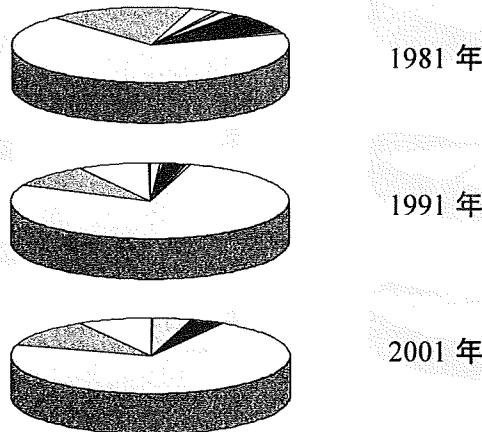


Fig.22 総 DDT 食品群別摂取割合

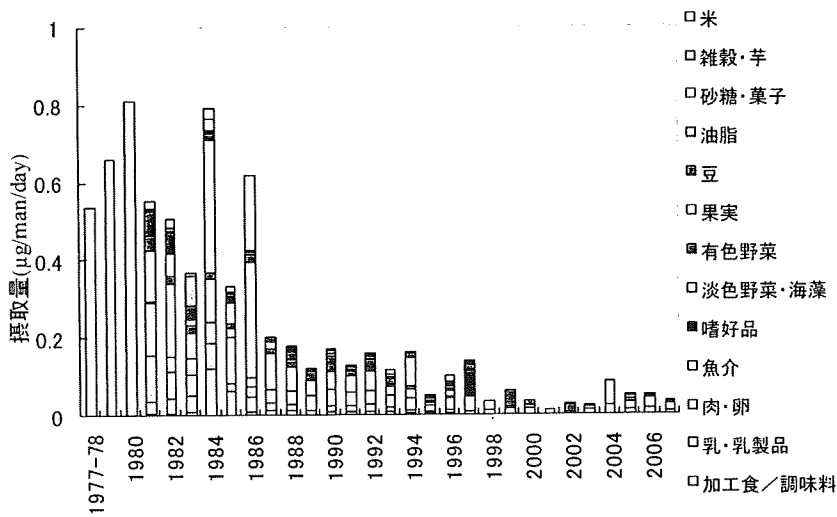


Fig.23 デイルドリン摂取量経年変化

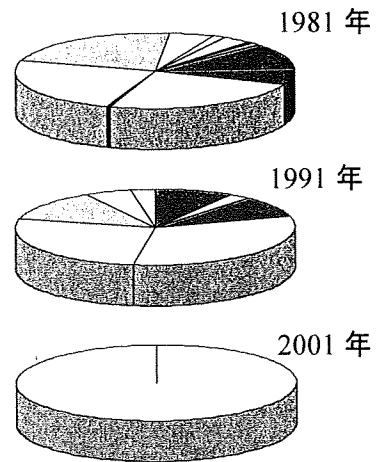


Fig.24 デイルドリン食品群別摂取割合

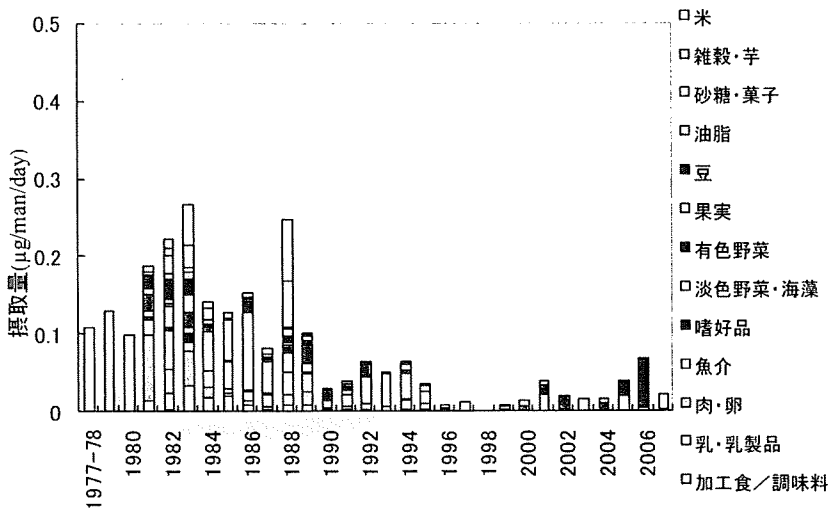


Fig.25 ヘプタクロルエポキサイド
摂取量経年変化

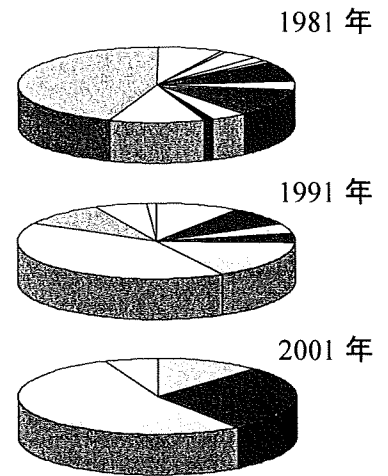


Fig.26 ヘプタクロルエポキ
サイド食品群別摂取割合

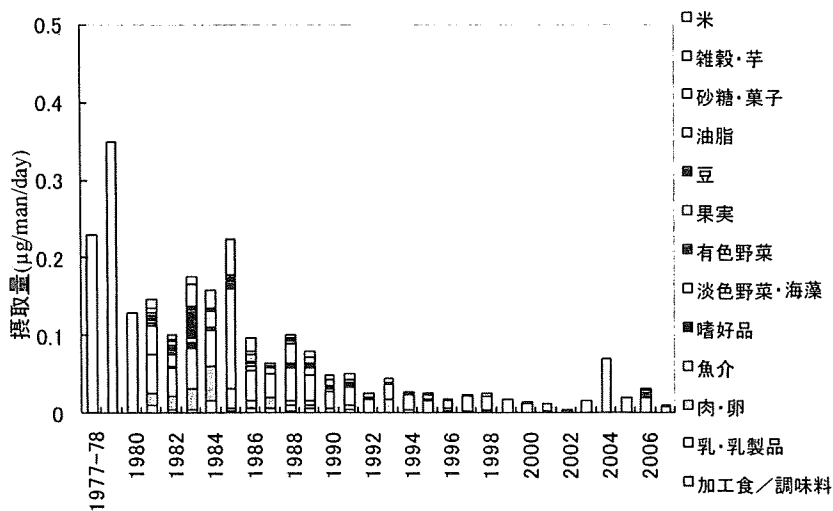


Fig.27 HCB 摂取量経年変化

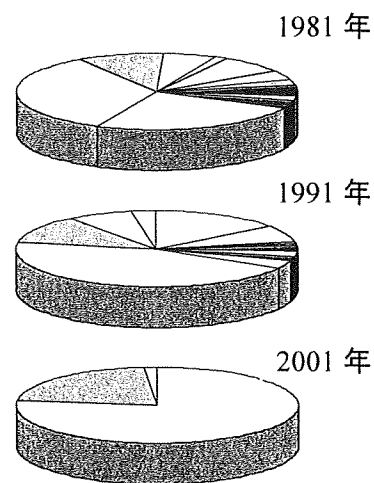


Fig.28 HCB 食品群別摂取割合

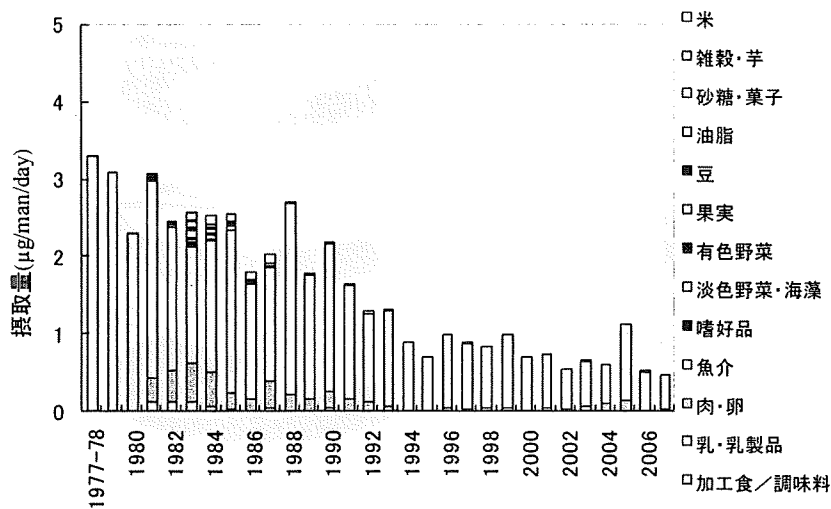


Fig.29 PCB 摂取量経年変化

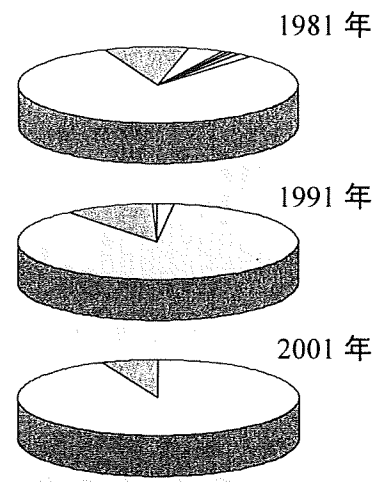


Fig.30 PCB 食品群別摂取割合

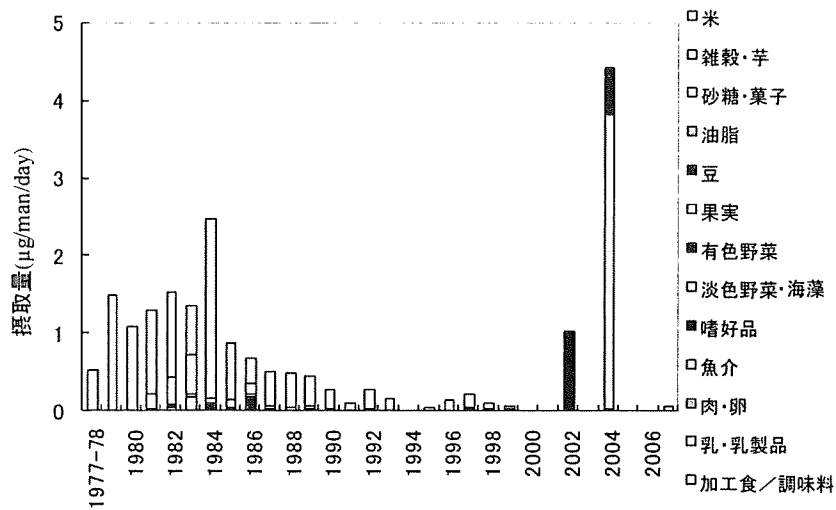


Fig.31 マラチオン摂取量経年変化

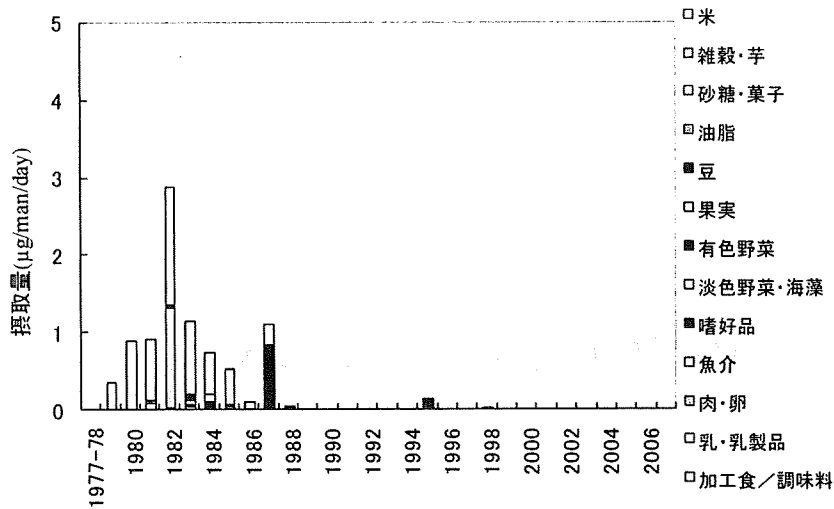


Fig.32 MEP 摂取量経年変化

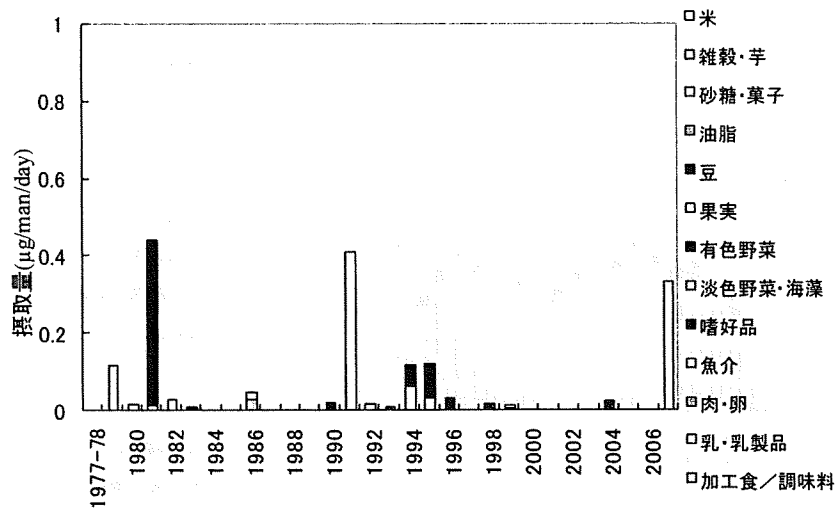


Fig.33 ダイアジノン摂取量経年変化

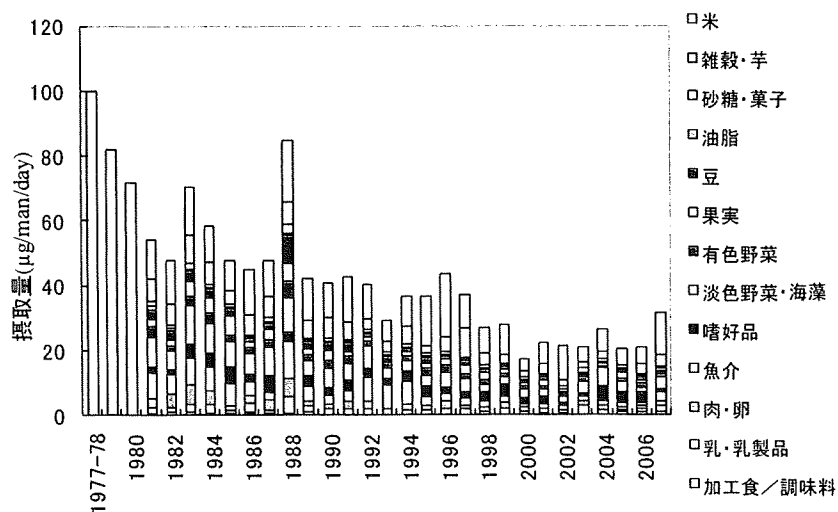


Fig.34 鉛摂取量経年変化

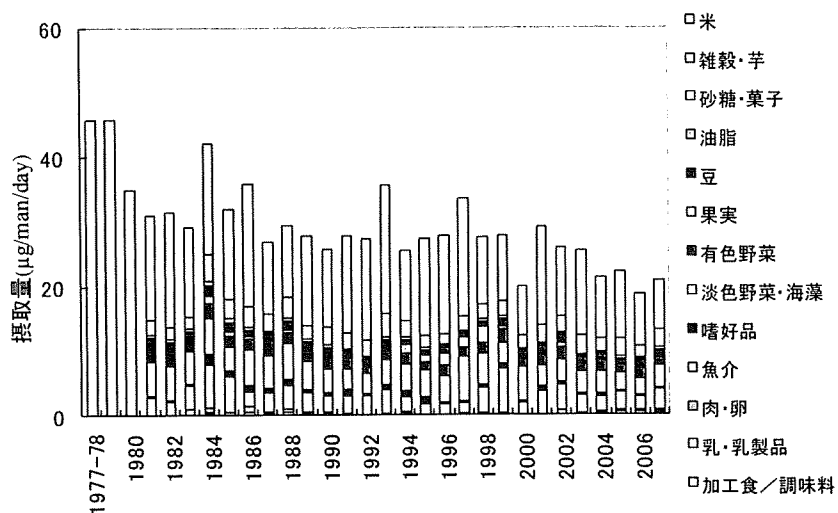


Fig.35 カドミウム摂取量経年変化

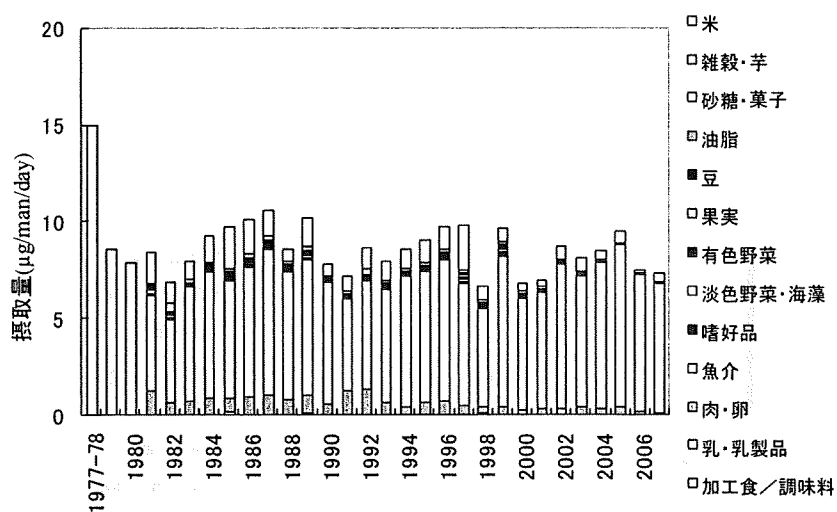


Fig.36 総水銀摂取量経年変化

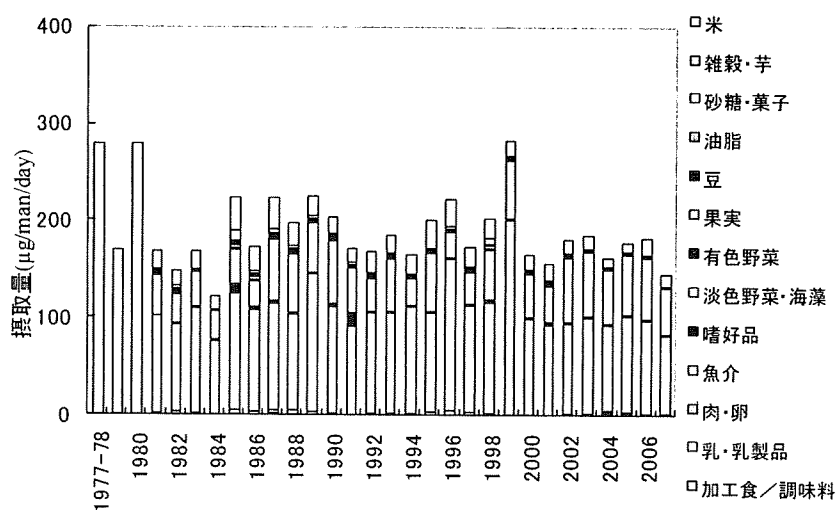


Fig.37 ビタミン摂取量経年変化

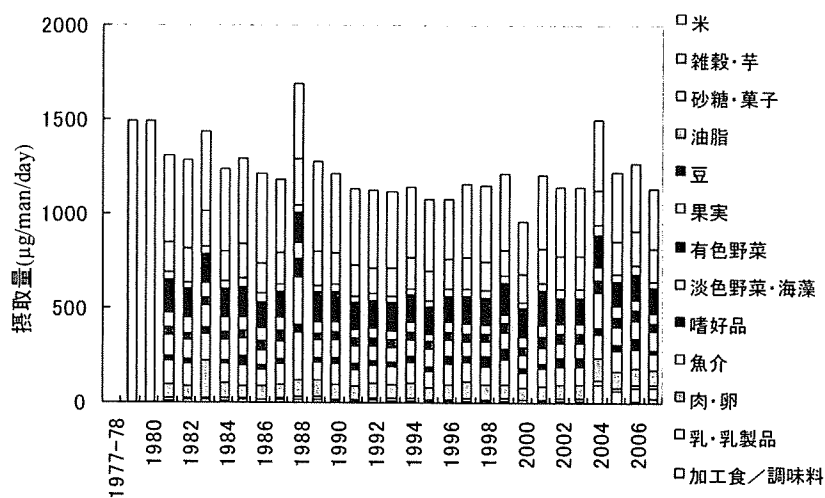


Fig.38 銅摂取量経年変化

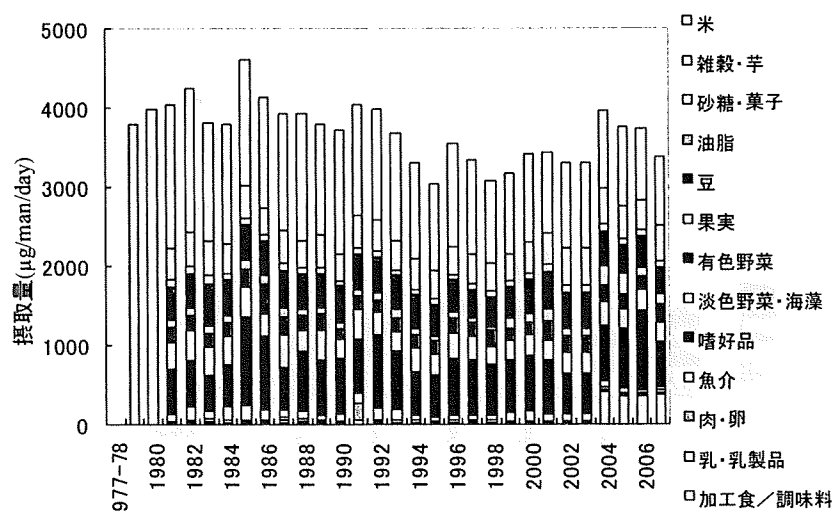


Fig.39 マンガン摂取量経年変化