

## ウイルス性食中毒について

はじめに

食品および水の媒介によって起こる疾病で、特定の細菌による消化器疾患および自然毒や化学物質による急性中毒が一般に食中毒と呼ばれてきた。ウイルスについてはその増殖に生きた細胞を必要とし、食品中では増殖しないことから、たとえ食品による媒介であってもウイルス感染症は食品衛生法が適用される食中毒に含まれてこなかった。

近年の検査技術の向上に伴い、食品に起因する食中毒様事件の中でウイルスが原因と推定される事例が数多く報告されるようになってきた。このため厚生省は1997年1月31日の通達で、ウイルスが原因と疑われる食品由来の健康被害に関する調査を初めて実施した結果、1997年の1月から5月の間に149事例、4,089人のウイルス性食中毒患者の発生が全国から報告された。この調査結果を受けて、食品衛生調査会はウイルスも新たに食中毒の病因物質に加えることが適当と答申したことから、厚生省は1997年5月30日付けで食品衛生法施行規則の一部を改正する省令を公布し、ウイルスが食中毒の原因病原体として公式に認知されることとなった。

表1にヒトの主な下痢原因ウイルスを示したが、この中でウイルス性食中毒の原因となる頻度の高い小型球形ウイルス、アストロウイルスおよびロタウイルスについてのウイルス学的知見および検査法について解説したい。

### 1. 小型球形ウイルス

#### 1) ウイルスの性状

通常の培養細胞では増殖しない小型球形ウイルス（直径27~35 nm）のうち、形態学的に類似して、ウイルス粒子の構成タンパクが一種類のものをノーウォーク（NV）またはNV様ウイルスとして分類しているが、これらは未知のものを含めた非常に多くのウイルスの総称である。

小型球形ウイルスの代表であるNVウイルスは1972年、アメリカのオハイオ州ノーウォークの小学校で発生した流行性嘔吐症患者の便中から電子顕微鏡で発見されたことに因んで名付けられたものである。その後、形態学的に類似したウイルスが世界各地で胃腸炎患者から検出されたが、検出ウイルスを相互に比較する手段がないことから、ハワイウイルス、スノーマウンテン（SM）ウイルスや音更ウイルスなど発見された地名がそのままウイルス名として名付けられ、NV様ウイルスとして分類されてきた。しかし、小型球形ウイルスの遺伝子レベルでの解明が進んだ現在では、遺伝子配列に基づいてNVウイルス群、SMウイルス群および札幌カリシウイルス群の3群にグループ分けされている。

#### 2) 病原性と疫学

小型球形ウイルスの感染は幼児から成人の幅広い年齢層に多発し、学校、老人施設、乳児院、航行中の船、キャンプ地、飲食店、地域内や家庭内などを単位として集団発生することが多い。また患者と接触した家族内に2

表1 ヒトの急性胃腸炎の主要な原因ウイルス

ウイルス	直径 (nm)	核酸	浮上密度 (g/ml)	培養系	検査法
カリシウイルス科					
ノーウォークウイルス群	27-32	1本鎖RNA	1.38-1.41	-	EM, ELISA, PCR
スノーマウンテンウイルス群	27-32	1本鎖RNA	1.37-1.39	-	EM, ELISA, PCR
札幌ウイルス群	30-35	1本鎖RNA	1.36-1.38	-	EM, ELISA, PCR
アストロウイルス科					
アストロウイルス	28-30	1本鎖RNA	1.38-1.40	+	EM, ELISA, PCR
レオウイルス科					
ロタウイルス	70	2本鎖RNA	1.36	+	EM, ELISA, PCR
				(A群とC群)	PAGE, Latex
アデノウイルス科					
アデノウイルス	70-80	2本鎖DNA	1.34	+	EM, ELISA, PCR
					Latex
ピコルナウイルス科					
エンテロウイルス	22-30	1本鎖RNA	1.33-1.45	+	EM, PCR
コロナウイルス科					
コロナウイルス	120-140	1本鎖RNA	1.23-1.24	-	EM

EM：電子顕微鏡法、ELISA：酵素抗体法、PCR：遺伝子増幅法、PAGE：電気泳動法、Latex：ラテックス粒子凝集法

次感染が認められることがある。

小型球形ウイルスの感染経路として、ウイルスに汚染された飲料水、遊泳用水や氷などを介する水系感染または食品を介して経口的に感染する。ヒトからヒトへは糞口感染により伝播される。食中毒様集団発生の原因食品としてカキやホタテなどの貝類がよく知られており、2枚貝は海水中のウイルスを濃縮、蓄積するためと考えられている。またカキ以外の食品としてはサラダ、生ハム、サンドイッチや果物のような非加熱食品の喫食による大規模な急性胃腸炎の集団発生が報告されている。

臨床的特徴として①嘔気76%、嘔吐69%、下痢66%、発熱37%、腹痛30%、筋痛、頭痛、咽頭痛が20%前後認められること、②小児では嘔吐が多く、成人では下痢が多いこと、③血便が見られないこと、④潜伏期間は4~77時間で平均24~48時間であること、⑤有症期間は2時間から数日におよび平均24~48時間であることなどが挙げられる。また接触者への2次感染は4~32%にみられ、10歳以下の小児に多いとされている。

わが国のNV型ウイルスに対する血清疫学調査によると、乳幼児期の抗体保有率は10%と低率であるが、小中学校の児童生徒になると30~60%と急に上昇し、この頃から感染の機会が増えることが示唆されている。その後も加齢と共に、徐々に抗体保有率が上昇し、50歳代では90%を超えることから、NV型ウイルスは学童期から成人にわたって感染するウイルスと考えらる。

### 3) 検査法

小型球形ウイルスは組織培養で分離増殖できないので、電子顕微鏡を用いた患者糞便中のウイルス粒子の観察が主要な検査法である。しかし、他の下痢原因ウイルスと比べて便中に排泄されるウイルスの粒子数は少なく、また発症後経日ごとに便中のウイルス量は急激に減少するので、検査用検体は発症後できるだけ早期のもので、またできるだけ大量に採取することが必要である。

電子顕微鏡法の欠点を補う迅速かつ高感度な診断法として遺伝子増幅 (PCR) 法やELISA法による抗原検出法が検討されている。

PCR法はウイルスに特異的な領域の遺伝子を増幅することによりウイルスの有無を検出する方法であり、さらに増幅された遺伝子の塩基配列を解析することにより、ウイルスの遺伝子型別が可能となる。しかし、すべての小型球形ウイルスの検出のためには何種類のプライマーを用いる必要があるのかと判っていないことなどPCR法の標準化には解決すべき問題が残されている。

ELISA法ではウイルスに対する免疫血清を必要とするが、一般的に小型球形ウイルスは下痢便中にはごくわず

かしか排泄されず、ウイルス粒子を精製濃縮して免疫血清を作成することは困難であった。しかし、ウイルスの構成タンパクを支配する遺伝子が解明されたことから、この遺伝子をバキュロウイルスに組み込むことにより構造タンパクの人工的な大量発現が可能となった。そこでこのウイルス様粒子を動物に免疫し、得られた免疫血清を用いたELISA法によるウイルス抗原検出系が検討されている。しかし、PCR法の場合と同様に何種類の発現系を構築する必要があるのか、またすべてのウイルスに反応する免疫血清を得ることができるのかなどの課題がある。

## 2. アストロウイルス

### 1) ウイルスの性状

アストロウイルスは1975年、下痢症患者の糞便中に発見されたウイルス (直径28~30 nm) で、電子顕微鏡像が特徴的な星型をしているためにこの名前が付けられた。その後、世界の各地で下痢症患者からの検出報告が相次ぐとともに、動物からも検出されるようになった。ヒトアストロウイルスの細胞培養系が1981年に確立されて以来、抗原性や遺伝子構造の解明が急速に進展した。その結果、アストロウイルスは固有の遺伝子構造を持つことが明らかとなり、アストロウイルス科として独立するとともに7種類の血清型が報告されている。

### 2) 病原性と疫学

症状は24~36時間の潜伏期の後、嘔吐または下痢ではじまり、3~4日間続く。腹痛や発熱を伴うこともあるが、重症化する例は少ない。成人のほうが乳児よりも軽い傾向があり、不顕性感染もみられる。小児科病棟、産科病棟新生児室、幼稚園、学校や老人施設での流行が知られている。感染様式はヒトからヒトの糞口感染が主体と考えられるが、食品また水を介するものが報告されている。

アストロウイルス6型の大規模な集団発生が1991年6月に大阪で発生している。これは10の小学校と4つの中学校の生徒と教員を合わせて約4,700人が食中毒の症状を呈した事例である。これらの学校は共通の食材を用いた給食を実施していたことから、学校給食が感染源と考えられた。臨床症状としては腹痛が90%、下痢が72%、発熱が13%に認められている。これらの症状は1~4日間継続したが、臨床症状に性や年齢による差異は認められていない。

### 3) 検査法

電子顕微鏡を用いたウイルス検索が検査の主体である。しかしウイルスの名前の由来となっている星型の表面構造を示す例は少なく、形態学的な鑑別はむずかしいので、他の方法を併用して確認することが必要である。

アストロウイルスは培養が可能となったことから、ウイルスに対する抗体が作製されている。免疫血清を利用

したELISA法やラテックス粒子凝集法による抗原検出系が検討されており、電子顕微鏡法と比べて検出感度が高くかつ多検体処理に適した方法であることが示されている。またRT-PCR法によるウイルス遺伝子の検出、さらに血清型別への応用が試みられている。今後、簡便な検査法の普及に伴い、アストロウイルスの検出頻度が高くなると予想される。

### 3. ロタウイルス

#### 1) ウイルスの性状

ロタウイルスは1973年急性下痢症幼児の十二指腸生検標本中に発見された直径70 nmのウイルスである。電子顕微鏡像で表面構造が車軸状に見えることから、この名前が付けられた。ロタウイルスはヒト以外に多くの哺乳類、鳥類に分布していることが知られており、ロタウイルスは抗原性の違いからA～G群の7群に分類されている。

ヒトに病原性を示すのはA、B、C群のロタウイルスであるが、実質はほとんどのロタウイルス下痢症はA群に起因していると考えてよい。B群ロタウイルスはヒト、ブタ、ウシ、ヒツジおよびラットから検出されるが、本来の宿主はブタと考えられている。ヒトのB群ロタウイルス感染症は、中国での成人の重症下痢症の流行的発生および新生児間の小規模の流行に限られており、わが国ではヒトからのB群ロタウイルスの検出例はない。C群ロタウイルスは1980年にブタから最初に検出されたが、その後ヒトからも検出されるようになった。C群ロタウイルスのヒトからの検出頻度は低いが、まれに大規模な集団発生を起こすことがあるので注意が必要である。

#### 2) 病原性と疫学

約2日間の潜伏期の後、嘔吐が3日間位続き、水様性の下痢が3～8日間継続する。発熱や腹痛もしばしば認められる。感染は生後6カ月から2歳までの間に、最も強い臨床症状（下痢、嘔吐、発熱、脱水）を引き起こすが、発展途上国では高度の脱水に対して治療が不十分である場合が多く、年間約100万人の死亡例が発生している。

ロタウイルス感染症は温帯先進国では冬期間（わが国では12月～3月）にピークを有する規則的な季節変動を示し、冬期間の下痢症入院患児の6～9割が本感染症とされている。ロタウイルス感染は幼児期以降、成人、老年期に何回も繰り返して起こると考えられるが、一般的に成人は感染しても不顕性感染で終わる例が多い。しかし、免疫力の低下した成人や高齢者では発症することがあるので注意が必要である。

ロタウイルスの感染者は大量のウイルスを排泄するので、ヒトからヒトへの感染が主要な感染経路と考えられる。ロタウイルスに感染した小児の約半数は下痢を起こ

す前にもウイルスを排泄しており、発症後は約30%の小児が一週間にわたり感染性のあるウイルスを排泄し続ける。

C群ロタウイルスに起因する大規模な集団発生が1988年の4月に福井県で起きている。7つの小学校で児童と教師を合わせて3,102名の内、675名（21.8%）が食中毒症状を呈したものである。臨床症状としては腹痛が46%、嘔吐が44.6%、嘔気が41.3%、37度以上の発熱が41.1%および下痢が27.6%に認められている。これらの小学校には共通の給食が配食されていたことから、学校給食が原因と推定された。

#### 3) 検査法

ロタウイルス感染症の診断は電子顕微鏡による糞便中のウイルス粒子の検索で行われてきた。しかし1980年にA群ヒトロタウイルスの分離培養が成功したことから、ロタウイルスに対する免疫血清の作製が可能となり、A群ロタウイルス検出用としてELISA、逆受身赤血球凝集反応、ラテックス凝集反応等を用いたキットが市販されている。これらのキットは迅速かつ簡便であり、スクリーニングテストとして有用である。またA群ロタウイルスの塩基配列が明らかにされていることから、RT-PCR法によるロタウイルスの遺伝子検出や血清型別法が検討されている。

B群およびC群ロタウイルス検出用のキットは市販されていないので、電子顕微鏡によるウイルス粒子の検索が検査の主体となっている。

#### おわりに

ウイルス性食中毒の好発時期は冬場であり、細菌性食中毒は夏場に多くと大別することはできる。しかし、春や秋には両者が混在して発生しており、臨床症状から両者を鑑別することはできない。従って、原因究明に際してはウイルスと細菌の両面を想定して検査を進める必要がある。

ウイルス性食中毒の場合には原因ウイルスのほとんどが小型球形ウイルスであると予想されるが、未だ小型球形ウイルスの培養系が確立していないため疫学調査から原因食品が特定されたとしてもカキ以外の原因食品からウイルスが検出された例はない。食中毒との因果関係を明らかにするためにも、原因食品からの簡便で高感度なウイルス検出法の確立が課題として残されている。

腸管出血性大腸菌の集団感染の発生以来、下痢症に対する社会的関心が高まっているなかで、食中毒発生時には迅速かつ確な診断が求められている。ウイルス性食中毒は全食中毒発生件数の約2割を占めるものと予測されているが、今後の発生状況の推移を注意深く見守る必要がある。（ウイルス部 小林慎一）

## 腸管出血性大腸菌感染症の血清学的検査

### 1. はじめに

平成8年5月以降、腸管出血性大腸菌（EHEC）による集団食中毒又は散発患者が全国的に発生し、少数の菌の摂取によっても発症することや、なかには二次感染者の発生もあったことから、同年8月6日付けで指定伝染病に指定された。

EHECの患者は下痢や出血性大腸炎などの消化器障害にとどまらず、なかには感染後1週間後頃から溶血性尿毒症症候群や神経性障害等を併発し、時には死に至るなど重症化するため、迅速で正確な診断が必要である。

EHEC感染症の診断は、患者下痢便からの菌検出が第一であるが、検便の時期を失したり抗生物質の投与を受けた場合には原因菌を検出できないことがある。このために、第二の診断法として血清学的診断が用いられる。EHECの感染を受けると患者血清中には各種の抗体が形成される。それらの抗体はEHECの菌体、リポ多糖体（LPS）及びEHECの産生するペロ毒素に対する抗体等である。これらの抗体を検出することによってEHECの感染を診断する補助手段とすることができる。

### 2. 菌体に対する抗体

EHECは血清型O157を始め、O111やO26等の各種の血清型が報告されている。1996年以降に報告された我が国におけるEHECの血清型を表に示した。これらのEHECに感染すると、患者の血清中には菌体に対する抗体が形成される。この抗体を測定するために、各種血清型菌の加熱死菌を作製し、加熱死菌を抗原とした測定法が用いられる。

竹田らはこの方法を用いて、患者を症状別に群別し各血清型菌に対する抗体を調べた。その結果、溶血性尿毒症症候群の患者26名のうちO157、O111及びO26に対する抗体は、それぞれ16名、2名及び1名で、また、出血性大腸炎又は水様性下痢患者5名中3名からO157に対する抗体が検出されたと報告し、出血性大腸炎等の患者は、かなり高率にEHECに感染している可能性を示した。当所における検討では、この菌体に対する抗体は感染発症後5日目あたりから形成され、9日から10日をピークとすることが判明した。

この方法は菌体の全てを抗原として用いる比較的簡便な方法であるため、広く多くの検査室で利用できる方法である。しかし、①冷蔵保存された加熱抗原は、短期間の保存で力価が低下する。このために、常に新鮮な抗原を用意しなければならない。②表に示したように、これ

までに各種の血清型菌が検出されてきているので、血清抗体検査をより診断価値のある有効なものにするためには、血清型O157を始めEHECの各種の血清型の抗原を用意しなければならない。③O抗原を用いた抗体の測定のため、H抗原の型の如何に関係しない。また、他の同一抗原をもつ菌種の抗体も検出してしまう。④抗体の検出は、原因菌のペロ毒素産生性の有無に関係しない。

といった種々の問題がある。当所では①の問題に関しては、抗体の測定試薬としての加熱抗原の安定化をはかるために、保存液の添加による効果を検討している。その結果、0.1%NaN<sub>3</sub>あるいは0.1%ホルマリン等の添加によって、少なくとも1カ月以上の期間、力価の低下がなく安定に保存できることが確認された。また、②の問題の解決のために、O157、O111、O26等の抗原を用意している。

### 日本において1996年以降に検出された腸管出血性大腸菌の血清型

血清型（O抗原：H抗原）	
O：H	O：H
O157：H7	O114：H19
O157：H-	O114：H-
O157：HNT	O114：HNT
O1：H20	O118：H2
O1：H-	O119：HNT
O1：HNT	O128：H2
O6：H34	O128：H-
O18：H2	O145：H-
O25：H-	O150：H8
O26：H7	O165：H-
O26：H11	OUT：H2
O26：H-	OUT：H4
O26：HNT	OUT：H7
O28ac：H28	OUT：H16
O103：H2	OUT：H21
O111：H-	OUT：H-
O111：HNT	OUT：HNT

（病原微生物検出情報より）

1997年10月24日現在報告分（速報）

### 3. LPSに対する抗体

グラム陰性、桿菌の細胞外膜にはLPSが存在する。LPSは主として多糖部分とリポD Aから成る。多糖部分はO抗原活性の中心で、リポD Aは内毒素活性の中心である。従って、多糖部分は血清型のO抗原の種類によって種々であり特異的である。

EHECのLPSに対する抗体の測定法としては、各血清型菌からLPSを精製し、精製されたLPSを用いてELISA法又は凝集法を用いて測定される。ELISA法で測定すると、各血清型のLPSに対するIgG、IgM等の抗体が検出できる。一般的に、各種の感染症に感染すると、形成されたIgG抗体は長期間保持され、IgM抗体は短期間で消失する。このことからみると、LPS-IgG抗体は過去にさかのぼった感染の有無をみるのに適し、LPS-IgM抗体は現在の下痢症の原因を追求するのに適していると考えられる。

当所では、LPS-IgM抗体の測定を行っており、この抗体は感染発症後5日程度の比較的早い時期に検出される例も観察している。この試験法で検出された抗体は菌体に対する抗体と類似した抗体を測定していると考えられるが、感染発症後の抗体の検出時期は必ずしも一致していないようである。LPS-IgM抗体の測定は菌体に対する抗体の測定とは異なり、精製したLPSを使用しているため、特異性は高いものと想定される。但し、菌体の抗体測定のところでも述べたように、LPSに対する抗体の測定においても同様の問題が指摘できる。

多種の血清型菌の問題については、当所においてもO157のみではなく各種の血清型のLPSを増やす方向で検討している。当所での成績ではLPS-IgM抗体は菌体に対する抗体又は次に述べるペロ毒素に対する抗体に比べて、感染発症後の早期に感度も良く検出可能な抗体と考えられた。

### 4. ペロ毒素に対する抗体

患者はEHECの感染を受けると、EHECの産生したペロ毒素即ちVT1及びVT2に対する抗体を形成する。

ペロ毒素に対する抗体の測定法としてELISA法やペロ細胞の毒素中和試験が報告されているが、再現性の観点からELISA法が多く用いられている。この方法を用いると、VT1又はVT2に対するIgG及びIgM等の抗体の測定が可能である。EHECの病原性の本体であるペロ毒素に対する抗体を測定することは、EHECの診断には最も理にかなったものと考えられる。

ペロ毒素に対する抗体の測定の場合の問題点として、①ELISA法に必要なため、比較的大量の精製ペロ毒素が

必要である。②ペロ毒素に対する抗体の形成は、EHECの感染発症後、かなり長い日数がかかるといわれている。③EHECのペロ毒素産生量は、株によって種々であり、試験管内での結果からみると数 $\mu$ g/ml程度の菌株もみられる。このような場合に、患者血清中にELISA法で測定できるような抗体の量が形成されるのか不明である。④他の疾患の場合にも類似の抗体が形成される場合がある。EHEC以外の病原細菌のなかにペロ毒素を産生する細菌の存在が報告されている。

等の問題がある。①に関しては当所で、定期的にペロ毒素の精製を行い抗体の測定に使用している。他の問題点については今後解決していく必要がある。

### 5. おわりに

EHECの感染症では患者に抗生剤が投与されたり、発症後の日数の長く経過した患者の大便からは原因菌が検出されない場合がある。このような場合には、各種の抗体の検出が有効な手段となる。

当所では検出すべき抗体として、EHECの菌体、LPS及びペロ毒素に対する抗体の測定を行っている。前二者においてはそれぞれ有効な手段と考えられるが、ペロ毒素に対する抗体については、検出された抗体の意義についてさらに検討を行っていかねばならない。また、血清抗体検査における診断をより一層有効なものにするために、患者のペア血清を用いた測定法を取り入れていく必要がある。

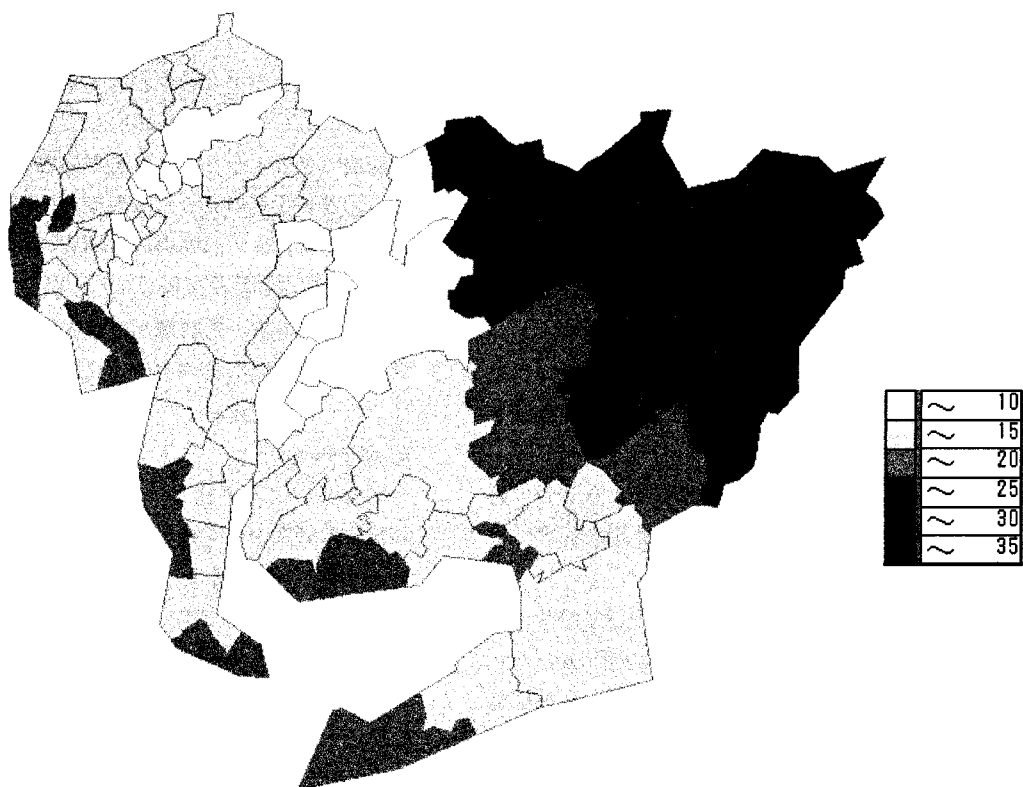
現在のところ、この血清検査はEHEC感染の可能性をみるものであり、感染の指標にはならない。抗体が検出された場合でも、患者の下痢便あるいは原因食品からのEHECの検出や臨床症状等の調査成績との総合的な診断が必要である。

(細菌部 松井博範、三輪良雄)

### 参考文献

- 1、竹田多恵ら：溶血性尿毒症症候群（HUS）と腸管出血性大腸菌（EHEC）の関連性に関する血清学的検討、小児感染免疫、4、11～14、1992。
- 2、竹田多恵：腸管出血性大腸菌感染症の血清学的診断法、日本細菌学雑誌、52、796～799、1997。
- 3、Tarr PI, Neill MA, Clausen CR, et al: *Escherichia coli* O157: H7 and the hemolytic uremic syndrome ; importance of early cultures in establishing the etiology. *J. Infect. Dis.* 162:553～556, 1990.
- 4、菊地浩吉：医科免疫学、97、南江堂、1985。

平成8年市町村別老年人口割合（65歳以上）



市町村名	老年人口割合	市町村名	老年人口割合	市町村名	老年人口割合	市町村名	老年人口割合
富山村	34.5%	十四山村	16.6%	扶桑町	12.8%	尾張旭市	10.5%
東栄町	33.8%	立田村	16.5%	豊川市	12.7%	大府市	10.3%
豊根村	32.2%	一色町	16.5%	津島市	12.7%	東海市	10.3%
津具村	32.0%	御津町	16.3%	半田市	12.5%	七宝町	10.3%
設楽町	31.9%	平和町	15.1%	佐屋町	12.5%	安城市	10.3%
旭町	29.5%	蒲郡市	15.0%	阿久比町	12.4%	春日井市	10.2%
稲武町	27.2%	田原町	14.8%	尾西市	12.3%	豊明市	10.2%
作手村	26.9%	美浜町	14.8%	江南市	12.0%	岩倉市	10.1%
小原村	26.3%	音羽町	14.6%	木曾川町	12.0%	刈谷市	9.9%
鳳来町	24.9%	一宮市	14.3%	一宮市	11.9%	甚目寺町	9.9%
足助町	23.9%	祖父江町	14.1%	清洲町	11.6%	知立市	9.7%
八開村	19.9%	新川町	13.8%	大口町	11.6%	東郷町	9.5%
渥美町	19.6%	碧南市	13.8%	稲沢市	11.5%	春日町	9.4%
額田町	19.4%	西枇杷島町	13.4%	弥富町	11.4%	豊山町	9.3%
赤羽根町	19.2%	名古屋市	13.4%	東浦町	11.3%	師勝町	9.3%
南知多町	18.8%	西尾市	13.2%	幸田町	11.3%	小牧市	9.2%
飛島村	17.7%	豊橋市	13.2%	岡崎市	11.3%	西春町	9.0%
新城市	17.7%	犬山市	13.0%	美和町	11.0%	藤岡町	8.7%
下山村	17.5%	高浜市	13.0%	蟹江町	10.9%	大治町	8.5%
幡豆町	17.2%	佐織町	13.0%	知多市	10.8%	豊田市	8.4%
常滑市	17.1%	小坂井町	13.0%	日進市	10.7%	長久手町	8.0%
吉良町	16.9%	瀬戸市	13.0%	武豊町	10.6%	三好町	7.9%

※人口は、厚生省WISH住民基本台帳人口〔020301〕（平成8年3月31日）を使用した。

マップは、5%ごとに区分し表中に境界を破線で示した。

愛知県は、12.3%で表中に実線で示した。