

平成11年度厚生科学研究費補助金

生活安全総合研究事業報告書（課題番号 H11-生活-003）

ごみ焼却施設周辺におけるダイオキシン汚染 に起因する周産期の健康影響に関する疫学研究

主任研究者 上畑鉄之丞（国立公衆衛生院次長）

分担研究者

丹後俊郎（国立公衆衛生院附属図書館長）

箕輪眞澄（国立公衆衛生院疫学部長）

内山巖雄（国立公衆衛生院労働衛生学部長）

田中 勝（国立公衆衛生院廃棄物工学部長）

国包章一（国立公衆衛生院水道工学部長）

藤田利治（国立公衆衛生院疫学部学長）

加藤則子（国立公衆衛生院母子保健学部室長）

土井由利子（国立公衆衛生院疫学部主任研究管）

協力研究者

池口 考（国立公衆衛生院廃棄物工学部室長）

2000年3月

平成11年度厚生科学研究費補助金

生活安全総合研究事業報告書

ごみ焼却施設周辺におけるダイオキシン汚染
に起因する周産期の健康影響に関する疫学研究

目 次

総括研究報告	ごみ焼却施設周辺におけるダイオキシン汚染に起因する周産期の健康影響 に関する疫学研究	上畑鉄之丞ほか ... 1
分担研究報告1	焼却施設の選定と健康影響評価の方法論に関する研究	丹後俊郎、藤田利治、上畑鉄之丞 ... 9
分担研究報告2	ごみ焼却施設周辺のダイオキシン類のヒトへの曝露評価に関する研究	内山巖雄 ...23
分担研究報告3	ごみ焼却施設周辺のダイオキシン類の着地濃度と発がんリスクに関する研究	田中勝、国包章一 ほか ...29

総括報告

厚生科学研究費補助金（生活安全総合研究事業）
総括研究報告書

ごみ焼却施設周辺におけるダイオキシン汚染に起因する
周産期の健康影響にする疫学研究

主任研究者 上畑鉄之丞 国立公衆衛生院次長

研究要旨：本研究は、全国の中規模以上の焼却施設周辺における住民への健康影響、特に胎児期、新生児期などいわゆる妊娠及び周産期に発現する健康障害のリスクを疫学研究により解明することを目的として、本年度は研究プロトコール策定年度として、調査対象とすべき約72のごみ焼却施設を選定、施設周辺地域のダイオキシン類によるリスク評価の方法論（統計手法、標本サイズ、施設周辺地域のダイオキシン類の着地濃度のシミュレーション）、保健所をベースにしたアンケート調査の方法などの検討、ゴミ焼却施設の半径10km以内の市区町村の確定、健康指標として人口動態調査出生票、死産票の検討を行い、人口動態調査票を利用した調査に関する来年度に実現可能な研究プロトコールを策定した。

分担研究者

丹後俊郎（国立公衆衛生院附属図書館長）
箕輪眞澄（国立公衆衛生院疫学部長）
内山巖雄（国立公衆衛生院労働衛生学部長）
田中 勝（国立公衆衛生院廃棄物工学部長）
国包章一（国立公衆衛生院水道工学部長）
藤田利治（国立公衆衛生院疫学部室長）
加藤則子（国立公衆衛生院母子保健学部室長）
土井由利子（国立公衆衛生院疫学部主任研究管）

A. 研究目的

今日焼却施設から排出されるダイオキシン類の及ぼす健康影響について国民の関心が高まりその的確な対策が急がれている。しかし、マスコミ等で様々な曝露状況、健康影響に関する報道が繰り返されているがダイオキシン類の測定の高難性から測定法上問題の多いデータが一人歩きして、見かけの影響、誤った解釈が国民を混乱に陥らせている可能性もある。さらに、これらの情報は精度高い疫学調査によるものでは

ないため全国にある焼却施設周辺の実態が不明である点が混乱に拍車をかけている。

本研究は、国民の間のいたずらな混乱・不安を解消するとともに、有効な施策のための的確な情報を提供するため、全国の中規模以上の焼却施設周辺における住民への健康影響、特に胎児期、新生児期などいわゆる妊娠及び周産期に発現する健康障害のリスクを疫学研究により解明することを目的としている。

研究の初年に当たる本年度は、来年度以降に実現可能な研究プロトコールの策定年度として、調査対象とすべき焼却施設を選定、施設周辺地域のダイオキシン類によるリスク評価の方法論（統計手法、標本サイズ）の検討、ゴミ焼却施設の半径10km以内に居住する市区町村の選定、施設周辺地域のダイオキシン類の着地濃度のシミュレーションによる検討、保健所をベースにしたアンケート調査の方法などの検討、健康指標として必要な人口動態調査出生票、死産票、および死亡票の目的外申請の検討を行った。

B. 研究方法

研究プロトコルの策定に関して、以下の4つの分担研究を行った。

1. 焼却施設の選定と健康影響評価の方法論に関する研究(分担者 丹後俊郎、藤田利治、上畑鉄之丞)

基本的な作業仮説を(1)「ダイオキシン類の曝露による健康影響があるとすれば、そのリスクはごみ焼却施設周辺に集積し、その大きさは焼却施設からの距離に反比例する」また、(2)「環境中に排出されたダイオキシン類濃度の高いごみ焼却施設ほどリスクが大きい」と設定しその仮説を十分な検出力をもって検出できるだけの調査対象地域の選定と検定方法の検討をおこなった。

2. ごみ焼却施設周辺のダイオキシン類のヒトへの曝露評価に関する研究(分担者 内山巖雄)

「母乳中のダイオキシン類等の濃度を測定・分析し、合わせて居住歴、食習慣を調査することにより、ダイオキシン類の都民への健康影響について把握する」目的で行われた東京都の調査を再検討することにより、曝露評価に関する計画立案の問題点を整理することを試みた。その調査の概略は以下の通りである。

(1) 対象地区：島しょを除く都内全域を調査対象とし、地域的な偏りを避けるため6地区に区分した。

(2) 対象者：都立病院をはじめとする各地区の病産院の協力を得て、原則として対象地区内に5年以上居住する授乳中の母親を下記の要領で同一地域に集中しないように努め、計120名を選定した。

初産婦(第1子を出産し授乳中)：25-29歳、30-34歳、各30名

経産婦(第2子を出産し授乳中)：25-29歳、30-34歳、各30名

(3) 調査時期：平成10年7月から10月に各対象者から出産後30日目に採取した母乳

50ml程度を提供してもらい、同時に居住歴、食習慣について聞き取り調査を行った。

(4) 濃度分析の対象物質：ダイオキシン類の29種の異性体、コプラナーPCBの3異性体について分析を行った。検出限界は4および5塩化物では0.02 pg/g、6及び7塩化物は0.05 pg/g、8塩化物については0.1 pg/gで、検出限界以下は、原則として0として計算した。

3. ごみ焼却施設周辺のダイオキシン類の着地濃度と発がんリスクに関する研究(分担者 田中勝、国包章一)

今回の研究班が調査対象としている全国73施設の焼却施設の平均的な煙源(焼却炉)からの距離とダイオキシン類の着地濃度との関係を検討するため、拡散計算を行い、焼却施設に由来するダイオキシン類の定量的なリスクアセスメントを行うことを目的とする。

(1) 拡散計算：全連続炉での平均的な煙突条件の場合の例として、煙突の高さ64m、排ガス温度214度C、295トン/dayの焼却炉を想定する。ただし、排出濃度は0.1ng/Nm³(I-TEQ)とした。

(2) 炉形式別のダイオキシンの発がんリスクの計算：全連続炉、準連続炉およびバッチ炉の3つの炉形式別に煙源条件(表1)およびダイオキシンの排出強度(表2)を設定し、ダイオキシンの最大着地濃度および最大摂取量を試算して焼却施設由来のダイオキシンの発がんリスクについて検討をおこなう。

4. 保健所をベースにしたケースコントロール調査の方法に関する研究(分担研究者 簗輪眞澄、加藤則子、土井由利子、上畑鉄之丞)

本研究では、全国の中規模以上の焼却施設周辺における住民への健康影響、特に胎児期、新生児期などいわゆる妊娠及び周産期に発現する

健康障害のリスクを保健所をベースにしたアンケート調査（ケースコントロール調査）の方法を検討したものである。調査項目は、自然流産、先天異常であり、人口動態調査出生小票から抽出された子の母親を調査母集団としたケースコントロール調査で実施する計画である。しかし、ケースをどのように選択する方法の実現可能性に関して、幾つかの困難性に直面したため、いまだデザイン設計に到っていない。したがって、この研究については来年度に継続することとしたので分担報告書は作成していない。

C. 研究結果

1. 焼却施設の選定と健康影響評価の方法論に関する研究

全国の焼却施設1854（平成6年度調査）の中から、厚生省が平成9年4月にホームページで公表した「ごみ焼却施設排ガス中のダイオキシン類濃度について」の中で、緊急対策の判断規準として採用された「排煙1立方メートル当たり80ng-TEQ」を越えた施設72施設をまず検討の対象とした。社会問題となった一施設をあえて除く理由もないことから対象施設に含めることにし、結局、73施設を調査対象地域と決定した。したがって、調査対象地域は、後で述べるように焼却施設から半径10kmの園内に、または、その境界に位置する総計488の市区町村を調査対象地域とした。

調査対象者・調査項目としては、該当するごみ焼却施設の操業開始後に、焼却施設を中心として半径10km以内の同心円内に、または、その境界に位置する市区町村に居住して、平成8年から平成10年までに当該市区町村に出生届・死産届・（乳児）死亡届を提出した女性を対象に「死産率、低体重児の出生率、女兒出生率、乳児死亡率、先天異常による死産・乳児死亡率」などのリスクを調べることにした。

リスクの評価方法としては、最近進歩が著しいGIS(Geographical Information System)を利用して住所地の電子化を行い、調査対象とな

る母親の住所、ごみ焼却施設の地理的位置をx-y平面座標にプロットし、住所とごみ焼却施設との距離を計算する。さらに、調査対象地域を、ごみ焼却施設からの距離で1km毎に11区域に分ける。最後の区域は[10,-)とする。それぞれの距離圏内でO/E比の推定値と95%信頼区間を計算する。その際、交絡因子の調整済み期待値を計算するが、調整方法は交絡因子の層化による間接法により行うが、基準の率として（1）日本人全体の率、（2）調査対象地域全体の率、の2種類を利用する。ごみ焼却施設周辺におけるリスクの集積性（距離減衰）の検定はStoneの検定とTangoの検定を適用することとした。

2. ごみ焼却施設周辺のダイオキシン類のヒトへの曝露評価に関する研究

対象者の居住年数の平均値は4.6年、同一地区内の居住年数は13.0年であった。母乳中ダイオキシン類の平均濃度は16.0pgTEQ/g fatで地区別で有意差はなかった。初産婦(18.8 6.6 pgTEQ/g fat)の濃度は経産婦(13.3 5.9pgTEQ/g fat)濃度より有意に高かった。居住値から最も近い一般廃棄物焼却施設からの距離と初産婦、経産婦の濃度との間に相関は見られなかった。動物性脂肪摂取量（肉類、乳製品、魚介類に含まれる脂肪）と濃度の関係について、一部の食品で有意な関連が見られたが、高い相関係数を示すものはなかった。その他、濃度との関連が考えられる因子（身長、体重、喫煙、受動喫煙等）では有意な相関のみられるものはなかった。多変量解析の結果では、初産婦が経産婦より高く、年齢が高いほど、廃棄物焼却施設からの距離は有意ではないものの距離が遠いほど濃度が低い傾向が認められた。また、経産婦については、乳肉類からの1日あたりの脂肪摂取量が多い者、第1子が混合栄養の者、第1子を出産してからの期間が長い者、第1子の授乳期間が短い者で、濃度が高い傾向が見られ、ダイオキシン類の体内動態からは合理的な結果と考えられた。

3. ごみ焼却施設周辺のダイオキシン類の着地濃度と発がんリスクに関する研究

全連続炉、准連続炉、およびバッチ炉の炉形式別に施設周辺の最大着地濃度、最大摂取量、発がん増加数、を試算した。その結果、最大着地濃度の最大はバッチ炉で 0.49 pgTEQ/m³、最小は全連続炉の 0.008pgTEQ/m³ で、平均は 0.17 pgTEQ/m³ であった。また、日本全国における焼却施設由来のダイオキシン類による生涯発がん増加数は全連続炉 405 施設全体で 5.9人、准連続炉 309 施設全体で 1.8人、バッチ炉 999 施設全体で 6.2 人であり、全人口 1億4,000万人に対し、14 人となった。

また、各施設周辺の集団に対する生涯発がん増加数（生涯を70年と仮定）の分布を炉形式別にみると、全連続炉で 0.0026 – 0.20 人、准連続炉で 0.00045 – 0.034 人、バッチ炉で 0.000083 – 0.078 人となっており、全施設平均で 0.0008 人となった。1年あたりの増加数はこれらの値を70で割ることにより得られる。

D. 考察

焼却施設周辺におけるダイオキシンに起因する周産期の健康影響を調査するデザインを検討するには、焼却施設周辺の環境中のダイオキシン濃度レベルとそのリスク、また、実際に人の血中濃度がどの程度であるか、を知る必要がある。「ごみ焼却施設周辺のダイオキシン類の着地濃度と発がんリスクに関する研究」の結果は、最大着地濃度の最大はバッチ炉で 0.49 pgTEQ/m³、最小は全連続炉の 0.008pgTEQ/m³ で、平均は 0.17 pgTEQ/m³ であった。この値は、環境庁が 1992 年に実施した大気汚染モニタリング調査の値、0.02 – 1 と比較しても同レベルであり、他の発生源があると考えれば矛盾しないと考えられる。言い換えれば、ごみ焼却施設がダイオキシン類のバックグラウンド値に大きな影響を与えるとは考えにくい結果が得られた。更に、一生涯を70年として、その間に予測される発がん増加数全施設平均で 0.0008 人となり、極めて影響が小さいと考えら

れた。しかし、今回の試算は標準的な焼却施設を対象としたがそれぞれの焼却施設ごとにリスクは異なること、また、今回の検討では発がんリスクについて検討したが、より影響感度の高い生殖関連リスクについては解らないことなどから、周産期へのリスクの健康影響を解明する疫学調査の必要性が高いと考えられた。

「ごみ焼却施設周辺のダイオキシン類のヒトへの曝露評価に関する研究」において、初産婦(18.8 6.6 pgTEQ/g fat)の濃度は経産婦(13.3 5.9pgTEQ/g fat)濃度より有意に高く、経産婦については、乳肉類からの1日あたりの脂肪摂取量が多い者、第1子が混合栄養の者、第1子を出産してからの期間が長い者、第1子の授乳期間が短い者で、濃度が高い傾向が見られ、ダイオキシン類の体内動態からは合理的な結果と考えられた。また、居住値から最も近い一般廃棄物焼却施設からの距離と初産婦、経産婦の濃度との間に単相関は見られなかったが、他の交絡因子を調整した多変量解析の結果では、廃棄物焼却施設からの距離は有意ではないものの距離が遠いほど濃度が低い傾向が認められたことは、大気中からの摂取が食品中からのそれに比して極めて小さいとは言え、焼却施設の影響がないと言い切れるものではない。

これらの研究結果を踏まえ、たとえ極めて小さいリスクであるとしてもそれを検出できるだけの十分な検出力を有する疫学調査のプロトコールを「焼却施設の選定と健康影響評価の方法論に関する研究」では作成した。現在、策定されたプロトコールにしたがって人口動態調査票の目的外使用を申請中であり、許可が下りしだい来年度に調査を実施する予定である。ただ、保健所をベースにしたケースコントロール調査のプロトコールに関しては、その実現可能性の検討も含めて来年度も継続して検討する予定である。

E. 結論

焼却施設周辺の環境中のダイオキシン濃度レベルとそのリスク、また、人の血中濃度レベルを推定

する調査の結果、そのレベルとリスクの大きさは極めて低いものであったが、いずれも、廃棄物焼却施設からの距離が遠いほど濃度、リスクが低い傾向が認められた。その結果、焼却施設周辺におけるダイオキシンに起因する周産期における健康リスクを検出できる大規模でかつ実現可能な疫学調査のプロトコールを策定した。その概略は以下のとおり。

- (1) 施設選定基準として「排煙1立方メートル当たり80ng-TEQを超えた施設」を採択し、これに、最近ダイオキシン問題で調査された施設を含めた合計73施設の

半径10km近辺の市区町村を調査対象地域とする。

- (2) 調査項目は死産率、低体重児出生率、女児出生率、乳児死亡率、先天異常による死産・乳児死亡率とする。
- (3) 調査期間は平成8年から10年までとするが、可能であればそれ以前も調査する。

F. 研究発表
なし。

分担研究報告

焼却施設の選定と健康影響評価の方法論に関する研究 (生活安全総合研究事業) 分担研究報告書

研究者 丹後俊郎 国立公衆衛生院附属図書館長
研究者 藤田利治、 国立公衆衛生院疫学部室長
研究者 上畑鉄之丞 国立公衆衛生院次長

研究要旨：調査対象とすべきごみ焼却施設の選定と施設周辺地域のダイオキシン類によるリスク評価の統計学的方法論（統計手法、検出力）を検討した。その結果、排煙1立方メートル当たり80ng-TEQを超えた施設と最近ダイオキシン問題で調査された龍ヶ崎市を含めた73施設の半径10km近辺を調査対象地域とした。また、焼却施設から半径3km以内で健康影響があると仮定した場合の検出力はほぼ50-80%を示した。これらの結果と他の分担研究の結果から来年度実施する人口動態調査票に基づく研究プロトコールを策定した。

A. 研究目的

人口動態調査票に基づくダイオキシン類の健康影響の基本的な研究デザインの検討を行うことを目的とする。

B. 研究方法

基本的な作業仮説を（1）「ダイオキシン類の曝露による健康影響があるとすれば、そのリスクはごみ焼却施設周辺に集積し、その大きさは焼却施設からの距離に反比例する」また、（2）「環境中に排出されたダイオキシン類濃度の高いごみ焼却施設ほどリスクが大きい」と設定しその仮説を十分な検出力をもって検出できるだけの調査対象地域の選定と検定方法の検討をおこなった。

C. 研究結果と考察

1. 焼却施設・調査対象地域の選定

全国の焼却施設1854(平成6年度調査)の中から、厚生省が平成9年4月にホームページで公表した「ごみ焼却施設排ガス中のダイオキシン類濃度について」の中で、緊急対策の判断規準として採用された「排煙1立方メートル当たり

80ng-TEQ」を越えた施設72施設をまず検討の対象とした。その理由は、（1）ダイオキシン類濃度の測定が義務付けられた平成9年12月以降、新しい分析結果が報告されているが、何らかの対策により分析値が低めになっている可能性が否定できないこと、（2）平成9年以前の状況が本調査では重要であることから、義務付けられていない時期に報告を受けた分析結果を調査対象地域の選定規準とすることが望ましいと考えたこと、（3）後で述べるように作業仮説を検出するのに十分な検出力を持つと判断できること、などからである。更に、最近ダイオキシン類の健康問題で社会問題となっている茨城県新利根町のごみ焼却施設が上記のリストに含まれていなかったが、社会問題となった地域をあえて除く理由もないことから対象施設に含めることにし、結局、図1、表1に示す73施設を調査対象地域と決定した。したがって、調査対象地域は、後で述べるように焼却施設から半径10kmの園内に、または、その境界に位置する総計488の市区町村を調査対象地域とした(表2)。

2. 調査対象者・調査項目

該当するごみ焼却施設の操業開始後に、焼却施設を中心として半径10km以内の同心円内に、

または、その境界に位置する市区町村に居住して、平成8年から平成10年までに当該市区町村に出生届・死産届けを提出した女性を対象に「死産率、低体重児の出生率、女児出生率、乳児死亡率、先天異常による死産・乳児死亡率」のリスクを調べる。ただ、可能であれば平成8年以前も調査する。

a. 死産（自然、人工）

死産届に基づく人口動態調査死産票のファイルから選択基準に合うrecordをすべて抽出する。ただし、母親の年齢、妊娠週数、住所が不完全なものは対象外とする。

b. 出生体重、性

出生届に基づく人口動態調査出生票のファイルから選択基準に合うrecordをすべて抽出する。なお、出生体重が2500g未満を「低出生体重児」と定義する。ただし、母親の生年月日、妊娠週数、住所が不完全なものは対象外とする。

3. 統計解析

3.1 GIS(Geographical Information System)を利用した住所地の電子化

調査対象となる母親の住所、ごみ焼却施設の地理的位置をx y平面座標にプロットし、住所とごみ焼却施設との距離を計算する。その計算には最近進展著しいGIS(Geographical Information System)ソフトを利用する。

3.2 ごみ焼却施設周辺の分割

調査対象地域を、ごみ焼却施設からの距離で1 km 毎に11区域に分ける。最後の区域は[10, -)とする。群馬県館林市苗木町にある清掃センター周辺の例を図2に示す。

3.3 交絡因子

主要な交絡因子は人口動態調査票から得られる「母の年齢、性、地域、妊娠週数、出生時年齢、出生時体重、世帯の職業、出生（死産）年、出生順位」である。

3.4 データの解析法

それぞれの距離圏内でO/E比の推定値と95%信頼区間を計算する。その際、交絡因子の調整済み期待値を計算するが、調整方法は交絡因子の層化による間接法により行うが、基準の率として（1）日本人全体の率、（2）調査対象地域全体の率、の2種類を利用する。ごみ焼却施設周辺におけるリスクの集積性（距離減衰）の検定は従来より利用されてきたStoneの検定と、より検出力が高くなるように開発されたTangoの検定を適用する。想定される解析結果は表3に示す通りである。

4. 検出力の計算

選定された調査対象地域でのそれぞれの調査項目の該当数で十分な検出力をもつ検定方法の検討と検出力を推定した。二つの検定方法、それぞれに対して、次の手順で検出力を計算した。

- （1）焼却施設から1 km以内、1-2 km以内、2-3 km以内の3地域だけのリスクが増加すると仮定する。
- （2）この三つのzoneのO/E比のリスクパターン($R_{\{1\}}$, $R_{\{2\}}$, $R_{\{3\}}$)に対して表4に示す8つのパターンを想定した。
- （3）観測ケース数 $0 = 5, 000, 10, 000 (10, 000) 50, 000, 100, 000$ の7種類を検討した

上記二つの仮定は、文献からの情報と最近日本で行われたダイオキシン調査結果などから想定したものである。その結果は表5に示した。

D. 考察

日本においては、動物実験等によるダイオキシン類の暴露評価に関する研究が極めて多いが、ヒトへの健康影響を疫学調査で検討した研究はない。この意味で、本研究は日本での初めてのしかも大規模な疫学調査であるという点で特色がある。欧米ではこの種の疫学調査は最近増加

してきている。有名なイタリアのSevesoでの化学工場事故で噴出したダイオキシン類による環境汚染の健康影響の追跡調査、欧米各地でのゴミ焼却施設・危険物廃棄施設・産業廃棄物埋め立て地周辺における健康影響疫学調査などが実施され、その結果として異常に高いヒト血中濃度、先天性奇形児の有意な増加、新生児の性比の男児減少傾向などの影響が報告されている。本研究でも、当該施設を中心とした同心円で周辺地域を分類し健康影響と距離との関連を検討するための調査研究プロトコールを策定した。

平成5年から9年までの当該488市区町村における該当数は、出生総数 1,165,238、2,500g未満出生数 88,997、自然死産数 18,660、人口死産数 20,857であった。このデータを基にすると、本研究調査対象者数はおよそそれらの5分の3程度と推定され、調査項目、リスクの大きさによって変化するものの、大体50から80%程度の検出力があることが推察された。

これらの研究プロトコールを基に、人口動態調査の目的外申請を行っているところであり、許可が得られしだい来年度に調査を行う予定である。

E. 結論

本研究で決定した調査の概要は以下のとおり。

- (4) 排煙1立方メートル当たり80ng-TEQを超えた施設と最近ダイオキシン問題で調

査された龍ヶ崎市を含めた73施設の半径10km近辺を調査対象地域とする。

- (5) 調査項目は死産率、低体重児出生率、女児出生率、乳児死亡率、先天異常による死産・乳児死亡率とする。
- (6) 調査期間は平成8年から10年までとするが、可能であればそれ以前も調査する。
- (7) 健康影響の評価には Stone の検定、Tango の検定を利用する。
- (8) 焼却施設から半径3km以内で健康影響があると仮定した場合の検出力はほぼ50-80%を示した。

F. 研究発表

学会発表

1. Tango, T. An extended score test for detecting clusters around putative sources. *International Conference of the Analysis and Interpretation of Disease Clusters and Ecological Studies*. December, London U.K. (1999).
2. 丹後俊郎. ごみ焼却施設周辺の暴露評価とその方法—茨城県龍ヶ崎市新利根町ごみ焼却施設周辺. 日本計量生物学会・応用統計学会1999年度合同年次大会, 特別セッション「ダイオキシンのリスク評価」(招待講演), 171-174, 東京, 1999.

全国地図

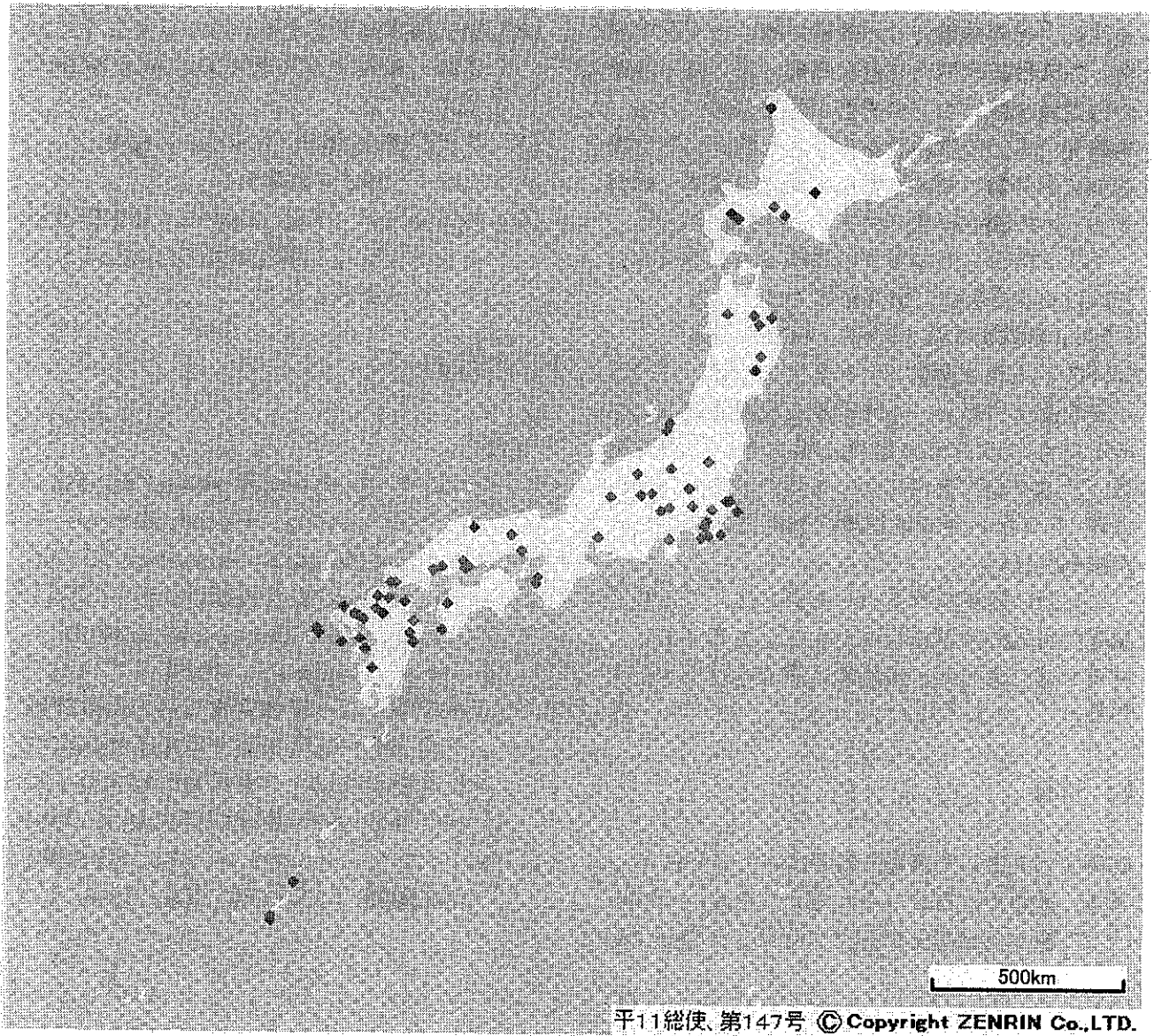


図1 調査対象とした日本の73焼却施設

群馬県館林市苗木町 付近

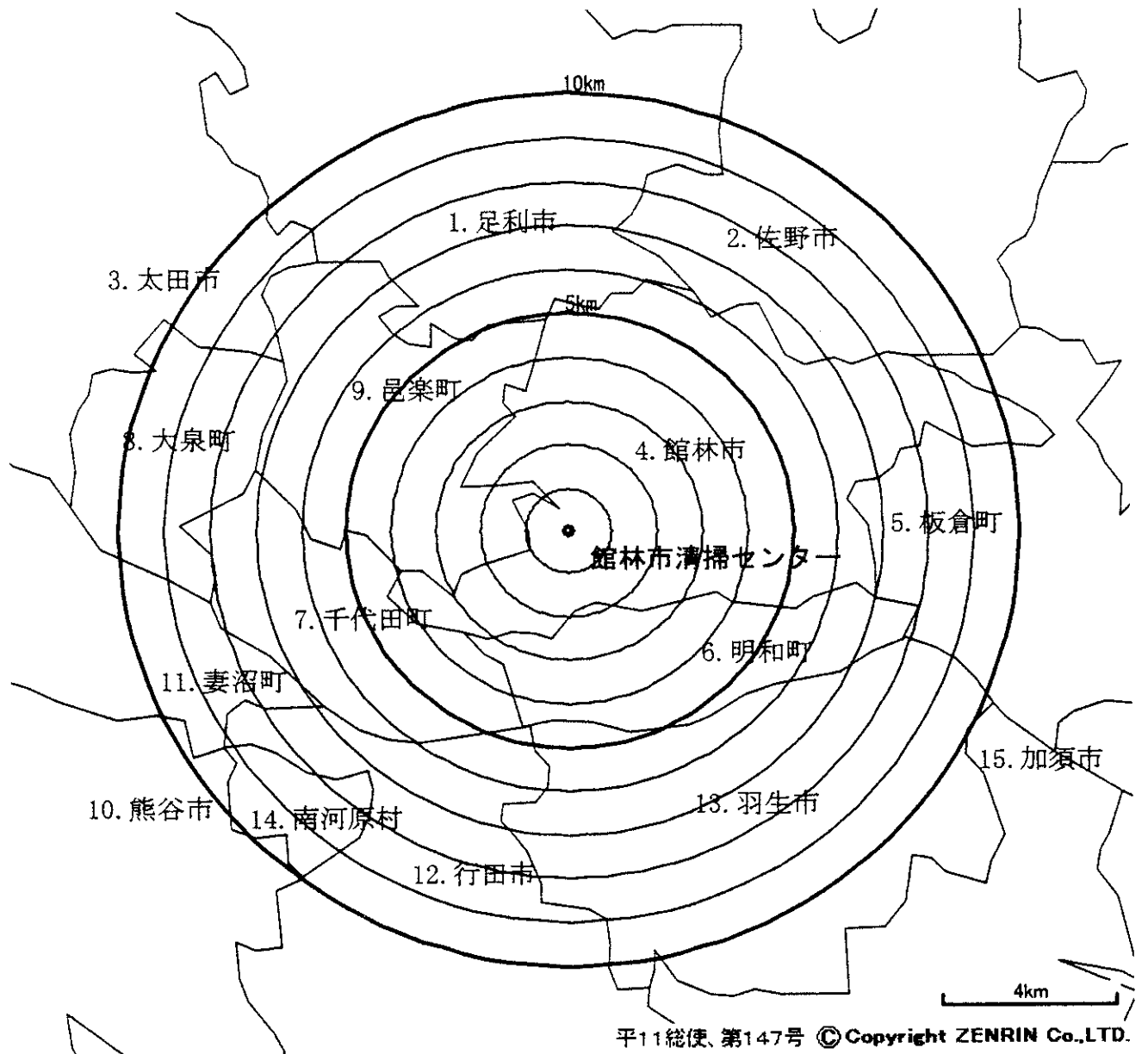


図2 群馬県館林市苗木町にある清掃センター周辺の11区分

表1 対象とする焼却施設とその所在地

	都道府県	施設名	住所
1	北海道	伊達市ごみ焼却施設	伊達市上館山49番地
2	北海道	豊浦町じん芥焼却場	豊浦町字豊泉59-2
3	北海道	鹿追町塵芥処理場	鹿追町字美蔓西20線133-3
4	北海道	鹿追町塵芥処理場	鹿追町字美蔓西19線23-5
5	北海道	塵芥処理場	早来町字北進218番地7
6	北海道	サロベツ清掃組合ごみ処理場	幌延町字下沼430
7	北海道	清掃センター	平取町字小平39-2
8	岩手県	葛巻町清掃センター	岩手郡葛巻町葛巻第7地割字元町
9	岩手県	大東清掃センター	東磐井郡大東町摺沢字中羽根折沢116
10	岩手県	軽米地区クリーンセンター	二戸市石切所字二枚平19-1
11	岩手県	清養園清掃センター	遠野市綾織町新里18-75-1
12	岩手県	久慈地区清掃センターごみ焼却場	久慈市夏井町字大崎3-95
13	秋田県	大館広域第一環境センター	大館市沼館字下堤沢130-2
14	茨城県	鹿嶋市立衛生センター	鹿嶋市平井字灘2264
15	茨城県	潮来牛堀クリーンセンター	行方郡牛堀町大字島須1255
16	茨城県	竜ヶ崎地方塵芥処理組合	竜ヶ崎市
17	栃木県	清掃センター	大田原市若草1475
18	群馬県	館林市清掃センター	館林市大字青柳2447
19	群馬県	水上月夜野新治衛生センターごみ焼却処理施設	利根郡月夜野町大字後閑38
20	埼玉県	70トンごみ処理施設	朝霞市浜崎390-45
21	千葉県	銚子市清掃センター	銚子市西小川町4839
22	千葉県	八千代市清掃センター	八千代市上高野1384-7
23	千葉県	鴨川市清掃センター	鴨川市北小町2118
24	千葉県	君津市清掃工場	君津市三直1552-35
25	千葉県	袖ヶ浦クリーンセンター	袖ヶ浦市長浦508-5
26	千葉県	御宿町清掃センター	夷隅郡御宿町久保1041
27	千葉県	大谷クリーンセンター	安房郡富山町検儀谷260
28	新潟県	ごみ処理施設	南蒲原郡中之島町大字中条新田字川原1080
29	新潟県	巻町外三ヶ町村鍍漚清掃工場	西蒲原郡漚東村大字鍍漚甲12618
30	山梨県	山梨市環境センターごみ焼却場	山梨市南2151
31	山梨県	廃棄物焼却炉	北都留郡丹波山村中指130
32	長野県	清掃センター	南佐久郡八千穂村大字畑5690-2
33	長野県	犀峽清掃センター	上水内郡信州新町大字上条481
34	長野県	諏訪市清掃センター	諏訪市上諏訪町角間沢東13338-111
35	岐阜県	南大野クリーンセンター	大野郡久々野町大字谷口1953
36	静岡県	伊豆長岡町清掃センター	田方郡伊豆長岡町南江間字番匠町2139-1
37	愛知県	鳴海工場	名古屋市緑区鳴海町字天白90
38	兵庫県	美化センターごみ焼却施設	高砂市梅井6-1-1
39	兵庫県	穴粟環境美化センター	穴粟郡千種町岩野辺字内海177-157
40	和歌山県	海南市クリーンセンター	海南市且来1387-1
41	和歌山県	有田郡衛生体育施設事務組合	有田郡湯浅町湯浅2350
42	鳥取県	溝口町ごみ焼却処理施設	日野郡溝口町福島
43	広島県	廿日市市清掃センター	廿日市市宮内西鎗出3860
44	広島県	府中町清掃事務所	安芸郡府中町八幡4-1-1
45	広島県	御調町一般廃棄物処理施設	御調郡御調町綾目1308
46	広島県	向島町クリーンセンター	御調郡向島町11098-151
47	広島県	塵芥焼却場	沼隈郡沼隈町常石東山134-1
48	山口県	楠町清掃工場	厚狭郡楠町船木奥石原峠

対象とする焼却施設とその所在地

	都道府県	施設名	住 所
49	山口県	山陽町清掃工場	厚狭郡山陽町埴生字下嶽
50	愛媛県	西海町ごみ焼却場	南宇和郡西海町下久家859-3
51	愛媛県	廃棄物焼却場	喜多郡内子町五百木150
52	福岡県	甘木市総合衛生センター	甘木市大字堤字長葉4-5
53	福岡県	椎田町築城町共立ごみ焼却場	築上郡築城町築城1784
54	福岡県	下田川塵芥清掃センター	田川郡赤池町大字市場1154-1
55	佐賀県	多久市ごみ処理場	多久市北多久町大字小待字深砂
56	佐賀県	天山地区共同塵芥処理場	小城郡牛津町大字柿樋瀬1174-1
57	佐賀県	川副町・東与賀町清掃センター	佐賀郡川副町大字犬井道5727
58	長崎県	高島町塵芥焼却場	西彼杵郡高島町字金堀2422
59	長崎県	小浜町清掃センター	南高来郡小浜町北木指2309
60	長崎県	鷹島町ごみ処理場	北松浦郡鷹島町阿翁免字西ノ平
61	長崎県	若松町塵芥処理センター	南松浦郡若松町神ノ浦郷267-ハ
62	長崎県	上五島町清掃センター	南松浦郡上五島町青方郷字相河越1738-ロ
63	長崎県	奈良尾町清掃センター	南松浦郡奈良尾町奈良尾郷字丸瀬79-4
64	熊本県	本渡地区清掃センター	天草郡松島町大字教良木字平田
65	大分県	臼杵市清掃センター	臼杵市大字久木小野1110-2
66	大分県	宇目清掃センター	南海部郡宇目町大字千束40
67	大分県	日田清掃センター	日田市緑町1-5-1
68	大分県	高田地域衛生事業組合清掃工場	豊後高田市大字草地6240
69	宮崎県	北川町塵芥処理場	東臼杵郡北川町大字長井8151-5
70	鹿児島県	与論町清掃センター	大島郡与論町茶花
71	鹿児島県	ごみ処理場	大口市里宮中島1226
72	沖縄県	東部清掃施設組合	与那原町字板良敷1612
73	沖縄県	中城青葉苑	中城村字伊舎堂787

表2 対象とする市区町村

	都道府県	市区町村		都道府県	市区町村		都道府県	市区町村
1	北海道	幌延町	51	栃木県	小川町	101	埼玉県	戸田市
2	北海道	平取町	52	栃木県	足利市	102	埼玉県	蕨市
3	北海道	門別町	53	栃木県	佐野市	103	千葉県	鴨川市
4	北海道	千歳市	54	栃木県	大田原市	104	千葉県	鋸南町
5	北海道	厚真町	55	栃木県	喜連川町	105	千葉県	館山市
6	北海道	追分町	56	栃木県	黒磯市	106	千葉県	天津小湊町
7	北海道	苫小牧市	57	栃木県	黒羽町	107	千葉県	富浦町
8	北海道	早来町	58	栃木県	塩原町	108	千葉県	富山町
9	北海道	穂別町	59	栃木県	西那須野町	109	千葉県	丸山町
10	北海道	鶴川町	60	栃木県	矢板市	110	千葉県	三芳村
11	北海道	虻田町	61	栃木県	湯津上村	111	千葉県	和田町
12	北海道	壮瞥町	62	群馬県	高山村	112	千葉県	市原市
13	北海道	伊達市	63	群馬県	中之条町	113	千葉県	飯岡町
14	北海道	登別市	64	群馬県	小野上村	114	千葉県	海上町
15	北海道	豊富町	65	群馬県	子持村	115	千葉県	銚子市
16	岩手県	住田町	66	群馬県	板倉町	116	千葉県	夷隅町
17	岩手県	遠野市	67	群馬県	大泉町	117	千葉県	大多喜町
18	岩手県	宮守村	68	群馬県	館林市	118	千葉県	大原町
19	岩手県	大野村	69	群馬県	千代田町	119	千葉県	御宿町
20	岩手県	久慈市	70	群馬県	邑楽町	120	千葉県	勝浦市
21	岩手県	種市町	71	群馬県	明和村	121	千葉県	岬町
22	岩手県	野田村	72	群馬県	太田市	122	千葉県	木更津市
23	岩手県	山形村	73	群馬県	川場村	123	千葉県	君津市
24	岩手県	一戸町	74	群馬県	昭和村	124	千葉県	袖ヶ浦市
25	岩手県	軽米町	75	群馬県	白沢村	125	千葉県	富津市
26	岩手県	九戸村	76	群馬県	新治村	126	千葉県	印西市
27	岩手県	浄法寺町	77	群馬県	月夜野町	127	千葉県	印旛村
28	岩手県	二戸市	78	群馬県	沼田市	128	千葉県	佐倉市
29	岩手県	岩泉町	79	群馬県	水上町	129	千葉県	白井町
30	岩手県	葛巻町	80	埼玉県	朝霞市	130	千葉県	本埜村
31	秋田県	大館市	81	埼玉県	志木市	131	千葉県	四街道市
32	秋田県	田代町	82	埼玉県	新座市	132	千葉県	稲毛区
33	秋田県	比内町	83	埼玉県	和光市	133	千葉県	花見川区
34	秋田県	鷹巣町	84	埼玉県	大宮市	134	千葉県	若葉区
35	茨城県	波崎町	85	埼玉県	川口市	135	千葉県	習志野市
36	茨城県	牛堀町	86	埼玉県	大井町	136	千葉県	八千代市
37	茨城県	鹿嶋市	87	埼玉県	上福岡市	137	千葉県	船橋市
38	茨城県	神栖町	88	埼玉県	川越市	138	千葉県	佐原市
39	茨城県	潮来町	89	埼玉県	富士見市	139	千葉県	小見川町
40	茨城県	麻生町	90	埼玉県	三芳町	140	千葉県	成田市
41	茨城県	北浦町	91	埼玉県	行田市	141	千葉県	栄町
42	茨城県	桜川村	92	埼玉県	羽生市	142	東京都	檜原村
43	茨城県	東町	93	埼玉県	南河原村	143	東京都	板橋区
44	茨城県	竜ヶ崎市	94	埼玉県	熊谷市	144	東京都	北区
45	茨城県	牛久市	95	埼玉県	妻沼町	145	東京都	練馬区
46	茨城県	江戸崎町	96	埼玉県	加須市	146	東京都	奥多摩町
47	茨城県	河内村	97	埼玉県	大滝村	147	東京都	田無市
48	茨城県	利根町	98	埼玉県	浦和市	148	東京都	保谷市
49	茨城県	美浦村	99	埼玉県	与野市	149	東京都	清瀬市
50	茨城県	阿見町	100	埼玉県	所沢市	150	東京都	東久留米市

対象とする市区町村

	都道府県	市区町村		都道府県	市区町村		都道府県	市区町村
151	東京都	練馬区	201	長野県	立科町	251	愛知県	緑区
152	新潟県	加茂市	202	長野県	南牧村	252	愛知県	港区
153	新潟県	白根市	203	長野県	望月町	253	愛知県	南区
154	新潟県	出雲崎町	204	長野県	八千穂村	254	愛知県	名東区
155	新潟県	寺泊町	205	長野県	岡谷市	255	兵庫県	加古川市
156	新潟県	長岡市	206	長野県	下諏訪町	256	兵庫県	播磨町
157	新潟県	三島町	207	長野県	諏訪市	257	兵庫県	佐用町
158	新潟県	与板町	208	長野県	茅野市	258	兵庫県	南光町
159	新潟県	和島村	209	長野県	大岡村	259	兵庫県	高砂市
160	新潟県	新潟市	210	長野県	小川村	260	兵庫県	姫路市
161	新潟県	新潟市	211	長野県	鬼無里村	261	兵庫県	姫路市
162	新潟県	味方村	212	長野県	更埴市	262	兵庫県	一宮町
163	新潟県	岩室村	213	長野県	信州新町	263	兵庫県	千種町
164	新潟県	黒埼町	214	長野県	戸隠村	264	兵庫県	波賀町
165	新潟県	月潟村	215	長野県	中条村	265	兵庫県	山崎町
166	新潟県	燕市	216	長野県	長野市	266	和歌山県	貴志川町
167	新潟県	潟東村	217	長野県	麻績村	267	和歌山県	海南市
168	新潟県	西川町	218	岐阜県	朝日村	268	和歌山県	下津町
169	新潟県	分水町	219	岐阜県	清見村	269	和歌山県	野上町
170	新潟県	巻町	220	岐阜県	高山市	270	和歌山県	美里町
171	新潟県	弥彦村	221	岐阜県	久々野町	271	和歌山県	川辺町
172	新潟県	吉田町	222	岐阜県	宮村	272	和歌山県	中津村
173	新潟県	中之口村	223	岐阜県	小坂町	273	和歌山県	日高町
174	新潟県	栄町	224	岐阜県	萩原町	274	和歌山県	由良町
175	新潟県	三条市	225	静岡県	大仁町	275	和歌山県	有田市
176	新潟県	中之島町	226	静岡県	修善寺町	276	和歌山県	吉備町
177	新潟県	見附市	227	静岡県	中伊豆町	277	和歌山県	金屋町
178	山梨県	石和町	228	静岡県	伊豆長岡町	278	和歌山県	湯浅町
179	山梨県	一宮町	229	静岡県	清水町	279	和歌山県	和歌山市
180	山梨県	御坂町	230	静岡県	長泉町	280	鳥取県	若桜町
181	山梨県	八代町	231	静岡県	韭山町	281	岡山県	東粟倉村
182	山梨県	上野原町	232	静岡県	沼津市	282	広島県	海田町
183	山梨県	大月市	233	静岡県	函南町	283	広島県	熊野町
184	山梨県	小菅村	234	静岡県	三島市	284	広島県	黒瀬町
185	山梨県	丹波山村	235	愛知県	熱田区	285	広島県	坂町
186	山梨県	塩山市	236	愛知県	刈谷市	286	広島県	府中町
187	山梨県	春日居町	237	愛知県	昭和区	287	広島県	大竹市
188	山梨県	勝沼町	238	愛知県	東郷町	288	広島県	大野町
189	山梨県	三富村	239	愛知県	豊明市	289	広島県	佐伯町
190	山梨県	大和村	240	愛知県	日進市	290	広島県	廿日市市
191	山梨県	牧丘町	241	愛知県	千種区	291	広島県	宮島町
192	山梨県	山梨市	242	愛知県	大府市	292	広島県	湯来町
193	山梨県	甲府市	243	愛知県	東海市	293	広島県	呉市
194	長野県	和田村	244	愛知県	天白区	294	広島県	呉市
195	長野県	美麻村	245	愛知県	三好町	295	広島県	安芸区
196	長野県	八坂村	246	愛知県	中川区	296	広島県	安佐北区
197	長野県	白田町	247	愛知県	中区	297	広島県	安佐南区
198	長野県	小海町	248	愛知県	中村区	298	広島県	中区
199	長野県	佐久市	249	愛知県	東区	299	広島県	西区
200	長野県	佐久町	250	愛知県	瑞穂区	300	広島県	東区

対象とする市区町村

	都道府県	市区町村		都道府県	市区町村		都道府県	市区町村
301	広島県	南区	351	福岡県	北野町	401	長崎県	有川町
302	広島県	内海町	352	福岡県	久留米市	402	長崎県	上五島町
303	広島県	沼隈町	353	福岡県	小都市	403	長崎県	若松町
304	広島県	福山市	354	福岡県	大刀洗町	404	長崎県	新魚目町
305	広島県	府中市	355	福岡県	田主丸町	405	長崎県	奈良尾町
306	広島県	因島市	356	福岡県	吉井町	406	長崎県	鷹島町
307	広島県	尾道市	357	福岡県	三橋町	407	長崎県	福島町
308	広島県	久井町	358	福岡県	柳川市	408	長崎県	松浦市
309	広島県	甲山町	359	福岡県	大和町	409	長崎県	有家町
310	広島県	瀬戸田町	360	福岡県	赤池町	410	長崎県	愛野町
311	広島県	世羅町	361	福岡県	糸田町	411	長崎県	吾妻町
312	広島県	御調町	362	福岡県	香春町	412	長崎県	加津佐町
313	広島県	三原市	363	福岡県	金田町	413	長崎県	北有馬町
314	広島県	向島町	364	福岡県	川崎町	414	長崎県	口之津町
315	広島県	佐伯区	365	福岡県	田川市	415	長崎県	国見町
316	山口県	阿知須町	366	福岡県	方城町	416	長崎県	小浜町
317	山口県	宇部市	367	福岡県	筑紫野市	417	長崎県	島原市
318	山口県	小野田市	368	福岡県	飯塚市	418	長崎県	千々石町
319	山口県	楠町	369	福岡県	稲築町	419	長崎県	西有家町
320	山口県	山陽町	370	福岡県	額田町	420	長崎県	深江町
321	山口県	美祢市	371	福岡県	嘉穂町	421	長崎県	布津町
322	山口県	下関市	372	福岡県	庄内町	422	長崎県	瑞穂町
323	山口県	菊川町	373	福岡県	筑穂町	423	長崎県	南有馬町
324	山口県	山口市	374	福岡県	穂波町	424	長崎県	南串山町
325	愛媛県	中山町	375	佐賀県	伊万里市	425	長崎県	奈留町
326	愛媛県	双海町	376	佐賀県	唐津市	426	長崎県	長崎市
327	愛媛県	五十崎町	377	佐賀県	玄海町	427	長崎県	伊王島町
328	愛媛県	内子町	378	佐賀県	巖木町	428	長崎県	香焼町
329	愛媛県	大洲市	379	佐賀県	相知町	429	長崎県	高島町
330	愛媛県	河辺村	380	佐賀県	七山村	430	長崎県	野母崎町
331	愛媛県	肱川町	381	佐賀県	浜玉町	431	長崎県	三和町
332	愛媛県	一本松町	382	佐賀県	肥前町	432	熊本県	有明町
333	愛媛県	内海村	383	佐賀県	江北町	433	熊本県	大矢野町
334	愛媛県	城辺町	384	佐賀県	大町町	434	熊本県	倉岳町
335	愛媛県	西海町	385	佐賀県	北方町	435	熊本県	栖本町
336	愛媛県	御荘町	386	佐賀県	白石町	436	熊本県	姫戸町
337	愛媛県	小田町	387	佐賀県	武雄市	437	熊本県	松島町
338	福岡県	朝倉町	388	佐賀県	福富町	438	熊本県	龍ヶ岳町
339	福岡県	甘木市	389	佐賀県	芦刈町	439	大分県	宇佐市
340	福岡県	小石原村	390	佐賀県	牛津町	440	大分県	大田村
341	福岡県	杷木町	391	佐賀県	川副町	441	大分県	香々地町
342	福岡県	三輪町	392	佐賀県	久保田町	442	大分県	真玉町
343	福岡県	夜須町	393	佐賀県	小城町	443	大分県	豊後高田市
344	福岡県	小倉南区	394	佐賀県	佐賀市	444	大分県	臼杵市
345	福岡県	八幡西区	395	佐賀県	多久市	445	大分県	佐賀関町
346	福岡県	鞍手町	396	佐賀県	東与賀町	446	大分県	津久見市
347	福岡県	小竹町	397	佐賀県	富士町	447	大分県	大分市
348	福岡県	直方市	398	佐賀県	三日月町	448	大分県	国見町
349	福岡県	宮田町	399	佐賀県	諸富町	449	大分県	安岐町
350	福岡県	大川市	400	佐賀県	大和町	450	大分県	宇目町

対象とする市区町村

	都道府県	市区町村
451	大分県	直川村
452	大分県	本匠村
453	大分県	山香町
454	大分県	犬飼町
455	大分県	三重町
456	大分県	野津町
457	宮崎県	北川町
458	宮崎県	えびの市
459	宮崎県	延岡市
460	鹿児島県	大口市
461	鹿児島県	菱刈町
462	鹿児島県	出水市
463	鹿児島県	与論町
464	鹿児島県	栗野町
465	鹿児島県	吉松町
466	鹿児島県	薩摩町
467	鹿児島県	鶴田町
468	沖縄県	那覇市
469	沖縄県	勝連町
470	沖縄県	具志川市
471	沖縄県	沖縄市
472	沖縄県	嘉手納町
473	沖縄県	北谷町
474	沖縄県	北中城村
475	沖縄県	宜野湾市
476	沖縄県	中城村
477	沖縄県	糸満市
478	沖縄県	浦添市
479	沖縄県	大里村
480	沖縄県	具志頭村
481	沖縄県	東風平町
482	沖縄県	佐敷町
483	沖縄県	玉城村
484	沖縄県	知念村
485	沖縄県	豊見城村
486	沖縄県	西原町
487	沖縄県	南風原町
488	沖縄県	与那原町