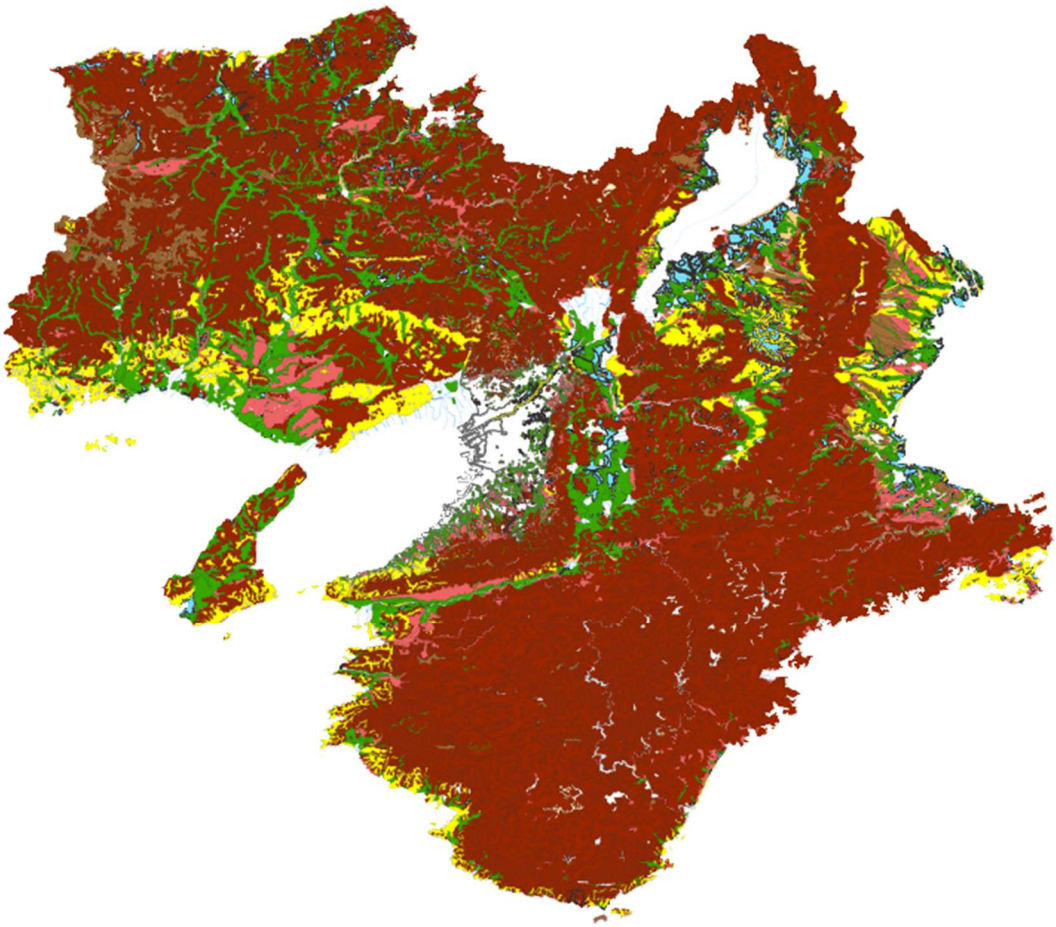
土壌評価図　E-11

# 表層土壌評価基本図　~近畿地方~

# Geochemical and risk assessment map of subsurface soils of Kinki region



令和　8 年　2026 年

産総研　地質調査総合センター

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN, AIST

【ご利用にあたって】

本評価基本図中の土壌図に関してここで使用した地図は，国土交通省国土調査課が作成した国土調査による 20 万分の 1 土地分類基本調査（土壌図）の成果を元に，加工，編集したものです.

研究成果情報のライセンスは「政府標準利用規約（第 2.0 版)」準拠となります. 政府標準利用規約（第 2.0 版）の下で提供される GSJ の研究成果情報は、出典を明示してご利用ください.

# 表層土壌評価基本図～近畿地方～

Geochemical and risk assessment map of subsurface soils of the Kinki region

原 淳子・土田恭平・川辺能成*
HARA Junko, TSUCHIDA Kyohei and KAWABE Yoshishige
国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター
地圏資源環境研究部門 地圏環境リスク研究グループ
（*元地圏環境リスク研究グループ，現早稲田大学）

## 1．はじめに：「表層土壌評価基本図～近畿地方～」作成に当たって

我が国では，国民の健康の保護と安全な生活環境を確保するため，水環境と同様に土壌環境においても特定有害物質による土壌汚染を調査し，適切な対策を講じることを目的とした土壌汚染対策法が規定されている．現行法では，自然由来の有害成分も浄化対象となっているが，同程度の重金属類サイト同士の土壌搬入出や建設資材用途としての規制緩和により，その利活用もしやすい法整備に変化してきている．しかし，人間活動や斜面崩壊などの自然災害に伴う土砂の移動は故意に発生しないものも多く，土砂移動による有害成分の溶出リスク対策を講じるには，事前に有害元素の土壌バックグラウンド情報を得ておくことが必要不可欠である．

わが国は地質構造が複雑で，火山や地熱活動の活発な国土では，土壌環境基準を一律に規定するのではなく，各地域のバックグラウンド情報を加味した地域性のある基準を作成する必要性がある．そのため，広域的な表層土壌の基盤情報を取得することは急務である．

本評価基本図は，評価基本図シリーズとしては 11 番目の出版物であるが，地方ごとの広域調査としては，四国地域(原ほか, 2021)，九州・沖縄地方(原ほか, 2023)，中国地方（原ほか, 2024）に続く出版物となる．

本評価基本図は，表層土壌を対象とした調査を行った結果の土壌化学データ，化学成分の分布図，有害金属類のリスク評価図の 3 種の図表を PDF ファイルおよび位置情報を有する KMZ ファイルとして配信する．詳細データや空間的な対象元素の濃度分布，人体への健康リスク情報について，用途に応じて参照されたい．

## 2. 近畿地方の概要

### 2.1 近畿地方の自然環境および産業

#### 2.1.1 近畿地方の地形

近畿地方はその面積の 8 割を山地・丘陵地が占め，その起伏は東西に帯状の山地分布があることで特徴づけられる(図１)．北部は中国山地の東側延長上に丹波高地が連なり，南部は四国山地からの延長上に紀伊山地が位置する．さらに，この 2 つの隆起部で囲まれた中央低地帯には，近畿三角帯と呼ばれる地塁山地（伊吹山地・養老山地・鈴鹿山地・布引山地，野坂山地，丹波高地，比良山地・比叡山・六甲山・淡路島の山地・和泉山地・高見山地など）と地溝盆地（琵琶湖，近江盆地，上野盆地，京都盆地，奈良盆地，伊勢湾，大阪平野，大阪湾など）からなる地形が発達している．近畿三角帯は，第四紀に繰り返された断層運動で形成されており，琵琶湖西部から大阪湾北西部へと続く北西縁地域は最も活発な活断層帯となっており，現在も活発な沈降運動を続けている．

日本海側に面している丹波高地の西側には，由良川・円山川が位置し，各々福知山，豊岡盆地を介して日本海に注いでおり，若狭湾の一部には沈降性のリアス式海岸が発達している．近畿地方の中央構造線は，三重県中部を流れる櫛田川～奈良県から和歌山県にかけて流れる紀ノ川を結ぶ東北東－西南西方向に延びている．中央構造線の南側には，紀伊山地を中心とする険しい 1,500 ｍの山稜が連なる地形が北東―南西方向に発達しており，最も高い八経ヶ岳は標高 1,915ｍである．急峻な紀伊山地では，熊野川，吉野川，日高川，日置川の水系が発達している．

#### 2.1.2 気候

近畿地方の気候は，日本の他の地方に比べて雨の多い地帯で，日本海側は冬季を中心に大陸から寒気の影響を受けて降水量が多く，積雪量に富む．一方，日本海側の夏季はフェーン現象の影響を受けて猛暑が続きやすい．

南部の太平洋側では夏季に太平洋から湿気の多い気流の影響を受けて降水量が増す傾向にあり，特に三重県の尾鷲市は年間雨量が 4,000 ㎜を超える日本有数の多雨地帯である（気象庁 HP）．近畿地方の中央低地部は周辺の山地が季節風の影響を和らげるため，温暖で雨が少ない．また，京都盆地や奈良盆地などの内陸部は昼夜の気温差が大きく，夏は猛暑，冬は寒さが厳しい．大阪市や神戸市などの都市部では，都市化により夜間の気温が下がらない酷暑地帯である．

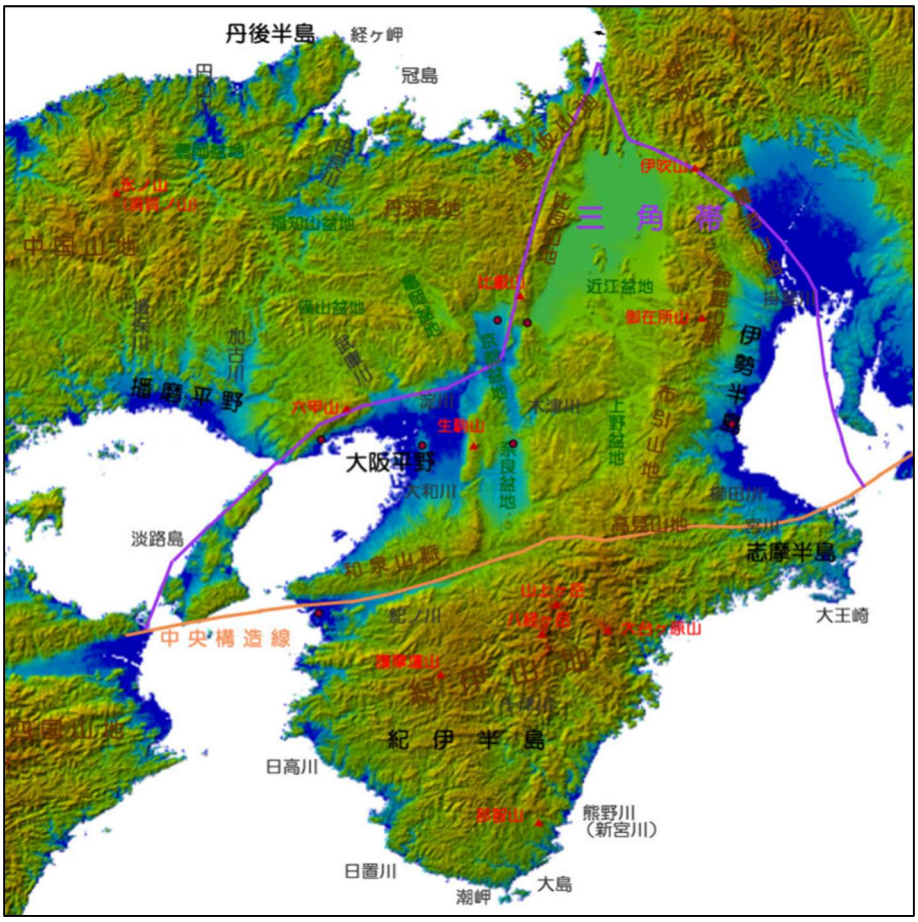



図 1. 近畿地方の地形

2.1.3 産業および農業

近畿地方は，大阪と兵庫を中心に，和歌山まで阪神工業地帯が形成され，戦前は繊維工業を中心に発展していた．現在は鉄鋼や化学，生産用機械，電気機器の生産が盛んである．一方，近畿地方の経済は卸売・小売業・金融・保険・医療福祉・科学技術などのサービス業が 7 割近くを占め，地域経済において重要な存在をなしている．

近畿地方は農業も盛んな地域である．近畿地方における耕地面積の約 78 %は水田であり，農地の 50 %以上を占める兵庫県と滋賀県では水田が 9 割以上を占める．大阪や京都でも都市近郊農業が発展しており，水稲以外に野菜の生産も盛んである．また，和歌山県は山地と温暖な気候を生かして，果樹の生産面積が全国で一番広く，耕地面積の 63%を占める．また，農業従事者の減少から荒廃農地面積は増加しており，その面積は京都府，兵庫県，和歌山県が 7 割をなす．畜産・養鶏はいずれも兵庫県が近畿地方の半分以上のシェアを占め，畜産産出額の高い兵庫県，果樹産出額の多い和歌山県が近畿地方の農業総産出額を牽引している（内閣府，2017）．

## 2.2　地質概要

近畿地方には，日本列島の地質を特徴づける付加体や花崗岩が広く分布する．近畿地方の基盤（先新第三紀）をなす地質はデボン系～白亜系で構成され，日本海側（北側）から太平洋側（南側）に向けて，三郡―蓮華変成帯，舞鶴帯，超丹波帯，丹波帯，領家帯，三波川帯，秩父帯，四万十帯に区分され，ほぼ東西に帯状に配列している（図 2）．領家帯と三波川帯の間に中央構造線が通り，その北側は内帯，南側は外帯に区分される．各地帯の特徴は以下の通りである（日本地質学会, 2009）．

・ 三郡―蓮華変成帯は，蓮華帯（蓮華変成岩類と超苦鉄質岩）と三郡帯（三郡変成岩類）からなる．この地質体は，古生代（一部原生代）のオフィオライトを含み，海洋プレートの沈み込みで形成された古生代（一部中生代前半）の高圧型変成岩で，日本列島では最も古い変成岩類の一つである．近畿地方の最北部に位置する．

・舞鶴帯は，夜久野苦鉄質岩類，舞鶴層群及び夜久野層群からなる．夜久野苦鉄質岩類は，典型的なオフィオライト層序を示し，デボン紀～石炭紀の海洋地殻の形成とペルム紀の背弧海盆の発達によって特徴づけられる．舞鶴層群は，背弧海盆に埋積した主にペルム紀（一部三畳紀含む）の苦鉄質火山岩と砕屑岩からなる．夜久野層群は，三畳紀の一部河川を含む浅海性堆積物からなる．これらは京都府北部の舞鶴市付近から，岡山県南部にかけて分布する．

・超丹波帯・丹波帯は，主にペルム紀～ジュラ紀の付加体から構成される．超丹波帯は，ペルム紀～三畳紀中頃の付加体を特徴とし，玄武岩・チャート・砕屑岩からなる．

丹波帯は，ジュラ紀（一部後期三畳紀を含む）の付加体を特徴とし，玄武岩・石灰岩・チャート・砕屑岩からなる．これら超丹波帯の付加体を不整合で，河川成～湖成堆積岩及び火山岩からなる白亜紀中頃の篠山層群が覆う．

・ 領家帯には白亜紀に低圧高温型変成作用を受けた領家変成岩類とこれに貫入する白亜紀中頃～後半の領家深成岩類が分布する．変成岩類は変成泥岩を主体とし，変成チャート・変成砂岩，少量の変成苦鉄質岩・結晶質石灰岩を伴う．原岩はジュラ紀の付加体からなる．深成岩類は主に花崗岩・花崗閃緑岩からなり，斑れい岩などを伴う．変成岩類は奈良県の北部から京都府南部，滋賀県南部に分布している．また，白亜紀後半には汽水成～海成堆積物からなる和泉層群が中央構造線北側に沿って分布する．

・三波川帯は中央構造線の南側に広がり，白亜紀の海洋プレートの沈み込みで形成された高圧低温型の三波川変成岩類から構成されている．また後期ジュラ紀に形成された海台を起源とする御荷鉾緑色岩類も含まれる．なお，本稿では近畿地方における御荷鉾緑色岩類の表

層分布域が狭所に限られ三波川帯の南部に隣接する点，苦鉄質岩類を有する三波川帯とのクロム，ニッケル等重金属類の含有特性が類似する点から御荷鉾緑色岩類は三波川帯に分類して作図している（図 2）

・秩父帯は，ジュラ紀の付加体から構成され，玄武岩・石灰岩・チャートからなる．なお，秩父帯内にレンズ状に古生代の花崗岩類，変成岩類，蛇紋岩類などが分布する黒瀬川帯が認められる．秩父帯は紀伊半島の中央部に位置し，大台ヶ原などの急陵地で顕著な露出がある．黒瀬川帯は三重県の鈴鹿地域と和歌山県の紀ノ川南部に分布している．

・四万十帯は，白亜紀～古第三紀の付加体と中期中新世の田辺層群・熊野層群が前弧海盆堆積物からなる．砕屑岩を主体としチャートや玄武岩を伴う．紀伊半島の南部に広く分布する．また中期中新世には，紀伊半島の東側で熊野酸性岩類や潮岬先端で潮岬火成複合岩類が，古第三系付加体に貫入し，広く接触変成作用を与えている．

また，この地域では白亜紀末から火成活動が盛んになり，図 3 に示す花崗岩類・変成岩類・火山岩類が形成されている．このように近畿地方における内帯には白亜紀～古第三紀にかけて形成された花崗岩類・珪長質火山岩類が広範囲に分布するのに対し，外帯にはない．また，内帯にはジュラ紀以前の付加体堆積物・非付加体堆積部が分布するのに対し，外帯には白亜紀以降の付加体堆積物が分布している．この地帯区分の分布は金属鉱床の形成に深く関連している．

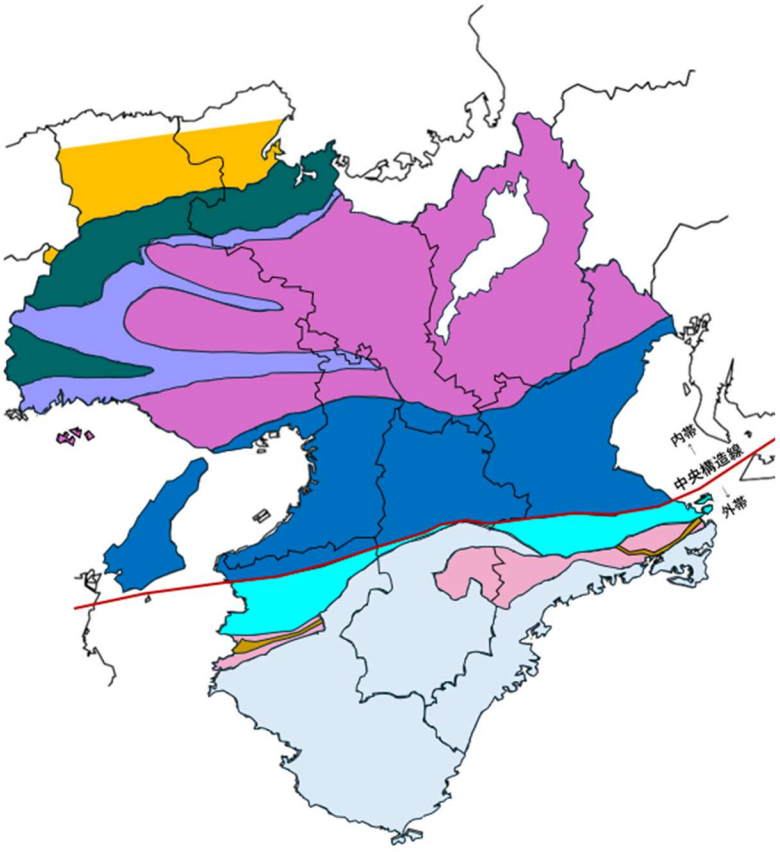
上記の地体構造単元及びその上位の白亜系～新第三系のほかに，白亜紀中頃～古第三紀の火成岩，古第三紀中頃～後半の砕屑岩，中新世の火山岩・砕屑岩，鮮新世～更新世の火山岩・砕屑物が分布する．

白亜紀中頃～古第三紀の火成岩は内帯の丹波高地を除く広い範囲に分布する．火山岩は珪長質の火砕岩を主体とし，珪長質～中間質の火山砕屑岩・溶岩・岩脈を伴う．領家帯より北に分布する深成岩（図 3）は塊状の花崗岩・花崗閃緑岩を主体とし，斑れい岩・閃緑岩を伴う．

古第三紀中頃～後半の砕屑岩は，三田盆地から淡路島北部にかけて分布する神戸層群などがある．主に非海成の礫岩・砂岩・泥岩からなり，凝灰岩が挟在する．

中新世の火山岩・堆積岩は，近畿地方北部に分布する北但層群，近畿地方中部に分布する火山岩主体の二上層群・曽爾層と砕屑岩主体の綴喜・鮎河・一志層群などからなる．北但層群は珪長質～中間質（一部，苦鉄質）の溶岩・火山砕屑岩及び礫岩・砂岩・泥岩で構成される．二上層群は珪長質～中間質の溶岩・火山砕屑岩からなり，砕屑岩を伴う．曽爾層は下部に砕屑岩，上部に珪長質火砕岩からなる．綴喜・鮎河・一志層群は主に海成の礫岩・砂岩・泥岩で構成される．

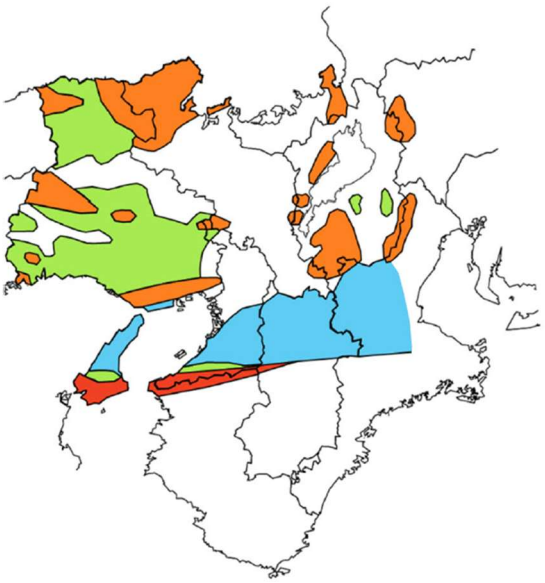
鮮新世～更新世の火山岩・砕屑物は，近畿地方北部に火山岩が，近畿地方中部に砕屑岩が主に分布する．火山岩は中間質～苦鉄質の溶岩・火山砕屑岩からなる．砕屑岩は堆積盆地ごとに古琵琶湖層群・大阪層群に分けられ，多くは陸成の礫・砂・シルトから構成される．

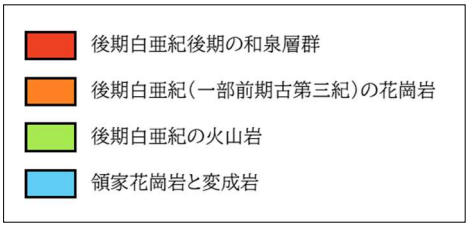



| | 地体群 | 地体 |
|---|---|---|
| 内帯 | 先ジュラ紀 | 三都-蓮華変成帯 / 舞鶴帯 / 超丹波帯 |
| | ジュラ紀 | 丹波帯 |
| | 後ジュラ紀 | 領家帯 |
| | | 中央構造線(MTL) |
| 外帯 | 後ジュラ紀 | 三波川帯（御荷鉾緑色岩類・三波川変成岩類含む） |
| | ジュラ紀 | 秩父北帯 |
| | 先ジュラ紀 | 黒瀬川帯 / 秩父帯 |
| | ジュラ紀 | 秩父南帯 |
| | 後ジュラ紀 | 四万十帯 |

図 2. 近畿地方における新第三紀以前の基盤地質体の地体区分
（日本地質学会, 2009 より編集）

（１）後期白亜紀岩類






（２）中新統及び鮮新～更新統

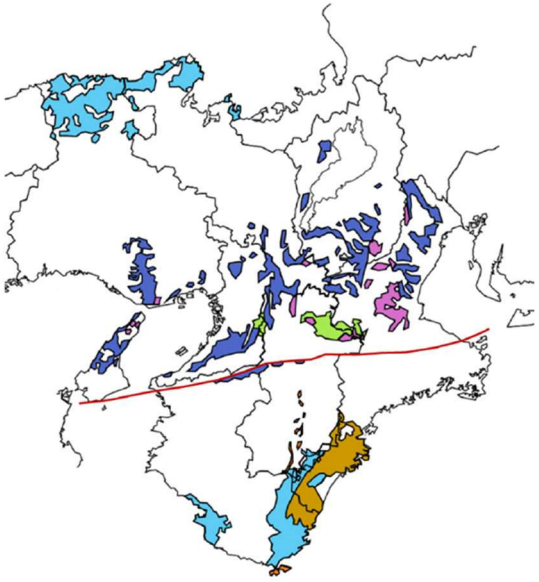





図 3. 後期白亜紀岩類および中新統及び鮮新～更新統の分布図
（（１）宮村・吉田, 1976; Ikebe and Ichikawa, 1967 より編集,
（２）日本地質学会, 2009 より編集）

## 2.3　近畿地方における鉱床分布

近畿地方の大規模な鉱床は，西南日本の内帯に属する後期白亜紀～古第三紀の火成活動に関連した複数の鉱種からなる鉱脈鉱床であり，領家帯の火成作用に関連する鉱床は認められないと報告されている（日本地質学会，2009）．主な熱水鉱脈鉱床は，白亜紀中後期の裂か充填型の錫－タングステン石英脈鉱床の大谷・鐘打タングステン鉱床，白亜紀後期の火成活動による鉱脈鉱床，生野・明延・多田鉱山（銅・銀・亜鉛）が分布する．また，兵庫県の養父市関宮（舞鶴帯）には，超苦鉄質岩（蛇紋岩）に伴う大屋鉱床（ニッケル，クロム），同じ地域の丹波帯のジュラ紀付加体の浅熱水性の中瀬鉱床（金・アンチモン）がある．また，丹波帯のジュラ紀付加体中のチャートに層状マンガン鉱床が発達しており，京都の丹波高地や兵庫県の福住地区に見られるマンガン鉱床に該当する．一方，奈良県宇陀市に位置する領家花崗岩には水銀鉱床（大和水銀鉱床）があり，領家帯の花崗岩の割れ目に沿って火山岩が変質した白土に自然水銀や辰砂が含まれ,昭和初期に大規模に採掘されている．また，同じ外帯の和歌山県那賀郡には層状含銅硫化鉄鉱鉱床の飯盛鉱床が位置している．これら近畿地方の主要な金属鉱床の分布図を図 4 に示す．なお，現在はすべての金属鉱床は閉山している．

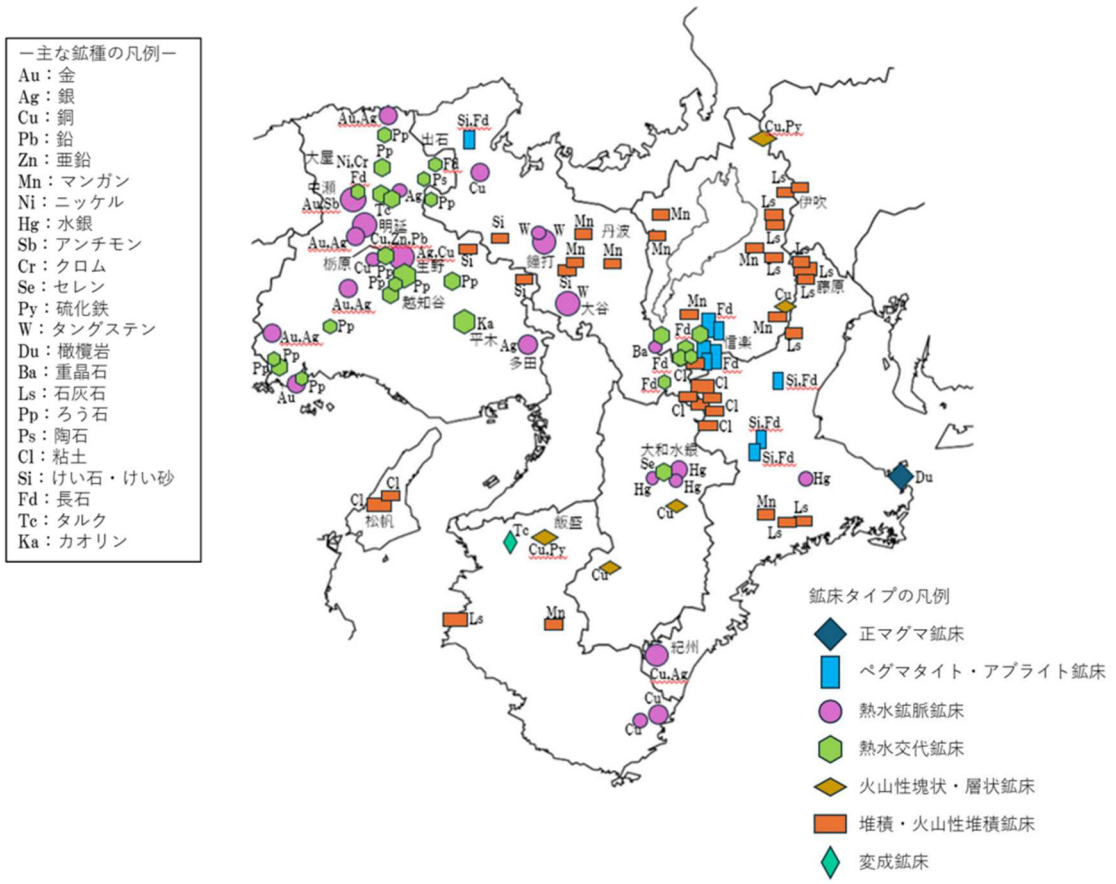



図 4. 近畿地方の鉱物資源図（須藤・小村, 2000 より編集）

2.4 近畿地方の表層土壌

近畿地方の表層土壌は，褐色森林土が土壌種全体の 66.7％と山地の大半の土壌種をなし，次いで中間山地や低地部に分布する灰色低地土が 11.9％，赤黄色土 4.4％，グライ土 4.1％が上位を占めた（表 1 および図 5：国土交通省,1973; 1974a, b; 1975; 1976 a, b）．他の地域に比べて黒ボク土の分布面積は小さく，赤黄色土の中でも黄色土壌の分布が顕著で，丘陵地や農地として，特にグライ土と同等の面積を占めていることは特徴的である．特に京都府丹波地域の南部から中丹地域北部のかんらん岩や蛇紋岩を母材とした起伏山地，兵庫県氷ノ山東尾根の蛇紋岩を母材とする地域，和歌山県の紀ノ川流域にも三波川帯を母岩とする地域にまとまった分布が見られる．また，花崗岩を母材とする地域では未熟土が分布し，表層土壌が母材となる基盤岩の影響を強く反映している状況が分かる．

一方，分布面積の小さい黒ボク土は第四紀の火山灰・火山砕屑物を母材として，兵庫県の氷ノ山－鉢伏山―神鍋山―田倉山周辺の山地斜面・台地および平原面に，滋賀県では，扇状地や洪積地などの堆積物を母材として東近江市や伊吹山地山麓，庭野台地，朽木山地，甲賀丘陵などの緩傾斜地にまとまった分布が見られ，平野部や台地部では農耕地として利用されている．

近畿地方内の泥炭土は分布が限られ，琵琶湖内湖干拓地の湿地帯にはアシやヨシなどの植物残渣からなる泥炭土の分布が見られ，その周辺には主にグライ土が分布している．

表 1. 表層土壌種の分布面積割合
国土交通省, 1973; 1974a, b; 1975; 1976 a, b を編集後に算出

| 土壌種 | 面積割合[%] |
|---|---|
| 褐色森林土 | 66.7 |
| 黒ボク土 | 2.7 |
| グライ土 | 4.1 |
| 赤黄色土 | 4.4 |
| 灰色低地土 | 11.9 |
| 褐色低地土 | 0.65 |
| 泥炭土 | 0.25 |
| 未熟土 | 6.2 |
| 岩屑土・岩石地 | 0.7 |
| その他 | 2.4 |

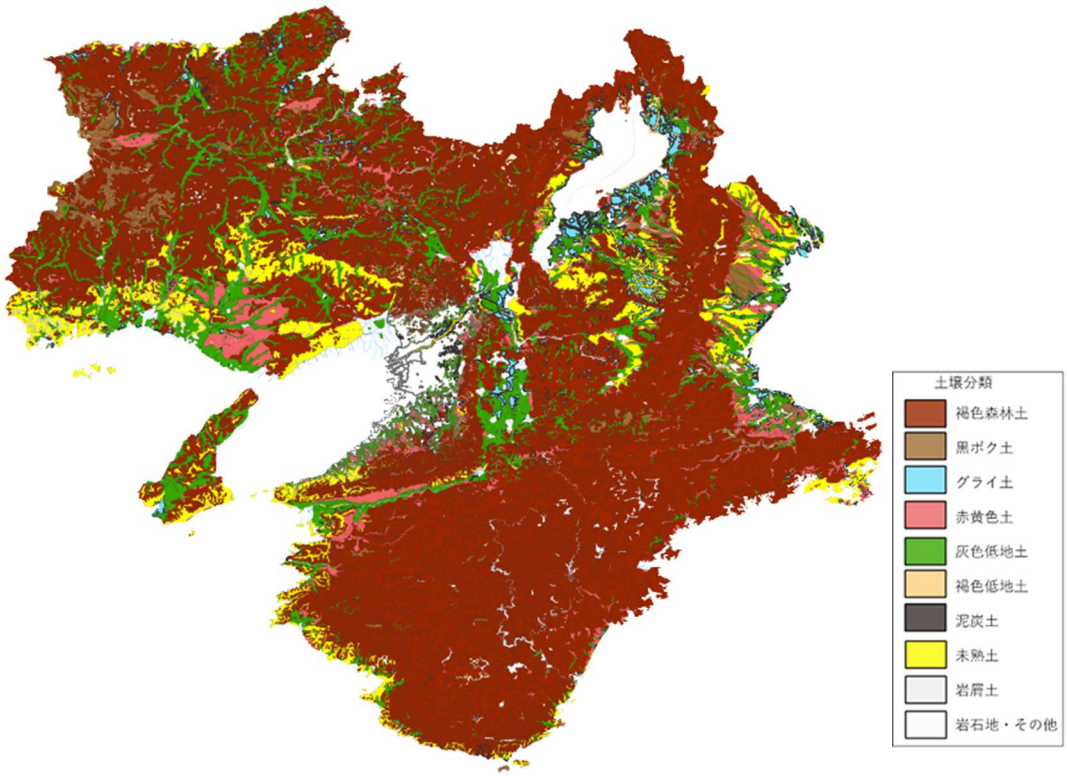



図 5. 表層土壌種の分類

国土交通省, 1973; 1974a, b; 1975; 1976 a, b を編集

3. 表層土壌の調査手法

3.1 試料採取

本調査では，20 万分の 1 土地分類基本調査図(国土交通省, 1973; 1974a, b; 1975; 1976 a, b)の土壌区分および 20 万分の 1 日本シームレス地質図 V2(産業技術総合研究所地質調査総合センター, 2017)，主要河川の分水界に基づき，調査地域内の主要岩相を母材とする各種表層土壌を採取した（図 6）．近畿地方で選定・採取し，解析に用いた試料数は 326 検体である．

表層土壌は，採取の際，植物を主とする腐葉土層および植生，大礫を除外し，深度 50 cm までの土壌を掘削採取した．50 cm 深度で上部と下部で異なる土壌の分布が見られたときは，上部と下部の 2 つに分けて採取した．採取した土壌は，遮光袋にて冷蔵保存し，化学分析用に用いる一部土壌を常温にて十分風乾させた．風乾後，土壌試料から礫や植物片を除去し，団粒および土塊を潰してから，非金属性の 2 mm 目メッシュのふるいを通し，溶出試験および含有量試験に用いた．

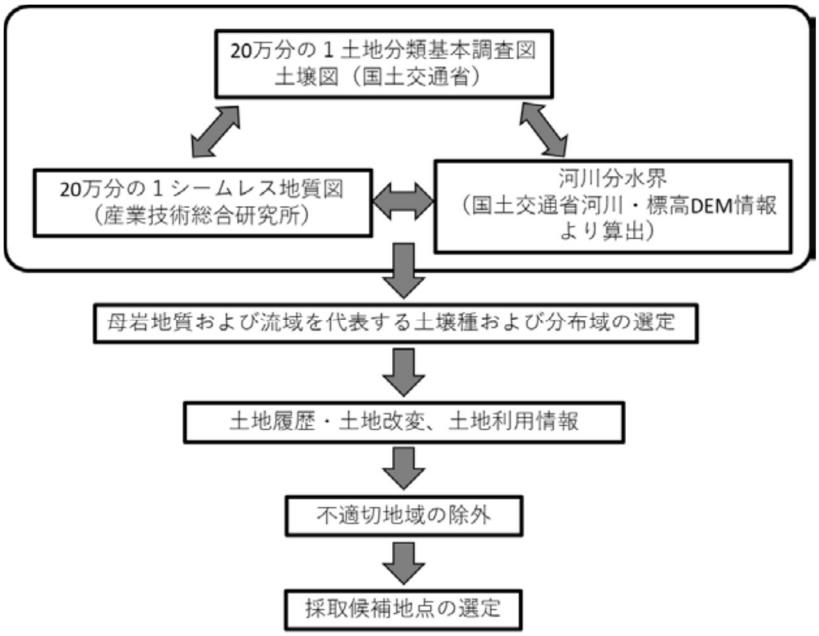



図 6. 採取地点選定の流れ

3.2 前処理および分析手法

3.2.1 採取土壌の化学データ

採取した土壌は，前処理後，土壌化学特性として，pH，EC，リン酸吸収係数，全有機炭素量を各々の試料について測定するとともに，環境省の示す公定法に基づく溶出試験，含有量試験および蛍光 X 線を用いた土壌構成成分の含有量分析を行った．さらに，希土類元素に関しては，全量抽出試験を行い，土壌中の含有量を求めた．

3.2.2 溶出試験法

有害金属類に関する溶出試験は，環境省告示第 19 号(環境省, 2003b)に基づく含有量試験（１N 塩酸溶出試験）および環境省告示第 18 号(環境省, 2003a)に基づく溶出量試験（水溶出試験）を参考として以下の方法で実施した．

水・塩酸溶出試験は，共に 50 ml のプラスチック製遠沈管を用いた．溶媒は両試験ともに 30 ml 加え，水溶出試験では，2 mm 以下の風乾試料を 3 g（土壌／水重量比＝1：10），塩酸溶出試験では，風乾試料を 1 g（土壌／水重量比＝1：30）添加し，室温（25 ℃），200 rpm の条件下で振とうし，土壌中成分を溶出させた．振とう時間は公定法を参考に，水溶出試験で 6 時間，塩酸溶出試験で 2 時間とした．振とう終了後，試料は 10 分間静置させ，その後 3,000 rpm，20 分の条件で遠心分離機を用いて固液分離した．さらに，分離された溶液試料

（上澄み）を採取し，0.45 μm フィルターをかけ，これを検液とした．

溶液試料の重金属濃度測定には，ICP-MS（ICPM-7700X，Agilent）を用い，B・Al・Cr・Mn・Fe・Ni・Cu・Zn・As・Se・Mo・Cd・Sb・Pb・U の 15 成分の濃度を測定した．さらに，同溶液中の陰イオン成分に関しては，イオンクロマトグラフ（IC-2010，TOSOH）を用い，陰イオン F・Cl・Br・$NO_2$・$NO_3$・$SO_4$・$PO_4$ の 7 成分の濃度を測定した．

本評価基本図内では，水溶出試験の結果を溶液 1 L に対する各イオンの溶出量をμg で表し，単位にはμg/L を用いた．また，塩酸溶出試験の結果は，土壌 1 kg に対する各イオンの塩酸溶出量を mg で表し，単位は mg/kg を用いた．

### 3.2.3　全含有量分析

土壌成分の全含有量分析には，前処理した 2 mm 以下の風乾試料をさらにメノウ乳鉢を用いて粉末化した試料を用いた．粉末試料は $\phi$ 25 mm の塩化ビニル製リングを型に使用し，50 MPa のプレス機を用いて成型し，エネルギー分散型蛍光 X 線装置（EDX-8000, shimadzu Co. Ltd.）を用いて土壌構成成分の含有量を求めた．測定したのは，$SiO_2$・$Al_2O_3$・$TiO_2$・T-$Fe_2O_3$・MgO・CaO・$Na_2O$・$K_2O$・MnO・Cr・Ni・Cu・Zn・As・Se・Mo・Cd・Pb・Sb・U・$P_2O_5$・S・V の 23 成分であり，これら含有量の表記として，$SiO_2$・$Al_2O_3$・$TiO_2$・T-$Fe_2O_3$・MgO・CaO・$Na_2O$・$K_2O$・MnO の主要 9 成分に関しては，土壌重量に対する各成分の重量割合を示す wt%を単位とし，Cr・Ni・Cu・Zn・As・Se・Mo・Cd・Pb・Sb・U の 11 成分に関しては，土壌 1 kg 中に含まれる各成分の重量を mg で表し，単位に mg/kg を用いた．なお，検量線に用いた試料は，地球化学標準物質 JR-2・JA-2・JB-1b・JG-2・JG-1・JGb-1・JSO-1・ JSd-2・JSd-3・JSO-2（(国）産業技術総合研究所），土壌認証標準物質 JSAC0401・JSAC0411・ JSAC0402・JSAC0403，汚染土壌認証標準物質 JSAC0461・JSAC0462・JSAC0463・JSAC0464・ JSAC0465・JSAC0466（日本分析化学会），土壌標準物質 KKS37・KKS80・KKS162・KKS322・ KKS770・KKS59・KKS116・KKS233・KKS484・KKS1077（鋼管計測株式会社)の計 30 試料である．さらに，ヒ素に関しては，別途作成した補正用標準試料を鉛との重なり補正に使用した．

### 3.3 リスク評価について

土壌中重金属類のうち，有害性を有する 12 成分（Cr・Mn・Fe・Ni・Cu・Zn・As・Se・Cd・Sb・Pb・U）に関するリスク評価を行った．個々に示したリスク評価図は人体への健康リスク計算結果をもとにポイント間のリスク分布は Empirical Bayesian Kriging 解析(Pilz and Spöck, 2007; Krivoruchko, 2012a, b; Krivoruchko and Gribov, 2019)で予測値を求め，分布図として示したものである．

有害重金属類の人体への暴露経路は，原ほか(2021)および Hara and Kawabe (2023)で採用したリスク評価手法と同じ手法を用いた．以下にその概要を示す.

重金属類の人体への暴露経路は，大気中に塵や埃として飛散した土壌の，胃および肺から

の摂取，間隙水中に溶け出した成分を生体濃縮した農作物の摂取，地下水の摂取，また揮発性のあるものに関しては皮膚からの吸収を仮定し，計算を行った．表層土壌中重金属類の土壌からの水への溶出量，また体内への吸収量は，土壌種，その化学特性によって異なる．そこでリスク評価の際，各暴露経路で計算に用いた土壌中重金属含有量，溶出量，溶出率および計算に必要な因子は以下のとおりとした．

重金属直接摂取量： 土壌中の含有濃度と土壌の摂取量，単位人体重量あたりの体内吸収率の積で算出した．暴露された土壌の土壌中汚染物質含有量として塩酸溶出値の値を用いた．

大気へ飛散した土壌粒子吸入による暴露量： 大気中の浮遊粒子濃度，大気中粒子に占める土壌の割合，人間の呼吸量，暴露時間，肺中での遅延係数，単位人体重量あたりの体内への吸収率，土壌含有量の積で算出した．ここでは土壌含有量として全含有量を用いた．一方，土壌中から間隙水への溶出率は，実際に求めた各土壌中重金属の水に対する溶出率から算出し，間隙水中濃度を算出した．この間隙水中濃度を用い，井戸水および農作物からの暴露量を算出している．

農作物からの暴露量： 農作物種としては米類，根菜類，葉菜類に分類し，それぞれの作物への生態濃縮係数と間隙水中有害物質濃度の乗算で算出し，葉菜類に関してはこれに土壌沈着濃度を加え，農作物中濃度とした．作物摂取による人体リスクは，これら作物の消費量，汚染された作物の割合，単位人体重量あたりの体内への吸収量の積で算出した．

地下水からの暴露量： 間隙水から地下水へと希釈され，井戸水として地下水を摂取した場合の暴露量は，間隙水中濃度，希釈率，井戸水摂取量，単位人体重量あたりの体内への吸収率の積で算出した．

このようにリスク評価の段階では，土壌の摂取量，井戸水の消費量，農作物の摂取量のみならず，生活様式によって，大きくその値は変化する．今回算出したリスク値は，平均的な生活様式のなかで井戸水を生活飲料水として用い，現地で採れた農作物を摂取した場合のリスク評価である．

人体への健康リスクの指標として用いたのは TDI（Tolerable Daily Intake：耐容一日摂取量）と RfD（Reference Dose：参照用量）である(US-EPA, 1989; WHO, 1996)．TDI は元素によって規定されていないものもあり，そのような元素に関しては RfD 値にて評価している．

TDI(mg/kg/day)は，この量以下では人間が一生涯，毎日摂取しても人体に悪影響がない量のことで，動物実験等で求めた一日あたりの許容摂取量（無毒性量）を不確実係数積で割り，人への無毒性量に変換したものである．

RfD(mg/kg/day)は参照用量と定義される，この量以下を生涯にわたり摂取しても，毒性が現れないと予測される閾値である．TDI と同義語として使用されているが，通常 RfD は経口参照用量(RfDo)，経皮参照用量(RfDd)，経気参照用量(RfDi)に分けられる．このように経路別に評価される参照用量のうち，ここでは RfDo を用いた．

リスク評価図では TDI, RfD に対する割合が 10 %以上を赤色で示し，これをリスク有無

の基準として示した．なお，評価に用いた TDI 値および RfD 値は US-EPA, JECFA で公開されている閾値を使用し（表 2），その他の計算パラメータについては表 3 値を用いた．なお，リスク評価図では TDI および RfD 値の 10 %の値をリスクの有無の閾値とし，それより大きい値を持つ領域を赤い領域で示した．

表 2. 各重金属類（12 成分）に関する TDI および RfD 値

| Species | TDI | RfD |
|---|---|---|
| $Cr^{3+}$ | - | 1.5 |
| Mn | 0.06 | 0.02 |
| Fe | - | 0.3 |
| Ni | 0.005 | 0.02 |
| Cu | - | 0.04 |
| Zn | 1 | 0.3 |
| As | 0.0021 | 0.0003 |
| Se | 0.004 | 0.0005 |
| Cd | 0.001 | 0.0005 |
| Sb | 0.006 | 0.0004 |
| Pb | 0.0036 | 0.0035 |
| U | - | 0.0006 |

（US-EPA, 1989; WHO, 1996）

表 3. リスク計算に用いた計算パラメータ（計算の際に仮定した生活様式）

| | 暴露年数 [year] | 体重 [kg] | 土壌摂取量 [mg/day] | 地下水摂取量 [L] | 呼吸量 [$m^3$/day] | 屋内活動時間 [hour] | | 屋外活動時間 [hour] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 平日 | 休日 | 平日 | 休日 |
| 子供 | 6 | 15 | 200 | 1 | 6.1 | 22 | 19 | 2 | 5 |
| 大人 | 64 | 50 | 100 | 2 | 15 | 23 | 20 | 1 | 4 |

4. 溶出量・含有量分布図およびリスク評価図について

溶出量・含有量分布図およびリスク評価図は，最大の採取ポイント間距離を 10 km 以内とし，10 km メッシュ内に少なくとも 1 つの採取ポイントを有する精度の濃度データもしくは人体への健康リスク計算結果に基づき，ポイント間の分布を Empirical Bayesian Kriging 解析で予測値を求め，分布図として示したものである．

本調査で得られた有害金属類の分布および人体への健康リスクについて，全体的な特徴を以下に示す．なお，環境省の公定法(2003a)では，塩酸溶出値を含有量値としているが，以下で使用する含有量値は，蛍光 X 線分析で得られた全含有量としている．

4.1 ヒ素（As）

ヒ素含有量の平均値は 13.3 mg/kg，塩酸溶出量平均は 1.3 mg/kg，水溶出量平均は約 2.7 μg/L を示した．これまで調査した近畿地方より西側地域に分布する表層土壌と比較すると，水溶出量平均値，ヒ素含有量平均値は共に同等の値を示した．

調査した土壌で環境基準の 10 μg/L を超えた土壌は 4 か所あり，約 150 μg/L の高い溶出値を示す土壌が三重県鈴鹿市の鈴鹿川流域の中流域で検出された．この土壌は河川流域堆積物から形成されるグライ土で，ヒ素の溶出量のみが高いが，ヒ素含有量，塩酸溶出量は低く，溶出したヒ素が二次的に負荷されて溶出値を高めている可能性が高い．

その他のヒ素溶出基準を超えた土壌は，兵庫県赤穂市大津川上流域の岩屑性の礫土，兵庫県三田市穴口山周辺褐色森林土，兵庫県丹波市向山山麓の灰色低地土であるが，いずれも環境基準超過率は 1.1～2.3 倍程度とわずかで塩酸溶出基準を超過する土壌は検出されなかった．この地域で含有量としてヒ素を多く含む土壌は，溶出基準もわずかに上回った兵庫県三田市穴口山周辺褐色森林土 316 mg/kg と兵庫県美方郡の山間部に分布する黒ボク土 246 mg/kg であった．前者の褐色森林土が分布する穴口山は丹波帯のジュラ紀付加体堆積物を母材としており，ヒ素を濃集しやすいチャート質の母材に由来していると考えられる．

後者の兵庫県美方郡の山間部は中新世北但群安山岩に金銀鉱脈鉱床の分布が報告されているため，同様に火山活動による熱水活動によるヒ素含有量を高めた岩相に由来している可能性が高い．

これら，含有量および水溶出量の高い鈴鹿川周辺の土壌含め，ヒトへの暴露リスク発がんリスク（生涯暴露リスク TDI=100%）を超える土壌は検出されなかったが，鈴鹿川中流域周辺土壌に関しては TDI=43%が算出されており，地下水の直接摂取は控えることが望ましい．

4.2 カドミウム（Cd）

この地域の表層土壌中のカドミウム含有量平均値は約 6.2 mg/kg，最大で約 9.2 mg/kg，水溶出量平均は 0.005 μg/L，最大で 0.1 μg/L といずれも最大値においても改正後の土壌環境基準を超える土壌はないが，西日本地域に分布する土壌と比べると，溶出量平均は低いが，

土壌中含有量平均は高い値を示すことが明らかとなった．また，カドミウム高含有量の分布域は亜鉛含有量の分布域と類似しており，高含有土壌は奈良県天理市の大和川流域の未固結堆積物および三重県鈴鹿市鈴鹿川流域の未固結堆積物であり，地体構造区分のうち領家帯に属する地域の中の未固結堆積物が堆積するエリアに東西方向に並んで位置している．近畿地方のカドミウム暴露リスク値はとても小さく，全く健康影響はないと判断された．

4.3 マンガン（Mn）

近畿地方のマンガン含有量平均値は約 0.1 wt%，最大値は約 0.65 wt%と，これまで調査した西日本地域と同様の濃度分布範囲を示した．近畿地方の主要なマンガン鉱床は，丹波高地の中央部に集中し，500 以上に達する鉱床が知られている．丹波帯のジュラ紀付加体に多く認められ，チャートにマンガンが胚胎している．層状マンガン鉱床はチャートに多く胚胎し，東西方向に並んで存在している．

また，兵庫県の南西部にある超丹波帯のペルム紀付加体が広く分布し，チャート含有量は少ないが，兵庫県の南西部に分布する舞鶴帯の古生界や，兵庫県と岡山県の県境付近に分布する超丹波帯に層状マンガン鉱床が胚胎する．また，紀伊山地に分布する三波川変成岩類，秩父帯のジュラ紀付加体にも層状マンガン鉱床，マンガン鉄鉱床が胚胎していることが報告されている（滝本ほか，1973）．

この地域でマンガン含有量ポテンシャルが高い地点は，マンガン鉱床の分布域と関連した分布傾向を示した．0.5 wt%を上回る高い含有量を示した土壌は，京都府北部の丹波帯内に位置する夜久野町周辺の褐色森林土，城東トンネル周辺褐色森林土，舞鶴帯内の菅坂峠周辺褐色森林土，秩父帯内に位置する南伊勢町周辺の褐色森林土，三重県鈴鹿市域に鈴鹿川に沿って分布するグライ土，和歌山県黒沢山周辺褐色森林土であり，広域にわたり土壌中マンガン含有量が高い地域に点在している．

地域内で，最もマンガン水溶出量が高かったのは，含有量も高い三重県鈴鹿川流域のグライ土で最大溶出値 5.3 mg/L を示したが，この土壌はヒ素と同様に 2 次的に付加した可能性が高い．

マンガンの人体への健康リスク指標は TDI 値で平均 3.5 %，RfD 値で平均 10.5 %であり，指標値の 10 %を超える土壌は 18 カ所あり，南丹～丹波にかけての褐色森林土および黒ボク土，兵庫県豊岡市出石地区周辺褐色森林土，兵庫県鶴居周辺山間部の未熟土，兵庫県稲美地区の赤黄色土，水溶出値が高い鈴鹿川流域のグライ土，三重県の伊勢周辺から和歌山の紀ノ川にかけて東西に三波川帯の泥質片岩を母材とする褐色森林土が分布するエリアに点在した．

4.4 クロム（Cr）

この地域における土壌中クロムの平均含有量は約 172.15 mg/kg，平均塩酸溶出値で約 2.5 mg/kg という値を示した．この値は，四国や中国地方の平均値と比べても高い．近畿地方に

は，京都から兵庫の北部地域に舞鶴帯の夜久野苦鉄質岩の分布が帯状に見られ，その中の蛇紋岩を母材としてクロム鉱床が胚胎している．兵庫県養父郡関宮，京都府福知山市大江町盆地，近畿地方からは外れるが福井県大飯郡高浜町に帯状に分布している．クロム含有量分布図で北部に点在する高クロム含有土壌は，赤黄色土および褐色森林土であり，1,586～2,739　mg/kg を示し，その少し南側に 297～463 mg/kg のクロム含有量を有する褐色森林土が帯状に点在している．また，奈良県の大慈仙町地域のグライ土でも 718 mg/kg のクロムを含有する土壌が検出された．一方，クロム鉱床としての報告はないが，三重県の伊勢から和歌山県の紀ノ川の南側の山間部には，東西方向に帯状に並ぶ褐色森林土が 257～8,917 mg/kg の高濃度を示している．これは中央構造線の南側領域にあたり，三波川帯の苦鉄質片岩の分布に由来するクロム分布と考えられる．この地域でクロム溶出量が 50$\mu$g/L を超過したのは，北部ではなく，三波川変成岩類に起因する地域に分布したクロム含有量の高い 4 カ所の褐色森林土およびグライ土であった．調査土壌のクロム塩酸溶出量はいずれも環境基準を下回っており，土壌中のクロムは自然環境では三価で存在している割合が高いため，リスク評価では，現状を維持した還元環境でクロムが存在していると仮定し，三価クロムを用いてリスク計算を実施した．その結果，地域内で健康影響をもたらす土壌はないと判断された．仮にこの地域で人為的な土地改変が行われ，短期的に溶出したクロムイオンが六価クロムに酸化したと仮定した場合，人体へのリスクが懸念される（RfD が 10%を超えたもの）はクロム溶出値を超過した 4 カ所の土壌のみであった．このうち，山間部にある褐色森林土では土地改変がない限り，懸念される事態は生じにくい．一方，二次的に負荷された可能性の高い鈴鹿川中流に位置するグライ土は，クロムのほか，ヒ素，鉛の溶出基準も超過しており，市街地に位置することから，少なくとも井戸の利用は控えるべきと判断される．

4.5 ニッケル（Ni）

ニッケル鉱床の分布はクロム鉱床の分布と類似しており，ニッケル含有量の分布はクロム含有量の分布傾向と類似する．調査地域内におけるニッケル平均含有量は 54.5 mg/kg，平均塩酸溶出値は 3.95 mg/kg，水溶出値は 7.17 μg/L を示し，ニッケルの各値は西日本の中では高い値を示す四国地方と同程度の値を示し，水溶出値は四国地方よりも高い値を呈した．250 mg/kg 以上の高濃度のニッケルを含有する土壌は褐色森林土を中心に 9 検体あり，いずれもクロム含有量の高い地域と合致して，京都―兵庫の北部および和歌山県の紀ノ川の南側山地―三重県伊勢の東西に連なるラインに並行に分布している．最も高い Ni 含有量 1,641 mg/kg を呈した土壌は，和歌山県の黒沢山に分布する褐色森林土であり，この土壌は水溶出値も最大値の 547 μg/L を示した．この地域は基盤に黒瀬川帯の三波川帯の苦鉄質片岩が顕著に分布しており，これを母材としてニッケルが高く含まれると考えられる．地域内でニッケルに関してリスク評価指標 TDI が 10 %を超えたものが 4 カ所あるが，最大を示したのはこの土壌で，69.6 %を示した．また，残りの 3 か所も高含有サイトに分布する土壌に限られた．現状では，これらのサイトは褐色森林土で山間部に位置しているため問題な

いが，土地改変時は土地利用，地下水利用含め，十分な検討をするべきと考えられる．

4.6 銅（Cu）

近畿地方における土壌中の銅平均含有量は 30.6 mg/kg，平均塩酸溶出値は 8.1 mg/kg，平均水溶出値は約 8.98 μg/L であり，含有量平均は四国地方の 7 割程度の値で九州・沖縄・中国地方と同等の値を示すのに対し，平均水溶出値は他の地域よりも大きい値を示した．

近畿地方で最も高い銅含有量を示したのは，京都丹波高原国定公園近隣の Mn 鉱床密集地内の母材を丹波帯のチャートとする褐色森林土で，164 mg/kg の値を示した．ほぼ同等の 160 mg/kg ほどの含有量を示す土壌が和歌山県の紀ノ川南部の森林土でも検出されており，この土壌の母材はいずれも三波川帯の苦鉄質片岩を母材とする地域に位置した．土壌中の銅の分布は含有量と塩酸溶出値はほぼ同じ分布傾向を示し，塩酸溶出量が高いのは中央構造線の南側の変成岩分布域で和歌山県～伊勢にかけて東西方向ライン上に点在し，地域内で最も高い塩酸溶出値は和歌山県の天野銅鉱山に近い褐色森林土で 81.7 mg/kg，三重県飯高町の褐色森林土で 57.7 mg/kg であった．

水溶出値は，ヒ素やカドミウムと同様に銅に関しても 744 μg/L と特異的に高い溶出量を示した三重県の鈴鹿川中流域のグライ土を除くと，最大でも 47～70 μg/L 程度でいずれも含有量や塩酸溶出値の高い土壌と同じ分布域の褐色森林土であった．

また，リスク評価結果に基づくと，鈴鹿川に分布する二次的に重金属類が負荷されたグライ土を除き，平野部の銅溶出量は健康リスクを懸念するレベルではなく，山間部の高銅含有量を示す土壌においても，健康影響はないレベルであることが確認された．

4.7 鉄（Fe）

調査地域の鉄平均含有量は約 6.68 wt%，平均塩酸溶出値は約 2,700 mg/kg，平均水溶出値は約 2.1 mg/L である．いずれの値も四国地方の平均値と同等の値を示している．

鉄含有量 25 wt%以上を示す土壌は和歌山県の銅含有量の高い値を示した三波川帯の苦鉄質片岩を母材とする褐色森林土で，黒沢山周辺で 32 wt%，下志賀周辺で 27 wt%を示した．

一方，鉄の水溶出が高い土壌は，上記の含有量の高い褐色森林土の他，滋賀県の東側に分布する未固結堆積物を母岩とする褐色低地土，三重県北勢町付近の未熟土，兵庫県黒鉄山山麓の大津川沿いの礫質土壌，兵庫県知明湖の北側に分布する未熟土で固結堆積物を母材とする地域で，6 g/L 以上の値を示した．このように，鉄の水溶出の多い土壌の母材は多岐に渡るため，その分布も高含有量に比べて局所的ではなく，近畿地方では広域に偏在している．鉄のリスク指標値 Fe_RfD は平均が 6.0 %で，他の元素でも溶出量が著しく超過している鈴鹿川中流の土壌を除けば，最大約 30 %で，中国地方と同等のバックグラウンドを示した．

4.8 鉛（Pb）

この地域における表層土壌中の平均鉛含有量は約 31.2 mg/kg，平均塩酸溶出値は 13.3 mg/kg，平均水溶出値は 2.4 μg/L である．これは平均含有量がやや高いものの，溶出量平均はいずれも他の西日本地域平均値とほぼ同等である．

この地域で鉛の塩酸溶出値が環境基準の 150 mg/kg を超えた土壌はなく，最大でも大阪府箕面市の褐色森林土で示した 52.6 mg/kg で水溶出量も 2 μg/L と下回っている．一方，土壌中の鉛含有量が 150 mg/kg を超えた土壌は 2 カ所あり，地域最大の値 525 mg/kg を示したのは兵庫県朝来市神子畑川中流域に位置する褐色森林土であった．この土壌は上流に鉛・銅・錫・亜鉛等を産出した明延鉱山が分布しており，その影響が懸念されたが，水溶出量は 5.25 μg/L と小さく，人体リスクにおいても TDI 値で 4.8%を示し，リスクのないことが明らかであった．もう 1 カ所は，150 mg/kg を示す土壌は母材が三波川帯の苦鉄質片岩からなる褐色森林土で，紀ノ川流域南部の和歌山県伊都郡日高地域に分布した．この土壌の水溶出値は 26.6 μg/L と環境基準 10 μg/L を 2.5 倍ほど上回っており，ヒトへのリスクは TDI=15.13%とやや高めの値を示しているため，地下水利用は控えると共に，土地改変の際は鉛のバックグラウンドが高いことに対する対策を必要とする．なお，他の元素でも溶出金属量の多い鈴鹿川中流グライ土は鉛においても暴露リスクが懸念される結果が得られている．

4.9 亜鉛（Zn）

近畿地方の亜鉛平均含有量は 115 mg/kg，平均塩酸溶出値は 15.8 mg/kg，平均水溶出値は 19.1 μg/L と若干水溶出量が高めだが，他の西日本地域と同等の平均値を示した．

近畿地方で最も高い含有量を示したのは鉛含有量も高い値 1,226 mg/kg を示した兵庫県朝来市神子畑川中流域に位置する褐色森林土である．近隣には銅や金銀鉱山が点在しており，上流域には亜鉛の産出も報告される明延鉱山が位置している．しかし，この土壌の塩酸溶出値は 41.2 mg/kg，水溶出値は 44.2 μg/L と含有量ほど高い値は示さないため，人体リスク TDI 値は 0.04 %と低い．

また，亜鉛の水溶出値が 150 μg/L を超えたのは，2 カ所で，どちらも琵琶湖より東側に位置し，滋賀県野洲市の砂質扇状地堆積物を母材とする泥炭土で 210 μg/L，滋賀県東近江市の赤黄色土で 156 μg/L を示した．亜鉛に関しても鈴鹿川中流域で高い亜鉛溶出量 687 μg/L を示したが，亜鉛に関しては人体リスク値 TDI 値が 0.48 %と低く，近畿地方内で亜鉛の暴露リスクがある土壌は検出されていない．

4.10 アンチモン（Sb）

調査地域におけるアンチモンの平均含有量は 1.62 mg/kg, 平均塩酸溶出値は 0.082 mg/kg, 平均水溶出値は 0.66 μg/L と他の西日本地域と同等の平均濃度を示した．

調査地域内で最大のアンチモン含有量 11.76 mg/kg を示したのは亜鉛，鉛の含有量も高

い兵庫県朝来市神子畑川中流域に分布する堆積物を母材とする褐色森林土である．これと同等のアンチモン含有量 11.4 mg/kg，水溶出量 11.7 μg/L を含む褐色森林土が兵庫県三田市の穴口山周辺で検出された．この土壌はアンチモン以外にヒ素の含有量および水溶出量が高い土壌で人体へのアンチモン暴露リスクはない結果が得られている．アンチモンに関しても鈴鹿川中流グライ土は 44.38 μg/L の溶出量を示したが，アンチモンに関して人体リスクはないと判断された．

4.11 セレン（Se）

調査地域におけるセレンの平均含有量は 0.376 mg/kg，平均塩酸溶出値は 0.065 mg/kg，平均水溶出値は 1.45 μg/L と平均含有量は他の西日本地域と比べて低い一方，平均水溶出値は 1.5 倍程度高い値を示した．

近畿地方でセレン含有量が 2 mg/kg 以上の高い値を示す土壌はいずれも紀伊半島の東部に分布しており，三重県熊野市大又川上流の褐色森林土で 2.25 mg/kg，和歌山県那智勝浦を流れる熊瀬川上流の褐色森林土で 2.13 mg/kg を示した．セレン溶出量が地域内でも高い 6〜8 μg/L と高めの値を示す森林土は同じく和歌山県および三重県に分布する中期中新世の熊野酸性凝灰岩とこれにより接触変成作用を受けた前弧海盆堆積物の泥岩からなる未固結堆積物を母材としている．これらのセレン含有量および溶出量の高い土壌は人体へのセレン暴露リスクはない．セレンの溶出量が 50 μg/L と高い鈴鹿川中流グライ土のセレンに対する TDI 値は 18.7%であり，他の金属類と同様に地下水の摂取は控えるべきサイトと判断される．

5. おわりに

近畿地方は，中央部を東西に走る中央構造線を境に様々な地層が広く発達しており，産出した資源も極めて雑多で，鉱業の歴史も古く，奈良時代から水銀や銅の採掘が行われ，金銀の採掘が 16〜17 世紀にかけて，明治以後に多種の鉱物開発が行われてきた．

表層土壌中の重金属類は母材の影響を強く受けており，金属溶出量のみが多く地下水利用が懸念された三重県の鈴鹿川中流域のグライ土および和歌山県の三波川帯の苦鉄質片岩を母材とする褐色森林土に関しては土地利用の改変時に懸念すべき土壌が検出された．これら土壌の広域的な地理的・地質的バックグラウンド情報が汚染浄化対策，環境保全対策の一助となることを期待する．

引用文献

土壌環境分析法編集委員会編（1997）土壌環境分析法．博友社，427p.

Hara, J. and Kawabe, Y. (2023) Geochemical characteristics and risk assessment of minor elements in subsurface soils of abandoned mine-rich Shikoku region, *Japan. Journal of Soils and Sediments.* **23**, 718–730.

原 淳子・川辺能成・坂本靖英・張 銘（2021）表層土壌評価基本図～四国地域～．地質調査総合センター, 96p.
URL：https://www.gsj.jp/Map/JP/soils_assessment.html（閲覧日：2025 年 12 月 22 日）

原 淳子・川辺能成（2023）表層土壌評価基本図～九州・沖縄地方～．地質調査総合センター, 129p. URL：https://www.gsj.jp/Map/JP/soils_assessment.html （閲覧日：2025 年 12 月 22 日）

原 淳子・土田恭平・川辺能成（2024）表層土壌評価基本図～中国地方～．地質調査総合センター, 111p.
URL：https://www.gsj.jp/Map/JP/soils_assessment.html（閲覧日：2025 年 12 月 22 日）

Ikebe, N. and Ichikawa, K. (1967) Geologic Sketch of the Kinki district, *Central Japan. Journal of Geoscience of Osaka City University,* **10**, 135–148.

環境省（2003a）環境省告示第 18 号 土壌溶出量調査に係る測定方法を定める件.
URL：https://www.env.go.jp/hourei/06/000031.html （閲覧日：2025 年 12 月 22 日）

環境省（2003b）環境省告示第 19 号 土壌含有量調査に係る測定方法を定める件.
URL：https://www.env.go.jp/hourei/06/000029.html （閲覧日：2025 年 12 月 22 日）

国土交通省（1973）２０万分の１土地分類基本調査（土壌図）「奈良県」.
URL：https://nlftp.mlit.go.jp/kokjo/tochimizu/F2/MAP/229003.jpg （閲覧日：2025 年 12 月 27 日）

国土交通省（1974a）２０万分の１土地分類基本調査（土壌図）「兵庫県」.
URL：https://nlftp.mlit.go.jp/kokjo/tochimizu/F2/MAP/228003.jpg （閲覧日：2025 年 12 月 27 日）

国土交通省（1974b）２０万分の１土地分類基本調査（土壌図）「和歌山県」.
URL：https://nlftp.mlit.go.jp/kokjo/tochimizu/F2/MAP/230003.jpg （閲覧日：2025 年 12 月 27 日）

国土交通省（1975）２０万分の１土地分類基本調査（土壌図）「滋賀県」.
URL：https://nlftp.mlit.go.jp/kokjo/tochimizu/F2/MAP/225003.jpg （閲覧日：2025 年 12 月 27 日）

国土交通省（1976a）２０万分の１土地分類基本調査（土壌図）「京都府」.
URL：https://nlftp.mlit.go.jp/kokjo/tochimizu/F2/MAP/226003.jpg （閲覧日：2025 年 12 月 27 日）

国土交通省（1976b）２０万分の１土地分類基本調査（土壌図）「大阪府」.

URL：https://nlftp.mlit.go.jp/kokjo/tochimizu/F2/MAP/227003.jpg （閲覧日：2025 年 12 月 27 日）

気象庁ホームページ
https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/view/annually_s.php?prec_no=53&block_no=47663&year=&month=&day=&view=np0（閲覧日：2025 年 12 月 22 日）

Krivoruchko, K. (2012a) Empirical Bayesian Kriging. ArcUser Fall 2012.
URL：https://www.esri.com/news/arcuser/1012/empirical-byesian-kriging.html （閲覧日：2025 年 12 月 22 日）

Krivoruchko, K. (2012b) Modeling Contamination Using Empirical Bayesian Kriging. ArcUser Fall 2012.
URL：https://www.esri.com/news/arcuser/1012/modeling-contamination-using-empirical-bayesian-kriging.html （閲覧日：2025 年 12 月 22 日）

Krivoruchko, K. and Gribov, A. (2019) Evaluation of empirical Bayesian kriging. *Spatial Statistics*. **32**. https://doi.org/10.1016/j.spasta.2019.100368. （閲覧日：2025 年 12 月 22 日）

宮村　学・吉田史郎（1976）近畿地方の地殻とその深部．地質ニュース，**267**，1–9.

内閣府（2017）平成 29 年県民経済計算（閲覧日：2025 年 12 月 22 日）
URL : https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/sonota/kenmin/kenmin_top.html

日本地質学会編（2009）日本地方地質誌 5「近畿地方」. 朝倉書店, 453p.

Pilz, J. and Spöck, G. (2007) Why Do We Need and How Should We Implement Bayesian Kriging Methods. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment,* **22**, 621–632.

産業技術総合研究所地質調査総合センター（2017）20 万分の 1 日本シームレス地質図 V2.
URL：https://gbank.gsj.jp/seamless/ （閲覧日：2025 年 12 月 22 日）

須藤定久・小村良一（2000）鉱物資源図 中部近畿．地質調査所.

滝本　清（1973）日本地方鉱床誌 近畿地方，朝倉書店，436p.

US-EPA (1989) Health effects assessment. In: Office of Emergency and Remedial Response. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

WHO (1996) Guideline for Drinking-Water Quality, second ed. WHO, Geneva, 973p.

謝辞

近畿地方の表層土壌評価基本図の作成にあたり，各県の担当者の方，調査地域の方々にはご理解を頂き，土壌試料の提供にご協力頂きました．心から厚く御礼申し上げます．

また，産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門地圏環境リスク研究グループのテクニカルスタッフ　深井沙英子氏，野島彩友美氏，花田順子氏には，土壌試料の前処理，化学分析，データ解析作業に至るまでご協力を頂きましたことに，感謝致します．

＜重金属類分布図＞

全含有量

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Na_2O$ | MgO | $K_2O$ | CaO | $TiO_2$ | T-$Fe_2O_3$ | MnO | $P_2O_5$ | |
| Total S | V | Cr | Ni | Cu | Zn | As | Se | Mo | Cd | Sb |
| Pb | U | | | | | | | | | |

塩酸溶出量

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Al | Cr | Mn | Fe | Ni | Cu | Zn | As | Se | Mo | Cd | Sb | Pb | U |

水溶出量

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | EC | $NO_2$ | $NO_3$ | Al | $PO_4$ | $SO_4$ | Cl | Br | | | | | | |
| B | F | Cr | Mn | Fe | Ni | Cu | Zn | As | Se | Mo | Cd | Sb | Pb | U |

リスク評価図

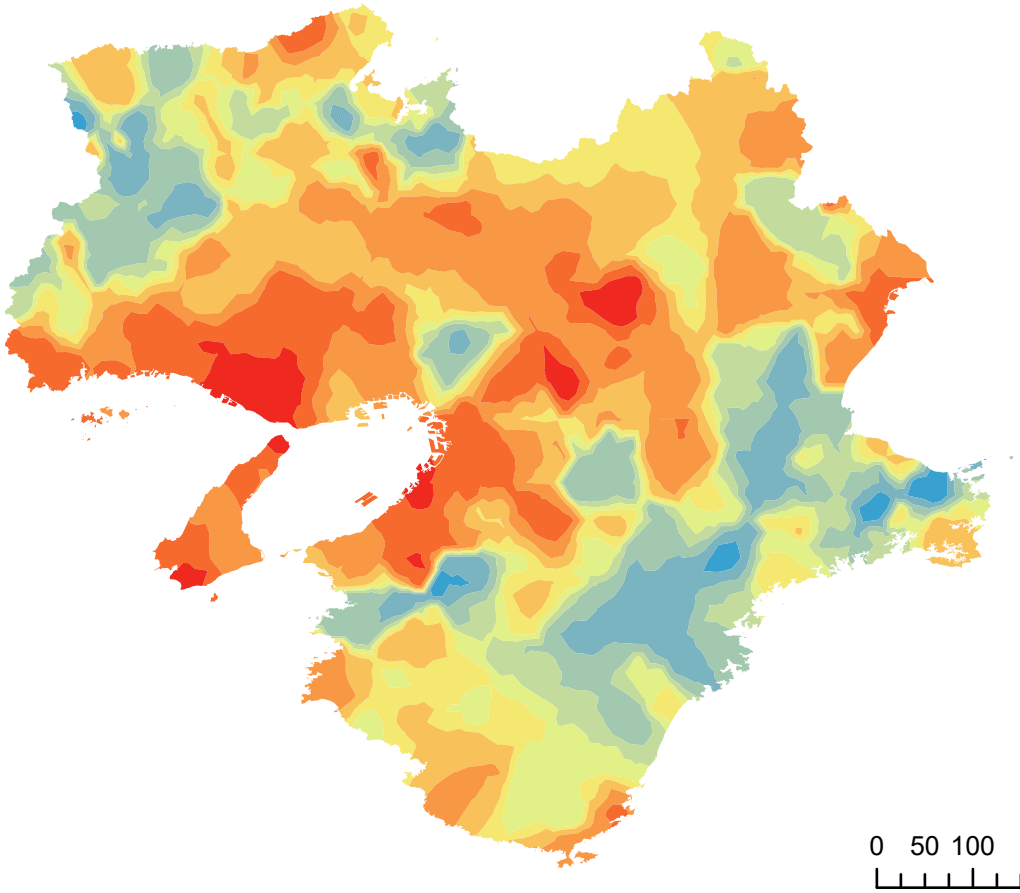
| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cr | Mn | Fe | Ni | Cu | Zn | As | Se | Cd | Sb | Pb | U |

※表示したい図面の元素をクリックすると、該当ページに移動します。
※採取地域の地球化学情報の詳細は、WEBサイトよりダウンロード可能なKMZファイルを参照下さい。

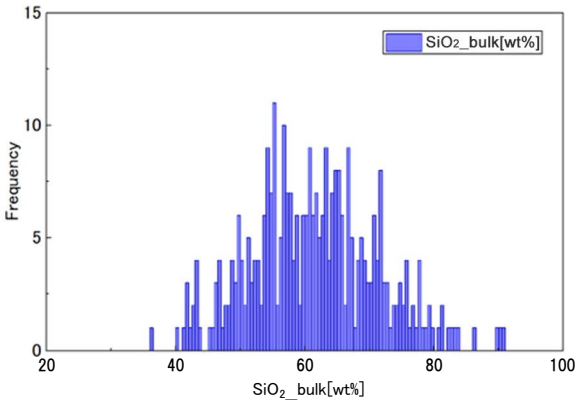
# 全含有量

# $SiO_2$_bulk



0 50 100 200 [km]



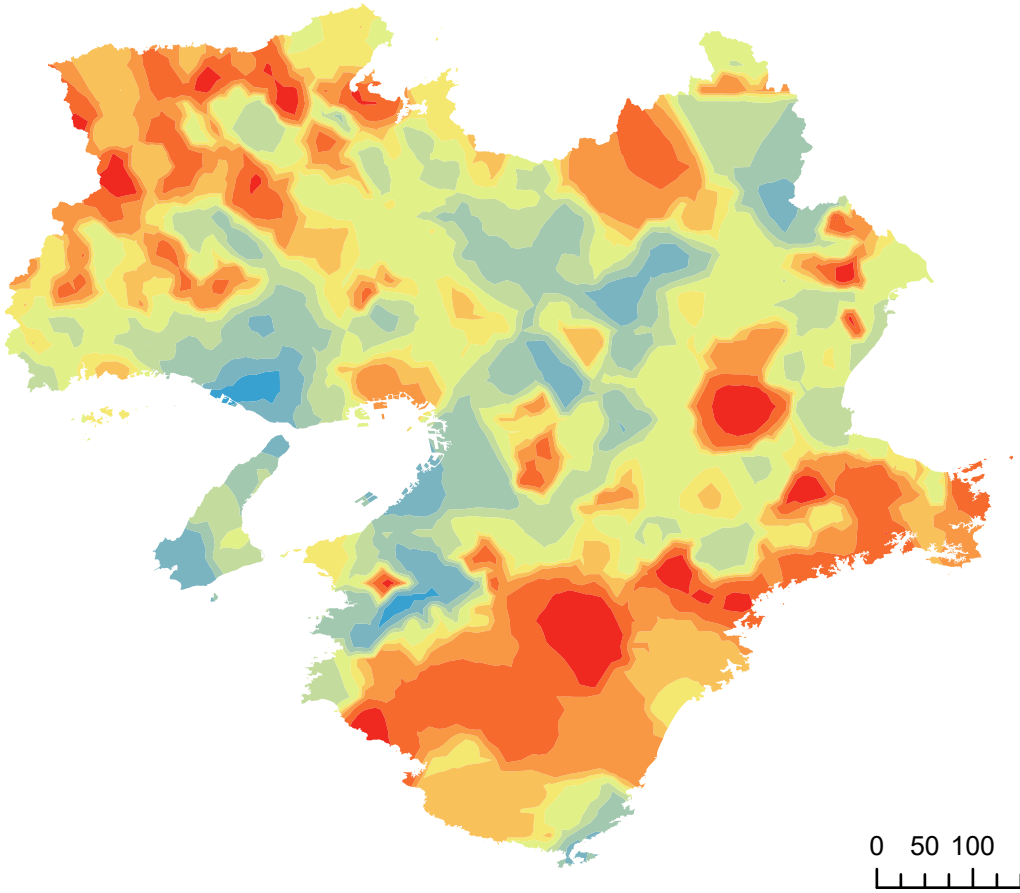

| $SiO_2$_bulk[wt%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 36.121 |
| Max | 90.930 |
| Mean | 61.407 |
| Std.Dev. | 9.864 |
| Skewness | 0.247 |
| Kurtosis | -0.063 |
| Median | 61.082 |

$SiO_2$_bulk [wt%]

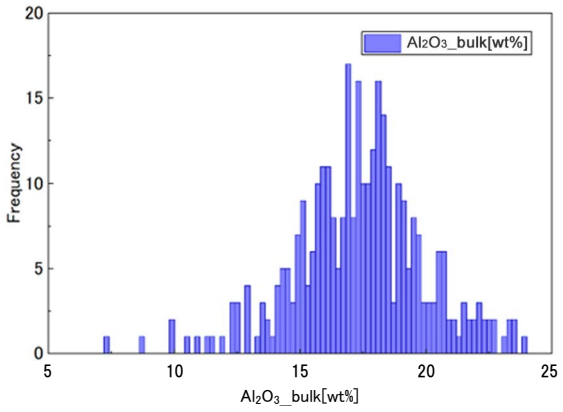
- 0-45
- 45-50
- 50-54
- 54-56.5
- 56.5-58.5
- 58.5-61
- 61-65
- 65-70.5
- 70.5-78.5
- 78.5-91

# $Al_2O_3$_bulk



0 50 100 200 [km]



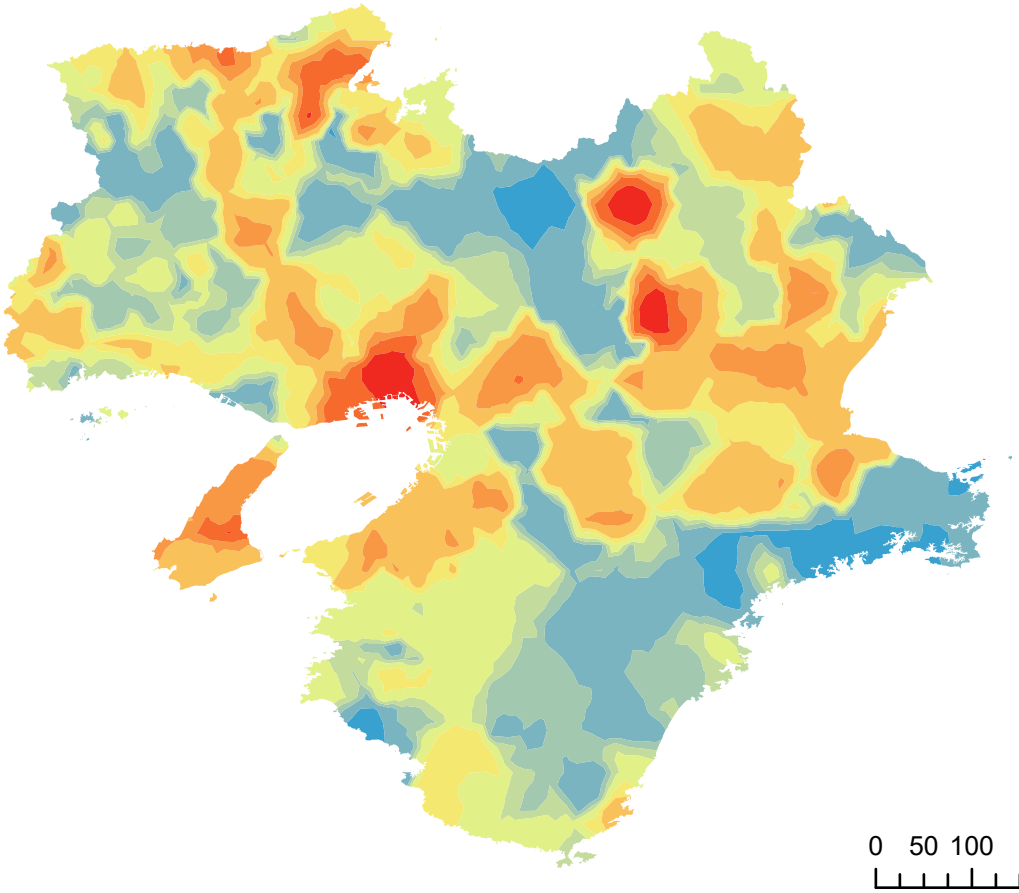

| $Al_2O_3$_bulk[wt%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 7.368 |
| Max | 23.852 |
| Mean | 17.346 |
| Std.Dev. | 2.603 |
| Skewness | -0.308 |
| Kurtosis | 0.925 |
| Median | 17.385 |

$Al_2O_3$_bulk[wt%]

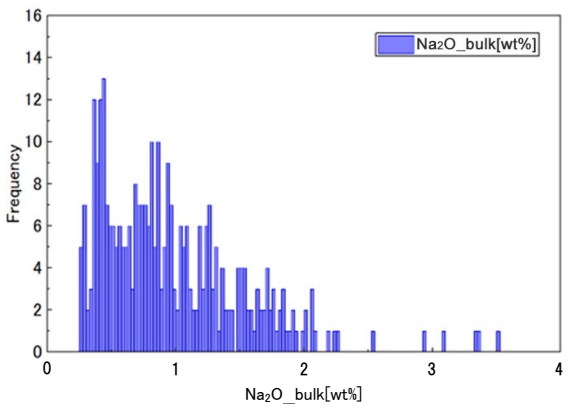
- 0-11.5
- 11.5-14
- 14-15.5
- 15.5-16.5
- 16.5-17.5
- 17.5-18
- 18-18.5
- 18.5-19.5
- 19.5-21
- 21-24

# $Na_2O$_bulk



0 50 100 200 [km]



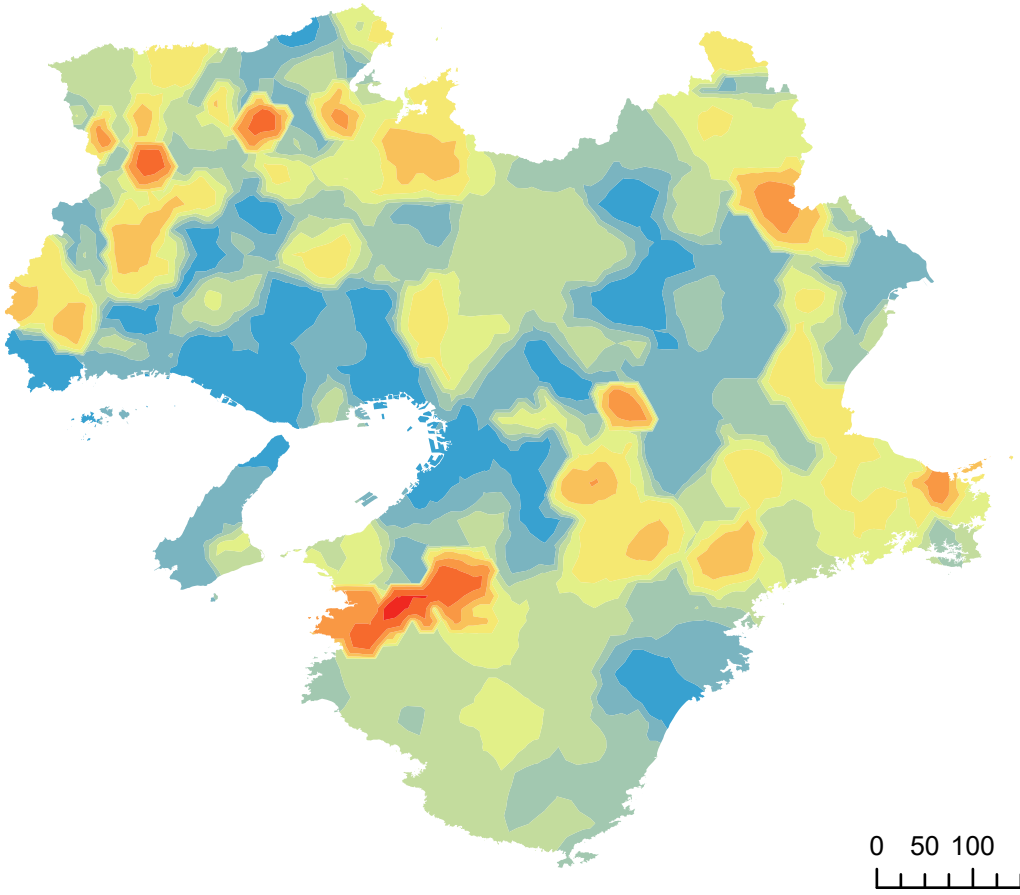

| $Na_2O$_bulk[wt%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.253 |
| Max | 3.509 |
| Mean | 0.971 |
| Std.Dev. | 0.562 |
| Skewness | 1.380 |
| Kurtosis | 2.881 |
| Median | 0.851 |

$Na_2O$_bulk [wt%]

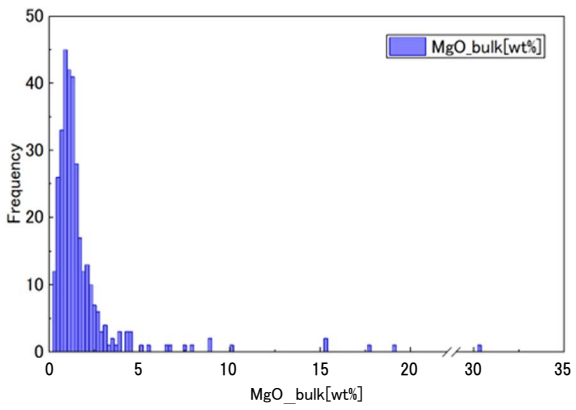
- 0-0.4
- 0.4-0.6
- 0.6-0.7
- 0.7-0.8
- 0.8-1
- 1-1.2
- 1.2-1.6
- 1.6-2
- 2-2.7
- 2.7-3.6

# MgO_bulk



0 50 100 200 [km]



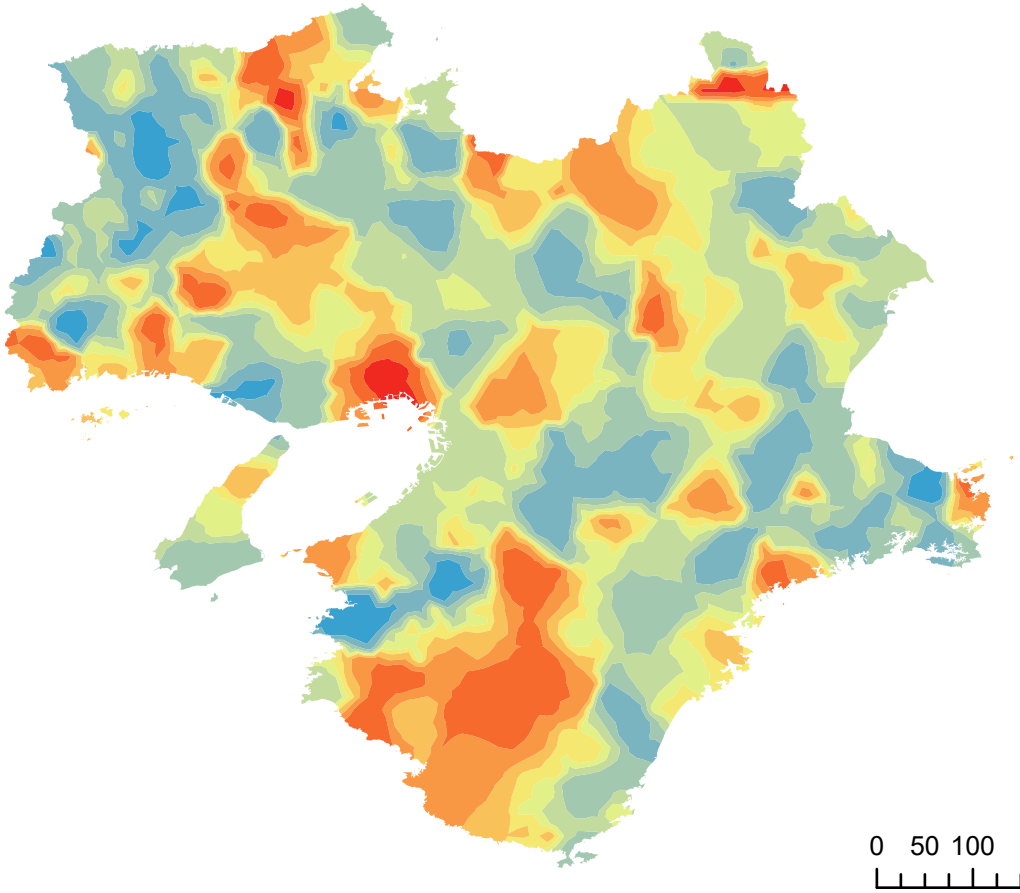

| MgO_bulk [wt%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.246 |
| Max | 30.391 |
| Mean | 1.824 |
| Std.Dev. | 2.665 |
| Skewness | 6.424 |
| Kurtosis | 52.776 |
| Median | 1.235 |

MgO_bulk [wt%]

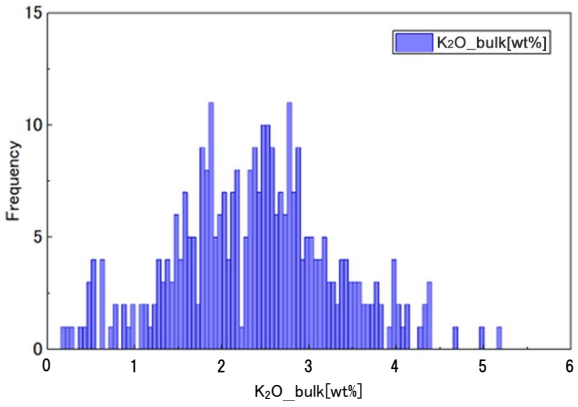
- 0-0.7
- 0.7-1
- 1-1.2
- 1.2-1.5
- 1.5-2
- 2-3
- 3-5
- 5-8.8
- 8.8-16.2
- 16.2-31

# $K_2O$_bulk



0 50 100 200 [km]



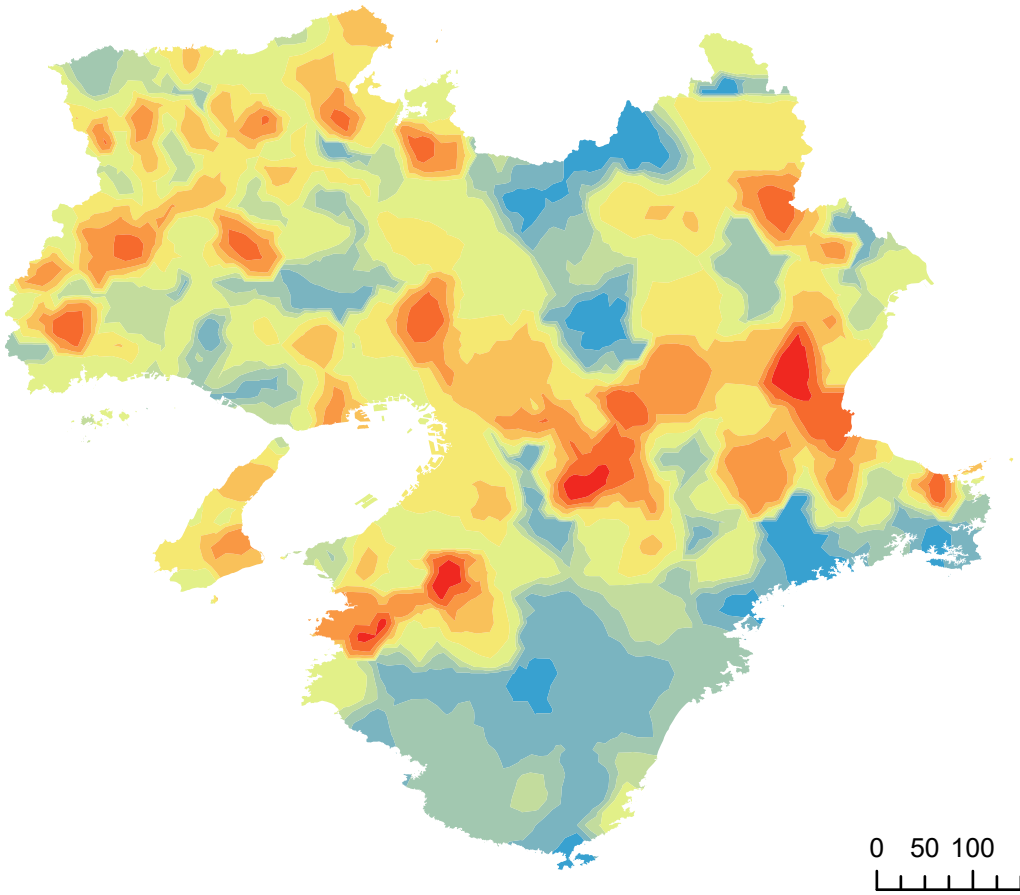

| $K_2O$_bulk[wt%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.170 |
| Max | 5.185 |
| Mean | 2.377 |
| Std.Dev. | 0.915 |
| Skewness | 0.072 |
| Kurtosis | 0.048 |
| Median | 2.406 |

$K_2O$_bulk [wt%]

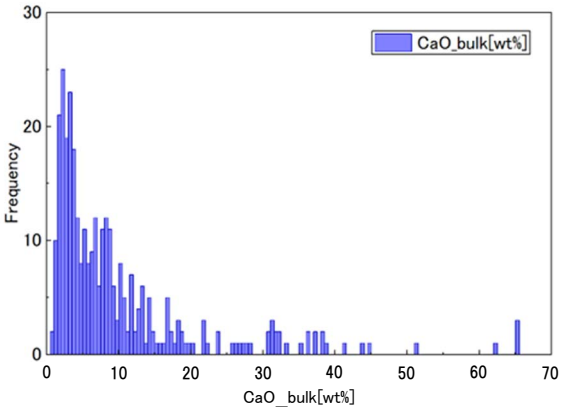
- 0-1.1
- 1.1-1.8
- 1.8-2.2
- 2.2-2.5
- 2.5-2.7
- 2.7-2.9
- 2.9-3.2
- 3.2-3.6
- 3.6-4.3
- 4.3-5.2

# CaO_bulk



0 50 100 200 [km]



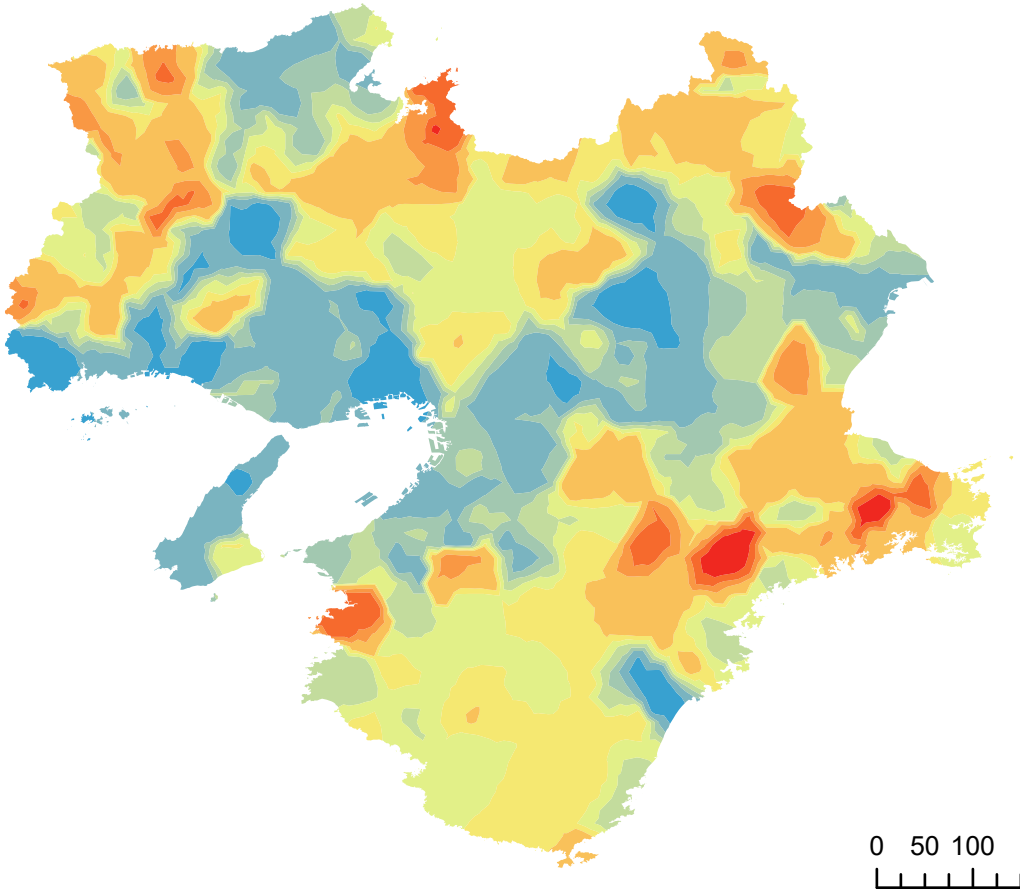

| CaO_bulk [wt%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.085 |
| Max | 6.545 |
| Mean | 0.992 |
| Std.Dev. | 1.105 |
| Skewness | 2.519 |
| Kurtosis | 7.513 |
| Median | 0.633 |

CaO_bulk [wt%]

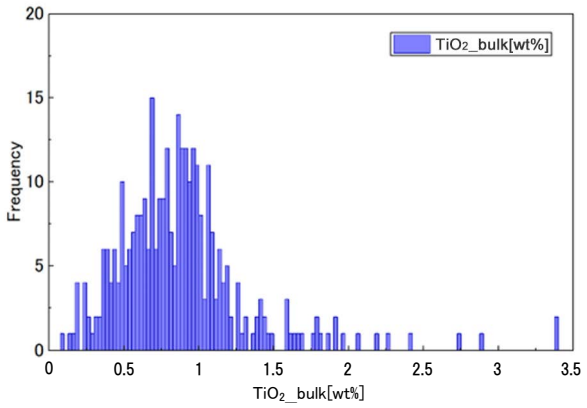
- 0-0.2
- 0.2-0.3
- 0.3-0.4
- 0.4-0.5
- 0.5-0.8
- 0.8-1.2
- 1.2-1.8
- 1.8-2.8
- 2.8-4.3
- 4.3-6.6

# $TiO_2$_bulk



0 50 100 200 [km]



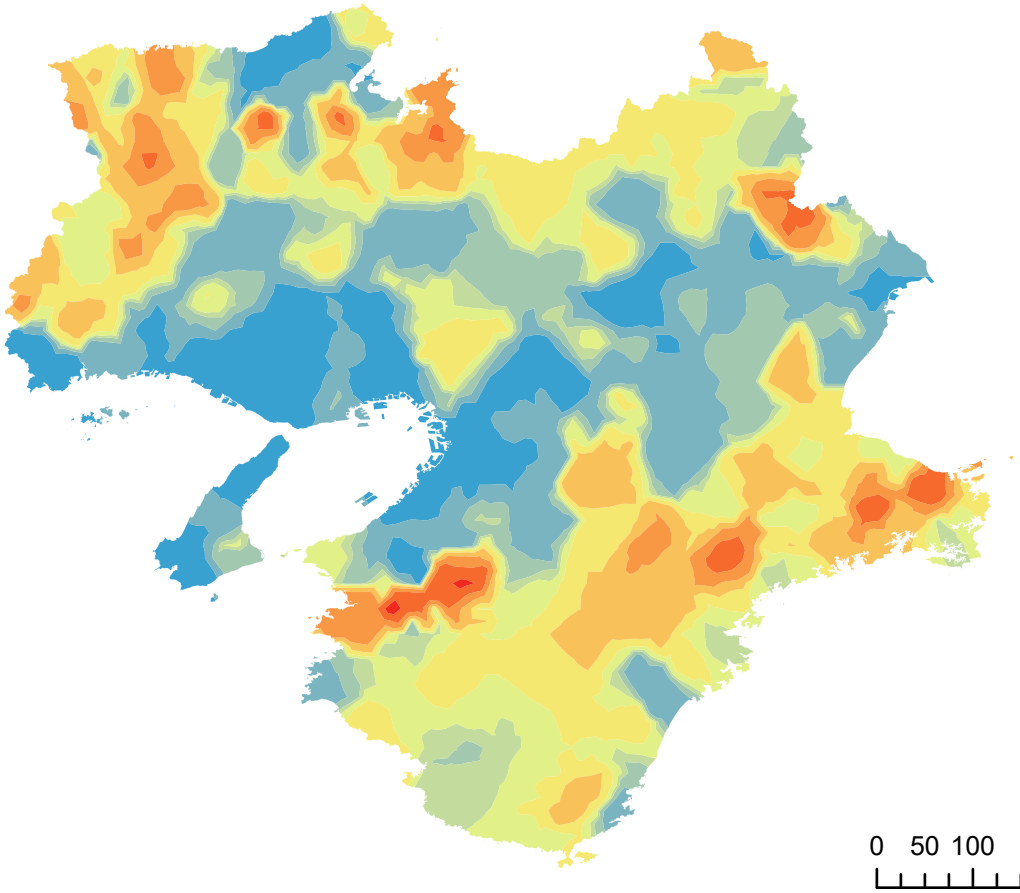

| $TiO_2$_bulk[wt%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.083 |
| Max | 3.396 |
| Mean | 0.877 |
| Std.Dev. | 0.451 |
| Skewness | 2.024 |
| Kurtosis | 7.459 |
| Median | 0.843 |

$TiO_2$_bulk [wt%]

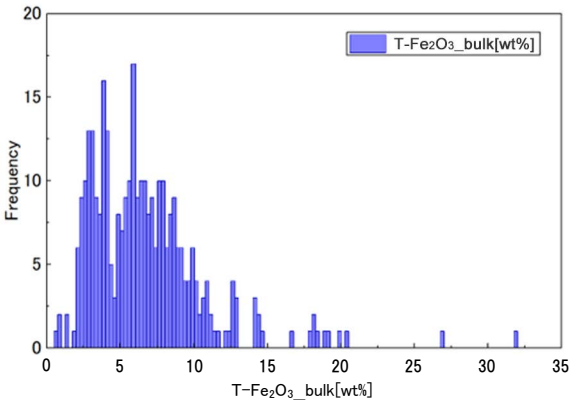
- 0-0.4
- 0.4-0.6
- 0.6-0.7
- 0.7-0.8
- 0.8-0.9
- 0.9-1
- 1-1.4
- 1.4-1.8
- 1.8-2.4
- 2.4-3.5

# T-Fe2O3_bulk



0 50 100 200 [km]



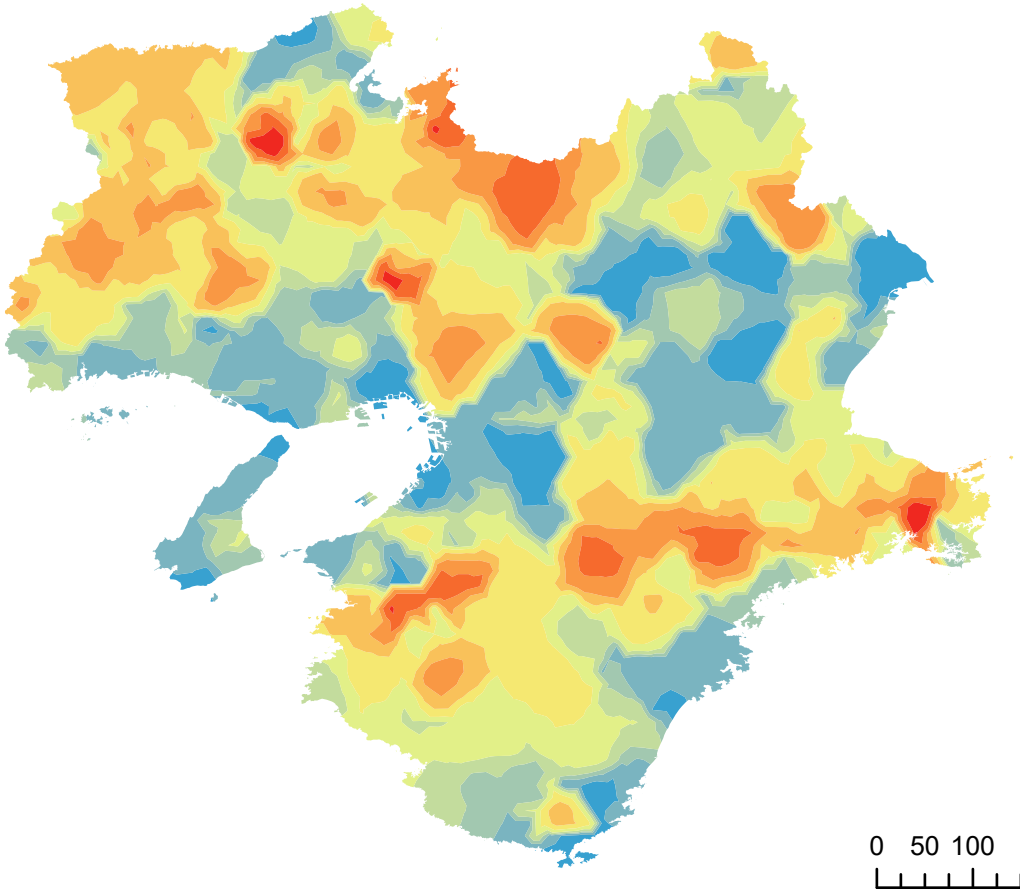

| T-Fe2O3_bulk[wt%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.669 |
| Max | 31.985 |
| Mean | 6.687 |
| Std.Dev. | 3.942 |
| Skewness | 2.044 |
| Kurtosis | 7.633 |
| Median | 6.006 |

T-Fe2O3_bulk[wt%]

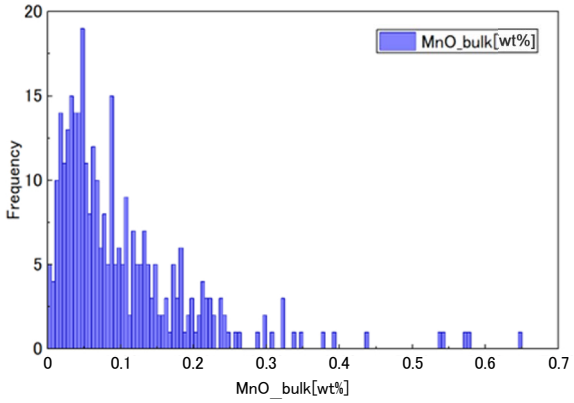
- 0-3.4
- 3.4-4.8
- 4.8-5.7
- 5.7-6.2
- 6.2-7.1
- 7.1-8.5
- 8.5-11
- 11-15
- 15-21.5
- 21.5-32

# MnO_bulk



0 50 100 200 [km]



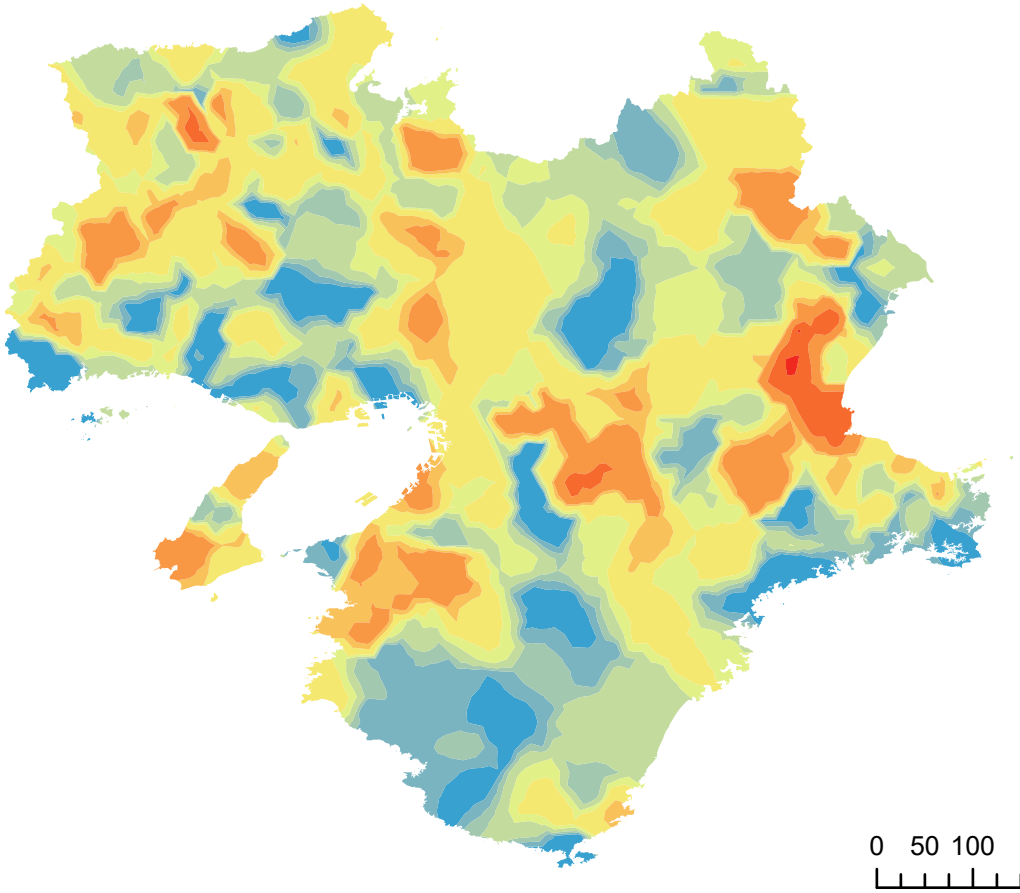

| MnO_bulk[wt%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 0.650 |
| Mean | 0.103 |
| Std.Dev. | 0.098 |
| Skewness | 2.383 |
| Kurtosis | 7.911 |
| Median | 0.072 |

MnO_bulk [wt%]

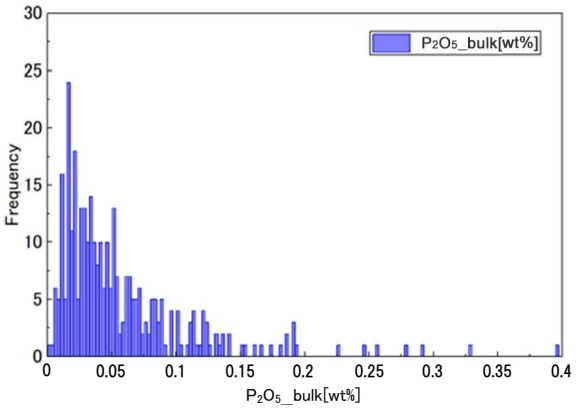
- 0-0.025
- 0.025-0.04
- 0.04-0.05
- 0.05-0.065
- 0.065-0.09
- 0.09-0.13
- 0.13-0.19
- 0.19-0.285
- 0.285-0.42
- 0.42-0.65

# $P_2O_5$_bulk



0 50 100 200 [km]



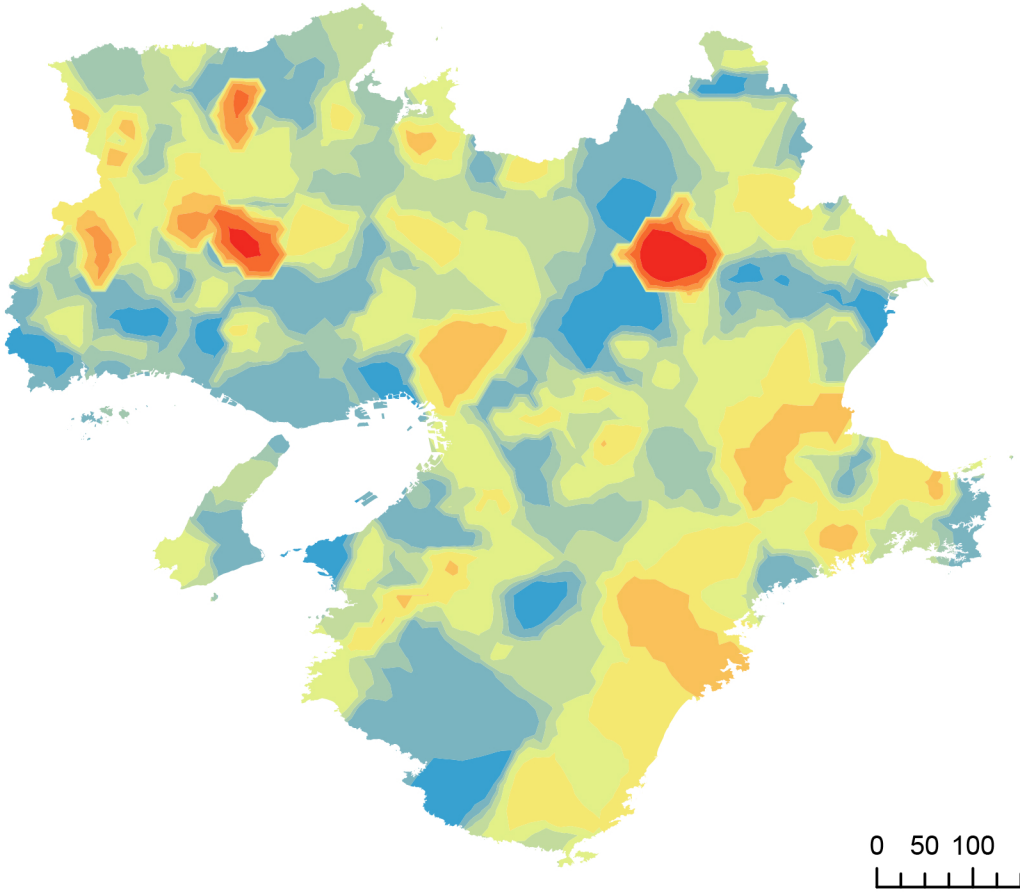

| $P_2O_5$_bulk[wt%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.002 |
| Max | 0.397 |
| Mean | 0.057 |
| Std.Dev. | 0.053 |
| Skewness | 2.528 |
| Kurtosis | 9.059 |
| Median | 0.041 |

$P_2O_5$_bulk [wt%]

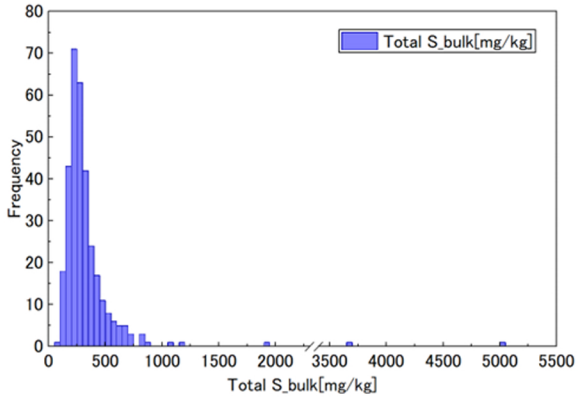
- 0-0.02
- 0.02-0.025
- 0.025-0.03
- 0.03-0.04
- 0.04-0.05
- 0.05-0.08
- 0.08-0.1
- 0.1-0.2
- 0.2-0.3
- 0.3-0.4

# Total S_bulk



0 50 100 200 [km]



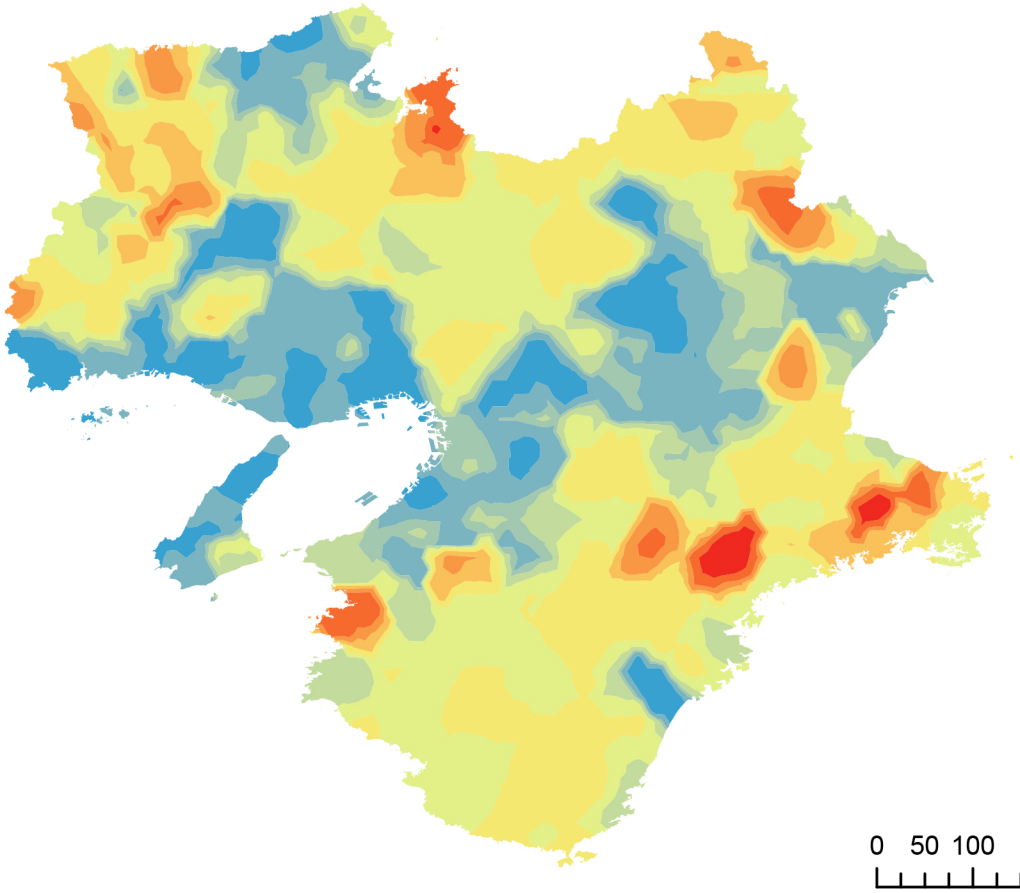

| Total S_bulk [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 99.773 |
| Max | 5035.549 |
| Mean | 339.597 |
| Std.Dev. | 365.948 |
| Skewness | 9.232 |
| Kurtosis | 104.769 |
| Median | 272.864 |

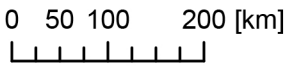
Total S_bulk [mg/kg]

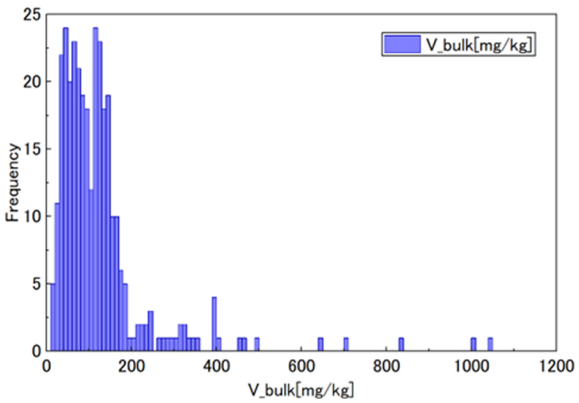
- 0-185
- 185-230
- 230-255
- 255-300
- 300-385
- 385-550
- 550-850
- 850-1,500
- 1,500-2,700
- 2,700-5,100

# V_bulk





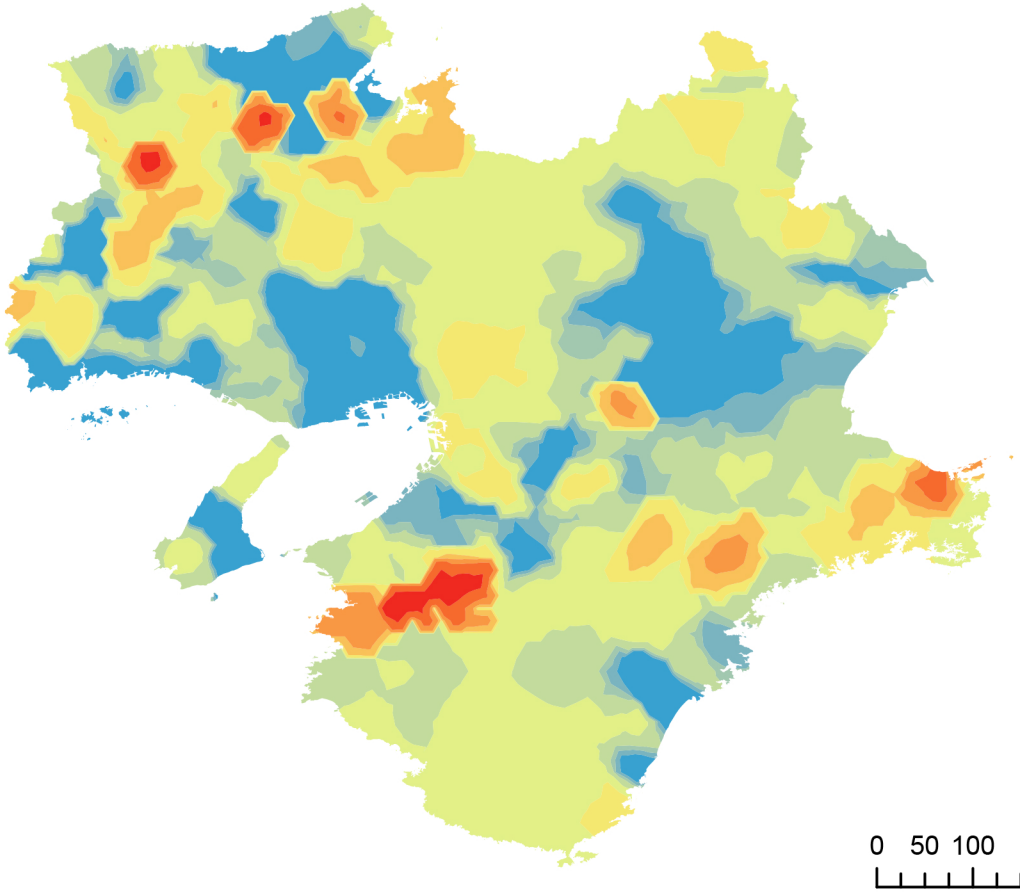

| V_bulk [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 11.793 |
| Max | 1049.292 |
| Mean | 125.365 |
| Std.Dev. | 122.360 |
| Skewness | 4.098 |
| Kurtosis | 23.076 |
| Median | 100.579 |

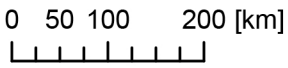
V_bulk [mg/kg]

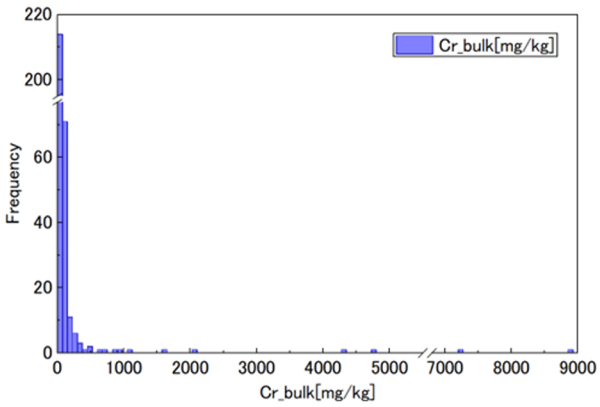
- 0-45
- 45-65
- 65-75
- 75-95
- 95-125
- 125-180
- 180-270
- 270-400
- 400-650
- 650-1,100

# Cr_bulk





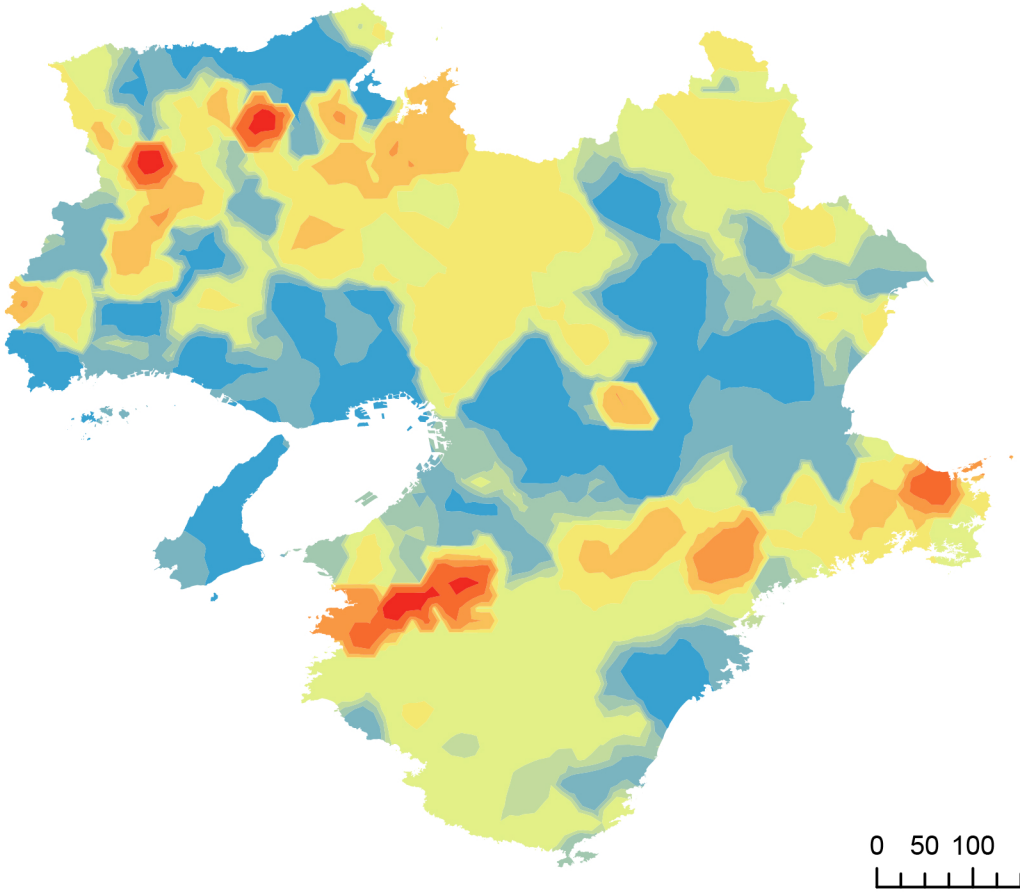

| Cr_bulk [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 319 |
| Min | 0.725 |
| Max | 8917.185 |
| Mean | 172.148 |
| Std.Dev. | 746.544 |
| Skewness | 9.146 |
| Kurtosis | 91.127 |
| Median | 56.118 |

Cr_bulk [mg/kg]

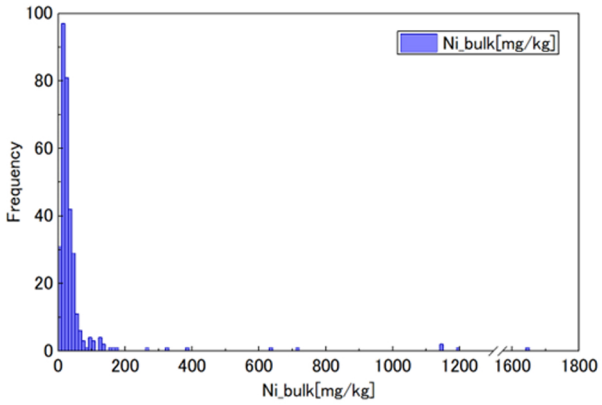
- 0-35
- 35-40
- 40-45
- 45-60
- 60-90
- 90-180
- 180-450
- 450-1,150
- 1,150-3,180
- 3,180-9,000

# Ni_bulk



0 50 100 200 [km]



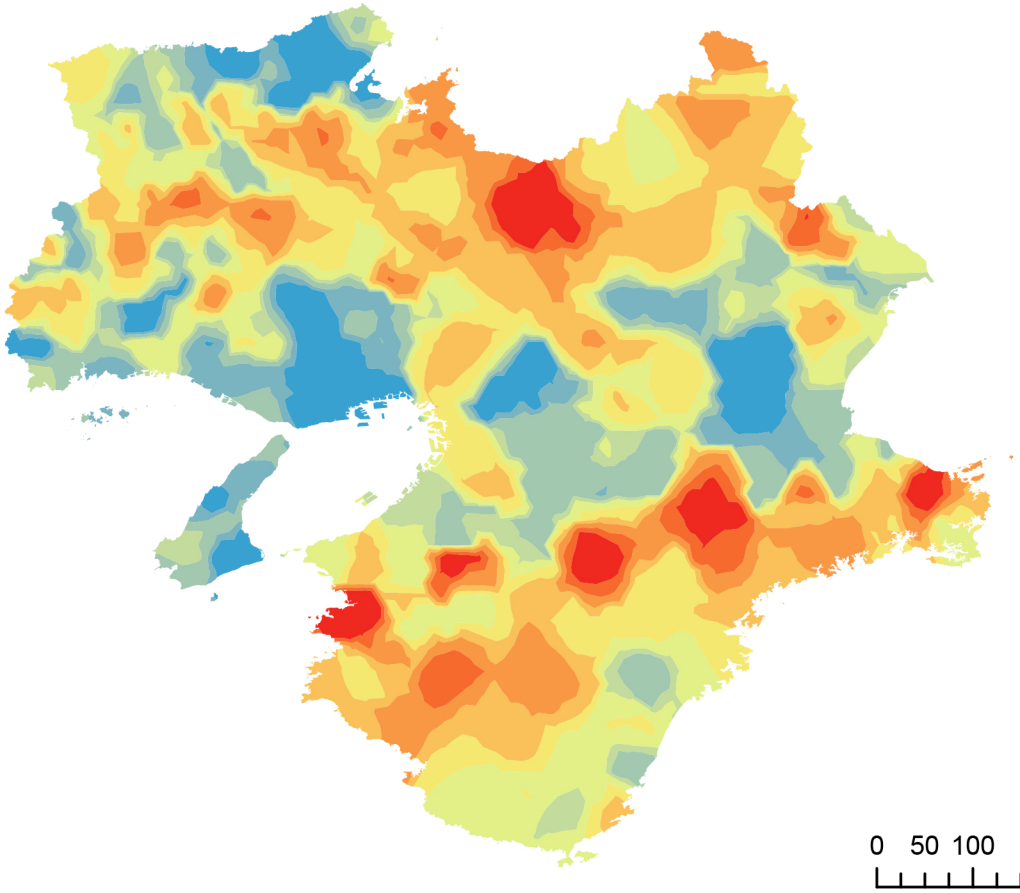

| Ni_bulk [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 5.320 |
| Max | 1641.312 |
| Mean | 52.533 |
| Std.Dev. | 152.801 |
| Skewness | 7.513 |
| Kurtosis | 61.667 |
| Median | 24.322 |

Ni_bulk [mg/kg]

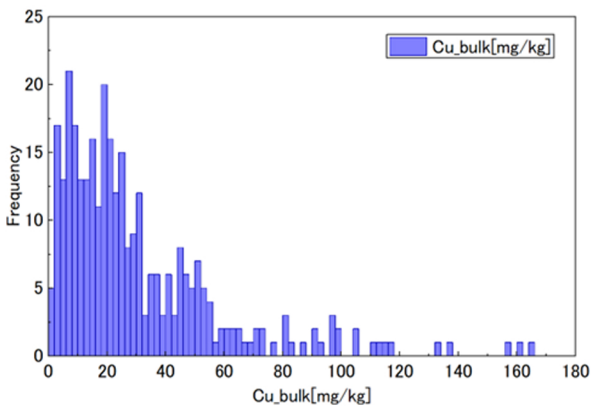
- 0-15
- 15-20
- 20-22.5
- 22.5-25
- 25-35
- 35-60
- 60-125
- 125-285
- 285-680
- 680-1,700

# Cu_bulk



0 50 100 200 [km]



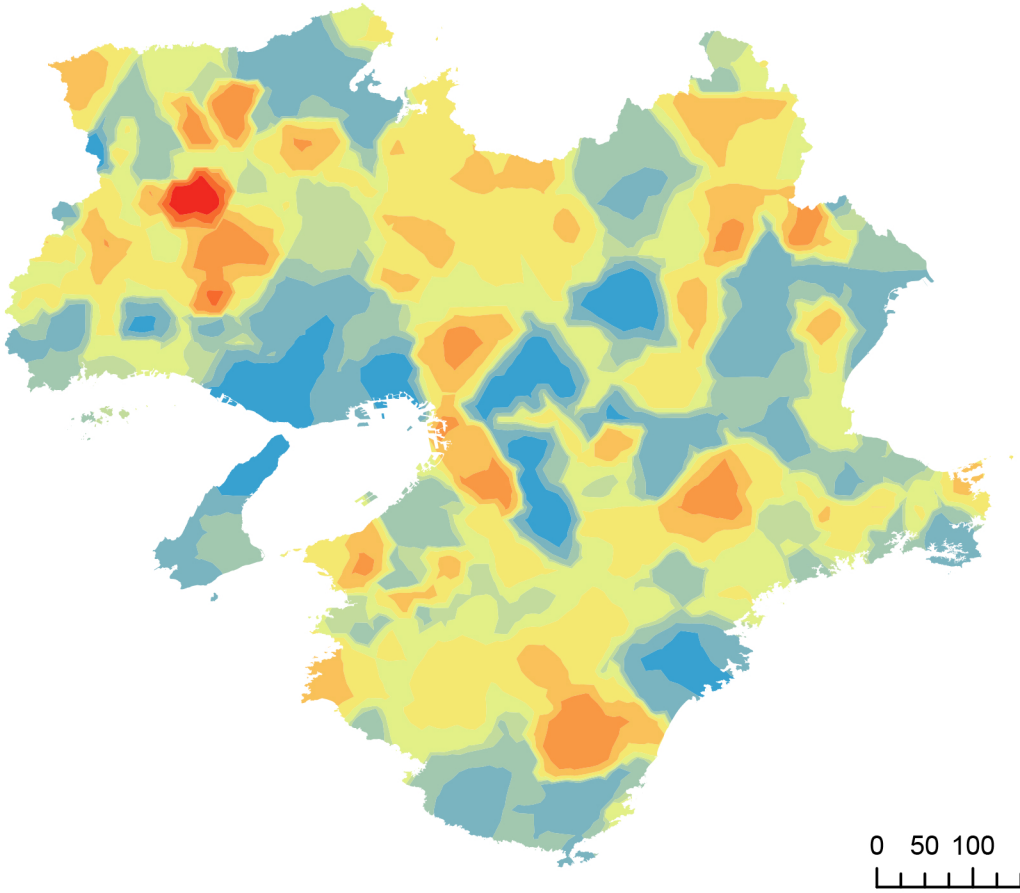

| Cu_bulk [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 320 |
| Min | 0.483 |
| Max | 164.016 |
| Mean | 30.587 |
| Std.Dev. | 28.572 |
| Skewness | 1.974 |
| Kurtosis | 4.708 |
| Median | 21.887 |

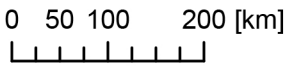
Cu_bulk [mg/kg]

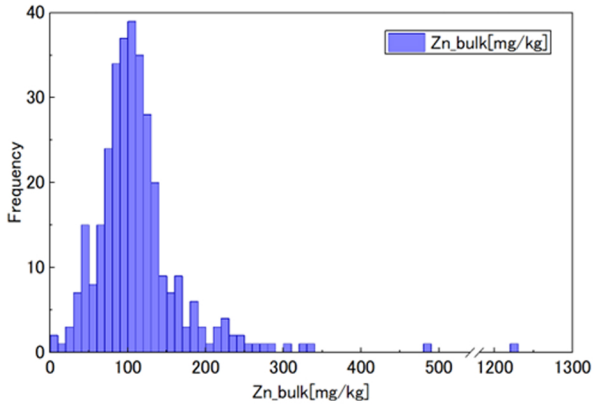
- 0-7
- 7-10
- 10-15
- 15-18
- 18-25
- 25-35
- 35-50
- 50-75
- 75-100
- 100-170

# Zn_bulk





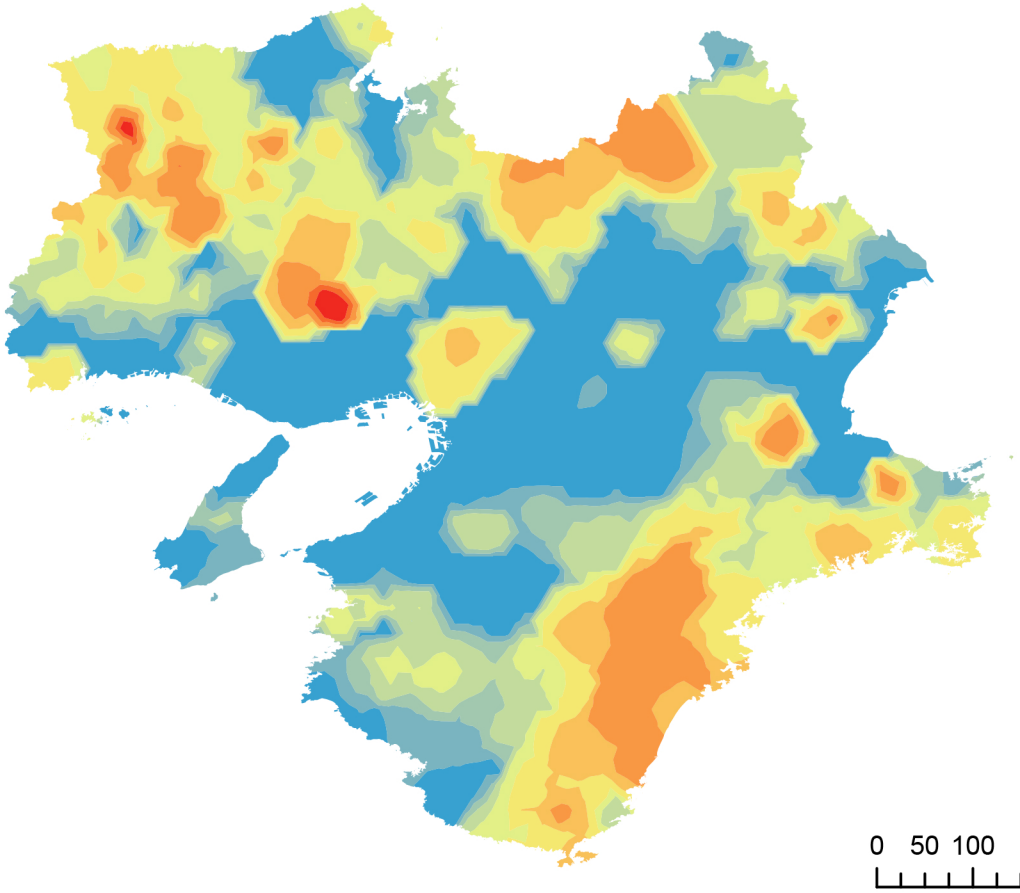

| Zn_bulk [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.257 |
| Max | 1225.967 |
| Mean | 114.993 |
| Std.Dev. | 81.974 |
| Skewness | 8.221 |
| Kurtosis | 104.763 |
| Median | 104.288 |

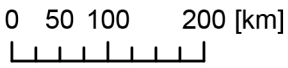
Zn_bulk [mg/kg]

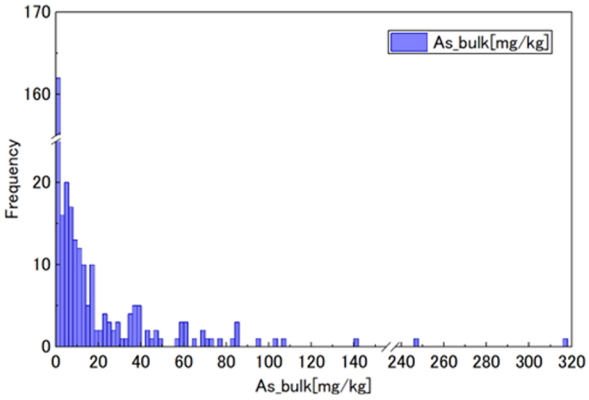
- 0-60
- 60-85
- 85-100
- 100-105
- 105-120
- 120-150
- 150-200
- 200-350
- 350-600
- 600-1,250

# As_bulk





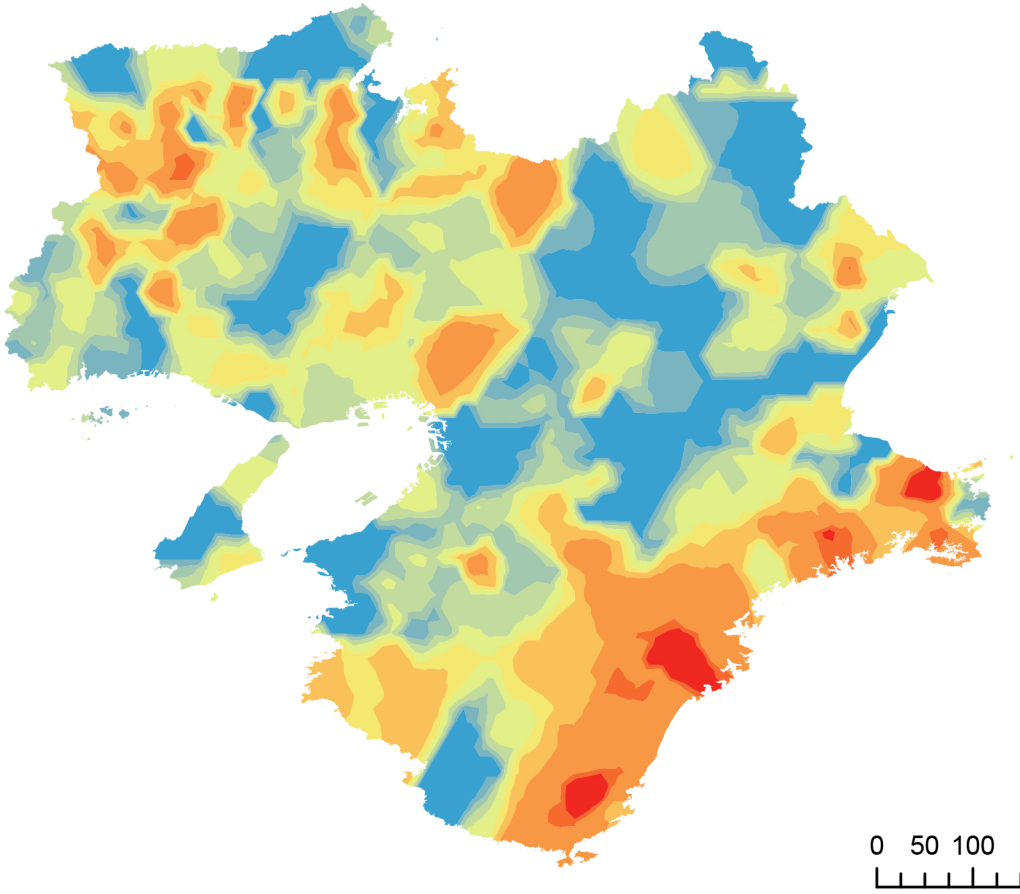

| As_bulk [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 316.330 |
| Mean | 13.316 |
| Std.Dev. | 29.914 |
| Skewness | 5.546 |
| Kurtosis | 44.092 |
| Median | 2.044 |

As_bulk [mg/kg]

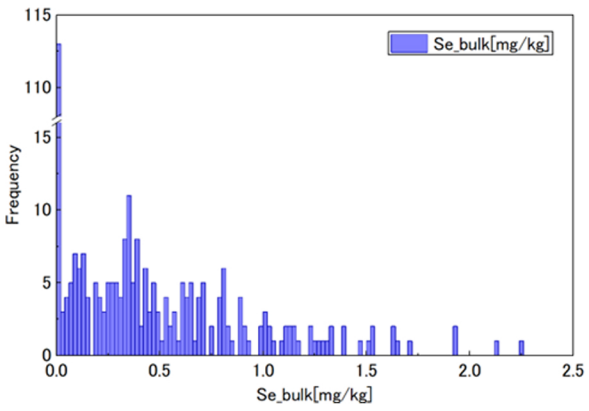
- 0-0.6
- 0.6-2
- 2-4
- 4-7.5
- 7.5-15
- 15-30
- 30-50
- 50-100
- 100-150
- 150-350

# Se_bulk



0 50 100 200 [km]



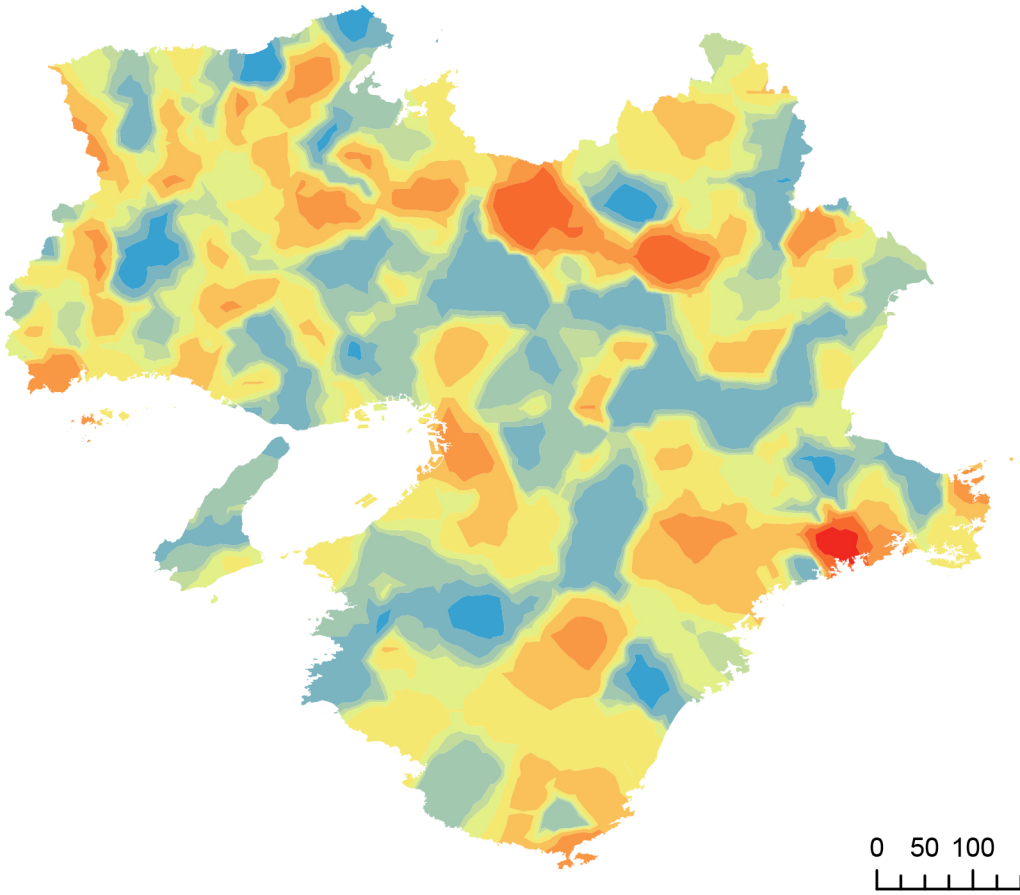

| Se_bulk [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 2.250 |
| Mean | 0.376 |
| Std.Dev. | 0.451 |
| Skewness | 1.465 |
| Kurtosis | 2.009 |
| Median | 0.247 |

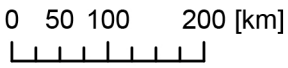
Se_bulk [mg/kg]

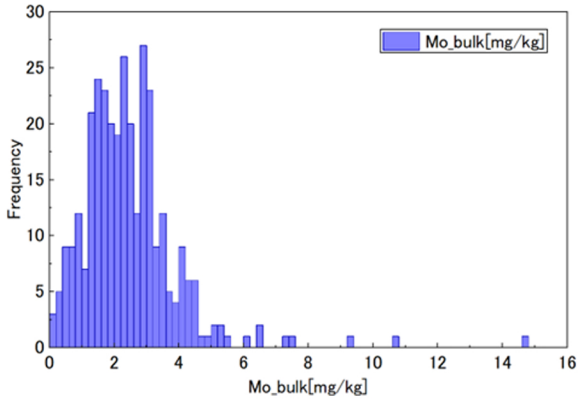
- 0-0.036
- 0.036-0.085
- 0.085-0.15
- 0.15-0.25
- 0.25-0.4
- 0.4-0.55
- 0.55-0.8
- 0.8-1.4
- 1.4-1.6
- 1.6-2.25

# Mo_bulk





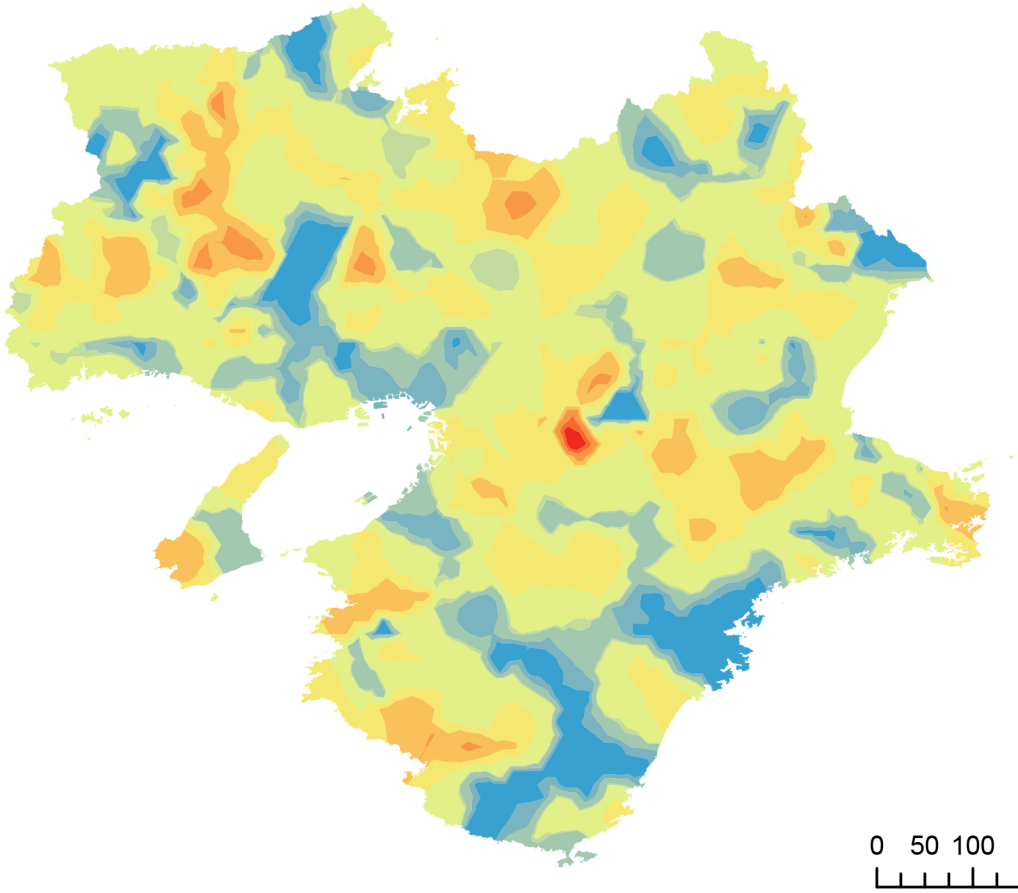

| Mo_bulk [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 14.614 |
| Mean | 2.472 |
| Std.Dev. | 1.513 |
| Skewness | 2.722 |
| Kurtosis | 15.862 |
| Median | 2.290 |

Mo_bulk [mg/kg]

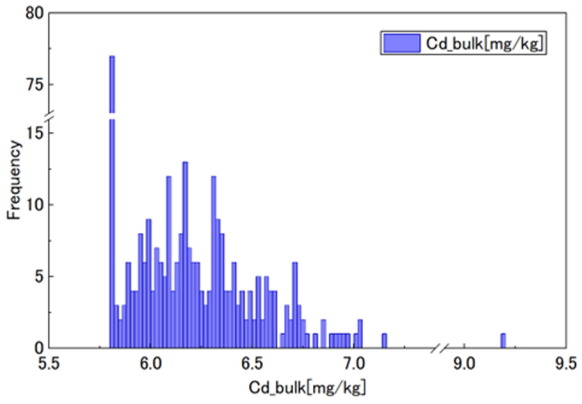
- 0-1
- 1-1.6
- 1.6-1.96
- 1.96-2.15
- 2.15-2.5
- 2.5-3
- 3-4
- 4-6
- 6-10
- 10-15

# Cd_bulk



0 50 100 200 [km]



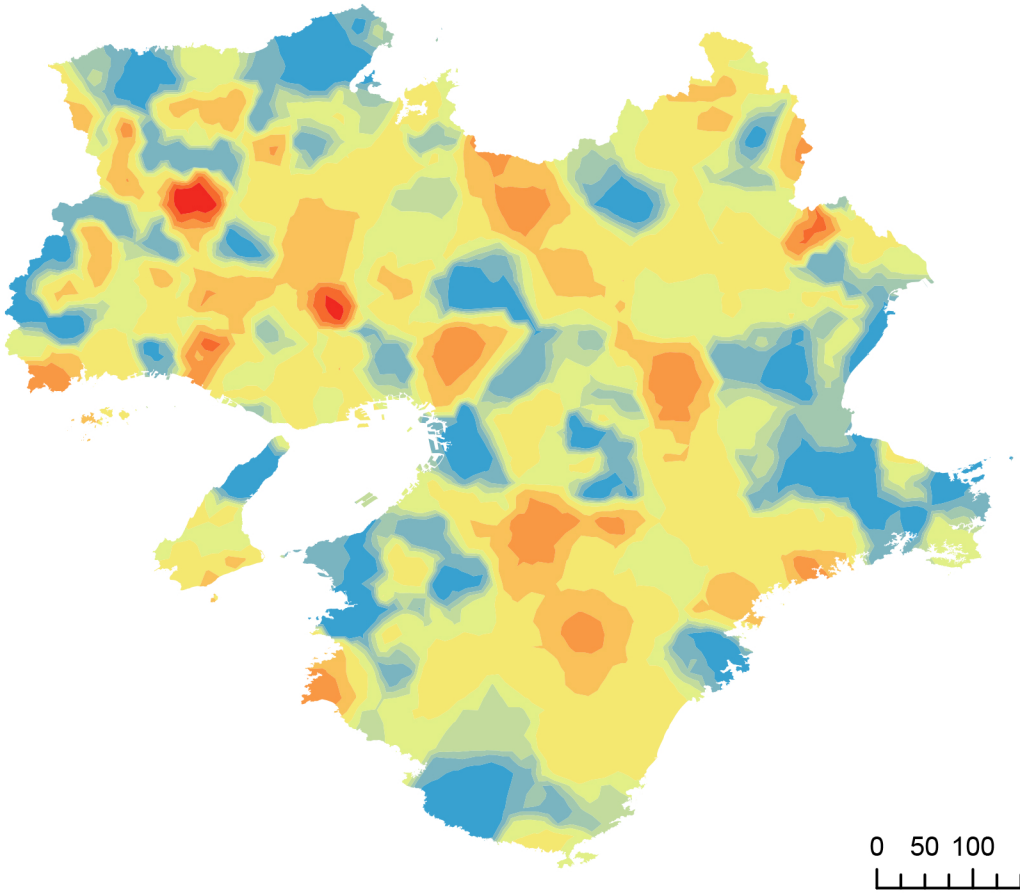

| Cd_bulk [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 5.818 |
| Max | 9.188 |
| Mean | 6.174 |
| Std.Dev. | 0.353 |
| Skewness | 2.355 |
| Kurtosis | 15.277 |
| Median | 6.134 |

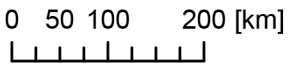
Cd_bulk [mg/kg]

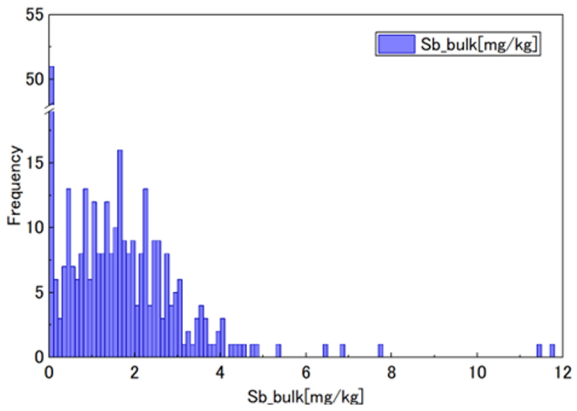
- 0-5.85
- 5.85-5.9
- 5.9-5.98
- 5.98-6
- 6-6.25
- 6.25-6.5
- 6.5-6.8
- 6.8-7.5
- 7.5-8
- 8 -10

# Sb_bulk





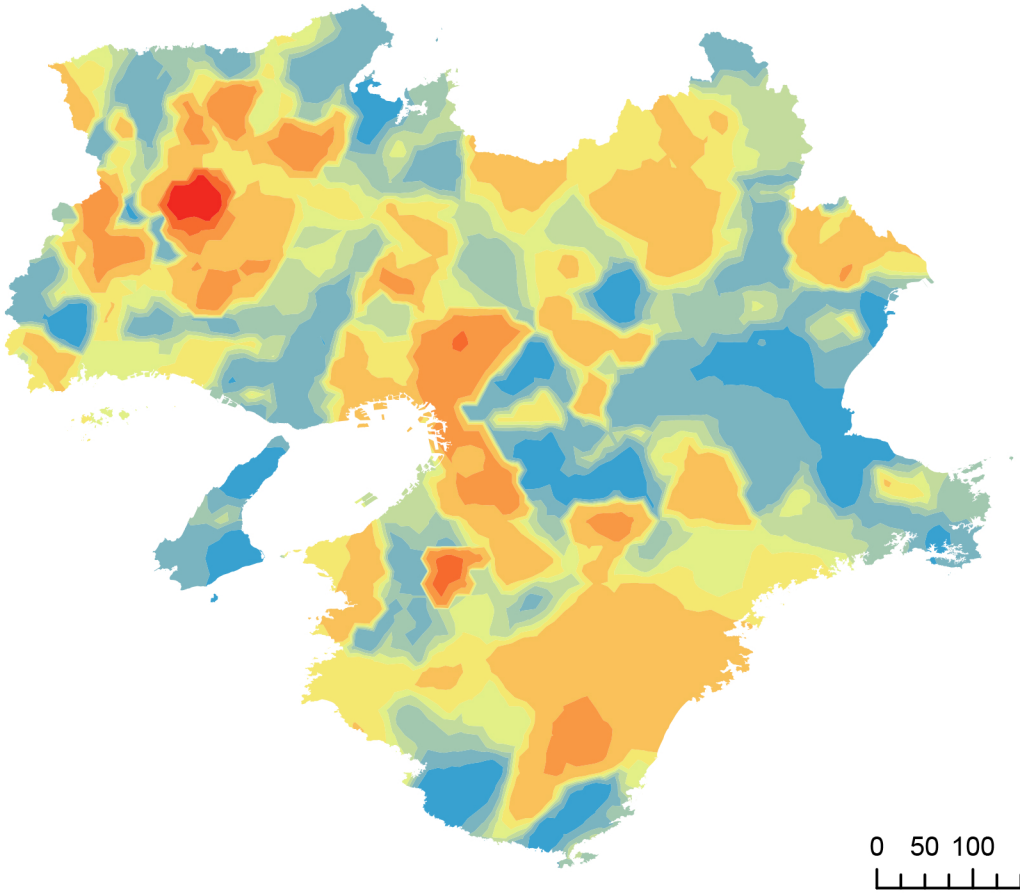

| Sb_bulk [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 11.762 |
| Mean | 1.618 |
| Std.Dev. | 1.490 |
| Skewness | 2.451 |
| Kurtosis | 12.245 |
| Median | 1.456 |

Sb_bulk [mg/kg]

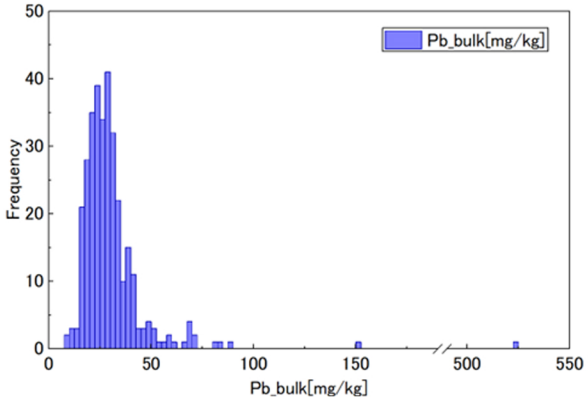
- 0-0.44
- 0.44-0.75
- 0.75-0.95
- 0.95-1.2
- 1.2-1.65
- 1.65-2.5
- 2.5-3.5
- 3.5-5
- 5-7.5
- 7.5-15

# Pb_bulk



0 50 100 200 [km]



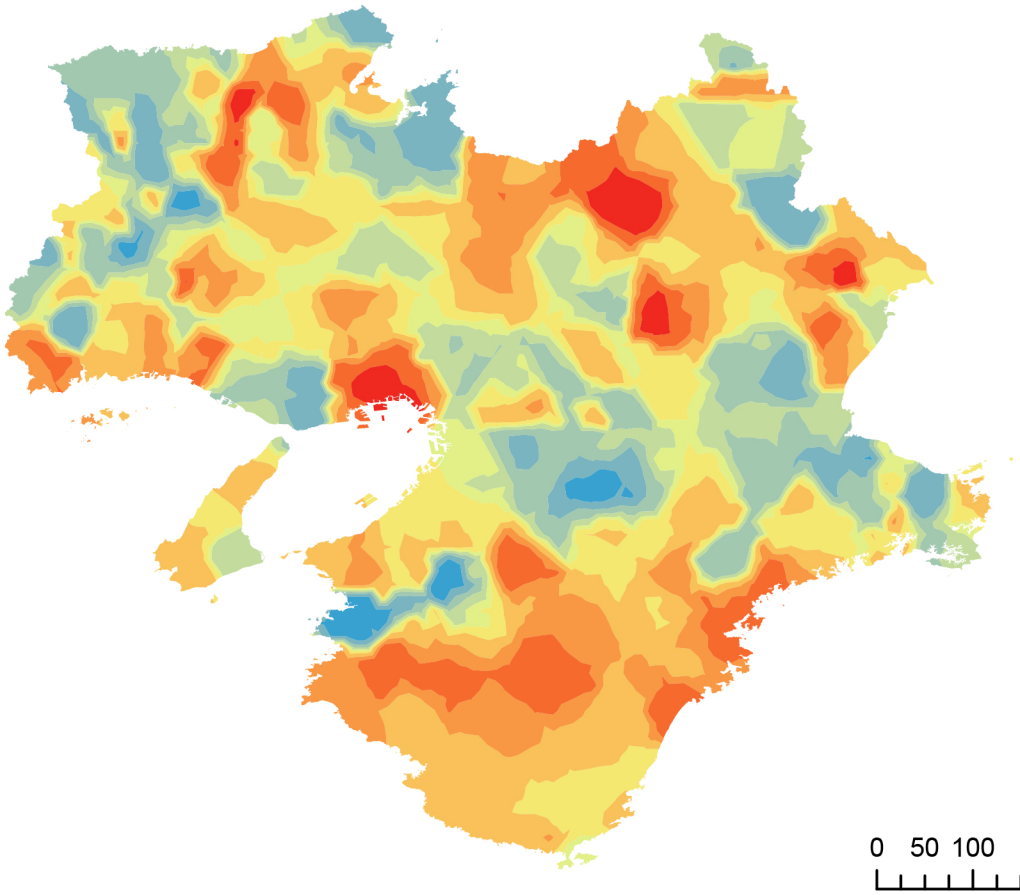

| Pb_bulk [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 9.184 |
| Max | 524.974 |
| Mean | 31.225 |
| Std.Dev. | 30.627 |
| Skewness | 13.239 |
| Kurtosis | 209.561 |
| Median | 27.174 |

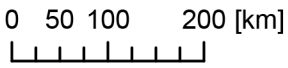
Pb_bulk [mg/kg]

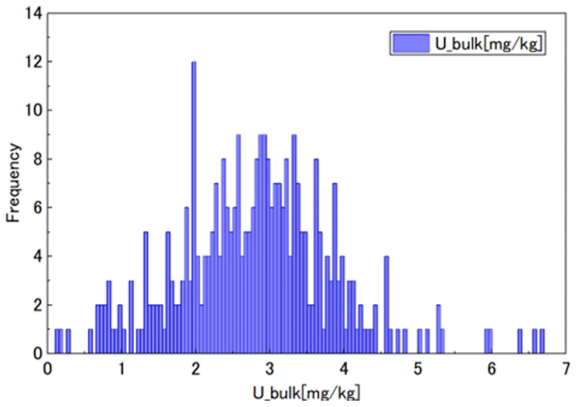
- 0-20
- 20-24
- 24-26
- 26-28
- 28-30
- 30-33
- 33-45
- 45-80
- 80-200
- 200-550

# U_bulk






| U_bulk [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.106 |
| Max | 6.661 |
| Mean | 2.806 |
| Std.Dev. | 1.058 |
| Skewness | 0.365 |
| Kurtosis | 1.069 |
| Median | 2.836 |

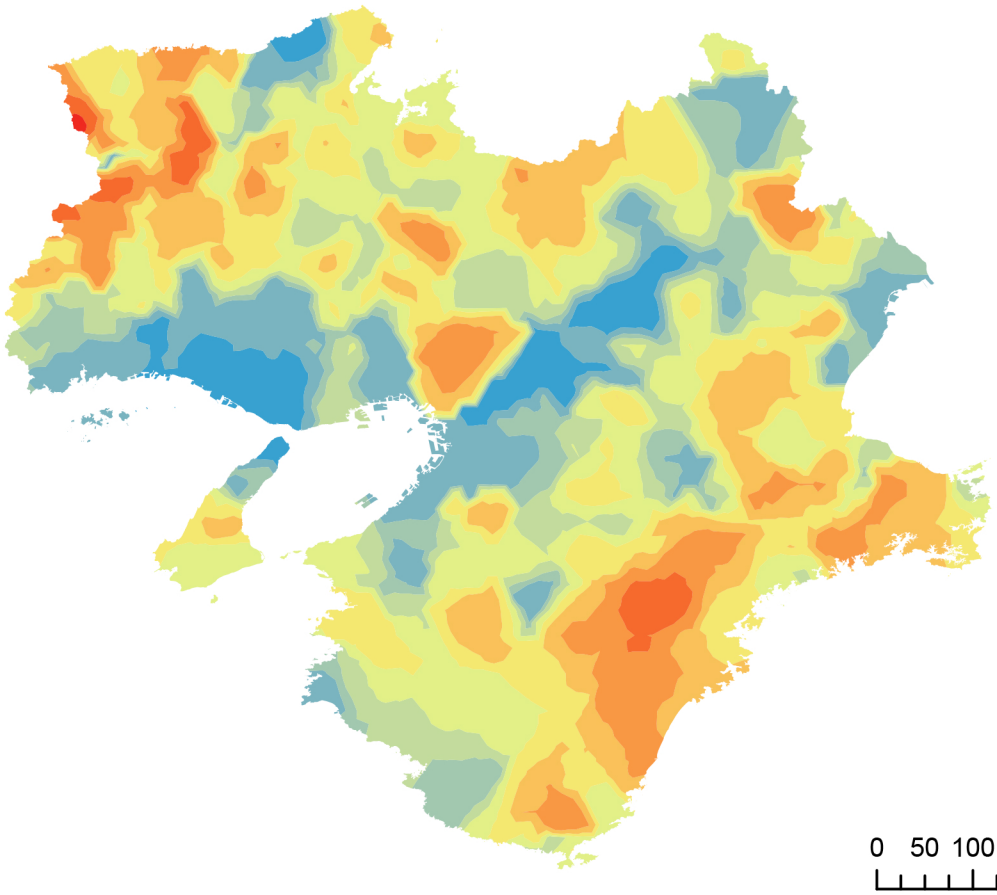
U_bulk [mg/kg]

- 0-1.2
- 1.2-1.8
- 1.8-2.2
- 2.2-2.5
- 2.5-2.7
- 2.7-3
- 3-3.5
- 3.5-4
- 4-5
- 5-7

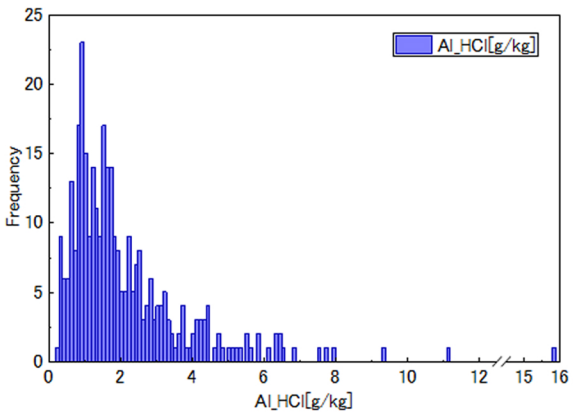
# 塩酸溶出量

# Al_HCl



0 50 100 200 [km]



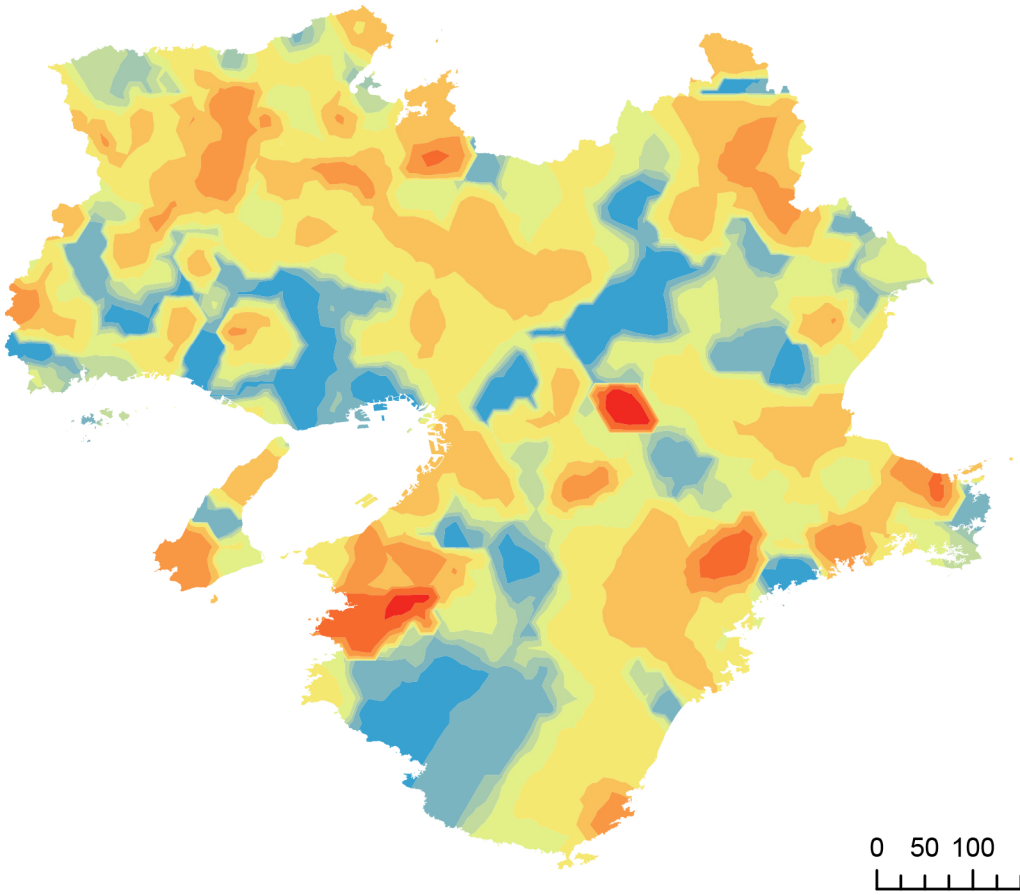

| Al_HCl [g/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.208 |
| Max | 15.894 |
| Mean | 2.154 |
| Std.Dev. | 1.779 |
| Skewness | 0.003 |
| Kurtosis | 0.013 |
| Median | 1.630 |

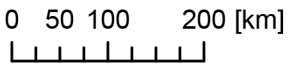
Al_HCl [g/kg]

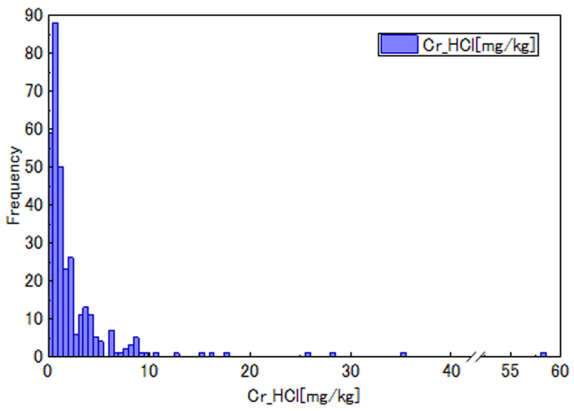
- 0-0.7
- 0.7-1
- 1-1.2
- 1.2-1.5
- 1.5-2
- 2-2.75
- 2.75-4
- 4-6.5
- 6.5-10
- 10-16

# Cr_HCl





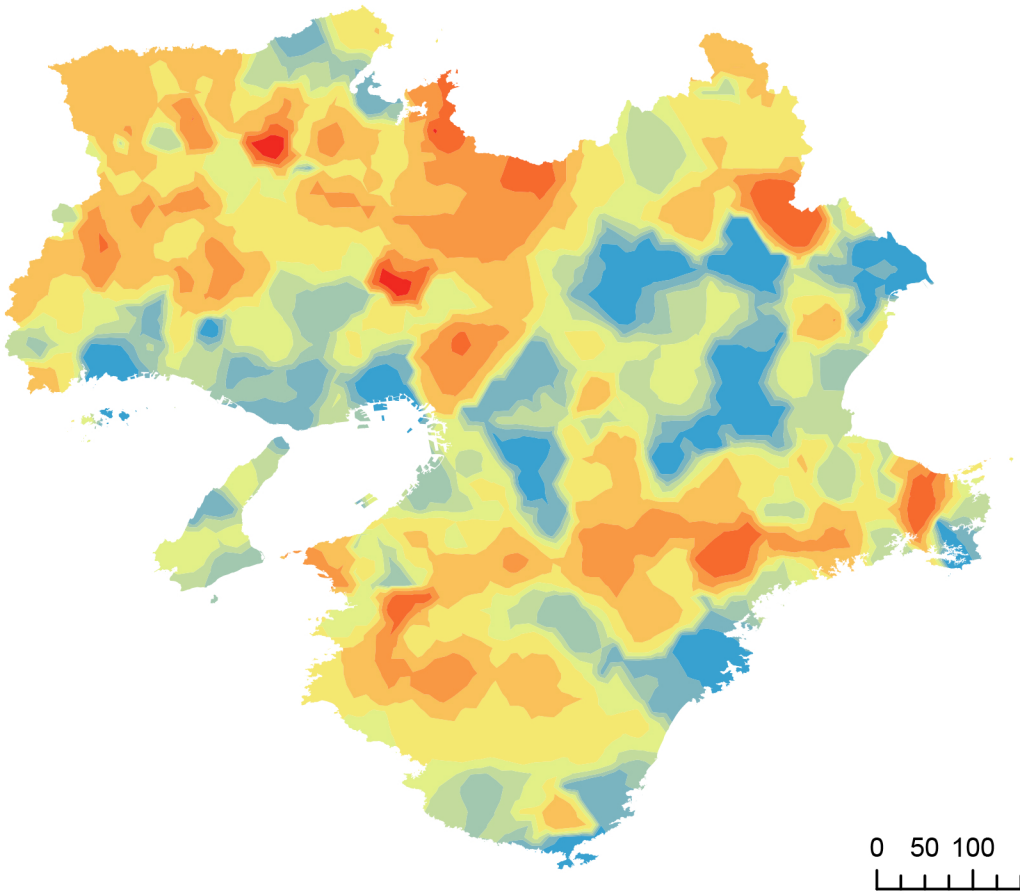

| Cr_HCl [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.068 |
| Max | 58.349 |
| Mean | 2.506 |
| Std.Dev. | 4.808 |
| Skewness | 6.988 |
| Kurtosis | 65.932 |
| Median | 1.156 |

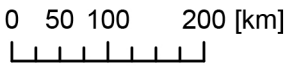
Cr_HCl [mg/kg]

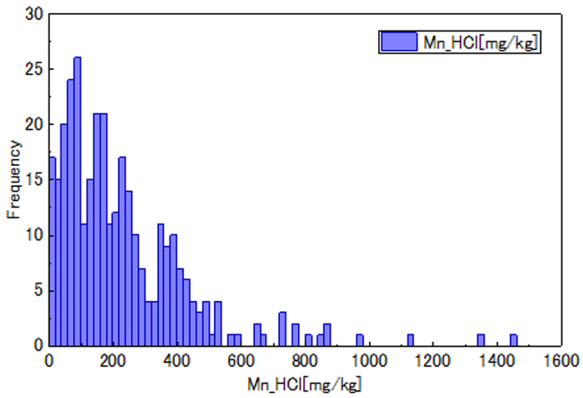
- 0-0.48
- 0.48-0.65
- 0.65-0.75
- 0.75-0.9
- 0.9-1.3
- 1.3-2.5
- 2.5-5
- 5-10
- 10-25
- 25-60

# Mn_HCl





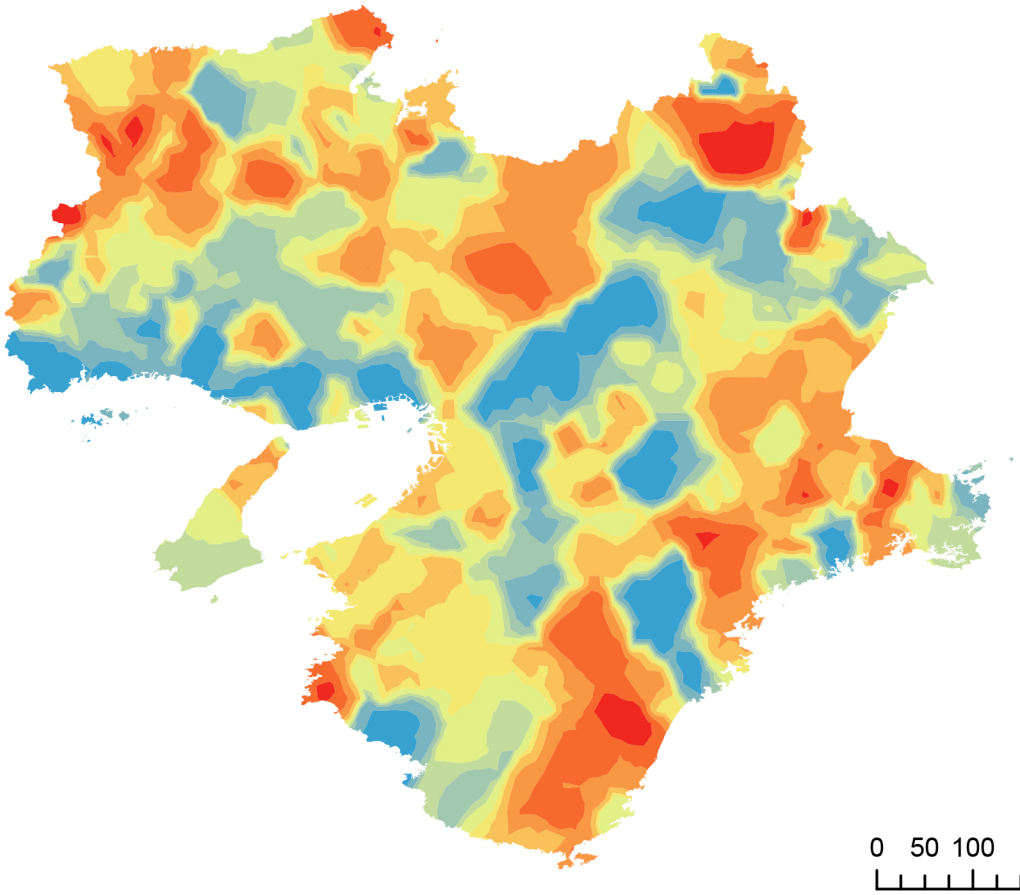

| Mn_HCl [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 2.513 |
| Max | 1453.046 |
| Mean | 227.708 |
| Std.Dev. | 205.691 |
| Skewness | 2.226 |
| Kurtosis | 7.736 |
| Median | 176.614 |

Mn_HCl [mg/kg]

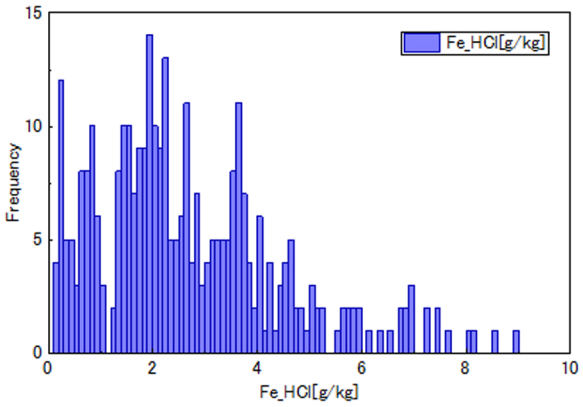
- 0-50
- 50-80
- 80-100
- 100-130
- 130-175
- 175-250
- 250-385
- 385-585
- 585-920
- 920-1,500

# Fe_HCl



0 50 100 200 [km]



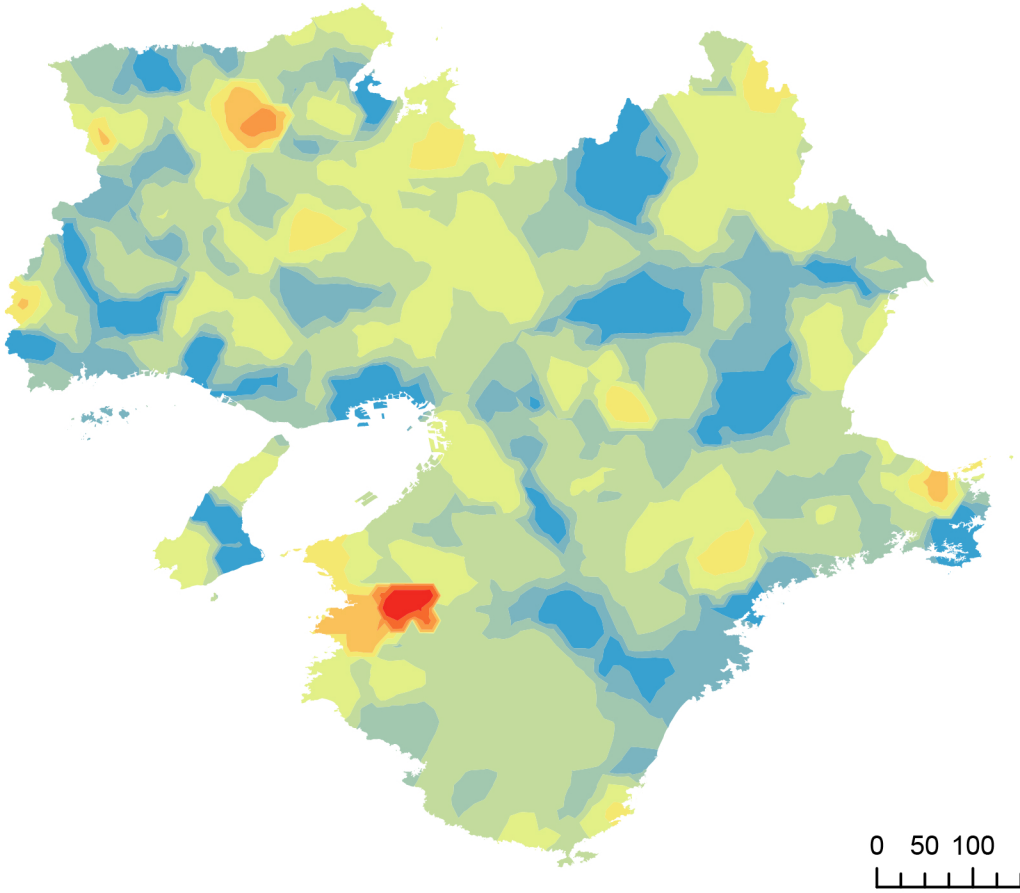

| Fe_HCl [g/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.156 |
| Max | 8.992 |
| Mean | 2.700 |
| Std.Dev. | 1.790 |
| Skewness | 0.001 |
| Kurtosis | 0.001 |
| Median | 2.287 |

Fe_HCl [g/kg]

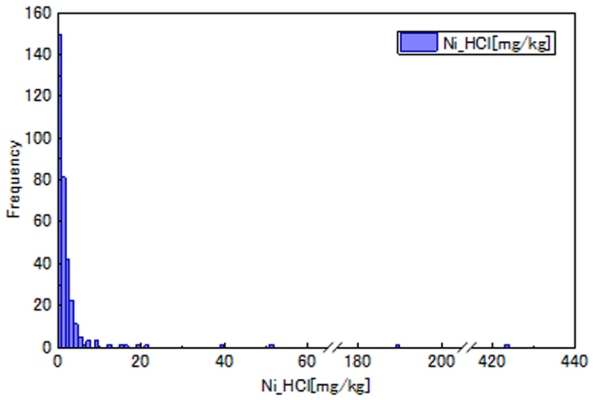
- 0-0.9
- 0.9-1.43
- 1.43-1.75
- 1.75-2
- 2-2.5
- 2.5-2.85
- 2.85-3.5
- 3.5-4.75
- 4.75-6.5
- 6.5-9

# Ni_HCl



0 50 100 200 [km]



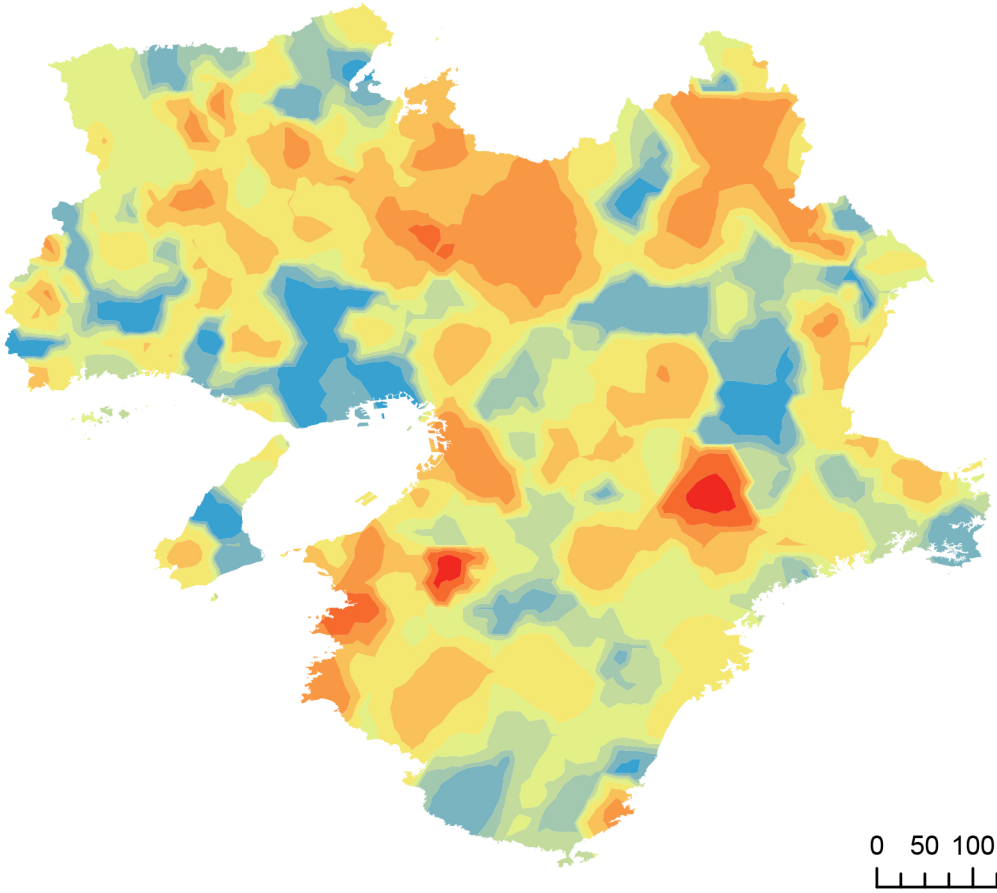

| Ni_HCl [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.060 |
| Max | 423.066 |
| Mean | 3.951 |
| Std.Dev. | 25.851 |
| Skewness | 14.371 |
| Kurtosis | 221.947 |
| Median | 1.077 |

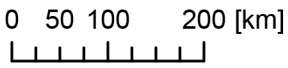
Ni_HCl [mg/kg]

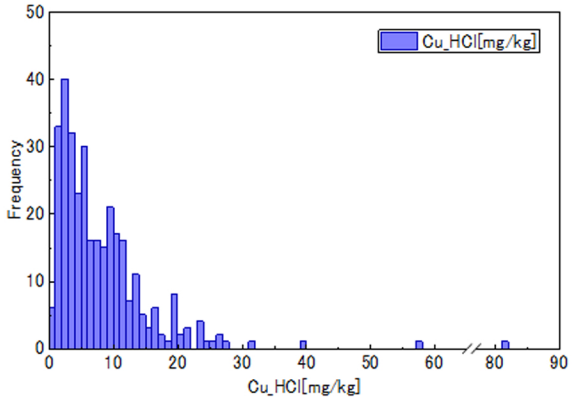
- 0-0.45
- 0.45-0.65
- 0.65-1
- 1-2
- 2-4.6
- 4.6-11
- 11-27
- 27-65
- 65-170
- 170-425

# Cu_HCl





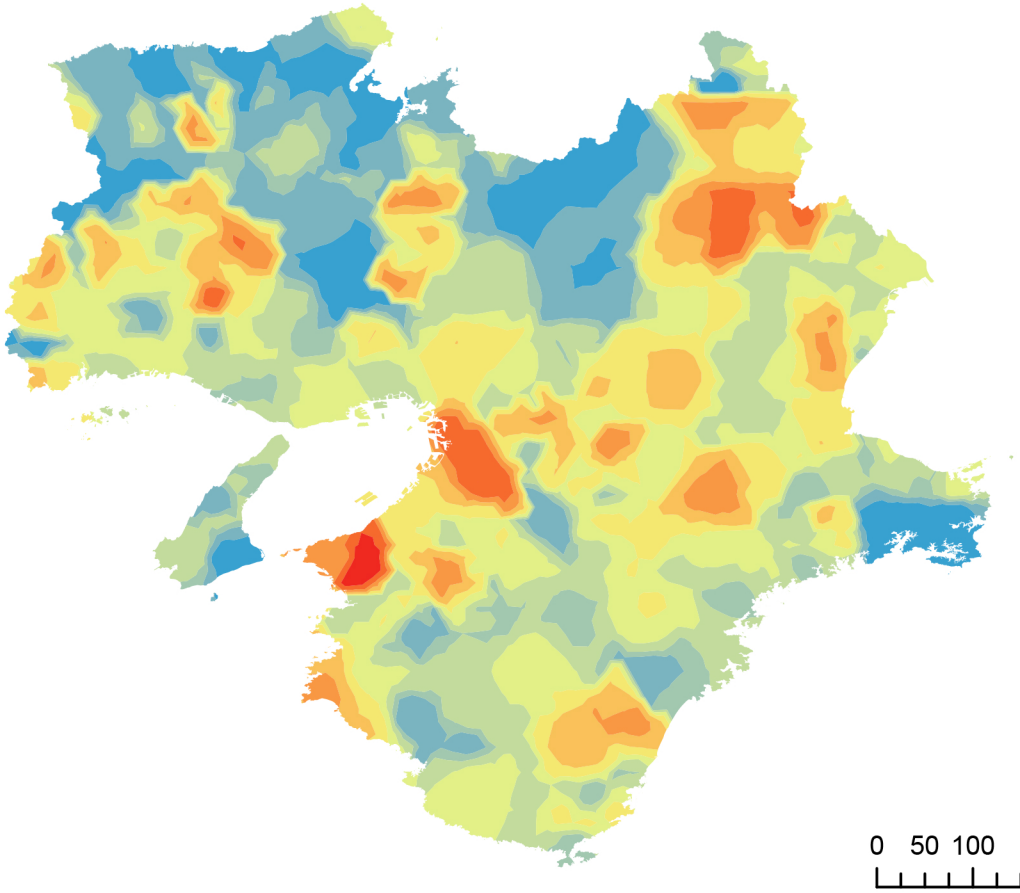

| Cu_HCl [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.465 |
| Max | 81.678 |
| Mean | 8.103 |
| Std.Dev. | 7.845 |
| Skewness | 3.967 |
| Kurtosis | 28.362 |
| Median | 5.948 |

Cu_HCl [mg/kg]

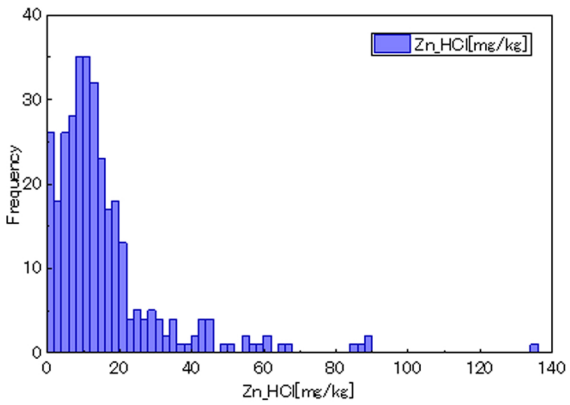
- 0-2.25
- 2.25-3.2
- 3.2-3.75
- 3.75-4.75
- 4.75-6.5
- 6.5-10
- 10-15.5
- 15.5-25
- 25-45
- 45-85

# Zn_HCl



0 50 100 200 [km]



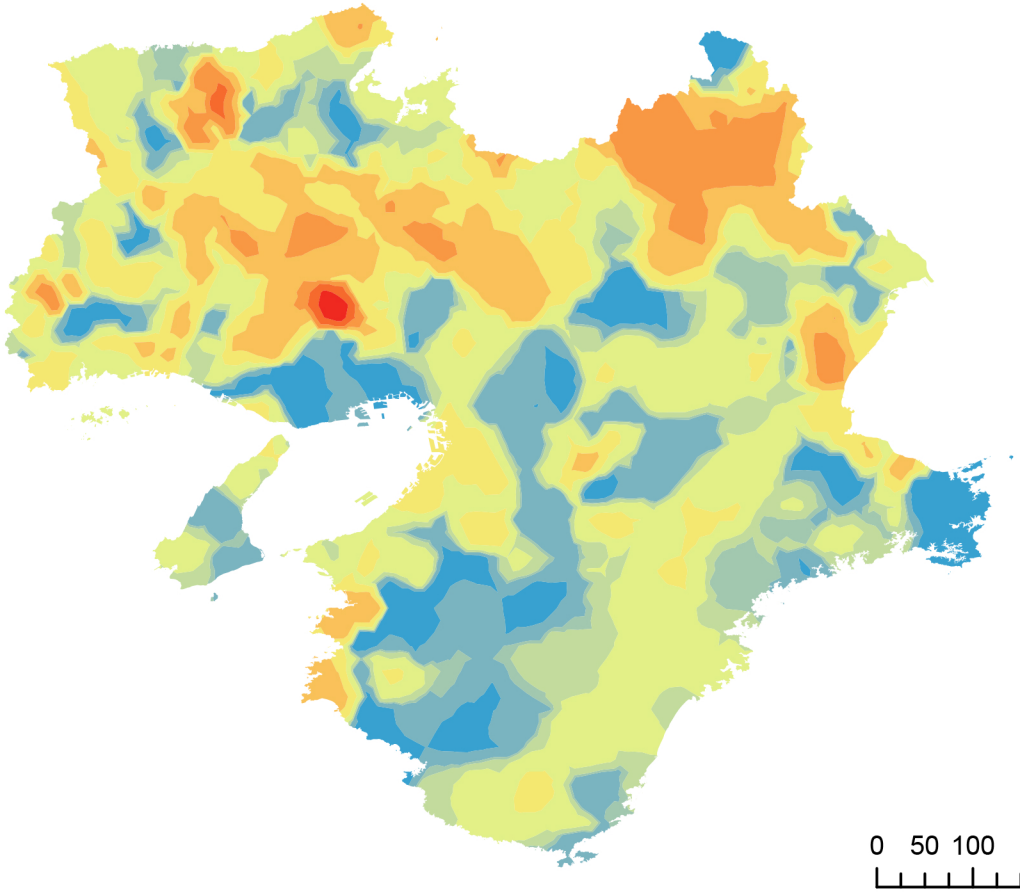

| Zn_HCl [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 135.738 |
| Mean | 15.773 |
| Std.Dev. | 16.154 |
| Skewness | 3.047 |
| Kurtosis | 13.622 |
| Median | 11.539 |

Zn_HCl [mg/kg]

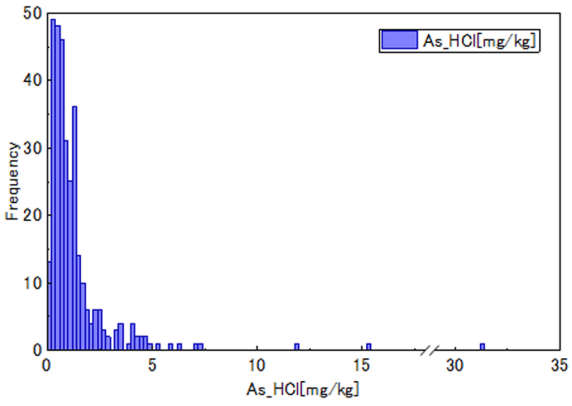
- 0-4.8
- 4.8-8
- 8-10
- 10-13
- 13-17.5
- 17.5-25
- 25-38
- 38-55
- 55-85
- 85-140

# As_HCl



0 50 100 200 [km]



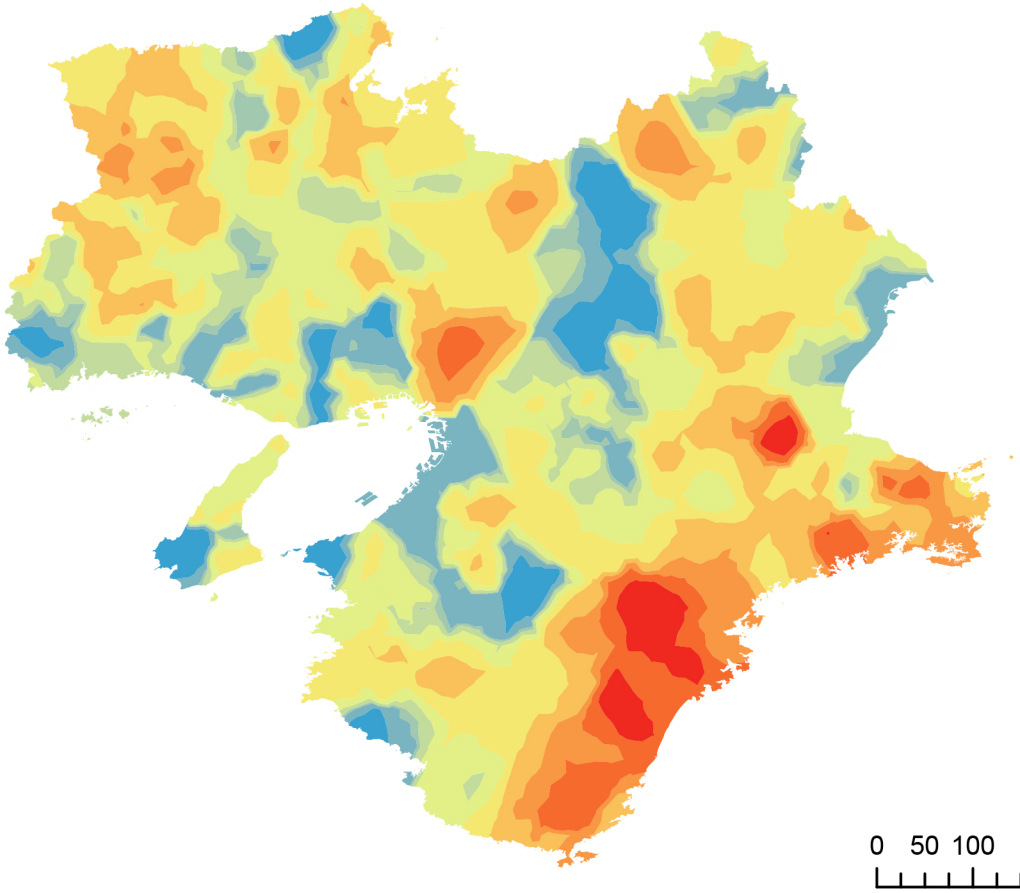

| As_HCl [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.099 |
| Max | 31.234 |
| Mean | 1.356 |
| Std.Dev. | 2.237 |
| Skewness | 8.713 |
| Kurtosis | 103.615 |
| Median | 0.848 |

As_HCl [mg/kg]

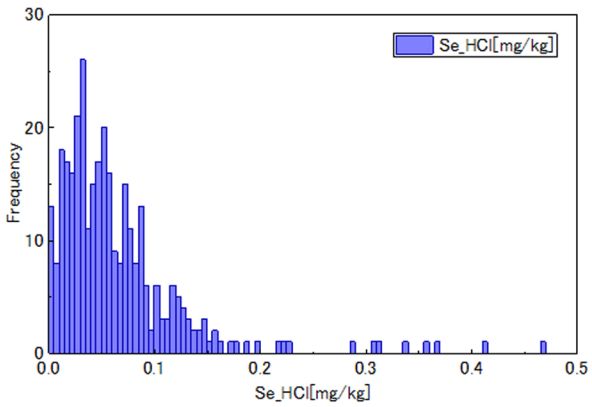
- 0-0.45
- 0.45-0.65
- 0.65-0.7
- 0.7-0.85
- 0.85-1.25
- 1.25-2
- 2-3.5
- 3.5-7.5
- 7.5-15
- 15-35

# Se_HCl



0 50 100 200 [km]



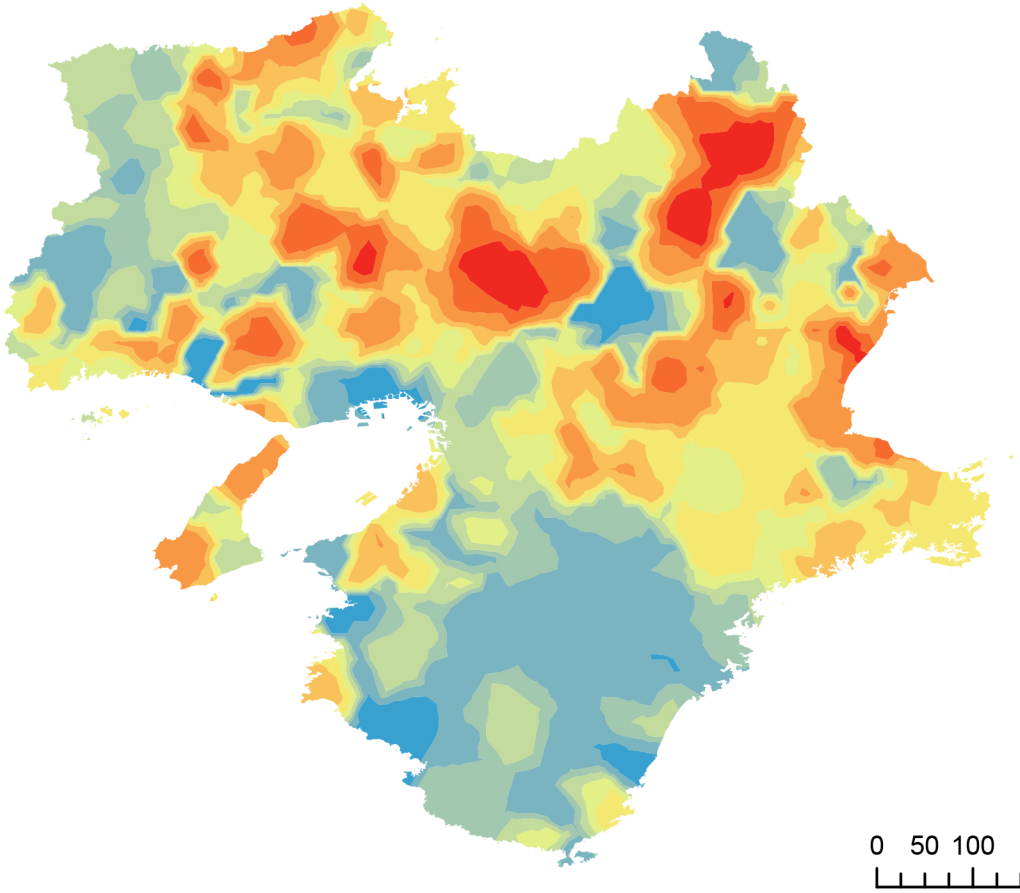

| Se_HCl [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 0.468 |
| Mean | 0.065 |
| Std.Dev. | 0.063 |
| Skewness | 2.938 |
| Kurtosis | 12.025 |
| Median | 0.050 |

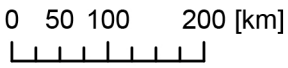
Se_HCl [mg/kg]

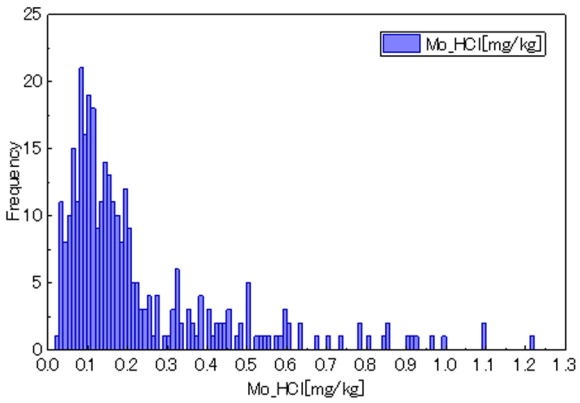
- 0-0.015
- 0.015-0.025
- 0.025-0.028
- 0.028-0.035
- 0.035-0.05
- 0.05-0.075
- 0.075-0.12
- 0.12-0.18
- 0.18-0.3
- 0.3-0.5

# Mo_HCl





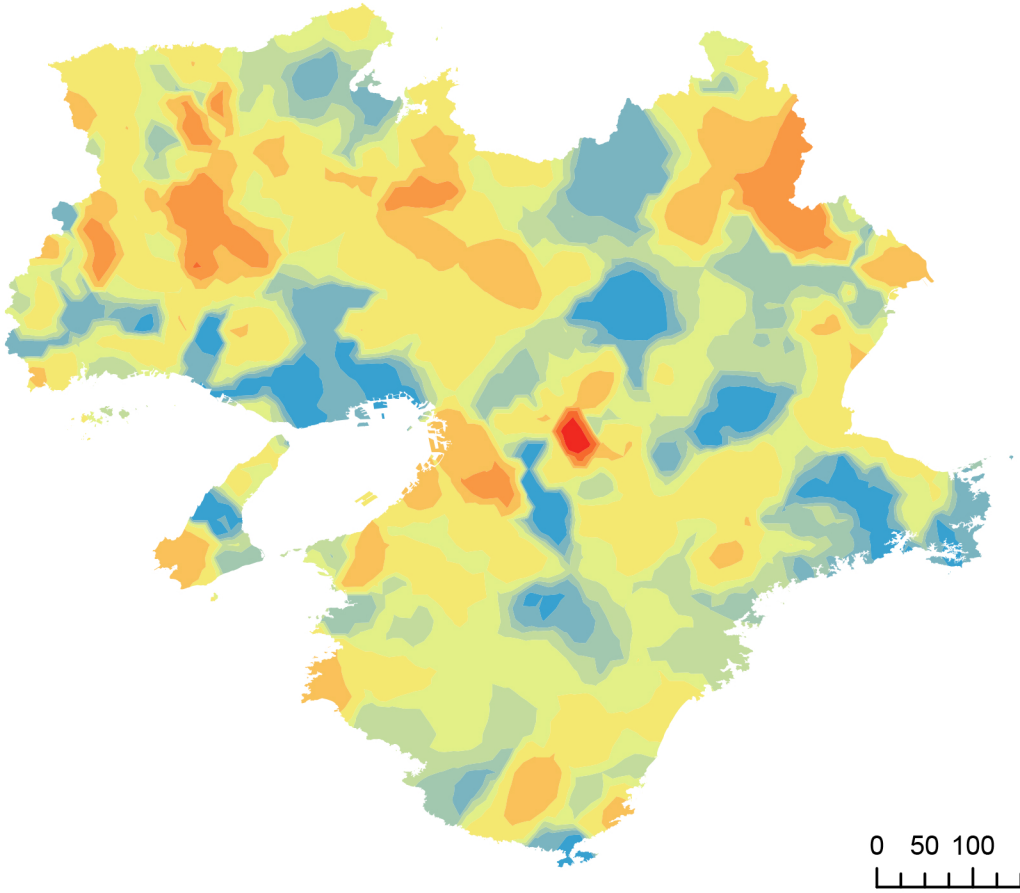

| Mo_HCl [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.020 |
| Max | 1.212 |
| Mean | 0.223 |
| Std.Dev. | 0.210 |
| Skewness | 2.125 |
| Kurtosis | 4.742 |
| Median | 0.148 |

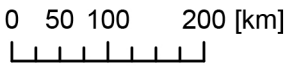
Mo_HCl [mg/kg]

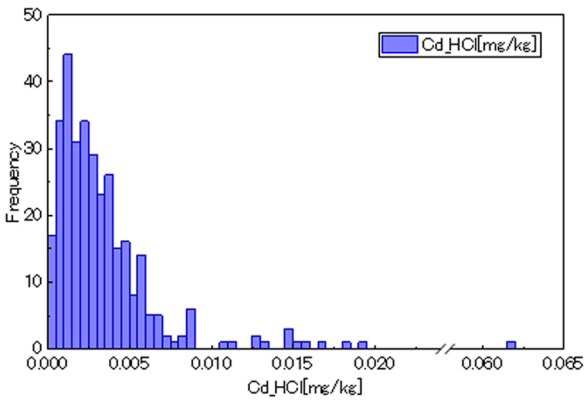
- 0-0.065
- 0.065-0.095
- 0.095-0.115
- 0.115-0.145
- 0.145-0.185
- 0.185-0.25
- 0.25-0.35
- 0.35-0.55
- 0.55-0.8
- 0.8-1.25

# Cd_HCl





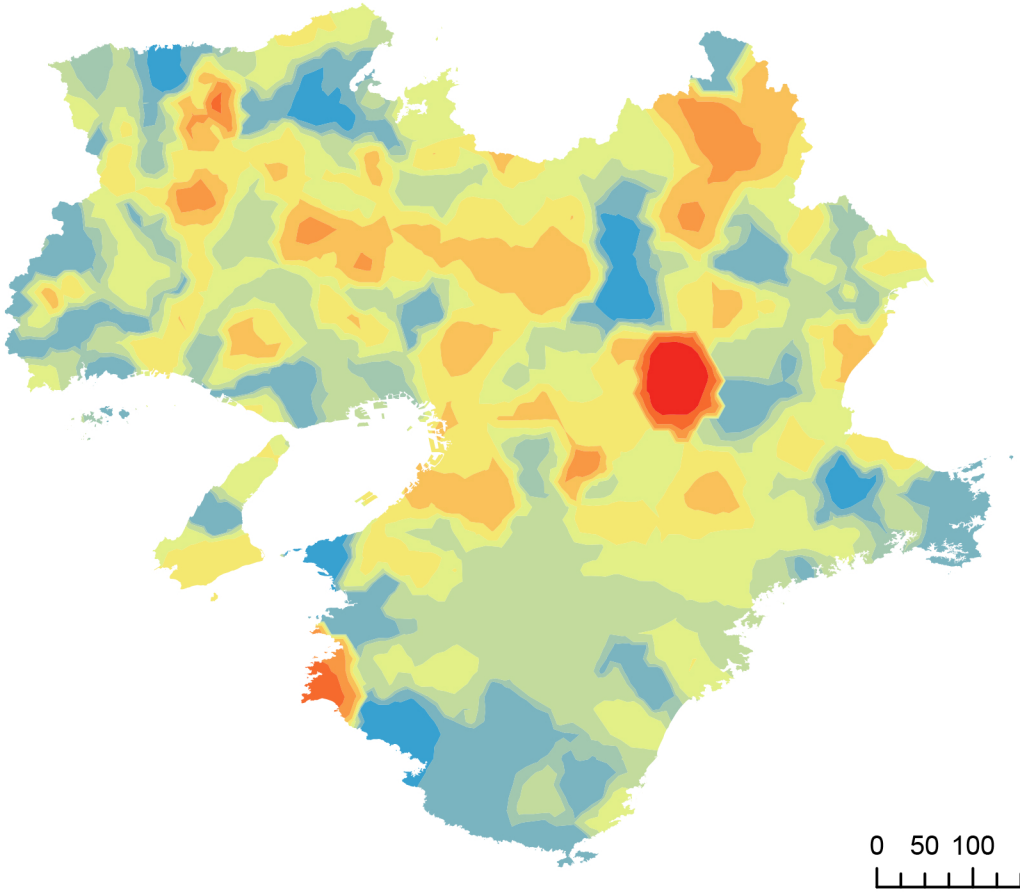

| Cd_HCl [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 0.062 |
| Mean | 0.003 |
| Std.Dev. | 0.004 |
| Skewness | 7.801 |
| Kurtosis | 93.501 |
| Median | 0.003 |

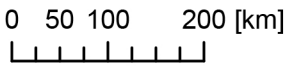
Cd_HCl [mg/kg]

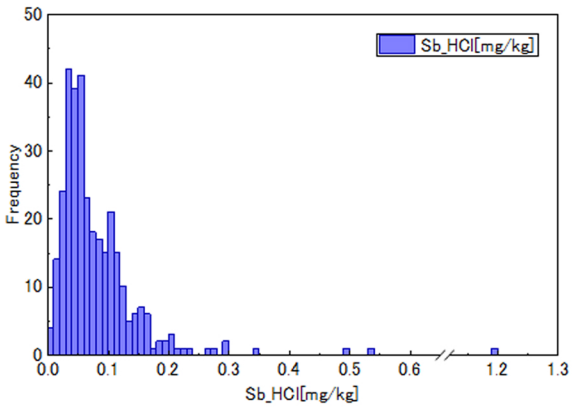
- 0-0.001
- 0.001-0.0015
- 0.0015-0.00175
- 0.00175-0.0022
- 0.0022-0.003
- 0.003-0.005
- 0.005-0.0085
- 0.0085-0.016
- 0.016-0.03
- 0.03-0.07

# Sb_HCl





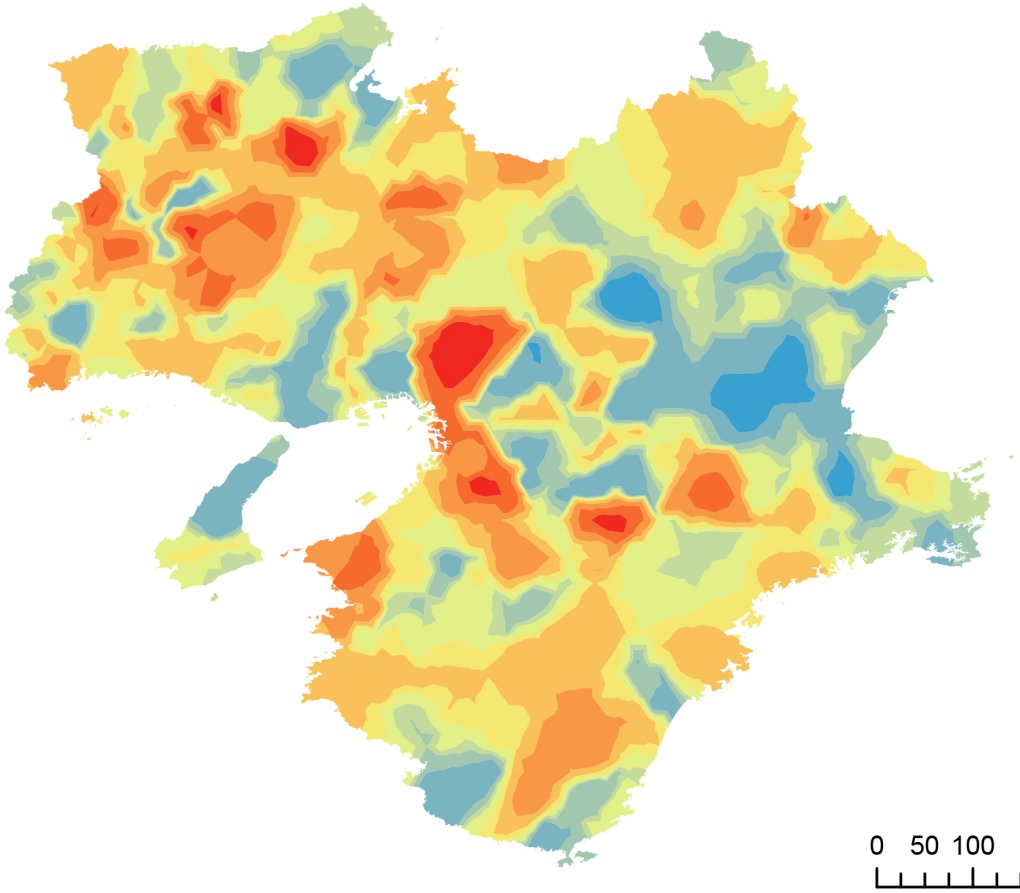

| Sb_HCl [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.007 |
| Max | 1.195 |
| Mean | 0.082 |
| Std.Dev. | 0.088 |
| Skewness | 7.318 |
| Kurtosis | 82.147 |
| Median | 0.060 |

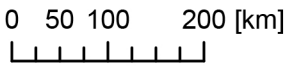
Sb_HCl [mg/kg]

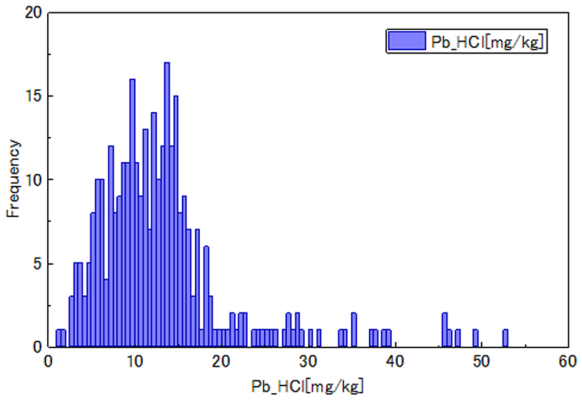
- 0-0.03
- 0.03-0.045
- 0.045-0.05
- 0.05-0.065
- 0.065-0.09
- 0.09-0.13
- 0.13-0.2
- 0.2-0.37
- 0.37-0.65
- 0.65-1.2

# Pb_HCl





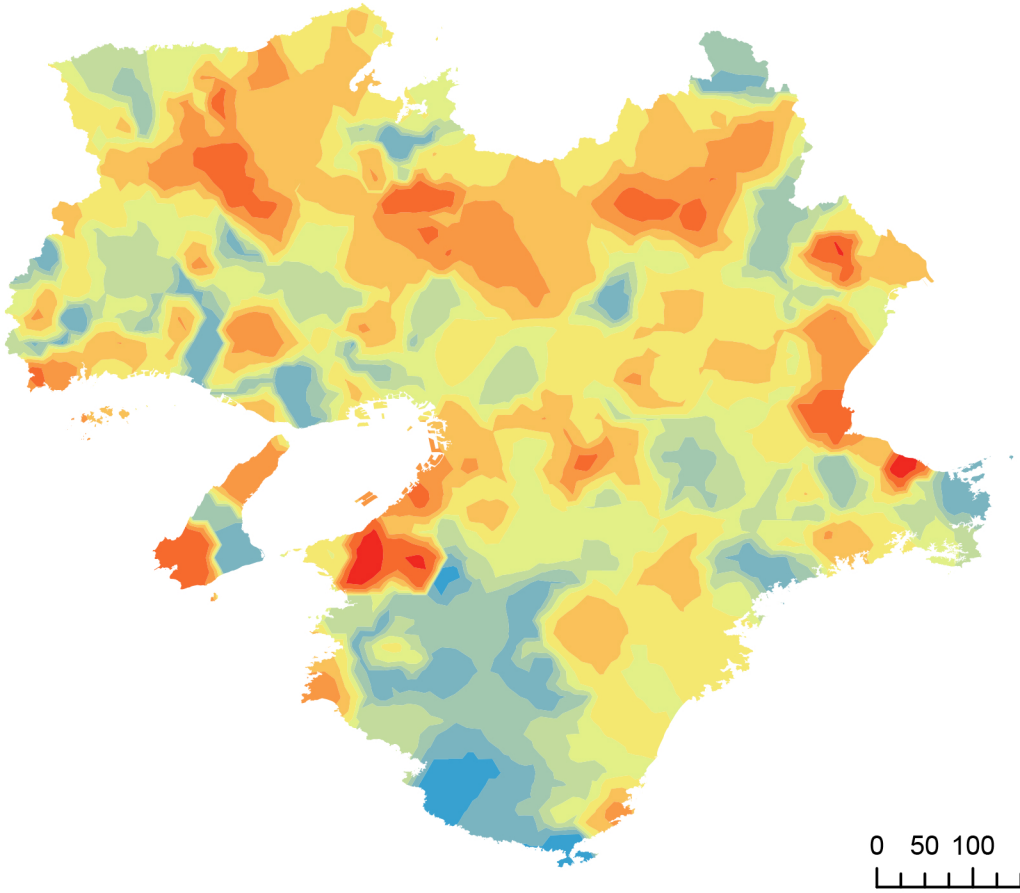

| Pb_HCl [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 1.397 |
| Max | 52.645 |
| Mean | 13.256 |
| Std.Dev. | 8.130 |
| Skewness | 2.089 |
| Kurtosis | 5.776 |
| Median | 12.038 |

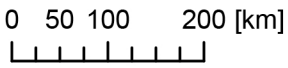
Pb_HCl [mg/kg]

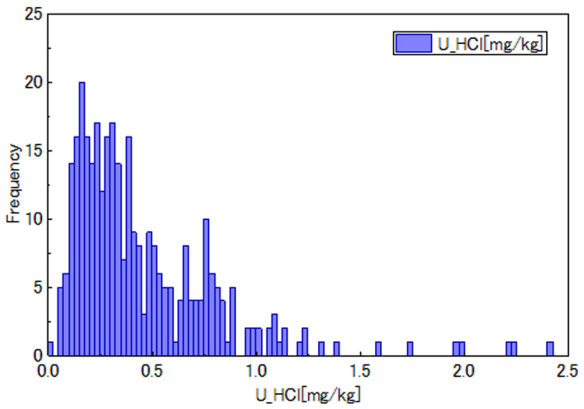
- 0-5.5
- 5.5-7.5
- 7.5-9
- 9-10
- 10-12
- 12-14
- 14-18
- 18-25
- 25-35
- 35-55

# U_HCl






| U_HCl [mg/kg] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.023 |
| Max | 2.401 |
| Mean | 0.454 |
| Std.Dev. | 0.362 |
| Skewness | 2.211 |
| Kurtosis | 7.076 |
| Median | 0.340 |

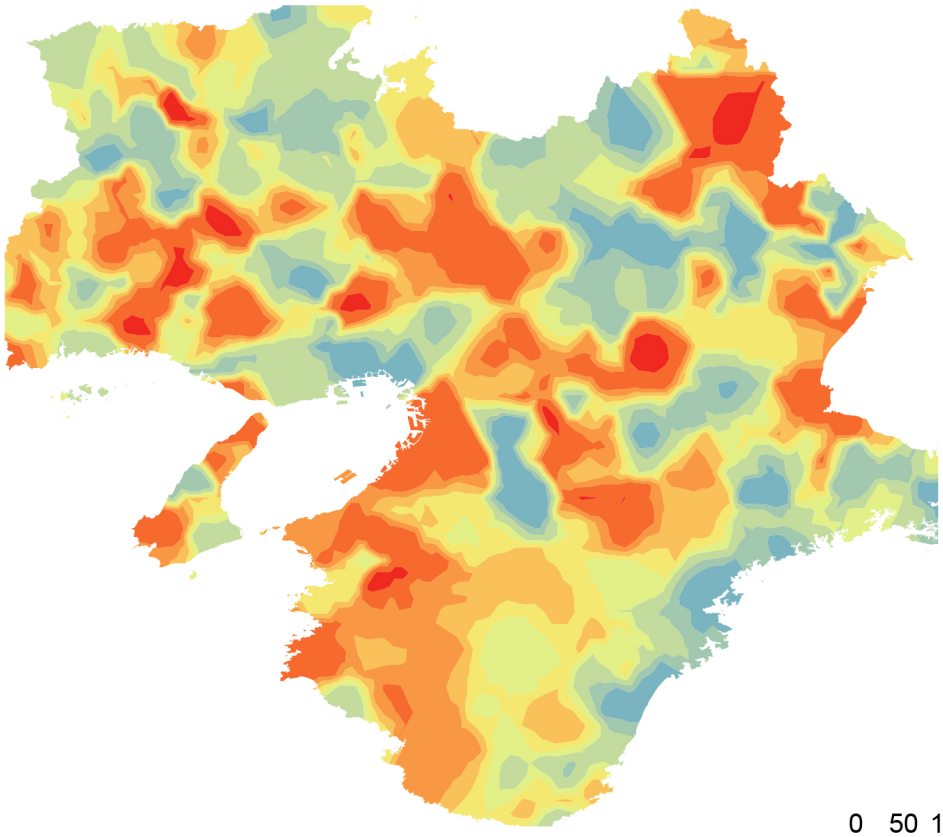
U_HCl [mg/kg]

- 0-0.11
- 0.11-0.17
- 0.17-0.21
- 0.21-0.27
- 0.27-0.35
- 0.35-0.5
- 0.5-0.7
- 0.7-1
- 1-1.6
- 1.6-2.5

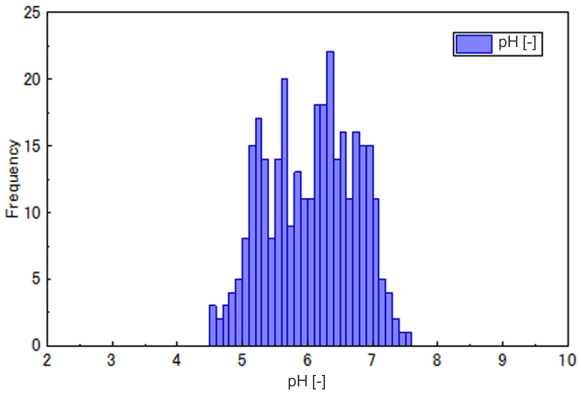
# 水溶出量

# pH



0 50 100 200 [km]

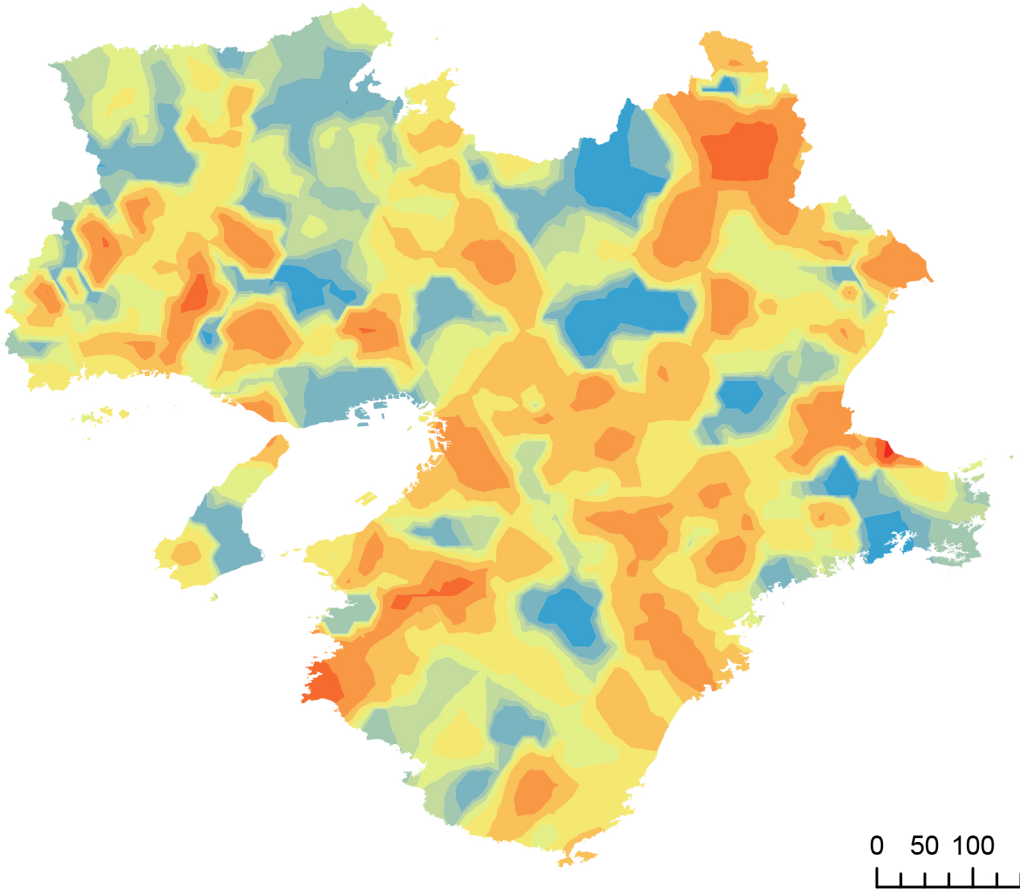


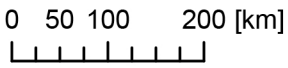

| pH [-] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 4.520 |
| Max | 7.560 |
| Mean | 6.055 |
| Std.Dev. | 0.678 |
| Skewness | -0.118 |
| Kurtosis | -0.926 |
| Median | 6.135 |

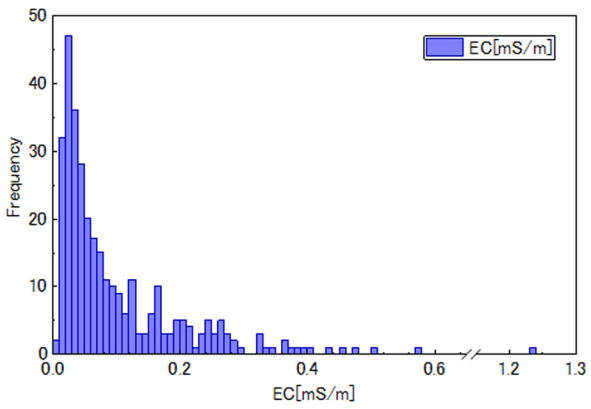
pH [-]
- 0-5
- 5-5.3
- 5.3-5.5
- 5.5-5.8
- 5.8-6
- 6-6.2
- 6.2-6.4
- 6.4-6.6
- 6.6-7
- 7-8

# EC





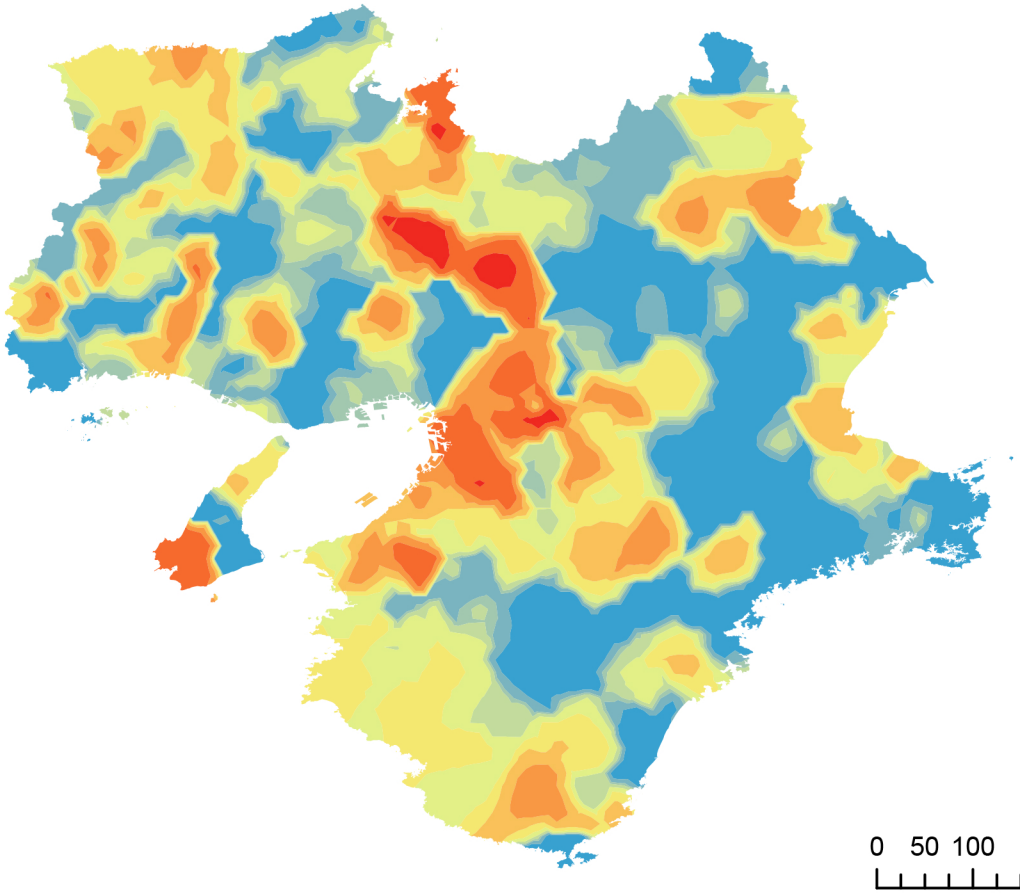

| EC [mS/m] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.004 |
| Max | 1.230 |
| Mean | 0.101 |
| Std.Dev. | 0.116 |
| Skewness | 3.871 |
| Kurtosis | 28.127 |
| Median | 0.058 |

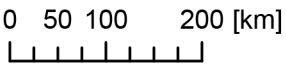
EC [mS/m]

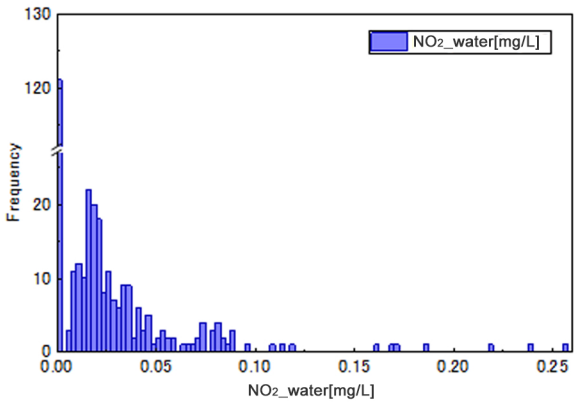
- 0-0.022
- 0.022-0.034
- 0.034-0.04
- 0.04-0.05
- 0.05-0.07
- 0.07-0.11
- 0.11-0.18
- 0.18-0.34
- 0.34-0.64
- 0.64-1.25

# $NO_2$_water





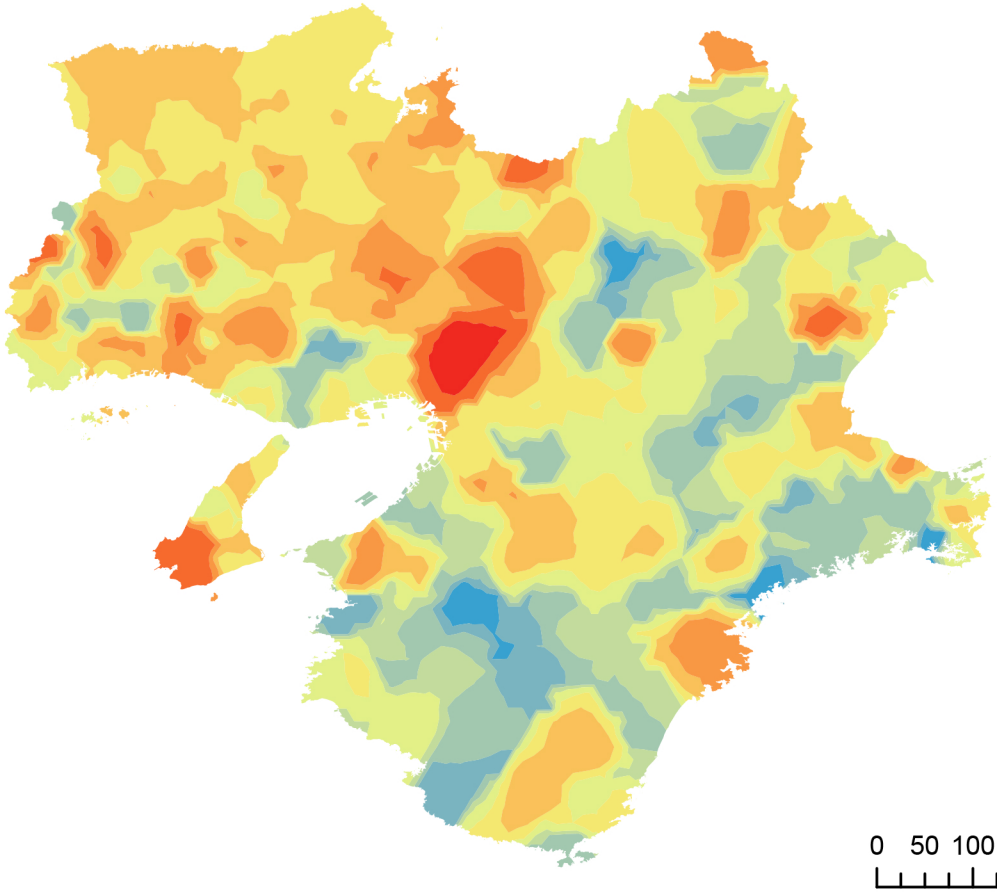

| $NO_2$_water [mg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 0.257 |
| Mean | 0.024 |
| Std.Dev. | 0.036 |
| Skewness | 3.240 |
| Kurtosis | 14.121 |
| Median | 0.016 |

$NO_2$_water [mg/L]

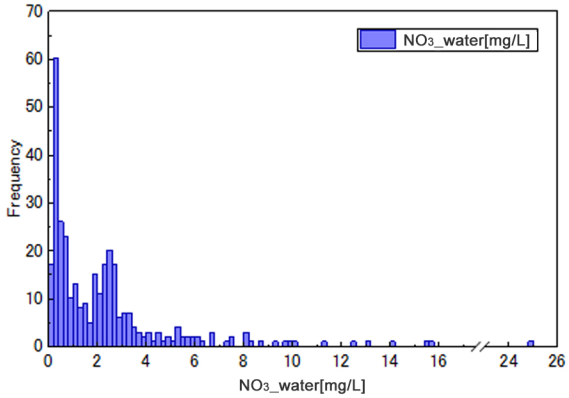
- 0-0.006
- 0.006-0.01
- 0.01-0.012
- 0.012-0.016
- 0.016-0.023
- 0.023-0.035
- 0.035-0.055
- 0.055-0.09
- 0.09-0.15
- 0.15-0.3

# $NO_3$_water



0 50 100 200 [km]



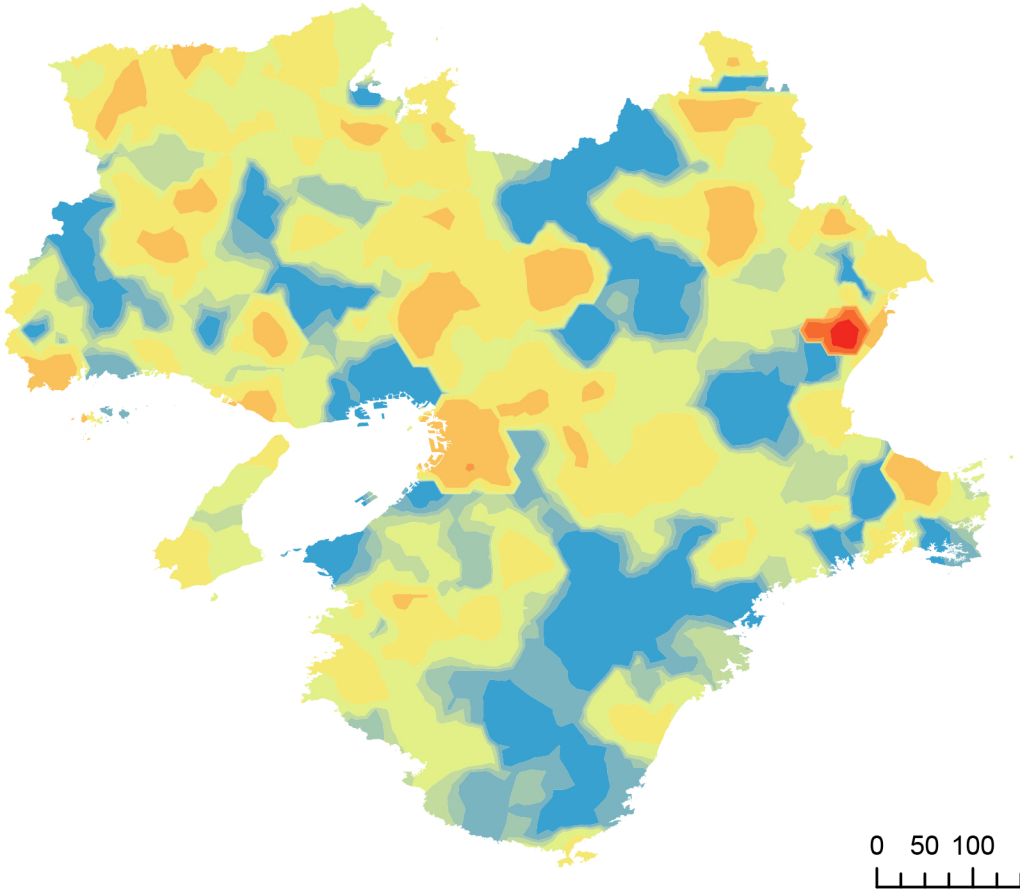

| $NO_3$_water [mg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 24.926 |
| Mean | 2.268 |
| Std.Dev. | 2.831 |
| Skewness | 3.310 |
| Kurtosis | 16.642 |
| Median | 1.544 |

$NO_3$_water [mg/L]

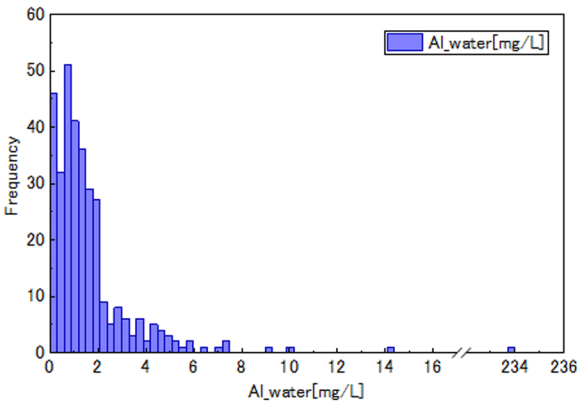
- 0-0.2
- 0.2-0.3
- 0.3-0.5
- 0.5-0.8
- 0.8-1.5
- 1.5-2.5
- 2.5-4.5
- 4.5-8
- 8-15
- 15-25

# Al_water



0 50 100 200 [km]



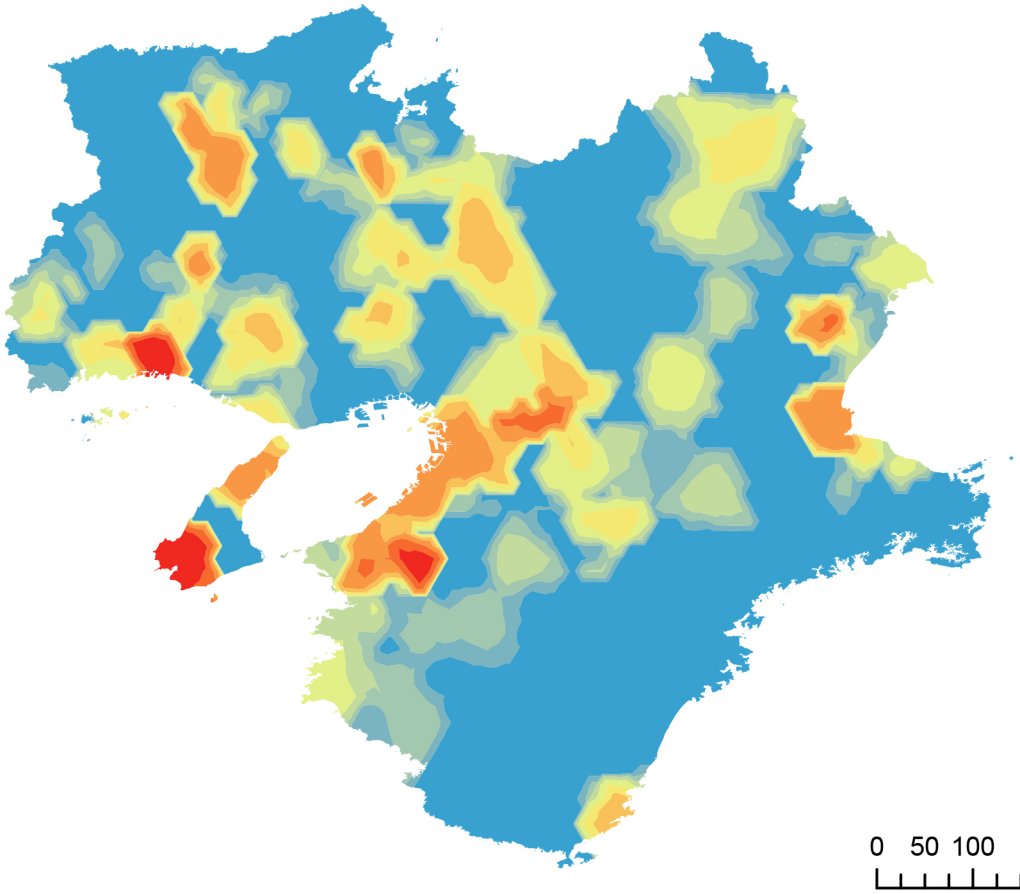

| Al_water [mg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.006 |
| Max | 233.725 |
| Mean | 2.283 |
| Std.Dev. | 12.961 |
| Skewness | 0.018 |
| Kurtosis | 0.316 |
| Median | 1.167 |

Al_water [mg/L]

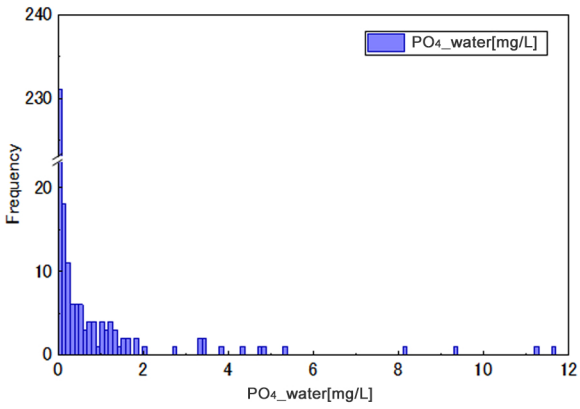
- 0-0.58
- 0.58-0.75
- 0.75-0.85
- 0.85-1
- 1-1.6
- 1.6-3.25
- 3.25-8.8
- 8.8-25.6
- 25.6-77
- 77-250

# $PO_4$_water



0 50 100 200 [km]



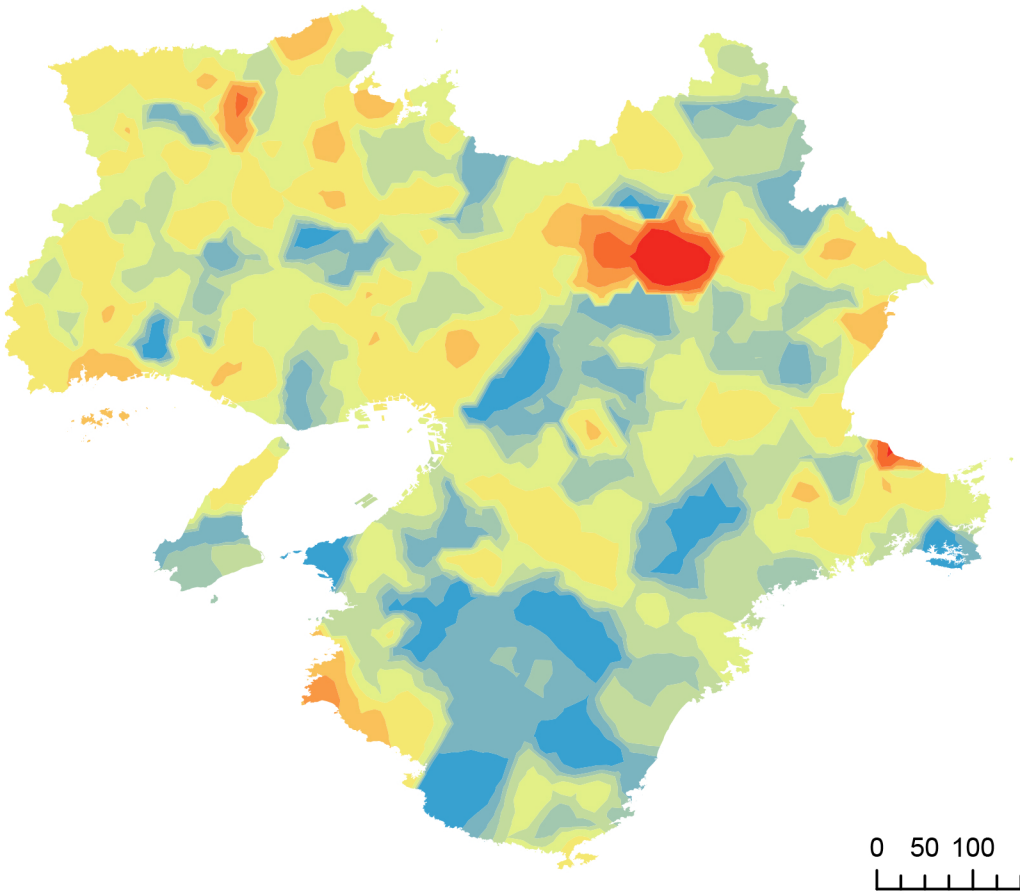

| $PO_4$_water [mg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 11.618 |
| Mean | 0.408 |
| Std.Dev. | 1.333 |
| Skewness | 5.707 |
| Kurtosis | 38.185 |
| Median | n.d. |

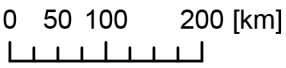
$PO_4$_water [mg/L]

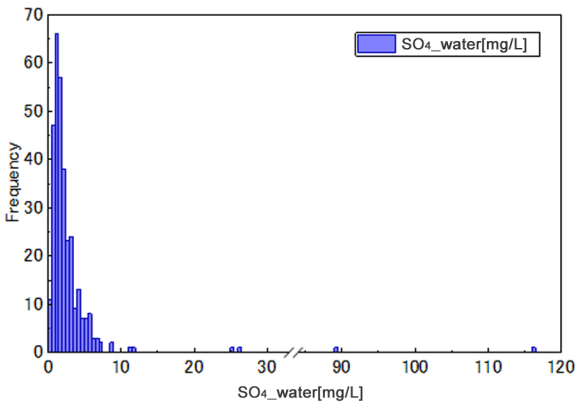
- 0-0.03
- 0.03-0.09
- 0.09-0.18
- 0.18-0.35
- 0.35-0.65
- 0.65-1.2
- 1.2-2
- 2-3.7
- 3.7-6.5
- 6.5-12

# $SO_4$_water





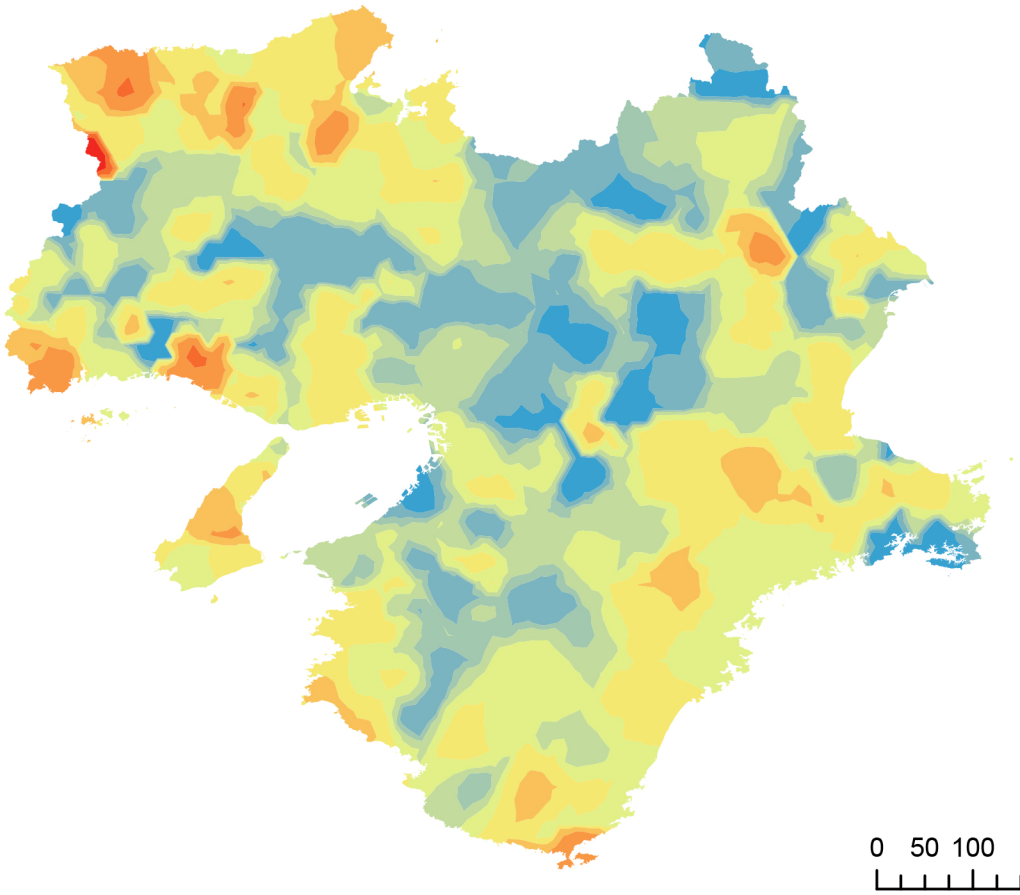

| $SO_4$_water [mg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 116.419 |
| Mean | 3.069 |
| Std.Dev. | 8.305 |
| Skewness | 11.446 |
| Kurtosis | 142.224 |
| Median | 1.796 |

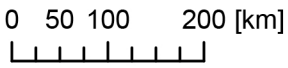
$SO_4$_water [mg/L]

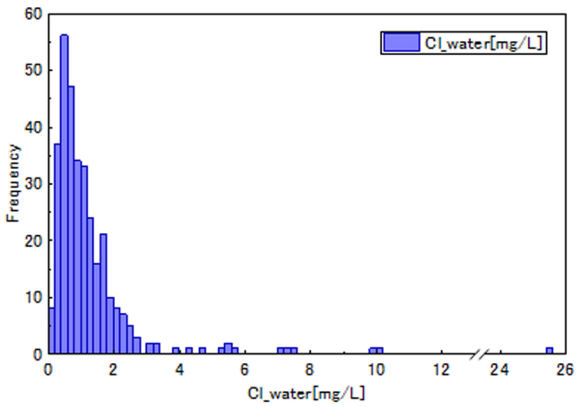
- 0-0.9
- 0.9-1.2
- 1.2-1.4
- 1.4-1.8
- 1.8-2.7
- 2.7-4.8
- 4.8-10
- 10-20
- 20-50
- 50-120

# Cl_water





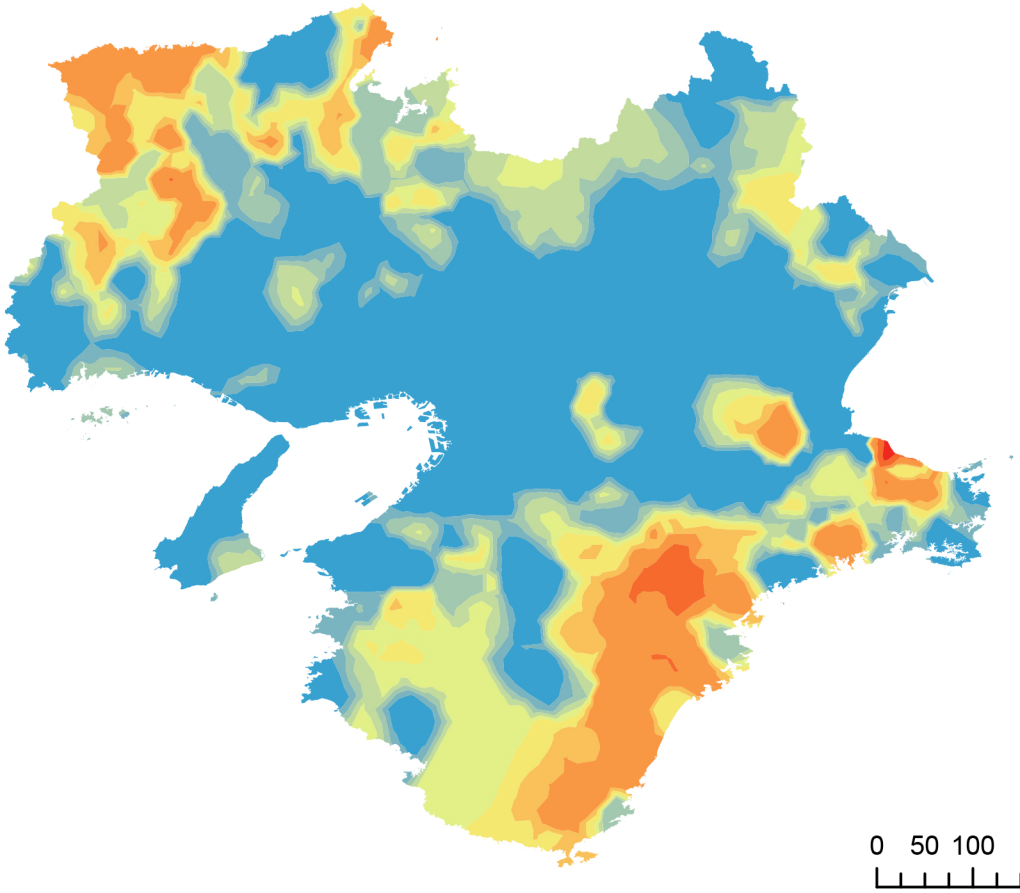

| Cl_water [mg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 25.474 |
| Mean | 1.276 |
| Std.Dev. | 1.836 |
| Skewness | 8.262 |
| Kurtosis | 96.396 |
| Median | 0.875 |

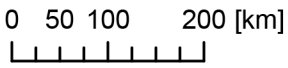
Cl_water[mg/L]

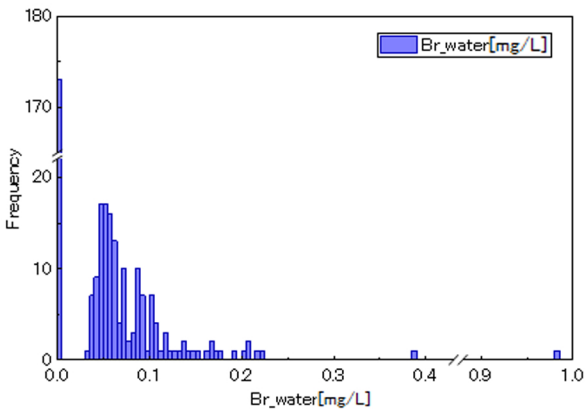
- 0-0.4
- 0.4-0.55
- 0.55-0.65
- 0.65-0.85
- 0.85-1.2
- 1.2-2
- 2-3.5
- 3.5-6.5
- 6.5-12
- 12-26

# Br_water





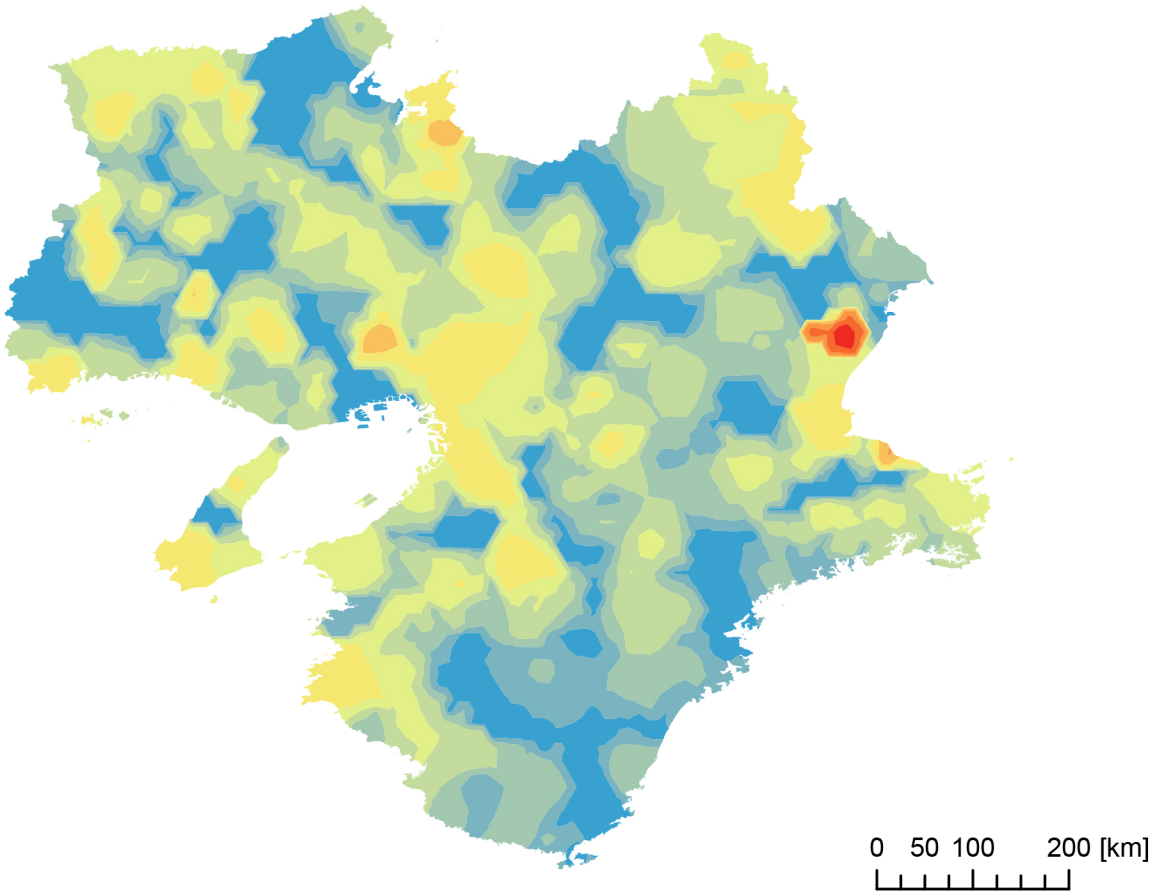

| Br _water [mg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 0.981 |
| Mean | 0.041 |
| Std.Dev. | 0.074 |
| Skewness | 7.094 |
| Kurtosis | 82.570 |
| Median | n.d. |

Br_water [mg/L]

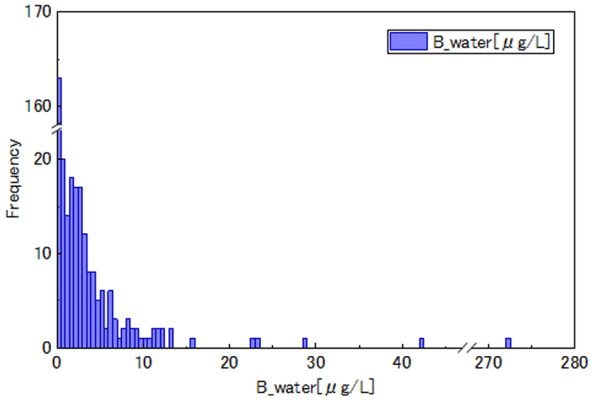
- 0-0.02
- 0.02-0.03
- 0.03-0.04
- 0.04-0.05
- 0.05-0.06
- 0.06-0.08
- 0.08-0.1
- 0.1-0.2
- 0.2-0.4
- 0.4-1

# B_water



0 50 100 200 [km]



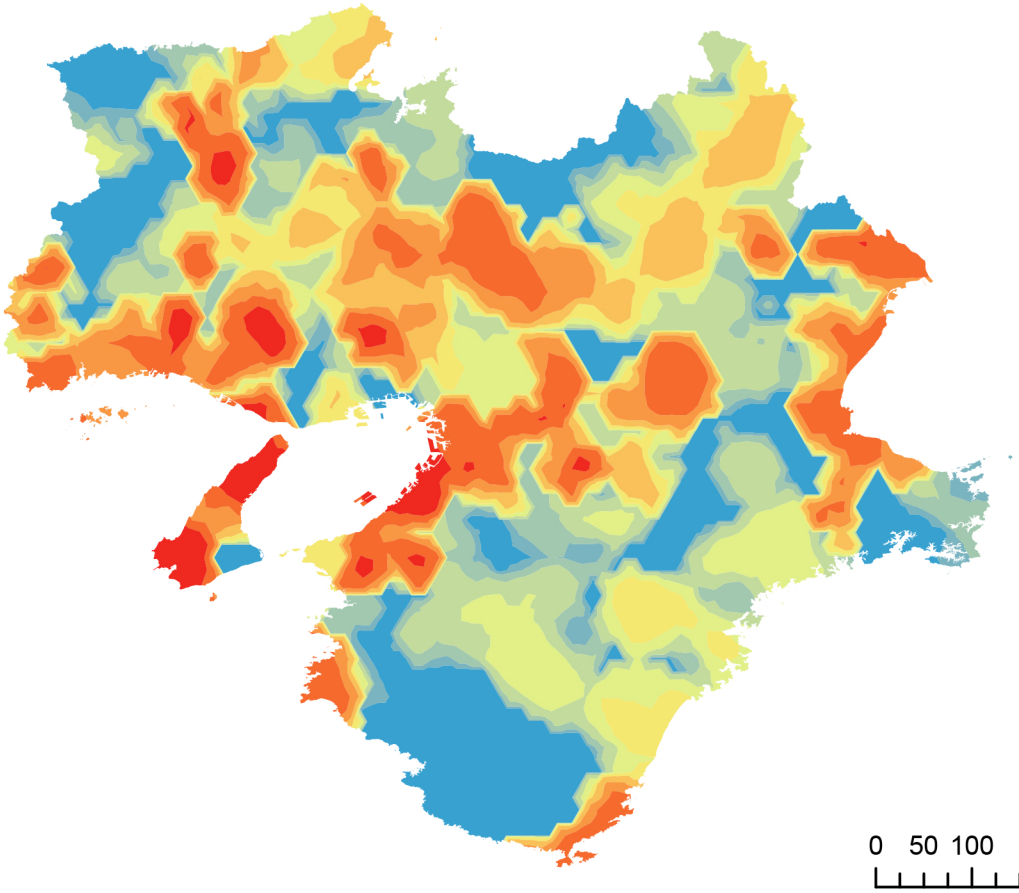

| B_water [μg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 272.120 |
| Mean | 3.070 |
| Std.Dev. | 15.545 |
| Skewness | 16.134 |
| Kurtosis | 278.393 |
| Median | 0.514 |

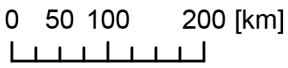
B_water [μg/L]

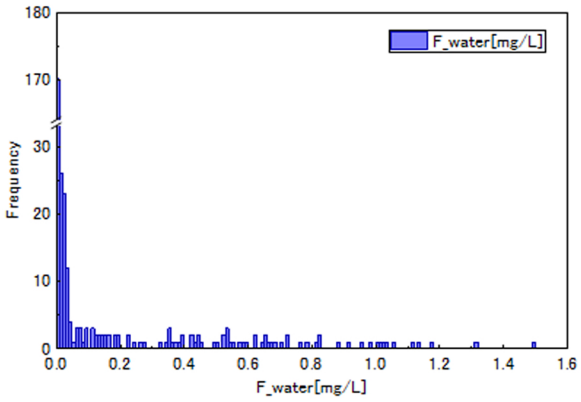
- 0-0.1
- 0.1-0.4
- 0.4-1
- 1-2.5
- 2.5-5.5
- 5.5-12
- 12-25
- 25-55
- 55-125
- 125-280

# F_water





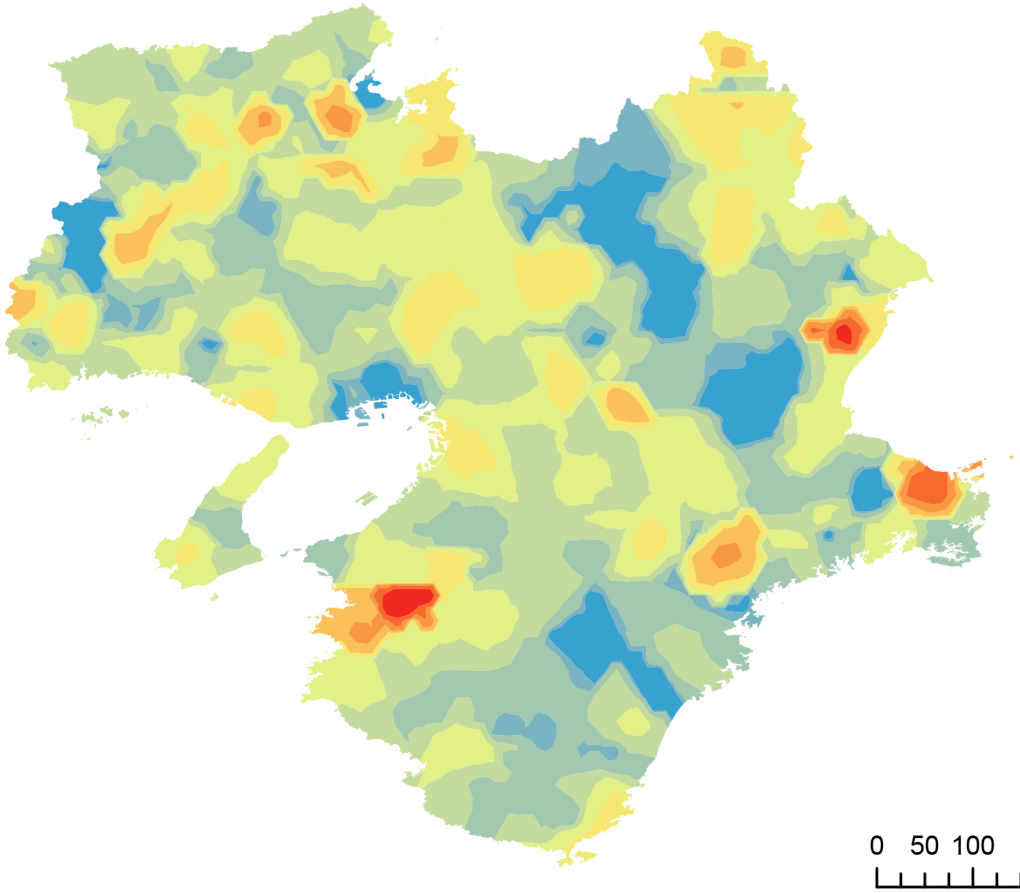

| F_water [mg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 1.496 |
| Mean | 0.140 |
| Std.Dev. | 0.279 |
| Skewness | 2.320 |
| Kurtosis | 4.913 |
| Median | 0.009 |

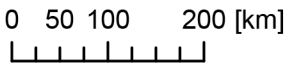
F_water [mg/L]

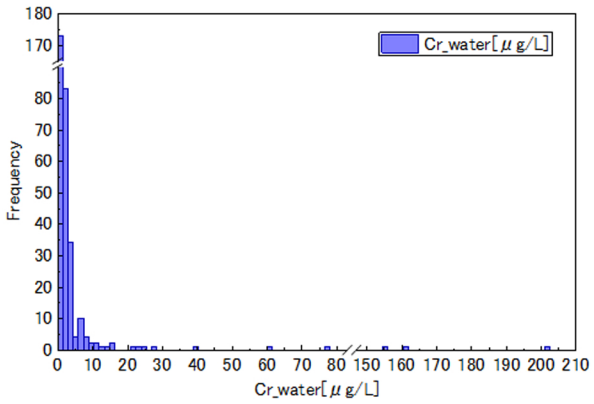
- 0-0.001
- 0.001-0.003
- 0.003-0.008
- 0.008-0.02
- 0.02-0.04
- 0.04-0.08
- 0.08-0.17
- 0.17-0.35
- 0.35-0.73
- 0.73-1.5

# Cr_water





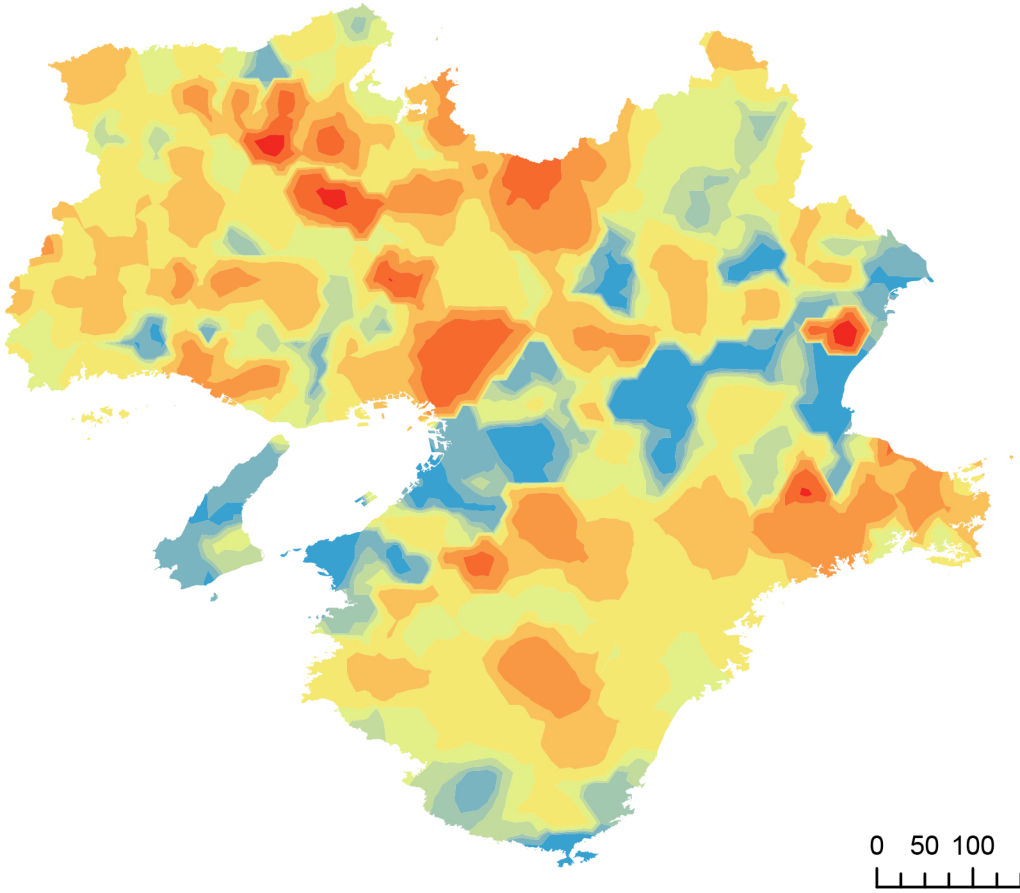

| Cr_water [μg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.097 |
| Max | 201.841 |
| Mean | 4.413 |
| Std.Dev. | 17.648 |
| Skewness | 8.796 |
| Kurtosis | 83.601 |
| Median | 1.348 |

Cr_water [μg/L]

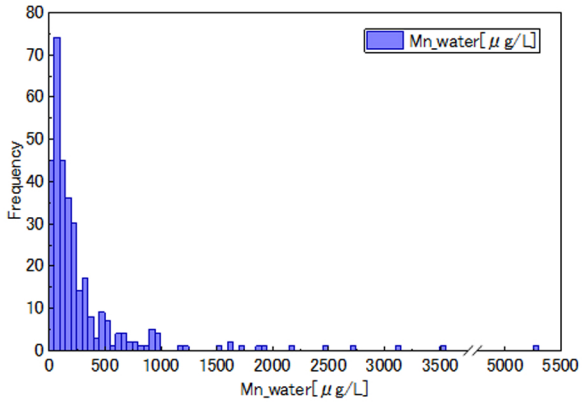
- 0-0.5
- 0.5-0.6
- 0.6-1
- 1-1.8
- 1.8-3.5
- 3.5-8
- 8-17.5
- 17.5-40
- 40-90
- 90-210

# Mn_water



0 50 100 200 [km]



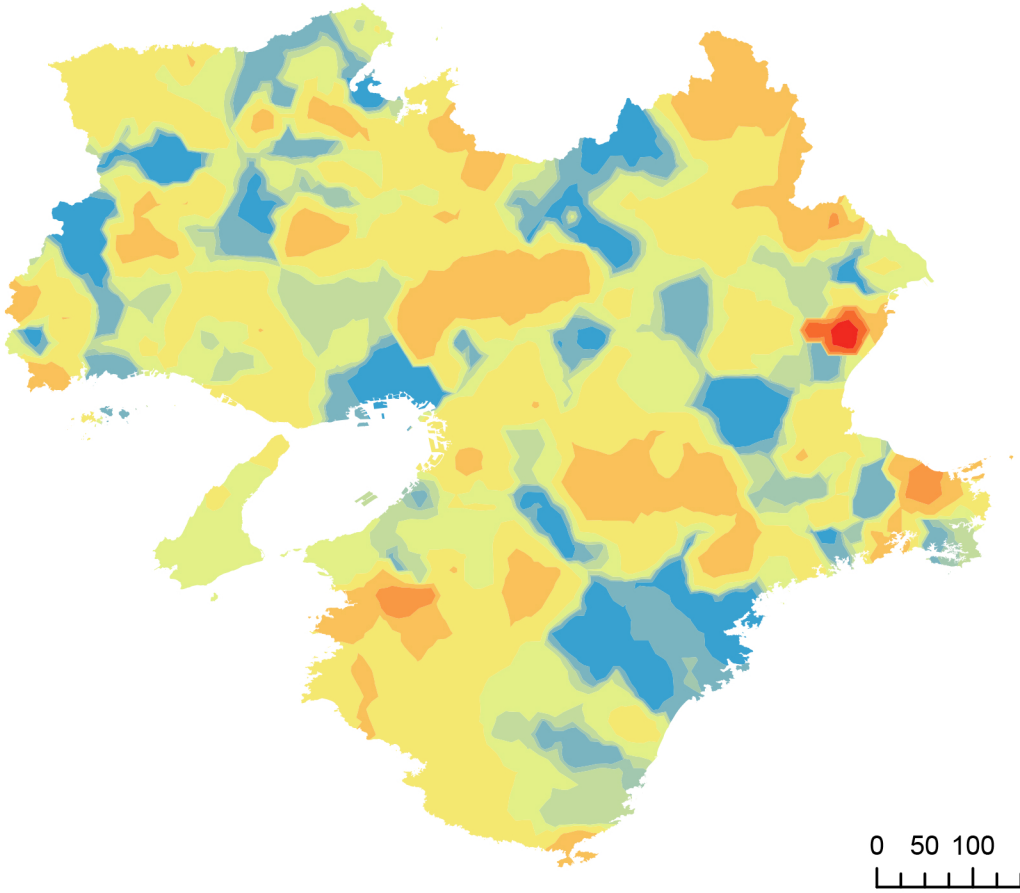

| Mn_water [μg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 6.868 |
| Max | 5284.952 |
| Mean | 301.024 |
| Std.Dev. | 517.372 |
| Skewness | 5.155 |
| Kurtosis | 35.657 |
| Median | 148.230 |

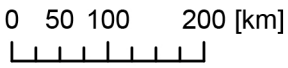
Mn_water [μg/L]

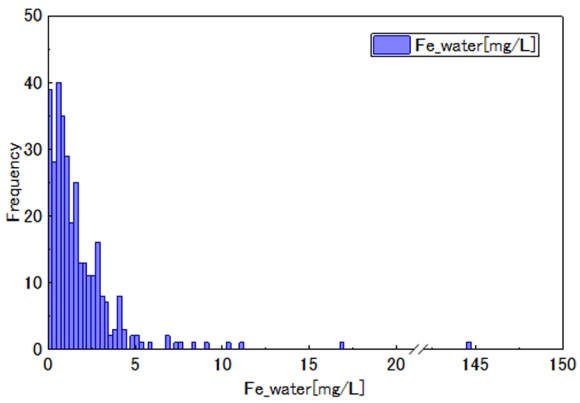
- 0-50
- 50-70
- 70-80
- 80-100
- 100-140
- 140-250
- 250-480
- 480-1,050
- 1,050-2,300
- 2,300-5,300

# Fe_water

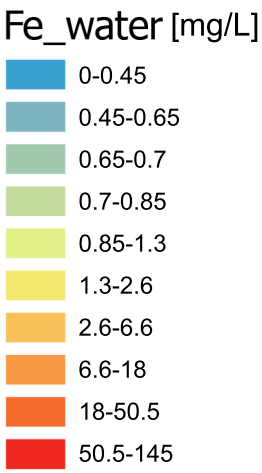




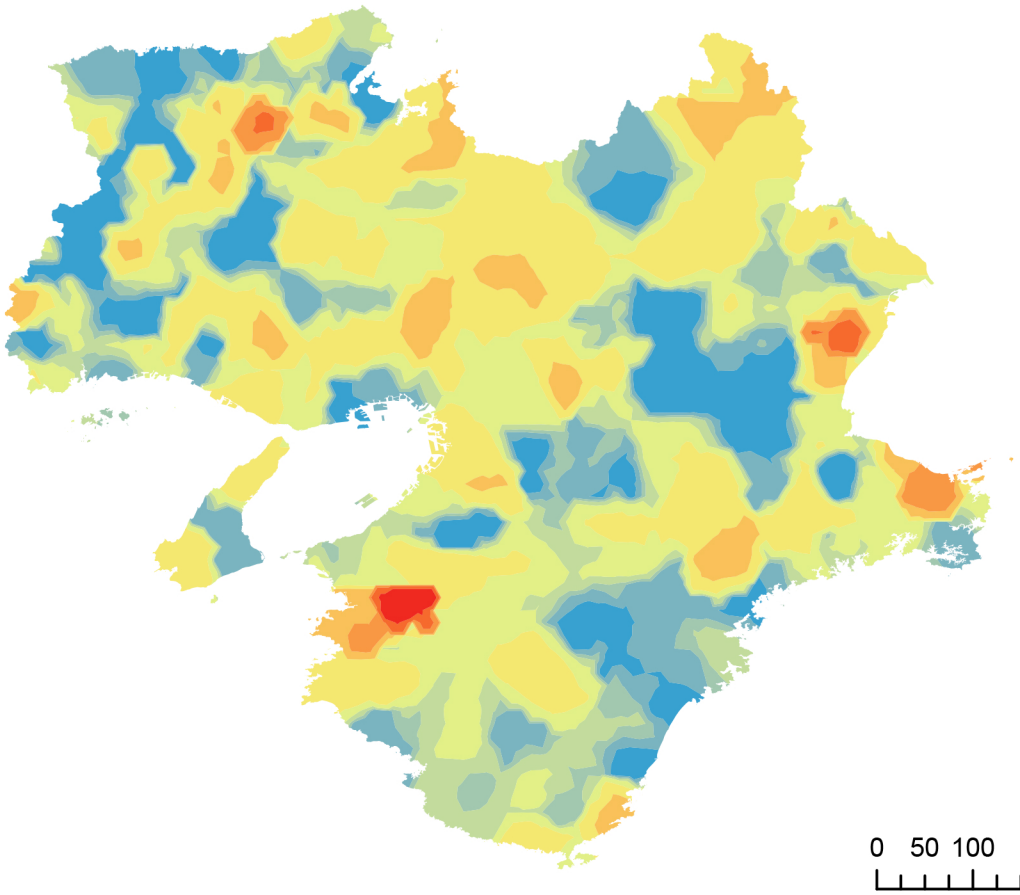



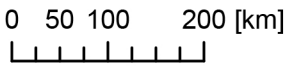

| Fe_water [mg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.001 |
| Max | 144.580 |
| Mean | 2.132 |
| Std.Dev. | 8.122 |
| Skewness | 0.017 |
| Kurtosis | 0.294 |
| Median | 1.163 |

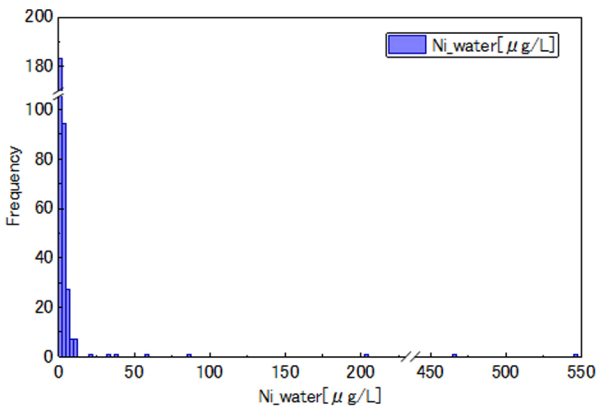


# Ni_water





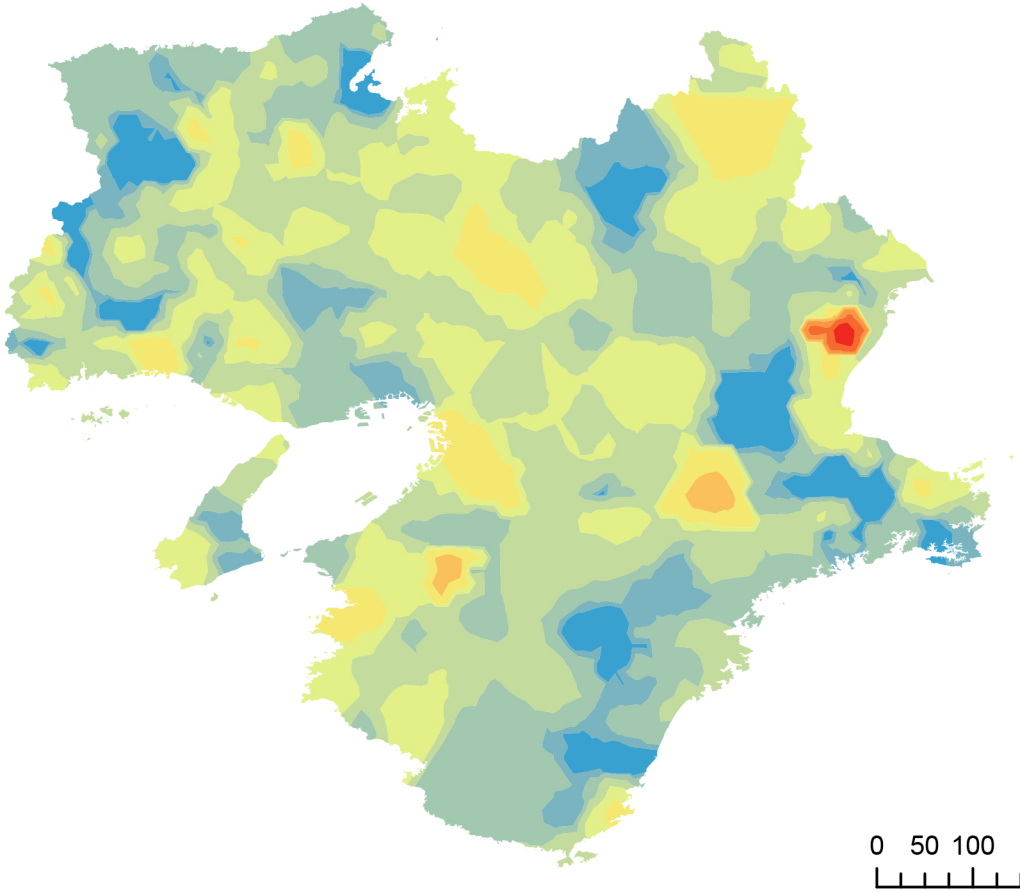

| Ni_water [μg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.159 |
| Max | 547.033 |
| Mean | 7.169 |
| Std.Dev. | 41.504 |
| Skewness | 11.377 |
| Kurtosis | 135.533 |
| Median | 2.175 |

Ni_water [μg/L]

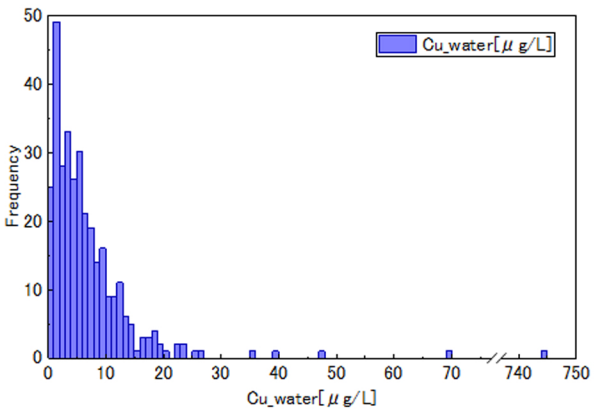
- 0-1.1
- 1.1-1.4
- 1.4-1.6
- 1.6-2
- 2-3
- 3-6
- 6-15
- 15-55
- 55-170
- 170-550

# Cu_water



0 50 100 200 [km]



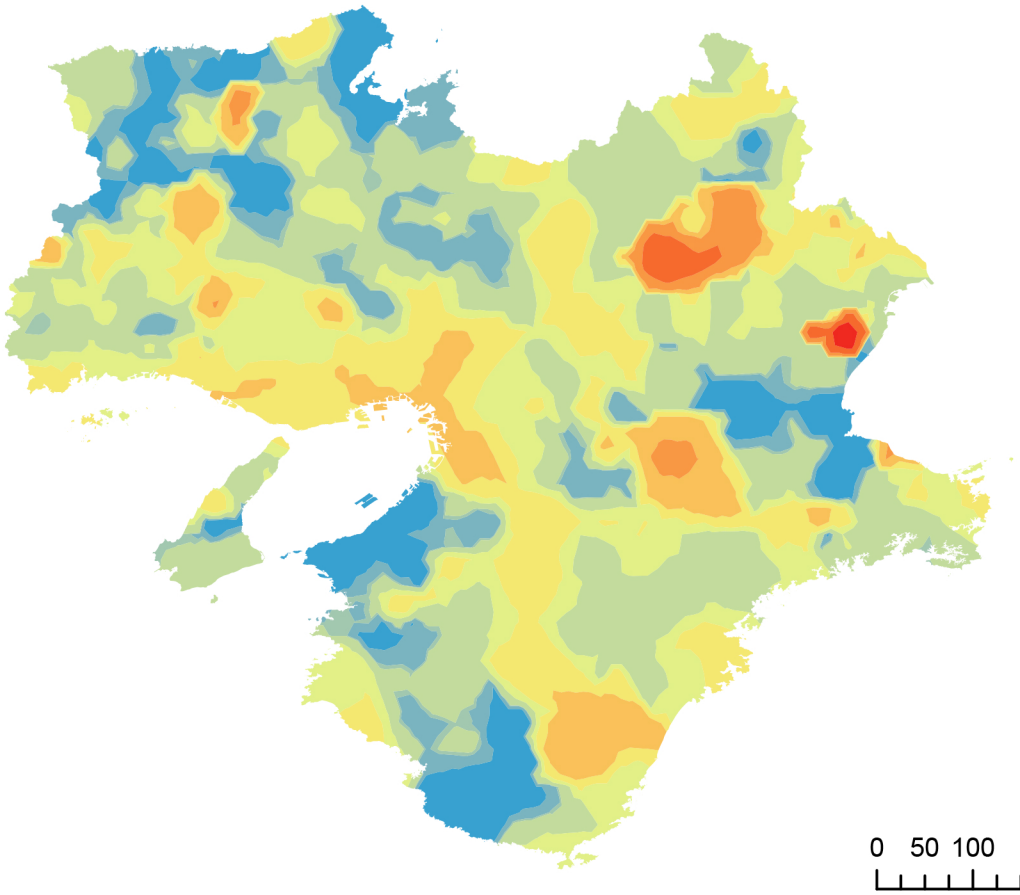

| Cu_water [μg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.203 |
| Max | 744.250 |
| Mean | 8.983 |
| Std.Dev. | 41.443 |
| Skewness | 17.302 |
| Kurtosis | 307.516 |
| Median | 5.046 |

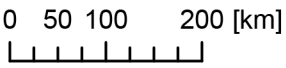
Cu_water [μg/L]

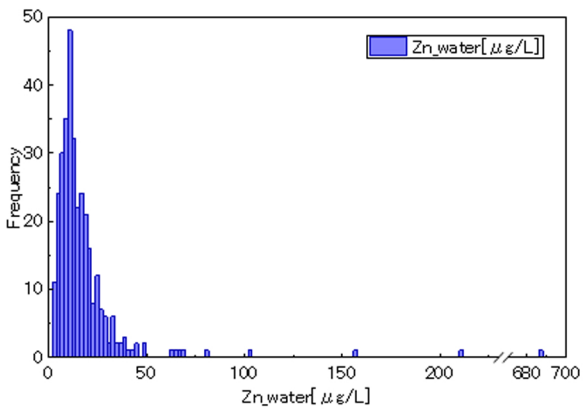
- 0-2
- 2-2.5
- 2.5-4.5
- 4.5-8
- 8-15
- 15-35
- 35-70
- 70-150
- 150-350
- 350-750

# Zn_water





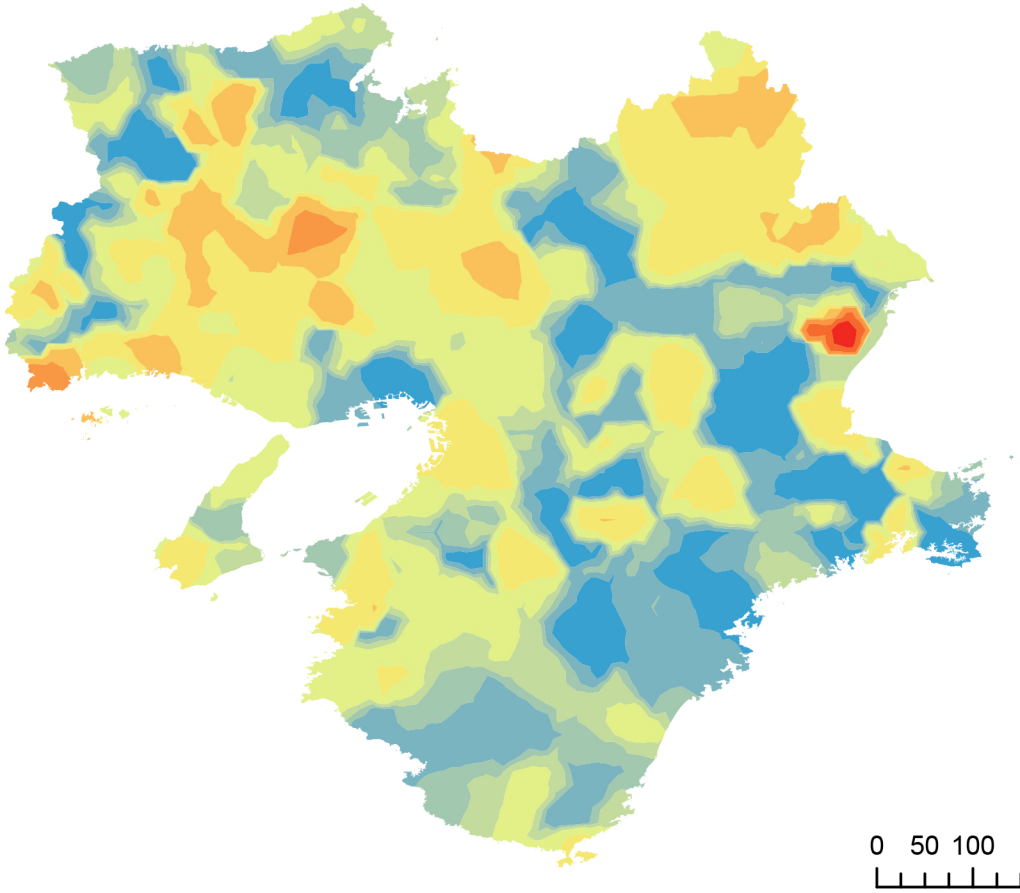

| Zn_water [μg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 2.933 |
| Max | 686.594 |
| Mean | 19.131 |
| Std.Dev. | 41.146 |
| Skewness | 13.693 |
| Kurtosis | 215.946 |
| Median | 12.921 |

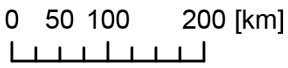
Zn_water [μg/L]

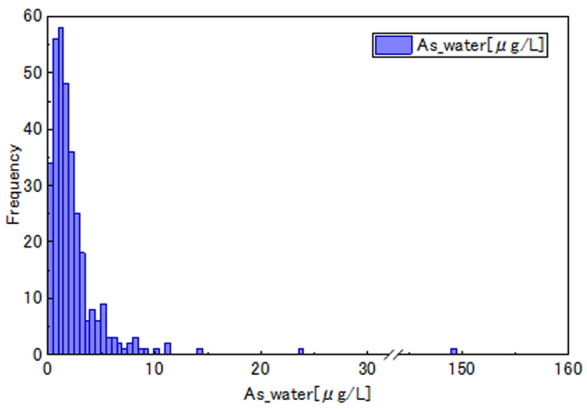
- 0-7.5
- 7.5-9.5
- 9.5-10
- 10-15
- 15-20
- 20-30
- 30-55
- 55-125
- 125-300
- 300-700

# As_water





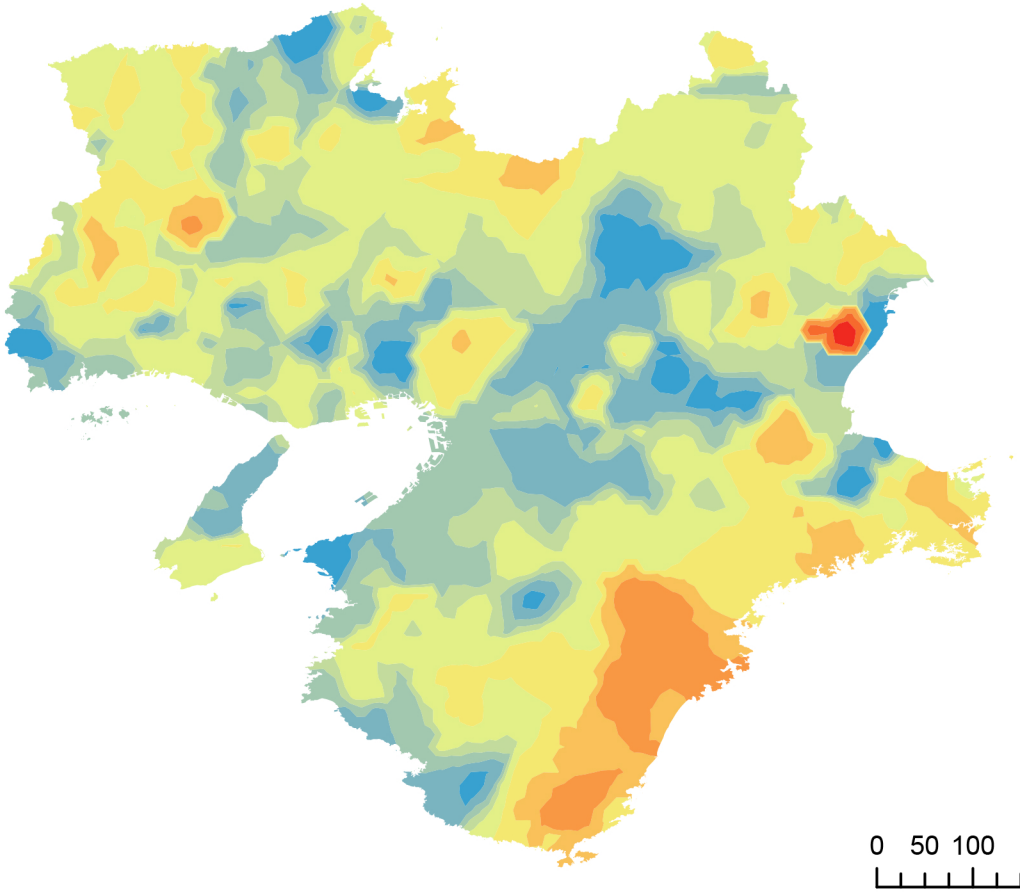

| As_water [μg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.084 |
| Max | 149.098 |
| Mean | 2.704 |
| Std.Dev. | 8.460 |
| Skewness | 16.112 |
| Kurtosis | 278.151 |
| Median | 1.619 |

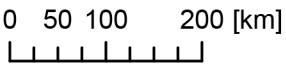
As_water [μg/L]

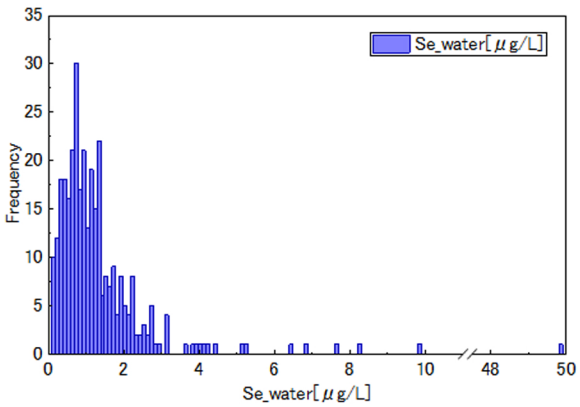
- 0-0.9
- 0.9-1.2
- 1.2-1.4
- 1.4-1.7
- 1.7-2.5
- 2.5-4.5
- 4.5-10
- 10-25
- 25-60
- 60-150

# Se_water

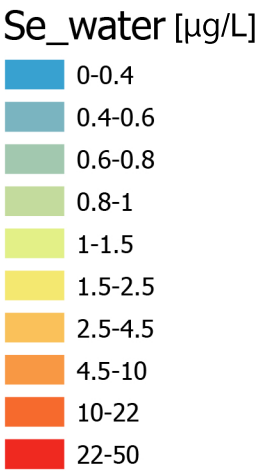




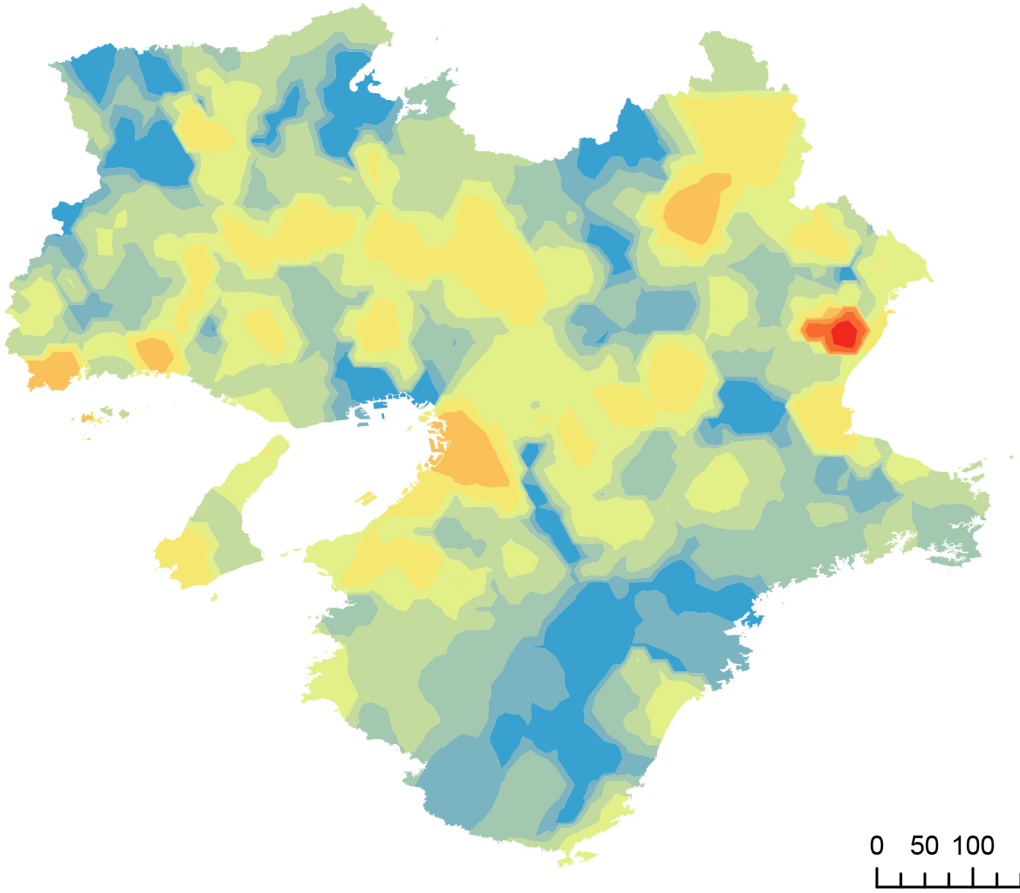



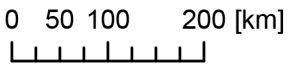

| Se_water [μg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.111 |
| Max | 49.895 |
| Mean | 1.452 |
| Std.Dev. | 2.941 |
| Skewness | 14.033 |
| Kurtosis | 228.232 |
| Median | 0.998 |

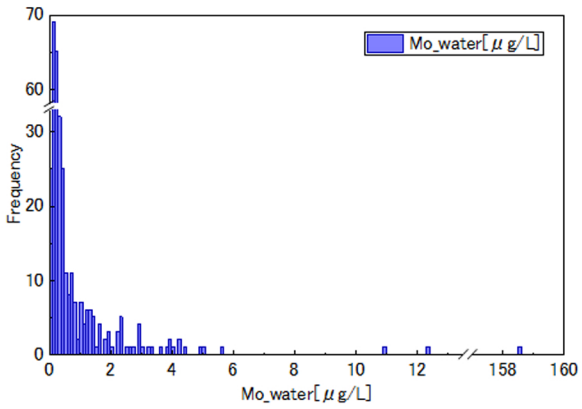


# Mo_water





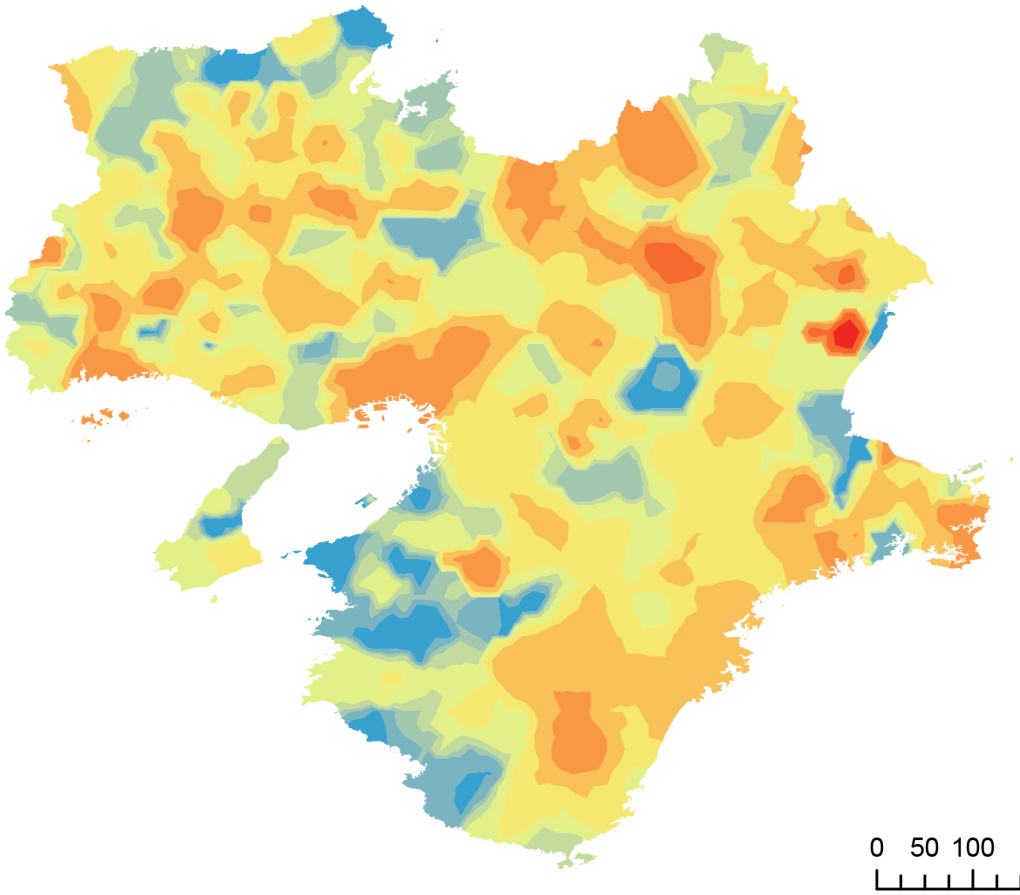

| Mo_water [μg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.022 |
| Max | 158.583 |
| Mean | 1.257 |
| Std.Dev. | 8.834 |
| Skewness | 17.499 |
| Kurtosis | 312.290 |
| Median | 0.315 |

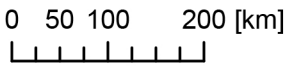
Mo_water [μg/L]

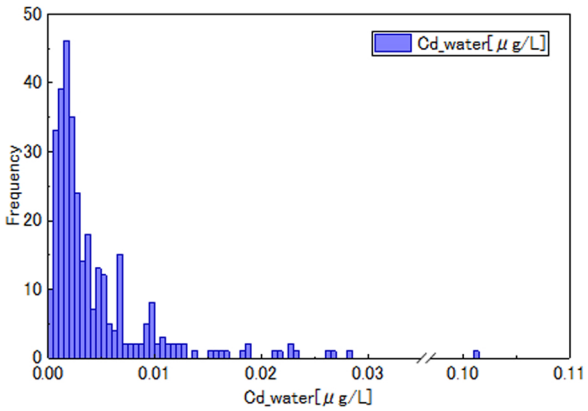
- 0-0.15
- 0.15-0.2
- 0.2-0.3
- 0.3-0.6
- 0.6-1.4
- 1.4-3.5
- 3.5-9
- 9-23
- 23-60
- 60-160

# Cd_water





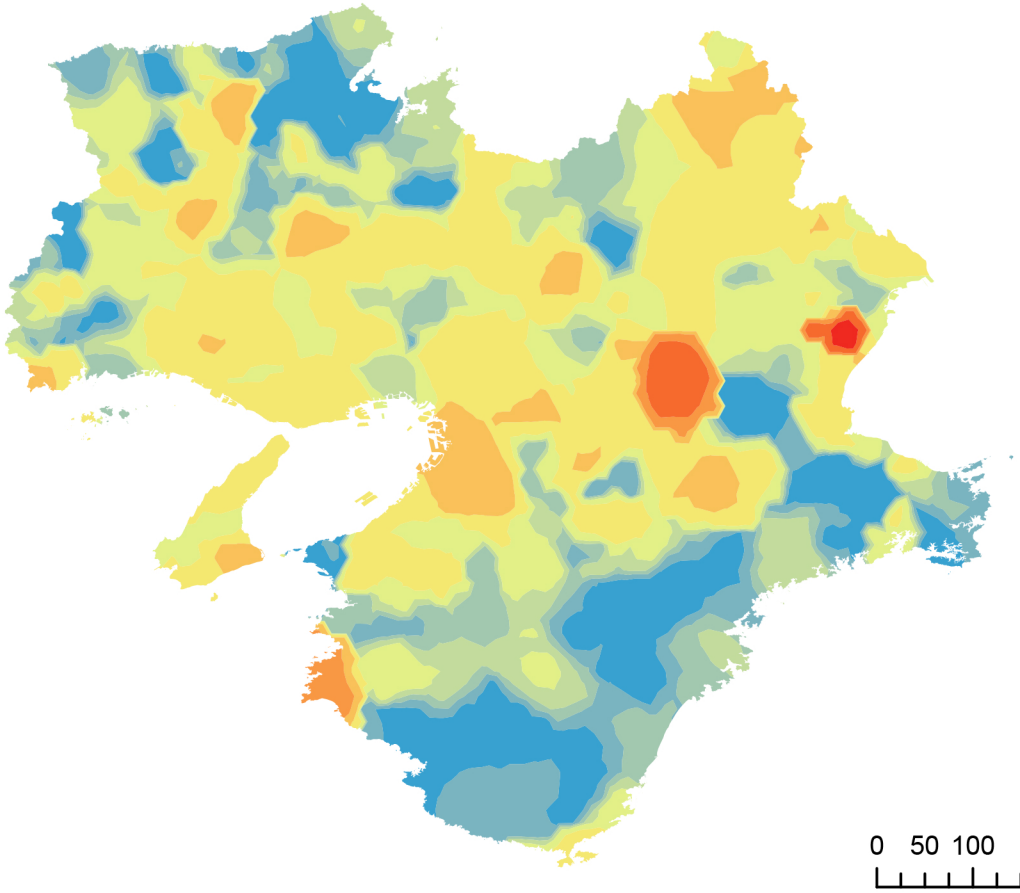

| Cd_water [μg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 0.101 |
| Mean | 0.005 |
| Std.Dev. | 0.007 |
| Skewness | 8.381 |
| Kurtosis | 104.693 |
| Median | 0.002 |

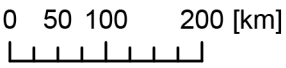
Cd_water [μg/L]

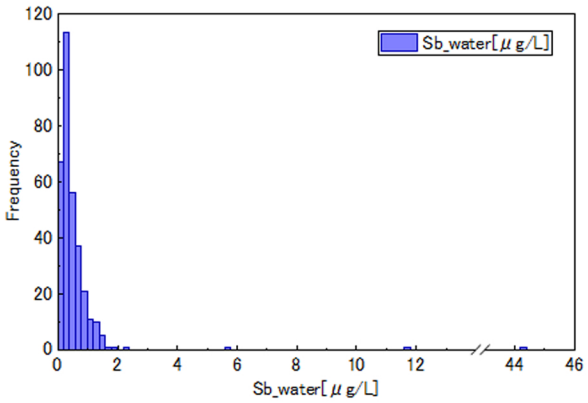
- 0-0.0011
- 0.0011-0.0014
- 0.0014-0.0016
- 0.0016-0.002
- 0.002-0.003
- 0.003-0.005
- 0.005-0.009
- 0.009-0.02
- 0.02-0.045
- 0.045-0.11

# Sb_water





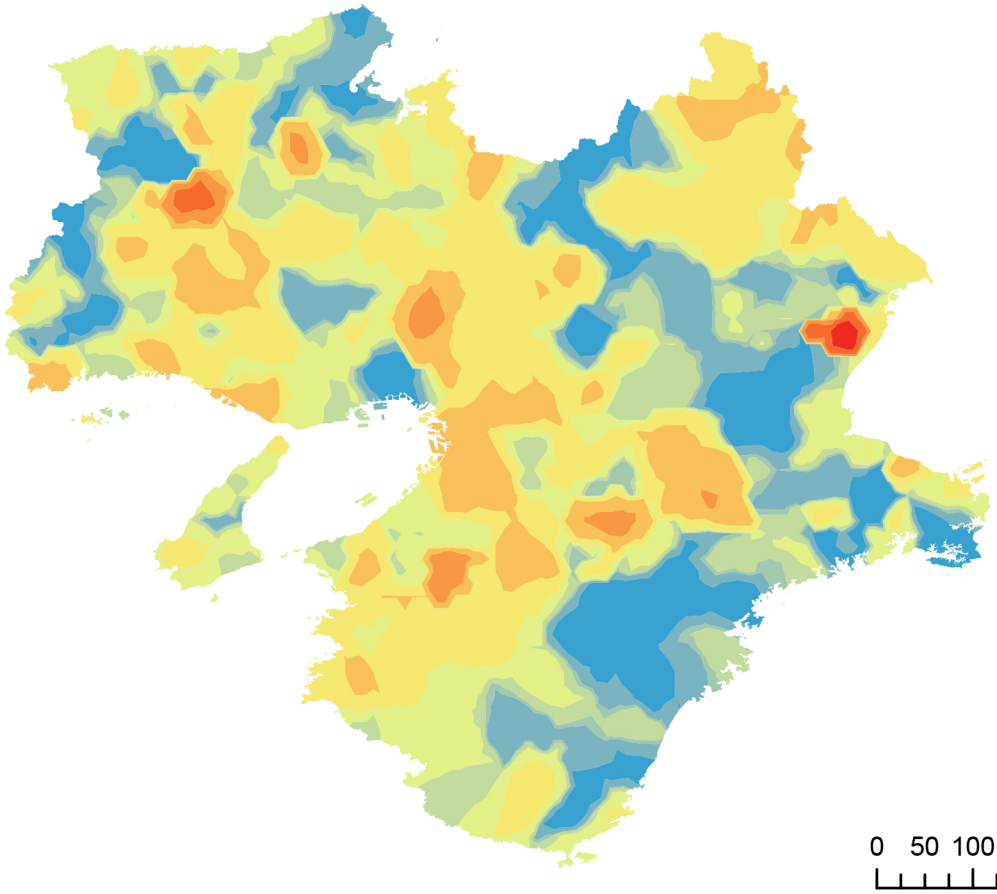

| Sb_water [μg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.031 |
| Max | 44.388 |
| Mean | 0.661 |
| Std.Dev. | 2.549 |
| Skewness | 15.906 |
| Kurtosis | 269.590 |
| Median | 0.361 |

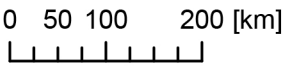
Sb_water [μg/L]

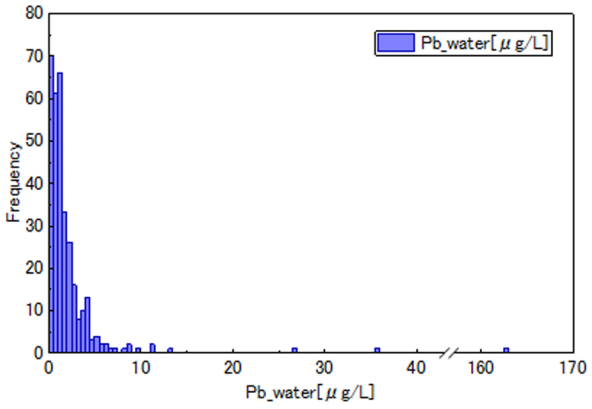
- 0-0.2
- 0.2-0.25
- 0.25-0.29
- 0.29-0.35
- 0.35-0.5
- 0.5-1
- 1-2.3
- 2.3-6
- 6-16
- 16-45

# Pb_water





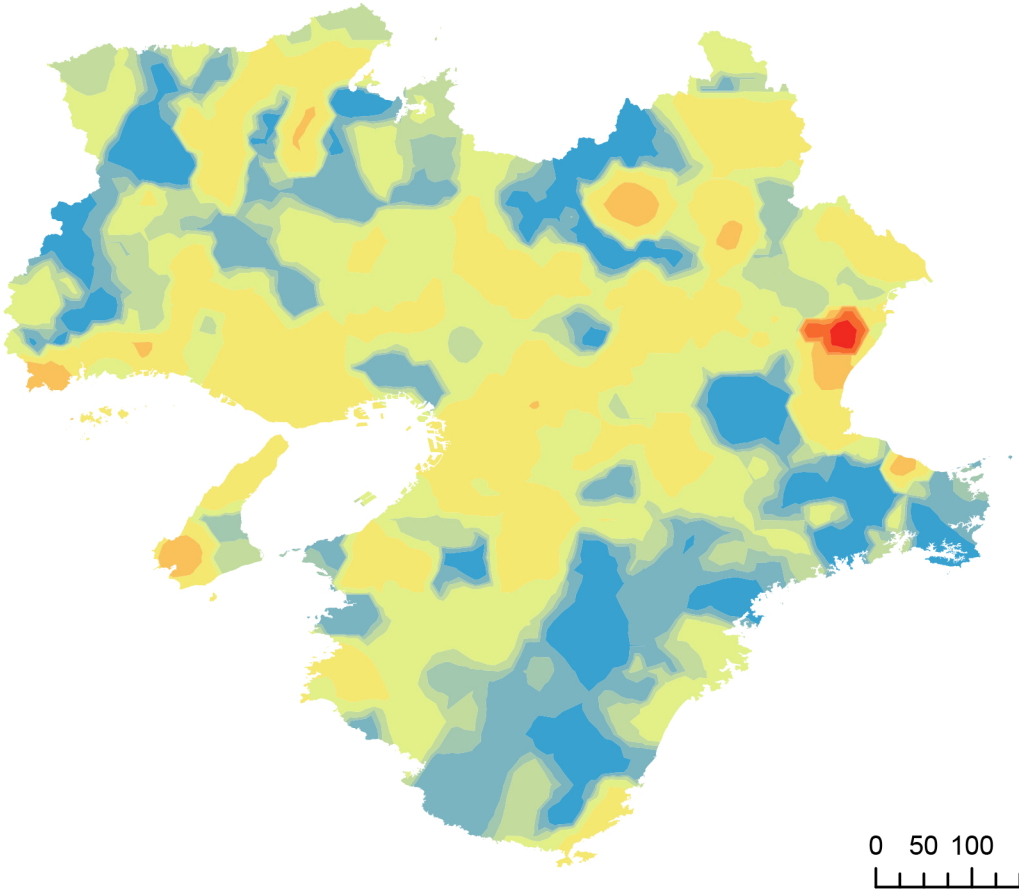

| Pb_water [μg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 162.883 |
| Mean | 2.413 |
| Std.Dev. | 9.403 |
| Skewness | 15.590 |
| Kurtosis | 263.446 |
| Median | 1.247 |

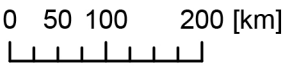
Pb_water [μg/L]

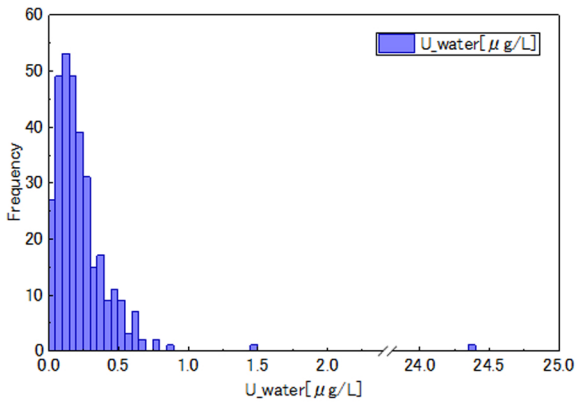
- 0-0.5
- 0.5-0.78
- 0.78-0.86
- 0.86-1.06
- 1.06-1.65
- 1.65-3.3
- 3.3-8
- 8-21
- 21-58
- 58-165
- NoData

# U_water






| U_water [μg/L] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.001 |
| Max | 24.394 |
| Mean | 0.299 |
| Std.Dev. | 1.350 |
| Skewness | 17.609 |
| Kurtosis | 315.163 |
| Median | 0.183 |

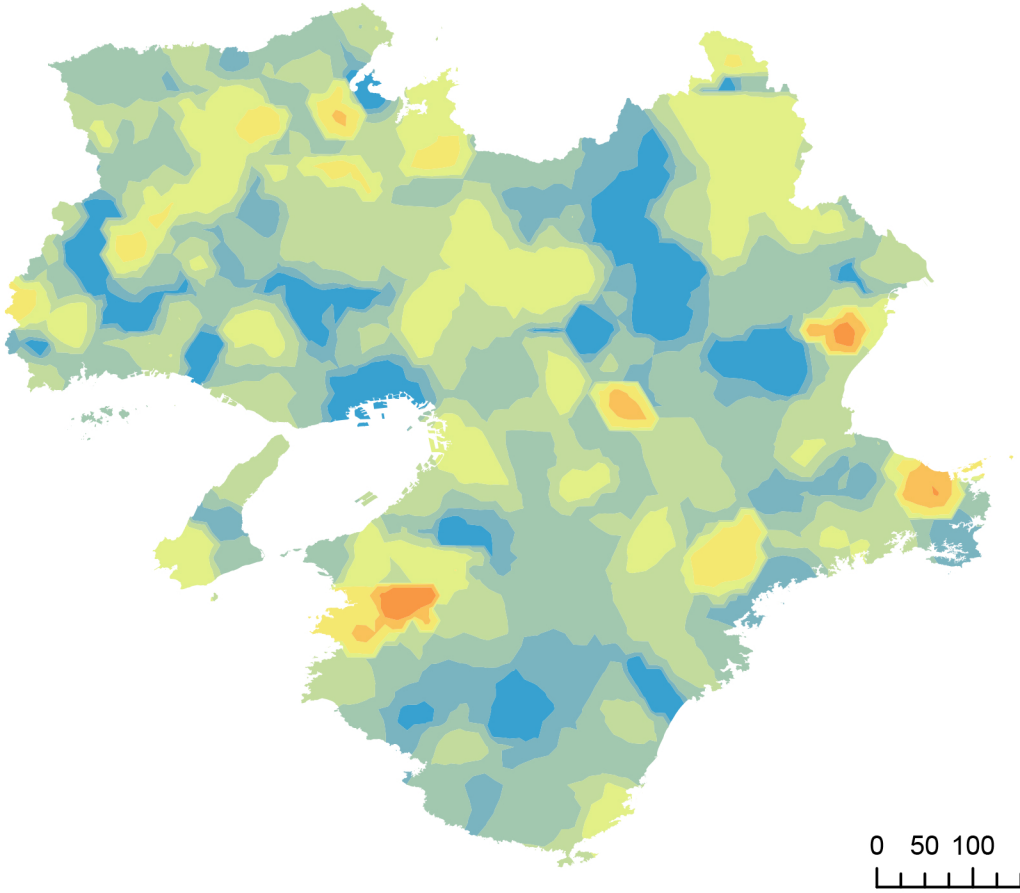
U_water [μg/L]

- 0-0.095
- 0.095-0.13
- 0.13-0.145
- 0.145-0.175
- 0.175-0.27
- 0.27-0.55
- 0.55-1.25
- 1.25-3.3
- 3.3-8.9
- 8.9-25

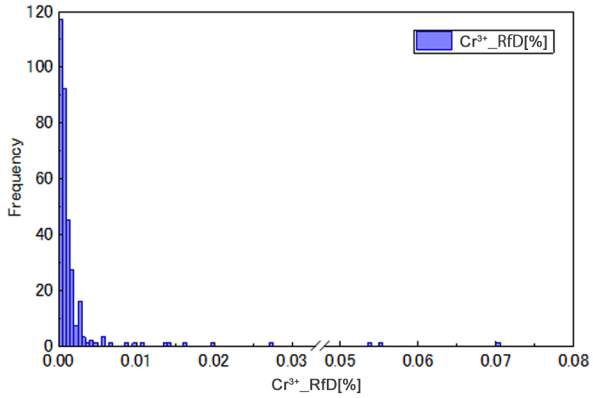
# リスク評価図

# $Cr^{3+}$_RfD



0 50 100 200 [km]



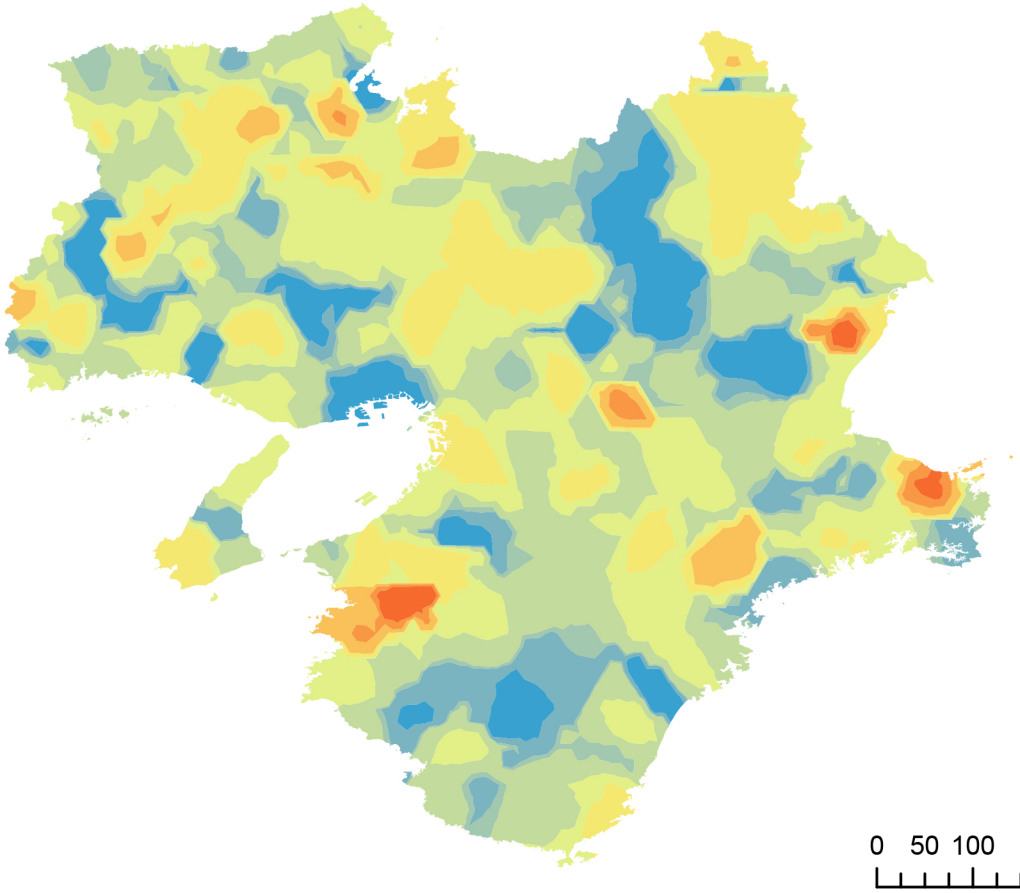

| $Cr^{3+}$_RfD[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | n.d. |
| Max | 0.070 |
| Mean | 0.002 |
| Std.Dev. | 0.006 |
| Skewness | 8.409 |
| Kurtosis | 78.269 |
| Median | 0.001 |

$Cr^{3+}$_RfD [%]

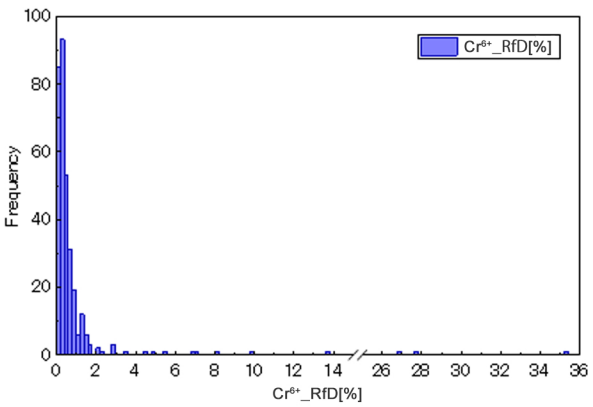
- 0-0.00034
- 0.00034-0.00046
- 0.00046-0.0008
- 0.0008-0.0015
- 0.0015-0.0035
- 0.0035-0.0092
- 0.0092-0.025
- 0.025-0.071
- 0.071-10
- 10-100

# $Cr^{6+}$_RfD



0 50 100 200 [km]



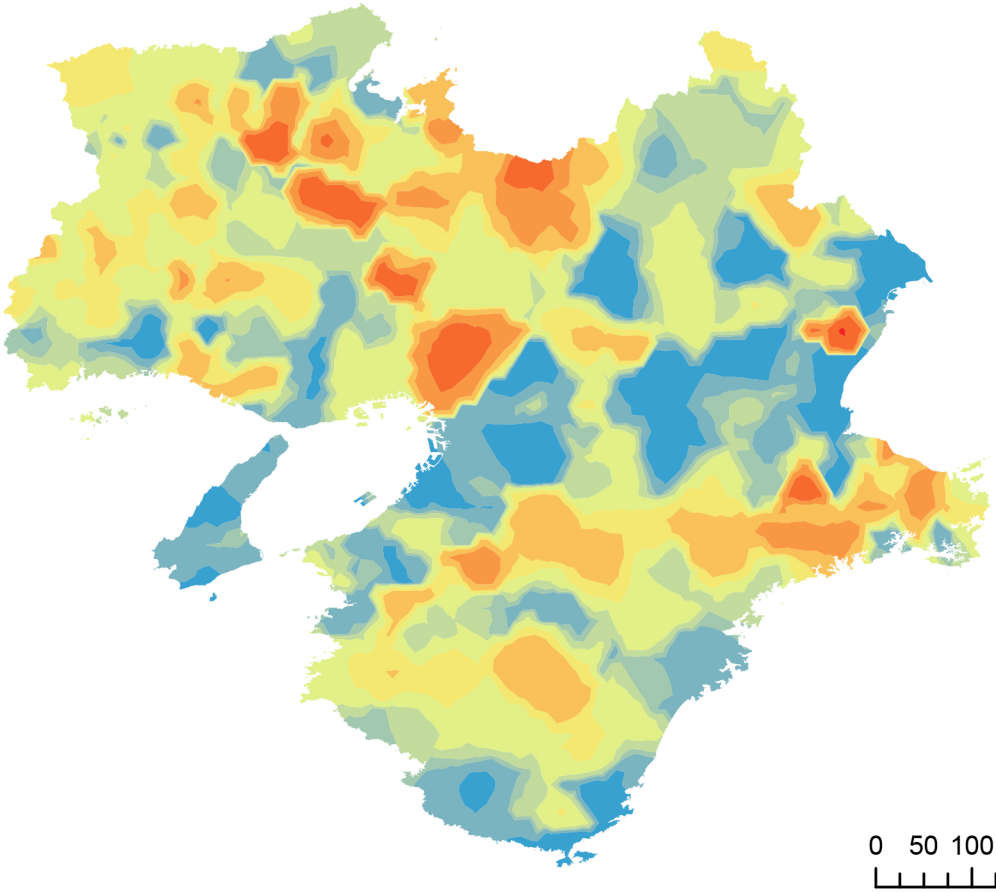

| $Cr^{6+}$_RfD[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.047 |
| Max | 35.233 |
| Mean | 0.943 |
| Std.Dev. | 3.099 |
| Skewness | 8.409 |
| Kurtosis | 78.269 |
| Median | 0.357 |

$Cr^{6+}$_RfD [%]

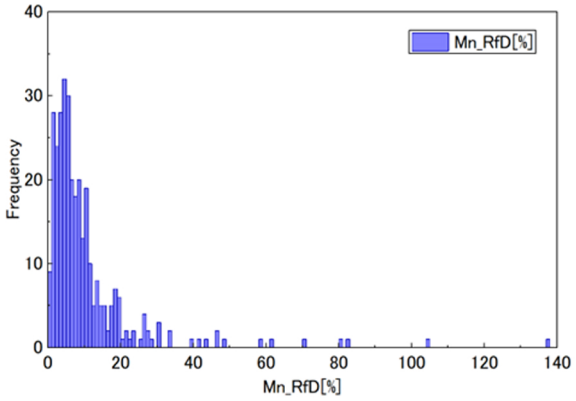
- 0-0.17
- 0.17-0.22
- 0.22-0.24
- 0.24-0.4
- 0.4-0.75
- 0.75-1.8
- 1.8-4.6
- 4.6-10
- 10-36
- 36-100

# Mn_RfD



0 50 100 200 [km]



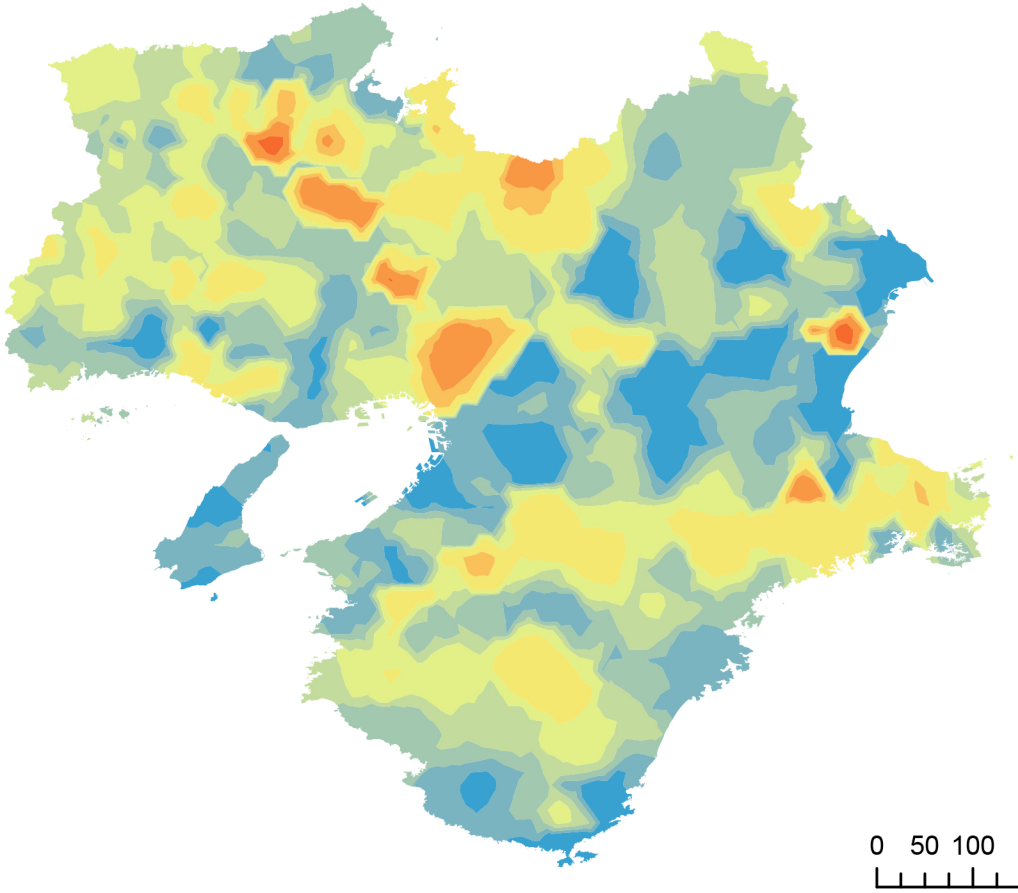

| Mn_RfD[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.441 |
| Max | 137.194 |
| Mean | 10.555 |
| Std.Dev. | 14.212 |
| Skewness | 4.650 |
| Kurtosis | 29.375 |
| Median | 6.638 |

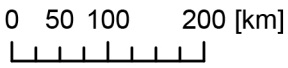
Mn_RfD [%]

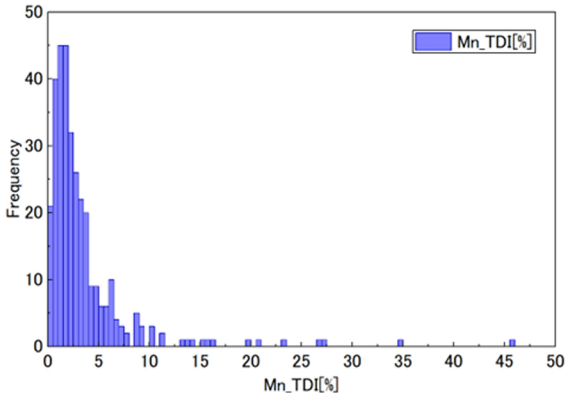
- 0-3
- 3-4.4
- 4.4-5.1
- 5.1-6.5
- 6.5-10
- 10-14
- 14-23
- 23-40
- 40-100
- 100-140

# Mn_TDI





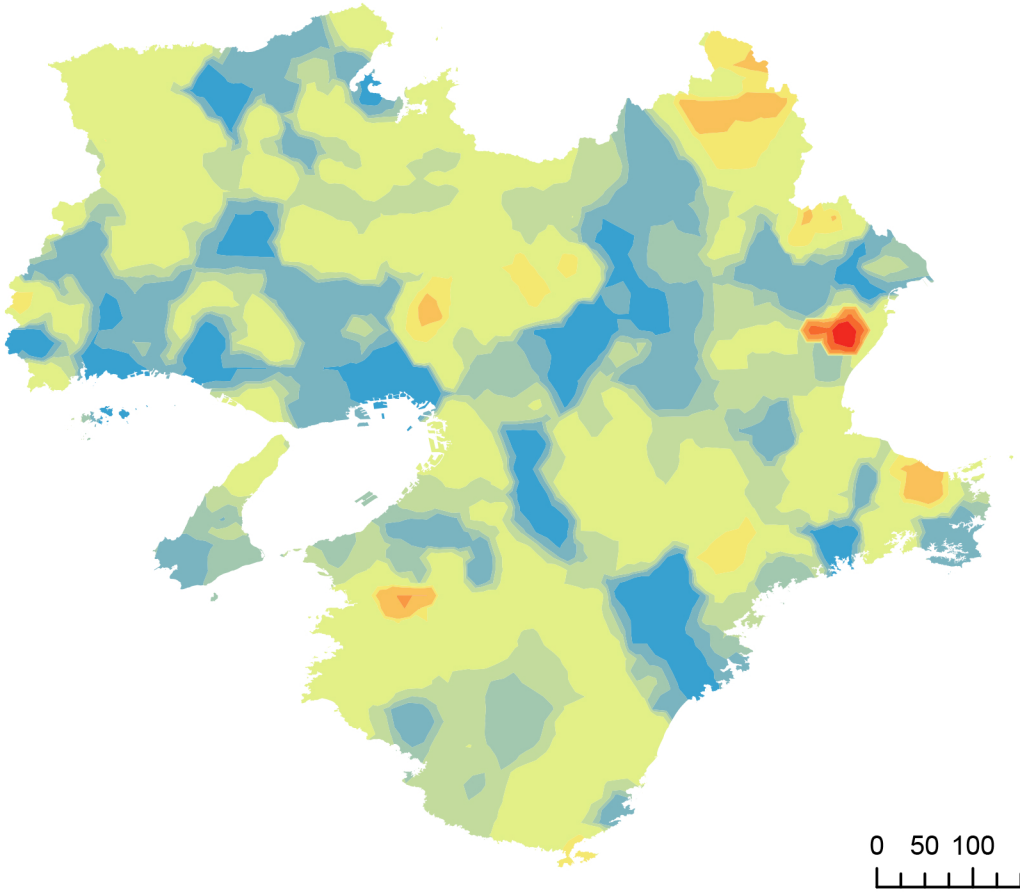

| Mn_TDI[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.147 |
| Max | 45.731 |
| Mean | 3.518 |
| Std.Dev. | 4.737 |
| Skewness | 4.650 |
| Kurtosis | 29.375 |
| Median | 2.213 |

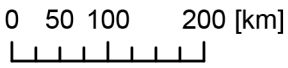
Mn_TDI [%]

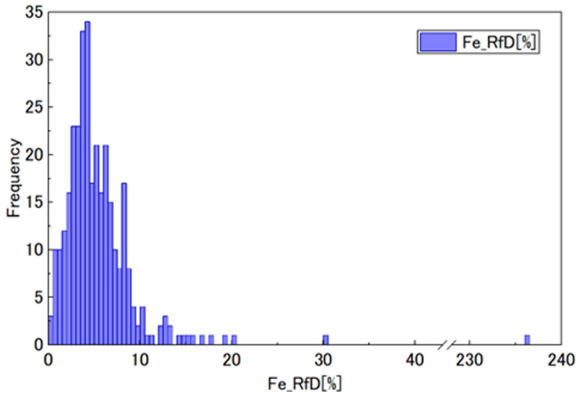
- 0-1
- 1-1.5
- 1.5-2.2
- 2.2-3
- 3-4.6
- 4.6-10
- 10-13.5
- 13.5-25
- 25-45
- 45-100

# Fe_RfD





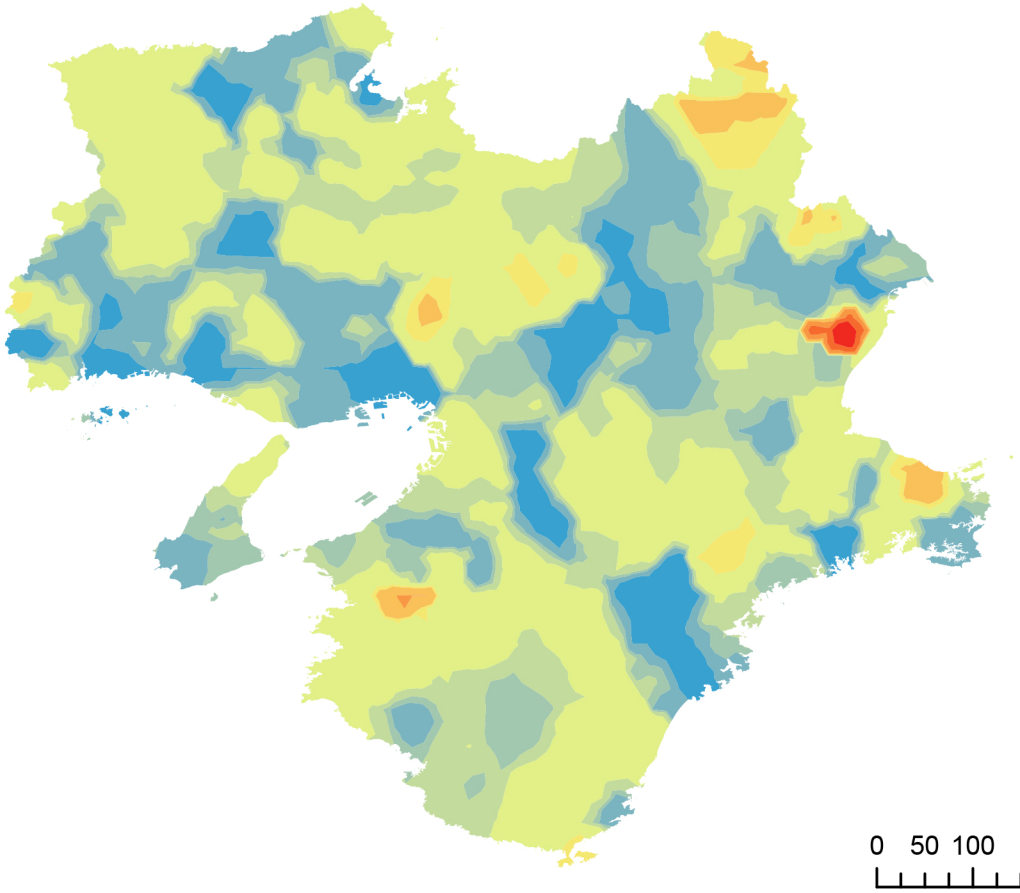

| Fe_RfD[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.217 |
| Max | 236.254 |
| Mean | 5.986 |
| Std.Dev. | 13.246 |
| Skewness | 16.293 |
| Kurtosis | 283.254 |
| Median | 4.470 |

Fe_RfD [%]

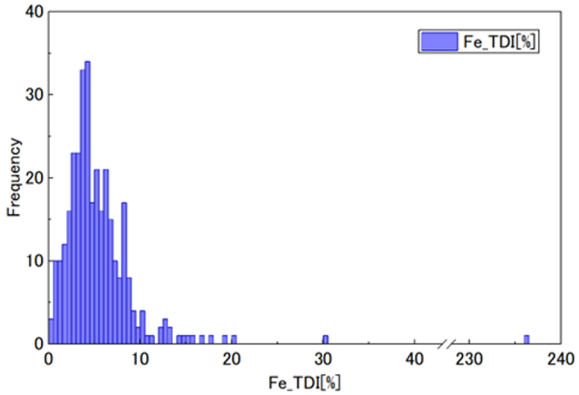
- 0-2.5
- 2.5-3.5
- 3.5-4
- 4-5
- 5-10
- 10-13
- 13-25
- 25-50
- 50-100
- 100-250

# Fe_TDI



0 50 100 200 [km]



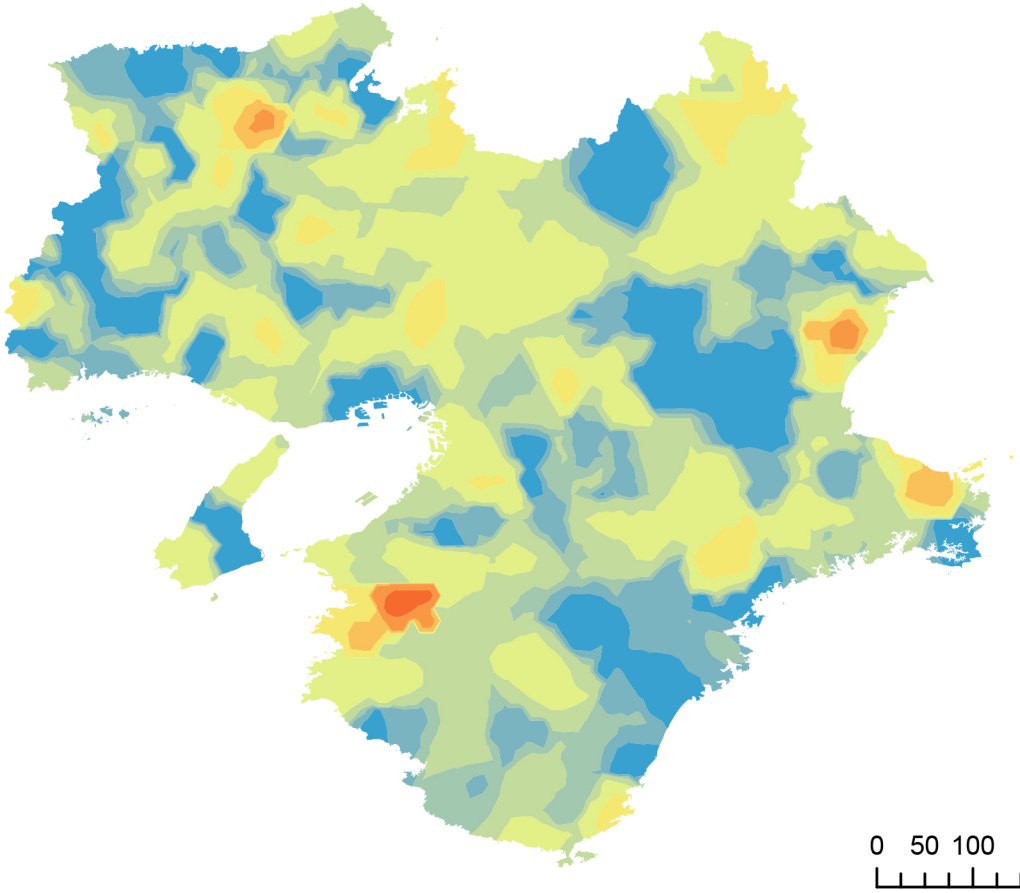

| Fe_TDI[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.217 |
| Max | 236.254 |
| Mean | 5.986 |
| Std.Dev. | 13.246 |
| Skewness | 16.293 |
| Kurtosis | 283.254 |
| Median | 4.470 |

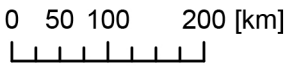
Fe_TDI [%]

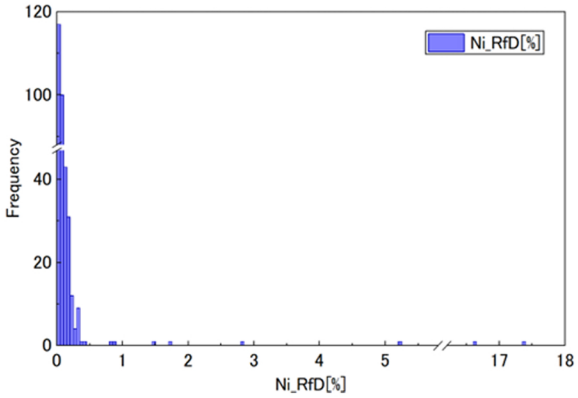
- 0-2.5
- 2.5-3.5
- 3.5-4
- 4-5
- 5-10
- 10-13
- 13-25
- 25-50
- 50-100
- 100-250

# Ni_RfD





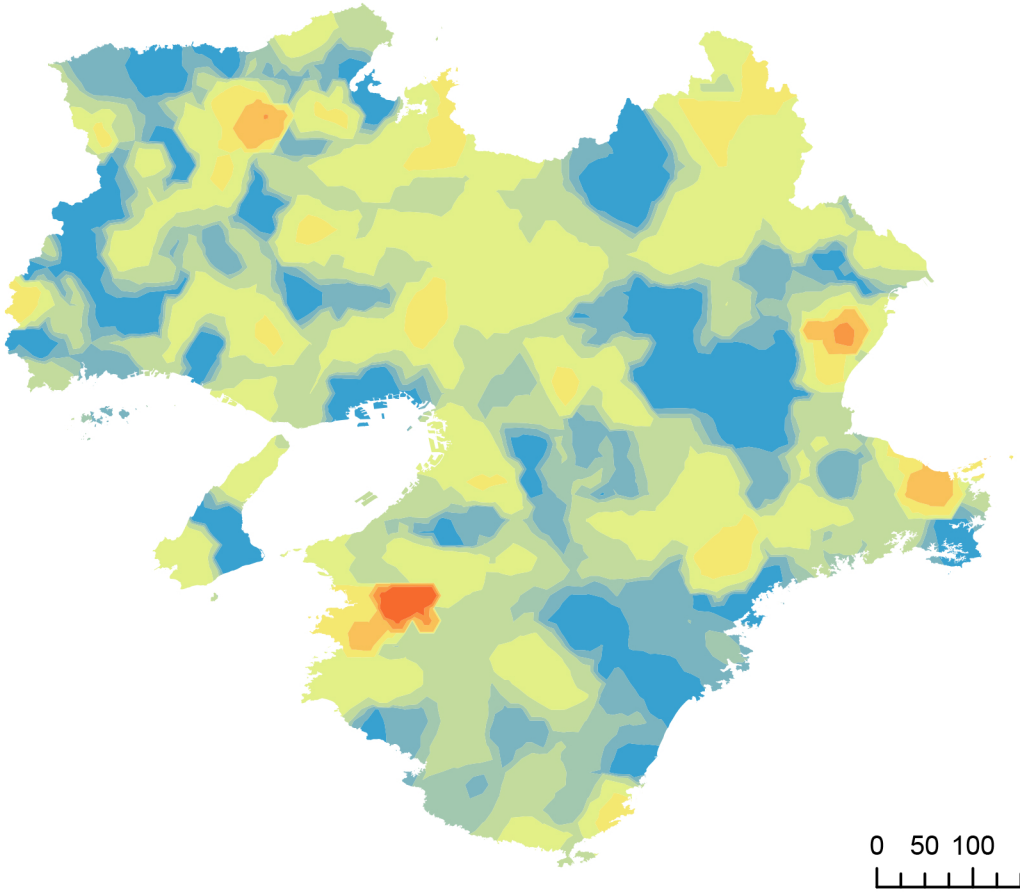

| Ni_RfD[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.005 |
| Max | 17.400 |
| Mean | 0.233 |
| Std.Dev. | 1.368 |
| Skewness | 11.637 |
| Kurtosis | 140.179 |
| Median | 0.071 |

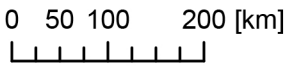
Ni_RfD [%]

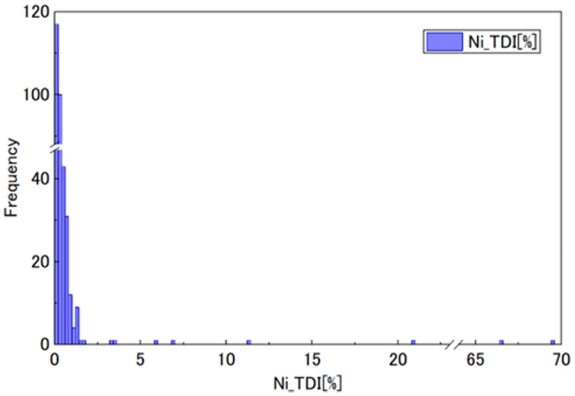
- 0-0.038
- 0.038-0.05
- 0.05-0.06
- 0.06-0.095
- 0.095-0.2
- 0.2-0.55
- 0.55-1.7
- 1.7-10
- 10-17.5
- 17.5-100

# Ni_TDI

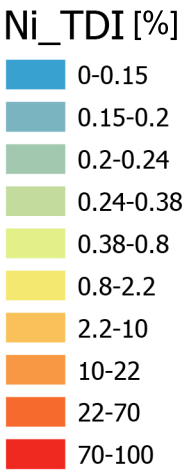




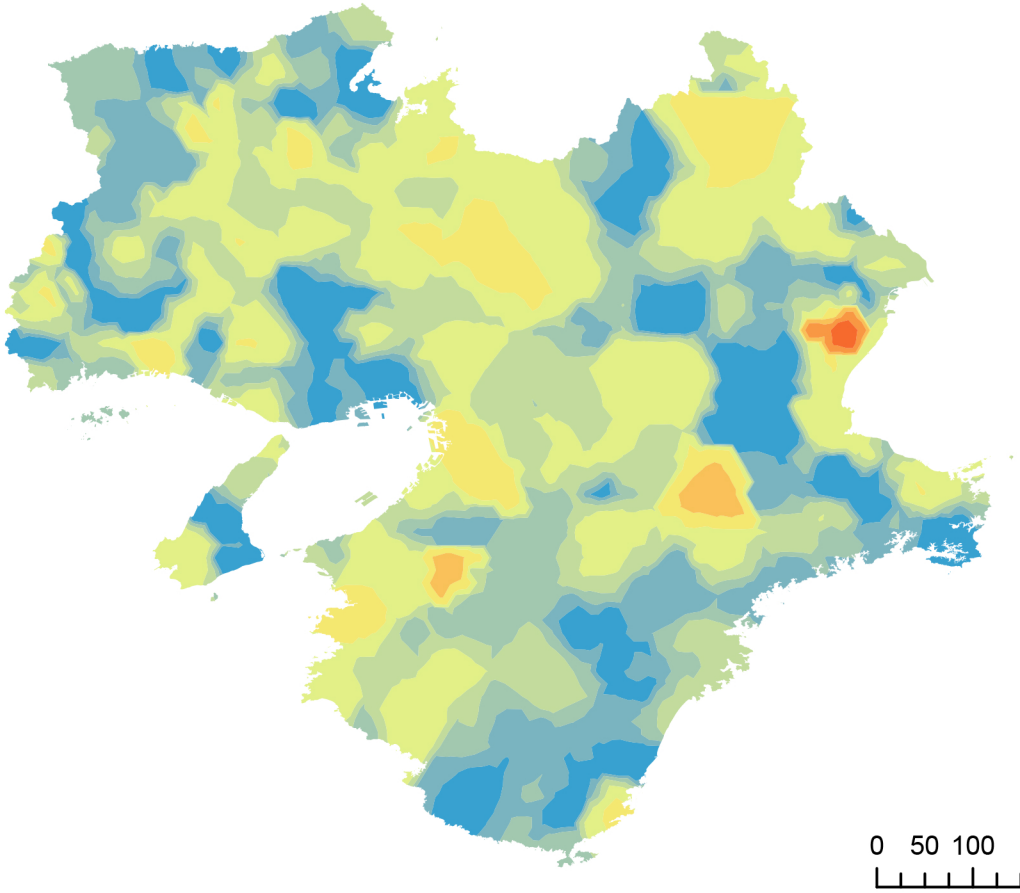



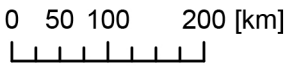

| Ni_TDI[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.019 |
| Max | 69.599 |
| Mean | 0.931 |
| Std.Dev. | 5.473 |
| Skewness | 11.637 |
| Kurtosis | 140.179 |
| Median | 0.283 |

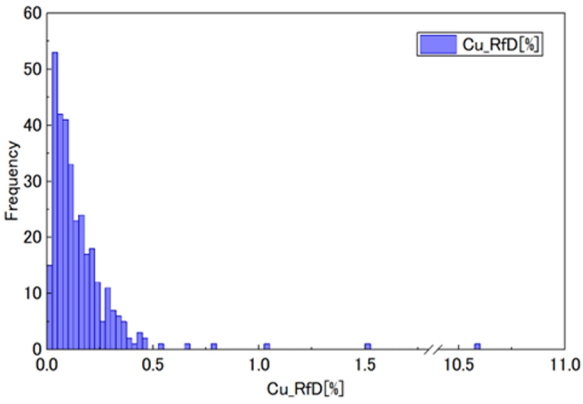


# Cu_RfD

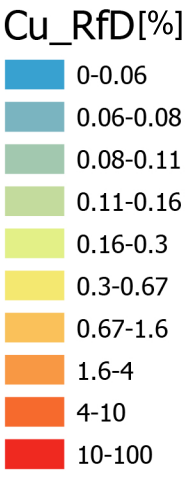




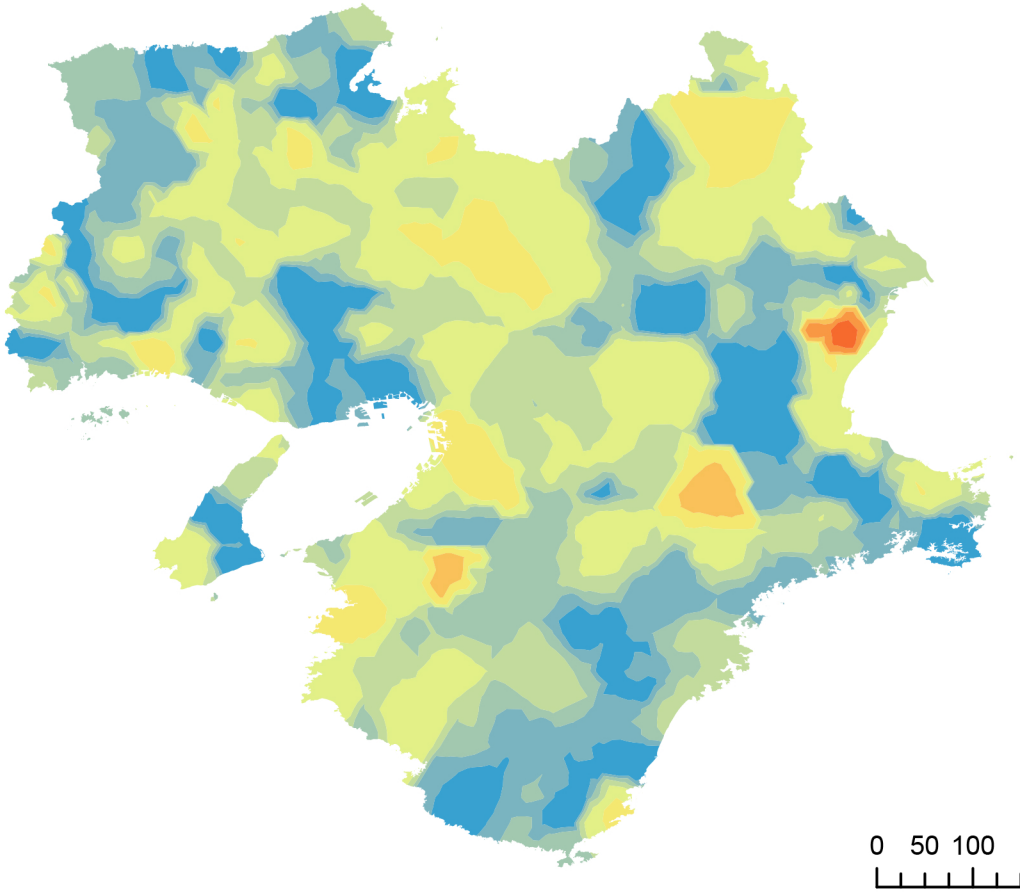



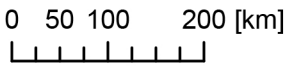

| Cu_RfD[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.007 |
| Max | 10.599 |
| Mean | 0.178 |
| Std.Dev. | 0.596 |
| Skewness | 16.573 |
| Kurtosis | 289.442 |
| Median | 0.107 |

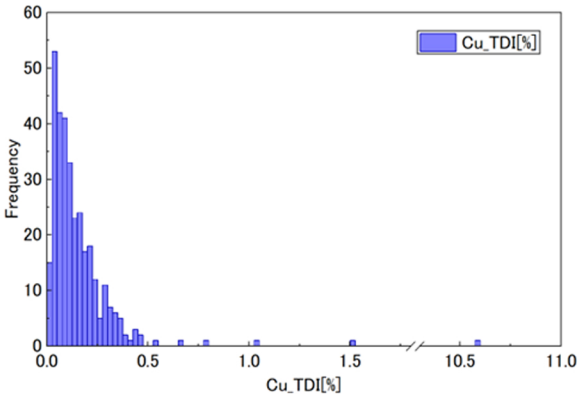


# Cu_TDI

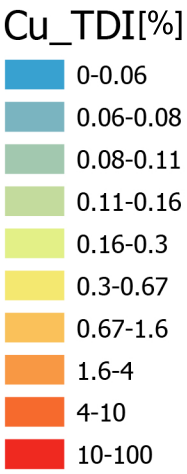




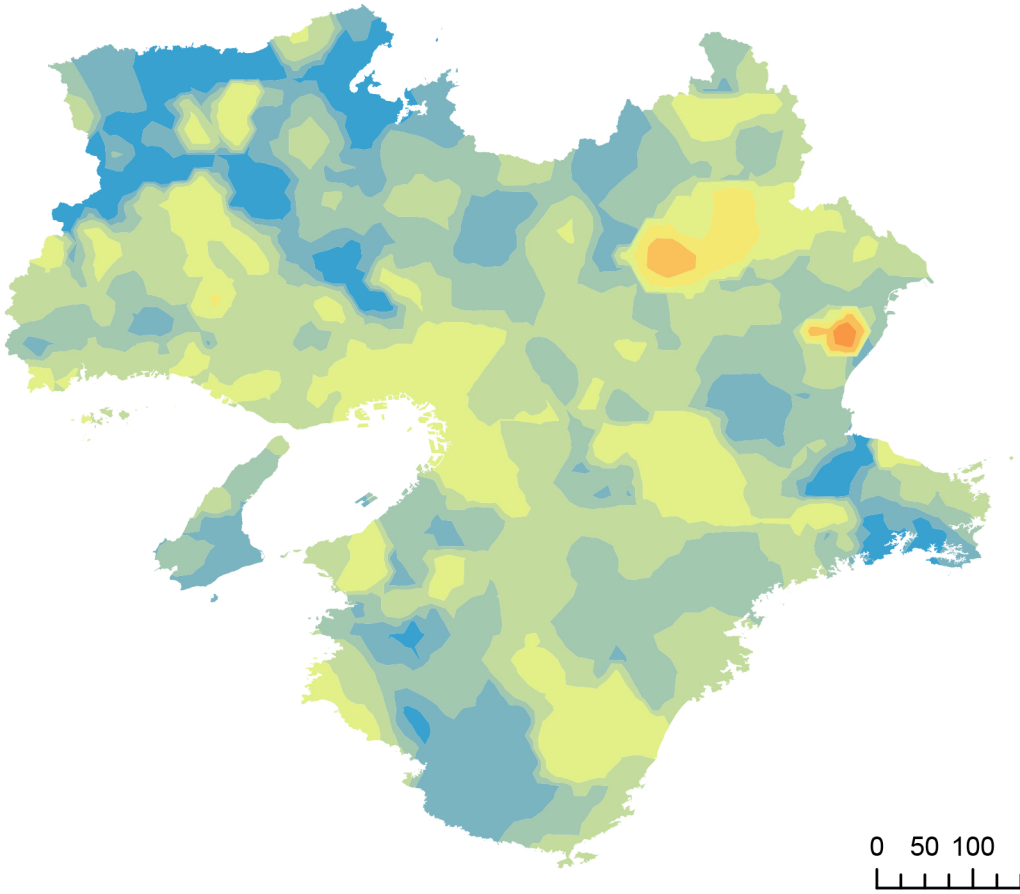




| Cu_TDI[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.007 |
| Max | 10.599 |
| Mean | 0.178 |
| Std.Dev. | 0.596 |
| Skewness | 16.573 |
| Kurtosis | 289.442 |
| Median | 0.107 |

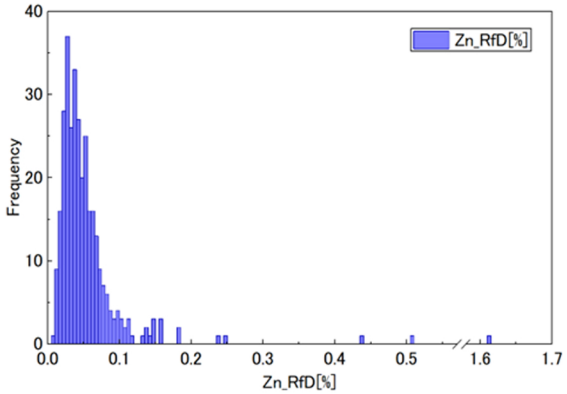


# Zn_RfD



0 50 100 200 [km]



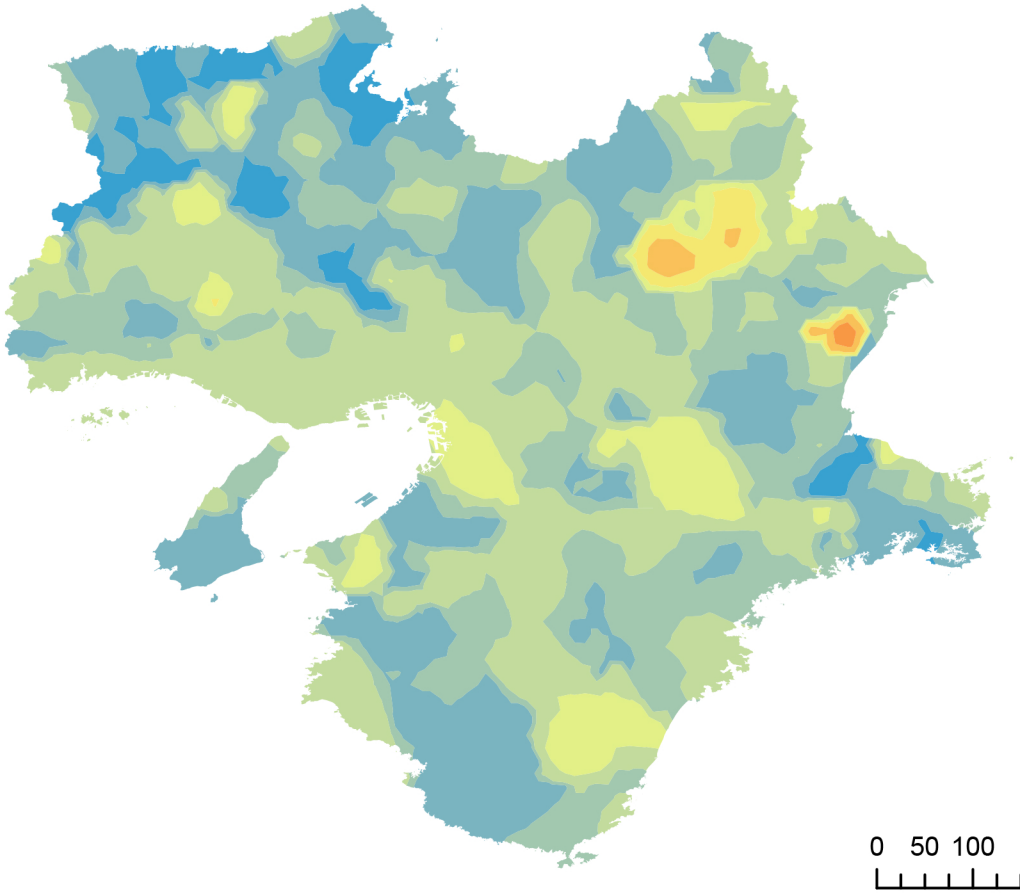

| Zn_RfD[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.009 |
| Max | 1.612 |
| Mean | 0.058 |
| Std.Dev. | 0.098 |
| Skewness | 12.785 |
| Kurtosis | 195.318 |
| Median | 0.042 |

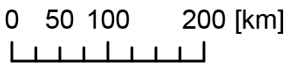
Zn_RfD[%]

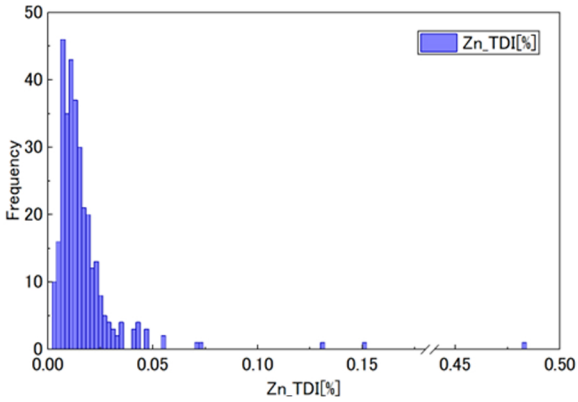
- 0-0.025
- 0.025-0.033
- 0.033-0.046
- 0.046-0.07
- 0.07-0.18
- 0.18-0.36
- 0.36-0.75
- 0.75-1.6
- 1.6-10
- 10-100

# Zn_TDI





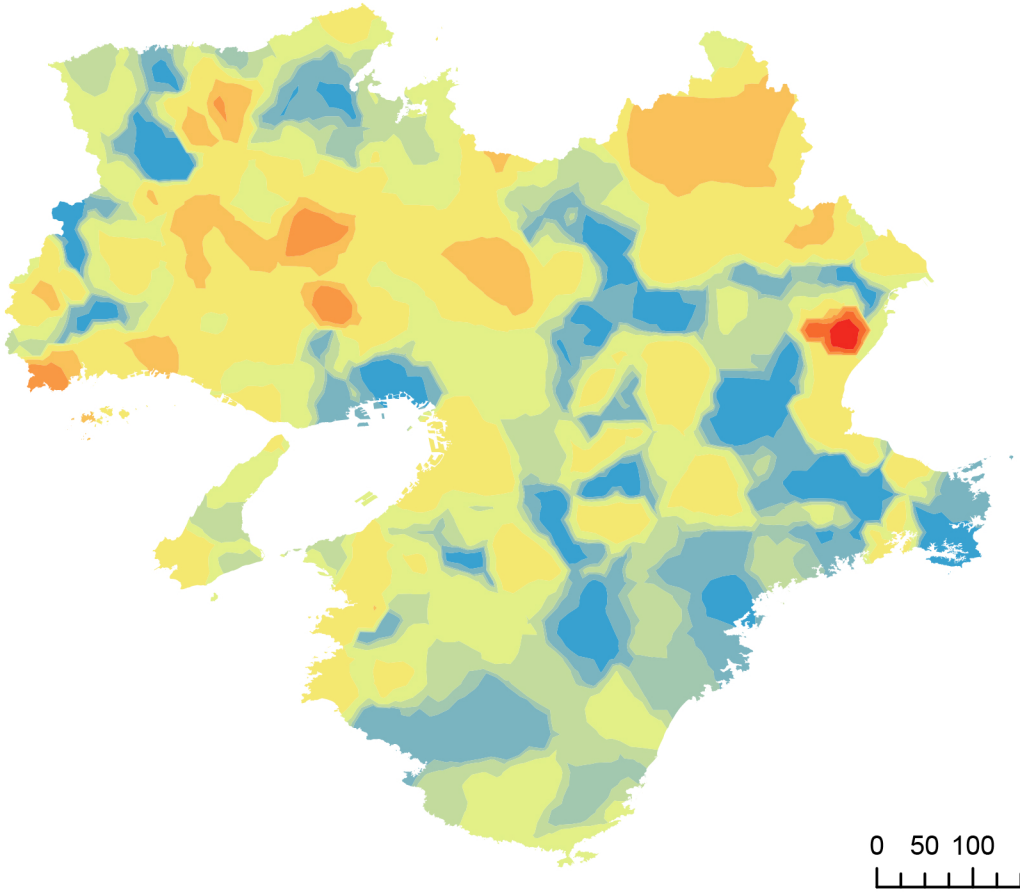

| Zn_TDI[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.003 |
| Max | 0.484 |
| Mean | 0.017 |
| Std.Dev. | 0.029 |
| Skewness | 12.785 |
| Kurtosis | 195.318 |
| Median | 0.013 |

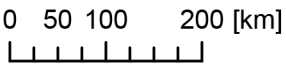
Zn_TDI[%]

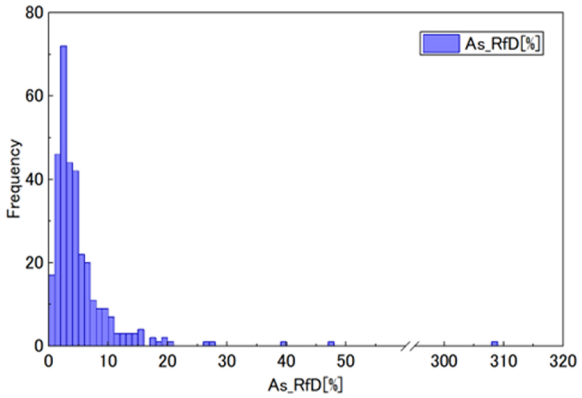
- 0-0.007
- 0.007-0.011
- 0.011-0.015
- 0.015-0.028
- 0.028-0.055
- 0.055-0.11
- 0.11-0.23
- 0.23-0.48
- 0.48-10
- 10-100

# As_RfD





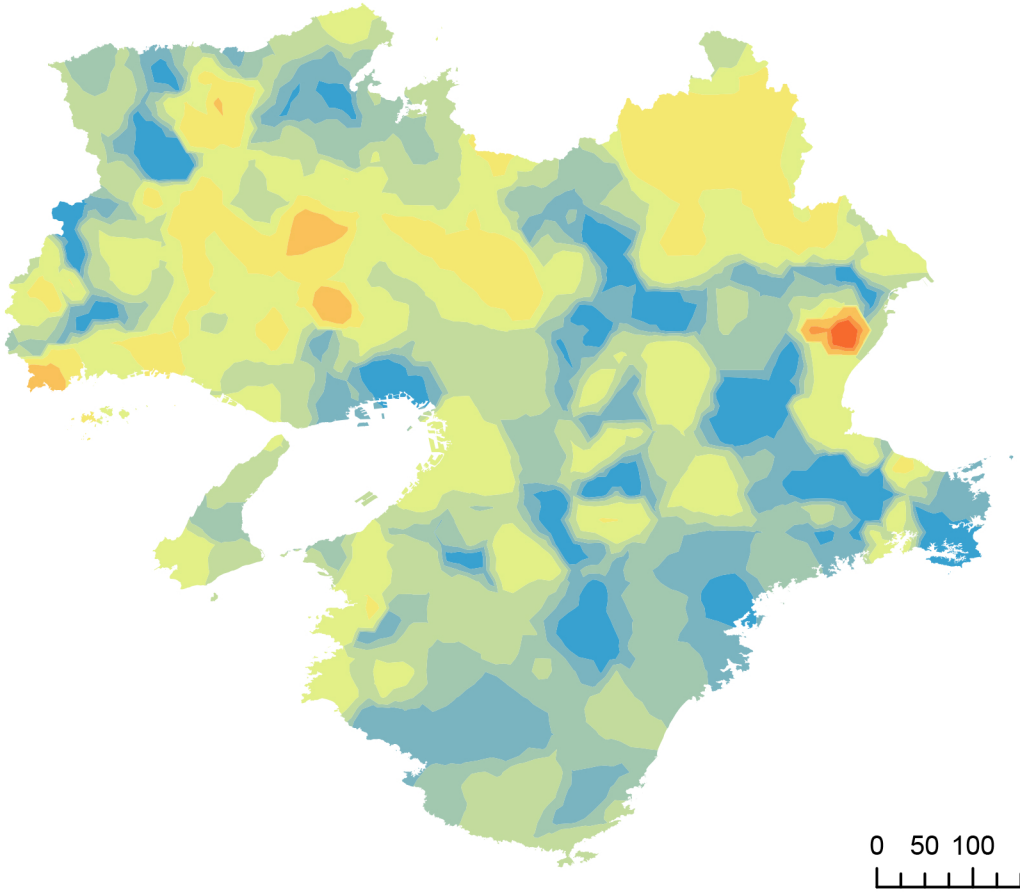

| As_RfD[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.564 |
| Max | 308.141 |
| Mean | 5.968 |
| Std.Dev. | 17.541 |
| Skewness | 15.907 |
| Kurtosis | 273.173 |
| Median | 3.595 |

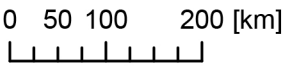
As_RfD [%]

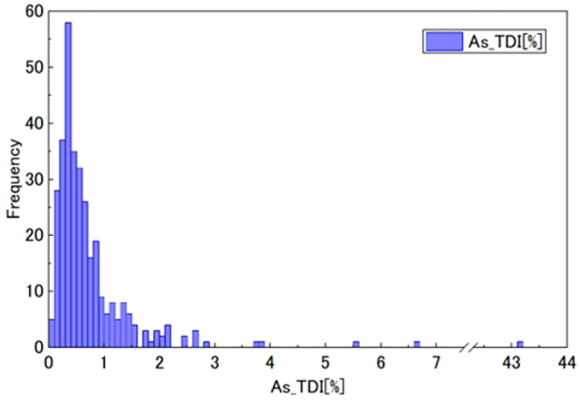
- 0-1.9
- 1.9-2.5
- 2.5-2.7
- 2.7-3.3
- 3.3-4.7
- 4.7-10
- 10-18
- 18-45
- 45-100
- 100-310

# As_TDI

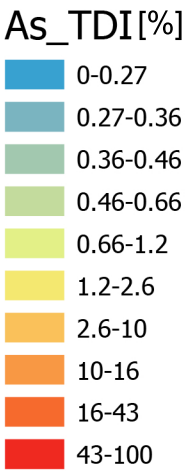




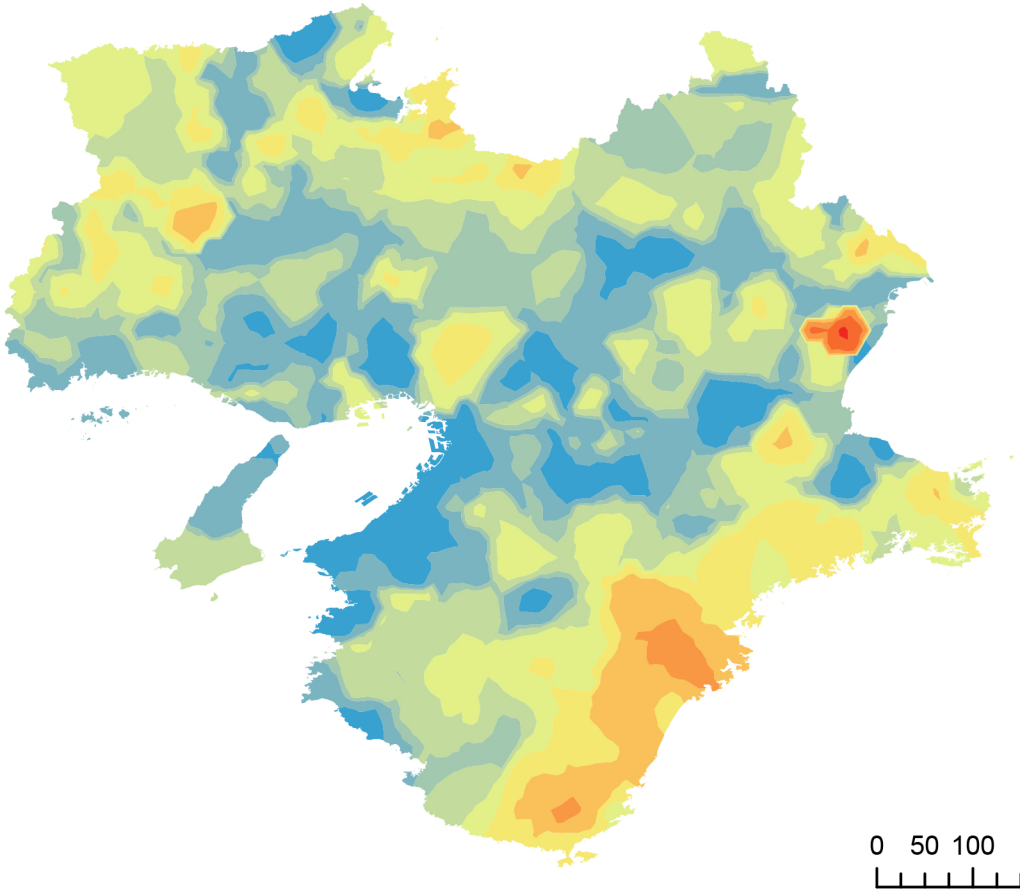




| As_TDI[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.079 |
| Max | 43.139 |
| Mean | 0.836 |
| Std.Dev. | 2.456 |
| Skewness | 15.907 |
| Kurtosis | 273.173 |
| Median | 0.503 |

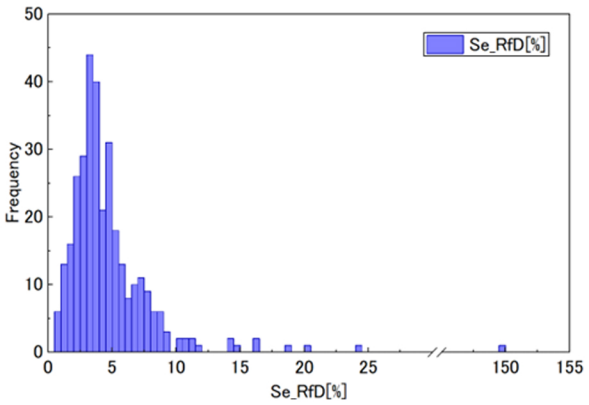


# Se_RfD



0 50 100 200 [km]



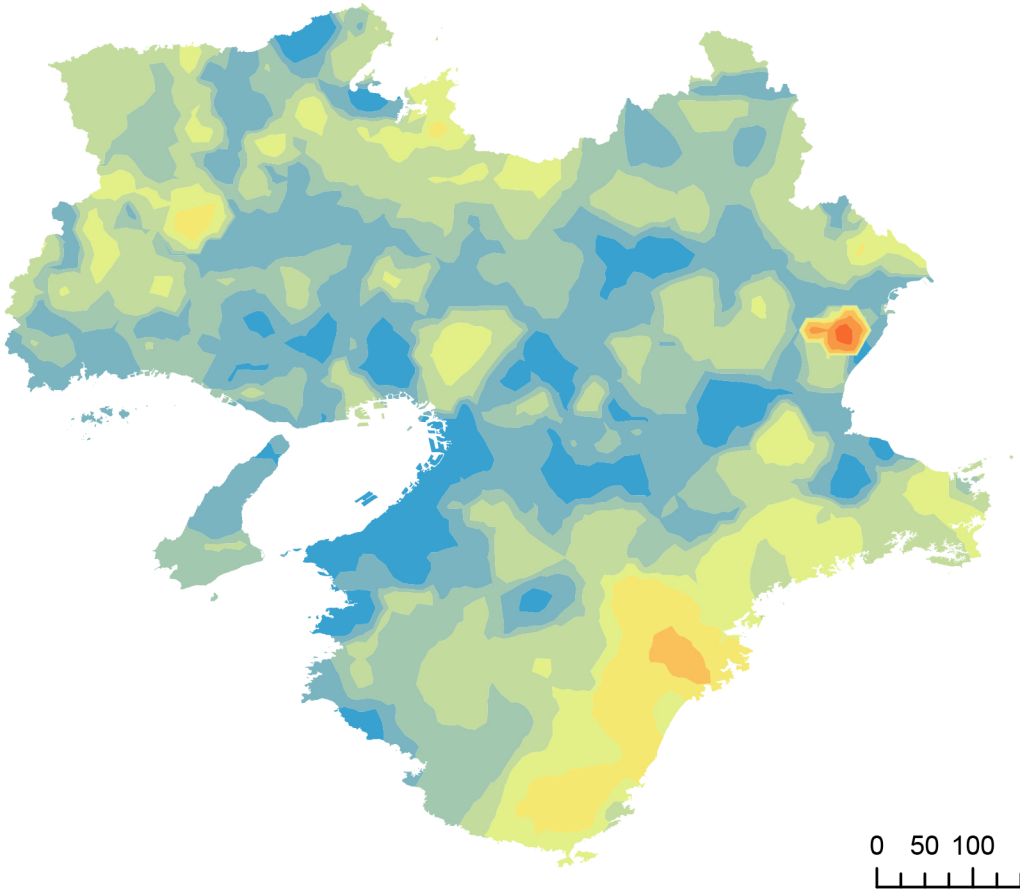

| Se_RfD[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.555 |
| Max | 149.685 |
| Mean | 5.064 |
| Std.Dev. | 8.573 |
| Skewness | 14.955 |
| Kurtosis | 251.033 |
| Median | 3.885 |

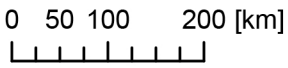
Se_RfD [%]

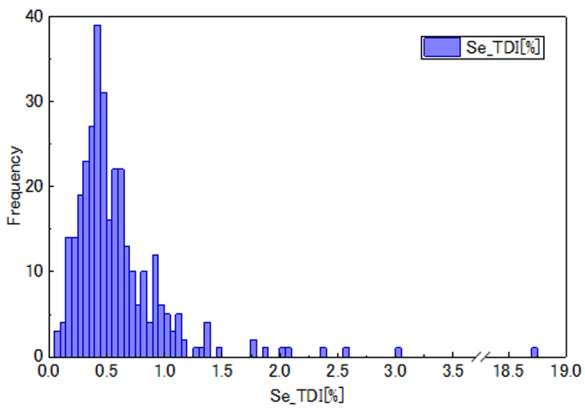
- 0-2.4
- 2.4-3.4
- 3.4-3.8
- 3.8-4.7
- 4.7-6.6
- 6.6-10
- 10-18
- 18-36
- 36-100
- 100-150

# Se_TDI

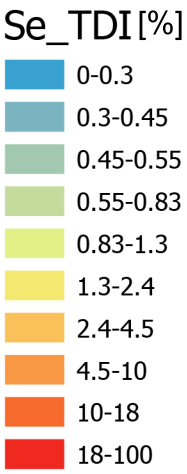




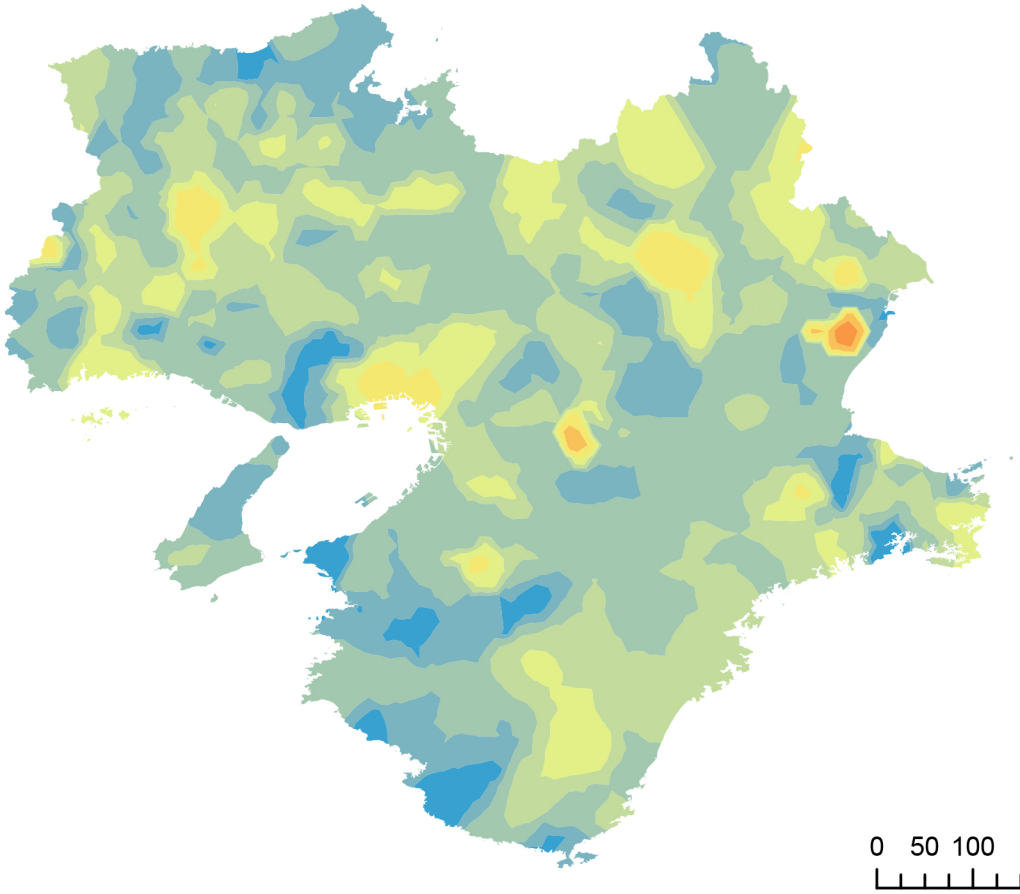



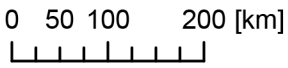

| Se_TDI[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.069 |
| Max | 18.711 |
| Mean | 0.633 |
| Std.Dev. | 1.072 |
| Skewness | 14.955 |
| Kurtosis | 251.033 |
| Median | 0.486 |

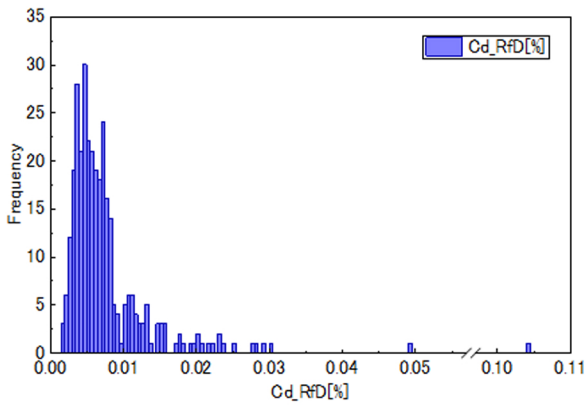


# Cd_RfD





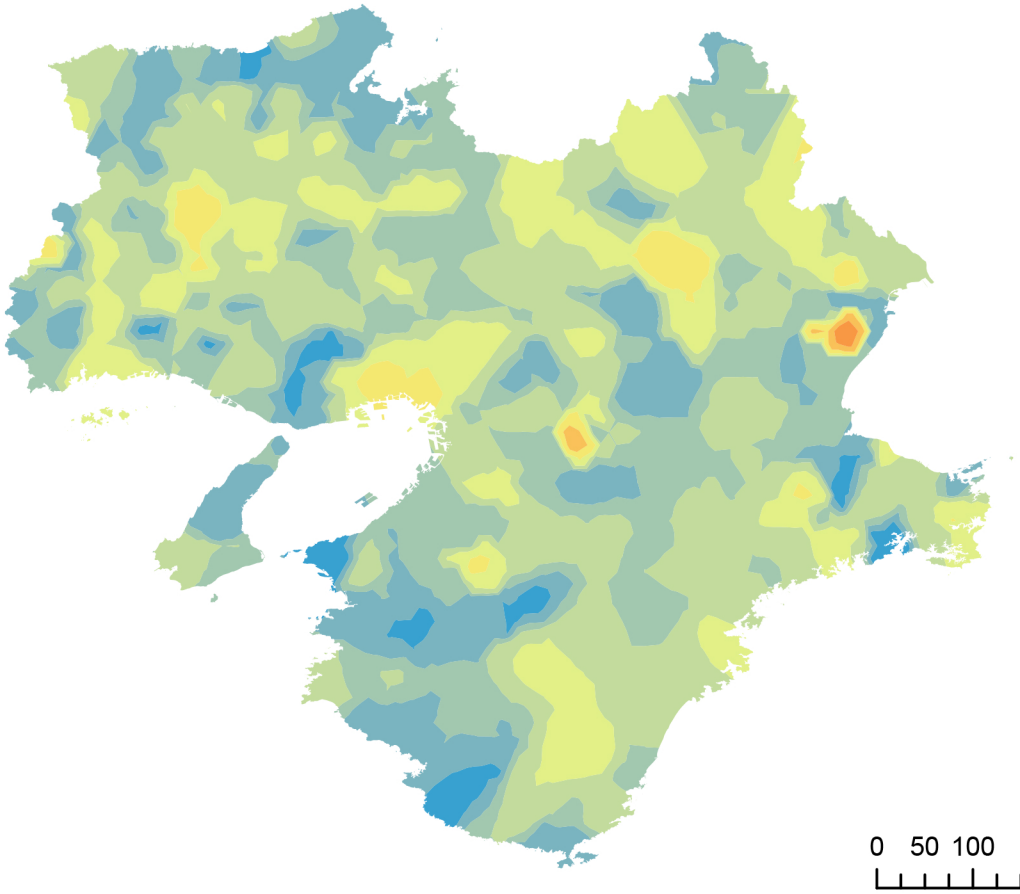

| Cd_RfD[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.002 |
| Max | 0.104 |
| Mean | 0.008 |
| Std.Dev. | 0.008 |
| Skewness | 7.355 |
| Kurtosis | 82.746 |
| Median | 0.006 |

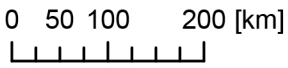
Cd_RfD[%]

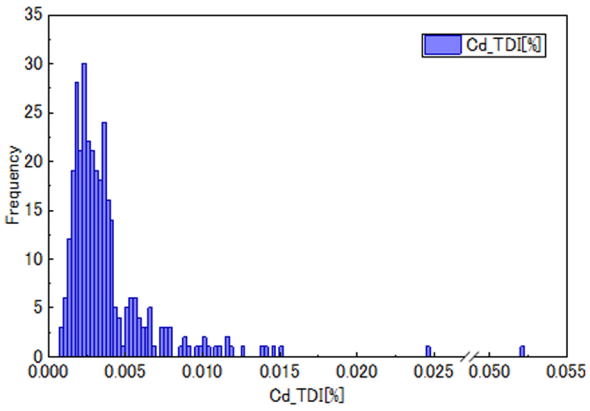
- 0-0.0035
- 0.0035-0.0048
- 0.0048-0.0073
- 0.0073-0.011
- 0.011-0.017
- 0.017-0.03
- 0.03-0.055
- 0.055-0.1
- 0.1-10
- 10-100

# Cd_TDI





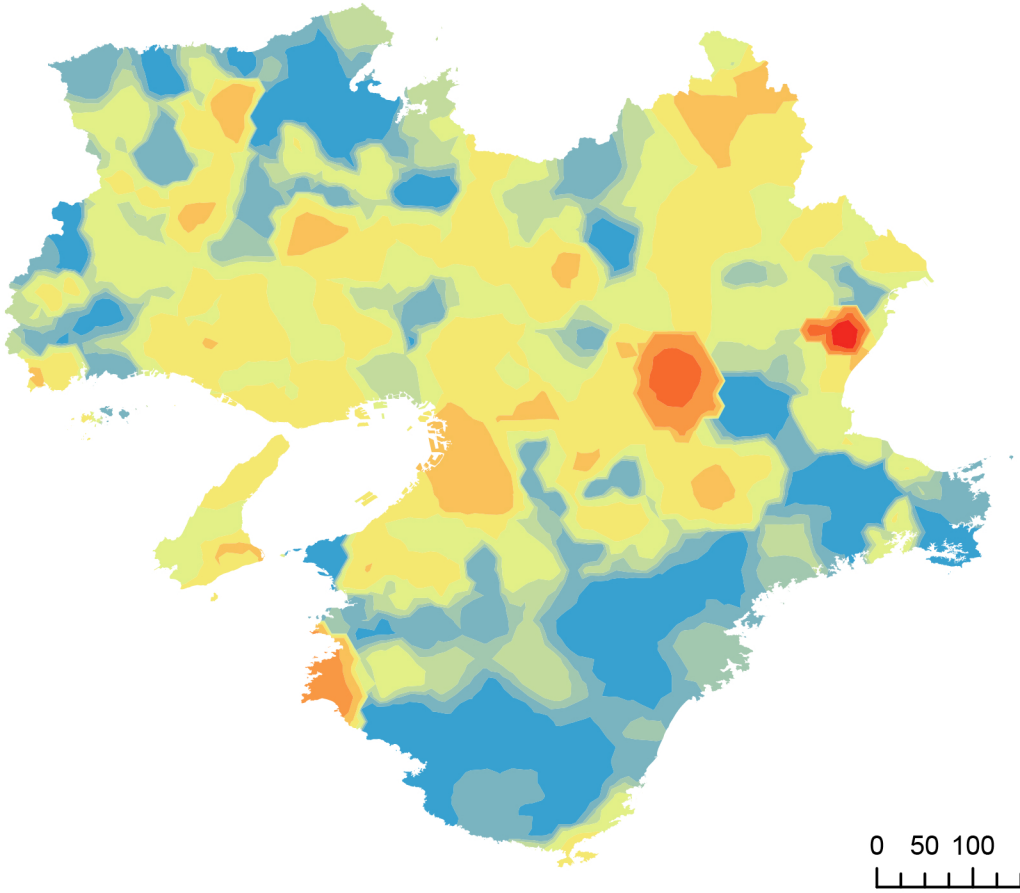

| Cd_TDI[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.001 |
| Max | 0.052 |
| Mean | 0.004 |
| Std.Dev. | 0.004 |
| Skewness | 7.355 |
| Kurtosis | 82.746 |
| Median | 0.003 |

Cd_TDI[%]

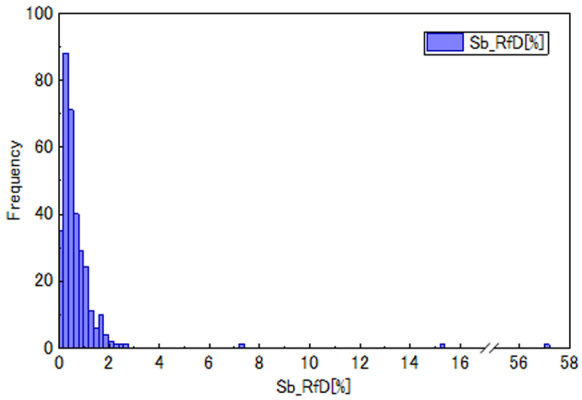
- 0-0.0017
- 0.0017-0.0024
- 0.0024-0.0032
- 0.0032-0.005
- 0.005-0.0085
- 0.0085-0.015
- 0.015-0.027
- 0.027-0.052
- 0.052-10
- 10-100

# Sb_RfD



0 50 100 200 [km]



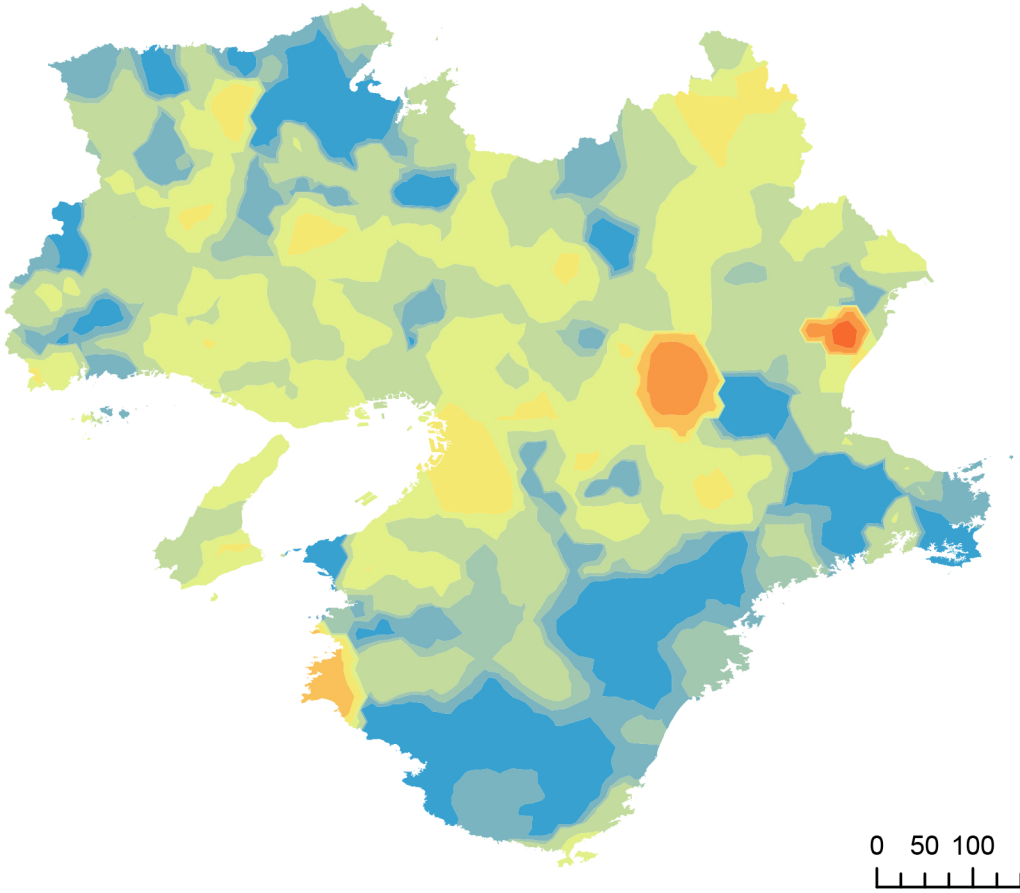

| Sb_RfD[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.053 |
| Max | 57.105 |
| Mean | 0.872 |
| Std.Dev. | 3.280 |
| Skewness | 15.881 |
| Kurtosis | 268.884 |
| Median | 0.510 |

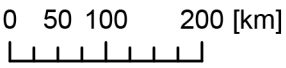
Sb_RfD [%]

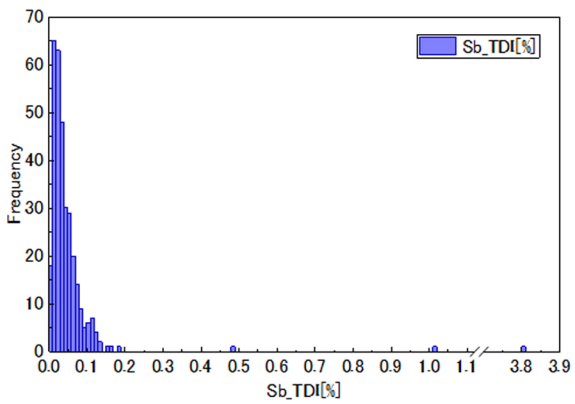
- 0-0.3
- 0.3-0.38
- 0.38-0.42
- 0.42-0.5
- 0.5-0.75
- 0.75-1.4
- 1.4-3.2
- 3.2-10
- 10-21
- 21-100

# Sb_TDI

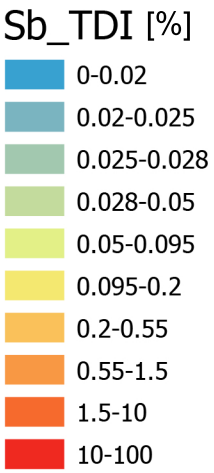




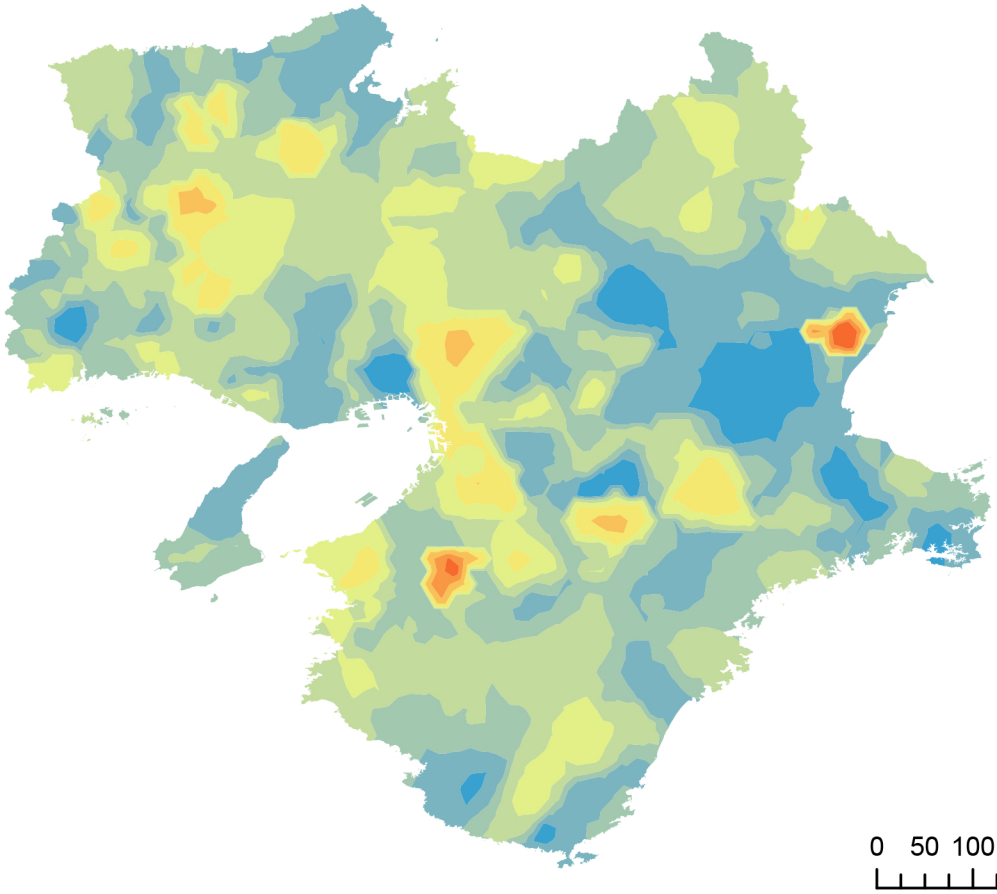



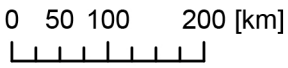

| Sb_TDI[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.004 |
| Max | 3.807 |
| Mean | 0.058 |
| Std.Dev. | 0.219 |
| Skewness | 15.881 |
| Kurtosis | 268.884 |
| Median | 0.034 |

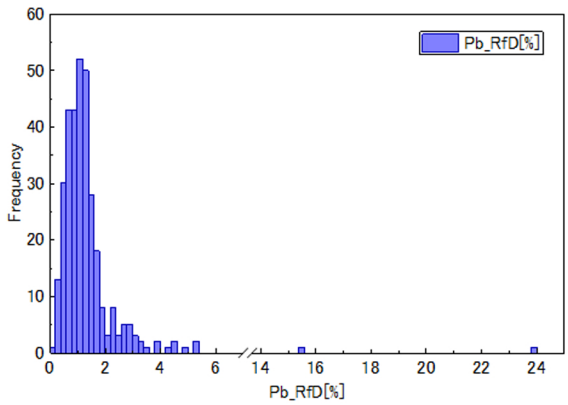


# Pb_RfD

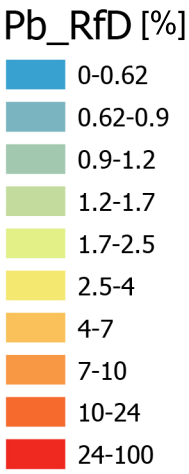




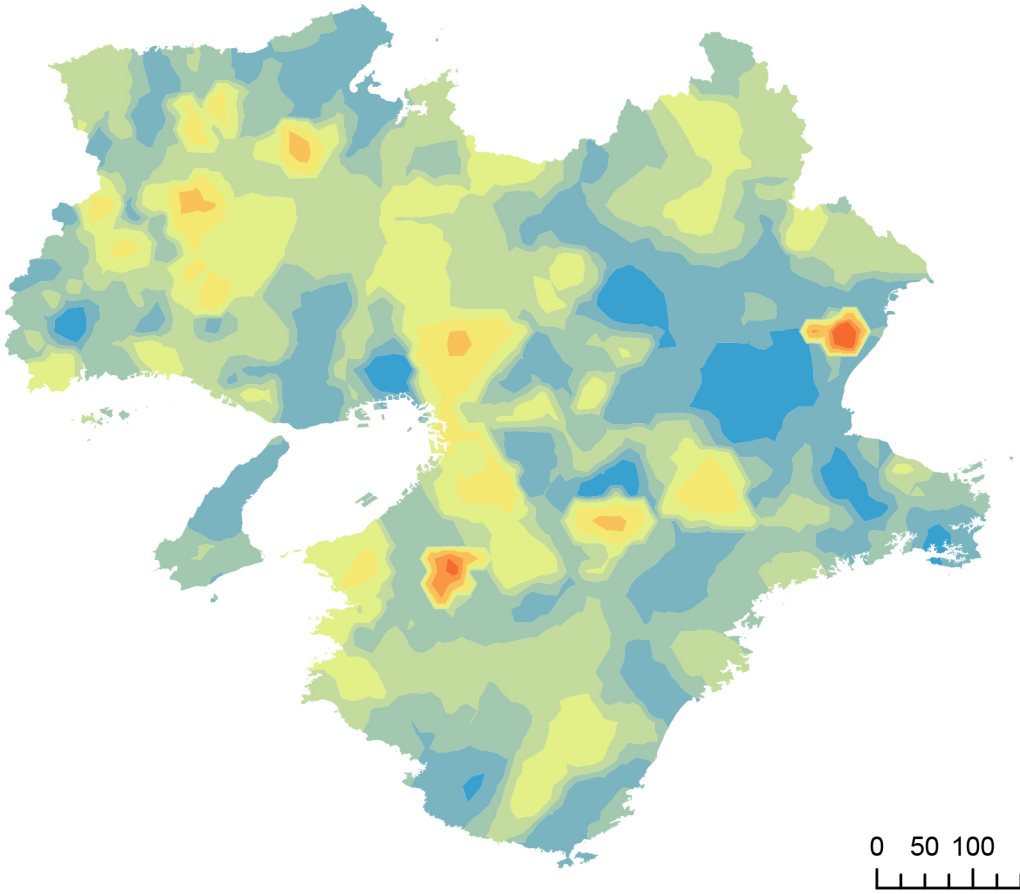




| Pb_RfD[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.175 |
| Max | 23.904 |
| Mean | 1.397 |
| Std.Dev. | 1.681 |
| Skewness | 9.432 |
| Kurtosis | 113.429 |
| Median | 1.140 |

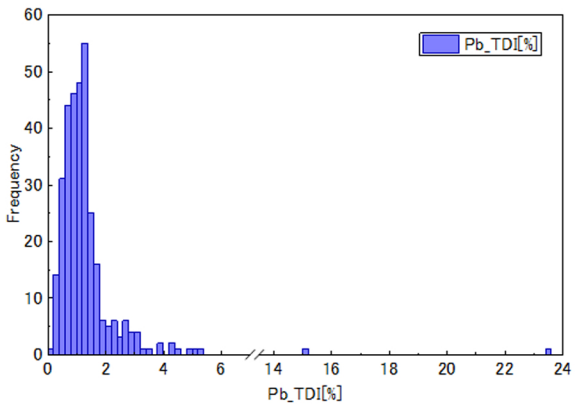


# Pb_TDI



0 50 100 200 [km]



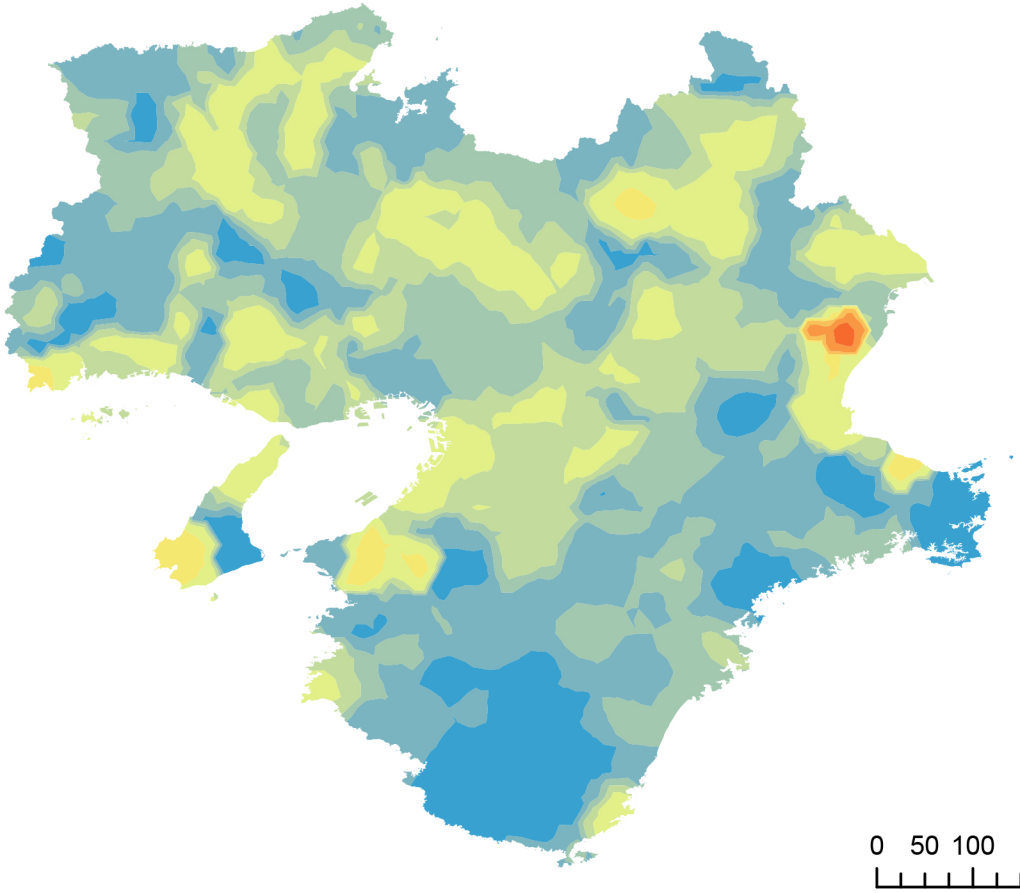

| Pb_TDI[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.172 |
| Max | 23.426 |
| Mean | 1.369 |
| Std.Dev. | 1.647 |
| Skewness | 9.432 |
| Kurtosis | 113.429 |
| Median | 1.117 |

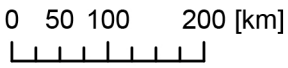
Pb_TDI [%]

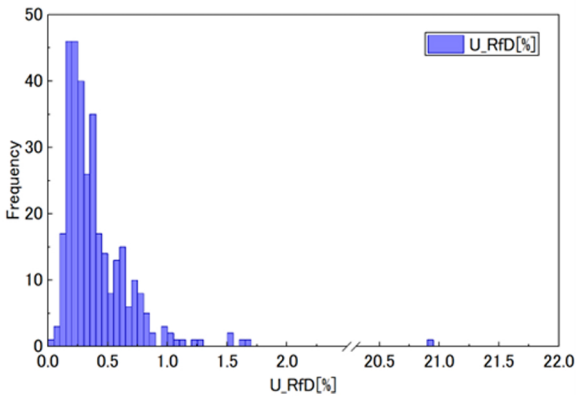
- 0-0.6
- 0.6-0.9
- 0.9-1.2
- 1.2-1.6
- 1.6-2.5
- 2.5-4
- 4-7
- 7-10
- 10-23
- 23-100

# U_RfD





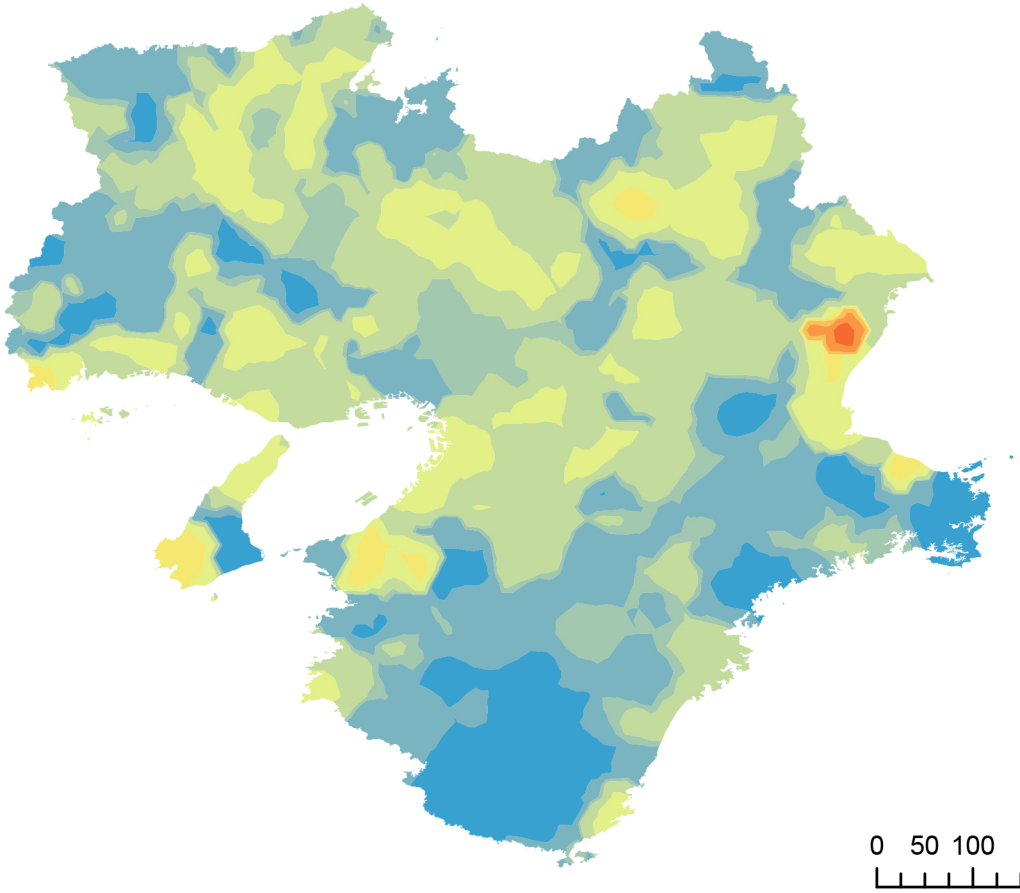

| U_RfD[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.031 |
| Max | 20.922 |
| Mean | 0.457 |
| Std.Dev. | 1.166 |
| Skewness | 16.773 |
| Kurtosis | 294.920 |
| Median | 0.320 |

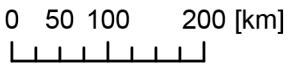
U_RfD [%]

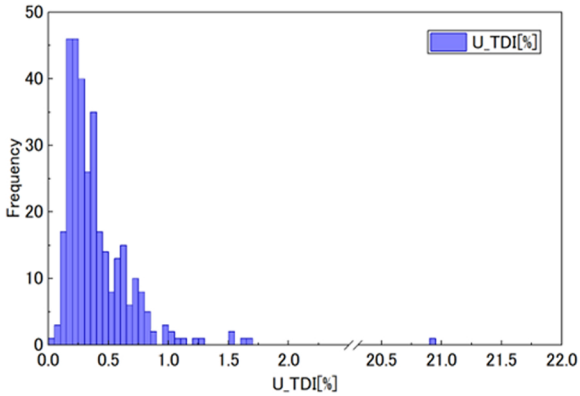
- 0-0.2
- 0.2-0.3
- 0.3-0.4
- 0.4-0.55
- 0.55-1
- 1-2
- 2-4
- 4-10
- 10-21
- 21-100

# U_TDI






| U_TDI[%] | |
|---|---|
| Count | 326 |
| Min | 0.031 |
| Max | 20.922 |
| Mean | 0.457 |
| Std.Dev. | 1.166 |
| Skewness | 16.773 |
| Kurtosis | 294.920 |
| Median | 0.320 |

U_TDI [%]

- 0-0.2
- 0.2-0.3
- 0.3-0.34
- 0.34-0.55
- 0.55-0.98
- 0.98-2
- 2-4
- 4-10
- 10-21
- 21-100