住所検索候補と公的施設登録地点の位置差が洪水浸水想定区分の判定に及ぼす影響

——大阪府柏原市の公共施設と国管理・大和川データによる予備的検証——

北澤 篤史

2026 年 11 月 6 日

要旨

本研究は、住所検索の第 1 候補 A_1 と公的施設登録地点 B を比較し、固定した洪水浸水想定区域 GIS から取得される区分への影響を検討した。大阪府柏原市の公共施設 30 件のうち B を照合できた 28 件では、A_1 と B の測地線距離の中央値は 56.67m、分類不一致は 5 件だった。その 5 件の A_1 はいずれも区分境界から計算上 3m 以内に位置し、2 施設は同じ検索座標を共有していた。原典 GeoJSON から 56 地点の区分を独立に再計算したところ 56/56 地点で一致し、境界距離は 120m 以内の 30/30 地点で一致した（残る 26 地点は打切り）。さらに半径 10m・25m の円形領域内の区分面積を調べたところ、25m 円内で面積の 1%以上を占める異なる区分が混在した施設は、A_1 で 8/28 件、B で 6/28 件だった。ただし B は建物位置の真値ではなく、半径は検証上の仮定値である。これらの数値は住所検索の絶対誤差率や実際の洪水危険度を示すものではない。

キーワード：住所検索、ジオコーディング、洪水浸水想定区域、GIS 、位置不確実性、柏原市

Effects of Locational Differences between Geocoded Address Candidates and Registered Public Facility Points on Flood Inundation Classification: An Exploratory Study in Kashiwara City, Japan

Abstract

This exploratory study examines whether the choice of a reference point changes the flood-inundation-depth class retrieved from a fixed geographic information system (GIS) layer. Of 30 public facilities selected in Kashiwara City, Osaka Prefecture, 28 could be matched to official facility-registration coordinates. For each facility, the first candidate returned by an address-search API (A1) was compared with a registered facility point (B). Their median geodesic distance was 56.67 m, and the assigned categories differed at five of the 28 facilities within the national-government Yamato River flood-inundation layer. All five A1 points were within a calculated 3 m of a category boundary in the GIS. An independent recomputation reproduced category assignments for all 56 point records and boundary distances for the 30 records with boundaries within 120 m; the remaining 26 records were right-censored. In a supplementary analysis using circular areas of radius 25 m, two or more classes each occupied at least 1% of the area around eight A1 facility records and six B records. These findings indicate sensitivity of point-based GIS classification to the reference-point choice; they do not establish geocoding error against ground truth, physical flood-model accuracy, or facility safety. The nonrandom sample and restricted river coverage limit generalizability.

Keywords: address geocoding; flood inundation; GIS; spatial uncertainty; registered facility location; Yamato River

1・研究背景と目的

住所から緯度・経度を取得するジオコーディングは、防災情報を閲覧する際の入口となる。しかし、同じ施設であっても住所検索が返す地点、公的な施設登録地点、建築物形状から定める代表地点は必ずしも一致しない。洪水浸水想定区域の区分境界付近では、地点の採用方法によって同一の GIS データから異なる区分を取得する可能性がある。

金尾・芝田（2024）は、奈良県王寺町と周辺地域における洪水浸水想定の検証として、2016 年公表の大和川洪水浸水想定区域図で使用された地盤高データと基盤地図情報の 5m メッシュ数値標高モデル（DEM）を比較した。既存の最大浸水位を固定したうえで地盤高を差し替え、浸水深を再算出している。新たな氾濫シミュレーションは実施しておらず、地形の現地調査も組み合わせた［1, pp. 150–152, 158–160］。地形の起伏が急な地点で局所的な差異が生じ、浸水深のわずかな差でも表示階級が変わり得ると報告した［1, pp. 160–163］。

Kinnee ら（2020）は、米国ニューヨーク市の 21,183 住所を対象に、Address Point、Street Segment、Parcel Centroid という 3 つのジオコーディング法を比較し、位置の違いが大気汚染曝露量の割当てに影響し得ることを示した［2］。これらに対して本研究は、地盤高データや洪水計算を変更せず、固定した浸水想定区域の GIS に対して、住所検索の第 1 候補 A_1 と公的施設登録地点 B のどちらを参照するかによる分類差を検証する。

研究課題は、(1) A_1 と B の距離分布、(2) 両地点の GIS 分類不一致の有無、(3) 不一致地点と GIS 区分境界の近接性である。建物の安全性、避難場所指定の妥当性、洪水発生時の被害を検証する研究ではない。

2・資料と方法

2.1　調査対象と地点の定義

柏原市の避難関連施設一覧にある 42 件から、公共性と住所・施設名の照合可能性を考慮して、学校・コミュニティ施設等 30 件を便宜的に抽出した。選定は浸水深区分の一致・不一致を判定する前に行った。そのうち公的施設登録座標を照合できた 28 件を比較対象とした。A_1 は住所検索ハザードマップが実装している国土地理院の地名検索 API の第 1 候補の座標であり、B は国土地理院が公開する指定緊急避難場所または指定避難所の登録座標とした［4］。指定緊急避難場所と指定避難所は異なる制度であるため、施設名・所在地で対応づけたうえで使用した。

サイトは候補一覧から利用者が地点を選択する形式であり、A_1 は利用者の実際の選択地点ではない。住所の入力文字列と候補を記録し、繰り返し検索で一致した第 1 候補を主分析に用いた。B も行政データの登録地点であり、施設入口、校舎中心、避難対象階の「真の位置」を保証しない。PLATEAU 柏原市 2022 年度版の屋根外形は補助的な建物候補検証に用いたが［5］、学校施設に複数棟が存在することは市の施設台帳でも確認できる［8］。どの校舎・体育館を対象にするかを独立に定められていないため、全施設の建物基準点 C は確定できていない。したがって距離分析は A_1 と B の対比に限定した。

2.2　洪水 GIS の対象範囲

国土交通省国土数値情報「洪水浸水想定区域（河川単位）2025 年度版」のうち、近畿地方整備局の大和川（河川コード 8606030001）、想定最大規模の GeoJSON を用いた［3］。元データの座標参照系は

JGD2011（EPSG:6668）であり、境界距離は平面直角座標系 VI 系（EPSG:6674）に投影して計算した。浸水深ランク 1 は 0〜0.5m 未満、2 は 0.5〜3.0m 未満、3 は 3.0〜5.0m 未満とした［7］。異なるランクが重なる場合は複数該当とし、該当ポリゴンが存在しない場合は「大和川当該レイヤー非該当」と表記した。

本研究の対象レイヤーには大阪府管理河川（石川・原川等）、内水浸水想定、他の災害種別を含めない。柏原市の 2026 年版総合防災マップはこれらを別途扱っている［6］ため、当該レイヤーに非該当であっても安全性を意味しない。国土数値情報の品質情報にある「実寸 25m」は、作成された地物と原典資料を重ねたときの位置ずれを検査する評価値であり［3］、洪水シミュレーションの誤差範囲や、現地の浸水境界までのずれの最大値を与えるものではない。地点とポリゴン境界との数 m の計算距離を、現実の浸水深判定の精度と混同しない。金尾・芝田（2024）も図 3 および図 8 で、地図の白色部分を「GIS 上にデータが存在しない部分」と明記している［1, pp. 148, 153］。本研究の「当該レイヤー非該当」も、現実の無浸水や安全性を証明するものではない。

2.3　計算と品質確認

A_1 と B の二地点間距離は GRS80 楕円体による測地線距離で求めた。ランクは元の GeoJSON ポリゴンへの点の包含判定により取得した。区分境界までの距離は、同じ浸水深ランクに属する近傍ポリゴンを結合し、その外周への平面最短距離として求めた。近傍に境界を確認できない場合の表示は 120m で打ち切った。これは GIS 座標上の距離であり、浸水深の予測精度の測定値ではない。

原典 GIS の自己交差等は補正方法を記録して処理した。独立再計算では、同じ原典 GeoJSON の全 44,939 図形から、56 地点の近傍に該当する 525 図形を抽出した。このうち不整合のある 20 図形に幾何補正を適用し、別の空間抽出・結合手順によってランクと境界距離を再計算した。ランクは 56/56 地点で一致し、境界が 120m 以内にある 30 地点の計算距離は 30/30 で一致した。残る 26 地点は 120m の右打切りであり、境界までの最短距離の実数値は推定しない。計算結果の再現性は、現地における浸水深の正しさを保証しない。

2.4　周辺円形領域による感度分析

一点照会の感度を補助的に評価するため、28 施設の A_1 と B の計 56 地点を中心に、半径 10m および 25m の円形領域を設定し、固定した大和川ポリゴンとの交差部分を浸水深ランクごとに合成して面積割合を求めた。各円について、円面積の 1%以上を占める異なる区分が 2 種類以上存在するとき「複数区分混在」と定義した。大和川の対象レイヤーに該当しない面積は独立の「非該当」として扱い、異なるランクのポリゴン重複の有無も確認した。

この円は施設の形状や住所検索の実測位置誤差を表すものではない。半径 25m も国土数値情報の位置正確度評価値を誤差上限とみなして採用したものではなく、数値を固定して一点判定の周辺に異なる区分が現れるかを比較するための仮定条件である。

2.5　地点の独立性と研究の再現性

A_1 は同一の座標を複数施設が共有する場合があるため、施設件数と固有の検索座標数を区別した。再計算の対象は 28 施設に対応する A_1・B 計 56 地点であり、同一座標を含む。56 件は独立した標本 56 件を意味しない。補助データには検索文字列、各地点座標、原典 GeoJSON のファイル名、浸水深ランク、二地点間距離、区分境界への計算距離、幾何補正、距離の打切り状態を保存した。

3・結果

3.1　施設登録地点と住所検索第 1 候補の比較

指標	分析値
住所検索の対象	30 施設
公的登録地点 B を照合できた対象	28 施設
A_1–B の測地線距離 中央値	56.67 m
A_1–B の距離 範囲	8.02–381.65 m
同一の大和川 GIS データで分類が異なる施設	5 / 28 件
A_1 が GIS 区分境界から 5m 以内	6 / 28 件
全 56 地点の原典 GIS 分類の再計算	56 / 56 地点で一致
境界距離の独立再計算（120m 以内）	30 / 30 地点で一致
境界距離の右打切り（120m 超）	26 地点

A_1 と B の浸水深ランクが異なった施設は、柏原西コミュニティ会館、柏原中学校、堅下北小学校、堅下北コミュニティ会館、玉手中学校の 5 件（28 件中 17.9%）であった。境界距離 25m 以内にある地点は、A_1 で 8/28、B で 6/28 であった。これらはいずれも 28 施設の便宜標本に関する記述統計であり、母集団の推定値ではない。以下の 5 施設は分類不一致を基準に事後的に抽出した重点事例である。

3.2　区分が異なった 5 施設

施設名	A_1/B 区分	A_1–B 距離	A_1 の境界距離
柏原西コミュニティ会館	3/2	18.96m	2.75m
柏原中学校	2/1	63.19m	2.52m
堅下北小学校	1/2	63.94m	0.28m
堅下北コミュニティ会館	1/2	112.34m	0.28m
玉手中学校	3/2	28.65m	2.03m

5 施設の A_1 はいずれも大和川 GIS の区分境界から計算上 3m 以内にあった。B の計算距離は 0.40〜14.47m であった。堅下北小学校と堅下北コミュニティ会館は、異なる住所に対して同じ A_1 座標が返った。そのため、5 施設の A_1 の独立した位置は 4 地点であり、5 地点として独立に数えることはできない。以下の距離は図形上の計算値であり、実地の境界位置や浸水深の測定値ではない。

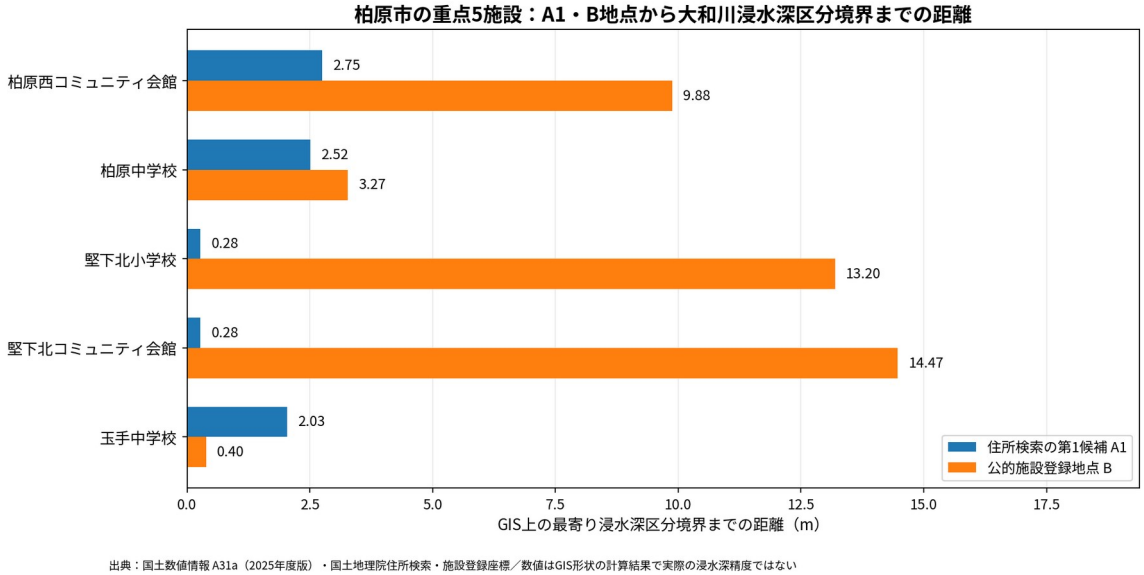


図1　重点5施設の A_1・Bから GIS 区分境界までの計算距離（国管理・大和川の固定レイヤー）。国土数値情報の品質情報「実寸 25m」は地物と原典資料の位置整合性に関する評価値であり、図中の小さな計算距離が現地の浸水境界を同じ精度で示すわけではない。

3.3　建物モデルとの比較

補助分析として PLATEAU の建物名称が一致した 17 施設を抽出した［5］。重点 5 施設のうち柏原中学校・堅下北小学校・玉手中学校は名称一致建物の屋根外形を照合でき、3 施設の A_1 は屋根外形外、B は内側に位置していた。当該屋根外形には異なる大和川 GIS 区分が重なる部分もあった。ただし、PLATEAU は 2022 年度の建物モデルであり、各校舎・体育館・避難対象区画の同定を保証しない。これは建物同定の予備的根拠である。

柏原市「学校施設長寿命化計画」（2021 年 3 月）の施設諸元では、柏原中学校は校舎 4 棟と体育館・武道場、堅下北小学校は校舎 5 棟と体育館、玉手中学校は校舎 1 棟・体育館・部室で構成される［8］。したがって、PLATEAU 上の「学校名一致」1 ポリゴンは、施設敷地全体や、指定された避難対象棟に対応することを自動的には意味しない。この資料は複数棟の存在を裏付けるが、PLATEAU の個々の建物 ID と学校施設台帳の棟番号との空間的な対応までは確定できない。柏原市の同計画には対象 3 校の施設別配置図があり、堅下北小学校（計画本文 p.41）、柏原中学校（p.45）、玉手中学校（p.50）で各校舎・体育館の棟番号と概略配置を確認できる［8］。しかし、これらの配置図は PLATEAU の建物 ID を記載しておらず、位置合わせによる一対一の対応は未証明である。このため、名称が一致する建物候補を確定した学校棟として扱わない。

3.4　周辺 10m・25m における区分混在

大和川の洪水 GIS を構成する全 44,939 図形から、対象とする円形領域と交差する 54 図形を抽出し、うち幾何的不整合のある 11 図形を補正した。計 112 円の区分別面積を計算し、異なるランクのポリゴン間に面積上の重複がないことを確認した。面積の 1%以上を占める区分が 2 種類以上ある円の施設数を表 3 に示す。操作的定義の頑健性を検討するため、区分別面積割合に適用する閾値を 1%、2%、5%、10%に変更して集計した。

円の半径	A_1（28 地点）	B（28 地点）
10m	6	2
25m	8	6

表 3　周辺円形領域の複数区分混在施設数。各区分が円面積の 1%以上を占める場合だけ集計。A_1 の同一座標を共有する施設を含む。

重点 5 施設の A_1 はすべて 10m 円内で 2 区分が混在していた。とくに堅下北小学校と堅下北コミュニティ会館は、同一の A_1 座標について一点判定がランク 1 であったのに対し、10m 円内の面積比はランク 1 が 44.4%、ランク 2 が 55.6%だった。玉手中学校の B は一点判定がランク 2 である一方、25m 円内ではランク 3 が 67.5%を占めた。この面積割合は仮想領域の GIS 区分であり、施設の浸水面積比率でも、ランクの正しさの確率でもない。1%と 2%の閾値では表 3 の集計値が同一であり、5%では A_1 の半径 25m の混在施設が 8 件から 7 件に、10%では 6 件に減った。B の半径 25m では 1%・2%・5%で 6 件、10%で 4 件であった。なお、28 施設の A_1 には同一座標を共有する 2 施設があるため、固有地点は 27 地点である。半径 25m で 1%閾値の混在が見られた A_1 は、8 施設に対する固有地点では 7 地点である。

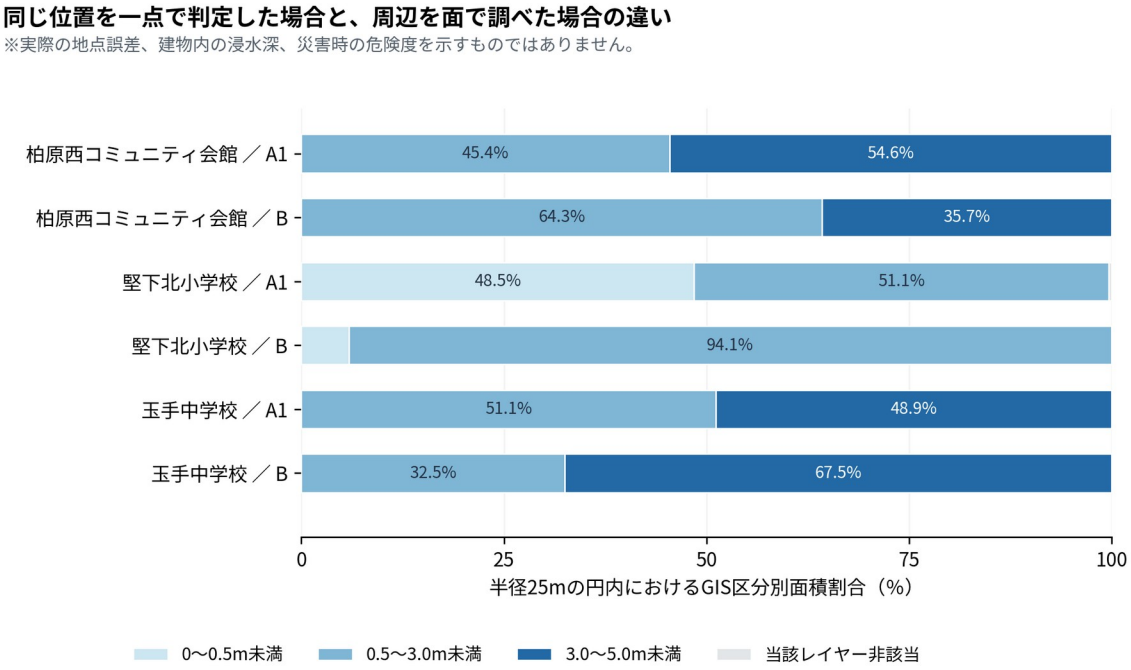


図 2　代表 3 施設の A_1・B を中心とした半径 25m 円の大和川 GIS 区分別面積割合。施設棟の屋根外形や実際の浸水深を表さない。

4・考察

同一の洪水浸水想定区域ポリゴンを固定した場合でも、施設の代表地点を A_1 とするか B とするかで 28 施設中 5 件のランクが異なった。また、その 5 件の A_1 はいずれも計算上の区分境界に近接していた。ただしこの 5 件は区分差から事後抽出したものであり、境界への近接が一般に不一致を引き起こす確率を、この小標本から推定したものではない。

施設の代表点と避難行動で実際に使用する建物・階は異なる概念である。柏原市は 2018 年の台風 21 号による体育館屋根の被害を受け、柏原中学校と玉手中学校の避難場所を一時的に別の室・建物へ変更したと公表している［9］。これは過去の一時的運用の事例であり、現在の指定内容を示すものではないが、地点選択の研究を施設の避難安全性の評価へ直結させるべきでない理由となる。

A_1 と B はいずれも建物位置の真値ではなく、二地点の差をジオコーディングの絶対誤差とは呼べない。また、国土数値情報に示された位置正確度「実寸 25m」は原典資料との一致を検査するための値であり［3］、現実の洪水境界の位置誤差の最大値ではない。0.3m や 2.5m といった図形上の計算距離を現地の浸水深区分の精度として解釈できない。原典 GIS に基づく一点判定と、自治体防災マップやサイト画面の表示の仕組みが同じとも限らない。実務上は地点の確認と複数の公式資料の参照が必要である。

金尾・芝田（2024）は、既存の最大浸水位を固定し、地盤高データを差し替えることによって浸水深の値が変わる場合を検証した［1, pp. 150–152］。同論文は、特に 3.0m などの表示階級の閾値付近で、小さな浸水深の差異がランクの変化につながる事例を考察している［1, pp. 161–163］。本研究は、すでに公表された同一の洪水浸水想定ポリゴンを固定したうえで、参照地点 A_1 と B の位置を変えているため、両研究は不確実性の生じる段階が異なる。先行研究の対象区域・データ公表年・階級の区切りも本研究と完全には一致せず、両論文の不一致件数や割合を直接比較することはできない。

金尾・芝田（2024）は表示ランクの低下に伴う避難判断への影響を可能性として論じているが、住民の行動を実測した結果ではない［1, pp. 161–163］。本研究も利用者の地点選択や避難行動は測定していない。Kinnee ら（2020）が示した位置同定方法による曝露割当ての違い［2］は方法論的に関連するが、大気汚染と洪水では資料の性質が異なるため、数値の直接比較は行わない。

補助的な円形領域の集計では、計算上の分類が同じ一点であっても、周辺 10m・25m に別の区分が相当の面積で存在する場合があることを示した。これは参照地点が厳密に定められていない条件での一点判定の解釈上の難しさを具体化するが、円内の面積割合から建物の浸水状況や地点座標の誤差確率を推定することはできない。

5・制約と今後の検証

第一に、30 施設は単一自治体の便宜標本であり、全国への一般化はできない。第二に、公的登録地点 B は正解位置ではなく、利用者が選んだ地点は測定していない。第三に、重点 5 件に同一の検索地点が 2 件含まれ、独立した地点としては 4 地点である。第四に、学校施設には複数棟が存在し、建物 ID・避難対象棟・避難場所の指定区画の一対一対応は未確定である［8, 9］。また建物形状は 2022 年度、洪水 GIS は 2025 年度版で時点が異なる。第五に、大和川の当該レイヤー以外の府管理河川・内水を含まない。第六に、図形上の区分境界の細かな位置は原典データの位置正確度を超えるため、現実の浸水深を細かな単位で判別できるという意味ではない。なお、比較した先行研究の洪水データは 2016 年公表の区域図、本研究は 2025 年度版の国土数値情報であり、地理的対象と観測・作成時点が異なる。この比較は方法上の対照であって、同一地点・同一年度の GIS 結果を検証したものではない。

API 検索結果の初回観測では、市全体の代表地点が返った 8 施設があったが、後続の反復測定では同じ事象が再現しなかった。通信応答の生データ、HTTP ヘッダー、キャッシュ等の状況をすべて保存できていないため、国土地理院の検索サービスの恒常的な変動率としては扱わない。今回、重点 5 施設について同じ住所検索 URL を再照会し、5 件とも既存の第 1 候補座標と一致した。表示された JSON 本文は保存したが、取得経路は HTML 上の表示を抽出する方式であり、元の HTTP レスポンスヘッダーは取得できていな

い。今後は測定条件を固定した独立日時・取得経路での再試験、建物ごとの配置図と PLATEAU 建物 ID との照合を要する。

本研究の追加感度分析では、10m・25m の円内を一点の周囲の参照可能性を示す仮想領域として用いた。国土数値情報の 25m という位置正確度評価値との数値の一致は検証条件の同一性を意味せず、現実の座標誤差の分布や幅を推定する根拠にはならない。また、1%という区分混在の閾値は解析上の操作的定義である。2%・5%・10%への感度分析により、閾値を高くすると 25m 円の混在件数が減少することを確認した。したがって混在割合を位置不確実性の普遍的な指標とは解釈できない。

6・結論

大阪府柏原市の公共施設 28 件について、住所検索 API の第 1 候補 A_1 と公的登録地点 B を固定した国管理・大和川の洪水浸水想定 GIS へ照合したところ、5 件で取得区分が異なった。その 5 件の A_1 はいずれも GIS 上の境界に近接した。補助的な円形領域の分析では、25m 円に複数の区分が混在した施設は A_1 で 8 件、B で 6 件だった。全 56 地点のランクと、うち境界が 120m 以内の 30 地点の境界距離を原典から独立に再計算し、既存結果と一致することを確認した。ただし、原典資料との位置の整合性評価、登録地点 B の性質、施設標本の選定条件、仮定した円半径等により、これを住所検索の絶対誤差率、施設の安全性、洪水予測の正誤として解釈することはできない。地点代表法、データ対象範囲、計算上の境界位置を明示して災害情報を読解する必要がある。

引用文献・データ出典

［1］金尾僚泰・芝田篤紀（2024）「奈良県王寺町を中心とした洪水ハザードマップの精度検証と局所的な浸水想定の揺らぎ」『E-journal GEO』19(1), 145–164. https://doi.org/10.4157/ejgeo.19.145

［2］Kinnee, E. J., Tripathy, S., Schinasi, L., Shmool, J. L. C., Sheffield, P. E., Holguin, F., & Clougherty, J. E. (2020). Geocoding Error, Spatial Uncertainty, and Implications for Exposure Assessment and Environmental Epidemiology. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(16), 5845. https://doi.org/10.3390/ijerph17165845

［3］国土交通省「国土数値情報 洪水浸水想定区域（河川単位）2025 年度版」https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A31a-2025.html

［4］国土地理院「指定緊急避難場所・指定避難所データ」https://hinanmap.gsi.go.jp/hinanjocp/hinanbasho/koukaidate.html

［5］国土交通省 PLATEAU「柏原市 2022 年度 3D 都市モデル」https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/plateau-27221-kashiwara-shi-2022

［6］柏原市「総合防災マップ」https://www.city.kashiwara.lg.jp/docs/2023041300111/

［7］国土交通省「浸水深ランクコード」https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/codelist/water_depth_code.html

［8］柏原市（2021）『柏原市学校施設長寿命化計画』2021 年 3 月、学校施設の概要（pp.14、18、23、41、45、50）。https://www.city.kashiwara.lg.jp/docs/2016092000024/file_contents/gakkousisetsutyoujyumyoukakeikaku.pdf

［9］柏原市（2018）「玉手中学校・柏原中学校の避難場所を変更します」（2018 年 9 月 26 日公開）。https://www.city.kashiwara.lg.jp/docs/2018092600020/