

第7章 谷津田・造成地危険度の予測

7.1 谷津田の検討について

谷津とは主に関東や東北地方の台地に特徴的な地形であり、丘陵地が長い時間をかけて侵食されて出来た谷状の湿地である。地域によって呼び名が異なり、千葉県では谷津（やつ）・谷津田（やつだ）、神奈川県、東京都では谷戸（やと）、東北地方では谷地（やち）と呼ばれることが多い（横浜市環境科学研究所 2002³⁵）。

谷津地形は、現在よりも海水準が 100m 以上低下していた海退期である約 2 万年前の最終氷期に地盤が下刻され、その後現在よりも海水準が 4m 上昇した約 6 千年前の縄文海進期にその谷地形を埋めるように粘土等が堆積して、谷地形内に平坦面が形成された。

約 2 千年前の弥生時代に稲作が伝来し、しばらくは治水・利水技術が発達していなかったため、谷津は丘陵地にあり洪水の被害を受けにくく、容易に水利が得られ、主な地盤が粘性土であることから、谷津田として稲作が行われるようになった。近年では農耕地の集約が進んで谷津田での稲作は衰退し、耕作地としては放棄されることが多くなる一方、都市化により、新規造成地として宅地の開発が進んでいる。

このように、稲作地として使われてきた地盤は軟弱であり、地震時には揺れが増幅しやすい。1978 年宮城県沖地震では、谷津田を造成した宅地造成地で住宅に大きな被害をもたらした。その後の 2003 年宮城県沖地震や 2004 年新潟中越地震、2011 年東北地方太平洋沖地震においても同様な被害が発生している。

このような、揺れやすい地盤を認識することを目的に、谷津田の分布図を作成した。谷津田の範囲は、現在の地形図では谷底低地あるいは谷筋の盛土等として表現されている。しかしながら、地形改変前の谷津田は読み取ることが出来ないことから、過去の地形図や土地利用図に遡ってその範囲を確認する必要がある。このため、古い土地利用図と現在の低地分布図とを比較して谷津田の分布図を作成した。なお、作成にあたり、現地調査は実施せず、既往調査や地形図等を用いていることから、実際の現地とは若干の違いがある。

(1) 使用した資料

土地利用の情報が記載された古地図として、以下の 2 つの資料に基づいて作成した。

① 土地条件図（国土地理院）

土地条件図は、防災対策や土地利用・土地保全・地域開発等の計画策定に必要な、土地の自然条件等に関する基礎資料を提供する目的で、昭和 30 年代から国土地理院が実施している土地条件調査の成果を基に、主に地形分類（山地・丘陵、台地・段丘、低地、水部、人工地形など）について示したものである（国土地理院³⁶）。千葉県内においては、昭和 46～62 年にかけて計 18 面が整備されている。谷津田に該当する地形として、「凹地・浅い谷」「谷底平野・氾濫平野」を抽出した。

② 第一軍管地方二万分一迅速測図

第一軍管地方二万分一迅速測図（以下、「迅速測図」）は、明治期に参謀本部により作成された関東平野の簡易的な地図である。谷津田に該当する地形として、「水田」を抽出した。

(2) 古地図による谷津田の抽出例

先に示した土地条件図から谷底平野・氾濫平野を抽出し、明治前期の低湿地データから水田を抽出し、現在の低地台地境界と重ね書きした例を図 7-1 に示す。また、5mDEM から作成した標高分布図を図 7-2 に示す。このように両者を重ね書きすることにより、図 7-1 で着色された範囲をもって県内の谷津田を表現した。

(3) 谷津田分布図の作成

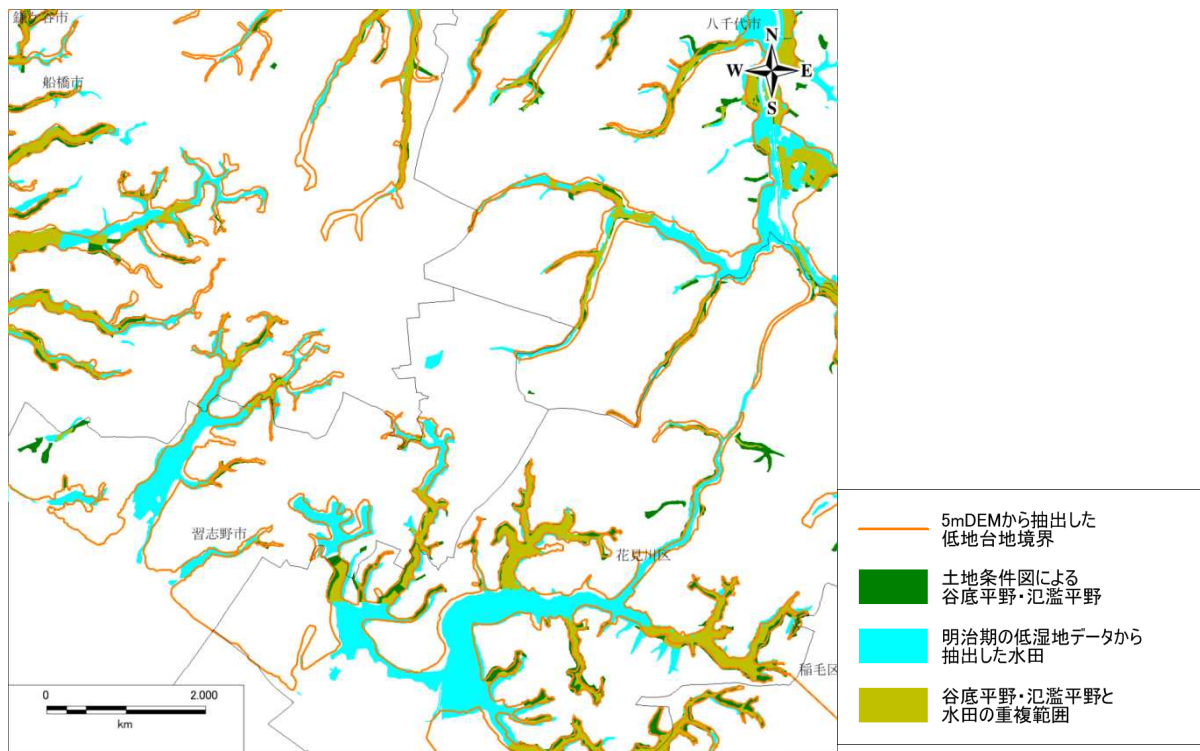
低地台地境界については、3 章で作成した 5mDEM を用いた低地台地境界を用いた。明治期の低湿地図及び土地条件図は、5mDEM よりも大縮尺で作成した図面であり、細部において両者は一致しない。しかし、谷津田に関して県民が認識することを目的とした資料であることを踏まえ、これらの 3 者を重ね合わせた図面を作成した。

以上の検討を踏まえて、これらの 3 者の範囲を谷津田とみなし、その分布図を作成した。

図 7-3 に、作成した谷津田分布図を示した。

谷津田分布図を使用するにあたっては、基図として使用した明治期の低湿地図及び土地条件図が大縮尺で作成されていることや、現在よりも測量精度が低いこと、調査漏れがある可能性があることから、詳細な範囲については現況と一致していない可能性があることに留意する必要がある。

谷津田分布図で抽出された範囲については、軟弱で地震時に揺れが増幅しやすい地盤として注意する必要があるが、それ以外の範囲についても軟弱な地盤である可能性があることに留意して使用する必要がある。また、開発地域である場合は、開発事業者が所有する地形図やボーリングデータを参考にしていきたい。



出典：国土地理院技術資料（D1-No. 633 明治前期の低湿地データ）
 この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 25000（土地条件）を使用した。（承認番号 平 27 情使 第 1156 号）

図 7-1 古地図から抽出した谷津田と低地境界との重ね書き（船橋～習志野～花見川）

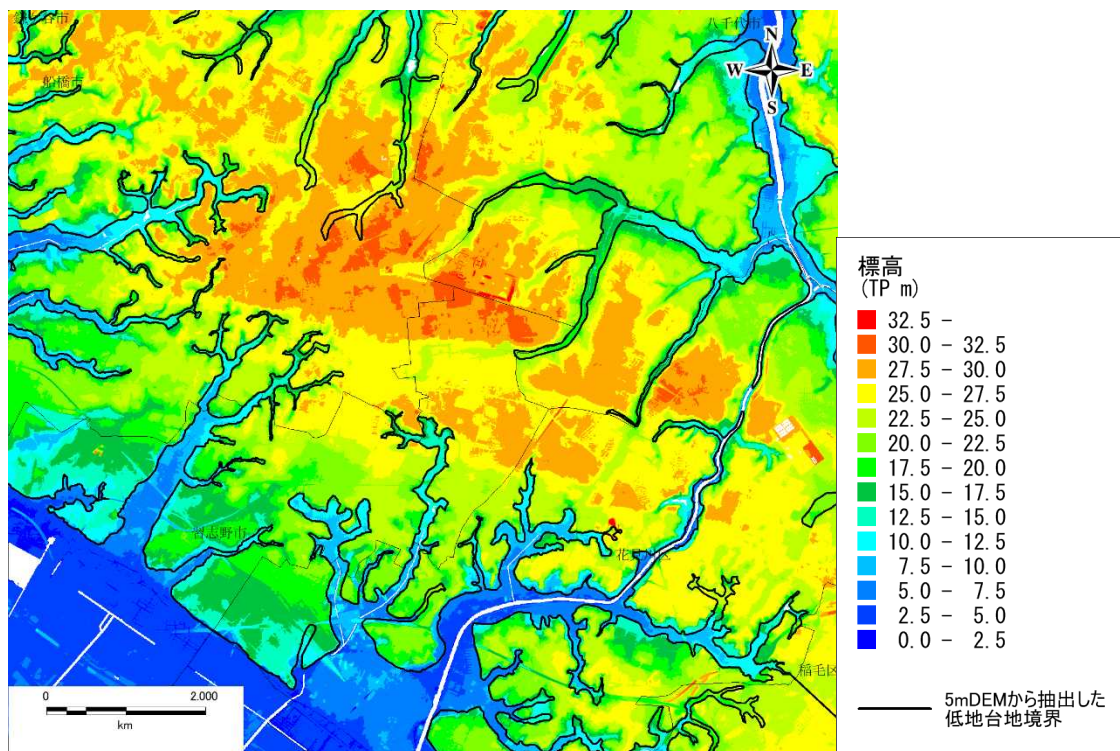
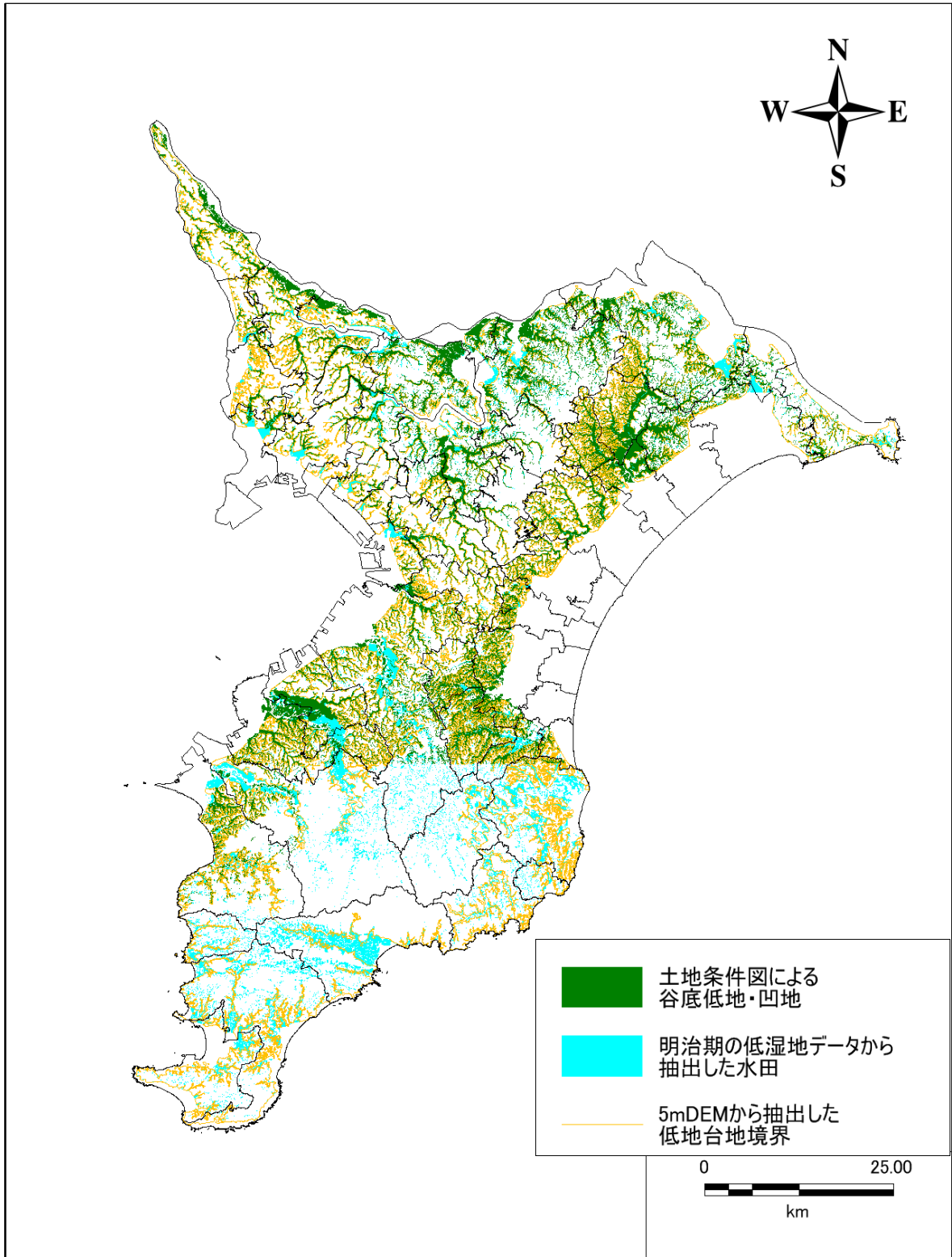


図 7-2 5mDEM から作成した標高分布図（船橋～習志野～花見川）



出典：国土地理院技術資料（D1-No. 633 明治前期の低湿地データ）
 この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 25000（土地条件）を使用した。（承認番号 平 27 情使 第 1156 号）

図 7-3 谷津田分布図（全県）

7.2 造成地の検討について

千葉県内では、これまでに大～小規模な宅地造成等により多くの造成地が開発されてきた。このような造成地は、過去に微高地を切土し、その土砂を谷地形に盛土して開発されたものであり、盛土地は自然地盤に比べ十分な強度がないことから、地震時に地盤の変状などの被害が発生する可能性がある。

造成地については、開発行為において詳細な図面を作成しているが、ここでは昭和 20 年代～昭和 40 年代前半の地形図と現在の 1/25,000 地形図との地形変化を読み取り造成盛土及び切土の分布図を作成した。作成にあたっては、千葉県（2008）で作成した分布図を基本とし、それ以降に改変があった地域について修正した。

今回の結果は、現在の造成地について盛土の可能性のある地点と切土の可能性のある地点を 1/25,000 の地形図のレベルで全県について抽出したもので、造成地の盛土・切土の地震被害予測を行うための基礎資料となるものである。

読み取りに用いた地形図の例を、図 7-4 に示す。旧地形図の時点で、既に改変されている地域があるが、そのような地域を読み取ることは不可能であり、今回の読み取りは、旧地形図作成後、最新の地形図作成までの改変結果である。また、読み取りの誤差が含まれることを考慮すると、今回の成果は、「改変された可能性がある」地域といえる。

図 7-5（左）に造成による盛土可能性のある地点分布図を示した。また、図 7-5（右）に造成による切土可能性のある地点分布図を示した。

盛土可能性のある地点、切土可能性のある地点ともに県内の広い範囲に分布している。

なお、盛土、切土の予測結果いずれについても、2 万 5 千分の 1 地形図を基図としており、水平方向及び高さ方向の読み取り誤差があるため、造成可能性のある範囲の目安として認識する必要がある。また、旧版地形図の作成以前に造成された地域については判読されていないことにも留意する必要がある。

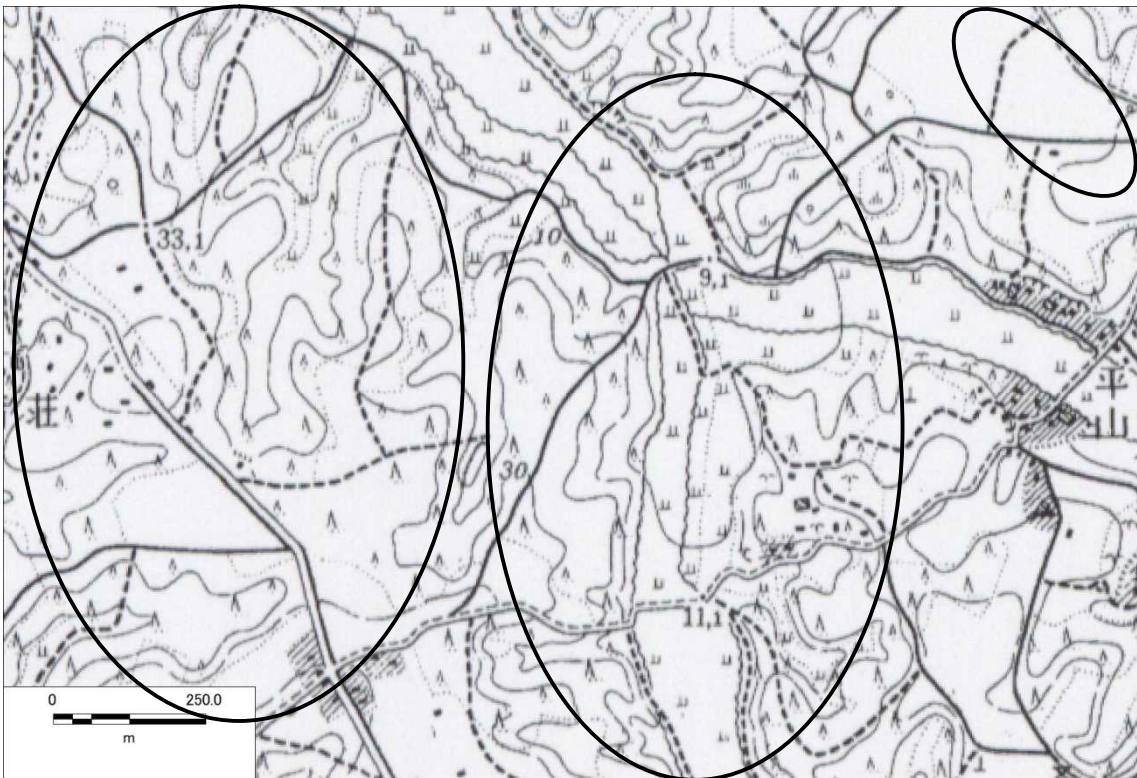
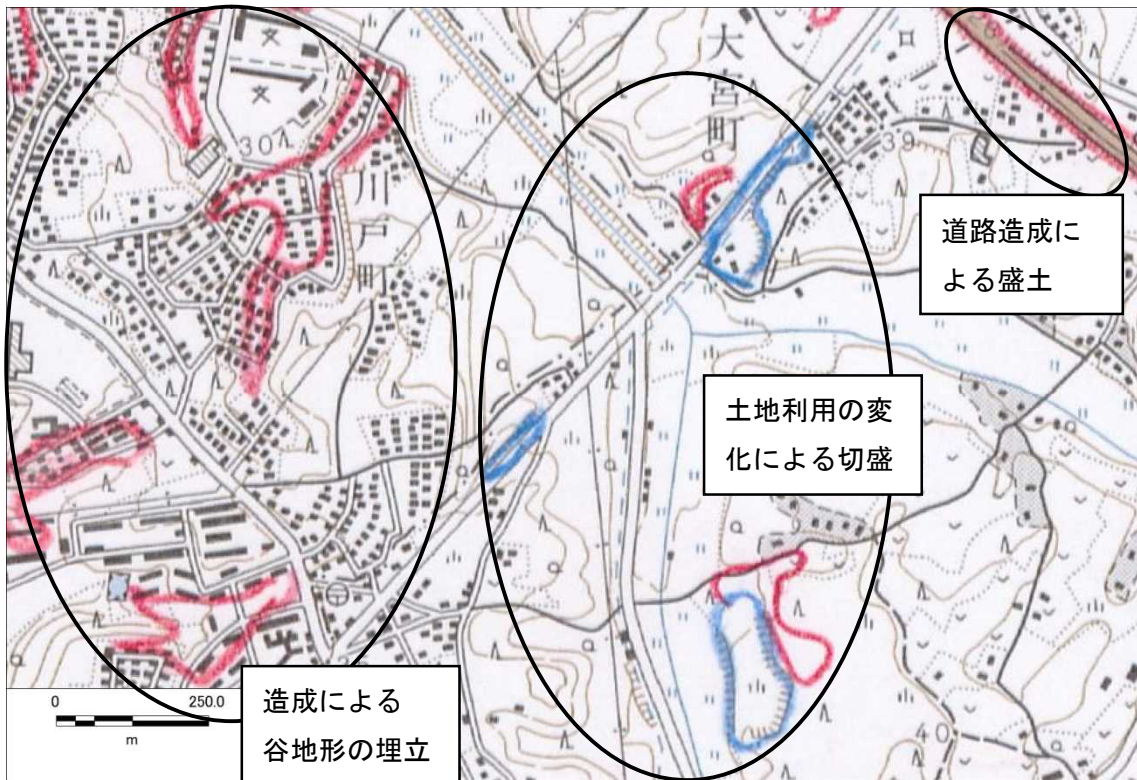


図 7-4 最新の地形図（上）による地形変化の読み取り結果の例と旧地形図（下）との比較(1/25,000 図幅「蘇我」)

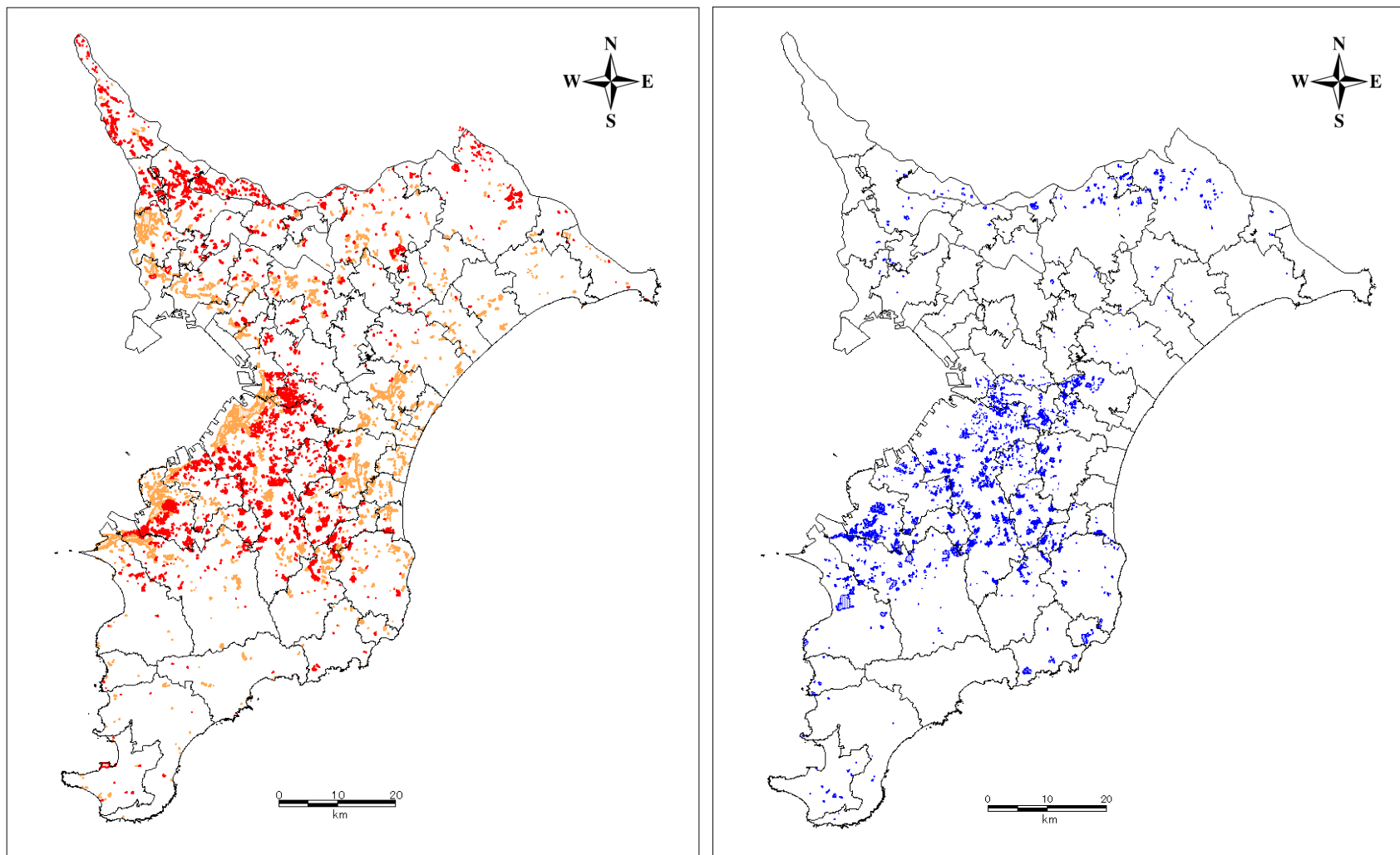


図 7-5 造成地で盛土可能性のある地点（左）・造成地で切土可能性のある地点（右）分布図

7.3 地盤災害リスク総合マップの作成

本章で検討した谷津田や造成地以外にも、県内には大規模地震発生時に地盤災害を引き起こす様々なリスクが存在する。

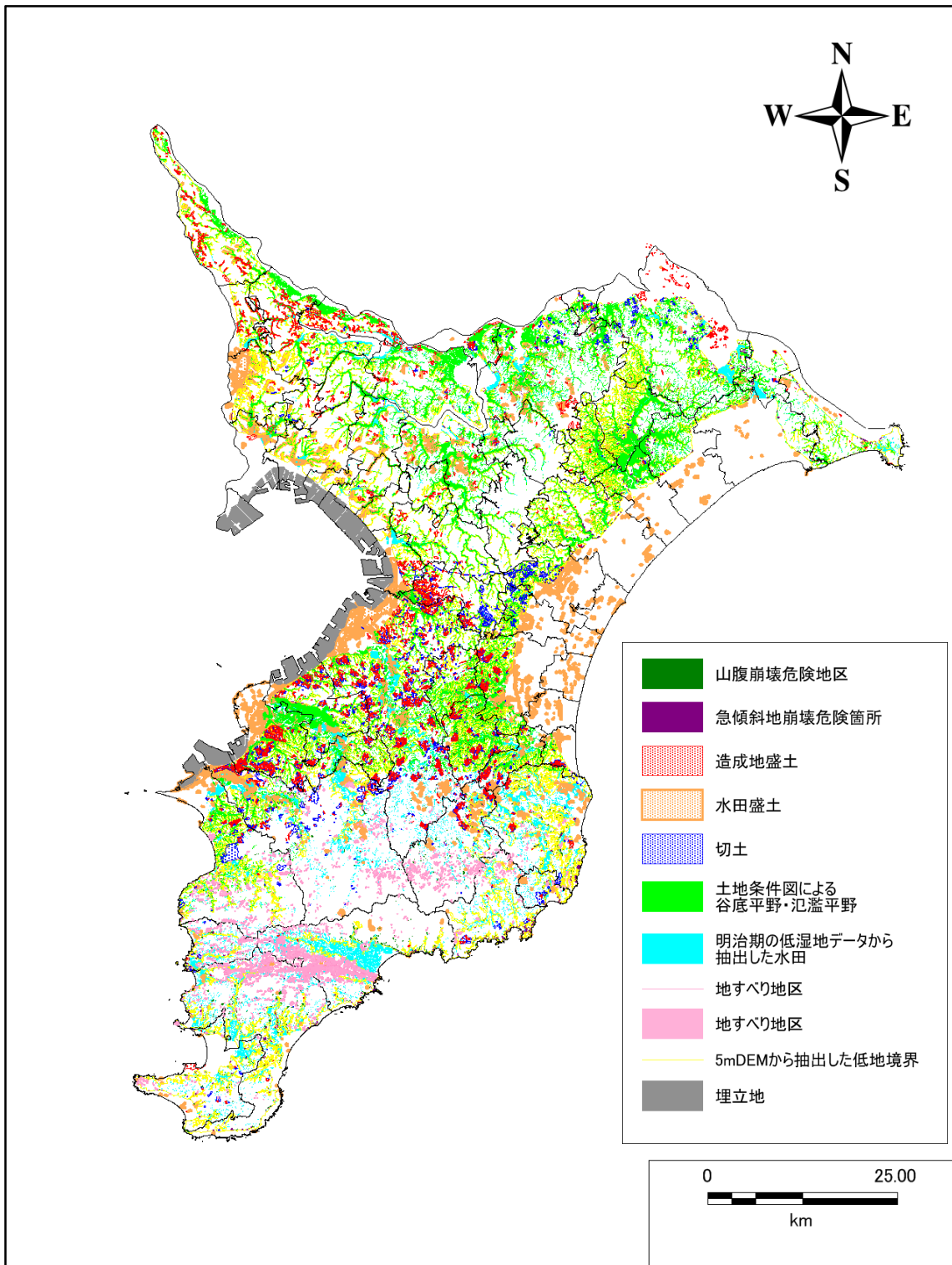
このような県内における地盤災害の総合的なリスク情報を重ね合わせ可視化したマップとして地盤災害リスク総合マップを作成した（図 7-6）。地盤災害リスク総合マップでは、以下の情報を表示した。

- ・谷津田：谷状の湿地であり、谷底低地、凹地、浅い谷地形に区分される箇所、過去に水田等の湿地帯であった箇所で揺れが増幅される可能性が高い地域（7.1 節参照）。
- ・急傾斜地：がけ崩れ、山腹崩壊の起こる危険性のある急傾斜地崩壊危険箇所、山腹崩壊危険地区（第 6 章参照）。
- ・造成地：造成による盛土・切土の可能性のある範囲（7.2 節参照）。
- ・地すべり：（国）防災科学技術研究所³⁷による地すべり地形分布図データベースによる地すべり地形を抽出、脆弱性の高い斜面。
- ・埋立地：臨海部の埋立地であり、軟弱な地盤で液状化による被害リスクの高い地域。（3.2.4 節参照）なお、利根川沿いの埋立地などは除いている。

このマップに示されている地域が災害に直接結びつくものではないものの、地域において災害がどのように起こるのか（地域の地盤災害リスク）のイメージとともに、避難情報や直接的な防災行動を起こすための備えとすることを目的としている。

しかしながら、地盤災害はマップ上に表示した箇所で必ず起こるとは限らず、それ以外の箇所で起こる可能性もあること、地図の精度上読み取れない地域もあることから、マップに表示されていないことを「安全情報」としてではなく、「どこでも災害は起こりうる」という認識を持って備える必要がある。

また、マップに示されている地域は、他の地域に比べてリスクが高い可能性があるが、適切な対応（例、液状化対策、基礎地盤までの杭打設、適切な擁壁の設置と水抜き対策、各種地盤対策工など）によりリスクが軽減される事もある。



出典：国土地理院技術資料（D1-No. 633 明治前期の低湿地データ）
 （国）防災科学技術研究所：地すべり地形分布図データベース
 この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 25000（土地条件）を使用した。（承認番号 平 27 情使 第 1156 号）

図 7-6 地盤災害リスク総合マップ