

100mメッシュ土地利用区分の正確な浸透面積率の推定  
～神田川上流域を対象として～

(株)建設技術研究所 正会員 ○古賀 達也  
 首都大学東京 大学院都市基盤環境学域 正会員 河村 明  
 首都大学東京 大学院都市基盤環境学域 正会員 天口 英雄

1. はじめに

これまで、都市域における水循環機構の解明を目的としたグリッド型の分布型水循環モデルが数多く提案されてきた<sup>1)</sup>。そのグリッドサイズは細密の場合でも10mで、通常25～100mを用いて実流域に適用されている。分布型水循環モデルでは、各グリッドに対し1つの土地利用を設定し、浸透面積率等の各種パラメータを設定することになるが、その土地利用データのベースとして、国土地理院作成の10mメッシュの土地利用である細密数値情報および1/10細分区画と呼ばれていた100mメッシュの国土数値情報土地利用細分メッシュによる土地利用区分（以下これを、「100mメッシュ土地利用区分」と呼ぶ）が用いられている。10mメッシュの細密情報は整備範囲が首都圏、中部圏、近畿圏に限られており、その他の地域では100mメッシュによる土地利用区分を用いてグリッド型モデルの土地利用を設定することが多い。しかし、都市流域では最小単位であるグリッド内においても複数の土地利用が混在しているのが実態である。100mメッシュ土地利用区分により算定した浸透面積率をグリッド型モデルに適用する場合、通常その代表土地利用に相当する浸透面積率をサンプリングにより設定するため、土地利用区分の正確な浸透面積率が反映されず、流出解析結果に大きな影響を与える可能性がある。

著者らはこれまで神田川上流域を対象として、土地利用の詳細な判別を行い、高度な地物データGISの構築を行ってきた<sup>2),3)</sup>。すなわち、1/2,500地形図を基に、道路、河道および街区からなるポリゴンデータを作成し、街区に対して駐車場、グラウンド、林地などの土地利用種別に関する情報を一つ一つ手作業でポリゴンデータに付加させて高度な地物データGISを構築している。本研究では、その高度な地物データGISを活用し、100mメッシュ土地利用区分の正確な浸透面積率を推定したものである。

2. 対象流域および浸透面積率の算定

図-1(a)に対象とする神田川上流域(流域面積約11.5km<sup>2</sup>，流路延長約9km)の高度な地物データGISを示す。神田川上流域では20の土地利用種別に分類しており、土地利用種別毎の浸透特性を表-1に示す。また、図-1(b)には神田川上流域における平成18年の100mメッシュ土地利用区分を示している。

100mメッシュ土地利用区分の浸透面積率の算定は次のように行った。図-1(b)の各100mメッシュ内には、複数の高度な地物データGISによる20の土地利用種別が存在するため、100mメッシュで高度な地物データGISを分割し(図-1(c)参照)，その中に含まれる20の土地利用種別の面積を基にそのメッシュの浸透面積率を算

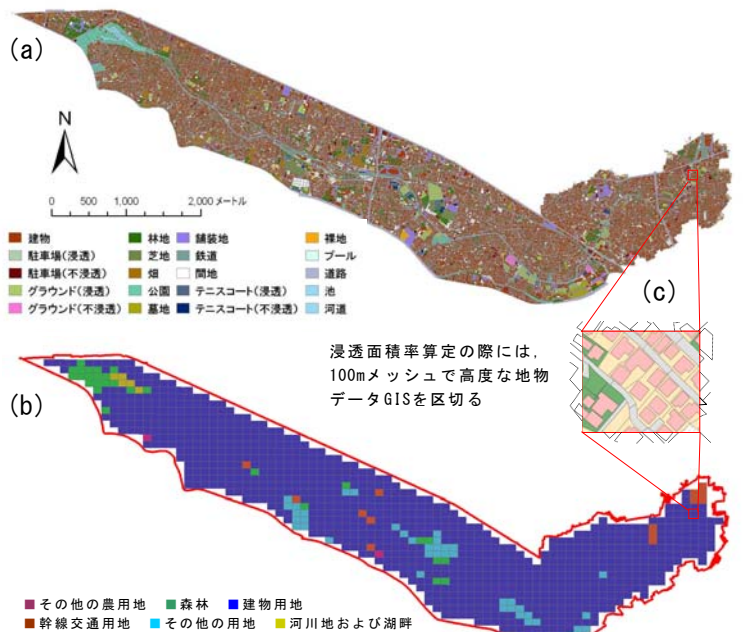


図-1 神田川上流域の高度な地物データGIS(a)および100mメッシュ土地利用区分(b)

表-1 建物用地区分(865)メッシュの集計結果

No	土地利用種別	浸透特性	面積 (m <sup>2</sup> )	面積率 (%)	浸透面積率 (%)
1	建物	不浸透	2,832,535	31.3	0.0
2	駐車場(浸透)	浸透	52,997	0.6	0.6
3	駐車場(不浸透)	不浸透	171,505	1.9	0.0
4	グラウンド(浸透)	浸透	146,621	1.6	1.6
5	グラウンド(不浸透)	不浸透	8,652	0.1	0.0
6	林地	浸透	668,025	7.4	7.4
7	芝地	浸透	97,980	1.1	1.1
8	畑	浸透	148,946	1.6	1.6
9	公園	浸透	118,162	1.3	1.3
10	墓地	浸透	39,983	0.4	0.4
11	舗装地	不浸透	267,836	3.0	0.0
12	鉄道	不浸透	109,326	1.2	0.0
13	間地	50%浸透	2,895,401	32.0	16.0
14	テニスコート(浸透)	浸透	19,196	0.2	0.2
15	テニスコート(不浸透)	不浸透	11,370	0.1	0.0
16	裸地	浸透	44,133	0.5	0.5
17	プール	不浸透	9,174	0.1	0.0
18	道路	不浸透	1,316,770	14.6	0.0
19	池	不浸透	3,482	0.0	0.0
20	河道	不浸透	86,039	1.0	0.0
計		-	9,048,134	100.0	30.77

定し、100mメッシュ土地利用区分毎に累積する。表-1は、浸透面積率の算定例として、流域の9割を占める建物用地区分(865メッシュ)の集計結果を示したものである。

### 3. 集計結果と考察

表-2に対象流域の100mメッシュ土地利用区分毎のメッシュ数、面積、面積率および、高度な地物データGISを活用し算定した、浸透面積、浸透面積率を示す。なお、備考には、土地利用区分毎の浸透面積率の設定値(阿武隈川流域)を参考として示した。神田川上流域では100mメッシュ土地利用区分における11区分中、「田」「荒地」「海浜」「海水域」「ゴルフ場」の5つの土地利用区分は無いため、「その他の農用地」「森林」「建物用地」「幹線交通用地」「その他の用地」「河川地及び湖畔」の計6土地利用区分を対象に浸透面積率を算定した。100mメッシュ土地利用区分の割合は、建物用地区分が約91%、次にその他の用地区分(運動競技場、野球場等の空地)が約4%でこの2つの土地利用で95%を占めている。高度な地物データGISによる20の土地利用種別の浸透特性より算定した100mメッシュ土地利用区分毎の正確な浸透面積率は、建物用地区分が30.77%、森林区分が最大で68.17%、幹線交通用地区分が最小19.55%であり、浸透面積率が100%および0%となる土地利用区分は無い結果となった。

100m×100mで設定されている100mメッシュ土地利用区分は単一の土地利用で定義されており、本研究の対象流域において約91%を占める建物用地区分のメッシュは、100mメッシュ土地利用区分を用いた場合全ての面積が建物用地区分となる。しかし表-1より、建物用地区分における正確な建物面積は約31%しか存在せず、20の土地利用種別全てが混在し林地や間地等の浸透域も多く含まれていることが分かる。他の土地利用区分においても20の土地利用種別が混在し、通常100%と設定される森林区分の正確な浸透面積率は表-2より約68%となることが示された。なお、表-2の備考には分布型流出モデルにおける土地利用区分毎の浸透面積率設定例を示す。対象流域が異なるために単純に比較することはできないが、土地利用区分毎に浸透面積率が設定されてはいるものの、本研究で算定した土地利用区分毎の浸透面積率と大きく異なることが分かる。

### 4. むすび

本研究では都市流域である神田川上流域を対象として高度な地物データGISを活用することにより、100mメッシュ土地利用区分毎の正確な浸透面積率を推定した。その結果、各土地利用区分には多くの土地利用種別が混在し、例えば対象流域の約9割を占める建物用地区分における正確な建物面積率は約31%であった。また、土地利用区分毎の浸透面積率は建物用地区分で約31%、森林区分では約68%であり、流域全体では約33%であることを示した。これまで、都市流域を対象とした分布型流出モデルにおいて設定される100mメッシュ土地利用区分の浸透面積率について検証を行い、その妥当性を示した論文は見当たらないが、高度な地物データGISを活用することにより、今回初めてその具体値を示すことが出来た。本研究の対象流域である神田川上流域と同程度の都市域であれば、本研究で示した100mメッシュ土地利用区分毎の浸透面積率が大いに参考となるものと考えられ、グリッド型モデルの精度向上の一助になることを望む。

### 参考文献

- 1) 忌部正博・屋井裕幸・高祖成一：都市域の健全な水循環系構築のための雨水浸透施設の効果と評価について、日本水文学会誌 第38巻 第2号,PP43~54, 2008.
- 2) 村松健司・天口英雄・河村明：神田川上流域を対象とした都市洪水流出モデルに対する地物データGISの構築, 第35回土木学会関東支部技術研究発表会 2008.
- 3) 天口英雄・河村明・荒木千博・高崎忠勝：神田川上流域の地物データを用いた洪水流出モデルの構築とその適用, 河川技術論文集 第15巻, PP.377~382, 2009.
- 4) 木内豪・渡辺康実：地質・土壌・土地利用の空間分布を考慮した水循環解析手法の検討, 水工学論文集 第55巻, PP.25~30, 2011.

キーワード：浸透面積率、高度な地物データGIS、100mメッシュ土地利用区分、分布型水循環モデル、神田川上流域

表-2 高度な地物データGISによる浸透面積率

コード	100mメッシュ土地利用区分				高度な地物データGISによる集計結果		備考 参考文献4)における浸透面積率
	土地利用区分	メッシュ数	面積 (m <sup>2</sup> )	面積率 (%)	浸透面積 (m <sup>2</sup> )	浸透面積率 (%)	
1	田	0	0	0.00	0	0	100.00
2	その他の農用地	2	20,920	0.21	11,775	56.29	100.00
5	森林	28	292,851	2.93	199,643	68.17	100.00
6	荒地	0	0	0.00	0	0	設定無し
7	建物用地	865	9,048,134	90.58	2,783,743	30.77	40.00
9	幹線交通用地	14	146,442	1.47	28,629	19.55	0.00
A	その他の用地	41	428,907	4.29	259,821	60.58	90.00
B	河川地及び湖畔	5	52,291	0.52	25,454	48.68	100.00
E	海浜	0	0	0.00	0	0	設定無し
F	海水域	0	0	0.00	0	0	設定無し
G	ゴルフ場	0	0	0.00	0	0	設定無し
計		955	9,989,544	100.00	3,309,066	33.13※	43.76※

※：対象流域内で100mメッシュ土地利用区分が無い区分

※：流域全体平均浸透面積率