

### 3. 景観遮蔽物を考慮した可視領域予測

#### 3.1 可視領域予測の概要

露天採掘場の可視領域予測を行うために、標高データとして、国土地理院から発行されている「数値地図 50m メッシュ(標高)」を使用した。数値地図 50m メッシュのデータは、国土地理院が発行している 1/25000 の地形図をもとにして、ベクトル化された等高線を用いて作成されている。そのため、「地表の高さ」のみを表しており、森林や構造物による景観遮蔽物の高さは含まれていない。このような景観遮蔽物の高さを標高データに反映させ、遮蔽の影響を考慮することで、より現実に近い可視領域予測が可能になる。本研究室のこれまでの研究において、地表上に存在する森林や構造物などの分布を知る手段として、「数値地図 25000(地図画像)」とランドサット画像を利用してきた。本研究では、高解像度衛星データである ASTER データと環境省発行の植生分布を利用した。

#### 3.2 GIS による可視領域の抽出方法

図3.1に可視領域抽出方法を示す。

可視領域の抽出を行うために、Arc Map で地形状況を知る手段として、標高データを用いた。標高データをフォーマット変換し、Arc Map のポイントデータに変換する。ポイントデータのままで、地形状況を知ることができないので、補間をすることで、座標や縮尺等の設定を行う。以上の作業でラスターデータ化することで、地形状況を知ることができる。次に、可視領域を示すときに下地となるランドサット画像を幾何補正して Arc Map で表示可能なイメージデータを作成する。また、景観遮蔽物の抽出には ASTER データと数値地図 25000 を用いた。これらも、幾何補正を行って Arc Map で使用可能な状態にする。ASTER データはラスターデータからシェープファイルに変換し、属性データの中の GRIDCODE を用いて景観遮蔽物を分類する。さらに、可視領域を抽出するためには、露天採掘場の形状を把握する必要があるので、露天採掘場の所在地を ASTER データから読みとった。そして、露天採掘場の形状をポイントデータとして Arc Map で使用した。

以上の作業より、標高データと露天採掘場のポイントデータから、景観遮蔽物を考慮した可視領域を抽出することが可能となった。

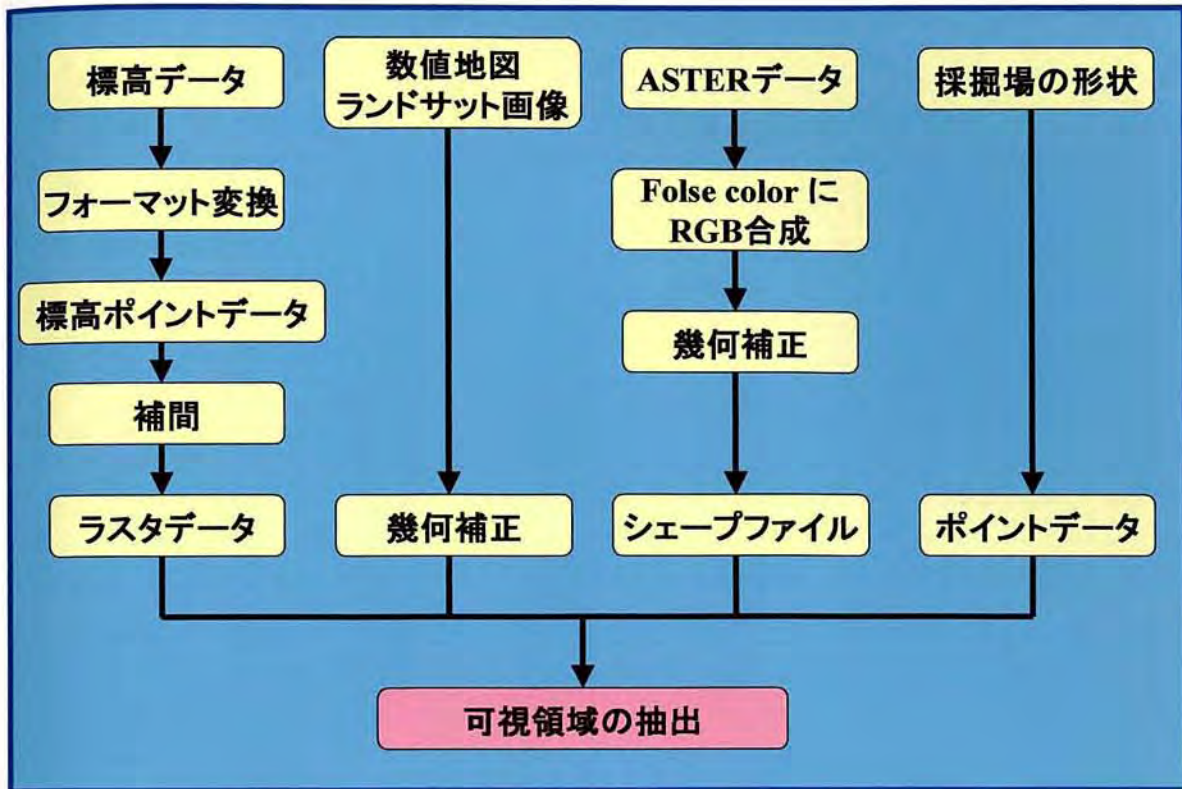


図3. 1 可視領域抽出方法

### 3. 3 GIS でのデータ表示

ここでは、図3. 1可視領域抽出方法に示したデータを実際の GIS 画面で説明していく。

まず、対象地周辺における標高データのポイントデータを、図3. 2に示す。このポイントデータを補間したものが、図3. 3である。図3. 3では、暖色から寒色になるにつれて標高が低くなるように GIS 上で設定した。図3. 4には数値地図、図3. 5にはランドサット画像を示す。どちらも幾何補正を行い、対象地から半径 10km の範囲を含む程度で切り出した。図3. 6は、ASTER データである。第 2 章で説明したように、Photoshop を用いて false color に変換したものを GIS で使用した。

数値地図、ランドサット画像、ASTER データなどの別々の画像を GIS で使用する際には、すべての画像がきちんと重なっていないといけない。そのためには、ワールドファイルが必要となる。ワールドファイルの作成手順を、ランドサット画像を例に説明していく。

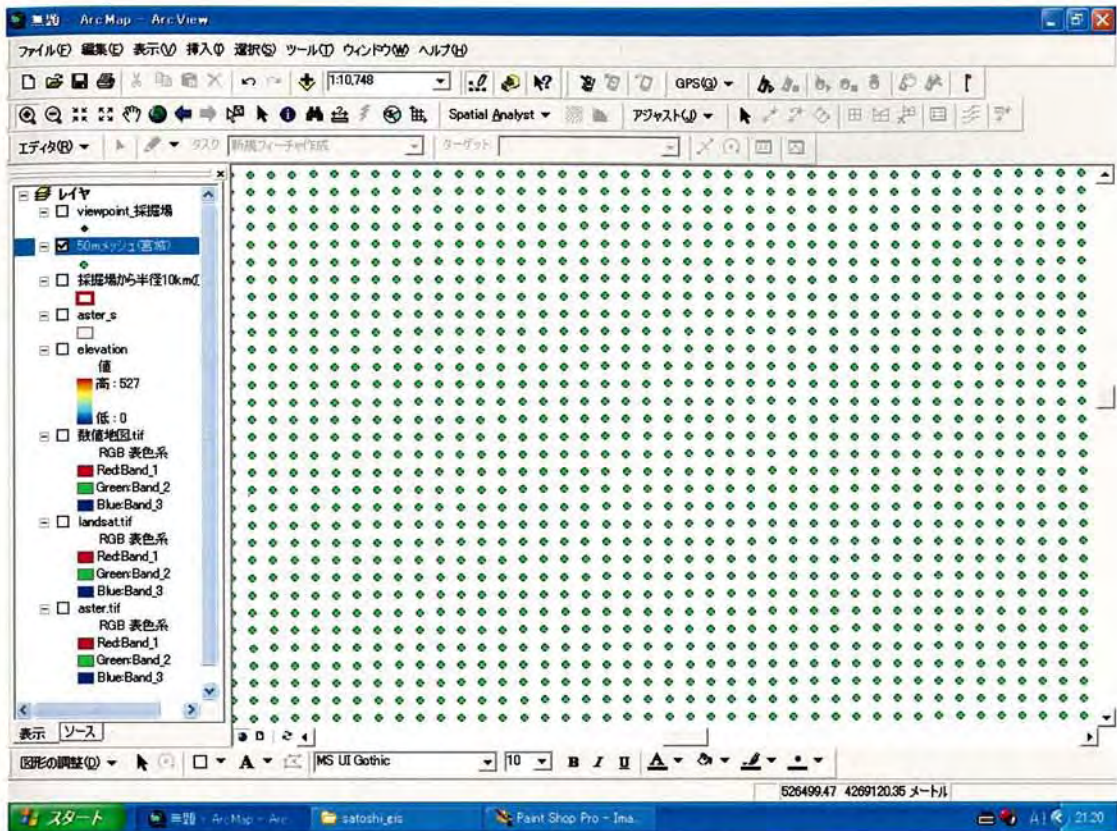


図3.2 標高ポイントデータ

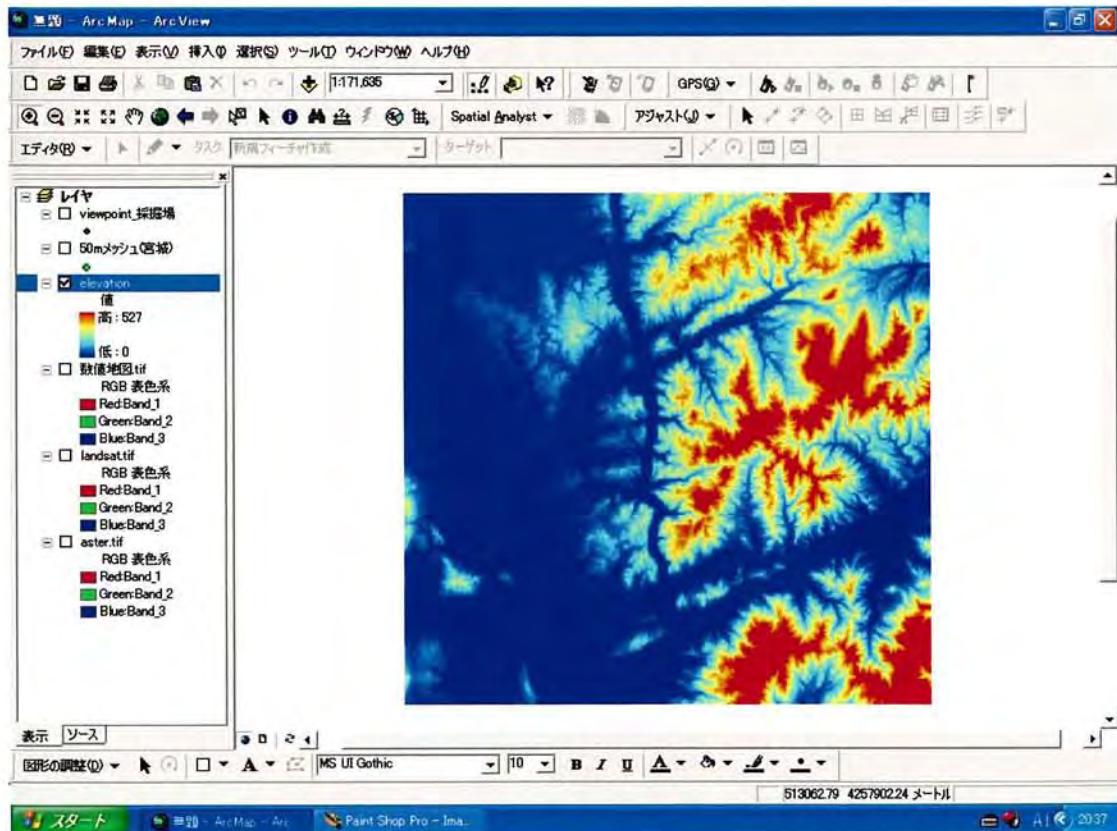


図3.3 補間した標高データ

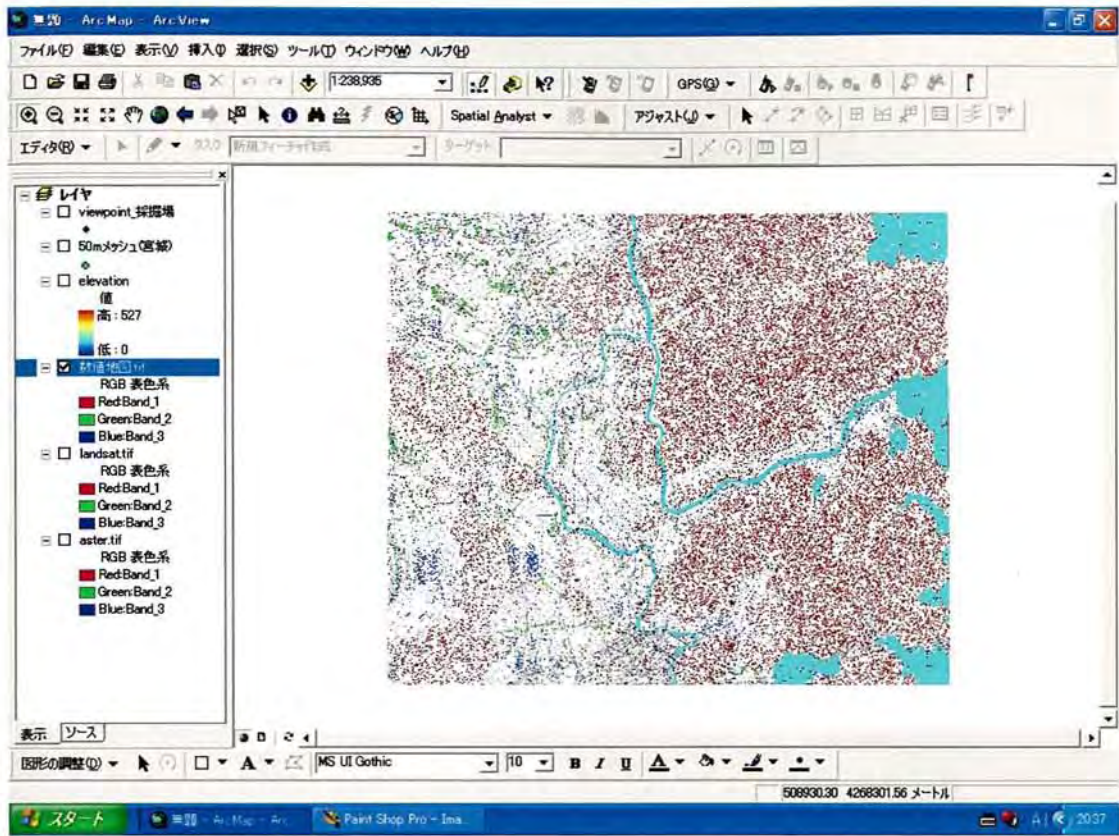


図3.4 数値地図画像

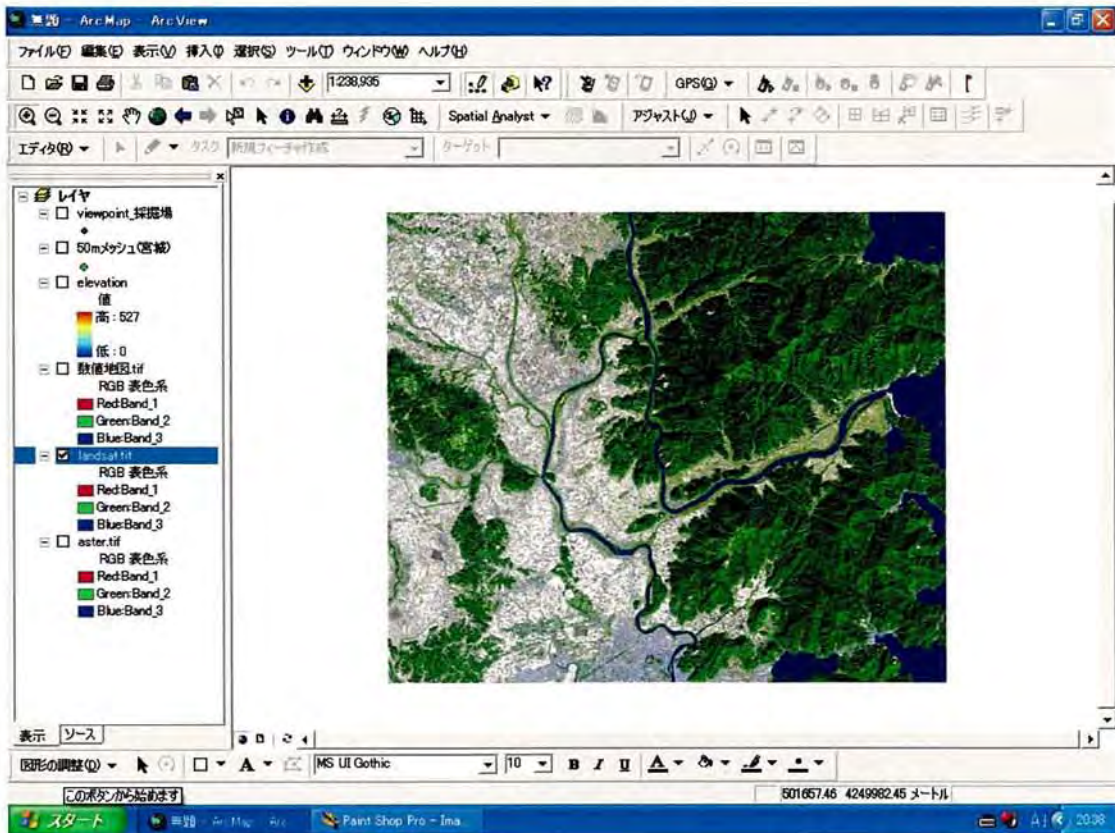


図3.5 ランドサット画像

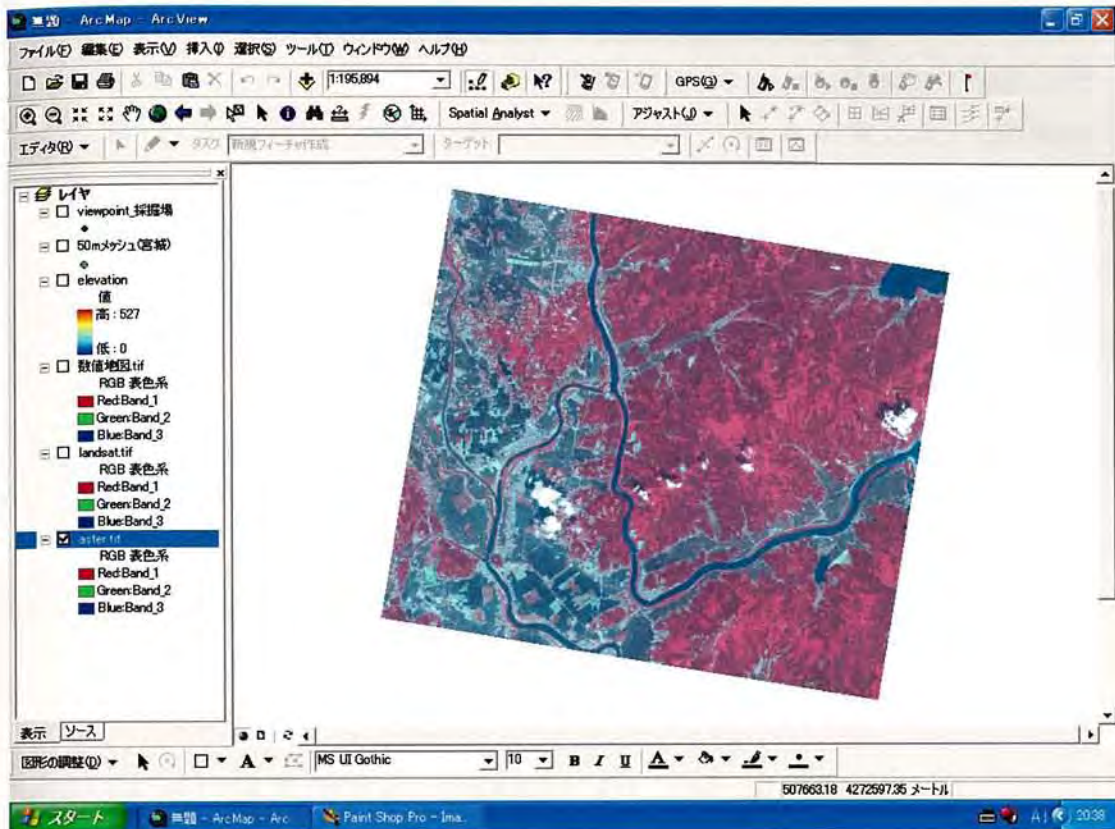


図3.6 ASTER データ

[ワールドファイルの作成]



```

28.25066138
0.0000000000000000
0.0000000000000000
-28.25066138
500000.0
1905394 8767

```

図3.7 ワールドファイル

- (1) 図3.7のように作成したイメージデータを TIFF 形式で保存する。
- (2) ランドサット画像の 1 ピクセルあたりの大きさをペイントソフト等から求め、ワールドファイルの 1 行目と 4 行目に表示する。その際、4 行目には必ずマイナスで表示する必要がある。2、3 行目は行と列の回転角を示しているが、本研究では回転角を用いてない。そして、5、6 行目にはイメージデータの図郭四隅の左上の座標を求めたものを表示する。北緯と東経を UTM に変換することで、表示することが可能である。  
イメージデータとワールドファイルの名前を同一のものとし、保存形式を twf の拡張子で保存することで、Arc Map でイメージデータを表示オスレが可能レカス
- (3) 以上の操作をすべてのイメージデータで行うことにより、Arc Map で重ねて表示することが可能となる。

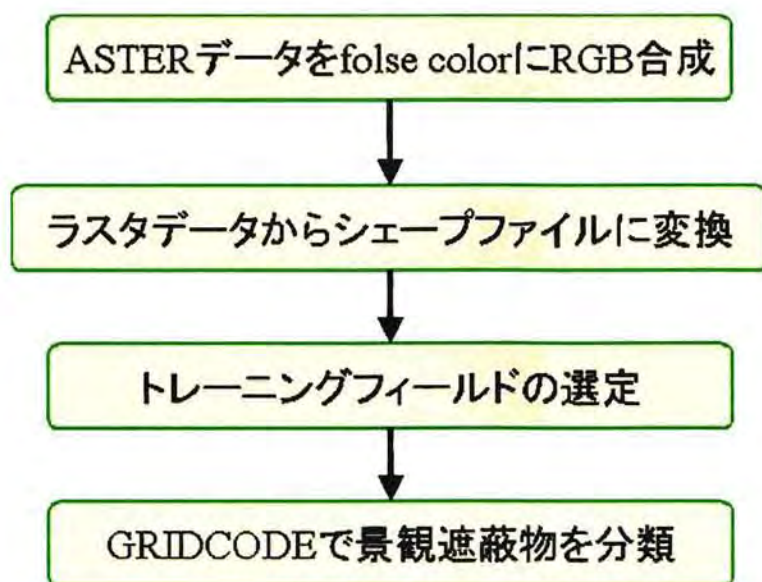
### 3.4 ASTER データを利用した景観遮蔽物の抽出と標高値の加算

ここでは、ASTER データを利用して景観遮蔽物の抽出と標高値の加算を行う。これまで、目視判読によって抽出してきた景観遮蔽物を、本研究では、ASTER データをシェープファイルに変換した際の属性データ「GRIDCODE」により土地利用を分類することで、樹林や構造物などの景観遮蔽物を GIS 上で自動的に抽出する。

#### 3.4.1 ASTER データをシェープファイルに変換

ASTER データによる景観遮蔽物の分類のフローを、**図3.8**に示す。景観遮蔽物の抽出には、ASTER データを用いる。**図3.9**は、ASTER データをラスターデータからシェープファイルに変換したものである。ラスターデータからシェープファイルに変換する作業を、**図3.10**、**図3.11**に示す。まず、[Spatial Analyst] > [変換] > [ラスターをフィーチャに変換]を選択する。次に、入力ラスターに ASTER データのイメージデータを選択し、出力フィーチャに保存先と ASTER データのシェープファイル名を入力する。この作業によってシェープファイルに変換できる。

GIS で解析するにあたって、できるだけデータの量を少なくする必要がある。そこで、シェープファイルに変換した ASTER データを対象地から半径 10km のバッファでクリップした。対象とする露天採掘場から半径 10km 以内を解析範囲とする理由は、約 10km 以上の超遠距離景では、眺めている主対象の視認対象となる施設があったとしても、自然景観の中で目立つことはなく、障害物であっても景観上問題となることはないからである。また、本研究は可視領域予測を行うことを目的としているため、明らかに可視領域にならない部分はデータから削除した。**図3.12**にシェープファイルに変換し、半径 10km のバッファでクリップした ASTER データを示す。



**図3.8** ASTER データによる景観遮蔽物分類のフロー

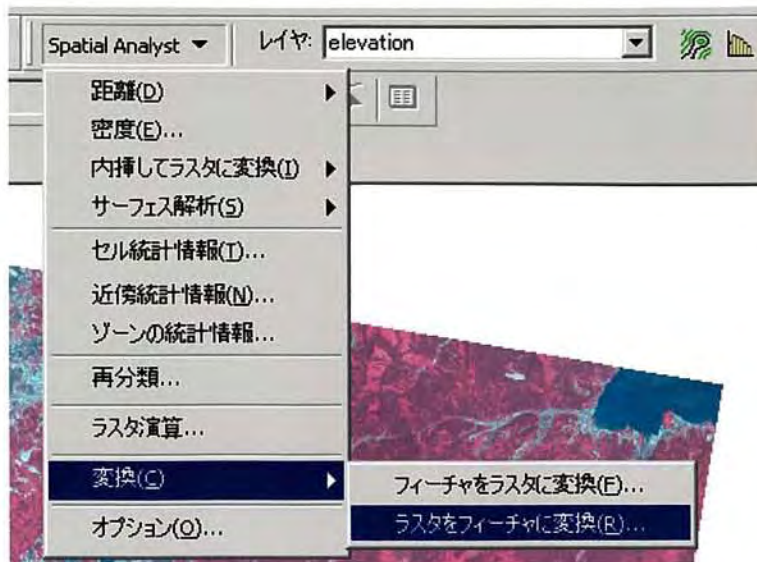


図3.10 シェープファイルへの変換 手順1



図3.11 シェープファイルへの変換 手順2

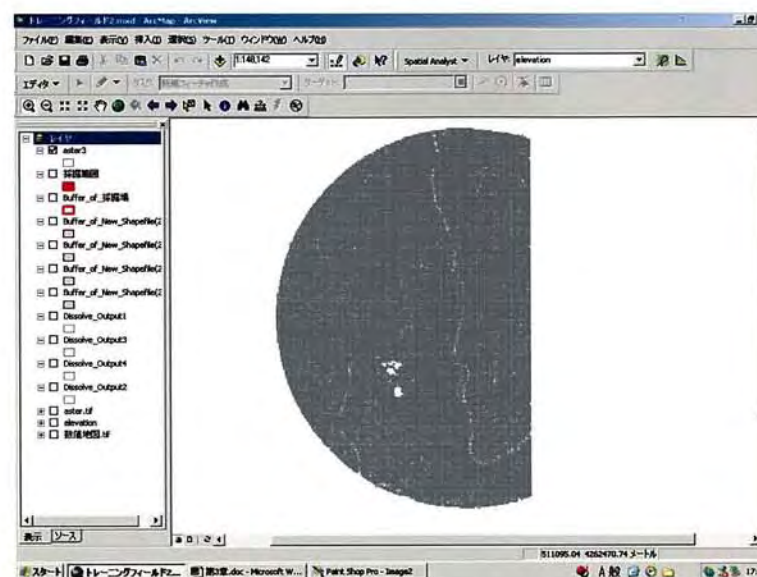


図3.12 シェープファイルに変換した ASTER データ

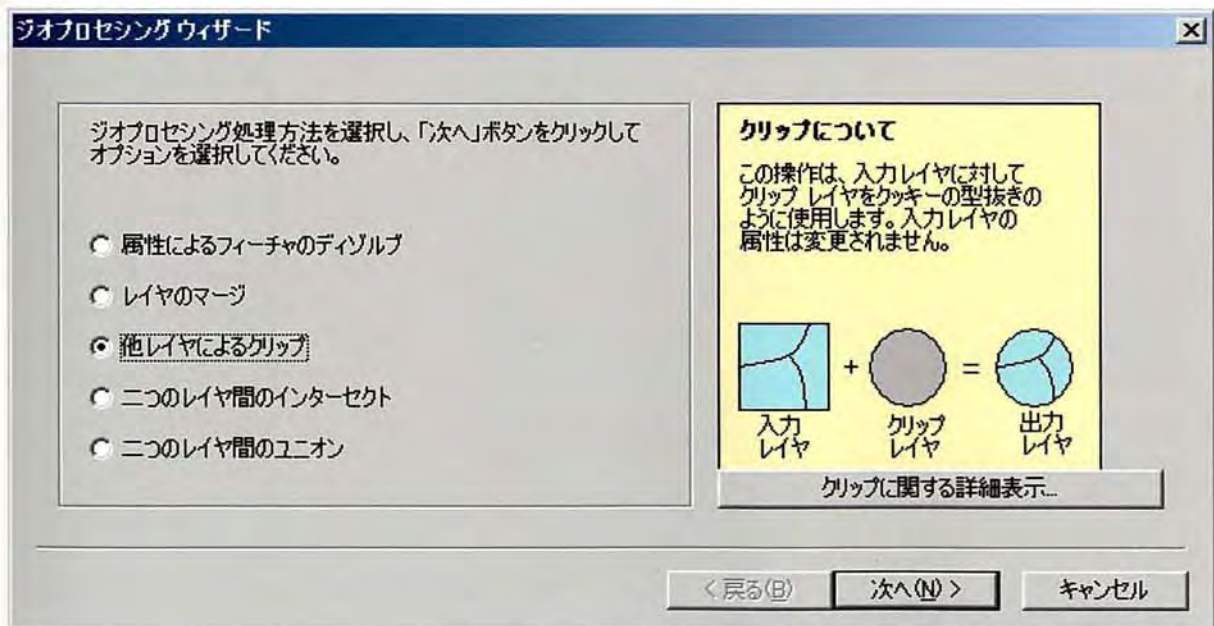
### 3. 4. 2 トレーニングフィールドの設定

半径 10km の範囲内の土地利用を一度に分類するのは困難であるため、半径 1 km の範囲を複数設定し、その範囲内で土地利用を分類することにした。本研究では、4 地点で半径 1 km のバッファを作成した。これら 4 つのバッファで ASTER データをそれぞれクリップしたものが本研究で選定したトレーニングフィールドである。

クリップの手順は、始めに[ツール] > [ジオプロセッシングウィザード] > [他レイヤによるクリップ]を選択する。さらに、クリップされるレイヤには ASTER データのシェープファイルを選び、ポリゴンのオーバーレイレイヤには、半径 1 km のバッファのデータを選択し、出力されるトレーニングフィールドの保存先と名前を決める。この作業により 1 つのトレーニングフィールドが作成される。また、この作業手順を、**図3. 13**、**図3. 14**に示す。

トレーニングフィールドは、水域、水田、畑地、構造物、樹林などが含まれている部分を任意に選定した。これらトレーニングフィールド内の土地利用を分類することで、景観遮蔽物の抽出を行った。

**図3. 15**に GIS 上での 4 つのトレーニングフィールドを示す。また、例として、トレーニングフィールド③だけを拡大したものを、**図3. 16**に示す。



**図3. 13** クリップの手順 1





図3.14 クリップの手順2

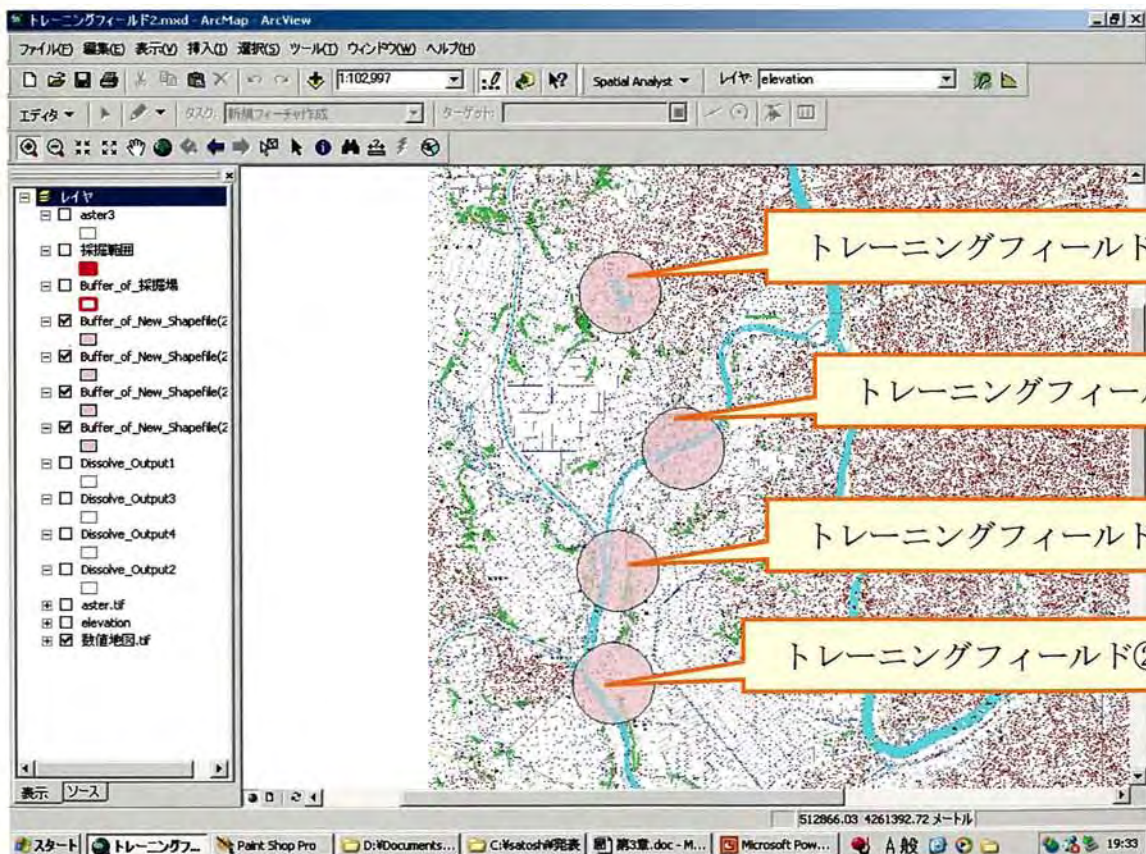


図3.15 選定したトレーニングフィールド

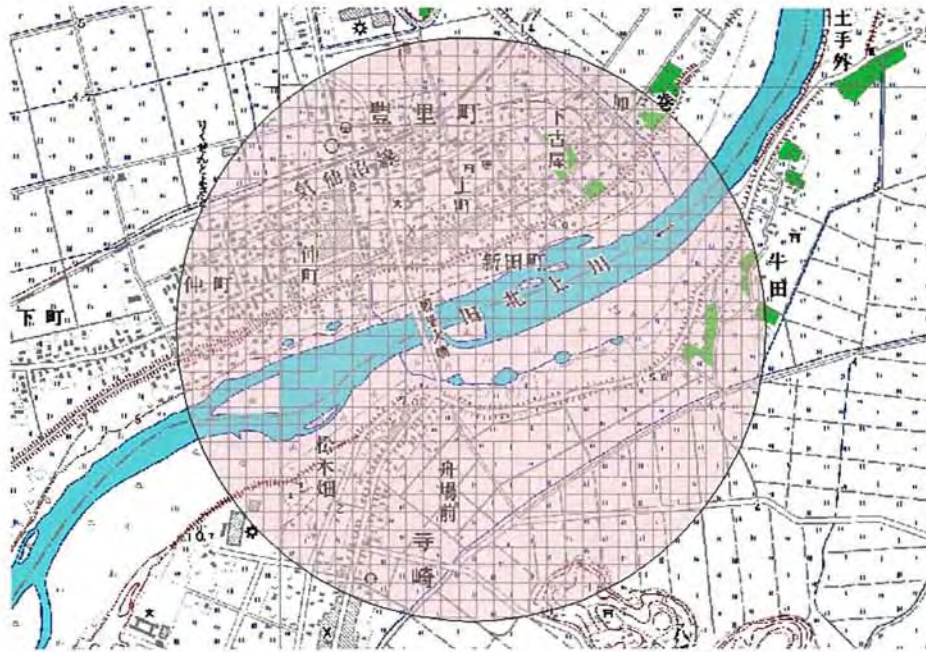


図3.16 トレーニングフィールド③の拡大図

### 3.4.3 GRIDCODE による土地利用の分類

トレーニングフィールドを設定したら、土地利用の分類を行う。分類にはASTER データをシェープファイルに変換した際の属性データ「GRIDCODE」を使用する。GRIDCODE はテーブルオブコンテンツのデータ上で右クリックし、[属性テーブルを開く]をクリックすれば表示される。

土地利用の分類を効率的に行うために、トレーニングフィールドのディゾルブを行った。ディゾルブとは、指定した属性について同じ値を持つフィーチャ(データ)を1つにまとめる作業である。同じ値の GRIDCODE をまとめることによって土地利用を分類しやすくなる。ディゾルブの手順は、まず[ツール] > [ジオプロセッシングウィザード] > [他レイヤによるクリップ]を選択する。さらに、ディゾルブのための入力レイヤにはクリップした ASTER データ (トレーニングフィールド) を選び、ディゾルブのための属性には、GRIDCODE を選択し、出力されるデータの保存先と名前を決める。図3.17、図3.18には、ディゾルブの作業手順を示す。また、属性テーブルの一例としてトレーニングフィールド③の属性テーブルを、図3.19に示す。

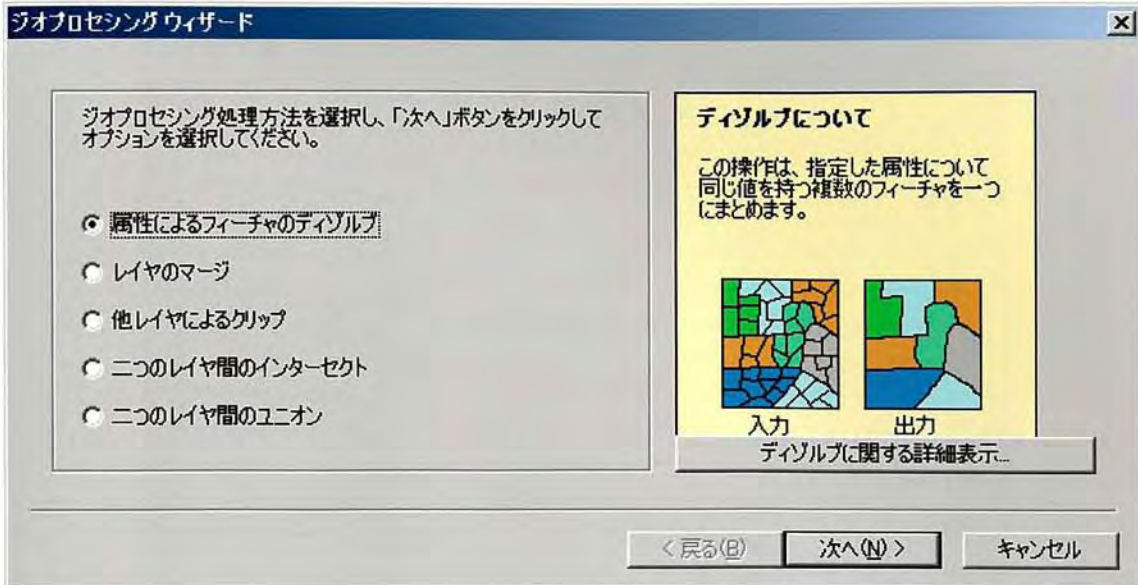


図3.17 ディゾルブの手順1

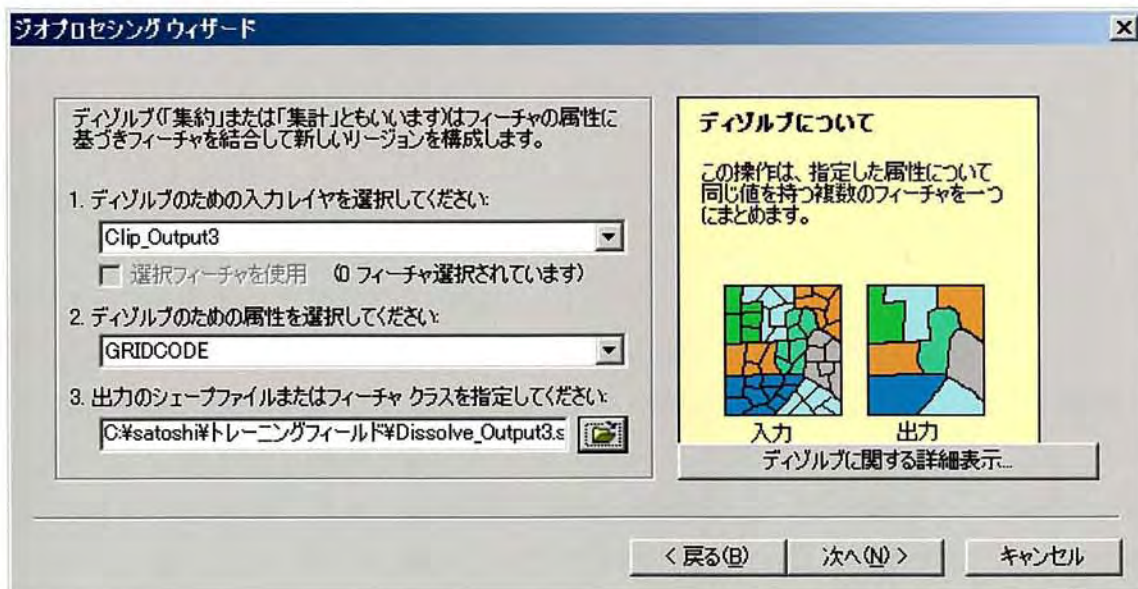


図3.18 ディゾルブの手順2

FID	Shape*	GRIDCODE	Cnt_GRIDCO
0	Polygon	51	1
1	Polygon	55	3
2	Polygon	56	4
3	Polygon	58	9
4	Polygon	59	13
5	Polygon	61	8
6	Polygon	63	9
7	Polygon	64	3
8	Polygon	66	2
9	Polygon	67	2
10	Polygon	71	1
11	Polygon	74	1
12	Polygon	77	1
13	Polygon	79	2
14	Polygon	82	1
15	Polygon	83	4
16	Polygon	85	1
17	Polygon	87	5
18	Polygon	88	8
19	Polygon	90	6
20	Polygon	91	16
21	Polygon	93	10

レコード: 1 | 全ての | 選択 | レコードを表示

図3.19 属性テーブルの一例

続いて、ディゾルブを行ったトレーニングフィールドで土地利用を分類する。分類の手順を以下に示す。

[GRIDCODE による土地利用の分類方法]

- ① ディゾルブしたトレーニングフィールドのデータの属性テーブルを開く。
- ② 数値地図や ASTER のイメージデータと比較しながら、GRIDCODE を選択していく。このとき、選択されたピクセルは水色で表示される。(図3.20)
- ③ 土地利用を水域、水田、構造物、樹林、畑地の5つに分類する。本研究では5つに分類したが、もっと細かく分類できるのであれば、分類の種類を多くする。
- ④ 設定したトレーニングフィールドすべてにおいて、土地利用を GRIDCODE で分類し、採用する数値を検討する。

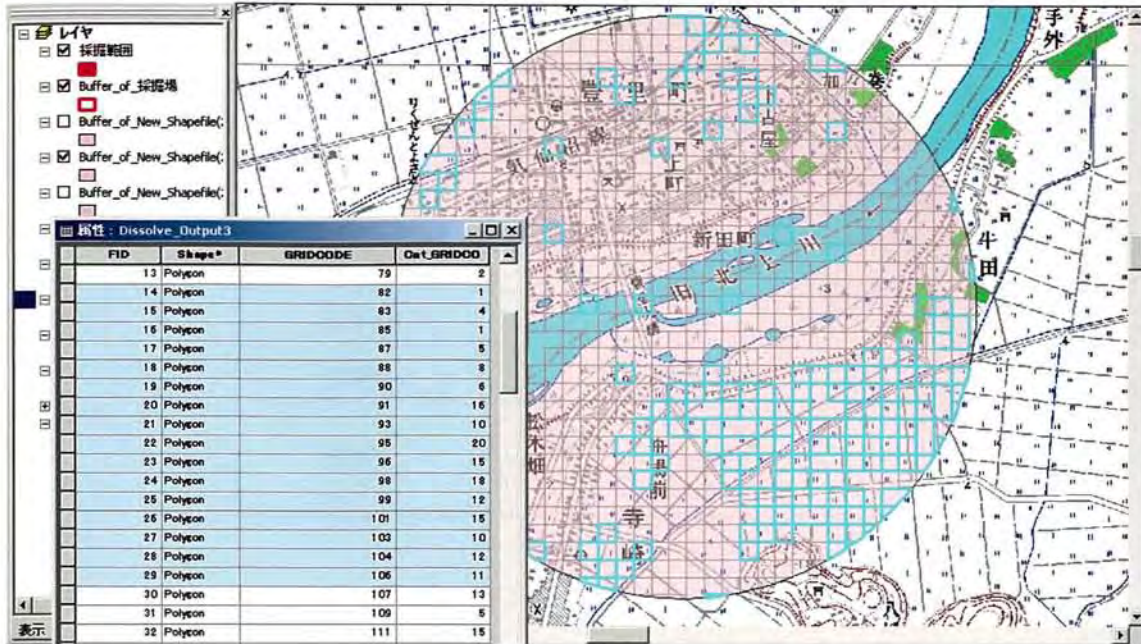


図3. 20 GRIDCODE による土地利用の分類

表3. 1に土地利用の分類の結果を示す。また、表3. 2に全体の分類に採用した土地利用と GRIDCODE の関係を示す。土地利用を分類するにあたって、構造物、樹林、畑地の分類が非常に困難であるため、トレーニングフィールドによって分類した GRIDCODE の数値にばらつきが生じた。全体の分類に採用した数値は、4つのトレーニングフィールドの GRIDCODE を再検討して算出した。

表3. 1 GRIDCODE による土地利用の分類結果

土地利用の分類	トレーニングフィールド①	トレーニングフィールド②	トレーニングフィールド③	トレーニングフィールド④
	GRIDCODE	GRIDCODE	GRIDCODE	GRIDCODE
水域	53~69	48~69	51~79	43~74
水田	71~133	71~120	82~106	75~117
構造物	135~144	122~142	107~145	119~148
畑地	191~200	175~194	180~210	184~202
樹林	145~189	143~173	146~178	149~183
	202~255	196~233	210~255	204~249

表3. 2 全体の分類で使用した土地利用と GRIDCODE の関係

土地利用の分類	GRIDCODE
水域	0~70
水田	71~132
構造物	133~146
畑地	181~201
樹林	147~180
	202~255

### 3. 4. 4 ASTER データと植生分布のインターセクト

ASTER データと植生分布をインターセクトする。インターセクトとは、入力レイヤのフィーチャをオーバーレイレイヤのフィーチャで切り、両方のレイヤの属性を持つレイヤを生成することである。これは、GRIDCODE での土地利用の分類と植生分布での集落群落名を検証するためである。

[植生分布の表示方法]

まず、植生分布を GIS で表示させる。その後、テーブルオブコンテンツの植生分布データでダブルクリックし、レイヤプロパティを開く。[シンボル] > [カテゴリ] を選択し、フィールドを集落群落名にする。そして、配色などを設定すると GIS 上で、**図3. 21**のように表示される。

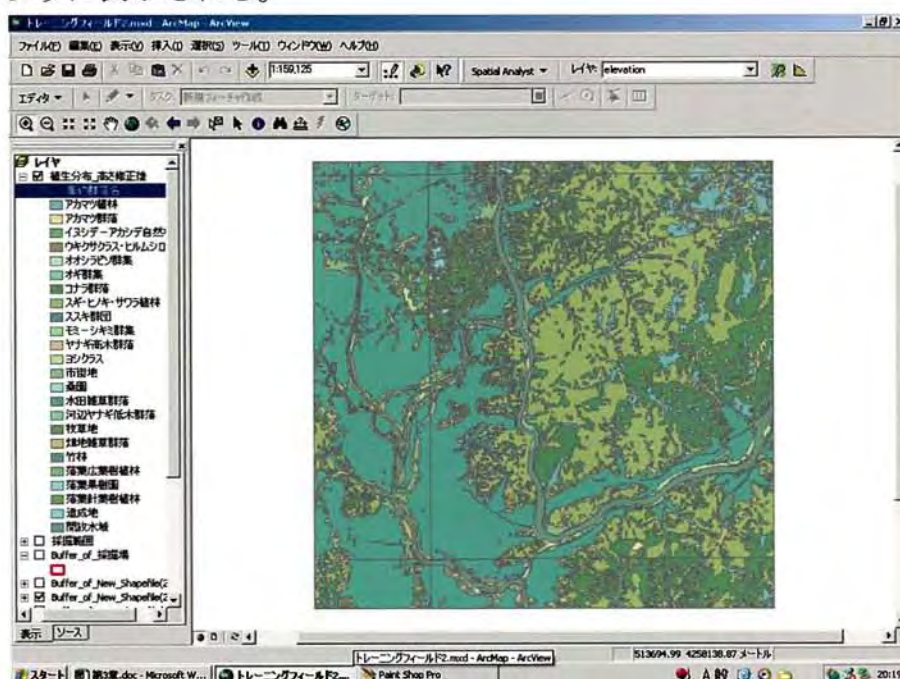


図3. 21 植 生 分 布

次に、植生分布に高さ情報を加えておく。これは、標高値に遮蔽物の高さを加算する時に必要になるのだが、あらかじめ設定しておいたほうがよい。

[植生分布に高さ情報を加える方法]

- ① 植生分布データの属性テーブルを開く。
- ② オプションフィールドの追加を選択する。
- ③ 名前を入力し、種類を選択する(図3. 22)。本研究では名前を「高さ」とし、すべて整数で扱っているので Short Integer を選択した。
- ④ 属性テーブルに「高さ」のフィールドが追加されたら(図3. 23)、集落群落名ごとに高さを設定する。
- ⑤ 本研究では、表3. 3に示すように高さを設定した。設定方法は、まず属性テーブルの[オプション] > [属性検索]を選択する。次に、フィールドを集落群落名として、同じ高さに設定するものをクリックして選択していく(図3. 24)。ここでは、例として、15m に設定するコナラ群落とヤナギ高木群落を選択した。
- ⑥ フィールドの[高さ]のところで右クリックし、フィールド演算を選択する。
- ⑦ 「15」と入力し(図3. 25)、OK をクリックすれば選択した集落群落名のデータだけに高さが設定される(図3. 26)。
- ⑧ 同様にして、すべての集落群落名の高さを設定する。(図3. 27)

表3. 3 集落群落名と高さ

集約群落名	高さ(M)	集約群落名	高さ(M)
スギ・ヒノキ・サワラ植林	30	市街地	9
モミ・シキミ群集	30	落葉果樹園	3
アカマツ群落	30	オギ群集	1
アカマツ植林	30	ススキ群団	1
オオシラビソ群集	30	ヨシクラス	1
落葉広葉樹植林	30	河辺ヤナギ低木群落	1
落葉針葉樹植林	30	ウキクサクラス・ヒルムシロクラス	0
竹林	20	水田雑草群落	0
コナラ群集	15	牧草地	0
ヤナギ高木群落	15	畑地雑草群落	0
イヌシデ-アカシデ自然林	10	造成地	0
桑園	10	開放水域	0

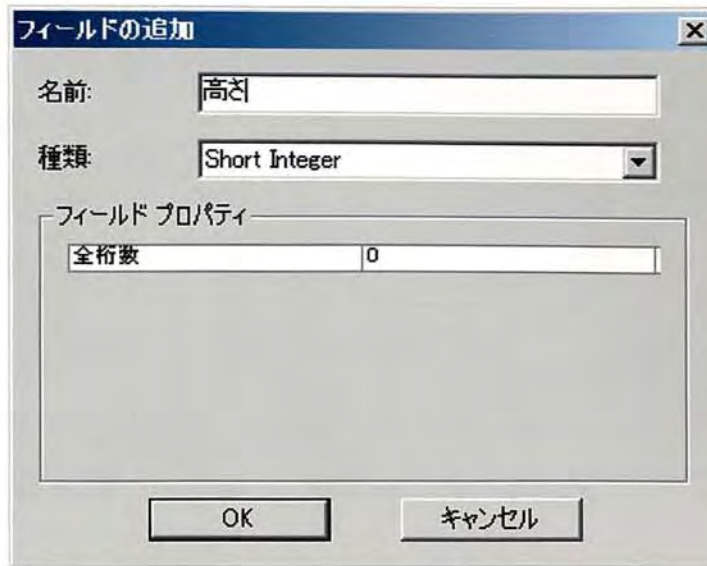


図3.22 フィールドの追加

属性: 植生分布2

FID	Shape*	凡例コード*	群集コード*	集約群集コード*	群集名	集約群集名	植生自然度	高さ
0	Polygon	9072	0	91300	畑地雑草群落	畑地雑草群落	2	0
1	Polygon	9011	0	90101	アカマツ植林	アカマツ植林	6	0
2	Polygon	9072	0	91300	畑地雑草群落	畑地雑草群落	2	0
3	Polygon	9098	0	91600	水田雑草群落	水田雑草群落	2	0
4	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0
5	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	0
6	Polygon	9098	0	91600	水田雑草群落	水田雑草群落	2	0
7	Polygon	9072	0	91300	畑地雑草群落	畑地雑草群落	2	0
8	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	0
9	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0
10	Polygon	9011	0	90101	アカマツ植林	アカマツ植林	6	0
11	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	0
12	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0
13	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	0
14	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	0
15	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	0
16	Polygon	9902	0	100	市街地	市街地	1	0
17	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0
18	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	0
19	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0
20	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0
21	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	0
22	Polygon	9919	0	400	造成地	造成地	1	0
23	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	0
24	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0
25	Polygon	9098	0	91600	水田雑草群落	水田雑草群落	2	0

レコード: 14 / 4 | 0 | 全ての 選択 | レコードを表示: 0 / 4364 選択されました | オプション

図3.23 フィールドが追加された属性テーブル





図3.24 属性検索

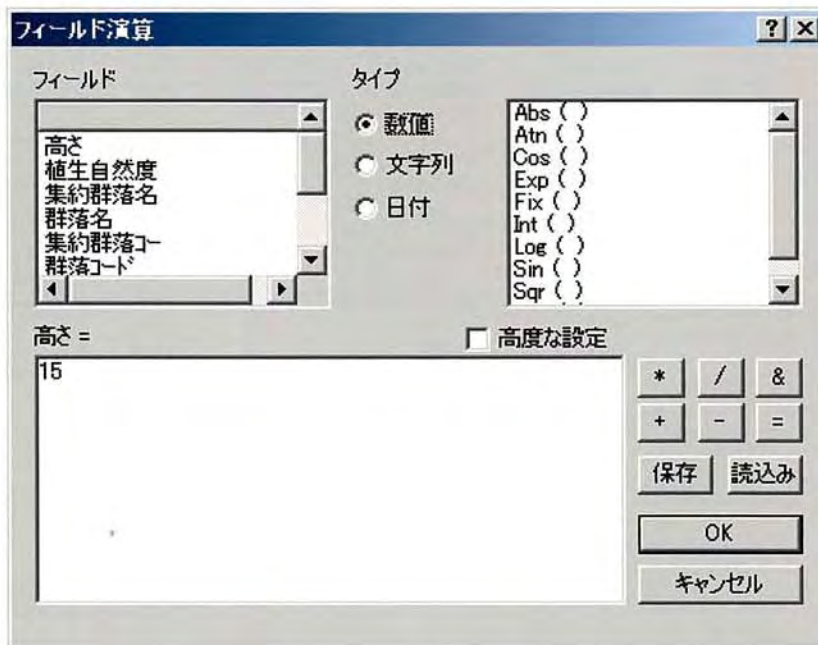


図3.25 フィールド演算

FID	Shape*	凡例コード*	群集コード*	集約群集コード	群集名	集約群集名	植生自然度	高さ
0	Polygon	9072	0	91300	畑地雑草群落	畑地雑草群落	2	0
1	Polygon	9011	0	90101	アカマツ植林	アカマツ植林	6	0
2	Polygon	9072	0	91300	畑地雑草群落	畑地雑草群落	2	0
3	Polygon	9098	0	91600	水田雑草群落	水田雑草群落	2	0
4	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0
5	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
6	Polygon	9098	0	91600	水田雑草群落	水田雑草群落	2	0
7	Polygon	9072	0	91300	畑地雑草群落	畑地雑草群落	2	0
8	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
9	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0
10	Polygon	9011	0	90101	アカマツ植林	アカマツ植林	6	0
11	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
12	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0
13	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
14	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
15	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
16	Polygon	9902	0	100	市街地	市街地	1	0
17	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0
18	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
19	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0
20	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0
21	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
22	Polygon	9919	0	400	造成地	造成地	1	0
23	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
24	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	0

レコード: 14 / 0 / 1 | 全ての 選択 | レコードを表示: (1048 / 4364 選択されました) | オプション

図3.26 すべての高さが入力された属性テーブル

FID	Shape*	凡例コード*	群集コード*	集約群集コード	群集名	集約群集名	植生自然度	高さ
0	Polygon	9072	0	91300	畑地雑草群落	畑地雑草群落	2	0
1	Polygon	9011	0	90101	アカマツ植林	アカマツ植林	6	30
2	Polygon	9072	0	91300	畑地雑草群落	畑地雑草群落	2	0
3	Polygon	9098	0	91600	水田雑草群落	水田雑草群落	2	0
4	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	30
5	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
6	Polygon	9098	0	91600	水田雑草群落	水田雑草群落	2	0
7	Polygon	9072	0	91300	畑地雑草群落	畑地雑草群落	2	0
8	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
9	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	30
10	Polygon	9011	0	90101	アカマツ植林	アカマツ植林	6	30
11	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
12	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	30
13	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
14	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
15	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
16	Polygon	9902	0	100	市街地	市街地	1	9
17	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	30
18	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
19	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	30
20	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	30
21	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
22	Polygon	9919	0	400	造成地	造成地	1	0
23	Polygon	7002	0	70100	コナラ群落	コナラ群落	7	15
24	Polygon	9017	0	90103	スギ・ヒノキ植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	6	30

レコード: 14 / 1 / 1 | 全ての 選択 | レコードを表示: (0 / 4364 選択されました) | オプション

図3.27 すべての高さが入力された属性テーブル

植生分布に高さ情報を加えたら、ASTER データとインターセクトする。インターセクトの手順は、まず[ツール] > [ジオプロセッシングウィザード] > [二つのレイヤ間のインターセクト]を選択する。さらに、インターセクトされる入力レイヤには植生分布のデータを選び、ポリゴンのオーバーレイレイヤには、ASTER データを選択し、出力されるデータの保存先と名前を決める。

図3. 28、図3. 29に、インターセクトの作業手順を示す。

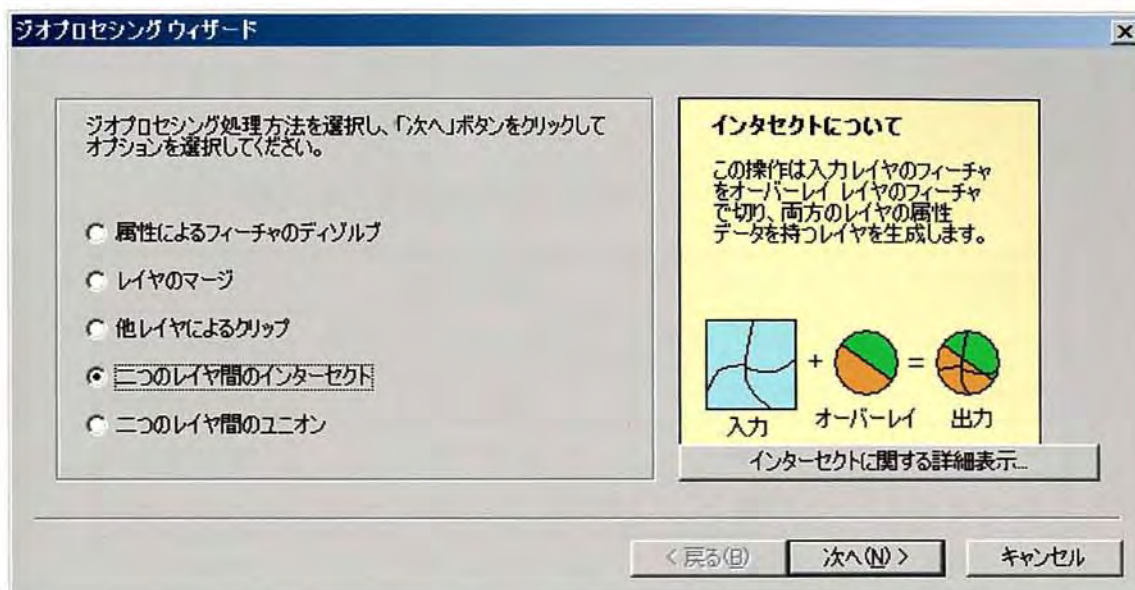


図3. 28 インターセクトの手順 1

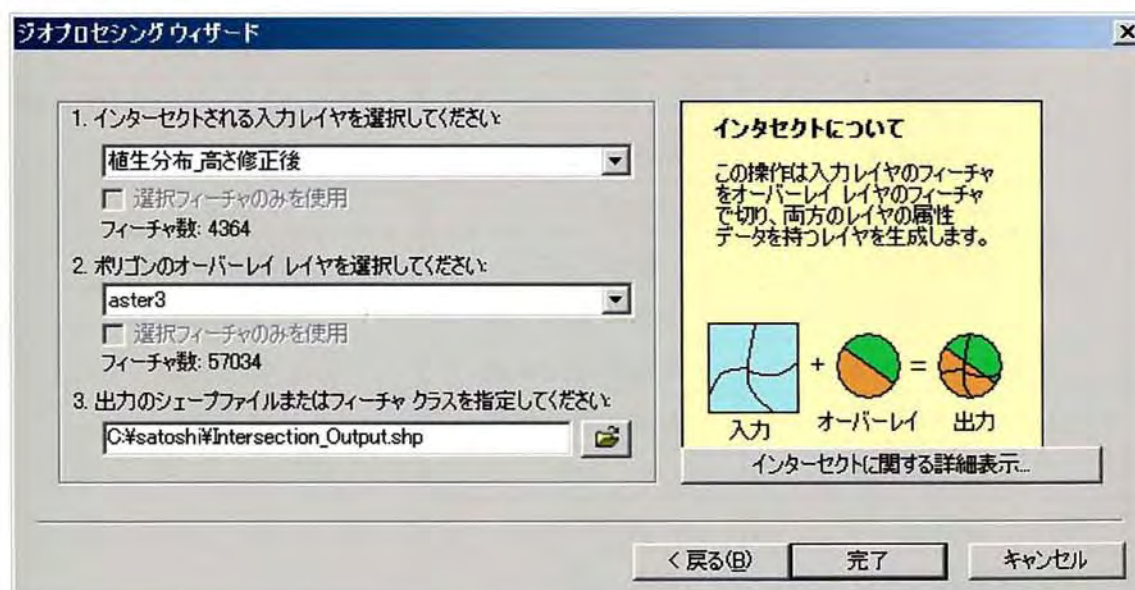


図3. 29 インターセクトの手順 2

次に、Arc Catalog を起動させ、インターセクトしたデータのコピーを4つ作成し、インターセクトしたデータを5つにする。さらに、これらのインターセクトデータを表3.2に示す GRIDCODE に従って、不必要なデータの削除を行い、5種類のインターセクトデータ(表3.4)にする。

Intersection\_1 は、水域・水田・畑地の高さが0mのデータである。Intersection\_2 は、ASTER データによって構造物に分類され、集落群落名が市街地だったデータ、Intersection\_3 は集落群落名が市街地以外だったデータである。Intersection\_4 は、ASTER データによって樹林に分類され、集落群落名も樹林に相当するものに分類されたデータ、Intersection\_5 は集落群落名が樹林以外に相当するものに分類されたデータである。

表3.4 5種類のインターセクトデータの内容

	GRIDCODE	ASTERによる分類	集落群落名
Intersection_1	0~132、181~201	水域、水田、畑地	*表3-5
Intersection_2	133~146	構造物	市街地
Intersection_3	133~146	構造物	市街地以外
Intersection_4	147~180、202~255	樹林	*表3-5
Intersection_5	147~180、202~255	樹林	*表3-5

表3.5 インターセクトデータの集落群落名

INTERSECTION_1 集落群落名	INTERSECTION_4 集落群落名	INTERSECTION_5 集落群落名
ウキクサクラス・ヒルムシロクラス	スギ・ヒノキ・サワラ植林	市街地
水田雑草群落	モミ・シキミ群集	落葉果樹園
牧草地	アカマツ群落	オギ群集
畑地雑草群落	アカマツ植林	ススキ群団
造成地	オオシラビソ群集	ヨシクラス
開放水域	落葉広葉樹植林	河辺ヤナギ低木群落
	落葉針葉樹植林	ウキクサクラス・ヒルムシロクラ
	竹林	水田雑草群落
	コナラ群集	牧草地
	ヤナギ高木群落	畑地雑草群落
	イヌシデ-アカシデ自然林	造成地
	桑園	開放水域

不要なデータの削除方法を説明する。まず、テーブルオブコンテンツにインターセクトデータを表示させる。次に、[エディタ] > [編集の開始]を選択する。続いて、インターセクトデータの属性テーブルを開き、[オプション] > [属性検索]を選択する。属性検索で、必要なデータすべてを選択した後、[オプション] > [選択セットの切り替え]を選択する。これで、不要なデータだけが選択されたので、Delete キーで削除する。最後に、[エディタ] > [編集の開始] > [編集の保存] > [編集の終了]で削除作業を終了する。

図3. 30に例として、GIS 上での Intersection\_4 のデータを示す。

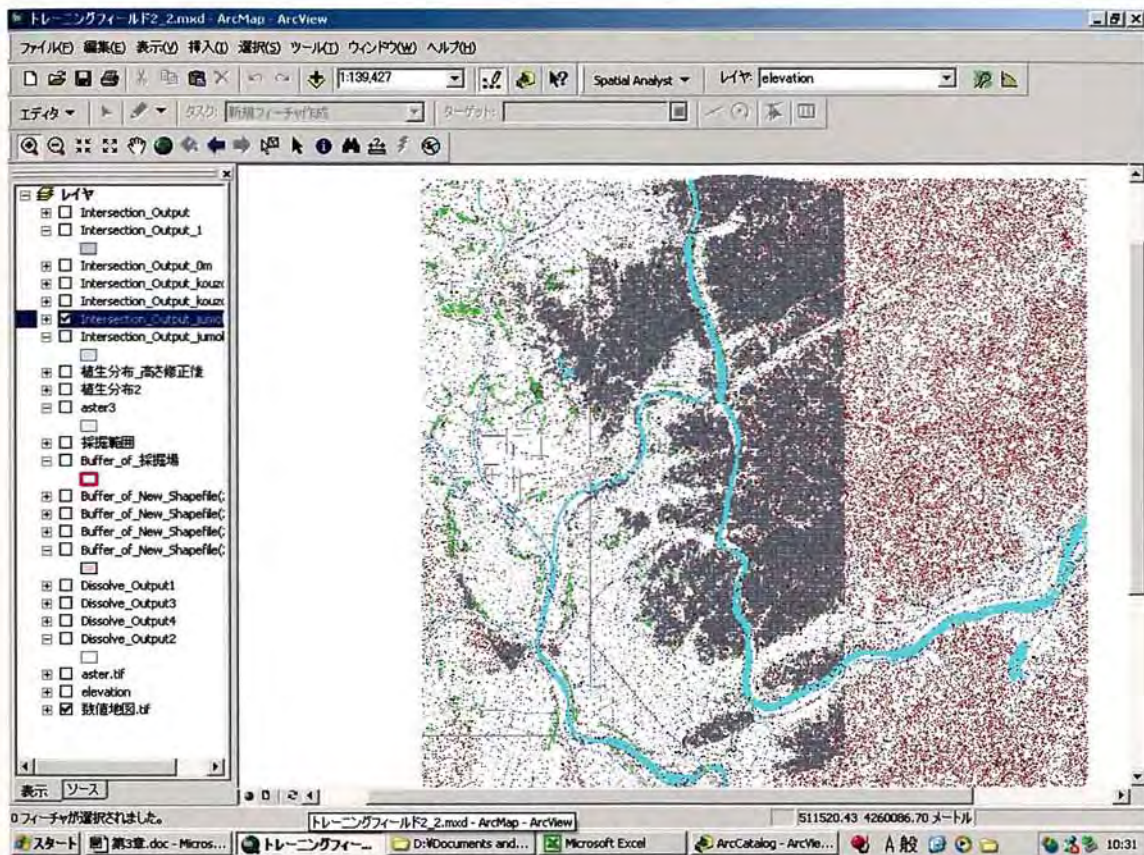


図3. 30 Intersection\_4

### 3. 4. 5 インターセクトデータと標高データのテーブル結合

5 種類のインターセクトデータを作成したら、標高データとテーブル結合する。テーブル結合とは、2 つデータのテーブルに格納されている共通したフィールドの属性を1つのデータから、もう1つのデータの追加することである。

テーブル結合の準備として、標高データを半径 10km バッファでクリップする。そして、クリップした標高データとインターセクトデータをテーブルオブコンテンツに表示させる。

ここからは、本研究で実際に使用したファイル名で説明していく。

表3. 6に、5つのインターセクトデータのファイル名と標高データのファイル名を示す。

表3. 6 本研究で使⽤したファイル名

	本研究で使⽤したファイル名
Intersection_1	Intersection_Output_0m
Intersection_2	Intersection_Output_kouzoubutu
Intersection_3	Intersection_Output_kouzoubutu2
Intersection_4	Intersection_Output_jumoku
Intersection_5	Intersection_Output_jumoku2
標高データ	Clip_Output_50m メッシュ標高

テーブル結合の手順は、まず[Clip\_Output\_50m メッシュ標高]で右クリックし、[テーブル結合とリレート] > [テーブル結合]を選択する。テーブル結合画面(図3. 31)が表示されたら、テーブル結合の対象を[空間的位置関係に基づき、他のレイヤからテーブルデータを結合]を選択する。また、読み込むデータにはインターセクトデータ(例えば、Intersection\_Output\_0m)を選択する。テーブル結合は[包含]とする。最後に、出力されるデータの保存先と名前を決める。

テーブル結合が終了したら、属性テーブルを開き、「高さ」や「集落群落名」で必要なデータを選択し、選択を切り替えて不要なデータを削除する。

(例：Intersection\_Output\_0m の場合は、必要なのは高さが 0m のデータだけなので、0m 以外のデータを削除する。)

表3. 7に、5種類のインターセクトデータを、標高データとテーブル結合させたファイルの内容を示す。

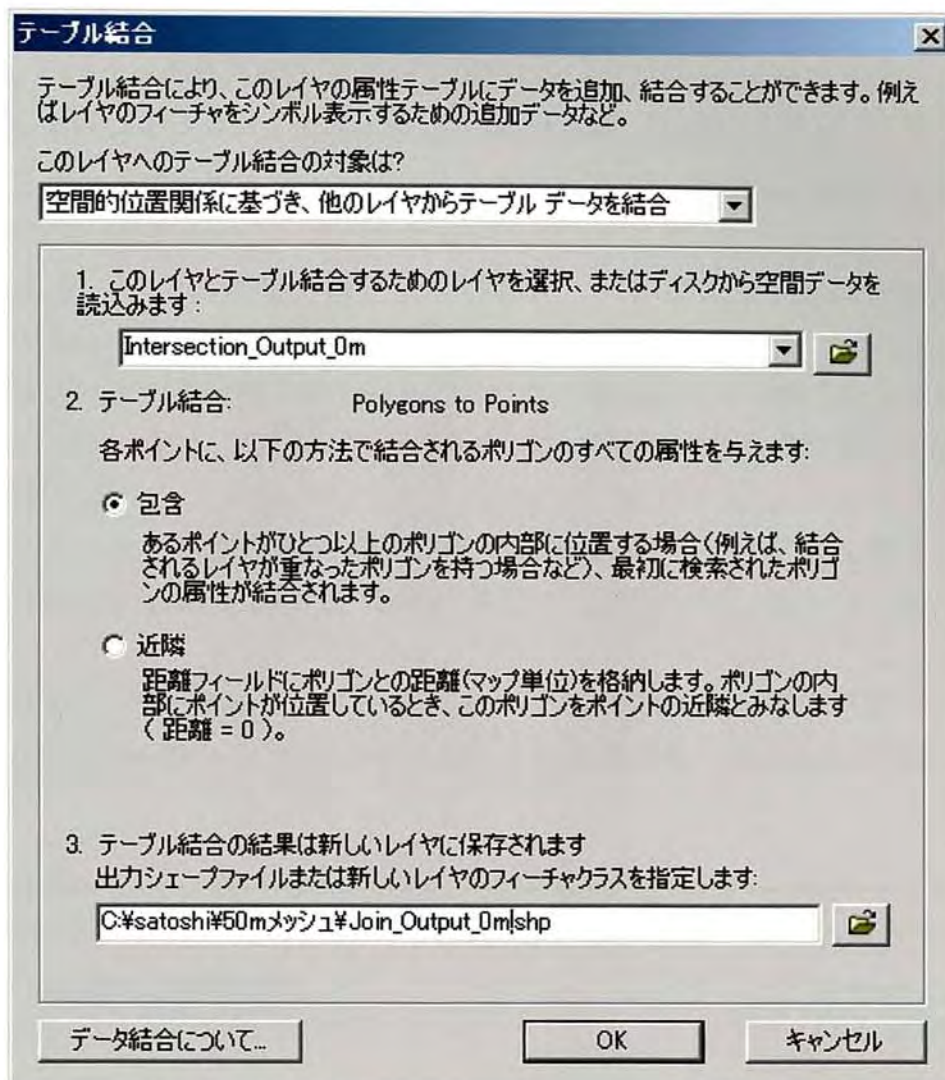


図3. 31 テーブル結合

表3. 7 テーブル結合したファイルのデータ削除内容

ファイル名	データの削除内容
Join_Output_0m	高さが0m 以外のデータを削除
Join_Output_kouzoubutu	市街地だけを残して他のデータを削除
Join_Output_kouzoubutu2	集落群落名が「' 」となっているデータだけを削除
Join_Output_jumoku	高さが 10m 以上のデータだけを残して他のデータは削除
Join_Output_jumoku2	市街地のデータだけを削除

### 3.4.6 標高値の加算の概要とレイヤのマージ

図3.32に標高値加算の概要を示す。5パターンに分けて標高値を加算しているが、これは表3.8に示すテーブル結合した5つのデータに対応している。

- ASTER データで水域・水田・畑地に分類されたデータ (Join\_Output\_0m)には標高値に加算は行わない。
- ASTER データで構造物、植生分布において市街地に分類されたデータ (Join\_Output\_kouzoubutu)には、9m を加算する。
- ASTER データで構造物、植生分布において市街地以外に分類されたデータ (Join\_Output\_kouzoubutu2)には、植生分布において集落群落名で設定した高さ0～30mを加算する。
- ASTER データで樹林、植生分布において樹林に相当するものに分類されたデータ (Join\_Output\_jumoku)には、集落群落名で設定した高さ10、15、20、30mを加算する。
- ASTER データで樹林、植生分布において樹林以外に分類されたデータ (Join\_Output\_jumoku2)には、植生分布において集落群落名で設定した高さ0～3mを加算する。

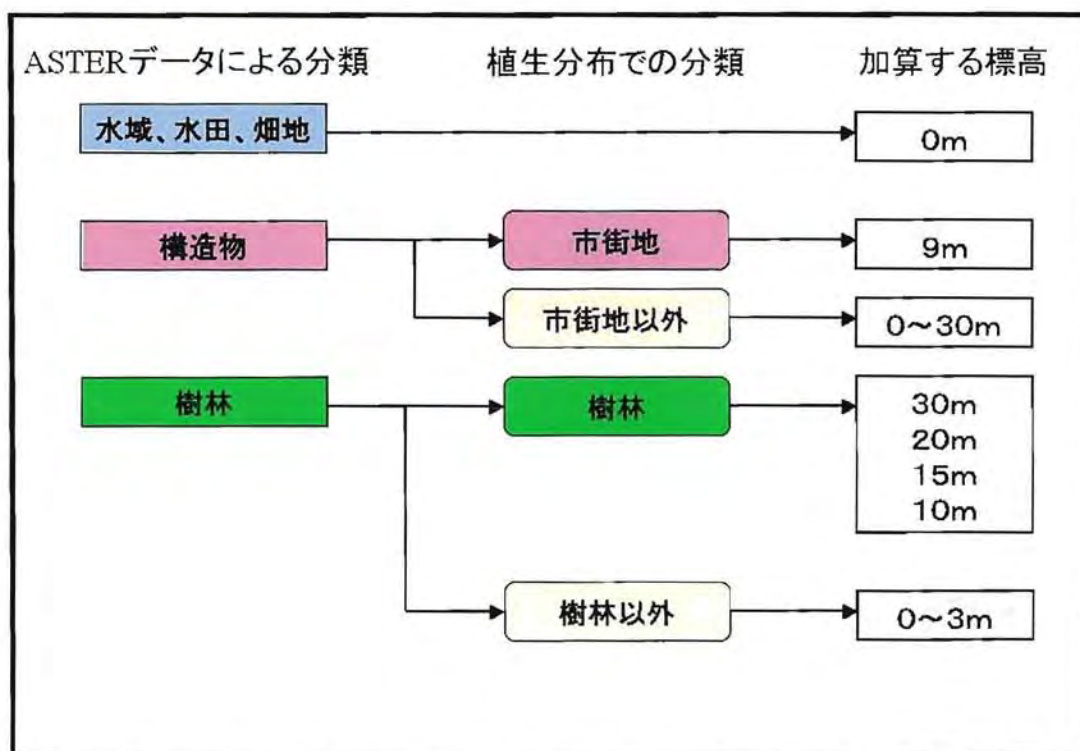


図3.32 標高値加算の概要



表3. 8 テーブル結合したデータと加算する標高値の関係

ファイル名	加算する標高値
Join_Output_0m	0m
Join_Output_kouzoubutu	9m
Join_Output_kouzoubutu2	0~30m
Join_Output_jumoku	10,15,20,30m
Join_Output_jumoku2	0~3m

次に、テーブル結合したデータをマージする。マージとは、複数のレイヤのフィーチャの属性を保持しながら、1つのレイヤにまとめることである。これを行うことで、可視領域予測を行う範囲内における景観遮蔽物を考慮した標高データを作成することができる。

マージの手順は、まず[ツール] > [ジオプロセッシングウィザード] > [レイヤのマージ]を選択する。次に、マージを行うデータ(テーブル結合した5つのデータ)を選択し、出力フィールドを規定するレイヤには、5つのデータのうち1つを選択する。さらに、ディゾルブやインターセクトと同様に、出力されるデータの保存先と名前を決める。図3. 33、図3. 34に、マージの作業手順を示す。

最後に、マージしたデータの属性テーブルを開き、標高値に景観遮蔽物の高さを加算する。加算方法は、[オプション] > [フィールドの追加]を選択し、新しいフィールドの名前を入力する。本研究では「全体の高さ」とした。次に、作成されたフィールドで右クリックして、[フィールド演算]を選択する。 $[全体の高さ] = [ELEV] + [高さ]$ (図3. 35)とすれば、標高値に景観遮蔽物の高さが加算される。

図3. 36に景観遮蔽物の加算を行ったマージしたデータの属性テーブルを示す。

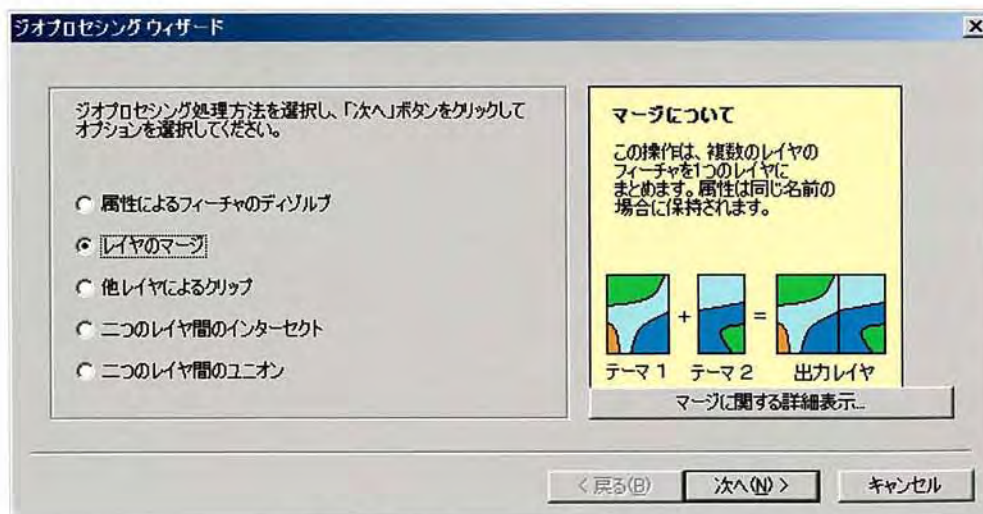


図3. 33 マージの作業手順1



図3. 34 マージの作業手順2

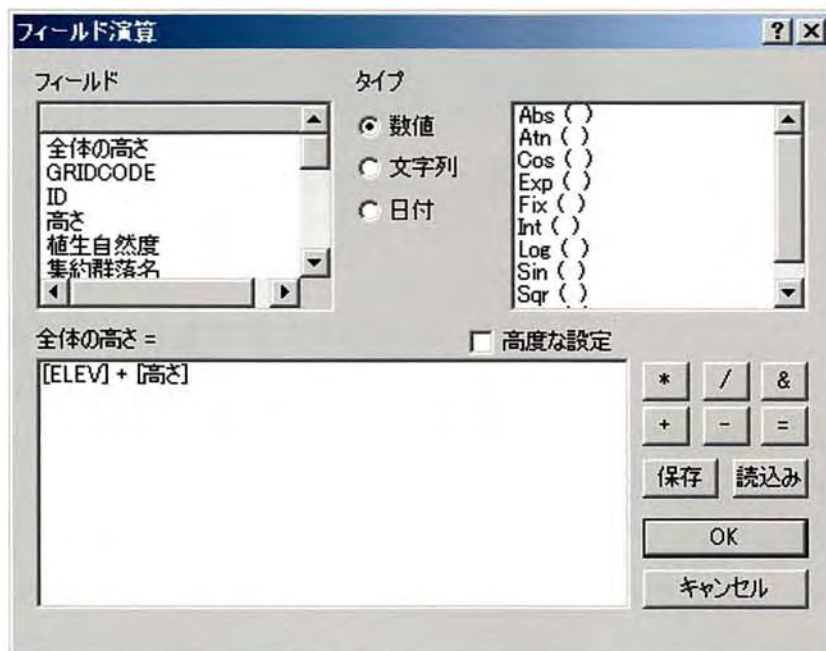


図3. 35 フィールド演算

属性: Merge\_Output\_1

FID	Shape*	FID_1	ELEV	S.T	FID_2	月	日	年	形状	建物番号	植生	高さ	ID	全体の高
133508	Point	105904	76	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	106
133509	Point	105908	63	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	93
133510	Point	105911	15	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	45
133511	Point	105712	26	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	56
133512	Point	105716	36	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	66
133513	Point	105916	61	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	91
133514	Point	105717	37	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	67
133515	Point	105917	51	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	81
133516	Point	105718	54	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	453	84
133517	Point	105918	36	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	453	66
133518	Point	106118	61	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	453	91
133519	Point	105719	75	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	105
133520	Point	105720	83	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	113
133521	Point	105919	40	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	70
133522	Point	105920	51	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	81
133523	Point	105721	77	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	107
133524	Point	105921	42	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	72
133525	Point	105722	51	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	81
133526	Point	105922	69	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	99
133527	Point	105723	63	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	93
133528	Point	105923	84	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	114
133529	Point	105724	66	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	96
133530	Point	105924	89	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	119
133531	Point	105727	103	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	133
133532	Point	105927	79	0	1195	90	0	90	スギ・ヒノキ	サワラ植林	6	30	449	109

レコード: 0 / 272411 選択されました

図3. 36 景観遮蔽物の高さを加算した属性テーブル

### 3. 5 景観遮蔽物を考慮した可視領域の作成

#### 3. 5. 1 観測点(可視抽出ポイント)

可視領域を作成するには、観測点が必要である。本研究では、露天採掘場が観測点、つまり可視抽出ポイントとなる。可視抽出ポイントの作成方法は、まず Arc Catalog を起動させ、[ファイル] > [新規作成] > [シェープファイル]を選択する。次に、名前を指定して、フィーチャタイプを[point]にする。本研究では、「viewpoint\_採掘場」というファイル名にした。

作成した可視抽出ポイントのデータを Arc Map のテーブルオブコンテンツに表示させる。さらに、[エディタ] > [編集の開始]を選択する。次に、エディタツールバーの[新規フィーチャの作成]をクリックし、ターゲットには可視抽出ポイントのデータを選択する。ASTER のイメージデータと 50mメッシュのポイントデータを参考に、採掘場を囲むように点を打っていく。最後に、編集を保存・終了する。

図3. 37に作成した可視抽出ポイントを示す。

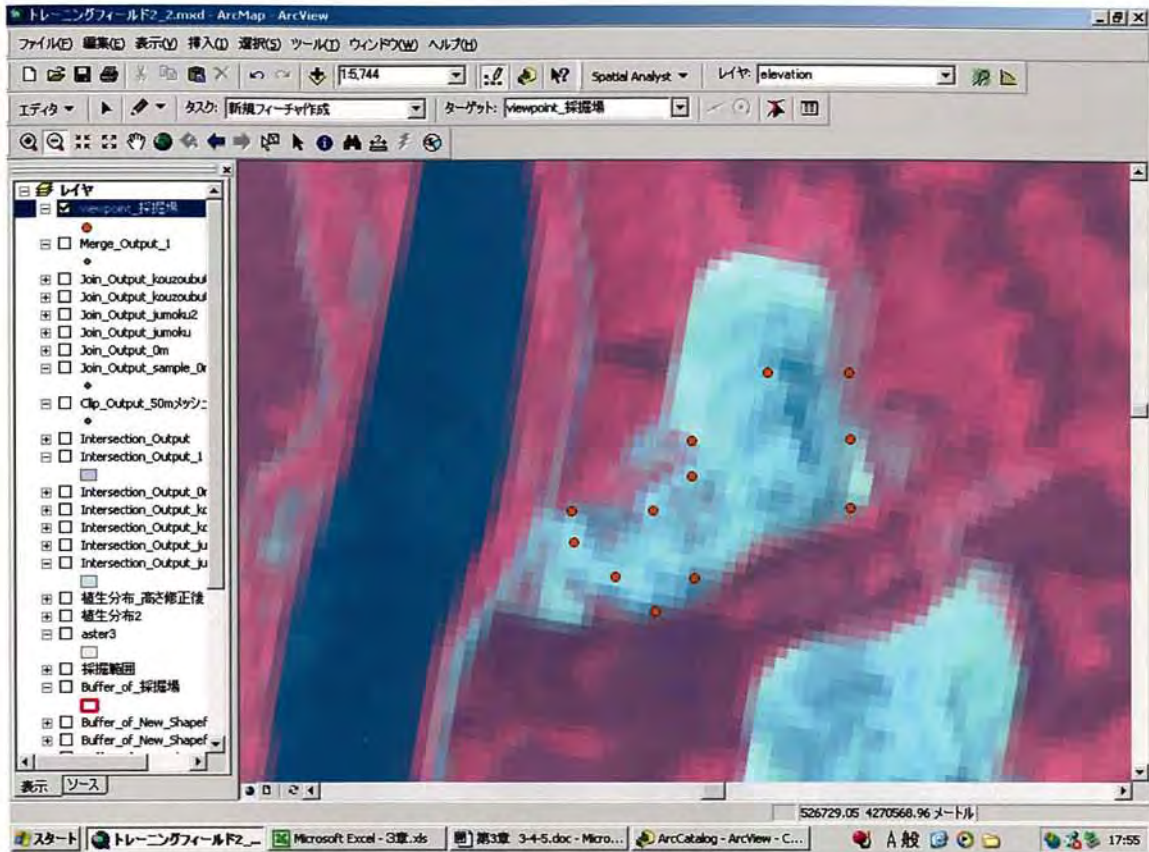


図3. 37 可視抽出ポイント

### 3. 5. 2 マージしたデータをラスターデータに変換

可視領域を作成するには、観測点のほかに入力サーフェスが必要となる。入力サーフェスには、マージしたデータをラスターデータに変換したものを用いる。マージしたデータをラスターデータに変換するには、[Spatial Analyst] > [変換] > [フィーチャをラスターに変換]を選択する。このとき、フィールドは「全体の高さ」とする。(図3. 38)



図3. 38 マージしたデータをラスターに変換

### 3.5.3 可視領域の作成

作成した可視抽出ポイント(ファイル名: viewpoint\_採掘場)とマージのラスターデータ(ファイル名: merge\_1)を使用して、景観遮蔽物を考慮した露天採掘場の現状の可視領域を作成した。可視領域作成の手順は、まず[**Spatial Analyst**] > [サーフェス解析] > [可視領域]を選択する。次に、入力サーフェスに「merge\_1」、観測点に「viewpoint\_採掘場」を指定し、これまで使用してきたセルサイズを入力する。(図3.39)。OK を押せば、ラスターデータの可視領域が作成される。



図3.39 可視領域の作成画面

作成されるデータには不可視領域も含まれているため、[**Spatial Analyst**] > [再分類]を選択し、0 → No Data に、0～9 → 1 のように再分類する。(図3.40)

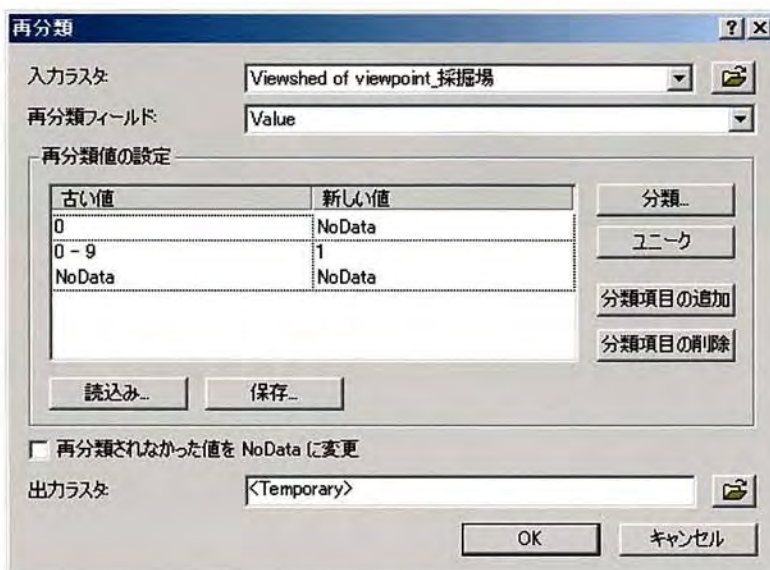


図3.40 可視領域の再分類

図3. 41に再分類を行った可視領域を示す。また、[Spatial Analyst] > [変換] > [ラスターをフィーチャに変換]を選択し、可視領域をシェープファイルに変換した。  
図3. 42にシェープファイルの可視領域を示す。

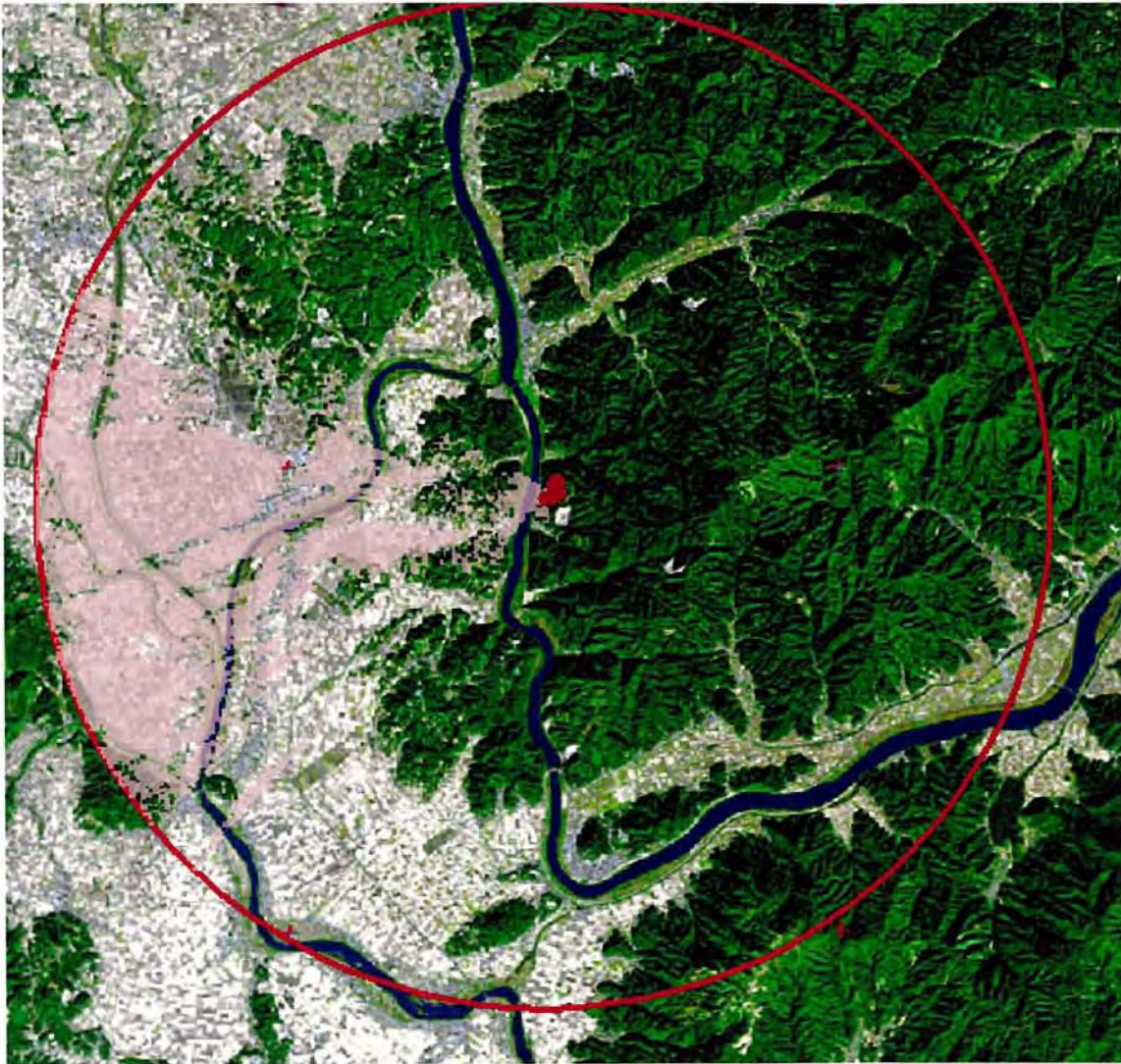


図3. 41 景観遮蔽物を考慮した可視領域(ラスターデータ)

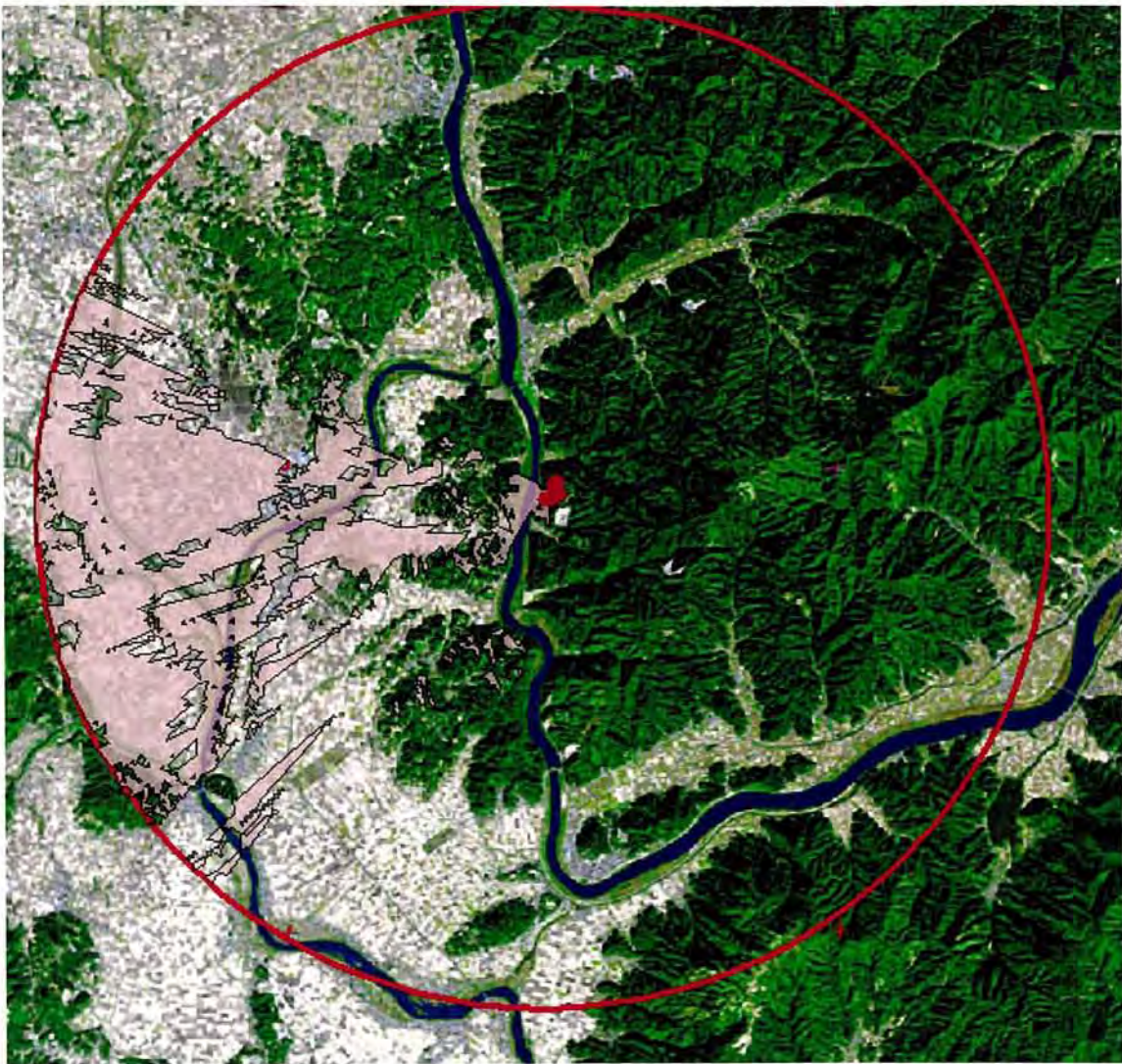


図3. 42 景観遮蔽物を考慮した可視領域(シェープファイル)

ここで、可視領域に含まれた景観遮蔽物のポイントを不可視領域にする。これは、GISにおける可視領域の算出が露天採掘場から見える地域を可視としているため、可視領域の中の景観遮蔽物があるポイントから露天採掘場を見たときには、採掘場は不可視になるからである。

可視領域に含まれた景観遮蔽物のポイントを不可視領域にする手順を以下に示す。

- ① Arc Catalog 上で、マージしたデータのコピーを2つ作成し、ファイル名を決める。(例：「Merge\_No1.shp」と「Merge\_No2.shp」)
- ② 「Merge\_No1.shp」を Arc Map のテーブルオブコンテンツに表示させ、属性検索を利用して、高さが0 m と1 m のデータを削除する。
- ③ 空間検索を利用して、シェープファイルの景観遮蔽物を考慮した可視領域(図3. 42)と重なるデータだけを残して、他のデータを削除する。

- ④ ラスターデータに変換し、さらに再分類を行って、すべての Value を統一する。
- ⑤ 再分類を行ったら、再びシェープファイルに変換する。
- ⑥ 続いて、「Merge\_No2.shp」を Arc Map のテーブルオブコンテンツに表示させ、属性検索を利用して、高さが 0m と 0m のデータを残して、他のデータは削除する。
- ⑦ 空間検索を利用して、シェープファイルの景観遮蔽物を考慮した可視領域(図3.42)と重なるデータだけを残して、他のデータを削除する。
- ⑧ さらに、空間検索を利用して、⑤の操作まで行った「Merge\_No1.shp」と重なるデータを削除する。
- ⑨ ラスターデータに変換し、さらに再分類を行って、すべての Value を統一する。
- ⑩ 再分類を行ったら、再びシェープファイルに変換する。この⑩の作業で作成されたデータが、可視領域に含まれた景観遮蔽物のポイントを不可視領域に変更した、現実に近い景観遮蔽物を考慮した可視領域となる。

以上の操作によって得られた景観遮蔽物を考慮した可視領域を、**図3.43**に示す。また、標高値のみで作成した可視領域を、**図3.44**に示し、景観遮蔽物を考慮した可視領域と標高値のみで作成した可視領域のオーバーレイを、**図3.45**に示す。

**図3.45**から、景観遮蔽物を考慮して可視領域を作成することによって、標高地のみで作成した可視領域と比べて不可視領域が虫食い上に存在していることが確認できる。また、景観遮蔽物を考慮することによって可視領域が狭くなっており、実際の可視領域に近くなつたと考えられる。



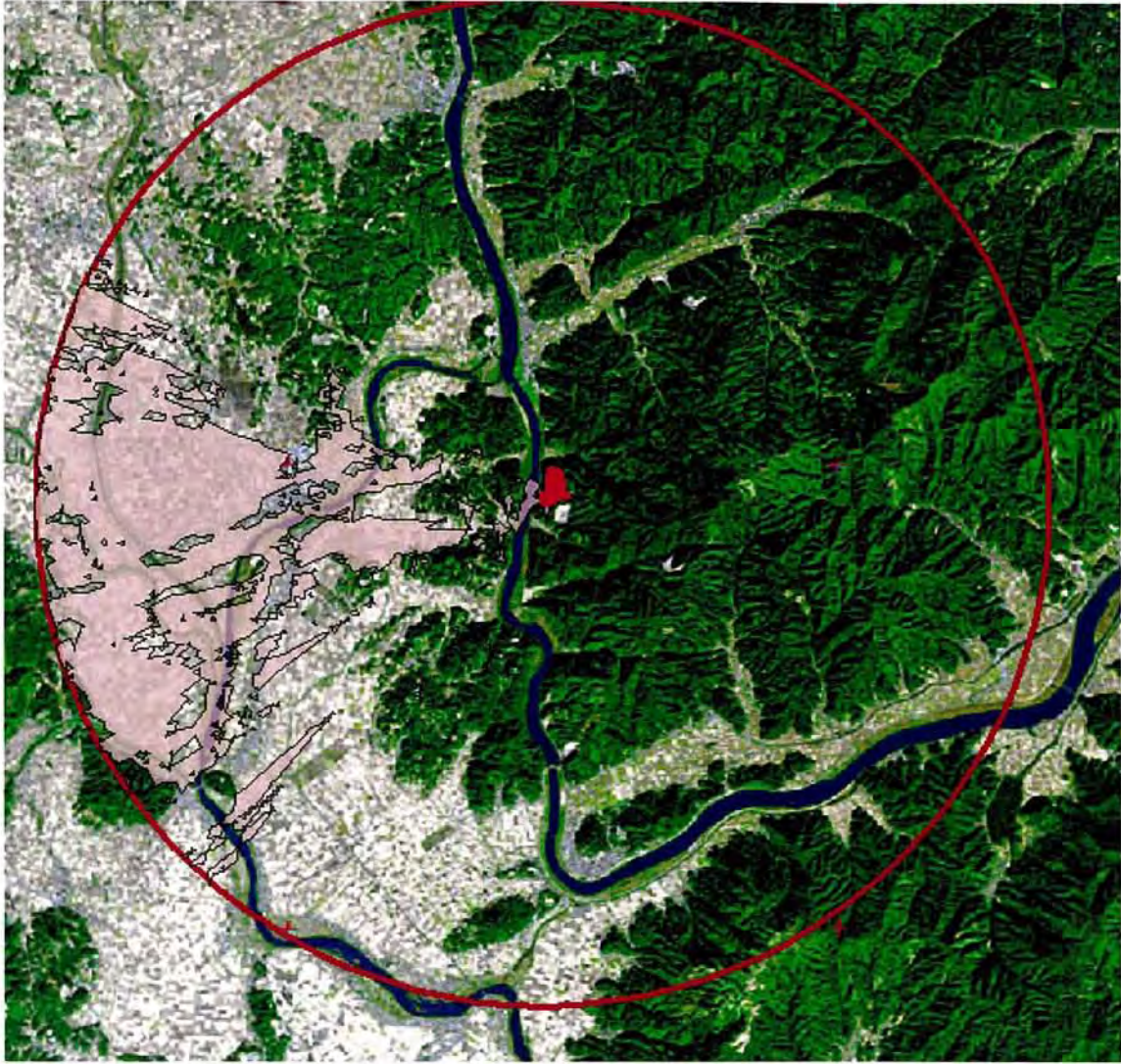


図3. 43 景観遮蔽物を考慮した可視領域

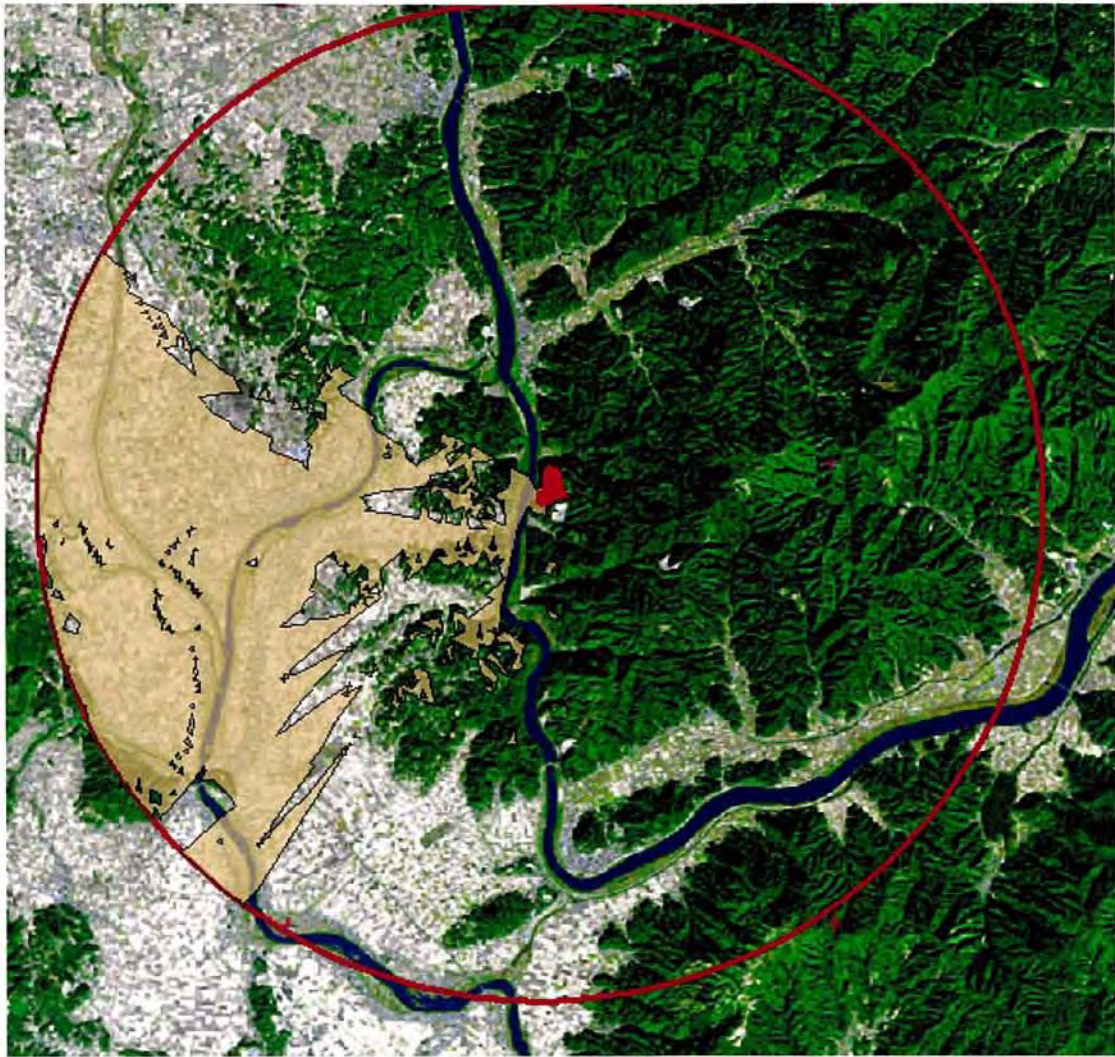


図3. 44 標高値のみで作成した可視領域

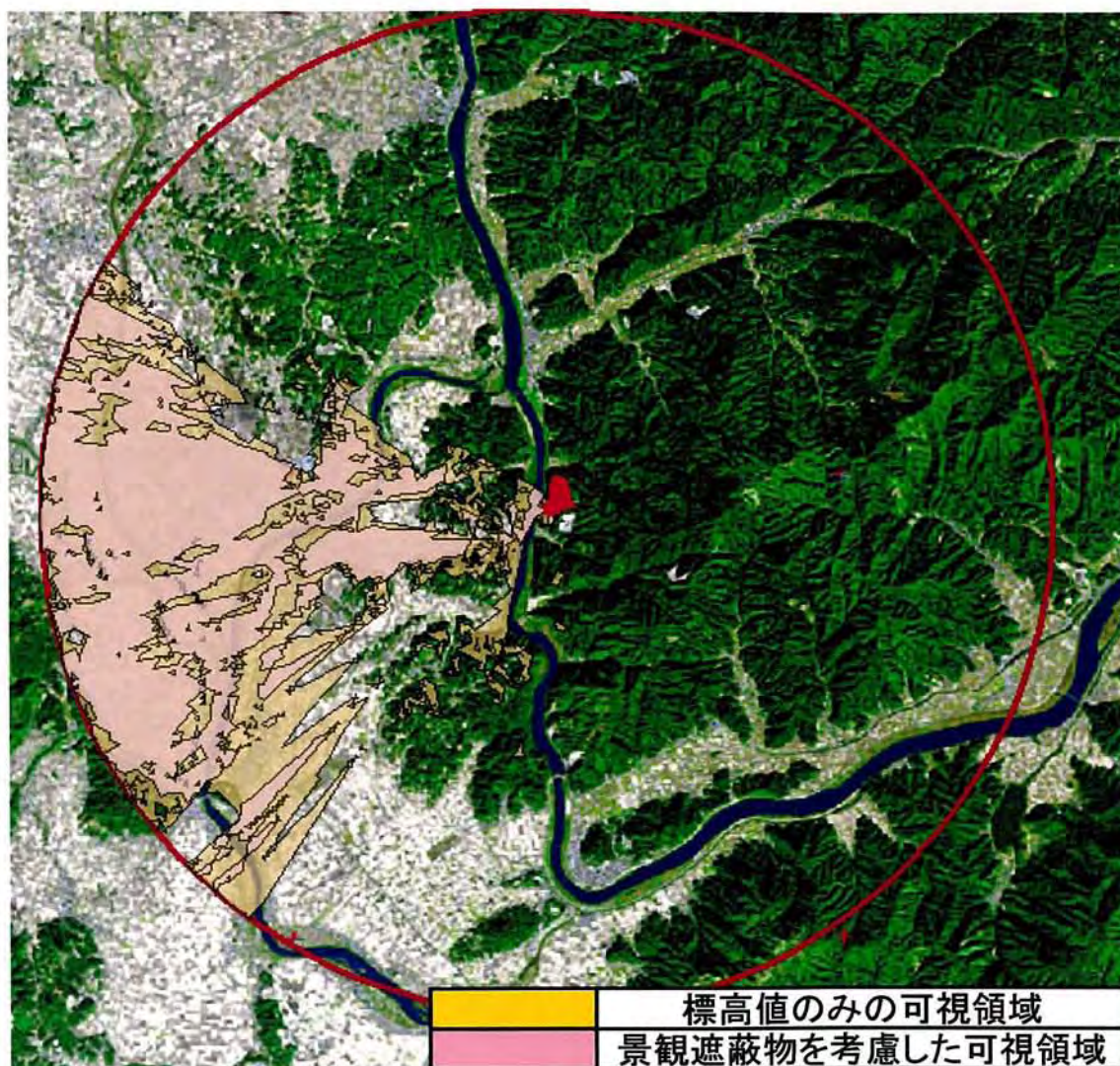


図3. 45 景観遮蔽物を考慮した可視領域と標高値のみで作成した可視領域のオーバーレイ

### 3.6 予測した可視領域の現地調査による検証

本研究で予測した可視・不可視領域が、実際に現地の状況と一致しているかを検証するために、現地調査を実施した。

図3.46に現地調査で写真を撮影した地点を示す。写真を撮影した地点は、合計7地点である。このうち、3地点で採掘場が不可視、4地点で採掘場が可視であることが確認された。

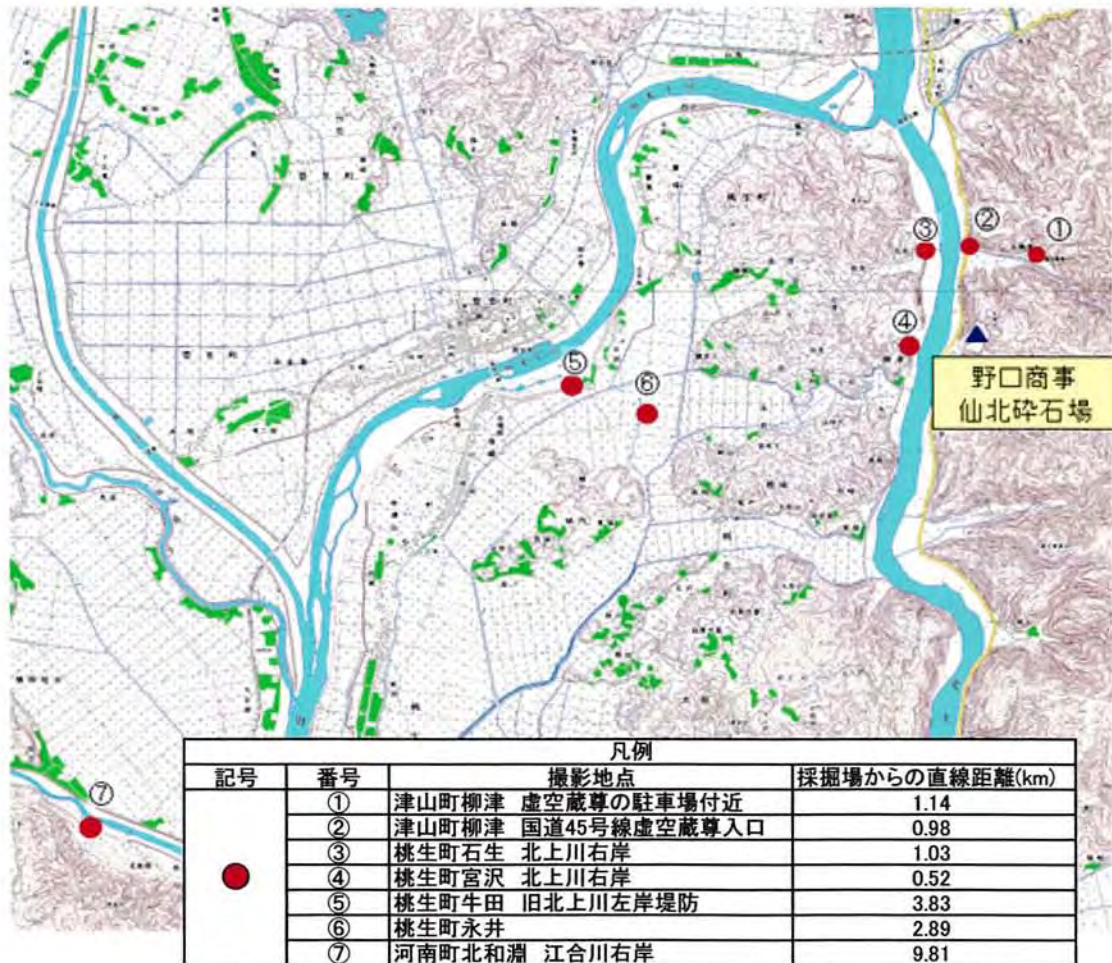


図3.46 現地調査写真撮影地点

撮影地点①、②、③では採掘場は不可視だったのに対して、撮影地点④～⑦では、採掘場の残壁を確認することができた。

予測した可視領域と撮影地点を重ね合わせることで、可視領域の検証を行った。検証結果は、写真を撮影した7地点すべてで予測が一致する結果となった。

図3.47に可視領域の検証を行った図を示す。

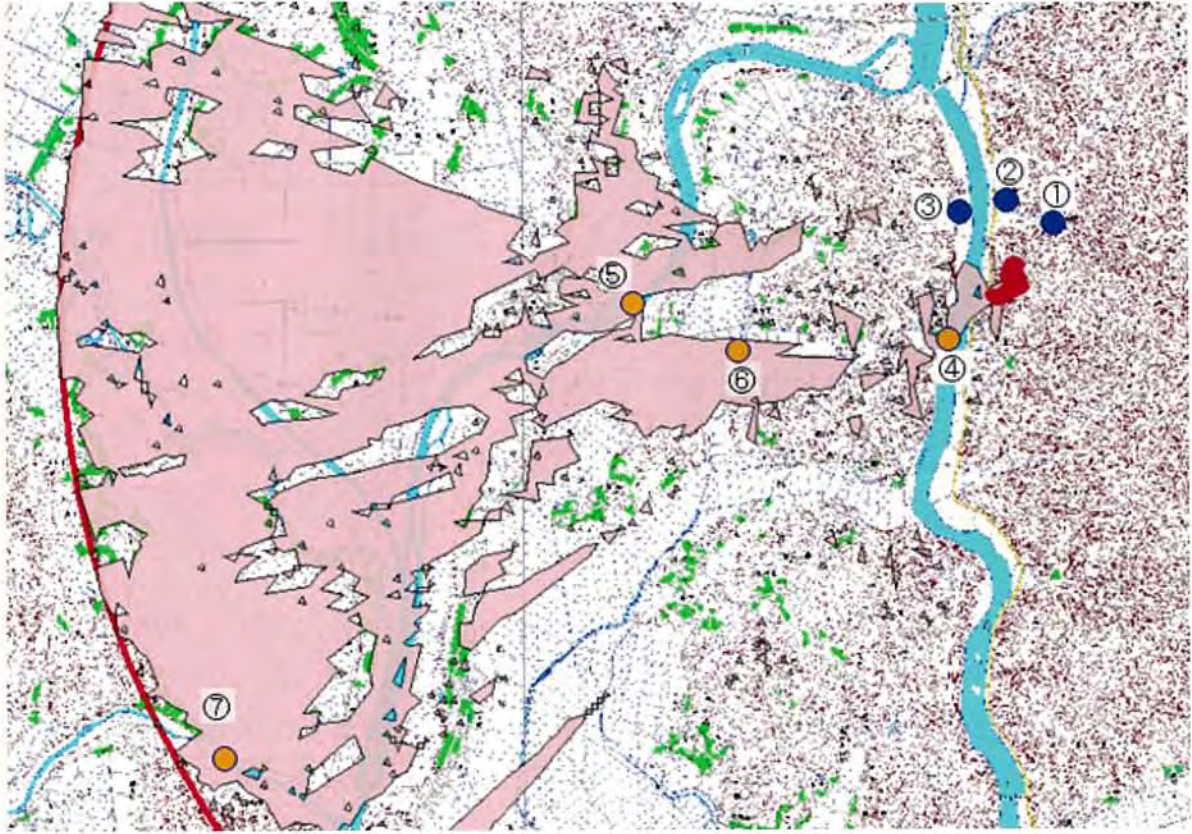


図3. 47 可視領域と現地調査の検証