

# 平成 22・23 年度地下水一斉調査

## 報告書（概要版）



松本市 環境保全課

# — 目 次 —

<b>1 調査概要</b>	<hr/>	<b>1</b>
<b>2 調査結果</b>	<hr/>	<b>2</b>
2.1 地下水賦存量(全域)	.....	2
2.2 地下水賦存量(地域別)	.....	3
2.3 地下水位等高線	.....	5
2.4 土地利用の変遷と涵養量	.....	11
2.5 地下水位観測記録	.....	12
2.6 地下水揚水量(利用量)	.....	14
<b>3 アンケート調査結果</b>	<hr/>	<b>17</b>
3.1 井戸の使用状況調査	.....	17

# 1 調査概要

## 調査名

平成22, 23年度地下水位一斉調査

## 調査目的

松本盆地における松本市内全域(旧四賀村、旧奈川村、旧安曇村及び市内山岳地域を除く)における地下水状況や地下水位を調査し、その結果から地下水面等高線図を作成するなどの解析を行うことにより、将来に向けて地下水の保全を図っていくための基礎資料の作成を行うもの。

## 調査範囲

松本市(松本盆地内全域)

## 調査期間

平成22年6月から平成24年3月

## 地下水位調査箇所数

	地下水位測定
定点・新規観測地点	66箇所
市街地詳細観測地点	25箇所
合計	91箇所

## 調査内容

地下水に関する既存資料収集

地形地質

地下水位調査

地下水温調査

pH調査

電気伝導度調査

アンケート調査

## 2 調査結果

### 2.1 地下水賦存量(全域)

平成23年2月及び平成23年8月の地下水位一斉観測から地下水賦存量を算出し、平成5年の調査結果と比較しました。

	冬期(2月)	夏期(8月)
平成23年度賦存量 m <sup>3</sup>	3,946,456,000	4,066,419,000
平成5年度賦存量 m <sup>3</sup>	3,953,693,000	4,095,071,000
賦存量の差 m <sup>3</sup> (H23-H5)	-7,237,000	-28,652,000
比率(H5を100として)	99.8	99.3
平均地下水位低下量 m	-0.4	-1.6

(平成23年度調査年月日…冬期 平成23年2月22, 23日 夏期 平成23年8月9, 10日)  
(平成5年調査年月日 …冬期 平成5年2月23日 夏期 平成5年8月5日)

○ 地下水賦存量は39億4千万m<sup>3</sup>(冬期)から40億6千万m<sup>3</sup>(夏期)です。

これは、夏期では、奈川渡ダムの43個分にあたります。

(奈川渡ダムの有効貯水量を 94,000,000 m<sup>3</sup>として計算)

○ 平成23年2月と8月の地下水賦存量の差は、1億2千万m<sup>3</sup>で、これはこの期間に新たに涵養された地下水量であり、奈川渡ダム1.2個分に当たることがわかります。

○ 地下水賦存量を平成5年と平成23年で比較すると、冬期で723万m<sup>3</sup>、夏期で2,865万m<sup>3</sup>減少しています。これは、夏期で計算すると、1年間あたり159万m<sup>3</sup>(2,865万m<sup>3</sup>÷18年間)減少したこととなります。

○ 地下水位を平成5年度と比較すると、調査地域全域での平均で、冬期0.4m、夏期1.6m低下しています。

## 2.2 地下水賦存量(地域別)

平成22, 23年度と平成5年度の地下水位調査結果を基に、地域別に地下水賦存量の増減を計算し、その量を地下水位差として表しました。

### ○ 冬期地下水賦存量(地下水位)の比較

図4. 6. 3に平成5年2月と平成23年2月の地下水賦存量(地下水位)を示します。

#### 低下している地域

地下水位が低下している(賦存量が減少している)のは、市街地の一部及び調査地南部です。

#### 上昇している地域

地下水位が上昇している(賦存量が増加している)のは、梓川右岸、島内・島立、寿地区、市街地南部です。

### ○ 夏期地下水賦存量(地下水位)の比較

図4. 6. 4に平成5年8月と平成23年8月の地下水賦存量(地下水位)を示します。

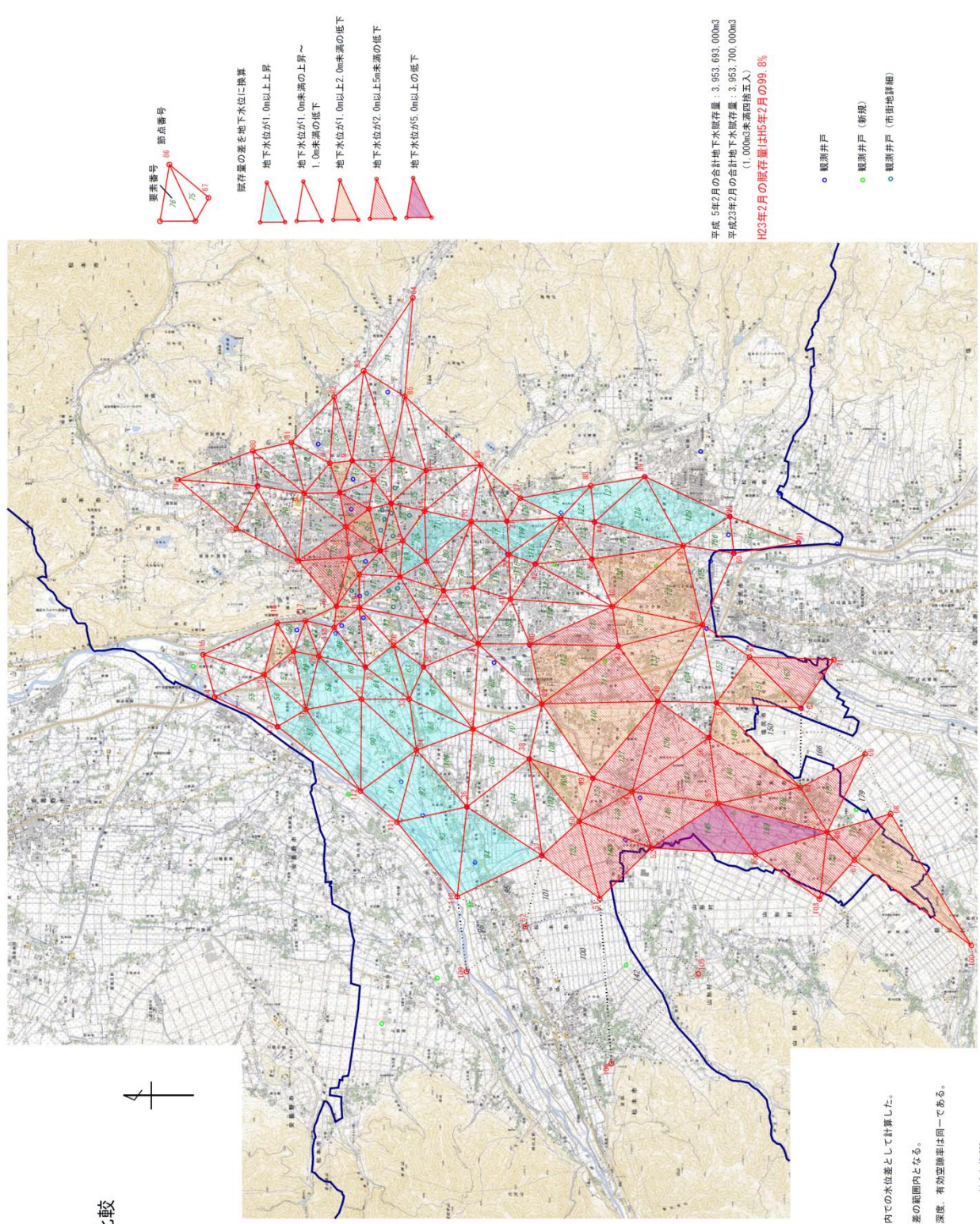
#### 低下している地域

調査地の南部のほとんどにおいて地下水位が低下しています。(賦存量が減少している)そのほか、調査地北部や東部の里山辺において地下水位の低下(賦存量が減少している)が確認されました。

#### 上昇している地域

地下水位が上昇している(賦存量が増加している)のは、南松本周辺、島立・両島の一部、大村・惣社、寿南部です。

### 冬期地下水位観測からの比較

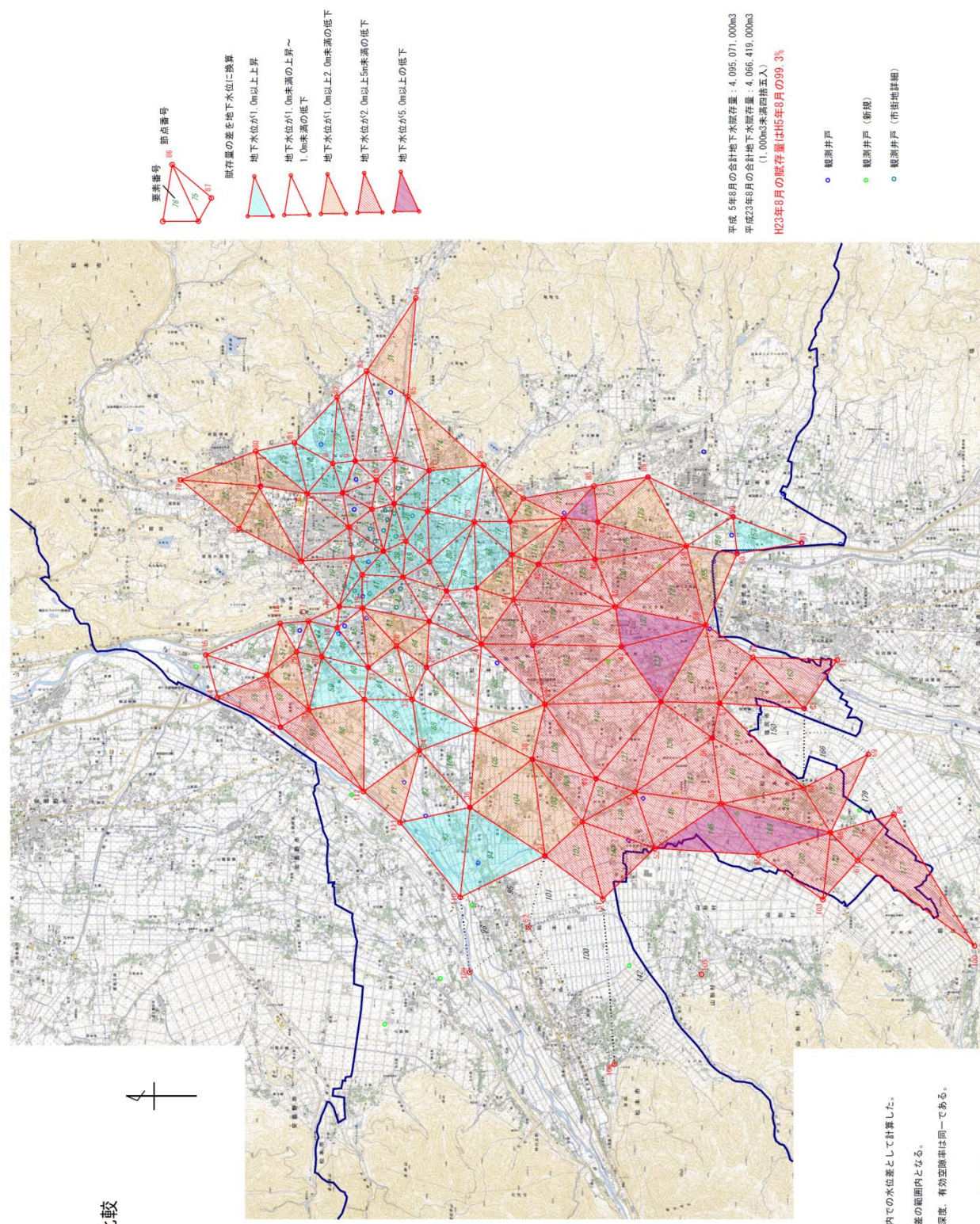


#### 比較方法

- 各要素ごとに、貯存量の増減を計算し、水量を各要素内での水位差として計算した。
- 地下水位記録の処理方法を考慮すると±1.0m程度は誤差の範囲内となる。
- 貯存量の算出にあたって、節点、要素、帯水層の下部深度、有効空率率は同一である。

図4.6.3 平成5年2月と平成23年2月との地下水貯存量の比較

### 夏期地下水位観測からの比較



#### 比較方法

- 各要素ごとに、貯存量の増減を計算し、水量を各要素内での水位差として計算した。
- 地下水位記録の処理方法を考慮すると±1.0m程度は誤差の範囲内となる。
- 貯存量の算出にあたって、節点、要素、帯水層の下部深度、有効空率率は同一である。

図4.6.4 平成5年8月と平成23年8月との地下水貯存量の比較

## 2.3 地下水位等高線

地下水位の一斉観測を平成22年2月22～23日、平成23年8月9～10日において実施し、地下水位等高線図を作成、平成5年の等高線図と比較しました。

### ○全体の傾向

平成22年と平成5年の地下水位等高線図を比較すると、等高線の形状はおおむね同一であり、大局的な地下水流動方向に変化は見られません。

### ○冬期等高線の比較

図3.3.1に平成5年2月と平成23年2月の等高線図を示します。

図3.3.3地下水位断面図で平成5年度と比較すると、地下水位に大きな変動はありません。地域別にみると、市街地、島立、南松本、和田、寿において、同一かやや高く、宮淵で3m高くなっています。

逆に、低い地域は調査地北東部の大村から里山辺、笹賀上小俣、調査地南西部の今井付近で最大3.5m低い地点が観測されました。

### ○夏期等高線の比較

図3.3.2に平成5年8月と平成23年8月の等高線図を示します。

図3.3.3地下水位断面図で平成5年度と比較すると、調査南部上小俣・空港東・神林での低下が顕著に表れ、今井付近でおおむね5m低下していることがわかります。

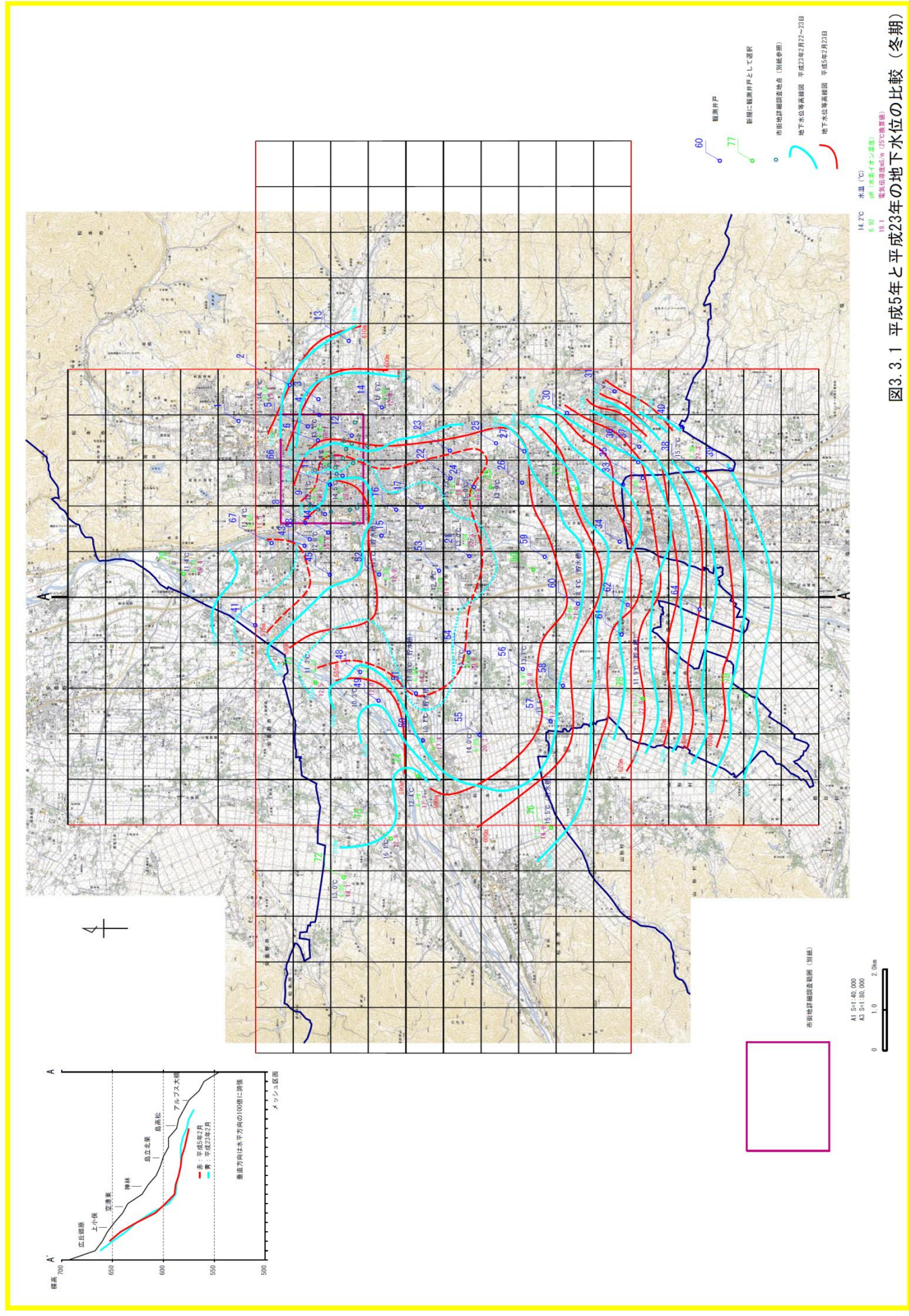


図3.3.1 平成5年と平成23年の地下水位の比較 (冬期)

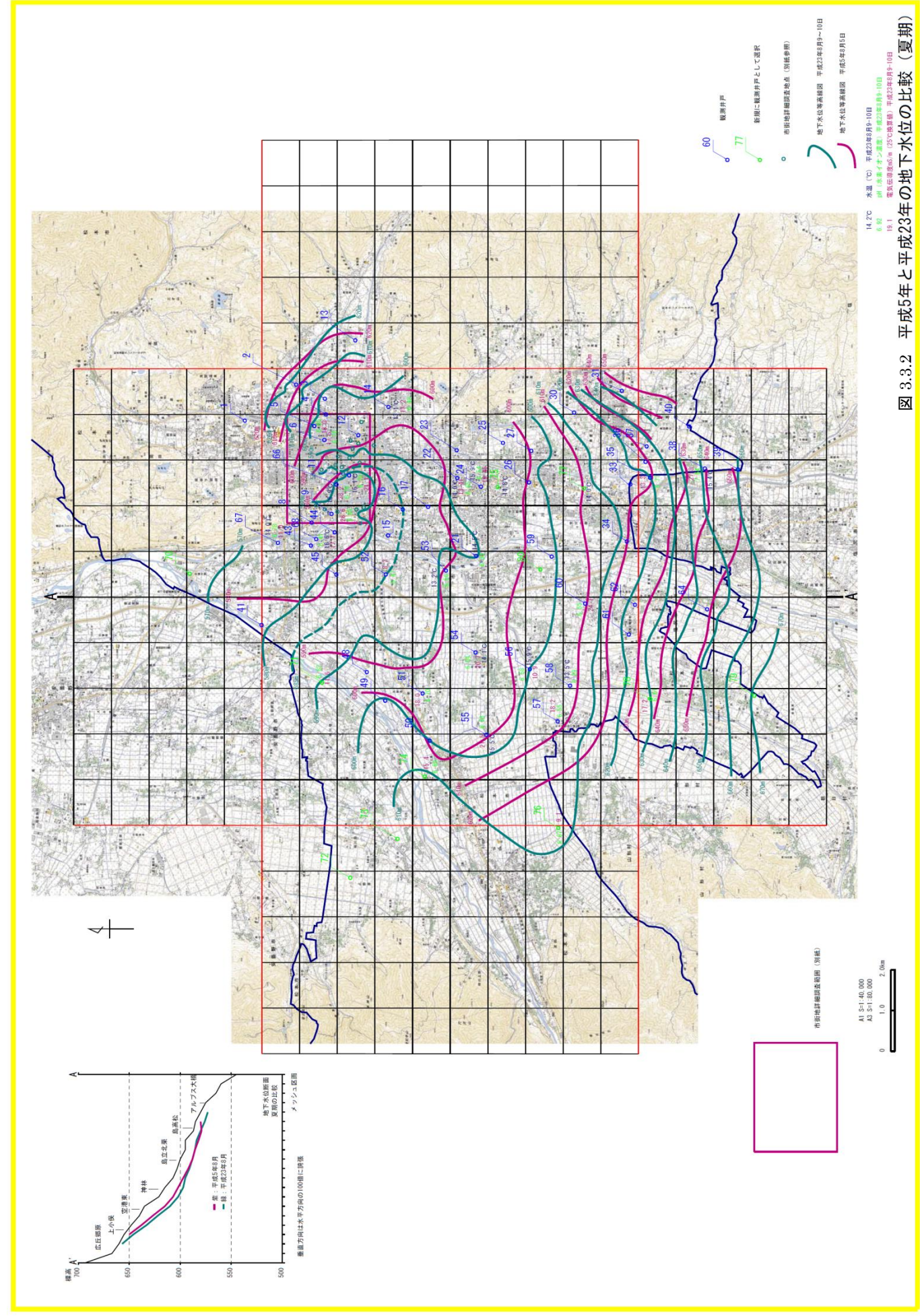


図3.3.2 平成5年と平成23年の地下水位の比較 (夏期)



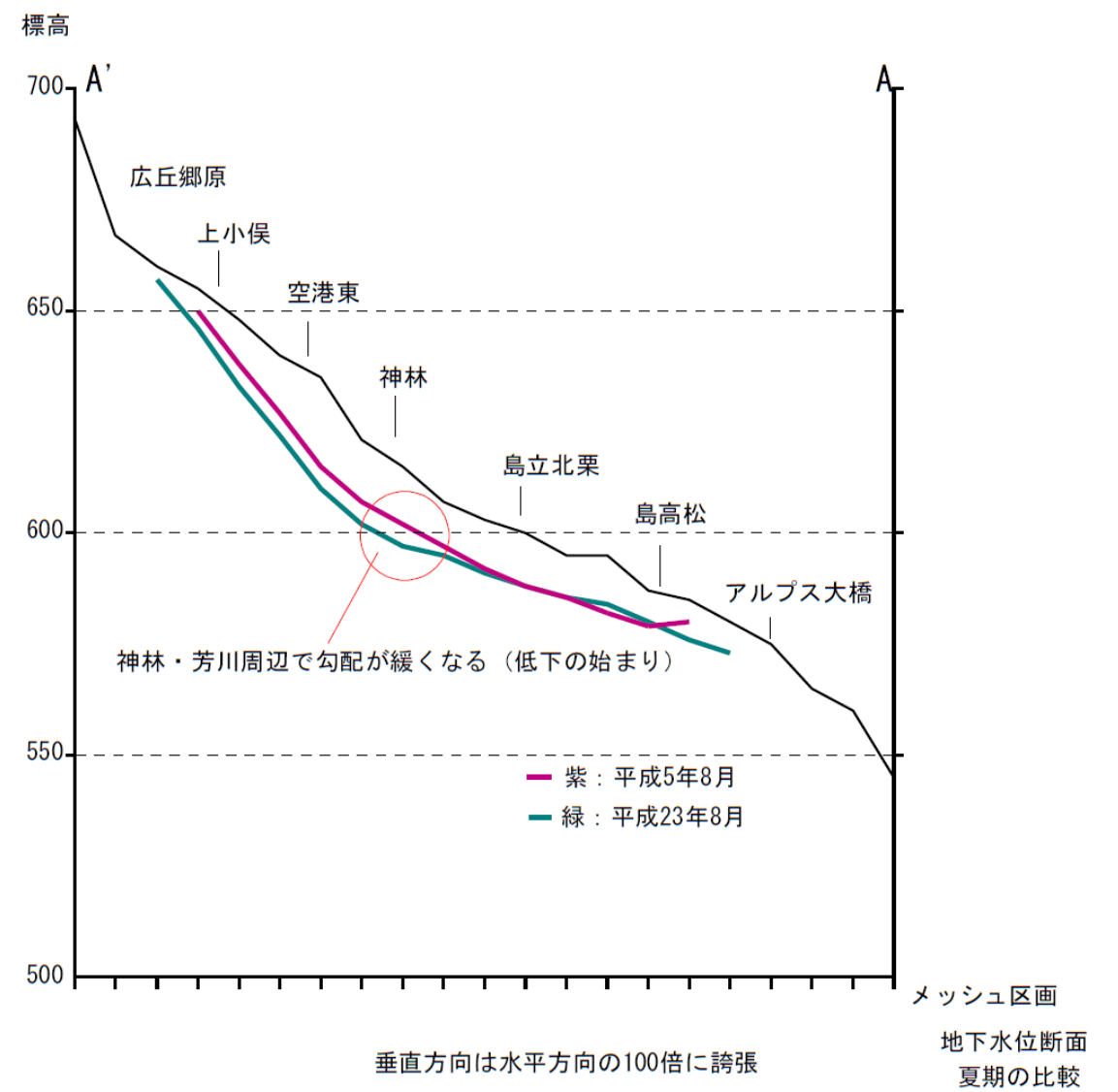
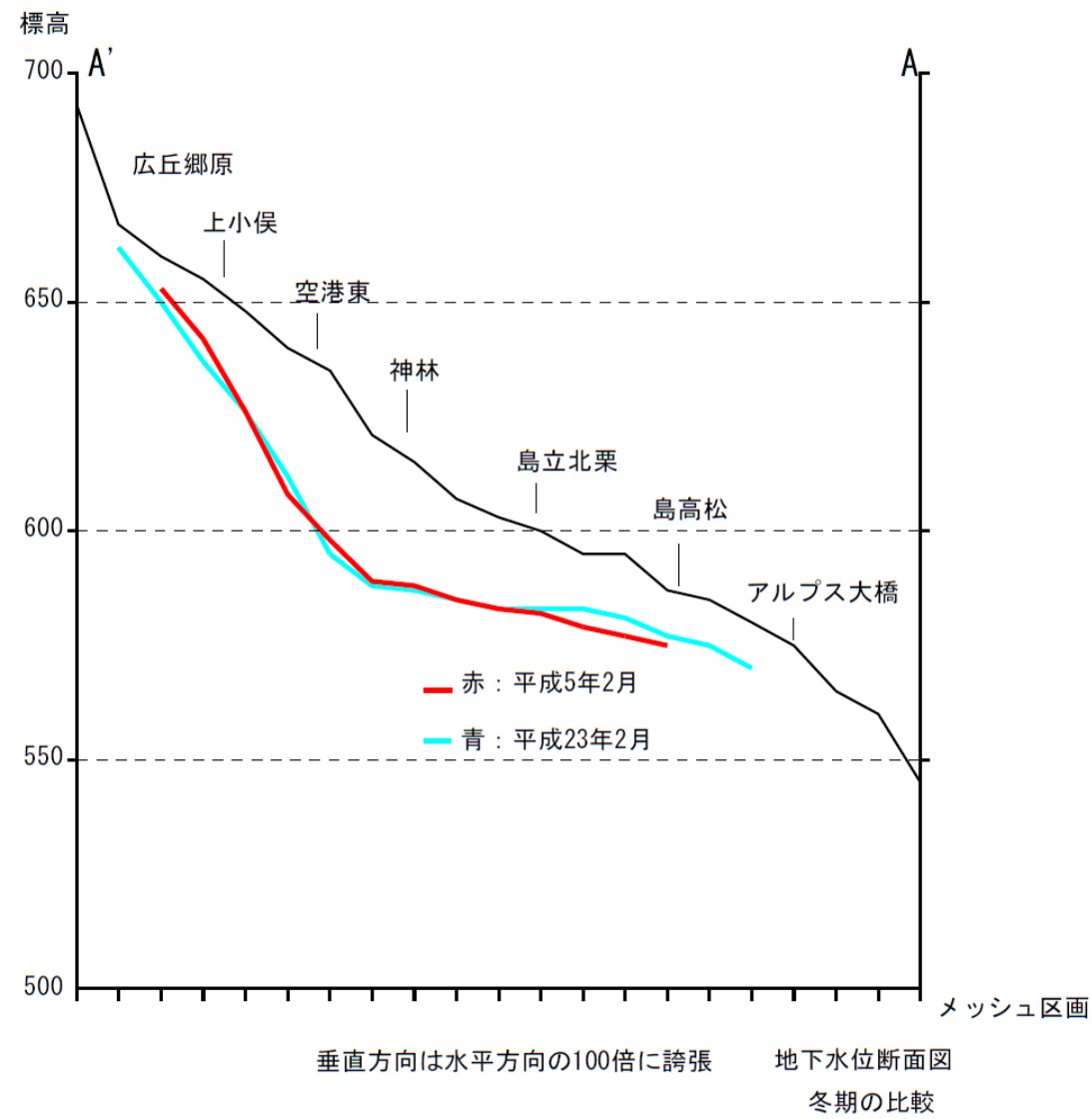


図 3.3.3 地下水断面図

## ○ 市街地の傾向

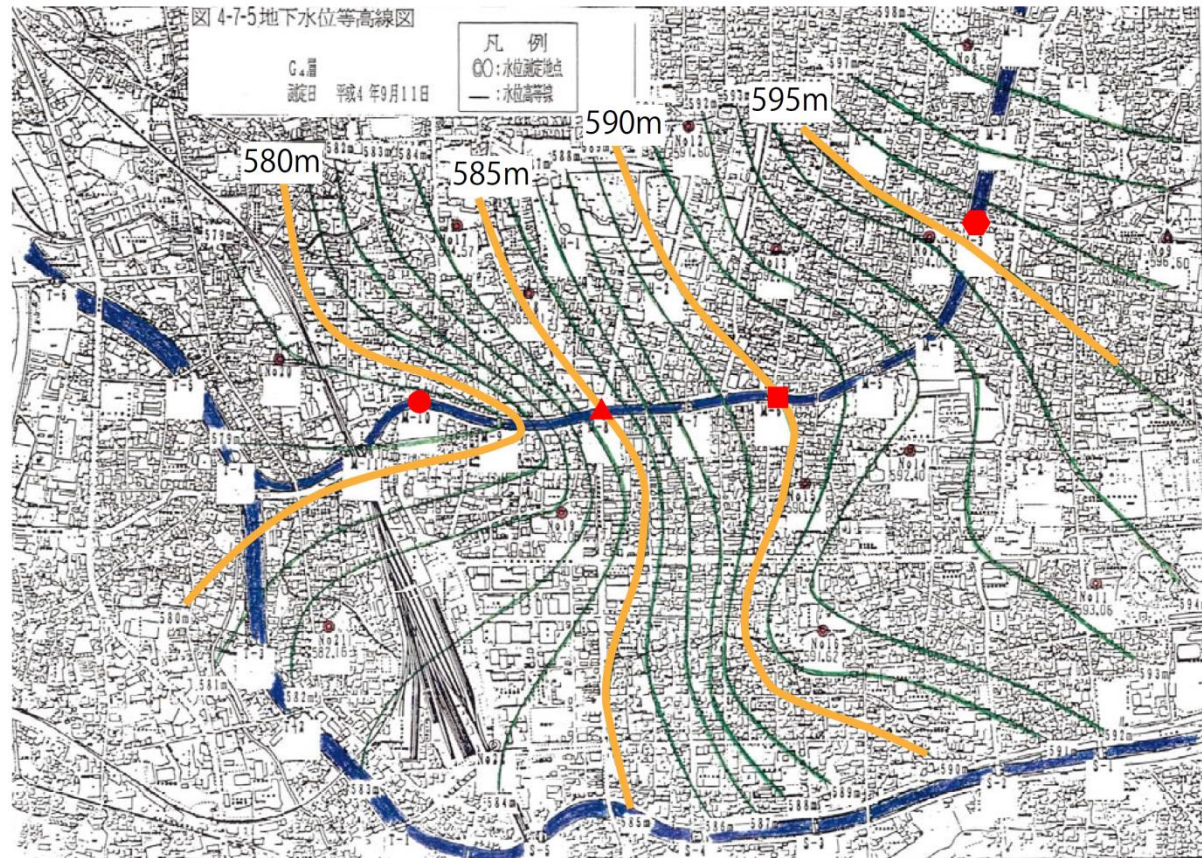
市街地の等高線図を図4. 8. 1に示します。

地下水の流れは、大局的には河川の流動方向に調和した形状を示しているが、北東の桜橋から市役所方向の流動が現れています。

市街地中心部においては、2008年(平成18年)以降、観光、親水及び防災目的で「水めぐりの井戸」が整備されました。これらの井戸掘削による地下水位低下が懸念されましたが、今回の調査からは、地下水位の低下傾向は確認されていません。

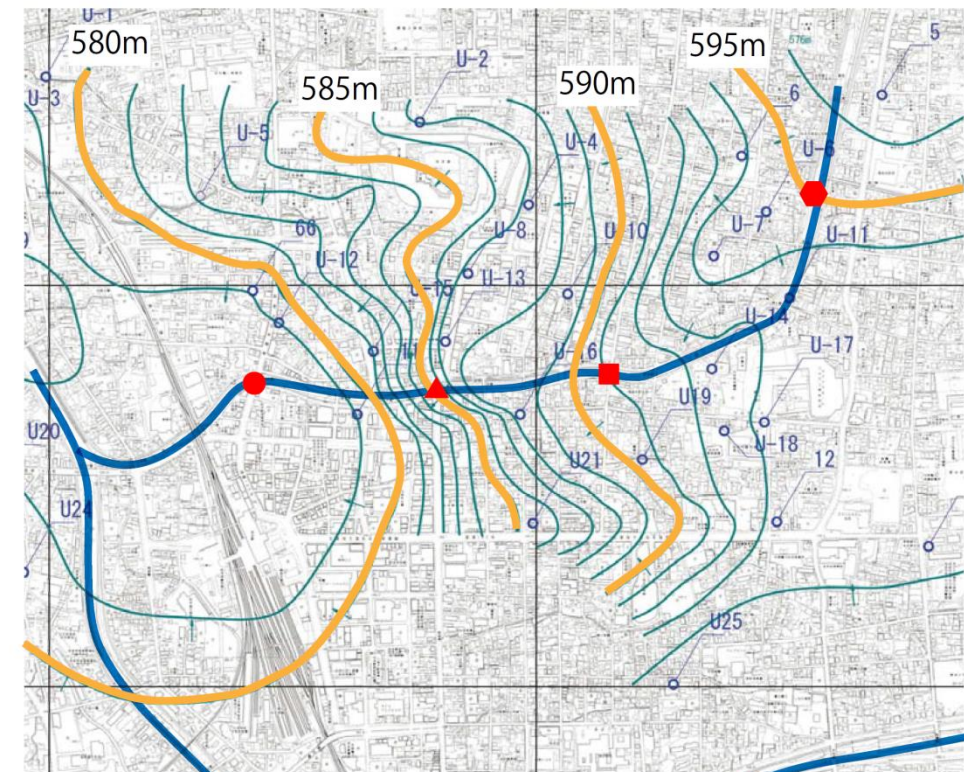
平成4年度の等高線図との比較から、松本城周辺において地下水位の低下が確認されました。今後さらに検証が必要です。





平成4年9月11日

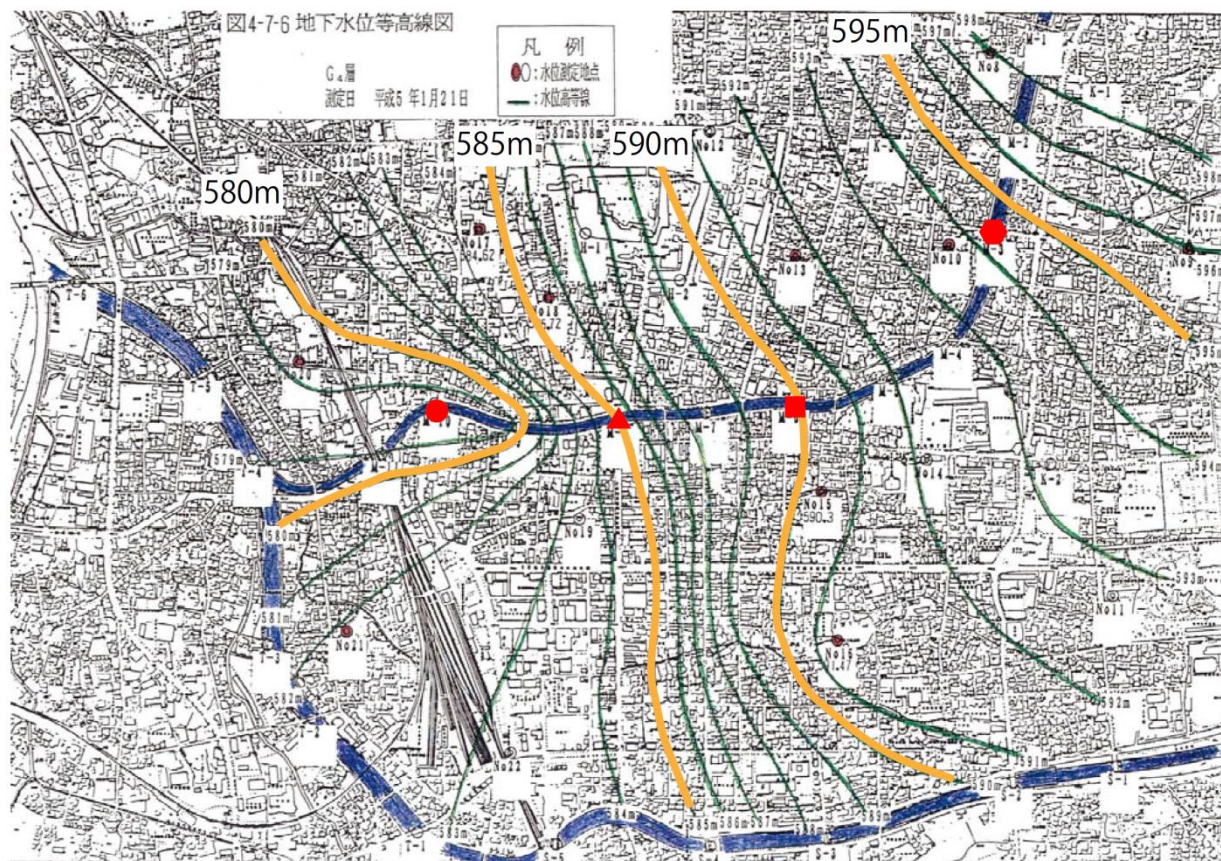
平成4年度 中小河川改修に伴う地下水調査委託  
長野県松本建設事務所  
奈良井川改良事務所



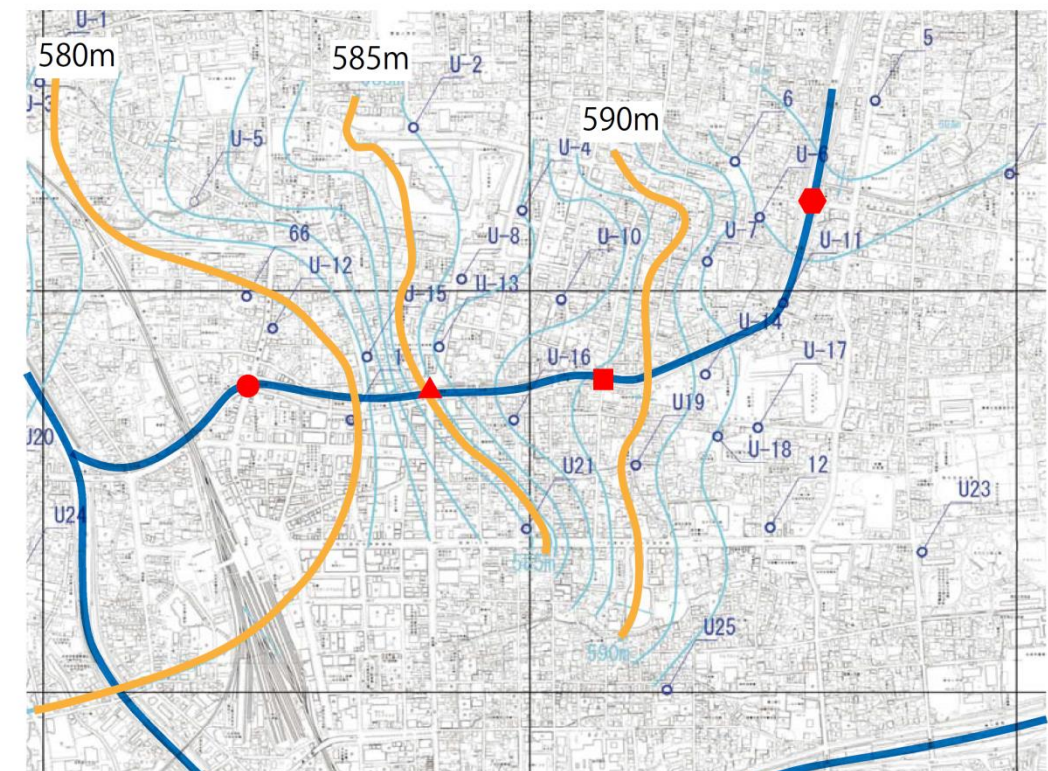
平成23年8月9・10日

本調査による地下水位等高線図

- 女鳥羽橋
- ▲ 千歳橋
- 大橋
- ◆ 桜橋

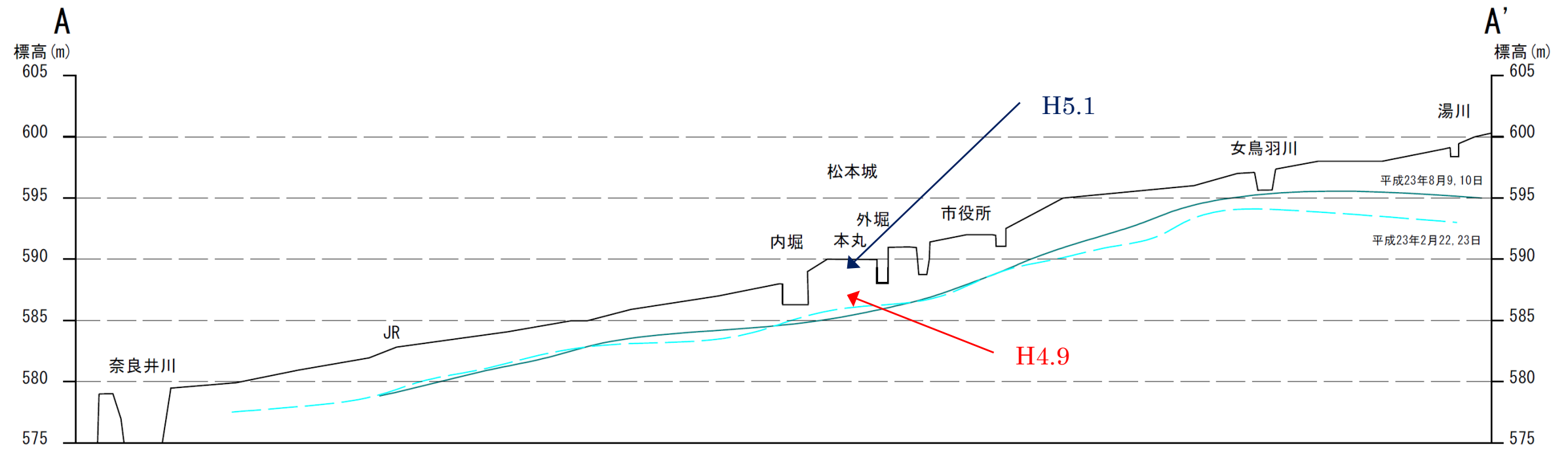


平成5年1月21日



平成23年2月22・23日

図 4.8.1 平成4年度と平成23年の地下水位等高線図の比較



A3 H=1:10,000  
V=1:200 垂直方向は水平方向の50倍に誇張

地下水位断面

— 平成23年2月22, 23日

— 平成23年8月9, 10日

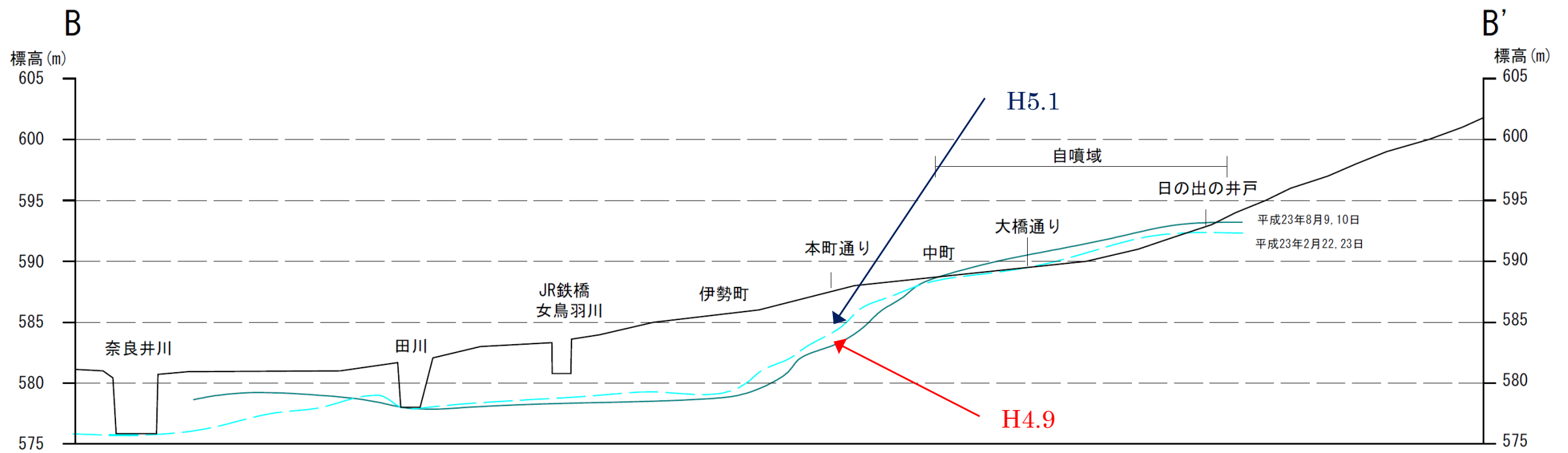


図4.1.4 地下水位断面図（市街地）

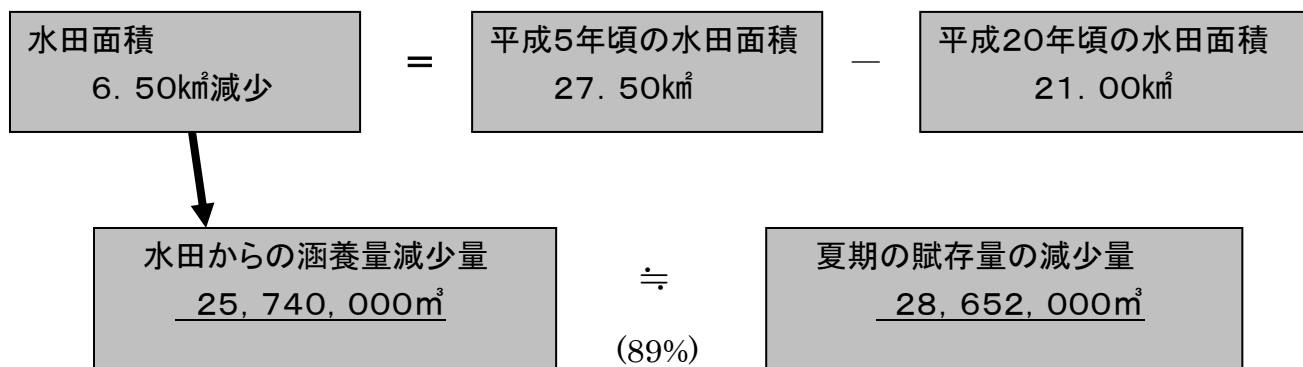
## 2.4 土地利用の変遷と涵養量

平成5年と比較して、調査域の平均地下水位が冬期で0.4m、夏期で1.6m低下しています。地下水位低下には様々な要因が考えられますが、要因の一つである、涵養域での土地利用変遷のうち、水田面積の変化と地下水賦存量について検証しました。

### ○ 検証結果

調査域での水田面積は、平成5年頃から平成20年頃で約6.50km<sup>2</sup>減少しています、ここから、水田からの涵養量の減少量を計算すると、2,574万m<sup>3</sup>となります。

一方、平成5年度と平成23年度の夏期の賦存量の減少量は2,865万m<sup>3</sup>であり、この減少量のうち「89%」が水田面積の減少によるものと推定できます。



### 【参考】

水田からの涵養量は、平成5年頃と平成20年頃の水田面積の増減と、水田からの一日当りの涵養量及び灌がい日数の積で算出しました。(次式)

涵養量 = 水田の面積の増減(km<sup>2</sup>) × 一日当り涵養量44mm/日 × 灌がい日数90日

- \* 一日当り涵養量44mm/日は「犀川上流域水環境シミュレーション(平成23年3月4日、国土交通省千曲川河川事務所)から引用」
- \* 灌がい日数は、「コシヒカリ」栽培マニュアル(JA松本ハイランド資料)より、田植期(5月上旬)から出穂期(8月上旬)の90日をめやすとした。
- \* 水田面積は、農林統計の主要農産物作付面積のうち、水稻について平成5年と平成16年(合併前)を比較している。

## 2.5 地下水位観測記録

市が所有する観測井で、1972年(昭和47年)から継続して地下水位を毎日観測しています。  
 図4.5.2 月別経年水位に示します。

### ○ 観測井全体の傾向

清水、島立、今井3観測井とも、地下水位の変動パターンはほぼ同一であり、前年度と比較して平均水位の上昇、低下は3観測井とも一致しています。また、観測開始の1972年(昭和47年)と比較すると年平均水位はやや低下しています。

### ○ 清水観測井 …… やや低下傾向

1972年と2010年との差は1m未満です。また、1996年から2005年にかけて低い平均水位で、1972年と比較して約2m低下しているが、その後は回復しています。

### ○ 島立観測井 …… 大きな変動なし

1972年と2010年との差は1m未満です。1987、88年において約2m低い状態でありましたが、その後は平均的な水位を維持しています。

### ○ 今井観測井 …… 低下傾向

今井観測井は経年の変動が大きく、1972年から1978年までは急激な低下、その後やや上昇した期間があるが、全体的には低下傾向にあります。

### 観測井諸元

観測井名	島立観測井	清水観測井	今井観測井
所在地	島立 2237 番地 (松本合同庁舎北西 200m)	清水 2 丁目 1738 (清水中学校構内)	今井 7100 番地 (信州スカイパーク内)
深度(m)	147	100	80
井戸口径(mm)	300	300	300
観測開始日	昭和47年2月		

### 【参考】

平成22・23年度調査の比較対象としている平成5年(1993年)の地下水位をみると、3箇所の観測井ともに、平成5年8月の月平均水位が昭和62年(1987年)以降で最も高いことが分かります。

# 月別 経年 地下水位観測図 (並列図)

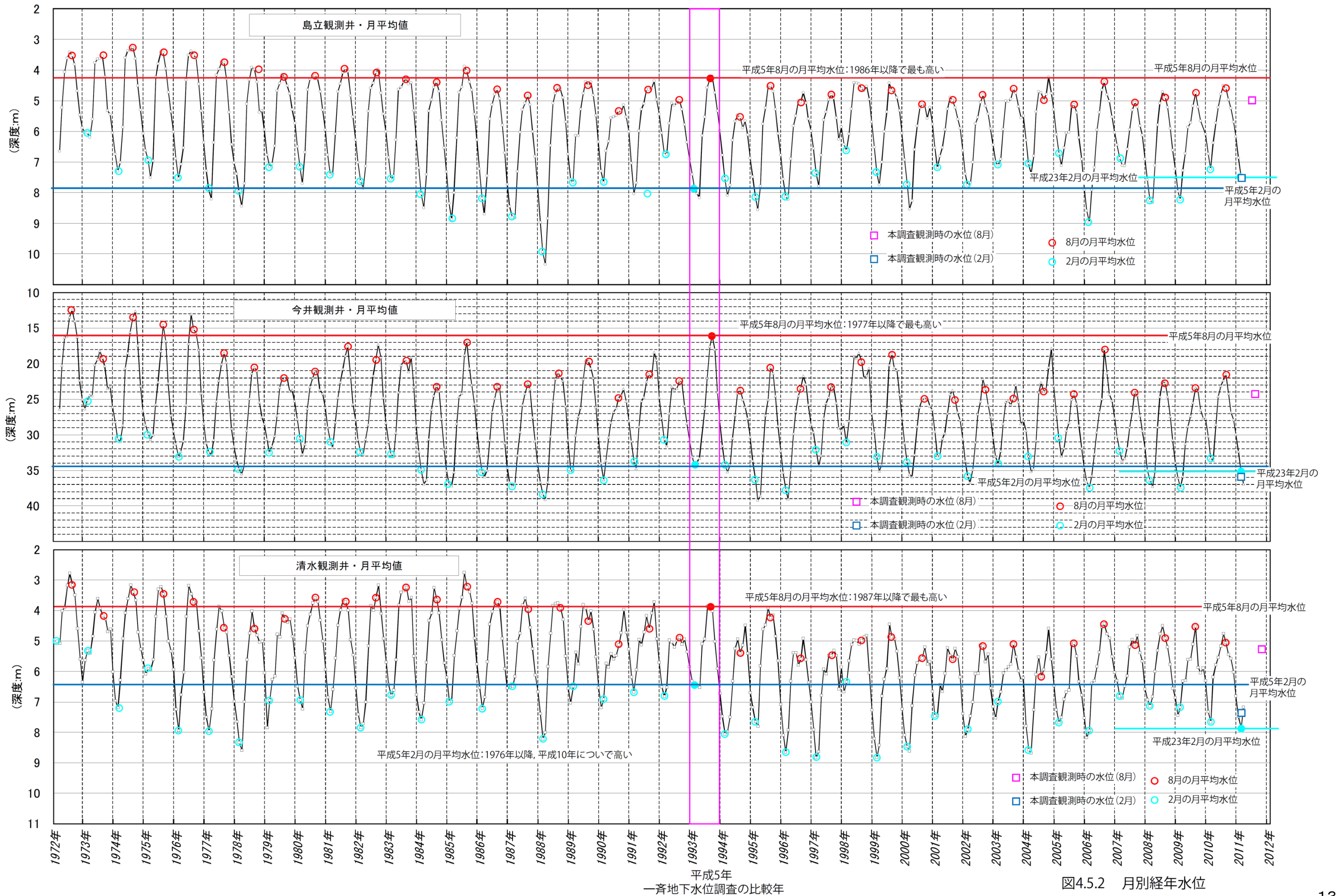


図4.5.2 月別経年水位

## 2.6 地下水揚水量(利用量)

一斉調査のアンケート調査、届出井戸台帳、その他資料、現地確認などから、地下水揚水量をメッシュごとに把握し、平成4年度調査と比較しました。

### ○ 地下水揚水量(全域)

地下水の揚水量を調査し、平成4年度調査と比較した結果、1日当り約45,000 $\text{m}^3$ 、約35%減少していることが分かりました。

年度	揚水量( $\text{m}^3$ /日)
平成4年度	128,461
平成22年度	83,445
差	45,016

約35%減

### ○ 地下水揚水量(地域別)

平成22年度に実施した井戸利用者アンケートを分析、メッシュごとに地下水利用量を把握しました。

地域メッシュごとに地下水利用量は図2.6.1に示します。

調査した163メッシュのうち、137箇所が揚水量500 $\text{m}^3$ 未満で、そのうち55箇所が揚水量がありませんでした。

日揚水量5,000 $\text{m}^3$ 以上のメッシュでは、揚水量のほとんどを大規模事業所(製造業)が占めています。

日揚水量とメッシュ数(箇所数)

日揚水量		メッシュ数(箇所数)
揚水なし		55
1 $\text{m}^3$ 以上	500 $\text{m}^3$ 未満	82
500 $\text{m}^3$ 以上	1,000 $\text{m}^3$ 未満	6
1,000 $\text{m}^3$ 以上	3,000 $\text{m}^3$ 未満	14
3,000 $\text{m}^3$ 以上	5,000 $\text{m}^3$ 未満	2
5,000 $\text{m}^3$ 以上	10,000 $\text{m}^3$ 未満	3
10,000 $\text{m}^3$ 以上	(最大19,000 $\text{m}^3$ )	1



## ○ 地下水揚水量の増減(地域別)

地下水揚水量の増減をみるため、平成22年度と平成4年度のメッシュ別の揚水量を比較しました。

調査した163メッシュ別の揚水量の増減を図2. 6. 2に示します。

平成4年度と比較して、全体として、揚水量は減少していますが、メッシュ別にみても、調査したほとんどのメッシュで、地下水揚水量が減少しています。

3, 000m<sup>3</sup>以上減少したメッシュをみると、利用量の多い大規模事業所(製造業)が揚水量を減らしていることが減少の要因となっています。

日揚水量増減		メッシュ数(箇所数)
減少	5, 000m <sup>3</sup> 以上	4
	3, 000m <sup>3</sup> 以上 5, 000m <sup>3</sup> 未満	3
	1, 000m <sup>3</sup> 以上 3, 000m <sup>3</sup> 未満	8
増加	1, 000m <sup>3</sup> 以上 3, 000m <sup>3</sup> 未満	5

メッシュ …… 1/25000地形図を100分割(10×10)したものの1区画  
1区画は約1km×1km

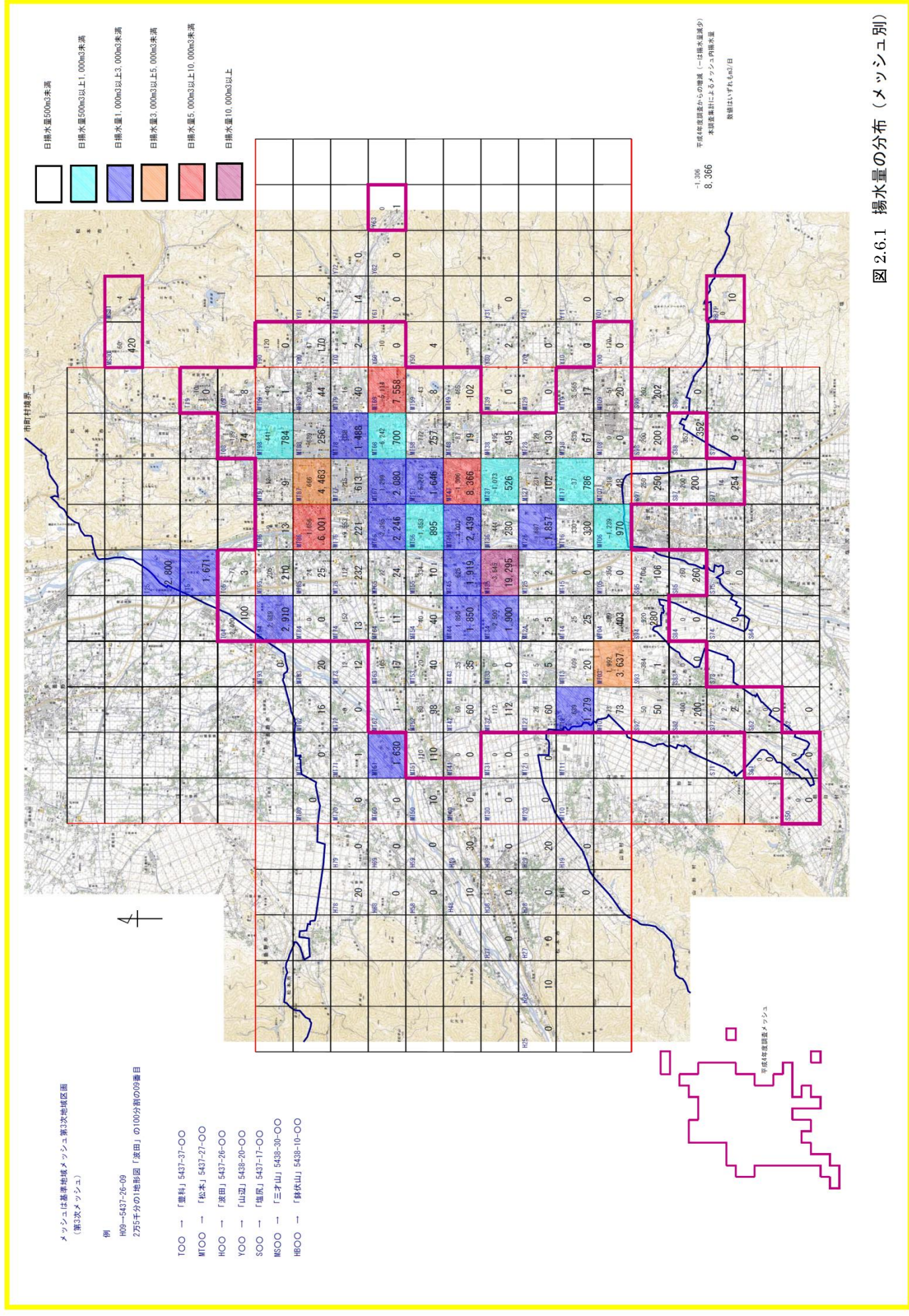


図 2.6.1 揚水量の分布 (メッシュ別)

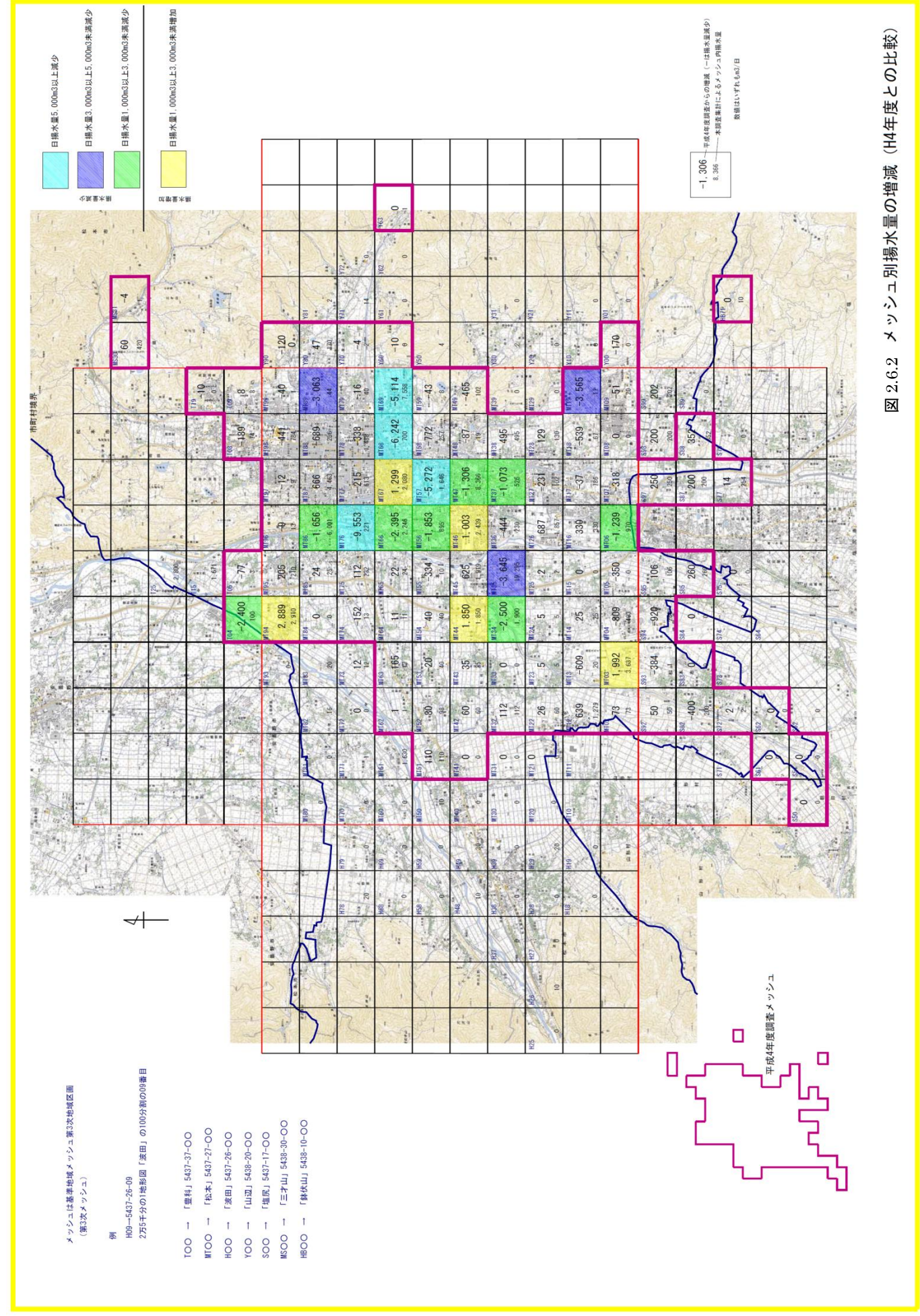


図 2.6.2 メッシュ別揚水量の増減 (H4年度との比較)

## 3 アンケート調査結果

### 3.1 井戸の使用状況調査

#### (1) 届出井戸数

アンケートの結果、廃止または廃止したことが確認された井戸が判明したため、「松本市水環境を守る条例第7条」に基づく届出井戸数が変更となりました。

期 日	平成24年2月29日現在
届出数(基)	623

#### (2) アンケート結果

平成22年度調査開始時に条例に基づき届出をしている井戸706基を対象に、使用状況の調査を実施し、405基から回答を得ました。

#### アンケート調査概要

送付数	回答	無回答	宛先不明
706	405	183	118
割合	57.4%	25.9%	16.7%

#### ア 井戸の利用状況

アンケート調査で回答のあった405基のうち、井戸の緒元が分かる400基についての利用状況を調査した結果、301基が実際に利用していました。

総 数	実際に利用している	利用していない
400	301	99
割合	75.3%	24.8%

#### イ 利用している井戸の用途別基数

総数	工業用	農業用	建築物 (事業所内)	個人住宅	上水道 水源	公園・その他
301	86	49	94	42	6	24
基数割合 a	28.6%	16.3%	31.2%	14.0%	2.0%	8.0%

## ウ 平成4年度調査との比較

平成4年度との比較では、井戸の総数が246基減少している。特に、農業用の井戸は71基減少し、全体に占める割合も6ポイント減少しています。また、建築物用の井戸も83基減少しているが、全体として用途別の比率に大きな変化はありません。

	総数	工業用	農業用	建築物 (事業所内)	個人住宅	上水道 水源	公園・その 他
H4	547 *	132	120	177	76	9	33
	基数割合 b	24.1%	21.9%	32.4%	13.9%	1.6%	6.00%
H23基数(総数301基)との比較 (基)		-46	-71	-83	-34	-3	-9
基数割合比較 a-b		4	-6	-1	0	0	2

\* 平成4年度時点での届出井戸のなかで利用されている井戸数

## エ 今後の地下水の利用について

今後の地下水の利用に関しては、全体的に現状維持を希望する回答が圧倒的でした。また、「利用量を増やしたい」はごく少数で、特に工業用においては「利用量を減らしたい」が12.8%でした。

### ① 利用井戸全体

総数	現状維持	利用料を増やしたい	利用量を減らしたい	上水道に切替えたい	無回答
301	261	8	17	1	14
割合	86.7%	2.7%	5.6%	0.3%	4.7%

### ② 工業用

総数	現状維持	利用料を増やしたい	利用量を減らしたい	上水道に切替えたい	無回答
86	69	4	11	0	2
割合	80.2%	4.7%	12.8%	0%	2.3%

### ③ 建築物用

総数	現状維持	利用料を増やしたい	利用量を減らしたい	上水道に切替えたい	無回答
94	84	3	4	1	2
割合	89.4%	3.2%	4.3%	1.1%	2.1%