

### 3. 空間放射線量及び食品の簡易含有放射線量測定

この双方の事業は東京都の「地域の底力再生事業」の支援を受け必要機材を調達して、地域の空間放射線量の測定は平成23年度(2011年度)より、食品の簡易含有放射線量の測定は平成24年度(2012年度)より開始し、現在迄継続し測定を実施しております。以下に測定結果及びその結果に基づき考察を致します。

#### 3.1 地域の空間放射線量の測定

##### 3.1.1 東大和市の除染基準

国は、年間被曝線量が周辺より1ミリシーベルト以上の地域を除染対象地域としましたが、平成23年11月に東大和市は除染基準として以下に示す値を設定し、市のホームページで報告しております。

10月下旬の緊急放射線量測定の結果、年間に換算して1ミリシーベルトを超えるホットスポットが複数観測されたことから、このたび、東大和市は以下の除染方針を決めました。(以下はホームページから抜粋・要約)

□ 除染基準—地表5cmで毎時0.24マイクロシーベルトを超える測定値を基準とする。

\*年間1ミリシーベルトを365日で割り、さらに24時間で割ると毎時0.114マイクロシーベルトになるが

\*屋外に8時間、木造家屋内に16時間いると仮定し、屋内では被曝量が4割に低減するとして計算すると、年間1ミリシーベルトは毎時0.19マイクロシーベルトとなる。

\*自然放射線量の国内平均値である時間当たり0.05マイクロシーベルトをこれに加えた数値が毎時0.24マイクロシーベルト。

上記数字の計算式は以下の通りです。

(a)  $0.114 \mu\text{Sv}/\text{h}$  の根拠 (年間を毎時に換算)

$$1 \text{ mSv}/\text{年} \div 365 \text{ 日} \div 24 \text{ H} = 0.000114 \text{ mSv}/\text{h} = \underline{0.114 \mu\text{Sv}/\text{h}}$$

(b)  $0.19 \mu\text{Sv}/\text{h}$  の根拠 (屋内での被曝量の低減を加味した毎時換算)

◎ 基本条件；一日で、

8 H；野外にいる

16 H；屋内にいる (この場合の被曝線量は屋外の4割とする)

◎  $0.19 \mu\text{Sv}/\text{h}$  は年間での被曝量は

$$0.19 \mu\text{Sv}/\text{h} \times 24 \text{ H} \times 365 \text{ 日} = \underline{1.664 \text{ mSv}/\text{年}}$$

◎ これを屋内及び屋外で加重平均すると

$$\text{屋外 (8 H)} ; 1.664 \times (8 \text{ H} / 24 \text{ H}) = 0.555 \text{ mSv}/\text{年}$$

$$\text{屋内 (16 H)} ; 1.664 \times (16 \text{ H} / 24 \text{ H}) \times 0.4 = 0.445 \text{ mSv}/\text{年}$$

合計  ; 1 mSv/年  
と換算出来ます。

※ 自然放射線量値 ;  $0.05 \mu\text{Sv}/\text{h}$  を国内平均値として想定

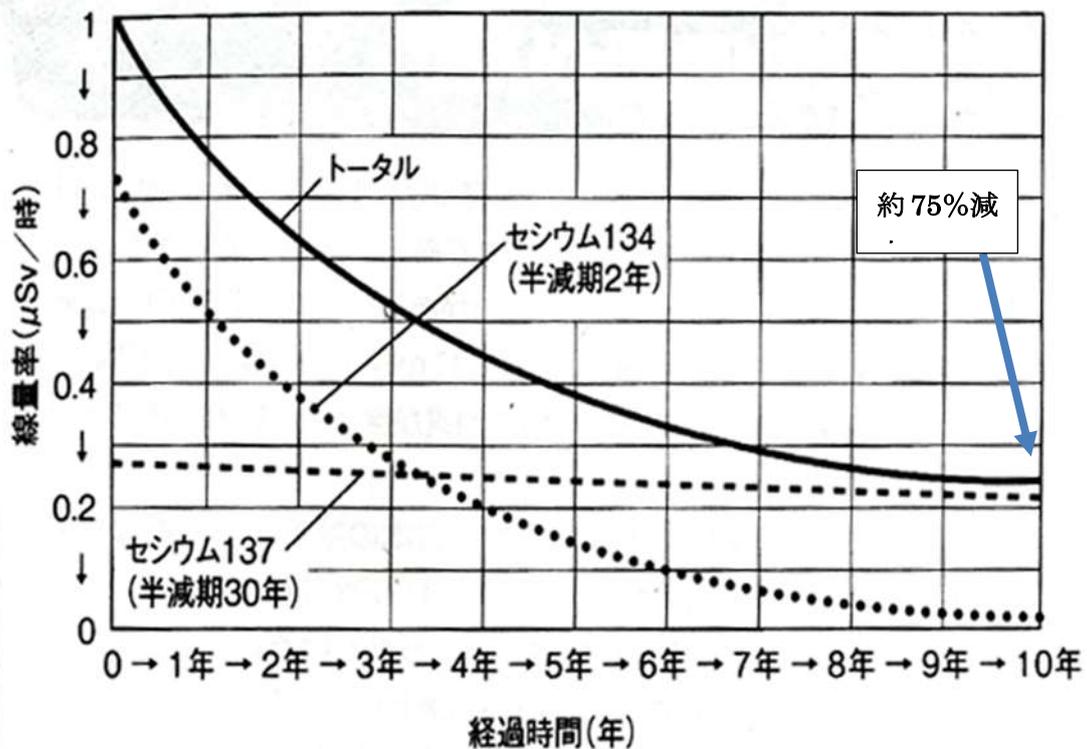
東大和市は今回の福島原子力発電所事故以前(H23年03月11日)の自然放射線量値として、当時の国内平均値の  $0.05 \mu\text{Sv}/\text{h}$  を採用しました。従いまして03月11日以前にはほぼこの線量に近い値が存在していたとも思われます。

### 3.1.2 減少予測理論値(図1参照)

平成23年03月11日の福島原子力発電所の事故後、放出された放射性物質の放射線量の経年変化(減少)については「図1」の通りの予測値が出ており、理論的に事故10年経過後の放射物質の総放射線量値は約75%減少し、セシウム134はほぼ消滅し、セシウム137が約25%残っていると予測されます。

これによりますと理論的には事故10年経過後の種々放射物質(主にセシウム134及びセシウム137)のトータル放射線量は約75%減少と予測されます。

図1 空間放射線量減少予測理論値



- 福島原発事故で放出された放射性物質のうち、ヨウ素131は半減期(8日)をくり返して、そのエネルギーはほぼ失われた。
- 現在、放射線を放出しているのはセシウムである。原発から出たセシウムが放つ放射線は、セシウム134が全体の73%、残りの27%がセシウム137である。
- セシウム134の半減期は2年、セシウム137の半減期は30年だが、半減期の短いセシウム134の方が放射線量が3倍近く多いので、両方をトータルして計算すると、図の太線のように減り、10年後には75%減少する。

3.1.3 測定結果検討(表1参照)

2011年7月27日に測定開始し、2021年3月10日迄の約10年間の測定した17か所の空間放射線量減少値は表1に示す通りです。

表1は2011年7月27日(最初に測定した日)及び2021年03月10日(2020年度最後の測定日)の測定値の比較です。

表1 実際の測定結果(期間 ; 2011/7/27~2021/03/10)

No.	測定場所	測定高さ	測定値単位 ; $\mu$ Sv/h		
			測定日		放射線量減少比率 1-(B)/(A); %
			(A); 'H23/7/27	(B); 'R03/3/10	
1	協和三丁目公園	5cm	0.088	0.048	45.45%
		1m	0.074	0.044	40.54%
2	第一光ヶ丘公園	5cm	0.078	0.045	42.31%
		1m	0.064	0.038	40.63%
3	新海道公園	5cm	0.083	0.061	26.51%
		1m	0.073	0.054	26.03%
4	末広第二公園(末広二丁目自治会)	5cm	0.086	0.060	30.23%
		1m	0.082	0.057	30.49%
5	末広児童公園(末広一丁目自治会)	5cm	0.082	0.051	37.80%
		1m	0.071	0.046	35.21%
6	栄こどもひろば(栄二丁目自治会)	5cm	0.062	0.040	35.48%
		1m	0.065	0.041	36.92%
7	桜みらい公園(オーベルグランディオ北側)	5cm	0.128	0.062	51.56%
		1m	0.086	0.057	33.72%
8	ハンカチの木公園(プラウド地区自治会)	5cm	0.069	0.045	34.78%
		1m	0.073	0.057	21.92%
9	桜が丘一丁目公園(東京ユニオン南側)	5cm	0.061	0.039	36.07%
		1m	0.056	0.038	32.14%
10	栄公園(南東)	5cm	0.089	0.057	35.96%
		1m	0.071	0.045	36.62%
11	山王児童公園(協和二丁目)	5cm	0.076	0.044	42.11%
		1m	0.065	0.041	36.92%
12	協和公園(通称;パンダ公園)	5cm	0.081	0.061	24.69%
		1m	0.081	0.054	33.33%
13	東大和市駅前ロータリー	5cm	0.078	0.046	41.03%
		1m	0.083	0.051	38.55%
14	華屋北側	5cm	0.119	0.070	41.18%
		1m	0.088	0.064	27.27%
15	青梅橋公園(グランパサージュ南側砂場)	5cm	0.088	0.065	26.14%
		1m	0.079	0.058	26.58%
16	青梅橋東公園(西武東大和ハイツ南側砂場)	5cm	0.089	0.073	17.98%
		1m	0.091	0.072	20.88%
17	協和こども広場(砂場)(協和一丁目)	5cm	0.092	0.037	59.78%
		1m	0.080	0.039	51.25%
18	17ヶ所の総平均空間放射線量	5cm	0.085	0.053	37.61%
		1m	0.075	0.050	33.23%
19	17ヶ所の総平均空間放射線量高さ比率 (1m/5cmの比率)	(1m/5cm)			
		(%)	88.47%	94.69%	

差が狭まっております

(1) 空間放射線量値 (表2参照)

過去10ヶ年間の各年度17か所の総平均空間放射線量値の変化は、下記表2の通りです。

表2

測定高さ	年間平均		H23/7/27との		年間平均		H23/7/27との		年間平均		H23/7/27との		年間平均		H23/7/27との		年間平均		H23/7/27との		
	空間線量	減少比率	空間線量	減少比率	空間線量	減少比率	空間線量	減少比率	空間線量	減少比率	空間線量	減少比率	空間線量	減少比率	空間線量	減少比率	空間線量	減少比率	空間線量	減少比率	
測定日	H23.7.27		H24.3.29		H25.3.13		H26.3.12		H27.3.12		H28.3.9		H29.3.8		H30.3.14						
5cm	0.085	0.076	9.86%	0.072	15.09%	0.077	9.79%	0.064	24.89%	0.059	29.75%	0.058	30.96%	0.054	36.85%						
1m	0.075	0.069	8.09%	0.064	15.13%	0.068	9.73%	0.058	23.05%	0.060	21.04%	0.057	23.98%	0.051	32.61%						
(1m/5cm) (%) (差)	88.47%	90.38%		88.64%		88.85%		90.63%		100.40%		98.27%		94.43%							

測定高さ	年間平均		H23/7/27との		年間平均		H23/7/27との	
	空間線量	減少比率	空間線量	減少比率	空間線量	減少比率	空間線量	減少比率
測定日	2019/3/13		2020/3/11		2021/3/10			
5cm	0.054	36.58%	0.052	39.48%	0.053	37.61%		
1m	0.052	31.59%	0.050	33.23%	0.050	33.23%		
(1m/5cm) (%) (差)	95.23%		96.69%		94.69%			

2021年3月次の総平均値は、

高さ	2011/7/27	2021/3/10	減少比率
5cm	0.085	0.053	37.61%
1m	0.075	0.050	33.23%

と測定されます。

(2) 空間放射線量の減少比率

(a) 測定結果から

図1(P14)で示す放射線量は約75%程度減少する予測ですが、表1(P15)に示す実際の減少測定値は17か所の総平均値で、  
 地表5cmの高さで；37.61%減少  
 地表1mの高さで；33.23%減少

の通りで、減少想定値に比べ、実際には約38%~42%程度高めの数字となっており、理論値の通りには減少していない状況です。

(b) 減少予測理論値と実測値との齟齬 (図2、図3参照)

減少予測値75%より38%~42%(放射線量値で0.04μSv/h程度)高めに測定される推定要因として、

- 事故以前から、既に空間放射線量が存在していたレベルに近づいた。  
 本誌3.1.1項で説明した、福島原子力発電所の事故以前から既に存在していた自然放射線量値；0.05μSv/hを加味すると、そのレベルに近づいたとも考えられます。
- 又はP14の図1「空間放射線量減少予測理論値」の基本条件として、
  - ・ セシウム134が全体の73% (図1の0年次)
  - ・ セシウム137が全体の27% ( " )
 の含有比率での減少予測理論値を算定しておりますが、上記「表2」の通り、4年前の2018年頃より、空間放射線量が一定数値となり、低下傾向が止まり現在に至っております。としますと、セシウム134と137の比率が73%：27%ではなくセシウム137の比率が高かつとも考えられます。

(c) 桜みらい公園での検証

「図2は減少予測理論値」と「図3は実際の測定値(例；桜みらい公園)」の比較を双方のグラフを使用して行ってみました。(この公園は約51%の減少です)

図2；減少予測理論値

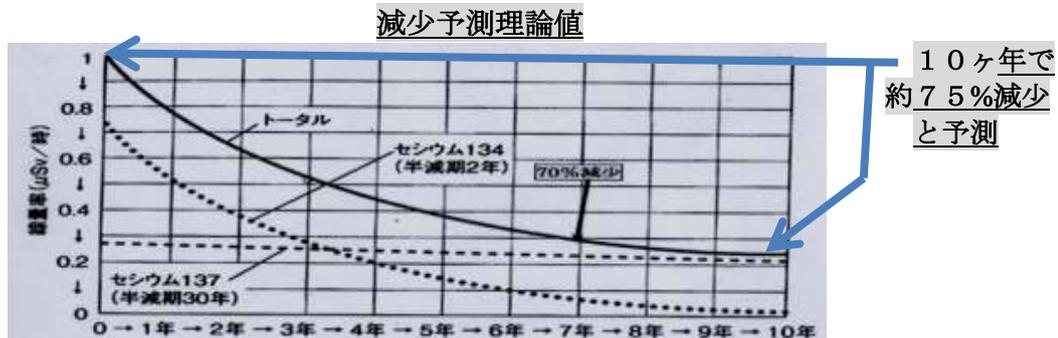
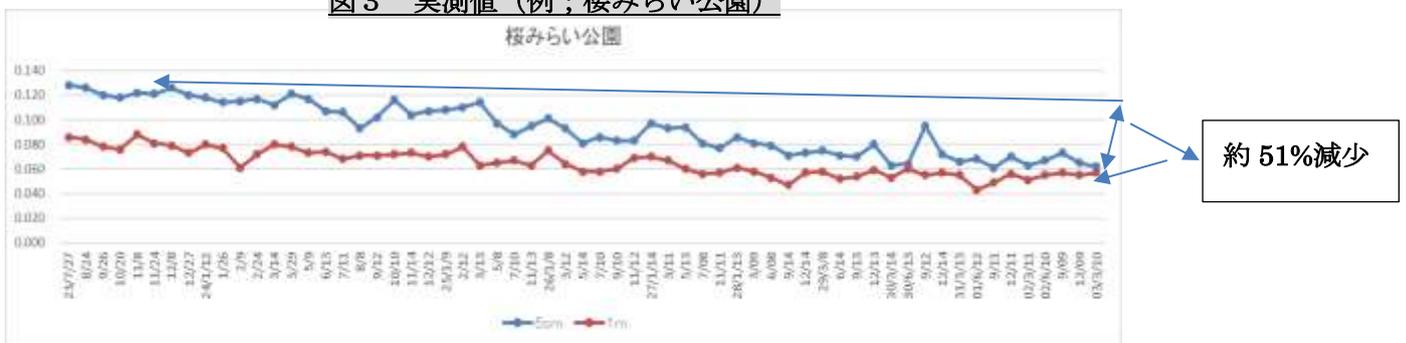


図3 実測値 (例；桜みらい公園)



- 実測値の減少値 (測定高さ 5 cm)  
減少理論値 75% に対して約 51% の減少と測定されております。
- 自然放射線量値 ; 0.05 μSv/h を加味すると、  
測定値から 0.05 μSv/h を差し引いて減少値を計算しますと、
  - ・高さ 5 cm ;  $\{1 - (0.062 - 0.05) / (0.128 - 0.05)\} \times 100 = 84\%$  減少
  - ・高さ 1 m ;  $\{1 - (0.057 - 0.05) / (0.086 - 0.05)\} \times 100 = 81\%$  減少と理論値以上の減少が測定されます。

(3) 測定結果の全体的な特徴

(3)1 減少傾向は鈍化傾向

(a) 空間放射線量低下の鈍化傾向

平成27年の09月頃より何れの地域でも空間放射線量の低下が鈍化傾向になり、その傾向が継続しておりますが減少傾向は継続しております。

(b) 減少傾向が明確な地点での考察

図3に示す「桜みらい公園」において、空間放射線量の減少傾向が顕著に表れております。この地点では10年間で5cmの高さで約51%の減少が見られ、1mの高さでは約33%減少となっており、双方高さでの減少傾向が明らかな形で見ることが出来ます。本年03月10日の測定では双方の高さの放射線量値の差が狭まり、双方が同一の値に近づく傾向が散見されます。

(c) 冬季は空間放射線量が高くなる傾向

全体的に冬季に空間線量が高くなる傾向にあります。これは、

- 北風(福島方面)の影響があるとも推定されます。
- 測定の経験上風の強い日の方が高めになる傾向があります。

この傾向は毎年測定されておりましたが、最近はこの傾向が少なくなっており、これは福島及び関連影響地域の放射線量が低下して来ていると推定されます。

尚上記2件につきましては今後も長期に測定を継続する事により何らかの方向付けが出来るものと思います。

### (3)2 測定の高さでの比較

表2に示す通り5cmと1mとの測定値の差が少なくなっており、平成27年度以降は更に平均値で双方の差が少なくなっております。

又10年前と比較し5cmの高さの減少率(37.61%)が、1mの減少率(33.23%)より大きく測定され、1mの高さの空間放射線量の方が減少率の少ない傾向が続くものと予測されます。これは明らかに地表部分の放射線量の方が大きく低下していると言えると思います。(地表の放射線物質が降雨等で、地中に浸透して行くと思われ)

### (3)3 自然放射線量値； $0.05\mu\text{Sv}/\text{h}$ (5cmの高さで)の想定への考え方

東大和市は平均的な自然放射線量値を「 $0.05\mu\text{Sv}/\text{h}$ 」として想定して、除染基準を設定しましたが、南街・桜が丘地域の10年間の空間放射線量の測定の結果、すでに「 $0.05\mu\text{Sv}/\text{h}$ 」より低い値を常時測定される地域も散見されます。(参考；本03月次の1mの高さでの平均値は、丁度「 $0.05\mu\text{Sv}/\text{h}$ 」となりました)

放射線物質放射比率はセシウム134；137＝73%；27%で、セシウム137の半減期は30年であり、10年での減少率は10%程度を考慮しますと、今後自然放射線量値は $0.05\mu\text{Sv}/\text{h}$ より更に低下するとも考えられます。(即ち平成23年度に設定した「自然放射線量値の $0.05\mu\text{Sv}/\text{h}$ 」は、実際より高い値を設定していたとも推測されます)

この為、今後どの程度低下するのかは、更に長期間継続して測定する必要があると思います。

### (3)4 木造家屋における屋外と屋内の放射線量の差

平成23年の測定では屋外と屋内の平均的な放射線量は屋内の方が6%低いと測定されておりましたが、最近では殆どその差はありません、この為、屋外と屋内の放射線量の差がないと想定して年間の被ばく量を計算しますと、本年3月に測定された17か所の平均値； $0.05\mu\text{Sv}/\text{h}$ を使用して、

● 一日； $0.05\mu\text{Sv}/\text{h} \times 24\text{時} = 1.2\mu\text{Sv}/\text{日}$

● 年間； $1.2\mu\text{Sv}/\text{日} \times 365\text{日} = \underline{0.438\text{mSv}/\text{年}}$

の被曝量となります。

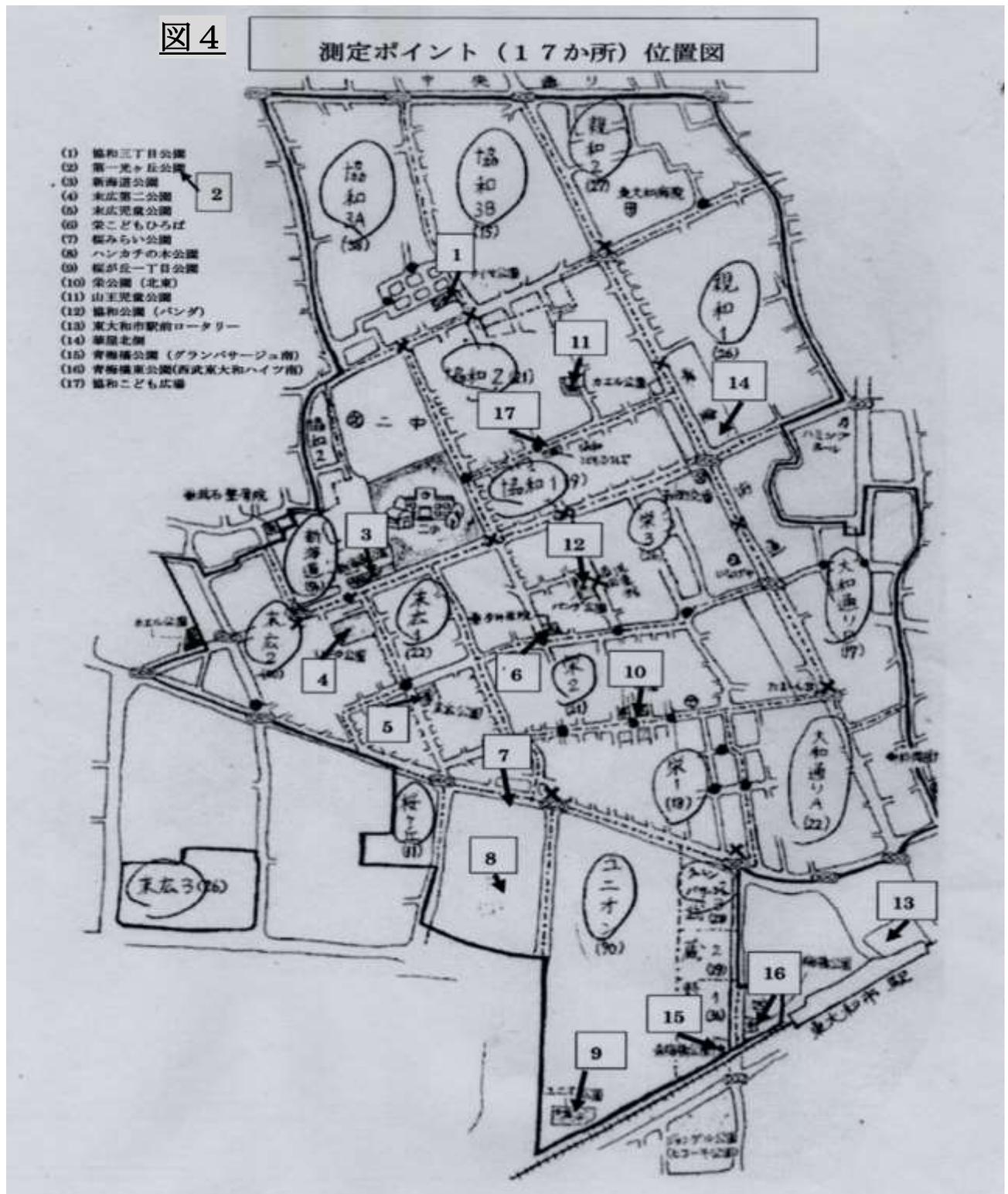
本件は来年度更に検討を進めたいと考えております。

### 3.1.4 詳細な測定結果

#### 3.1.4.1 測定ポイント地図

南街・桜が丘地域の測定ポイントは下記、

● 図4 測定ポイント(17か所)位置図  
によります。



### 3.1.4.2 10年間の測定結果

17か所の平成23年(2011年)7月27日～令和3年(2021年)3月10日の約10年間の測定結果は付表1～付表17の通りです。

- (1) 協和三丁目公園 ; 付表1
- (2) 第一光ヶ丘公園 ; 付表2
- (3) 新海道公園 ; 付表3
- (4) 末広第二公園 ; 付表4
- (5) 末広児童公園 ; 付表5
- (6) 栄こどもひろば ; 付表6
- (7) 桜みらい公園 ; 付表7
- (8) ハンカチの木公園 ; 付表8
- (9) 桜が丘一丁目公園 ; 付表9
- (10) 栄公園(北東) ; 付表10
- (11) 山王児童公園 ; 付表11
- (12) 協和公園(パンダ) ; 付表12
- (13) 東大和市駅前ロータリー ; 付表13
- (14) 華屋北側 ; 付表14
- (15) 青梅橋公園(グランパサージュ南) ; 付表15
- (16) 青梅橋東公園(西武東大和ハイツ南) ; 付表16
- (17) 協和こども広場 ; 付表17

### 3.1.4.3 2020年度の詳細な測定結果

本年度は下記日程で、4回測定を行いました。03月10日の測定分のみを参考として「付表18」に添付します。

- (1) 2020年06月10日分
- (2) 2020年09月09日分
- (3) 2020年12月09日分
- (4) 2021年03月10日分 ; 付表18