

1. 研究背景・目的

一般廃棄物の最終処分場に搬入される埋立廃棄物の約 60%が焼却処理によって生じた焼却残渣である。焼却灰には水酸化カルシウムが多く含まれており、これが埋立地からの高い pH の原因となっている。山間埋立地から浸出水を排出するためには pH5.8~8.6、海面埋立地から排出するには pH5.0~9.0 という排水基準を満たす必要がある。そのため、埋め立て終了後も引き続いて埋立廃棄物が安定するまでの長期間浸出水処理を行う必要がある。現在では住宅密集地に隣接する埋立地もあり、埋立地を廃止するまでの期間を短縮する事は重要である。本研究では焼却残渣などの埋立物に雨水が浸透した際に生じる高い pH の浸出水について海面処分場の現状を調べ、山間処分場について希釈効果を中心に pH がどのように変化するのか検討した。

2. 実験方法

2. 1 実験 1 海面処分場浸出水の現地調査

実験の試料は 2015 年 9 月 8 日~9 日に兵庫県の尼崎処分場、大阪府の泉大津処分場より採取された浸出水を用いた。各試料の pH、EC、ORP を pH 計、EC 計、ORP 計を用いて測定し、また、原子吸光光度計を用いて Na、K、Ca、Mg を測定した。

2. 2 実験 2 山間処分場浸出水の希釈実験

実験の試料は 2015 年 8 月 27 日に兵庫県の豊岡第 2 清掃センター内に 3 か所存在する処分場内モニタリング井戸より採取された保有水①、②、③と浸出水ピットから採取された浸出水を用いた。各試料を純水で希釈し、pH を測定した。また、pH が 8.6 周辺になるまで希釈を行い、それぞれ酸消費量を測定した。

3. 結果

3. 1 実験 1

測定した海面埋立地の pH、EC、ORP の結果を表-1 に示す。また、原子吸光光度計を用いて測定した Na、K、Ca、Mg の測定結果を図-1~8 に示す。

表-1 海面埋立地の測定結果

試料	pH	EC(S/m)	ORP(mV)	Na(mg/L)	K(mg/L)	Ca(mg/L)	Mg(mg/L)
尼崎水深0m	7.40	1.38	239	3838	1076	289	69.1
尼崎水深1m	6.99	3.96	215	20280	1381	396	991
尼崎水深2m	7.06	3.97	212	5440	905	564	396
尼崎水深3m	7.08	3.83	199	1560	905	430	271
泉大津水深2m曝気中	7.91	1.38	281	3220	667	416	359
泉大津水深2m曝気停止	7.99	1.37	266	4780	410	427	323
泉大津水深6m曝気停止	7.94	1.39	250	6110	307	339	268

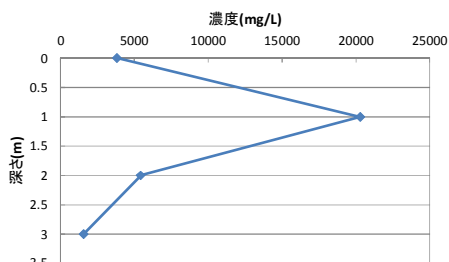


図-1 尼崎 Na

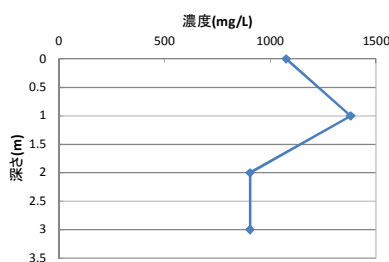


図-2 尼崎 K

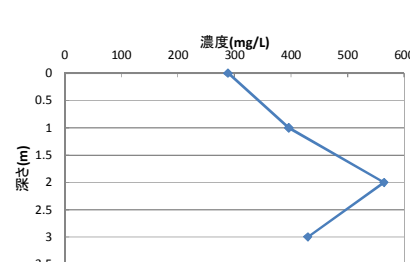


図-3 尼崎 Ca

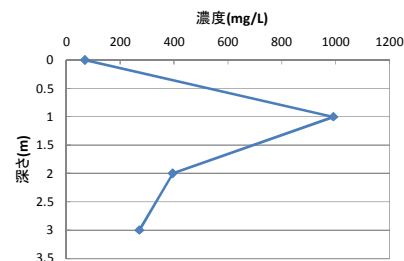


図-4 尼崎 Mg

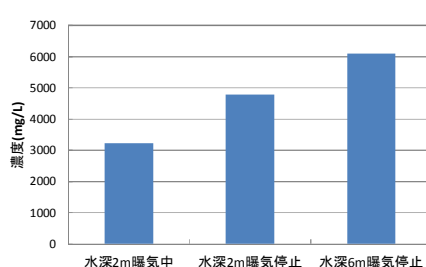


図-5 泉大津 Na

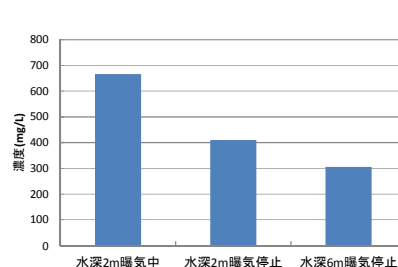


図-6 泉大津 K

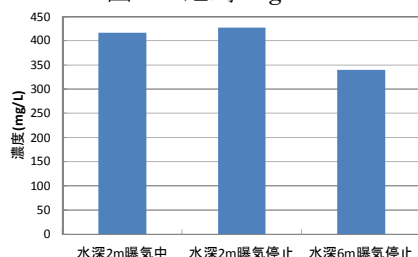


図-7 泉大津 Ca

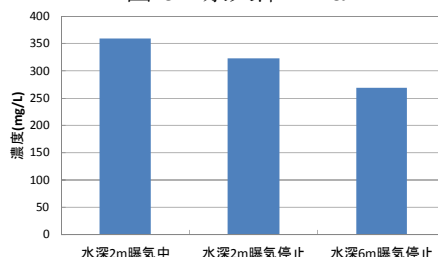


図-8 泉大津 Mg

### 3. 2 実験 2

山間処分場の浸出水を用いた希釈実験の結果の pH の変化を以下の図-9～図-12 に示す。

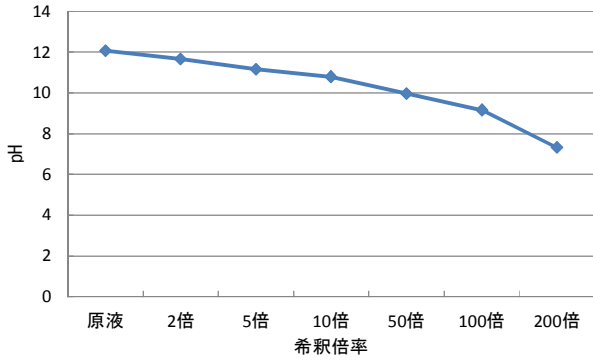


図-9 保有水①の希釈による pH 変化

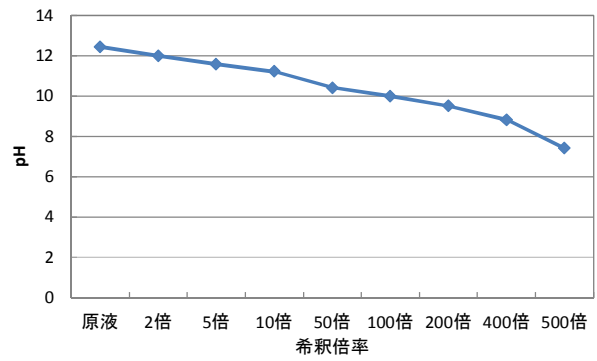


図-10 保有水②の希釈による pH 変化

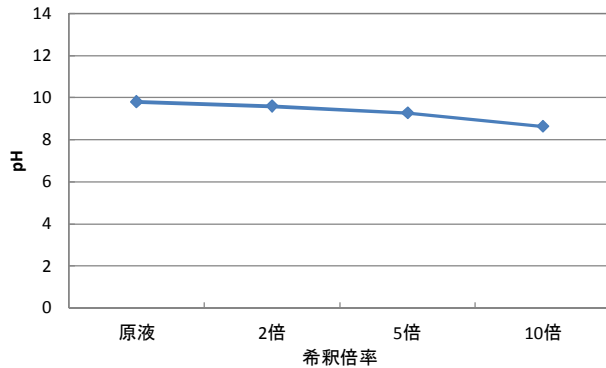


図-11 保有水③の希釈による pH 変化

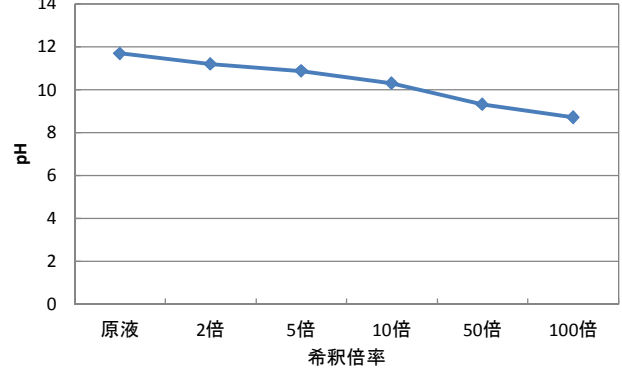


図-12 浸出水の希釈による pH 変化

## 4. 考察

### 4. 1 実験 1

実験の結果 pH7~8 ほどの pH が測定された。pH10 などの高い pH はほとんど測定されなかった。これは海面に設けられている特性上、越波による海水等の流入や雨水等による希釈、中和効果が要因の可能性が有る。尼崎処分場の浸出水に含まれている Na、K、Ca、Mg は水面周辺で濃度が低い傾向にあり、水深 2m 周辺で濃度が高い傾向であることがわかった。泉大津処分場については曝気中の浸出水の pH と曝気停止後の pH で大きな差はなく、pH8 前後であった。浸出水に含まれている Na、K、Ca、Mg は Na を除いて水深 2m 程度の中層で濃度が高い傾向にあった。

### 4. 2 実験 2

実験の結果、pH8.6 前後から以下になるまで保有水①では 200 倍ほど、保有水②では 400~500 倍ほどに希釈する必要があった。保有水③では 10 倍程度の希釈で pH8.6 前後の条件を満たした。浸出水では 100 倍に希釈する必要があった。保有水③については埋立廃棄物の安定化が進んでいることや何らかの要因で埋立物の影響が少なかったことなどが考えられる。一方でその他の保有水及び浸出水、特に保有水②は pH を 8.6 前後にするために多くの希釈が必要であり、浸出水の安定化までまだ時間がかかる状態であると考えられる。このことから、今後も継続した浸出水処理が必要であると考えられる。

## 5. まとめ

今回の実験の結果、尼崎、泉大津最終処分場の二つの海面埋立地では海水の流入や雨水による中和、希釈の影響を受け pH が安定化しているものと考えられる。一方で豊岡最終処分場の浸出水については pH の低減化に多くの水が必要であり、雨水などによって pH の低減効果があるとはいえ、pH の安定化には期間を要することが考えられる。このことから継続した浸出水処理を必要であることが考えられる。

## 6. 今後の課題

最終処分場の埋立廃棄物について、水を通して pH がどのように変化し、Ca をはじめとした金属類がどのように溶出するかを測定する必要があると考えられる。このことから埋立廃棄物を用いた溶出試験を行う必要があると考えられる。繰り返し溶出試験を行い pH の変化、推移を調べ、Ca、Na などの溶出量を原子吸光光度計を用いた測定によって調べる必要がある。