

# 平成 24 年度 生物化学的酸素要求量 (BOD) 共同実験の結果について

埼玉県環境計量協議会 技術委員会  
浄土 真佐実

## 1. はじめに

生物化学的酸素要求量 (以下 BOD) は、古くから水中の有機物量あるいは酸素要求ポテンシャルの指標として用いられてきた。比較的簡易な設備で実施できる利点があるので、本邦においては、水質汚濁防止法に基づく排水基準 (河川放流) や環境基本法に基づく環境基準 (河川) の項目として採用されているほか、下水道の受入排除基準、浄化槽の放流基準にも用いられており、水質分析において極めて一般的な項目である。

しかし、操作が煩雑であり、生物的過程 (植種して培養する) を有することから、データのばらつきが大きくなることが知られている。既報の精度管理試験の結果を見ても室間精度 20% 程度以上で総じてよくない<sup>1) 2) 3) 4)</sup>。また、結果を得るまでに数日を要するので、実試料ではリテストが困難となる欠点もある。

一方で、平成 23 年 10 月 1 日より、埼玉県の浄化槽管理に係わる新しい制度 (指定採水員制度) が開始され、増加が予想される BOD 分析の一端を県内の計量証明事業所 (指定計量証明事業所) が担うこととなったが、これに伴ってこれら事業者を対象に精度管理試験等を実施して技術上の要件を担保する必要性が高まった。

以上のことを鑑みて、埼環協では平成 24 年度より指定計量証明事業者等を対象として共同実験を実施することとした。ここでは、本年度の実施に先立って検討した予備実験の概要を紹介するとともに、本年度の結果について報告する。

## 2. 予備実験

### 2.1 概要

予備実験は、埼環協技術委員会内の有志 10 事業所の参加を得て実施した。

予備実験の主な目的は、以下に示す通りである。

- ① 室内誤差及び室間誤差のレベルを把握すること。  
(オリジナルデータの取得)
- ② 想定する試料調整方法の妥当性を確認すること。  
(調整推定濃度、均質性など試料調整方法の妥当性を確認)
- ③ 想定する試料配布方法の妥当性検討  
(高濃度試料を配布、適宜希釈した試料を実験に供する手法等の確認)

### 【実施工程】

- ・ 試料調製：平成 24 年 2 月 29 日 (同日均一性確認試験実施)
- ・ 試料配布：平成 24 年 2 月 29 日 (ヤマト運輸クール宅急便、3 月 1 日 AM 着指定)
- ・ 報告期限：平成 24 年 3 月 23 日

### 【方法】

- ・ 分析方法：JIS K 0102 (2008) に規定された方法

- ・実施要領：配布試料を 50 倍希釈（1L メスフラスコと 20ml 全量ピペットを用いる）したものを用いて分析試料とし、n=3 の併行分析をして、3 データを報告する
- ・報告事項：50 倍希釈液の BOD 濃度、希釈水濃度、植種希釈水濃度、グルコース-グルタミン酸溶液（JIS 規定）濃度、DO 測定法、使用植種、採用希釈段階と DO 消費%
- ・その他：配布試料を 10 倍、25 倍、100 倍に希釈した試料についても実施する。

## 2.2 試料の調製

### 【使用試薬】

- ・試薬特級 ラクトース 1 水和物（80℃、3 時間乾燥）
- ・試薬特級 L-グルタミン酸（105℃、3 時間乾燥）
- ・鹿 1 級 次亜塩素酸ナトリウム溶液（有効塩素 5.5%）
- ・試薬特級 塩化ナトリウム  
（以上、関東化学(株)製）
- ・蒸留水

### 【配布容器】

- ・アイボーイ広口ビン（アズワン製 PP 容器、500ml）

### 【調製方法】

- ① 次亜塩素酸ナトリウム 20 g を蒸留水と混合し 1L とした (a)。
- ② ラクトース 1 水和物 6 g と L-グルタミン酸 30 g 及び塩化ナトリウム 37.5 g を 10L の蒸留水で溶かし、①の(a) 15ml を加えた後、蒸留水で 15L とした。
- ③ 攪拌混合しながら、計量カップを用いてアイボーイ広口ビンに充填した（充填率約 90%、全 15 本：10 本を配布、残り 5 本を均質性確認試験に供した）。

### 【調製濃度】

調製は、50 倍希釈後に BOD として 30mg/L 程度となることを目途に実施した。

既報<sup>2)</sup>より、調製試料の目標濃度は約 1300mg/L、50 倍した場合の推定濃度は約 26mg/L である。

## 2.3 均一性の確認

均質性確認試験用の 5 本について、TOC 分析を各 3 回行って、試料の均一性を確認した。容器内のばらつきは RSD=1.8%、容器間のばらつきは RSD=1.7%で、ともに低く、また両者は同程度であったことから、容器間のばらつきは分析精度の範囲内であり、配布試料の均一性に問題はないと判断された。

## 2.4 予備実験結果

結果の一覧を表 1 に、基本統計量を表 2 に、標準化係数を表 3 に、分散分析表を表 4 に示した。

表 1. 結果一覧

(単位: mg/L)

事業所 No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
試料 (×50)	1回目	30.86	23.99	30.13	34.73	30.43	29.80	39.98	30.49	32.28	20.39
	2回目	33.18	22.15	30.47	33.02	33.87	29.72	39.50	31.75	34.92	19.31
	3回目	32.78	22.39	30.36	33.68	34.35	29.08	39.26	31.17	33.08	19.87
	平均	32.27	22.84	30.32	33.81	32.88	29.53	39.58	31.14	33.43	19.86
試料 (×100)	1回目		10.65	14.88	15.70	18.49	15.32		15.46	16.43	9.04
	2回目		12.01	15.10	16.40	17.37	15.04		15.84	16.51	9.06
	3回目		11.09	15.58	16.25	18.33	15.04		15.75	16.91	8.62
	平均		11.25	15.19	16.12	18.06	15.13		15.68	16.62	8.91
試料 (×25)	1回目		45.78	57.91	69.10	67.21	61.32		63.29	66.46	35.43
	2回目		46.74	59.05	66.97	71.69	64.04		63.10	68.22	37.91
	3回目		42.42	58.97	67.26	65.13	59.40		66.09	64.22	37.59
	平均		44.98	58.64	67.78	68.01	61.59		64.16	66.30	36.98
試料 (×10)	1回目		107.40	151.45	171.44	186.82	165.16		154.37	154.36	87.76
	2回目		102.20	148.65	166.09	174.42	162.76		160.45	160.36	88.76
	3回目		103.80	152.13	167.97	184.82	165.96		157.13	146.76	92.16
	平均		104.47	150.74	168.50	182.02	164.63		157.32	153.83	89.56
DO測定方法		隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜
植種の種類		天然	人工	人工	人工	天然	人工	天然	人工	天然	人工

表 2. 基本統計量 (各事業所の平均値より作成)

		50倍	100倍	25倍	10倍
データ数	n	10	8	8	8
平均値	$\bar{x}$	30.5663	14.6196	58.5542	146.3825
最大値	max	39.5800	18.0633	68.0100	182.0200
最小値	min	19.8567	8.9067	36.9767	89.5600
範囲	R	19.7233	9.1567	31.0333	92.4600
標準偏差	s	5.617692	3.018931	11.494975	32.230835
変動係数	RSD%	18.38	20.65	19.63	22.02
中央値(ジアン)	$x$	31.71	15.4350	62.8733	155.5717
第1四分位数	Q1	29.73	14.1625	55.2275	139.1741667
第3四分位数	Q3	33.29	16.24166667	66.66916667	165.595
四分位数範囲	IQR	3.56	2.079166667	11.44166667	26.42083333
正規四分位数範囲	IQR×0.7413	2.639646	1.541286	8.481707	19.585764
平方和	S	284.0261433	63.79760972	924.9411056	7271.786906
分散	V	31.55846037	9.113944246	132.1344437	1038.826701

表 3. 各事業所の標準化係数 (STANDERDIZE)

No.	50倍	100倍	25倍	10倍	Grubbsの表より
1	0.304				危険率1%
2	-1.375	-1.116	-1.181	-1.300	n=10 ±2.482
3	-0.044	0.188	0.008	0.135	n=8 ±2.274
4	0.577	0.496	0.802	0.686	危険率5%
5	0.412	1.141	0.823	1.106	n=10 ±2.290
6	-0.184	0.170	0.264	0.566	n=8 ±2.126
7	1.605				☆棄却データなし
8	0.102	0.352	0.488	0.339	
9	0.509	0.662	0.674	0.231	
10	-1.906	-1.892	-1.877	-1.763	

## 2.5 予備実験結果概要

予備実験の結果概要は以下の通りであった。

- 50倍希釈試料の平均結果は30.5mg/Lで、ほぼ想定濃度であった。
- RSDは約20%で、異なる濃度でもばらつきは同程度であった。
- Grubbsの検定で棄却されたデータはなかった(危険率5%)。
- 測定方法はすべて隔膜電極法であり、人工植種を使用が過半数を占めた。

表 4. 分散分析表（全データより）

50倍 (26ppm相当)	平方和	自由度	平均平方 (分散)	分散比(F0)		P 値
事業所間	852.078430	9	94.6753811	44.26	**	7.00727E-07
残差	21.392667	10	2.1392667			
合計	873.471097	19				
平均値	$\bar{x}$	30.5663	RSD%	D <sub>2</sub> (0.95)は3.31を用いた		
室内精度	$\sigma_w$	1.46262	4.8			
室間精度	$\sigma_L$	6.9575	22.8			
室内許容差	D <sub>2</sub> (0.95) $\sigma_w$	4.8413				
室間許容差	D <sub>2</sub> (0.95) $\sigma_L$	23.0294				
100倍 (13ppm相当)	平方和	自由度	平均平方 (分散)	分散比(F0)		P 値
事業所間	191.392829	7	27.3418327	83.75	**	7.50149E-07
残差	2.611867	8	0.3264833			
合計	194.004696	15				
平均値	$\bar{x}$	14.6196	RSD%	D <sub>2</sub> (0.95)は3.31を用いた		
室内精度	$\sigma_w$	0.57139	3.9			
室間精度	$\sigma_L$	3.7194	25.4			
室内許容差	D <sub>2</sub> (0.95) $\sigma_w$	1.8913				
室間許容差	D <sub>2</sub> (0.95) $\sigma_L$	12.3113				
25倍 (52ppm相当)	平方和	自由度	平均平方 (分散)	分散比(F0)		P 値
事業所間	2774.823317	7	396.4033310	49.24	**	5.93278E-06
残差	64.401467	8	8.0501833			
合計	2839.224783	15				
平均値	$\bar{x}$	58.5542	RSD%	D <sub>2</sub> (0.95)は3.31を用いた		
室内精度	$\sigma_w$	2.83728	4.8			
室間精度	$\sigma_L$	14.2206	24.3			
室内許容差	D <sub>2</sub> (0.95) $\sigma_w$	9.3914				
室間許容差	D <sub>2</sub> (0.95) $\sigma_L$	47.0703				
10倍 (130ppm相当)	平方和	自由度	平均平方 (分散)	分散比(F0)		P 値
事業所間	21815.360717	7	3116.4801024	98.94	**	3.89881E-07
残差	251.992333	8	31.4990417			
合計	22067.353050	15				
平均値	$\bar{x}$	146.3825	RSD%	D <sub>2</sub> (0.95)は3.31を用いた		
室内精度	$\sigma_w$	5.61240	3.8			
室間精度	$\sigma_L$	39.6735	27.1			
室内許容差	D <sub>2</sub> (0.95) $\sigma_w$	18.5770				
室間許容差	D <sub>2</sub> (0.95) $\sigma_L$	131.3194				

また、分散分析の結果、室内精度はRSD=5%以下と良好なのに対し、室間精度は20%以上と悪く、従来の知見と同様であった。

## 2.6 予備実験の成果

- ① 室内誤差及び室間誤差のレベルは、従来の知見と同様であった。
- ② 調整濃度は想定値に近く、配布資料の均一性にも問題はなく、試料調整方法の妥当性が確認された。
- ③ 希釈倍率を変えてもばらつきは同程度であった。また、試料の配布等一連の試験の実施に問題は発生せず、実験手法の適性が確認された。

### 3. 平成 24 年度共同実験報告

予備実験の結果、調整方法、配布方法などに問題がないことが確認されたので、これを踏まえて平成 24 年度の共同実験を実施した。

以下に実施概要を示す。

#### 3.1 参加事業所

参加事業所を、表 5 に示した。

指定検査機関、指定計量証明事業者、行政機関などの 30 事業所が参加した。

表 5. 参加事業所一覧 (アイウエオ順)

No.	事業所名
1	アルファーラボラトリー(株)
2	エヌエス環境(株) 東京分析センター
3	(株)環境管理センター 北関東支社
4	(株)環境技研
5	(株)環境工学研究所
6	(株)環境総合研究所
7	(株)環境テクノ
8	(株)関東環境科学
9	(株)熊谷環境分析センター
10	(社)埼玉県環境検査研究協会 技術本部環境計測課
11	(社)埼玉県環境検査研究協会 浄化槽検査課
12	(社)埼玉県浄化槽協会 法定検査部(熊谷)
13	(社)埼玉県浄化槽協会 法定検査部支所
14	埼玉ゴム工業(株)
15	さいたま市健康科学研究センター
16	(株)産業分析センター
17	(株)高見沢分析化学研究所
18	(株)武田エンジニアリング
19	(株)東京久栄
20	(株)東京建設コンサルタント
21	東邦化研(株)
22	内藤環境管理(株)
23	日本総合住生活(株)
24	(株)ビー・エム・エル
25	ビーエルテック(株)
26	(株)本庄分析センター
27	前澤工業(株)
28	三菱マテリアルテクノ(株) 大阪化学分析センター
29	山根技研(株)
30	ラボテック(株)

※結果一覧の事業所Noとの関連はありません。

### 3.2 実施概要

#### 【工程】

- ・ 試料調製：平成 24 年 9 月 18 日（同日配布、ヤマト運輸クール宅急便）
- ・ 報告期限：平成 24 年 10 月 12 日

#### 【方法】

- ・ 分析方法：JIS K 0102（2008）に規定された方法
- ・ 実施要領：配布試料を 50 倍希釈（1L メスフラスコと 20ml 全量ピペットを用いる）したものを分析試料とし、1 データを報告する
- ・ 報告事項：50 倍希釈液の BOD 濃度、希釈水濃度、植種希釈水濃度、グルコース-グルタミン酸溶液（JIS 規定）濃度、DO 測定法、使用植種、採用した希釈段階と DO 消費%

### 3.3 試料の調製

#### 【使用試薬】

予備実験と同じ

#### 【配布容器】

- ・ アイボーイ広口ビン（アズワン製 PP 容器、250ml）

#### 【調製方法】

- ① 次亜塩素酸ナトリウム 20 g を蒸留水と混合し 1L とした (a)。
- ② ラクトース 1 水和物 8 g と L-グルタミン酸 40 g 及び塩化ナトリウム 50 g を 10L の蒸留水で溶かし、①の(a) 20ml を加えた後、蒸留水で 20L とした。
- ③ 攪拌混合しながら、計量カップを用いてアイボーイ広口ビンに充填した（充填率約 90%、全 40 本）。
- ④ 調製した 40 本の内、30 本をクール宅急便にて各会員宛送付し、残りのうち 8 本を均質性確認試験用（TOC 測定）とした。

#### 【調製濃度】

予備実験と同じ

### 3.4 均一性の確認

均一性試験の結果を表6に示した。

調製した試料40本の内、容器No. 1、10、11、20、21、30、31、40の8本について、TOC分析を各3回行って、試料の均一性を確認した。

容器内のばらつきはRSD=5.0%、容器間のばらつきはRSD=3.7%と両者は同程度であった。容器間のばらつきはほぼ分析精度の範囲であったと考えられ、配布試料の均一性に問題はないと判断された。

表6. 均一性試験の結果

試料 No.	試験 No.	TOC mg/L	Avg.	SD	RSD %
1	1	970.2	965.7	6.538	0.7%
	2	968.7			
	3	958.2			
10	1	930.3	941.1	46.800	5.0%
	2	992.4			
	3	900.7			
11	1	882.4	937.3	47.545	5.1%
	2	965.0			
	3	964.5			
20	1	928.6	947.0	15.906	1.7%
	2	956.2			
	3	956.1			
21	1	959.3	950.1	43.437	4.6%
	2	988.2			
	3	902.8			
30	1	979.4	946.9	32.805	3.5%
	2	913.8			
	3	947.6			
31	1	959.4	955.7	7.349	0.8%
	2	947.2			
	3	960.4			
40	1	977.8	944.9	37.555	4.0%
	2	904.0			
	3	953.0			
総平均		948.6			
容器内のばらつき				47.89	5.0%
容器間のばらつき				35.55	3.7%

### 3.5 共同実験結果

共同実験結果の一覧を表7に、基本統計量を表8に、ヒストグラムを図1に、標準化係数とzスコアを表9に示した。

表7. 共同実験結果

事業所No		1	2	3	4	5	6	7	8
BOD結果 mg/L		26.16	31.12	27.61	31.24	19.32	32.36	30.66	29.45
実施日	開始	9/19	9/19	9/19		9/19	9/19	9/20	9/19
	終了	9/24	9/24	9/24		9/24	9/24	9/25	9/24
採用倍率		8	8	8	8	4	8	8	8
DO消費%		47.33	58	45.85	48.20	65.72	55.30	55.94	48.69
希釈水BOD		0.00	0.17	0.24	0.19	0.20	0.107	0.36	0.14
植種希釈水BOD		0.86	1.00	0.56	0.60	0.55	0.894	0.85	0.70
ゲルゲル標準BOD		190.16	211	209.79	1562	217.30	208.56	220.02	214.05
希釈水のベース		蒸留水	超純水	イオン交換	蒸留水	市販精製水	超純水	超純水	RO水
DO測定方法		隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	滴定	隔膜	隔膜	隔膜
植種の種類		人工	人工	人工	天然	人工	人工	人工	天然
		BODシート	BODシート	BODシート	下水	ホリシート US	BODシート	BODシート	下水
事業所No		9	10	11	12	13	14	15	16
BOD結果 mg/L		31.94	30.66	29.65	30.93	32.83	30.80	31.20	30.53
実施日	開始	9/21	9/19	9/20	9/21	9/26	9/20	9/20	9/19
	終了	9/26	9/24	9/25	9/26	10/1	9/25	9/25	9/24
採用倍率		8	8	8	8	8	8	8	8.16
DO消費%		50.34	50	52	51.50	51	53	51.4	49.80
希釈水BOD		0.08	0.45	0.35	0.12	0.11	0.43	0.092	0.13
植種希釈水BOD		0.51	57.90	1.05	0.71	0.57	0.90	0.609	61.03
ゲルゲル標準BOD		171.62	193.03	189.09	196.28	203.16	186.52	219.9	196.91
希釈水のベース		イオン交換	イオン交換	イオン交換	イオン交換	超純水	超純水	イオン交換	超純水
DO測定方法		隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜
植種の種類		人工	人工	人工	人工	人工	人工	人工	天然
		BODシート	BODシート	BODシート	BODシート	BODシート	BODシート	BODシート	生活排水
事業所No		17	18	19	20	21	22	23	24
BOD結果 mg/L		23.63	38.38	29.70	36.20	30.69	29.06	35.51	29.28
実施日	開始	9/20	9/26	9/21	9/20	9/19	9/21	9/19	9/20
	終了	9/25	10/1	9/26	9/25	9/24	9/26	9/24	9/25
採用倍率		8	8	8	8	8	8	8	8
DO消費%		46.06	58	53.93	56.44	49.9	41.5	60.4	49.53
希釈水BOD		0.08	0.18	0.16	0.18	0.17	0.11	0.37	0.19
植種希釈水BOD		1.23	0.73	1.00	0.96	0.63	1.79	0.94	0.91
ゲルゲル標準BOD		192.43	243.53	205.39	218.95	217	215.14	230	209.83
希釈水のベース		蒸留水	蒸留水	超純水	超純水	イオン交換	RO水	イオン交換	RO水
DO測定方法		隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜
植種の種類		人工	天然	人工	人工	人工	人工	人工	人工
		BODシート	河川水	BODシート	BODシート	ホリシート US	BODシート	ホリシート	BODシート
事業所No		25	26	27	28	29	30		
BOD結果 mg/L		34.58	26.24	30.03	19.52	27.46	39.32		
実施日	開始	9/19	9/19	10/6	10/4	9/22			
	終了	9/24	9/24	10/11	10/9	9/27			
採用倍率		8	8	8	4	8	8		
DO消費%		59.34	44.59	48.28	66.5	50.8	51.3		
希釈水BOD		0.15	0.17	0.21	0.18	0.09	0.04		
植種希釈水BOD		0.86	0.40	1.10	0.95	0.99	0.52		
ゲルゲル標準BOD		206.94	183.93	209.53	188.35	217.43	211		
希釈水のベース		蒸留水	超純水	イオン交換	蒸留水	超純水	超純水		
DO測定方法		隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜	隔膜		
植種の種類		天然	人工	天然	人工	人工	天然		
		下水	BODシート	河川水	BODシート	ホリシート US	土壌抽出液		

表 8. 基本統計量

データ数	n	30
平均値	$\bar{x}$	30.202
最大値	max	39.320
最小値	min	19.320
範囲	R	20.000
標準偏差	s	4.4636
変動係数	RSD%	14.8
中央値(メジアン)	$x$	30.660
第1四分位数	Q1	29.115
第3四分位数	Q3	31.765
四分位数範囲	IQR	2.6500
正規四分位数範囲	IQR×0.7413	1.964445

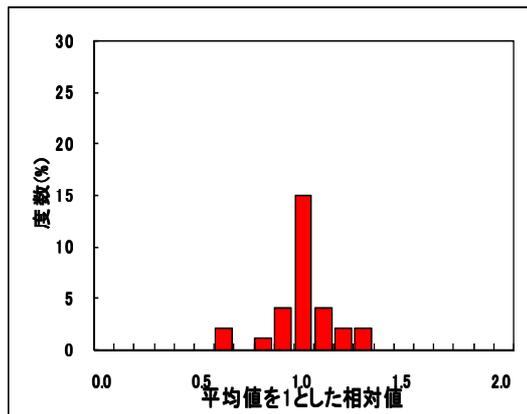


図 1. 報告値のヒストグラム

表 9. 各事業所の標準化係数 (STANDARDIZE) と z スコア

No.	STA.	Grubbsの表より	No.	zスコア	
1	-0.906	危険率1%	1	-2.291	
2	0.206	n=30 ±3.236	2	0.234	±2~±3 → 4データ
3	-0.581		3	-1.553	
4	0.233	危険率5%	4	0.295	
5	-2.438	n=30 ±2.908	5	-5.773	z<-3、z>3 → 5データ
6	0.483		6	0.865	
7	0.103		7	0.000	
8	-0.168	☆危険率5%で 棄却データなし	8	-0.616	
9	0.389		9	0.652	
10	0.103		10	0.000	
11	-0.124		11	-0.514	
12	0.163		12	0.137	
13	0.589		13	1.105	
14	0.134		14	0.071	
15	0.224		15	0.275	
16	0.073		16	-0.066	
17	-1.472		17	-3.579	
18	1.832	18	3.930		
19	-0.112	19	-0.489		
20	1.344	20	2.820		
21	0.109	21	0.015		
22	-0.256	22	-0.814		
23	1.189	23	2.469		
24	-0.207	24	-0.702		
25	0.981	25	1.995		
26	-0.888	26	-2.250		
27	-0.039	27	-0.321		
28	-2.393	28	-5.671		
29	-0.614	29	-1.629		
30	2.043	30	4.408		

結果は、19.3~39.3mg/L の範囲、平均 30.2mg/L であった。標準偏差は 4.46 mg/L、RDS は約 15%と BOD としては良好な結果であった。

Grubbs の検定で棄却されたデータはなかった (危険率 5%) が、表 8 (四分位数参照)、図 1 に示したように報告値はかなり平均値付近に集約した分布となっていた。昨年度実施された「環境省 環境測定分析統一精度管理調査 (平成 23 年度)」の集計の結果<sup>5)</sup>の分布と比較するとかなり顕著であることがわかる (図 2 参照)。その結果 z スコアによる評価では 4 事業所のデータが「やや疑わしい」、5 事業所のデータが「疑わしい」評価となり、z スコアによる評価法の持つ問題の一端が示唆される結果となった。

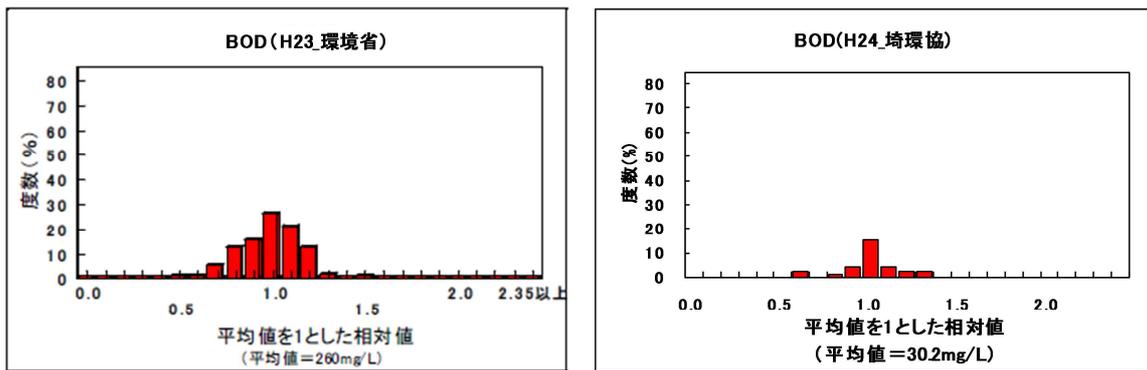


図2. 環境省 環境測定分析統一精度管理調査（平成23年度）の結果<sup>5)</sup> との比較

アンケートの結果をまとめると以下の通りであった。

大部分の事業所で試料配布後3日以内に分析に着手していたが、1週間～2週間後の分析でも明確な傾向は認められなかった。

DO測定法は隔膜電極法（29/30）が、使用植種は人工植種（23/30）が大部分を占め、主流となっていることが確認できた。

採用したDO消費率は全て規定の範囲内（40～70%）であり、希釈水のBODは23/30が、植種希釈水のBODは24/30が規定の範囲内（それぞれ<0.2 mg/L、0.6～1.0 mg/L）で、大きく外れているものは少なかった。グルコース-グルタミン酸溶液のBODは推奨範囲内（220±10 mg/L）の報告は11/30とやや少ないが、概ね190～230 mg/Lの範囲にあった。

今回の報告値のばらつきが良好なのは、BODを精度良く測定するための各要素、

- ①適切なDO消費率（希釈倍率）を採用すること
- ②ベースとなる希釈水のBODが低いこと
- ③適切な微生物活性があること

（植種希釈水のBOD及び確認標準液のBODが推奨範囲に近い）、等が遵守されていることが寄与していると推測される。

なお、植種希釈水について2事業所から、グルコース-グルタミン酸溶液について1事業所から異常値と推測される報告があった。前者については他の報告値等には問題がないので植種水のBODを報告された可能性が推測されるが、後者については不明である。

グルコース-グルタミン酸溶液と配布試料のBODの関係を図3に示した。

グルコース-グルタミン酸溶液と模擬試料報告値の散布図は右肩上がりの分布となるが、相関は低く明確ではなかった。また、両方とも人工植種より天然植種で高い傾向がみられるが、有意差検定では有意差は認められなかった（有意水準5%）。

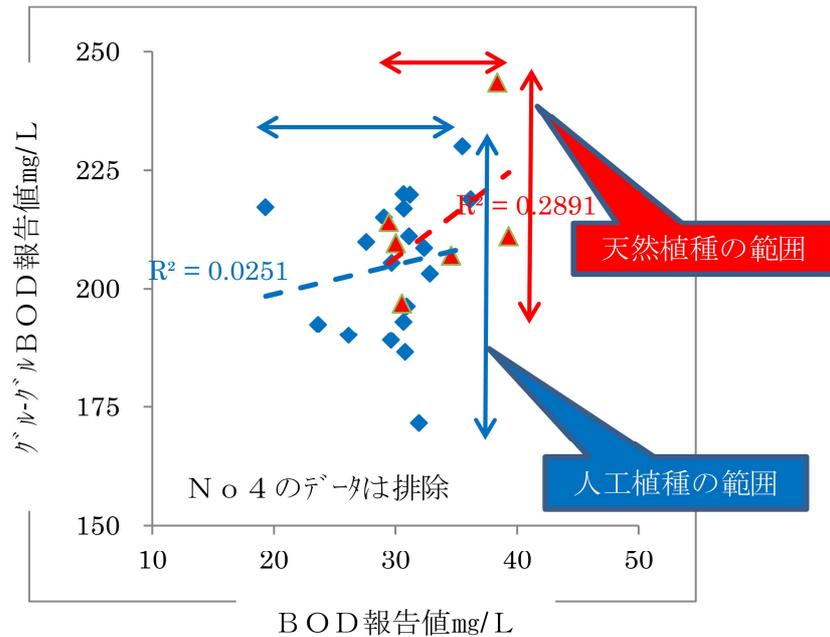


図3. グルコース-グルタミン酸溶液と配布試料のBODの関係

#### 4. まとめ

配布試料の報告値は19.3～39.3mg/Lの範囲、平均30.2mg/Lであり、RDSは約15%と良好な結果であった。また、Grubbsの検定で棄却されたデータはなかった（危険率5%）。

BODを精度良く測定するためには、適切なDO消費率の採用、希釈水のBODの低減、適切な微生物活性の保持が重要であることが示唆された。

BOD測定結果は人工植種より天然植種で高い傾向がみられたが、有意差は認められなかった。

本報告が、各事業所の技術維持・向上の一助となれば幸いである。

埼環協では、指定計量証明事業所等を対象に今後ともBODの共同実験を継続して実施していく予定である。各事業所には今後とも積極的に参加していただくことを希望する。

#### ○参考文献

- 1) SELF委員会（2005）：第82回（BOD）分析値自己精度管理会配布試料について分析値自己管理・診断評価のために、環境と測定技術, Vol. 32, No. 10
- 2) SELF委員会（2007）：第89回（BOD）分析値自己精度管理会配布試料について分析値自己管理・診断評価のために、環境と測定技術, Vol. 34, No. 3
- 3) 岡山県環境測定分析協会（2010）：岡山県環境測定分析共同実験（クロスチェック）
- 4) 埼玉県（2008～2011）：精度管理結果報告会資料
- 5) 環境省（2012）：平成23年度環境測定分析統一精度管理調査結果