

野鳥園における単位面積当たりのCO2吸収量

2.68 (t-CO2/ha/年)

(参考)

1. シート「吸収量」より吸収量（晴天時）は8.28 (t-CO2/ha/年)、吸収量（曇天時）は6.58 (t-CO2/ha/年) で、合計は14.86 (t-CO2/ha/年) である。
2. シート「呼吸量」より日照時間以外の呼吸分解による排出量は12.18 (t-CO2/ha/年) である。
3. 上記1・2より、野鳥園干潟部（干出面）におけるCO2吸収量は $14.86 - 12.18 = 2.68$ (t-CO2/ha/年) である。

(シート「吸収量(晴天時)」)

吸収量（晴天時）の算出

1-1. ①「季節ごと光合成量」より季節ごとの吸収量は次のとおり

單位：mg-CO₂/m²/min

	春	夏	秋	冬
吸收量	8.15	5.98	10.87	1.85

1-2. 上記季節の間の月の吸収量については、計測した月間で一次関数的に設定するものとする。

單位：h/月

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
吸收量	4.86	1.85	3.95	6.05	8.15	7.43	6.70	5.98	7.61	9.24	10.87	7.80

1 の計測時期

○

○

○

○

冬

春

夏

秋

2. ②「日照時間（晴天）」より月別の日照時間（月の合計時間）は次のとおり

單位：h/月

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
日照時間	146.50	140.60	172.20	192.60	203.70	154.30	184.00	222.40	161.60	166.10	152.60	152.10

3. 以上より、1年間の干潟干出面における吸収量は次のとおり

[illegible]

吸収量（曇天時）の算出

1. 論文（※1）より「曇天時の光合成速度」を算出する

- ・ Model.2（収束型）を用いて算出する。

$$P = P_m \times I \div (K_p + I)$$

Pm ： 最大光合成量
I ： 光強度
Kp ： 半飽和定数

- ・ 曇天時の光合成量を求めるにあたり、光強度を100と仮定する。

I ： 100 （曇天時の光強度）※仮定値

- ・ また他のパラメーターは次表のとおり、論文の値を用いる。

表. Model.2の各パラメーター

	春	夏	秋	冬
Pm	2.30	2.57	0.90	0.66
Ks	330	210	53	79

春) 春の季節（5月）におけるPの値を算出する。

$$P = P_m \times I \div (K_s + I)$$
$$= 2.30 \times 100 \div (330 + 100)$$
$$= 0.53$$

夏) 夏の季節（8月）におけるPの値を算出する。

$$P = P_m \times I \div (K_s + I)$$
$$= 2.57 \times 100 \div (210 + 100)$$
$$= 0.83$$

秋) 秋の季節（11月）におけるPの値を算出する。

$$P = P_m \times I \div (K_s + I)$$
$$= 0.90 \times 100 \div (53 + 100)$$
$$= 0.59$$

冬) 冬の季節(2月)におけるPの値を算出する。

$$P = \frac{P_m}{I} \div (K_s + I)$$

$$= \frac{0.66}{100} \div (79 + 100)$$

$$= 0.37$$

- ・ 以上を整理し、最大値 P_m との比率を算出すると次表のとおりとなる。

系数	春	夏	秋	冬
P	0.53	0.83	0.59	0.37
Pm	2.30	2.57	0.90	0.66
P/Pm	0.23	0.32	0.66	0.56

- ・ 上記表のとおり算出したP/Pmの値を論文中の各季節における最大光合成量に乘じることで、曇天時における最大光合成量を算出する。

	春	夏	秋	冬	備考
P/Pm	0.23	0.32	0.66	0.56	
光合成量	13.33	11.54	16.36	2.91	計測値の最大値（＝日照中とみなす）を参照
光合成量	3.07	3.69	10.80	1.63	曇天時の光合成速度

- ・ 上記表の値をもとに各季節の月間の値を算出する。

単位：h/月												
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	1 0 月	1 1 月	1 2 月
吸収量	4.69	1.63	2.11	2.59	3.07	3.28	3.48	3.69	6.06	8.43	10.80	7.74
1 の計測時期	○ 冬			○ 春			○ 夏			○ 秋		

※計測時期をそれぞれの季節の中間値とみなし、計測月の前後の月を同じ季節とみなす

2. ③「曇天時間」より月別の曇天時間（月の合計時間）は次のとおりである。

	[h/月]											
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	1 0 月	1 1 月	1 2 月
曇天時間	165.85	165.48	197.47	198.90	229.40	280.20	258.23	195.61	210.90	185.69	158.70	153.76

3. 以上より、1年間の干潟干出面における吸収量は次のとおり

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	1 0 月	1 1 月	1 2 月	単位
単位吸収量	4.69	1.63	2.11	2.59	3.07	3.28	3.48	3.69	6.06	8.43	10.80	7.74	mg-CO2/㎡
日照時間	165.85	165.48	197.47	198.90	229.40	280.20	258.23	195.61	210.90	185.69	158.70	153.76	h/月
月別吸収量	46,670	16,184	25,000	30,909	42,255	55,143	53,918	43,308	76,683	93,922	102,838	71,406	mg-CO2/㎡
年間吸収量	658,237												mg-CO2/㎡
(単位換算)													
年間吸収量	6.58												t-CO2/ha/年

季節ごとと光合成量の算出について

単位：mg-CO₂/m²/min

	春：2014/5/13~14	夏：2014/8/5~6	秋：2014/11/4~5	冬：2015/2/3~4
15:00				
16:00				
17:00				
18:00				
19:00				
20:00				
21:00				
22:00				
23:00				
0:00				
1:00				
2:00				
3:00				
4:00				
5:00				
6:00		1.82		
7:00		4.2		
8:00		8.2		
9:00		11.54	4.37	
10:00	7.99	9.72	8.7	
11:00	9.66	0.31	14.33	1.57
12:00	7.04	6.75	6.59	1.64
13:00	12.03	5.95	14.2	2.91
14:00	13.33	5.36	16.36	1.29
15:00	8.82		9.82	
16:00	4.28		12.61	
17:00	2.02			
18:00				

上記表の合計	65.17	53.85	86.98	7.41
値の数	8	9	8	4
平均値	8.15	5.98	10.87	1.85

(参考) 季節ごとのクロロフィル値

単位：μg/g-wet

春：2014/5/13~14	夏：2014/8/5~6	秋：2014/11/4~5	冬：2015/2/3~4
6.7	8.91	21.2	4.88

注1 上記は「都市沿岸域の人口湿地における干潟干出面、海水面および海底面のCO₂交換の評価手法（2016年・遠藤・中野・筏）」の表1をもとに作成

注2 表中の無記入欄は上記論文の「冠水時」または「日没時」の時間帯で平均値算出時に考慮しないことに加え、光合成量が論文中正の値（呼吸しているもの）は除外する

日照時間

	日照時間	日数	日平均日照時間
資料年数	30	—	—
1 月	146.5	31	4.73
2 月	140.6	28	5.02
3 月	172.2	31	5.55
4 月	192.6	30	6.42
5 月	203.7	31	6.57
6 月	154.3	30	5.14
7 月	184	31	5.94
8 月	222.4	31	7.17
9 月	161.6	30	5.39
1 0 月	166.1	31	5.36
1 1 月	152.6	30	5.09
1 2 月	152.1	31	4.91

前提条件 日照時間を季節ごとに考慮することとし、4 季に含まれる月は次のとおりとする。

春	4 月～6 月
夏	7 月～9 月
秋	1 0 月～1 2 月
冬	1 月～3 月

参照 ●気象庁.各種データ・資料.過去の気象データ検索.平年値（年・月ごとの値）

https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/nml_sfc_ym.php?prec_no=62&block_no=47772（大阪（大阪府）平年値（年・月ごとの値）主な要素）

曇天時間

	日照時間	日数	日平均 日照時間	日の出	日の入	可照時間	可照時間 (hour)	曇天時間 [h/日]	日数	曇天時間 [h/月]
1 月	146.5	31	4.73	7:05	17:10	10:05	10.08	5.35	31	165.85
2 月	140.6	28	5.02	6:44	17:40	10:56	10.93	5.91	28	165.48
3 月	172.2	31	5.55	6:10	18:05	11:55	11.92	6.37	31	197.47
4 月	192.6	30	6.42	5:27	18:30	13:03	13.05	6.63	30	198.9
5 月	203.7	31	6.57	4:56	18:54	13:58	13.97	7.40	31	229.4
6 月	154.3	30	5.14	4:44	19:13	14:29	14.48	9.34	30	280.2
7 月	184	31	5.94	4:56	19:12	14:16	14.27	8.33	31	258.23
8 月	222.4	31	7.17	5:18	18:47	13:29	13.48	6.31	31	195.61
9 月	161.6	30	5.39	5:41	18:06	12:25	12.42	7.03	30	210.9
1 0 月	166.1	31	5.36	6:03	17:24	11:21	11.35	5.99	31	185.69
1 1 月	152.6	30	5.09	6:31	16:54	10:23	10.38	5.29	30	158.7
1 2 月	152.1	31	4.91	6:57	16:49	9:52	9.87	4.96	31	153.76

前提条件 日照時間を季節ごとに考慮することとし、4 季に含まれる月は次のとおりとする。

- 春4 月～6 月
- 夏7 月～9 月
- 秋1 0 月～1 2 月
- 冬1 月～3 月

参照 ●気象庁.各種データ・資料.過去の気象データ検索.平年値（年・月ごとの値）
https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/nml_sfc_ym.php?prec_no=62&block_no=47772（大
阪（大阪府）平年値（年・月ごとの値）主要要素）

(シート「呼吸量」)

単位：mg-CO₂/m²/min

呼吸量

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
2.93	1.74	2.2	2.65	3.11	5.76	8.42	11.07	8.55	6.04	3.52	2.93	[h/日]
冬			春			夏			秋			

[h/目]

呼吸発生時間

※日中については、単位吸収量に反映されているため、日没時間のみここでは計上している。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
発生時間	13.67	13	12	11	10	10	10	10	11.33	12.67	14	13.67	[h/日]
	冬			春			夏			秋			
日数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	[日/月]
発生時間	424	364	372	330	310	300	310	310	340	393	420	424	[h/月]

※吸収量と同様に冠水時間帯も呼吸発生時間に含める

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	單位
2.93	1.74	2.20	2.65	3.11	5.76	8.42	11.07	8.55	6.04	3.52	2.93	單位：mg-CO2/m2/min
424	364	372	330	310	300	310	310	340	393	420	424	h/月
74,539.20	38,001.60	49,104.00	52,470.00	57,846.00	103,680.00	156,612.00	205,902.00	174,420.00	142,423.20	88,704.00	74,539.20	mg-CO2/m2/月
1,218,241.20												mg-CO2/m2/年
12.18												t-CO2/ha/年

呼吸量の算出について

単位：mg-CO2/m2/min

	春：2014/5/13~14					夏：2014/8/5~6					秋：2014/11/4~5					冬：2015/2/3~4					
	呼吸量 (暗条件)	干出=1、冠水=0	日没=1、日中=0	干出・日没=1 上記以外=0	呼吸量 (日没時)	呼吸量	干出=1、冠水=0	日没=1、日中=0	干出・日没=1 上記以外=0	呼吸量 (冠水時除く)	呼吸量	干出=1、冠水=0	日没=1、日中=0	干出・日没=1 上記以外=0	呼吸量 (冠水時除く)	呼吸量	干出=1、冠水=0	日没=1、日中=0	干出・日没=1 上記以外=0	呼吸量 (冠水時除く)	
	4:56					5:18					6:31					6:44					
	18:54					18:47					16:54					17:40					
18:00	4.63	0	0	0	0.00	17.35	0	0	0	0.00	3.32	0	1	0	3.32	1.07	1	1	1	1.07	
19:00	5.35	1	1	1	5.35	17.91	0	1	0	17.91	4.08	0	1	0	4.08	1.13	0	1	0	1.13	
20:00	5.62	1	1	1	5.62	18.79	0	1	0	18.79	4.52	1	1	1	4.52	1.67	0	1	0	1.67	
21:00	4.86	1	1	1	4.86	14.55	0	1	0	14.55	4.65	1	1	1	4.65	1.81	1	1	1	1.81	
22:00	4.56	0	1	0	4.56	9.99	0	1	0	9.99	4.38	1	1	1	4.38	2.10	1	1	1	2.10	
23:00	4.05	0	1	0	4.05	8.93	0	1	0	8.93	4.23	1	1	1	4.23	2.34	1	1	1	2.34	
0:00	3.89	1	1	1	3.89	8.51	0	1	0	8.51	3.77	1	1	1	3.77	2.22	1	1	1	2.22	
1:00	—	1	1	1	7.73	0	1	0	7.73	3.77	1	1	1	1	3.77	1.92	1	1	1	1.92	
2:00	—	1	1	1	7.67	0	1	0	7.67	2.92	1	1	1	1	2.92	3.50	1	1	1	3.50	
3:00	—	1	1	1	8.24	0	1	0	8.24	2.77	1	1	1	1	2.77	1.29	1	1	1	1.29	
4:00	2.78	1	1	1	2.78	8.31	0	1	0	8.31	2.89	1	1	1	2.89	1.21	1	1	1	1.21	
5:00	2.98	1	0	0	0.00	7.98	0	0	0	0.00	2.52	0	1	0	2.52	1.14	1	1	1	1.14	
6:00	3.29	1	0	0	0.00	7.61	1	0	0	0.00	2.25	0	1	0	2.25	1.16	1	1	1	1.16	
7:00	3.13	1	0	0	0.00	7.80	1	0	0	0.00	2.10	0	0	0	0.00	1.22	0	0	0	0.00	
8:00	2.87	1	0	0	0.00	7.73	1	0	0	0.00	1.99	0	0	0	0.00	1.17	0	0	0	0.00	
9:00	2.85	1	0	0	0.00	7.67	1	0	0	0.00	1.90	1	0	0	0.00	1.13	0	0	0	0.00	
10:00	2.61	1	0	0	0.00	7.31	1	0	0	0.00	1.83	1	0	0	0.00	1.08	1	0	0	0.00	
11:00	2.41	1	0	0	0.00	7.31	1	0	0	0.00	1.78	1	0	0	0.00	1.03	1	0	0	0.00	
12:00	3.06	1	0	0	0.00	7.37	1	0	0	0.00	1.74	1	0	0	0.00	1.03	1	0	0	0.00	
13:00	3.31	1	0	0	0.00	7.43	1	0	0	0.00	1.72	1	0	0	0.00	1.06	1	0	0	0.00	
14:00	4.56	1	0	0	0.00	7.73	1	0	0	0.00	2.97	1	0	0	0.00	1.05	1	0	0	0.00	
15:00	5.62	1	0	0	0.00	9.22	0	0	0	0.00	3.23	1	0	0	0.00	1.04	1	0	0	0.00	
16:00	6.33	1	0	0	0.00	10.07	0	0	0	0.00	3.15	1	0	0	0.00	1.04	1	0	0	0.00	
17:00	6.28	1	0	0	0.00	11.82	0	0	0	0.00	3.15	0	1	0	3.15	1.00	1	0	0	0.00	
上記表合計	日没時間のみ対象			冠水時含む呼吸発生時間	冠水時除く呼吸発生時間	31.10			冠水時含む呼吸発生時間	冠水時除く呼吸発生時間	110.65			冠水時含む呼吸発生時間	冠水時除く呼吸発生時間	49.21			冠水時含む呼吸発生時間	冠水時除く呼吸発生時間	22.56
				10	8	80.0%			10	0	0.0%			14	9	64.3%			13	11	84.6%
平均値						3.11					11.07					3.52					1.74

(シート④「季節ごと呼吸量」)

泥温			
春	夏	秋	冬
22.6	39.1	18.4	4.3
24.4	39.5	21.0	4.9
25.0	40.1	22.3	9.9
23.2	36.9	22.6	10.8
22.4	32.2	21.9	12.7
20.9	30.8	21.5	14.1
20.4	30.2	20.0	13.4
—	29.0	20.0	11.6
—	28.9	16.8	19.1
—	29.8	16.2	6.7
16.2	29.9	16.7	5.8
17.1	29.4	15.0	5.0
18.3	28.8	13.6	5.3
17.7	29.1	12.7	5.9
16.6	29.0	12.1	5.4
16.5	28.9	11.5	4.9
15.4	28.3	11.0	4.4
14.4	28.3	10.6	3.8
17.4	28.4	10.4	3.8
18.4	28.5	10.2	4.1
22.4	29.0	17.1	4.1
25.0	31.2	18.1	3.9
26.5	32.3	17.8	3.9
26.4	34.3	17.8	3.4

※春の1:00～3:00については測定データなし。

注 1 上記は「都市沿岸域の人口湿地における干潟干出面、海水面および海底面のCO2交換」上記は「都市沿岸域の人口湿地における干潟干出面、海水面および海底面のCO2交換の評価手法（2016年・遠藤・中野・筏）」
の図-4 「呼吸量：Rと測定時の平均泥温の関係」の近似式に各時間における泥温をfの図-4 「呼吸量：Rと測定時の平均泥温の関係」の近似式に各時間における泥温を代入することで推定している。
注 2 日中の呼吸量は別シート（①季節ごと光合成量）のとおり、吸収量にて評価しているため、呼吸量は日没時間中の値のみ使用し、平均値を求めている。