

株式会社 ケン・コープ・サッポロ  
2023年度 『若葉+ミラクルG+マーモw』定期散布試験  
@技術研究所PG

作成日 2023.11.27

コース管理本部 技術研究所

# 試験内容

◆試験期間 4月～11月

◆散布

若葉0.5cc、ミラクルG0.1cc、マーモw0.5cc/m<sup>2</sup>

試験区 月1回+通常管理

対照区 通常管理

※散布水量150cc マルチプロ1750

◆場所:技術研究所 PG

◆調査内容

・根圏調査

土壌水分、芽数、根長、サッチ厚、コンパクション(山中式、ファームネス)、NDVI

・葉身分析(月2回、4月～10月)

・土壌分析(9月)

・経過観察(色調写真)

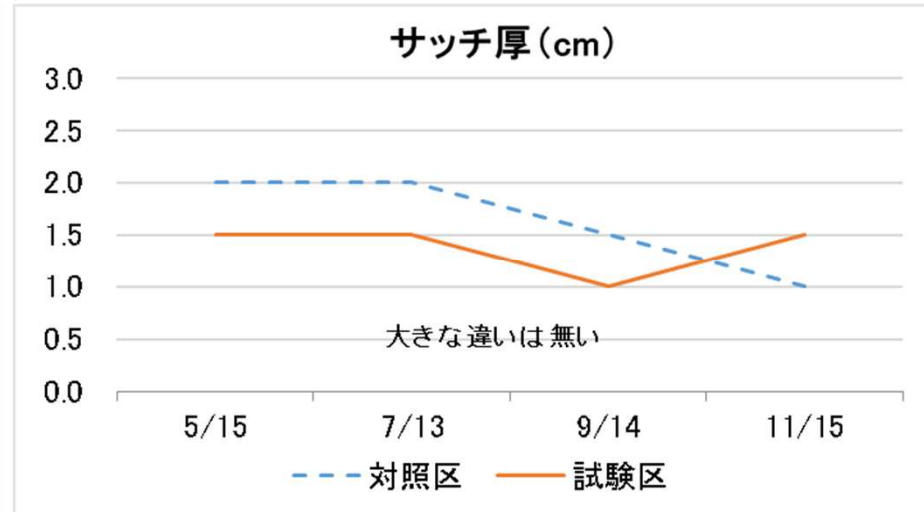
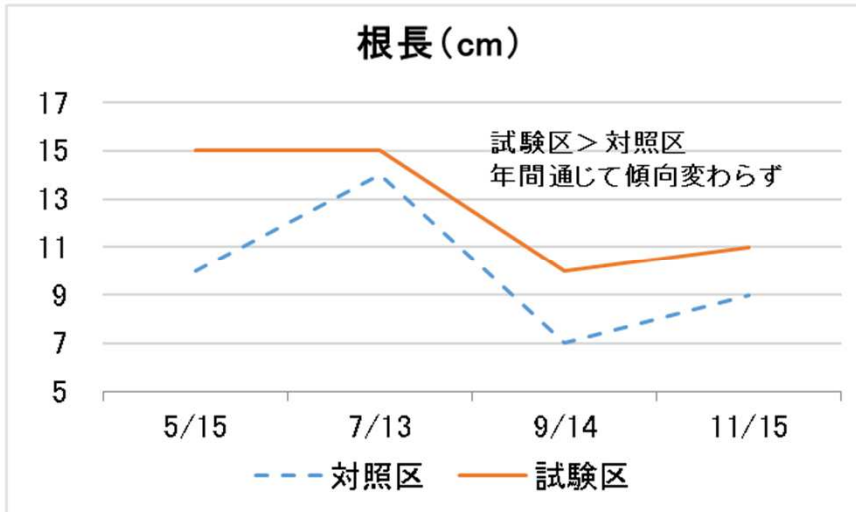
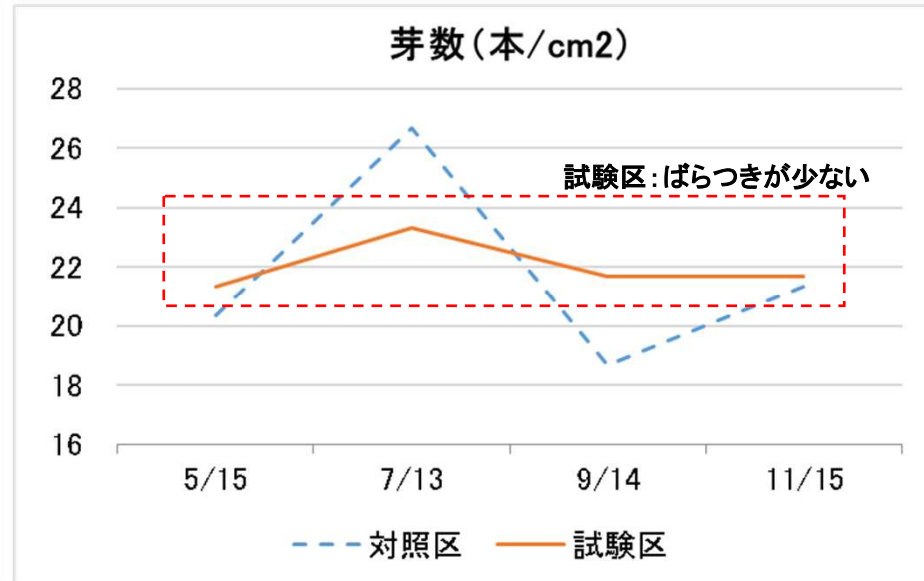
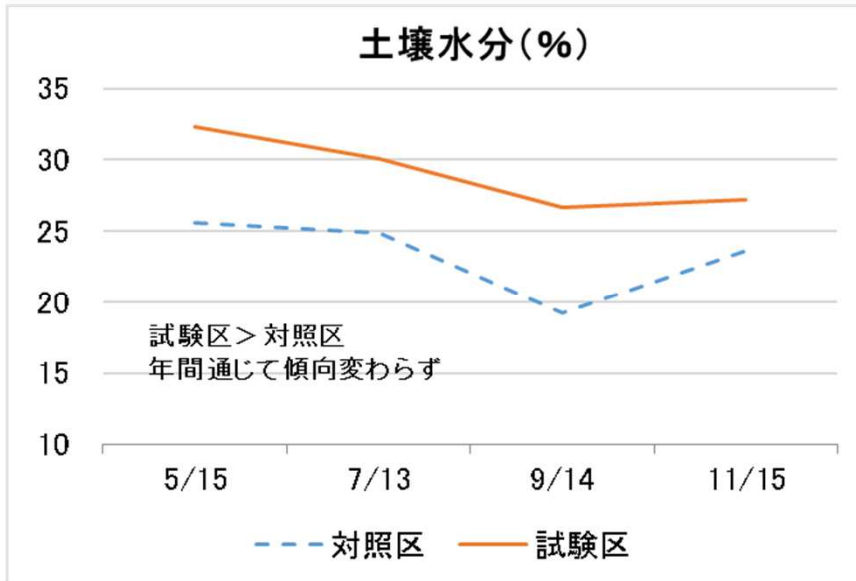


# 根圏調査結果(表・グラフ)

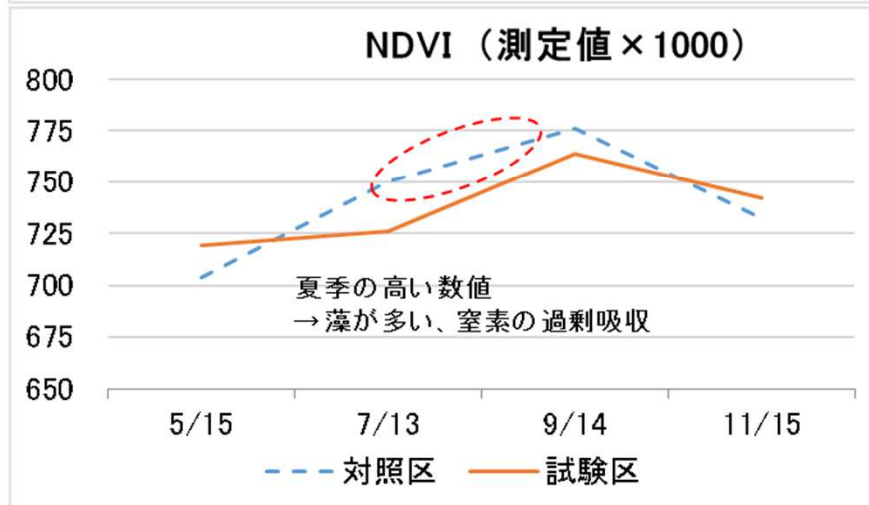
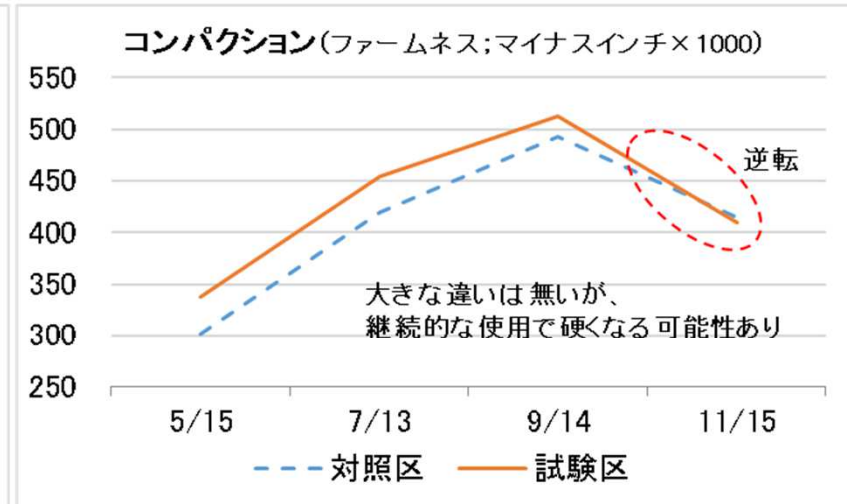
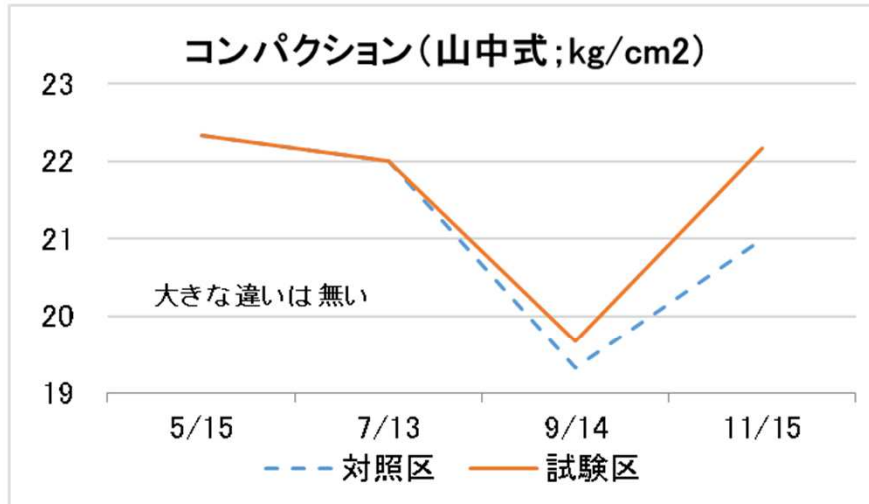
		5/15	7/13	9/14	11/15	平均	合計
土壌水分	対照区	25.6	24.9	19.2	23.6	23.3	93
	試験区	32.3	30.1	26.7	27.2	29.1	116
芽数 平均値 (本/ c m <sup>2</sup> )	対照区	20.3	26.7	18.7	21.3	21.8	87
	試験区	21.3	23.3	21.7	21.7	22.0	88
根長 ( c m)	対照区	10.0	14.0	7.0	9.0	10.0	40
	試験区	15.0	15.0	10.0	11.0	12.8	51
サッチ厚 (cm)	対照区	2.0	2.0	1.5	1.0	1.6	7
	試験区	1.5	1.5	1.0	1.5	1.4	6
コンパクション (山中式) (kg/cm <sup>2</sup> )	対照区	22.3	22.0	19.3	21.0	21.2	85
	試験区	22.3	22.0	19.7	22.2	21.5	86
コンパクション (ファームネス) (測定値×1000)	対照区	301	420	493	415	407	1629
	試験区	338	454	513	409	428	1714
NDVI (測定値×1000)	対照区	704	750	776	732	741	2962
	試験区	719	726	764	742	738	2951

- ・年間を通じた芽数のばらつきが、試験区では少ない傾向にあった。
- ・土壌水分と根長は、調査開始前から試験区＞対照区の傾向が変わらなかった。

# 根圏調査結果(表・グラフ)



# 根圏調査結果(表・グラフ)



# 葉身分析結果

		N	P	K	Ca	Mg	Fe	NSC	QTI-3	刈取日	備考
4月	試験区	2.41	0.25	1.11	0.43	0.16	0.021	165	1.178	4/11	散布日 4/7
	対照区	2.39	0.26	1.14	0.40	0.16	0.028	167	1.185		
	試験区	2.72	0.41	1.10	0.26	0.16	0.029	173	1.119	4/24	
	対照区	2.68	0.37	1.09	0.26	0.16	0.025	170	1.124		
5月	試験区	3.60	0.41	1.49	0.30	0.19	0.014	169	1.012	5/8	散布日 5/9
	対照区	3.46	0.45	1.48	0.30	0.19	0.015	164	1.011		
	試験区	3.90	0.36	1.56	0.35	0.18	0.017	166	1.023	5/23	
	対照区	3.73	0.37	1.50	0.39	0.18	0.023	155	1.012		
6月	試験区	3.56	0.43	1.61	0.31	0.18	0.015	160	1.076	6/5	NSC逆転 一時的か不明 散布日 6/5
	対照区	3.46	0.36	1.52	0.34	0.18	0.016	164	1.102		
	試験区	3.84	0.39	1.86	0.40	0.16	0.015	162	1.109	6/20	
	対照区	3.81	0.41	1.82	0.40	0.16	0.016	158	1.101		
7月	試験区	4.42	0.46	1.93	0.33	0.18	0.012	142	0.966	7/10	試験区 鉄(Fe)の減少 散布日 7/3
	対照区	4.44	0.50	1.87	0.35	0.18	0.020	133	0.971		
	試験区	4.24	0.52	1.89	0.38	0.17	0.011	136	1.056	7/26	
	対照区	4.15	0.50	1.75	0.40	0.17	0.010	140	1.058		
8月	試験区	4.93	0.59	2.04	0.30	0.20	0.011	119	1.032	8/7	散布日 8/4
	対照区	4.96	0.60	2.00	0.32	0.20	0.013	117	1.031		
	試験区	4.26	0.61	1.71	0.40	0.17	0.019	101	1.047	8/24	
	対照区	4.31	0.62	1.65	0.39	0.17	0.020	98	1.042		
9月	試験区	4.15	0.50	1.90	0.33	0.18	0.007	128	1.063	9/11	散布日 9/4
	対照区	4.26	0.50	1.90	0.32	0.18	0.007	124	1.043		
	試験区	4.17	0.43	1.92	0.38	0.17	0.010	123	1.044	9/25	
	対照区	4.17	0.43	1.91	0.37	0.17	0.010	120	1.034		
10月	試験区	4.17	0.39	1.68	0.27	0.18	0.009	167	1.154	10/12	散布日 10/2
	対照区	4.50	0.39	1.80	0.27	0.18	0.007	159	1.107		
	試験区	3.95	0.38	1.70	0.33	0.17	0.010	146	1.060	10/24	
	対照区	4.17	0.38	1.77	0.35	0.18	0.010	134	1.010		

- ・6月から試験区と対照区でNSC逆転＝夏越しに優位なNSCの維持に貢献
- ・不定期と思われるが、試験区の鉄が低い時が見られる

# 土壌分析結果

判定について          : 適正外 (低、小、少の領域)          : 適正範囲          : 適正外 (高、大、多の領域)

試料名 採取場所- ホール番号 *1	測定項目 適正範囲* 3 芝種*4	pH GB:6.5±0.5 ZA:6.0±0.5 TF:5.5-8.5	EC mS/cm GB:0.01-0.03 GB以外:0.02-0.20	CEC me/100g G:2.6以上 G以外:4.0以上	交換性陽イオン1 mg/100g				交換性陽イオン2 %*2				塩基 飽和度 %	Ca/Mg 当量比	Mg/K 2.0以上
					カルシウム	マグネシウム	カリウム	ナトリウム	カルシウム	マグネシウム	カリウム	ナトリウム			
					CaO	MgO	K2O	Na2O	CaO	MgO	K2O	Na2O			
対照区	バント芝	6.7	0.02	2.7	33	8	7	0	44	15	6	0	65	3.0	2.7
試験区		6.6	0.02	2.7	40	6	6	0	52	10	5	0	68	5.0	2.1

試料名 採取場所- ホール番号 *1	測定項目 適正範囲* 3 芝種*4	可給態リン酸 P2O5 mg/100g GB:5-20 GB以外:5-30	リン酸吸収 係数 1500以下	微量元素 (可給態)				
				鉄	マンガ	Fe/Mn	亜鉛	銅
				mg/kg	mg/kg	重量比	mg/kg	mg/kg
対照区	バント芝	23.6	320	9	1	8.5	13	1
試験区		24.6	400	6	1	11.0	10	1

・カルシウムは、対照区で減少

→葉身分析値でも年間平均値0.01%高い 対照区>試験区

・鉄やマグネシウムは、試験区で減少

→芝に吸収された可能性(微量元素の吸収が良くなる?)

→葉身分析値では、相関していない Fe 対照区>試験区

# まとめ

## 『若葉+ミラクルG+マーモw』の定期散布により

### ・芽数の維持に貢献

→年間を通して、適正範囲に収まりやすい

ばらつきが少なく安定したグリーンコンディションを提供できる

・継続的な使用によって、年々、良い意味で硬く仕上がっていく可能性

### ・夏季(高温時期)の過剰な窒素吸収を抑制

→NDVI(≒緑度計)の数値は、春秋の生育期も夏の高温期も同等の数値が理想

夏に高い→藻、窒素の過剰吸収が原因になりがち 夏 試験区<対照区

→6月から葉身中のNSC(貯蔵性炭水化物)量の維持＝楽な夏越しが可能になる

### ・緑度は上昇しない

→意図しない窒素の吸収、葉の徒長などの弊害が無い

→散布水量や量に関係なく、年間を通して、使用可能

・散布による害(濃度障害や葉焼け等)が無い

・土壌中の鉄やマグネシウム(微量元素)の吸収を促進

→不足していれば、補う必要あり



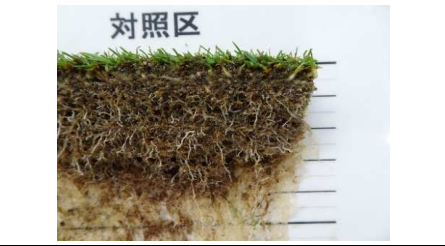
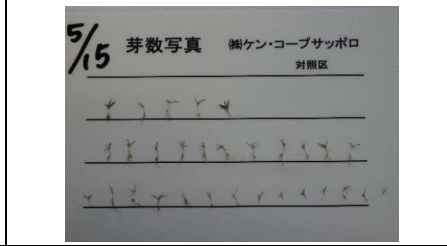


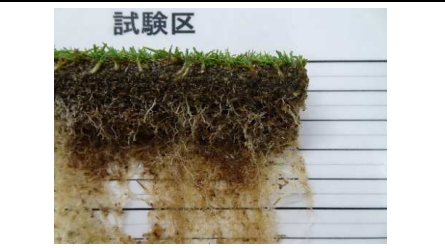
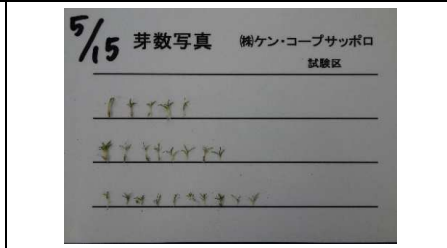


# 2023年度 (株)ケン・コープ・サッポロ 調査シート @技術研究所PG

(株)アコーディア・ゴルフ  
コース管理本部 技術研究所

日付 5月15日 天気 曇り 時間 14:30

刈高 4.2mm	土壌水分 (TDR300 ロッド:7.5cm)	芽数(本/cm) (スクエアセンチメートル)				根長 (cm)	サッチ厚 (cm)	コンパクション (山中式) (kg/cm)	コンパクション (ファームネス) (x-1000インチ)	NDVI値 (x1000)
区画	平均	①	②	③	平均			平均	平均	平均
対照区	25.6	14.0	30.0	17.0	20.3	10.0	2.0	22.3	301	704
試験区	32.3	22.0	19.0	23.0	21.3	15.0	1.5	22.3	338	719

ソイルサンプラー抜取写真		グリーン全景写真	備考等
洗浄前	洗浄後		
 <p>根茎調査写真 試験区 対照区</p>	 <p>根茎調査写真 試験区 対照区</p>	 <p>試験区 対照区</p>	<p>試験区については、土壌水分がやや高く、コンパクションも柔らかくなっている。しかしながら、根の量は、対照区より多い為、散水量を少なくすることで土壌水分量を適正化できる。また、芽数は、試験区の方がばらつきが少なく、均一性が高いのではないかと考えられる。</p>




	洗浄後(拡大)	芽数	色調板	上から1.2m
対照区	 <p>対照区</p>	 <p>5/15 芽数写真 試験ケン・コープサッポロ 対照区</p>	 <p>グリーン観察シート 技術研究所</p>	
試験区	 <p>試験区</p>	 <p>5/15 芽数写真 試験ケン・コープサッポロ 試験区</p>	 <p>グリーン観察シート 技術研究所</p>	

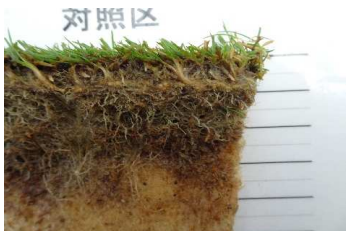




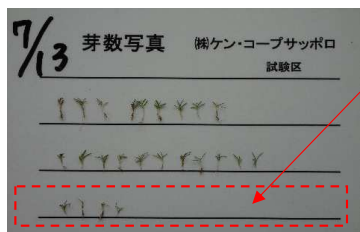


# 2023年度 (株)ケン・コープ・サッポロ 調査シート 技術研究所PG

(株)アコーディア・ゴルフ  
コース管理本部 技術研究所

日付 7月13日 天気 曇り 時間 14:30

刈高 4.2mm	土壌水分 (TDR300 ロッド:7.5cm)	芽数(本/cm) (スクエアセンチメートル)				根長 (cm)	サッチ厚 (cm)	コンパクション (山中式) (kg/cm)	コンパクション (ファームネス) (x-1000インチ)	NDVI値 (x1000)
区画	平均	①	②	③	平均			平均	平均	平均
対照区	24.9	27.0	27.0	26.0	26.7	14.0	2.0	22.0	420	750
試験区	30.1	24.0	23.0	23.0	23.3	15.0	1.5	22.0	454	726

ソイルサンプラー抜取写真		グリーン全景写真	備考等
洗浄前	洗浄後		
			試験区については、土壌水分がやや高く、コンパクションも柔らかくなっている。(前回同様)芽数は、試験区がやや少ない傾向と言える。葉身分析値からは、鉄が低い数値となっているが、新芽の少ない傾向が見えるのと何か関係性があるかもしれない。

	洗浄後(拡大)	芽数	色調板	上から1.2m
対照区				
試験区				


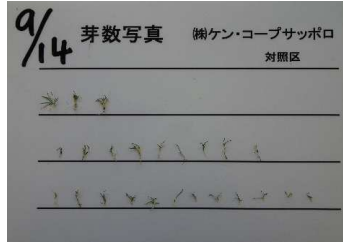



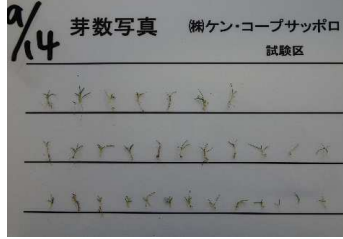


# 2023年度 (株)ケン・コープ・サッポロ 調査シート 技術研究所PG

(株)アコーディア・ゴルフ  
コース管理本部 技術研究所

日付 9月14日 天気 晴れ 時間 13:30

刈高 4.2mm	土壌水分 (TDR300 ロッド:7.5cm)	芽数(本/cm) (スクエアセンチメートル)				根長 (cm)	サッチ厚 (cm)	コンパクション (山中式) (kg/cm)	コンパクション (ファームネス) (x-1000インチ)	NDVI値 (x1000)
区画	平均	①	②	③	平均			平均	平均	平均
対照区	19.2	24.0	15.0	17.0	18.7	7.0	1.5	19.3	493	776
試験区	26.7	31.0	19.0	15.0	21.7	10.0	1.0	19.7	513	764

ソイルサンプラー抜取写真		グリーン全景写真	備考等
洗浄前	洗浄後		
	 表層の発根が多い		<ul style="list-style-type: none"> <li>左の写真からも分かるようにグリーンの外周部分は、大きく衰退しており、コンパクションや芽数は、両区ともに低い数値であった。</li> <li>しかしながら、試験区の方が表層の根が多く、芽出しが早いかもしれない。</li> </ul>

	洗浄後(拡大)	芽数	色調板	上から1.2m
対照区				
試験区				


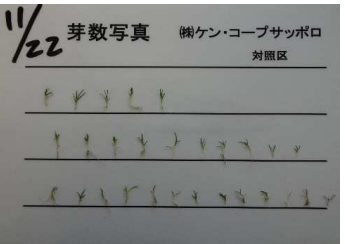






# 2023年度 (株)ケン・コープ・サッポロ 調査シート 技術研究所PG

(株)アコーディア・ゴルフ  
コース管理本部 技術研究所

日付 11月15日 天気 晴 時間 15:00

刈高 4.2mm	土壌水分 (TDR300 ロッド:7.5cm)	芽数(本/cm) (スクエアセンチメーター)				根長 (cm)	サッチ厚 (cm)	コンパクション (山中式) (kg/cm)	コンパクション (ファームネス) (x-1000インチ)	NDVI値 (x1000)
区画	平均	①	②	③	平均			平均	平均	平均
対照区	23.6	28.0	20.0	16.0	21.3	9.0	1.0	21.0	415	732
試験区	27.2	21.0	23.0	21.0	21.7	11.0	1.5	22.2	409	742

ソイルサンプラー抜取写真		グリーン全景写真	備考等
洗浄前	洗浄後		
			・今回が最終調査となったが、全体的な数値変化としては、同じような傾向と言え、大きな違いはなかった。

	洗浄後(拡大)	芽数	色調板	上から1.2m
対照区				
試験区				

2023年度 (株)ケン・コープ・サッポロ @技術研究所PG 葉身分析値一覧

(株)アコーディア・ゴルフ  
 コース管理本部 技術研究所

葉身分析値 試験区『若葉0.5cc、ミラクルG0.1cc、マーモw0.5cc/m<sup>2</sup>、水量150cc』

		N	P	K	Ca	Mg	Fe	NSC	QTI-3	刈取日	備考
4月	試験区	2.41	0.25	1.11	0.43	0.16	0.021	165	1.178	4/11	散布日 4/7
	対照区	2.39	0.26	1.14	0.40	0.16	0.028	167	1.185		
	試験区	2.72	0.41	1.10	0.26	0.16	0.029	173	1.119	4/24	
	対照区	2.68	0.37	1.09	0.26	0.16	0.025	170	1.124		
5月	試験区	3.60	0.41	1.49	0.30	0.19	0.014	169	1.012	5/8	散布日 5/9
	対照区	3.46	0.45	1.48	0.30	0.19	0.015	164	1.011		
	試験区	3.90	0.36	1.56	0.35	0.18	0.017	166	1.023	5/23	
	対照区	3.73	0.37	1.50	0.39	0.18	0.023	155	1.012		
6月	試験区	3.56	0.43	1.61	0.31	0.18	0.015	160	1.076	6/5	NSC逆転 一時的か不明 散布日 6/5
	対照区	3.46	0.36	1.52	0.34	0.18	0.016	164	1.102		
	試験区	3.84	0.39	1.86	0.40	0.16	0.015	162	1.109	6/20	
	対照区	3.81	0.41	1.82	0.40	0.16	0.016	158	1.101		
7月	試験区	4.42	0.46	1.93	0.33	0.18	0.012	142	0.966	7/10	試験区 鉄(Fe)の減少 散布日 7/3
	対照区	4.44	0.50	1.87	0.35	0.18	0.020	133	0.971		
	試験区	4.24	0.52	1.89	0.38	0.17	0.011	136	1.056	7/26	
	対照区	4.15	0.50	1.75	0.40	0.17	0.010	140	1.058		
8月	試験区	4.93	0.59	2.04	0.30	0.20	0.011	119	1.032	8/7	散布日 8/4
	対照区	4.96	0.60	2.00	0.32	0.20	0.013	117	1.031		
	試験区	4.26	0.61	1.71	0.40	0.17	0.019	101	1.047	8/24	
	対照区	4.31	0.62	1.65	0.39	0.17	0.020	98	1.042		
9月	試験区	4.15	0.50	1.90	0.33	0.18	0.007	128	1.063	9/11	散布日 9/4
	対照区	4.26	0.50	1.90	0.32	0.18	0.007	124	1.043		
	試験区	4.17	0.43	1.92	0.38	0.17	0.010	123	1.044	9/25	
	対照区	4.17	0.43	1.91	0.37	0.17	0.010	120	1.034		
10月	試験区	4.17	0.39	1.68	0.27	0.18	0.009	167	1.154	10/12	散布日 10/2
	対照区	4.50	0.39	1.80	0.27	0.18	0.007	159	1.107		
	試験区	3.95	0.38	1.70	0.33	0.17	0.010	146	1.060	10/24	
	対照区	4.17	0.38	1.77	0.35	0.18	0.010	134	1.010		

試験区別 葉身分析値一覧

試験区	N	P	K	Ca	Mg	Fe	NSC	QTI-3	刈取日
4月	2.41	0.25	1.11	0.43	0.16	0.021	165	1.178	4月11日
	2.72	0.41	1.10	0.26	0.16	0.029	173	1.119	4月24日
5月	3.60	0.41	1.49	0.30	0.19	0.014	169	1.012	5月8日
	3.90	0.36	1.56	0.35	0.18	0.017	166	1.023	5月23日
6月	3.56	0.43	1.61	0.31	0.18	0.015	160	1.076	6月5日
	3.84	0.39	1.86	0.40	0.16	0.015	162	1.109	6月20日
7月	4.42	0.46	1.93	0.33	0.18	0.012	142	0.966	7月10日
	4.24	0.52	1.89	0.38	0.17	0.011	136	1.056	7月26日
8月	4.93	0.59	2.04	0.30	0.20	0.011	119	1.032	8月7日
	4.26	0.61	1.71	0.40	0.17	0.019	101	1.047	8月24日
9月	4.15	0.50	1.90	0.33	0.18	0.007	128	1.063	9月11日
	4.17	0.43	1.92	0.38	0.17	0.010	123	1.044	9月25日
10月	4.17	0.39	1.68	0.27	0.18	0.009	167	1.154	10月12日
	3.95	0.38	1.70	0.33	0.17	0.010	146	1.060	10月24日
平均値	3.79	0.44	1.63	0.35	0.18	0.016	149	1.062	

7/10 試験区において、  
 昨年と比べて、  
 鉄が減少する動きが  
 見られたが、葉身分  
 析でも同じく減少し  
 ている。  
 (4月と5月も低い数  
 値は見られている)

対照区	N	P	K	Ca	Mg	Fe	NSC	QTI-3	刈取日
6月	2.39	0.26	1.14	0.40	0.16	0.028	167	1.185	4月11日
	2.68	0.37	1.09	0.26	0.16	0.025	170	1.124	4月24日
7月	3.46	0.45	1.48	0.30	0.19	0.015	164	1.011	5月8日
	3.73	0.37	1.50	0.39	0.18	0.023	155	1.012	5月23日
8月	3.46	0.36	1.52	0.34	0.18	0.016	164	1.102	6月5日
	3.81	0.41	1.82	0.40	0.16	0.016	158	1.101	6月20日
9月	4.44	0.50	1.87	0.35	0.18	0.020	133	0.971	7月10日
	4.15	0.50	1.75	0.40	0.17	0.010	140	1.058	7月26日
10月	4.96	0.60	2.00	0.32	0.20	0.013	117	1.031	8月7日
	4.31	0.62	1.65	0.39	0.17	0.020	98	1.042	8月24日
11月	4.26	0.50	1.90	0.32	0.18	0.007	124	1.043	9月11日
	4.17	0.43	1.91	0.37	0.17	0.010	120	1.034	9月25日
10月	4.50	0.39	1.80	0.27	0.18	0.007	159	1.107	10月12日
	4.17	0.38	1.77	0.35	0.18	0.010	134	1.010	10月24日
平均値	3.74	0.44	1.58	0.36	0.18	0.019	147	1.064	

株式会社アコーディア・ゴルフ 技術研究所  
 土壌分析結果

ゴルフ場名： アコーディア・ゴルフ 技術研究所 PG  
 ご担当者名： 宝積 様  
 採取日：2023/9/14

●分析結果及び判定●

判定について     ：適正外（低、小、少の領域）     ：適正範囲     ：適正外（高、大、多の領域）

作成日：2023/11/27

試料名 採取場所- ホール番号 *1	測定項目 適正範囲* 3 芝種*4	pH	EC	CEC	交換性陽イオン1 mg/100g				交換性陽イオン2 %*2				塩基飽和度	Ca/Mg	Mg/K	可給態リン酸	リン酸吸収係数	微量要素（可給態）				
			mS/cm	me/100g	カルシウム	マグネシウム	カリウム	ナトリウム	カルシウム	マグネシウム	カリウム	ナトリウム	%	当量比	m g/100g	鉄		マンガ	Fe/Mn	亜鉛	銅	
			CaO	MgO	K2O	Na2O	CaO	MgO	K2O	Na2O					m g/kg	m g/kg		重量比	m g/kg	m g/kg		
			GB:8.5±0.5 ZA:8.0±0.5 TF:5.5-8.5	GB:0.01-0.03 GB以外:0.02-0.20	G:2.6以上 G以外:4.0以上	/	/	/	/	GB:64 ZA:25 TF:40	GB:16 ZA:10 TF:16	GB:8 ZA:5 TF:8	なし	GB:88 ZA:40 TF:64	GB:4.0以下 GB以外:5.0以下	2.0以上		GB:5-20 GB以外:5-30	1500以下	GB:7.5以上 GB以外:15以上	GB:1.5以上 GB以外:3.0以上	2以上
対照区		6.7	0.02	2.7	33	8	7	0	44	15	6	0	65	3.0	2.7	23.6	320	9	1	8.5	13	1
試験区	ベント芝	6.6	0.02	2.7	40	6	6	0	52	10	5	0	68	5.0	2.1	24.6	400	6	1	11.0	10	1

\*1採取場所：G：グリーン、T：ティ、F：フェアウェイ、R：ラフ、記号無し：その他

\*2交換性陽イオン1は、分析値となっています。また、判定については、各CECに占める交換性陽イオンの割合をパーセント（%）で表示し、交換性陽イオン2としています。

\*3適正範囲：GBは、ベントを基準とし、ZAは、高麗芝を基準としています。また、交換性陽イオン2および塩基飽和度の適正範囲は、適正値より±30%となっています。ティフトン（TF、パミュダ含む）では、下限値のみ設定しています。

\*4芝種（適正範囲）：GB：ベント、ZA：高麗、TF：ティフトン（パミュダも含む）

【改良試案】

上記結果で適正外と診断された項目について、改良試案を以下に作成いたしました。施肥管理の参考にしてください。

●グリーン

●ティ及びフェアウェイ

【特記事項】	肥料・改良資材等		グループ1	肥料・改良資材等		・施用量を散布した場合の改良後予想量は、適正範囲の最低値を基準に算出しております。また、施用量は、土壌改良の厚さを5cmとして算出しており、比重は加味していません。補給方法について、液体肥料（水溶性資材）については、スプレーヤーやタンク車等による散布をお勧めいたします。散布量が多い場合は、複数回に分けて散布し、経年変化や状態を見ながら改良していくことが大切です。 ・グループについては、サンプルにおいて特徴的な複数のパターンが見られた場合、改良試案についてもグループ1及びグループ2に分けて記載いたします。 ・比重、土壌改良の厚さ、交換性陽イオン2の割合を詳細に算出し、施用量を決定される場合は、別途ご連絡下さい。
	名称	施用量(g/m <sup>2</sup> )	項目	名称	施用量(g/m <sup>2</sup> )	
グループ1：対照区 グループ2：試験区			pH			*微量要素の肥料・改良資材等(g/m <sup>2</sup> ) ・硫酸鉄 5.6g（対照区のみ） ・マンガについては、重量比適正又は低い場合、ここでは記載していません。 ※亜鉛及び銅については、薬害問題もある為、ここでは記載いたしていません。
			CEC			
	炭酸石灰	6	石灰			
	塩化カリ	1	加里			
			リン酸			
	硫酸苦土	2	苦土			
	塩化カリ	7	加里			
		リン酸				