

株式会社 ケン・コープ・サッポロ
2020年度 『若葉』散布試験@オーク・ヒルズCC

作成日 2020.11.18

コース管理本部 技術研究所

試験内容

◆試験期間 4～11月

◆散布 若葉

試験区 月1回(1cc/m²)+通常管理

対照区 通常管理

※散布水量100cc マルチプロ

◆場所:オーク・ヒルズCC 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月下旬～11月上旬)

・土壌分析(4月、8月)

・経過観察(色調写真)

・達観調査



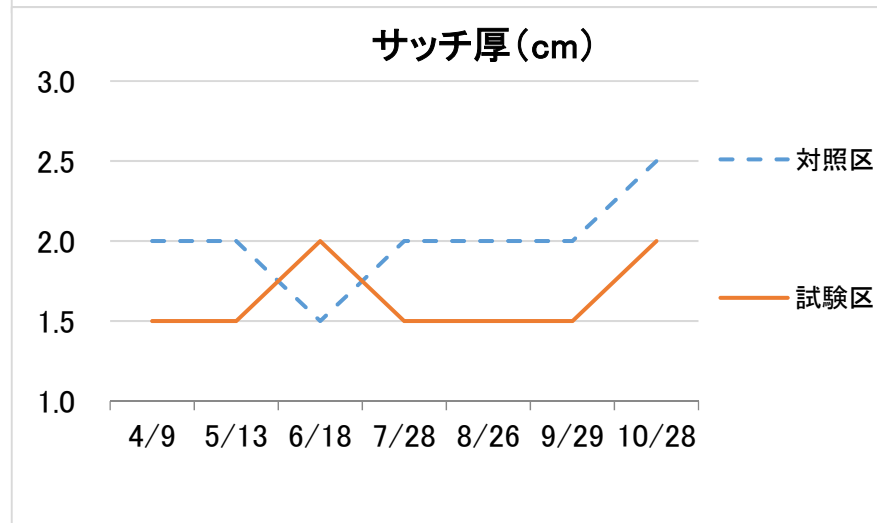
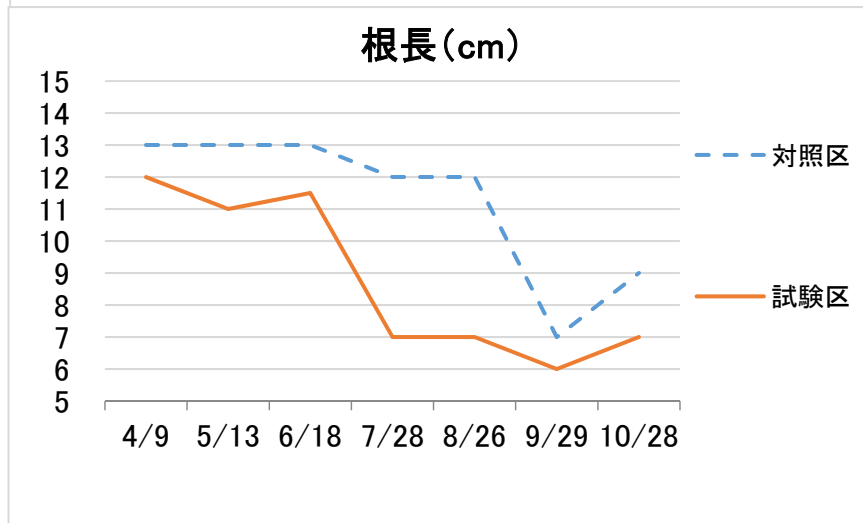
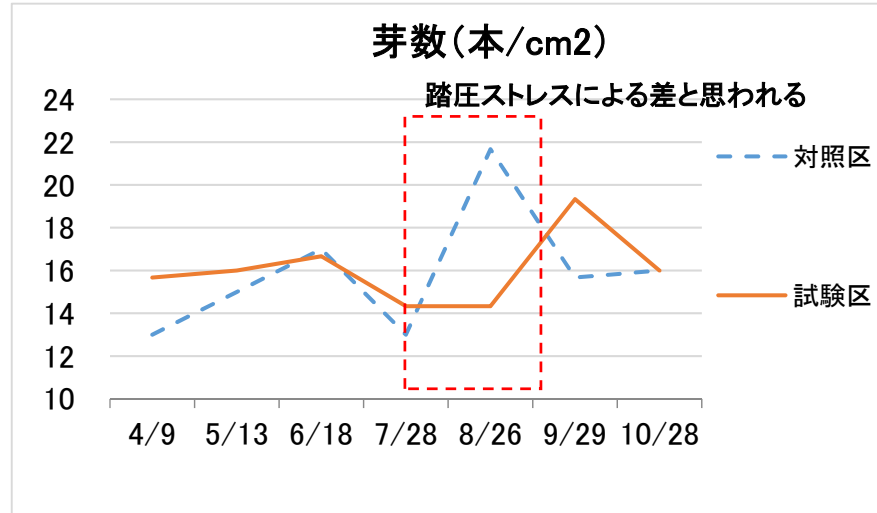
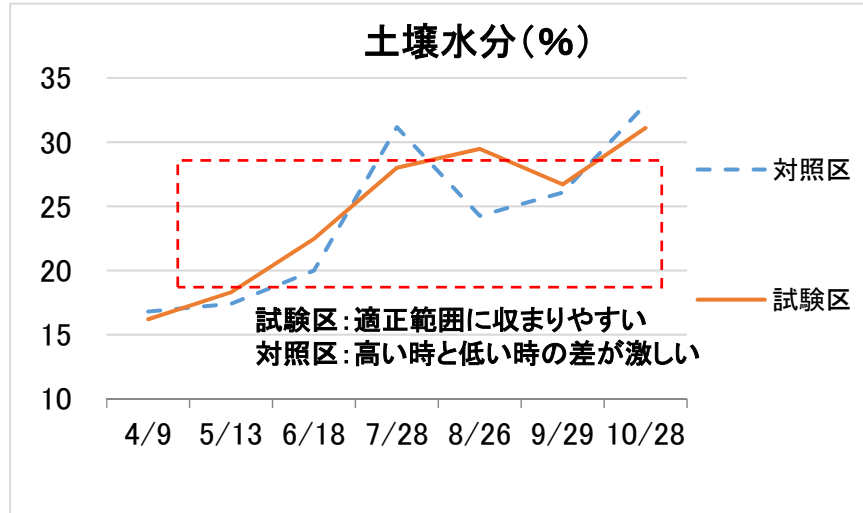
根圏調査結果(表・グラフ)

		4/9	5/13	6/18	7/28	8/26	9/29	10/28	平均	合計
土壌水分	対照区	16.8	17.4	20.0	31.2	24.3	26.1	32.9	24.1	169
	試験区	16.2	18.3	22.5	28.0	29.5	26.7	31.1	24.6	172
芽数 平均値 (本/cm ²)	対照区	13.0	15.0	17.0	13.0	21.7	15.7	16.0	15.9	111
	試験区	15.7	16.0	16.7	14.3	14.3	19.3	16.0	16.0	112
根長 (cm)	対照区	13.0	13.0	13.0	12.0	12.0	7.0	9.0	11.3	79
	試験区	12.0	11.0	11.5	7.0	7.0	6.0	7.0	8.8	62
サッチ厚 (cm)	対照区	2.0	2.0	1.5	2.0	2.0	2.0	2.5	2.0	14
	試験区	1.5	1.5	2.0	1.5	1.5	1.5	2.0	1.6	12
コンパクション (kg/cm ²)	対照区	23.3	24.7	23.3	21.2	22.8	21.5	22.7	22.8	160
	試験区	24.2	23.8	25.0	23.0	22.0	22.2	22.3	23.2	163
コンパクション (ファームネス)	対照区	259	270	290	310	313	298	350	298.6	2090
	試験区	255	277	256	314	328	317	339	298.1	2087
NDVI (測定値×1000)	対照区	525	720	705	682	681	697	761	681.6	4771
	試験区	514	710	704	675	656	681	742	668.9	4682

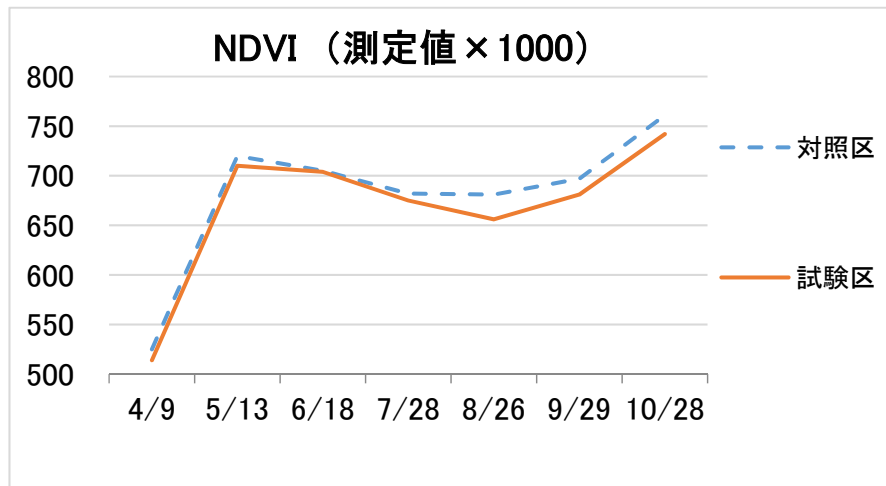
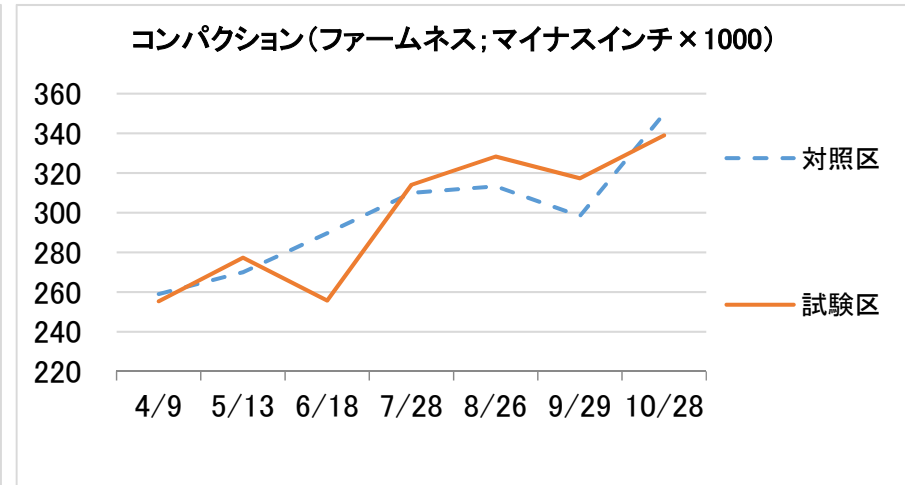
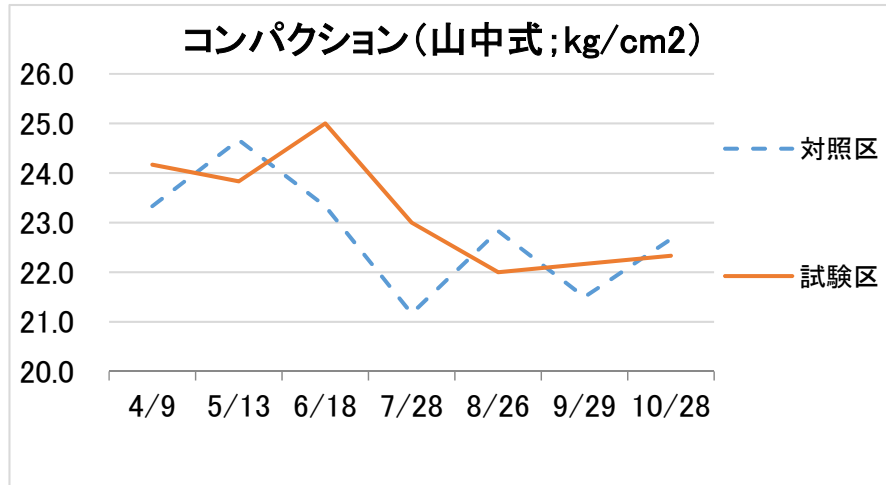
・年間平均で見ると大きな差がなかった

→試験区の方が対照区の場合より、例年、踏圧ストレスが多く、根圏調査において不利な条件不利な条件にも関わらず、同等の数値を記録した

根圏調査結果(表・グラフ)



根圏調査結果(表・グラフ)



コンパクション

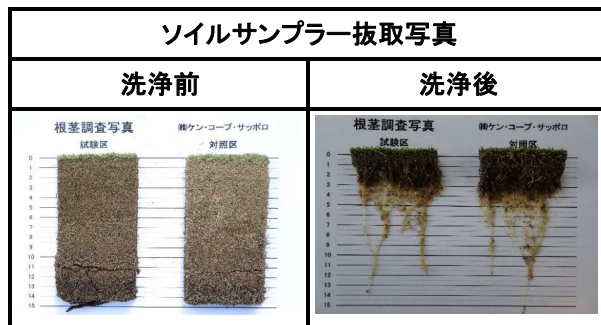
→試験区の方が対照区より高かった印象が多かった

2020年度 (株)ケン・コープ・サッポロ 調査シート @オークヒルズCC

㈱アコーディア・ゴルフ
コース管理本部 技術研究所

日付 天気 時間
4月9日 晴 14:00

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トル)				根長 (cm)	サッチ厚 (cm)	コンパクション(山中式硬度計) (kg/cm)				NDVI値 (x1000)	コンパクション(ファームネス) (X-1000インチ)			
		①	②	③	平均			①	②	③	平均		①	②	③	平均
区画	平均											平均				
対照区	16.8	15.0	12.0	12.0	13.0	13.0	2.0	24.0	24.0	22.0	23.3	525	248	240	289	259
試験区	16.2	12.0	19.0	16.0	15.7	12.0	1.5	24.0	24.0	24.5	24.2	514	276	260	230	255



備考等

目砂作業後の根圏でした。試験区は、葉が旺盛で芽が詰まっている。対照区は、茎にバラつきがあるが、芽の大きさは揃っている。



	洗浄後(拡大)	芽数	全景	上から1.2m	色調板
対照区		芽数写真 ケン・コープ・サッポロ 対照区 4/9 			
試験区		芽数写真 ケン・コープ・サッポロ 試験区 4/9 			

2020年度 (株)ケン・コープ・サッポロ 調査シート @オークヒルズCC

㈱アコーディア・ゴルフ
コース管理本部 技術研究所

日付 天気 時間
5月13日 晴 14:00

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(山中式硬度計) (kg/cm)				NDVI値 (x1000)	コンパクション(ファームネス) (X-1000インチ)			
	①	②	③	平均	①	②	③	平均			①	②	③	平均		①	②	③	平均
区画	①	②	③	平均	①	②	③	平均			①	②	③	平均	平均	①	②	③	平均
対照区	14.9	13.5	23.8	17.4	16.0	15.0	14.0	15.0	13.0	2.0	25.0	24.0	25.0	24.7	720	273	260	277	270
試験区	18.9	16.2	19.8	18.3	15.0	16.0	17.0	16.0	11.0	1.5	23.5	24.5	23.5	23.8	710	276	258	298	277



備考等

全体的には、大きな差は無いと思われる。
根の長さは、対照区の方がやや長い、サッチが多い印象もあった。



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

2020年度 (株)ケン・コープ・サッポロ 調査シート @オークヒルズCC

(株)アコーディア・ゴルフ

コース管理本部 技術研究所

日付 天気 時間
6月18日 曇 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(山中式硬度計) (kg/cm)				NDVI値 (x1000)	コンパクション(ファームネス) (X=1000インチ)			
	①	②	③	平均	①	②	③	平均			①	②	③	平均		平均	①	②	③
区画	①	②	③	平均	①	②	③	平均			①	②	③	平均	平均	①	②	③	平均
対照区	27.7	12.0	20.3	20.0	15.0	15.0	21.0	17.0	13.0	1.5	24.0	23.0	23.0	23.3	705	329	285	255	290
試験区	23.3	26.7	17.4	22.5	19.0	15.0	16.0	16.7	11.5	2.0	24.0	26.0	25.0	25.0	704	276	227	264	256



備考等

・コンパクションについては、山中式硬度計、ファームネスの両方で試験区の方が対照区と比べて硬い。表層の根が充実することでこのような傾向が出やすい為、資材散布による効果が少しずつ出始めているのと考えられます。下の写真からも白い根が充実している様子が見られています。



	洗浄後(拡大)	芽数	全景	上から1.2m	色調板
対照区	 サッチが多い印象				
試験区	 細かい根 多い				

2020年度 (株)ケン・コープ・サッポロ 調査シート @オークヒルズCC

㈱アコーディア・ゴルフ
コース管理本部 技術研究所

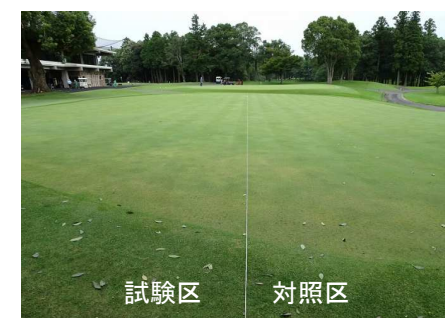
日付 7月28日 天気 曇 時間 15:00

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(山中式硬度計) (kg/cm)				NDVI値 (x1000)	コンパクション(ファームネス) (X-1000インチ)			
	①	②	③	平均	①	②	③	平均			①	②	③	平均		①	②	③	平均
区画	①	②	③	平均	①	②	③	平均			①	②	③	平均	平均	①	②	③	平均
対照区	29.7	34.1	29.7	31.2	10.0	14.0	15.0	13.0	12.0	2.0	20.5	21.0	22.0	21.2	682	348	300	282	310
試験区	34.1	25.2	24.7	28.0	8.0	16.0	19.0	14.3	7.0	1.5	23.0	22.5	23.5	23.0	675	323	329	290	314



備考等

スパイクング及び転圧後の根圏調査となった。
対照区は根が旺盛で長い。夏の高温期においては、根が長いと水や硝酸態窒素を過剰に吸収する。その為、この時期に根が長くなっている状態は、グリーンコンディションにとってマイナスに働く可能性がある。



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

2020年度 (株)ケン・コープ・サッポロ 調査シート @オークヒルズCC

(株)アコーディア・ゴルフ
コース管理本部 技術研究所

日付 天気 時間
8月26日 晴 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ター)				根長 (cm)	サッチ厚 (cm)	コンパクション(山中式硬度計) (kg/cm)				NDVI値 (x1000)	コンパクション(ファームネス) (X-1000インチ)			
	①	②	③	平均	①	②	③	平均			①	②	③	平均		平均	①	②	③
区画	①	②	③	平均	①	②	③	平均			①	②	③	平均	平均	①	②	③	平均
対照区	27.2	21.8	23.8	24.3	22.0	19.0	24.0	21.7	12.0	2.0	23.5	22.0	23.0	22.8	681	315	290	335	313
試験区	31.1	25.7	31.6	29.5	15.0	12.0	16.0	14.3	7.0	1.5	23.0	21.5	21.5	22.0	656	331	325	329	328



備考等

試験区においては、踏圧ストレスの影響と思われる落ち込みがやや見られる。(NDVI値の減少、芽数の減少、土壌水分値の増加)しかしながら、葉身分析値NSCの増加傾向が対照区より早いことと新芽の割合が多い印象であることから、9月以降に数値が逆転する可能性もあると考えられる。
©遠観調査、土壌分析用サンプル採取実施



	洗淨後(拡大)	芽数	全景	上から1.2m	色調板
対照区	<p>対照区</p>	<p>芽数写真 試験区 8/26</p>			<p>試験区</p>
試験区	<p>試験区</p>	<p>芽数写真 試験区 8/26</p>			<p>試験区</p>

2020年度 (株)ケン・コープ・サッポロ 調査シート @オークヒルズCC

(株)アコーディア・ゴルフ
コース管理本部 技術研究所

日付 天気 時間
9月29日 晴 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ター)				根長 (cm)	サッチ厚 (cm)	コンパクション(山中式硬度計) (kg/cm)				NDVI値 (x1000)	コンパクション(ファームネス) (X-1000インチ)			
	①	②	③	平均	①	②	③	平均			①	②	③	平均		平均	①	②	③
区画	①	②	③	平均	①	②	③	平均			①	②	③	平均	平均	①	②	③	平均
対照区	29.2	23.3	25.7	26.1	18.0	16.0	13.0	15.7	7.0	2.0	20.0	21.5	23.0	21.5	697	314	287	294	298.33
試験区	28.7	25.2	26.2	26.7	20.0	22.0	16.0	19.3	6.0	1.5	22.0	22.0	22.5	22.2	681	330	335	287	317.33



備考等

- ・目砂散布後の根圏調査
- ・試験区において、芽数と根長が多くなっている。先月までは、試験区において、踏圧ストレスの影響と思われる落ち込みがやや見られていたが、対照区と比較して回復傾向が強いと思われる。



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

2020年度 (株)ケン・コープ・サッポロ 調査シート @オークヒルズCC

(株)アコーディア・ゴルフ

コース管理本部 技術研究所

日付 天気 時間
10月28日 くもり 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(山中式硬度計) (kg/cm)				NDVI値 (x1000)	コンパクション(ファームネス) (X-1000インチ)			
	①	②	③	平均	①	②	③	平均			①	②	③	平均		平均	①	②	③
区画	①	②	③	平均	①	②	③	平均			①	②	③	平均	平均	①	②	③	平均
対照区	34.1	33.1	31.6	32.9	14.0	18.0		16.0	9.0	2.5	22.5	23.0	22.5	22.7	761	367	375	308	350
試験区	30.6	31.6	31.1	31.1	16.0	16.0		16.0	7.0	2.0	23.0	22.0	22.0	22.3	742	358	328	331	339



備考等

- ・全体としては、それ程の差は無い印象であった。
- ・芽数について、対照区と試験区で1つ大きく差があった為、除いて平均とした。
- ・コンパクションについては、試験区の数値がやや低く、硬いと言える。



	洗浄後(拡大)	芽数	全景	上から1.2m	色調板
対照区	<p>対照区</p>	<p>芽数写真 試験ケン・コープサッポロ 10/28</p> <p>対照区</p> <p>Y Y Y Y Y Y Y Y</p> <p>F Y Y Y Y Y Y Y</p> <p>Y Y Y Y</p>			<p>グリーン観察シート</p> <p>技術研究所</p>
試験区	<p>試験区</p>	<p>芽数写真 試験ケン・コープサッポロ 10/28</p> <p>試験区</p> <p>Y Y Y</p> <p>Y Y Y Y Y Y Y Y</p> <p>F Y Y Y Y Y</p>			<p>グリーン観察シート</p> <p>技術研究所</p>

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： オークヒルズカントリークラブ
 ご担当者名： ㈱ケン・コープ・様
 サンプル採取日：2020/4/16

●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：2020/10/14

試料名 採取場所- ホール番 号*1	測定項目 適正範囲* 3 芝種	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 当量比	Mg/K 当量比	可給態リン酸 P2O5 mg/100g	リン酸吸収 係数	微量元素(可給態)					
			mS/cm	me/100g	カルシウム CaO	マグネシウム MgO	カリウム K2O	ナトリウム Na2O	カルシウム CaO	マグネシウム MgO	カリウム K2O	ナトリウム Na2O						鉄 mg/kg	マンガ ン mg/kg	Fe/Mn 重量比	亜鉛 mg/kg	銅 mg/kg	
			5.5~7.0	0.01~ 0.10	G:2.6以上 G以外:4.0以上	/	/	/	/	G:60 G以外:48	G:12 G以外:8	G:6 G以外:4						6以下	G:84 G以外:66	6.0以下	2.0以上	20~200	1500以下
試験区	芝種	6.8	0.01	2.9	28	7	12	2	34	13	9	3	58	2.7	1.5	23.2	210	11	2	7.0	23	2	
対照区	バント芝	6.5	0.02	2.7	28	7	5	2	36	13	4	2	56	2.7	3.4	23.7	200	12	2	5.8	23	1	

ゴルフ場名： オークヒルズカントリークラブ
 ご担当者名： ㈱ケン・コープ・様
 サンプル採取日：2020/8/26

●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：2020/10/14

試料名 採取場所- ホール番 号*1	測定項目 適正範囲* 3 芝種	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 当量比	Mg/K 当量比	可給態リン酸 P2O5 mg/100g	リン酸吸収 係数	微量元素(可給態)					
			mS/cm	me/100g	カルシウム CaO	マグネシウム MgO	カリウム K2O	ナトリウム Na2O	カルシウム CaO	マグネシウム MgO	カリウム K2O	ナトリウム Na2O						鉄 mg/kg	マンガ ン mg/kg	Fe/Mn 重量比	亜鉛 mg/kg	銅 mg/kg	
			5.5~7.0	0.01~ 0.10	G:2.6以上 G以外:4.0以上	/	/	/	/	G:60 G以外:48	G:12 G以外:8	G:6 G以外:4						6以下	G:84 G以外:66	6.0以下	2.0以上	20~200	1500以下
試験区	芝種	7.0	0.02	2.6	36	8	12	1	49	16	10	1	75	3.1	1.6	23.9	190	11	1	11.0	19	0	
対照区	バント芝	7.0	0.02	2.4	36	8	13	1	54	16	11	1	82	3.3	1.4	26.5	170	8	1	8.0	21	0	

*1採取場所：G：グリーン、T：ティ、F：フェアウェイ、R：ラフ

*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：Gは、バントグリーンを基準とし、G以外は、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。

葉身分析結果

葉身分析値		N	P	K	Ca	Mg	Fe	NSC	QTI-3	刈取日	備考
4月	試験区										初回刈取り忘れ (連絡漏れ)
	対照区										
	試験区	3.56	0.41	1.57	0.22	0.19	0.025	192	1.064	4月23日	散布 4/16、30
	対照区	3.56	0.44	1.65	0.21	0.19	0.024	194	1.066		
5月	試験区	3.36	0.39	1.61	0.32	0.19	0.027	179	1.080	5月6日	
	対照区	3.40	0.42	1.66	0.32	0.19	0.025	182	1.079		
	試験区	4.22	0.34	1.71	0.30	0.19	0.011	141	0.966	5月20日	散布 5/14、28
	対照区	4.23	0.39	1.81	0.29	0.19	0.013	134	0.946		
6月	試験区	3.58	0.42	1.80	0.43	0.18	0.020	128	1.021	6月5日	
	対照区	3.82	0.43	1.82	0.44	0.18	0.016	129	1.001		
	試験区	4.12	0.44	2.00	0.33	0.19	0.018	138	1.041	6月18日	散布 6/11、/25
	対照区	4.29	0.41	1.92	0.34	0.19	0.018	138	1.032		
7月	試験区	4.18	0.33	1.99	0.49	0.17	0.017	81	0.828	7月3日	
	対照区	4.17	0.33	2.00	0.49	0.17	0.014	81	0.828		
	試験区	4.00	0.44	2.15	0.49	0.18	0.017	101	0.951	7月17日	散布 7/9、7/23
	対照区	4.05	0.40	2.05	0.52	0.17	0.016	97	0.918		
8月	試験区	4.85	0.46	1.98	0.35	0.19	0.022	111	0.937	8月11日	
	対照区	4.80	0.48	2.01	0.36	0.19	0.019	114	0.955		
	試験区	4.52	0.44	1.93	0.34	0.18	0.023	107	0.938	8月25日	散布 8/6、20
	対照区	4.72	0.42	1.94	0.35	0.18	0.019	94	0.892		
9月	試験区	4.32	0.55	1.95	0.45	0.19	0.026	126	1.025	9月8日	
	対照区	4.51	0.52	2.01	0.46	0.19	0.021	119	0.994		
	試験区	3.96	0.40	1.85	0.42	0.18	0.024	112	1.019	9月22日	散布 9/3、17
	対照区	3.92	0.40	1.80	0.39	0.18	0.024	132	1.075		
10月	試験区	4.61	0.47	2.00	0.44	0.17	0.016	107	0.986	10月7日	
	対照区	4.62	0.48	2.04	0.44	0.18	0.015	109	0.991		
	試験区	5.45	0.43	2.01	0.29	0.19	0.011	129	0.933	10月20日	散布 10/1、15
	対照区	5.37	0.40	2.06	0.29	0.19	0.009	132	0.946		
11月	試験区	4.20	0.41	1.71	0.30	0.19	0.014	123	0.947	11月16日	
	対照区	4.17	0.42	1.73	0.27	0.18	0.010	118	0.939		

8月下旬～9月上旬のNSCの回復が試験区の方が対照区より早かった

達観調査 8月26日

調査項目

	1	2	3	4	5	6	7	平均点
均一性	試験区	5	7	5	5	5	3	5.0
	対照区	3	5	6	5	5	3	4.7

1 ⇔ 9
低い ⇔ 高い

	1	2	3	4	5	6	7	平均点
葉幅	試験区	5	8	7	4	5	3	5.3
	対照区	4	6	8	5	6	5	5.7

1 ⇔ 9
太い ⇔ 細い

	1	2	3	4	5	6	7	平均点
密度	試験区	4	8	7	6	6	7	6.0
	対照区	5	6	7	6	5	5	5.4

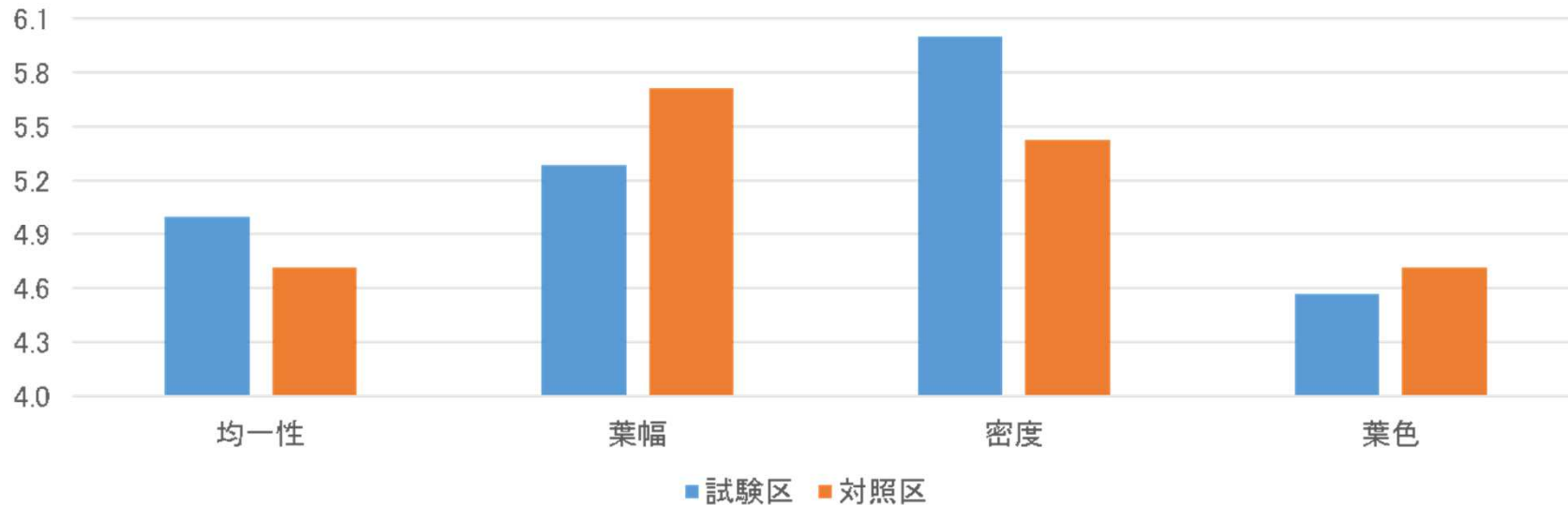
1 ⇔ 9
低い ⇔ 高い

	1	2	3	4	5	6	7	平均点
葉色	試験区	5	5	5	5	4	5	4.6
	対照区	4	6	6	5	5	4	4.7

1 ⇔ 9
明るい ⇔ 濃い

達観調査 8月26日

達観調査結果（平均値 N=7）



・試験区について、均一性、密度が高い

※均一性が良いほど、見た目の良さやプレー面でプレーヤーに好まれる傾向がある。

・葉幅については、サンプル6において大きな差があったことで平均点に影響したと考えられる。

→除外した場合、平均値は共に5.7と等しくなる為、葉幅はあまり差が無かったと思われる。

・葉色については、同等となった。

達観調査 10月28日

調査項目

		1	2	3	4	5	6	7	平均点
均一性	試験区	5	5	5	6	6			5.4
	対照区	5	4	4	6	5			4.8

1 ⇔ 9
低い ⇔ 高い

		1	2	3	4	5	6	7	平均点
葉幅	試験区	4	4	5	5	6			4.8
	対照区	4	5	4	6	7			5.2

1 ⇔ 9
太い ⇔ 細い

		1	2	3	4	5	6	7	平均点
密度	試験区	4	7	5	5	6			5.4
	対照区	4	5	6	5	6			5.2

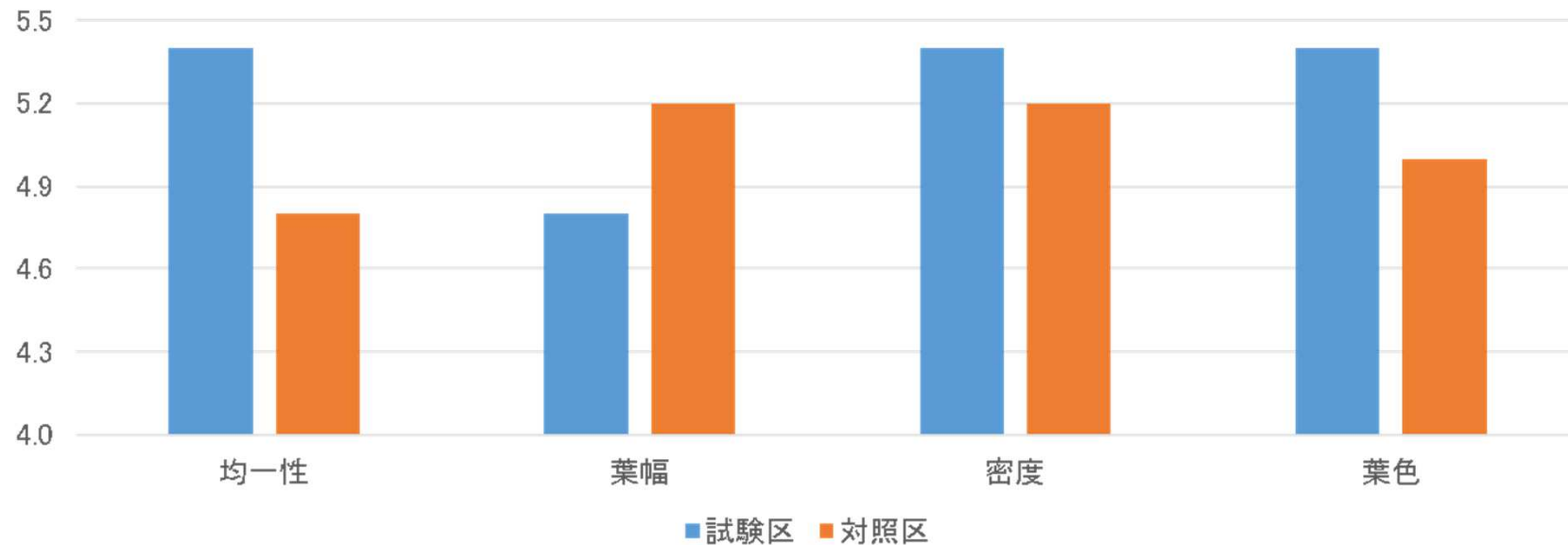
1 ⇔ 9
低い ⇔ 高い

		1	2	3	4	5	6	7	平均点
葉色	試験区	5	5	5	5	7			5.4
	対照区	5	5	4	5	6			5.0

1 ⇔ 9
明るい ⇔ 濃い

達観調査 10月28日

達観調査結果（平均値 N=5）



- ・試験区について、均一性が高い結果となり、8月下旬の調査と同じような傾向
※均一性が良いほど、見た目の良さやプレー面でプレーヤーに好まれる傾向がある。
- ・葉色と密度については、対照区と試験区とで評価が分かれた
平均した数値では、差がはっきりしない評価となったと言える。

まとめ

『若葉』の定期散布により

・見た目の均一性に貢献

→8月と11月の達観調査結果より、どちらの結果も対照区より高い評価であった。

→プレーヤー目線の評価として有効であり、評価が高いほどプレーヤーに好まれる傾向がある。

・定期散布により、8月下旬からのNSCの回復が早まる。

→8月下旬から9月にかけて、芽数の増加が早かった

・土壌水分率の適正化に貢献

・散布による害(濃度障害や混合散布による危険性)は、通年、全く確認されなかった。

・定期散布を行っても、土壌化学性を変える効果(デメリット)は無いので、安心して使える。