


「日本型サスティナビリティ」を探る



KGAグリーン委員会参与
牛木雄一郎

前回の講習会・ GCSAAのゴルフ場サステナビリティ入門から

- サステナビリティ = 持続可能な発展のために

※現在および未来のゴルファーに満足の得られるプレー環境を提供しつつ、継続的な改善を重ね、資源と資材を専門的に管理・節減し廃棄物を減らしていくことであり、結果的にはゴルフ場のビジネス能力を高めることにある。

- 3本の柱～社会（人）、環境（地球）、
経済（利益）

サステナビリティを取り入れるゴルフ場のメリット

- 1) イメージと評判の向上
- 2) 顧客満足度の向上
- 3) コストの削減
- 4) 従業員の安全向上と企業負担の軽減

ゴルフ場が改善する要件として

- 1) 水の使用
 - 2) エネルギーの使用
 - 3) 汚染防止
 - 4) 水質保全
- 以上の取り組みのために
 - **BMPs（最適管理手法）**を取り入れる。
 - ※ゴルフ場内やその近隣地域の生産性や収益性、あるいは生態系の一体性を維持するために、複数の耕種的管理手段を組み合わせて行う手法

まず始めるために

- 「施設全体の実務」として
 - 1) 実務的なチームを編成する。
 - 2) 環境/サステナビリティ方針を策定する。
 - 3) データやその他の数量的情報を集めて分析し、資源消費や廃棄物排出の基準を設定する。
 - 4) **サステナビリティの到達点を文書化する。**

改善のための必要な要件～何を盛り込むか？

- 1) 基本的なリスク管理～法令順守、従業員教育、リスク管理の評価及び実務の活用
- 2) 水使用
- 3) 水質保全
- 4) エネルギー使用
- 5) 汚染防止

以上の内容の詳細について話をしました。
前回の話を受けて・・・。

日本的型サステナビリティを考える上で、 日本の現状は？

- 2000年～2005年頃にかけて、バブル経済がはじける。
- ゴルフ場においては2010年頃から売り上げの減少が始まり、それまでは増え続けた経費やコース管理費の削減が始まった。
- それから20年間、経済の縮小とともにコース費の削減や人員の削減等の経費削減のための努力がなされた。
- 実際には経費削減を進めることにより、サステナビリティの一部導入は始まっていた。
- バブル期に造成されたゴルフ場のインフラの老朽化問題への対応

環境問題～日本での環境問題の動き(1)

- 農薬問題～1990年頃から農薬による環境汚染が問題化
- 環境庁（行政）指導による農薬の総量規制と水質保全（1990年5月 ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針～環境庁）
- 県・農水省指導による使用農薬届け出制（2004年農水省）の実施

環境問題～日本での環境問題の動き(2)

- Co₂の削減～2010年から環境省がCo₂削減ポテンシャル診断・対策実施支援事業を実施。
(京都議定書・パリ協定を受けて、2030年までに2013年比で-26% (5,000万KLの省エネ等) の達成の目標を掲げる。)
- 地球温暖化～脱炭素化の動き：
再生可能なエネルギーの使用 (自然エネルギーの使用等)

環境問題～日本での環境問題の動き(3)

- **環境マネジメントシステム (EMS) :**

環境マネジメントに取り組むことは省資源や省エネルギーを通じて、経費節減につながる。

※EMS : Environmental Management System

- 全体的なマネジメントシステムの一部で、環境方針を作成し、実施し、達成し、実施し、見直しかつ維持するための、組織の体制、計画活動、責任、慣行、手順、プロセス及び資源を含むもの。

例：エコアクション21（環境省）、ISO14001

サステナビリティへの取り組みにあたって の提案 1.基本的なリスク管理

- 法令順守の徹底：
化学製品の保管、有害物質の流出への対処、廃棄物管理、従業員の安全管理
- 必須条件を満たすための従業員教育：
法令の必須要件、正しい設備操作、安全管理
- リスク管理の評価及び実務の活用：
あらゆる人的リスクと環境リスクあるいは影響から業務を見直す。タイミングを逃さずに重要案件を解決する最適管理手法（BMP s）を実施する。

2.水の使用(水資源の確保と消費のために) ～温暖化対応

- 1.水道設備と灌水システムの保全と監査
- 2.芝生エリアへの散水の最適化：
芝草エリアの縮小等（刈込人件費の削減）
- 3.灌水方針の決定にテクノロジーの導入：
短期的な目標を設定し、長期的な計画の中で、テクノロジーを導入する。（ウェザーステーション、降雨センサー、水分計、水コントロールシステム～コンピューターの利用等）
- 4.節水技術と設備の導入：
節水設備の導入や灌水設備の見直し（シャワー設備やバルブインヘッドなど）、再生水の利用
- 5.既成のコースコンディションの見直し：
寒冷地における洋芝からノシバへの草種転換・乾燥に強い草種の導入（小樽CC旧コースなど）

横浜カントリークラブ



小樽カントリークラブ旧コース



2017/05/30 09:59

3.水質保全(1)

- 1.水質管理： 水質検査～農薬、肥料成分、溶存酸素容量等
- 2.総合的病害虫雑草管理（IPM）計画書の展開と実施：
病害虫と雑草の限界基準や管理手順を定めたIPMの計画書の実施
- 3.施肥・農薬散布計画書の作成と実施：
健康な芝生の管理、効率的な業務、環境保護を実現するための
施肥・農薬散布計画書の作成や土壌・葉身分析、BMPs を実行する。

3.水質保全(2)

4.水を使用しない清掃方法の導入：

標準業務手順として水の使用を最小にするテクノロジーや BMP s の利用を推進する。

5.植物による地表と地下水の保護、及び農学的BMP s：

汚染防止のために農薬散布禁止エリアを設けることや湖沼や井戸と接する場所に植物による緩衝帯を設けることを計画、実施する。

4.エネルギー利用

- 1.再生可能なエネルギーへの変換：
太陽光発電、風力発電、少水力発電、バイオマス燃料の利用
- 2.省エネルギー機器への転換：
LED、空調設備、給湯設備等、重油からLPGへの転換
- 3.設備、稼働、操作の見直しによる節電、効率化：
散水時間の移動、深夜電力の利用
- 4.「**使わないなら消す**」の徹底：
使わないなら止める（水）、アイドリングストップ等

風力発電(島津CC)



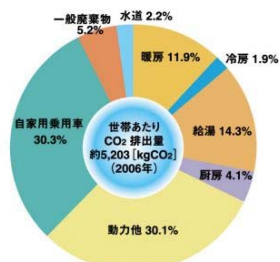
エコアクション (全国地球温暖化防止活動推進センター)

私たちができること

—うちエコ! アクション①—

現在、国民1人あたりが家庭から排出する二酸化炭素は1日平均で約6 kg、自分のできることからひとつひとつ、取組を積み重ねて二酸化炭素の排出量を減らしましょう。

家庭からの二酸化炭素排出量



出典：国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス
「日本の温室効果ガス排出量データ(1990～2006年度)」
(2008.7.9発表)

お風呂/トイレで



- シャワーの利用時間を1日1分短くする **74g**
- 風呂の残り湯を洗濯に使いまわす **7g**
- 入浴は間隔をあけずに行う **86g**
- 使わないときは温水洗浄便座のフタを閉める **15g**

キッチンで

- 炊飯器の保温をやめる **37g**
- ガスコンロの炎をなべ底からはみ出さないように調節する **5g**
- 冷蔵庫内ものを詰め込み過ぎない **18g**
- 冷蔵庫を壁から適切な間隔で設置する **19g**



リビングで

- テレビを見ないときは消す **13g**
- 1日1時間パソコンの利用を減らす(デスクトップ型パソコン) **13g**
- 主電源をこまめに切って待機電力を節約 **65g**
- 夏の冷房時の設定温度を26℃から28℃に2℃高くする。 **83g**
- 冬の暖房時の設定温度を22℃から20℃に2℃低くする。 **96g**



※数字は1人1日あたりのCO₂削減量
出典：チーム・マイナス8% (環境省) HP
めざせ! 1人1日1kgCO₂削減「私のチャレンジ宣言」より

全国地球温暖化防止活動推進センター
<http://www.jccca.org>



私たちができること

—うちエコ! アクション②—

ものを買うときは、必要なものを必要な量だけ、が原則ですが、購入するときには出来るだけ環境によいものを選びましょう。

- ① 買い物袋を持ち歩く。
- ② 包装の少ないものを選ぶ。
- ③ 洗剤などは、中身の詰め替えが出来るものを選ぶ。
- ④ 電球が切れた場合には、電球形蛍光灯に取り替える。
- ⑤ 繰り返し使えるリターナブル瓶を使う。
- ⑥ エネルギー効率の良い家電製品を選ぶ。
- ⑦ 燃費の良い車を選ぶ。
- ⑧ リサイクル商品を購入する。
- ⑨ 買い物には、鉄道や自転車を利用したり、歩いて行く。

環境に配慮した製品についているマークを参考に、グリーン購入を心がけましょう。



エコマーク

「再生」から「環境」につながるライフサイクルの中で環境に配慮した製品を指す。環境保全に役立つと認められた企業などの製品につけられている。



省エネ性マーク

省エネ基準を満たしたエアコン、電気冷蔵庫、洗濯機、冷蔵庫、給湯機、ガス温水供給機、石油温水供給機、電気暖房、家庭用電子計算機、家庭用パソコン等に関する。省エネラベルは省エネ基準達成率100%以上の製品。



国際エネルギースターマーク

従来消費電力に際する基準を満たしたエアコン、冷蔵庫、洗濯機、給湯機、石油温水供給機、電気暖房、家庭用電子計算機、家庭用パソコン等に関する。エネルギースターマークは省エネ基準達成率100%以上の製品についている。



グリーンマーク

トレットオーバー・コピー専用、ノートなど環境配慮の資材がより利用した製品についている。



統一省エネラベル

エアコン、テレビ、電気冷蔵庫については従来基準のエネルギー消費量を大幅に削減し、省エネ性能の向上が図られている。省エネラベルは省エネ基準達成率100%以上の製品についている。省エネラベルは省エネ基準達成率100%以上の製品についている。

全国地球温暖化防止活動推進センター
<http://www.jccca.org>



5.汚染防止(1)

1. ゴルフ場における専門的な廃棄物管理

a) バイオマスのリサイクル（日高CC、大相模CCの取り組み）； チップ化、堆肥化、炭焼き

b) リサイクル、リダクション（削減）、リユース（再利用）のBMPsを標準業務手順として実施する。：

段ボール、紙、プラスチック、金属といった資材のリサイクルや廃棄物の発生が少ない製品の購入。施設から出されるビン、缶、油（ディーゼル燃料として再生）、液体等のリサイクル

5.汚染防止(2)

2. 施設全体にわたる有害物質の流出防止と対処訓練：
農薬の洗浄液、危険物の漏洩防止他～BMPs を利用して
のマニュアル作成
3. 適切な保管と在庫管理の徹底：
化学製品や有害物質は、保管先として設計された
場所に保管する。（農薬、燃料等）

大相模CC・チップ化とコンポスト化



6.コース管理(1)

1.管理基準（メンテナンススタンダード）の策定

a) コースの望む管理水準と管理予算の整合性

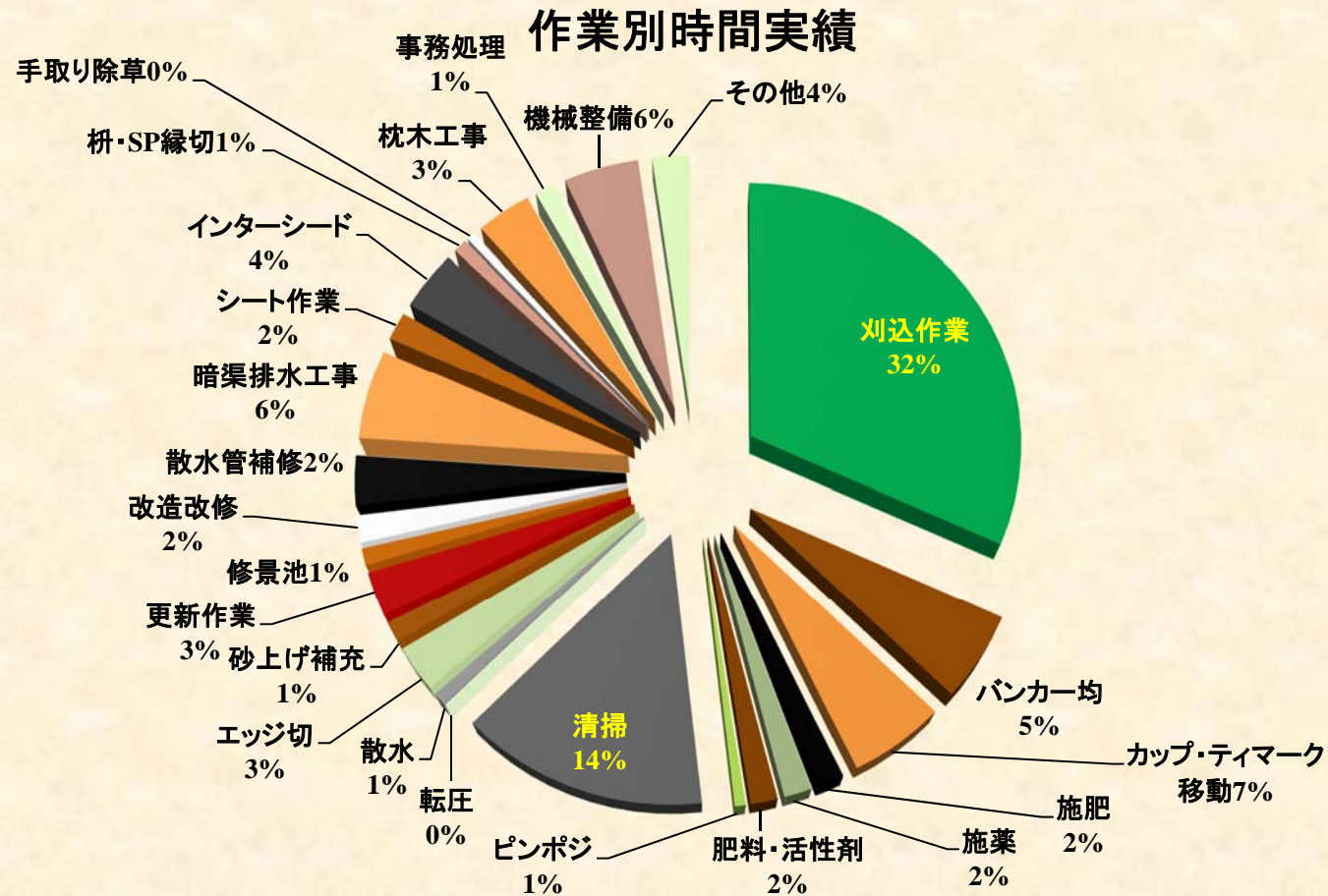
b) 詳細データの分析：

管理作業ごとの人工・時間、人工の歩留まりの算出、作業部署ごとの管理単価（ m^2 当たりの資材費・人件費を求める）～現状が数字的に適正化をみる

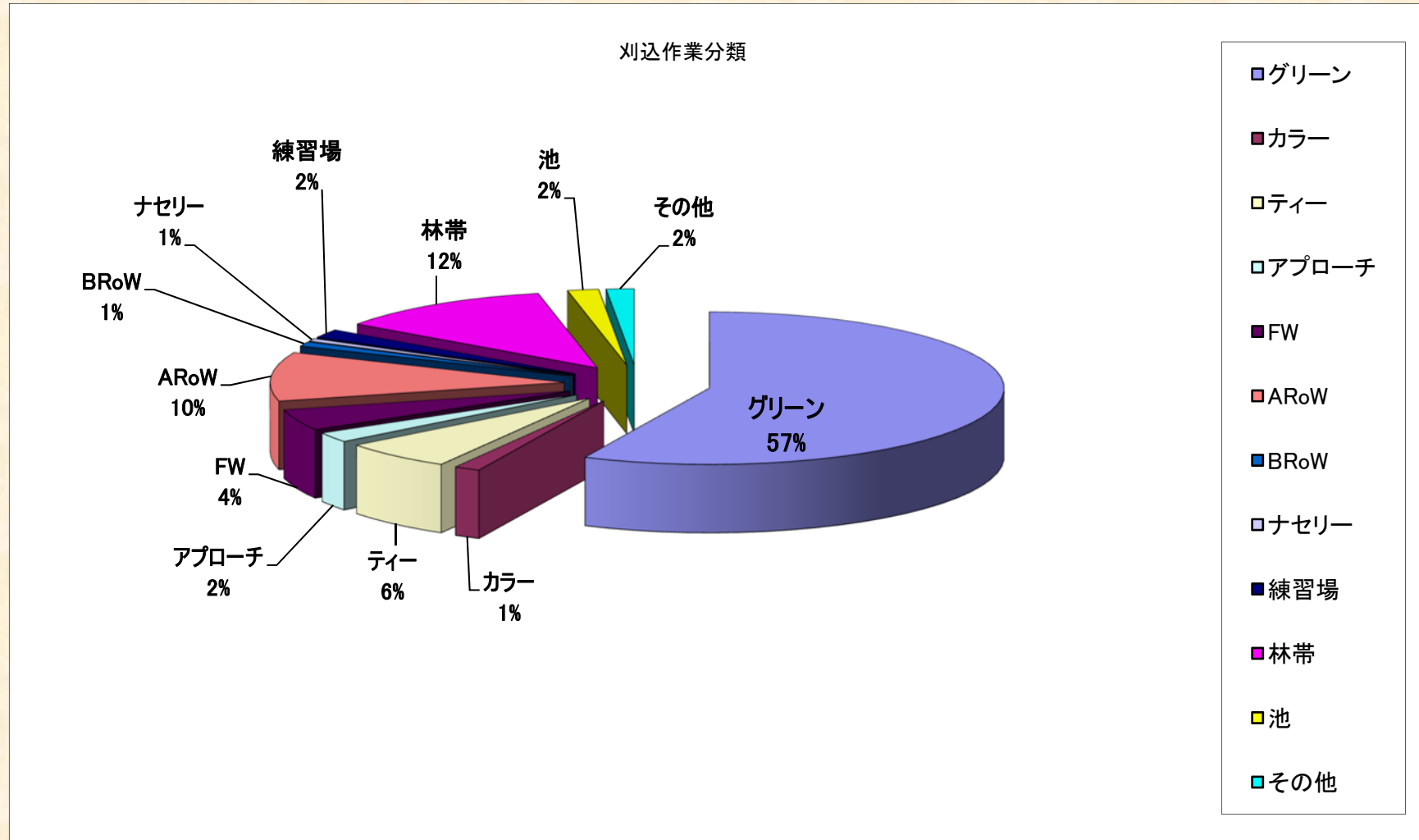
c) 包括的なゴルフコースのマスタープランの作成：

水管理、灌水設備の改善、排水の改善、機器の入れ替えスケジュール、管理施設の改善、樹木管理、カート道の改善、スタッフと労働力、コースデザインの改善等

作業別労務時間(人工)の割合



刈込における労務時間(人工)の割合



作業単価を求める(Green)

	Aコース	Bコース	Cコース	Dコース	Eコース
G. 面積(1面当)	522.7	371.8	694.7	748.3	641.6
G. 面数	22	39	19	21	20
工数/1日	14	16.8	16.8	13.5	13.75
作業時間/1日	8	7.5	7.75	7.67	7.75
作業費/1日	17,662	14,356	13,899	14,369	16,931
歩掛り 人工/m ²	0.0001522	0.0001545	0.0001642	0.0001120	0.0001383
作業費/1m ²	2.69	2.22	2.28	1.61	2.34
作業費/1面	1,405	825	1,586	1,204	1,502
全グリーン当り	30,909	32,157	30,130	25,291	30,039

工数/1日 = 作業人数 × 作業時間

作業時間/1日 = 就業時間

作業費/1日 = 規定作業費 (年間の人件費実績/作業人員数)/規定作業日数

Ex. 年間の人件費実績が6200万円(外注、一時的なパート費は除く)

固定人員数 17人、規定作業日数 266日とすると

(62,000,000円/17人)/266日 = 13,711円

コース別管理単価表(グリーン) m²単価

	肥料	農薬	目砂	m ² 単価
Aゴルフ場	399.5	201.8	62.6	663.9
Bゴルフ場	206.3	245.0	82.7	534.0
Cゴルフ場	239.4	341.9	73.8	655.1
Dゴルフ場	470.0	168.8	140.8	779.7
Eゴルフ場	121.9	118.9	34.7	275.4
Fゴルフ場	119.8	149.2	42.0	311.0
Gゴルフ場	72.9	133.3	32.3	238.4
Hゴルフ場	365.7	125.3	54.2	545.2
Iゴルフ場	147.5	63.5	65.0	276.0
Jゴルフ場	350.9	235.1	51.2	637.2
Kゴルフ場	264.8	224.0	93.5	582.3
Lゴルフ場	213.9	238.5	92.8	545.1
Mゴルフ場	302.1	240.2	101.6	643.9
Nゴルフ場	160.5	177.4	54.6	392.5
Oゴルフ場	463.5	157.6	64.0	685.1

6.コース管理(2)

2.土壌、葉身分析と生長能曲線GPによる施肥設計：

肥料はもっと減らせる？

最低ラインの施肥ガイドライン（MLSN）とGPの利用

MLSN：最低持続可能な栄養素レベル、2012年に
Pace TurfとAsian Turfgrass Centerが制
定したもの。

嵐山CCの試み



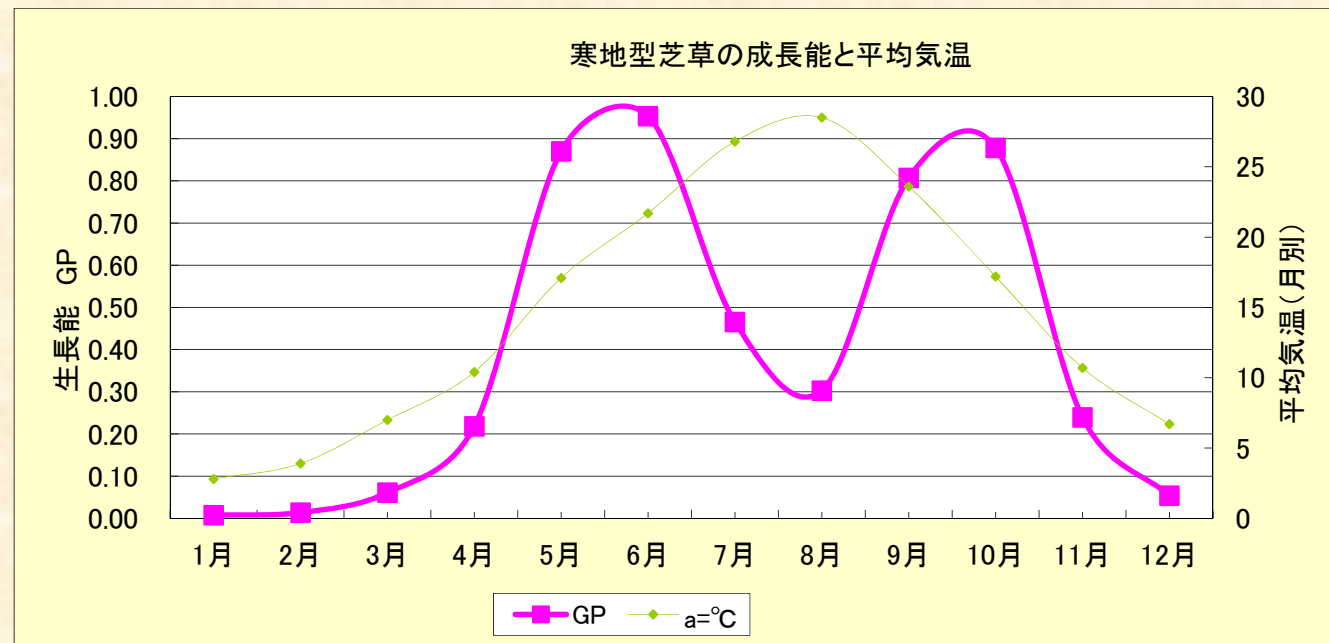
土壌への最低維持レベルを実現する 施用ガイドライン

栄養素	テスト方法	通常のガイドライン(ppm)	MLSNガイドライン(ppm)
リン	Olsen(オルセン)	>12	6
リン	Bray 2	>75	25
リン	Mehlich 3	>50	18
カリウム	Mehlich 3	>110	35
カルシウム	Mehlich 3	>750	360
マグネシウム	Mehlich 3	>140	54
イオウ	Mehlich 3	15-40	13
硝酸チツシ	KCl	3-20	1-10
アンモニウムチツソ	KCl	<7	0-7
チツソ全量	KCl	<20	3-10

芝草の生長能 GP

- $GP = e^{(-0.5((a-b)/c)^2)}$

e=自然袋数 (2.71828)、a=平均気温 °C、b=最適気温 (寒地型芝草は20°C) (暖地型芝生では30°C)、c=条件設定 (実際には華氏で求めているので、5.0) 摂氏に変換しているのので、5.5とした。チツソ要求量はGP=1の時に3~3.5で設定する。求めたGP値に設定した窒素量をかけた数字が、その時の窒素要求量



7.コミュニティへの対応

1.ゴルフコースの開放：

芝生への触れ合いの場の提供

2.災害時のコース用地提供、施設の提供：

地域への避難場所の提供、被災者へのお風呂等の提供、厨房を利用した炊き出し場所の提供、ヘリポート等

3.チャリティゴルフの開催

4.ゴルフ利用税～地域経済に貢献

8.芝生の持つ効用のアピール

1.ゴルフ場の生物多様性：

里山としての存在意義、絶滅危惧種の保護等

2.芝生のセラピー効果：

校庭緑化で実証済

3.認知症予防へのゴルフの効果：

2018ジャパンゴルフフェアでの発表

4.Co₂の削減：

九州大学名誉教授、縣和一氏が2008年日本芝草学会誌
芝草研究に発表・2015年ゴルフマネジメント（一季版）に
2015年の固定Co₂量も寄稿している。2008年にはゴルフ場
全体で約460万 t、2015年には約411.4万 t と試算。

エコ・パークとしてのゴルフ場



ECOLOGY Climate Change Actions

古賀ゴルフクラブ (第73回日本キヤップゴルフ選手権競技会場)

ゴルフ場の緑は、光合成により効率よく二酸化炭素(CO₂)を吸収し、酸素(O₂)を発生します。同時に、蒸散作用により空気を冷やすので、大気の浄化・温暖化防止に役立っています。

- ・ゴルフ場は、芝と樹木が共生し、池が点在する緑豊かな100ヘクタール規模の緑地生態系です。
- ・全国約2,400のゴルフ場は、約160万トンのCO₂を吸収し、約336万トンのO₂を発生させ、約12億トンの水を蒸発させています。
- ・管理されていない山林に比べて、ゴルフ場の樹木は手入れが良いので、CO₂吸収力が高い特徴があります。
- ・都市近郊のゴルフ場は、ヒートアイランド化防止のグリーンベルトの機能を果たしています。

ゴルフ場は環境貢献 エコ・パーク!

NPO 日本芝草研究開発機構  日本ゴルフ関連団体協議会  日本ゴルフ協会  日本ゴルフ場事業協会  日本アマチュアゴルフ場事業協会 
 日本ゴルフ用品協会  日本ゴルフの緑化促進協力会  日本ゴルフ場支配人会連合会 

それだけじゃない ゴルフ場は町の「たまたまばこ！」



ゴルフ場は、ゴルフプレーの芝地、修景の林地、防災の調整池が自然と調和をたもって配置されています。

ゴルフ場は、植生管理が行き届いているので、健全な生態系が維持され、さまざまな動植物が息づく緑のゆりかごです。

ゴルフ場は、ゴルフファンにとって癒しの場・元気をもらえる場。心身の保健のためにもゴルフ場を愛し活用しましょう。



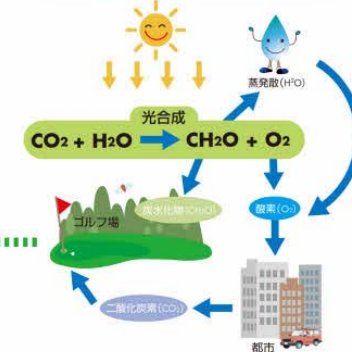
環境に貢献するゴルフ場

- ゴルフ場とは…
- 豊富な緑(芝地と林地)
 - 機能する緑(植生管理)
 - 調整池の維持管理がされている。
 - 健全な生態系(種の多様性・災害防止)を持つ場所なのです。

私たちは、地球温暖化防止に役立つことをこれからも考えて、推進してまいります。

みんなで止めよう温暖化
チーム・マイナス6%

光合成と環境貢献のメカニズム



九州大学名誉教授 城西日本グリーン研究所長 藤 和一 先生 監修

9. ゴルフの多様性：楽しみ方の多様性を探る。

1. 9ホールプレー：USGAが配布したビデオ（USGAが提唱）
 - ・ プレー時間の短縮を考える
 - ・ 気軽にゴルフができる
 - ・ プレー人口の増加とラウンド数の増加が見込める

2. 様々な方法で楽しむ

- ・ P1選手権：パター1本でプレーするルール。
- ・ 二本オープンゴルフ：2本のクラブだけでプレーする。
- ・ MMT9：プロは4本以内、アマチュアは7本以内のクラブで競技。
- ・ いずれも9ホール単位のプレーゲーム。

まずは出来る所から始めよう！

