

# 埼玉県におけるサッカーの歴史とスタジアム建設の経緯と芝管理

公益財団法人埼玉県公園緑地協会  
埼玉スタジアム 2002

輪嶋 正隆

## はじめに

埼玉スタジアム 2002 のピッチの天然芝はスタジアム建設工事の一環として平成 13 (2001) 年 3 月 26 日に寒地型芝 3 種混合の手法で播種され、我々が種子の発芽および芝草の生長などを見守るなか同年 8 月 1 日から、芝管理を始めて、今年の夏で満 15 年を経過することになる。

スタジアムは巨大な屋根に起因し日照条件や通風が悪く、芝草の生育状態は、人間の体を表現する言葉を借りると『虚弱体質』な状態であるため、芝の育成にあたってはなるべくストレスをかけないような管理が必要となる。そのため、芝管理を始めた時から芝草の生育に関する基本的な気象観測、物理性、科学性、試合に対する各種データの収集を行ってきた。今回の原稿ではその一例を紹介するとともに、ほんの一部だが観測や測定したデータを取りあげたので参考にさせていただきたい。

さらに今回は芝管理だけでなく、埼玉県におけるサッカーの歴史とスタジアム建設の経緯を紹介する。

## 1. 埼玉県におけるサッカーの歴史と新スタジアム建設の理念と経緯

埼玉県南部の旧浦和地区（現さいたま市）は、元々サッカーが盛んな場所であった。埼玉県内でのサッカーの歴史は今から約 100 年以上前に遡る。当時の埼玉師範学校（現国立埼玉大学）

で学ぶ生徒にサッカーが教えられたことが埼玉でのサッカーの始まりとされている。昭和 12 年に行われた第 19 回全国中等学校蹴球大会において埼玉師範学校は全国制覇を果たした。『埼玉サッカー発祥の地』（写真-1）の像はさいたま市役所の敷地内に建立されている。その後も旧浦和市内ではサッカーが盛んであり、埼玉師範学校で学んだ学生が教師となって市内の中学や高校で高いレベルの学業とサッカーを指導したため、文武両道を教育の柱としている浦和高校、浦和西高校、浦和市立高校、浦和南高校は全国大会において 21 回の優勝回数を果たした。その中でもサッカー王国埼玉の先駆的な存在になった浦和高校は圧倒的な強さを誇り 69 連勝は今でも語り種（ぐさ）になっている。相手は高校生だけではなく大学生や実業団との試合も多く、いかに強豪だったかがうかがえる。当時試合を行っていたグラウンドは芝生ではなく土の校庭で雨が降ると当分使えず、水たまりが多かったと記録に残されている。



写真-1 埼玉サッカー発祥の地  
（さいたま市役所）

昭和 44 年に創部 6 年目の旧浦和市立南高等学校サッカー部が高校総体、国体、高校選手権大会を制し三冠を達成したことを題材とした人気アニメだった『赤き血のイレブン』は当時のサッカー少年に人気を博していた。

県営大宮公園サッカー場（写真-2）は昭和 35 年に日本初のサッカー専用球技場として開場した。当時のピッチは土砂で作られた簡素な状態だったが、昭和 39 年の東京オリンピックで使用されることになり客席などの付帯施設を作り、芝草は高麗芝とした。ディエゴ・マラドーナが国際大会デビューをしたワールドユース日本大会や全国中学校サッカー大会など多くの試合を行い、後に埼玉国体、全国高校選手権大会、天皇杯、Jリーグでは一時期浦和レッズがホームグラウンドとして使用したこともあるが、平成 13 年さいたま市が政令指定都市になったのを記念して所有権が県から市へと完全移管された。現在は命名権を取得した地元 FM 局が NACK5 スタジアムとして大宮アルディージャがホームスタジアム



写真-2 県営大宮公園サッカー場  
（平成 10 年）

表-1 埼玉県知事が掲げたスタジアム建設の3つの理念

1 青少年に夢と希望を与える 2 埼玉をサッカーのメッカにする 3 防災支援機能を備える	 <p>防災備蓄倉庫</p>
--	--

表-2 平成 27 年度気象状況表（スタジアム内で観測）

項目	温度	日数	備考
最高気温	40℃		7月26日記録
最高温度	35℃以上	24日	7月16日間 8月8日間
熱帯夜		26日	7月13日間 8月13日間
最低気温	-2.5℃		2月10日記録
最低温度	0度以下	22日	12月1日間 1月10日間 2月10日間 3月1日間



写真-3 埼玉スタジアム 2002 全景



写真-4 スタジアムメインピッチ

として使用している。

Jリーグの試合を開催する場合はエバグリーンであることが条件として明記されているため、Jリーグで使い始めた当時ピッチの芝草は高麗芝の上にペレニアルライグラスをオーバーシードして常緑としたが、今から思えば技術的にも非常に稚拙な仕上がりであった。その後グラウンドの改修を行い寒地型芝草（ケンタッキーブルーグラス3種）のピッチとしたが、数年前のスタジアム本体の全面改修時にグラウンドも改修し、芝種は改良型バーミュダグラス+ペレニアルライグラスでのウィンターオーバーシードのターフとなった。

埼玉スタジアム 2002 建設の経緯については以下の通りである。新スタジアムは多くの国際試合を埼玉県に誘致することを想定しながら計画を開始したが、ワールドカップ後のスタジアムの使用状況が全く見えてなく、漠然とした形で客席を約4万人収容とした計画で設計が進んでいた。その後ワールドカップの日本開催が決定的とな

り、3つの理念（表-1）を掲げてスタジアムを建設することとした。当時の埼玉県の土屋知事は決勝戦を誘致する英断を行い、急遽現在のスタジアムの客席数 63,700 席とした計画の変更が行われ実施設計施工へと進んだが、残念なことにワールドカップの決勝戦の誘致には敗れ、2002年のワールドカップでは準決勝1試合と予選3試合が当スタジアム（写真3,4）で行われ、日本代表が2得点あげたことは記憶に強く残っている。

ちなみに2002年のワールドカップは日韓共催だったため、準決勝のもう一試合は韓国のソウルスタジアムで行われた。日韓での試合会場は日本韓国各10カ所合計20会場であった。

## 2. 立地と気候

当スタジアムは、東京都心のほぼ真北に位置している。特に梅雨時期から初秋にかけて都内からの熱気を含んだ風の影響でスタジアム内では気温の上昇により寒地型芝草の育成は非常に難

しく、特に夏越しは年々厳しい状況になってきている。

またグラウンドは強大なコンクリート建造物に囲まれているため、日中コンクリートに蓄えられた熱が冷めづらく、ピッチ内で熱帯夜の指標となる25℃以下に気温が下がるのは早朝4時頃になる、スタジアム内とスタジアム外のナーサリーに百葉箱を設置し気象観測を行って比較してみると、スタジアム内で高温期と低温期において0.2℃から1℃弱気温が高いことが判明している（表-2）。

## 3. 芝草の選定と地温コントロールシステム

なぜ埼玉の夏期の気温が高い地で寒地型芝草が採用されたかは次の通りである。

FIFAの当時のスタジアム基準では、2002年にワールドカップを開催する施設は、全体の客席の2/3は屋根で覆われてなくてはならないとし、なおかつピッチの芝草はエバグリーン



写真-5 英国のスタジアムでのグローランプ照射状況



写真-6 人工芝が埋められている英国のスタジアム



写真-7 冷温水発生装置 (左) と地温パイプ敷設状況 (右)

で均一に刈り込まれた状態ではなくはならないと規定している。

植物を知り、芝草のことを熟知している諸氏であれば、埼玉のこの地で天然芝のサッカー場を造成することを考えた場合、誰もが何の躊躇もなく暖地型芝草の使用を念頭に計画すると思う。しかし、前述したFIFAの規定から、スタジアム建造物のピッチ内における日陰シミュレーションを見ると、長時間にわたる日陰の影響で暖地型芝草は健全に生育する為の光合成ができず、プレーに対して強度をもった芝草に育たない可能性が高いことが判明した。そのため、やむを得ず暖地型芝草より比較的太陽光量が少なくても生育可能な寒地型芝草を採用したものであるが、あわせて低日照条件下での芝草の生育を補う補助的な手段として地温コントロールシステムの採用を決断した。地温コントロールシステムの暖房運転は、欧州の緯度が高い地域で屋根がないに関わらず天然芝をもつ主要なスタジアムや練習場では一般的に

整備された設備である。また極寒の地で天然芝が育ちにくい場所での人工芝ピッチの場合でも冬期の霜による凍結や降雪後の融雪対策として地温コントロールシステムは普及している。

また、特に欧州圏でのサッカーシーズンは8月頃から翌年の5月頃までのため、寒い期間の観客の寒さ対策としてのホスピタリティーを意識するとスタジアムの屋根の開口部は小さくなりがちである。そのことにより、芝草は良好な状態で生育できないため、補助光としてのグローランプと併用(写真-5)して、地温コントロールシステムがセットで稼働しているのが一般的になってきた。最近ではさらにプレーイングクォリティー(PQ)を進化させた手法で人工芝の葉と茎の部分をピッチに埋め込み、葉の間にペレニアルライグラスを播種し育成するハイブリッドな構造のグラウンド(写真-6)が普及してきた。この手法により今まで1年間に何回か芝の張り替えを行ってきたことが皆無になっている。

これに対して当スタジアムでは、建設当時世界的にも類がない(現在はブラジルに1カ所存在)高温期において冷水運転に切り替え出来る地温コントロールシステムを完備している(写真-7)。それぞれ寒地型芝草育成の補助的な役割の設備であるが、このシステムの稼働時の熱源は芝管理だけの特別な設備ではなく、スタジアム館内の冷暖房の空調熱源を利用しているため経済的であることが大きな特徴である。

このシステムのメリットは、気温と地温の上昇が寒地型芝草の生育に対し大きな影響を与える時期に根部の地温を下げる事が人為的にできることであり、地上部に大型のファンで風を送ることを併用することにより、ピッチ面の表面温度の低下も短時間に行える。屋根があることで日陰になる部分の芝草には表面温度の低下という面でプラスに働いているが、逆に日陰に起因する光合成の低下や通風の悪化により寒地型芝草が虚弱な体質に生育することは避けられない。そのため、生育状態をそれ以上悪化させないための補助的な手段としてこのシステムを運転している。この設備を使用したからといって芝草が試合に対して強度を保ち万全な姿で生育するわけではないが、今までの経験から、地温コントロールシステムの冷水運転が、埼玉の高温下での寒地型芝草の育成に芝の育成になくてはならないと考えている(表-3)。

表-3 地温コントロールシステムの稼働期間と温度設定 (H26-H27年稼働実績)

期 間	設定温度	熱源温度	備 考
冬期 12月初旬～3月中旬	13℃～18℃	45℃～50℃	降雪時は+3℃程度上げる
夏期 6月中旬～10月初旬	18℃～23℃	5℃～7℃	冷却温度は限界がある

表-4 ピッチ内3カ所 地温、日射調査表

場所	地温 (GL-3cm)	日射状況	年間平均日射時間
西側	19.12℃	朝日が当たる部分	4時間 22分
南中	19.54℃	日中日当たりが良い部分	5時間 10分
東側	18.03℃	夕日が当たる部分	4時間 24分
備考	12年間平均		

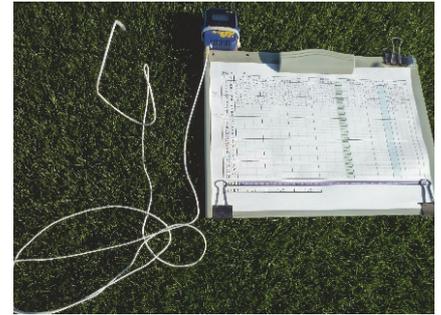


写真-8 地温測定

## 4. スタジアム内の気象と地温の観測

当スタジアムでは、業務開始当時からメインピッチ内とナーサリーで簡単な気象観測（気温、湿度、雨量）を行っている。そのほかメインピッチでは屋根の日陰による日射量から芝草への生育の影響を受ける3地点（西南、南中、東南）で1日3回（10時、12時、15時）地下部3cm地点の地温の測定を行っている（写真-8、表-4、図-1）。

今の時代は、PCに接続してタイマーに確認することができるウェザーステーションやセンサーをピッチに埋め自動計測することが当たり前のことだと思うが、当スタジアムではあえて必ずピッチ上を歩いて測定地点まで行き、靴の底で芝草を感じ生育状況を確認しながら地温を計測している。こうすることにより、日射、温度、湿度、風などの気候を体感でき、同時に芝草の生育状況も関連づけて確認できるため必ず実践している。特に寒地型芝草にとって罹病率が高い梅雨時期から晩秋までは細心の観察が重要である。

## 5. 試合に対する芝草の強度と根長

試合時のスパイクによる芝草へのダメージを数値化できないかとの試みの中で、自作した計測器具を使用し

平成19年 埼玉スタジアム2002 メインピッチ日照時間調査表

	単位: 時間												平均	最高	最低
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
① 南西	4:29	4:22	4:27	4:49	5:07	5:20	5:21	5:11	4:51	4:33	4:27	4:25	4:46	5:21	4:22
② 南	4:59	5:08	5:20	5:34	5:59	6:13	6:21	6:09	5:35	5:22	5:11	5:03	5:34	6:21	4:59
③ 南東	4:32	4:05	4:34	4:45	4:57	5:16	5:15	5:09	4:43	4:32	4:21	4:15	4:42	5:16	4:05
④ 西	3:29	3:40	3:55	4:16	4:44	5:04	5:07	4:50	4:28	3:56	3:45	3:30	4:13	5:07	3:29
⑤ 中央	3:53	4:06	4:26	4:57	5:21	5:49	5:49	5:34	5:01	4:21	4:15	3:53	4:47	5:49	3:53
⑥ 東	3:23	3:20	3:47	4:12	4:35	4:57	5:00	4:46	4:15	3:54	3:38	3:28	4:06	5:00	3:20
⑦ 北西	3:04	3:15	3:49	4:09	4:55	5:17	5:27	5:04	4:28	3:46	3:27	3:01	4:08	5:27	3:01
⑧ 北	3:22	3:33	4:05	5:03	5:29	6:05	6:15	5:50	4:57	4:13	3:50	3:27	4:40	6:15	3:22
⑨ 北東	2:59	2:57	3:35	4:08	4:41	5:14	5:16	4:59	4:12	3:44	3:21	3:03	4:00	5:16	2:57
平均	3:47	3:49	4:13	4:39	5:05	5:28	5:32	5:16	4:43	4:15	4:01	3:47	4:33		

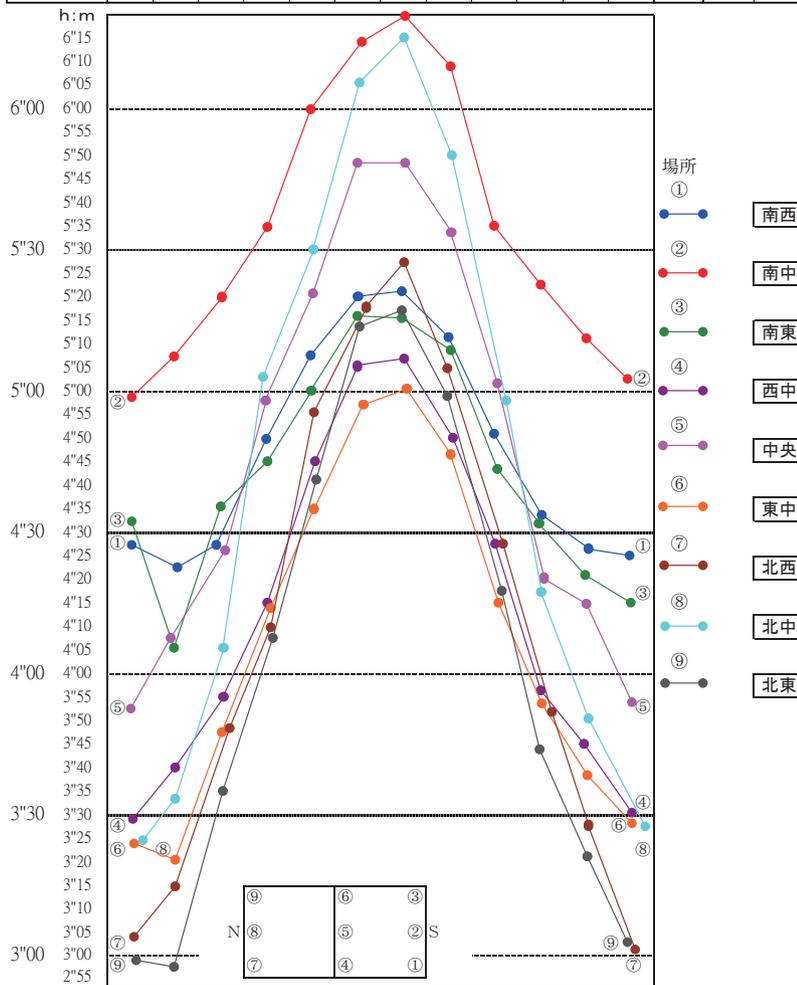


図-1 日照時間調査表



写真-9 地強度計 (右は計測中の強度計)

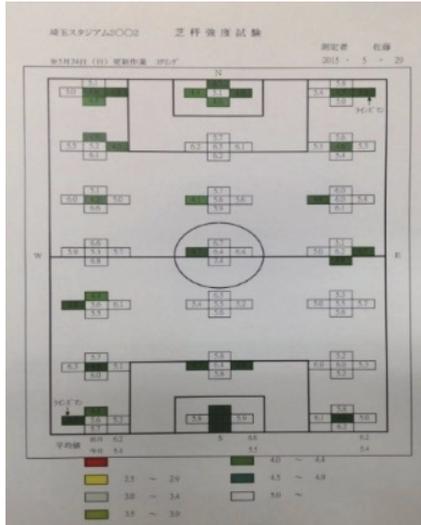


写真-10 強度測定記入用紙

て2001年から継続して計測している(写真-10)。

試合時のスパイクによる芝草の損傷部分のディポット作業や芝補修は、試合後のピッチの整備の中でもより丁寧な作業が求められ、スニーカーを掛けた後、手作業で行っている、この作業は試合後の整備の中でも人的に大きな比重を占めている。

試合時、スパイクにより芝草の表面が切れて盛り上がることや、横方向に芝草が寄るといった事象は①季節による芝草の生育状況、②試合時の選手が走り回ることにより多くの踏圧による土壌の堅さ柔らかさ、③更新作業の方法、④土壌の乾湿、根系の発達などと大きく関係している。年間を通じ一定の幅の中でのプレーイングクオリティーを維持するため、その事象を数値で表せないかと思ひ測定機器(写真-9)を



写真-11 根長根量調査 (上下が南北)

自作した。これを用いて毎月ピッチ内21ゾーン、105カ所の強度測定(写真-10)を行いデータ化してピッチ面のプレーに対する強度の参考値としている。これらの測定を行うことによりその時期のピッチコンディションが予測できるため、利用調整やピッチの利用規制と制限に役だっている。このことはホームチームに対し適確なアドバイスができ、『ホームの利』となっている。ちなみに、概ね強度3kg以下の数値の場合は、試合時に芝が荒れることが予想される。そのほか、芝草の

生育状況と根系の調査は、ピッチ内9カ所において芝草をカップ切りで切り抜き、根長を計測し根の状態を確認し写真撮影を行い観測データとしている(写真-11)。

## 6. 芝管理と芝草に与えるストレスについて

特に、屋根付きのスタジアム内の芝草の生育は全日照の管理地に比べ、『虚弱体質』の状態では生育しているため、高い頻度で繰り返される芝管理機



写真-12 自走式グリーンモアでの刈込状況



写真-13 ゴール根元の芝草の保護

械によりストレスやダメージを知らず知らずのうちに受けている。芝草を良くしようと思いつている行為が逆に本末転倒にならないよう、当スタジアムでは、以下についてストレス緩和の手法を用いているのでその一例を紹介する。

#### (1) 自走式グリーンモアでの刈込

通常時の刈込は、ピッチの長辺方向、短辺方向を交互に刈っている。ちなみに長辺で刈込む場合は105mもの距離を真っ直ぐに刈るため、刈目境にロープを張って目印としている。年間の刈込回数は平成27年の実績で157回、従って約80回は同じ所をモアが通ることになる。特に梅雨時期から秋期にかけて芝草が高温のため衰退している時期は機械による轍部分に障害が生じストレスとなって後の生育に大きな影響が出るため、当スタジアムでは、駆動がローラー式で轍ができない自走式の26インチグリーンモア(写真-12)で年間を通し刈込を行っている。国際試合でのサッカー場の刈



写真-14 シート掛け状況  
10m×40m×24枚

込パターンは、FIFA(国際サッカー連盟)→AFC(アジアサッカー連盟)→JFA(日本サッカー協会)からの通達により、試合時に審判がオフサイドの判定をし易いように短辺に規則正しく刈るように指示があり、機械が走る場所は限定されている。そのため乗用3連モアの場合は常に同じ所をタイヤが通るため轍ができやすく、その部分は芝草に大きなストレスを与えてしまうので使用していない。

#### (2) ゴール立て

試合時に使用するゴールは、ピッチ内に基礎が埋め込んであり、設置は人力で行っている(写真-13)。ゴール周辺の芝草は特に高温期や成長が鈍化した時期に踏圧の被害が顕著に表れるため、コンパネを加工した板を敷いて作業を行い度重なる踏圧による芝草へのストレスを回避している。

#### (3) シート掛け

冬期にピッチ全体に掛けるシートは、24枚で全体を覆うようになっている(写真-14)。シートの開閉時、歩く場所は多少前後するにしてもほぼ同じ所を行き来するため、1月下旬から2月頃になると直線上に踏圧の被害が出てきているのが目立つので、シートの端部を前後左右に約50cm～100cm移動して踏圧によるダメージを分散することを心がけている。



写真-15 メインピッチ内百葉箱、奥の箱は雨量

#### (4) 薬剤散布

大きな屋根による日陰に起因して虚弱体質の芝草は薬剤による薬害も出やすい。特に夏期の高温時に特定の薬剤(殺菌剤)に薬害が出やすいことが経験上判ったため、高温期の薬剤散布時は、屋根による日陰を有効に利用し、まず午前中に東側を作業し、午後日陰になりピッチ表面の温度と地温が下がってから(写真-15)、日陰になった部分を順次散布するようにして薬害を防いでいる。同時にシリンジング散水を行うとなお有効である。

### 7. 雑草管理

公園内芝生地および各グラウンド内の天然芝部分内の雑草の発生状況および処理方法は以下のとおりである。

公園部分およびサブグラウンドの芝スタンド部分は除草剤の全面処理、第2、第3グラウンドおよびナーサリーにおいて特定の雑草については除草剤による部分処理を行っているが、そのほかの雑草の全面防除は行っていない。今のところ手取り除草で間に合っているためであるが、今後は今までより多くの雑草の発生が予想されるため、今後はその地で確実に安全性が担保された薬剤を選び散布することも考えている。

## (1) 公園部分芝生地

芝生広場の高麗芝部分については、一昨年の秋まで除草剤入り肥料(成分・ジチオピル)を秋期に約40g/m<sup>2</sup>散布していたが生産が中止になり、現在は使用してない。この剤は粒状であり肥料成分が混入されているため使い勝手が良かったが、この剤しか使用していないと特定の雑草が残ってしまう傾向があるが概ね良質の芝生広場として管理できていた。その後除草剤を散布するようになり、現在では雑草の発生状況により①プロピサミド、②ヨードスルフロナトリウム塩、③アシュラムや④ベスロジン、⑤ハロスルフロメチル、などの薬剤をその都度選択できるため、雑草が殆どなく、なお良質な芝生地が形成され地域住民などの公園利用者が多く集い、草の上での運動や遊びを楽しんでいる姿を見ることができる。

対象雑草は、スズメノカタビラ、メヒシバ、ヒメクグ、ハマスゲ、チドメグサ、オオバコ、ヨモギ、シマスズメノヒエなどである。

## (2) メインピッチ (寒地型芝草 3 系統 7 種類)

建造物に囲まれている構造のためか雑草は殆ど確認できない。しいていえばスズメノカタビラ、メヒシバが年間で数十本程度発生し、ディポット作業を行うときに雑草の抜き取りを行っている。ピッチ周辺の人工芝境にタンポポやキク科の雑草が発生することがあ

る。発生範囲は南北にある外部との通路から通じる開口部付近であることから、風や靴の底に付着してピッチ周辺まで運ばれ定着したものと推測した。また、数年前に目砂散布後に全面的にオランダミミナグサが発生したことがあった。

## (3) 第2グラウンド (寒地型芝草 2 系統 5 種類)

ピッチ外周は何の障害物もなく、日照通風が非常に良い生育環境である、雑草の発生は芝草の密度と大きく関係するが、常に密度が高い芝草内でもスズメノカタビラ、メヒシバ、ヒメクグが確認できる。少しターフが薄くなった部分や人工芝境にはキク科雑草が発生する場合が多い。手取り除草を行っているが、年々雑草の量は多くなってきている状況である。ヒメクグ、チドメグサはスポット処理でハロスルフロメチルやメコプロップPカリウム塩液剤を散布している。

## (4) 第3グラウンド (暖地型芝草 改良パーミュダ芝 + WOS ペレニアルライグラス)

第2グラウンド同様日照通風条件は良好である。雑草はスズメノカタビラ、メヒシバ、ヒメクグが多く見られる。ヒメクグはスポット処理でハロスルフロメチル剤を散布している。そのほかの雑草は、手取り除草を行っているが、年々雑草の量は多くなってきているのが実情である。ウィンターオーバーシードを行っているので、除

草剤を散布するタイミングは難しいが、防除にチャレンジするための研究は常に続ける必要がある。

## 9. 最後に

日本では今後数年の内にラグビーワールドカップ、東京オリンピック、東京パラリンピックの開催が決まっている。2002年のサッカーワールドカップのときは、世界的な大会の経験がなかったため主催者との間には、ピッチやピッチ周辺の使用方法、また芝草のメンテナンスやセッティングにも大きな齟齬が生じていた。我々は2002年のサッカーワールドカップを経験し、その後のワールドカップの公式予選やJリーグの試合も頻繁に行われ数をこなすうちにスポーツターフとしての管理技術も飛躍的に向上してきた。今まで観測や計測してきた多くのデータを有効に生かし芝草の管理に役立てることが、今後迎える大きな大会の成功のカギになると思う。

まとまりのない文章になってしまったが、この小文が何かの役に立てば幸いである。なお文中の年号は時代がわかるよう、あえて統一していない。また、写真はEmirates Stadium Paul Ashcroft (Head Groundsman) 原図のものを除き、すべて著者のものである。

## 参考文献

・埼玉県サッカー史