東京健安研セ年報　*Ann. Rep. Tokyo Metr. Inst. Pub. Health*, **73**, 75-78, 2022

東京2020大会に向けた東京都健康安全研究センター微生物検査部門の準備と実践

長島　真美[a]，藤原　卓士[a]，長谷川　道弥[a]，久保田　寛顕[b]，小林　真紀子[c]，小西　典子[c]，上原　さとみ[c]，草深　明子[d]，森　功次[b]，鈴木　淳[b]，千葉　隆司[e]，横山　敬子[c]，三宅　啓文[f]，新開　敬行[f]，貞升　健志[f]

東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会（東京2020大会）は，2020年に東京都を中心とした複数の都市での開催を予定していたが，新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響で1年，開催が延期され，2021年7月23日～8月8日（オリンピック）と8月24日～9月5日（パラリンピック）に、いわゆる「バブル方式」で開催された．東京都健康安全研究センターでは東京都における対策の他に，地方衛生研究所としてできる準備を段階的に行ってきた．オリパラ期間内に新型コロナウイルスの変異株はアルファ株からデルタ株へ置き換わり，他の感染症ではRSウイルス感染症が小児で流行したが，海外からのインバウンドに起因する流行を示唆するものはなかった．結果的に，COVID-19の影響で，我々の使命はバブル外でのSARS-CoV-2検査等の限られたものとなったが，これらの経験をレガシーとして残していかなければならない．

キーワード：東京オリンピック・パラリンピック競技大会，東京2020大会，新型コロナウイルス感染症，新型コロナウイルス

は　じ　め　に

東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会（東京2020大会）は，2020年に東京都を中心とした複数の都市での開催を予定していたが，新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響で1年間，開催が延期され，オリンピックは2021年7月23日～8月8日の日程で33競技339種目，パラリンピック大会は8月24日～9月5日の日程で22競技539競技が43会場で行われた[1)]．オリンピック・パラリンピックは国際的なマスギャザリングイベントであり，過去のオリンピックにおいて徹底した感染症対策が行われたことから，東京都としても2018年に東京 2020 大会の安全・安心の確保のための対処要領を定め，対処方針が決定されていた[2)]．東京都健康安全研究センター（当センター）では，地方衛生研究所の一つとして感染症等の通常業務の範囲内においても，東京2020大会への準備を模索した[3)]．しかしながら，実際には，COVID-19の影響で，1年開催が延期となり，さらにCOVID-19禍での様々制限下での開催となった．本稿では，当センター微生物部の東京2020大会に向けた準備と実際について報告する．

事　前　準　備

1. 平時の病原体検査

平時における感染症の把握手段としては，感染症発生動向調査事業（病原体定点）がある．患者定点で疾患の流行が探知されるとともに、病原体定点である小児科定点，内科定点，眼科定点，性感染症定点，基幹定点の各医療機関から検体が搬入され，病原体の検出や型別等を実施し解析を行っている[4)]．また，積極的疫学調査事業や食中毒調査事業では保健所（本庁）より依頼された病原体検査を実施している．さらに，2類感染症（結核），3類感染症（コレラ，赤痢，腸管出血性大腸菌感染症，チフス，パラチフス）や5類感染症（侵襲性インフルエンザ菌感染症，侵襲性髄膜炎菌感染症，侵襲性肺炎球菌感染症，カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症，播種性クリプトコックス症）等の病原細菌を集め[5)]，血清型別や遺伝子解析を実施している．また，当センターの行政検査枠で，レファレンス事業があり[6)]，この中で感染症法に規定されていない病原体（カンピロバクター，サルモネラ等）の収集・解析を行っている．さらに，研究班ベースではヒト免疫不全ウイルス（HIV）の遺伝子解析を実施し，都内における薬剤耐性やサブタイプ解析を実施している[7)]．これらの事業の中で，オリパラ関連の感染症が発生した際に，平時の菌株との比較が可能となることが期待された．

2. オリパラ対策

行政的に強化された検査の中で特筆すべきものは，蚊媒

[a] 東京都健康安全研究センター微生物部ウイルス研究科
169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1
[b] 東京都健康安全研究センター微生物部病原細菌研究科
[c] 東京都健康安全研究センター微生物部食品微生物研究科
[d] 東京都多摩府中保健所
183-0022 東京都府中市宮西町1-26-1
[e] 東京都健康安全研究センター企画調整部健康危機管理情報課
[f] 東京都健康安全研究センター微生物部

介感染症の検査である．2014年の都内のデング熱発生[8,9]を契機に，都内公園等における蚊の捕集，検査体制が強化された．さらに，大会期間中には，従来の媒介蚊サーベイランスに加え，会場周辺サーベイランスを実施した[10]．採取された蚊は，蚊の種類毎に分けた後，リン酸バッファーを加えすり潰し，上清より核酸RNAを抽出し，蚊媒介感染症病原ウイルスの検査に供した[9]．

3. 新たな検査手法の導入及び新たな連携と取組

病原体の検査手法としては，細菌感染症については基本的に培地（平板，増菌または選択培地）を用いて原因菌を分離後，性状解析等を実施する．ウイルス感染症については原因が疑われるウイルスを標的とし，リアルタイムPCRや，コンベンショナルPCR-塩基配列解析が行われている．さらに，検査能力を増強する目的で，通常の予算要求の範囲で次の機器を当センターに導入した．さらに地研との連携や検査体制の構築を行った

1) 次世代シーケンサー

病原体の全ゲノムを解析可能な次世代シーケンサー（NGS）は2015年に導入した．病原体不明疾患の臨床検体からの病原体検査を目的に検討を行ったが，一部（胃腸炎等）を除き，臨床検体から直接の病原体検索（NGS前にPCRを実施しない場合）は困難であることを所の重点研究を通じて検討した[11-13]．

2) MALDI-TOF MS

培養後，直接コロニーからの菌種同定が可能なMALDI-TOF MSを2017年から導入した．本機器は既存のライブラリーのみならず，インハウスでのライブラリーの追加が可能である．所の重点研究等を通じてライブラリーの追加を実施した[11]．

3) 全自動遺伝子解析装置

臨床検体からのNGS解析での病原体検索が一部の場合を除き困難であることが判明したので，市販の多項目の病原体検査システム（FilmArray® システム：ビオメリュー・ジャパン）の導入を2019年に行った．このシステムには呼吸器パネルや消化管パネルがあり，細菌およびウイルスの多数の検査が同時で実施可能である．この方法を用いることで，不明疾患の迅速なスクリーニング検査（類症鑑別診断を含む）が可能となった[14]．

4. 関東甲信静支部の衛生研究所との連携

都内競技場で感染症が発生した場合，関東近県の東京2020大会の関連施設でも同様の感染者が発生する場合が想定された．そこで，関東甲信静支部の地衛研の検査担当者と次世代シーケンサー（NGS）に関する情報の共有や病原体の塩基配列の共有化を目的にメーリングリストの構築を行った．

5. 新型コロナウイルス変異株検査に対する取組み

当センターでは，2020年当初より新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）にかかる種々の検査対応を行ってきた[15]．その中で，感染力や免疫逃避に秀でたウイルス株を変異株と称しているが，2020年12月28日よりアルファ（B.1.1.7）株を迅速にスクリーニング検査する目的で，アルファ株特異的なN501Y変異を検出するリアルタイムPCR（Genotyping mode）による変異株スクリーニング検査を開始した[16]．また，2021年4月30日からデルタ株特有のL452R変異を検出する検査を開始した[16]．

東京2020大会期間中の対応及び考察

東京2020大会での病原体検査

上記のような準備の中で迎えた東京2020大会は1年延期後の7月23日～8月8日（オリンピック）と8月24日～9月5日（パラリンピック）にバブル方式で開催された．バブル内は東京2020大会組織委員会の管轄であるため，大会における我々の使命は限られたものとなった．実際には，バブル外での新型コロナウイルス検査と変異株スクリーニング検査並びに変異株解析に終始した[17]．その期間はアルファ株からデルタ株に移り変わる時期であり，それ以外の変異株（ベータ株，ガンマ株，ラムダ株，ミュー株）の探知はなかった[18]．従前の研究で，COVID-19の臨床検体からの直接のNGS解析は困難であることが判っていたが，その後，出現した98対のプライマーを用いたPCRで増幅後，NGS解析を行う方法をいち早く取り入れた[19]．この方法で東京都としてオリパラ期間内に国際ゲノムデータベース（GISAID）に登録した株は248株であり，そのうちアルファ株が73株，デルタ株175株であり，その内訳はAY.29が161株，AY.29.1が12株，AY.29.2は2株であった．バブル内でもSARS-CoV-2感染者の報告はオリンピック委員会からあったが[17]，ゲノム解析等の詳細は明らかになっていない．

2021年の感染症法における他の疾患の多くは，患者報告数が激減したが，小児のRSウイルス感染症だけは患者数が増加した[20]．これらのウイルスを解析したところ，RSV-A（2つのタイプ）およびRSV-Bによる流行であった．流行理由としては，インバウンドによるものではなく，前年に感染しなかった児童が2021年になり感染したことで，流行が起きたものと考えられた．

東京2020大会は，結果的に1年遅れで開催され，いわゆる「バブル方式」ではあったものの，COVID-19を除けば，大きな問題はなく終了した．考えてみると，東京2020大会の感染症対策の準備としては，明確な到達ラインは最後まで見えず、日々課題を見つけては対応を行ってきた．

東京2020大会の地衛研としての感染症対策で，当センターのレガシーとして残せたものは，東京都としての迅速な検査対応ではなかろうか．2022年に入り，SARS-CoV-2ではオミクロン（BA.1~BA.5）やオミクロンの組換え体（BA.1/BA.2），小児における不明肝炎やサル痘の発生もあったが，保健所や本庁との連携のもと，地衛研としての着実な対応が出来ている．今回の経験をレガシーとして伝

えつつ，今後も地衛研としての感染症対策の実践を継続していかなければならない.

ま と め

東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会（東京2020大会）は，2020年に東京都を中心とした複数の都市での開催を予定していたが，新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響で1年間，開催が延期され，2021年7月23日～8月8日（オリンピック）と8月24日～9月5日（パラリンピック）にバブル方式で開催された．東京都健康安全研究センターでは東京都における対策の他に，地方衛生研究所としてできる準備を段階的に行ってきた．オリパラ期間内にアルファ株からデルタ株への変異株が置き換わり，他の感染症ではRSウイルス感染症が小児で流行したが，海外からのインバウンドを示唆するものはなかった．COVID-19の影響で，我々の使命はバブル外でのSARS-CoV-2検査等の限られたものとなったが，これらの経験をレガシーとして生かしつつ，残していかなければならない.

文 献

1) 国立感染症研究所，病原微生物検出情報，**43**, 153–155, 2022.
2) 東京2020大会の安全・安心の確保のための対処要領（更新版），令和3年6月30日.
https://www.2020games.metro.tokyo.lg.jp/taisho2.pdf
（2022年8月6日現在，なお本URLは変更または抹消の可能性がある）
3) 貞升健志：感染制御と予防衛生，**11,** 163–167，2019.
4) 東京都福祉保健局，感染症発生動向調査事業報告書 令和3年（2021年），93–112，2022.
5) 東京都健康安全研究センター，東京都微生物検査情報 ，https://idsc.tmiph.metro.tokyo.lg.jp/epid/
6) 小西典子，赤瀬 悟，奥野ルミ，他：東京都微生物検査情報，**43**, 1–3, 2022.
7) 貞升健志，長島真美，新開敬行，他：東京都健安研セ年報，**58**, 27–36, 2007.
8) 井口智義，髙橋久美子，辻 麻美，他：東京都健安研セ年報，**67**, 11–26, 2016.
9) 齊木 大，長谷川道弥，岡﨑輝江，他：東京都健安研セ年報，**67**, 27–35, 2016.
10) 糟谷 文，長谷川道弥，原田幸子，他：病原微生物検出情報，**43**，129–130，2022.
11) 新開 敬行，長谷川 道弥，井口 智義他，東京健安研セ年報，**69**，25–35，2018.
12) 千葉 隆司,長島 真美，久保田 寛顕，他：東京健安研セ年報，**72**，901–913，2021.
13) Nagashima M, Kumagai R, Yoshida I, *et al*: *Jpn. J. Infect. Dis.,* **73**，320–322，2020.
14) 北村有里恵，熊谷遼太，河上麻美代，他：東京健安研セ年報，**73**, 65–69, 2022.
15) 千葉隆司，貞升健志，長島真美，他：東京健安研セ年報，**71**, 39–46, 2020.
16) 長島真美，熊谷遼太，河上麻美代，他：東京健安研セ年報，**72**，65–71，2021.
17) 貞升健志：感染制御と予防衛生，**12**，90–97，2021.
18) 貞升健志，長島真美，横山敬子，他：病原微生物検出情報，**43,** 156–158，2022.
19) 林 真輝，山崎貴子，長島真美，他：東京健安研セ年報，**72**，73–79，2021.
20) 糟谷 文，森 功次，原田幸子，他：病原微生物検出情報，**42**，261–263，2021.

Preparations and Practices Followed by the Microbiology Department of Tokyo Metropolitan Institute of Public Health for the Tokyo 2020 Olympic and Paralympic Games

Mami NAGASHIMA[a], Takushi FUJIWARA [a], Michiya HASEGAWA [a], Hiroaki KUBOTA[a], Makiko KOBAYASHI[a], Noriko KONISHI[a], Satomi UEHARA[a], Akiko KUSABUKA[b], Koji MORI [a], Jun SUZUKI[a], Takashi CHIBA[a], Keiko YOKOYAMA [a], Hirofumi MIYAKE [a], Takayuki SHINKAI [a], and Kenji SADAMASU[a]

The Tokyo 2020 Olympic and Paralympic Games (Tokyo 2020 Games) were scheduled to be held in Tokyo and several other cities in 2020, but due to SARS-CoV-2 infection (COVID-19), the Olympic Games were postponed for one year and held from July 23 to August 8, 2021 (Olympic Games) and August 24-September 5 (Paralympics), using the so-called "bubble method".

Tokyo Metropolitan Institute of Public Health (TMIPH) has prepared step-by-step the preparations that can be made as a regional health research institute in addition to the countermeasures in Tokyo metropolitan government. Within the Olympic and Paralympic period, SARS-CoV-2 variant strains were replaced the alpha to delta variant, and among other infectious diseases, Respiratory syncytial virus infection was prevalent among children, but there were no indications of an infectious disease epidemic attributed to inbound case from overseas. Consequently, due to COVID-19, our mission was limited to SARS-CoV-2 testing outside the Olympic "bubble", but we have to leave these experiences as a precious legacy.

Keywords: Tokyo Olympic and Paralympic Games, Tokyo 2020 Games, COVID-19 SARS-CoV-2

[a] Tokyo Metropolitan Institute of Public Health,
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan
[b] Tokyo Metropolitan Tama-Fuchu Public Health Center
1-26-1 Miyanishi-cho, Fuchu-shi, Tokyo 183-0022, Japan