

日本組織適合性学会誌

第 22 卷第 3 号 平成 27 年 12 月 20 日発行

目 次

日本組織適合性学会からのお知らせ

第 25 回 日本組織適合性学会大会の御案内	113
2016 年度学会賞ならびに学術奨励賞の募集について	114
第 20 回 HLA-QC ワークショップのご案内	117
平成 28 年度 認定 HLA 検査技術者講習会のお知らせ	123
認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者認定制度規則	124
平成 28 年度 認定 HLA 検査技術者認定試験申請要領	131
平成 28 年度 認定組織適合性指導者資格認定試験申請要領	133
平成 28 年度 認定組織適合性指導者および認定 HLA 検査技術者認定証更新申請要領	135
平成 27 年度 認定組織適合性指導者および認定 HLA 検査技術者登録名簿	137

平成 27 年度 認定 HLA 検査技術者認定制度試験問題に関する報告

木村 彰方・石川 善英・一戸 辰夫・太田 正穂・田中 秀則 徳永 勝士・成瀬 妙子・西村 泰治・平山 謙二・湯沢 賢治	138
--	-----

原著論文

MHC クラス I 遺伝子におけるペンギン科 7 種の分子進化的解析

吉川 枝里・津田 とみ・細道 一善・津田 道雄 猪子 英俊・木村 彰方・成瀬 妙子・村田 浩一	156
--	-----

第 14 回組織適合性学会近畿地方会ご案内および演題募集	164
------------------------------	-----

日本組織適合性学会 平成 26 年度決算報告書	166
-------------------------	-----

日本組織適合性学会誌 MHC の投稿規定	167
----------------------	-----

編集後記	170
------	-----

第 25 回 日本組織適合性学会大会の御案内

第 25 回日本組織適合性学会大会

大会長 笠原正典

(北海道大学大学院医学研究科

分子病理学分野教授)

皆様におかれましては益々ご清祥のことと存じます。

この度、第 25 回大会をお世話させていただくことになりました。札幌市での開催は、本学会の前身である日本組織適合性研究会の第 1 回例会が 1973 年に相沢 幹教授（北海道大学医学部病理学第一講座）を世話人として開催されて以来です。主要組織適合遺伝子複合体 major histocompatibility complex (MHC) 研究の生命科学、医学、医療への貢献はきわめて広範にわたっています。本大会では「MHC 研究の進歩：生命科学と臨床医学へのインパクト」をテーマとして、基礎と臨床のバランスがとれたプログラムを組みたいと考えています。会場となる北海道大学学術交流会館は JR 札幌駅からも近く、交通の便の良いところにあります。皆様のご参加を心よりお待ちしております。

会 期：平成 28 年 10 月 22 日（土）～ 24 日（月）

会 場：北海道大学 学術交流会館

〒 060-0808 札幌市北区北 8 条西 5 丁目

Tel. 011-706-2042（平日 8:30-17:00 限定）

演題応募：平成 28 年 5 月 9 日～ 6 月 27 日

大会内容（予定）

特別講演 3 題、シンポジウム 3 セッション、一般演題、学会賞受賞講演、学術奨励賞候補者発表、QCWS 集会、教育講演（認定 HLA 技術者講習会）、初心者講習会、ランチョンセミナー、その他

大会事務局

本大会に関するお問い合わせは、下記の大会事務局にお願いいたします。

北海道大学 大学院医学研究科 分子病理学分野

〒 060-8638 札幌市北区北 15 条西 7 丁目

第 25 回日本組織適合性学会大会事務局

Tel. 011-706-5050

E-mail: jshi2016@med.hokudai.ac.jp

大会ホームページ

<http://www2.convention.co.jp/jshi2016>

※ QCWS 集会、教育講演（認定 HLA 技術者講習会）、初心者講習会は 10 月 22 日に開催します。一般演題募集要項、参加登録、宿泊予約、プログラムの詳細などについては、大会ホームページで順次お知らせします。

2016年度 学会賞ならびに学術奨励賞の募集について

会員の皆様

日本組織適合性学会においては、2014年度より、高い権威をもつ「学会賞」と若手学会員の学術研究を奨励する「学術奨励賞」を設けています。

この学会賞は組織適合性ならびに免疫遺伝学の分野において、顕著な業績をあげられた学会員を表彰するものです。学会を代表する学会員を慎重に選考するために、推薦された候補者について、公平かつ十分な審議をへて、受賞者が決定されます。そこで昨年度、学術奨励賞も含めて、各賞候補の資格や選考の手続きなどを明確にした、規定を作成いたしました。本規定において、学会賞は組織適合性ならびに免疫遺伝学の分野において顕著な業績をあげ、本会の発展に特筆すべき功績を残した者を表彰し、もってその栄誉をたたえることを目的といたします。一方、学術奨励賞は組織適合性ならびに免疫遺伝学の分野における、秀でた学術的研究を若い学会員に奨励するために優れた若手研究者を表彰し、もって当該分野の発展に寄与することを目的としています。

本規定に則り、2016年度日本組織適合性学会の学会賞ならびに学術奨励賞を、以下の要領で募集いたします。なお昨年度の規定から若干の変更がありますので、以下の要領にしたがい、奮ってご応募ください。

1. 助成内容

組織適合性ならびに免疫遺伝学の分野において顕著な業績をあげ、本会の発展に特筆すべき功績を残した学会員または名誉会員（年齢制限無し）に学会賞を授与いたします。また、2016年度学術集会大会（第25回大会）に応募された一般演題の中から、特に優秀と認められた演題の筆頭演者（応募者、原則として2016年4月1日時点で満45才以下）に学術奨励賞を授与いたします。授与件数は学会賞1名（賞金10万円）、学術奨励賞若干名（賞金5万円、あるいはそれ以下）を予定しています。

2. 応募資格

(1) 学会賞

本学会の正会員として5年以上の会員歴があり、以下の条件を満たす者とする。

- 1) 組織適合性ならびに免疫遺伝学の分野において顕著な業績をあげ、組織適合性学会の発展に特筆すべき功績を残した実績を有すること。
- 2) 本学会の正会員または名誉会員であること
- 3) 正会員である場合は、当該年度の会費を納入済みであること。

(2) 学術奨励賞

本学会の正会員（当該年度大会までに正会員となる者を含む）であり、以下の条件をすべて満たす者とする。

- 1) 組織適合性ならびに免疫遺伝学の分野に関する学術研究において、その内容が優れていること。
- 2) 当該年度の会費を納入済みであること、または当該年度の大会までに正会員として会費を納入すること。
- 3) 学術奨励賞を受賞した者は、原則として次年度以降も正会員を継続すること。
- 4) 当該年度の大会に、筆頭演者として演題に応募すること。
- 5) 応募しようとする演題の内容において、応募者が中心的な役割を果たしていること。

- 6) 応募しようとする演題の内容が、本学会に未発表であること。
- 7) 受賞後にMHCへ原著論文あるいは総説を執筆できること。
- 8) 過去3年間に学術奨励賞を受賞していないこと。
- 9) 学術奨励賞の応募者は当該年度の4月1日において、原則として45才以下であること。

3. 応募・推薦方法

(1) 学会賞

学会賞は自薦または他薦とし、前年度の12月末までに、候補者に関する以下の書類を日本組織適合性学会事務局 (e-mail: jshijimu@kumamoto-u.ac.jp) および学術奨励賞担当理事 徳永勝士 (e-mail: tokunaga@m.u-tokyo.ac.jp) にメール添付で提出する。なお、他薦の場合には、推薦者は正会員であることが必要です。

1) 履歴書

書式は自由とし、A4用紙にて1枚程度とする。連絡先住所、電話番号、FAX、e-mailアドレス、生年月日、年齢を記入する。

2) 業績概要

書式は自由とし、A4版用紙にて2～3枚程度とする。

3) 論文業績リスト

書式は自由とし、代表的な論文3編について、各1部(コピーも可)添付する。

4) 応募動機(他薦の場合は推薦書)

書式は自由とし、学会賞への応募理由(他薦の場合は推薦理由)をA4版用紙1枚に記載する。

(2) 学術奨励賞

学術奨励賞に応募しようとする会員は、大会の一般演題申込み締切り日までに、以下の書類を大会事務局あてに提出する。

1) 抄録

一般演題に応募した抄録

2) 応募ファイル

1頁目に、演題名、演者(全員)、所属(全員)、および応募者(筆頭演者)の連絡先住所、電話番号、FAX、e-mailアドレス、生年月日、年齢を記入する。2頁目以降に、応募した(1)研究の背景、(2)研究の意義、(3)日本組織適合性学会との関わり(これまでの関わりと、今後の方針・計画など)を、項目ごとに300-400字程度でまとめる。

4. 選考および結果通知について

(1) 学会賞

評議員の中から評議員による選挙で選ばれた選考委員7名により構成される学会賞選考委員会が選考を行う。委員会は、応募・推薦のあった学会賞受賞候補者より、1名を受賞候補者として選考した後に、これを理事会に推薦するものとする。なお、委員は密接な利害関係者の審査に加わらない。理事会は、学会賞選考委員会から推薦された受賞候補者1名について審議し、受賞者を決定した後に、評議員会の承認を経て総会に報告するものとする。

(2) 学術奨励賞

理事長、学術賞担当理事、学会賞選考委員、ならびに学術賞担当理事が選考した若干名の評議員によっ

て構成される，学術奨励賞選考委員会が選考を行う。委員会は，応募のあった奨励賞受賞候補者の中から，当該年大会中の各候補者の口頭発表内容の評価等を参考にして，奨励賞選考委員会にて若干名を受賞候補者として選考した後，これを理事長に推薦し，承認を得る。なお，委員は密接な利害関係者の審査に加わらない。当該年大会中に選考結果を公表し，表彰式を実施する。

5. 受賞者にかかる義務について

(1) 学会賞

学会賞受賞者は，原則として受賞年度に開催される大会期間中に，受賞講演を行う。

(2) 学術奨励賞

1) 学術奨励賞受賞者は，助成が行われた研究課題に関する報告書（様式は別途通知します）を学会事務局宛に提出する。

2) 受賞後原則として3ヶ月以内に，受賞課題に関する原著論文あるいは総説をMHCへ投稿する。

6. 助成金の使途

使途について特に制限はないが，学会賞・学術奨励賞であることの趣旨をご理解のうえ，適切に使用しなければならない。なお，学術奨励賞受賞者については使途と，その内訳を前述の報告書に記載する。

7. 問い合わせ先

本件に関する問い合わせは，大会事務局または学術奨励賞担当理事 徳永勝士 (e-mail: tokunaga@m.u-tokyo.ac.jp) あてに，お願いいたします。

第 20 回 HLA-QC ワークショップのご案内

日本組織適合性学会 組織適合性技術者認定制度委員会 委員長
(兼) QC ワークショップ部会長 田中秀則

平成 28 年度 QC ワークショップ (第 20 回 QCWS) を下記の日程で実施致します。つきましては、別紙「日本組織適合性学会 QCWS への参加について」をお読みになり、「参加申込書」及び「同意誓約書」の提出をお願い致します。「同意誓約書」の提出がない場合、QC サンプルが送付出来ませんのでご注意ください。

記

1. 日程 (変更もございますので、ご了解下さい。)

平成 28 年 2 月 27 日	参加申込み締め切り
平成 28 年 4 月 10 ~ 15 日	DNA サンプル, 抗体サンプル配布 (原則として, ラボ単位で配布)
平成 28 年 4 月下旬	全血サンプル (日本移植学会より配布)
平成 28 年 5 月下旬	データ提出締め切り (原則として, 電子媒体による)
平成 28 年 6 月 ~ 9 月中旬	データ解析および解析結果の公表
平成 28 年 10 月 22 日 (予定)	QCWS 集会

2. QCWS 参加申込 (注: QCWS 事務局のメールアドレスが変更になりましたのでご注意ください。)

- 1) 日本組織適合性学会のホームページ (<http://jshi.umin.ac.jp/certification/index.html>) から「参加申込書および同意誓約書」をダウンロードする (ダウンロード出来ない場合, 本誌申込書を使用)。
- 2) 参加申込書: 必要事項を記入し **QCWS 事務局 (jshiqcws@hla.or.jp)** に電子メールの添付ファイルとして送付する。
- 3) 同意誓約書: 参加者が自筆のうえ, QCWS 事務局に FAX または郵送する。PDF ファイルの場合, 電子メールの添付ファイルとして送付する。
- 4) 参加費の振込: QCWS 参加費 **6,000 円** を後述の口座に振込んで下さい。振込により申込みを完了とし, また, 振込の控えをもって領収書とします。(注: 参加費の振込に請求書が必要な場合は, 事前に認定制度委員会事務局までご連絡をお願いいたします。)
- 5) QCWS 参加申込及び参加費の払込の締め切り: **平成 28 年 2 月 26 日 (金)**

3. QCWS 集会「参加証明書」発行の事前申込

QCWS 「参加証明書」は QCWS 集会当日の申込みを受けても発行しますが, 事前に申し込みされる場合 **“QCWS 集会「参加証明書」発行申込書”** を QCWS 事務局に送付し, 発行費 **2,000 円** を後述の口座に振込んでください。振込により申込みを完了とし, また, 振込の控えをもって領収書とします。

- 1) 申込及び参加費の払込の締め切り: **平成 28 年 8 月 26 日 (金)**
- 2) 注意事項: QCWS 集会に参加出来ない場合は, 証明書を受領できないこと及び発行費 2,000 円が返金されないことをご了承ください。
- 3) QCWS 集会参加歴: 認定組織適合性指導者の受験申請及び認定制度資格の更新の要件となっておりますので, 必要な会員は QCWS 集会「参加証明書」を取得してください。

4. 振込口座

郵便振替口座 番号：01720-6-72462, 口座名：日本組織適合性学会認定制度委員会事務局

注意事項：通信欄に以下事項を必ず記載下さい。

① QCWS 参加の場合：第 20 回 QCWS 参加費, 施設名, 代表者氏名

② QCWS 集会参加証明書発行の場合：参加証明書発行費, 施設名, 発行希望者氏名

※インターネット振込で振込まれる場合

インターネット振込では、通信欄での記載文字数に制限がありますので、振込終了後、認定制度委員会事務局に FAX または e-mail にてご連絡お願いいたします。

日本組織適合性学会 QCWS への参加について（説明文書）

目的

日本組織適合性学会では、認定制度委員会 QCWS 部会が担当して、HLA タイピングや抗体検査などの組織適合性関連検査および組織適合性関連検査研究（以下、組織適合性関連検査・研究）に携わる実務者や研究者及び組織適合検査・研究施設を対象とし、種々の方法論に基づく検査・研究の技術や精度の維持、向上をはかる目的で、年に1度ずつ QCWS（クオリティコントロールワークショップ）を実施しています。

実施方法と概要

QCWS の実施内容と予定は学会誌や HP 上に公表され、それに対して参加希望者は認定制度委員会 QCWS 部会事務局に参加申込み（登録）を行います。QCWS 部会事務局では匿名化されたヒト由来試料（DNA および抗体）を参加者（施設）に配布し、それをを用いて各参加者がそれぞれの施設で行っている手法による DNA タイピングや抗体検査などの組織適合性関連検査・研究を実施します。一方、QCWS 部会長は参加施設に施設 ID を割り振り、この施設 ID を用いて以後のデータ収集、解析、結果の公表が行われます。各参加者は、得た結果（データ）を施設ごとにまとめてエクセルファイルに入力し、施設名を符号化した上で電子媒体（メールなど）により QCWS 部会事務局に送付します。

QCWS 部会委員または指名された学会員が分担して、送付されたデータの集計、比較解析を行い、検査者間または検査・研究施設間の相違のみならず、検査手法の特徴や精度の相違を検討します。さらに、データとその集計・解析結果及び施設毎の結果について学会の HP で公表した後、参加者が一同に会する QCWS 集会において、この検討結果に基づいて参加者全員で討論することで、組織適合性関連検査・研究に関する最新情報を参加者が共有できることとなります。また、QCWS で得られた結果及び結果の評価を、集計データとして、個々の参加者・参加施設が特定されない形式で学会誌（MHC）に公表し、後日自施設の評価結果を電子メールで連絡しています。

ヒト由来試料の取り扱いについて

QCWS において日本組織適合性学会が配布するヒト由来試料は、市販品ないしバンクなどに寄託され連結不可能匿名化された試料、あるいは抗体検査目的で収集された試料を連結不可能匿名化した上で日本組織適合性学会が入手したものを用います。これらのヒト由来試料は、いずれも連結不可能匿名化されたものですので試料提供者に不利益を与えることはないと考えられますが、組織適合性関連検査・研究の目的に限って使用するものとし、参加者より「組織適合性関連の検査・研究目的に限って、適正に管理・使用する。他の目的には転用しない」旨の同意書を得ることとします。QCWS 試料を受け取った場合には、検査結果を所定の期日までに QCWS 部会あてに提出してください。検査結果を提出しない場合は、その理由等を記載した理由書（形式自由）を QCWS 部会あてに提出することとします。なお、QCWS における検査後の残存試料の取り扱いについては、これらの試料が多数の施設において種々の方法論で検査されることに鑑みて、組織適合性関連検査・研究の標準試料として使用することが出来るものとし、

参加者情報の取り扱い

QCWS への参加は参加者の自由意思によるものですが、日本組織適合性学会による組織適合性検査技術者、指導者の認定には QCWS 集会への参加が義務付けられています。参加者の氏名、住所、所属などの情

報は QCWS 部会事務局において保管されます。データ提出にあたっては、前述のように参加施設ごとに割り振られた施設 ID を用いますので、どの施設がいかなるデータを提出したのかは、データ解析を担当するデータ解析者にも分からないようになっていきます。ただし、参加者が同意した場合に限って、解析を行う上で必要な場合には参加施設名が解析者に伝えられ、直接連絡することも可能とします。また、各参加施設の検査精度の向上に役立つ為、QCWS 事務局が第 14 回 QCWS 以降の各参加施設の施設 ID を、参加施設ごとに管理すると共に評価結果も施設毎の管理を致します。

知的財産について

QCWS によって得られた結果から特許などの知的財産が派生したとしても、個々の参加者および参加施設には知的財産権は帰属しません。

費用負担について

- **QCWS 参加**：QCWS (DNA-QC または抗体-QC) への参加費として 1 施設 6,000 円を徴収します。ヒト由来試料の購入および配布、集計データの配布にかかる費用は、日本組織適合性学会が負担しますが、組織適合性関連検査・研究に要した費用は参加者および施設での負担となります。
- **QCWS 集会「参加証明書」発行**：発行を希望される場合は、手数料として 2,000 円が必要となります。

本件に関する問い合わせ先

不明な点があれば下記の QCWS 事務局あてに FAX またメールにて問い合わせてください。

〒600-8813

京都市下京区中堂寺南町 134 京都リサーチパーク 1 号館

公益財団法人 HLA 研究所

日本組織適合性学会認定制度委員会 QCWS 部会 部会長 田中 秀則

FAX : 075-313-5202, e-mail : jshiqcws@hla.or.jp

以上

日本組織適合性学会認定制度委員会 QCWS 部会 構成員 (H28.10.20 現在)

田中 秀則 (部会長), 成瀬 妙子 (副部会長・HLA タイピング担当), 中島 文明 (副部会長・抗体-QC 試料担当), 高 陽淑 (副部会長・HLA 抗体担当), 橋口 裕樹 (副部会長・クロスマッチ担当), 湯沢 賢治 (臓器移植担当), 宮崎 孔 (DNA-QC 試料・輸血担当), 一戸 辰夫 (造血幹細胞移植担当), 石塚 敏, 太田 正穂, 川井信太郎, 吉川 枝里, 木村 彰方, 黒田ゆかり, 小林 孝彰, 藤原 孝記

日本組織適合性学会 QCWS への参加同意ならびに誓約について（同意誓約書）

私（達）は、日本組織適合性学会 QCWS に参加することに関して、以下のことを十分理解した上で、組織適合性関連検査を実施することに同意します。また、ヒト由来試料の取り扱いについては、これを適正に管理し、目的外使用をしないことを誓約します。（にチェックに入れて下さい）

- QCWS への参加は任意であること
- QCWS の目的
- QCWS の実施方法と概要
- QCWS で得られた結果の取り扱いと公表
- QCWS で配布されるヒト由来試料の取り扱い（組織適合性関連検査および研究目的に限って、適正に管理し、使用する。他の目的には転用しない。QCWS 後のヒト由来試料は責任をもって廃棄または標準試料として保管、使用する。）
- QCWS で配布されるヒト由来試料を用いた検査結果を提出すること（提出出来ない場合には、理由書を提出すること）
- QCWS 参加者および参加施設の情報の取り扱い
- QCWS から生じる知的財産権の帰属
- 参加する QC（にチェックに入れて下さい）
 - DNA-QC, • 抗体 QC, • クロスマッチ
- データ解析に必要な場合、解析担当者に施設情報を伝える（にチェックに入れて下さい）
 - ：同意します（必要な場合には解析担当者と直接コンタクトします）
 - ：同意しません（解析担当者とは直接コンタクトしません）
- QCWS 評価結果を管理するために、14thQCWS 以降の各参加施設の施設 ID を連結する（にチェックに入れて下さい）
 - ：同意します（評価結果管理のため、毎年 QCWS 施設 ID を管理します）
 - ：同意しません（毎年の QCWS 施設 ID は管理しないで下さい）

平成 _____ 年 _____ 月 _____ 日

施設名： _____

参加者代表（署名）： _____， 参加者（署名）： _____

参加者（署名）： _____， 参加者（署名）： _____

参加者（署名）： _____， 参加者（署名）： _____

参加者（署名）： _____， 参加者（署名）： _____

参加者（署名）： _____， 参加者（署名）： _____

参加者（署名）： _____， 参加者（署名）： _____

【注意事項】

同意誓約書は参加者が自著した書面を、以下の何れかの方法で QCWS 事務局にお送り下さい。

①ファックス、②郵送、③電子メール（PDF ファイルを送付）。

**組織適合性検査技術者認定制度
平成 28 年度・認定 HLA 検査技術者講習会のお知らせ**

組織適合性検査技術者認定制度委員会
委員長 田中 秀則
組織適合性教育委員会
委員長 太田 正穂

日 時：平成 28 年 10 月 22 日（土曜日）
時刻：10 時 00 分～12 時 00 分の予定

会 場：第 25 回・日本組織適合性学会 大会会場
北海道大学 学術交流会館
〒060-0808 北海道札幌市北区北 8 条西 5 丁目（TEL 011-706-2042）

テキスト：テキストは講習会の約 1 ヶ月前に、学会ホームページ上に掲載しますので各自、御参照ください。
会場でのテキストの販売は、いたしません。

受講証明書：認定制度に関わる受講証明の受領を希望される方には、会場入口の受付にて、1 人につき 1 枚を発行いたします。

内 容：各講習とも質疑応答を含めて、35 分を予定しています。なお講師と講演タイトルについては、今後決定次第、平成 28 年 3 月上旬ごろに学会ホームページに掲載いたします。

- (1) HLA に関する基礎医学的な講演
- (2) HLA タイピングあるいは抗 HLA 抗体検査に関する講演
- (3) 臓器移植の臨床医学に関する講演

この講習会は、今後 HLA 検査技術者認定を取得、あるいは更新しようとする者を対象に実施されますが、それ以外の大会参加者であっても自由に参加することができます。事前に受講希望届けを提出し、事前登録していただく必要はございません。

認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者認定制度規則

(目的)

第1条 この制度は、組織適合性に関する専門知識並びに精度の高い検査の施行を通じて、医療及び社会へ貢献できる認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者の育成を目的とする。また、医療及び社会へ貢献できる認定組織適合性検査施設に関する規定は、別途「認定組織適合性検査登録施設認定制度規則」に定める。

(定義)

第2条 認定 HLA 検査技術者とは、HLA 検査に関する基礎的な知識を有し、HLA 検査を正確に行える技能を有する者をいう。

(1) 認定 HLA 検査技術者の英語名称は、Certified HLA Technologist (JSHI) とする。

(2) 認定 HLA 検査技術者の英語略称は、HT/JSHI とする。

2 認定組織適合性指導者とは、HLA 検査に関する広範な知識を有し、かつ指導的立場に立てる者をいう。

(1) 認定組織適合性指導者の英語名称は、Certified Director for Histocompatibility (JSHI) とする。

(2) 認定組織適合性指導者の英語略称は、DH/JSHI とする。

(組織適合性技術者認定制度委員会)

第3条 組織適合性技術者認定制度委員会（以下「委員会」という。）は、認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者認定制度に関する必要事項を審議する。

2 委員会は、第1条の目的を達成するために、認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者を認定する。

3 委員会の組織、運営については別に定める。

(指定履修課程)

第4条 委員会は、認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者育成のために、認定 HLA 検査技術者認定制度指定履修課程（以下「技術者履修課程」という。）及び認定組織適合性指導者認定制度指定履修課程（以下「指導者履修課程」という。）を別に定める。

(認定 HLA 検査技術者認定制度指定施設)

第5条 認定 HLA 検査技術者育成のために、適当と認めた施設を認定 HLA 検査技術者認定制度指定施設（以下「指定施設」という。）として認定する。

2 委員会は、認定した施設に対して、「認定 HLA 検査技術者認定制度指定施設認定証」を交付する。ただし、認定証の有効期間は5年とする。

3 指定施設は、5年ごとに更新の手続きをしなければならない。

4 指定施設は、次の場合に認定が解除される。

(1) 第5条第1項に該当しなくなったとき。

(2) 指定施設の認定を辞退したとき。

(3) 更新手続きを行わなかったとき。

(認定 HLA 検査技術者認定制度指定施設の基準)

第 6 条 指定施設は、次の各項のすべてを備えていなければならない。

- (1) 認定組織適合性指導者または HLA 検査技術者が勤務し、組織適合性検査に関する教育指導体制がとられていること。
- (2) 研修に関する要員、設備等が十分であること。
- (3) 備えるべき組織適合性検査の内容については別に定める。

2 外国における施設については委員会が別に定める。

(指定施設の認定及び認定更新)

第 7 条 指定施設の認定及び認定更新については、委員会の審議による。

(認定 HLA 検査技術者の認定試験受験資格基準及び申請手続き)

第 8 条 認定 HLA 検査技術者の認定試験受験資格基準は、申請の前年度までに次の各項のすべてを備えていなければならない。

- (1) 日本組織適合性学会（以下「学会」という。）の会員歴が、入会年度を含み通算して3年度以上あること。
- (2) 組織適合性検査に関する業務経験が3年以上あること。
- (3) 過去5年間で技術者履修課程に定められた講習の受講歴があること。
- (4) 別表に示した「認定組織適合性制度の資格申請に係る研究・検査実績等の単位換算表」に従い、過去5年間に総単位数30単位以上を取得していること。但し、当学会の大会への参加が5単位以上含まれていなければならない。

2 認定 HLA 検査技術者の認定試験の受験を申請しようとする者は、次の各項の書類を委員会事務局に所定の期日までに提出しなければならない。

- (1) 認定 HLA 検査技術者認定試験受験申請書（別記様式第1）
- (2) 資格・更新審査基準証明書（別記様式第2）
- (3) 講習修了証の写し

3 認定 HLA 検査技術者の認定試験の受験を申請する者は、受験料を委員会事務局に所定の期日までに納入しなければならない。

- (1) 受験料は、15,000円とする。

(認定 HLA 検査技術者申請者の認定資格審査、研修、試験及び登録)

第 9 条 委員会は、年1回申請書類に基づき申請者の資格審査を行う。

2 資格基準を満たす申請者は、委員会が定めた技術者履修課程に基づき指定施設で所定の実技等の研修を受講しなければならない。

3 研修の日時、場所等は資格審査終了後に各申請者に文書で通知する。

4 委員会は、年1回試験（実技試験を含む）を行う。但し、実技試験は QC ワークショップの参加歴がある場合には免除される。

5 認定試験に不合格の場合、研修歴は翌年の試験まで有効とする。

6 委員会は、認定 HLA 検査技術者としての適否を審査し、適格者を認定 HLA 検査技術者として「認定 HLA 検査技術者認定登録原簿」に登録する。

(認定 HLA 検査技術者の認定効力)

第 10 条 認定 HLA 検査技術者の資格は認定登録原簿に登録後発効する。

- 2 登録者には登録時に「認定 HLA 検査技術者認定証」を学会の理事長から交付する。
- 3 登録者は、日本組織適合性学会誌に公告する。
- 4 認定証の有効期間は、登録した日から 5 年目の年末日までとする。

(認定 HLA 検査技術者の認定登録更新資格基準及び申請手続き)

第 11 条 認定 HLA 検査技術者の認定更新を申請する者は、更新申請日までに次の各項のすべてを備えていなければならない。

- (1) 別表に示した「認定組織適合性制度の資格申請に係る研究・検査実績等の単位換算表」に従い、認定資格取得後 5 年間で、総単位数 30 単位以上を取得していること。但し、当学会の大会への参加が 5 単位以上含まれていなければならない。
- (2) 更新申請年度の過去 2 年間に技術者履修課程に定められた講習を 1 回以上受講していること。
- (3) 更新申請年度の過去 5 年間に学会が主催する QC ワークショップ集会への参加があること。
- 2 登録更新の申請をする者は、認定証の有効期間満了の 1 年前から半年前までの間に委員会事務局に次の各項の書類を提出しなければならない。
 - (1) 認定 HLA 検査技術者認定登録更新申請書 (別記様式第 3)
 - (2) 資格・更新審査基準証明書 (別記様式第 2)
 - (3) 講習修了証の写し
- 3 認定 HLA 検査技術者の認定更新を申請する者は、登録更新料を委員会事務局に所定の期日までに納入しなければならない。
 - (1) 登録更新料は、15,000 円とする。

(認定組織適合性指導者の認定試験受験資格基準及び申請手続き)

第 12 条 認定組織適合性指導者の認定試験受験資格基準は、申請の前年度までに次の各項のすべてを備えていなければならない。

- (1) 認定 HLA 検査技術者として登録された年度を含み 3 年度を経過した者。
- (2) 学会の会員歴が、入会年度を含み通算して 7 年度以上あること。
- (3) 組織適合性検査に関する業務経験が 7 年以上あること。
- (4) 5 年間で指導者履修課程に定められた講習の受講歴があること。
- (5) 5 年間で学会が主催する QC ワークショップ集会の参加歴があること。
- (6) 別表に示した「認定組織適合性制度の資格申請に係る研究・検査実績等の単位換算表」に従い、過去 5 年間に総単位数 70 単位以上を取得していること。但し、当学会の大会への参加が 10 単位以上含まれていなければならない。
- 2 認定組織適合性指導者の認定試験の受験を申請しようとする者は、次の各項の書類を委員会事務局に所定の期日までに提出しなければならない。
 - (1) 認定組織適合性指導者認定試験受験申請書 (別記様式第 4)
 - (2) 資格・更新審査基準証明書 (別記様式第 2)
 - (3) 講習修了証の写し

3 認定組織適合性指導者の認定試験の受験を申請する者は、受験料を委員会事務局に所定の期日までに納入しなければならない。

(1) 受験料は、30,000 円とする。

(認定組織適合性指導者認定申請者の認定資格審査、試験及び登録)

第 13 条 委員会は、年 1 回申請書類に基づき申請者の資格審査を行う。

2 委員会は、資格基準を満たす申請者に対して、年 1 回試験を行う。

3 委員会は、認定組織適合性指導者としての適否を審査し、適格者を認定組織適合性指導者として「認定組織適合性指導者認定登録原簿」に登録する。

(認定組織適合性指導者の認定効力)

第 14 条 認定組織適合性指導者の資格は認定登録原簿に登録後発効する。

2 登録者には登録時に「認定組織適合性指導者認定証」を学会の理事長から交付する。

3 登録者は日本組織適合性学会誌に公告する。

4 認定証の有効期間は、登録した日から 5 年目の年末日とする。

(認定組織適合性指導者の認定登録更新資格基準及び申請手続き)

第 15 条 認定組織適合性指導者の認定更新を申請する者は、更新申請日までに次の各項のすべてを備えていなければならない。

(1) 別表に示した「認定組織適合性制度の資格申請に係る研究・検査実績等の単位換算表」に従い、認定資格取得後 5 年間で、総単位数 70 単位以上を取得していること。但し、日本組織適合性学会誌における原著論文、総説、または学会の大会における発表が 15 単位以上含まれていなければならない。また、原則として、当学会の大会への参加が 15 単位以上含まれていなければならない。

(2) 更新申請年度の過去 2 年間に指導者履修課程に定められた講習会を 1 回以上受講していること。

(3) 更新申請年度の過去 5 年間に学会が主催する QC ワークショップ集会への参加歴があること

2 登録更新の申請をする者は、認定証の有効期間満了の 1 年前から半年前までの間に委員会事務局に次の各項の書類を提出しなければならない。

(1) 認定組織適合性指導者認定登録更新申請書（別記様式第 5）

(2) 資格・更新審査基準証明書（別記様式第 2）

(3) 講習修了証の写し

3 認定組織適合性指導者の認定更新を申請する者は、登録更新料を委員会事務局に所定の期日までに納入しなければならない。

(1) 登録更新料は、30,000 円とする。

(認定組織適合性指導者の認定更新基準を満たさない場合の措置)

第 16 条 第 15 条第 1 項の更新申請資格基準を満たさない者であっても、第 11 条第 1 項の更新申請資格基準を満たしている場合には認定 HLA 検査技術者として更新することができる。

2 申請手続きは、第 11 条第 2 項及び第 3 項に従う。

3 次回の更新時に認定組織適合性指導者の更新申請資格基準を満たしていれば、認定組織適合性指導者へ認定変更することができる。

(再試験)

第 17 条 認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者の試験が不合格となった場合には、その翌年度から 2 年度間に限り再試験を受験することができる。

- 2 認定 HLA 検査技術者の認定再試験の受験を申請しようとする者は、別記様式第 6 の 1 を委員会事務局に所定の期日までに提出しなければならない。
- 3 認定組織適合性指導者の認定再試験の受験を申請しようとする者は、別記様式第 6 の 2 を委員会事務局に所定の期日までに提出しなければならない。
- 4 認定再試験の受験を申請する者は、再試験料を委員会事務局に所定の期日までに納入しなければならない。
 - (1) 認定 HLA 検査技術者の認定再試験料は、5,000 円とする。
 - (2) 認定組織適合性指導者の認定再試験料は、10,000 円とする。

(認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者認定証の記載事項変更及び再交付手続き)

第 18 条 認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者認定証の記載事項に変更が生じた者は、すみやかに委員会事務局に認定証記載事項変更及び再交付申請書(別記様式第 7)を提出しなければならない。

- 2 認定証の再交付を申請しようとする者は、別記様式第 6 に再発行の理由を記載し申請しなければならない。
- 3 認定証の記載事項変更及び再交付を申請する者は、その手数料を事務局に納入しなければならない。
 - (1) 記載事項変更の手数は 1,000 円とする。
 - (2) 認定書再交付の手数は、2,000 円とする。

(認定の取り消し)

第 19 条 認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者は次の各項の事由によりその資格を取り消される。

- (1) 認定 HLA 検査技術者又は認定組織適合性指導者の認定更新をしなかったとき。
 - (2) 学会を退会したとき。
 - (3) 認定 HLA 検査技術者又は認定組織適合性指導者としてふさわしくない行為があったとき。
- 2 前項 (3) の判定は、委員会が審議に基づき、これを行う。

(規則の変更)

第 20 条 この規則の変更は、委員会及び学会の理事会並びに評議員会の議決を経たのち、学会の総会の承認を得なければならない。

(細則)

第 21 条 この規則の実施に関し必要事項は、委員会の議決を経たのち、学会の理事会及び評議員会の承認を得て別に定める。

附 則

この規則は、平成 27 年 9 月 11 日から施行する。

平成 14 年 9 月 25 日改正

この規則が施行された日から 2 年間に限り、認定組織適合性指導者の認定は、別に定める資格特例認定実施要領によって実施する。

平成 14 年度の認定 HLA 検査技術者の認定試験は、別に定める認定 HLA 検査技術者認定試験実施要領によって実施する。

(平成 14 年 9 月 25 日追加)

平成 15 年度の認定 HLA 検査技術者の認定試験は、別に定める認定 HLA 検査技術者認定試験実施要領によって実施する。

(平成 19 年 9 月 11 日追加)

病気、出産などやむを得ない事情により更新資格基準を満たすことが出来なかった認定 HLA 検査技術者および認定組織適合性指導者は、理由書を添えて更新延長を申請することが出来るものとする。但し、認定有効期間は更新延長申請の有無によらず認定証に記載された期日までとする。

(平成 20 年 9 月 21 日追加)

実技研修、試験（実技試験を含む）にやむを得ない事情により、申請年度の受講または受験ができないが、翌年度の受講または受験を希望する場合は、文書により認定制度委員会に申請しなければならない。承認された場合には、翌年度の受講または受験を可となる。但し、申請年度において試験を受験して不合格となった場合は、その申請者は不合格となる。

別表

「認定組織適合性制度の資格申請に係る研究・検査実績等の単位換算表」
(第 8 条, 第 11 条, 第 12 条及び第 15 条関係)

種 類	単 位 数	備 考
原 著 論 文	筆頭者は一つにつき 15 単位とする。	日本組織適合性学会誌に限る。
	共著者は一つにつき 10 単位とする。	
	筆頭者は一つにつき 10 単位とする。	上記以外の組織適合性に関連するものに限る。
	共著者は一つにつき 7 単位とする。	
著 書・ 総 説	筆頭者は一つにつき 10 単位とする。	組織適合性に関連するものに限る。
	共著者は一つにつき 7 単位とする。	
学 会 発 表	筆頭者は一つにつき 10 単位とする。	日本組織適合性学会大会に限る。
	共著者は一つにつき 7 単位とする。	
	筆頭者は一つにつき 7 単位とする。	日本組織適合性学会地方会, 米国組織適合性学会大会, 欧州組織適合性学会大会, 国際組織適合性ワークショップ及びアジア・オセアニア組織適合性ワークショップ, オーストラリア・東南アジア組織適合性検査学会に限る。
	共著者は一つにつき 5 単位とする。	
	筆頭者は一つにつき 5 単位とする。	
	共著者は一つにつき 3 単位とする。	
学 会 参 加	一回につき 5 単位とする。	日本組織適合性学会大会に限る。
	一回につき 3 単位とする。	日本組織適合性学会地方会, 米国組織適合性学会大会, 欧州組織適合性学会大会, 国際組織適合性ワークショップ及びアジア・オセアニア組織適合性ワークショップ, オーストラリア・東南アジア組織適合性検査学会に限る。
	一回につき 2 単位とする。	上記以外の組織適合性に関する学会に限る。但し, 5 年間で 10 単位を限度とする。
実技研修参加	一回につき 5 単位とする。	但し, 認定 HLA 検査技術者の更新時において更新資格審査基準が規定単位数に達しない場合に限り 5 単位まで認める。
講 習 会 参 加	一回につき 5 単位とする。	日本組織適合性学会または組織適合性技術者認定制度委員会が主催するものに限る。但し, 認定 HLA 検査技術者講習会参加は, 認定組織適合性指導者の認定登録更新時には算定しない。
	一回につき 2 単位とする。	日本組織適合性学会または組織適合性技術者認定制度委員会が主催する以外の講習会で委員会が承認したものに限り, 5 年間で 10 単位まで認める。但し, 認定 HLA 検査技術者に限る。
QC ワークショップ 集 会 参 加	一回につき 5 単位とする。	

平成 28 年度 認定 HLA 検査技術者認定試験申請要領

日本組織適合性学会
理事長 西村 泰治
組織適合性技術者認定制度委員会
委員長 田中 秀則

認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者認定制度規則（以下「規則」と呼ぶ、本誌別頁に記載）に基づき認定 HLA 検査技術者資格認定試験を下記のように実施します。

平成 28 度に受験を予定している者は、今年度までに講習会のみを受講しておく必要があります。また、平成 29 度以降に受験を予定している者も講習会の受講は可能です。なお、講習会の詳細については本誌別頁に記載の「平成 28 年度認定 HLA 検査技術者講習会のお知らせ」をご覧ください。

- 1 申請資格：** 認定 HLA 検査技術者の資格認定試験を申請する者は、申請の前年度までに次の各項の認定試験受験資格基準をすべて備えていなければなりません。
- (1) 日本組織適合性学会（以下「学会」という。）の会員歴が、入会年度を含み通算して 3 年度以上あること。
 - (2) 組織適合性検査に関する業務経験が 3 年以上あること。
 - (3) 5 年間で技術者履修課程に定められた講習の受講歴があること。
 - (4) 「認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者認定制度規則」の別表に示した「認定組織適合性制度の資格申請に係る研究・検査実績等の単位換算表」に従い、過去 5 年間に総単位数 30 単位以上を取得していること。但し、当学会の大会への参加が 5 単位以上含まれていなければならない。
- なお、(2) の業務とは、組織適合性に関する検査、研究および教育をいいます。資格審査基準の詳細については、本号別項に記載された規則または学会ホームページ <http://jshi.umin.ac.jp/certification/> をご覧ください。
- 2 申請書提出期限：** 平成 28 年 4 月 15 日（金）までに到着するように、簡易書留で下記の事務局へ送付してください。
- 3 申請書送付先：** 〒 860-8556 熊本市中央区本荘 1 丁目 1 番 1 号
熊本大学大学院生命科学研究部 免疫識別学分野 内
日本組織適合性学会 認定制度委員会事務局
電話：096-373-5313, ファックス：096-373-5314
- 4 提出書類：**
- (1) 認定 HLA 検査技術者認定申請書と別記様式第 1 および別記様式第 2 の 1 から 2 の 6
 - (2) 申請料振り込み用紙の写し
 - (3) 80 円切手を貼った受験票を、お送りするための返信用封筒（申請者へ送れるように住所・氏名などを記載しておいてください。）

必要な申請書類のファイルは、学会のホームページ <http://jshi.umin.ac.jp/certification/> からダウンロードしてください。

なお、別記様式第 2 の 5 の貼付用台紙には学会参加証および講習会修了証などの原本を貼り付けてください。資格審査基準証明書（別記様式 2 の 1）の所属長署名・捺印はなくてもかまいません。資格審査結果については、5 月下旬にメールで通知する予定です。

5 申請料： 15,000 円

振込先：01720-6-72462

口座名義：日本組織適合性学会認定制度委員会事務局

郵便振替用紙の通信覧に「技術者資格認定試験申請料」と記入し、その下に、「申請者名」を必ず書き込んでください。

6 実技研修会： 研修会の日時・場所等は、申請者に希望場所と日時をメール等で調査後決定し、本人に通知します。実技研修は、規則第 9 条 2 項により全員が受講する必須研修です（QCWS 参加歴の有無によらず）。開催日時は、7 または 8 月の 2～3 日間を予定しています（施設によって異なります）。なお、開催都市は、東京、京都、大阪を予定しています。5 月下旬に資格審査結果と同時に、研修会開催に関するアンケートをメールでお送りいたします。

7 実技・筆記試験： 日 時：平成 28 年 10 月 22 日（土曜日）時間は未定

会 場：北海道大学 学術交流会館（札幌市北区北 8 条西 5 丁目）

但し、実技試験は QC ワークショップの参加歴がある場合、規則第 9 条 4 項により免除されます。試験日時および会場の詳細は、7 月下旬までに本人に郵送で通知いたします。

8 認定証交付： (1) 大会での受取を希望する場合：第 25 回学会大会の総会終了後に、大会事務局で交付する予定にしております。
(2) 発送を希望する場合：発送による認定証交付を希望される場合は、宅配便の着払いで発送させていただきますので、ご了解ください。

平成 28 年度 認定組織適合性指導者資格認定試験申請要領

日本組織適合性学会
理事長 西村 泰治
組織適合性技術者認定制度委員会
委員長 田中 秀則

認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者認定制度規則（以下「規則」と呼ぶ。）に基づき認定組織適合性指導者資格認定試験を下記のように実施します。

平成 28 年度に受験を予定している者は、今年度までに講習会のみを受講しておく必要があります。また、平成 29 年度以降に受験を予定している者も講習会の受講は可能です。なお、認定組織適合性指導者講習会は、平成 28 年 10 月 22～24 日に開催される第 25 回日本組織適合性学会大会の講演などの受講をもって代えます。詳細については、本誌掲載予定の「平成 28 年度認定組織適合性指導者講習会のお知らせ」をご覧ください。

1 申請資格： 認定組織適合性指導者の資格認定試験を申請する者は、申請の前年度までに次の各項の認定試験受験資格基準を、すべて備えていなければなりません。

- (1) 認定 HLA 検査技術者として登録された年度を含み 3 年度を経過した者。
- (2) 日本組織適合性学会（以下「学会」と呼ぶ。）の会員歴が、入会年度を含み通算して 7 年度以上あること。
- (3) 組織適合性検査に関する業務経験が 7 年以上あること。
- (4) 5 年間で指導者履修課程に定められた講習の受講歴があること。
- (5) 5 年間で学会が主催する QC ワークショップ集会の参加歴があること。
- (6) 「認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者認定制度規則」の別表に示した「認定組織適合性制度の資格申請に係る研究・検査実績等の単位換算表」に従い、過去 5 年間に総単位数 70 単位以上を取得していること。但し、当学会の大会への参加が 10 単位以上含まれていなければならない。

なお、(3) の業務とは、組織適合性に関する検査、研究および教育をいいます。資格審査基準の詳細については、本号別項に記載された規則または学会ホームページ <http://jshi.umin.ac.jp/certification/> をご覧ください。

2 申請書提出期限： 平成 28 年 4 月 15 日（金）までに到着するよう簡易書留で下記の事務局へ送付してください。（注：認定証の交付を郵送で希望される場合は、申請書提出に郵送用の封筒を同封してください。（7 「認定証交付」参照）

3 申請書送付先： 〒 860-8556 熊本市中央区本荘 1 丁目 1 番 1 号
熊本大学大学院生命科学研究部 免疫識別学分野 内
日本組織適合性学会 認定制度委員会事務局
電話：096-373-5313, ファックス：096-373-5314

- 4 提出書類：** (1) 認定組織適合性指導者認定申請書と別記様式第 4 および別記様式 2 の 1 から 2 の 6
(2) 申請料振り込み用紙の写し
(3) 80 円切手を貼った受験票をお送りするための返信用封筒（申請者へ送れるように住所・氏名などを記載しておいてください）
- 必要な申請書類のファイルは、学会のホームページ <http://jshi.umin.ac.jp/certification/> からダウンロードしてください。
- なお、別記様式第 2 の 5 の貼付用台紙には学会参加証および講習会修了証等の原本を貼り付けてください。資格審査基準証明書（別記様式 2 の 1）の所属長署名・捺印はなくてもかまいません。資格審査結果については、5 月下旬にメールで通知する予定です。
- 5 申請料：** 30,000 円
振込先：01720-6-72462
口座名義：日本組織適合性学会認定制度委員会事務局
郵便振替用紙の通信覧に「指導者資格認定試験申請料」と記入し、その下に、「申請者名」を必ず書き込んでください。
- 6 試験：** 筆記試験：平成 28 年 10 月 22 日（土）時間は未定
会 場：北海道大学 学術交流会館（札幌市北区北 8 条西 5 丁目）
試験の日時および会場については、変更の可能性もありますので、7 月下旬までに本人に郵送で通知する予定です。
- 7 認定証交付：** (1) 大会での受取を希望する場合：第 25 回学会大会の総会後に、大会事務局で交付する予定にしております。
(2) 発送を希望する場合：発送による認定証交付を希望される場合は、宅配便の着払いで発送させていただきますので、ご了解ください。

平成 28 年度 認定組織適合性指導者および認定 HLA 検査技術者認定証更新申請要領

日本組織適合性学会
理事長 西村 泰治
組織適合性技術者認定制度委員会
委員長 田中 秀則

平成 23 年度（2011 年度）に認定を受けられた方は、来年度（平成 29 年度）に更新を迎えられます。下記の更新基準を満たしているか否かをご確認いただき、必要書類を提出して更新手続きを行ってください。

なお、やむを得ない事情により更新資格基準を満たさなかった場合には、更新延長を申請出来ます。詳しくは認定制度規則の附則（平成 19 年 9 月 11 日及び平成 20 年 9 月 21 日追加）をご覧ください。

1 申請資格：（認定 HLA 検査技術者）

- (1) 「認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者認定制度規則」の別表に示した「認定組織適合性制度の資格申請に係る研究・検査実績等の単位換算表」に従い、認定資格取得後 5 年間で、総単位数 30 単位以上を取得していること。但し、当学会の大会への参加が 5 単位以上含まれていなければならない。
- (2) 更新申請年度の過去 2 年間に技術者履修課程に定められた講習を 1 回以上受講していること。
- (3) 更新申請年度の過去 5 年間に学会が主催する QC ワークショップ集会への参加があること。

（認定組織適合性指導者）

- (1) 「認定 HLA 検査技術者及び認定組織適合性指導者認定制度規則」の別表に示した「認定組織適合性制度の資格申請に係る研究・検査実績等の単位換算表」に従い、認定資格取得後 5 年間で、総単位数 70 単位以上を取得していること。但し、日本組織適合性学会誌における原著論文、総説、または学会の大会における発表が 15 単位以上含まれていなければならない。また、原則として、当学会の大会への参加が 15 単位以上含まれていなければならない。
- (2) 更新申請年度の過去 2 年間に指導者履修課程に定められた講習会を 1 回以上受講していること。
- (3) 更新申請年度の過去 5 年間に学会が主催する QC ワークショップ集会への参加歴があること。

資格審査基準の詳細については、本号別項に記載された規則または学会ホームページ <http://jshi.umin.ac.jp/certification/> をご覧ください。

- 2 申請書提出期限：平成 28 年 4 月 15 日（金）までに到着するように、簡易書留で後述の事務局へ送付してください。（注：認定証の交付を郵送で希望される場合は、申請書提出に郵送用の封筒を同封してください。（6 「認定証交付」参照）

3 申請書送付先： 〒 860-8556 熊本市中央区本荘 1 丁目 1 番 1 号
 熊本大学大学院生命科学研究部 免疫識別学分野 内
 日本組織適合性学会 認定制度委員会事務局
 電話：096-373-5313, ファックス：096-373-5314

4 提出書類： (1) 認定 HLA 検査技術者の場合
 認定 HLA 検査技術者認定更新申請書（様式第 4）および様式第 2 の 1 から 2 の 6
 (2) 認定組織適合性指導者の場合
 認定組織適合性指導者更新申請書（様式第 5）および様式第 2 の 1 から 2 の 6
 (3) 申請料振り込み用紙の写し
 必要な申請書類のファイルは、学会ホームページ <http://jshi.umin.ac.jp/certification/> からダウンロードしてください。

なお、別記様式第 2 の 5 の貼付用台紙には学会参加証および講習会修了証等の原本を貼り付けてください。資格審査基準証明書（別記様式 2 の 1）の所属長署名・捺印はなくてもかまいません。資格審査結果については、5 月下旬にメールで通知する予定です。

5 申請料： 認定 HLA 検査技術者 15,000 円
 認定組織適合性指導者 30,000 円
 振込先：01720-6-72462
 口座名義：日本組織適合性学会認定制度委員会事務局
 郵便振替用紙の通信覧に「認定 HLA 検査技術者登録更新料」または「認定組織適合性指導者登録更新料」記入し、その下に「申請者名」を必ず書き込んでください。

6 認定証交付： (1) 大会での受取を希望する場合：第 25 回学会大会の総会終了後に大会事務局で交付する予定にしております。
 (2) 郵送を希望する場合：郵送での認定証交付を希望される場合は、送付先、氏名を記載した A4 用紙が入る封筒に切手を貼付し申請書の提出時に同封してください。

平成 27 年度認定組織適合性指導者登録名簿（敬称略）

（2015 年 9 月 12 日から 2020 年 12 月 31 日）

認定番号	氏 名
S15001	小島 裕人

平成 27 年度認定 HLA 検査技術者登録名簿（敬称略）

（2015 年 9 月 12 日から 2020 年 12 月 31 日）

認定番号	氏 名	認定番号	氏 名
G15001	小林 悠梨	G15006	高山 智美
G15002	湯石 晃一	G15007	中村 仁美
G15003	齊藤 知良	G15008	長門 正貴
G15004	福吉 葉子	G15009	福岡 滯
G15005	西村 加世	G15010	金本 人美

平成 27 年度認定組織適合性指導者更新登録名簿（敬称略）

（2015 年 9 月 12 日から 2020 年 12 月 31 日）

認定番号	氏 名
S05001	小川 公明

平成 27 年度認定 HLA 検査技術者更新登録名簿（敬称略）

（2015 年 9 月 12 日から 2020 年 12 月 31 日）

認定番号	氏 名	認定番号	氏 名
G05003	平岡 朝子	G10003	禿 蘭子
G05008	泉澤 康弘	G10005	米山美穂子
G10001	原田 佐保	G10007	西村 千恵
G10002	皆森久美子	G10008	黒木 聖久

平成 27 年度 認定 HLA 検査技術者認定制度試験問題に関する報告

平成 27 年度 認定 HLA 検査技術者認定制度試験問題に関する報告

木村 彰方¹⁾・石川 善英²⁾・一戸 辰夫³⁾・太田 正穂⁴⁾・田中 秀則⁵⁾・
徳永 勝士⁶⁾・成瀬 妙子¹⁾・西村 泰治⁷⁾・平山 謙二⁸⁾・湯沢 賢治⁹⁾
(日本組織適合性学会組織適合性技術者認定制度委員会試験問題検討部会)

¹⁾ 東京医科歯科大学難治疾患研究所

²⁾ 日本赤十字社血液事業本部中央血液研究所

³⁾ 広島大学原爆放射線医科学研究所

⁴⁾ 信州大学医学部

⁵⁾ HLA 研究所

⁶⁾ 東京大学大学院医学研究科

⁷⁾ 熊本大学大学院生命科学研究部

⁸⁾ 長崎大学熱帯医学研究所

⁹⁾ 国立病院機構水戸医療センター

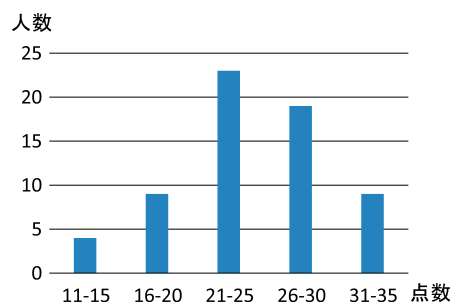
日本組織適合性学会 HLA 検査技術者・組織適合性指導者認定制度による第 11 回認定制度試験を、第 24 回日本組織適合性学会大会中の平成 27 年 9 月 12 日(土)に、大会会場のホテルレイクビュー水戸 2 階階楽にて実施した。また、同時時間帯にホテルレイクビュー水戸 2 階紫峰・鳳凰において、同一問題を利用して模擬試験(受験者 64 名)を実施した。

模擬試験受験者の内訳は、検査技術者 56 名、研究者 6 名、その他 2 名であり、認定資格については、認定検査技術者 20 名、認定組織適合性 4 名であった。HLA 検査(または研究)従事歴は、5 年以下が 27 名、5 年以上 10 年以下が 18 名、それ以上が 19 名であった。

試験問題は全 50 問とした。不適切問題 1 問(問題 40、正解が 2 つ存在)を除外して集計(49 点満点)したところ、模擬試験の点数分布は右図に示す通り、平均 24.4 点、標準偏差 5.0 点であった。模擬試験における各問の正答率は 4.7% から 85.9%、平均 49.8%、標準偏差 20.7% であった。また、過年度出題問題と同一もしくは類似した問題を 10 題含んでいたが、模擬試験におけるそれら過去問の正答率は 27.0% から 75.0%、平均 48.8%、標準偏差 16.3% であった。

なお、平成 26 年度試験問題については、模擬試験(50

認定制度模擬試験 点数分布(満点49点)



模擬試験受験者: 64名
平均点: 24.4
標準偏差: 5.0
最高点: 33
最低点: 13
中央値: 24.0
(ただし、満点49点)

点満点)の平均 26.6 点、標準偏差 6.2 点、各問正答率は 7.8% から 94.1%、平均 53.2%、標準偏差 22.9% であったことから、満点が 1 点違ったことを考慮しても、平成 27 年度試験問題は例年に比較して難易度がやや高かったと言える。

平成 27 年度の試験問題および正解と正答率 40% 以下であった問題の解説を次ページ以降に示す。

平成 27 年度 認定 HLA 検査技術者認定制度試験問題・正解と難問の解説

試験問題および正解は以下に示す通りであった。また、模擬試験における各問の正答率と代表的な誤答を記載している。なお、模擬試験正答率が 40% 未満であった難問については、理解の助けとするために解説を加えた。

問題 1 HLA-DR52 分子の β 鎖をコードする遺伝子を a～e のうちから一つ選べ

- a. *HLA-DRB1* 遺伝子
- b. *HLA-DRB2* 遺伝子
- c. *HLA-DRB3* 遺伝子
- d. *HLA-DRB4* 遺伝子
- e. *HLA-DRB5* 遺伝子

正解：c

模擬試験正答率：39.1%（代表的な誤答：a）

【解説】HLA-DR51, -DR52, -DR53 分子の β 鎖は、それぞれ *HLA-DRB5*, *-DRB3*, *-DRB4* 遺伝子によってコードされている。*HLA-DRB2* 遺伝子はタンパクをコードしない偽遺伝子である。その他の *HLA-DRB* 遺伝子として *HLA-DRB6*, *-DRB7*, *-DRB8*, *-DRB9* 遺伝子があるが、いずれも偽遺伝子である。

問題 2 HLA クラス I 分子によって提示される内因性抗原を分解するためのタンパク質の修飾として、最も適切なものを a～e のうちから一つ選べ

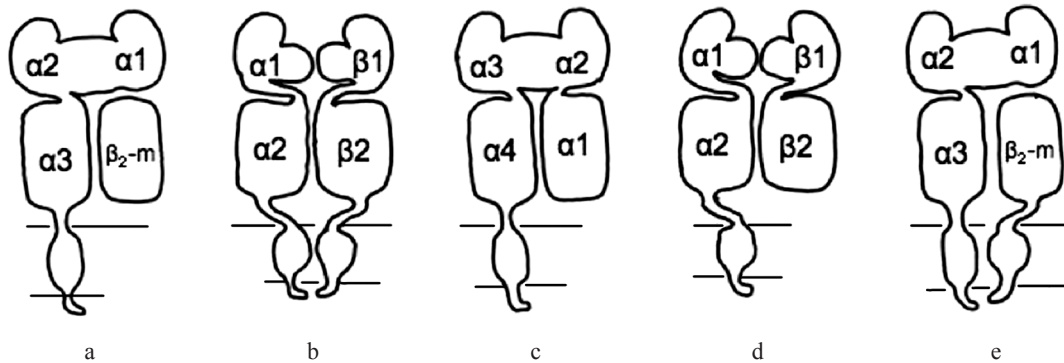
- a. リン酸化
- b. アセチル化
- c. ユビキチン化
- d. ユビキノン化
- e. メチル化

正解：c

模擬試験正答率：34.4%（代表的な誤答：b）

【解説】細胞質や核などの細胞内に存在するタンパクは、合成されるとその 20～30% は利用されることなく直ちに分解される。この際に分解されるタンパク内のリジンにユビキチンが複数結合する。ユビキチン化されたタンパクは、タンパク分解酵素であるプロテアソームにより認識され分解される。このようにして産生されたペプチドが、HLA クラス I 分子に結合する。

問題3 MHCクラスII分子を模式的に表した図のうち、最も適切なものをa～eのうちから一つ選べ



正解：b

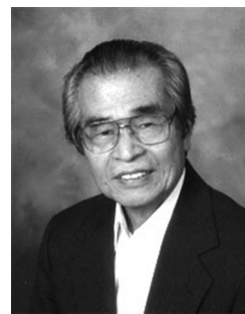
【過年度出題問題】

模擬試験正解率：75.0%（代表的な誤答：d）

問題4 次の写真の人物は日本組織適合性学会の名誉会員である。このお二人の功績として、最も適切な記述をa～eのうちから一つ選べ



(故) 大野乾先生



根井正利先生

- 免疫抑制剤であるFK506を開発した
- 第11回国際HLAワークショップを主催した
- 日本組織適合性学会の前身であるHLA研究会を設立した
- MHC遺伝子の進化的特徴を明らかにした
- 非血縁者間骨髄移植におけるDNAレベルでのHLA一致の重要性を明らかにした

正解：d

模擬試験正解率：23.4%（代表的な誤答：c）

【解説】大野乾先生（米国シティホープ研究所）は、進化の過程で遺伝子重複が生じることが新たな機能獲得において重要であり、ことに脊椎動物の進化においては倍数進化（ゲノム重複）による遺伝子の増加が関与してきたとの仮説（4倍体進化仮説）を提唱し、HLA遺伝子領域の多重遺伝子族の成立に関する進化的な考察に大きな影響を与えた。根井正利先生（米国ペンシルバニア州立大学）は、遺伝的多型の成立に関する種々の数学モデルを駆使して中立進化説がほぼ正しいことを証明したが、ことにMHCの進化過程においては超優性選択が行われたことを示した。また、分子系統樹として最も多用されている近隣結合法を開発した。FK506（タクロリムス）は、藤沢薬品工業（現アステラス製薬）の山下道雄氏らによって、筑波山の土壌細菌（ストレプトマイセス・ツクバエンシス）から分離された生理活性物質を基に開発された。第11回国際HLAワークショップ（1991年、横浜）は、辻公美、相沢幹、笹月健彦の3先生によって

主催された。HLA 研究会は1973年に村上省三先生を会長として発足した。非血縁者間骨髄移植におけるDNAレベルでのHLA一致の重要性は、笹月健彦先生、十字猛夫先生を中心として組織された厚生省（当時）研究班によって明らかにされた。

問題5 染色体に関する記述のうち正しいものをa～eのうちから一つ選べ

- ヒトの体細胞における常染色体数は46本である
- ヒトの染色体は小さい順に第1染色体、第2染色体と番号が付けられている
- HLAは第6染色体短腕の中央よりセントロメア側にマップされる
- NKレセプターのリガンドであるKIRとULBP/RAETは同じ染色体上にある
- 形が似ているが機能が異なる染色体を相同染色体という

正解：c

模擬試験正解率：46.9%（代表的な誤答：a, d）

問題6 集団中に表現型A1, A2を支配する共優性複対立遺伝子a1, a2があり、それぞれの遺伝子頻度が0.25, 0.36であるとする。この集団において表現型A1とA2のいずれも持たない頻度として最も近い値をa～eのうちから一つ選べ

- 15%
- 39%
- 40%
- 49%
- 89%

正解：a

【過年度出題問題】

模擬試験正解率：27.0%（代表的な誤答：b, d）

【解説】平成25年度（正答率26.4%）、平成26年度（正答率36.0%）にも出題した問題である。Hardy-Weinberg平衡（自由交配であり、新たな集団の移住・混合がない集団においては、新生遺伝子変異頻度が高くなく、強い選択圧がかかっていない遺伝子では、対立遺伝子頻度は世代を越えて一定であるとする説）を念頭に置き、複対立遺伝子の表現型頻度を考える応用問題。問題設定から、複対立遺伝子a1とa2のいずれでもない対立遺伝子（a3）を仮定すると、その対立遺伝子の頻度は0.39（ $1-0.25-0.36=0.39$ ）となる。ここで、a1とa2のいずれでもない対立遺伝子が複数あることも想定されるが、それらの対立遺伝子のすべてを含む仮想対立遺伝子をa3とすると、その頻度を0.39であるとして出される（a1, a2を含むすべての対立遺伝子の頻度を合計すると1になるため）。設問にある、この集団において表現型A1とA2のいずれも持たない個体とは、対立遺伝子a3のホモ接合体である（上の定義から、a3を持たない個体は、a1もしくはa2を持つ）ため、その頻度は約15%（ $0.39 \times 0.39=0.1521$ ）となる。

問題7 遺伝子の構造に関して正しい記述をa～eのうちから一つ選べ

- mRNAに転写されるがタンパクをコードしない領域を遺伝子不活化領域という
- スプライシングに必須のコンセンサス配列をGT-CGルールとよぶ
- エンハンサーとはイントロン内のリボヌクレオプロテイン結合領域のことである
- ミトコンドリアには呼吸に関連する酵素やtRNAをコードする遺伝子がある
- 核遺伝子では翻訳の終止コドンはTAG, TGAもしくはTGGである

正解：d

模擬試験正解率：30.2%（代表的な誤答：e）

【解説】 mRNA に転写されるがタンパクをコードしない領域は非翻訳領域（untranslated region）とよぶ。スプライシングのコンセンサス配列はイントロンの最初がGT, 最後がAGとなっているため, これをGT-AGルールとよぶ。エンハンサーは転写を調節する配列のこと。核遺伝子の翻訳終止コドンはTAG, TGA もしくはTAAであり, TGGはトリプトファンに対応するコドンである。なお, ミトコンドリア遺伝子ではTAGが終止コドンにならずロイシンをコードすることがある。

問題8 エピスタシスに関して最も適切な記述をa～eのうちから一つ選べ

- 遺伝子上流のプロモーター活性の違いによって起こる
- ある遺伝子が別の遺伝子によりその働きを変化させられる
- 染色体の一部が欠失する
- 染色体の一部が逆向きに変化する
- 二つの遺伝子の振る舞いが完全に独立している

正解：b

模擬試験正解率：50.0%（代表的な誤答：a）

問題9 *MHC* 領域の形成過程に関して誤っている事象をa～eのうちから一つ選べ

- 欠失
- 転座
- 遺伝子重複
- 遺伝子機能の喪失
- 水平伝搬

正解：e

模擬試験正解率：51.6%（代表的な誤答：d）

問題10 HLA 命名とワークショップの歴史に関して誤っている記述をa～eのうちから一つ選べ

- 1954年 Dr. Jean Dausset が白血球凝集素として HLA 抗体を発見した
- 輸血患者から最初に HLA-A2 抗原が発見された時は Mac と命名された
- HLA 抗原の公式名として, 発見者が独自につけた名称が用いられる
- 第1回国際ワークショップ（1964年）において WHO の命名委員会が規定された
- 第11回国際 HLA ワークショップ（1991年）は日本（横浜市）で開催された

正解：c

模擬試験正解率：85.9%（代表的な誤答：a）

問題11 正常な細胞における HLA-DR の発現に関して正しい記述をa～eのうちから一つ選べ

- 皮膚の線維芽細胞は HLA-DR を発現する
- 腸管上皮細胞は HLA-DR を発現する

- c. 胸腺髄質上皮細胞は HLA-DR を発現する
- d. 血小板は HLA-DR を発現する
- e. 角膜上皮細胞は HLA-DR を発現する

正解：c

【過年度出題問題】

模擬試験正解率：40.6%（代表的な誤答：b）

問題 12 HLA クラス I 抗原を発現しない細胞を a～e のうちから一つ選べ

- a. グリア細胞
- b. マクロファージ
- c. 軟骨細胞
- d. 赤血球
- e. 腸管上皮細胞

正解：d

模擬試験正解率：70.6%（代表的な誤答：e）

問題 13 MHC クラス I 分子に結合する内因性抗原ペプチドの生成に関与する構造体として、最も適切なものを a～e のうちから一つ選べ

- a. リソソーム
- b. リボソーム
- c. ゴルジ装置
- d. プロテアソーム
- e. 小胞体

正解：d

模擬試験正解率：31.3%（代表的な誤答：e, b）

【解説】細胞内で生成されたタンパクはプロテアソームによって分解されるが、分解産物（ペプチド）はトランスポーターによって小胞体内に組み入れられた後に MHC クラス I 分子の溝に結合する。ついで、MHC クラス I 分子は、ゴルジ装置内で糖鎖が付加され細胞表面に発現する。リソソームは、細胞外から取り込んだタンパクの分解に関与する。リボソームは mRNA からタンパク（ポリペプチド）を合成する装置である。

問題 14 *HLA* 遺伝子領域の特徴に関して誤っている記述を a～e のうちから一つ選べ

- a. 遺伝子重複により進化した
- b. 三つの亜領域（クラス II, III, I）に分けられる。
- c. 古典的あるいは非古典的 *HLA* 遺伝子群以外にも免疫関連遺伝子群などが散在している。
- d. ヒト集団で典型的なハプロタイプ（連鎖不平衡）がみつかると。
- e. 古典的クラス II *HLA* 分子をコードする遺伝子の数は人類共通である。

正解：e

模擬試験正解率：54.7%（代表的な誤答：a）

問題 15 HLA-DR 亜領域の遺伝子構造に関して正しい組合せを a～e のうちから一つ選べ

1. *DRB1 - DRB6 - DRB3 - DRB9 - DRA*
2. *DRB1 - DRB6 - DRB4 - DRB9 - DRA*
3. *DRB1 - DRB6 - DRB5 - DRB9 - DRA*
4. *DRB1 - DRB2 - DRB3 - DRB9 - DRA*
5. *DRB1 - DRB2 - DRB4 - DRB9 - DRA*

a 1,3 b 1,5 c 2,4 d 2,5 e 3,4

正解：e

模擬試験正解率：25.0%（代表的な誤答：a, b, c）

【解説】*DRB6* は、*DR1*, *DR10* ハプロタイプもしくは *DR2* ハプロタイプに連鎖した偽遺伝子であるが、選択肢 3 は *DR2* ハプロタイプの構成を示す。*DRB2* は、*DR3*, *DR5*, *DR6* ハプロタイプ（選択肢 4）に連鎖した偽遺伝子である。*DR4*, *DR7*, *DR9* ハプロタイプには *DRB4* 遺伝子が存在するが、このハプロタイプに連鎖した偽遺伝子は *DRB2* ではなく *DRB7*, および *DRB8* である。なお、*DRB3* は *DR52* 分子、*DRB4* は *DR53* 分子、*DRB5* は *DR51* 分子をそれぞれコードしている。

問題 16 古典的 HLA クラス II 分子の機能に関して、誤っている記述の組合せを a～e のうちから一つ選べ

1. 自己と非自己の細胞を区別する抗原となりうる
2. CD4 陽性ヘルパー T 細胞に抗原ペプチドを提示する
3. 樹状細胞やマクロファージが抗原を貪食する際の受容体となる
4. NK 細胞のもつ細胞傷害活性を抑制する
5. 混合リンパ球反応で、アロ反応性 T 細胞を強く活性化する

a 1,2 b 1,3 c 2,3 d 3,4 e 4,5

正解：d

模擬試験正解率：40.6%（代表的な誤答：e）

問題 17 古典的 HLA-クラス II 分子の特徴に関して、正しい記述の組合せを a～e のうちから一つ選べ

1. ウイルスが感染した細胞では、細胞質に存在するウイルス蛋白の分解産物であるペプチドを提示する
2. $\alpha 1$ ドメインと $\beta 1$ ドメインにペプチド結合部位が存在する
3. 結合する抗原ペプチドの大きさは、主に 9 個のアミノ酸である
4. 抗原ペプチドを収容する溝の両端は開いている
5. 非自己抗原が存在しない状態では、クラス II 分子にペプチドは結合していない

a 1,2 b 1,5 c 2,4 d 3,4 e 3,5

正解：c

【過年度出題類似問題】

模擬試験正解率：40.6%（代表的な誤答：a, d）

問題 18 MHC クラス I 様分子の機能に関して、誤っている記述を a～e のうちから一つ選べ

- a. MICA, MICB 分子は NK 受容体のひとつである NKG2D のリガンドである
- b. NKG2D リガンドの中には $\gamma\delta$ TCR と結合するものがある
- c. ヒトの NKG2D リガンドは、すべて HLA 領域内の遺伝子でコードされている
- d. Neonatal Fc receptor である FcRn は、血中 IgG の半減期を制御している
- e. げっ歯類では、ヒトの CD1A, CD1B, CD1C に対応する遺伝子が欠損している

正解：c

模擬試験正解率：57.8%（代表的な誤答：d）

問題 19 キラー T 細胞から放出され、ウイルス感染細胞にアポトーシスを誘導する物質として最も適切なものを a～e のうちから一つ選べ

- a. グランザイム
- b. パーフォリン
- c. 細胞侵襲複合体 (MAC)
- d. エラスターゼ
- e. ラクトフェリン

正解：a

模擬試験正解率：4.7%（代表的な誤答：b）

【解説】MHC クラス I 分子と抗原ペプチドの複合体を認識して、活性化されたキラー T 細胞はパーフォリンとグランザイムを分泌する。パーフォリンは筒状の重合体を構成してターゲット細胞膜に穴を開け、グランザイムの一部はここを通過して細胞内に入り、DNA 切断酵素を阻害する酵素の前駆体を分解して、この酵素を活性化する。このため、グランザイムの働きによって DNA 切断酵素が活性化されて、細胞はアポトーシスに陥る。細胞侵襲複合体 (膜侵襲複合体) は、補体系の活性化によって生じ、細菌の細胞膜に穴をあけて溶菌する。エラスターゼはエラスチンの分解酵素であり、好中球によるグラム陰性桿菌の排除に関わる。ラクトフェリンは母乳、涙、汗、唾液などに含まれる鉄結合性糖タンパクであり、直接的な強い抗菌活性を有する以外に、好中球、NK 細胞、T 細胞、B 細胞の機能強化作用を有することで免疫強化に関わる。

問題 20 古典的 HLA クラス I, クラス II 分子に関して正しい記述を a～e のうちから一つ選べ

- a. HLA クラス I 分子の H 鎖 (α 鎖) は、すべて $\beta 2$ ミクログロブリンと会合できる
- b. HLA クラス II 分子の β 鎖は、すべて DR α 鎖と会合して細胞表面に発現している
- c. HLA のクラス I 分子では H 鎖 (α 鎖)、クラス II 分子では β 鎖に多型性があるため、移植検査ではクラス I の H 鎖 (α 鎖)、クラス II の β 鎖のみを調べることでよい
- d. HLA のクラス I, II, III は分子構造に基づいたカテゴリーであり、それぞれ 1, 2, 3 本のポリペプチド鎖で構成されている
- e. HLA クラス I 分子が CD8 陽性 T 細胞に認識されるのは、T 細胞と標的細胞の HLA 型が一致するためである

正解：a

模擬試験正解率：32.8%（代表的な誤答：b）

【解説】HLA クラス II 分子の β 鎖には DQ β 鎖や DP β 鎖も含まれるが、これらはそれぞれ DQ α 鎖や DP α 鎖と会合する。移植関連検査では、HLA 以外にも血液型や感染症の検査も行われる。HLA のクラス I, II, III は分子構造ではなく領域に基づく分類であり、クラス I 領域にはクラス I 分子をコードする遺伝子以外の遺伝子（*MIC* など）があり、クラス II 領域にはクラス II 分子をコードする遺伝子以外の遺伝子（*LMP* や *TAP* など）がある。また、クラス III 領域には、補体（*C2*, *C4*）, *HSP70-2*, *TNF* や *CYP21* などの構造も機能も大きく異なる分子をコードする遺伝子群が存在する。HLA クラス I 分子が CD8 陽性 T 細胞に認識されるのは、HLA クラス I 分子の $\alpha 3$ ドメインに CD8 結合サイトが存在することによる。

問題 21 免疫抑制剤のタクロリムスに関して正しい記述の組合せを a～e のうちから一つ選べ

1. IL-5 の産生を促進する
2. ヘルパー T 細胞の活性化を抑制する
3. IL-2 の産生を抑制する
4. 細胞傷害性 T 細胞の活性化を促進する
5. マスト細胞の活性化を促進する

a 1,2 b 2,3 c 3,4 d 4,5 e 1,5

正解：b

模擬試験正解率：78.1%（代表的な誤答：c）

問題 22 ツベルクリン反応と関係しない記述を a～e のうちから一つ選べ

- a. IgE 抗体
- b. 結核菌
- c. マクロファージ
- d. T 細胞
- e. サイトカイン

正解：a

模擬試験正解率：46.9%（代表的な誤答：c）

問題 23 アロ反応性に関して正しい記述を a～e のうちから一つ選べ

- a. アロ反応性は異種移植の際に観察される
- b. アロ反応性は自家移植の際に観察される
- c. アロ反応性は同種異型移植の際に観察される
- d. アロ反応性は人工臓器移植の際に観察される
- e. アロ反応性は角膜移植の際に観察される

正解：c

模擬試験正解率：81.3%（代表的な誤答：b）

問題 24 T細胞の分化に関して誤っている記述をa～eのうちから一つ選べ

- a. T細胞は造血幹細胞から分化する
- b. T細胞は主に胸腺で分化する
- c. T細胞の分化過程で自己反応性T細胞は除去される
- d. T細胞は主に肺で成熟する
- e. iPS細胞からT細胞を分化させることができる

正解：d

模擬試験正解率：85.9%（代表的な誤答：b）

問題 25 T細胞あるいはB細胞の抗原レセプターに関して、正しい記述をa～eのうちから一つ選べ

- a. MHC分子に結合したペプチドを認識するが、MHC分子自体の抗原性の認識には関与しない
- b. B細胞抗原レセプターはsIg（表面免疫グロブリン）とよばれ、B細胞から形質細胞への分化にともなって、phosphoinositolリンカーが外れて分泌型の抗体分子となる
- c. 個々のT細胞の多くでは、単一の α 鎖と β 鎖のペア、あるいは γ 鎖と δ 鎖のペアからなるヘテロ二量体として細胞表面に存在している
- d. T細胞の成熟に伴って $\gamma\delta$ 型から $\alpha\beta$ 型へのクラススイッチを生ずる
- e. 出生時期前後に胎児型の $\gamma\delta$ 型から成人型 $\alpha\beta$ 型へと変化する

正解：c

模擬試験正解率：25.0%（代表的な誤答：b, d）

【解説】T細胞レセプターはMHC分子とペプチドを複合体として認識し、B細胞レセプター（表面免疫グロブリン）はMHC自体の抗原性も認識する。B細胞のうち、高親和性の免疫グロブリンを保有する細胞は、成熟して細胞外に抗体を分泌する形質細胞（プラズマ細胞）もしくは記憶B細胞となる。形質細胞内の小胞体で生成された免疫グロブリンは細胞膜表面に発現するのではなく、細胞外に直接放出される。B細胞レセプターでは同一染色体上に並んで存在する異なるC領域を使う免疫グロブリンを産生するクラススイッチが起こるが、T細胞レセプターの α 鎖（ δ 鎖）、 β 鎖、 γ 鎖はそれぞれ異なる遺伝子によってコードされている。また、 δ 鎖の遺伝子は α 鎖遺伝子のV領域とJ領域の間に存在するが、これらの間でのクラススイッチはない。T細胞レセプターには $\gamma\delta$ 型と $\alpha\beta$ 型があるが、これらは個体の出生・成長と関連して変化するのではなく、出生後のいかなる時期でも両方が産生される。ただし、前記の通り、遺伝子の構成上、 α 鎖と δ 鎖を同時に発現するT細胞はいない（ α 鎖のV-J再編成が生じると δ 鎖遺伝子が失われる）。

問題 26 インフルエンザウイルスに関して正しい記述をa～eのうちから一つ選べ

- a. 一本鎖DNAウイルスである
- b. M遺伝子は選択的スプライシングを受ける
- c. わが国で一般的に用いられているインフルエンザチンは、弱毒株を利用した生ワクチンである
- d. タミフルはNAタンパク（ノイラミニダーゼ）阻害剤であるが、NAタンパクは核酸と結合しているため、タミフルの作用は細胞核の中でのみ発揮される
- e. ワクチンの1回接種で約95%の人は終生の感染防御免疫を獲得する

正解：b

模擬試験正解率：25.0%（代表的な誤答：c, d）

【解説】 インフルエンザウイルスは、8つの分節により構成される一本鎖RNAウイルスである。わが国で用いられているワクチンは生ワクチンではなく、ホルマリンで処理した不活化ワクチンである。タミフルはNAタンパクの阻害剤であるが、NAタンパクはウイルスのエンベロープのタンパクであり、ウイルスが細胞に感染する際に働く。インフルエンザワクチンは複数のタイプへの混合ワクチンであるが、1回接種によって終生免疫は獲得されず、短期免疫の獲得についても約60%～90%である。

問題 27 MHCの多型性が獲得された機序や要因に関して、妥当である記述をa～eのうちから一つ選べ

- a. 病原性微生物に対する感染防御における有利性
- b. 遺伝子の再構成
- c. 偶然に起こる体細胞DNAの突然変異
- d. 妊娠や移植におけるアロ抗原に対する免疫応答の誘導
- e. トランスポゾンの転移

正解：a

【過年度出題問題】

模擬試験正解率：71.9%（代表的な誤答：b）

問題 28 腫瘍免疫に関して誤っている記述をa～eのうちから一つ選べ

- a. 樹状細胞療法は、癌患者の免疫系を活性化する能動免疫療法に分類される
- b. 免疫逃避メカニズムの一つとして、腫瘍細胞におけるHLAクラスI分子の発現低下がある
- c. CD20分子に特異的なヒト型モノクローナル抗体はB細胞リンパ腫の治療に用いられている
- d. 成人の多くの正常組織には発現せず、癌に高発現する癌抗原を癌患者に免疫する治療法が開発されつつある
- e. 造血幹細胞移植におけるGVL（Graft versus Leukemia）効果は、レシピエントの免疫細胞によるアロ免疫反応によりもたらされる

正解：e

模擬試験正解率：64.1%（代表的な誤答：d）

問題 29 感染免疫に関して誤っている記述をa～eのうちから一つ選べ

- a. 細胞内の病原体に抗体は直接作用しない
- b. 細菌の細胞壁に特異抗体が反応すると補体や貪食細胞が活性化される
- c. 感染防御免疫は獲得免疫系が担っており、自然免疫系は関与しない
- d. 皮膚から侵入する病原体を捕捉したランゲルハンス細胞は、所属リンパ節に移動して抗原提示する
- e. 消化管などの粘膜免疫において、もっとも重要な抗体はIgAである

正解：c

模擬試験正解率：73.4%（代表的な誤答：e）

問題 30 臓器移植、組織移植に関して正しい記述の組合せをa～eのうちから一つ選べ

1. 臓器移植では、親族以外の生体ドナーが増えている
2. 公平、公正な臓器移植の実施のため、日本臓器移植ネットワークを介さない死体移植を行ってはならない

3. 組織移植には、心臓弁、血管、皮膚、骨、膵臓組織（膵島）がある
4. 提供された組織は、膵島を除いて、日本組織移植学会を介して各種組織バンクが凍結・保存する
5. 心臓弁などの組織移植では、血液型やHLAを一致・適合させる必要がある。

a 1, 2, 3 b 1, 2, 5 c 1, 4, 5 d 2, 3, 4 e 3, 4, 5

正解：d

【過年度出題問題】

模擬試験正解率：59.4%（代表的な誤答：a）

問題31 腎移植に関して正しい記述の組合せをa～eのうちから一つ選べ

1. 拒絶反応の種類は、T細胞性と抗体関連型に分けることができる
2. 効果的な免疫抑制剤の開発により、T細胞性拒絶反応は減少している
3. 抗体関連型拒絶反応は、移植腎の機能低下や廃絶につながりやすい
4. 慢性抗体関連型拒絶反応には、non-HLA抗体の関与が大きい
5. 直接クロスマッチが陰性なら、ドナーに対するHLA抗体は存在せず、移植予後は良好である

a 1, 2, 3 b 1, 2, 5 c 1, 4, 5 d 2, 3, 4 e 3, 4, 5

正解：a

模擬試験正解率：76.6%（代表的な誤答：b）

問題32 ABO不適合腎移植で移植時にリツキシマブ（リツキサン）投与された患者が術後一週で液性拒絶反応を疑わす所見を呈した際に、実施が適切でない検査法の組合せをa～eのうちから一つ選べ

1. 赤血球抗体価については生食法やクームス法の通常検査を実施した
2. 治療に使用した抗体が生体に残っていないと考えられるので、ドナー末梢血リンパ球細胞を標的としてLCT法を実施した
3. ドナー末梢血リンパ球細胞を標的として感度の高いFCM法を実施した
4. DSA検出のために、FlowPRA法やシングルアンチゲン法を用いた
5. ドナーの末梢血細胞を用いてICFA法を実施した

a 1, 4 b 2, 5 c 4, 5 d 1, 3 e 2, 3

正解：e

模擬試験正解率：45.3%（代表的な誤答：b）

問題33 臓器移植後に発症する移植片対宿主病（GVHD）に関して正しい記述の組合せをa～eのうちから一つ選べ

1. 皮疹・発熱に加え、重症例では汎血球減少を伴う
2. 移植片に含まれるドナーリンパ球がエフェクターとなる
3. 治療にはカルシニューリン阻害薬が有効である
4. 他臓器の移植と比較して腎移植での発症率が高い

5. 発症の予測に抗 HLA 抗体の測定が有用である

a 1,2 b 1,5 c 2,3 d 3,4 e 4,5

正解：a

【過年度出題問題】

模擬試験正解率：50.0%（代表的な誤答：b, c）

問題 34 わが国の骨髄バンク・さい帯血バンク事業に関して、正しい記述の組合せを a～e のうちから一つ選べ

1. 非血縁者からの末梢血幹細胞の提供は行われていない
2. 保存さい帯血の過半数は小児に対して提供されている
3. 海外骨髄バンクからの移植実施件数は経年的に増加傾向にある
4. 2014 年末の時点で骨髄バンクのドナー登録継続者数は 40 万人を越えている
5. 非血縁者をドナーとする造血幹細胞の提供事業は法律による規制を受けている

a 1,2 b 1,5 c 2,3 d 3,4 e 4,5

正解：e

模擬試験正解率：52.4%（代表的な誤答：d）

問題 35 血小板に関して誤っている記述を a～e のうちから一つ選べ

- a. 血小板表面上には、ヒト血小板抗原（HPA）および HLA クラス I, II 分子が発現している
- b. 血小板表面上の HLA クラス I 分子はクロロキン処理で取り除くことができる
- c. 抗血小板抗体による不応状態には、HLA を適合させた濃厚血小板 HLA が有効なことが多い
- d. 血小板製剤 10 単位の輸注により、血小板数はおよそ 3-5 万 / μ l 増加する
- e. HPA は DNA タイピングが可能である

正解：a

模擬試験正解率：76.6%（代表的な誤答：c）

問題 36 輸血後 GVHD に関して、誤っている記述の組合せを a～e のうちから一つ選べ

1. 免疫不全状態にない患者では発症しない
2. 主に発熱、紅斑、肝障害、下痢などの症状があり重篤な場合は死に至る
3. 輸血製剤に 15～50 Gy の放射線照射を行うことで予防できる
4. 鑑別診断の方法として、マイクロサテライトの多型を指標とした検査法がある
5. HLA 型が一致した製剤を輸血すれば予防できる

a 1,2 b 2,3 c 3,4 d 4,5 e 1,5

正解：e

模擬試験正解率：81.3%（代表的な誤答：c）

問題 37 日本人における自己免疫疾患感受性と *HLA* アリルとの関連に関して誤っている記述を a～e のうちから一つ選べ

- a. ベーチェット病 — *B*51:01*
- b. 潰瘍性大腸炎 — *B*52:01*
- c. 関節リウマチ — *DRB1*04:05*
- d. 1型糖尿病 — *DRB1*09:01*
- e. ナルコレプシー — *DRB1*15:02*

正解：e

模擬試験正解率：25.0%（代表的な誤答：b, d）

【解説】ナルコレプシーとの強い関連を示すのは *DRB1*15:01* である。

問題 38 自己免疫疾患と *HLA* との関連に関して最も不適切な記述を a～e のうちから一つ選べ

- a. ホモ接合体で重症化を示す疾患がある
- b. 自己反応性 T 細胞の活性化が関与する
- c. Th1 細胞と Th2 細胞のどちらが優位であるかにより病態が異なる
- d. 疾患関連アリルがコードする *HLA* 分子と特定の抗原ペプチドとの結合親和性が疾患発症に関係する
- e. 疾患との関連を示す *HLA* アリルのすべてに共通した分子構造が疾患発症に直接関与している

正解：e

模擬試験正解率：84.4%（代表的な誤答：b, c）

問題 39 日本人集団において、疾患感受性 *HLA-DRB1-DQB1* ハプロタイプがナルコレプシーと共通する疾患を a～e のうちから一つ選べ

- a. 1型糖尿病
- b. 関節リウマチ
- c. Vogt-小柳-原田病
- d. 全身性エリテマトーデス
- e. インスリン自己免疫症候群

正解：d

【過年度出題問題】

模擬試験正解率：28.1%（代表的な誤答：c, e）

【解説】日本人集団における疾患関連 *HLA* ハプロタイプに関する問題である。ナルコレプシーと関連するのは *DRB1*15:01-DQB1*06:02* ハプロタイプであり、このハプロタイプは全身性エリテマトーデス（SLE）とも関連する。1型糖尿病は *DRB1*04:05-DQB1*04:01* および *DRB1*09:01-DQB1*03:03*、関節リウマチおよび Vogt-小柳-原田病は *DRB1*04:05-DQB1*04:01*、インスリン自己免疫症候群は *DRB1*04:06-DQB1*03:02* ハプロタイプがそれぞれ関連を示す。

問題 40 *HLA* 領域内における遺伝子の配置に関して正しい記述を a～e のうちから一つ選べ

- a. 先天性副腎過形成症候群の原因遺伝子は *DRB1* と *DQA1* の間に位置する
- b. 遺伝性ヘモクロマトーシスの原因遺伝子は *HLA-A* と *HLA-C* の間に位置する

- c. 補体 C4 の遺伝子は *CYP2I* 遺伝子と対をなして存在する
- d. *TAP* 遺伝子は *DPBI* 遺伝子と対をなして存在する
- e. *LTA*, *LTB* 遺伝子は *MICA* 遺伝子と補体 C2 の遺伝子の間に位置する

正解：c, e 不適切問題（正解が2つ存在する）

模擬試験正解率：c, e とも 25.0%（代表的な誤答：b, d）

【解説】先天性副腎過形成症候群は常染色体性劣性遺伝する疾患であり、ステロイド合成経路の 21 水酸化酵素遺伝子 *CYP21A2*（以前は *CYP21B* とも呼ばれた）の機能喪失変異（欠失変異，ミスセンス変異など）に起因する。*CYP21A2* は補体 C4 の遺伝子と対をなして（*C4A-CYP21A1*, *C4B-CYP21A2*），クラス III 領域のクラス II 領域側（*DRA* 遺伝子よりクラス II 領域側）に位置する。遺伝性ヘモクロマトーシスは常染色体性劣性遺伝する疾患であり，トランスフェリンレセプターと相互作用する *HFE* 遺伝子の機能低下多型（健常者にも認められる変異）に起因する。*HFE* は HLA 領域のほゞれにある *HLA-F* 遺伝子よりさらにテロメア側に位置する。*TAP* 遺伝子は *LMP* 遺伝子（*PSMB*）と対をなして（*PSMB9-TAP1*, *PSMB8-TAP2*）存在する。リンフォトキシン遺伝子群（*LTA*, *TNF*, *LTB*）は，クラス III 領域のクラス I 側に存在しており，補体 C2 の遺伝子と *MICA* 遺伝子の間に位置する。

問題 41 親子鑑定に用いる遺伝マーカーの特徴に関して，正しい記述の組合せを a～e のうちから一つ選べ

1. ABO 血液型よりも識別能力が高い HLA は鑑定に有効な遺伝マーカーである
2. STR（short tandem repeat）は HLA よりも識別能力が高い
3. 遺伝マーカーとして用いる遺伝子の頻度は，Hardy-Weinberg 平衡にあることが必要である
4. 用いる遺伝マーカーのローカスは親子性の排除率が低い方がよい
5. 父権肯定確率を高めるには *HLA-A, B, C, DRBI* の各ローカスで得た確率の積を用いる

a 1, 2 b 1, 3 c 2, 3 d 3, 4 e 4, 5

正解：b

模擬試験正解率：37.5%（代表的な誤答：a）

【解説】識別能力はアليل数に依存するが，STR のアليل数は一般に 10 程度と HLA に比べてアليل数が少ないため，識別能力は HLA の方が高い。親子鑑定では，親子性を排除できる確率が高い遺伝マーカーほど有用である。父権肯定確率は，ある母子がある男性を父であると訴えた場合，検査マーカーから父であることを否定できないとき，どの程度の確率で「父親らしい」かを，ベイズの定理を用いた Essen-Moller の式で算出する。HLA のように各遺伝子座が近傍にあり，通常ハプロタイプで遺伝する場合にはハプロタイプ頻度を用いるか，アليل数の多い B ローカスを用いるのが好ましい。各ローカスについて別々に（連鎖していないローカスであるかのように）計算すると，父権総合確率が不当に高い値となる。

問題 42 生殖医療に関して最も適切な記述を a～e のうちから一つ選べ

- a. 新型出生前診断（妊婦血液を用いた胎児の遺伝子診断）を行えば，胎児の遺伝子異常がすべてわかる
- b. 2014 年時点で，日本での出生児 30 名あたり約 1 名は体外受精によると推定される
- c. 日本では，ヒトの ES 細胞や iPS 細胞から精子や卵子を作製することは法律で禁じられている
- d. 習慣性流産の原因の大半は配偶者間の HLA 完全一致である
- e. 顕微授精で得られた受精卵には染色体異常が頻発し，HLA 欠損症をもたらすことがある

正解：b

模擬試験正解率：12.5%（代表的な誤答：c）

【解説】 現行の新型出生前診断で判定できるのは、染色体数の異常（21番，18番，13番染色体のトリソミー）である。わが国においては、ヒトES細胞やiPS細胞から受精卵を作製することが禁じられているが、倫理指針に従って倫理審査委員会の審査・機関長の承認を受けるなどの手続きを行った研究であれば、精子や卵子を作製することは禁じられていない。習慣性流産の原因として配偶者間のHLA一致度との関連が報告されたことがあるが、症例数が少ないことによるタイプIエラー（偽陽性データ）であると考えられ、現在では習慣性流産とHLA一致度との関連は否定的である。また、習慣性流産の主要な原因は微細な染色体異常であるとの説が有力である。顕微授精（顕微鏡視野下で精子を卵子に注入する手法）で得られた受精卵に染色体異常が頻発することはなく、通常の人工授精や自然受精と同程度とされる。

問題43 最先端医療に関して最も適切な記述をa～eのうちから一つ選べ

- ヒトゲノム配列をすべて調べるとII型糖尿病の発症を95%以上の確率で予測可能である
- 妊婦血液を用いた胎児の遺伝子診断では、妊婦血清中の胎児由来の白血球を集める
- iPS細胞から分化した心筋細胞が拍動した場合、そのリズムは均一である
- 異種移植における超急性拒絶反応は糖鎖抗原に対する獲得免疫による
- a～dのいずれもが誤りである

正解：e**【過年度出題問題】**

模擬試験正解率：51.6%（代表的な誤答：c, d）

問題44 異種移植に関して正しい記述の組合せをa～eのうちから一つ選べ

- I型糖尿病に対するブタ膵ラ島移植の臨床試験が海外で始まっている
- 主要異種抗原は、ブタに発現する α ガラクトース（ α Gal）抗原である
- 遺伝子組換えクローンブタの心臓、肝臓、腎臓を用いた異種移植実験で3年以上の長期成績が得られている
- ブタ内在性レトロウイルス（PERV）感染の危険性が指摘され、ヒトに対して多くの感染例がある
- 抗HLA抗体は、ブタのMHCであるSLA（swine leukocyte antigen）に交差反応する

a 1, 2, 3 b 1, 2, 5 c 1, 4, 5 d 2, 3, 4 e 3, 4, 5

正解：b**【過年度出題問題】**

模擬試験正解率：43.8%（代表的な誤答：c, a）

問題45 HLAタイピングの歴史に関して誤っている記述をa～eのうちから一つ選べ

- 初期のLCT法はトリパンブルーで細胞染色した
- HLAクラスII領域は、初期段階ではMLRで解明されていた
- LCT法の細胞染色に蛍光色素を用いることによって、判定の自動化が実現した
- PCR法の普及により、血清学的タイピングからDNAタイピングへ急速に移行した
- PCR-SBT法の普及により、大量検体処理が可能になった

正解：e

模擬試験正解率：57.8%（代表的な誤答：a）

問題 46 WHO 命名委員会による *HLA* 対立遺伝子（アレル）表記法に関して正しい記述を a～e のうちから一つ選べ

- コード・アサインメントの間（例えば、第 1 区画と第 2 区画の間）はセミコロン（;）を入れて区別する
- HLA-C* は補体系との区別を行うため、抗原型及び遺伝子型ともに *Cw* を用いる
- P 及び G コードはペプチド結合ドメインのアミノ酸配列および遺伝子配列で区別できない複数のアレル群を示す記号である
- 抗原分子の発現状態を示す接頭語（N, L, S, Q, C, A）は第 1 区画の数字の直前につける
- コード・アサインメントの先頭のゼロは省略することができる

正解：c

模擬試験正解率：56.3%（代表的な誤答：b）

問題 47 一次 MLR（混合リンパ球反応）に関して正しい記述の組合せを a～e のうちから一つ選べ

- HLA-DR 抗原型の不一致を検出できる
- 反応が陽性の場合 HLA-Dw 型が一致しているとする
- HLA-DRB1* タイピングの結果が 4 桁レベルで一致していれば、MLR は生じない
- HLA クラス I 型の不適合は通常検出できない
- 抗体を用いた HLA 抗原検査よりも再現性が高い

a 1,2 b 1,4 c 2,3 d 2,4 e 4,5

正解：b

模擬試験正解率：49.2%（代表的な誤答：a）

問題 48 PCR-SSP 法に関して正しい記述の組合せを a～e のうちから一つ選べ

- 増幅コントロール用のプライマーは必ず異なる染色体上に作る
- PCR 産物が得られない場合は陰性であることが確定できる
- PCR 産物はその長さを確認する必要がある
- プローブは増幅産物上の配列とする
- 標準検体で反応条件を確認する必要がある

a 1,3 b 2,4 c 3,4 d 3,5 e 4,5

正解：d

模擬試験正解率：37.5%（代表的な誤答：e, c）

【解説】増幅コントロール用の PCR のプライマーは同一染色体上にデザインしても構わない。PCR 産物が得られない場合には、PCR 不良の可能性があり、陰性であるとは確定できない。プローブを使用するのは PCR-SSPOP 法であり、PCR-SSP 法ではプローブを使用しない。

問題 49 HLA 抗原と *HLA* アリルの表記に関して正しい記述の組合せを a～e のうちから一つ選べ

1. *HLA-B*75* 及び *HLA-B*76* は, HLA-B15 抗原群のアリルである
2. HLA-B75 は, HLA-B15 のスプリット抗原である
3. HLA-B60 及び B61 は, HLA-B40 のスプリット抗原である
4. HLA-A33 のブロード抗原は, HLA-A9 である
5. *HLA-B*60*, *HLA-B*61* は, HLA-B40 抗原群のアリルである

a 1,2 b 1,5 c 2,3 d 3,4 e 4,5

正解：c

模擬試験正解率：43.8%（代表的な誤答：d）

問題 50 HLA 交差試験に関して誤っている記述の組合せを a～e のうちから一つ選べ

1. DTT 処理で消失する抗 HLA 抗体は IgM 抗体である
2. CDC-XM では, 二次抗体を使用しない
3. AHG-LCT 法では, 蛍光標識した二次抗体を使用する
4. FCXM で使用する二次抗体は, 抗 HLA 抗体に結合する
5. ICFA 法で使用する二次抗体は, 細胞に結合する

a 1,2 b 2,4 c 3,4 d 3,5 e 1,5

正解：d

模擬試験正解率：50.8%（代表的な誤答：b, c）

MHC クラス I 遺伝子におけるペンギン科 7 種の分子進化学的解析

吉川 枝里^{1,2,3)}・津田 とみ^{3,4)}・細道 一善³⁾*・津田 道雄³⁾・
猪子 英俊³⁾**・木村 彰方²⁾・成瀬 妙子²⁾・村田 浩一¹⁾

¹⁾ 日本大学生物資源科学部

²⁾ 東京医科歯科大学難治疾患研究所

³⁾ 東海大学医学部分子生命科学

⁴⁾ 徳島文理大学人間生活学部

現所属：*；金沢大学医薬保健研究域医学系革新ゲノム情報学分野，**；ジェノダイブファーマー株式会社

キーワード：ペンギン，MHC クラス I 遺伝子，多様性，進化系統樹

はじめに

MHC 分子は細胞表面に存在する細胞膜貫通型糖タンパク分子であり，細胞内のさまざまなタンパク質の断片（ペプチド）を細胞表面に提示する。MHC 分子にはクラス I 分子とクラス II 分子があるが，MHC クラス I 分子は細胞内タンパクの分解産物である内因性ペプチドを結合して CD8 陽性 T 細胞に提示し，MHC クラス II 分子は細胞内に取り込まれた外来性抗原や細胞膜タンパクの分解産物であるペプチドを結合して CD4 陽性 T 細胞に提示する。このため，MHC 分子は T 細胞免疫応答の制御において重要な機能を果たす。

MHC 分子をコードする MHC 遺伝子群は高度な多様性に富むが，この多様性はペプチドとの結合に直接関わる部位に集積している。ウイルスや細菌などの外来微生物をはじめとする種々の抗原に対する T 細胞免疫応答には個体差があることがよく知られているが，この個体差の一因は MHC の多様性に依存して結合するペプチドのレパートリーが異なることによる。このことは，外来微生物と宿主免疫機構との競合進化の過程で MHC の多様性が形成されたことを推定させる¹⁻³⁾。このような背景から，MHC 領域は分子進化学的解析のモデルとして

着目されており，哺乳類や鳥類など多くの動物種で決定された MHC 領域の塩基配列比較から，MHC 遺伝子群の起原や進化過程を動物種の系統進化と関連付けて究明しようとする試みがなされている⁴⁻⁷⁾。

ペンギン類は，現生鳥類の中でもとりわけ水中生活に特化した形態をもつ動物群である。その分布域は，亜南極圏を中心として南半球の広範囲にわたっており，極地や海岸林など多様な環境に適応放散している。ペンギン類の化石は比較的多く発掘され，最古の化石は 5,000 万年から 6,000 万年前の地層から発見されている⁸⁾。しかし，ペンギン類の起源を特定するために十分な証拠となる化石は発見されていない。

ペンギン類の系統関係を解明するために，様々な分野において研究がなされて来た。近年の分子系統学における報告では，DNA-DNA ハイブリダイゼーションやミトコンドリア配列解析の結果から，ペンギン類はミズナギドリ目もしくはコウノトリ目，またはアビ目と近縁であることが示唆されている⁹⁻¹⁴⁾。しかし，現生鳥類におけるペンギン類の系統関係に関する統一見解は未だに得られてはいない。ペンギン類の種分類においても，研究者によって異なる見解があり，6 属 15 種から 20 種以上までと幅がある^{15,16)}。現存するペンギン類は，それぞれの

受付日：2015 年 11 月 4 日，受理日：2015 年 11 月 16 日

代表者連絡先：成瀬 妙子 〒113-8510 文京区湯島 1-5-45 東京医科歯科大学難治疾患研究所分子病態分野

FAX: 03-5803-4907 E-mail: narutis@tmd.ac.jp

種が異なる環境に適応し生息していることから、外来微生物を含めた多様な生活環境の相違を反映する可能性がある MHC 遺伝子の多様性を解析することは大変興味深い。我々は、これまでにペンギン類の MHC クラス II 遺伝子の解析を行い、その多様性について報告してきた¹⁷⁻¹⁹⁾。しかし、MHC 遺伝子多型をペンギン類の系統解析の指標とした研究は限られており^{17,19-21)}、とくに MHC クラス I 遺伝子の多型を指標とした系統解析の報告はない。

本研究では、これまで未解明であったペンギン MHC クラス I 遺伝子の構造を明らかにし、ペンギン類の系統

解析に新たな知見となり得るデータの蓄積を目的とした。

材料および方法

(1) 対象検体

フンボルトペンギン (*Spheniscus humboldti*) 4 個体、マゼランペンギン (*Spheniscus magellanicus*) 5 個体、ケーブペンギン (*Spheniscus demersus*) 4 個体、ガラパゴスペンギン (*Spheniscus mendiculus*) 4 個体、ジェンツーペンギン (*Pygoscelis papua*) 4 個体、エンペラーペンギン (*Aptenodytes forsteri*) 3 個体、キガシラペンギン (*Megadyptes antipodes*) 5 個体、計 7 種 28 個体の全血から DNA を抽出

表 1 ペンギン 7 種から得られた MHC クラス I アリル

種	アリル*	Accession Number**	対応領域	
フンボルトペンギン属 フンボルトペンギン	<i>Sphu002-3</i>	LC015455	1.3 kb	
	<i>Sphu004-1</i>	LC015456	1.3 kb	
	<i>Sphu004-2</i>	LC015457	1.3 kb	
	<i>Sphu005-1</i>	LC015458	1.3 kb	
	<i>Sphu006</i>	LC015460	1.3 kb	
	<i>Sphu007</i>	LC015461	1.3 kb	
	<i>Sphu009</i>	LC015464	1.3 kb	
	<i>Sphu010</i>	LC015463	1.3 kb	
	フンボルトペンギン属 マゼランペンギン	<i>Spma001</i>	LC015466	1.3 kb
		<i>Spma002</i>	LC015467	1.3 kb
<i>Spma003</i>		LC015468	1.3 kb	
<i>Spma004</i>		LC015469	1.3 kb	
<i>Spma005</i>		LC015470	1.3 kb	
<i>Spma006</i>		LC015471	1.3 kb	
<i>Spma007</i>		LC015472	1.3 kb	
<i>Spma008</i>		LC015479	453 bp	
<i>Spma009</i>		LC015480	453 bp	
フンボルトペンギン属 ケーブペンギン	<i>Spde001</i>	LC015473	1.3 kb	
	<i>Spde002</i>	LC015481	453 bp	
	<i>Spde003</i>	LC015474	1.3 kb	
	<i>Spde004</i>	LC015475	1.3 kb	
	<i>Spde005</i>	LC015476	1.3 kb	
	<i>Spde006</i>	LC015477	1.3 kb	
フンボルトペンギン属 ガラパゴスペンギン	<i>Spme001</i>	LC015478	1.3 kb	
アデリーペンギン属 ジェンツーペンギン	<i>Pyypa001</i>	LC015482	453 bp	
	<i>Pyypa002</i>	LC015483	453 bp	
	<i>Pyypa003</i>	LC015484	453 bp	
	<i>Pyypa004</i>	LC015485	453 bp	
エンペラーペンギン属 エンペラーペンギン	<i>Apfo001</i>	LC015489	453 bp	
	<i>Apfo002</i>	LC015490	453 bp	
	<i>Apfo003</i>	LC015491	453 bp	
キガシラペンギン属 キガラシペンギン	<i>Mean001</i>	LC015486	453 bp	
	<i>Mean002</i>	LC015487	453 bp	
	<i>Mean003</i>	LC015488	453 bp	

*: *Sphu004-1* と *Sphu004-2* は 453 bp の配列は同一だが、1.3 kb の配列は異なる

** : DDBJ データベース登録番号

し、MHC クラス I 遺伝子の構造を解析した。また、フンボルトペンギン 1 個体の肝臓から抽出した RNA から cDNA を作製し、発現解析に用いた。

(2) ペンギン MHC クラス I 遺伝子解析と系統解析

ペンギン MHC クラス I 遺伝子解析のため、新たに設計したプライマーペア (MHC-IL_F2: 5'-TGGATCAGCA GTACTGGG-3' および MHC-IL_R1: 5'-AGCCAGCTGATG GTGATG-3') を用いて、フンボルトペンギン属 (フンボルトペンギン, マゼランペンギン, ケープペンギン, ガラパゴスペンギン) のゲノム DNA からクラス I 遺伝子の exon 2 から exon 4 までの約 1.3 kb を PCR で増幅した。増幅した約 1.3 kb の DNA 断片をクローニングし、増幅に用いたそれぞれのプライマーで塩基配列を決定した。また、その他のペンギン属であるジェンツーペンギン (アデリーペンギン属), エンペラーペンギン (エンペラーペンギン属), キガシラペンギン (キガシラペンギン属) の解析を行うため、フンボルトペンギン属で決定した約 1.3 kb のクラス I 配列を基にして、exon 3 全体を含む intron 2 から exon 4 までの 453 bp を増幅させるプライマーペア (MHCI_in2_2F: 5'-CACAGAGTGCTGGAGTGAGGG GTG-3' および MHCI_ex4_R: 5'-GAAGGAGGCCACGG GACCCTGA-3') を新たに設計し、得られた PCR 産物をクローニングして、塩基配列を決定した。得られた塩基配列は、DDBJ データベースに登録し、Accession Number を得た (表 1)。

決定した塩基配列は、NCBI データベース上での相同性解析および Mega4 ソフトウェア (<http://www.megasoftware.net/>)²²⁾ による系統樹解析に用いた。NCBI の塩基配列データベースに登録・公開されている鳥類のクラス I 遺伝子 8 配列とクラス II 遺伝子 3 配列をリファレンスに用いた。

結果と考察

(1) ペンギンのクラス I 遺伝子を増幅するプライマーの設計

ペンギンのクラス I 遺伝子構造は不明であったため、その塩基配列を決定するために、ニワトリのクラス I 遺伝子 (BF1 および BF2)²³⁾ を含む鳥類の塩基配列上でコウノトリ目に共通する配列を参考にして、exon 2 内および exon 4 内にそれぞれ MHC-IL_F2 および MHC-IL_R1 を設計した。ついで、これらのプライマーを用いて、フンボルトペンギンの肝臓から得た cDNA をテンプレ

ートにして PCR を行い、PCR 産物をクローニングして塩基配列を決定したところ、アリルと考えられる 2 配列が得られた。このことは、これらのプライマーペアを用いることでペンギンにおいて発現している MHC クラス I 遺伝子を増幅できることを示唆した。

(2) ペンギン MHC クラス I 遺伝子の多型

MHC-IL_F2 および MHC-IL_R1 を用いた PCR でフンボルトペンギン属 4 種 (フンボルトペンギン, マゼランペンギン, ケープペンギン, ガラパゴスペンギン) 12 個体のゲノム DNA から、それぞれ約 1,300 bp (1,300 ~ 1,330 bp) の PCR 産物が得られた。それらをクローニングして塩基配列を決定したところ、フンボルトペンギン 4 個体から 8 アリル, マゼランペンギン 4 個体から 7 アリル, ケープペンギン 3 個体から 5 アリル, ガラパゴスペンギン 1 個体から 1 アリルの合計 21 アリルの配列が得られた (表 1)。ここで、肝臓の cDNA を得た個体から 2 アリル (*Sphu006*, *Sphu007*) が得られたが、exon 部分 (exon 2 ~ exon 4) の配列は肝臓 cDNA から得られた 2 配列と一致していた。また、各個体のゲノム DNA から 1 もしくは 2 アリルの配列が得られたことから、用いたプライマーペアによって MHC クラス I 遺伝子座の 1 つの機能遺伝子を増幅したことが示唆された。一方、各個体間の血縁関係は不明であるが、得られたアリル数の多さは、ペンギンのクラス I 遺伝子に著明な多様性があることを示している。ついで、他のペンギン類にも応用可能なように、フンボルトペンギン属個体間で共通に保存されている配列を探し、intron 2 内に MHCI_in2_2F, exon 4 内に MHCI_ex4_R を新たに設計した。さらに、フンボルトペンギン 2 個体を用いて、MHCI_in2_2F と MHCI_ex4_R で増幅した 453 bp の PCR 産物をクローニングして配列を決定し、当該配列が MHC-IL_F2 および MHC-IL_R1 を用いて増幅した 1.3 kb 配列に完全に含まれており、かつオーバーラップした領域の配列が一致していることを確認した。

その後、フンボルトペンギン属 5 個体と他種ペンギン 12 個体を対象とし、MHCI_in2_2F と MHCI_ex4_R を用いて増幅した 453 bp の PCR 産物をクローニング後、塩基配列を決定した。その結果、1.3 kb の範囲を決定した 21 アリルと 453 bp の範囲だけを決定した 13 アリルを合わせて、intron 2 から exon 4 までの 453 bp 領域について、合計 34 アリルの配列が得られた (表 1)。その内訳は、

配列)を用いてペンギン種内の系統解析を行った(図2)。この際、データベース上に intron 2 から exon 4 の配列が登録されている他の鳥類の MHC クラス I 遺伝子および MHC クラス IIβ 鎖遺伝子をリファレンスとして系統樹を作成した。その結果、今回の研究で得られた配列は、いずれも鳥類の MHC クラス I 遺伝子の系統に属しており、MHC クラス IIβ 鎖遺伝子系統とは明確に分離したことから、クラス I 遺伝子の配列であることが確認された。また、フンボルトペンギン属 4 種のクラス I 遺伝子アリルは一つのクラスターを形成した。我々が以前にクラス II 遺伝子アリルの系統樹解析を行った際にもフンボルトペンギン属 4 種のアリルが一つのクラスターを形

成した¹⁹⁾ことと合わせて、フンボルトペンギン属 4 種は遺伝的に近い関係にあることが判明した。また、4 種のペンギン種のアリルが系統樹上で混在したことから、フンボルトペンギン属では 4 種が分岐する前に祖先型アリの多様性が形成されていたと考えられた。一方、他の 3 種のペンギンのアリルは種ごとにクラスターを形成したため、これらは種が分岐したのちに、それぞれの種内でアリルが形成されたと推測された。フンボルトペンギン属とエンペラーペンギン属は、ペンギン科の分布範囲のうちで最も対極的な生息域に分布^{16,24)}しており、それぞれ異なる進化を遂げてきたと推測されるが、クラス I 遺伝子で作成した系統樹もフンボルトペンギン属とエ

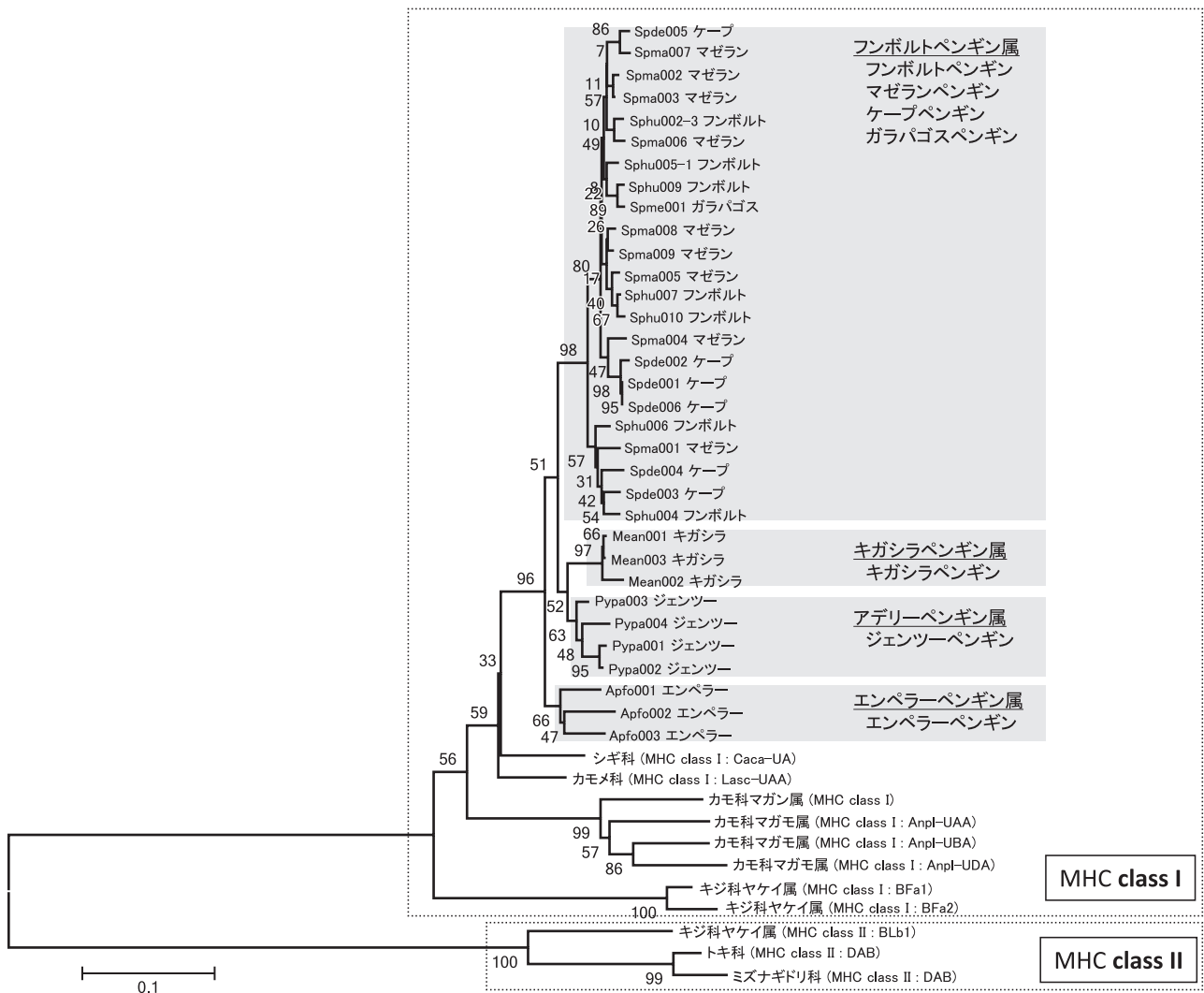


図2 クラス I 配列に基づいたペンギンの系統樹

ペンギンクラス I 遺伝子 (453 bp) の 34 アリル (33 配列) と既知の鳥類 MHC 配列を用いて近隣結合 (neighbor-joining) 法 (bootstrap 5000 回) で進化系統樹を作成した。リファレンスとして、クラス I 配列はシギ科 (KC205115), カモメ科 (HM008713), カモ科マガン属 (AY387655), カモ科マガモ属 (AY885227), キジ科ヤケイ属 (AL023516) を用い、クラス II 配列はキジ科ヤケイ属 (AB268588), トキ科 (AB872444), ミズナギドリ科 (KJ162532) を用いた。

ンペラーペンギン属が最も遠縁であることを示した。

本研究では、フンボルトペンギン属 4 種のクラス I 遺伝子の exon 2 から exon 4 までの約 1,300 bp の配列を決定する手法を開発した。また、ペンギン 7 種から exon 3 全体を含む intron 2 から exon 4 に渡る 453 bp を解析する手法も開発した。我々が知る限り、ペンギンのクラス I 遺伝子の多様性解析に関する報告は初めてである。本研究で解析した範囲はクラス I 遺伝子の限られた領域であるが、各ペンギン種に特有な配列が認められたことや、それぞれの種内でも多型が観察されたことから、論争の絶えないペンギン類の系統関係の解明にクラス I 配列を活用出来る可能性がある。

ペンギン類は、南極大陸を周回する寒流と赤道へ繋がるペルー海流に乗って、ニュージーランド周辺海域から南半球に広く分布したという説²⁴⁻²⁶⁾が有力であり、現生のペンギン類の分布には種の分岐と海流が大きく関与していると考えられる。クラス I 遺伝子の系統樹解析の結果を現生ペンギン類の分布と海流を参考に推察する

と、ペンギンの祖先が南極大陸を周回するいくつかの海流に乗って拡散し、南アメリカへ流れるフンボルト海流に乗り南アメリカへ移動したものはフンボルトペンギン属へと分岐し、その中でもベンゲラ海流に乗ってアフリカ大陸へ移動したものがケープペンギンへ分化したと考えられる。一方、南極大陸周辺の島々へ移動し独自の進化を遂げたものが、キガシラペンギン属、アデリーペンギン属（ジェンツーペンギン）、エンペラーペンギン属に分岐したとして説明できる。（図 3）。実際、我々の作成した系統樹は、ジュバンタンらの報告にある海流に依存したペンギンの分布図^{24,27)}と著しく類似した。

環境因子への適応進化の観点から、抗原ペプチドの結合に関する領域の多型を総合的に検討するためには、exon 2 や exon 4 の全域を含めた解析を可能とするプライマーを exon 1 内および exon 5 内にそれぞれ設定することが必要であり、現在さらに検討を進めている。また、より多くのペンギン個体を解析し、MHC クラス I 遺伝子の多型を指標にして、ペンギン類の系統分類に

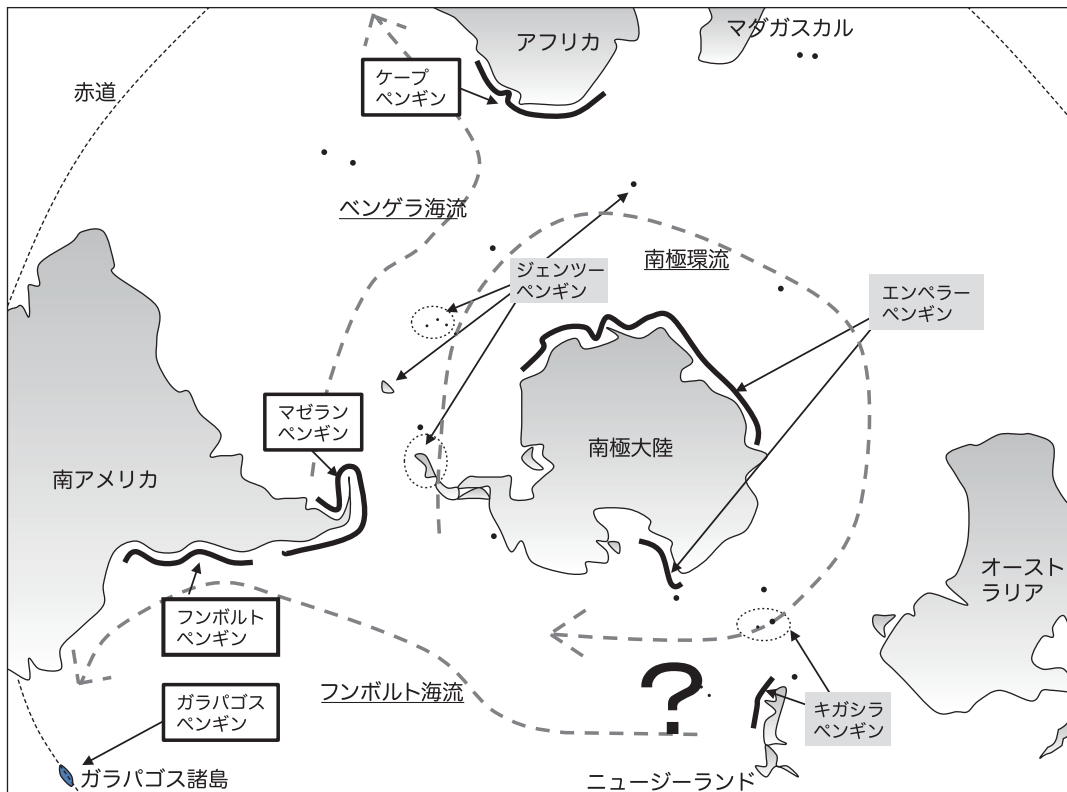


図 3 ペンギン 7 種の分布図（野生繁殖地）

ペンギン類の繁殖地（太線）と南半球における海流（点線）を示す。フンボルトペンギン属ペンギン（フンボルトペンギン、マゼランペンギン、ケープペンギン、ガラパゴスペンギン）の名称は□で囲んで示し、その他のペンギンの名称はグレーをつけて示した。また、先行研究においてペンギンの祖先が生息していたと推定されている領域を「？」で示した。

関して分子進化的な検討を加える予定である。

謝 辞

本研究を行うにあたり、ペンギン個体の材料収集に関して、日本動物園水族館協会 (Japan Association of Zoological Gardens and Aquariums), 福田道雄先生 (東京都葛西臨海水族園), 栗田正徳様 (名古屋港水族館) など, 多くの方々の協力をいただいた。関係の方々に深く感謝する。

文 献

- 1) Bodmer JG, Marsh SG, Albert ED, *et al.*: Nomenclature for factors of the HLA system, 1996. *Tissue Antigens* (49): 297–321, 1997.
- 2) Bollmer JL, Dunn PO, Freeman-Gallant CR, *et al.*: Social and extra-pair mating in relation to major histocompatibility complex variation in common yellowthroats. *Proc Biol Sci* (279): 4778–4785, 2012.
- 3) de Bakker P, Raychaudhuri S: Interrogating the major histocompatibility complex with high-throughput genomics. *Hum Mol Genet* (21): R29–36, 2012.
- 4) Hess CM, Edwards SV: The evolution of the major histocompatibility complex in birds. *BioScience* (52): 423–431, 2002.
- 5) Ohta Y, Goetz W, Hossain MZ, *et al.*: Ancestral organization of the MHC revealed in the amphibian *Xenopus*. *J Immunol* (1766): 3674–3785, 2006.
- 6) Bollmer JL, Hull JM, Ernest HB, *et al.*: Reduced MHC and neutral variation in the Galápagos hawk, an island endemic. *BMC Evol Biol*. (11): 143, 2011.
- 7) Eimes JA, Reed KM, Mendoza KM, *et al.*: Greater prairie chickens have a compact MHC-B with a single class IA locus. *Immunogenetics* (65): 133–144, 2013.
- 8) Jones CM and Mannering A: *New Paleocene fossil bird material from the Waipara Greensand, North Canterbury, New Zealand*. Geological Society of New Zealand Miscellaneous Publication, 95A, p. 88, 1997.
- 9) Sibley CG and Ahlquist JE: *Phylogeny and classification of birds: a study in molecular evolution*. Yale University Press, New Haven, 1990.
- 10) Harrison GL, McLenachan PA, Phillips MJ, *et al.*: Four new avian mitochondrial genomes help get to basic evolutionary questions in the late cretaceous. *Mol Biol Evol* (21): 974–983, 2004.
- 11) Watanabe M, Nikaido M, Tsuda TT, *et al.*: New candidate species most closely related to penguins. *Gene* (378): 65–73, 2006.
- 12) Slack KE, Jones CM, Ando T, *et al.*: Early penguin fossils, plus mitochondrial genomes, calibrate avian evolution. *Mol Biol Evol* (23): 1144–1155, 2006.
- 13) Slack KE, Delsuc F, McLenachan PA, *et al.*: Resolving the root of the avian mitogenomic tree by breaking up long branches. *Mol Phylogenet Evol* (42): 1–13, 2007.
- 14) Gibb GC, Kardailsky O, Kimball RT, *et al.*: Mitochondrial genomes and avian phylogeny: complex characters and resolvability without explosive radiations. *Mol Biol Evol* (24): 269–280, 2007.
- 15) del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J: *Handbook of the Birds of the World. Vol. 15. Weavers to New World Warblers* (eds. del Hoyo J, Elliott A, Christie DA), Lynx Editions, 2010.
- 16) Williams TD: *The Penguins*, Oxford University Press, 1995.
- 17) Tsuda TT, Tsuda M, Naruse T, *et al.*: Phylogenetic analysis of penguin (*Spheniscidae*) species based on sequence variation in MHC class II genes. *Immunogenetics* (53): 712–716, 2001.
- 18) Kikkawa EF, Tsuda TT, Naruse TK, *et al.*: Analysis of the sequence variations in the *Mhc DRB1*-like gene of the endangered Humboldt penguin (*Spheniscus humboldti*). *Immunogenetics* (57): 99–107, 2005.
- 19) Kikkawa EF, Tsuda TT, Sumiyama D, *et al.*: Trans-species polymorphism of the *Mhc* class II *DRB*-like gene in banded penguins (genus *Spheniscus*). *Immunogenetics* (61): 341–352, 2009.
- 20) Bollmer JL, Vargas FH, Parker PG: Low MHC variation in the endangered Galápagos penguin (*Spheniscus mendiculus*). *Immunogenetics* (59): 593–602, 2007.
- 21) Knafler GJ, Clark JA, Boersma PD, *et al.*: MHC diversity and mate choice in the magellanic penguin, *Spheniscus magellanicus*. *J Hered* (103): 759–768, 2012.
- 22) Tamura K, Dudley J, Nei M, *et al.*: MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) software version 4.0. *Mol Biol Evol* (24): 1596–1599, 2007.
- 23) Hosomichi K, Miller MM, Goto RM, *et al.*: Contribution of mutation, recombination, and gene conversion to chicken *Mhc-B* haplotype diversity. *J Immunol* (181): 3393–3399, 2008.
- 24) Jouventin P: Visual and vocal signals in penguins, their evolution and adaptive characters. *Fortschritte der Verhaltensforschung/Advances in Ethology* 24. Berlin und Humburg: Verlag Paul Parey, 1982.
- 25) Baker AJ, Pereira SL, Haddrath OP, *et al.*: Multiple gene evidence for expansion of extant penguins out of Antarctica due to global cooling. *Proc Biol Sci* (273): 11–17, 2006.
- 26) Clarke JA, Ksepka DT, Stucchi M, *et al.*: Paleogene equatorial penguins challenge the proposed relationship between biogeography, diversity, and Cenozoic climate change. *Proc Natl Acad Sci USA* (104): 11545–11550, 2007.
- 27) Jouventin P: The sociobiology of Pinnipeds. *Adv Study Behav* (11): 121–141, 1980.

Molecular Evolutionary Analysis of Seven Species of Penguins (Order: Sphenisciformes) in MHC Class I Gene

Eri Kikkawa^{1,2)}, Tomi T. Tsuda^{3,4)}, Kazuyoshi Hosomiti³⁾*, Michio Tsuda³⁾,
Hidetoshi Inoko³⁾**, Akinori Kimura²⁾, Taeko K. Naruse²⁾, Koich Murata¹⁾

¹⁾College of Bioresource Sciences, Nihon University

²⁾Medical Research Institute, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

³⁾Division of Basic Medical Science and Molecular Medicine, Tokai University School of Medicine

⁴⁾Tokushima Bunri University Human Life Sciences

Present addresses: *Graduate School of Medical Sciences, Kanazawa University, **GenoDive Pharma Inc.

Penguins represent unique morphology and inhabit widely in the Antarctic and the Sub-Antarctic Islands. They have adapted for ecologically diverse environments from Antarctic zone to subtropical area. There are still some debates about the classification of penguin species. We previously reported that polymorphisms in the MHC class II genes were useful in tracing phylogenetic relations among penguin species. However, there is no report on the diversities in the MHC class I gene. In this study, we determined nucleotide sequences spanning from intron 2 to exon 4 of MHC class I gene from 29 penguins belonging to 7 different species and obtained a total of 34 alleles. Phylogenetic analysis revealed that alleles from 4 penguin species placed in the genus *Spheniscus*, *Spheniscus humboldti*, *S. magellanicus*, *S. demersus* and *S. mendiculus*, were not separated but clustered into one, whereas alleles from three other species, *Pygoscelis papus*, *Aptenodytes forsteri* and *Megadyptes antipodes*, separately clustered depending on the species. These observations suggested that MHC class I diversities are useful genetic markers to investigate the phylogenetic relations of penguin species.

Key Words: penguins, MHC class I gene, polymorphism, phylogenetic tree

第 14 回組織適合性学会近畿地方会ご案内および演題募集

秋冷の候、皆様には益々ご清祥のこととお慶び申し上げます。臨床と HLA 学の実りのある融合を目指して発足した日本組織適合性学会近畿地方会も、今回で 14 回目を迎えることとなりました。つきましては、以下の要項で演題の募集を致しますので、奮ってのご応募をお待ちしております。

日 時：平成 28 年 2 月 6 日（土）

世話人：田中 秀則（公益財団法人 HLA 研究所 所長）

場 所：大阪府赤十字血液センター 7 階会議室（大阪市城東区森之宮 2 丁目 4 番 43 号）

JR 環状線・地下鉄中央線・地下鉄長堀鶴見緑地線、森ノ宮駅下車東へ 350 m TEL 06-6962-7001

会 費：正会員 2000 円
学生 1000 円
世話人 3000 円

抄録×切：平成 27 年 12 月 26 日

抄録は A4 用紙 1 枚に、

- 1) 本文は Microsoft Word を使用
- 2) フォント：MS 明朝，サイズ：12
- 3) 文字数：40，行数：36 に設定

図表がある場合は別途 Microsoft Excel で作成し、A4 用紙 1 枚に添付して下さい。

抄録電子ファイル送信先：

『第 14 回日本組織適合性学会近畿地方会演題』という件名で、yuketsu@med.kindai.ac.jp まで送付ください。

発表形式

原則的には Windows Power Point（やむを得ない場合には Mac の Power Point でも可能ですが当日パソコンを持参ください）で作成していただき、ファイルを**平成 28 年 1 月 30 日（土）まで**に上記のメールアドレス宛にご送付ください。

発表時間：討論を含めて 10 分程度を目安として下さい。

* 学会のお問い合わせ先

近畿大学医学部附属病院 輸血・細胞治療センター 金光靖 yuketsu@med.kindai.ac.jp

第14回日本組織適合性学会・近畿地方会 プログラム

1. オープニングセミナー (10時～10時40分)
 - 1) ASHI レポート
 - 2) キアマッチメーカー

2. 一般演題 (10時40分～11時50分)

3. 昼食・世話人会 (11時50分～12時50分)

4. 総会 (12時50分～13時)

5. ワークショップ (13時～14時45分)

HLA 抗体検査・クロスマッチの標準化について (QCWS: その裏側)

○組織適合性学会 QCWS 部会: 参考手順書作成 WG のメンバー

 - 1) 抗体検査
 - Luminex
 - FCM
 - 2) クロスマッチ
 - FCXM
 - ICFA

6. シンポジウム (15時～17時)

テーマ: 「がん免疫療法」

 - 1) 細胞療法 (遺伝子導入)
 - 2) 免疫チェックポイント
 - 3) 造血幹細胞移植とがんワクチン

7. 意見交換会

日本組織適合性学会 平成26年度決算報告書

自 平成26年4月 1日
至 平成27年3月31日

(収入の部)	予算	決算	差異(決算-予算)
会 員 年 会 費	2,000,000	2,380,000	380,000
過 年 度 年 会 費 (H25年度以前の年会費)	300,000	209,000	-91,000
前 受 分 年 会 費 (H27年度以降の年会費)	1,100,000	1,607,000	507,000
学 会 誌 広 告 費	410,000	410,000	0
学 会 誌 販 売 等	10,000	8,505	-1,495
QCワークシヨップ	560,000	610,000	50,000
認 定 申 請 料	210,000	210,000	0
払 戻 金	0	0	0
寄 附 息	0	0	0
利 息	2,000	1,904	-96
当 期 収 入 合 計	4,592,000	5,436,409	844,409
前 年 度 繰 越 金	9,274,107	9,274,107	0
収 入 合 計	13,866,107	14,710,516	844,409

(支出の部)	予算	決算	差異(決算-予算)
大 会 援 助 金	1,500,000	1,500,000	0
学 会 誌 作 成 費	2,050,120	1,227,350	-822,770
学 術 奨 励 賞 金	250,000	200,000	-50,000
倫 理 委 員 会	100,000	0	-100,000
QCワークシヨップ	200,000	256,770	56,770
事 業 経 費	310,000	161,799	-148,201
実 技 研 修 委 託 費	50,000	0	-50,000
会 議 費	50,000	12,468	-37,532
事 務 支 局 費	750,000	788,623	38,623
学 会 事 務 局 費	1,130,000	805,494	-324,506
予 備 費	100,000	0	-100,000
当 期 支 出 合 計	6,490,120	4,952,504	-1,537,616
次 期 繰 越 金 前受分年会費の金額も含む	7,375,987	9,758,012	2,382,025
支 出 合 計	13,866,107	14,710,516	844,409
当 期 収 支 差 額	-1,898,120	483,905	2,382,025

(繰越内訳 振替口座 : 9,758,012)

平成 26 年度 日本組織適合性学会会計を監査し、適正であったことを認めます。

平成 27 年 7 月 28 日

日本組織適合性学会 監事

猪子 英俊



日本組織適合性学会 監事

前田 平生



日本組織適合性学会誌 MHC の投稿規定

I. 投稿について

内 容：MHC に関する基礎研究から臨床研究まで全てを対象にし、未発表の論文、他誌に投稿中でないものに限る。

資 格：著者（共著者を含む）は原則として本学会会員に限る。

倫 理：ヒトおよびヒトの試料を用いた臨床研究・基礎研究の場合、1980年ヘルシンキ宣言（第18回 World Medical Assembly にて採択）に基づくと共に、当該施設の倫理委員会の承諾を得たものでなければならない。また動物を用いた研究については「実験動物の飼育及び保管等に関する基準」（1980年日本学術会議決議）などを遵守し行われた研究でなければならない。

種 類：原著、総説、シリーズ、短報（研究速報、技術速報などを含む）、症例報告などとし、日本語、英語を問わない。

審 査：投稿論文掲載の採否は当誌編集委員会において決定し、審査は複数の査読制で行う。審査の結果を踏まえ修正、削除、加筆などをお願いする場合がある。

著作権：本誌に掲載された論文などの著作権は日本組織適合性学会が有し、インターネットを通じて電子配信されることがある。

掲載料：掲載は無料であるが、カラー写真など特別印刷に関わる経費は著者の実費負担とする（カラー印刷を希望の場合にはその旨明記）。

別 冊：別冊は有料とし、その経費は別冊部数やページ数による（別冊希望の場合は著者校正の際にその旨明記）。

II. 原著執筆書式

1. 執筆要項

400字詰め原稿用紙換算で30枚（刷り上がり12頁程度）以内とする。図、表、写真は1個につき原稿用紙1枚分に該当しタイトルを必ず記載し挿入箇所を本文に明記する。本文は Microsoft Word

で作成し、図、表、写真は Microsoft PowerPoint を使用する。原稿は全て CD ロムに保存し、CD ロムに A4 サイズでプリントアウトした原稿 3 部 を添えて編集長宛に送付する。

2. 第1頁目

表紙とし「原著」を明記し、日本語と英語でタイトル、著者全員の氏名と所属を記し、脚注として連絡責任者の住所、氏名、電話、FAX、E-mail アドレスを記載する。タイトル、著者名、所属は下記の形式に従う。

Susceptibility gene for non-obstructive azoospermia in the HLA class II region: correlations with Y chromosome microdeletion and spermatogenesis.

Tetsuya Takao¹⁾, Akira Tsujimura¹⁾, Masaharu Sada²⁾, Reiko Goto²⁾, Minoru Koga³⁾, Yasushi Miyagawa¹⁾, Kiyomi Matsumiya¹⁾, Kazuhiko Yamada²⁾, Shiro Takahara¹⁾

1) Department of Urology, Osaka University Graduate School of Medicine, Suita, Osaka, Japan

2) Department of Regenerative Medicine, National Cardiovascular Center, Suita, Osaka, Japan

3) Department of Urology, Osaka Central Hospital, Osaka, Japan

心移植における FlowPRA 法を用いた HLA 抗体検出の意義

山本 賢¹⁾, 佐藤 清¹⁾, 佐田 正晴²⁾, 永谷 憲歳²⁾, 中谷 武嗣³⁾

1) 国立循環器病センター臨床検査部

2) 国立循環器病センター再生医療部

3) 国立循環器病センター臓器移植部

3. 本文一：日本語での投稿

・2頁目に400 words 以内の英文要旨（和文要旨必要なし）、日本語および英語のキーワード（5語以内）を記載する。尚、英文要旨作成については編

集委員会による対応も可能（希望の場合、400字以内の日本語要旨を記載しその旨明記）。

・3頁目より、「はじめに」、「材料と方法」、「結果」、「考察」、「引用文献」の順に記載する。

①専門用語以外は常用漢字、新かなづかいに従い記述する。

②本文中の英単語は固有名詞を除き全て小文字で統一する。

③地名、人名、学名は原語のまま用い、薬品名は一般名を用い商品名は括弧内に記す。

④単位、数量は国際単位（cm, ml, g, Kg, pg, μl, %, °Cなど）を、数字はアラビア文字を用いる。

4. 本文—2：英語での投稿

・2頁目に250 words以内の要旨、キーワード（5語以内）を記載する。

・3頁目より、「Introduction」、「Materials and Methods」、「Results」、「Discussion」、「References」の順に記載する。

①地名、人名、学名は原語のまま用い、薬品名は一般名を用い商品名は括弧内に記す。

②単位、数量は国際単位（cm, ml, g, Kg, pg, μl, %, °Cなど）を、数字はアラビア文字を用いる。

5. 本文—3：略語一覧の作成【作成要項】

①略語はアルファベット順に並べる。

②略語の後に「:」を入れ、フルスペル（小文字）を記載する。例）LCT: lymphocyte cytotoxicity test

③商品名は略語一覧に入れない。

6. 引用文献

引用文献は本文中の引用箇所の右肩に片カッコ付きで番号を付し、引用順に一括し記載する。著者名、編集者名は筆頭者から3名まで列記し、他または *et al.* とする。

1. Shi Y, Yoshihara F, Nakahama H, *et al.*: A novel immunosuppressant FTY720 ameliorates proteinuria

and alterations of intrarenal adrenomedullin in rats with autoimmune glomerulonephritis. *Regulatory Peptides* (127): 233–238, 2005.

2. Tongio M, Abbal M, Bignon JD, *et al.*: ASH#18: HLA-DPB1. *Genetic diversity of HLA Functional and Medical Implication* (ed. Charron D), Medical and Scientific International Publisher, p. 134–136, 1997.

3. 難波行臣, 今尾哲也, 石黒 伸 他: 既存抗体陽性生体腎移植後に生じた抗体関連型拒絶反応に対して血漿交換および免疫グロブリン大量療法 (IVIG) が奏効した1例. *血管外科* 17: 36–40, 2005.

4. 佐田正晴, 高原史郎: 腎移植—組織適合と拒絶反応. 新図説泌尿器科学講座6「腎疾患, 神経泌尿器科, 老年泌尿器科」(吉田 修 監), Medical View 社, p. 120–125, 2000.

III. 短報（研究速報, 技術速報などを含む）, 症例報告執筆書式

1. 執筆要項

400字詰め原稿用紙換算で15枚（刷り上がり6頁程度）以内とする。図, 表, 写真は1個につき原稿用紙1枚分に該当しタイトルを必ず記載し挿入箇所を本文に明記する。本文は Microsoft Word で作成し, 図, 表, 写真は Microsoft PowerPoint を使用する。原稿は全てCD-ROMに保存し, CD-ROM にA4サイズでプリントアウトした原稿3部を添えて編集長宛に送付する。

2. 第1頁目

表紙とし「短報」「症例報告」を明記し, 日本語と英語でタイトル, 著者全員の氏名と所属を記し, 脚注として連絡責任者の住所, 氏名, 電話, FAX, E-mailアドレスを記載する。タイトル, 著者名, 所属は「原著」の形式に従う。

3. 本文（日本語および英語での投稿）

・2頁目に, 英文要旨（200 words以内）, キーワード（3語以内）を記載。

・3頁目以降は, 原著執筆書式3.の3頁目以降に準じる。

IV. 総説, シリーズその他

編集委員会からの依頼を原則とするが、会員からの投稿も大いに歓迎する。日本語を原則とする。総原稿枚数は編集委員会で指定し、原則的に原著執筆書式に準じる。

V. 原稿送付先

〒 565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-2
 大阪大学大学院医学系研究科 J8
 先端移植基盤医療学内
 日本組織適合性学会誌 MHC 編集委員会
 編集長 湯沢 賢治
 担当 谷本 佳澄 <E-mail: tanimoto@att.med.osaka-u.ac.jp>
 Tel: 06-6879-3746 Fax: 06-6879-3749

	総原稿枚数 (図表, 文献含む)	図表数	文献数	要旨	原稿タイトル 所属, 著者	キーワード 数	査読	著者 校正
原著	30 枚以内	5~10個 以内	20 個以内	英文原著 英文 250 words 以内 和文原著 英文 400 words 以内	和英併記	5 個	有り	1 回
短報, 症例報告	15 枚以内	5 個以内	10 個以内	和文、英文とも英文 200 words 以内	和英併記	3 個以内	有り	1 回
総説, その他	その都度指定	適宜	20 ~ 30 個前後	和文 400 字以内	和英併記	5 個	なし	1 回

編集後記

11月末ともなると寒さが一段と増し、京都の紅葉もそろそろ終盤。平成27年も残すところあと1か月となり、次年度に向けた準備として、今号のMHCでは来年開催される第25回日本組織適合性学会大会のご案内、次年度の学術賞、認定制度、HLA-QCワークショップのご案内等々数多くの案内文が掲載されている。

「平成27年度HLA検査技術者認定試験に関する報告」では、本年実施された認定制度試験の問題について、正解率の低い問題には解説が加えられている。この試験問題の難易度はかなり高く、認定資格試験を受験する会員はかなりの準備をして臨んでいることと思われる。認定資格取得者は、毎年増加傾向にあり、組織適合性学会の発展のためには大変重要な資格となってきた。また一方で、昨年からは初心者講習会を開催したところ、参加希望者が多く、継続的な開催も希望されており、高度な試験と基礎的な教育両面が、今後の本学会発展には必要なことかもしれない。

また、本号には「第14回日本組織適合性学会近畿地方会のご案内」が掲載されており、「がん免疫テーマ」にしたシンポジウム及び「HLA抗体に関する」テクニカルワークショップを企画されているようです。(当方、代表世話人を務めることとなりましたので、是非近畿までおいでください、一般演題も募集しております。)

田中秀則

日本組織適合性学会ホームページ

学会活動に関する情報やHLA遺伝子の塩基配列情報が利用できます。

<http://square.umin.ac.jp/JSHI/index.html>

<http://jshi.umin.ac.jp/index.html>

学会事務局からのお知らせ

平成23年度総会で承認されました通り、平成24年度より、学会事務の一部を外部委託することとなりました。

委託業務は以下の通りです。

入退会手続

届け出事項の変更手続き

年会費請求手続き

学会誌等の発送

平成24年5月より、ご自身で会員情報にアクセスするオンラインシステムの利用が可能となりました。各種申請については、日本組織適合性学会ホームページ URL : <http://jshi.umin.ac.jp/> より行えます。

詳しくは、学会ホームページ URL : <http://jshi.umin.ac.jp/> にアクセスの上、「学会事務局からのお知らせ」をご覧ください。

また、これらに関するお問い合わせ、届け出については、[学会事務支局 Email:jshi@nacos.com](mailto:jshi@nacos.com)にて取り扱います。

その他の学会業務に関するお問い合わせは、従来通り学会事務局にて受け付けます。

学会事務局

〒860-8556

熊本市中央区本荘1-1-1

熊本大学大学院生命科学研究部 免疫識別学分野内

電話：096-373-5313

FAX：096-373-5314

E-mail：jshijimu@kumamoto-u.ac.jp

事務支局

〒602-8048

京都市上京区下立売通東入ル

中西印刷株式会社 学会部内

日本組織適合性学会事務支局

電話：075-415-3662

FAX：075-415-3661

Email：jshi@nacos.com