加入国際学術団体に関する調査票

1　国際学術団体活動状況（内規第 11 条　活動報告）

団体名	和	国際結晶学連合
	英	International Union of Crystallography（略称 IUCr）
	団体 HP（URL）	https://www.iucr.org/ （日本学術会議が加盟していることの記載　有　・　無　）
国際学術団体における最近のトピックについて（学術の進歩、当該団体の推進体制の変化、国際機関・政府・社会との関わり方等）		**結晶学分野の国際的普及：** 国際結晶学連合(IUCr)は、あらゆる科学、及び産業技術の基礎をなす学術である結晶学の国際的な普及に、国際スクールなどを活用して尽力している。2021 年夏に開催された総会で、新たにアラブ首長国連邦とグアテマラ共和国が加盟を認められた。 **UNESCO との連携：** 上記とも関わるが、世界結晶年 IYCr2014 を契機に開始した、IUCr-UNESCO OpenLab （https://www.iucr.org/outreach/openlabs)が最も成功した長期的な活動として挙げられる。これまでに OpenLab は、ユネスコ及び多くの企業や機関と提携して 24 カ国で 32 回にわたり企画された。2017 年のインドのハイデラバードでの総会以降でも、セネガル、コスタリカ、コートジボワール、トルコ、ガーナ、ベナンで開催されている。2020 年と 2021 年のパンデミックによる中断を経て、中東の放射光施設 SESAME のユーザー会議とジョイントし、OpenLab ヨルダンでの開催が予定されている。 **ISC との連携：** LAAAMP（Lightsources for Africa, the Americas, Asia, Middle East and Pacific；https://laaamp.iucr.org/） は、アフリカ、メキシコ・カリブ地域、東南アジア、中東、太平洋諸島へ先端放射光の利用を拡げ、結晶学コミュニティの強化を目指すプロジェクトで、IUCr は ISC の支援(€300K)を受け、IUPAP とともに推進してきた。International Centre for Theoretical Physics (ICTP)も参加し、パンデミックに関する課題解決のために放射光施設へのメールインプログラム等を開始した。 **データ科学との関わり：** 上記の活動は、IUCr に設置された、21 の研究分科会（Commission)の活動等の一環としても進められており、学術の発展だけでなく、国際的な課題解決の枠組みを見据えた Commission の見直しと組織変更が行なわれている（https://www.iucr.org/resources/commissions/csmd)。これらの活動が基となり生命科学からナノテク、環境エネルギー分野、そして考古学、科学鑑定まで、多彩な分野にわたり、結晶学データが生み出され、課題解決において重要な役割を果たしてきた。そのことは、国際結晶学連合が主宰する Acta Crystallographica のインパクトファクターの高さに顕れ、データ時代の要請に応える IUCrData (http://iucrdata.iucr.org/x/index.html）の創刊に結び付いた。蛋白質の構造解析データベースであるプロテインデータバンク(Protein Data Bank）や、クライオ電子顕微鏡の開発などとも相まって、抗体や新薬の

	開発などパンデミックの課題解決に重要な役割を果たしている。 データを計測する先端放射光施設についても、DIAMOND(英)、SOLEIL(仏)、ALS(米)、APS(米), SPring-8(日)において、ESRF-EBS(Euro)、MAX-IV と同様の次世代光源へのアップグレードの議論が始まり、ここにおいても結晶学の国際的コミュニティが中心的な役割を果たしている。アジアでは、中国が、上海、北京、合肥に続き、深圳にも新たな放射光施設の建設を計画し、韓国も 2027 年の完成を目指して次世代放射光の計画がスタートした。仙台に建設中の次世代放射光施設も 2023 年には完成する。IUCr の学際的役割は拡大しており、重要性を増している。
当該国際学術団体の対応する分野の学術の進歩に貢献した事例	ゲノム編集手法 CRISPR-Cas9 の開発で 2020 年のノーベル化学賞を受賞したジェニファー・ダウドナ氏は IUCr 分野に所属し、RNA の活性部位の結晶構造解析を行なったことでも知られている(https://www.iucr.org/people/nobel-prize)。 新型コロナ感染症の課題に関しては、2020 年 2 月にウイルスのスパイク構造の決定（https://www.iucr.org/news/newsletter/volume-28/number-1/first-molecular-structure-of-sars-cov-2-spike-protein-mapped-by-cryo-em）に、クライオ電子顕微鏡を用いることにより世界で初めて成功している。 また 2021 年のノーベル化学賞を受賞したベンジャミン・リスト氏とデビッド・マクミラン氏の業績となった有機触媒が持つ特異な非対称構造の決定にも結晶学が貢献し、データベースに登録されている（https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/Search?Ccdcid=2044899）。 2050 年の脱炭素社会の実現を目指した省電技術のスピントロニクスや次世代バッテリーの研究にも、IUCr は放射光、X 線レーザー、電子顕微鏡技術及びデータ解析における可視化技術の開発で大きく貢献している。その象徴的なものには、米国の DOE が推進する放射光施設 NSLS-II と SSRL を活用した Battery500 プロジェクトがあり、その成果は 2020 年の J. Appl. Cryst.誌に発表されている。 地球惑星科学では、我が国の「HAYABUSA2」が持ち帰った試料の X 線回折等による分析が、世界の先端放射光施設を用いて行われている。関連する ISC のコミッション COSPAR(ISC Committee on Space Research)には、北海道大学の木村勇気氏が IUCr 代表として所属している。
政策提言や世界の潮流になりそうな研究テーマ・研究方式・研究助成方式等について	上述のように、2017 年にノーベル化学賞を受賞した「クライオ電子顕微鏡の発明」、2020 年に同賞を受賞した「ゲノム編集手法 CRISPR-Cas9 の開発」、タンパク質構造解析データベース(Protein Data Bank)、放射光、中性子線施設のネットワークの活用等、IUCr 分野の成果は、新型コロナウイルス感染症のような「パンデミックの課題解決」において、ますます重要になっている。我が国でも 2018 年 11 月には、クライオ電顕を一つのメインテーマとする公開シンポジウム「創薬の加速化を担う構造生物学の最前線－分子レベルから原子レベルの新しい解析技術の発展と応用」が日本学術会議薬学委員会化学・物理系薬学分科会主催、同化学・物理委員会結晶分科会他共催として日本学術会議講堂で開催され

	た。 さらに、令和 2 年度日本結晶学会年会のサテライトとして公開 web シンポジウム 「COVID-19 パンデミックを契機として考える日本の結晶学の現状と今後」(2020 年 11 月 29 日) を、日本学術会議 IUCr 分科会は、化学委員会、結晶学分科会と共催して開催した (https://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/kiroku/3-20210629.pdf)。 また、2050 年の脱炭素社会の実現に向けて、電池材料、触媒、スピントロニクスの研究開発においても、IUCr 分野は大きく寄与していくことと考える。
日本人役員によるイニシアティブ事項や日本からの参加によって進展や成果があったものについて	日本は 1948 年の IUCr 発足後間もない 1951 年に IUCr に加盟し、1957 年の仁田勇(阪大、理研、日本学術会議第 1 期会員)の理事就任 (1963-1969 年副会長) 以来、現在まで、10 名からなる理事会にほぼ継続的に参加し、IUCr の活動や発展に貢献してきた。これまでに、会長に 2 名 (加藤範夫、大橋裕二)、副会長に 2 名(仁田勇、田中通義)が日本から就任している。現在も、IUCr 理事会に日本から理事 1 名 (高田昌樹連携会員) を送り出し (任期 2017～2023)、IUCr の活動を支えている。また、2017 年及び 2021 年の総会において日本から推薦を行なった候補が IUCr 会長及び副会長に選出された (任期 2017～2021、2021～2023)。 主要研究分野毎に設けられている 21 の研究分科会(Commission)は各々 10 名程度の委員、数名のコンサルタントから構成されているが、そのほとんどに、委員長 (Commission on neutron scattering 委員長 石垣徹茨城大学教授) を含め日本から委員又はコンサルタントが選出されており、国際学術団体としての活動推進に貢献している (https://www.iucr.org/iucr/commissions)。 2014 年の世界結晶年は、大橋裕二 IUCr 会長 (日本学術会議連携会員) (当時) の下で提案された事業であり、この国際連合総会での承認に向けては、日本学術会議会長から外務省への支援依頼が行われ、国連総会での世界結晶年の制定に大きく貢献した。また、世界結晶年の活動の一環として、ユネスコから推薦されたアフリカ地域の大学の学生 3 名を日本国 SPring-8 で開催されたアジアオセアニア放射光スクールに招待するなど、アウトリーチ活動に積極的に貢献している。さらに、3 年毎に開催される IUCr 総会・会議への日本からの参加者は毎回 200 名前後で、全参加者の 1 割前後を占めており、世界における結晶学分野の学術発展の一翼を担っていることが反映されている。会議の学術的プログラムを決定する国際プログラム委員会に毎回日本からも委員が加わり、招待講演、シンポジウムなどの立案に積極的に貢献している。 地域組織であるアジア結晶学連合(Asian Crystallographic Association; AsCA) の副会長に 2019 年より栗栖源嗣氏 (大阪大学) が就任しており、2022 年より会長に就任することが予定されている。
加入していることによる日本学術会議、学会、日本国民への変化やメリットにつ	結晶学は物理、化学、地球科学、薬学、医学、芸術、考古学など幅広い学術研究分野の基盤となっている。国際結晶学連合(IUCr)は目標として結晶学における国際協力を促進すること、非結晶状態に関する問題を含むすべての面で結晶学の進歩に貢献すること等を掲げ、これらの広範な分野にまたがる国際的学術活動及び教育活動を牽引している国際学術

いて	団体である。日本学術会議が IUCr へ加入していることにより、IUCr 主催、共催の国際会議へ参加して学術成果の発信、情報収集を行い、また、IUCr の理事会及び各種研究分科会における活動に積極的に関与して、日本の国際学術貢献に大きく寄与することが出来ている。2014 年に IUCr とユネスコのイニシアティブのもとに世界各地で活動が行われた世界結晶年（IYCr2014）においては、日本でも、物理、化学、生物学、工学、材料科学、芸術などの分野にまたがる国内 37 主要学協会が賛同学会として連携し、同分野での学術連携を深めるとともに、国内の博物館、美術館などと連携しての学術展示、市民講演会等を幅広く行い、社会に自然科学の面白さや同分野の重要性、社会での役割や歴史や今後の展望まで幅広く情報発信し、盛況であった。また、世界結晶年の活動を通じて、欧米主導と考えられていた結晶学の創成期に、ノーベル賞受賞した Laue、Bragg とともに、日本の寺田寅彦、西川正治らの先達が学術的貢献をなしてきたことを国際的に発信した。 IUCr は 21 の研究分科会（Commission）の活動を通じて、常に学術研究のテーマ展開を見通して、国際的に取り組んでいる。1994 年には、放射光施設、中性子施設など大型研究施設と学術研究を学際的につなぐものとして、J. Synchrotron Radiation を創刊した。また、X 線自由電子レーザーの発振が、米国と日本で成功した事を受けて、これまでの Commission on Synchrotron radiation が Commission on Synchrotron Radiation and XFEL に組織変更されたが、この研究分科会には足立伸一氏（KEK）と初井宇記氏（理研）が委員として選出されている。一方で、先にも記載したように、クライオ電子顕微鏡による蛋白質の単粒子解析の展開にも、日本電子や日立による研究開発が大きく貢献した。従って、IUCr は、高エネルギー光科学や物質・生命にわたる構造科学の先端を先導する日本にとって、これらの分野における我が国の学術研究のレベルの高さを発信するとともに、国際競争に勝ち抜くために必要な情報収集と人的ネットワークを形成する上で、必要不可欠な国際的・学際的舞台と言える。人口減少が進行する中で、科学技術立国としての地位を確保し続けるためには、これまで以上に、IUCr を通じた学際的な科学技術の交流を国際的に展開する必要がある。 以上、IUCr 加入に立脚した活動は、科学技術立国、若手・女性研究者支援、学術的国際貢献などの面において我が国の政策展開に寄与するものである。特に新型コロナ感染症への迅速な対応や、2050 年の脱炭素社会の実現に向けて、今後、工学、医学、農学、医学などの分野融合を国際的に加速していく事で我が国の科学技術立国としての発展を持続し、持続可能な開発目標（SDGs）を達成していく上で、IUCr における活動は不可欠といえる。
その他（若手研究者・女性研究者育成法、科学者の倫理に関する当該国際学術団体の基本方針や憲章、	SDGs にも挙げられているように Gender Balance は世界のあらゆる分野での男女共同参画の活動における重要な課題である。IUCr は早くから女性が活躍している組織で、1972 年に D. Hodgkin が女性初の会長に選出され、その後 Sine Larsen 会長（2008～2011 年）を経て、2021 年 8 月に発足した新執行部においても、会長に Hanna Dabkowska が選出されている。また、会長だけでなく理事 6 名中 3 名が女性である。

資金提供ソースの発掘における画期的な方策等の特記事項など）	女性の地位向上の課題について、企業の研究者も含めてヨーロッパ結晶学会を中心に特別セッションなどの企画を通して議論が展開され、2017年、インドのハイデラバードで開催された国際結晶学連合総会で、提言「Gender Balance and the IUCr」が定められた(https://www.iucr.org/iucr/principles-and-policies/gender-balance)。 本年開催された大会及び総会においては、全体講演3名中2名、30を超える基調講演の約4割は女性講演者であった。 若手研究者の育成に関しては、国際会議参加旅費支援、先進国大学への大学院生受け入れとその留学費用援助、若手研究者の育成のための講習会やセミナーの開催や講師派遣の援助など、途上国を中心に多大の援助を行ってきている。 IUCrの支出の大きな部分は、広範な科学分野をカバーする定期学術雑誌と年4号刊行しているNewsletter（発行部数３万部）であるが、数年前にNewsletterを電子版とし、また、定期学術雑誌のオープンアクセスの導入などで、経営状況を安定に導いている。

２　今後の予定について（内規第11条　活動報告）

総会、理事会の日本開催の予定について（招致等の予定も含め）	特になし。なお、これまでに1972年（京都）と2008年（大阪）に総会と理事会を日本で開催している。
日本人の役員立候補等の予定について	次回2023年のメルボルン開催の総会で、日本よりＥＣメンバーに候補者を推薦する予定
現在、検討中の日本からの提言や推進するプロジェクト等の動きについて	2年後の次期大会（IUCr2023）に向けて、学術プログラムの提案、次期執行部及び各研究分科会委員の推薦などの検討を進めている。

３　国際学術団体会議開催状況（内規第11条　活動報告）

総会・理事会・各種委員会等の状況	総会開催状況	2027年（開催地：カルガリー）2023年（開催地：メルボルン）、 2021年（開催地：プラハ）、2017年（開催地：ハイデラバード）、
	理事会・役員会等開催状況	2020年（開催地：ZOOM開催） 2019年（開催地：コビントン　米国） 2018年（開催地：オビエド　スペイン）、 2017年（開催地：ハイデラバード　インド）、 2016年（開催地：デンバー　米国）、 2015年（開催地：ロビーニ　クロアチア）、 2014年（開催地：モントリオール　カナダ）
	各種委員会開催状況	21の研究分科会は分科会毎に毎年活動を行っているが、総会（3年毎）の開催にあわせ全体会議が総会開催地で開かれる。財務委員会のみは定款により、事務局の置かれている英国以外の地で毎年１回開かれる。また編集委員会は各雑誌のEditorからなる幹事会を年１回以上開催するとともに、総会時に全体会議が開かれる。なお、2020年以降は、COVID-19パンデミック下でZOOM開催となっている。

<table>
<tr><td></td><td>研究集会・会議等開催状況</td><td colspan="4">研究集会（大会）は 3 年毎に開催される。会期は 8 日間、参加者数は毎回 2000～2500 人で、発表件数は 3000 件を越える。大会期間中に理事会が連日開かれ、各研究分科会の活動状況を審査する。各国代表からなる総会が大会期間中に 4 日間、夜間に開かれ、会長・理事等の役員選挙と活動報告と予算・決算の承認が行われる。研究分科会活動も盛んで、毎年２０程度の研究集会が開かれている。これらに対し IUCr は若手研究者の参加費や運営費の補助を行っている。</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記会議等への日本人の参加・出席状況及び予定</td><td colspan="4">2021 年、国際結晶学連合会議（プラハ）、134 人（うち代表派遣：河野正規、栗栖源嗣、菅原洋子、藤間祥子、（ハイブリッド開催にリモート参加））
2017 年、国際結晶学連合会議（ハイデラバード）、103 人（うち代表派遣：高田昌樹）
2014 年、国際結晶学連合会議（モントリオール）、286 人（うち代表派遣：菅原洋子）
2011 年、国際結晶学連合会議（マドリッド）、272 人（うち代表派遣：甲斐泰、若槻壮市）</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">国際学術団体における日本人の役員等への就任状況</td><td>役職名</td><td>役職就任期間</td><td>氏名</td><td>会員、連携会員の別</td></tr>
<tr><td>理事</td><td>2017～2023</td><td>高田昌樹</td><td>(24・25 期）会員・連携</td></tr>
<tr><td>理事</td><td>2014～2017</td><td>高田昌樹</td><td>(24・25 期）会員・連携</td></tr>
<tr><td>中性子回折分科会 (Commission on neutron scattering) 委員長</td><td>2017～2023</td><td>石垣　徹</td><td>(　　期）会員・連携</td></tr>
<tr><td>出版物</td><td colspan="5">１　定期的　主な出版物名　（年 6 回†ないし 12 回＊）
IUCrJ*,　Acta Crystallography.　Sec.A†,B†,C*,D*,E*,F*,
Journal of Applied Crystallography†, Journal of Synchrotron Radiation
IUCrDATA
２　不定期　主な出版物名　https://www.iucr.org/publications
IUCr Monographs on Crystallography
Fifty Years of X-ray Diffraction, P. P. Ewald, Ed.
International Tables for Crystallography、C. P. Brock ed. Vol. A-G、他</td></tr>
<tr><td colspan="6">活動状況が分かる年次報告等があれば添付又は URL を記載
（ホームページ：https://www.iucr.org/iucr　（活動状況全般）
https://www.iucr.org/iucr/governance/ec（年次報告））</td></tr>
</table>

４　国際学術団体に関する基礎的事項（内規第３条、４条、５条）

<table>
<tr><td rowspan="3">国内委員会（内規４条第３号）</td><td>委員会名</td><td>化学委員会 IUCr 分科会</td></tr>
<tr><td>委員長名</td><td>高田昌樹</td></tr>
<tr><td>当期の活動状況</td><td>（開催日時　主な審議事項等）
令和２年 10 月 16 日　結晶学分科会との合同委員会（遠隔会議）
・新委員候補の承認及び役員（委員長　高田昌樹連携会員（IUCr 理事）、副委員長　井上豪連携会員、幹事　菅原洋子第 3 部会員）の選出
・第 24 期活動報告と第 25 期活動方針策定
・公開 web シンポジウム「COVID19 パンデミックを契機として考える日本の結晶学の現状と今後」開催へ向けての打ち合わせ
令和２年 12 月 25 日　結晶学分科会との合同委員会（遠隔会議）
・追加役員（幹事　森吉千佳子連携会員）の選出
・IUCr2021 への対応について協議
令和３年４月 27 日~5 月９日　メール審議
・「記録（案）「COVID-19 パンデミックを契機として考える日本の結晶学の現状と今後」公開 WEB シンポジウム開催記録」の承認について
令和３年６月 12 日　結晶学分科会との合同委員会（遠隔会議）
・IUCr2021 の準備状況説明
・IYBSSD2022 に関わる結晶学分科会との合同での活動について意見交換</td></tr>
<tr><td rowspan="3">内規第３（国際学術団体の要件関係）</td><td colspan="2">国際学術交流を目的とする非政府的かつ非営利的団体である
①．該当する　　２．該当しない
※根拠となる定款・規程等の添付又は URL を記載
（https://www.iucr.org/iucr/governance/statutes-and-by-laws）</td></tr>
<tr><td colspan="2">各国の公的学術機関及び学術研究団体等が国際学術団体に国を代表する資格を有して加入するものが、主たる構成員となっている（主たる構成員が、いわゆる「国家会員」であるか否か）
①．該当する　　２．該当しない
※根拠となる資料の添付又は URL を記載（https://www.iucr.org/iucr/governance/statutes-and-by-laws）</td></tr>
<tr><td colspan="2">下記の事項（ア～エ）のいずれか一つに該当するか（該当するものに〇印）

ア 個々の学術の専門分野における統一的かつ世界的な組織を有するもの

㋑ 研究の領域が複数の専門分野にわたるものであって、統一的かつ世界的な組織を有するもの

ウ 研究の領域が複数の専門分野にわたるものであって、ア又はイの国際学術団体を連合した世界的組織を有するもの</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td colspan="2">エ 構成員のうち、各国代表会員がアジア地域等我が国が関係する地域等に限られるものであって、当該国際学術団体の研究の領域が複数の専門分野にわたるもの</td></tr>
<tr><td colspan="2">10ヵ国を超える各国代表会員が加入している
①．該当する　　２．該当しない</td></tr>
<tr><td rowspan="2">加入国数及び主要な各国代表会員を10記載</td><td>（53ヶ国）（分担金未払いによる資格凍結の2ヶ国を除く）</td></tr>
<tr><td>・各国代表会員名／国名
National Academy of Sciences - National Research Council／米国
The British Crystallographic Association／英国
Russian Academy of Sciences／ロシア
Science Council of Japan／日本
Chinese Association for Science and Technology／中華人民共和国
Académie des Sciences (Institut de France) ／フランス
Deutsche Gesellschaft für Kristallographie (DGK) ／ドイツ
Consiglio Nazionale delle Ricerche／イタリア
National Research Council／カナダ
Indian National Science Academy／インド</td></tr>
</table>