

外部評価委員会 評価報告書

令和3年4月



大学院総合化学院外部評価報告書

目 次

はじめに	1
総合化学院外部評価員名簿	2
北海道大学大学院総合化学院 外部評価委員会 議事次第	3
外部評価シート（全体評価）	4
外部評価シート（委員別評価）	11
自己点検評価報告書	28
添付資料	46
総合化学院概要（パワーポイント説明資料）	94

はじめに

この度、北海道大学大学院総合化学院では、教育水準の向上を目的とし、平成27年度に続き2度目の外部評価を実施しました。

総合化学院は、「化学」が社会に果たす役割が以前にも増して多様化・複雑化する現代および未来を見据え、基礎学理から展開研究に至る化学を、多様性に富む教員（理学研究院・工学研究院、および学内の電子科学研究所、遺伝子病制御研究所、触媒科学研究所、さらに学外の物質・材料研究機構、産業技術総合研究所、理化学研究所、国立循環器病研究センター所属）が連携して総合的に教育する目的で、平成22年に設立され現在に至っています。設立当初から、北海道大学の4つの基本理念である「フロンティア精神」、「全人教育」、「国際性の涵養」および「実学の重視」の下、化学および化学関連の幅広い分野において次世代フロントランナーとなるトップクラスの研究者と技術者の育成に取り組んでいます。

今回、本学院の教育に関する取り組みについて、データを基に自己点検評価を行い、これに基づき外部評価を実施しました。本報告書は二部構成となっています。第一部は令和3年3月26日に実施した外部評価についてまとめたものであり、第二部は外部評価の基になる平成27年度から令和2年度までの活動を評価点検委員会が中心となり取りまとめたものです。

外部評価では、日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 総合研究所 副所長 研究企画部長 兼務 事業開発企画部長 兼務 上村賢一様、日本ケミコン株式会社 社外取締役；北海道大学名誉教授 高橋英明先生、東北大学大学院理学研究科長・理学部長 寺田眞浩先生、株式会社日立製作所 研究開発グループ 基礎研究センタ 日立神戸ラボ 主任研究員 半澤宏子様の4名の先生方に委員をお願いし、教育活動と教育成果について評価していただくとともにご意見も賜りました。委員長を務めていただきました高橋英明先生をはじめ委員の方々には、ご多忙の中、大変有用で貴重なご意見をいただき心より感謝申し上げます。

今回実施した外部評価は、当初令和2年3月に実施する予定でしたが、新型コロナウイルス感染症の急速な拡大に伴い、直前で延期せざるを得ませんでした。その後、外部評価委員の先生方に来学いただき、対面で実施できるタイミングを見計らっていましたが、感染症の収束が見通せないため、やむなく1年遅れでオンライン開催しました。

総合化学院は設立から10年を超えましたが、今回の外部評価でいただいたご意見を道標として、今後も次世代のフロントランナーとなる研究者と技術者の育成に向けて教職員一丸となって取り組んでいく所存です。

最後になりましたが、本報告書作成に当たり、本学院評価点検委員会委員をはじめとした教員、事務職員各位には多大なご助力をいただきました。ここに記して深く感謝の意を表します。

北海道大学大学院総合化学院長
大利 徹

総合化学院外部評価員名簿

〔委員（五十音順）〕 ◎は委員長

氏 名	職 名	所 属
上村 賢一	副所長 研究企画部長 兼務 事業開発企画部長 兼務	日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 総合研究所
◎高橋 英明	社外取締役	日本ケミコン株式会社
寺田 眞浩	研究科長・学部長	東北大学大学院理学研究科・理学部
半澤 宏子	主任研究員	株式会社日立製作所 研究開発グループ 基礎研究センタ 日立神戸ラボ

北海道大学大学院総合化学院 外部評価委員会 議事次第

日 時 令和3年3月26日(金) 14:00～
開催方法 Zoomによるオンライン開催

1. 開会

- 1) 大学院総合化学院長挨拶
- 2) 出席者紹介(総合化学院)
- 3) 外部評価委員の紹介
- 4) 外部評価委員会委員長の選出
- 5) 資料の確認

2. 大学院総合化学院の概要説明

説明者 大学院総合化学院長 大利 徹

3. 外部評価委員との意見交換

4. 閉会

- 1) 外部評価委員長講評
- 2) その他

※配付資料

- 1) 外部評価委員会 議事次第
- 2) 外部評価委員名簿
- 3) 大学院総合化学院概要説明資料
- 4) 北海道大学大学院総合化学院 自己点検評価報告書
- 5) ANNUAL REPORT 2016～2018
- 6) 評価シート

外部評価シート (全体評価)

北海道大学大学院総合化学院 外部評価シート（全体評価）

1. 教育活動の状況に関する事項

【全体の評価結果】 該当項目に○印を記入してください。

	期待される水準を大きく上回る
◎	期待される水準を上回る
	期待される水準にある
	期待される水準を下回る

【全体のコメント】 ご意見等をご記入ください。 ※枠が足りない場合は適宜追加願います。

【観点1. 教育課程の編成、授業科目の内容】

◎分子化学、物質化学、生物化学の3コース構成はバランスが良く、理学と工学の分野融合による教育カリキュラムは、次世代を担う研究者と技術者の育成を目指しており、これらは、総合化学院の特長であり強みとなっている。

◎修士課程（博士前期課程）においては、履修科目は、総合化学特別研究（10単位）、共通科目（5単位以上）、専攻共通選択必修科目（8単位以上）、主専修科目（5単位以上）および副専修科目（2単位以上）で、合計30単位以上の取得を義務付けており、デスクワークと実習・実験のバランス、基礎と応用、取得科目・単位の数量・分量および幅広さの観点から、極めて優れた編成となっている。

◎博士課程（博士後期課程）においては、総合化学特別研究（4単位）および選択科目（6単位以上）、計10単位の履修を義務付けており、理工連携講義の履修を含めるなど、化学および化学関連の幅広い分野においてトップクラスの人材を育成するための編成となっている。博士後期課程の選択科目については、学生の多くが Summer Institute を受講し、英語のレポートを課題として提出するなど良いスクーリングが行われていると評価できる。

◎履修モデルを示すことにより、履修計画が立てやすくなっている。また、4学期制を導入することにより、国内外の教育・研究機関に学生を送り出したり、逆に受け入れる柔軟な体制を確立しており、学際的・国際的な企画を実施しやすいよう随所に工夫がみられる。

◎学生の修士・博士論文の研究にあたり、理学系教員と工学系教員とが補完的に指導にあたる副指導員制度は、教育の質の向上および学生の視野の拡大に有用であるので、今後とも形骸化させずにさらに発展させていただきたい。

◎情報科学との融合は今後重要になると思われるが、世界トップレベル研究拠点に採用されている「化学反応創生研究拠点」と積極的に連携して推進しており、量子化学計算による化学反応経路の予測などを含めており、良い試みと考えられる。一方、特許戦略など、理系研究者の教養として実社会における問題点を認識させる、実学的な講義を展開することが望ましい。

【観点2. 授業形態、学習指導法】

◎グローバル COE、リーディング大学院および大学院教育プログラムを継続的に実施することにより、多く

の経験によりノウハウを獲得し、国際的な授業形態を確立したことは大いに評価される。また、授業・指導方法において、国内の学生だけでなく、海外の学生に対しても十分な配慮が多くみられることは評価される。

◎高い専門知識と国際コミュニケーション力を有する将来のリーダーとなる人材育成を目指した多様なプログラムは、これまで学生のニーズと社会の要請に応えているが、そのうちの幾つかが COVID-19 パンデミックにより中止等の影響を受けている。デジタル技術やツールを活用し、海外の著名な研究者の Web 講演会を開くなど対応を始めているが、with/after コロナにおける新しい推進体制および方法を早々に確立し、むしろこの状況を逆手にとるべく加速を図ることを期待している。

【観点3. 履修指導、支援】

◎未来のリーダーとなる人材を育成し、継続して社会に送り出すためには、博士後期課程への進学率向上が重要であるが、在学中の経済的負担とキャリアパスへの不安から進学をあきらめるケースが少なくなる。これに対し、RA 雇用、奨学金に加え、「博士課程教育リーディングプログラム」、「化学人材育成プログラム」、「Distinguished Doctor Theses」出版企画等を活用した経済的な支援により、研究に専念できる環境を提供する施策は、学生にとって心強く、励みになっているものと確信し、高く評価できる。現在 COVID-19 パンデミックの影響が長期化し、学生の経済的な窮状が報道等でも伝えられる中、誰一人として学びや研究をあきらめることなく継続できるよう、引き続き尽力をお願いしたい。一方でこれは日本全体の課題であり、産学官が連携して支援体制を早急に構築することが理想であろう。

◎上述の通り、複数の奨学金制度を活用し、博士学生の支援をすることで充足率を高く保っているところは高く評価されるが、奨学金制度が複数あると、学生からは判りにくいという声を聞く。奨学金等の情報提供の詳細をホームページ上にまとめてアナウンスするなど、周知を徹底していただきたい。

【観点4. 成績評価】

◎「成績評価基準のガイドライン」策定による基準の「見える化」、異議申し立て制度による評価の透明性担保、「アセスメント・ポリシー」「アセスメント・チェックリスト」による自己評価等の各種施策は、成績評価の公平性、客観性、厳格性の実現に資するものと評価できる。異議申し立て制度は、アカデミックハラスメントを防止する重要であるので、形骸化させず、申し立てを容易にできるよう周知する努力をお願いしたい。

◎受講者からの意見を積極的に受け入れる制度としての授業アンケートは、項目も充実しており、有益な活動と思われる。今後とも、形骸化しないように、フォローをしていくことで、有意義な教育活動の PDCA として機能させていただきたい。

【観点5. 修了判定】

◎「ディプロマポリシー」の明文化とそれに基づく「学位論文審査基準」策定による評価の「見える化」、総合化学院の特長である理学系と工学系教員からなる多面的な審査体制は、学位の質の担保に資するものと評価できる。

【観点 6. 学生の受入】

◎複数の専門科目を選択して受験することおよび学業成績優秀者は、筆答免除となることは評価できる。また、博士課程教育リーディングプログラムによる経済的支援は、特徴的である。

◎修士課程の在籍学生数は、定員の 120%前後で推移しているように見受けられる。企業で研究職に就くにしても修士は必須となりつつあることから、ここでは多くの修士学生を入学させるという考え方で定員を超えた合否判定をしていると推察されるが、20%を超えて学生を受け入れるのは、教育のリソースと質の観点から自重すべきと考えられる。

◎通常の入学試験に加え、「国際先端物質科学大学院(AGS)」「国際連携総合化学プログラム」「Hokkaido サマーインスティテュート」「リーディングプログラム」等を活用し、国内外の優秀な学生を受け入れる体制が構築していることは、大いに評価される。

【観点 7. 教育の国際性】

◎英語あるいは日英併用による講義、国内外における学生交流プログラム、海外の連携大学との合同授業等の施策は、学生の異文化理解力と国際コミュニケーション力の育成に資するものと高く評価される。これらは、グローバル化が急速に進んでいく中、国際的な研究活動をする上で必須であり、高い専門性を有する自立した研究者としての成長と、国際コミュニケーション力の育成を両輪として積極的に育成に努めていただきたい。

◎海外インターンシップ、Short Visit, Short Stay の取り組みに対しては、旅費をサポートするなど、上述のプログラムの履修に経済的支援を行っており、戦略的展開として、外国人留学生の増大や国際共著論文の執筆に結びつけていることは、評価される。国際交流プログラムが多岐にわたり、これについていけない学生も若干見受けられるが、これらの学生に対する十分なサポートが望まれる。

◎連携大学とダブルデGREE制度を構築し、これまで 5 名の学生・修了生が本制度により教育研究を受けていることは、評価に値する。この制度は、学生の満足度が高く、今後さらに発展させることが望まれる。

【観点 8. 地域連携による教育活動】

◎「リーディングプログラム」によるアウトリーチ演習の実施、市民公開講座開講等の地域連携による教育活動の取り組みは大いに評価される。今後、大学から市民への一方向のアプローチから一歩進んだ形で、地域課題を市民、企業と大学が一体となって考え、解決していく双方向の取り組みを実現できると、独自性の高い北海道発の技術やアイデアを発信できるのではないかと推察される。

◎地域連携については総合化学院単独で取り組むよりも大学全体のアウトリーチ活動に任せても良いのではと考えられる。むしろ、高校生に対して化学・化学技術に興味を持ってもらうことの方が将来の人材育成を見据えた企画になろう。地域連携による教育活動は、短時間で大きな成果が即座に出てくることはないが、地道に活動を進めることにより、世代を超えた活動として認知度が上がり、結果的に北海道大学の

教育に対する熱意が伝わり、優秀な学生を採用できるのではないかと。

【観点9. 教育の質の保証及び向上】

◎工学系と理学系教員からなる、複数指導教員制度は、学位の質向上、視野の拡大に大変有効であり、優れた成果を挙げていることは、評価される。博士課程教育リーディングプログラムにおける Qualifying Examination が、5年間に2度にわたって行われる制度は、大変ユニークな取り組みであると評価できる。副指導教員制度の運用は、上述のように学位の質向上に有用であるが、教員の負担の増大が危惧される。この制度は、主指導教員と学生との間に発生するアカデミックハラスメント防止にも利用できるもので、セーフティネットとして機能させることも可能と考えられる

◎近年の IT 技術の加速的な進歩に伴い、企業研究者には自身の専門分野に対する深い理解は勿論のこと、デジタルスキルが必須となりつつある。リーディングプログラムでは、このような背景を先取りする形で、数理連携研究推進によるデジタル人材の育成も実践しており、卒業生の今後の活躍を期待している。

◎教員陣の教育の質の保証に対する強い意志と熱意を感じることができた。特にリーディングプログラムにおいては、教育の内容だけでなく、リソース面においても、学内の関係者も巻き込み取り組んでいることが見受けられ、結果的に、企業連携も取り入れた特徴的なプログラムに仕上がっている。今後も継続し、さらなる良い学生創出のための教育として期待したい。

【観点10. 学際的教育の推進】

◎理工融合に加え、生命科学、情報科学との学際的教育が行われているのは、評価できる。特に世界トップレベル研究拠点において国際頭脳循環が展開されている計算科学との連携ができる土壌があるのは素晴らしいことと思われる。過去の優れたイノベーションの多くが分野融合を起点に生まれており、今後の展開を期待する。

【観点11. リカレント教育の推進】

◎地元で化学系の企業が少なく地理的に不利であるにも関わらず、博士後期課程に社会人学生を積極的に受け入れていることは評価される。

◎「定年 70 歳時代」に入って働く期間が長くなり、企業研究者、技術者のキャリアパスも一段と多様化しており、おのおののライフステージの転換点で、専門性を更に高めたい、新たな知識やスキルを身につけたいなどのニーズに対して門戸を開くことは、皆がいきいきと活躍できる社会の実現のため重要である。今後とも、リカレント教育の更なる展開を期待する。

◎COVID-19 パンデミックにより図らずももたらされたデジタル化の加速により、いつでも、どこからでもコンテンツを視聴することで講義を受けることが可能になっている。興味のある講義のみ聴講したい、関連分野の講義をまとめて聴講したいなどの多様な要望に対応可能なプログラム構成を検討していただきたい。

北海道大学大学院総合化学院 外部評価シート（全体評価）

2. 教育成果の状況に関する事項

【全体の評価結果】 該当項目に○印を記入してください。

	期待される水準を大きく上回る
◎	期待される水準を上回る
	期待される水準にある
	期待される水準を下回る

【全体のコメント】 ご意見等をご記入ください。 ※枠が足りない場合は適宜追加願います。

【観点1. 修了率、資格取得等】

◎修士課程においては、標準年限内での修了率が 93 % と高く、短縮修了者もが毎年3～5 名を数えるなど教育の指導体制がうまく機能していると考えられる。また、学会発表件数が平均 2.1 件／人・年、学術論文執筆数が平均 0.5 報／人・年であり、研究指導体制も順調に機能していると評価できる。

◎博士課程においては、学会発表件数および学術論文執筆数は、それぞれ 2.2 件／人・年、1.2 報／人・年であり、比較的高い水準にあると評価できる。また、日本学術振興会の特別研究員の採択数が、毎年約 30 名に達し、教育・研究指導体制が順調であると評価できる。

◎博士後期課程の学生数が定員の 130 % であるのは評価できるが、修士課程からの進学率が、約 18 % であり、経済的支援を手厚くするなど、進学率を向上させるために一層の努力が必要と考えられる。工学系学生に対する RA 手当（年間 60 万円）が、間接経費を原資として配分されているのは、評価できるが、理学系研究室と工学系研究室で扱いが異なるのは、公平性の観点から好ましくない。

◎博士後期課程の標準年限内修了率が 69%とやや低めとなっているが、その要因について分析する必要がある。例えば、複数指導教員制度による論文の質保証の結果とか、博士後期課程から入学する外国人留学生と修士課程から進学した学生における準備期間の長短の結果などである。

◎博士論文の条件として専門誌への学術論文の投稿が義務付けられているが、論文の質を Citation Index、Impact factor などに関して整理する必要があるだろう。最近の流行である Top10%・Top1%論文、国際共著論文数なども指標になりうるのではないか。

◎多様性の観点で、修士課程、博士課程の女子学生比率（留学生比率と同様に）、さらにはその就職状況なども調査していただきたい。特に、ポストドクや国の研究機関、他大学の教員などになっている女性研究者数は重要と考えられる。最近、世界経済フォーラムが発表した国別ジェンダーギャップ指数において、我が国は、国別 120 位のテールエンドに位置しており、政治、経済、教育部門が足を引っ張っている状況である。総合化学院における女性教員は、10 名に満たず、そのほとんどは、助教であることを強く認識していただき、女性研究者のパイを奪い合うのではなく、増やすことに注力していただきたい。

【観点2. 就職、進学】

◎・博士、修士ともに就職に関しては高い水準を保っており、高く評価できる。特に、企業と直接交流の場

となる「赤い糸会」ならびに「緑の会」を、入学当初から紹介するなど人材育成本部との連携がうまく機能していると見受けられる。

◎博士後期課程の修了者の 45%がポスドク、国立研究所、大学教員に職を得ていることは注目に値する。ポスドクは、有期雇用労働者であり、雇用期間が過ぎたのち、正規雇用のポジションを見つけるのが、容易ではないと聞く。ポスドク終了後の就職についても、博士後期課程への進学への不安を払拭する意味においても、特段のケアをお願いしたい。

◎企業セミナーや化学人材育成プログラム、リーディングプログラム等の多様なキャリア支援により、修了者の多くが、大学院で学んだ知識を生かせる産業界に職を得ていることに企業人として深く感謝する。最先端の知識を有し、意欲のある、優秀な大学院修了生がいかに貢献してくれるかは、企業の成長に直結する重要な課題であり、総合化学院の今後の取り組みに大いに期待する。

◎近年、学生の起業が活発化していると聞く。就職、進学以外の第三の選択肢として、起業に向けた教育プログラムや支援制度があってもよいのではないか。北海道の地域課題を解決する取り組みの中から、他にはない新しいアイデアや事業が生まれる可能性は大きいと考えられる。

【総合コメント&将来への期待】

◎COVID-19 パンデミックは国や地域の物理的な分断をもたらしたが、否応なしにデジタル化が加速したことでバーチャルな世界では地球は小さくなり、どこからでもどこへでもアクセスできるようになった。「北海道という地域に根差した実学」と「世界トップ基礎研究を通じた知の創造」の両方を実現する唯一無二の存在として、化学と工学の融合がもたらす未来社会のビジョンを世界に向けて発信していただきたいと切に願うものである。

外部評価シート (委員別評価)

北海道大学大学院総合化学院 外部評価シート

氏名 上村 賢一

1. 教育活動の状況に関する事項

《記載事項》

- | | |
|----------------------|------------------|
| 観点1. 教育課程の編成、授業科目の内容 | 観点7. 教育の国際性 |
| 観点2. 授業形態、学習指導法 | 観点8. 地域連携による教育活動 |
| 観点3. 履修指導、支援 | 観点9. 教育の質の保証及び向上 |
| 観点4. 成績評価 | 観点10. 学際的教育の推進 |
| 観点5. 修了判定 | 観点11. リカレント教育の推進 |
| 観点6. 学生の受入 | |

【評価結果】 該当項目に○印を記入してください。

○	期待される水準を大きく上回る
	期待される水準を上回る
	期待される水準にある
	期待される水準を下回る

【コメント】 ご意見等をご記入ください。 ※枠が足りない場合は適宜追加願います。

総合化学院としてのメリットを活かした多岐にわたる教育プログラムを編成し、学生にとって魅力のある内容になっている。海外からの研究機関からの研究者の受け入れ、国内の著名な先生方との連携について、鋭意工夫がなされている。

授業の形態、指導方法については、教育を担当する先生方の視点でなく、国内の学生だけでなく、海外の学生に対しても十分な教育ができる配慮が多くみられる。

地域連携による教育活動については、短時間で大きな成果が即座に出てくることはないが、地道に活動を進めることにより、地域の方々にとって世代を超えた活動として認知度が上がり、結果的に北海道大学の教育に対する熱意が伝わり、優秀な学生を採用できると感じることができる。

教育の質の保証については、先生方の強い意志と取り組みに対する熱意を感じることができた。特にリーディングプログラムにおいては、教育の内容だけでなく、リソース面においても、学内の関係者も巻き込み取り組んでいることが伺え、結果的に、企業連携も取り入れた特徴的なプログラムに仕上がっている。今後も継続し、さらなる良い学生創出のための教育として期待したい。

受講者からの意見も積極的に受け入れる制度として、アンケートについても項目も充実しており、有益な活動と思われる。今後は、形骸化しないように、フォローをしていくことで、有意義な教育活動のPDCAとして機能すると思われる。

北海道大学大学院総合化学院 外部評価シート

氏名 上村 賢一

2. 教育成果の状況に関する事項

《記載事項》

観点1. 修了率、資格取得率

観点2. 就職、進学

【評価結果】 該当項目に○印を記入してください。

	期待される水準を大きく上回る
○	期待される水準を上回る
	期待される水準にある
	期待される水準を下回る

【コメント】 ご意見等をご記入ください。 ※枠が足りない場合は適宜追加願います。

終了率、資格習得率、就職、進学に関する項目については、現在、設定されている教育プログラムの受講した学生の実成果として、「期待される水準を上回る」結果が表れていると思われる。特に、教育プログラムについては、鋭意工夫されているので、今後も継続的な活動を期待したい。

北海道大学大学院総合化学院 外部評価シート

氏名 高橋 英明

1. 教育活動の状況に関する事項

《記載事項》

- | | |
|---|---|
| 観点1. 教育課程の編成、授業科目の内容
観点2. 授業形態、学習指導法
観点3. 履修指導、支援
観点4. 成績評価
観点5. 修了判定
観点6. 学生の受入 | 観点7. 教育の国際性
観点8. 地域連携による教育活動
観点9. 教育の質の保証及び向上
観点10. 学際的教育の推進
観点11. リカレント教育の推進 |
|---|---|

【評価結果】 該当項目に○印を記入してください。

	期待される水準を大きく上回る
◎	期待される水準を上回る
	期待される水準にある
	期待される水準を下回る

【コメント】 ご意見等をご記入ください。 ※枠が足りない場合は適宜追加願います。

観点1. 教育課程の編成、授業科目の内容

◎修士課程（博士前期課程）においては、履修科目は、総合化学特別研究（10単位）、共通科目（5単位以上）、専攻共通選択必修科目（8単位以上）、主専修科目（5単位以上）および副専修科目（2単位以上）で、合計30単位以上の取得を義務付けており、デスクワークと実習・実験のバランス、取得科目・単位の数量・分量および幅広さの観点から、極めて優れた編成となっている。

◎博士課程（博士後期課程）においては、総合化学特別研究（4単位）および選択科目（6単位以上）、計10単位の履修を義務付けており、理工連携講義の履修を含めるなど、化学および化学関連の幅広い分野においてトップクラスの人材を育成するための編成となっている。

◎博士後期課程の選択科目については、学生の多くが Summer Institute を受講し、英語のレポートを書くことをやっており、良いスクーリングとなっているのは評価できる。

◎前田 理拠点長を中心とする「化学反応創生研究拠点」は、量子化学計算に基づいて化学反応の経路を予知し、新規化合物の創生に大きな貢献をしており、理工融合の教育と合わせて学生の勉学に対するモチベーションの向上に役立っている。

◎副指導員は、主指導教員と学生とのトラブルが起きた際、極めて重要な役目を追うことになるので、ハラスメント防止・対応の観点からも重要である。

◎コロナ禍によって、On Line 授業など教育研究のやり方が大きく変わったが、海外の著名な研究者を旅費なしで招聘できるなどのメリットもあり、コロナ後においてもその長所を生かしてほしい。

観点 2. 授業形態、学習指導法

◎国際連携総合プログラムにおいて、海外大学院学生の受入、海外研究機関への学生派遣を実施し、H28 - R 1 の四年間にそれぞれ、89 名および 88 名の参加を得ており、学生の国際性の涵養に大いに寄与している。

観点 3. 履修指導、支援

◎博士後期課程学生に対し、RA として雇い入れるとともに、奨学金を受給するなど、経済的支援により、勉学に専念できる環境を付与している。博士課程教育リーディングプログラムにおいて、プログラム奨励金を毎年約 40 名に支給しているのは評価できる。

観点 4. 成績評価

◎成績評価は、試験結果、レポート評価、プレゼンテーション、学習態度などにより行い、成績評価の方法がシラバスに書かれることにより、明確化されている。また、学生からの成績評価に対する申し立てが可能になっており、成績評価の透明性が保たれている。

観点 5. 修了判定

◎ディプロマ・ポリシーを明文化し、それに基づいて学位論文の達成度を評価する仕組みになっている。審査に当たっては、理学系教員と工学系教員がそれぞれの視点から手面的に評価しており、質の保証が担保されている。

観点 6. 学生の受け入れ

◎複数の専門科目を選択して受験することおよび学業成績優秀者は、筆答免除となることは評価できる。博士課程教育リーディングプログラムによる経済的支援は、特徴的である。

観点 7. 教育の国際性

◎博士後期課程においては、講義科目を「英語のみ」あるいは「日英併用」で行っているのは、先進的取り組みとして評価できる。AGS, FCC と連携して実施中の「国際連携総合化学プログラム」の取り組みは、多岐にわたり、精力的になされており、素晴らしい取り組みと評価できる。

◎連携大学とのダブルデグリーの制度を構築し、これまで 5 名の学生・修了生が本制度により教育研究を受けていることは、評価に値する。この制度は、学生の満足度が高く、今後発展させることが望まれる。

◎海外インターンシップ、Short Visit, Short Stay の取り組みに対しては、旅費をサポートするなど、精力的に行なっており、国際共著論文の増大や、外国人留学生の増大につなげているのは、評価に値する。

◎国際交流プログラムが多岐にわたり、ついていけない学生も見受けられるが、これらに対する十分なサポートが望まれる。

観点 8. 地域連携による教育活動

◎アウトリーチプログラムは、ユニークで地域連携に貢献している。

観点 9. 教育の質の保証・向上

◎工学系と理学系教員からなる、複数の指導教員制を整えているのは、学生に幅広い視野を持たせるために大変有効である。博士課程教育リーディングプログラムにおける Qualifying Examination

が、5年間に2度にわたってなされるが、これは大変ユニークな取り組みで評価できる。修士論文・博士論文の指導にあたり、理工の相互指導体制がうまく機能していることは、大いに評価できる。

◎女性教員の数7名と少なく、その大部分が助教であることは、教員の Diversity の観点から好ましくなく、「女性研究者の数が少ない」「女性の消極性」などを理由とせず、育成することを念頭に、女性が働きやすい環境を整える努力を重ねてほしい。

観点 10. 学際的教育の推進

◎所属するコース科目 5 単位と他コースの科目 2 単位を履修する体制を整えており、学際的教育に注意を払っていることは、評価できる。

観点 11. リカレント教育の推進

◎博士後期課程に社会人学生を積極的に受け入れている姿勢は、評価できる。

北海道大学大学院総合化学院 外部評価シート

氏名 高橋 英明

2. 教育成果の状況に関する事項

《記載事項》

観点1. 修了率、資格取得率

観点2. 就職、進学

【評価結果】 該当項目に○印を記入してください。

	期待される水準を大きく上回る
◎	期待される水準を上回る
	期待される水準にある
	期待される水準を下回る

【コメント】 ご意見等をご記入ください。 ※枠が足りない場合は適宜追加願います。

観点1. 修了率、資格取得等

◎短縮修了制度が、実際に作用しているのは、評価できる。

◎国際学会への積極的な発表は、評価できる。

◎修士課程・博士後期課程学生の学術論文の執筆状況は、優れており、研究指導が順調であると考えられる。

◎博士後期学生数が、定員の 130%であるのは、評価できる。博士後期学生を確保するため、外国人留学生特別配置プロジェクト、博士課程教育リーディングプログラムなど種々の努力を重ねていることは、大変評価できる。特に、後者は、博士後期課程終了後、学生に、企業への就職・起業などへの道を気付かせるのに大いに役立っているため、今後とも本プログラムの維持・発展をお願いしたい。

◎日本学術振興会による特別研究員の採択数が、毎年約 30 名に達し、教育・研究指導体制が順調であると評価できる。

◎修士課程より博士後期課程に進学する学生は、15 - 20 %に留まっているが、博士後期課程学生への経済的支援を手厚くする必要がある。工学系学生に対する RA 手当 (年間 60 万円)が、間接経費を原資として配分されているのは、評価できるが、理学系研究室と工学系研究室で扱いが異なるのは、公平性の観点から好ましくない。

◎博士後期学生の博士論文執筆の条件として、権威あるジャーナルへの掲載が必要であるが、最低掲載論文数が、理学系と工学系とで異なるのは、公平性の観点から好ましくない。

◎「博士は、安定な職に就けない」というマスメディアの報道が、博士後期課程志望者が増えない理由の一つである。これは、文科省の報告の中に、博士号取得後、ポスドクになる者を非正規雇用労働者として数えたり、帰国して職を得る外国人は、その他に分類されるなど、学生の不安を煽る要素がある。大学としてこれらを詳細に報告するよう要望する必要がある。

◎博士課程リーディングプログラムへの勧誘は、総合化学院の入学式のさい、全員にアナウンスするほか、研究室で指導教員からも行なうなど、充分周知がなされているのは、評価できる。また、修学途中でもプログラムからの脱離が可能な制度となっており、そのフレキシブルな体制は評価できる。

観点 2. 就職、進学

◎修士・博士後期課程の修了者の就職については、その支援体勢および実績とも大変よく機能していると考えられる。

北海道大学大学院総合化学院 外部評価シート

氏名 寺田 眞宏

1. 教育活動の状況に関する事項

《記載事項》

- | | |
|---|---|
| 観点1. 教育課程の編成、授業科目の内容
観点2. 授業形態、学習指導法
観点3. 履修指導、支援
観点4. 成績評価
観点5. 修了判定
観点6. 学生の受入 | 観点7. 教育の国際性
観点8. 地域連携による教育活動
観点9. 教育の質の保証及び向上
観点10. 学際的教育の推進
観点11. リカレント教育の推進 |
|---|---|

【評価結果】 該当項目に○印を記入してください。

	期待される水準を大きく上回る
○	期待される水準を上回る
	期待される水準にある
	期待される水準を下回る

【コメント】 ご意見等をご記入ください。 ※枠が足りない場合は適宜追加願います。

観点1：・化学分野を広範にカバーするカリキュラムとなっていることを考慮し、履修モデルを示すことで、履修計画が立てやすくなっています。また、4学期制を導入するなど、柔軟な受け入れ・送り出し態勢をとっており、国際的な企画が実施しやすい体制もとられており随所に工夫がみられます。

・教員の負担とのバランスかとは思いますが、副指導教員の制度がどこまで研究の質向上に寄与しているかもう少し詳しく伺いたいところでしたが、少なくとも修了審査以前に、こうした機会を設けるのは良い制度だと思います。

・化学は理学と工学の垣根が比較的低く、連携しやすい研究分野ではありますが、基礎から応用まで一貫した授業科目が用意されているのは魅力の一つかと思います。

・情報科学との融合は今後、多くの場面で要求される場所かと思いますが、WPIと連携して積極的に推進しており、良い試みだと思います。一方で、実学的な要素になるかと思いますが、特許戦略などの講義が加わるとより厚みが増すと思います。化学産業に限ったことではありませんが、理系研究者の教養として実社会における問題点の認識があると素晴らしいと思いました。

観点2：GCOE、リーディング大学院と大学院教育プログラムを継続的に実施し、この間に多くの経験とノウハウが生まれ、国際的な授業形態が確立されたことが伺えました。継続して実施することでより良い運営に繋がっていることが良く分かりました。

観点3：複数の奨学金制度を活用し、博士学生の支援をすることで充足率を高く保っているところは高く評価されます。博士課程に留学生が多いことは評価されますが、日本人学生の博士進学をさらに推奨できるとなお良いと思います(すでに充足率100%を超えているので、定員管理の問題はありますが)。奨学金制度が複数あると、学生さんからは判りにくいという声を聴く時があります。奨学金等の情報提供の方法を伺うことができませんでしたが、ホームページ上でまとめているなど工夫をされているのでしょうか。

観点4：採点ミス、登録ミスなどを防止する意味で異議申し立て制度を設けていることは良い制度かと思いました。

観点5：指導教員以外の方が主査を務めた学位審査の実施は学位の質を保証する上で良い試みかと思います。分析項目IIに記載されている課程博士の標準年限内での修了率が69%と、やや低めであるのはこうした質保証を重視した制度によるものであるのか、伺いそびれてしまいました。

観点6：修士の受験倍率が1.3倍とのことですが、在籍者数を見ると定員の120%前後で推移しているようです。企業で研究職に就くにしても修士は必須となりつつあることから、ここでは多くの修士を入学させるという考え方で定員を超えた合否判定をしていると考えて宜しいでしょうか。

観点7：大学院の講義で英語(日英併用も含め)を導入しているのは良い試みだと思います。化学は構造式のように共通する言語があり、英語での講義はそれほど抵抗がないはずですので、積極的に進めるべきだと思います。グローバル化が急速に進んでいく中、国際的な研究活動をする上では必須なことだと思います。また、教育の観点での事業展開ではありますが、国際共著論文など研究成果にも結び付けて戦略的な展開ができるとより良いと思います。この点に関してはすでに成果も出ており伺っておりますが、海外から著名な研究者を招聘した際も、共同研究を念頭に置いた招聘計画になるとなお一層良いかと思います。

観点8：地域連携については総合化学院単独で取り組むよりも大学全体のアウトリーチ活動に任せても良いのではと思います。むしろ、高校生に対して化学に興味を持ってもらうことの方が将来の人材育成を見据えた企画になるのではないのでしょうか(別の観点から試みられているのかもしれませんが)。

観点 9 : 副指導教員制度の運用は、学位の質向上に向けて一定の効果が期待されます。一方で、教員の負担が大きくならないかが心配ではあります。質疑の際に申し上げましたが、ハラスメント防止の側面もあるかと思imasので、制度としてはそのまま、別の観点からのセーフティネットとして機能すると良いかと思imasました。

観点 10 : 理工連携による学際性が重視されているかと思imasますが、化学分野は比較的理工の敷居が低いこともあり、情報科学 (WPI などの計算科学) や生命科学などとの学際研究が展開されるとより良いと思imas。特に WPI において国際頭脳循環が展開されている計算科学との連携ができる土壌があるのは素晴らしいことかと思imas。

観点 11 : 地元に化学系の企業が少なく地理的に不利であるにも関わらず、社会人学生をコンスタントに受け入れている実績は高く評価できると思imas。

以上になります。

北海道大学大学院総合化学院 外部評価シート

氏名 寺田 眞宏

2. 教育成果の状況に関する事項

《記載事項》

観点1. 修了率、資格取得率

観点2. 就職、進学

【評価結果】 該当項目に○印を記入してください。

	期待される水準を大きく上回る
	期待される水準を上回る
○	期待される水準にある
	期待される水準を下回る

【コメント】 ご意見等をご記入ください。 ※枠が足りない場合は適宜追加願います。

観点1: ・修士課程の標準年限内の修了が94%と高い水準を保っていることは評価されます。一方で、博士課程の標準年限内修了率が69%とやや低めとなっている理由について伺えれば良かったです。先にありました、指導教員以外の先生が主査になることで質保証をした結果であれば、むしろやむを得ない結果と推察します。

・短縮修了者も年に数名おり、早期修了に前向きな取り組みを行っています。修士課程で短縮修了した学生は博士進学されているのでしょうか？修士課程は2年間しかなく、短縮によるメリットは博士進学にあるかと思いますが、そうであれば博士の短縮修了に絞っても良いように思いました。

・博士進学率18.6%と第2期中計中目の進学率16.6%よりも微増しており、各種プログラムの運用が功を奏しているように見受けられます。留学生/日本人学生の割合があると、良いかと思いました。日本人学生の進学が伸び悩んでいるようであれば、大学フェロシップも採択されたようですので、奨学金制度を周知することで改善されると良いかと思えます。

・学会発表数は申し分なく、特に北海道からの学会参加は旅費などの問題もあり、消耗する部分も多いところで様々な努力をされている様子が伺えます。

・学術論文の報文数も、博士で3報以上と着実に研究成果に結びつけられていると思います。高インパクトファクターの学術誌に掲載されているとのことですが、その占める割合がどの程度か、また、最近の流行ではありますが、Top10%・Top1%論文、国際共著論文数なども指標になりうるかと思えます。こうした分析も大学では実施されているかと思いますが、影響力のある論文（Top10%やTop1%で正しく測られているかは別問題としてありますが）がどの程度発表されているかも学院内で把握されているとお良いかと思えます（あくまでモニターするためではありますが）。

・多様性の観点で、修士課程、博士課程の女子学生比率（留学生比率と同様に）、さらにはその就職状況などもモニターしても良いかと思います。特に、ポスドクや国の研究機関、他大学の教員などになっている女性研究者数は重要かと思います。自身の大学院で職を得ることができなかつたとしても、女性研究者増に貢献していることに他なりません。大学本部へのディフェンス用にも準備しておいた方が良いかと思います。女性研究者のパイを奪い合うのではなく、増やすことが今は最も重要かと思います。

観点2：・博士、修士ともに就職に関しては高い水準を保っており、高く評価できると思います。特に、企業の方と直接交流の場となる「赤い糸会」ならびに「緑の会」など、を入学当初から紹介するなど人材育成本部との連携がうまく機能していることが伺えます。

・博士課程の修了者の45%がポスドク、国立研究所、大学教員に職を得ていることは注目に値します。化学分野は博士課程でも企業の研究職に就くことが多く、その意味でも45%が公的な研究機関等に職を得ていることは、博士課程の学生がアカデミア志向を強く持っていることを示していると思います。博士課程学生の定員を拡充するかを検討しても良いのではないのでしょうか（定員増だけでは設置審にかけられないので、悩ましいところではありますが、理、工の他の専攻で定員割れしているようであれば、そこから定員の再配分をしてもらうなどもあるかと思います）。

・総じて、高度な専門的な知識を有する優れた人材を育成し、社会へと送り出すシステムが確立されていると見受けました。

以上となります。

北海道大学大学院総合化学院 外部評価シート

氏名 半澤 宏子

1. 教育活動の状況に関する事項

《記載事項》

- | | |
|---|---|
| 観点1. 教育課程の編成、授業科目の内容
観点2. 授業形態、学習指導法
観点3. 履修指導、支援
観点4. 成績評価
観点5. 修了判定
観点6. 学生の受入 | 観点7. 教育の国際性
観点8. 地域連携による教育活動
観点9. 教育の質の保証及び向上
観点10. 学際的教育の推進
観点11. リカレント教育の推進 |
|---|---|

【評価結果】 該当項目に○印を記入してください。

	期待される水準を大きく上回る
○	期待される水準を上回る
	期待される水準にある
	期待される水準を下回る

【コメント】 ご意見等をご記入ください。 ※枠が足りない場合は適宜追加願います。

【観点1. 教育課程の編成、授業科目の内容】

化学および化学関連の幅広い分野において、次世代を担う研究者と技術者の育成を目指し、分子化学、物質化学、生物化学の3コース構成はバランスが良く、イノベーション創生の加速が期待できる理学と工学の分野融合による教育カリキュラムは、総合化学院の特長であり強みとなっています。さらに、両分野の融合を担保するため、理・工の異なる分野の教員を副指導員とする「複数指導教員制」を採用している点も評価致します。

【観点2. 授業形態、学習指導法】

高い専門知識と国際コミュニケーション力を有する将来のリーダーとなる人材育成を目指した多様なプログラムは、学生のニーズと社会の要請にこたえています。但し、そのうちの幾つかが COVID-19 パンデミックにより受入中止等の影響を受けていることが大変残念であり、デジタル技術やツールを積極的に活用し、with コロナ&after コロナにおける新しい推進体制および方法を早々に確立し、むしろこの状況を逆手にとるべく加速を図って頂くことを期待しています。

【観点3. 履修指導、支援】

分析項目 II にも記載の通り、未来のリーダーとなる人材を育成し、継続して社会に送り出すためには、博士後期課程への進学率向上が重要です。しかし、在学中の経済的負担とキャリアパスへの不安から進学をあきらめるケースが少なくありません。これに対し、RA雇用、奨学金に加え、「博士課程教育リーディングプログラム(以下リーディングプログラム)」、「化学人材育成プログラム」、「Distinguished Doctor Theses」出版企画等を活用した経済的な支援により、研究に専念できる環境を提供する施策は、学生にとって心強く、励みになっているものと確信しております。現在 COVID-19 パンデミックの影響が長期化し、学生の経済的な窮状が報道等でも伝えられ

る中、誰一人として学びや研究をあきらめることなく継続できるよう、引き続きご尽力いただきますようお願い致します。一方でこれは日本全体の課題であり、産学官が連携して何らかの支援体制を早急に構築することが理想です。

【観点4. 成績評価】

「成績評価基準のガイドライン」策定による基準の「見える化」、異議申し立て制度による評価の透明性担保、「総合化学院アセスメント・ポリシー」「総合化学院アセスメント・チェックリスト」による自己評価等の各種施策は、成績評価の公平性、客観性、厳格性の実現に資するものと評価致します。

【観点5. 修了判定】

「ディプロマポリシー」の明文化とそれに基づく「学位論文審査基準」策定による評価の「見える化」、総合化学院の特長である理学系と工学系教員からなる多面的な審査体制は、学位の質の担保に資するものと評価致します。

【観点6. 学生の受入】

通常の入学試験に加え、「国際先端物質科学大学院(AGS)」「国際連携総合化学プログラム」「Hokkaido サマーインスティテュート」「リーディングプログラム」等を活用し、国内外の優秀な学生を受け入れる体制が構築されている点を評価致します。

【観点7. 教育の国際性】

英語あるいは日英併用による講義、国内外における学生交流プログラム、海外の連携大学との合同授業等の数々の施策は、貴学の理念である異文化理解力と国際コミュニケーション力の育成に資するものと評価致します。語学教育というと、とすれば流暢に話すことばかりに主眼が置かれ、「自分が何者である」かや「何を語るか」が軽んじられることがあります。貴学の取り組みは高い専門性を有する自立した研究者としての成長と、国際コミュニケーション力の育成を両輪で実現できる点で、極めて意義深いものと考えます。

【観点8. 地域連携による教育活動】

「リーディングプログラム」によるアウトリーチ演習の実施、市民公開講座開講等の地域連携による教育活動の取り組みを評価します。今後、大学から市民への一方向のアプローチから一歩進んだ形で、地域課題を市民、企業と大学が一体となって考え、解決していく双方向の取り組みを実現できると、独自性の高い北海道発の技術やアイデアを発信できるのではないかと期待しております。

【観点9. 教育の質の保証及び向上】

総合化学院の特長である理・工の分野融合の深化をめざした、異なる分野の教員からなる複数指導教員制による学生指導は、教育の質を保障と向上において効果が期待できる良い取り組みと思います。また「リーディングプログラム」は質の高い独自のプログラムにより、国際的な競争力、高い専門性、コミュニケーション力を有する将来のリーダーを育成することを目的とした意欲的な取り組みとして高く評価しています。近年のIT技術の加速的な進歩に伴い、企業研究者には自身の専門分野に対する深い理解は勿論のこと、デジタルスキルが必須となりつつあります。リーディングプログラムでは、このような背景を先取りする形で、数理連携研究推進によるデジタル人材の育成も実践しており、卒業生の今後を楽しみにしております。

【観点10. 学際的教育の推進】

総合化学院の特長である理・工融合に加え、学際的研究プログラムを活用した異分野融合教育を積極的に

推進している点を評価致します。過去の優れたイノベーションの多くが分野融合を起点に生まれており、今後の展開に期待しています。

【観点 11. リカレント教育の推進】

博士後期課程に社会人学生を積極的に受け入れるなど、リカレント教育推進の取り組みを評価致します。「定年 70 歳時代」に入って働く期間が長くなり、企業研究者、技術者のキャリアパスも一段と多様化することが想定されます。おのおののライフステージの転換点で、専門性を更に高めたい、新たな知識やスキルを身につけたい、と今後さらに増加するであろうニーズに対して門戸を開いていただくことは、皆がいきいきと活躍できる社会の実現につながります。さらに、COVID-19 パンデミックにより図らずももたらされたデジタル化の加速により、いつでも、どこからでもコンテンツを視聴することで講義を受けることが可能になりました。興味のある講義のみ聴講したい、関連分野の講義をまとめて聴講したいなどの多様な要望に、対応可能プログラム構成を検討いただくなど、今後の展開に期待しております。

北海道大学大学院総合化学院 外部評価シート

氏名 半澤 宏子

2. 教育成果の状況に関する事項

《記載事項》

観点1. 修了率、資格取得率

観点2. 就職、進学

【評価結果】 該当項目に○印を記入してください。

	期待される水準を大きく上回る
○	期待される水準を上回る
	期待される水準にある
	期待される水準を下回る

【コメント】 ご意見等をご記入ください。 ※枠が足りない場合は適宜追加願います。

分析項目 II 教育成果の状況

【観点1. 修了率、資格取得率】

修士課程、博士後期課程における標準年限内終了率、短縮修了者数、修士課程から博士課程への進学率は比較的高い水準にあります。また学会発表や学術論文公表数も同様であり、皆様のご尽力の成果であると評価致します。一方で国際的な競争力と専門分野における高度な知識を有する未来のリーダーを育成するためには、博士後期課程への進学率をここから更に向上させていくことが重要であり、分析項目 I において検討いただきました経済的な支援を含め、産学官連携して効果的な仕組みづくりを検討していかなければならないと考えます。

【観点2. 就職、進学】

化学と工学の融合を目指した特徴的な教育システムに加え、企業セミナーや化学人材育成プログラム、リーディングプログラム等の多様なキャリア支援により、修了者の多くが大学院で学んだ知識を生かせる分野に就職、進学を果たしている点を評価致します。産業界にとりましても、最先端の知識を有し即戦力としてご活躍いただける優秀な学生さんに来ていただくことは、企業の成長に直結する重要な課題であり、貴学の取り組みに期待しております。また、近年学生の起業が活発化していると聞いております。就職、進学以外の第三の選択肢として、起業に向けた教育プログラムや支援制度があってもよいように思いました。北海道の地域課題を解決する取り組みの中から、他にはない新しいアイデアや事業が生まれる可能性は大きいと考えます。

【総合コメント&将来への期待】

COVID-19 パンデミックは国や地域の物理的な分断をもたらしましたが、否応なしにデジタル化が加速したことでバーチャルな世界では地球は小さくなり、どこからでもどこへでもアクセスできるようになりました。「北海道という地域に根差した実学」と「世界トップ基礎研究を通じた知の創造」の両方を実現する唯一無二の存在として、化学と工学の融合がもたらす未来社会のビジョンをここから世界に向けて発信していただきたいと切に願っております。

自己点検評価報告書

北海道大学 大学院総合化学院 自己点検評価報告書

○ 総合化学院の教育目的と特徴	・ ・ ・ ・	30
分析項目Ⅰ 教育活動の状況	・ ・ ・ ・ ・	31
分析項目Ⅱ 教育成果の状況	・ ・ ・ ・ ・	43

○ 総合化学院の教育目的と特徴

1. 教育目的

「フロンティア精神」，「国際性の涵養」，「全人教育」，「実学の重視」という北海道大学の4つの基本理念，及び中期目標である「専門的知識に裏づけられた総合的判断力と高い識見並びに異文化理解力と国際的コミュニケーション能力を有し，国際社会の発展に寄与する指導的・中核的な人材を育成する」に基づき，総合化学院では，化学および化学関連の幅広い分野において次世代のフロントランナーとなるトップクラスの研究者と技術者の育成を目的としている。

2. 特徴

本学院では，上記の教育目的を達成するため，化学の幅広い分野をカバーする学内外52の研究室が以下の3つのコースに分かれて化学の各専門領域について理学系・工学系の双方の立場から俯瞰した体系的教育が実現するようカリキュラムを組んでいる。具体的に修士課程では，コースの主専修科目，他コースの副専修科目，共通科目を修得，博士後期課程では，共通科目を修得し，さらに，修士論文・博士論文の作成では理工双方の主・副指導教員が協働で指導することで，化学および化学関連の幅広い分野において次世代のフロントランナーとなるトップクラスの研究者と技術者の育成を行っている。

専門的知識に裏づけられた総合的判断力を有する指導的・中核的なフロントランナーを育成するため，次世代化学で最重要な「分子化学」，「物質化学」，「生物化学」分野に対応した以下の3コースで教育を行っている。

(1) 「分子化学コース」

分子レベルでの反応の制御と解析，反応を効率的に実現する触媒開発と，それを巧みに利用した化学プロセス開発に至る一連の反応開発とプロセス設計

(2) 「物質化学コース」

分子や原子を階層的に組み上げることにより新たな新機能を示す有機高分子，無機材料，金属材料，ナノ材料等と，その複合材料の創製

(3) 「生物化学コース」

細胞と生物自体の構造・機能の化学的な解析に基づいた生体システムの人工的制御と生体の各種機能を発現する医学・医療関連材料の設計

上記コースの下で化学の基盤を確実に理解するための基礎的な教育を行うコース教育と，コース教育を踏まえ学生の求めるキャリアパスに応じた発展的な教育を行う副専修科目や共通科目などの展開的教育を，真の国際的視野をもつ若手研究者の育成を目指し設置している「国際先端物質科学大学院 (AGS)」，「フロンティア化学教育研究センター (FCC)」が提供する国際的化学教育との協働も含め行うことにより，多岐にわたる化学・科学の技術領域を展開・発展し，社会の要請に柔軟に対応することができる研究者，技術者の育成を目指している。

分析項目Ⅰ 教育活動の状況

<観点1 教育課程の編成，授業科目の内容>

- 修士課程の修了要件のうち，必修科目は総合化学特別研究（10単位）で，総合化学専攻共通の選択科目から8単位以上，主専修科目群から5単位以上，副専修科目群から2単位以上，共通科目群から5単位以上修得する学際的な教育体制を整えている。（添付資料1）

- 各コース（分子化学コース，物質化学コース，生物化学コース）の履修モデルを学生便覧に掲載し，修士学生の履修計画作成の際の参考となるよう配慮している。（添付資料2）

- ほとんどの科目を4学期制（各1単位）で開講しているため，海外または国内の大学院等研究機関への派遣（ショートビジット）など幅広い選択を可能としている。

- カリキュラム・マップの作成，及び授業科目の内容やレベルに応じた特定のナンバー附与（ナンバリング）等効率的な学修環境を整えている。

- 理学系と，工学系の教育・研究を融合させ，基礎学理に基づく問題解決能力から実社会において重要となる生産プロセス・材料物性解析まで一貫して系統的に教育するカリキュラムを構築している。（添付資料3）

- 計算化学・情報科学による予測を実験化学に提供する，あるいは実験化学からのアウトプットを情報科学による解析を通して計算化学へとフィードバックするなど，これら三分野の融合による新しい化学反応の合理的かつ効率的な開発を可能にする新たな学問分野「化学反応創成学」の構築に取り組んでいる。（添付資料4）

- 修士課程及び博士後期課程ともに理・工の異なる分野の教員を副指導教員として含む「論文指導委員会」を組織し，学生の論文完成まできめ細やかに指導を行う「複数指導教員制」を採用し，教育プログラムの質の保証・質の向上を図っている。（添付資料5）

- 博士後期課程の集中講義等，先端研究において主に英語で学ぶ機会を与えることにより，国際的コミュニケーション能力の向上に向けた取り組みを進め，本学院とFCCの連携事業「国際連携総合化学プログラム」において88名の学生を海外研究機関に派遣した。

- 平成25年度に採択され，本学院が主体的に運営している産学官にわたりグローバ

ルに活躍するリーダーを育成する文部科学省の「博士課程教育リーディングプログラム」のプログラム生に対しては、複数の専攻をまたぐ形で異分野交流、産学連携・キャリア教育、国際連携・語学教育、科学技術コミュニケーションに関する教育プログラムの体験を通し、最終年度では独立研究、海外研究、企業研究、先端研究を実施する能力のある研究者を育成する仕組みを整えており、総合化学院では第3期中期目標期間において21名の学生がプログラム生に採用されている（平成28年度10名、29年度6名、30年度4名、令和元年度1名）。プログラム生は、これらの各種プログラムを通して次世代のフロントランナーとなるトップクラスの研究者と技術者として期待され、令和元年度末現在、39名（平成29年度9名、30年度13名、令和元年度9名、令和2年度8名）（うち総合化学院学生は平成29年度6名、30年度10名、令和元年度4名、令和2年度5名）が本プログラムを修了して、学術・研究機関、民間企業に就職している。（添付資料6）

<観点2 授業形態、学習指導法>

- グローバル COE プログラム「触媒が先導する物質科学イノベーション」で実施した様々な事業を引継ぐ形で、理学研究院化学部門、触媒化学研究センター（現触媒科学研究所）と連携して、工学研究院に「フロンティア化学教育研究センター」(FCC)を組織し、本学院と FCC が連携した「国際連携総合化学プログラム」を実施している。

このプログラムでは、海外の大学院学生の受入れ（ショートステイ:SS）及び海外／国内の研究機関への派遣（ショートビジット:SV）を日本学生支援機構（JASSO）事業「海外留学支援制度（協定派遣）及び（協定受入）」を活用しつつ第2期期間中から継続して実施し、国際的視野の養成、異文化理解力と国際的コミュニケーション能力を持った学生を育成している。（資料1・2）

資料1 海外の大学院学生の受入れ者数（ショートステイ:SS）（単位：人）

年 度	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 元年度	合計
人 数	22	26	24	17	89
受入国・地域	台湾、韓国、中国、ミャンマー、フランス、ドイツ、アメリカ、カナダ	台湾、中国、インド、ノルウェー、アメリカ、コロンビア、オーストラリア	台湾、中国、インド、イギリス、スイス、フランス、アメリカ、コロンビア、ロシア	台湾、韓国、中国、フランス、メキシコ、コロンビア、ロシア	

※R2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により受け入れ実績なし

資料2 外／国内の研究機関への派遣者数（ショートビジット：SV）（単位：人）

	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	合計
人数	18	18	25	27	88
派遣国・地域	台湾, 中国, オーストリア, スウェーデン, フランス, ドイツ, オランダ, フィンランド, アメリカ, カナダ	台湾, 韓国, シンガポール, オーストリア, イギリス, スイス, ドイツ, スペイン, フィンランド, アメリカ, カナダ, ロシア,	台湾, 韓国, オーストラリア, イギリス, スイス, フランス, ドイツ, ポーランド, ロシア, アメリカ, サウジアラビア,	台湾, 中国, 韓国, インドネシア, シンガポール, オーストリア, イギリス, スイス, フランス, イタリア, フィンランド, アメリカ, カナダ,	

※R2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により受入れ実績なし

- 平成25年度に採択された「博士課程教育リーディングプログラム」では、海外大学との連携に基づいた「国際連携・語学教育」を設定し、海外インターンシップ、海外サマーキャンプ、国際シンポジウム・ワークショップ運営等で支援しているとともに、企業との連携に基づいた「企業連携・地域連携教育」も設定し、企業セミナー、企業コンソーシアム、企業インターンシップ・アウトリーチ演習等で支援している。
- 平成28年度に国立台湾大学（台湾）、モントリオール大学（カナダ）、南京大学（中国）とダブル・ディグリー・プログラムに関する覚書を締結して、両大学から学位を取得することを可能とし、5名（国立台湾大学3名（受入3名）、モントリオール大学1名（派遣1名）、AGH科学技術大学（平成23年度締結）1名（派遣1名））の学生が参加した。また、国立台湾大学（台湾）とはコチュテル・プログラムに関する覚書も平成28年度に締結しており、1名の学生が参加した。これらは本学院の国際化を進めるとともに、長期間海外の大学で研究を経験することにより、参加学生の国際性の涵養にも大いに寄与している。
- 本学院では平成29年度に「総合化学院ダブル・ディグリー・プログラム及びコチュテル・プログラム支援事業」を制定して、これらのプログラムに参加する学生に渡航費、奨学金（月5万円まで）を支援しており、学業に集中できる環境を整えており、これまで2名（平成29年度1名、令和元年度1名）の学生を支援した。

<観点3 履修指導, 支援>

- 博士後期課程学生に対して、入学時から2年半、RAとして雇用、その後は奨学金を給付することにより、教育や研究に関する経験の蓄積を促進するとともに経済的にも支援し博士論文研究に専念できる環境を整えている。(資料3)

資料3 RA雇用者及び奨学金受給者数 (単位:人)

	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	合計
RA	6	12	7	4	29
奨学金受給者	1	1	1	1	4

- 博士課程教育リーディングプログラムのリーディングプログラム生には、特別な経済的支援「北海道大学博士課程教育リーディングプログラム奨励金」により、インセンティブを与えると同時に、主体的な学習の時間の確保に努めている。(資料4)

資料4 博士課程教育リーディングプログラムにおける奨励金受給者数 (単位:人)

	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	合計
奨励金受給者	50	52	45	38	30	215

- 本学院は、全国各地の大学院化学系専攻（博士後期課程）の中から、化学の基礎・応用研究と並行して、リーダーシップ、コミュニケーション能力に優れた人材、グローバルな感覚を持った人材育成など「化学産業界が望ましいと考える博士後期課程の教育カリキュラムを実践する大学院専攻」として、(社)日本化学工業協会「化学人材育成プログラム」支援対象専攻に採択されており、第3期中期目標期間中は毎年1名ずつ、計6名の学生の支援を実施している。(添付資料7)
- 本学院が質の高い学位を授与していることが認められ、Springer社（ドイツ）による「Distinguished Doctor Theses」出版企画の選定専攻に平成23年度から採択されており、第3期中期目標期間中においては、5名の学生が選考（平成28年度1名、29年度1名、30年度1名、令和元年度1名、令和2年度1名）され、博士論文の出版とともに賞金（500ユーロ（日本円約61,000円））が授与された。(添付資料8)

<観点4 成績評価>

- 本学院では、「成績評価基準のガイドライン」を設け、成績評価の基準、成績評価の方法、及びシラバスへの記載方法も併せて定めている。

- 成績評価については、「成績評価基準のガイドライン」に記載のとおり、学院として秀や優の数の目安を示すことは行っていないが、試験等の結果内容に応じて厳格に行われている。（添付資料9）
- 「①シラバスに記載してある成績評価方法や授業中に指示のあった成績評価方法と異なる成績評価方法により評価されたことを、学生が具体的事実をもって示すことができる場合」や「②明らかに誤記入（採点ミス、登録ミス）によるものと思われる場合で、学生が具体的事実をもって示すことができる場合」には、所定の書式を用いて成績評価に関する質問や異議を申し立てる制度を設けている。これまで異議申し立ては行われておらず、評価の厳格性に加えて公平性や客観性が実現されていると言える。（添付資料10）
- 教育の内部質保証に関する取り組みの一つとして、「総合化学院アセスメント・ポリシー」及び「総合化学院アセスメント・チェックリスト」を定め、定期的に分析・点検・評価を行う体制を整えている。（添付資料11）

<観点5 修了判定>

- ディプロマ・ポリシー(DP)を明文化し、DPの達成度を評価するための学位論文審査基準を設け、審査の客観性を担保している。
- 学位論文の審査にあたっては、博士論文については指導教員以外の教員が主査を務め、理学系教員と工学系教員それぞれが審査委員に加わり多面的に審査を行う体制を構築し、学位の質の保証を担保している。

<観点6 学生の受入>

- 理学系、工学系出身者を始め様々な背景の学生を受入れて、化学および化学関連の幅広い分野において次世代のフロントランナーとなるトップクラスの研究者と技術者を育成するため、修士課程の入学試験においては、複数の専門科目の選択を課して化学の幅広い基礎学力を持った学生を受け入れている。また、学業成績優秀者に対しては筆答試験を免除する場合がある。
- 修士課程、博士後期課程入学試験ともに、国際舞台での活躍に不可欠となる語学力を計るため、世界共通で実施されている英語試験のスコア提出を出願要件としている。

※令和2年度入試においては、新型コロナウイルス感染症の影響によりTOEIC等が中止されたため、英語試験は実施せず。

- これらの取り組みの結果、受験倍率（受験申込者数／入学定員）は第2期・第3期中期目標期間を通じて1.3倍以上を堅持，社会人DC数は第2期中期目標期間中23名，第3期中期目標期間9名の合計32名が在籍，留学生比率（留学生数／修士・博士定員数）は，第2期中期目標期間中の平均約11%から第3期中期目標期間中は約22%に上昇するなど，入学する学生の質の向上が担保されている。
- 外国人留学生に対しては，外国人留学生入学試験として特別選抜を実施しており，博士後期課程でのglobal educational programであるAGS（Advanced Graduate School of Chemistry and Materials Science; 国際先端物質科学大学院）は独立した日程で選抜を行い，毎年約10名の留学生が入学している。
- 本学院とフロンティア化学教育研究センター（FCC）が連携して実施している「国際連携総合化学プログラム」により，海外の大学院学生の短期受入れ（ショートステイ:SS）を第2期期間中から継続して行っており，これまで89名が参加し，第2期中期目標期間から向上（平成25年度5名，26年度13名，27年度14名）している。本学院の学生にとっては，本プログラムにより受け入れた学生と研究活動を始め，種々交流することで，国際的コミュニケーション能力の向上に寄与している。

（資料1：p.32）

※令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により受入れ実績なし。

- 世界トップレベルの研究者等を招へいし，本学研究者と協働して世界から北海道に集まる学生を教育する「Hokkaidoサマーインスティテュート」の実施にあたり，総合化学院では第3期中期目標期間において87科目を提供し，海外から聴講学生41名を受け入れ，教育の国際性を促進している。 **（資料5）**

資料5 Hokkaidoサマーインスティテュート科目提供数，海外からの受講者数

（単位：人）

	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	R3年度	合計
科目提供数	9	9	11	17	21	20	87
海外からの聴講学生	15	10	7	9	0	-	41

※令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により海外からの受講者はなし。

- 「博士課程教育リーディングプログラム」のプログラム生に対し「北海道大学博士課程教育リーディングプログラム奨励金」による経済的支援を行うことで，学業や研究に専念できる環境を整えている。令和2年度末現在，39名のプログラム生が本プログラムを修了して，学術・研究機関，民間企業に就職している。 **（資料6）**

資料6 博士課程教育リーディングプログラム修了者数 (単位：人)

	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	合計
修了者数	9	13	9	8	39

<観点7 教育の国際性>

- 博士後期課程においては、講義科目は「英語のみ」または「日英併用（板書・資料に関し英語併記）」で行っている。修士課程においても、留学生の増加に伴い、日英併用の授業科目を増やしている。また AGS プログラムの講義は、外国人研究者による英語集中講義を中心に、若手教員の英語による最新研究の紹介もオムニバス形式で行っている。
- 真の国際的視野をもつ若手研究者の育成を目指し設置している「国際先端物質科学大学院 (AGS)」, 「フロンティア化学教育研究センター (FCC)」の支援の下、優秀な留学生の確保に努めている。本学院と連携関係にある(独)物質・材料研究機構においては、独自の外国人奨学生枠を活用し、本学院への留学生の入学に貢献している。この結果、本学院における留学生数は、第2期終了時の57名から、令和2年度は111名に増加し、支援の効果が表れている。(資料7)

資料7 留学生への支援状況 (単位：人)

	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	合計
AGS・FCC	28	32	33	38	38	169
物質・材料研究機構	11	15	15	18	22	81

- 本学院と FCC が連携して実施している「国際連携総合化学プログラム」では、一部 JASSO「海外留学支援制度『（協定派遣）及び（協定受入）』」を利用しつつ外国の大学院等で研鑽する学生の受入れ（ショートステイ：SS）と海外または国内の大学院等研究機関へ学生を派遣（ショートビジット：SV）している（第3期中期目標期間中の実績 SS 89名, SV 88名。特に博士後期課程1年次に海外派遣プログラムに採択された学生は AGS 日本人学生と認定し、2年次に研究費を補助するとともに、後述の「総合化学院 Summer School」への参加及び学位論文の英語による執筆を義務付けている。さらに、平成29年度より SS で本学に留学している学生と本学院在籍生の国際交流を目的とした「CSE（総合化学院）International Student Symposium」を毎年開催しており、異文化理解力と国際的コミュニケーション能力の向上に寄与している。(資料1:p.32)

- 本学院設立時より、「総合化学院 Summer School」を毎年夏に開催（令和元年度からは博士課程教育リーディングプログラムと共同開催。令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により「秋の学校」としてオンラインで開催）している。開催にあたっては、博士後期課程学生が実行委員会を組織し、招待講演者の選定・招へいやスケジュール立案、会計など全てを行うことで、研究能力に加え社会的・職業的に自立する能力も養成している。使用言語は原則英語とし、外国人講師中心の招待講演、学生によるポスター発表及び英語の講演、レクリエーション等を行い、国際性を涵養している。（添付資料12）
- 平成28年度に海外の大学（国立台湾大学、モントリオール大学、南京大学）とダブル・ディグリー・プログラム（DDP）及びコチュテル・プログラム（CP）に関する覚書を締結した。現時点では、両大学から学位を取得した例はないが、AGH 科学技術大学（平成23年度締結）に1名、モントリオール大学に1名の学生を派遣しており、今後、両大学における学位審査を経て、学位が認められることとなる。
- 博士課程教育リーディングプログラムではプログラム生に対して「国際連携・語学教育」を修得すべきカリキュラムの一つの柱として設定しており、海外の大学との連携を通じて国際的実践力を持った人材を育成している。
- 連携した海外大学で、本学と世界の学生が共に学ぶ「海外ラーニングサテライト事業」を積極的に活用して、7大学（南京大学、国立台湾大学、モントリオール大学、ストラスブール大学、チュラロンコン大学、武漢理工大学、アンティオキア大学）で計12回（12単位分）の英語授業を開催した。本事業には22名の教員と75名の学生を派遣し、海外大学の教員と国際協働教育を実施している。（資料8）

資料8 海外ラーニングサテライト参加状況（上段が教員、下段が学生数）

（単位：人）

	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	合計
南京大学	2	2			4
	6	5			11
国立台湾大学	2		2	2	6
	8		10	11	29
モントリオール大学				1	1
				5	5
ストラスブール大学			2		2
			7		7
チュラロンコン大学		2			2
		8			8

武漢理工大学			1 3	2 4	3 7
アンティオキ ア大学			2 4	2 4	4 8

※令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響により開催せず。

- 世界トップレベルの研究者等を招へいし、本学研究者と協働して世界から北海道に集まる学生を教育する「Hokkaido サマーインスティテュート (HSI)」の実施にあたり、総合化学院では87科目を提供しており、教育の国際性を促進している。**(資料5:p.36)**
- 博士課程教育リーディングプログラムにおいては「Ambitious 物質科学セミナー」を、フロンティア化学教育研究センター (FCC) においては、先端的な研究を展開している外国人研究者より直接英語で講義が行われる「FCC 講演会」を開催している。これらの受講により、化学に関する高度な専門性に加えて、広い視野、高い倫理性及び科学技術コミュニケーション能力を養っている。**(添付資料13)**

<観点8 地域連携による教育活動>

- 博士課程教育リーディングプログラムでは、学生自身の研究を一般市民に説明するアウトリーチ演習を設けており、これにより地域連携による教育活動を推進している。**(添付資料14)**
- 化学の有用性と面白さについて、日本を代表する研究者から直接聞くことのできる機会を設けるため、本学院担当教員及びノーベル化学賞受賞者である鈴木章名誉教授による市民公開講座を行った。(令和元年7月21日：札幌コンベンションセンター) **(添付資料15)**

<観点9 教育の質の保証・向上>

- 本学院では複数指導教員制を採用し、教育プログラムの質保証・質向上を図っている。

修士課程では、1年次5月に主任指導教員を決定し、その指導のもと、研究計画書を作成・提出する。2年次4月に修士論文作成計画書を提出する際、主任指導教員が理・工の異なる分野の教員を当該学生の学位審査の副指導教員として最低1名を指名し、最低3名からなる「論文指導委員会」を設置し、同委員会による「修士論文予備審査」を行うことで、論文完成まできめ細やかに指導を実施している。

(添付資料5)

- 博士後期課程でも、入学直後に博士論文作成計画書を提出する際、主任指導教員が理・工の異なる分野の教員を当該学生の学位審査の副指導教員として最低1名を指名して3名以上の指導教員を配置している。2年次では、ポスター発表会の形式で中間報告会を実施し、指導教員からの助言に対する回答を記載した中間報告書を提出させ、同課程における研究の順調な進展を図っている。
- 研究活動の補助に従事するRAの制度を活用することで大学院生の教育・研究能力の向上に役立てている。また、学生を留学生のチューターとして雇用し、国際性を涵養する機会を設けている。
- 「博士課程教育リーディングプログラム」においては、プログラム生に対し、2回のQualifying Examination (QE) を課している。
 - 1回目は修士課程2年次に行う「QE1」で、異分野ラボビジット等で修得した専門分野以外の内容を取り入れた異分野横断的な研究、数理連携の研究についての現状分析・問題提起及び研究提案を行い、それに対する口頭試問により審査を行っている。
 - 2回目は博士後期課程2年次に行う「QE2」で、博士論文研究に関連した研究とともに、キャリアパス形成を見据え、「独立した研究ラボを運営する」「海外共同研究を実施する」「企業共同研究を実施する」「分野融合型の先端共同研究を実施する」との設定のもとに、自らのアイデアで融合研究提案を行い、それに対する審査を行っている。
 これらの取り組みにより、教育の質を最大限に保証しつつ、研究を主体的に行う能力を高めている。**(添付資料16)**

＜観点10 学際的教育の推進＞

- 総合化学院では、複数部局から参画する教員により、化学の分野を幅広くカバーする理・工連携カリキュラムを提供している。これにより、総合化学院の入学者に、理・工融合分野を含め、多様な分野の化学を学ぶ機会を与え、技術者・研究者として、将来、役立つ基礎的及び応用的な知識を習得させ、確かな学力を培う教育を行っている。具体的には、学生自らが所属するコース科目5単位を修得するほか、他コースの科目2単位を選択して履修する教育体制を整えている。**(添付資料3)**
- 上記に加え、世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)「化学反応創成研究拠点(ICReDD)」と機能強化促進事業「フォトエキサイトニクス研究拠点～光励起状態制御の予測と高度利用～」(概算要求事業)などの学際的研究活動を利用した教育を行うことにより、「異分野融合」を取り入れた教育体制を整えている。**(添付資料17)**

- 博士課程教育リーディングプログラムでは、連携する組織、機関が提供する幅広い分野の講義を履修出来る「異分野融合教育」を設定し、フロンティア数理物質科学 I, II, III や異分野ラボビジット等で支援している。

<観点 11 リカレント教育の推進>

- 博士後期課程では社会人学生も積極的に受け入れており、第3期中期目標期間において9名の受入れ実績がある。平成28年度以降13名の社会人学生が博士号を取得しており、産業界から要望のある化学及び化学関連の幅広い分野に関する知見を有した研究者、技術者の養成に役立っている。社会人学生は企業に在籍しながら研究に取り組むことから、修了に必要な単位を取得しやすいよう、履修相談に応じ柔軟に対応している（資料9）。

資料9 社会人学生受け入れ数，博士号取得者数 (単位：人)

	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度	R2年度	合計
受入数	3	1	2	1	2	9
博士号取得者数	5	3	3	0	2	13

【分析項目Ⅰ 教育活動の状況】＜観点1～11＞についての評価

(水準)

期待される水準をこれまで通り維持できている。

(判断理由)

理学研究院，工学研究院を中心とする北大教員に連携講座教員が参画した多様な教員による多様な化学分野に対応できる教員体制が確立されている。近年ディプロマ・ポリシー(DP)を明文化し，DPの達成度を評価するための学位論文審査基準を設け，審査の客観性の担保を行なっている。教育実施体制としては，理・工の異なる分野の複数指導教員制を中心に置き，必修科目，専攻共通選択科目，主専修科目，副専修科目，共通科目からなる体系的な教育課程を編成し，4学期制により幅広い科目選択を可能することが可能である。これらの教育体制によって，基礎化学のみならずプロセス工学・生物学・医学領域までをカバーする化学に関する総合的な教育を行うことにより，環境問題やエネルギー問題を包含する多様な化学分野で活躍できる人材を積極的に育成することができている。これらは学生支援につながる(社)日本化学工業協会の「化学人材育成プログラム」やSpringer社(ドイツ)による「Distinguished Doctor Theses」出版企画の選定専攻に採択されていることから伺える。また，授業評価については，「成績評価基準のガイドライン」を設け，成績評価の基準，成績評価の方法，及びシラバスへの記載方法も併せ，授業の向上をはかっている。人材の確保については理学・工学各出身学生向け試験問題，外国人留学生特別選抜，筆記試験免除特別選抜など多様な入試により，引き続き優秀な学生の確保に努めている。

国際化への取り組みとしては「国際先端物質科学大学院(AGS)」，「フロンティア化学教育研究センター(FCC)」の支援の下，留学生の在籍学生数も博士後期課程充足率を含め，良好に推移している。特にAGH科学技術大学(ポーランド)，国立台湾大学(台湾)，モントリオール大学(カナダ)，南京大学(中国)とダブル・ディグリー・プログラムに関する覚書を，国立台湾大学とはコチュテル・プログラムに関する覚書も締結し，前者では5名の学生が，後者では1名の学生が参加している。同時に英語講義推進，国際連携総合化学プログラムによるショートステイ・ショートビジットによる学生の派遣・海外からの学生の積極的な受け入れなどを行い，積極的な国際化への取り組みが顕著である。

地域・社会との接続としては，学生自身の研究を一般市民に説明するアウトリーチ演習を設け，教員及び名誉教授による市民公開講座の開講，卓越した研究のプレスリリースを行い，広報活動を精力的に進めている。リカレント教育については，博士後期課程における社会人学生を積極的に受け入れており，第2期中期目標期間を含めると17名の受入実績があり，このうち14名が博士号を取得している。積極的な地域社会との連携が進められている。

以上により，引き続き高い水準を維持していると判断した。

分析項目Ⅱ 教育成果の状況

<観点1 修了率, 資格取得等>

- 修士課程は入学者に対し94%が標準年限内で課程を修了しており, 極めて健全な状況である。博士後期課程は入学者に対し約69%が標準年限内で課程を修了しており, 比較的高いレベルといえる。いずれも第2期期間中の平均と同水準を維持している。
- 優れた学業成績が認められ短縮修了した学生は修士課程について各年3~5名, 博士後期課程について各年1~3名であった。第3期中期目標期間における修士課程から博士後期課程への進学率は, 第2期中期目標期間の進学率平均16.6%に引き続き, 平均18.6%と高水準を維持している。
- 修士課程の学生学会発表総件数は2,512件で, 在籍者数で割ると2.1件/人・年となり, 第2期期間中の平均と同水準を維持しつつ, 修士課程でもかなり積極的に学会発表を行っている。博士後期課程では1,361件で, 2.2件/人・年となり, 第2期期間中の平均3.7件に次いで, 依然として修士課程以上に積極的に発表を行っている。また, 国際学会での発表の割合が高く, 国際化への意識が高いと言える。

(資料10)

資料10 総合化学院学生の学会発表数

<修士課程>

(単位:人)

	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度
国内学会等	549	513	578	503
国際学会等	82	67	82	138
計	631	580	660	641
在籍者数	299	297	311	316

<博士後期課程>

(単位:人)

	H28年度	H29年度	H30年度	R元年度
国内学会等	275	260	289	211
国際学会等	70	96	74	86
計	345	356	363	297
在籍者数	160	159	150	140

- 総合化学院の学生の研究を学術論文として各年度に発表した数は, 修士課程研究について615報で, 平均0.5報/人・年となる。2人に1人の修士課程の学生が自分の名前を掲載した論文を発表していることは, 業績としてかなり優れている。一方, 博士後期課程研究については各年度で759報で, 平均1.2報/人・年となる。優れた論文発表については, 高インパクトファクター誌に掲載されている。総合化学院では, 博士の学位取得には学術論文の発表が必須となっており, 3年間で3.6

報／人となる実績は、博士後期課程での研究指導が順調に進んでいることを示している。いずれも第2期期間中の平均と同水準を維持している。（資料11）

資料 11 総合化学院学生の学術論文発表数 (単位：人)

	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R 元年度
修士課程	118	154	178	165
博士後期課程	196	185	172	206

- 大学院博士課程を当該年度内に修了し、研究者を目指す優秀な女子学生に授与される奨励金制度「北海道大学大塚賞」に学内最多の5人（平成28年度1人、29年度2人、30年度2人）が受賞しており、女子学生の研究者、技術者の育成にも大いに貢献している。

＜観点2 就職、進学＞

- 総合化学院では、理学研究院、工学研究院所属の教員からそれぞれ就職担当委員を決め、学生の企業への就職をサポートする体制を整備している。第3期中期目標期間の平均就職率（就職希望者のうち就職した者の割合）は修士課程98.5%（就職者数461名）、博士後期課程95.2%（就職者数159名）であり、第2期期間中の平均就職率{修士課程98.4%（就職者数547名）、博士後期課程95.3%（就職者数109名）}とほぼ同水準を保っている。
- 修士課程修了者は、毎年度企業への就職者が多い。特に製造業への就職者は令和元年度修了生においては全体の80%を占めており、総合化学院の基礎から応用までをカバーする教育システムが産業界でも認められてきていることがうかがえる。博士後期課程修了者は、大学教員・ポスドク・研究員及び学術・開発研究機関に就く人数と化学工業を中心とした産業界に就職する人数がほぼ1：1となっている。学位を取得して企業に就職するという選択肢も視野に入れることに抵抗が無くなってきている点は総合化学院の「化学人材育成プログラム」や「博士課程教育リーディングプログラム」、全学で展開されている大学院博士課程学生(DC)や博士研究員(PD)等の若手研究者が産業界において活躍するための課題を明らかにし、組織的な支援を行うS-cubicプログラム、中でも学生と企業の方々との直接交流の場となる「赤い糸会」及び「緑の会」の貢献が大きいものと考えられる。
- なお、本学院では、入学式において「赤い糸会」及び「緑の会」を運営している人材育成本部の紹介を行い、必要な情報を得るため同本部への登録を推奨している。

【分析項目Ⅱ 教育成果の状況】＜観点1～2＞についての評価

(水準)

期待される水準を維持できている。

(判断理由)

修士課程における標準修業年限内修了者は、毎年94%を超えており、ほとんどの学生は2年間で修了している。博士後期課程では69%以上が標準年限内で課程を修了しており、比較的高いレベルと考えられる。短縮修了した学生は修士課程について各年3～5名、博士後期課程について各年1～3名である。修士課程から博士後期課程への進学率は平均18.6%と、第2期中期目標期間の進学率平均16.6%に引き続き、高水準を維持している。授業アンケートからも本学院の教育・研究指導に満足していることが分かる。修士課程の学生学会発表数は2.0～2.1件/人・年となり、かなり積極的に学会発表を行っている。博士後期課程では2.1～2.4件/人・年となり、修士課程よりもより積極的であることが現れている。学術論文として各年度に発表した数は、修士課程研究について0.4～0.6報/人・年、博士後期課程研究については1.2～1.5報/人・年であり、業績とその内容、修了率を総合的に考慮すると、着実に学問的な資質や能力を向上させており、期待される水準を上回る成果が得られている。

化学系は企業からの需要も高く、本学院の就職希望学生はほとんど企業に就職している。就職担当委員が窓口になっての企業セミナーや、化学人材育成プログラム、リーディング博士課程教育プログラムによるサポートもあり、学生には企業と交流する多くの機会が提供されている。博士後期課程修了者の約44.6%がポスドク、国公立研究所員、大学教員に採用されている。また、多くの修了者は大学院で学んだ専門知識を生かせる分野へ開発職として進んでいることから、当該分野の発展を担う人材を多数輩出している。

以上により、引き続き高い水準を維持していると判断した。