

グローバルサイエンスキャンパス
平成28年度全国受講生研究発表会

審査基準(案)

2016年7月

グローバルサイエンスキャンパス推進委員会

内容

- ◆何を審査するのか <考え方>
 - ◆「次世代の科学者に求められる科学的探究能力・資質」とは
～プログラムで目指したい人材像のキーワード～
 - ◆「研究遂行&発表準備の自己評価項目一覧」と「当日審査基準(審査シート)」
 - ◆「国際性」の評価について
 - ◆「発表要項」の強調ポイント
 - ◆審査・表彰の方法の概要
- 全国受講生研究発表会に向けた「研究遂行&発表準備の自己評価項目一覧」

何を審査するのか

1. 次世代の科学者に求められる科学的探究能力の獲得度合い

次世代の科学者に分野横断的・共通的資質として求められる科学的探究能力、研究遂行能力の獲得度合いを審査する。

とくに、将来国際舞台で諸外国の人材に伍して活躍しうる人材を育てる観点から、自分の研究の意義や貢献がどれだけ適切に語れてアピールすることができるかも重視して審査する。

2. 研究の専門的達成水準(研究の学問的寄与)

研究活動の学問的貢献度合いを、主として専門分野に係わる審査員が審査する。

研究が人・社会の切実な課題解決を志向した実用的・工学技術的な研究に対しては、その解決への貢献度合いのみならず、テクノロジーの達成水準についても併せて審査する。

<考え方>

・グローバルサイエンスキャンパス事業は、次世代の科学技術分野で傑出した人材の育成を目指す事業である。全国受講生研究発表会での受講生の発表の評価の第一の観点、将来、科学・技術分野で（国際的に）活躍することが期待できる人材にどの程度育っているかをみることである。この点が、研究成果の学術的な寄与の大きさが専ら評価される学会での発表とは異なる。すなわち、全国受講生研究発表会は、教育的な評価を通して、また受講生同士の相互刺激・啓発を通して、受講生の活動を鼓舞し、成長を促す機会である。

・高校生でありながら学術的な貢献に至る高い水準の成果を挙げることが不可能でないことは、これまでの国内外の実績が示すところであり、このような実績の向上を目指すことは重要である。しかし、高校生までの段階では、研究が学術的な貢献に至っていないものであっても、分野・領域横断的な科学的知識や思考力、研究への意欲と基礎的スキルを獲得し、将来のトップ人材としての早期の大成を準備するような探究的学習活動も高く評価されてよい。この意味で、とくに数学・情報・物理・化学などの分野においては、探究的学習成果が学校教育の内容を超えて高い水準に達している場合、学術的貢献と言いうる最先端レベルに到達していないとしても適切に評価されるべきである。すなわち、分野によって（あるいは同じ分野でもあっても扱うテーマによって）、上記「何を審査するのか」の「1.」「2.」の重点の置き方は異なってよい。むしろ、研究の専門的達成水準が高いことは望ましいことであり、受講生の科学的探究能力の発揮により、高い水準に達している研究は高い評価の対象となる。（研究の学問的貢献度合いの、より専門的・学術的評価については、専門分野の学会に委ねることが妥当である。）

・これまでの発表の大部分はどちらかと言えば興味関心追求型の基礎研究に属するものであったが、自分の身の回りや社会が抱えている切実な課題に共感を寄せ、その解決を志向した実用志向的な研究や理論を応用した工学的な研究も適切な評価の対象とすることが求められる。ただし、その解決への貢献度合いのみならず、それを通して科学的探究能力をどのように伸ばし、将来のトップ人材としての資質・能力を獲得できているかを併せて評価することが必要である。

・将来、国際舞台で活躍するためには、自分の研究の社会的な意義や価値、自分のなしえた貢献がきちんとアピールでき他者に認めさせる力の育成も重要であることから、強調ポイントの一つとして今回も重視する。

※発表会での発表に対する審査は、教育プログラムそのものの評価を意図して行われるものではなく、発表する受講生の科学的探究能力の向上と研究の深化・発展のための教育的評価を行うことを主目的とするものである。

「次世代の科学者に求められる科学的探究能力・資質」とは ～プログラムで目指したい人材像のキーワード～

高度で挑戦的な課題解決をめざす自主的探究能力を有した生徒

● 高度で独創的な科学的探究能力(自主的研究能力)

自分で課題を発見し、その学問的位置づけ・意義を理解し、自ら研究仮説・研究方法・研究計画を立案し、自主的に研究プロセスを粘り強く遂行する力

● ‘高度な課題’ 解決への挑戦、原理・法則等の本質探究志向

● 多分野にわたる自主的学習力と多分野横断的・多角的な思考力

● 取組分野に関する大学学部相当(以上)の専門的知識・スキル

● 高い数理的解析力

● 豊かな国際感覚、異文化・国際的コミュニケーション力

● 研究倫理・生命倫理遵守の高い意識

● 科学コミュニティ(ネットワーク)を形成・参画する力

※低学年段階と高学年段階の違いは、上記のキーワードの水準の違いとなる。上記は、仮説として提示中のものである。
※受講生の多様な個性の尊重、個性に応じた対応はもとより大切である。たとえば、非凡な能力を有しながら他者とのコミュニケーションや人間関係をふつうに形成・維持することが困難な人がいるが、このような人材に対して、性急にそれらの力を求めることは適切ではないと考えられる。

※「豊かな国際感覚」とは、地球規模・人類共通の課題解決に関心を寄せ、そのための能力・資質を身に付けていこうとする態度や意欲を有すること。外国語による情報収集やコミュニケーションに意欲的に取り組もうとする姿勢も含む。また、自分の研究の社会的な価値や学問領域にとっての価値を適切に表現・アピールし、他者に認めさせる力も大切である。
(とくに高校生段階では、将来、国際的に活躍するトップ人材に求められる資質として、バックグラウンドや意見・考え方の異なるメンバーの中でコミュニケーションを図りリーダーシップを発揮することや国際的なコミュニケーション能力を獲得・発揮することを目指す(異文化・国際的コミュニケーション力)。

※上記のキーワードは、次世代の科学者に求められる資質・能力の中核的なものであるが、すべてではなく、学校教育や家庭、また学校・家庭と地域・社会の連携を通して培われる幅広い教科学力(基礎学力)、芸術的センス、体力を含む生きる力、また豊富な社会的体験、自然体験を通じた豊かな感性、知的好奇心、幅広い実践的基礎知識・技能、人間・社会の課題に関する興味・関心や共感性、科学・技術の役割に関する理解や価値意識も重要であり、上記のキーワードで示される力が成立し伸びていくための大切な要素と考えられる。

「研究遂行 & 発表準備の自己評価項目一覧」と「当日審査基準(審査シート)」

「研究遂行 & 発表準備の自己評価項目一覧」 (後出)

全国受講生研究発表会に向けた研究遂行のプロセスや、発表準備、当日の発表に向けて、どのような点に留意して活動を進めればよいか、または活動ができているかを受講生自身が自己評価し、発表に向けた成果を高めるための項目一覧。

◆当日の審査員になる教員だけでなく、プログラム関係者全員が十分注意を払い、受講生にも周知・徹底して受講生の指導に活用してください。高校生である受講生に提示するものとしては、高度な内容を含みますが、将来的な達成が望まれる項目として、受講生に対しては適切に咀嚼して説明を行い、意識付け・動機付けを図ってください。

「当日審査基準(審査シート)」 (別途提示)

「研究遂行 & 発表準備の自己評価項目一覧」を踏まえ、実際の審査の際に合理的で運用しやすいものとするため、当日の発表だけでは審査が難しい項目等を除き、主な項目に絞って、当日の審査基準(審査シート)としたもの。

「国際性」の評価について

国際性の評価については、当日の発表のみからは、適切な評価が難しいものであり、受講生の活動全体の観察等を通して、実施機関において評価されることが妥当と考えられる。

国際性とは

決まった定義はなされていないが、これまでの推進委員会や連絡協議会での議論（ならびに実施機関の報告書類）の中で出されている関連の言葉から、次のような能力・資質をキーワードとしてあげることができる。

- ①異文化や多様な価値観の相互理解に基づき、多様なメンバーと協働する能力
- ②地球的規模・人類的課題に対する関心と課題解決への挑戦志向
- ③科学技術が国際的に果たしてきた（いる）・これから果たす役割についての理解（価値観形成）
- ④日本固有の文化・歴史に対する知識と理解（と伝搬能力）
- ⑤国際的なコミュニケーション能力（英語力）
- ⑥サイエンスの高い水準（研究内容・水準の国際性、研究倫理・生命倫理の国際基準の遵守）

上のキーワードに明示的には現れていない論理的な展開力・考える力は、国際的コミュニケーションにおける基本的要件であり、批判的思考力や独創的な思考力等の実施機関で育もうとされている能力・資質の多くも、将来、国際的に活躍してくための基盤をなす能力・資質と考えられる。

英語力も、国際的コミュニケーション能力の重要な要素では一つではあるが、そのみを発表会において国際性の指標として特別に評価の対象とすることは適切ではないと考えられる。

「発表要項」の強調ポイント

1. 研究の意義: 自分の研究の意義をアピールすること

研究テーマの①学問領域にとっての意義(研究テーマの専門的な価値認識)、②社会に対して与える影響の大きさ(社会的な価値認識)、③自分自身の研究ビジョンにおける位置づけ・意義についての自分なりの理解を明記すること。

※前々回以来の継続した強調ポイントの一つ。

※「自分自身の研究ビジョンにおける位置づけ」とは、長期にわたる研究を要するものである場合、今回の研究がその最終目標達成のためにどのような位置づけ・ステップにあるものかを示すもの。

※人や社会の課題解決を志向した実用的な研究の場合は、その課題解決の貢献の大きさ、社会に対するインパクトについての理解も示すこと。また成果として、テクノロジーの進歩への貢献もあればそれを明示すること。

上の3つの観点が一つも記述されていない発表要旨は再提出とする(その結果、期日に間に合わない場合は、冊子の中で空白扱いとする場合がある)。

2. 研究活動における自分自身の貢献と成果の自己評価:

研究の中で自分が果たした役割、自分自身の独自の貢献は何かを語れるようにしておくこと。研究の成果の達成度合いの自己評価についても同様。

※活動における自分自身の貢献を臆せず適切に語れることも、国際的に求められる資質の一つである。

審査・表彰の方法の概要

1. 実施機関から各3名の審査員の選出

- ・実施機関の審査員は、実施機関で選出(外国人研究者も可とする)。原則実施責任者または実施責任者が指名する者。
教員の資格があるものだけでなく、ドクターの学位を有するものであれば可とする。

2. 実施機関審査員と推進委員会で「研究遂行&発表準備の自己評価項目一覧」と「当日審査基準(審査シート)」とその適用の見直し・改訂 →実施機関全体で周知・共有、受講生の指導に活かす。

これらは、速やかに受講生にも示して、担当教員からその趣旨を周知徹底し、趣旨に沿った発表の準備ができるよう配慮する。

3. 発表審査の実施と集計

- ・審査員に対して事前に審査可能分野の調査を行い、それを踏まえて発表に対する審査を割り当てる。
- ・発表者ごとの「審査シート」に基づき分野別に審査を実行(評価点の記入)
- ・個別の「審査シート」の評価点を集計

※審査員所属機関の受講生発表の審査は対象外とする。(評価点を集計から除外)

4. 審査評価点の集計結果に基づき、推進委員会での表彰者決定

審査員の評価点平均に基づくランキングの上位者(15名程度)を、**発表会2日目に表彰**

※当日の審査方法詳細については、「審査要項」(別途)参照

カテゴリー	評価項目	備考・留意点
<p>目的・意義</p> <p>研究テーマ設定の着眼点、独創性、位置づけ・意義の理解など</p>	<p>□1.自分の研究の学問的・社会的意義がアピールできている。 □2.研究テーマについての目的意識や仮説が明快である。(*1) □3.研究テーマが独創的である(少なくとも自分なりのユニークな視点が含まれている)。(*2) □4.研究テーマに関する先行研究や関連分野について、よく調べ、テーマの位置づけや背景を理解している。(*3) □5.学校で習う水準を大きく超える高度な内容をよく理解できている。(*4) □6.高度な課題解決を目指しており挑戦的である。(*5) □7.生命倫理・研究倫理遵守の意識を持って研究できている。</p>	<p>*共通: 今回の研究が、どういう意義を有する研究なのかを聴く人に伝わるようアピールすること。研究の意義が伝わらない発表は評価されない。</p> <p>*1 研究の目的・位置づけの理解がよくできており、目標が自分自身のものになっていること。 *2 自分なりの独創的な視点をきちんと強調すること。 *3 自立的な研究者への能力・スキル獲得につながる活動になっているかどうかを評価する。ここでは、テーマについてどれだけ自分で調べ、位置づけ・背景の理解ができているかを問う。 *4 新規のテーマであることが望ましいが、新規のテーマでなくとも、先人の達成した理論・知識を探究的に学習し、学校教育の水準よりも高い水準の理解に到達していること示す発表も高く評価する。 *5 受講生には積極的に難易度の高い高度な課題に挑戦してほしい。その高い目標に向けて、今回の研究がどのようなステップ、位置づけにあるものなのかを説明できること。</p>
<p>方法・態度</p> <p>創意工夫、継続性(粘り強さ)、科学的探究力の発揮など</p>	<p>□1.実験・観察や調査等の方法が適切であり、かつ自分なりの創意工夫が見られる。(*1) □2.研究の進め方が計画的で自立的である。(*2) □3.研究途上の課題や困難点に粘り強く、かつ柔軟に対処している。 □4.幅広い知識を体系的に有し、多角的複眼的な思考力を発揮している(広い視野)。(*3) □5.研究に求められる基礎的事項を自ら進んで習得している。 □6.用いている研究手法や法則・公式等適用の際の留意点や限界を理解している。(*4) □7.失敗してもくじけず、失敗経験から学んで成長している。 □8.批判されても屈しない意思の強さと、誤りを素直に認める謙虚さがある。 □9.チームワーク、他者との協働に優れている。(*5) □10.研究を進める上での安全性への配慮が十分なされている。</p>	<p>*1 実験器具等の適切な扱い・操作、実験・研究ノートの作成、結果の再現性の確認、妥当なサンプル数の設定、統計誤差の適切な処理、対照群設定による比較検討等の実験観察を行う上での基本的要件は、(GSCでは)明示的な項目とはしていないが、発表に求める前提事項とする。</p> <p>*2 教員の指導・アドバイスを必要に応じて自ら求め、能動的に受け止めることも自立的姿勢に含まれる。 *3 領域・分野横断的な知識と思考力を育成していくことは、事象に対する多角的で柔軟な発想・思考を可能とし、科学技術分野での将来のリーダー、イノベーターとして活躍していく上でも、重要な要件と考えられる。取組んでいる分野に関する高度な知識・スキルの習得はもとより、幅広い分野の興味関心を養い、基礎力を主体的に身につけていくことが期待される。</p> <p>*4 一般に、特定の研究手法や、法則・公式の適用には条件や限界があり、これを越えた適用は誤った結論を導く危険があることの理解を深めておくこと。</p> <p>*5 チーム研究の場合、チームメンバーの各自の強み・個性を活かし合い、チームならではのパワーが発揮できている。個人研究・学習の場合であっても、自分で研究・学習すること、他の受講生や教授や院生など多くの人のコミュニケーションや議論を含む広い意味での「協働」との双方を、統一的に進めていくことが成果をあげていくためにも大切である。</p>
<p>考察・成果</p> <p>成果の水準と課題認識、論理的・創造的な考察、将来への目標意識、今後の展望など</p>	<p>□1.研究の成果・水準に対する自己評価が適切である。(*1) □2.①新規の発見・発明や独自の研究方法の開発など、学問分野やテクノロジーへの貢献が認められ、社会的インパクトの大きい成果を生んでいる。または、②学術的な貢献には至っていないが、学校で習う内容・水準を大きく超える高度な水準を達成しており、近い将来、最先端領域での学術的貢献が期待できる。(*2) □3.データの効果的な解析を行っている。(*3) □4.個々のデータや結果を統合した論理的かつ独創的な考察ができている。(*3) □5.現時点での課題認識が明快である。(*4) □6.今後の課題解決に関する方法・手段についても自分の考えをもっている。 □7.将来へのしっかりとした目標意識をもっている。(*5)</p>	<p>*共通: 研究成果そのもののみならず、活動を通して身についた力などの自己評価も適切であること。</p> <p>*1 研究の成果については、研究で得られたデータや結果に基づいた考察が行われていること。 *2 ①と②の重点の置き方は分野によって異なる(「目的・意義」の「*4」参照)。 *3 研究内容にもよるが、できる限り、妥当性があり効果的な数理的解析を加えることが望ましい。 *4 結果の解釈などについて、従来の解釈にとらわれない独創的な解釈がなされることは望ましいが、「なぜそう考えたか」という根拠が示されていること。 *5 課題が明確になっていること、かつ、課題解決の具体的展望を有することで研究・学習の継続的発展が期待できること。 *6 これまでの研究・学習テーマの成果の延長に将来の目標を見出しているという狭い意味ではなく、将来への努力の方向軸(自分の適性理解と理系進路への価値意識に裏付けられた「目標としての将来の自己像」)がしっかりしており、上級段階の学校への進学や大学進学後も継続的な科学的探究力の発揮と伸張が期待できること。</p>
<p>発表</p> <p>プレゼンの明快性、わかりやすさなど</p>	<p>□1.発表内容・方法がよく工夫されている。 □2.論理展開に優れ説得力がある。専門外の人にもわかりやすく説明できる。 □3.図表、資料類の扱いが適切である(単位表示、出典の明示等) □4.研究の各プロセスにおける自分自身の関わり・寄与が明確でわかりやすい。(*1) □5.質問に対する対応が適切である。</p>	<p>*1 研究の各プロセスで行った工夫や貢献など発表者の主体的な関わりとその成果をアピールできていること。(単に、決められた手順通り・指示通りに作業を進めただけ、という印象を与える発表は評価されない。)</p>
<p>総合的観点</p>	<p>□1.高度で独創的な科学的探究能力を発揮している。 □2.科学・技術の研究・学習への熱意が感じられる。 □3.人・社会の切実な課題への共感と解決への熱意が感じられる。 □4.科学に楽しんで取り組むことができている。 □5.将来への大きな成長、国際的な活躍が期待できる。</p>	<p>*共通: 総合的に、次世代の傑出した科学者としての期待を高めるような発表であること。</p>