

特集①

科学技術関連コンテストに見る
我が国の現状

総括ユニット 横尾 淑子*、横田 慎二



1. はじめに

現在、国内外で科学技術に関するさまざまなコンテストが開催されている。国際的な科学や技能のコンテストは1950年代に始まり、情報学など新分野を取り込みながら発展してきている。国内では、数学、理科学研究、技術などのコンテストが実施されており、中には海外からの参加を得ている大会もある。しかし、その存在は一般にはあまり知られていない。

そこで本稿では、科学技術に関連したコンテストのうち国際的規模で実施されているものを中心に、概要と我が国の参加状況を紹介する。取り上げたのは、以下のコンテストである。

- 科学技術教育に関するコンテスト
国際科学オリンピック（数学、物理、化学、情報学、生物、天文学）、国際学生科学

技術博覧会（ISEF）

- 技術に関するコンテスト
ACM 国際大学対抗プログラミングコンテスト、スーパーコンピュータ・プログラミングコンテスト、NHK ロボコン、ロボカップ
- 技能に関するコンテスト
技能オリンピック

2. 科学技術教育に関するコンテストの概要

2 - 1

国際科学オリンピック

高校生（正式には、中等教育段階の生徒）を対象として、6つの国際科学オリンピックが毎年開催されている（図表1）。いずれも東欧に源を発し、旧共産圏から西側諸国へと参加が拡大した経緯をもつ。天文学オリンピック以外は参加国の持ち回りで開催されており、参加国は将来の自国での主催義務を負う。各オリンピックを統括する上部機関は存在しない。

目的は、興味を持ち才能に恵まれた若者の学習活動を奨励し、独創性や発想力を育てること、及び参加者間の国際交流により友好関係を築くことである。全体で10日程度の日程が組まれ、試験以外に関連施設見学、観光、交流会な

どが盛り込まれている。

運営に当たっては、規約、シラバス等が定められ、運営組織が設けられている。例えば数学オリンピックでは、常設機関として、主催国代表（前回、今回、次回）等から成る10名程度の準備委員会が設置され、参加国への情報提供、主催予定国への連絡や助言、関連機関（ユネスコ、他の科学オリンピック等）との情報交換等を行っている。大会時には、各参加国の団長等から成る審査委員会（国際数学教育者会議）が結成され、最終決定機関となる。ここで、問題の採択、解答の評価、受賞者の決定、規約改定、今後の主催国の決定等が行われる。

以下では、主要国が参加している規模の大きな数学、物理、化学、情報学のオリンピックの概要を述べる。

(1) 国際数学オリンピック

(IMO : International Mathematics Olympiad)

● 概要

ルーマニアがハンガリー、ブルガリア、ポーランド、旧チェコスロバキア、旧東ドイツ、旧ソ連を招待して、1959年に第1回大会を開催した。その後、1965年にフィンランド、1967年にフランス、イギリス、イタリア、スウェーデン、1974年に米国、1977年に旧西ドイツなど、徐々に西側諸国が加わった。日本は、第31回（1990年）中国大会から参加している。第43回大会（2002年）には、84か国、481人が参加した。2003年には、日本での第44回大会開催が予定されている。

問題は、日本の高校数学であまり扱われない幾何学、数論、離散

数学が中心であり、微積分や線形代数は含まれない（図表2）。

●日本の参加状況と成績

我が国では、選手選考のため、(財) 数学オリンピック財団により「日本数学オリンピック」が毎年開催されている。まず、全国各

地で開催される予選において、1500名程度の参加者の中から100名程度の合格者が選ばれ、本選に進む。本選では、約20名が成績優秀者に選ばれる。その後、成績優秀者を対象として1週間の合宿が実施され、日本代表選手6名が決定される。

コンテストは個人対抗であるが、参加者の得点合計に基づく順位によると、我が国は、10番台前半に位置している（図表3）。参加に当たっては、どの国でも選手候補に対して特別訓練が行われている。その期間は日本と同様1～2週間程度が多いが、より熱心に取

図表1 高校生対象の国際科学オリンピックの概要

	数学 オリンピック	物理 オリンピック	化学 オリンピック	情報学 オリンピック	生物学 オリンピック	天文学 オリンピック
第1回大会 開催	1959年 ルーマニア	1967年 ポーランド	1968年 旧チェコスロバキア	1989年 ブルガリア	1990年 旧チェコスロバキア	1996年 ロシア
主な参加国 と初参加年	1959：旧ソ連 1967：フランス 1967：英国 1974：米国 1977：旧西独 1985：中国	1968：旧ソ連 1972：フランス (1985以降不参加) 1974：旧西独 1984：英国 1986：米国 1986：中国	1970：旧ソ連 1975：旧西独 1976：フランス 1983：英国 1984：米国 1987：中国	1989：旧西独、 旧ソ連、中国 1990：英国 1992：米国 1996：フランス	1990：旧ソ連 1990：ドイツ 1993：中国 1998：英国	1996：ロシア 1998：インド 1999：スウェーデン 2001：イタリア、 韓国
参加国数	84か国 (2002年)	66か国 (2002年)	57か国 (2002年)	72か国 (2001年)	40か国 (2002年)	8か国+1地域 (モスクワ) (2001年)
選手団構成	選手6名以内、 引率2名	選手5名以内、 引率2名	選手4名以内、 引率2名	選手4名以内、 引率2名	選手4名以内、 引率2名	選手5名以内+ 過去大会受賞者、 引率2名
試験問題と 日程	6問 (2日、計9時間)	理論問題3問 (1日、5時間。30点) 実験問題1-2問 (1日、5時間。20点)	理論問題 (1日、45時間。60点) 実験問題 (1日、45時間。40点)	6問 (2日、計10時間)	理論問題 (1日、46時間) 実験問題 (1日、46時間) 重み付け1：1	理論問題4-6問 (4時間。60点) 実地問題1-2問 (3時間。20点) 観測問題1-2題 (20点)
賞の授与	金メダル (参加者の1/12) 銀メダル (同2/12) 銅メダル (同3/12) 褒賞(1問以上 完璧回答)	金メダル (上位3名の平均 を100%として、 90%以上の得点の 者) 銀メダル (同78%以上) 銅メダル (同65%以上) 褒賞 (同50%以上)	金メダル (参加者の10%) 銀メダル (同20%) 銅メダル (同30%) 褒賞(1問以上 完璧回答)	金メダル (参加者の1/12) 銀メダル (同2/12) 銅メダル (同3/12)	金メダル (参加者の10%) 銀メダル (同20%) 銅メダル (同30%)	—
最近の大会 の成績	①中国、②ロシア、 ③米国、④ブルガリア、 ⑤ベトナム、⑥韓国、 ⑦台湾、⑧ルーマニア、 ⑨インド、⑩ドイツ (2002年)	①中国、②イラン、 ③韓国、④ロシア、 ⑤ハンガリー、⑥インドネシア、 ⑦インド、⑧台湾、 ⑨ルーマニア、 ⑩グルジア (2002年米国は不参加)	①中国、②タイ、 ③台湾、④ウクライナ、 ⑤オーストリア、⑥韓国、 ⑦米国、⑧ドイツ、 ⑨ポーランド、⑩イラン (2002年)	①スロバキア、 ②米国、③シンガポール、 ④フィンランド、⑤韓国、 ⑥ルーマニア、⑦ポーランド、 ⑧ブルガリア、⑨ベトナム、 ⑩ドイツ (2001年)	①中国、②韓国、 ③台湾、④シンガポール、 ⑤タイ (2002年)	①ロシア、②インド (2002年)
日本の参加	1990年～ (2003年大会を 主催予定)	× (関連学会で検討中) (2001年のアジア大会を視察)	2003年～(予定) (1989年、2002年大会を視察)	1994年～1996年	× (1995年大会を視察)	×

注：科学オリンピックは個人対抗のため、国別順位は公表されていない。ここでの順位は、数学オリンピックは参加者の得点合計、物理オリンピックは受賞者の得点合計、化学オリンピックは参加者の順位合計、天文学オリンピックは入賞者数により順位を算出した。

出所：関連HPより抜粋¹⁾

り組む国もある。例えば、旧ソ連では組織的な選抜と英才教育が行われ、中国では数か月の訓練がなされていた。韓国では、2000年大会の主催に向けて、国をあげての支援が行われた。

1990年以降の成績を見ると、我が国は徐々に振幅が収束し10番台に落ち着いている。中国及びロシアは安定的に上位を保ち、米国は年ごとの揺れがやや大きいものの、やはり上位を保っている。ドイツ、フランス、イギリスは下降気味であったが順位を戻している。その他、古くから参加している東欧諸国や旧ソ連諸国も上位に顔を出している。アジア地域では、韓国の躍進が目立ち、また、イランやベトナムなどの名も上位に見受けられる(図表3、4)。

(2)国際物理オリンピック (IPhO : International Physics Olympiad)

第1回大会は、1967年に東欧諸国5か国の参加によりポーランドで開催された。第33回大会(2002年)には66か国が参加している。2000年から、アジア地域の物理オリンピックも開始された。

我が国では、日本物理学会、応用物理学会等の教育関連の委員会

図表2 数学オリンピックの問題例(第42回大会 2001年7月、米国で開催)

第1日目:7月8日(試験時間4時間30分(各題7点))

- 鋭角三角形ABCの外心をOとする。Aから辺BCに引いた垂線の足をPとする。 $\angle BCA \geq \angle ABC + 30^\circ$ のとき、 $\angle CAB + \angle COP < 90^\circ$ を示せ。
- 任意の正の実数a, b, cに対し、

$$\frac{a}{\sqrt{a^2+8bc}} + \frac{b}{\sqrt{b^2+8ca}} + \frac{c}{\sqrt{c^2+8ab}} \geq 1$$
 を示せ。
- 21人の女子と21人の男子が数学のコンテストに参加した。その結果は以下のようになった。
 - どの参加者も高々6題の問題を解いた。
 - どの女子1人と男子1人の組についても、その女子と男子の両方が解いた問題が少なくとも1題あった。
 このとき、3人以上の女子と3人以上の男子が解いた問題が、少なくとも1題は存在することを示せ。

出所:財数学オリンピック財団HP (<http://village.infoweb.ne.jp/~fvfgm9250/>)

図表3 最近の大会の結果

	第41回(2000)	第42回(2001)	第43回(2002)
参加国数	82	83	84
1位	中国	中国	中国
2位	ロシア	ロシア、米国	ロシア
3位	米国	—	米国
4位	韓国	ブルガリア、韓国	ブルガリア
5位	ブルガリア、ベトナム	—	ベトナム
6位	—	カザフスタン	韓国
7位	ベラルーシ	インド	台湾
8位	台湾	ウクライナ	ルーマニア
9位	ハンガリー	台湾	インド
10位	イラン	ベトナム	ドイツ
日本の順位	15位	13位	16位

出所:財数学オリンピック財団HP (<http://village.infoweb.ne.jp/~fvfgm9250/>)

図表4 1990年大会以降の順位の推移

	中国	ロシア(ソ連)	米国	韓国	ドイツ	日本	フランス	イギリス
1990	1	2	3	32	7(東独) 12(西独)	20	5	10
1991	2	1	5	17	4	12	13	18
1992	1	6	2	18	7	8	10	5
1993	1	4	7	16	2	20	17	14
1994	2	3	1	14	12	10	19	7
1995	1	3	11	7	15	9	30	10
1996	6	4	2	8	10	11	36	5
1997	1	4	4	11	13	12	32	16
1998	(不参加)	6	3	12	16	14	26	17
1999	1	1	10	7	17	13	33	20
2000	1	2	3	4	20	15	48	22
2001	1	2	2	4	14	13	28	31
2002	1	2	3	6	10	16	19	27

出所:財数学オリンピック財団HP (<http://village.infoweb.ne.jp/~fvfgm9250/>) 及び同財団資料

において1990年頃から取り上げられ始めた²⁾。今年春の日本物理学会第57回年次大会では、日本物理教育学会、応用物理学会物理教育分科会との共同企画でシンポジウムが開催され、参加の意義、必要諸条件、高校での学習内容との相違などが議論された。

(3)国際化学オリンピック

(IChO : International Chemistry Olympiad)

1968年、旧チェコスロバキアの発案で、ハンガリー、ポーランドの参加を得て第1回大会が開催された。第34回大会(2002年)の参加国は57か国である。

我が国では、日本化学会、日本化学教育学会などが検討を行い、1989年の大会にオブザーバーを派遣したが、資金や会場の確保、高校での学習内容との相違などの問題があり参加決定に至らなかった。1998年から、日本化学会、同化学教育協議会、「夢・科学—21委員会」(日本化学会、化学工学会、新化学発展協会、日本化学工業協会)により、国際化学オリンピックを模した「高校化学グランプリ」が開催されるようになり、国内大会の体制が整った。今年の大会で代表選手を選考し、2003年のギリシャ大会に初参加の予定である³⁾。

(4)国際情報学オリンピック

(IOI : International Olympiad in Informatics)

1989年、ブルガリア、中国、東西ドイツ、ソ連など13か国の参加により第1回大会が開催された。第13回大会(2001年)には72か国が参加している。

我が国では、数学オリンピックの一部門という位置づけで、1994～1996年の大会に選手団が派遣された。国内大会開催及び世界大会参加は、(財)数学オリンピック財

団の資金援助と大学教員のボランティアにより行われた。独自財源を持たなかったこと、国内大会の参加者数が思うように伸びなかったことから、1997年以降は派遣中止となった。学校教育の中で科目として位置づけられていないこと(来年度から高校に導入される情報科目とは趣旨が異なる)、及び、昨今の経済情勢の厳しさにより経済的支援を得にくいことから、今後の再参加は検討されていない。

2 - 2

国際学生科学技術博覧会 (ISEF: International Science and Engineering Fair) ⁴⁾

●概要

ISEFは、米国の非営利団体サイエンス・サービスが運営する、高校生を対象とした科学技術研究コンテストで、1950年の第1回大会以降、米国各地で毎年開催されている。これまでにノーベル賞受賞者5名、フィールズ賞受賞者2名の他多くの著名な科学者を輩出している。出展作品は、その15%が米国特許を申請するほどレベルが高い。1997年にインテルがメインスポンサーになって以来、新たな賞の追加と参加国増加が進んでいる。

参加者は、米国各州及び各国で開催される提携コンテストで選ばれる(1つのコンテストから、最多で個人2名と1グループ)。参加者は、各々ブースを設けて研究プロジェクトを発表し、独創性、科学的思考、技術的完成度といった視点から、700～900名程度の審査員の審査を受ける。2002年大会には、米国各州を始め、英国、ドイツ、カナダ、ロシア、オーストラリア、中国、台湾、韓国など40か国、約1200名が参加した(米国の割合は約8割)。

対象部門は、14分野(行動科学・社会科学、数学、コンピュータ科学、物理学、地球・宇宙科学、化学、生物化学、植物学、動物学、微生物学、工学、環境科学、老年学、医学・保健)とチームプロジェクトの計15部門である。

優秀者には、部門毎に一等賞から四等賞までの賞(各賞は複数人が受賞)と賞金が授与される。さらに、各部門の受賞者から選ばれる優秀者3名(インテル青少年科学者賞)には、ノーベル賞授賞式への参加の機会と奨学金5万ドルが与えられる。その他、企業、学会等が独自の賞を準備している。

大会は1週間の日程で行われ、専門家によるプロジェクト審査の他に、ノーベル賞受賞者等を招いての講演(コンテスト参加者以外も参加可)、各企業の展示、ダンス大会、観光などが実施される。表彰式では各国選手団がユニホームを着、旗を振って応援するなど、参加したことを楽しめるような雰囲気作りがなされている。開催地決定にあたって誘致合戦が繰り広げられるほど人気が高い。

●日本の参加状況と成績

我が国では、1958年から毎年、「日本学生科学賞」(主催:読売新聞社)の高校の部優秀者が派遣されている。日本学生科学賞は、中学生、高校生を対象にした理科学研究の公募コンテスト(部門:物理、化学、生物、地学、広領域)で、1957年に創設された。ISEFと提携する国内コンテストが他に存在しないため、日本からの参加者数はごく少数に留まっている。

第52回大会(2001年)では、参加者(個人2、グループ1)のうち、グループ研究が四等賞に入賞した。第53回大会(2002年)には個人2名が参加したが、植物学部門三等賞、物理学部門四等賞にそれぞれ入賞した。

3. 技術に関するコンテストの概要

3 - 1

ACM 国際大学対抗 プログラミングコンテスト (ACM/ICPC : ACM International Collegiate Programming Contest)

●概要

米国電算機学会（ACM：Association for Computing Machinery）が主催する、世界で最も古く、最も大規模な大学生対象のプログラミングコンテストである。目的は、問題解決能力とコンピュータスキルを高める機会を大学生に与えることである。

1970年に開催されたコンテストが元となり、1977年に多段階からなる予選を経た決勝大会が初めて開催された。1980年代以降、世界中の大学にネットワークが広がり、世界6地区で地区予選を開催し、優秀チームが世界大会に進むという仕組みができ上がった。IBMがスポンサーとなった1997年以降、コンテストの規模は約3倍になり、67か国、1300以上の大学の3000を超えるチーム、人数にして17000人以上が参加するようになった。第26回世界大会（2002年）では、29の地区予選で選抜された64チーム（アフリカ及び中東2、欧州15、ラテンアメリカ5、北米25、オセアニア2、

アジア15）が競い合った。

世界大会では、3人1チームで、8題程度の問題に取り組む。制限時間は5時間である。1～3位チームに金メダル、4～6位チームに銀メダル、7～10位チームに銅メダルが授与される。また、それぞれに奨学金が与えられる。

●日本の参加状況と成績

我が国は、1998年世界大会（1997年アジア地区予選）から参加している。

日本チームが世界大会に参加するためには、アジア地区予選（日本、韓国、中国、イラン等で開催）で優秀な成績を修める必要がある。アジア地区では、2001年には

図表5 1998年以降の世界大会の結果

	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年
1位	Charles Univ. - Prague (チェコ)	Univ. of Waterloo (カナダ)	St. Petersburg Univ. (ロシア)	St. Petersburg Univ. (ロシア)	Shanghai JiaoTong Univ. (中国)
2位	St. Petersburg Univ. (ロシア)	Albert-Ludwigs Universitat (ドイツ)	Univ. of Melbourne (オーストラリア) Univ. of Waterloo (カナダ)	Virginia Tech (米国)	Massachusetts Institute of Technology (米国)
3位	Univ. of Waterloo (カナダ)	St. Petersburg Institute of Fine Mechanics & Optics (ロシア)	Albert Einstein Univ. Ulm (ドイツ)	St. Petersburg Institute of Fine Mechanics and Optics (ロシア)	Univ. of Waterloo (カナダ)
4位	Univ. of Umeå - Sweden (スウェーデン)	Bucharest Univ. (ルーマニア)	St. Petersburg Institute of Fine Mechanics and Optics (ロシア) Tsinghua Univ. (中国)	Univ. of Waterloo (カナダ)	Tsinghua Univ. (中国)
5位	Massachusetts Institute of Technology (米国)	Duke Univ. (米国)	—	Albert Einstein Univ. Ulm (ドイツ)	Stanford Univ. (米国)
6位	Univ. of Melbourne (オーストラリア)	California Polytechnic State Univ. (米国)	—	Warsaw Univ. (ポーランド)	Saratov State Univ. (ロシア)
7位	Tsing Hua Univ. - Beijing (中国)	Univ. of California at Berkeley (米国)	京都大学 (日本) Shanghai JiaoTong Univ. (中国)	Massachusetts Institute of Technology (米国)	Fudan Univ. (中国)
8位	Univ. of Alberta (カナダ)	Harvard Univ. (米国)	Univ. of Alberta (カナダ) The Chinese Univ. of Hong Kong (中国)	Seoul National Univ. (韓国)	Duke Univ. (米国)
9位	Warsaw Univ. (ポーランド)	St. Petersburg State Univ. (ロシア)	California Institute of Technology (米国)	Sharif Univ. of Technology (イラン)	Moscow State Univ. (ロシア)
10位	Polytechnic Univ. Bucharest (ルーマニア)	National Taiwan Univ. (台湾)	Charles Univ. Prague (チェコ)	Harvard Univ. (米国)	Univ. of Buenos Aires (アルゼンチン)
日本	30位以降：京都大学	18位：京都大学	7位：京都大学	14位：京都大学	18位：東京大学

出所：ACMプログラミングコンテストHP (<http://icpc.baylor.edu/>)

8つの地区予選が開催された（各チームは2つの地区予選に参加可）。各地区予選の1位チームの他、成績、ホスト枠、女性枠等を考慮の上、総合的判断により、15チームが2002年世界大会への出場権を得た。

日本が初参加した1998年以降の世界大会結果は次表のとおりである。この5年間で10位までに入賞したチーム数を国別に見ると、米国12、ロシア8、カナダ8、中国7の順となっている（図表5）。

3 - 2

スーパーコンピュータ・プログラミングコンテスト⁵⁾

東京工業大学学術国際情報センターは、スーパーコンピュータを社会的活動にも役立てようとの趣旨のもと、1995年から高校生対象の全国プログラミングコンテストを開催している。プログラミング技術ばかりでなく問題解決能力を問うコンテストである。

予選は、送付されたプログラム、実行結果、アルゴリズムの概要を記したレポートを書類審査する形で行われる。応募30～40チーム（1チームは3名以内）から選ばれて本選に進んだ10チームが会場に集まり、4日間ほどかけて指導を受けながら大学院レベルの問題に挑戦する。単なるコンテストではなく、事前に講習会を開催するなど教育も兼ねていることが特徴

であり、参加者同士の交流も進む。優勝チームには、1998年までは米国で開催されるスーパーコンピュータ会議への視察招待が行われ、1999年以降はワークステーションが寄贈されている。今年は、上位入賞者に情報処理学会・電子通信学会合同全国大会において発表する機会が与えられる。

3 - 3

NHK ロボコン

森政弘東京工業大学名誉教授の提唱により、若者に発想の大切さ、物作りの素晴らしさを体験してもらうことを目的として、1988年に高専ロボコン、1990年にIDCロボコン（参加各国の大学生の混成チーム対抗戦）、1991年に大学ロボコンが創設された。いずれも、アイデアを駆使してロボットを製作し、競技を通じてその成果を競うものである。高専ロボコンには、第3回以降は全国62校すべてが地区予選に参加している。テレビで全国放映されるため知名度も高く、学生にとって大きな目標の一つとなっている。

大学ロボコンには、第3回から海外の大学が参加しているが、最近3年間は外国勢が優勝を重ねている（図表6）。ABU（アジア太平洋放送連合）により、今年から「ABUアジア・太平洋ロボットコンテスト」が創設され、大学ロボコンはその日本代表選考会を兼ね

ることとなった。8月末に開催される2002年ABUロボコンには、20か国・地域の21チーム（主催国日本は2チーム）が参加する。

3 - 4

ロボカップ
(The Robot World Cup Initiative)

ロボカップは、「西暦2050年、サッカーの世界チャンピオン・チームに勝てる、自律型ロボットのチームを作る」という夢を目標に掲げた、ロボット工学や人工知能の研究を推進するための国際研究プロジェクトで、日本の研究者が中心となって提唱された。研究推進の一手法として自律型ロボットによる競技が取り入れられ、ロボカップ世界大会が実施されている。競技会の後に開催される会議において参加者による研究発表が行われ、研究開発したロボットの技術情報が公開される。国際的な組織としてロボカップ国際委員会が、国内ではロボカップ日本委員会が組織されている。

1993年から2年間の実施に向けての研究を経て1995年に構想が発表され、1997年に第1回世界大会が名古屋で開催された。パリ、ストックホルム、メルボルン、シアトルの大会を経て、2002年の第6回大会は釜山と共同で福岡にて開催された。1998年からはジャパンオープンも行われている。

図表6 NHK ロボコン 最近の大会の結果（2001年大会まで）

年	第6回 (1997)	第7回 (1998)	第8回 (1999)	第9回 (2000)	第10回 (2001)
参加校数	国内19 海外3 (インドネシア、タイ、中国)	国内15 海外5 (中国、シンガポール、タイ、オーストラリア)	国内12 海外8 (インドネシア、中国、タイ、フィリピン、フランス、オーストラリア)	国内13 海外7 (インドネシア、中国、タイ、フランス、オーストラリア)	国内14 海外6 (インドネシア、中国、タイ、フランス、オーストラリア)
優勝	長岡技術科学大学	豊橋技術科学大学	バンコク大学 (タイ)	キングモンクット工科大学 (タイ)	スラバヤ電子工学ポリテクニク (インドネシア)
準優勝	長崎総合科学大学	キングモンクット工科大学 (タイ)	長岡技術科学大学	長岡技術科学大学	九州大学

出所：NHK大学ロボコンHP (<http://www.nep21.co.jp/robocon/jp/daigaku/>)

図表7 ロボカップ2002のリーグ別結果

リーグ	1位	2位	3位
サッカー (シミュレーション)	TsinghuaAeolus (中国Tsinghua University)	Everest (中国Beijing Institute of Technology)	Brainstormers (ドイツUniversitaet Dortmund)
◇ (小型ロボット)	Big Red (米国Cornell University)	FU Fighters (ドイツFreie Universitaet Berlin) LuckyStar (シンガポールNgee Ann Polytechnic)	—
◇ (中型ロボット)	EIGEN (慶応大学)	WinKIT (金沢工業大学)	Osaka Univ. Trackies (大阪大学)
◇ (四足ロボット)	CMPack'02 (米国Carnegie Mellon University)	rUNSWift (オーストラリアUniversity of New South Wales)	NUbots (オーストラリアThe University of Newcastle)
◇ (二足ロボット)	NAGARA (社団法人岐阜県工業会)	—	—
レスキュー (シミュレーション)	Arian 2002 (イランSharif University of Technology (SUT))	YowAI 2002 (電気通信大学)	NITRescue02 (名古屋工業大学)
◇ (ロボット)	KAVOSH (イランJavan Robotics Club)	MARR (東京工業大学)	—
ジュニア (サッカー1対1 中・高校生)	Team finland (フィンランド)	Slovakia (スロバキア)	SG-2 [George] (タイ)
◇ (サッカー2対2 中・高校生)	E-strikers (オーストラリア)	Pilatoren (ドイツ)	snowwhite (ドイツ)
◇ (サッカー2対2小学生)	winning 3 (日本)	Tokai 1 (日本)	Samurai-damashii (日本)
◇ (ダンス)	beautiful sky (日本)	Victory (日本)	SAKURA (日本)

出所：ロボカップ2002 HP (<http://www.robocup2002.org/japanese/index.html>)

現在は、ロボカップ・サッカー部門の他に、大規模災害へのロボットの応用としてロボカップ・レスキュー部門(2001年～)、ロボカップ・サッカーのヒューマノイド(自律二足歩行ロボット)リーグ(2002年～)が設けられている。小、中、高校生を対象としたロボカップ・ジュニア(2000年～)では、競技大会以外に各地でロボッ

ト製作教室も実施している。種目は次の通りである。

●サッカー

シミュレーション、小型ロボット、中型ロボット、四足歩行ロボット、ヒューマノイド

●レスキュー

シミュレーション、ロボット

●ジュニア

サッカー、レスキュー、ダンス(年によって変更あり)

2002年の福岡・釜山大会では、29か国から188チーム、1004名が参加した(うち、ジュニア部門は12か国の58チーム、234名)。リーグ別の順位は図表7の通りである。

4. 技能に関するコンテストの概要

4-1

国際技能競技大会 (技能オリンピック) (World Skills Competition)

●概要

国際職業訓練機構の運営により、奇数年に開催されている。国際本部事務局がスイスに、国際組

織委員会事務局がスペインに置かれている。目的は、参加国における職業訓練振興と青年技能者の国際交流、親善を図ることである。

1950年にスペインが隣国ポルトガルとの間で各12人の選手が技能を競ったことに源を発する。1966年には、参加国の代表により技能五輪国際組織委員会が組織され、この組織委員会の定めた規約

に基づき、大会が運営されている。加盟国は徐々に増加し、現在38か国・地域が加盟している。第36回大会(2001年)には、35か国・地域、616名が参加した。参加者については、大会年に22才以下との制限が設けられている。

競技は、4日間、計22時間かけて行われる。職種には、正式職種、デモンストレーション職種、

その他職種の種類がある。正式職種数は40種以内との規定があり、新職種を入れる場合には、既存職種と入れ替える。1職種につき、各参加国とも1名が参加する（造園およびメカトロニクスは2名）。2001年大会で競技が行われた職種は、次の39職種である。

機械組立、抜き型、精密機械組立、メカトロニクス、機械製図/CAD、旋盤/CNC、フライス盤/CNC、構造物鉄工、情報技術、溶接、木型、自動車板金、曲げ板金、電子機器組立、電工、工場電気設備、配管、自動車工、車体塗装、タイル張り、れんが積み、石工、広告美術、左官、家具、建具、建築大工、貴金属装身具、フラワー装飾、美容、理容、洋裁、西洋料理、レストランサービス、冷凍技術、IT PC&ネットワークサポート、造園、グラフィックデザイン、洋菓子製造

第1位、第2位及び第3位の競技者にそれぞれ金、銀、銅のメダルが授与される。その他、500点以上獲得した選手には優秀賞が授与される。最高得点を獲得した参加者にはAlbert-Vidal賞が、その国の中で最も成績の良かった者にはBest of the nation賞が授与される。男性が優位を占める職種（職種は、競技大会前に技術委員会が決定）で高得点を獲得した女性参加者には、特別賞が授与される。

●日本の参加状況と成績

我が国は、第11回（1962年）から参加している。国際大会開催前年の全国大会の優勝者が、国際大会に派遣される。第19回（1970年）及び第28回（1985年）大会を主催しており、2007年には3度目の主催国となる予定である。

第36回大会（2001年）には、31職種33名が参加し、金メダル4（機械組立、精密機械組立、フライス盤/CNC、工場電気設備）、銀メダル2（抜き型、曲げ板金）、

銅メダル4（木型、自動車板金、電工、洋裁）と計10個のメダルを獲得した。金メダル獲得数順位は3位、メダル獲得総数順位は4位であった（図表8）。

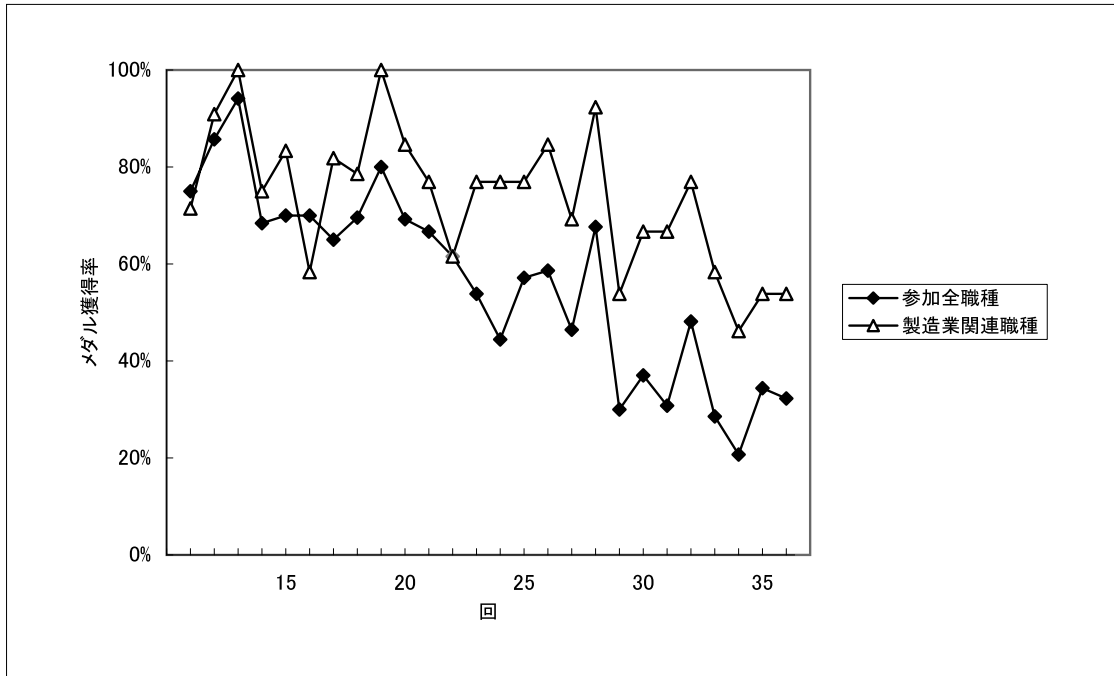
第20回大会（1971年）くらいまでは、日本は1位、2位を獲得していたが、その後韓国に1位を譲り、日本は2、3位、あるいはそれ以降と下降した。第34回大会（1997年）では、8位と参加史上最下位を記録したが、その後持ち直した。韓国と台湾は、メダル獲得数において他の国を引き離している。製造業と関わりが深く、我が国が継続的に参加してきた職種（62年は7職種、それ以降は11～14職種）の成績推移を見ると、日本のメダル獲得率（メダル数/参加職種数）は徐々に低下している。実施職種は時代と共に種類と数を変えているが、我が国は初期を除けばほぼ8～9割の職種に参加しており、参加全職種のメダル獲得率も同様の傾向にある（図表9）。

図表8 最近の大会の結果（順位は、金メダル獲得数による）（カッコ内は、金メダル数/メダル総数）

	31回 (1991)	32回 (1993)	33回 (1995)	34回 (1997)	35回 (1999)	36回 (2001)
開催地	オランダ	台湾	フランス	スイス	カナダ	韓国
1位	韓国 (13/18)	台湾 (18/32)	韓国 (10/18)	韓国 (10/17)	韓国 (7/16) 台湾 (7/16)	韓国 (20/32)
2位	台湾 (8/20)	韓国 (12/20)	台湾 (6/17)	台湾 (8/17) スイス (8/19)	—	ドイツ (5/10)
3位	オーストリア (6/10)	ドイツ (3/8)	日本 (4/8) ドイツ (4/7) スイス (4/6)	—	日本 (6/11)	日本 (4/10) オーストリア (4/7)
4位	日本 (4/8) スイス (4/8)	日本 (2/13) フランス (2/10) アイルランド (2/4) スイス (2/3)	—	フランス (7/10)	スイス (5/15)	—
5位	—	—	—	ドイツ (4/10) オーストリア (4/9)	オーストリア (3/10) オーストラリア (3/4) フランス (3/10)	台湾 (3/16) スイス (3/11) フランス (3/7) オーストラリア (3/4)
その他メダル獲得総数が5個以上の国	ドイツ (3/12) オランダ (3/9) フランス (3/7) イギリス (0/6) オーストラリア (0/5)	オーストリア (1/9) イギリス (0/9) オランダ (0/7) オーストラリア (0/5)	オーストリア (3/10) フランス (1/8) イギリス (3/6)	オーストラリア (3/5) オランダ (0/5)	ドイツ (2/9) アイルランド (2/7)	シンガポール (2/5)
日本	4位	4位	3位	8位 (2/6)	3位	3位

出所：中央職業能力開発協会HP (<http://www.javada.or.jp/jigyoin/gino/kokusai/>) 及び同協会資料

図表9 日本のメダル獲得率



注：ここでは、製造業関連職種として、機械組立、抜き型、精密機械組立、メカトロニクス、機械製図/CAD（'93は機械製図とCAD製図の2種目）、旋盤/CNC、フライス盤/CNC、構造物鉄工、溶接（'85以前はガス溶接と電気溶接の2職種）、木型、自動車板金（'63～'91は打ち出し板金、'62は工場板金）、曲げ板金、電子機器組立、鋳鉄鋳物（'62～'70）、機械鍛造（'62～'64）を取り上げた。

出所：中央職業能力開発協会資料から算出

5. 我が国の状況

5-1

国内でのコンテスト開催状況

今まで取り上げた以外にも、国内でさまざまなコンテストが開催されている。その中で、継続的に実施されているものの事例を図表10に示す。

衛星設計コンテスト（第1回）で電子情報通信学会賞を受賞した千葉工業大学の鯨生態観測衛星（WEOS）は、今年度にH-IIAによってADEOS-IIのピギーバック衛星として打ち上がる予定である。また、鳥人間コンテストでは、製作技術や飛行技術の向上によって、1998年には人力プロペラ機部門で23,688mの記録が、2001年に滑空機部門で417mの記録が生まれている。

5-2

国際的コンテストへの参加状況

最近の科学オリンピックの上位国は、中国、ロシア、米国、韓国、台湾である。我が国は、唯一参加している数学オリンピックにおいて10番台前半に位置している。大学生対象のプログラミングコンテストでは10番台中頃にあり、10位以内に複数の大学が入賞する米国、ロシア、カナダ、中国と好対照をなしている。技能オリンピックでは、韓国が圧倒的優位を保持し、我が国は三番手、四番手といった状況にある。コンテストにより科学技術に関するさまざまな能力のすべてが測れるものではなく、また、成績は訓練の程度にも依存するため、コンテストの結果が将来の国の科学技術水準に直結

するわけではない。さらに、優秀な成績を修めた者が必ずその分野に身を置くわけでもない。しかし、現状における我が国の成績は、必ずしも優れているものとは言い難い。

そもそも、コンテスト参加は、

- ①若者の能力を伸ばす（コンテストは、若者にとってひとつの目標となり得る。また、適切な刺激が与えられることにより、才能が伸びる。）
- ②大きな舞台での経験を与える（参加者は、世界のレベルを実感したことによる新たな目標設定、語学力の重要性の認識など、挑戦意欲をかき立てられる経験をする。また、ひとつのことをやり遂げたことが大きな自信につながる。）
- ③科学や技術の世界に光をあてる（コンテスト自体あるいは、そこで優秀な成績を修めたこ

図表10 国内で開催されているコンテストの事例

種類	名称	対象	主催者	概要	歴史
数 学	算数オリンピック 広中杯全国中学生 数学大会	小学生。広中 杯は中学生。	算数オリンピック 委員会	広中平祐京大名誉教授の提唱により創設。 算数オリンピック優秀者は、小学生対象の 「世界少年数学大会（香港主催）に参加。	1992年～ 中学生大会は 2000年～
	日本数学コンクール、 ジュニア数学 コンクール	高校生。ジュ ニアは中学生。	日本数学コンクール 委員会	名古屋大学を中心とする大学教官および高校 教師等による「日本数学コンクール委員会 (伊藤正之委員長)」によって運営される数学 コンクール。	1990年～。 ジュニアは 1997年～。 論文賞は2000 年～。
理 科	自然科学観察コン クール	小、中学生	毎日新聞社、自然 科学観察研究会他	動物、植物の生態・生長記録、鉱物、地質、 天文、気象の観察などのコンクール。	1960年～
	サイエンスグラン プリ	関東地方及び 山梨県、静岡 県の小学4～6 年生、中学生	東京電力（株）	理科学習に基礎をおく、夏休みの自由研究作 品のコンテスト。自然科学全般（化学、物理、 生物、地学および環境問題など）を対象とす る。	1995年～
	全国学芸科学コン クール	小、中、高校 生（自然化学 部門は、中、 高校生）	（株）旺文社	情報科学分野、アート分野、文芸分野の3分 野、14部門のコンクール。情報・科学分野 の中に、マルチメディア作品部門、人文/社 会科学研究部門、自然科学研究部門がある。	1957年～
プ ロ グ ラ ミ ン グ	全国高校生・専門 学校生プログラミング ・コンテスト	高校生、高専 1～3年生、専 門学校生	情報化月間推進会 議、経済産業省、 (財)日本情報処 理開発協会	政府の情報化月間の主要行事のひとつ。プロ グラミング部門とコンテンツ部門からなる。	1980年～
	全国高等専門学校 プログラミングコン テスト	高専学生	高等専門学校連合 会	課題部門（今年度は、スポーツとコンピュー タ）・自由部門・競技部門の3部門からなる。	1990年～
	JSP&並列ソフトウ ェアコンテスト	高校、高専、 専門学校、大 学、大学院の 学生。自由部 門は制限なし。	PSC2001実行委員 会	定められた並列コンピュータで競うコンテス ト（カットオフのある粒子シミュレーション） と自由部門からなる。（JSP&：並列処理に関 係する情報処理学会などのいくつかの研究会 が毎年共同開催している並列処理に関するシ ンポジウム）	1994年～
技 術	衛星設計コンテスト	高専、大学、 大学院の学生	日本機械学会、日 本航空宇宙学会、 電子情報通信学会、 宇宙科学研究所、 宇宙開発事業団、 宇宙科学振興会、 (財)日本宇宙フォー ラム	学生の自由な発想による小型衛星をはじめと する様々な宇宙ミッションのコンセプト、ア イデア、設計構想等のコンテスト。設計部門 とアイデア部門からなる。	1993年～
	全日本ロボット相 撲大会	高校生および 一般	富士ソフトABC (株)、(社)全国 工業高等学校校長 協会	全日本（一般の部）と高校の部からなる。自 律型/ラジコン型のロボット（幅20cm以内、 奥行き20cm以内、高さ自由、重さ3kg以内） による相撲大会。	1990年～ 高校の部は 1993年～
	全日本マイクロマ ウス大会 全日本学生マイク ロマウス大会	制限なし。ロ ボトレース競 ボトレース競 ア部門（中学 生）あり。 高校、専門学 校、大学の学 生	(財)ニューテクノ ロジー振興財団	1977年に米国IEEE（電気電子学会）にてマイ クロコンピュータの可能性を実証するための 競技会として提案された。我が国以外にヨー ロッパ、アジア諸国でも開催。マウス（マイ クロコンピュータや各種センサなどを内蔵し、 自分の力で迷路を走り抜ける小型自走車）が ゴールにたどりつく時間を競う。2001年大会 ではマイクロマウス競技、ロボトレース競技、 マイクロクリッパー競技の3種目。	1980年～ 学生大会は 1986年～
	Dream cup ソーラ ーカーレース鈴鹿	制限なし	読売新聞社、鈴鹿 サーキットランド、 日本自動車連盟 (JAF)	電池の種類により、8時間耐久レース、4時間 耐久レース、電気自動車レースに分かれる。	1992年～
	鳥人間コンテスト	制限なし	読売テレビ放送	テレビ放映を目的とした自作人力飛行機によ る飛行距離競技大会。滑空機部門、人力プロ ペラ機部門、人力ヘリコプター部門からなる。	1977年～

出所：各コンテストHP

とが報道され、誉め讃えられれば、科学・技術の世界が社会で改めて認識され、その世界全体が活性化される。）

といった効果をもたらすと考えられる。我が国でも、既存のコンテストに参加するばかりでなく、自らの発案による世界大会の開催など、若者に挑戦の機会を提供しようという取り組みが見られる。しかし一方では、学問はコンテストにそぐわない、ごく一部の若者に益するだけで全体的なレベルアップや関心の喚起にはつながらないなど、効果に否定的な意見もある。

我が国において参加が広がらない背景としては、第一に、参加者確保の難しさが挙げられる。我が国では、高校での学習範囲と異なる問題への対策や研究に費やす時間が受験に差し支えるといった意識が強い。参加や受賞が進路決定に利益をもたらすことがほとんどないため、生徒、親、教師の関心が低い。それに対し、例えば

ISEFでは、優秀者に対し奨学金授与、大学入学や企業のインターンシップへの勧誘があるため、米国での関心は高い。手作りロケット打ち上げの夢を実現させた少年時代を描いた、元NASA技術者の自伝的小説「ロケット・ボーイズ」では、ISEFが夢をかなえるための道として主人公に示される。また中国では、科学オリンピックの成績が大学入学や奨学金に結びつくため、専門の塾ができるほどオリンピック熱が高まった。

技能オリンピックについては、選手の育成を行ってきた企業内訓練校の廃止が参加者層の弱体化につながったと言われている。職業訓練校と連携して高卒資格を付与してきた科学技術学園高校によると、1970、1971年には企業内訓練校41校と連携していたが、2002年度には5校にまで減少したという。進学率上昇により、技能訓練に適した世代、技能オリンピックに参加できる世代の人材を確保することが難しくなっている事情も

ある。

第二に、社会での認知不足がある。報道機関主催のコンテストを除けば、一般の目に触れる機会も少なく、コンテストの存在が社会に浸透していない。そのため、国際大会の選手に選ばれても、さらにそこで優秀な成績を修めても、スポーツや芸術の場合のように大きく取り上げられ讃えられることが少なく、参加や受賞が若者の励みにならない。

第三に、財源確保の難しさがある。ほとんどのコンテストには、経済的支援並びに指導・引率する大学教員等のボランティアが不可欠である。特に、億単位の資金を要する主催の義務は、参加に当たって大きな課題となる。しかし、不況下において企業から経済的援助を得ることは難しく、公的援助も現時点ではない。ISEFの日本担当者は、米国の特徴として、企業に社会への利益還元、社会貢献という意識が非常に強いことを挙げている。

6. おわりに

我が国は国際的なコンテストにおいてトップクラスにはいないが、さまざまなコンテストが開催される中で、今後の可能性を感じさせる状況が生まれている。

数学オリンピック国内大会では、成績優秀者の中に早くから才能を発揮している中学生や小学生の姿が見受けられる。第12回大会（2002年2月）では、優秀者20名の中に中学3年生3名、小学6年生1名が含まれている。第11回大会では、優秀者17名のうち6名が中学生であり、そのうち3名が受賞者（上位5名）だった。参加から10余年を経て、大学院生となった先輩が選手を指導する体制も整った。

ISEFでは、発表経験と語学力の不足から審査員にアピールする

力が欠けていることが日本からの参加者の課題であり、出展する研究作品のレベルは高いと評価されている。

スーパーコンピュータ・コンテストでは、1日の講習を受けただけで、大学生チームを上回る結果を出すチームや、汎用性はないものの、出題側が用意した解法とは異なる独自のスマートな解法を考え出したチームが現われている。このプログラムは、その後大学の授業で使用されたという。また、受験に有利などの利点がないにも関わらず、スーパーコンピュータを初めて見た感動と今までに経験のない高度な問題に刺激され、参加した生徒は、徹夜するほどまでプログラム作成に熱中するという。

技能については、社会全体に技

能見直しの気運が高まり、環境面で明るい兆しが見える。いくつかの企業において、製造現場の熟練技能者に対し名人としての職格を用意して評価し、後進を育成する制度、技能職にも事務系の職格（部長、課長など）と同等の職格を設ける制度など、技能者を適切に評価・処遇し、技能を伝えようという取り組みが始まっている。また、中小企業が持つ高度熟練技能の評価とその伝承に関する問題や熟練技能者の再雇用事例などがマスコミで取り上げられ、注目度が高まっている。

2003年には、我が国は、数学オリンピックを主催し、化学オリンピックに初参加する。科学技術に関心の高い若者にとっての挑戦機会が広がりつつある。科学技術に

関する指標の一つとして、科学技術関連コンテストの開催や参加の状況を注視する必要がある。

参考文献

- 1) オリンピック関連HPへのリンクを集めたHP (<http://olympiads.win.tue.nl/>) から情報をたどることができる。(数学：<http://imo.math.ca/>、物理：<http://www.jyu.fi/tdk/kastdk/olympiads/>、化学：<http://www.ichosk/>、情報：<http://olympiads.win.tue.nl/loi/>、生物：<http://www.kbinirsnb.be/ibo/>、天文学：<http://www.issp.ac.ru/iao/>など。)
- 2) 物理教育 vol.38 No.3 p.271-275 (1990)、パリティ vol.8 No.11 p.63-67 (1993)、日本物理学会誌 vol.56 No.10 p.776-778 (2001)、応用物理 vol.70 No.9 1109-1110 (2001) 等を参照した。
- 3) 化学と工業 vol.50 No.3 p.640 (1997)、化学と教育 vol.46 No.7 p.451-452 (1998)、化学と教育 vol.47 No.3 p.178-181、No.4 p.256-259、No.5 p.322-325、No.6 p.401-405、No.7 p.484-487、No.10 p.696-701 (1999)、化学と工業 vol.55 No.6 p.676-678 (2002)、全国高校化学グランプリHP (<http://kagaku21.net/yume21/p4/p4.htm>) 等を参照した。
- 4) 日本学生科学賞HP (<http://event.yomiuri.co.jp/2001/S0081/>)、ISEF関連HP (<http://www.isef.jp/>、<http://www.sciserv.org/isef/>) を参照した。
- 5) 東京工業大学SuperCon2002 HP (<http://www.gsic.titech.ac.jp/supercon/supercon2002/>) を参照した。

