

# 平成28年度 自己表現検査

<注 意 事 項>

- 1 開始の合図があるまで、この検査用紙を開いてはいけません。
- 2 検査用紙は、1ページから6ページまで印刷されています。
- 3 筆記用具は、鉛筆またはシャープペンシルと消しゴムに限ります。
- 4 検査時間は60分です。
- 5 内容にかかわる質問には、いっさい応じられません。
- 6 検査用紙、記述用紙に汚れや印刷の不鮮明な箇所があった場合は、監督者に知らせなさい。
- 7 下書きやメモは、この検査用紙の余白を利用しなさい。
- 8 終了の合図があったら、すぐに記述をやめなさい。

受検番号

番

○次の【資料1】から【資料6】および記述用紙の【グラフ】をもとに後の[1]から[4]を完成させなさい。

【資料1】日本の新幹線についての中学生の会話

Kenji: Hi, Carol. How was your winter vacation? Did you visit any places?  
Carol: Yes, my \*host family took me to Kyoto. We went there by Shinkansen. It was the first time for me to \*get on it. It's very fast! Have you ever got on a Shinkansen?  
Kenji: Yes, I have. I like the \*shape of the Shinkansen. Do you know why it has a long nose?  
Carol: I have no idea. Please tell me about it.  
Kenji: I read a book about \*biomimetics a few days ago and learned that the Shinkansen was one of the examples.  
Carol: What is biomimetics?  
Kenji: It is a new \*technology designed by using ideas from \*plants and animals. They have lived much longer than humans, so they have good ideas on how to live well in nature, and we can learn many things from them.  
Carol: What does that mean?  
Kenji: Well, for example, Eiji Nakatsu, a \*birdwatcher and engineer at \*JR West used the \*kingfisher for the \*design of the 500 Series Shinkansen. Look at the pictures. What do you see?  
Carol: They \*both have a long nose!  
Kenji: Right. The kingfisher is a bird that catches fish, in rivers, with its long \*beak. Its beak makes very little \*splash when it goes into water. Mr. Nakatsu designed the front part of the Shinkansen with the shape of the kingfisher's beak.  
Carol: Oh, I see. So, biomimetics comes from nature. And how did the Shinkansen change?  
Kenji: Now, with the shape of the kingfisher's beak, the Shinkansen has three good points. First, the \*noise is \*less when it enters a \*tunnel, and the people who live near tunnels do not have to \*suffer from the noise. Second, by \*reducing the resistance, it saves \*energy. Third, it can go faster.  
Carol: Wow! Many good things came from just one idea, and also many good things for both \*society and the environment! Biomimetics is a \*nature-based \*innovation, isn't it?  
Kenji: Yes, and Japan is one of the \*advanced countries in science and technology.

host family : ホストファミリー

biomimetics : 生体模倣技術

birdwatcher : 野鳥観察者

design of the 500 Series Shinkansen : 500系新幹線の設計

beak : くちばし

less : より小さい

reducing the resistance : 抵抗を減らすこと

nature-based : 自然にもとづいた

advanced : 先進的な

get on : ～に乗る

technology : 技術

JR West : JR 西日本

splash : はね

tunnel : トンネル

energy : エネルギー

innovation : イノベーション (革新的技術)

shape : 形

plants : 植物

kingfisher : カワセミ

both : 両方とも

noise : 騒音

suffer from : ～に苦しむ

society : 社会

## 【資料2】 生物に学ぶイノベーション ～バイオミメティクスがひらく未来～

「蛾の目<sup>が</sup>って光を反射しないのです、だから敵から見つかりにくいのです。」

養老孟司氏（東京大学名誉教授）のナレーションで始まる、大日本印刷株式会社のモスアイフィルムのCMを見たことがあるという人も多いのではないのでしょうか。モスアイフィルムは、蛾の目の表面にある微細な凹凸構造を模倣して光の反射を抑えたフィルムで、薄型ディスプレイの映り込み防止などの用途で使われています。

このような生物の優れた構造や機能を模倣し、応用する技術開発の手法を、バイオミメティクス（生体模倣技術）と呼びます。モスアイフィルムのほかにも、よく知られているものとしては、カワセミのくちばしを模倣して空気抵抗を低減した新幹線の先頭形状やハスの葉の水をはじく微細構造を模倣した撥水スプレー<sup>はっすい</sup>、さらに、サメ肌を模倣して流体抵抗を低減した競泳用着やモルフォ蝶<sup>ちよう</sup>のはねを模倣して色素を使わずに発色する繊維などがあります。

近年、日本では、バイオミメティクスの可能性に着目し、その研究開発費の増加や産業化の推進に向けた動きが活発化しています。

たとえば、環境省では、2013年から、持続可能な社会を実現するための手段としてバイオミメティクスに着目し、その実用化と普及促進に向けての検討に着手しています。また、2014年、特許庁では、バイオミメティクスに関する特許出願の技術動向調査も開始しています。さらに、バイオミメティクスの産業化を推進するため、NPO法人バイオミメティクス推進協議会も発足しています。

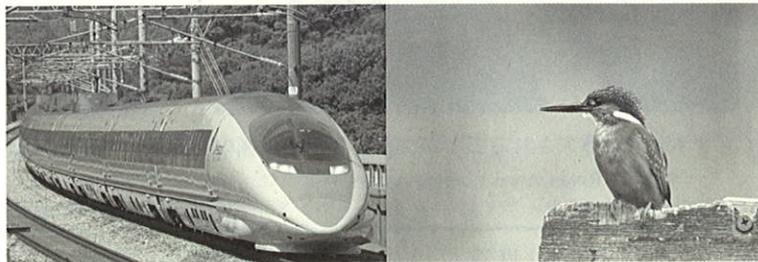
生物は、38億年もの間、生き続けてきました。その生物が生存していく術<sup>すべ</sup>から、私たち人間の大量生産・大量消費・非循環型社会を変えるためのヒントを得ることで、持続可能な社会の実現が可能になるのではないかと。バイオミメティクスは、この点に期待が寄せられているのです。

さらに、バイオミメティクスは環境負荷の低減に寄与するだけでなく、従来の工学的手法の限界を突破する手段として、イノベーション創出への貢献も期待されています。

最後に、バイオミメティクスの研究開発に取り組んでいる企業への調査で耳にした声を紹介します。この声が、今後のバイオミメティクスの方向性を示しているといえるのかもしれませんが。

「昨今、研究開発においてイノベーションのアイデアが出にくくなっている中、従来とは異なる手法としてバイオミメティクスにその可能性を見出し、研究開発に着手している。例えば、トンボの飛翔<sup>ひしょう</sup>を模倣し、滞空、滑空などを可能にした小型飛行ロボット。こうした考えは、既存の飛行機開発の延長線上からは出てこなかったものである。」

このように、生体模倣の考え方を研究開発に取り入れることで、従来技術の延長線上では限界に達していた分野における突破口となるのではないかと。そんな大きな期待が、今、バイオミメティクスに寄せられているのです。



（平成27年1月22日 富士通総研 ウェブサイトより作成）

### 【資料3】 土壇場でひっくり返されたインドネシア高速鉄道

中国との激しい受注合戦を繰り広げてきたインドネシアの高速鉄道計画での受注失敗を受け、日本政府は敗因の分析や改善策など対策を急ぐ構えだ。

当初は日本がリードしていると考えられていたが、中国政府がインドネシアの財政負担をゼロにするという破格の条件で受注をもぎとった。日本の新幹線の強みである技術力や安全性だけでは通用しない状況が出てきている。情報収集のあり方を含め、戦略の練り直しが求められる。



ジャカルターバンドン間のインドネシアの高速鉄道計画を巡って、インドネシア政府は、日中両国の提案では自国に財政負担が生じることなどを理由に、いったん白紙撤回して「中速」鉄道にする方向を示した。しかし、中国政府はインドネシア政府の財政負担や債務保証を伴わない事業案を示し、インドネシア政府は一転して中国案の採用に踏み切った。

政府は今回の結果にとまどいを隠せない。

国土交通省は、「実現可能な提案を行ったが残念だ」（鉄道局国際課）と落胆する。ただ、少なくとも相手国政府の財政負担や債務保証を伴わない事業案に、日本の既存の枠組みでは対応できていない状況があるのは事実だ。今後に向け政府は「ある意味で検証する良い材料をもらった。敗因を分析した上でどうするかを検討する」（内閣官房副長官補室）としており、情報収集の仕方や債務保証のあり方なども含め、関係者を集めて、早急に現状分析と対策を練る方針だ。

太田昭宏国土交通相は、日本と中国が受注を競ってきたインドネシアの高速鉄道計画で中国案の採用が固まったことに関連し、「直ちに他国と進める新幹線輸出交渉には影響しない」と述べ、今後も新幹線輸出戦略を積極的に進めていく意向を示した。政府は成長戦略でインフラ輸出の強化を掲げ、インドやタイ、米国にも新幹線方式の高速鉄道輸出を目指している。

国交相は各国との交渉を通じ「日本の技術力は素晴らしいと評価を受けている」と指摘。開発から運用、廃棄までを含む全体で見れば「コスト面でも優れている」と強調した。



インドネシアに導入されることが決まった、中国側の高速鉄道の車両模型  
(写真：Rivan Awal Lingga/Antara Foto/ロイター/アフロ)

(平成 27 年 10 月 6 日 日刊工業新聞 ウェブサイト「ニュースイッチ」より作成)

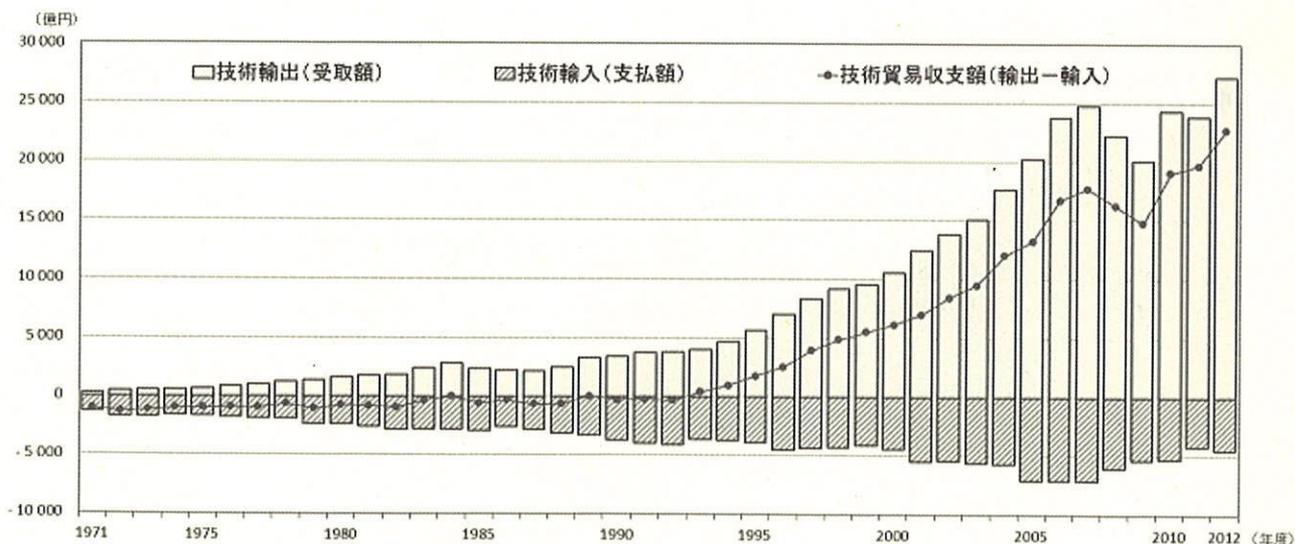
【資料4】 主要国における研究開発費総額の推移（各国通貨）

年	日本 (100万円)	米国 (100万ドル)	ドイツ (100万ユーロ)	フランス (100万ユーロ)	英国 (100万ポンド)	中国 (100万元)	韓国 (100万ウォン)
2000	16,289,336	268,905	50,618	30,954	17,736	89,566	13,848,501
* (2000)	(16,289,336)	(28,987,959)	(5,036,491)	(3,079,923)	(2,896,289)	(1,164,358)	(1,384,850)
2001	16,527,998	279,716	52,002	32,887	18,547	104,249	16,110,522
2002	16,675,053	279,387	53,364	34,527	19,243	128,764	17,325,082
2003	16,804,155	293,060	54,539	34,569	19,727	153,963	19,068,682
2004	16,937,584	304,547	54,967	35,693	20,242	196,633	22,185,343
2005	17,845,224	327,185	55,739	36,228	22,106	244,997	24,155,414
2006	18,463,102	352,567	58,779	37,904	22,993	300,310	27,345,704
2007	18,943,767	379,454	61,482	39,303	25,085	371,020	31,301,377
2008	18,800,063	405,630	66,532	41,066	25,585	461,600	34,498,054
2009	17,246,300	403,803	67,014	42,835	25,880	580,210	37,928,502
2010	17,109,951	406,708	69,948	43,387	26,362	706,260	43,854,834

(総務省「科学技術指標 2013」より作成)

\* (2000) の欄は、参考に 2000 年の各国の金額を 2000 年の平均レート (107.8 円/ドル、99.5 円/ユーロ、163.3 円/ポンド、13.0 円/元、0.1 円/ウォン) により、すべて日本円 (100 万円) に換算したものである。

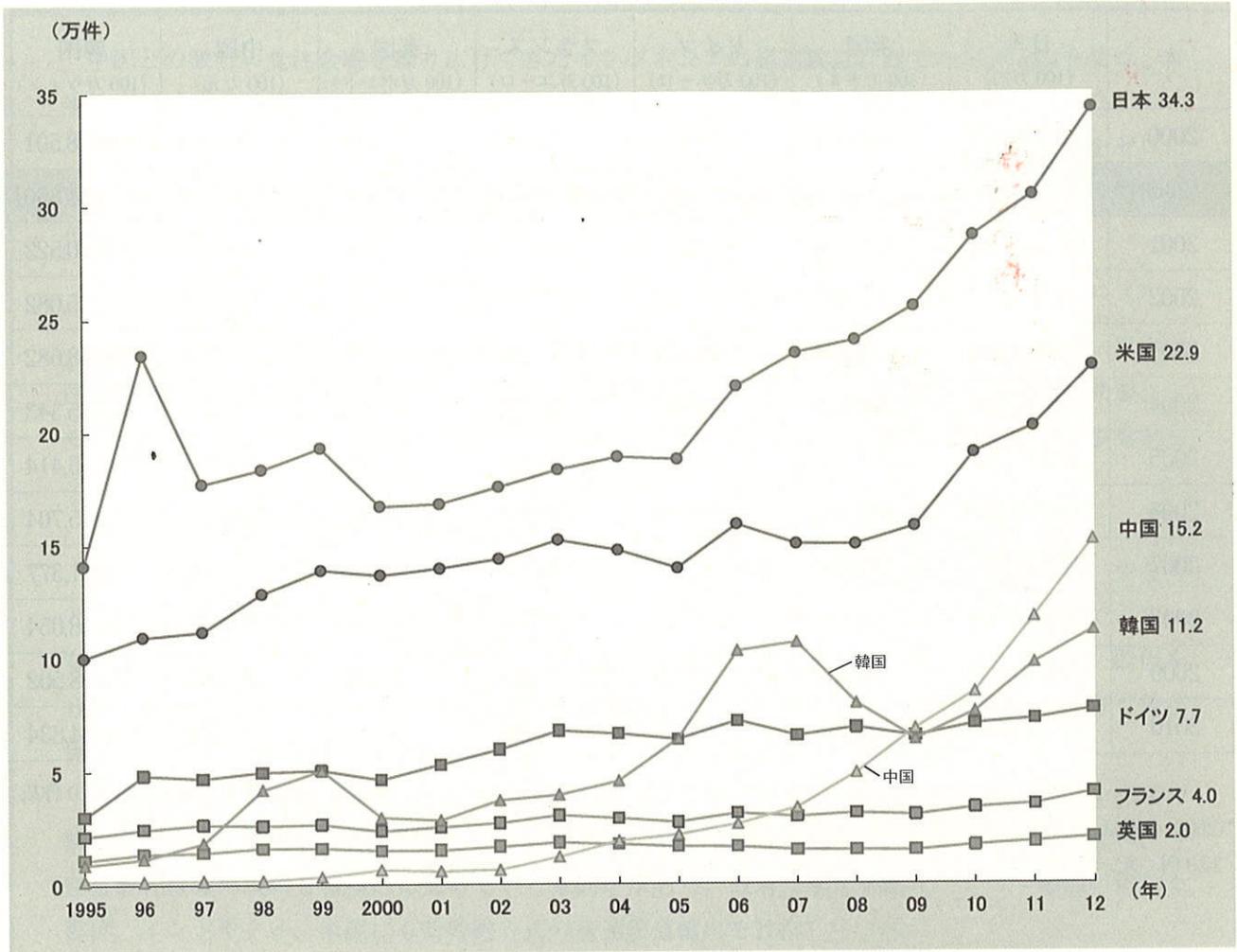
【資料5】 日本の技術貿易の推移



(平成 26 年 1 月 24 日 総務省統計トピックス NO.77 「世界に躍進する我が国の科学技術力」より引用)

(注) 技術貿易とは、諸外国との間の特許権、ノウハウの提供や技術指導等、技術の提供または受入れのことをいう。

【資料6】 主要国等の特許登録件数の推移



(文部科学省 平成 26 年度版「科学技術要覧」より引用)

(注) 特許とは、自分が発明した物を発明者が独占的に利用できる権利のことである。主に大学や研究所、企業の研究員などから申請がある。

[1]

【資料1】の下線部に by using ideas from plants and animals. とありますが、その理由を【資料1】、【資料2】から読み取り、日本語でまとめなさい。

[2]

【資料4】において、各国の研究開発費はその国の通貨による金額で表されています。そこで、日本と他国の研究開発費総額の増減を比較するために、2000年の金額を100とした場合の数値をグラフにしました。

(中国と韓国は金額の増加が激しいため、グラフにはしていません。)

記述用紙の【グラフ】には他国のグラフがかいてあります。日本においても同様に計算し、日本のグラフの続きをかき入れなさい。(2008年から2010年の3年分)

ただし、計算に使う数字は、例えば日本の2000年の金額「16,289,336」を「16,300,000」のように、万の位を四捨五入してから用いてもかまいません。

[3]

【資料3】より、日本の科学技術による製品の輸出が難しい状況にあったということがわかりますが、実際には日本における科学技術の状況は世界の主要国と比べてどうなのでしょう。

【資料4】、【資料5】、【資料6】に加え、[2]で作成した記述用紙の【グラフ】から読み取れる日本の研究開発費や技術貿易、特許に関する近年の状況をまとめなさい。

[4]

【資料2】より、近年、日本ではバイオミメティクスによる技術開発の可能性に注目していることがわかります。そこで、生物の特徴を活かした生活に役立つもの、または技術をひとつ考えてわかりやすく説明しなさい。ただし、下記の項目を説明に含めること。また、資料に載っているバイオミメティクスの例は引用しないこと。説明には図や絵を用いてもかまいません。

- ・解決したい生活上の問題点
- ・どの生物のどのような特徴を用いたか
- ・考えたもの、またはその技術を使うことの長所