

(英語・3枚中の1枚目)

[英語] (全2題)

[問題 1]

以下は、炭素化合物に関する教科書(1963年)と小説(1980年)である。(1),(2)の下線部を和訳せよ。

(1) "Inorganic Chemistry" R.B.Heslop and P.L.Robinson (英語版) より

In diamond the C atoms are arranged tetrahedrally and equidistant, C-C = 1.54 Å. They are bound covalently by electron pairs occupying localised molecular orbitals formed by an overlapping of the sp^3 hybrids. This structure confers great hardness on the crystal but permits of four well-defined cleavages.

In graphite the layers of carbon atoms form a regular hexagonal network with a C-C bond length of 1.42 Å, the different layers being 3.40 Å apart. Every carbon atom is bound to three others in the layer by covalent bonds which could be described by localised molecular orbitals, built up by overlapping sp^2 hybrids, holding two electrons in each. The electrons in the unhybridised p orbitals form a mobile system of metallic type. In single crystals the material is soft, one layer of atoms sliding easily over another.

Clear diamonds, occasionally in coloured form, are used as gems because the high index of refraction (~2.42) enhances internal reflexion and brilliance in the cut stone. Diamond powder is employed as an abrasive for arming grinding and cutting wheels, and larger pieces of opaque diamond are mounted in tools for cutting metal and rock.

Diamond does not ignite in oxygen below ~800°C and is only slowly attacked by sulphur vapour at 1000°C. Graphite reacts a little more readily, igniting in oxygen at 690°C. Both burn with a bright, flameless glow to the dioxide. The structure of diamond renders it chemically unreactive but that of graphite allows penetration between the layer planes of carbon atoms. Thus, though not attacked by dilute acids, it is converted to graphitic oxide by a mixture of concentrated H_2SO_4 and HNO_3 to which a little $KClO_3$ has been added.

(英語・3枚中の2枚目)

(2) マイケル クライトン(M. Crichton)の小説"Congo"(1980)は、コンゴの鉱山で青色のダイヤモンドが発見されることから始まる。「ボロンを含む青色ダイヤモンドは半導体であり、光を通し、融点が極めて高いことから、超LSIの基板として、シリコンに置き換わる」と判断した半導体開発会社が、探索隊を派遣することで、ストーリーが展開する。小説の中では、ダイヤモンドへホウ素を添加すること、つまり、*p*型ドーピングされたダイヤモンドの作製は全て不成功であったと記してある。しかし、最近ドーピングが成功し、得られたダイヤモンドは超伝導を示す [E. A. Ekimov et al., *Nature*, **428**, 542(2004)]。次は、*n*型ダイヤモンドの開発が必要である。以下は小説 "Congo"の一部である。

Back in 1971, Intec, the Santa Clara microelectronics firm, had first predicted that diamond semiconductors would be important to a future generation of "superconducting" computers in the 1980s.

The first generation of electronic computers, ENIAC^{*1)} and UNIVAC^{*2)}, built in the wartime secrecy of the 1940s, employed vacuum tubes.^{*3)} Vacuum tubes had an average life span of twenty hours, but with thousands of glowing hot tubes in a single machine, some computers shut down every seven to twelve minutes. Vacuum-tube technology imposed a limit on the size and power of planned second-generation computers.

But the second generation never used vacuum tubes. In 1947, the invention of the transistor---a thumbnail-sized sandwich of solid material which performed all the functions of a vacuum tube---ushered in an era of "solid state" electronic devices which drew little power, generated little heat, and were smaller and more reliable than the tubes they replaced. Silicon technology provided the basis for three generations of increasingly compact, reliable, and cheap computers over the next twenty years.

But by the 1970s, computer designers began to confront the inherent limitations of silicon technology. Although circuits had been shrunk to microscopic dimensions, computation speed was still dependent on circuit length. To miniaturize circuits still more, where distances were already on the order of millionths of an inch, brought back an old problem: heat. Smaller circuits would literally melt from the heat produced. What was needed was some method to eliminate heat and reduce resistance at the same time.

It had been known since the 1950s that many metals when cooled to extremely low temperatures became "superconducting," permitting the unimpeded flow of electrons through them. In 1977, IBM announced it was designing an ultra-high-speed computer the size of a grapefruit, chilled with liquid nitrogen. The superconducting computer required a radically new technology, and a new range of low-temperature construction materials.

Doped diamonds would be used extensively throughout.

*1: ENIAC および*2: UNIVAC はコンピュータの名称

*3: vacuum tube: 真空管

[問題 2]

科学者の不正行為（捏造（ねつぞう）、改ざん、盗用、虚偽、重複発表のみならず、誇大発表、意図した勇み足発表、測定限界での実験データの願望的思考に基づく処理、不適切な著者の選択、引用不備など）は、研究費や地位・名利の獲得、上からの圧力、さらに創作意欲などが起因とされるが、科学が社会に果たす役割の増大とともに、科学者の倫理や規範が大きな社会問題となっている。以下の下線部分

- を英訳せよ。

今後の科学の発展にとり、一般社会また科学社会に対する倫理は、極めて重要な位置を占める。いずれの知識についても誰が最初にそれを提供したかを特定し、知識についての先取権を持つ人を認定するのが社会の慣行になっている（「知識の先取権」）。科学情報にしても技術情報にしても、人に先を越されないよう日時を競うことになる。先取したと認められたときには、すべてを取り込むことが出来るが、先取権を得ることが出来なければ、その研究開発は公的には達成されなかったも等しいこととされるからである。このことによって、科学知識・技術知識を得るための研究開発には時間を競う熾烈な競争が伴う（「科学技術の行方」石黒武彦、「知の大競争時代と二一世紀の科学のガバナンス」有本建男）。

「知識の先取権」の暗い面に、論文捏造があり、鉛とクリプトンの核融合による原子番号 118 の超重元素の発見(1999 年)、電界効果トランジスターを用いた多環芳香族炭化水素の超伝導発見(2000 年)などが有名である。これらの論文は、著名な科学雑誌に掲載された後、調査委員会の厳格な審査により捏造として取り下げられた。また、先取権の詐称として、先行論文の非引用、データの盗用や捏造などが行われ、研究者としてのモラルが厳しく問われている。