

推薦理由

最近におけるエレクトロニクスの飛躍的發展は誠に驚くべきものがある。リレー、真空管その他の部品の發達に伴つて、その主目的であつた情報伝達の技術から、更に電子計算機を初めとする情報処理の分野に広く応用の面を見出すに至つた。

この趨勢はトランジスター、パラメトロン等の新しい増巾用あるいは制御用の素子の発明、それに伴う高純度ゲルマニウム、シリコン等の半導体、あるいは新種の強磁性体、強誘電体等の開発により増々さかんととなり、材料処理や機械工作への応用のみならず、更には事務の機械化、管理方法の革新にまで及び、いわゆる第三次産業革命の様相を示すに至つた。この状態は当然更に高性能、長寿命且つ経済的な新しい機器、部品、材料の開発を要求し、その努力が多く、研究者によつて現に払われつつある。特に、トランジスターの発明は原子物理学を基幹とした半導体物理学の成果の集積であり、物性論的な考察を指導原理として發展され、エレクトロニクスの将来性に対する大きな期待を抱かせている。したがつて、現在では、この分野の研究は常に実験と理論と応用とが密接に結合され、基礎研究無しには何等の見るべき成果は得られないと言つても過言ではあるまい。

江崎玲於奈氏は早くよりこの分野において活躍し、初め、酸化トリウムの電子放射につき基礎研究を行い、電子管用陰極としての有用性を明かにした。その後、固体エレクトロニクスの基本問題である半導体の整流機構に関する研究に従事し、全く新しい負性抵抗特性をもつたダイオードの発明を行つた。半導体内の不純物の量の多少はその電気伝導度その他の特性に多大の影響を及ぼし、現在では九九、九九九九九九九九% (one year before) 程度に高純度のゲルマニウムに対して、種々の不純物を添加し、単結晶を製作して、その性能の検討が行われている。不純物濃度を増すとともに、金属的性質が増して行くが、多量の添加による性質変化は未だ明かにされていなかった。これは多量の不純物添加という作業が容易なものではないことによるものであらう。

江崎氏は、このような金属的半導体を用いた P-N 接合が整流器として働く限界と、逆耐圧特性の変化に関心をもち、 $10^{18} \sim 10^{19} \text{cm}^{-3}$ の燐あるいは砒素を不純物としてゲルマニウムや珪素中に拡散させる困難な実験を克服し、これをベースとして P-N 接合を合金法により作つた。この特性を検討した結果、濃度が $5 \times 10^{18} \text{cm}^{-3}$ に達すると順方向において負性抵抗を示す未知の特異現象が発見され、この特性がトンネル効果によることを理論的に解明した。この現象は 10^{19}cm^{-3} 以上の不純物濃度の単結晶においては、再現性のよい、明瞭な負性抵抗を示し、実用の可能性のあることが明かになつた。

この P-N 接合によるダイオードは負性抵抗をもつたため、一般のダイオードと異なり、応答速度の大きい、温度に対し安定、消費電力少、低雑音、小型等多くの特徴をもつ能動素子として、真空管、トランジスターに匹敵し、更に広い応用面を開拓し得る有望な素子として發展が期待される。すでにこれを利用した送信器、増巾器、フリップフロップ回路等が試作あるいは提案され、その前途は誠に洋々たるものがある。

江崎氏の業績はこのようにエレクトロニクスの分野に多望な将来を開いたのみならず、この成果が実に、原子物理学、その応用としての半導体物理学の上に確固とした基礎を置いて發展したものであることから見て、仁科記念賞授賞の対象として最も適したものであると考える。

「化学交換反応による同位元素濃縮」

理化学研究所副主任研究員

中 根 良 平 氏

推薦理由

天然に存在する元素の多くは同位元素の混合物であり、これら同位元素は夫々質量が異ると同時に核特性も異っている。質量の異なることに着目してこれをトレーサーに用いるため、また原子核の諸性質を研究したり応用するためには同位元素の分離が要求される。

チツ素は生物体構成の重要な元素であるが、適当な放射性の同位元素のないために、トレーサーとして用いる際には天然に極めて僅かしか存在しない重チツ素(N^{15})を濃縮して用いている。

中根氏は昭和二二年からこの分離の研究を始め、今日では九九%濃縮の N^{15} を作することに成功し、それは農学、医学関係方面で広く利用され大きな成果をあげている。

熱中性子吸収の大きい B^{10} は中性子の研究に应用到に重要であるが、二年足らずでこれも九九%分離が成功している。

次いでフッ化ホウ素・チオエーテル系交換反応法と呼ぶ、現在最も優秀な B^{10} の分離法を発見し、更に最近では低温交換反応法ともいふべきフッ化ホウ素・無水亜硫酸交換反応法によつて B^{10} を分離することに成功した。このほか O^{18} 、 S^{34} の全く新しい交換反応分離法の発見にも成功している。

このように日本において、重水素以外の同位元素の完全分離を行つたのは中根氏が始めてであるが、それらは交換反応法の原理を個々の元素について適用するに当つて、最も優れた分離効果をもつと考えられる方法の研究を重ねた後に実施した結果である。

なお前記の低温交換反応法は常温で気体である無機性物質も低温では液体附加化合物を作ることに着目し、その加熱解離と冷却会合を同位元素分離に用いたもので、全く新しい分野を開いたものといえる。

同位元素分離は今後、単に基礎研究方面のみならず、工業方面からもその必要が増してくることは、十分予想されるところであり、高度に濃縮された各種元素の同位元素が、容易に入手できるようになつた暁には新しい利用面を開拓し、著しい成果をもたらすことは十分期待されるところである。

同位元素分離という地味であるこの方面の研究を着実に進めしかも著しい成果を次々とあげてきた中根氏の研究業績は仁科記念賞を授与するにふさわしいものと考えらる。