

ファラデーの電磁誘導の発見

●磁気は作れる

デンマークの物理学者**エルステッド**（1777～1851年）は、図 1-1-1 のような装置で、電流が流れる周りに磁力が発生することを発見しました。これは電線に電流を流すと磁針が動くという簡単な装置ですが、彼はこの現象について十分な説明を行いませんでした。しかしこの発見は、その後の電磁気学発展のきっかけとなるものでした。

このエルステッドの実験をもとに、フランスの物理学者**アンペア**（フランス語読みは**アンペール**）（1775～1836年）は、磁針の動く方向が電流の流れている方向に関係することを発見しました。

これは**アンペアの右ねじの法則**で、図 1-1-2 に示すように、ねじの進む方向に電流の向きをとると、ねじの回転方向が**磁力線**の向きになるというものです。

図 1-1-2 は 1 回巻きの**コイル**と考えられますが、多巻きのコイルでも、電流を流すとやはり磁力線がコイルの周りに発生します。

1600 年ころ、イギリスの医師で物理学者の**ウィリアム・ギルバート**（1540～1603年）は、「なぜ磁石は北を指すのか」という質問に、それは「地球が磁石になっているから」と答えましたが、それから 200 年近く経つ

図 1-1-1 エルステッドの実験

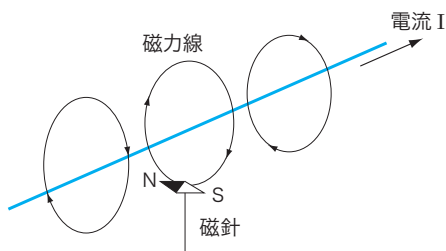
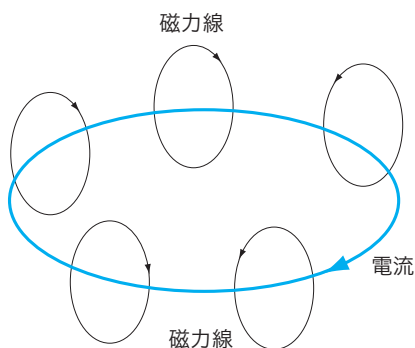


図 1-1-2 アンペアの右ねじの法則



て、われわれ人類は、電気で磁気を作れることをようやく発見したのです。

●ワイヤレスの元祖？

イギリスの物理学者**ファラデー**（1791～1867年）は、「電流から磁気がつくれる（エルステッドやアンペア）」のであれば、逆に「磁気から電流がつくれるのではないか」と考えました。

図1-1-3に示すような磁力線の束 Φ （ファイ）が増加するとEの向きに起電力が生じ、この起電力によって電流が流れたとすると、**磁束 Φ'** ができることになります。

ファラデーは、コイルの中で磁石を出し入れすると電気が発生するという**電磁誘導**を発見しましたが、図1-1-4は、彼がそのときに実験していた装置を簡略化したものです。

この回路でスイッチSを閉じてAに電流を流すと、その瞬間検流計Gが振れますが、しばらくするとGの振れはなくなります。つぎにSを開いた瞬間Gが振れるが、電流の向きはSを閉じるときと開くときとは反対である、ということがわかりました。当時の電源はボルタが開発した電堆で、これは乾電池の元祖なので、直流電源です。

ここで重要なのは、微小時間にコイルAの磁束が変化することにより、もう一方のコイルBにエネルギーが伝わるという発見です。つまり、直流ではなく交流の電源によって初めて電磁誘導が生じるということなのです。彼は、また電気分解の**ファラデーの法則**（1833年）や自己誘導の発見（1834年）でも有名で、**静電容量（キャパシタンス）**の単位**F（ファラッド）**は、彼の名にちなんでいます。

図1-1-3 ファラデーの電磁誘導の法則

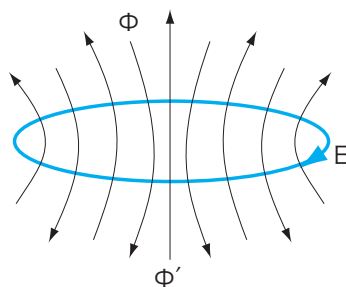


図1-1-4 ファラデーの電磁誘導の実験

