

Structure Studies in Light Nuclei with
Neutrons

R.O.Lane

EANDC(US)-172AL

菊池士郎(原研)

軽い原子核の、中性子分離エネルギーより高い励起状態に関する研究は、低いエネルギー状態のそれにくらべてかなりおこなわれている。これは、理論面での計算の複雑さ——このことは軽い核に限ったことではないが——の他に、中性子の実験に固有の困難さによるものであった。この著者によれば、「中性子によって得られる原子核構造のデータの集まり具合は、かなりスロー・テンポであるが、これは主として中性子の関与する実験のむずかしさが原因である。しかしながら、中性子が偶然、もっとも有利なプローベになるような場合には、——たとえそれが唯一のプローベでなくても——核構造の理解に considerable improvement をもたらすものである。」ということであるが、実際、「プローベとして中性子」は、重い核の場合とちがって軽い核では、「プローベとしての荷電粒子」に対する優越性も少ないから、いきおい実験上のむずかしさが先にたつて、データの出方も少なくなるのであろう。

しかし、最近の計算機の発達にもなつて、理論の方では、殻模型や集団運動模型にもとづく複雑な計算が可能になり、この分野でもその成果が上り始めたので、この論文では、最近数年間になされた、この方面での中性子の実験のレビューを行なうことを意図して、 $7 \leq A \leq 17$ の原子核について、エネルギー準位のスピン、パリティや、準位巾についての実験結果を、総合的にまとめている。質量数を7から17までの間に限った理由は、次の通りである。 $A \leq 5$ は、few-nucleon problem の問題として対象からはずす。 $A=6$ に関しては、中性子による研究はほとんどない。 $A=17$ およびそれ以上では、問題の主眼点はむしろ、isobaric analog や, finer structure, intermediate structure があるので、今回の問題とは別にする。

まず ${}^7\text{Li}$ から始まって、 ${}^8\text{Li}$, ${}^{11}\text{B}$, ${}^{11}\text{C}$, ${}^{12}\text{B}$, ${}^{12}\text{C}$, ${}^{12}\text{N}$, ${}^{13}\text{C}$, ${}^{13}\text{N}$, ${}^{15}\text{N}$, ${}^{16}\text{N}$, ${}^{17}\text{O}$ などの原子核について、各種の反応によってしらべられた実験結果と、その解析結果が示されている。使われている反応は (n, n) , (n, n') [および $(n, n' \gamma)$], (n, α) , (α, n) , $({}^3\text{He}, n)$ などで、各反応の断面積、角分布、偏極などのデータから、エネルギー準位に関する情報が得られている。ただし、測定の結果のみであつて、測定方法や、測定技術に関しては、何もふれられていない。