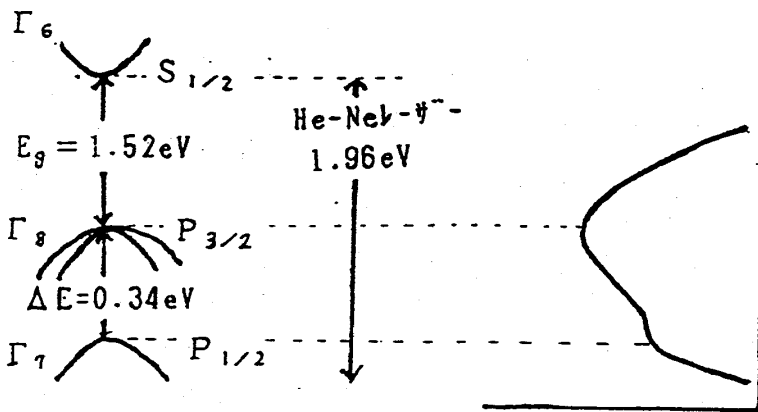


図 5

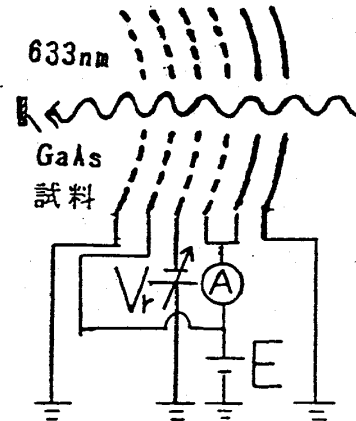
GaAsのバンド構造
(Γ 点付近)



予想されるスペクトル

図 3

分光器の記線図



<参考文献>

- ・ R.Feder, "POLARIZED ELECTORONS IN SURFACES PHYSICS"
World Scientific. Singare(1985)
- ・ J.Kessler, "POLARIZED ELECTORONS" Springer, Beilin, 2ed (1985)
- ・ Walter J.Moor, "SEVEN SOLID STATES"
- ・ R.J.Celotte and D.T.Pierce "SOURCES OF POLARIZED ELECTORONS"
Adv.In Atomic and Molecuar phys. Vo.16, pl36

13. Auger 電子分光法に基づく Xe 4d 電子電離断面積の測定

渡 部 敏 雄

【序】

電子衝撃により内殻電子が電離された原子から放出される Auger 電子のスペクトルを定量的に解析することにより PCI 効果や内殻電離断面積を測定することができる。我々の研究室ではこれまでに Auger 電子分光法を用いて、Ne KLL、Ar LMM、Kr MNN、Xe NOO Auger 過程における PCI 効果¹⁾や、Ar 2p、Kr 3d、Xe 4d 電子電離断面積の測定を行っている。これらのような内殻電離状態から脱励起する際の fluorescence yield は非常に小さいので全 Auger 電子放出断面積が内殻電離断面積になる。図1は Ar、Kr、Xe の内殻電離断面積について過去に測定された結果であるが、Xe 4d 電子電離の場合のみ二つのピークが見られその値がかなり大きいことがわかる。これは 4d 軌道電子を持つ原子やイオンの 4d 電子の電離の寄与と考えられる giant resonance と呼ばれる特徴的な構造であり最近になって注目されていることである。本実験では Xe の 4d 電子電離断面積を衝突

エネルギーが内殻電離のしきい値付近や高エネルギーにおいてはさらに詳しく測定をした。またしきい値付近では衝突エネルギーのエネルギー較正を行い正確な値を求めた。

【実験方法】

全Auger電子放出過程のうち一つのAuger電子が放出されるnormal Auger過程の他に、一度に二つのAuger電子が放出される continuum double Auger 過程とそのうち一つの電子が外側の軌道に励起する discrete double Auger 過程も相当高い確率で起こる。全Auger電子放出断面積を求めるには $N_{4.5}O O$ Auger スペクトル (図3) から各Augerラインの強度を測定すればよいが、本実験では全Augerラインの相対強度を調べ $N_5O_{2.3}O_{2.3} ({}^1S_0)$ Augerラインのみを観測することにより全強度に換算した。この際電子のエネルギーによりアナライザーの透過効率が異なっているので、この補正を行い正確な相対強度を求めた。ここで continuum double Auger はスペクトル上でピークとならないため、スペクトルから強度を直接求めることはできないのでWight²⁾らが測定したcontinuum double Auger過程と他の二つのAuger過程の起こる比の値を用いて全強度に加える。しきい値付近における衝突エネルギーの較正はXeにHeを混合し、 $He\ 2s2p ({}^1P) \rightarrow 1s ({}^2S)$ 自動電離ライン(35.54eV) と弾性散乱スペクトルとを同時に観測することにより行われる。断面積の絶対値を決めるためには我々の装置のアナライザーの検出効率を知る必要があり、そのために $N_5O_{2.3}O_{2.3} ({}^1S_0)$ Auger電子と同じエネルギーの30eV弾性散乱電子の強度を測定し、これを既に知られている絶対微分断面積の値に規格化して求めた。このときの観測角は 70° であり、これは弾性散乱の微分断面積の角度依存が最も小さな角度である。

【結果】

図4はXeの4d電子電離断面積の測定結果で衝突エネルギーと断面積の関係である。この図の縦軸の断面積は相対値であり絶対値については修士論文発表会で最終結果を報告する予定である。

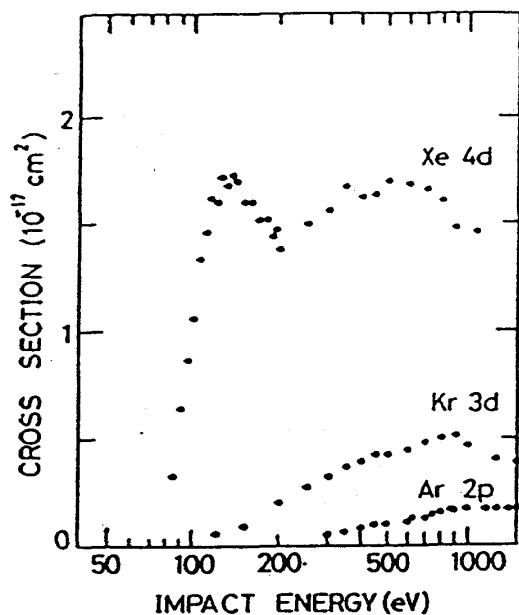


図1 Ar, Kr, Xe内殻電離断面積
(未発表資料)

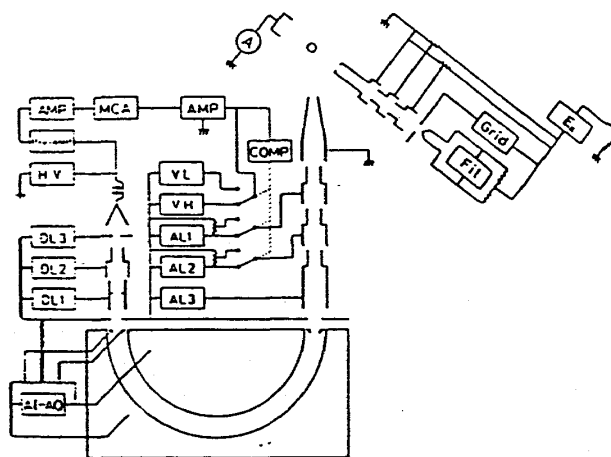


図2 実験装置

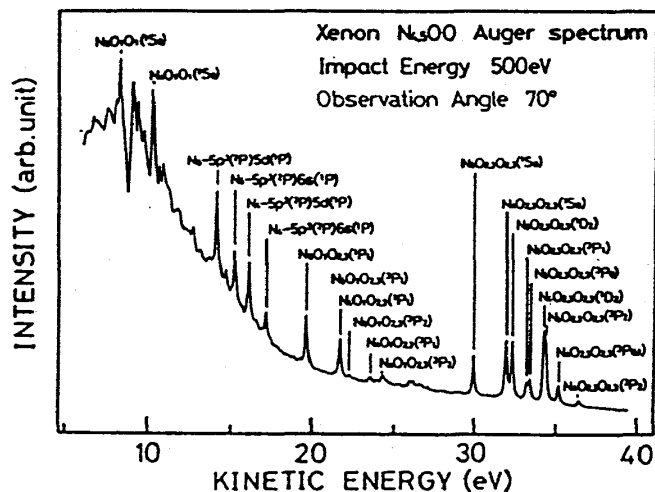


図3 Xe N_{4.500} Augerスペクトル

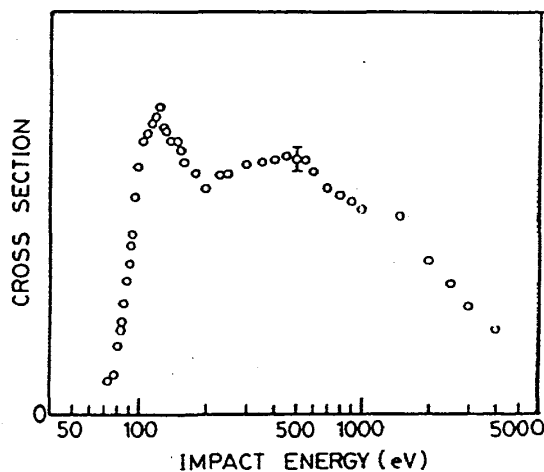


図4 Xe 4d電子電離断面積

Reference

- 1) H. Ishii, Y. Iketaki, T. Watabe, T. Takayanagi, K. Wakiya, H. Suzuki and F. Koike
Phys. Rev. A. to be submitted (1990)
- 2) G. R. Wight and M. J. Van der Wiel, J. Phys. B. 10, 601 (1977)