Ⅵ－２．液体金属合金の音速－圧縮率の測定

宮教大　吉岡達雄，鈴木弘志

液体金属の音速測定は測定方法の差異により約４００℃を境にして，精度が大いに異なる。４００℃以下では0.3％以下の精度で測れるが，４００℃以上では１％から数％の誤差をともなう。こうしたことからわれわれはできるだけ精度よく音速を測るため，測定を低融点金属に限定した。今までにHg，In Sn，Bi，Cd，Phの６つの低融点単体金属の音速を測定した。その結果これ等の金属について精度，最も確からしい値などについて，確信ある値が摑めたが，単体金属の音速には特に変化ある事実がなかった。しかし上記の金属の中で変化あり報告されているものが２つありBiとSnである。Biについては前のブルックヘブンの液体金属会議でWebber & Stephen's[1]等が，Hill & Ruoff[2]のデータを引用して，Biの音速が直線から若干づれているという報告をした。

しかしその値は１６００m／secの音速に対してわずか２m／sec の値であった。われわれも懸命に測定したが確認できなかった。Snについて最近１９６９年にKonyuchenko[3]が１０００℃まで測定し，音速の温度係数が５８０℃まで－0.２７５m／sec，それ以上で－0.１２m／sec で５８０℃に構造変化があると報告した。しかしこれは温度が高いので未だ確認されていない。

われわれは一応単体は中止して合金にうつり，In 合金を測定し始めた。

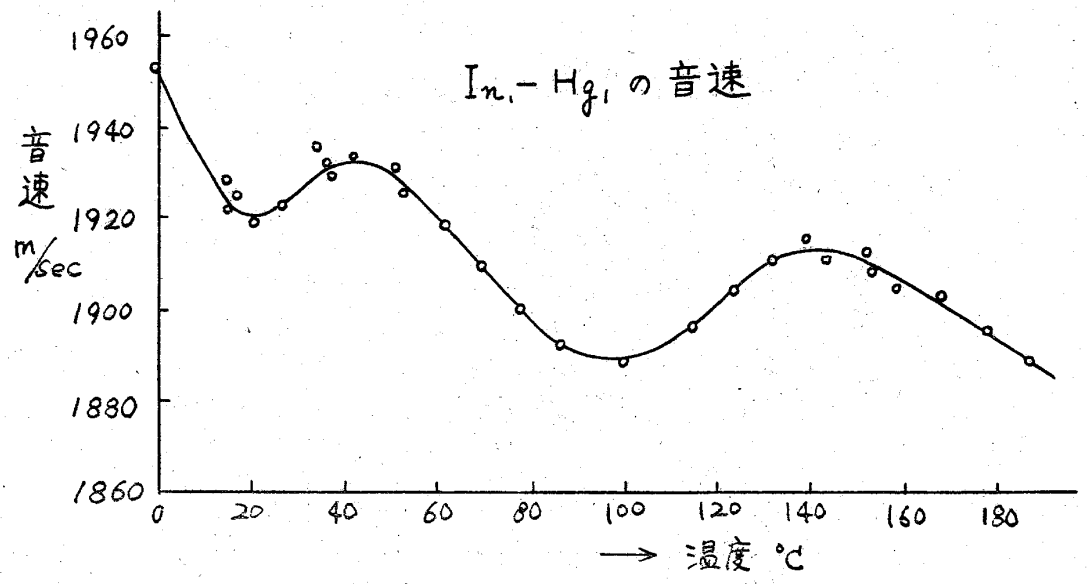
In合金をとり上げた唯一の理由は精度である。InはHgについで，0.１％位の精度で測れるからである。まずIn－Hg合金について測定したので中間結果ではあるが報告する。結果は第１～３図のようなものである。第１図は In_1 Hg_1 の温度に対する音速変化である。２０℃から４０℃にかけて第１回の変化があり，１００℃から１４０℃にかけて第２回の変化がみられる。第１回では音速変化は平均値より±１０／sec のズレ，第２回では±１５m／sec位のズレである。音速を約２０００m／sec とすると0.５％と0.７５％位のズレ，圧縮率ではその

2倍で1％と1.5％位の異常が認められることになるであろう。この測定精度は非常によくて0.1％程度，音速で2m／sec 位であるから十分検討するに足る値と考えられる。第2図は In とHg との比率を変えた場合の音速の変化である。In_1 $Hg_{1.5}$ になると20～40℃では変化が弱くなるが，100～140℃での変化は殆んど変らない。In_1 Hg_2 になると前者の変化はなくなり後者の変化も弱くなる。In_1 Hg_3 では後者の変化も非常に弱くなりHg に近づいてゆく。逆に In をまして In_2 Hg_1 でも20～40℃の変化はなくなり100～140℃の変化のみになり In_1 Hg_2 によく似ている。

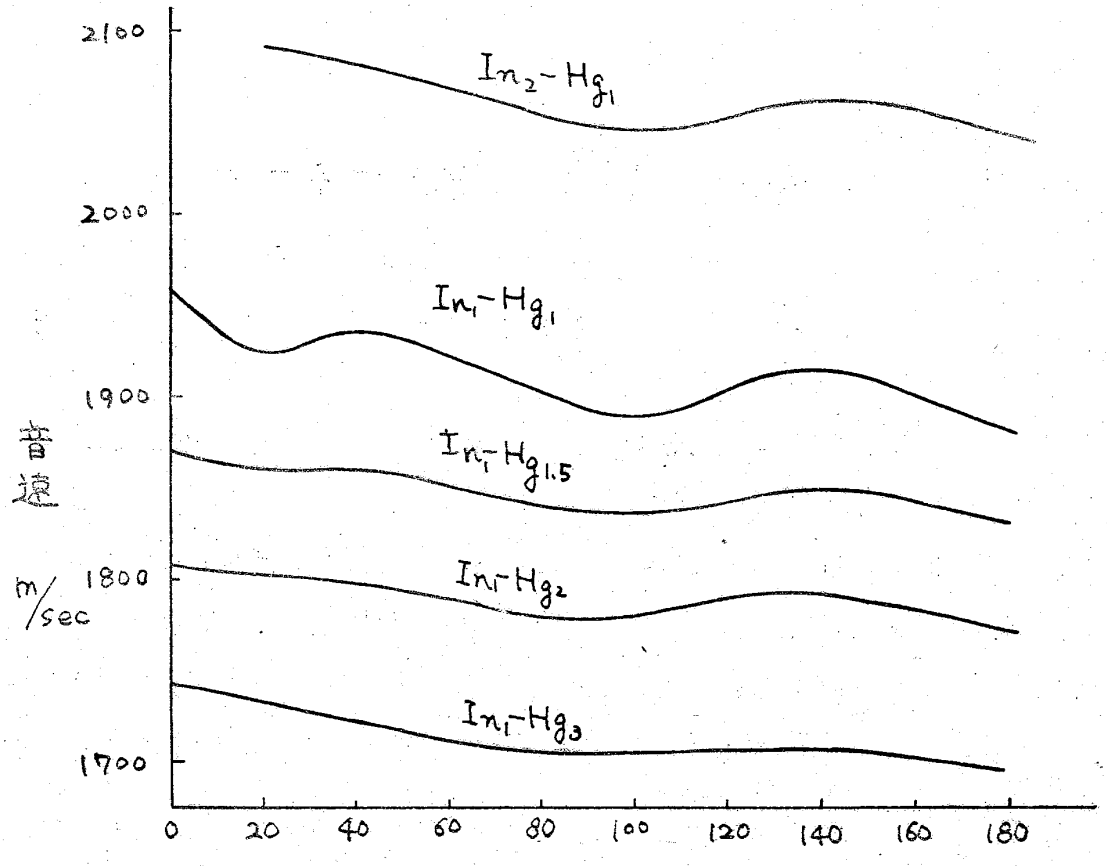
第3図に In －Hg の相図を示したが，In_1Hg_1 については極大を示しているところが－23℃なのでこれが影響しているかどうか分らない。もう一つ相図から In_1 Hg_5 のところに－17℃の極大があるが，これについてはまだ測定していない。いづれにしろ In_1 Hg_1 を中心にして温度をあげてゆくと図のように圧縮率が異常に変る構造上変化するところがあると言える。圧縮率が変れば当然他の物性との関連が考えられるが，液体金属では一般に測定精度がよくないから音速のように0.1～0.2％位の精度で測定できるものでないと期待できない。

参考文献

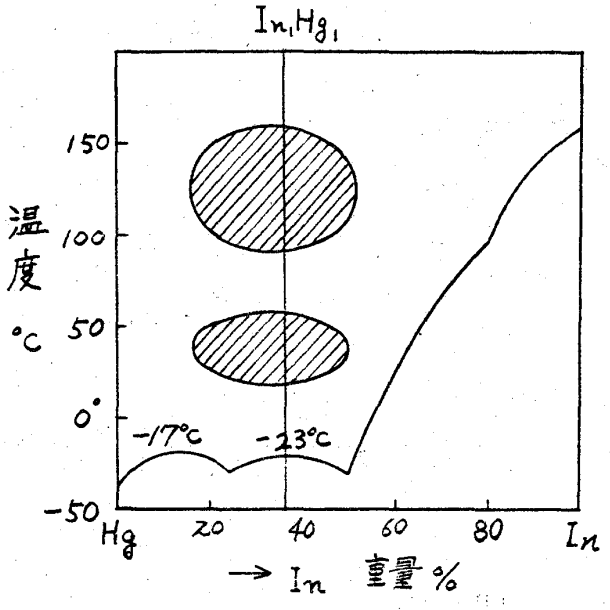
1） G.M.B.Webber & R.W.B.Stephens, Phys. Acous. Vol4B, 1966.
2） J.E.Hill & A.L.Ruoff, Rev. Sci. Instr. 36 (1965) 1465.
3） Konyuchenko, G.V., Izv. Vyssh. Vcheb. Zaved., Fiz. 1969, 12 (10), 151~4.



第１図　　In_1 $-Hg_1$の音速の温度変化



第２図　　In_x $-Hg_y$の音速の温度変化



第３図　　In－Hg相図における圧縮率のボヤケ

Ⅵ　－３．最近の金属液体論に対するコメント

日本原子力研究所　　古　川　和　男

液体はやはり最も古くしかも依然新しいテーマである。再確認および論点明示のためのコメントをさせていただきたい。

〔Ⅰ〕(1)　液体論は特異な体質をもっている。[1]ここでは何一つ定説なるものはないのであるから，特に本質となる分子論的液体構造についてどのようなモデルを前提としているか明示しつつ論議を展開してゆかないと，「液体」そっちのけの「便宜的」な論議となってしまう。少しでも理論的考察を試みるかぎり，物性の一部を介して常に液体の「動的構造」にせまろうとしている必要がある。

(2)　原子対ポテンシャル（ϕ）としてHooverの提案の外に，古くFurth（１９４４）[2]が提案した次のものも単純であるだけ発展性があるのではなか