

実装用合金の主成分は Sn である。無鉛はんだへの転換が求められてから、種々の Sn 基合金の諸特性が調べられてきた。それらは、平衡状態図の整備、凝固特製の調査、界面や濡れ性などの反応性調査、剥離特性・疲労特性・クリープ特性などの機械的性質の把握などである。しかし、組織形成や組織の継時変化は機械的性質に大きく影響すると考えられるものの、研究例はあまり多くはない。我々は機械的性質に大きく寄与すると考えられる Sn 基共晶合金系での初晶 Sn の体積率に着目し研究を行ってきた。初晶 Sn の体積率の組成依存性についての調査から、ほとんどすべての合金系で平衡状態図から予想される体積率よりも大きいことが分かった。これは温度勾配の有無や凝固様式に関係のない、普遍的な現象である。凝固直後に過大に晶出する初晶 Sn であるが、凝固直後に試料をその合金の固液共存温度に保持をすると、初晶の体積率は平衡値に徐々に近づくことが明らかになった。また、保持温度が高温になるほど短い時間で平衡値に近づくことも分かった。

平衡状態図はあくまで平衡での相関係を示すものである。Sn 基合金の平衡状態図は正しいと考えてよいが、凝固プロセスという非平衡な過程では初晶が過大に晶出するなど特異な現象が生起することがあるために注意が必要である。