

## コンクリートの凍害

コンクリート内部に氷が形成されるとその体積が膨張することにより、凍害を生じる場合がある。凍害によるコンクリート内部の劣化のメカニズムを説明したものとして「水圧説」や「浸透圧説」等がある。コンクリート中では、径の大きい細孔から水が凍結するが、この体積膨張により未凍結水がより微細な細孔に移動することによって圧力が生じる（水圧説）。また、コンクリート中の水は強アルカリ溶液であり、溶液が冷却すると純水が析出する一方で残留する未凍結水のアルカリ濃度が高まり、濃度が高まっていない周囲の溶液が引き寄せられることで圧力が高まる（浸透圧説）。これらの圧力が繰り返し生じることにより、劣化が進展すると考えられている。

コンクリート中に微細な空気泡を混入すると、気泡が未凍結水の逃げ場となり、圧力が緩和される。一般のコンクリートではフレッシュ時の空気量を4.5%程度とすることで、コンクリート中に多数のひび割れが入るような凍害劣化はほとんど生じない状況となっている。

しかし近年、寒冷地の沿岸部や凍結防止剤散布地域等において、著しいスケーリング（コンクリート表面が剥離する現象）が発生し、問題となっている。スケーリングは凍害の一種であり、淡水が凍結する場合には問題となることは少なく、塩水が凍結する場合に劣化が急速に進行することが知られている。

塩水によりスケーリングが促進されるメカニズムについては、十分には明確になっていない。塩分があることで浸透圧がさらに大きくなるという説、淡水に比較して塩水は凍結時に表面に発生する収縮ひずみが大きいという説、塩分の濃度勾配によってコンクリート内部が先に凍結し、表層が凍結するとき圧力の逃げ場が無くなるためという説、凍結防止剤散布時の熱衝撃による説等、様々な説明が提案されている。一つの説で全ての事象を説明することは難しく、複数のメカニズムが複合して作用していると考えられている。