

한국물리학회

열 및 통계물리분과 제 11차 연수회

(The Workshop on Progress in Statistical Physics)

2001년 8월 21일 ~ 23일

부산대학교 물리학과

혼돈 동기화를 잃어 가는 과정에서 멱음변수 어긋남과 잡음 효과

임우창 · 김상윤

강원대학교 물리학과, 춘천 200-701

단방향으로 결합된 일차원 본뜨기에서 혼돈 동기화를 잃어 가는 과정에서 멱음변수 어긋남과 잡음 효과를 공부했다. 이러한 비동기화 과정에서 동기화된 혼돈 끌개에 묻혀 있는 불안정한 주기궤도의 첫 번째 가로쌍갈림을 통해 구멍내기(riddling) 또는 거품일기(bubbling) 전이가 일어난다. 구멍내기 전이의 경우에 동기화된 혼돈 끌개의 끌림유역(basin of attraction)이 발산하는 궤도들의 유역에 속하는 구멍들로 뿔뿔하게 채워지게 된다. 이 경우에 작은 멱음변수 어긋남이나 잡음으로 인해서 구멍난 유역을 갖고 있는 동기화된 혼돈 끌개는 과도적인 혼돈 끌개(transient chaotic attractor)로 바뀌게 된다. 주어진 결합매개변수 c 에 대해서 과도적인 혼돈 끌개의 평균 수명 τ 는 멱음변수 어긋남이나 잡음의 세기에 대해서 축척거동을 보임을 발견했다. 거품일기 전이의 경우에는 작은 멱음변수 어긋남이나 잡음 때문에 밀려진 궤도들을 가두어 두는 흡수지역 내에서 지속되는 간헐적 파열이 일어나게 된다. 거품일기 전이점에서부터 결합매개변수를 바꾸어 가면, 최대파열 진폭은 0에서부터 점차적으로 증가한다. 그러나, 대칭결합의 경우와는 달리 어떤 문턱값을 지나게 되면, 흡수지역이 내부 위기(interior crisis)를 통해 갑자기 넓어지기 때문에 최대파열진폭이 갑자기 커지게 된다.