

제7회 고등과학원 미분기하 겨울학교

The 7th KIAS Winter School on Differential Geometry
2013. 1. 21 ~ 2013. 1. 25

글_박경동·서울대학교 수리과학부 석박사통합과정

올해로 7회를 맞이한 고등과학원 미분기하 겨울학교는 2013년 1월 21일(월)부터 25일(금)까지 강원도 정선의 하이원 리조트에서 개최되었다. 예년과 마찬가지로 이번 미분기하 겨울학교도 고등과학원 최재경 선생의 주최로 진행되었고, 해외 강연자 네 분의 강연이 각 4시간씩 이루어졌다.

중국 Tsinghua 대학의 Haizhong Li 교수는 “Embedded constant mean curvature tori in the three-sphere”라는 제목으로 constant mean curvature(CMC) surface에 관한 강연을 하였다. 평균곡률(mean curvature)이 0인 극소곡면(minimal surface)의 일반화로서 CMC surface는 오랜 기간 연구의 대상이었다. 1951년 Heinz Hopf는 3차원 유클리드 공간(\mathbb{R}^3)의 모든 CMC two-sphere(즉, closed CMC surface with genus 0)는 round sphere라는 것을 증명하였고, 1983년 S. S. Chern은 이 결과를 다른 3차원 space form(S^3 , H^3)으로 확장하였다. 강연 전반부에는 증명에 사용되는 Holomorphic quadratic differential, Moving frame method, Simon’s identity 등을 구체적인 계산과 함께 상세히 설명해 주었다. 한편 round sphere 다음으로 3차원 구(S^3)의 embedded CMC surface의 대표적인 예가 Clifford torus인데, 강연 후반부에는 Haizhong Li 교수가, Ben Andrews와 함께 최근에 증명한 ‘3차원 구(S^3)의 모든 embedded CMC torus는 회전면(surface of revolution)이고, 특히 mean curvature가 0, $1/\sqrt{3}$, $-1/\sqrt{3}$ 일 때는 Clifford torus라는 결과와 증명에 사용된 핵심 아이디어를 제시하였다.



* 사진 출처 : <http://newton.kias.re.kr/~choe/group7.html>

일본 Tohoku 대학의 Reiko Miyaoka 교수는 “Hypersurface geometry, classical and modern”이라는 제목으로 Dupin hypersurface, Isoparametric hypersurface, Parallel hypersurface와 focal submanifold 등에 대한 강연을 하였다. 비록 Spin군의 moment map, Clifford system을 이용하여 n 차원 구(S^n)의 isoparametric hypersurface를 다항식으로 표현하는 최근의 결과는 이해하지 못한 부분이 많



* 제7회 고등과학원 미분기하 겨울학교 홈페이지 : <http://newton.kias.re.kr/~choe/kws7.html>

지만, Miyaoka 선생의 정교하고도 멋진 그림은 잊히지 않는다.

프랑스 Universite Paris-Est의 Pascal Romon 교수는 “Metric, complex and symplectic structures on the tangent bundle”이라는 제목으로 tangent bundle의 기본 구조에서 출발하여 계량(metric), 준복소구조(almost-complex structure), 사교구조(symplectic structure)에 이르는 다양한 기하학적 개념들을 잘 정리해 친절하게 설명해 주었다. Levi-Civita connection이 주어진 리만다양체(Riemannian manifold)의 tangent bundle은 Ehresmann connection을 이용하여 Horizontal bundle과 Vertical bundle의 직합(direct sum)으로 생각할 수 있고, 이를 통해 다양한 개념을 정의하고 계산을 진행하게 된다. 평소 혼동되었던 개념들을 정리할 수 있어 무척 유익하였고, 강연 후반에 제시한 리만곡면의 tangent bundle의 minimal Lagrangian surface에 대한 분류는 인상 깊었다.

마지막으로 독일 Frei Universitaet Berlin의 Felix Schulze 교수는 “Singularity formation and resolution in mean curvature flow”라는 제목으로 Huisken’s monotonicity formula, self-similarly contracting solution 등 mean curvature flow에 대한 여러 결과들을 제시하였다. 특히 mean curvature flow에 의해 convex surface와 closed, embedded curve는 유한 시간 내에 ‘round’ point로 축소된다는 흥미로운 결과를 컴퓨터그래픽으로 보여줌으로써 이해에 도움을 주었다.

끝으로, 흰 눈으로 뒤덮인 백운산(白雲山)의 아름다운 자연 속에서 훌륭한 강연을 들을 수 있는 기회를 마련해 주신 최재경 선생께 감사드린다.