

상암고분자상 – 조의환 회원 수상

“개환중합에 의한 신규 고분자의 합성”으로 우수한 연구 업적



조의환

1936. 2. 16	충남 논산 출생
1958	서울대 공대 화학공학과 졸업
1958~1961	국방부 과학기술연구소
1967	Polytechnic Institute of Brooklyn 대학원 졸업 Ph. D., Polymer Chemistry(지도교수 C. G. Overberger)
1966~1968	Univ. of Michigan, Macromolecular Research Center 연구원
1968~1972	Uniroyal Research Center 연구원
1972	한국과학원(KAIS) 화학과 부교수
1977~현재	한국과학기술원(KAIST) 화학과 교수
1973	대한화학회 편집간사
1977~1978	한국고분자학회 편집위원장
1986	대한화학회 간사장
1988	대한화학회 고분자화학분과회 회장
1989	한국고분자학회 부회장
1989	IUPAC Polymer Symposium(Seoul) 학술위원장
1991	한국고분자학회 회장
1993~1995	한국고분자학회 Korea Polymer Journal 편집위원장
1995~	한국과학기술한림원 종신회원

본 학회 「상암 고분자상」 운영위원회에서는 본지 제7권 3호(1996년 6월호) 347쪽에 공고한 바와 같이 제1회 「상암 고분자상」 후보자를 공모하고 심사하여 4명의 후보자 중에서 조의환 회원을 수상자로 선정하였다. 상암 고분자상은 (주)미원유화가 본 학회에 기탁한 기금으로 국내 고분자 분야의 연구활동을 촉진시키기 위하여 제정되었으며, 국내에서 수행된 연구업적으로 탁월한 연구 결과와 함께 고분자과학의 발전에 협저한 공헌을 한 회원에게 금년부터 수여하게 되었다. 제1회 「상암 고분자상」 수상자인 조의환 회원에게는 1996년 10월 추계총회가 열린 한남대에서 상패와 상금(1,000만원)이 수여되었고, 1997년 4월 춘계총회시에 수상기념강연을 할 예정이다.

상암 고분자상은 탁월한 연구업적을 이룬 학술상의 성격을 강조하여 기술상이나 공로상의 성격을 배제하기로 하였다. 따라서 창의적 연구로 세계적 고분자과학 수준을 선도하는 탁월성 있는 연구 논문을 발표한 회원에게 연령에 제한없이 수여하기로 운영방침을 정하였다. 후보자가 제출한 1편 내지 3편의 대표 논문을 중심으로 대표논문에 관련된 10여편의 논문을 대상으로 전문적인 학술평가를 통하여 후보자를 심사하였다. 금년 8월중에 마감된 제1회 「상암 고분자상」 공모에서는 4명의 후보자가 응모하였고, 시행세칙에 따라 엄정하게 전문적인 학술 논의를 거쳐 심사하고 운영위원회 무기명 투표에 의하여 수상자를 선정하였다. 7명의 운영위원 중 5명의 운영위원이 참석하여 1차 투표에서 만장일치로 조의환 교수가 수상자로 선정되었다. 조의환 교수의 수상 연구업적은 “개환 중합에 의한 신규 고분자의 합성” 분야로 세계적 수준의 연구논문 발표와 함께 이 분야의 연구를 선도하여 새로운 구조의 고분자 설계와 합성방법의 발전에 크게 공헌하였다. 조의환 교수의 약력은 위와 같고 본 학회 제8대(1991)회장을 역임하였으며 금년초에 회갑을 맞았다. 조의환 교수는 새로운 고리 단량체의 설계와 합성 및 개환중합에 의한 신규 고분자의 합성분야와 안정한 고분자 vesicle 합성분야, 공업적 고분자 제조기술분야에 대하여 다년간 연구하여 그간 총 110여편의 연구논문(국내 64편)을 발표하였다. 이번에 수상한 개환 중합분야의 연구는 1977년 첫 논문을 발표한 이래 43편(국외 32편)의 관련논문을 발표하여 미세화학구조가 제어된 신규 고분자합성에 대하여 많은 공헌을 이룩하였다. 수상 대표논문은 가장 초기의 발간 논문으로 다음과 같다.

Iwhan Cho and Kwang-Duk Ahn, "Polymerization of Substituted Cyclopropanes I. Radical Polymerization of 1,1-Disubstituted 2-Vinylcyclopropanes", *J. Polym. Sci., Polym. Ed.*, 17, 3169-3182 (1979).

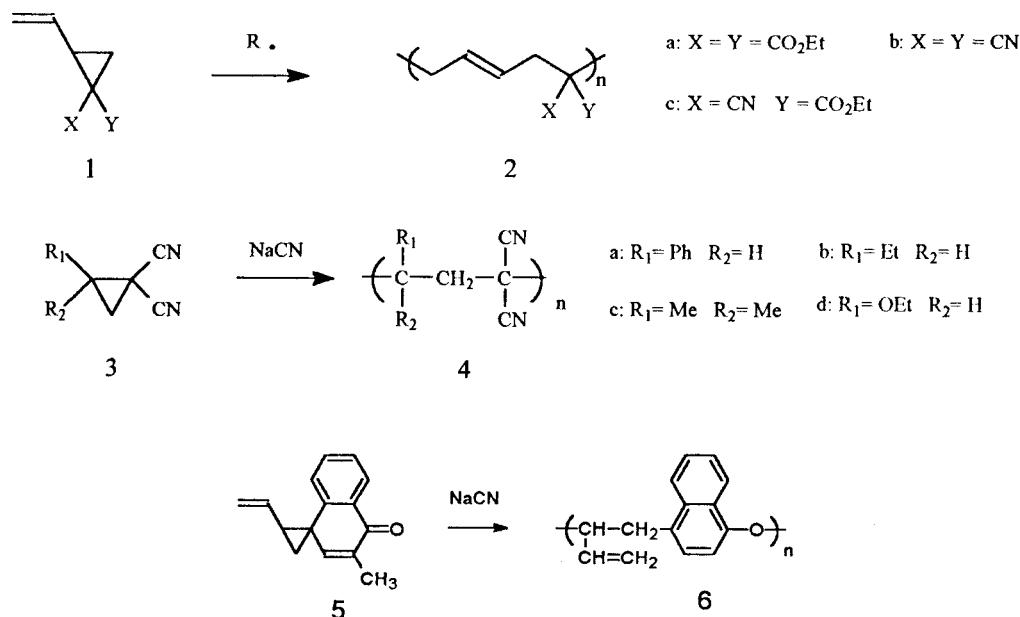
〈상암고분자상운영위원장 홍성일〉

상암 고분자상 수상 연구내용인 “개환중합에 의한 신규 고분자의 합성”의 몇 가지 대표적인 연구결과는 다음과 같다.

1. Cyclopropane의 중합

전자공여체인 비닐기와 전자수용체가 치환된 삼원고리 화합물 유도체 1,1-disubstituted-2-vinylcyclopropane 1을 자유 라디칼 중합하면 1,5-type의 연쇄중합으로 이중결합이 이성질화된 중합체 2가 생성된다[1,2]. 전자공여체인 비닐기가 치환된 1이나 전자공여체 R₁, R₂와 전자수용체 시아노기가 치환된 3은 push-and-pull 형태의 삼원고리 화합물로 CN⁻와 같은 약한 음이온에 의해 cyclopropane이 개환되고 음이온 중합으로 전혀 다른 구조의 중합체 4가 만들어진다[3]. 1b, 1c의 단위체는 음이온중합으로 비닐기는 반응에 참여 않고 측쇄에 남아서 고분자 4의 구조와 유사하게 된다[4].

Spirovinylcyclopropane 5는 역시 음이온 중합으로 삼원고리가 열린 구조의 3,8-type 중합체 6이 얻어지지만, 라디칼에 의해서는 1,2-type 중합만이 가능하였다[5,6].



2. Exo-Methylenecyclohexadiene의 중합

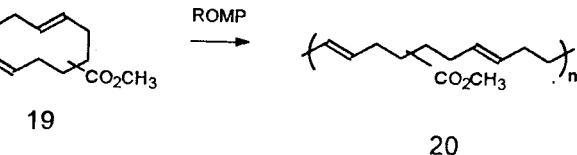
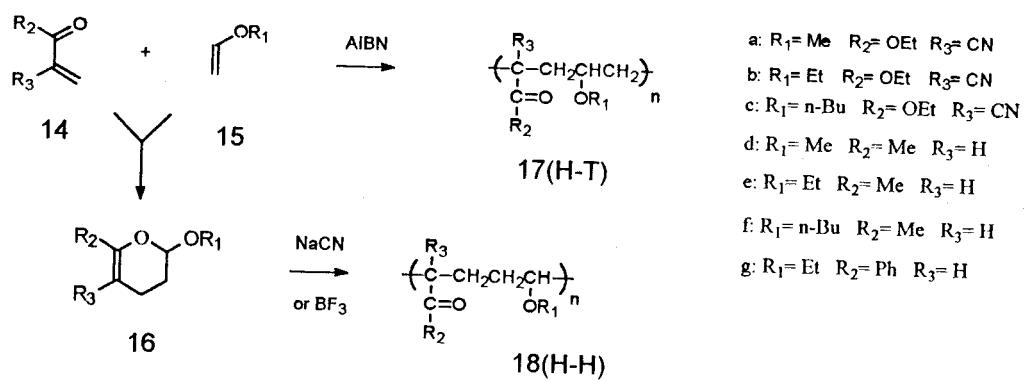
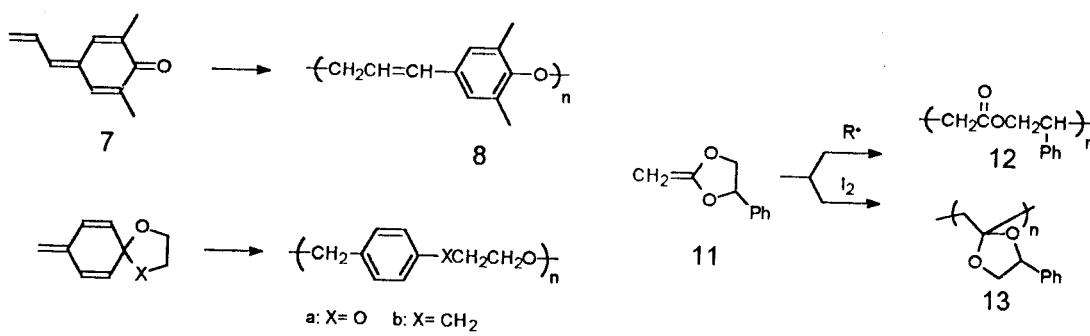
5와 유사한 구조의 butadienecyclohexadiene 7은 NaCN에 의한 음이온중합이 -65°C에서 잘 일어나 1,8-type 중합체 8이 생성되었다[6]. Dioxaspiro 화합물 9는 양이온 또는 라디칼 개시제로 모두 1,9-type 중합으로 새로운 구조의 중합체 10이 확인되었다[7].

3. Exo-Methylenedioxolane의 중합

라디칼 안정화기가 도입된 2-methylene-4-phenyl-1,3-dioxolane 11은 라디칼 중합으로 오원고리가 열린 중합체 12가 합성되었고 양이온 중합조건이나 요오드를 사용하면 1,2-type 중합에 의하여 중합체 13이 얻어졌다[8,9].

4. Head-to-head의 교대공중합체 합성

일반적으로 전자결핍 단량체 14와 전자공여성 단량체 15의 자유라디칼 중합은 head-to-tail(H-T) 형태의 중합으로 H-T 교대공중합체 17이 생성된다. 그런데 14와 15는 inverse-Diels-Alder 반응으로 dihydropyran 16의 육원고리 화합물의 합성이 가능하다. 육원고리화합물 16을 음이온 개시제(NaCN)나 양이온 개시제(BF₃)를 사용하여 이온중합하면 고리가 열려서 새로운 구조의 head-to-head(H-H) 교대공중합체 18이 용이하게 생성된다[10,11,12]. 이런 개환중합 반응은 H-H 공중합체를 합성하는 새로운 방법이 되었다. 그 외에 새로운 미세화학구조의 고분자를 합성하는 방법으로 여러가지 전이금속촉매를 이용한 ring opening metathesis polymerization(ROMP)으로 근년에 cyclodecadiene carboxylate 19를 중합하여 중합체 20이 합성되었다[13].



참 고 문 헌

- I. Cho, K.-D. Ahn, *J. Polym. Sci., Polym. Lett. Ed.*, **15**, 751 (1977).
- I. Cho, K.-D. Ahn, *J. Polym. Chem. Ed.*, **17**, 3169 (1979).
- I. Cho, J.-B. Kim, *J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed.*, **18**, 3053 (1980).
- I. Cho, K.-D. Ahn, *J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed.*, **17**, 3183 (1979).
- I. Cho, W.-T. Kim, *J. Polym. Sci., Polym. Lett. Ed.*, **24**, 109 (1986).
- I. Cho, W.-T. Kim, *J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed.*, **25**, 2791 (1987).
- I. Cho, K.-Y. Song, *Makromol. Chem., Rapid Commun.*, **14**, 377 (1993).
- I. Cho, M.-S. Gong, *J. Polym. Sci., Polym. Lett. Ed.*, **20**, 361 (1982).
- I. Cho, B.-G. Kim, M.-S. Gong, *Makromol. Chem., Rapid Commun.* **12**, 141 (1991).
- I. Cho, J.-Y. Lee, *J. Polym. Sci., Polym. Lett. Ed.*, **21**, 389 (1983).
- I. Cho, J.-Y. Lee, *Macromolecules* **16**, 150 (1983).
- I. Cho, J.-Y. Lee, *Macromolecules* **16**, 1245 (1983).
- I. Cho, S.-S. Bae, *Polymer J.*, **23**, 1283 (1991).