생체용 마그네슘합금의 국가별 수준 분석

길상철*, 남수우**, 김환태**
*한국과학기술정보연구원 정보분석센터
**한국과학기술정보연구원 ReSEAT 프로그램
e-mail: kilsc@kisti.re.kr

Regional-level analysis of magnesium alloys for biomaterial

Sang-Cheol Kil*, Soo-Woo Nam**, Hwan-Tae Kim**
*Information Analysis Center, Korea Institute Science and Technology Information
**ReSEAT Program, Korea Institute Science and Technology Information

요 약

본 연구에서는 생체용 마그네슘의 국내외 연구 동향을 파악하기 위해 Web of Science 데이터베이스를 사용하여 SCI-E 학술지에 게재된 논문을 조사하여 분석하였다. 생체용 마그네슘합금에 관한 논문이 2005년부터 많이 발표되기 시작하여 2007년을 기점으로 급격하게 증가하기 시작하였다. 따라서 최근 생체 내에서 분해하여 소멸되는 임플란트의 필요성과 함께 마그네슘합금이 최적의 생체재료로 각광을 받으면서 이에 관한 연구가 5~7년 전부터 폭발적으로 활성화되었으며, 중국, 독일, 미국, 그리고 일본이 생체용 마그네슘합금 연구개발에 선도적인 역할을 하고 있음을 알 수 있었다.

1. 서론

생체용 마그네슘합금은 탄성과 항복강도가 인간의 뼈와 유사할 뿐만 아니라 가벼우면서도 높은 비강도와 우수한 파괴인성을 갖으며 부식생성물이 비교적 우수한 생체적합성을 갖기 때문에 생분해형 생체재료로서 주목 받고 있다.[1]-[4]

본 연구에서는 이러한 생체용 마그네슘합금의 국가별 연구 현황을 비교, 조사하기 위해 최근 10년간 SCI(E)에 수록된 학술정보를 분석하였다.

2. 학술정보조사

본 연구에서는 SCI-E에 수록된 생체용 마그네슘합금의 논문 발표 현황을 조사하기 위해 Web of Science(Thomson Reuters)의 데이터베이스를 사용하여, [표1]의 검색식으로 조사하였다. 검색 연도는 2001-2011년으로 제한하였으며, 검색된 총 논문 수는 369편이다.

Web of Science는 SCI-Expanded를 조사할 수 있는 는 과학 잡지 문헌의 학술적 색인으로서, 150종의 과학 분야에 걸쳐 7,100개 이상의 주요 잡지를 완전하게 색인을 부여하고 색인기사 모두의 피인용 문헌을 수록하였다. 1899년부터 현재까지 데이터가 수록되어 있으며, 주간 평균 19,000건이 업데이트 된다. 1991년부터는 원작을 그대로 수록하고 있으며, 기사의 70% 정도가 영어 저자초록이 있다.

[표 1] 생체용 마그네슘합금 검색식

	검색식
1	Title=(magnesium) OR Title=(Mg*)
2	Title=(alloy*)
3	Topic=("magnesium alloy" or "magnesium alloys" or "Mg alloys" or "mg alloy")
4	#2 AND #1
5	#4 OR #3
6	Topic=(bone* or biocompat* or implant* or biodegrad* or biomed* or human* or biomaterial* or coronary or orthoped* or biometal*) OR Title=(bio*)
7	#6 AND #5

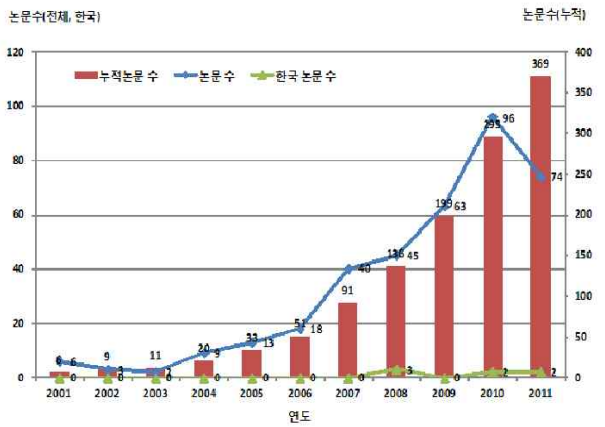
3. 분석결과 및 고찰

3.1. 논문발표 추이

분석 대상 기간의 연평균 증가율은 논문 수 기준 28.56%, 누적 논문 수 기준 50.97%인 것으로 나타났다. 생체용 마그네슘합금에 관한 논문은 2005년까지

는 10편 이하의 저조한 실적을 보이다가 2005년도 13편을 시작으로 점차 늘어나 2007년도 40편을 계기로 급격하게 늘어나 2010년도에는 96편의 논문이 발표되었다.

한편 우리나라는 2007년까지는 논문 발표 실적이 나타나지 않았으며, 2008년부터 연간 2~3편이 논문이 발표되고 있다. 단 2009년도는 발표 실적이 없는 것으로 나타났다.



[그림 1] 연도별 논문 게재 추이

3.2. 국가별 논문 수

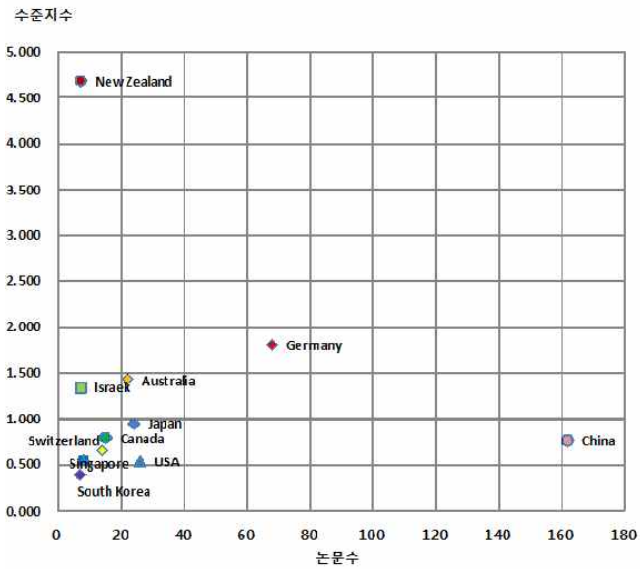
생체용 마그네슘합금 관련 논문의 저자 국적을 분석한 결과 세계적으로 35개 국가에서 관련 연구가 수행되는 것으로 나타났다. 이들 국가 중 중국이 162편의 논문을 발표하여 전체 369편의 논문 중 43.9%를 점유하며 가장 많은 논문을 발표한 것으로 나타났으며, 독일이 68편 (18.43%), 미국이 26편 (7.05%)의 논문을 발표하여 각각 2, 3위를 차지하였다.

[표 2] 논문의 국가별 분포

순위	국가	논문 수	비중 (%)
1	China	162	43.90
2	Germany	68	18.43
3	USA	26	7.05
4	Japan	24	6.50
5	Australia	22	5.96
6	Canada	15	4.07
7	Switzerland	14	3.79
8	Singapore	8	2.17
9	New Zealand	7	1.90
9	South Korea	7	1.90
9	Israel	7	1.90

3.3. 국가별 논문 수

특정 기술 분야 전체 논문의 평균 피인용 수에 대한 특정 국가 발표 논문의 평균 피인용 수의 비로서 피인용 수에 기반을 둔 질적 수준 평가 지표를 사용하여 국가별 논문 수준을 분석하였다. 여기서 수준 지수가 1.0인 경우 특정 국가가 발표한 논문의 평균 피인용 수가 해당 분야 전체 논문의 평균 피인용 수와 같음을 의미하며, 1.0을 초과하는 경우는 해당 분야 평균 피인용 수에 비해 높음을 의미한다.



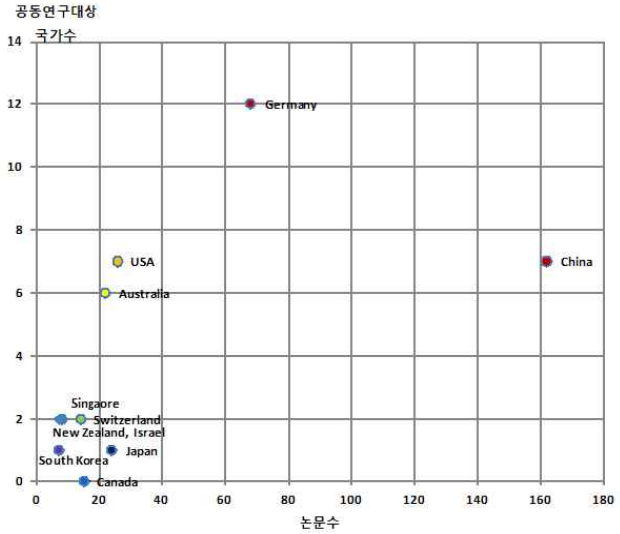
[그림 2] 국가별 논문 수 대비 수준 지수

국가별 논문의 수준 지수 분석 결과, 뉴질랜드는 논문편수는 7편으로 공동 9위를 나타내었지만, 논문 수준은 가장 높은 값(4.679)을 보여 논문의 피인용 관점에서 질적 수준이 가장 우수한 것으로 나타났다. 한편 가장 많은 논문을 발표한 중국은 논문편수는 162편으로 전체 43.90%를 차지하였지만, 수준 지수는 0.764로 평균 이하인 것으로 나타났다.
분야 평균 이상의 수준을 보이는 국가는 뉴질랜드(4.679), 독일(1.809), 오스트레일리아(1.425), 이스라엘(1.343)이 있다. 한국의 수준 지수는 0.39를 기록하였으며, 이는 한국의 질적 수준이 세계 평균 이하임을 의미한다.

3.4. 국제 공동연구 네트워크

생체용 마그네슘합금 분야의 국제 공동연구 현황을 분석한 결과 독일이 자국을 제외한 12개 국가와

공동연구를 수행하여 가장 넓은 국제 네트워크를 형성하고 있는 것으로 나타났다. 우리나라의 경우 1개 국가와 공동연구를 수행하였으며 주요 국제공동연구 대상 국가로는 중국 등이 있다.



[그림 3] 연도별 논문 게재 추이

4. 결론

생체용 마그네슘합금에 관한 논문 발표 편수는 2005년부터 증가하기 시작하여 2007년도 40편을 시작으로 급격하기 증가하기 시작하였으며, 2010년도에는 295편의 논문이 발표되었다. 이는 최근 생체 내에서 분해하여 소멸되는 임플란트의 필요성과 함께 마그네슘합금이 최적의 생체재료로 각광을 받으면서 이에 관한 연구가 4~5년 전부터 폭발적으로 활성화되고 있음을 나타내었다.

최근 10년간 논문 발표 편수는 중국이 162편으로 전체 발표 논문의 43.90%를 차지하여 이 분야 기술을 선도하여 온 독일(68편, 18.43%), 미국(29편, 7.05%), 일본(24편, 6.50%)에 비해 가장 활발한 연구개발이 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

한편, 국가별 논문의 질적 수준 뉴질랜드(4.679)가 가장 우수하였으며, 독일(1.809), 오스트레일리아(1.425), 이스라엘(1.343)이 평균 이상을 나났으며, 중국은 논문편수는 다른 나라에 비해 많았지만, 그 수준은 0.764로 평균 이하를 나타내었다

참고문헌

[1]. 길상철, 남수우, “생체용 마그네슘합금”, 한국과학기술정보연구원, 2011

[2]. Harpreet S. Brar, Benjamin G. Keselowsky, Malisa Sarntinoranont, and Michele V. Manuel, "Design Considerations for Developing Biodegradable and Bioabsorbale Magnesium Implants", JOM Journal of the Minerals, Metals and Materials Society, Vol. 63, No.4, pp.100-104, 2011

[3] J.H. Shepherd and S.M. Best, "Calcium Phosphate Scaffolds for Bone Repair", JOM Journal of the Minerals, Metals and Materials Society, Vol.63, No.4, pp.83-92, 2011

[4] F. Witte, The history of biodegradable magnesium implants; A review, Acta Biomaterialia, Vol.6, No.5, pp.1680-1692, 2010