

3. 친환경 포장기술 항목과 로드맵

3.1 제품군별 요소기술

국가적인 친환경포장 진흥을 위해서는 제조위주의 기술개발 뿐만 아니라 지식기반 서비스와 국가기반 조성사업이 병행하여야 한다. 친환경포장산업을 세분하면 친환경 포장재 생산 및 설계를 위한 제조기반 기술영역, 친환경평가 및 인증을 위한 지식기반 서비스영역, 국가 친환경포장시스템 구축을 위한 국가기반 조성영역으로 나눌 수 있으며 그림 21과 같다.

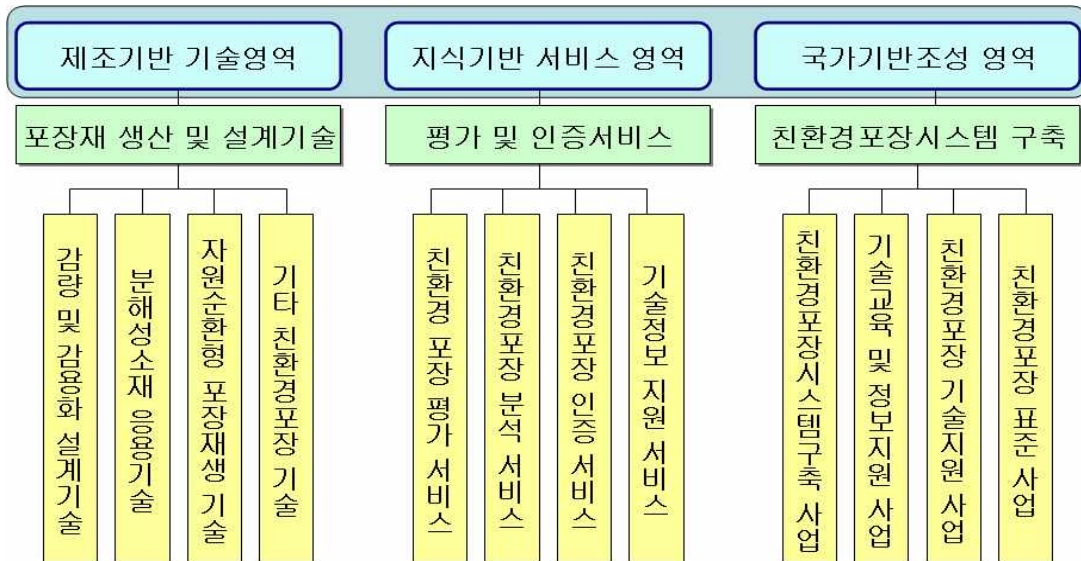


그림 21. 친환경포장산업의 영역

환경포장기술의 세계적인 동향과 국내산업의 발전방향을 바탕으로 설정한 제품군별 요소기술은 표 9와 같다.

표 9. 제품군별 요소기술

제품군	기술명	요소기술분야
시스템	포장의 친환경성 평가 (Evaluation)	- 포장의 친환경성을 객관적으로 평가하기 위하여 LCA 기법 등을 이용한 포장의 환경영향평가기술(장치 및 소프트웨어, CO ₂ footprint 측정관련 장치 및 소프트웨어 등)
	친환경포장기술 표준화	- 친환경 및 관련 포장기술에 대한 정의 및 시험,

제품군	기술명	요소기술분야
	(Standardization)	검증, 평가의 표준화
	친환경포장 생산 (Production)	- 고효율 및 친환경 에너지를 이용한 포장소재 및 시스템의 친환경적 가공 및 생산기술
	친환경 물류/유통포장 (Distribution)	- 포장을 통한 에너지 절감 및 물류/유통효율 증대 기술(회수용 용기 및 시스템개발, 물류효율 증대 포장설계기법 개발 등)
포장재 감용/감량	포장재 원천 감량 기술 (Source Reduction)	- 자원을 절약하고 폐기물을 줄이기 위한 소재가공 및 용기설계기술(중량 및(또는) 부피 감소) - 고기능성, 고차단성, 고강도 포장재 및 용기개발 기술
	친환경 포장 재이용 기술 (Reuse)	- 반복사용이 가능하도록 고안된 포장 및 이를 위한 포장시스템
	친환경포장 재활용 기술 (Recycling)	- 소재 재활용의 형태로 재생가능한 포장소재 및 시스템 설계기법 - 재활용소재 재가공기술 - 소재 재활용가공기술 - 재생 및 재이용 용이성 향상 기술(수성코팅 및 친환경인쇄잉크 개발 등)
위해요소 감소	포장재의 위험물질 /요소 평가 기술 (Risk Control)	- 포장에 존재하는 독성물질이나 기타 위해물질에 대한 측정 및 검출 기술 - 포장에 존재하는 4종의 중금속에 대한 측정 및 검출 기술
	위해요소 최소화 기술 (Risk Reduction)	- 용기 환경호르몬/CO ₂ 발생 감소기술 - 위험물질 용기용출(이행)량 감소기술
포장재 회수	화학적 회수 기술 (Chemical Recovery)	- 포장재의 화학적 회수 및 설계 기술(플라스틱, 종이 등 포장재의 화학적 회수 기법 및 적정포장소재 개발 등)
	에너지 회수 기술 (Energy Recovery)	- 포장재의 에너지회수 및 설계 기술 (플라스틱, 종이 등 포장재의 열특성 향상 및 적정포장소재 개발 등)
	생물학적 회수 기술 (Biological Recovery)	- 퇴비화 및 분해성 포장재 개발 기술 ○ 생분해성(biodegradability) 소재 및 가공기술 개발 ○ 생물학적 소재 기능강화 기술(내열, 내후특성, 코팅 및 라미네이션 등 가공, 강도향상 등) ○ 생물학적 처리공정기술 ○ 최종 퇴비화 품질에 대한 검증 기술

제품군	기술명	요소기술분야

3.2 제품군별 기술생명 주기 분석

제품군별 기술생명 주기를 표 10과 같이 분석하였다.

표 10. 친환경포장기술 생명주기 분석

제품군	기술명	Life Cycle (년)	상품화실현시점 (기반기술)
평가	포장의 친환경성 평가	15	2012(2010)
	친환경포장기술 표준화	15	2013(2011)
시스템	친환경포장 생산	20	2013(2011)
	친환경 물류/유통포장	20	2011(2010)
포장재 감용/감량	포장재 원천 감량 기술	20	2011(2011)
	친환경 포장 재이용 기술	15	2013(2011)
	친환경포장 재활용 기술	15	2013(2011)
위해요소 감소	포장재의 위험물질/요소 평가 기술	10	2013(2011)
	위해요소 최소화 기술	10	2013(2012)
포장재 회수	화학적 회수 기술	20	2013(2013)
	에너지 회수 기술	20	2012(2010)
	생물학적 회수 기술	20	2012(2011)

3.3 친환경 포장기술 항목

제품군별 요소기술에 대하여 타산업과의 기술적 연계성, 기술적 난이도, 향후 시장성과 기술의 시급성을 분석한 결과는 아래 표 11과 같다. 또 그림 22, 23은 친환경포장기술의 가치(value)와 혁신성 등을 비교한 것이다.

표 11. 친환경 포장기술 항목

제품군	기술명	기술적 연계성	기술적 난이도	시장성	시급성
시스템	친환경성 평가	●	◎	◎	●
	친환경포장표준화	●	◎	◎	●
	포장재 친환경생산	●	◎	◎	◎
	친환경 물류/유통 포장	●	◎	●	◎
포장재 감용/감량	포장재 원천 감량 기술	●	◎	◎	◎
	친환경 포장 재이용 기술	●	◎	●	◎
	친환경포장 재활용 기술	●	◎	●	◎
위해요소 평가 및 저감	포장재의 위험물질/요소 평가 기술	●	◎	◎	●
	위해요소 최소화 기술	◎	◎	◎	●
포장재 회수	화학적 회수 기술	●	●	◎	◎
	에너지 회수 기술	●	◎	◎	◎
	생물학적 회수 기술	●	●	●	●

※ 주 : 중요도 순위 : 상(●), 중(◎), 하(○)

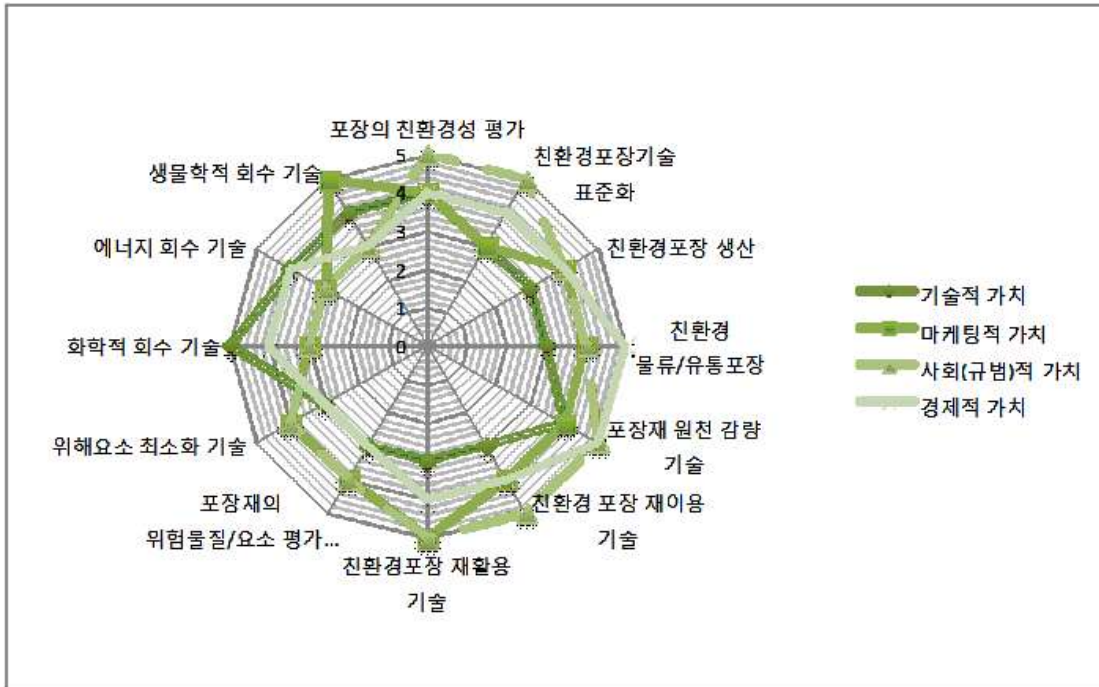


그림 22. 친환경포장기술의 가치 비교

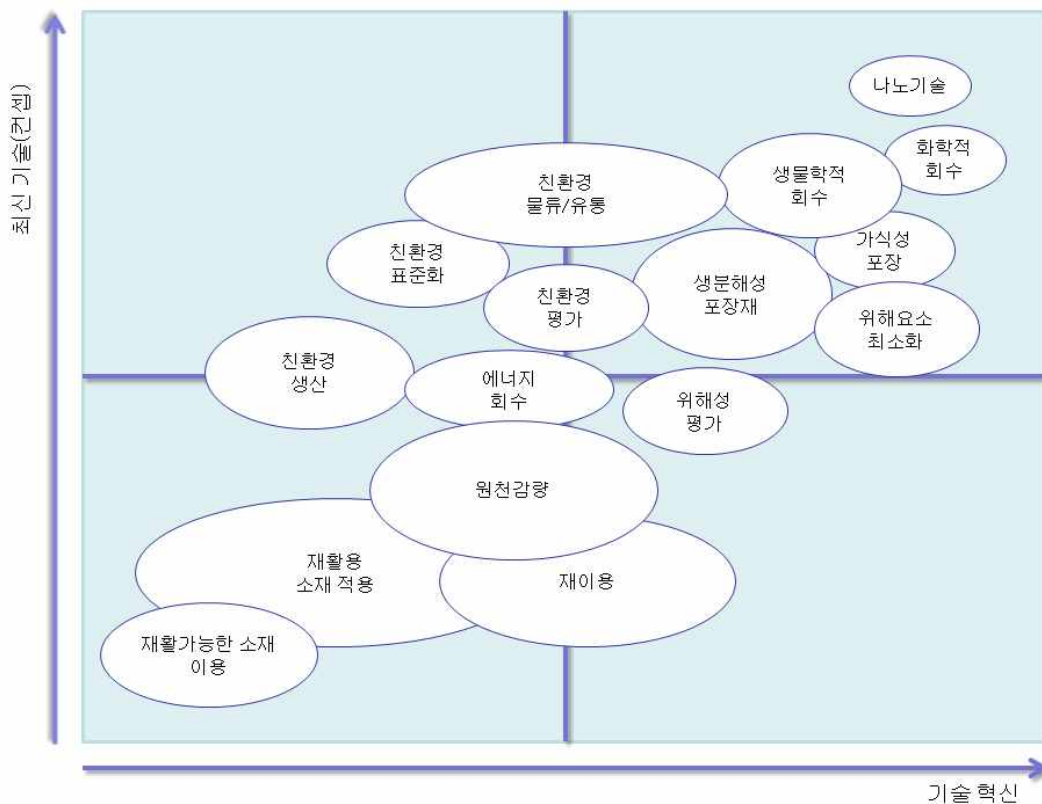


그림 23. 친환경포장기술의 혁신성과 진보성(최신성) 비교. (원의 크기는 기술의 시장규모를 표현한 것임.)

친환경포장기술은 다른 어떤 기술보다도 타산업 기술과의 연계성이 높고 시장(소비자)과 정책의 변화에 따라 기술의 요구수준과 트렌드가 급변하는 특성이 있다. 이를 감안하여 표 12는 현재 대두되고 있는 친환경포장기술의 주요 경향을 예시하였다.

표 12. 친환경포장기술제품군과 기술에 대한 예시

제품군	기술명	기술 예시
시스템	친환경성 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● LCA 등 친환경성 정량 평가장치, 측정방법 및 소프트웨어(Carbon footprint 등) ● 환경 및 경제성 평가 시스템(Wal-Mart Scorecard 등) ● 친환경기술 인증 및 관리(예. Green seal)
	친환경포장표준화	<ul style="list-style-type: none"> ● 친환경포장 생산, 경영, 관리, 등급 등에 대한 표준(사내, 업계, 국가표준, ISO 친환경 표준, 영국 BRC 글로벌 스탠더드 등)
	포장재 친환경생산	<ul style="list-style-type: none"> ● 생산성 향상 및 생산환경 측정 및 관리 ● 포장재의 친환경적 생산, 가공, 관리(친환경 에너지를 활용한 포장라인 개발, IR을 이용한 film cutting 기술 등)
	친환경 물류/유통포장	<ul style="list-style-type: none"> ● 물류효율증대를 위한 포장소재 및 용기설계(경량/고밀도 용기, 접철식 회수용 플라스틱 용기개발 등) ● 포장재/용기 회수시스템 및 S/W 등
포장재 감용/감량	포장재 원천 감량	<ul style="list-style-type: none"> ● 포장의 경량화 및 단순화(super light weight 플라스틱, flexible pouch-like bottle, in-mold labeling 기술 등) ● 고기능성 포장소재(active packaging, 고강도 nano-alloy film, 고차단성 식품용 필름 등) ● 초박형 포장소재(고강도 고밀도 골판지, ultra-thin plastic containers, thin core pallet wrap)
	포장 재이용	<ul style="list-style-type: none"> ● 재이용 포장재 및 용기(refillable bottle/cartons, reusable cushioned shipping box, 다기능 회수용기 등)

제품군	기술명	기술 예시
		<ul style="list-style-type: none"> ● 포장재 재이용 시스템(폐쇄계, 개방계, hybrid 포장 시스템)
	포장 재활용	<ul style="list-style-type: none"> ● 재활용재를 이용한 각종 포장소재 및 용기 (재활용 고강도 pallet 설계, 재활용 플라스틱 용기 및 필름의 품질향상, 재활용을 용이하게 하는 기술(easy-peelable laminated box, peelable metal prints 등) 등) ● 포장재 재활용설비 및 시스템
위해요소 평가 및 감소	포장재의 위험물질/요소 평가	<ul style="list-style-type: none"> ● 환경호르몬, 4대 중금속 등 환경 및 인체 위해요소 검출 및 평가 ● 인체 및 환경독성 분석 및 평가
	위해요소 최소화	<ul style="list-style-type: none"> ● 위해물질의 이행 또는 용출 최소화 ● 유니버설디자인포장(universal Design (Barrier Free 포함, 노약자용 컵이나 EO 특성 부여) ● 사용자안전포장 설계(staple-less fold out carton 등) ● 친환경 포장부자재(접착제 등)개발 및 적용 (eco-friendly plastic additives 등)
포장재 회수	화학적 회수	<ul style="list-style-type: none"> ● 플라스틱 소재의 화학적 분해를 통한 고순도 재활용 및 가공기술(PET 등) ● 종이 및 펄프류의 화학물 회수(가공부산물 회수)
	에너지 회수	<ul style="list-style-type: none"> ● 생산된 포장재 및 용기, 부자재, 포장폐기물의 에너지화(포장재 열특성 향상 및 회수시스템 효율 향상(<i>Design for Resource Efficiency</i>))
	생물학적 회수	<ul style="list-style-type: none"> ● 생분해성 포장재 생산 및 가공기술(전분소재 플라스틱, (광, 산소, 미생물 등에 의한)분해성 플라스틱, 내열성 PLA, PLA 용기 및 필름, 코팅 및 라미네이션, 잉크 등 포장부자재, 완충포장재 등) ● 가식성 포장재(edible wafer film cup) ● 천연포장재 가공 및 분해

3.4 친환경 포장기술 마크로 로드맵

친환경 포장기술의 마크로 로드맵은 친환경포장기술을 4개 제품군, 12개 세부기술로 나누고 이는 다시 시스템, 포장재 감용/감량, 위해요소 측정 및 평가, 포장재 회수로 분류하여 각각의 로드맵을 작성하였다. 또한 각 로드맵은 2009년부터 2013년까지 5년 내에 선진국수준의 기술을 개발 완료하는 것으로 목표를 정하여 작성되었다. 다음 표 13 및 그림 24~27과 같이 포장시스템, 포장 감용/감량, 위해요소 측정 및 저감, 포장재 회수로 구분하여 작성하였다.

표 13. 친환경 포장기술의 기술수준, 시장규모 및 기술생명주기

제품군/기술명	기술수준	기술생명주기	시장규모* (달러)
포장 시스템	저	도입기	6억
포장의 친환경성 평가	저	도입기	
친환경포장기술 표준화	저	도입기	
포장재 친환경생산기술	저	도입기	
친환경 물류/유통	저	도입기	
포장재 감용/감량	중	성장기	10억
포장재 원천 감량(Source Reduction) 기술	중	성장기	
친환경 포장 재이용(Reuse) 기술	중	성장기	
친환경포장 재활용(Recycling) 기술	중	성장기	
위해요소 평가 및 저감	저	도입기	1억
포장재의 위험물질 함유량 평가 기술	중	성장기	
위해요소 최소화기술	저	도입기	
포장재 회수	저	도입기	8억
화학적 회수(Energy Recovery) 기술	저	도입기	
열 회수(Energy Recovery) 기술	저	성장기	
생물학적 회수(Biological Recovery)기술	저	성장기	

* 국내 친환경포장시장의 규모로 5년 후 국내포장시장규모(77억달러)에 대한 Pira의 추정치(전체 시장의 32% 예상)를 기준으로 현재 13억달러에서 2013년 25억달러로 증가할 것으로 판단하고 산출.

친환경포장기술로드맵(감용/감량)

Technology Roadmap for Eco-Friendly Pkg. : Reduction

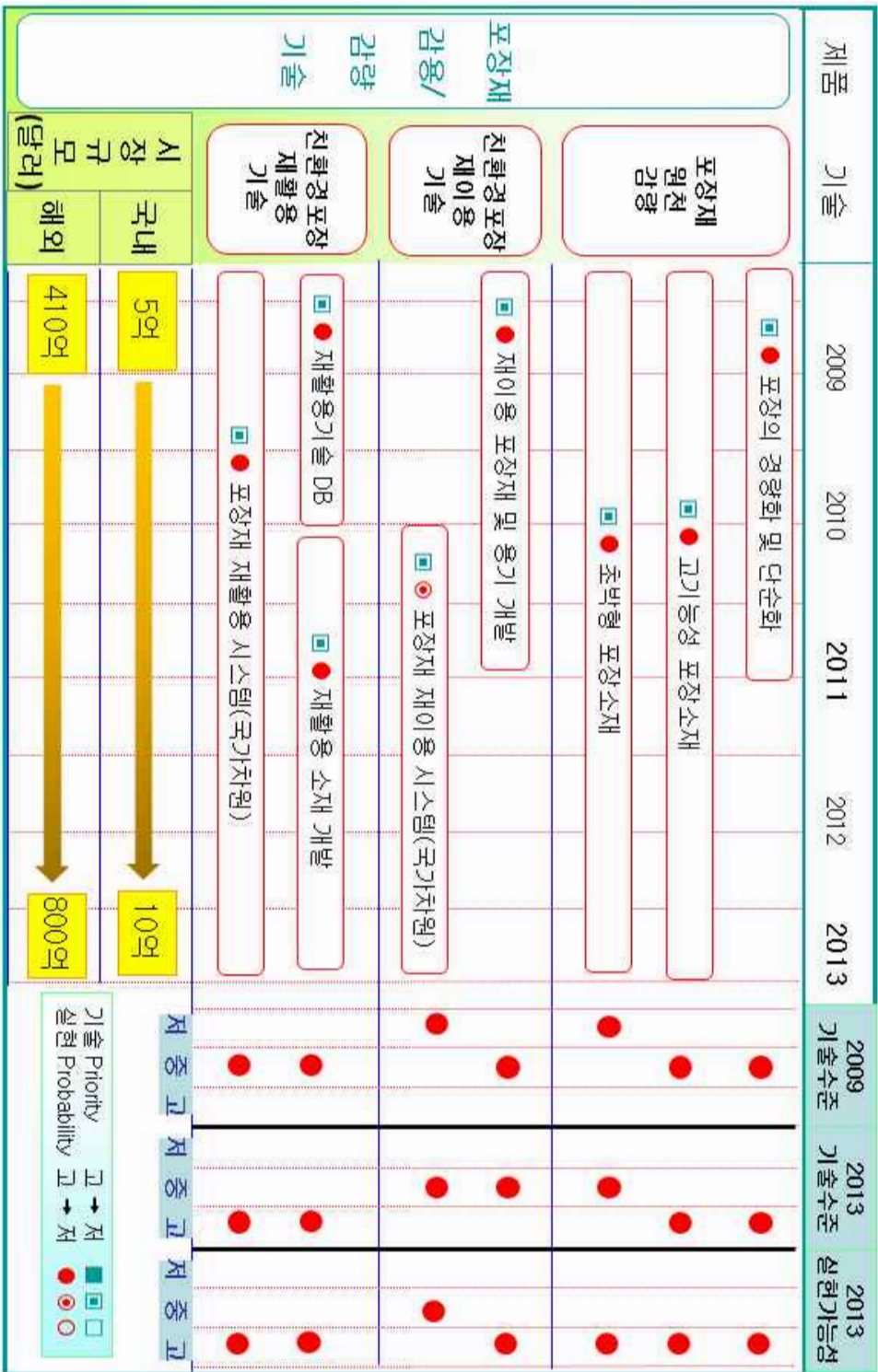


그림 25. 친환경포장 기술 로드맵(감용/감량)

친환경포장기술 로드맵(위해요소평가 및 저감)

Technology Roadmap for Eco-Friendly Pkg. : Risk Control

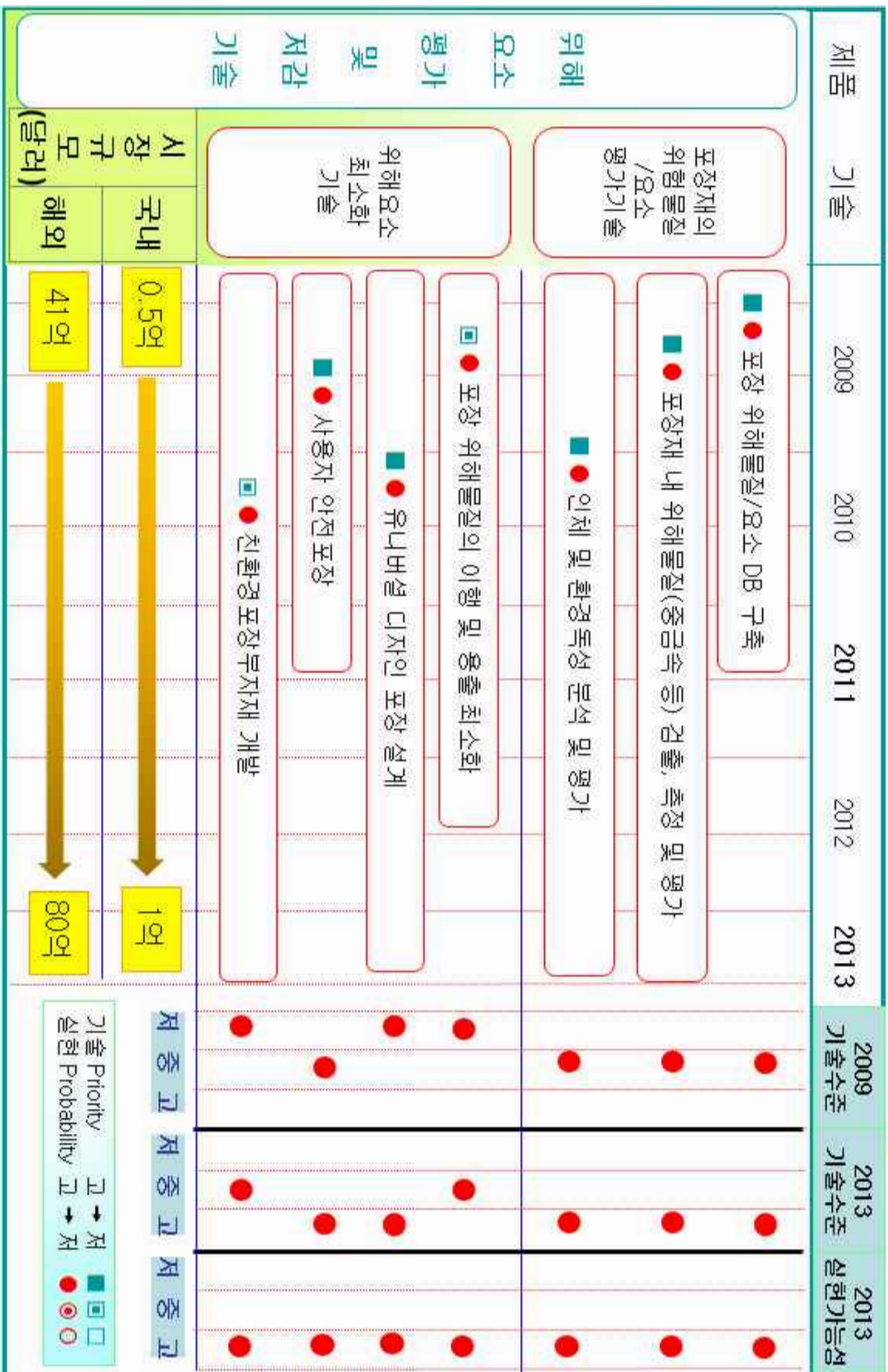


그림 26. 친환경포장기술 로드맵(위해요소 측정 및 평가)

Technology Roadmap for Eco-Friendly Pkg. : Recovery

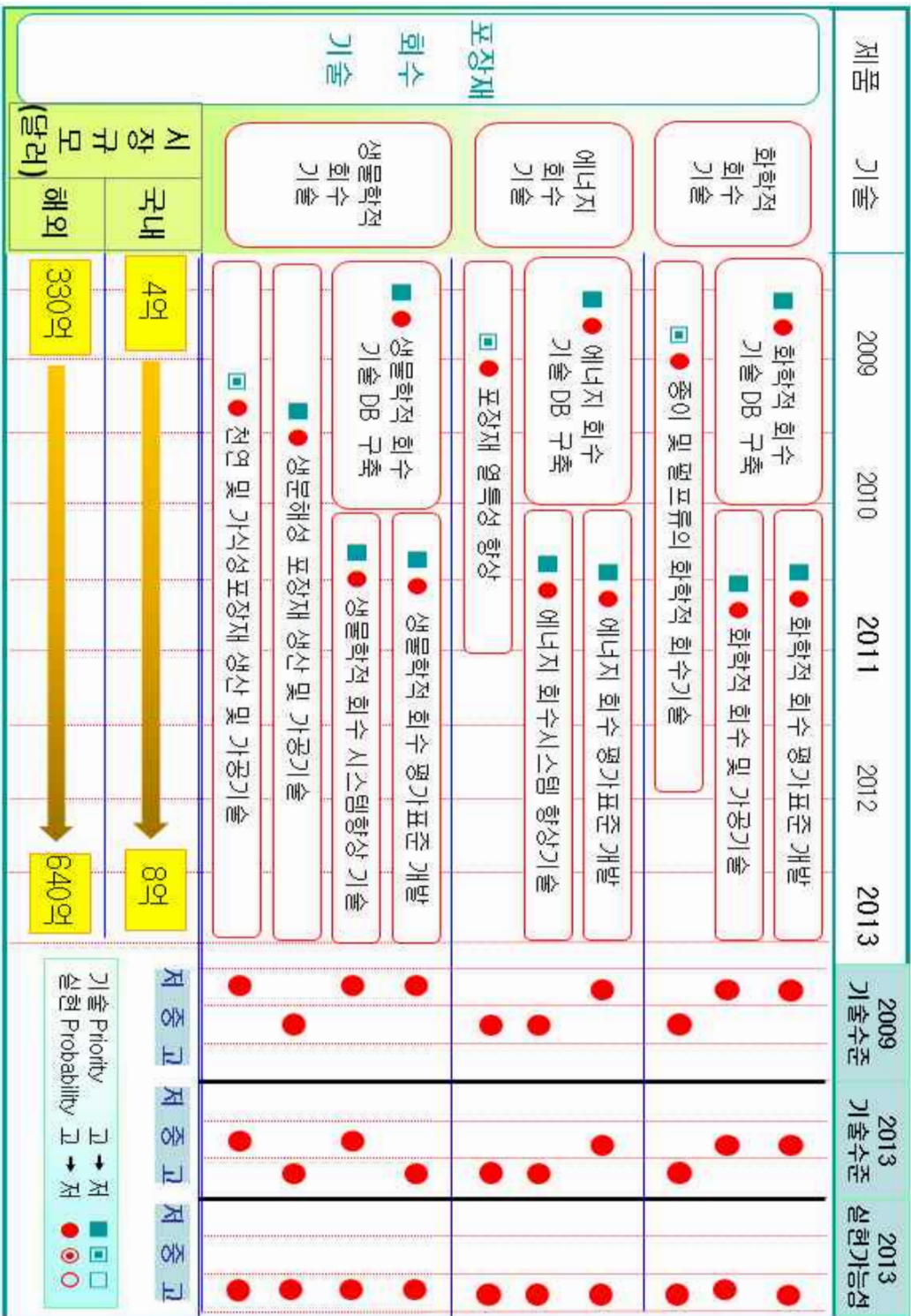


그림 27. 친환경포장기술 로드맵(포장재 회수)

3.5 기대효과

친환경포장시장은 환경보호 측면 뿐만 아니라 관련시장의 급속한 팽창으로 기술적 가치가 더욱 높아질 것으로 전망된다. Pike 리서치에서 발표한 것처럼 향후 5년 내에 전세계 포장시장은 6,126억달러 정도로 팽창할 것으로 예상되며 이중 32% 정도인 1,960억달러가 친환경포장에 대한 수요가 될 것으로 예상된다. 그러나 이 외에도 [포장재의 친환경생산]이나 [친환경 물류/유통포장] 등 포장시장으로 환산하기 어려운 부가효과를 감안하면 약 3,000억 달러 정도의 시장이 형성될 것으로 전망된다.

친환경포장 관련 기술적 기반이 취약한 국내의 경우 대부분 해외수입에 의존하고 있는 고기능성 포장재나 PLA와 같은 친환경포장재료의 국산화는 물론 국산기술의 해외수출의 길이 열릴 것이다. 친환경포장기술개발이 원활하게 진행될 경우 다음과 같은 효과들이 기대된다.

- 친환경포장기술개발로 에너지 절감, 천연자원 사용 감소, 환경 유해 물질 배출 억제 등의 친환경적 성과 달성
 - 포장 폐기물 발생량 감소 및 재활용 산업의 활성화 기대
 - 자원 재활용 및 과잉 포장억제에 따른 포장재 원자재 수입 감소
 - 유럽 및 일본의 독점적 규격화 추진에 따른 자국 내 기업보호

- 친환경포장기술개발은 국내기업의 무역장벽 해소에 기여
 - 환경규제가 비관세 무역장벽으로 대두됨에 따라 친환경포장기술은 수출 지향형 국내기업의 무역에 관한 기술장벽 해소에 기여
 - 환경규제에 대응한 친환경포장기술은 국제적 신뢰도를 높여 기업의 해외경쟁력 향상
 - 아울러 환경에 관한 범국가적 동의를 구하고 친환경 포장에 대한 신뢰성을 높여 시장창출 및 수요확대에 기여