

Development Trends and Adoption Examples of Packaging and Containers for Emergency Foods

비상식용 포장·용기의 개발동향과 차용 예시

스미토모 마쓰히로 / 스미토모기술사 사무소 기술사(경영공학)·포장관리사

I. 도입

일본은 지진이 잦아 대지진이 발생할 가능성이 높다. 최근 기후변동·이상기상으로 인해 전 세계적으로도 수해, 대기근, 산불, 고온다우, 해수온도 상승, 어획량 감소, 계절 이탈과 서리에 의한 농작물 피해 등이 발생하고 있다. 이전처럼 온난한 자연은 기대할 수 없을 만한 상태가 되었다. 이제는 재해를 대비해 식품 외 주거 대책 등도 필요하다. 재해 발생을 대비해 식료품이나 물이 비상식으로 주로 비축되고 있지만, 개인은 일상적으로 복용하고 있는 의약품 등도 비축하지 않으면 안 된다.

재해 직후 장기에 걸친 식사의 지원방법은 다르므로 포장 측면에서도 쌍방에의 대응이 필요하다. 재해 복구가 길어지게 된다면 따뜻한 식사나 다채로운 메뉴에 대한 대중의 기대도 나오게 된다. 이에 대해 구체적인 비상식용 포장·용기의 개발 동향과 차용의 예를 설명하고자 한다.

II. 재해에서 배운 식사 대응

과거의 많은 재해 대책에서 배운 것이 있다면 패턴이 일정치 않다는 것이다. 시대와 함께 약간씩 변화하고 있다. 재해의 내용, 장소, 계절에 의해 대응법은 달라지지만 과거에서 배운 사례를 정리해보면 다음 [표 1], [표 2]와 같다. 이외에도 사용한 포장 재료의 폐기처리에 대한 과제도 남아있다.

재해발생 시 많은 일반쓰레기 외에 포장쓰레기도 발생한다. 추운 겨울이라면 폐기 포장재를 연료로 태우는 경우도 있을 것이다. 일시적인 간이 포장의 경우 컴포스터블(비료로 사용 가능한) 이용도 생각할 수 있지만, 미리 사전 인식 테스트가 필요하므로 누

[표 1] 과거 재해를 통해 학습한 내용

	과제	대응사례	포장
1	3일 정도의 식사	롤링스톡 개인·가정에서 습관화	식품 아이템에 의하지만 통상의 포장기술로 대응
2	재해시 건강문제와 식사의 관계	비축한 저장식품의 내용. 일본 영양사회에 의한 재해지원 영양사 육성 및 영양지원의 이용	밸런스 있는 음식(레토르트, 무균 충전 스프, 냉동건조), 상온보존성
3	재해발생 직후, 피난후의 재해복구과정	저장식품과 재해 후 지원식품의 메뉴 배려	조리 가능한 환경이 아니므로 조리가 끝난 또는 가공이 끝난 포장식품(보일, 레토르트, 무균포장)
4	식사 제공방법	매회 동일하면 질리게 된다. 영양 보급과 식물 알레르기 측면 배려.	사용 끝난 포장재는 현지에서 소각 하거나 매설처리(컴포스터블)
5	교회물자의 수송	교통차단의 경우 드론 등 이용	수송포장의 유의, 현지 소각하거나 매설처리(컴포스터블)
6	재해 약자 배려	전문가의 지식활용	상품에 따라 포장 설계
7	스트레스와 식품의 배려	전문가의 지식활용	상품에 따라 포장 설계
8	상품내용물 설명	포장 문자 이외의 이해	문자를 보기 힘들거나 설명이 불충분하여 일본어 뿐 아니라 영어 등으로도 이해하고자 한다. QR코드 이용 외의 음성 또는 스마트폰 영상표시도 필요하다.

가 어떤 식으로 검토할지가 과제다. 만약 재해 시 대응 가능한 포장 플랫폼이 있다면 이에 접속하여 컴포스터블 포장재가 입수가 가능할지도 모른다. 그것을 위해서는 스마트폰이 유용하다.

교통이 끊긴 경우 식사를 준비하는 장소에 드론 등으로 배달할 수밖에 없으므로 다량의 경우는 현재 대응이 불가능하다. 스마트폰 충전용의 배터리, 태양광 이용 그 외 전원은 어느 장소에서도 준비가 필요하다. 또한 재해 장소에서 사용이 끝난 포장재를 적절하게 처리할 수 있도록 사전 대책이 필요하다. 예를 들면 포장 표면 QR코드에 연결해 적절한 처리법을 알 수 있도록 조치하는 것이다. 사용이 끝난 포장재가 여기저기 산란해 2차재해나 환경오염을 불러일으킬 수 있고, 음식물 쓰레기가 부패·오염되어 질병 발생의 원인이 될 수 있다. 또한 음식물 쓰레기는 지퍼 등을 부착해 재봉 기능을 갖춘 포장 안에 밀폐하여 악취가 발생하지 않도록 대응조치가 필요하다. 단지 포장 식품의 보존기간을 길게 하는 것 외에도 더욱 일보 전진해 재해 현장을 배려한 대책으로써의 포장 설계가 필요하다.

III. 재해에의 준비

많은 설명서와 해설서가 있지만 더 나아가 포장 측면에서 검토해야 할 필요가 있다. 재

[표 2] 과거의 재해와 대응 가능한 포장 사례

	과제	포장의 대응
1	자기용의 방재봉투 (비상소지 봉투)	가정용 외 실제 대응은 행해지지 않을지도 모른다. 경량화, 포장에 의한 보존 기술
2	3일간은 자력으로	침낭, 단열·보온성, 내구성, 경량, 수납성 외 포장기술이 전개 가능하다.
3	스스로 생명연장만큼의 비축	장기보존의 포장식품, 무균 충전 물
4	본인 의약품	복약관리와 포장(개포장, 정제관리법)
5	방한대책 등 거주대응	일상의 포장 제품으로 준비가능
6	필요품 리스트	필기성, 시인성, 내수성 외 포장기술 전개가능
7	피해지 위생문제	키친, 토일레트리(toiletry) 등 포장 제품
8	피난자 자신이 피난장소 개설 방재·감재교육	QR코드 이용 등 스마트폰 필요 지구자치회, 학교교육으로 실시
9	물류 체제 정비	전기는 7일, 상하수도는 30일, 가스는 60일

[표 3] 재해발생 후에 필요한 식료

스테이지		제1스테이지	제2스테이지	제3스테이지
기간		기간 재해발생~수일간	중기 수일간~수주간	장기 수주간~수개월간
상황		끓인물 이용이나 가온조리가 불필요한 식품 필요	전기·카세트 컨트롤 등에 의해 끓인물 이용가능	열원과 조리 설비를 이용한 식료로 조리가능
라이프 라인	수도(물)	×	○	○
	전기	×	○	○
	가스	×	×	○
조리설비		×	△	○
이용하는 식료·식재		비축 식료	비축식료	비축식료
			구조식료	교화식료와 식재
				자기조달 식재

해 발생 후에 필요한 식료와 식재가 있는데, 다음 [표3]은 과학기술동향연구소가 제시한 예다.

IV. 비축·구호물자·재해시 식사의 대응과 포장

재해발생에 의한 건물 손괴, 라이프라인(전기, 수도, 가스)이 중지되어 도로 단절, 부상자·환자가 되는 사람들의 경우를 대비해 비상 비축식이나 간병도구·치료약이 도움이 된다.

주요 대책 일람 등 정부 대책이나 기업의 대책 등이 있지만, 주민의 고령화나 부채 또는 근무형태가 다양하므로 준비하는데 있어 타인에게 의존하는 것만으로는 어렵다. 기본적으로는 개인이 대응할 수 있도록 해야 한다. 일반의 방재 제품을 살펴보면 주

[사진 1] 장기보존의 레토르트



로 3일분으로 중량이 6~8kg으로 구성돼 고령자라면 들고 나오기 어려울 수 있다. 가능한 경량화가 필요하며 포장 재료의 경량화는 전체 중량에 대해 효과가 적을지 모르겠지만 필요한 부분이다.

구체적인 포장 제품의 사례로 캔, 레토르트 파우치, 냉동건조제품, 건조야채, 과자류의 포장 제품이 있다. 유의사항으로는 스푼, 포크류의 준비, 음식물 쓰레기는 식중독 발생 측면에서 폐기를 철저히 해야 하는 것 등이 있다. 사전에 식사 내용이나 횟수를 계획해두는 등 개인으로도 대응책을 세워 놓는 것이 좋다.

[사진 1] 액체·음료관계의 포장제품



증기 배리어성이 필요하며 레토르트 식품의 카레 필라프, 데우지 않고 그대로 먹을 수 있는 야채 카레 등은 7년간 보존이 가능한 상품도 있다. 파우치뿐만 아니라 PET보틀, 캔, 액체종이 용기 등 포장형태의 종류는 많다. 식품회사의 폴리시에 의존하지만 어쨌든 재해용으로 유용하다. [사진1], [사진2]

2. 롤링 스톱

롤링 스톱(Rolling Stock, 비축한 식품을 정기적으로 소비하고, 먹은 만큼 채워 넣는 방식)의 경우는 [상비]+[비축]=[상비축]이지만 개인의 기호·비축장소의 문제도 있어 '말하기엔 쉽지만 행하기 어렵다' 라고 생각할 수 있다. 하지만 강제로 할 수 있는 것이 아니므로 방법이 없다.

스스로는 괜찮다지만 재해는 누구도 비껴가지 않으므로 '아차!' 싶을 때를 위해 일상에서부터 의식해 시행해야 한다. 통상의 포장식품이며 각종 포장 기술 또는 포장 재료가 사용가능하다.

[표 4] 비상식품·비축에 이용된 포장기술

포장기술	상품사례	배려사항
1 레토르트	카레, 각종 조리가 끝난 속채	상온에서도 맛있다. 이지-오픈성, 열탕용의 봉투 이용
2 무균 충전 포장	PET보틀 물, 액체 종이 용기	벗기기 어려운 캡 tether cap
3 캔포장 기술	각종 식품(소채~조리 끝남)	이지-오픈성, 빈 캔의 이용 및 처리법의 기재
4 건조기술	냉동 건조, 건조야채 및 과일	물·온수가 필요. 세트로 원조, 열탕용의 봉투 이용
5 이지오픈 봉투 기술	각종 파우치	가위 등을 이용하지 않고 개봉
6 Connected package	포재면에 QR코드 인쇄	통신환경, 스마트폰 전원 확보, 긴급시 포장 플랫폼(구축)으로 연락장소·수단
7 베리어 성	산소 및 수증기 베리어성	알루미늄박, 차광성 및 베리어성의 알루미늄 증착 필름의 이용
8 각종 보존 기술	탈산소제, 진공포장, 질소가스 충전, 각종 산도 보유제	현재의 각종 포장 기술·식품가공기술을 이용
9 물류 포장	중량, 내구성, 개봉성, 내용물의 표시, 내위생성, after use 등	QR코드, RFID 등도 확인용으로 필요, 트레이스성 필요

3. 이용되는 포장 기술

비상식용 포장식품은 많은 포장기술을 이용하고 있으며 특히 상기기한이 긴 포장식품이 눈에 들어온다. 식품 회사들이 제조 노하우를 쌓은 결과다. [표 4]

재해로 피난이 길어지면 따뜻한 식사를 원하지만 가열 설비가 생각대로 준비되지 못한 경우가 있다.

가온이 가능한 도시락이 유명하지만 언제 재해가 발생할지 예측 불가능하므로 준비해서 보존을 지속하는 것도 불가능하다.

가온 기구도 언제까지나 재고가 있을 순 없다. 필요시 조립해 출하하고자 하지만, 비즈니스상 어려운 문제가 있다.

해외에서는 훨씬 이전부터 가온 가능한 캔이 있다. 일본에서는 술 용기가 있지만, 재해용으로 가열 용기를 재고해도 좋을 듯하다.

재미있는 발상의 개발품도 있다. 이시카와 현립 대학의 사례이지만 우산을 이용하여 태양광을 모아 초점이 되는 위치에 포장제품을 놓고 열을 가하는 발상이다. 상품화되기까지 아직 시간이 필요하지만 우산을 이용한 가온장치이며, 이미 비슷한 제품이 있으나 상품화가 된다면 국내외에서 전개 가능할지도 모른다.

[사진 3] 비분리 뚜껑(tethered cap, 일명 일체형 뚜껑)



[사진 4] 종이사양의 Easysnap



4. 환경 대책의 포장

기본적으로 재해용 포장제품도 예외 없이 환경 대응이 필요하다. 일반 포장에 대해서는 현재 환경 대응을 열심히 하고 있지만, 비상식에도 필요하다고 본다. 롤링 스톱 이용은 통상의 포장식품 이용이라고 생각한다. 환경대응, 환경형 패키지 대응, 순환형 폴리머의 이용 촉진은 행해지는 것이 당연하지만, 특단의 사정 또는 상품의 경우, 포장 측면에서 대응이 어려운 경우, 품질에 손상이 갈 우려가 있는 경우를 제외하고는 기본적으로 환경대응 포장이 필요하다.

사용이 끝난 포장재를 회수해 돌아가는 것이 어려운 경우에는 현지에서 폐기할 수 있는 방법이 없다. 이런 경우 지체포장 또는 컴포스터블 포장이 필요하다. 플라스틱 포장, 병용기, 금속캔 등은 분해되지 않으므로 환경오염으로 연결될 가능성이 있다. 하천, 호수, 해양 등에 폐기를 해서는 안 된다. 생분해성 이용을 생각하는 사람도 있겠지만 허가 규격·기준 등 생분해 조건이 자연계에 그대로 해당하기가 어렵다. 이로 인해 환경오염 문제로 연결되므로 현 단계에서는 이용이 어렵다.

사용이 끝난 포장 재료의 회수는 압착해 감용화(減容化)하는 것이 기본이다. PET보틀은 이전 제품 구조에서 상당히 압착해 접을 수 있었다. 최근 사례로 산토리 천연수의 2L PET보틀 용기가 있다. 종이처럼 접어 약 6분의1까지 작게 만들 수 있다. 재해지에서는 다 마신 것은 팽창하지 않으므로 좋다고 생각된다.

[사진 5] 개봉시 찢은 부분이 떨어지지 않는 포장



캡이 떨어지지 않는 구조도 있다. 일본에서는 이전부터 실용화되고 있지만, 해외에서는 최근 tether cap이라고 하여 환경대응 차원에서 실시하고 있다. 이는 액체 종이 용기에도 이용되고 있다.[사진 3] 종이컵은 최근 해외의

캡이 떨어지지 않는 구조도 있다. 일본에서는 이전부터 실용화되고 있지만, 해외에서는 최근 tether cap이라고 하여 환경대응 차원에서 실시하고 있다. 이는 액체 종이 용기에도 이용되고 있다.[사진 3] 종이컵은 최근 해외의

기업이지만 몸통부를 압착하면 안쪽의 플라스틱 성형용기와 외측의 종이컵이 분해되어 감용화 및 분리 배출이 가능한 구조도 개발되고 있다. 액체조미료도 플라스틱 뿐 아니라 종이사양도 있다. 배리어 성을 추가한다면 장기 보존도 가능한 롤링 스톱용으로 이용할 수 있다.[사진 4] 개봉시의 찢은 부분이 붙어있는 경우도 있다. 찢긴 부분이 발생하지 않는 필로 포장도 있으며 편리하다고 생각한다.[사진 5]

5. 피난 생활이 계속되는 경우

피난 생활이 길어지면 스스로 식사를 준비할 수 없어 따뜻한 식사가 불가능한 경우가 많다. 식사의 준비부터 메뉴 면에서 식재료 구비, 조리설비, 후처리 등 준비할 것이 많다. 맛있는 방재식·재해식은 많은 종류가 판매되고 있으며, 포장이 이에 큰 공헌을 하고 있다. 레토르트 파우치의 경우, 장기 보유 측면에서 알루미늄박 라미네이트 파우치가 가장 적합하다. 알루미늄박은 소각 처분이 가능하므로 품질 보유에 필요한 경우 사용하는 편이 좋다. 상미기한에 있어서는 질소가스 치환포장, 탈산소재, 레토르트 등 포장 식품에 이용되고 있다.

6. 일본이외의 사례

세계 각국도 동일하게 재해 대응을 하고 있다. 예를 들어 스위스는 비축을 충실하게 하고 있다. 식량 자급률이 낮은 스위스는 유사시 해외에서 식료 공급이 멈출 경우를 대비해 비축을 추진하고 있다. 비축은 연방정부와 식료를 수입하는 민간기업 간 계약에 의해 운영되고 있는 '책임재고'(국민전원의 4개월분으로 식료 대상은 설탕·쌀·식용유·커피·밀가루)와 가정 내 비축(1인당 14일분 추정, 대상은 쌀 또는 파스타·식용유·설탕 치즈·육류·어류·과일캔·야채·크래커·초콜릿·수프·차·커피 등)으로 구성되어 있다. 후자를 살펴보면 실제 77%의 세대가 비축을 하고 있으며 그 중 2/3 정도는 2주 이상의 비축을 하고 있다. 스위스는 포장 재료인 플라스틱 원료 비축도 실시하고 있다. 현 세계정세로 볼 때 포장 재료는 자체생산, 자체처리 대응이 필요하다.

V. 비상식용 포장의 개발

비상식용의 포장식품은 수요량, 수요시기가 상정되지 않으므로 생산량도 한정된다. 식품회사 입장에서는 엄중한 생산 대응이 필요하겠지만, 롤링 스톱을 포함한다면 어느 정도 대응이 가능할 것이다. 비상식에는 재해나 분쟁 등 비상사태가 발생했을 때

[사진 6] 알루미늄 보틀캔 등 물의 사례



또는 보통의 식료가 공급되지 못할 때를 위해 준비된 식료가 있으며, 재해식은 재해 발생부터 통상 생활에 있어서까지 이용되는 식료로 단기·중기·장기 대응용으로 나뉜다.

1. 식료분야

현재 시판되고 있는 PET보틀(rPET보틀), 액체 종이용기, 알루미늄 보틀캔이 이용 가능하다.[사진6] 경우에 따라 포켓에 넣는 스파우트 파우치도 이용가능하다. Tether cap 이용 역시 바람직하다. 시판되는 물은 무균충진, 핫충진, 필터이용 등이 있어서 상미기한은 길다. 대량용에는 백 인 박스(BIB)가 있어서 이용이 끝난 것은 내대와 골판지로 분리해 배출할 수 있다.

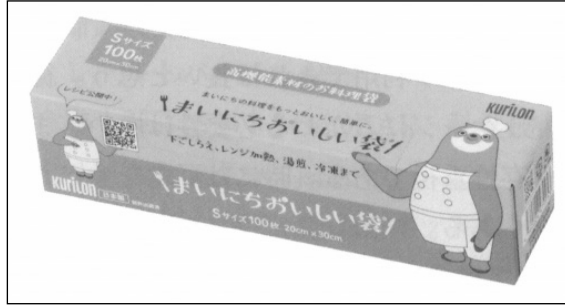
또한 음료 외 용도 또는 저수용기로 이용가능하다. 라벨 등으로 구별 표시가 가능한 조치가 있다면 좋다.

최근 10리터 또는 15리터로 접는 식의 워터 탱크, 접는 수대·급수 탱크가 시판되고 있으므로 보관 장소도 거의 필요 없다. 가정용, 기업, 지자체용으로 비축해 놓는 것이 좋다고 생각한다. 준비해 놓은 물이 없어질 경우, BIB 스타일 등으로 가까운 하천의 물을 정화할 수 있는 장치를 부착하는 것이 있다면 도움이 될 것이다. 최근 개발된 Frugal Bottle(종이를 재활용해 만든 병)은 배출 시 외측 판지와 내부 파우치로 분리된다. 현재는 주로 와인병으로 이용되고 있지만, 주스 등에도 활용할 수 있다고 본다.

2. 식품 소재 분야

- 식품소재는 하처리 품으로 준비되지만 일상 보관이 불가능한 야채류는 냉동 건조 이용 등의 건조품으로 이용한다. 조리에는 물이 필요하므로 BIB의 물을 동시에 공급하고자 한다.
- 건조품이 아닌 경우는 캔, 레토르트 품이 이용가능하다. 쉬운 개봉성이 필요하며 남은 것은 보존하는 것이 아닌 한 번에 사용하는 사이즈가 바람직하다.
- 어패류, 육류도 소재로써 이용가능하다. 캔, 레토르트 품이 이용가능하다.
- 온수만 사용할 수 있는 경우는 내열성 플라스틱의 봉투에 식재를 넣어 데울 수 있다

[사진 7] 끓는 물에 넣어서 가온 가능한 봉투



고 생각한다. 열탕은 식재에 따라 용기를 씻을 필요가 없기 때문에 편리하다. 내용물을 포장하는 것뿐만 아니라 필름 제조 기술 이용품도 재해 시에는 도움이 된다.[사진 7]

3. 가공식품 분야

가공 조리가 끝난 상품은 매우 많아 선정범위가 꽤 넓다. 레토르트 류는 상온 보존이 가능한 것으로 안심이 된다. 주로 플라스틱 이용이 많지만 포장용은 소각처리해도 유독 가스발생 염려가 없고, 재해 장소에서는 정리하여 회수 또는 소각 처리할 수 있다. 소각처리로 인해 또 다른 에너지로 활용할 수 있다면 더 좋다. 굳이 순환형 패키지에만 얽매일 필요는 없다. 우선은 보존성을 중시해야 한다. 때에 따라 두부를 먹고 싶을 때가 있다면 무균 두부가 도움이 될 수 있다. 장기보존에는 주로 냉동건조 기술을 이용하는 데 수분 98%를 제거하고 밀봉하면 상온 보관에서 25년간 초장기 보존이 가능한 상품도 있다.

이러한 포장기술과 식품 가공기술을 능숙하게 조합하면 장기 보존의 포장식품이 가능하다. 해외의 지원물자에도 이용가능하다. 가루우유와 무균 충전 물을 약셀로 분리하여 사용하는 경우는 약셀부를 바리하여 밀크 식료로 하는 방법도 있다. 모든 연령대에 필요한 식품 및 음료는 현재 포장기술을 이용해 공급할 수 있다.

4. 과자 · 스낵류

간식류는 필요하다. 시판되고 있는 상품으로도 충분하지만, 쉬운 개봉 및 재밀봉성은 개선이 필요하다고 생각한다. 롤링 스톱용에도 장기보존 품으로도 좋다.

5. 포장이 달성해야 할 역할

포장은 이번 코로나19 팬데믹에도 도움을 주었다. 동일한 피해 발생에도 충분히 역할을 할 것이라고 생각한다.

일상의 포장 상품으로도 거의 대응이 가능하지만, 가온 등의 대응에는 피해상태 · 피난 현장 등 상황에 따라 어렵다고 생각한다. 특히 내용물 표시의 경우, 알레르기 대응 면에서 중요하기 때문에 알기 쉽게 표시할 필요가 있다.

전 세계 언제, 어디서든 피해가 발생하지만 예측할 수가 없다. 이 때문에 국제원조 협력 측면에서 볼 때 내용 성분표시나 먹는 법은 영문 기재나 스마트폰으로 읽을 수 있도록 번역 가능한 조치가 꼭 필요하다. 눈이 불편한 이들에게도 스마트폰으로 접속 가능한 기술이 필요하다.

현재에만 의존하지 말고, 세계의 첨단기술을 활용한 비상식용 포장·용기를 개발했으면 한다.

VI. 마무리: 포장 측면에서의 고찰

1. 포장은 순환형을 지향하지만, 재해 피해지역에서는 반드시 적용하기 불가능한 경우도 있다.
 2. 언제 재해가 발생할지 예측 불가능하다. 롤링 스톱법을 활용한 가정 내 소비 등 현재의 포장체계로도 대응이 가능하다
 3. 재해 시를 고려한 포장 재료의 컴포스터블 수치 적용은 현재 불필요하다고 생각한다.
 4. 조리용구, 전자레인지, 오븐, 냉장고 등은 곧바로 이용이 불가능하므로 조리가 끝난 포장식품, 하처리가 끝난 포장 제품 등은 원조 물자로써 중요하다. 이외에 열탕용 플라스틱 팩은 도움이 될 것이다.
 5. 포장 관계자라면 비상식 등을 포함한 피난처에서의 1일 식사 메뉴를 작성해 모의 시식을 해보고 개선점을 찾아내는 것이 필요하다.
 - 실제 스스로 감재 대책을 실천해본다. 이해를 돕기 위해 가족의 물건 리스트를 작성한다.
 - 자택(전기, 수도 중단)에서의 대기 생활시 1일간의 식사메뉴를 작성해본다.
 - 성인 2인분, 1주간의 비축 식료 예를 만든다.
 6. 감재 목적으로 사용이 편한 포장 아이디어를 제안한다.(포장형태, 내용물이나 알레르기 등의 표시 방법, IoT활용, AI, AR, VR, 휴대전화의 이용 등)
 7. 포장을 이용하여 AI(인공지능)나 블록체인, IoT(Internet of Things), 클라우드 등 기술과 조합해 피해자나 피해지역 사회를 지원하는 것도 중요하다.
 8. 포장기술은 물건을 만드는 기본 기술로써 많은 잠재력을 지니고 있으며, 구체적인 요구에 충분히 대응할 수 있다.
- 피해 발생이 아주 없다면 좋겠지만, 현재의 지구 상황을 고려한다면 언제 발생해도 대응할 수 있는 준비가 필요하다고 본다. 포장관계자는 근접한 사례를 참고해 피해 시 도움이 되는 포장을 개발해보는 것이 필요하다. [PW]