

플라스틱의 환경대응 방안

유럽 PVC시장 현황

경질 염화비닐판협회 필름시트부회의 조사단으로서 유럽의 플라스틱 포장 사정을 조사해 왔다. 방문한 나라는 영국, 프랑스, 독일, 벨기에 4개국이다.

각국의 포장재 규제 동향을 보면, 폴리염화비닐(PVC)에 대한 법규제가 있는 것은 스위스뿐이고, 이 규제도 프랑스에서 유입하는 PVC 보틀(Bottle)에 든 광천수(Mineral water)에 대한 스위스 국내의 기업을 보호하는 것이 목적이다.

기타 PVC에 대한 움직임으로서 자주(自主) 규제나 소비자의 불매운동도 있다.

포장재의 규제로서 대표적인 것으로는 독일, 프랑스의 포장폐기물 규제가 있으며, 유럽 도처에서도 포장 폐기물은 큰 문제로 되고 있다.

특히 독일에서는, 포장을 수송용 포장, 외장, 소비자 포장의 3가지로 분류하고 있는데, 93년 1월부터 소비자 포장에 대해서도 전체의 30%를 회수하여 재활용하게 되어 있다. 단 PVC가 차별되는 일은 없다.

프랑스는 94년부터 포장폐기물의 75%를 재활용하게 되어 있는데, 재활

투명 케이스나 블리스터 포장 등의 수지가공 메이커로 구성된 일본의 關西팩공업회는 플라스틱 수지의 환경적성을 연구하기 위한 세미나를 지난 3월 30일 오사카에서 가졌다. 이 세미나에서는 염화비닐을 비롯하여 PP, PS, A-PET, PP 충전재의 각 수지메이커들이 한 자리에 모여 각각의 수지가 지닌 장단점과 환경대응 방안에 대해 주제발표와 토의가 있었다. 이날 있었던 주제 발표물 <포장타임스>가 발췌해 소개한 내용을 우리말로 옮겨 실는다(발제자 이름은 생략).

용으로서 소각도 인정된다(독일은 라이프 사이클이 짧은 것에 대해서는 소각을 인정하지 않는다). 프랑스에서는 현재도 라이프 사이클이 짧은 것의 50% 정도는 소각하고 있으므로 재활용 75%라고 하더라도 25%의 적재에 불과하다.

EC 전체에서 포장폐기물의 규제도 검토중에 있어 작년 7월에 제 4차안이나와 각국의 위원들이 검토한 후, 최종적인 판단이 이루어지게 된다. 10년 후

에는 포장폐기물의 90%를 회수하여 60%를 재활용할 계획이나, EC 영역 내에서 무역이 자유롭게 이루어질 것을 전제로 하고 있어 우선은 60%를 회수하여 40%를 재활용하기로 하였다.

EC의 포장폐기물규제 중에서도 PVC를 금지하려는 움직임이 있었으나 이에 대해 EC는 부결하였다. 그 이유로서 EC 부의장은 PVC는 용도의 저변이 매우 넓어 재활용하기 쉽다는 견해를 밝혔다.

또 60%의 재활용이라는 것은 곤란하다는 의견도 있다. 즉 재활용하려면 거의 같은 양의 버진(Virgin)원료를 추가해서 사용하기 때문에 시장이 120%로 증가하지 않으면 소화할 수 없다는 말이다. 이러한 점 때문에 제 2세대에서는 144%의 시장이 필요하게 되고, 이후에는 기하급수적으로 증가해 가기 때문에 10년간 계속하면 6배에 달하는 시장이 필요하게 된다. 그러한 이유에서 높은 목표를 내걸더라도 실현은 불가능할 것이라는 것이 본심인 것 같다.

더욱이 독일의 범용 폴리에틸렌 필름 예에서는 식품이나 약품용은 버진 원료로 만들어야 하기 때문에 재생 원료는 비식품이라든가 공업제품의 포장으로밖에 사용할 수 없으므로 첫회재 재활용에서는 26%를 배제하여야만 하

고, PVC와 같이 창틀이라든가 바닥재, 포장 이외의 용도가 넓은 것을 제외하고는 정돈 상태에 빠져버린다는 견해도 있다. 물론 이것은 한번 밖으로 나와 사용된 것에 대해서이고, 공장 안에서 발생한 것의 재활용에 대해서는 다르다.

만일 포장재로서 플라스틱을 사용하지 않는다고 하면 ▲포장 재료의 중량은 300%가 늘어난다 ▲폐기물의 용량은 150%가 늘어난다 ▲에너지 소비는 100% 늘어난다 ▲비용이 100% 늘어난다라고 하는 데이터도 있다.

프랑크푸르트의 공항에서는 PVC의 회수 재활용 상황을 비디오로 방영하여 포장 폐기물의 회수 재활용에 노력하고 있음을 홍보하고 있었다.

PP 시트

폴리프로필렌(PP)은 ▲경(輕)바중=범용 시트로 0.9~0.91로 가장 가볍고 ▲방습성이 좋고 ▲내열성이 좋고 ▲내유성이 좋은 점 등의 기본적인 특성이 있다.

이에 더하여 질을 개량하면 투명성, 내한성, 가스 배리어(Gas barrier)성, 손쉬운 조각성도 얻을 수 있으므로 PP 시트도 컵이나 트레이, 간막이뿐만 아니라 보다 다방면으로 사용되어도 좋을 것이다. 그러나 현재의 입장에서 PP 수지는 플라스틱 전체의 시장점유율이 25%이면서도 불과 그것의 3%만이 시트로서 사용되고 있는 상태이다.

재활용에는 물리적, 화학적, 열적인 것이 있으나 현실적으로는 열적 재활용도 중요시 되는데 그 때에는 조각 특성이 중요하다. PP 시트의 연소 칼로

리는 높으나 재가 남지 않고 유독 가스가 나오지 않으므로 열 이용에는 적당하다.

저(低) 공해 시트

저공해 시트는 역사적으로 제 1차 석유파동 이후 환경에 좋고 생에너지 자원이라는 테마에 따라 개발된 것이다. PP 또는 PE 등의 폴리올레핀에다 무기질 탄산칼슘이나 탈크 등을 배합한 복합 형식의 시트로, 충전재복합시트(Filler Composite Sheet; FCS)라고도 불리운다.

그 특징은 ▲소각시 발열 칼로리가 적기 때문에 (6,000 킬로칼로리) 소각료를 손상할 염려가 없다 ▲유독 가스가 발생하지 않는다 ▲후연, 그을음이 발생하지 않는다 ▲용융 낙하가 없으므로 조각가가 부식하지 않는다 ▲통상 타입 135℃, 내열 타입 160℃로 내열성이 높다는 점이다. 단 충전재가 들어있지 않으므로 투명성이 없어 투명성을 필요로 하는 용도에는 사용할 수 없다.

현재 사용되고 있는 주된 용도는 65%가 식품용으로 전자렌지에 대응하는 도시락 용기나 트레이로 사용되는 데 최근에는 선물용 포장의 내부 간막이, 공업용으로는 전기 제품의 완충용으로서 사용하는 예가 점점 늘고 있다.

환경문제에서 플러스 마이너스의 특성으로 되고 있는 것은 충전재가 들어있으므로 인해 발생하는 재이다. 도시쓰레기를 조각한 후에 발생하는 재는 평균 15% 정도이나, 저공해 시트는 약간 많은 정도이어서 문제는 되지 않을

것으로 보아 환경에 좋기 때문에 장래성이 있다.

저공해 시트는 현재 하급 복합 시트이기 때문에 성형기, 가공기의 개발이 늦어지고 있으며, 또 팽릿을 만들어 출하하고 있으므로 비용이 들어 마이너스 요인이 되고 있다. 그러나 앞으로 수요가 늘어나면 저공해 시트용 성형기, 가공기의 개발도 추진되어 1경로(One Path)로 시트를 성형할 수 있게 되어 가공도 쉬워질 것이다.

저공해 시트는 조각 시스템에 가장 적합하다고 생각되나 회수해서 재활용하기까지는 경제적으로 문제가 많다.

PS 시트

폴리스티렌(PS) 수지는 주용도인 전기 제품이 불황이어서 그 수요가 밑바닥을 들고 있어 그 영향을 받고 있다. PS는 원래 투명하나 투명한 GPPS는 위험하므로 전기 제품 등에서는 고무로 보강하여 위험을 막고 있다.

아이스크림의 컵 등으로 사용되는 HIPS 시트는 부타디엔고무 등을 배합하여 충격강도를 높여 주는데, 반투명이기 때문에 투명성이 요구되는 용도에는 적합하지 않다. 투명하고 충격강도를 높이기 위해 OPS(이축 연신 폴리스티렌)가 개발되었으나, OPS로도 아직 강도가 부족한 용도가 있다.

그래서 GPPS에 아사프렉스를 배합한 투명 HIPS가 개발되었다.

이번에 소개하는 '투명 내충격성 신규 스티렌계 수지'는 종래의 투명 HIPS에서는 얻을 수 없었던 투명성과 내충격성을 갖춘 것으로, 원료 성분은 신규 스티렌계 코폴리머(SC 시리즈)

와 스티렌·부타디엔블록 공중합체(아사프렉스)로 이루어져 있다.

특징은 ▲투명성과 내충격성의 균형이 우수하다 ▲열성형성이 우수하다(통상적인 폴리스티렌과 마찬가지로의 성형성을 지녀 디프드로잉도 가능하다. 또 저온 성형이 가능하기 때문에 성형 사이클의 단축을 기대할 수 있어 블리스터 성형기로 성형할 수 있다) ▲공장 내에서 발생하는 블랭킹 칩 등의 재활용은 통상적인 폴리스티렌과 마찬가지로 가능하다 ▲접착제도 개발되었으므로 블리스터 포장에서 대지(臺紙)와의 접착도 가능하다. 단 스티렌계 수지이므로 흠이 생기기 쉬운 결점이 있다.

PET 시트

폴리에스테르(PET)는 시트 분야에 서 그 역사가 짧다. 60년대에는 폴리에스테르로 불렸던 합성 섬유 시대로, 산화티탄으로 착색하여 와이셔츠 등의 천으로 사용되었다. 70년대에는 O-PET 필름의 시대로, 이축 연신하여 오디오 테이프나 비디오 테이프에 사용되었다. 80년대에 들어와서는 청량음료수의 용기 포장으로서 그 사용이 인정되어 PET 병의 시대를 맞이하였다.

그리고 90년대는 A-PET가 급신장하는 시대로서 대응하고 있다.

A-PET는 80년대에 주로 보향성(保香性)을 살린 용도로 디프드로잉한 술컵에 사용되었는데, 가공업자는 두 회사에 한정되었다. 80년대 후반이 되자 힌지(Hinge) 특성을 살린 용도로서 일본식 과자의 용기에 사용되기에 이르렀으나 계절적으로만 사용될 뿐이어서

크게 신장되지는 않았다. 90년대에 들어와서 유럽에서 환경논의가 활발해짐에 따라 PVC의 대용(代用)으로서 A-PET의 사용이 증가하였다.

PVC 캘린더 시트(Calendar Sheet)의 생산성이 매우 높아 우리 입장에서 볼 때 A-PET 시트는 생산성 면에서 불리하다고 고민하였는데, 일본의 기계 메이커 4개 회사에서 무건조압출기컷(Cut)을 개발하여 그 문제는 상당히 해소되었다. 이 기계는 PET의 수분 관리를 하지 않아도 시트 성형이 가능한 데다 재활용도 가능하다는 점에서 A-PET 시트를 생산하는 가공 메이커가 늘어났다.

A-PET의 장점은 ▲해가 없는 순수한 수지이다 ▲보향성이 우수하다 ▲소각성이 좋다. 낮은 칼로리이고 유해가스가 나오지 않는다 등을 들 수 있다.

그 반면 ▲가열로 인해 백화현상이 일어나기 쉽다(단 이것은 백화를 억제하기 위해 저온 재활용의 성형으로 직결되는 이점이 되기도 한다). ▲내열성이 떨어지는 경우가 있다(블리스터 포장 등은 적도 바로 아래에서 항해할 때 변형되는 일이 있다). ▲Anti-Locking성이 나빠 흠이 생기기 쉽다. ▲접착성과 열봉합(Heat Seal)성이 나쁜 단점이 있어 각 메이커에서는 개선에 노력하고 있다.

PET의 재활용 문제는 재활용법으로 지정된 일도 있어, 關東에서는 위즈웨이스트제펜이 월간 5,000톤에 달하는 재활용 공장을 건설하여 가동에 들어갔다. 關西에서도 2~3년 뒤늦게 그와 같은 재활용 공장을 건설할 계획이나, 현재도 柳本포장산업에서는 운임비만 부담하면 무료로 맡아준다. 이러한 상황에서 2000년에는 재활용률을 50%

로 한다는 목표를 바라보고 있다.

EC가 통합하였을 때 그 규제가 어떻게 될지는 아직 유동적일 것으로 생각되나 전기 관계의 일부에서 수출용 포장은 A-PET를 사용하기 시작하였다.

한편 미네론化成의 A-PET 시트는 규격품으로 두께 0.2~0.8mm, 폭 640mm 및 460mm를 갖추고 있다. 또 절단판에 대해서도 두께 0.2~0.8mm, 670×640mm의 셀로판으로 대응하고 있다.

PVC 시트

지구의 환경을 지키고 자원을 소중히 하기 위해 PVC의 재활용을 촉진해 나가자는 염화비닐재활용추진협의회가 1991년 10월 24일 설립되었다. 회원은 PVC수지 메이커 단체인 염화비닐공업 협회와 가공단체로서 경질염화비닐관 협회, 일본비닐공업회, 염화비닐관·커플링협회의 3단체가 가맹하여 모두 4개 단체이고, 또 작년 말에 찬조 단체로서 가소제협회도 참가하였다.

사업 내용은 ▲재자원화 추진 ▲재자원화 용도의 개발 ▲올바른 지식 보급 등인데, 이 중에서도 올바른 지식의 보급이 가장 중요하다. 올바른 지식이 없으면 정당한 판단을 할 수 없으므로 지금까지 왜 보급에 보다 노력을 하지 않았던가를 반성하고 있는데, 앞으로는 적극적으로 추진해 나갈 생각이다.

조직적으로는 홍보위원회 외 재자원화위원회로서 병, 계란팩, 염화비닐관, 에너지·자원회수의 작업집단(Working Group)을 두었다.

PVC 보틀은 연간 30,000톤 정도 사용되고, 그 중 간장과 기름에 관계하는

병이 약 10,000톤 정도이므로 이번에는 보틀보이(Bottle Boy)라는 이름의 소형 분쇄감용기(粉碎減容機)를 간장 기름 메이커 10개 회사에 설치해서 운전하여 이것의 회수재생실험을 시작하였다.

계란팩은 현재 岡山縣의 생협, 씨니 슈퍼체인, 東金GP센터의 3개소에서 회수실험에 협력해 주었다.

염화비닐관의 재활용에 있어서 현재 상태에서는 그렇게 급박할 필요는 없으나 관 그 자체의 재활용 시책을 추진하기 위해 전국에 5개의 모델 도시를 설정하여 배출량의 실태를 조사하고 있다. 게다가 폐(廢) 관재의 회수 방법이나 이물질 분리법, 세정법을 검토하고 있다.

에너지 자원 회수는, 에너지의 효과적인 이용을 개발하려 한다는 점에서 진행되고 있다. 현재 도시 쓰레기 중에 포함되는 플라스틱의 양은 10% 정도이고, PVC는 그중의 10% 정도, 즉 도시 쓰레기 전체에서는 1% 정도이나, 산업폐기물로서 배출되는 그 자체에서도 무공해로 소각할 수 있는 장치의 개발을 목표로 하고 있다.

이 장치에 관한 중간 보고는 작년 10월에 나왔는데, 두 가지 타입이 있어 연소 타입은 그대로 태우는 방법이나 또한 가시 가스화 타입이라고 하는 것은 소각하기 전에 350℃에서 열분해하여 탈염산한 것을 소각하는 방법이다. 이 가스화 타입은 설비비, 운영비 모두 매우 경제적이라는 결과가 나왔다.

본 협의회는 山口회장은 플라스틱처리촉진협회의 회장도 겸하고 있어 플라스틱처리협회와 제휴하여 실험을 보다 효율적으로 진행하고 있다. 그 일환으로서 작년 11월 미쯔비시 중공업의

협력을 얻어 폴리에틸렌을 베이스로 하고 PVC를 10%, 30%, 50%로 혼합한 것을 연소 실험하였다. 그 결과 순조롭게 연소되어 폐가스 처리만 확실하게 대응하면 괜찮았고, 또한 장치의 재질에 대해서도 검토가 진행되고 있으므로 에너지 회수에 대해서도 빨리 목표를 두었으면 한다.

PVC 시트의 장점과 단점

PVC 시트의 장점은 ▲가공성이 좋다 ▲외관·투명성이 좋다 ▲균열 등의 강도가 높다 ▲내유성이 있다 ▲경제성이 뛰어나다 등을 들 수 있는데, 그 중에서도 경제성을 무시하면 에콜로지(Ecology)라고 하더라도 영속성이 없다고 생각한다. '지금은 경제성보다도 에콜로지이다'라는 소리도 들리는데, 이것은 하나의 추세에 지나지 않고 경제성을 무시하고 해서는 안된다고 확신한다.

단점으로는 ▲PP와 비교하여 내열성이 떨어진다 ▲PET와 비교하여 보향성이 떨어진다는 등의 점을 들 수 있는데, PVC의 가장 큰 특징은 싸자원이고 천연자원으로 대량있는 소금을 57%나 사용하고 있는 점이다.

이것을 뒤집으면 염소계라는 것으로, 염소계인 점이 이미지에 있어서 마이너스로 되어 있어 이것을 어떻게 제거하는가가 우리의 최대 과제이다.

얼마전 유럽에서도 화제가 되었는데 작년엔 조사단으로서 유럽 방문을 마친 결과에서는 유럽인들이 상당히 냉정하게 대응하고 있어 착실하게 그 변화가 나타나고 있다.

유럽인들이 PVC에 관해 받아들이는

방식은 수지간의 문제가 아니라 플라스틱 대 종이, 플라스틱 대 유리, 플라스틱 대 알루미늄이라는 소재간의 문제로 되어 가고 있다.

영국의 대규모 슈퍼체인인 막스앤드스페이스의 환경문제 담당부장은 'PVC는 좋지도 나쁘지도 않다. 각각의 소재는 에콜로지에 대해 얼마간의 부담을 강요하고 있다. 그러한 의미에서 PVC를 왜 채택하는가 라고 묻는다면 PVC는 생자원형이어서 재활용하기 쉽다'라고 강조하였다.

유럽의 정보라고 하면 웬지 독일의 뒤셀도르프 일부의 정보만이 전해져 온다. 물론 주재원이 가장 많은 곳이 뒤셀도르프이기는 하나 유럽 전체에서 보면 상당히 냉정한 대응을 해 나가고 있다는 느낌이 든다.

그러한 이유에서 일본에서도 PVC에 대해 검토할 시기가 온 것으로 확신하고 있으나, 현재 직면하고 있는 문제는 수지 개개의 문제가 아니라 플라스틱 전체의 문제라고 생각하지 않으면 자기 공장에 있는 수지를 아무리 내세우더라도 해결하지 못하므로 신중한 대응을 해 나갔으면 한다.

플라스틱의 방향성과 포장재료의 잠재성

개인 소득이 성장됨에 따라 우리의 생활은 풍요로워졌다. 오늘날 우리가 당면하는 환경문제를 운운한다면, 일본의 사회를 다시 한번 에도시대로 되돌려 놓지 않으면 안될 것이다.

에도시대 초기에는 일본에 1,600만 명 정도의 사람들이 살고 있었다. 그 시대에서부터 바쿠후시대에 3,200만명의

인구로 되기까지는 자급자족하는 공급 체제에서 오줌 똥도 모두 재활용하여 비료로 사용하였었다.

지금부터 그 생활로 되돌아갈까 라고 말한다면 일본 국내에서 이만큼의 공업 생산이 행하여지고 있다는 점을 생각할 때 무리일 것이다. GNP가 신장 되면 1인당 포장 재료의 사용도 신장된다. 포장 재료에는 종이와 절반 이상을 차지하고 그 이외 금속류나 유리 등도 사용되어 각각 신장되고 있는데, 천연 소재는 등차급수적으로 늘어난 것에 대해 그것을 보충하는 형인 플라스틱은 석유화학으로 만들어지므로 등비급수적으로 신장되었다.

종이 포장 재료의 장래를 생각하면 종이는 재활용을 표어로 내걸어 고지(古紙)를 회수함으로써 폐기물이라든가 환경문제에 대응하고 있으나, 기능성 면에서 보더라도 앞으로도 여전히 순조롭게 신장될 것이다.

또 회수조직도 그 전부터 전문화되어 있어 활동하기 쉽게 되어 있으나, 이 회수조직과 앞으로 재활용될 양의 균형이 깨져가고 있는 것이 현실로 나타나 바로 그 점이 문제로 의식되고 있다.

금속과 유리의 재활용률은 상승되고 있어 포장 재료로서는 신장되어 갈 것이다.

독일의 한 조사에 의하면 플라스틱은 포장 재료로서 147만톤이 사용되고 있으나, 이것을 천연 소재로 바꾼다면 557만톤이 필요하게 되므로 인간 생활에 있어 플라스틱은 없어서는 안될 존재로 되어 있다고 한다.

그리고 앞으로 GNP가 점점 올라가 생활수준이 높아지면 플라스틱의 기여율은 더욱 올라갈 것으로 생각되는데, 그 중에서 92~96년 사이에 플라스틱

의 신장은 PE, PVC, PS는 보합을 유지하고 PET, PP가 늘어난 것으로 예상된다.

이상과 같은 점에서 볼 때 천연물인 종이, 금속, 유리 등은 회수 재생 방법이 이미 확립되어 있어 그 조직 확대를 어떻게 해야 하는가로 대응해 나가면 되지만 플라스틱에 대해서는 방법, 조직 모두 전혀 없는 셈이므로 여기서 신중히 생각해 나가야만 한다.

현재 우리는 지금이야말로 노력하고 있다고 적당히 얼버무려 그 자리를 모면하려고 하는데, 기본적으로는 다른 천연 물질과 마찬가지로 '모으면 자원, 버리면 쓰레기'라는 사고방식으로 정확히 분별하여 재활용을 촉진할 필요가 있다.

그렇게 하려면 정확한 분별 회수방법을 생각하고, 회수한 것을 어떻게 이용할 것인가를 생각하여 용도를 개발해 나가는 것이 중요하다.

플라스틱의 재활용에 대해서는 현재 머리 속으로만 생각하고 있을 시기가 아니라 구체적으로 행동을 해 나가야 할 때이다. 그리고 실제로 행동을 해서 서툰 점이 있으면 그 점을 검토해서 거듭 개선해 나갈 필요가 있다.

PVC 시트 계란팩의 재활용

PVC의 재활용은 공장에서는 착실히 진전되고 있으나, 일단 가정으로 들어간 것을 재활용하기는 상당히 어렵다.

현재 가정으로 들어간 포장에서 재활용이 실시되고 있는 것은 PSP로 된 트레이와 우유팩, 그리고 금속캔 정도이다. 가정 쓰레기 중의 PVC에 대해서도 재활용을 도모하려고 협의회에

계란팩의 작업집단을 발족시켜 노력을 하고 있지만, 좀처럼 협력을 얻을 수 없어 계란팩의 재활용은 진전되고 있지 않으므로 이에 대한 실태에 대하여 보고한다.

계란팩 회수 재활용 시험을 위해 3개소를 타겟으로 설정하고 진행했다.

이 시험의 최대 목적은 비용이 어느 정도 드는가를 조사하는 데 있었으나, 처음에는 회수한 계란팩을 운임 수취인 지불로 하여 배달하였더니 1kg당 320엔이나 들었다. 그래서 노선편으로 바꾸었지만 그래도 평균 125엔이나 들었다.

회수한 계란팩의 품질을 확인하기 위해 선별검사를 하였더니, 호치키스 철사라든가 바코드 레이브링 부착되어 있는 것, 또 PS 팩도 섞여 있어 이대로 한다면 수 %의 이물이 혼입되는 것은 피할 수 없다는 생각이 들어 물질 재생을 하려면 선별작업이 필요하다고 생각한다.

또 분쇄 처리한 재생 원료의 판매가격이 1kg당 30엔인데 대해 전송 운임이 150엔~200엔, 분쇄료가 100엔 들므로 이 비용 차이를 누가 부담하는가라는 문제가 나온다. 비용절감을 생각하지 않으면 비용상승은 당연히 소비자에게도 부담지우게 되므로 문제이다. 이 문제는 단순히 일본의 PVC 계란팩 뿐만 아니라, 세계 어디에서나 어떤 종류에서나 마찬가지일 것이라고 생각한다. 재활용의 범위는 앞으로 커져 갈 것이라고 확신하지만 이렇게 생각하면 상당히 어려운 문제이다. ▣