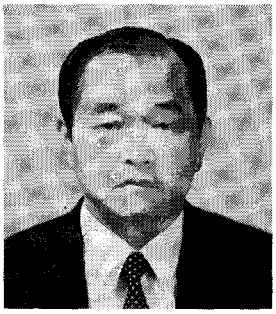
특 집

원유가격 차등제에
대비한
유질향상 방안

질 병 관 리

(유방염을 중심으로)



손 봉 환 박사
인천직할시 가축위생시험소장

1. 머리말

정상적인 우유분비는 무균이다. 그러나 우유를 생산하는 유선이 감염되어 있으면 원인세균이 우유에 포함되어 있다. 유방염의 증상이 없이 세균이 우유에 나오는 질병으로는 부루세라병, 살몬넬라병, 결핵병 그리고 리스테리아병이 포함된다. 이런 질병은 축산인, 도축장 작업자 그리고 소독 안한 우유를 소비시는 공중위생적으로 큰 악영향을 미친다.

그리고 임상형 증상발생시 우유 생산량에 변화를 가져오는 질병으로는 난산, 사산, 쌍태분만, 유열, 태반정체, 제4위전위, 다리절음, 자궁내막염, 케토시스 그리고 유방염 등이라고 학자들이 지적하고 있다.

이러한 질병들 중에서도 유방염은 유질에 50%의 영향을 주고 있다는 것이 원유의 질을 다루는 사람들의 견해이다. 그러한 이유는 우리도 쉽게 이해할 수 있다. 우유를 만드는 유방내에 세균이 있다는 것이기 때문이다. 그러므로 여기서는 유방염으로 인한 원유 유질관리에 초점을 맞추어 정리하여 보고자 한다.

2. 유방염과 우유내 세균수

유선감염(유방염)으로 우유에 세균수가 있는 범위는 넓다. 특히 임상형 유방염시는 우유 1ml 내에 세균수가 1억개 이상이 된다. 유방염이 4분방 중 하나에만 발생되었을 경우라도 중간크기 목장의 합유내 세균수를 수적으로 증가한다. 그림1에 보는 바와 같다.

연쇄상구균과 대장균유방염은 가장 일반적으로 우유내 세균수를 높게하는 균이다. 합유내 세균수가 20,000/ml 이상이 10%이고, 유방염과 관련되는 균이 100,000/ml인 경우가 3% 이상이면 많은 야외 조언자들은 원유 위생적 문제에 50%가 관여 된다고 한다.

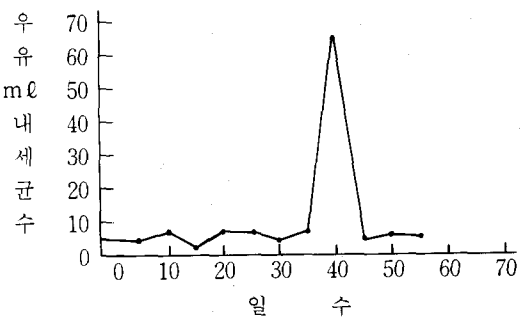


그림1. 70두 목장 함유에 대한 연쇄상구균성 임상유방염 1건의 영향

원유내 세균 오염방지 작전에는 두가지가 요구된다.

- **유방염 관리로 목장내 감염수준을 낮춘다.**
- **임상형 유방염 우유는 버린다.**

3. 유방염 감염 근원과 관리

가. 근 원

유방염 감염에 대한 반응은 근원에 따라 차이가 나고, 감염의 기전 차이를 아는 것은 균을 관리할 때에 작업이 용이하여지게 한다. 두가지 광범한 병원균은 균원과 관계가 깊다.

1) 황색포도상구균(Sta. aureus)과 무유성 연쇄상구균(Str, agalactiae)은 유방감염, 유두병소 또는 유두공에 세균집락 형성에 제1차적으로 관계된다. 그리고 착유시 소와 소사이, 분방과 분방사이에서 전염된다. 이 균들은 착유시 위생관리를 잘하면 비교적 관리가 된다.

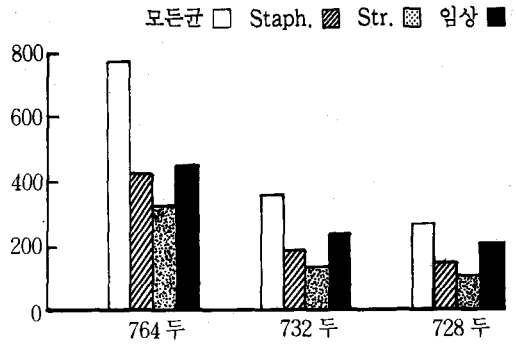
2) 제2군인 대장균군과 예스크린 용해균(Str. uberis, Str. Parauberis, Str. bovis)은 유방 이외에서 근원(환경적인 분변, 자리깃, 생식기관 등)되며 범위가 넓고 언제나 예방관리가 어렵다.

Str. agaloctiae와 같은 균은 중간 정도이다. 주 병원균이 아닌 C. bovis는 유선에 강한 친화성이 있으며 착유우 사이에 쉽게 확산된다. 코아글라제 음성 포도성구균(Sto. epidermidis)의 감염과정은 확실치 않으나 이균은 피부에 많다. C. bovis와 같지 않은 Sta. epidermidis는 첫 분만시 종종 발견되고 감염의 확산은 착유한 목장내에서 독립적 성격을 띤다.

대부분의 유방감염은 유선을 통하여 증가하고 병원균의 유두끝에 얼마나 감염되느냐가 신간염의 주요인자가 된다는 것은 일반적으로 받아들인다. 유두공이나 그 근처에서 자라는 세균은 Str. agalactiae, Sta. aureus, Str. dxsgolactiae가 주이다. 유두상처 또는 착유기의 어느 상태는 이들균의 성장을 돕는다.

나. 예방관리

여러가지로 측정을 해보면 착유동안에 세균확산을 감소시키기 위하여 응용되는 것은 유두세척과 건조, 분방의 기계착유이고 가장 중요한 것은 착유후 유두침지소독이다. 이 작업은 Sta. aureus와 Str. agal actiae의 신감염을 약 50% 감소시킨다. 그러나 대장균과 Str. uberis 균등에는 부정적이다. 그림2는 착유시 신감염율에 대한 위생적 영향을 보여준다.



위생처리 처리	안함	부분처리	완전처리
소독약으로 유방세척	−	×	×
개별 수건사용	−	×	×
소독약으로 손소독	−	×	×
유두침지소독	−	×	×
크러스터 소독	−	−	×

그림2. 일반목장에서 착유위생과 유방감염 관계

그러나 전착유 후 착유전 유두소독이 원유내 세균감소와 유방염 발생에 효과가 있어서 착유직후 유두소독 보다 유방염 감소효과가 34% 높다고 최근 연구결과가 발표되었다.

착유후 유두침지소독은 북미, 영국 그리고 오스트

랄리아에서 광범위하게 실행되고 있다. Iodophor와 Chlorhexidine이 유두 피부에 안전성이 있어서 가장 많이 소독제로 쓰인다.

착유후 유두침지소독의 목적은

- ○착유동안에 유두표면위에 퍼진 균을 죽인다.
- ○유두공 또는 유두병소에 집락이나 감염을 예방한다.
- ○병소의 예방이나 치료를 도와준다.

Sta. aureus와 Str. agalactiae균에 의한 신감염 예방은 감염우를 확인하고 착유시 격리, 효과적인 치료 또는 도태작전에 의하여 관리가 가능하다. 경제적으로도 효과있는 방법은 못되지만은 마이코프라즈마 감염이나 Sta.로 문제가 있는 목장에서는 어느 때는 유용한 경우가 있다.

유럽 여러나라는 착유후 유두소독은 널리 쓰이지 않으나 실험실에 기초를 둔 제도를 쓰고 있다. 지역실험실을 합유내 체세포수와 특정병원균(예로 Str. agalactiae)으로 목장을 감시한다. 발견된 자료를 가지고 농장을 방문하여 빈틈없는 조언과 방문조사를 한다. 착유후 유두소독은 문제점이 있는 목장에만 권장한다. 그러나 방문조사 분석에서 크게 고려되는 사항은 환경의 정돈과 착유기 기능의 평가이다.

많은 유방염은 오래동안 지나면 잘 감지되지 않는다. 이 때에는 감염기간의 감소작전이 필요하다. 항생제 치료와 도태가 늘 쓰이는 대책이다. 치료는 임상형 유방염시에 정상적이지만 유방염의 많은 부분이 지속되고 있는 준임상형 유방염이다. 이들은 치료가 가능할 수 있거나 진단을 확실히 한 후에 도태시킨다. 그러나 빈번한 반복치료는 고가의 경비가 소모되는 접근이 된다. 건유시 감염을 제거시키기 위한 항생제치료는 진단없이 일반적으로 수행된다. 더우기 건유기 치료는 건유기간에 효과적인 예방효과를 갖는다. 결과적으로 건유기 치료는 분만시 감염감소, 이미 감염된 상태제거 그리고 신감염을 방지시킨다.

이런 유방염관리제도는 영국, 북미, 오스트랄리아 등에서 건유기치료, 착유후 유두침지 소독을 같이 사용하여 높은 효과를 얻고 있다. 이런 체계는 경제적 효과가 있어서 많은 나라에서 넓게 쓰이고 있으며 5가지 주요 요점은 다음과 같다. 표1은 임상형유방염과 준임상형유방염시 건유기 치료와 유두침지 소독의 성적을 잘 나타내고 있다.

표1. 임상형 유방염과 준임상형 유방염시 건유기 치료와 유두침지 소독의 효과(년간)

국 가	준임상형 유방염(분방%)		임상형 유방염(분방%)	
	시 작 시	끝 시	시 작 시	끝 시
영 국	29	7.5	152	87
미 국	30	9.7	-	-
오스트랄리아	34	11.0	108	47

1) 매 착유직후 유두침지 소독
2) 건유시 전 분방 항생제치료
3) 임상형 유방염의 즉시 치료
4) 임상형 유방염 반복발생우 도태
5) 정규적인 착유기의 검사와 유지

환경적 유방염에는 이 관리작전의 권장에서 한계가 나타난다는 것은 이미 설명되었다. 실제로 이런 환경적 문제가 있는 목장에서는 청결 그리고 우사설비의 유지와 설계가 포함되어야 한다.

4. 기계착유와 유방염

유방염의 발생이 높거나 심한 상태에 영향을 주는 데에는 착유기 영향이 다음과 같은 네가지 인자가 작용한다.

- ○소와 소사이, 분방과 분방사이에 병원균의 운반을 쉽게 한다.
- ○유두끝에서 병원균의 증식을 도와준다.
- ○유두관내 세균침입을 도와준다.
- ○강한 세균감염이나 불안한 숙주 방어력에 대한 유두와 유원의 환경변화

이범주에 속하는 상대적인 중요성은 병원균의 출처와 성질의 차이 때문에 그들 사이에 변화가 크다. 이는 또한 농장에 따라 차이가 난다. 계절, 우사설비, 기후, 착유량은 잠재적으로 방해작용을 증가시킨다. 또한 착유기는 유방염과 밀접히 관계된다. 착유기가 농부에게 잘 적용되어야 한다. 일반적으로 여러가지 해로운 작용이 있다. 이런점은 유방염의 해결 또는 평가에 큰 요인이 되어진다.

60년 전에는 착유기의 주적인 상태도 교정할 필요가 없다고 하였었다. 착유기의 질적인 중요성을 몰랐었다. 현재 우리의 반성자료로 평가가 요구된다.

5. 착유시간 동안에 세균의 이동

이미 설명한 바와 같이 유방염은 미생물의 하나 또는 그 이상의 종류가 감염되어 일어나는 것이 통상적이다. 어느 목장내에서나 건강분방과 준임상 및 임상 유방염을 가지고 있는 소들이 섞여있다. 감염우는 그들이 분비하는 우유에 병원성균을 분비하여 어느 경우는 대량(10^8/ml)이 되기도 한다. 더우기 그런 소들의 유두표면은 세균으로 오염되고 만일 이균이 유선내로 들어가면 질병발생의 원인이 된다. 이들 균은 분변, 자리깃(예로 대장균, Str. uberis)으로 부터 착유간격에 옮겨지거나 감염유우의 진무름 또는 병소(Str. aureus, Str. agalactiae, Str. dysgalactioe)로 남아 있기도 한다. 결과적으로 착유시 소와 함께 있는 목장에서는 착유자의 손에 의하여 계속 전염되고, 크러스터(cluster)를 통하여 소와 소사이, 분방과 분방사이로 전염하게 되는 기회가 많아진다.

6. 착유시 소의 준비

착유기 사용초기 단계에서는 착유크러스터를 장착하기 전에 여러가지 방법을 사용하였다. 이들 과정은 착유준비, 전유의 비교 그리고 유두 또는 유방세척과 같은 곳에서 자료를 수집하기 위함이었다.

착유준비의 기본적 항목은 다음과 같다.

1) 비정상 우유를 분비하는 분방의 확인
2) 유두표면의 세척과 우유에 세균의 오염감소
3) 우유내림 자극

유방염 소를 확인하고 판매우유에서 오염유를 제거시키는 것은 법규와 계약에 의하여 언제나 강제되는 필수과정이다. 전유의 시험(검사)는 크러스터를 장착하기 전에 할 수 있는 유일한 기술이다. 유방염 여과기 라인내와 감지기는 크러스터 그리고 통이나 미터 사이에 있는 라인에서 효과적으로 작용된다. 유방준비를 한다고 하여도 유두의 손처리 전착유 동안 또는 세척시 유두와 유두사이, 소에서 소로 병원균이 이동되기 때문에 불리할 경우도 있다. 오염과 균의 확산은 여러가지 인자에 의하여 결정된다. 원칙적으로 감염후 또는 감염분방의 비율은 유두병소의 발생과 유방준비시 사용되는 기술에 의존된다. 이시기에 특이한 균의 전달은 착유작업, 크러스터 다루기, 그리고 착유후 유두소독과 같은 주요인자들이 포함되는 많은 요인에 의하여 결정된다. 만일 착유기를 잘 다루고 착유후 유두소독을 잘 한다면 착유전 균의 이동이 결정적이 되지는 않는다. 그러나 실제적으로 모든 균의 이동을 예방하기란 불가능 하다. 표2는 추천된 유방준비 방법에 따르는 균의 이동을 보여주고 있다.

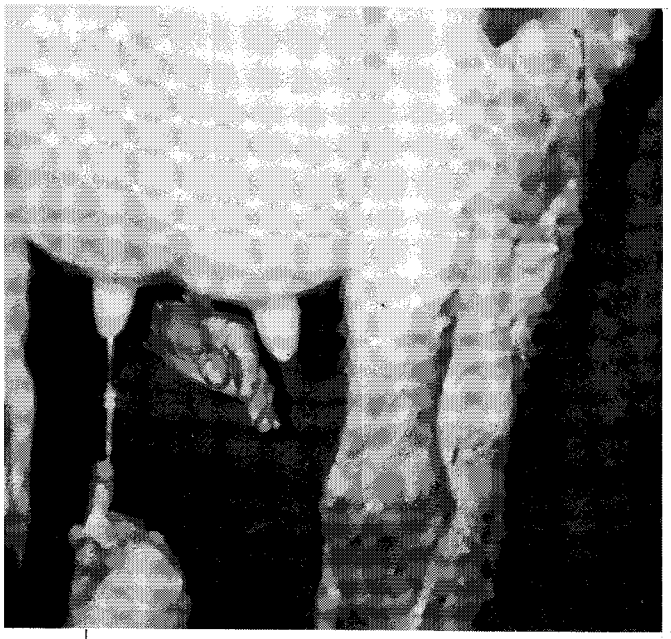
표2. 소와 소사이 Sta. aureus 이동에 대한 착유전후 유방준비의 영향

위생처리	Sta. aureus 오염 유두에서 회수 %			
	전착유전	전착유후	세 척 후	착 유 후
물만으로 세척	0	29	63	97
소독, 종이수건, 장갑사용	0	16	39	79

Sta. aureus 감염없는 유두로 시험, Sta. aureus 감염시키고 즉시 착유

일반적으로 소독약이 섞인 물로 유두를 소독하고 개별 종이수건으로 건조시킨 후 크러스터를 정착시킨다. 이 과정은 목장의 형태, 일기, 목장크기, 그리고 자동화에 따라서 차이가 있다. 하나의 수건만을 사용하는 것은 유방염과 우유위생 모두에게 대단히 좋으며 유두의 건조는 유방염을 잘 관리하고 우유내 세균 오염을 최소화시킨다는 데에서 의견이 일치된다. 소독제를 흡수한 수건은 소 10두 이내에서 착유 환경이 좋을 경우 효과를 보여 주었다. 정확히 사용하면 상호감염을 높게 유도시키지는 않는다. 만일 세척후 유두에 물기가 남아 있으면 이 오염된 물이 라이너로 들어가서 우유에 섞이므로 세균이 증가된다.

미국에서 많이 사용하는 착유전 유두침지소독은 환경적 유방염을 감소시키고 유질을 향상시킨다고 보고되었다. 이 때에 소독제의 우유내 잔유 증가와 특히 크러스터 장착전 효과적으로 제거가 안되는 경우도 영향이 없다는 이 두가지는 더 연구가 필요하다고 한다.



7. 오염된 착유기구

목장에서 착유시작시 기구가 좋은 상태이고 충분히 깨끗하다면 유방염 감염의 주요 근원은 안된다. 유방염 병원성균의 대부분은 60℃(140°F) 이상의 온도와 세제+소독제에 접촉시 사멸한다.

만일 기구에 육안적 오염이 의심스러울 때에는 소독솜으로 닦은 것 또는 헹군물에서 세균을 검사하여 본다. 이 결과 혼합세균의 대량이 분리되면 곤란하여진다. 대장균, Pseudomonus, 연쇄상구균이 대량 분리되면 크러스터 소독순서를 개선함이 필요하다는 것을 시사한다. 세균은 준비된 온도로 처리하여야 하고 특히 관심을 둘 곳은 라이너와 연접부의 결손과 노후화(열운반 고무와 프라스틱은 나쁘다) 한 곳에 세제+소독제의 처리이다.

라이너외 크러(Claw)를 만일 착유시작시 소독한 것이라면(안하는 사람도 있을 것이다) 사용시마다 첫 번소만은 좋지만 한번 쓴 라이너는 착유 끝내고 제거하여야 한다. 그 이유는 그 곳의 표면에는 유두표면과 우유에서 근원된 세균이 옮겨져 있기 때문이다. 다음 착유소에 그대로 이동시키면 이들 미생물은 수동적으로 이동이 된다. 이 이동은 부분적으로 될 수 있지만 열 또는 소독제로 소와 소 사이에 크러스터의 오염방지도 관리가 되어야 한다. 이 작업은 비용과 불편때문에 잘 시행이 안된다. 대부분 대규모 연구는 1960년에 이룩된 것이고 85℃ 물로 크러스터를 소독한 결과 착유우의 신감염은 적었으나 특이하지는 않았다.

진공파동(Vacuum Fluctuations)이 착유중인 크러에 있으면 유두컵과 유두컵사이로 우유가 이동되는 사건이 생긴다. 만일 착유중인 소에 유방염이 감염된 분방이 하나 또는 그 이상 있다고 하면 이 과정에서 병원성 세균이 다른 분방으로 이동되어 진다. 착유후

> **많은 유방염은 오래동안 지나면 잘 감지되지 않는다. 이 때에는 감염기간의 감소작전이 필요하다. 항생제 치료와 도태가 늘 쓰이는 대책이다. 치료는 임상형 유방염시에 정상적이지만 유방염의 많은 부분이 지속되고 있는 준임상형 유방염이다. 이들은 치료가 가능할 수 있거나 진단을 확실히 한 후에 도태시킨다.**
> **목장에서 착유시작시 기구가 좋은 상태이고 충분히 깨끗하다면 유방염 감염의 주요 근원은 안된다. 유방염 병원성균의 대부분은 60℃(140°F) 이상의 온도와 세제+소독제에 접촉시 사멸한다.**
> **착유기 재조정도 유방염 관리에 중요하다.**

유두칩지 소독을 하는 목장에서 신감염이 5%까지 있다면 이는 상호감염 된 것으로 계산한다. 착유기를 재조정하여 분방간 균의 상호이동을 방지하는 것이 유방염 관리에서 주요항목이 된다. 이 조정은 다음과 같다.

- 진공안전성을 향상시키기 위하여 압력파동을 감소시킨다.
- 크러용량과 짧은 우유관의 직경을 증가시켜라.
- 밸브와 크러를 분방별로 분리시켜라.

착유기가 유발하는 상호감염의 중요성은 목장별로 큰 차이가 있다. 착유기의 정상적인 작동은 언제나 주시하여야 한다는 의미가 된다.

8. 유두끝에서 세균의 증식

가. 유두병소(Teat Lesions)

유선감염의 결정적 인자는 병원성균에 유두공(Teat orifice)과 유두관(Teat duct) 노출로 분석되었다. 기계착유는 유두끝의 변화상태 그 자체에 영향을 받을 수 있다. 그래서 유두공에 세균집락형성을 쉽게 할 수 있다. 많은 우유는 첫 분만우에서 또는 기계착유를 하지 않는 소는 유두병소가 없는 것으로 보아 기계착유로 변화되는 것이다. 어떤 상태 아래에는 유두공의 반전(eversion) 또는 각질화(Hypokeratosis)로 보고 된다. 가장 일반적으로는 긴 시간 착유되는 소(산유량이 높거나 착유가 느린 소)이고 특히 진공수준이 높은 경우이다. 착유기는 또한 유두끝에 정상출혈(Petechial hemorrhage)을 생기게하며 유두를 진무르게 한다.

이러한 병소에는 이미 병원성 세균에 의하여 집락이 형성되어 있고 특히 Sta. aureus와 Str. dysgolactiae균이 주가된다. 그리고 병소의 증가는 유방염 발생과 관련되어 진다. 유두병소 발생시 이의 치료율은 기계착유 뿐만 아니라 우사사육, 유두소독, 일기 그리고 일반적인 위생처리를 포함하는 다른 인자에 의하여서도 영향이 있다. 그리세롤(Glycerol) 같은 중화제가 포함된 소독제의 정기적 사용은 탄력있는 피부가 유지되므로 가치가 있어서 병소를 속히 치료되게 한다.

나. 진공수준

높은 진공수준은 유두공의 파괴를 유도한다. 결과적으로 유방염 증가를 가져온다. 많은 야외 관찰자들은 이 설명을 지지한다. 그러나 모든 시험결과가 같지는 않다. 그렇지만 진공수준을 맞추어 사용하는 것이 바른 사용임은 확실하다고 추천된다.

다. 과착유(overmilking)

과착유는 착유기가 유발하는 유방염의 키(Key) 인자와 같이 조언자들을 대단히 관심이 있다. 언제나 극적인 비효율로서 의심이 없다면 주요항목은 아니라고 한다. 과착유가 심하게 되면 유두파괴, 유두공 또는 유두조점막면의 파괴를 증가시킨다. 과착유가 진공파동 또는 부정확한 맥동과 동시에 생기면 문제가 커진다. 자동크러스터 제거기는 과착유를 크게 감소시킨다.

> **유방염은 착유기의 작용때문에 얼마나 발생하는가? 이런 질문에 대한 대답은 간단하다. 정상적인 사용시는 큰 문제가 없다는 것이다. 유두병소가 자주 발생하고 충격이 빈번하며 위생상태가 불량하다면 착유기를 잘못 쓰는 목장이다. 이런 목장은 착유기로 인해 유방염을 많이 발생시키고 원유내 세균을 증가시킨다.**

라. 부정확한 맥동

착유시 1초에 거의 1회 유두 주위에서 라이너가 수축되는 것은 전세계 착유기의 특성이다. 맥동없는 착유기로 착유를 시도하면 유방염과 소의 불쾌감 때문에 실패한다. 감염이 증가되는 이유는 라이너 수축기간이 부정확하고, 라이너가 짧아서 유두끝에 미치지 못하는 경우이다. 맥동속도와 맥동비를 달리한 연구결과는 맥동비가 더 중요하다고 하였다.

9. 요 약

유방염은 착유기의 작용때문에 얼마나 발생하는가? 이런 질문에 대한 대답은 간단하다. 정상적인 사용시는 큰 문제가 없다는 것이다. 유두병소가 자주 발생하고 충격이 빈번하며 위생상태가 불량하다면 착유기를 잘못 쓰는 목장이다. 이런 목장은 착유기로 인해 유방염을 많이 발생시키고 원유내 세균을 증가시킨다.

기계착유는 소와 유방 둘 사이에서 세균의 주요한 전달인자가 된다. 비용을 조금만 투자하면 이 세균의 운반은 제거된다. 그러나 이 방법만으로는 안된다. 훌륭한 유방염 관리는 좋은 착유기 설계이상의 것이 요구된다. 즉 효과적인 유두소독과 우사를 실제로 청결히 하는 것이다.