

침입병해 그 현황과 대책

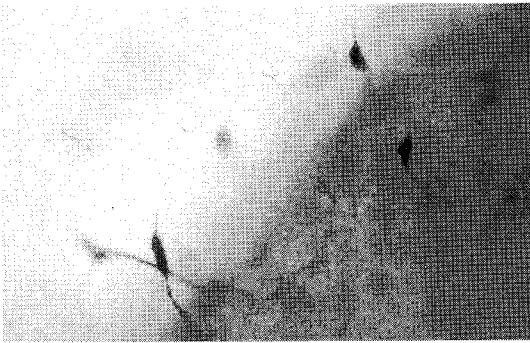
대부분 수입식물 통해 국내에 침입
화훼류 수입금지, 바이러스 검역대책도 시급

유승헌

충남대학교 농생물학과 교수

박종성

충남대학교 명예교수



외관상 건전하게 보이는 종자에도 병원균이 잠복해 있다. 사진은 중 국산 참깨 종자에서 검출되는 검은무늬병균(*Alternaria sesami*)

교통기관의 발달 및 해외여행의 자유화에 따라 외국과의 왕래가 빈번하게 되고 무역의 자유화, 개방화에 따라 국제간에 무역량이 증가함에 따라 농산물의 이동과 함께 외국의 병해충이 국내에 침입·정착하여 큰 피해를 주는 일이 많다. 이같은 사례는 오래 전부터 우리나라 뿐만 아니라 여러 나라에서도 많이 보고되어 있다. 침입한 식물 병원균이 국내에 정착하게 되면, 침입 병원균에 대한 지식이 부족하고 방제 체제도 확립되어 있지 않기 때문에 큰 피해를 주는 것이

상례이다. 또 이를 박멸하는 데는 많은 노력과 비용 및 시일이 소요된다. 앞으로 농산물의 수입자유화 추세에 따라 우리나라로 수입되는 농산물의 양이 급증할 뿐만 아니라 그 품목도 다양화되고 수입국도 다변화되고 있어 외래 식물병원균이 국내에 침입할 기회는 훨씬 많아질 것이다.

1. 외래 식물병원균의 침입경로

외국의 식물 병원체가 국내에 침입할 수 있는 경로는 다음과 같이 네가지로 요약할 수 있다.

① 식물체, 종자 및 농산물에 잠복하여 생존하고 있는 식물병원균이 그 식물 및 종자의 수입과 함께 국내에 침입하는 경우가 대단히 많다. 과수의 근두암중병

균, 감자의 역병균, 들레씩음병균, 벼의 흰잎마름병균, 세균성 벼알마름병균 등이 이같은 경로를 거쳐 국내에 침입하여 정착한 좋은 예이다.

② 포장재료 및 목재와 같은 무생물에 식물병원균이 부착하여 수입품과 함께 국내에 침입하는 경우도 있다. 이런 경우 침입하는 병원균은 후막포자와 같은 휴면상태에 있는 것이 보통이고, 이런 경로를 거쳐 침입할 수 있는 기회는 전자에 비해 매우 적다.

③ 매개곤충이나 새가 국내에 비래하여 올때 식물병원체가 이들의 체내에 잠복하거나 또는 체표면에 부착하여 침입하는 경우가 있다. 이같은 경로를 거쳐 식물병원균이 침입할 수 있는 기회는 좁은 지역내에서는 그 빈도가 높겠으나 먼거리에 있는 지역에서는 침입할 수 있는 기회가 흔하지 않다. 그러나 한국이나 일본의 학자들이 조사한 바에 의하면 수도의 바이러스병을 매개하는 멸구류가 북위 30°선 이남의

남방지역에서 비래한다는 것이며 오늘날 곤충의 장거리 비래설은 부인할 수 없는 사실로 인정되고 있다. 따라서 바이러스 병원체가 매개곤충에 의하여 상당히 멀리 떨어진 지역에서도 국내에 침입할 가능성이 크다. 새는 장거리를 이동하는 동물로서 식물병원균의 포자나 겨우살이의 종자를 먼거리까지 운반한다는 증거를 찾기는 힘들지만 좁은 지역에서의 병원균 이동에는 관여하고 있을 것이다.

④ 기류(氣流)에 부유(浮游)하는 식물병원균의 포자가 기류의 이동에 따라 국내에 침입하는 경우가 있다. 녹병균이나 흰가루병균의 포자는 기류에 의하여 장거리 전파된다는 사실이 알려져 있다. 화곡류의 녹병균이 기류에 의하여 남아메리카에서 북아메리카까지 또는 북아프리카에서 유럽까지 장거리 이동한다는 보고도 있다. 또한 한국이나 일본에 발생하는 맥류 줄기녹병의 포자가 중국대륙에서 기류에 의하여 전파된다는 것도 추정되어 있다.

위에서 언급한 식물병원균의 네가지 침입경로중 ①, ②의 경우는 식물검역으로 식물병원균의 국내침입을 방지할 수 있으나 ③, ④의 경우는 사람의 힘으로 직접 방지할 수 없다. 현재까지 제시된 여러가지 침입병원균의 침입경로에 관한 증거는 대부분이 수입된 식물체나 종자 및 농

산물과 함께 국내에 침입하였음을 나타내고 있다. 앞으로 매개 곤충이나 기류에 의한 식물병원균의 국내침입에 관한 자료가 많이 제시된다 하더라도 식물검역의 중요성이 결코 무시될 수는 없다.

식물병원균이 거리의 원근을 가리지 않고 다량으로 단시간에 외국에서 국내에 침입할 수 있는 가장 확실한 경로는 기주식물및 종자의 수입을 통한 것이기 때문에 식물검역이란 규제를 받지 않는다면 더욱 많은 식물병원균이 국내로 침입할 수 있을 것이다. 따라서 앞으로 농산물의 무역이 급증할 경우 국내 농업의 보호를 위하여 식물검역을 더욱 강화할 수 밖에 없다.

2. 우리나라 식물검역의 略史

우리나라에서 수·출입 식물에 대한 검역제도를 처음 실시한 것은 1912년으로 유럽 여러나라 보다는 늦었으나 일본보다는 2년이나 앞서 있어 그 시작이 비교적 빠른 편에 속한다. 즉 1912년에 과수와 벚나무 묘목의 검사규칙이 제정 공포되어 외국에서 수입하는 과수나 벚나무 묘목은 부산, 목포, 군산, 인천, 진남포, 원산, 청진 등 주요 항구에 있는 세관의 검역을 받은 다음에 상륙이 허가되었다. 1919년에는 수출입식물 검사규칙이 제정 공

포되어 1912년 이후 수입하는 과수와 벚나무 묘목에 대하여만 실시해오던 식물검역은 우리나라에서 수출입되는 모든 식물과 그 생산물로 검역대상이 확대되어 지정된 장소에서 검역을 받게 되었다. 그리고 검역장소로 여수와 신의주 세관이 추가지정되었다.

1912년 이후 수입 과수묘목이 검역을 받기는 하였지만 외국 특히 일본에서 수입된 다량의 과수묘목과 함께 여러가지 식물병원균이 국내에 침입, 정착한 예가 많이 있으며 그밖의 수입식물은 검역을 받지 않고 상륙이 허가되었으므로 여러가지 식물병원균이 국내에 침입할 수 있었다. 이런 상황 아래 국내 농업의 보호를 위하여 식물검역의 중요성이 다시 강조되었고 식물검역을 강화하기 위하여 1933년에 수출입식물 검사규칙이 개정되어 검역장소로서 서울, 울산, 평양 등 3개 공항과 국제우체국 등이 추가 지정되었으며 또한 부산과 인천 등 2개 항구에는 전문 검역관이 상주하는 식물검역사무소가 개설되었다.

2차대전 이후 국제간의 농산물 무역은 다시 활발해졌고 패전국인 독일, 이태리, 일본 등은 물론 우리나라도 전후 식량사정의 악화를 완화하기 위하여 원조용 농산물이 다량으로 수입되었다. 이들 국가가 수출입 식물을 검역할 수 있는 법적 근거를 갖고 있

있지만 전후 장기간 수입식물과 농산물이 검역을 받지 않고 상륙이 허가되는 실정이었다. 우리나라도 1945년 종전 이후 약 15년간은 식물검역의 공백기였다. 즉 전후 장기간 수출입식물검사규칙이 운용되지 않았으며 침입병원균이나 해충에 대하여는 무방비 상태가 계속된 것이다.

1951년 유럽 각국들이 주동이 되어 국제식물방역조약이 체결되었고 우리나라도 1953년에 이 조약에 가입하여 식물검역의 재개를 위한 준비작업에 착수했다. 1958년경부터 전문직 식물검역관의 교육과 훈련이 시작되었고 1961년에는 국제검역 뿐 아니라 국내검역과 그 밖의 식물보호를 포함한 광범한 내용의 식물방역법이 제정 공포되었고 현재의 식물검역제도는 이 식물방역법에 의거하여 정비, 확충된 것이다.

표1. 1928년과 1986년의 기록에 나타난 주요 작물의 병원체 수 비교

병원체의 종류	1928년*	1986년**
바이러스	6	42
세균	23	57
진균	215	627

* Nakada, Takimoto(1928): 朝鮮產作物病害目錄에 기록된 수치
 ** 韓國植物保護學會(1986): 韓國植物病·害蟲·雜草名錄에 기록된 수치(수목과 야생초류 병원체는 제외된 것임)

3. 외국서 침입한 식물병해

식물검역제도가 있다 하더라도 합리적인 검역체제 아래 과학적인 고도의 검역기술을 적용하여 철저한 검사가 실시되지 않으면 식물검역의 실효를 거둘 수 없다. 우리나라의 경우 식물검역이 처음으로 실시된 1912년 이후에도 수입하는 식물이나 농산물과 함께 상당히 많은 외국의 식물병원균이 국내에 침입하여 피해를

준 여러가지 증거가 있다. 1928년과 1986년의 기록에 나타난 국내의 주요 작물병원체의 수를 비교해 보면 1986년까지 기록된 식물병원체 수는 1920년대의 그것에 비하여 약 3배가 된다. 더욱이 1990년대에 들어오면서 국내 미기록 병해에 관한 보고가 증가하고 있어 국내에 분포하고 있는 작물병원체의 수가 더욱 많아졌으리라 생각한다. 이와같이 병원체 수가 크게 증가한 이유로서 우리나라에 분포하는 식물병원체의 조사연구가 미흡하였다는 것도 있겠으나 많은 식물병원체가 외국에서 침입하였다는 것을 부인할 수는 없다.

수출입식물검사규칙이 1912년에 제정 공포되어 식물검역이 실시되었지만 전문직 식물검역요원이 검역장소에 상주 배치된 것은 1933년 이후의 일로서 그 이전

표2. 우리나라에 침입 정착한 몇가지 식물병

병 명	병 원 균	침 입 경 로	침 입 연 도
사과나무·근두암종병	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	프랑스→미국→일본→한국	1915년경
사과나무·검은별무늬병	<i>Venturia inaequalis</i>	미국→한국	1972년
포도나무·노균병	<i>Plasmopara viticola</i>	미국→일본→한국	1915년경
감귤·퀘양병	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>citri</i>	일본→한국	1935년경
감자·더덩이병	<i>Streptomyces scabies</i>	일본→한국	1913년
감자·역병	<i>Phytophthora infestans</i>	남아메리카주→미국→일본→한국	1919년경
감자·둘레썩음병	<i>Corynebacterium michiganense</i> pv. <i>sepedonicum</i>	미국→일본→한국	1964년
감자·탄저병	<i>Colletotrichum atramentarium</i>	일본→한국	1970년
고구마·검은무늬병	<i>Ceratocystis fimbriata</i>	미국→일본→한국	1942년
목화·탄저병	<i>Glomerella gossypii</i>	미국→한국	1914년
수도·흰잎마름병	<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzoe</i>	일본→한국	1930년
수도·검은줄무늬오갈병	Black leaf streak virus	일본→한국	1973년
수도·세균성벼알마름병	<i>Pseudomonas glumae</i>	일본→한국	1986년

그림1. 감자 역병의 국내 침입경로

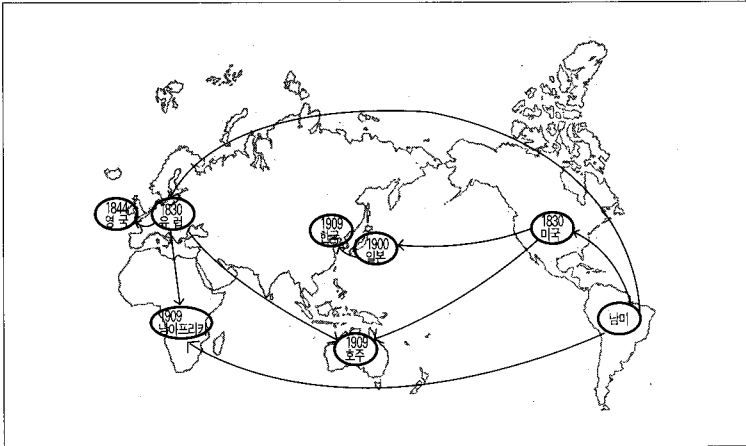


그림2. 감자 둘레썩음병의 국내 침입경로

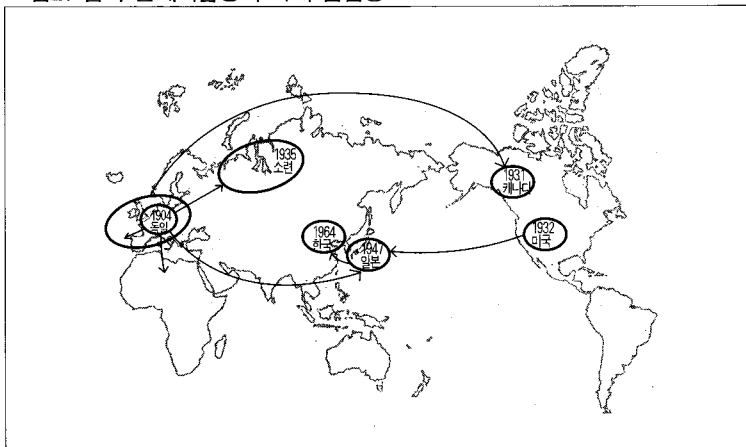
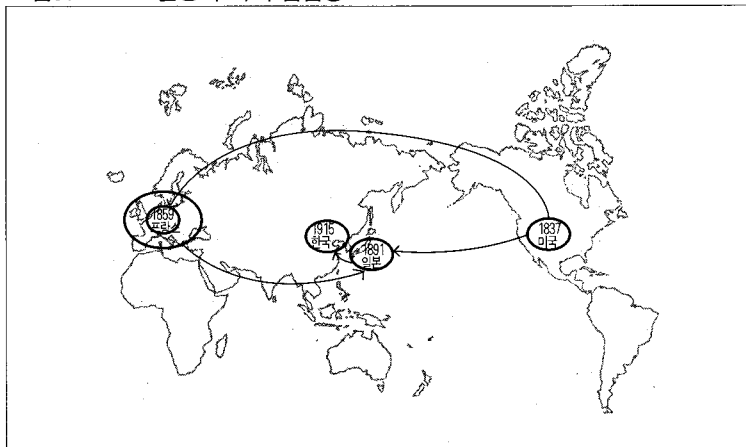


그림3. 포도 노균병의 국내 침입경로



의 검역이 각 세관에 위임된 형식적인 것이어서 특히 일본에서 다량 수입한 과수묘목과 함께 여러가지 과수병원균이 침입했다. 그리고 전후 약15년간은 소위 식물검역의 공백기로서 일본 뿐만 아니라 다량의 원조농산물의 도입선인 미국에서도, 여러가지 식물병원균이 침입했다. 감자를 위시한 여러가지 작물바이러스 병원체가 이 검역공백기에 침입한 증거들이 있다.

표2에는 외국으로부터 우리나라에 침입한 몇가지 중요 식물병해를 예시하였지만 이밖에도 많은 침입병해가 국내에 정착하여 피해를 주고 있다. 감자 역병은 남아메리카 원산이었으나 감자의 식용화에 따라 1830년경 미국과 유럽으로 침입했고 1844년에는 영국에서도 발견되었다. 특히 이 병이 맹위를 떨쳤던 아일랜드에서는 많은 사람이 기아로 죽거나 해외로 이주하는 역사적으로 유명한 사건도 있었다. 일본에는 1920년에 미국을 통하여 침입했고 우리나라에는 일본을 거쳐 1919년 침입했다. 감자 둘레썩음병은 독일의 지방병이었으나 1931년 캐나다로 침입했고 그 다음 해(1932년)에 미국에 침입하여 피해를 주었다. 일본에는 1947년 북해도에서 처음으로 발생했고 그후 일본 전역에 퍼졌으며 우리나라에서는 1964년에 처음으로 발견되었다. 포도 노균병

은 미국이 원산으로서 1859년에 *Phylloxera*에 면역성인 포도묘목을 통하여 프랑스에 침입했고 1891년에는 일본에서 발견되었으며 우리나라에는 1915년에 일본을 거쳐 침입했다.

그동안 우리나라에 침입한 중요 식물병원균중에는 직접 원산지에서 침입한 것도 있지만 대부분이 중간 침입정착지인 일본을 거쳐 침입했다. 이는 그동안 우리나라의 농산물 무역이 일본에 편중되어 있었다는데 기인하는 것으로 생각된다. 그러나 최근 농산물 무역의 교역량이 많아지고 교역국도 다양화 되면서 식물병원균의 도입국도 다양화되리라 생각된다. 실제로 최근 네덜란드에서 수입한 백합, 글라디올러스 등 화훼류에서 여러가지 국내 미기록의 바이러스병 발생이 보고되고 있는데 이들 바이러스병은 수입된 화훼류의 영양번식기관을 통하여 국내에 침입한 것으로 생각된다.

4. 대책

위에서 살펴본 바와 같이 식물검역에 관련된 법규가 제정된 이후에도 여러가지 식물병원균이 국내에 침입, 정착했음을 알 수 있다. 이는 그동안 이 법의 운영이 효과적이지 못했다는데 그 원인이 있다고 생각한다. 앞으로 국내에 침입하는 외래 식물병을

효과적으로 방지하고 국내농업을 보호하기 위하여는 식물검역의 체제 및 제도정비와 기술향상을 위한 대책을 강구해야할 것이다.

우선 식물검역의 체제 및 제도의 정비 면에서 고려해야할 점은 다음과 같다.

식물검역은 국내에 들어오는 식물, 종자 및 농산물과 함께 침입하는 식물병원균을 정확하게 가려내어 그 상륙을 방지해야하는 정확성과 함께 농산물의 유통면에서 신속해야 한다는 신속성이 있어야 한다. 농산물 무역량의 증대와 인적 왕래가 급증한 오늘날 식물, 종자, 농산물은 선박이나 항공기 편으로 들어올뿐 아니라 우편이나 승객이 지참하는 경우도 대단히 많다. 대량의 식물이나 종자 및 농산물을 정확하게 그리고 신속히 검역하려면 상당수의 훈련된 식물검역요원의 증원이 필요하다고 생각된다. 외국에서 농산물을 수입하는 경우 대량의 농산물을 일시에 검역하는 경우가 많다. 검역해야할 농산물을 대량 수용할 창고라든지 대량의 농산물을 일시에 훈증소독할 수 있는 시설이 필요하다. 검역의 정확성과 신속성을 꾀하기 위하여는 이상의 문제점들이 해결되어야 할 것이다.

한편 최근에 와서 농산물들이 비공식적인 경로를 통하여 국내로 들어오는 경우가 많은데 이런 농산물을 통하여 외래 식물병원

균이 침입할 가능성이 매우 높음으로 이에 대한 대책도 강구해야 할 것이다.

식물검역기술의 측면에서 고려해야할 점도 많다. 식물검역시에 식물이나 종자의 내력이나 수입 후 어떤 결과를 가져올 것인가를 고려 해야할 것이다. 수입 당시의 식물, 농산물의 현상에 외관적으로 식물병원균에 오염되어 있지 않다는 사실만으로 수입이 허용되어서는 안될 것이다. 수입하는 식물, 종자, 농산물을 오염하고 있는 병원균이 이미 국내에 분포하고 있는 종(種)이라 하더라도 여러가지 식물병원균의 레이스(race)가 존재한다는 것을 상기하면 식물병원균의 검역이 병원균의 형태적인 동정만으로 끝낼 수 없다는 것을 알 수 있다. 또한 병징을 나타내지 않고 기주식물 및 종자 내에 잠복하고 있는 바이러스병원체의 검역을 위하여 검사장비의 보강과 검사 및 검역기술의 개발이 시급한 과제이다. 특히 최근 각종 화훼류의 수입이 급증하고 있어 바이러스 검역을 위한 대책이 시급하다 하겠다.

국내에 수입되는 식물이 대량인 경우 수출국의 식물병 발생상황에 관한 자세한 정보를 미리 입수한다든지 병 발생상황을 실시 답사하는 일들은 식물검역의 정확성과 신속성을 기하는데 큰 도움을 줄 것이다. **농약정보**