

植物検疫処理と放射線照射

林 徹

聖徳大学人間栄養学部

平成25年11月29日

植物防疫法

法律・制度の目的:

輸出入植物及び国内植物を**検疫**し、並びに植物に有害な動植物を**駆除**し、及びその**まん延を防止**し、もって**農業生産の安全及び助長**を図る。

具体的な作業:

輸入植物等を**検査**し、汚染が見つかりと**処理**
害虫が見つかりと、**ガス燻蒸**などにより**殺虫処理**

国際的なルール

植物検疫に係る国際的なルールは**SPS協定**

SPS協定（衛生植物検疫措置の適用に関する協定）

1994年4月に調印されたGATTウルグアイ・ラウンド多国間貿易交渉の最終合意文書に盛り込まれた協定の一つ

国際貿易において検疫・衛生措置が、**国際貿易に係る不当な障害・偽装された制限**となることを防ぎ、関連の国際機関等によって作成された**国際基準等に基づいて各国の検疫・衛生措置の調和を図ること等を目的**

臭化メチル

1987年モントリオールにおいて、80ヶ国以上がオゾン層破壊の原因物質の使用を禁止する協定にサインした。これがモントリオール議定書(Montreal Protocol)と呼ばれているものであり、国連環境計画(United Nations Environmental Program, UNEP)が事務局を努めている。アメリカでは、環境保護庁(EPA)がNASAの研究に基づいて調査を行い、1992年に臭化メチルにはオゾン層破壊能力のあることを明らかにした。EPAはClean Air Actで臭化メチルの使用を2001年1月1日をもって禁止することを決定した。同時に、アメリカは、1992年11月にコペンハーゲンで開催された第4回モントリオール議定書締約国会合において、EPAの調査報告を報告するとともに臭化メチルの使用禁止を提案した。このことにより、オゾン層破壊物質としての臭化メチルが国際的な課題となった。

臭化メチルの取り扱い

UNEP(国連環境計画)

(United Nations Environment Programme)

臭化メチルの禁止: 先進国2005年、途上国2015年

例外措置: 植物検疫処理等には臭化メチルが使用可能。

SPS協定(衛生植物検疫措置の適用に関する協定)

(Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures)

輸入国に生息している害虫は検疫害虫ではない。

→コクゾウ、コクヌストモドキ、メイガ等は検疫害虫ではない。

→上記害虫で汚染した穀物、豆等は臭化メチルで殺虫できなくなる。

代替技術の開発

- Methyl Bromide is to be phased out
臭化メチルの使用禁止(オゾン層破壊)
by 2005, developed; 2015, developing
- Alternative method should be developed
代替技術開発が必要
- One alternative chemical, phosphine induces
tolerant insects
代替薬剤のホスフィンは耐性害虫を誘導
- Physical methods (electron beams, gamma
rays etc) are preferable
物理的処理が好ましい → 放射線照射



First RCM of FAO/IAEA Coordinated Research Programme on Irradiation as a Quarantine Treatment

国際プロジェクト

**FAO/IAEA Coordinated Research Programme
on Irradiation as a Quarantine Treatment of
Mites, Nematodes and Insects other than
Fruit Fly (1992-1995)**

**Irradiation as a Phytosanitary Treatment for
Food and Agricultural Commodities (1998-
2002)**

Disinfestation of Cut Flowers with EB

切り花の殺虫への応用

Effects of EB on Pests 害虫への効果

spider mite **ハダニ**, mealybug **カイガラムシ**,
leafminer **ハマキ**, thrips **アザミウマ**,
cutworm **ヨトウ**, aphid **アブラムシ**

Effects on Host Commodities 切り花への影響

chrysanthemum **菊**, tulip **チューリップ**, rose **バラ**,
carnation **カーネーション**, iris **菖蒲**, lily **ユリ**,
campanula, antherium, gladiolus, dendrobium,
gloriosa, alstromeria, calla, etc.

Effects of Electron Beams on Pests

Species	Stage	100Gy	200Gy	400Gy	600Gy
Spider mite <i>ハダニ</i> (<i>Tetranychus urticae</i>)	egg			B	B
	larva & nymph			B	B
	adult		X	B	B
Mealybug <i>カイガラムシ</i> (<i>Pseudococcus comstocki</i>)	egg		B	A	A
	larva		B	B	B
	adult		X	B	B
Leafminer <i>ハマキ</i> (<i>Liriomyza trifolii</i>)	egg	A	A		
	larva	A	A		
	pupa	A	A		
Thrips <i>アザミウマ</i> (<i>Thrips palmi</i>)	egg	A	A	A	
	larva	B	B	B	
	adult	X	X	B	
Thrips <i>アザミウマ</i> (<i>Thrips tabaci</i>)	egg	A	A	A	
	larva	B	B	B	
	female adult	X	X	B	
Cutworm <i>ヨトウ</i> (<i>Spodoptera litura</i>)	egg	A	A	A	
	larva	A	A	A	
Aphid <i>アブラムシ</i> (<i>Myzus persicae</i>)	nymph & adult		B	B	B

A; dead, inhibition of adult emergence B; sterilized X; no effect

Cut Flowers Tolerant to Electron Beams

Carnation (5 cultivars), Alstromeria (2 cultivars),
Gladiolus (3 cultivars), Tulip (5 cultivars),
Statice (2 cultivars), Stock (2 cultivars), Dendrobium,
Prairie gentian, Oncidium, Campanula, Gloriosa, Fern,
Gypsophila, Freesia, Lobelia, Triteteleia, Gerbera

All species did not show any significant adverse effects of EB up to 400Gy.

Cut Flowers Intolerant to Electron Beams

Species	Adverse effects
Chrysanthemum 菊	flower wilting, browning of inflorescence core, foliage yellowing 花のしおれ、花芯の褐変、葉の黄化
Rose バラ	delay & inhibition of flowering, foliage yellowing 開花の阻害・遅延、葉の黄化
Lily ユリ	delay & inhibition of flowering, withering & browning of petal 開花の阻害・遅延、花弁の萎凋・褐変
Calla カラー	browning of bract leaf, petiole bending 花弁の褐変、茎の折曲り
Antherium アンセリウム	withering of bract leaf 花弁の萎凋
Sweet pea スイートピー	abscission of flower 花の萎れ
Iris 菖蒲	foliage yellowing, necrosis of bud edge 葉の黄化、花蕾の枯死

2003年4月に植物防疫基準化暫定委員会 (Interim Commission on Phytosanitary Measures, ICPM)は放射線照射を植物防疫処理として利用するための基準(Guidelines for the Use of Irradiation as a Phytosanitary Measure)を採択し

国際植物防疫条約(International Plant Protection Convention)のInternational Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) No.18として収録

ISPM No.18 に記載された検疫害虫の殺虫最低線量

害虫の種類	期待する効果	最低線量範囲 (Gy)
アブラムシ類、コナジラミ類	成虫の不妊化	50-100
マメゾウムシ類	成虫の不妊化	70-300
コガネムシ類	成虫の不妊化	50-150
ミバエ類	3 齢幼虫からの成虫羽化阻害	50-250
ゾウムシ類	成虫の不妊化	80-165
シンクイガ	熟齡幼虫からの成虫出現の阻止	100-280
アザミウマ類	成虫の不妊化	150-250
シンクイガ	終期蛹の不妊化	200-350
ハダニ類	成虫の不妊化	200-350
貯穀害虫・甲虫	成虫の不妊化	50-400
貯穀害虫・蛾	成虫の不妊化	100-1,000
センチュウ類	成虫の不妊化	~4,000

ISPM No.28に記載された検疫害虫の殺虫最低線量

対象害虫	効果	最低線量	対象品目
メキシコミバエ	羽化防止	70Gy	全ての果物、野菜
ニシインドミバエ	羽化防止	70Gy	全ての果物、野菜、ナッツ
ウスグロミバエ	羽化防止	100Gy	全ての果物、野菜
Bactrocera jarvisi(和名なし:ミバエ科の一種)	羽化防止	100Gy	全ての果物、野菜
クインスランドミバエ	羽化防止	100Gy	全ての果物、野菜
スモモゾウムシ	成虫不妊化	92Gy	全ての果物、野菜
コドリंगा	羽化防止	200Gy	全ての果物、野菜
アリモドキゾウムシ	次世代成虫成長防止	140Gy	全ての果物、野菜
イモゾウムシ	次世代成虫成長防止	145Gy	全ての果物、野菜
family Tephritidae (generic) ミバエ科	羽化防止	150Gy	全ての果物、野菜
ナシヒメシンクイ	羽化防止	200Gy	全ての果物、野菜
ナシヒメシンクイ(低酸素下)	産卵防止	200Gy	全ての果物、野菜
サツマイモノメイガ	次世代成虫成長防止	150Gy	全ての果物、野菜
リンゴミバエ	蛹成長防止	60Gy	全ての果物、野菜

10 days after
irradiation

0.2kGy

0.6kGy



Campanula



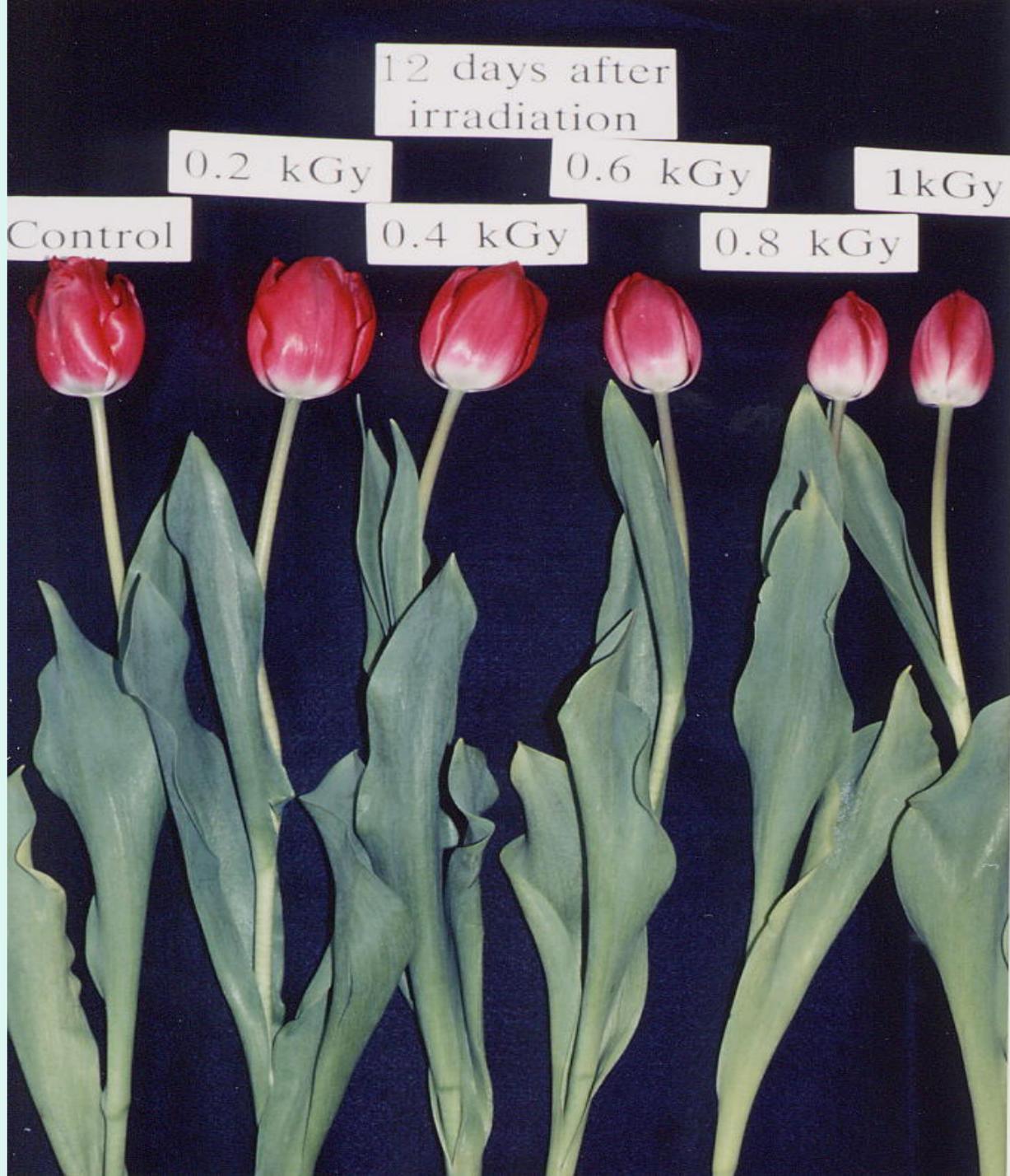
Gladiolus



Dendrobium



Alstromeria



Tulip



Control

4kGy

12 days after
irradiation

Leather leaf fan



0.2kGy

0.4kGy

0.6kGy

3 days after
irradiation

Iris



7 days after
irradiation

0.6kGy

Antherium



Calla

0.2 kGy

0.4 kGy

0.6 kGy

0.8 kGy



Rose

11 days after
irradiation

0.4kGy

0.8kGy

0.2kGy

0.6kGy



Chrysanthemum



0Gy

500Gy

750Gy

1000Gy

water

Sucrose solution prevented the adverse effects of EB.

菊の放射線障害は糖溶液に浸けることにより防げる。



0Gy

500Gy

750Gy

1000Gy

sucrose