

木の中の放射性セシウム

森林科学専攻 造林学研究室
益守眞也

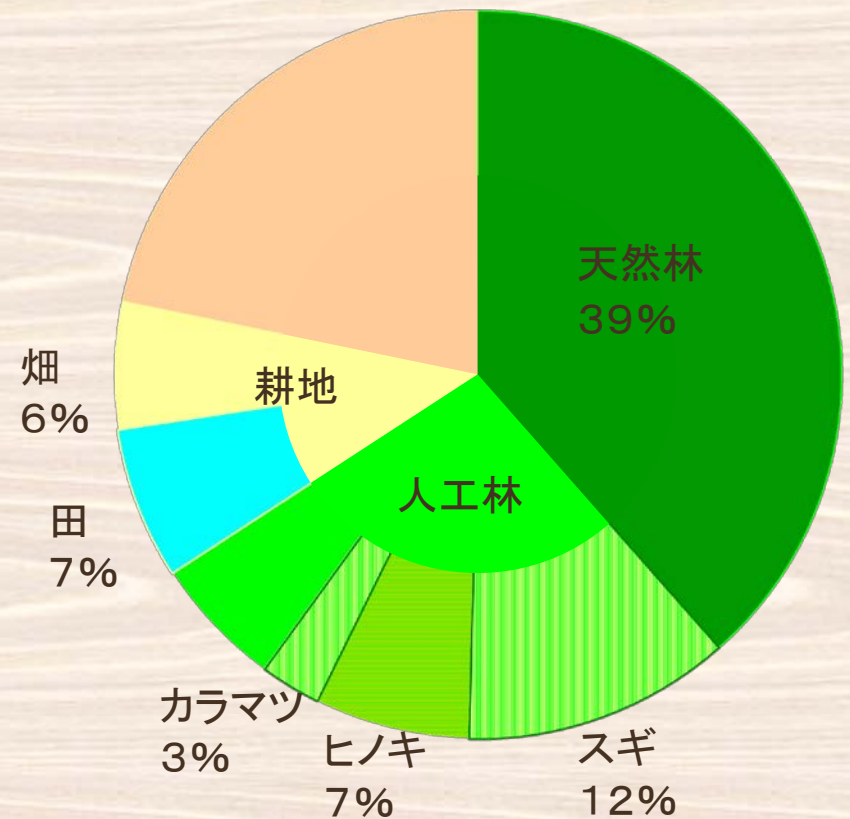
1. 余談: 日本の森林
2. 南相馬市の木の中の放射性セシウム
2012年の調査結果
2013年の調査結果
2014年の調査結果
3. 飯舘村の木の中の放射性セシウム
4. 余談: 日本の林業／福島県林業
5. 余談: 樹木の伝染病

資料Ⅲ－３ 主要樹種の都道府県別生産量 (平成25(2013)年の上位10位)

(単位：万㎡)

	スギ		ヒノキ		カラマツ		広葉樹	
第1位	宮崎	156	岡山	22	北海道	154	北海道	71
第2位	秋田	98	熊本	22	岩手	32	岩手	28
第3位	大分	77	高知	20	長野	22	鹿児島	19
第4位	熊本	69	愛媛	18	青森	4	福島	15
第5位	青森	59	大分	15	群馬	3	広島	12
第6位	岩手	57	岐阜	13	秋田	3	島根	10
第7位	福島	46	三重	12	山梨	3	秋田	8
第8位	鹿児島	45	静岡	12	岐阜	2	宮城	6
第9位	宮城	37	栃木	8	福島	1	宮崎	6
第10位	栃木	37	宮崎	8	東京	1	山形	6

資料：農林水産省「木材統計」



日本の陸地面積に占める割合

南相馬市 小高区, 原町区, 鹿島区

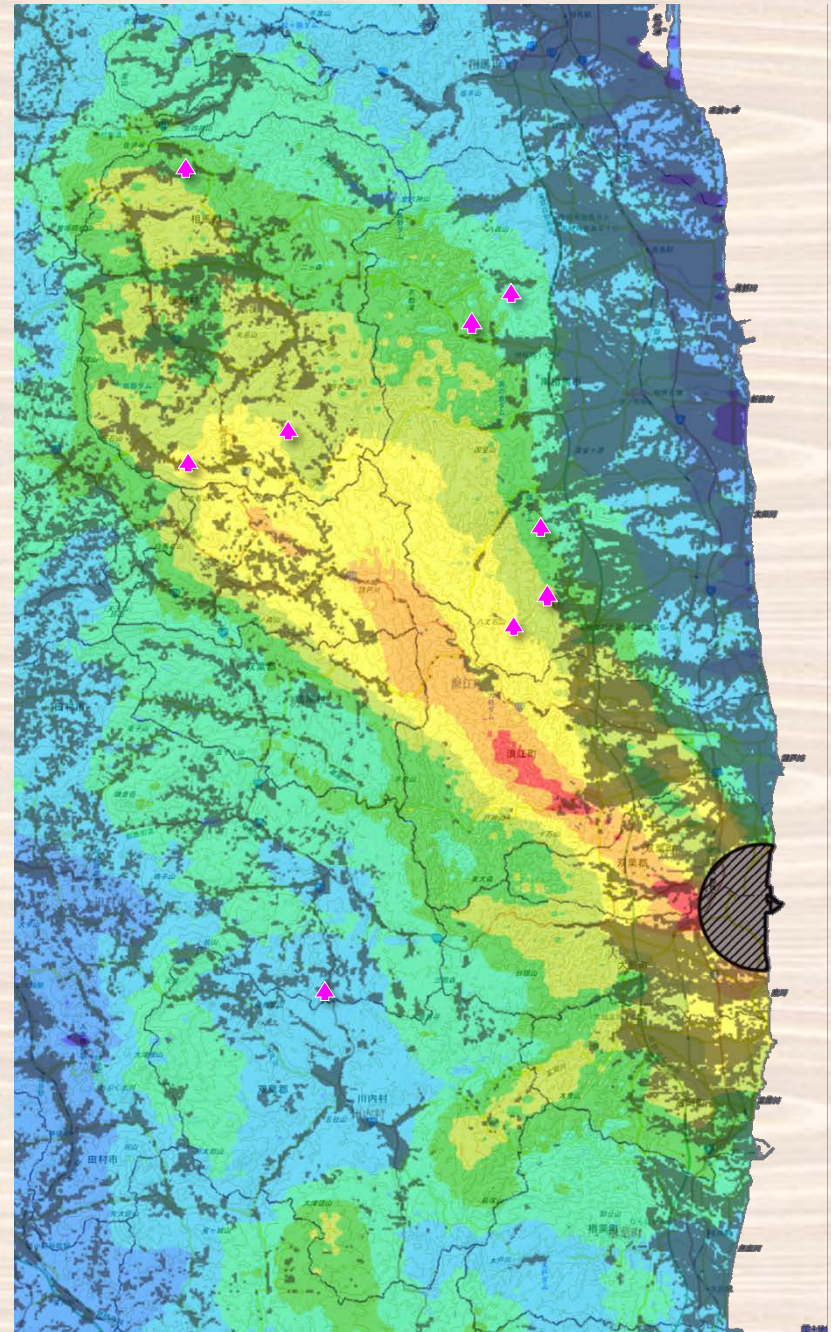
- 市有地
- スギ, アカマツ, 他
 - ・40～50年生人工林
 - ・2013年新植地

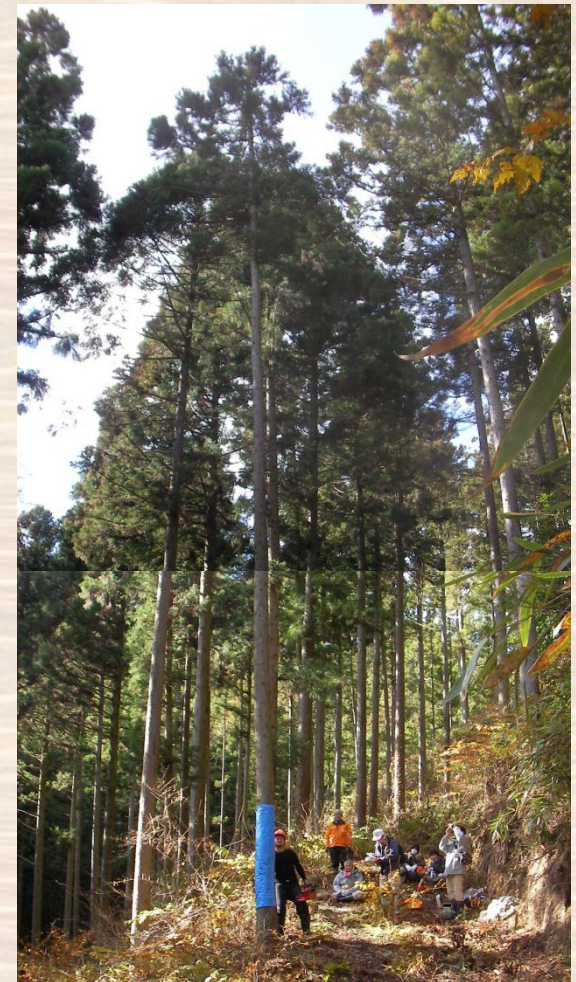
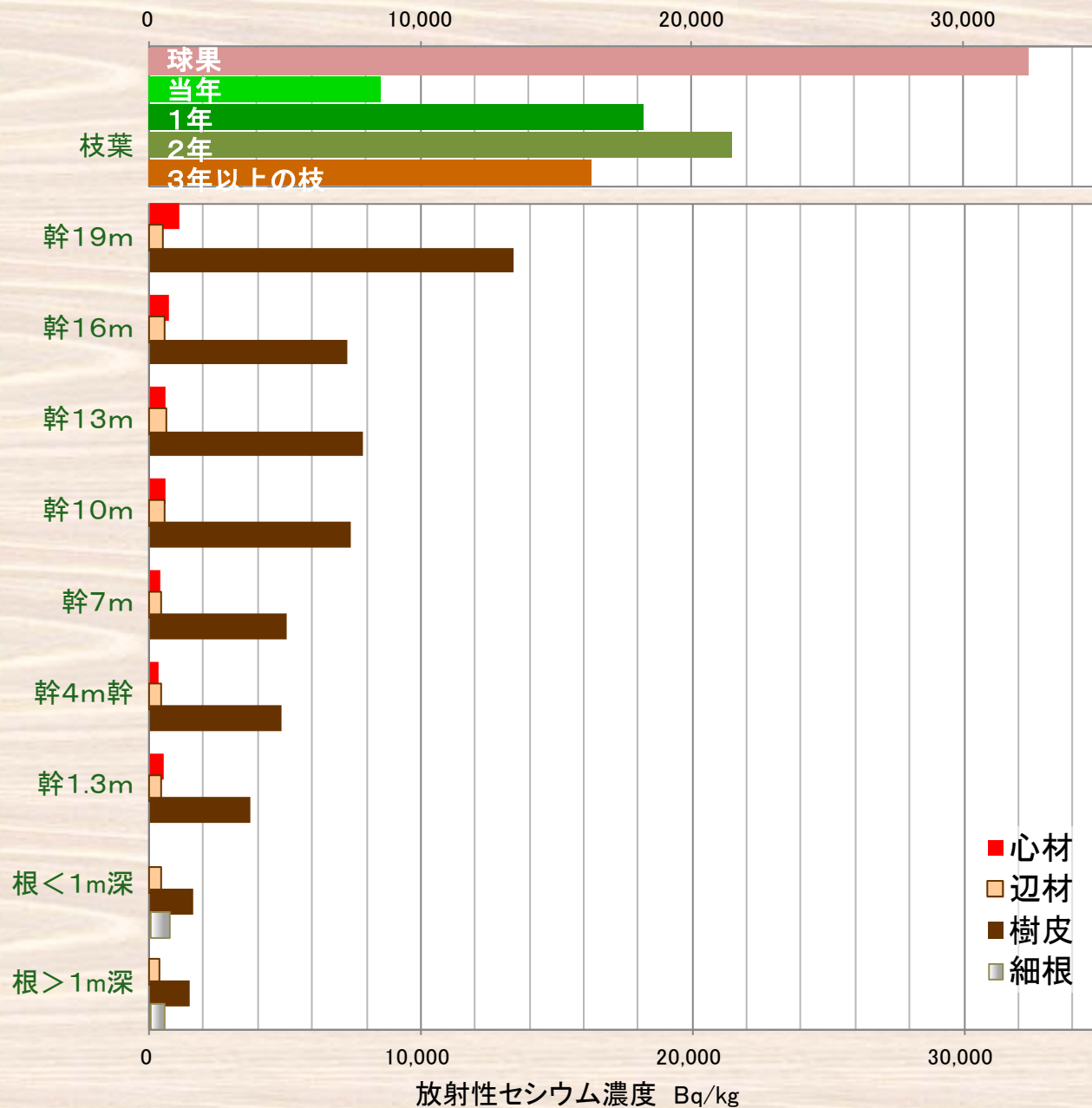
田村市 都路町

- シイタケ原木林
- コナラ

飯舘村

- 個人所有林 いぐね
- スギ, ヒノキ, 他





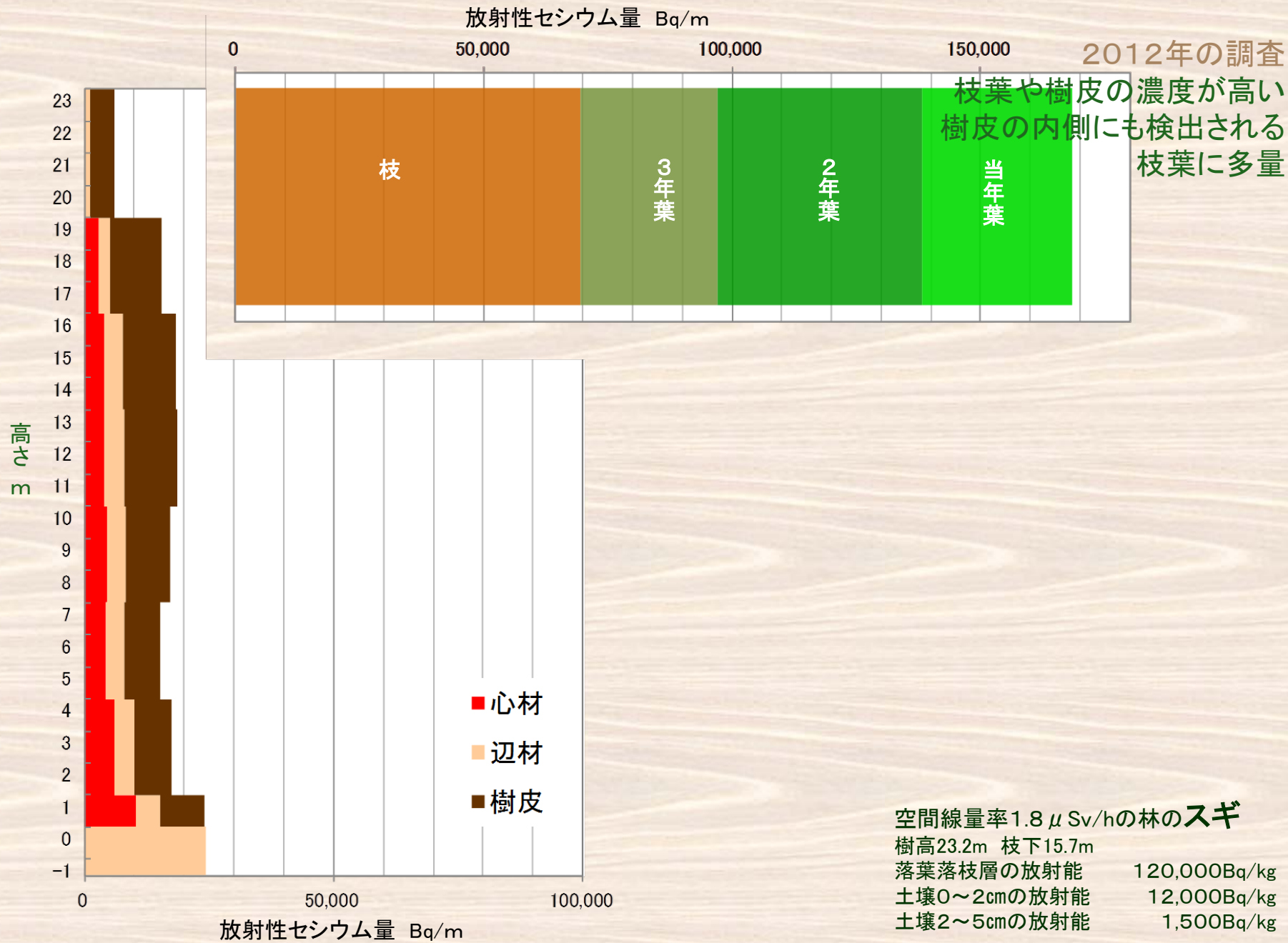
空間線量率1.8 μ Sv/hの林のスギ

樹高23.2m 枝下15.7m

落葉落枝層の放射能 120,000Bq/kg

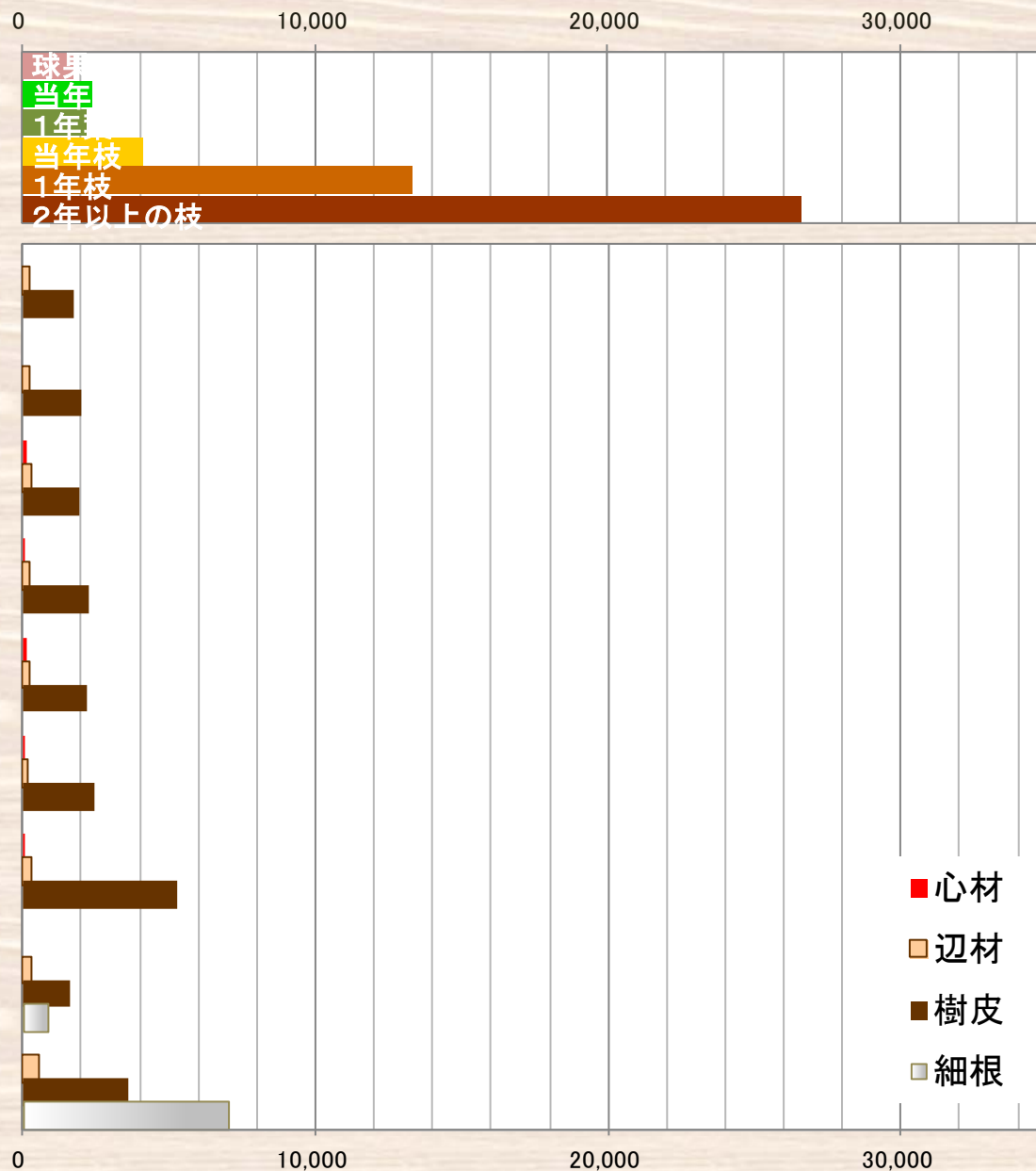
土壌0~2cmの放射能 12,000Bq/kg

土壌2~5cmの放射能 1,500Bq/kg



2012年の調査

枝葉や樹皮の濃度が高い
松では、樹皮の内側は少ない



空間線量率1.8 μ Sv/hの林のアカマツ

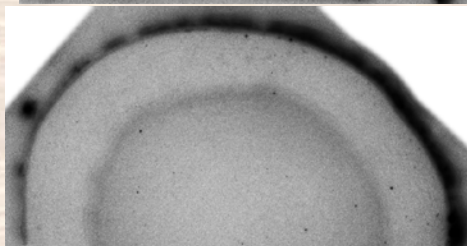
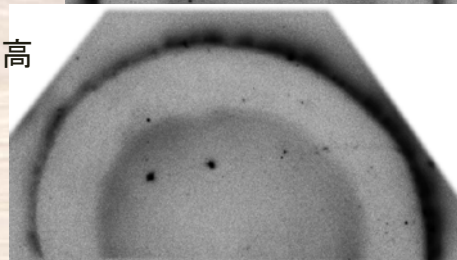
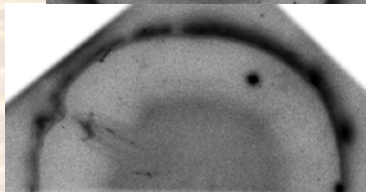
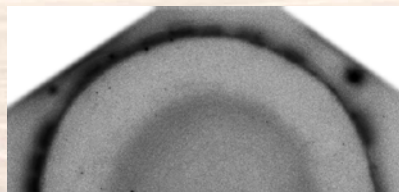
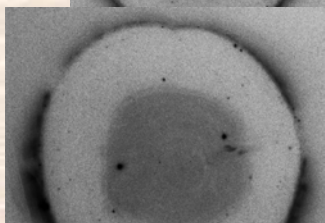
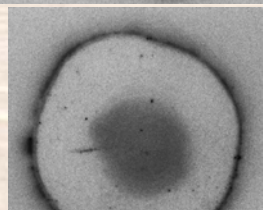
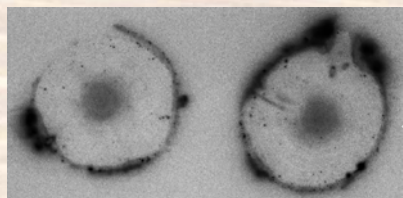
樹高22.2m 枝下14.6m

落葉落枝層の放射能 120,000Bq/kg

土壌0~2cmの放射能 12,000Bq/kg

土壌2~5cmの放射能 1,500Bq/kg

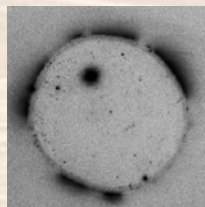
2012年の調査
樹皮の濃度高いが
杉では 樹皮の内側にも検出
とくに、心材に濃い



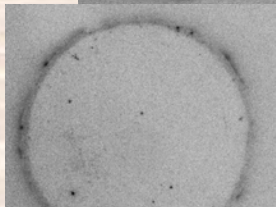
空間線量率 $3.6 \mu\text{Sv/h}$ のスギ林のスギ

2012年の調査

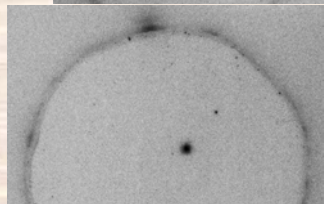
樹皮の濃度高いが
杉では 樹皮の内側にも検出
とくに, 心材に濃い
松では 樹皮の内側は少ない



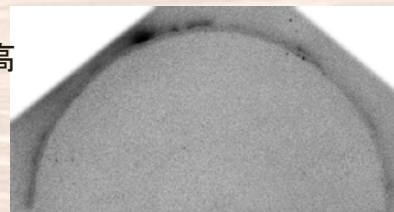
19m高



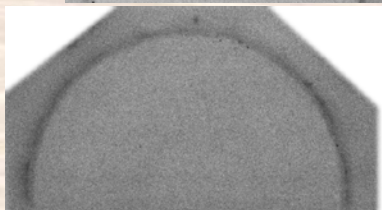
16m高



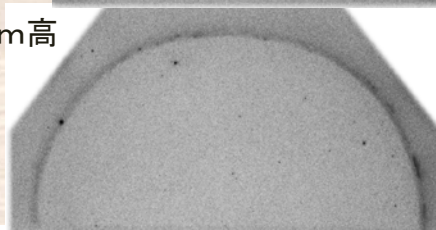
13m高



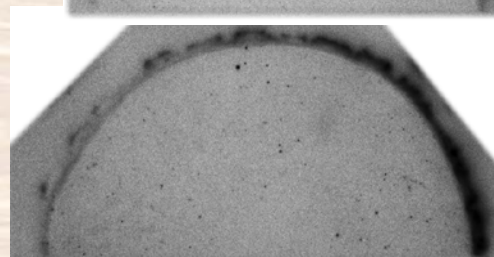
7m高



10m高



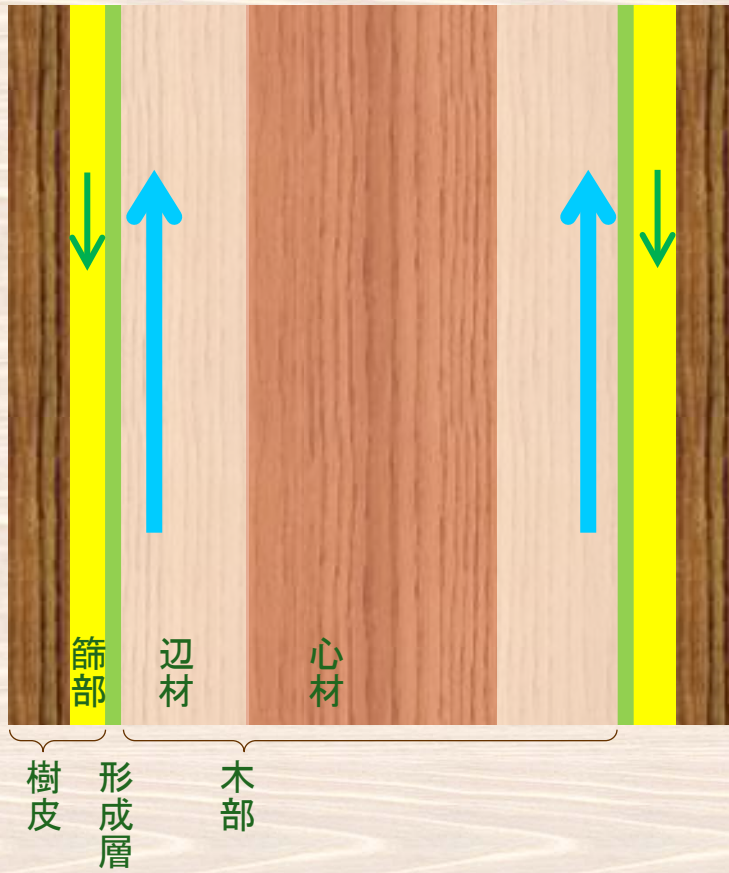
4m高



1.3m高

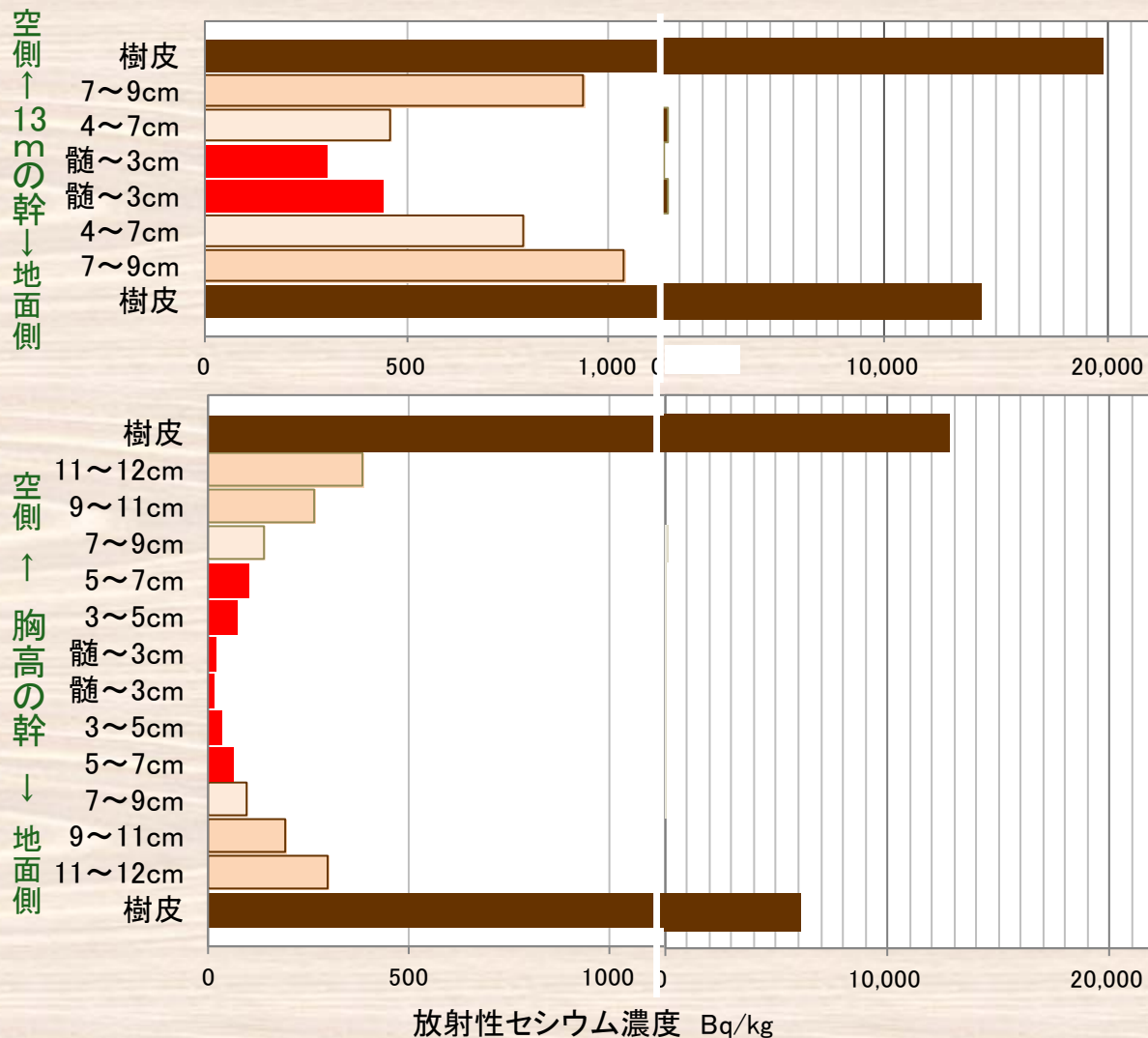
空間線量率 $1.8 \mu\text{Sv/h}$ のスギ林のアカマツ

2012年の調査
→ 杉の幹の中には どこから入ったか？



セシウム降下直前に伐倒され
葉が着いたまま
林内に放置されていたスギ

2012年の調査
杉の幹の中のセシウムはどこから入ったか？
→大部分が根を経ずに木部に入った



空間線量率 $1.8 \mu\text{Sv/h}$

落葉落枝層	96,000Bq/kg
土壌0~2cm	43,000Bq/kg
土壌2~5cm	2,700Bq/kg

2012年の調査

→ 杉以外の幹の中にも入っているか？

市内各地の私有林のいろいろな木

- ・コルクボーラで $\phi 12\text{mm}$ 樹皮採取

- ・成長錐で材片採取

→ IPで分布観察



2012年の調査

→ 根からは入らないのか？

セシウム降下後に発芽した個体
土壌

Bq/kg乾重

700,000

600,000

500,000

400,000

300,000

200,000

100,000

0

落葉落枝

0
～
2
cm 深2
～
5
cm 深

地点B

1.5

落葉落枝

0
～
2
cm 深2
～
5
cm 深

地点H

9.48

0
～
2
cm 深2
～
5
cm 深

議長邸

0.41

落葉落枝

0
～
5
cm 深

地点A

1.64

0
～
2
cm 深2
～
5
cm 深

地点B路上

1.29

7,000

6,000

5,000

4,000

3,000

2,000

1,000

0

Cs-137

Cs-134

キリ最新葉

キリ葉

キリ上部茎

キリ下部茎 木部

キリ下部幹 樹皮

路傍ヌルデ葉

路傍ヌルデ樹皮

路傍ヌルデ木部

林内ヌルデ葉

林内ヌルデ樹皮

林内ヌルデ木部

スギ葉

スギ根

アカマツ葉

アカマツ下胚軸

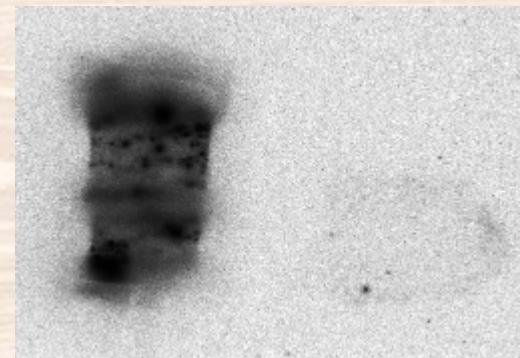
空間線量率
μSv/hr

2012年の調査

→ 根からは入らないのか？ → 再浮遊や二次沈着のない環境での実験をすべき

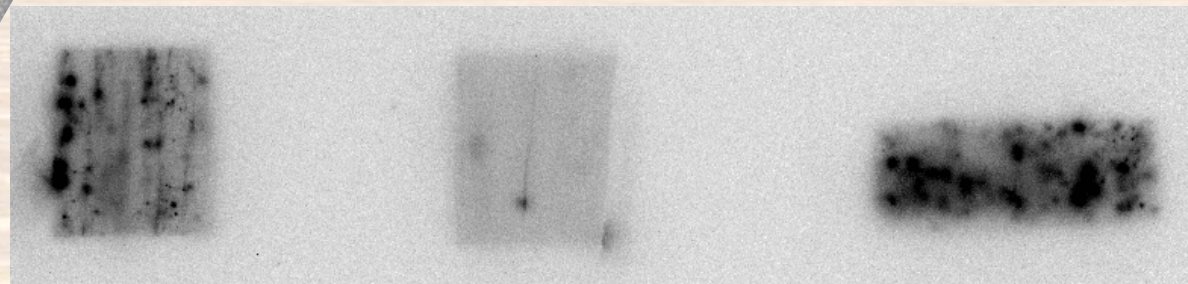
セシウム降下後に発芽した個体

土壌



表面 内面＝篩部
ヌルデ

1年生スギ実生



樹皮表面

樹皮内面＝篩部

土壌

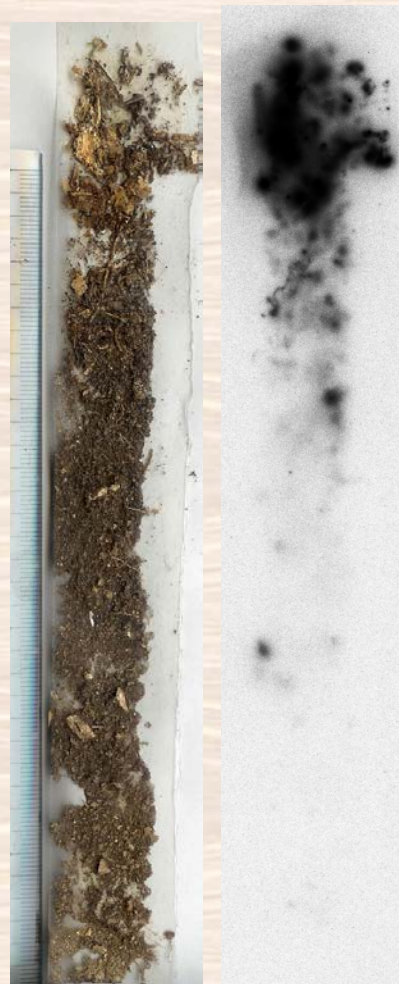
スギ

2012年の調査

→ 根からは入らないのか？ → 再浮遊や二次沈着のない環境での実験をすべき

東京で育ててきた苗を南相馬市の土に移植し

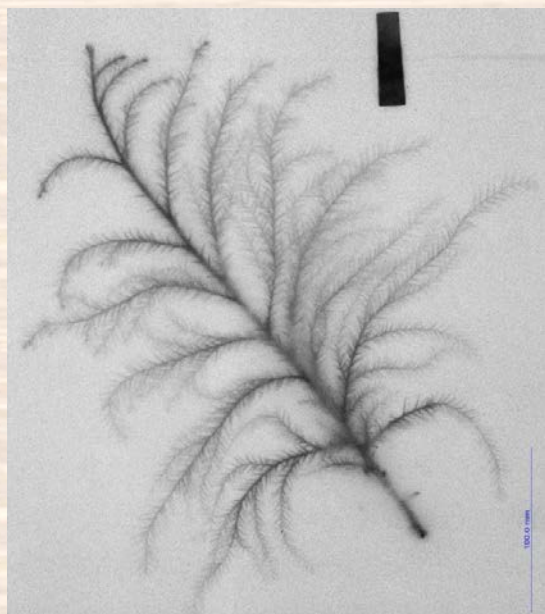
温室内(東京)と南相馬市の森林内で育てる





温室内での栽培試験
周囲からの二次沈着や地表からの再浮遊がない条件

杉も松も土壌中のセシウムを根から吸収しうる



スギ⑧葉+茎

スギ⑬葉+茎

スギ⑰葉+茎

アカマツ⑩葉

アカマツ⑪葉

アカマツ①葉

アカマツ⑬葉

アカマツ⑯葉

アカマツ⑫葉

アカマツ⑮葉

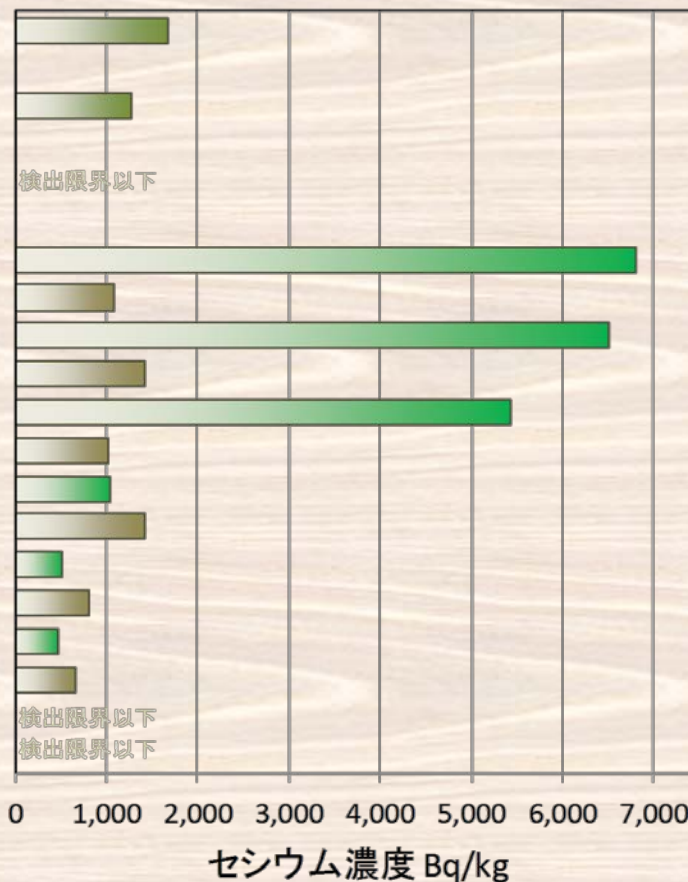
アカマツ⑱葉

アカマツ⑭葉

アカマツ⑲葉

アカマツ⑲葉

アカマツ⑲葉

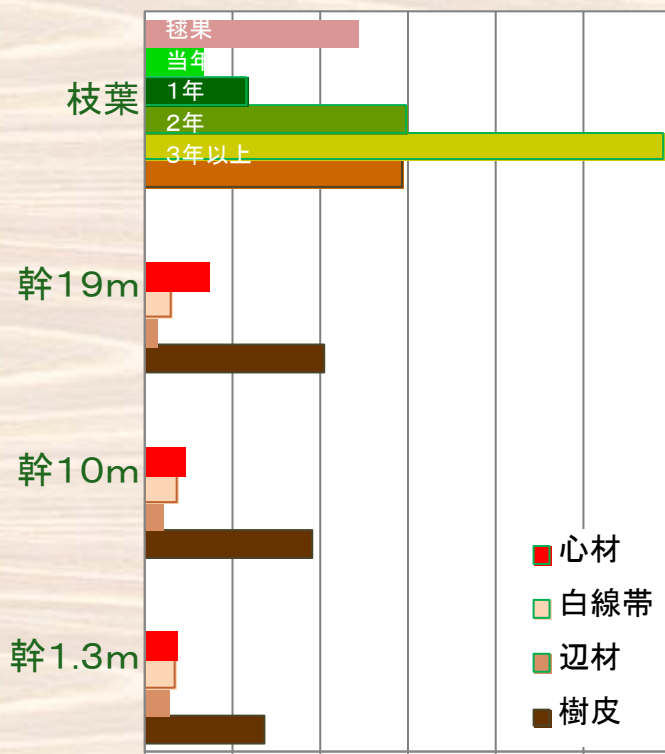


南相馬市の林床から採取した30000kBq/kgの土壌を
培土として3ヶ月間ポット栽培

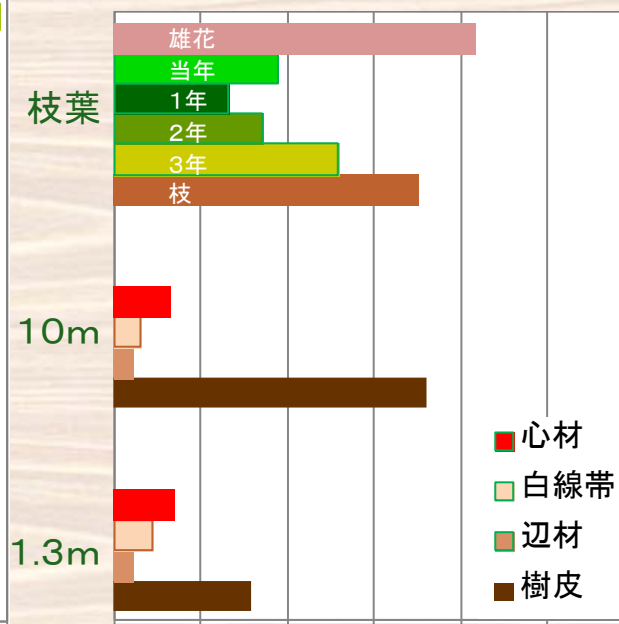


2013年の調査
枝葉のセシウムがやや減った
樹皮の濃度もやや減った
やっぱり杉では 樹皮の内側にある
特に心材に多い

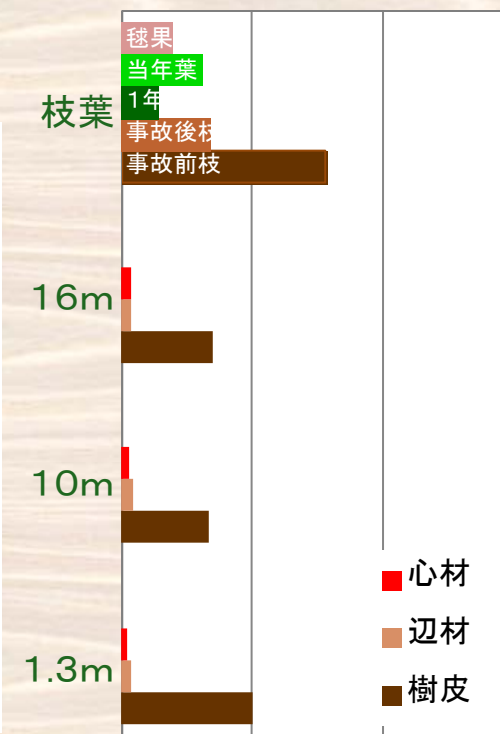
スギ 樹高24.0m



スギ 樹高15.8m



アカマツ 樹高20.3m



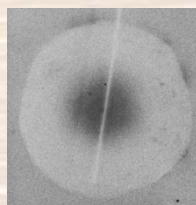
放射性セシウム濃度

すべて空間線量率1.3 μ Sv/hのスギ林

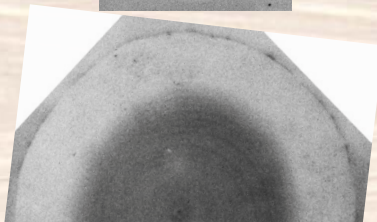


2013年の調査
 枝葉のセシウムがやや減った
 樹皮の濃度もやや減った
 やっぱ杉では 樹皮の内側にある
 特に心材に多い

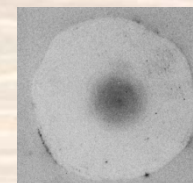
10 cm



at 19 m

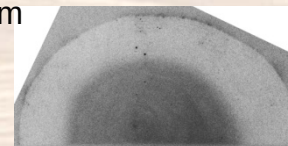


at 10 m



10 cm

at 1.3 m



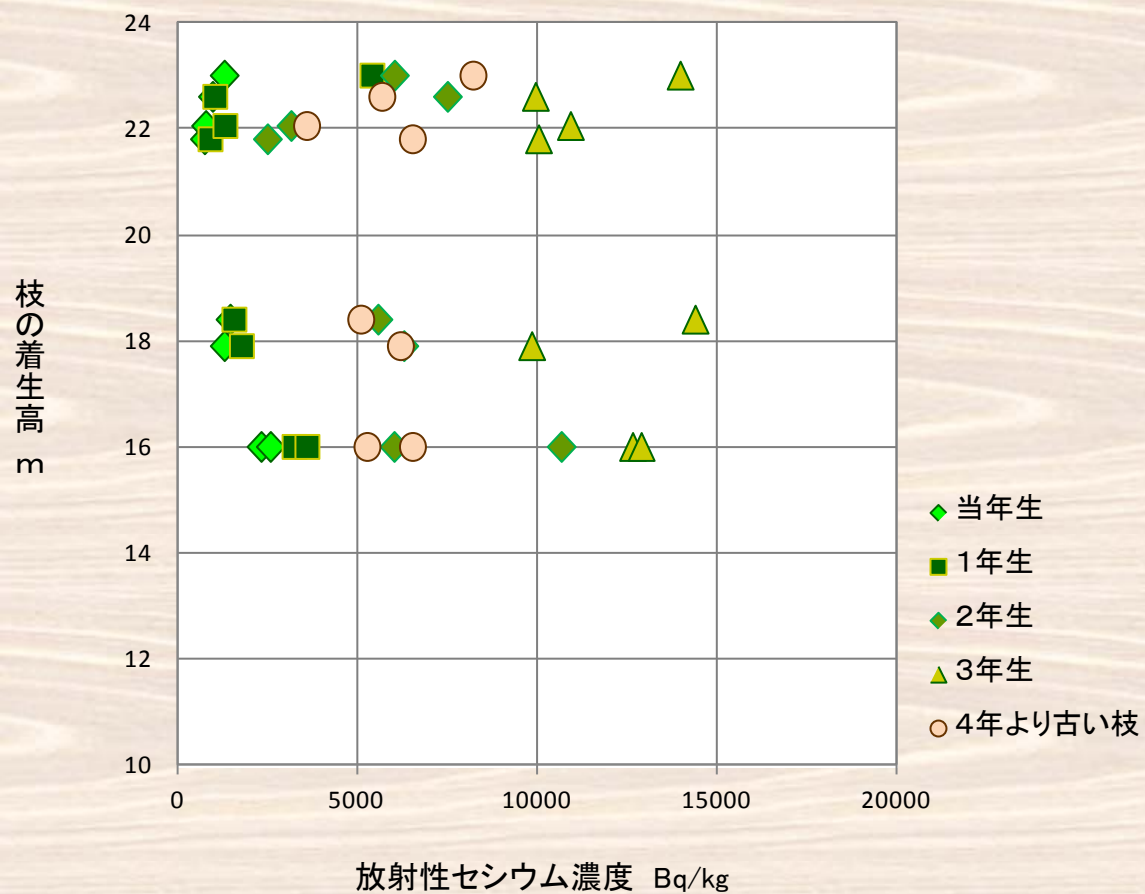
#5 *Cryptomeria*

#6 *Cryptomeria*

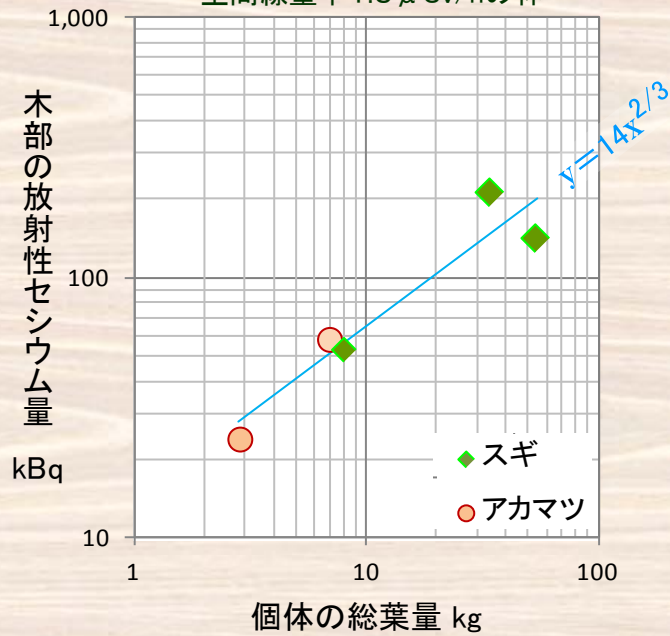


2013年の調査
新しい葉にもセシウムが含まれる
事故当時の当年生部位が最も濃い
方角による違いはわからない

とにかく、1本の木の中でも葉のセシウム濃度はバラツク

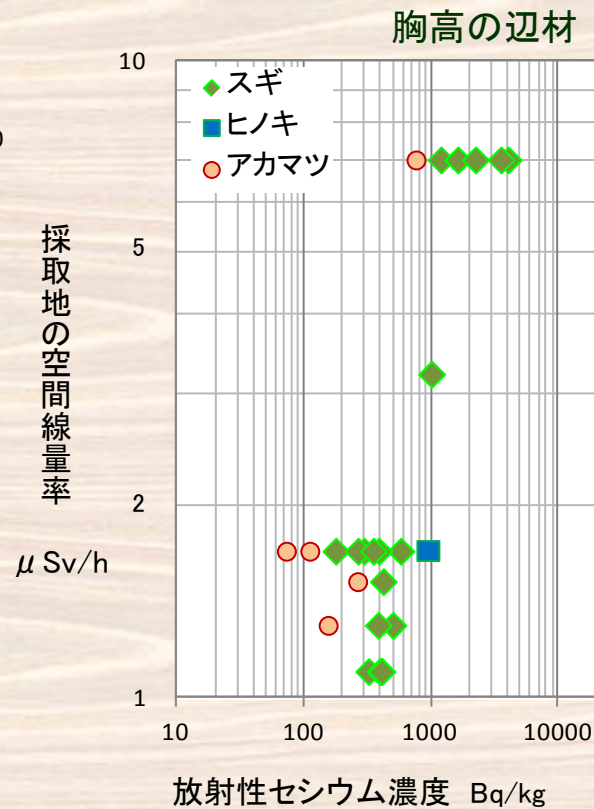


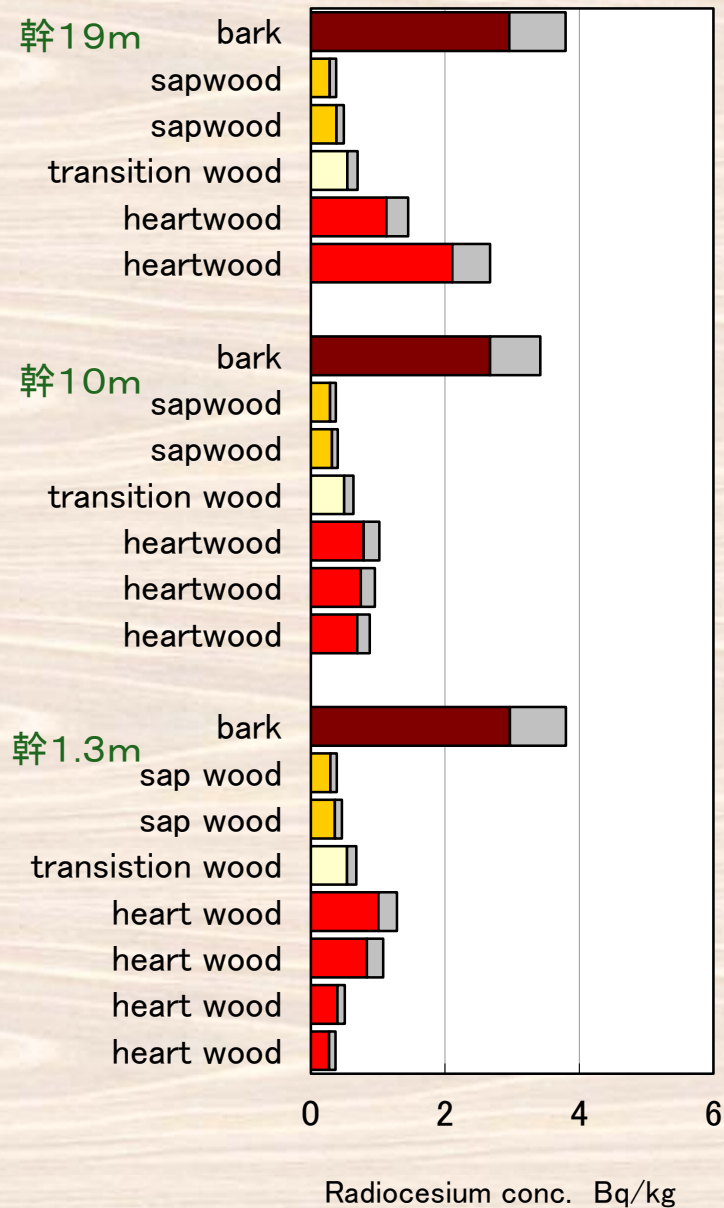
空間線量率1.3 $\mu\text{Sv/h}$ の林



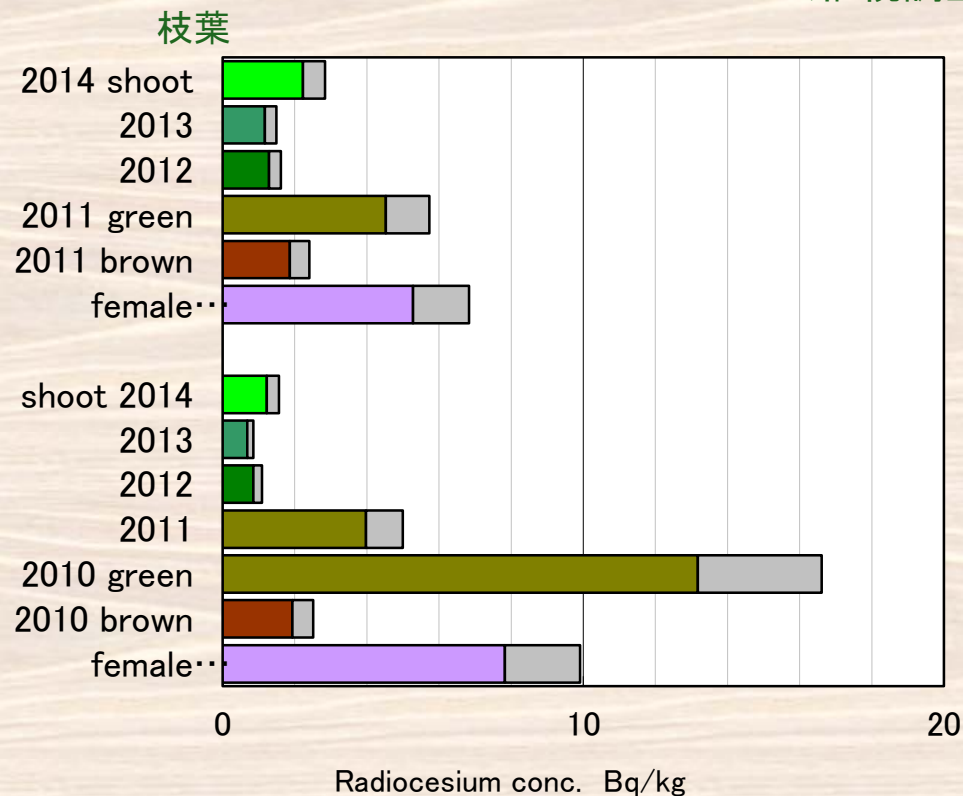
2013年の調査

簡便法(ハンドドリルによる切削)で多点調査
空間線量率が高い林の木ほど幹の濃度が濃い傾向
それにしても バラツキが大きい
アカマツ木部はスギより少ない
←葉が少なかったから??



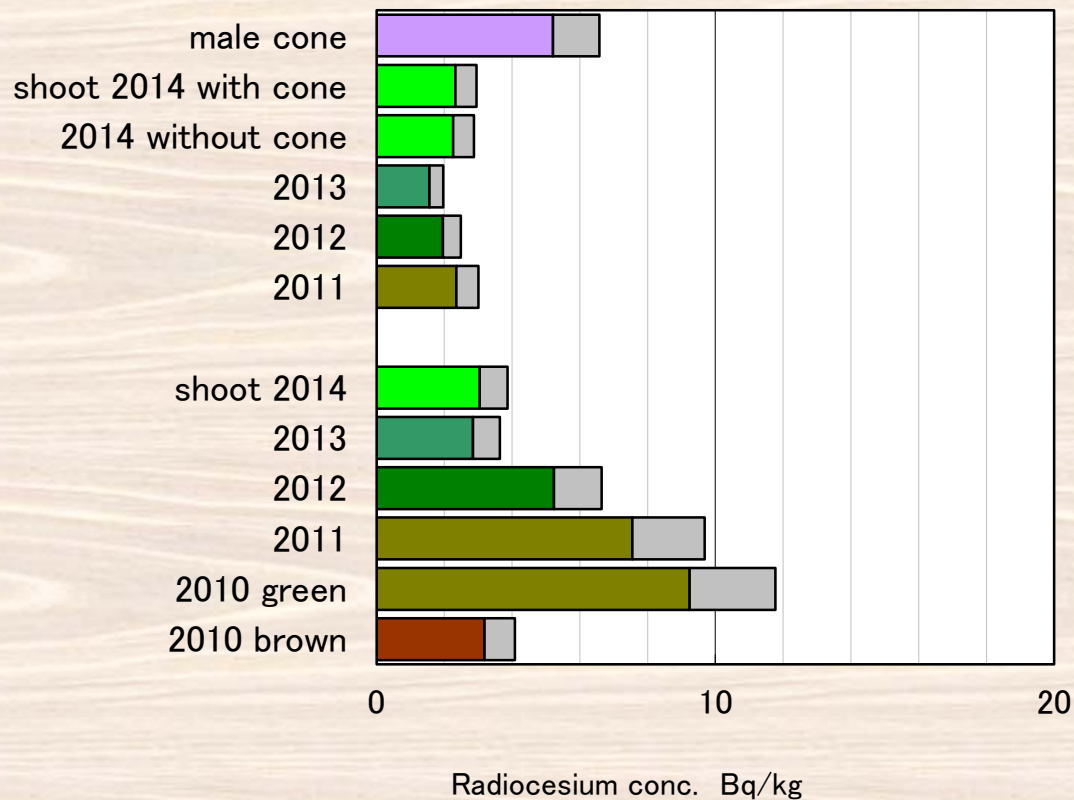
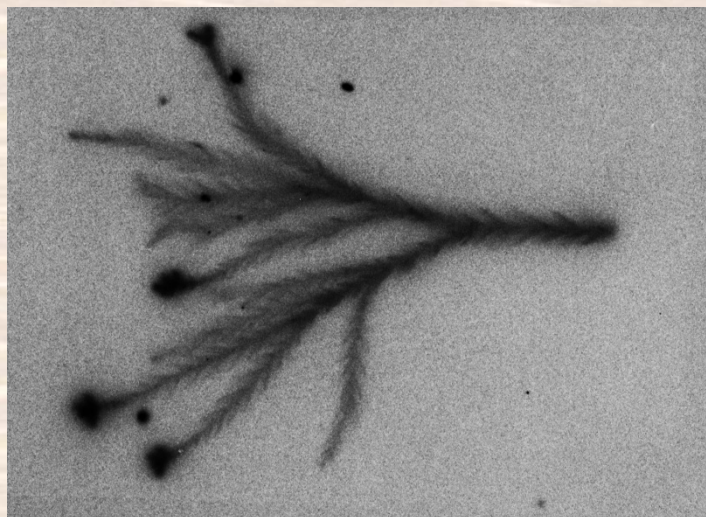


2014年の調査
とにたく継続調査



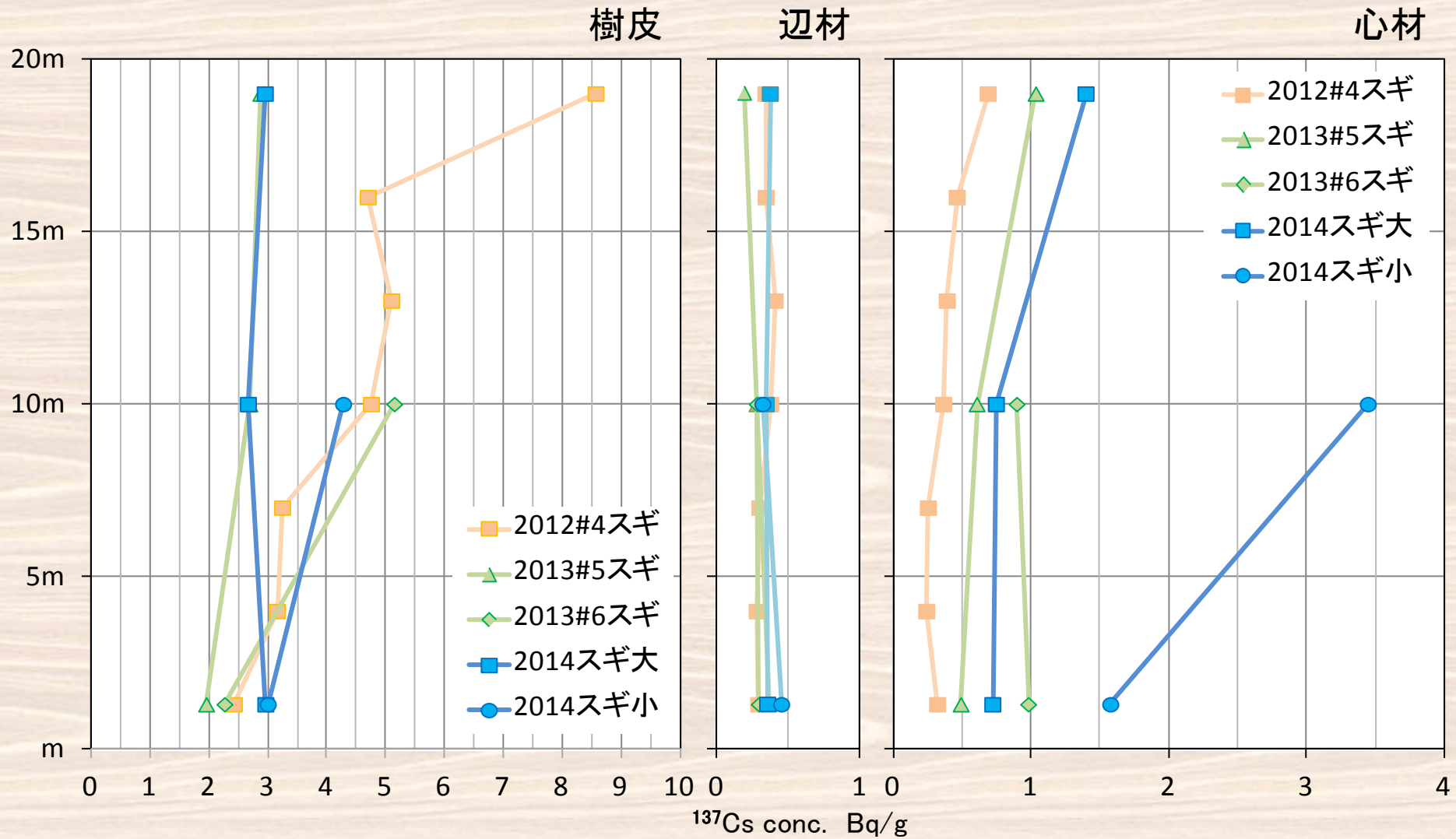
Cryptomeria 樹高25.0m

2014年の調査
とにたく継続調査



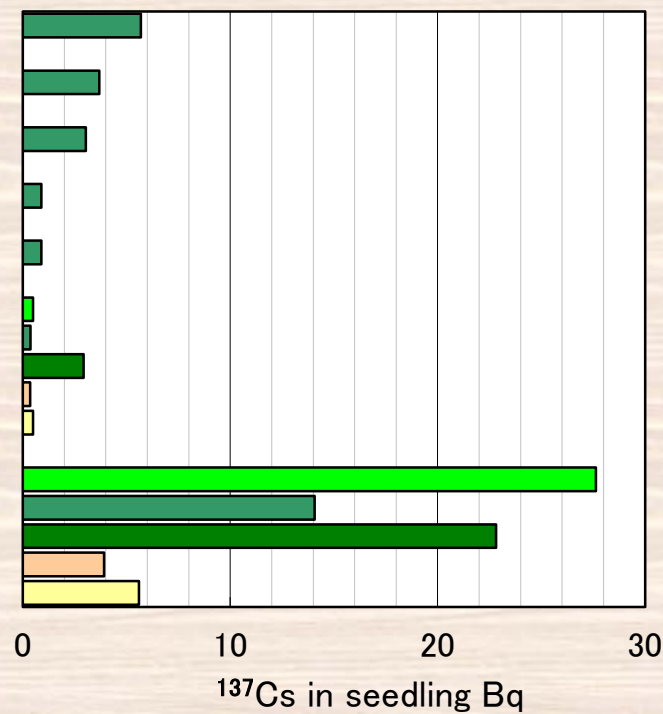
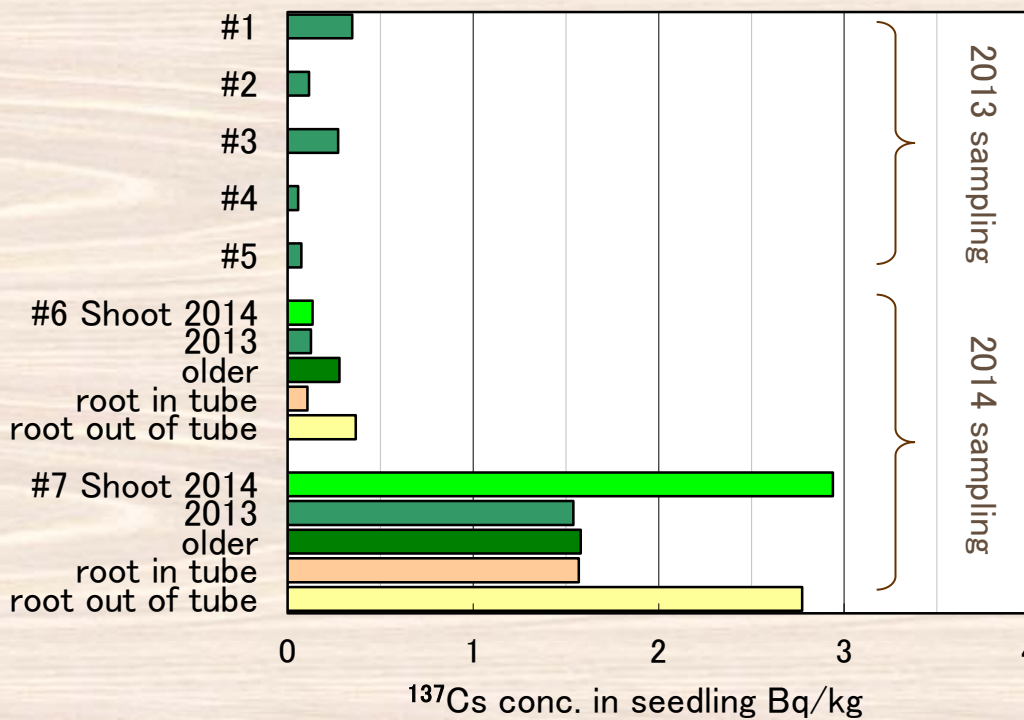
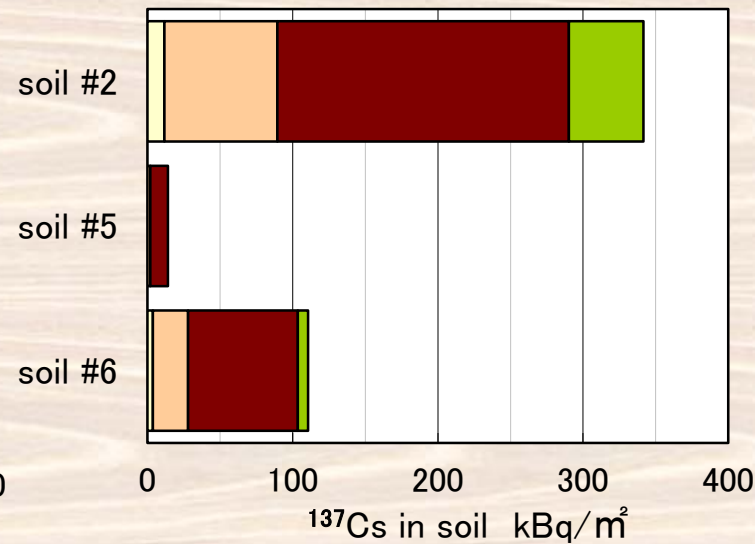
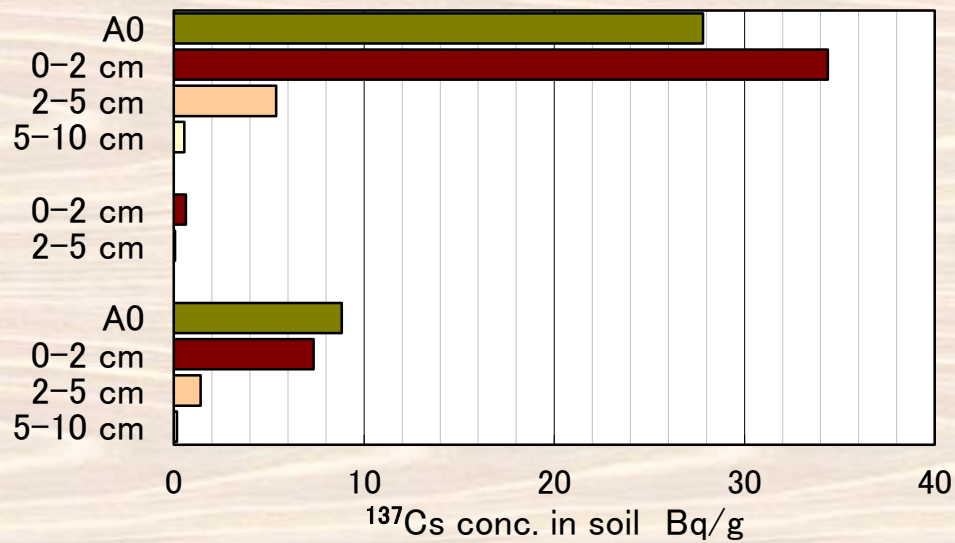
Cryptomeria 樹高19.6m

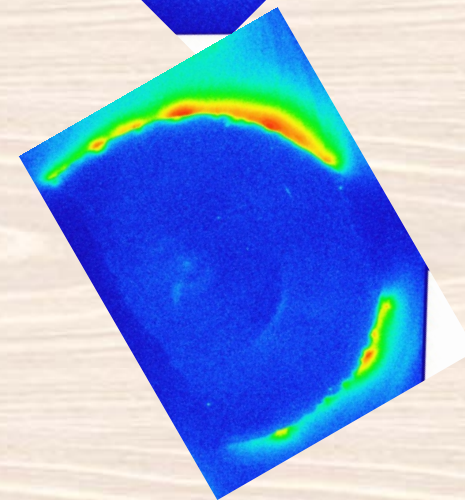
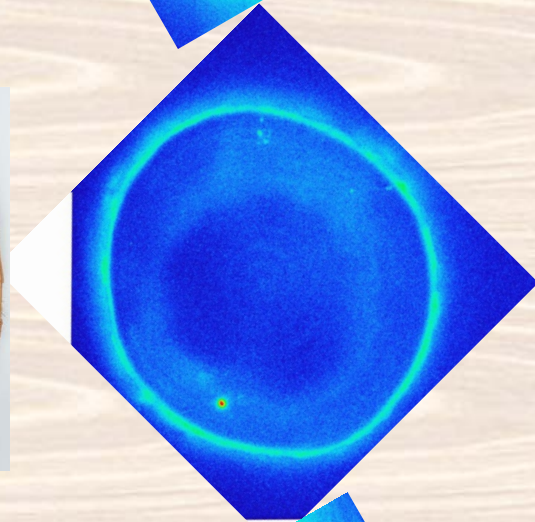
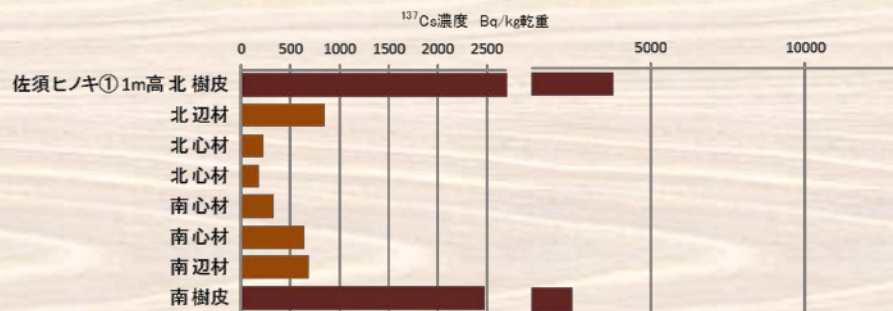
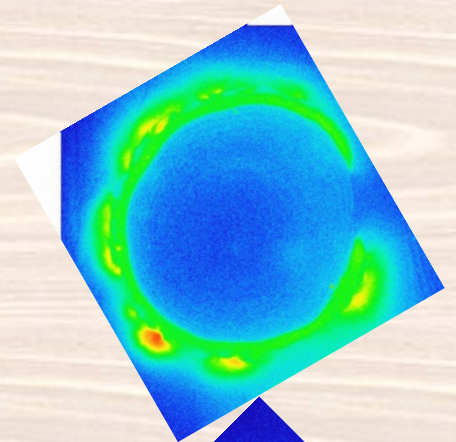
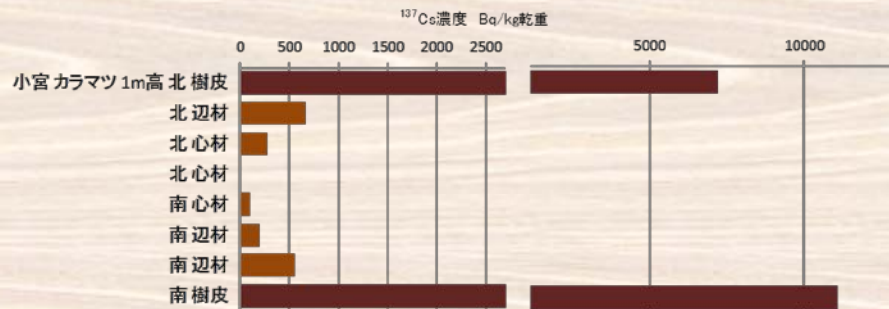
同一林分での伐採調査2012～2014



2013年の調査
森林を伐採して、新たな苗を植える







葉

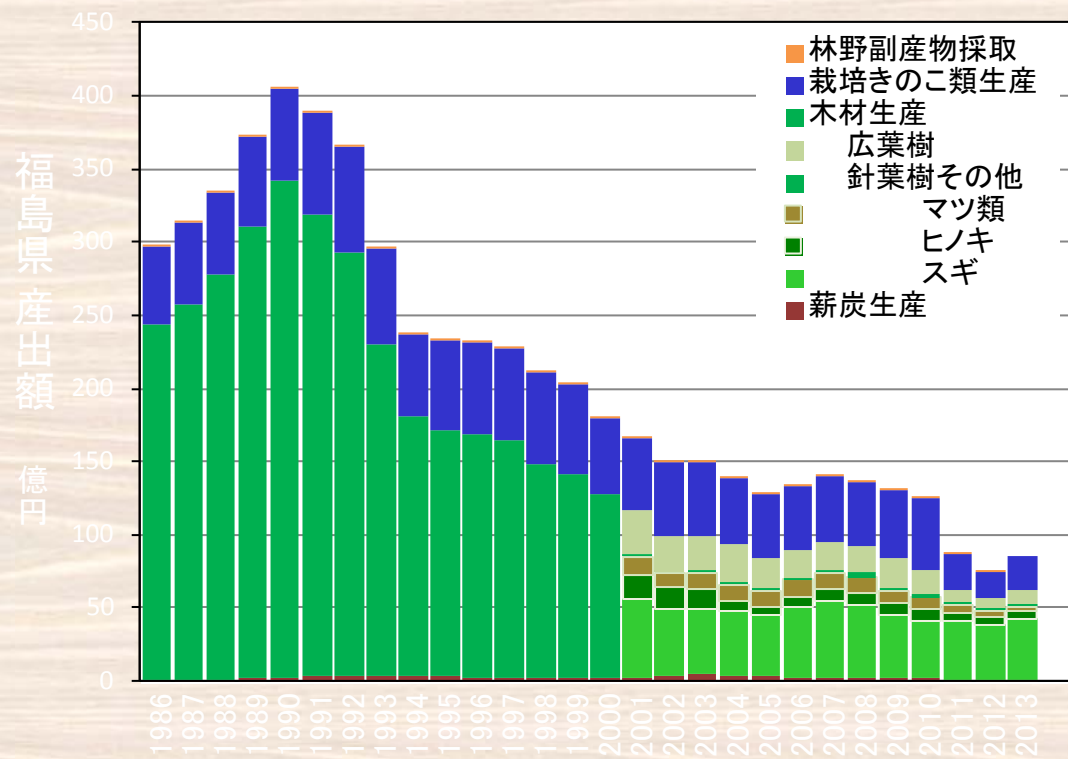
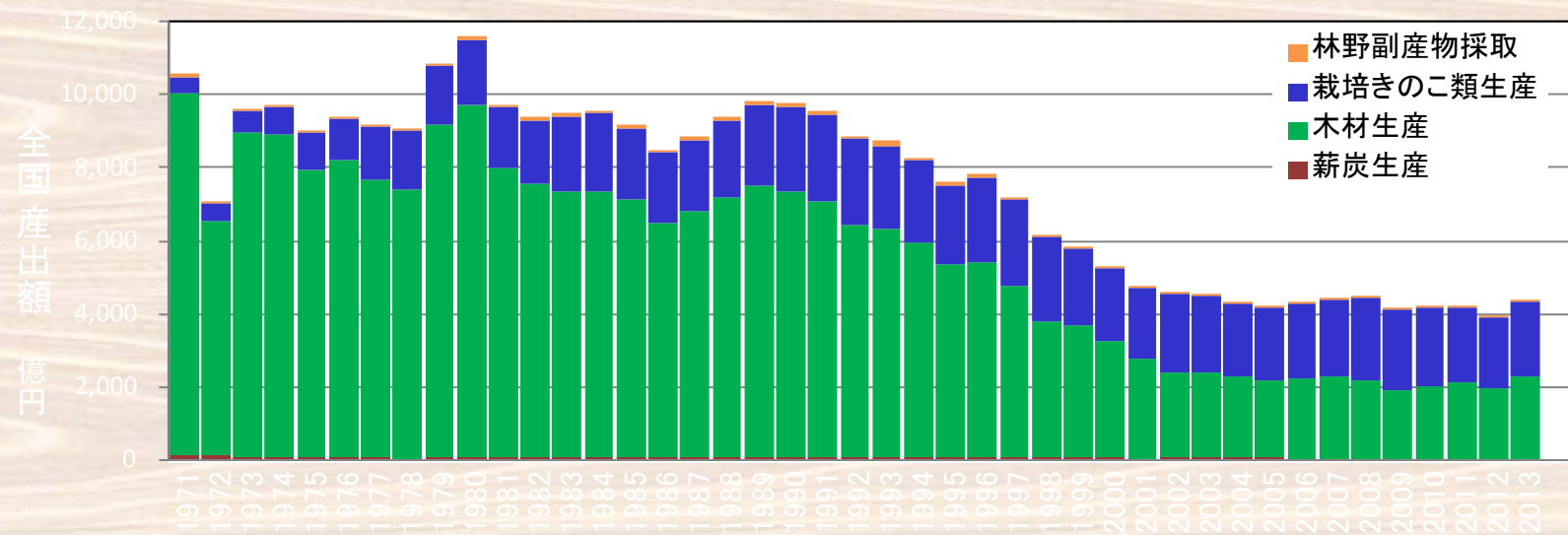
- 事故当時，落葉樹（コナラなど）は落葉期だったが，常緑樹（スギ，ヒノキ，マツなど）には直接沈着.
- 落葉樹は1年以内に落葉し入れ替わるが，常緑樹は1年以上，保持.
 - ・マツは2年でほぼ入れ替わる.
 - ・スギでは数年（不詳）. 肥大成長が速いほど 早く葉も落ちるはず ➡ 4年経っても部分的に残っている
 - ・スギの場合，葉（鱗片葉）と枝（木部）と分別分析が難しい.
- 事故当時に着生していた葉に，いまだに高濃度に吸着.
- 新たに展開した葉にも含まれる.
 - ・カリウムの類似物として移動してくる可能性
- 上層の枝葉から表面を伝ったり 降雨に混入したりして，二次沈着する可能性
- 落葉し，土壌表面に堆積→循環する可能性

樹皮

- 事故当時，最表層に直接沈着.
- 外側から部分的に剥がれ落ちていく. ☞ 剥がれ落ちた個所はセシウム濃度が低下
不均質に剥がれ落ちるので，セシウム濃度も不均質
- すべてが入れ替わるまでの時間は不詳. ☞ 未だに高濃度
 - ・ 樹種によって大きく異なるはず
 - ・ 肥大成長が速いほど 早く剥がれ落ちるはず.
- 内側(形成層)で作られる新たな樹皮にも含まれる可能性.
 - ・ 枝葉から表面を伝って移動する可能性
- 剥離し，土壌表面に堆積→循環

木部(樹皮の内側，いわゆる木材)

- 濃度は低いが，含まれている
- スギでは，辺材より心材に高濃度
 - ・ 事故後，早い段階で心材にまで，系根ではなく，移行していた
 - ・ 心材化にともない，カリウムの類似物として移動している可能性
- 脱落せずに，長期的に蓄積していく器官
- 高濃度の樹皮や枝葉から，あるいは根が吸収して，移行してくる可能性



林野庁/病虫害や動物被害から森林を守る！ - 新電子受発注システム

http://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/index.html

林野庁

Forestry Agency

農林水産省トップへ ホームへ

基本政策 統計情報 分野別情報 調達・入札 国有林野情報

文字の大きさ・色を変えるには English このサイトの使い方 サイトマップ 検索

ホーム > 分野別情報 > 病虫害や動物被害から森林を守る！

病虫害や動物被害から森林を守る！

松くい虫等の病虫害や野生鳥獣による森林被害は、森林資源の損失にとどまらず、森林の公益的機能の低下、森林所有者の経営意欲の喪失等につながるものです。

特に松くい虫被害は、1年間に一般的な木造住宅約2万5000個分に当たる60万立方メートル程度の被害を出しており、我が国最大の森林被害となっています。

また、近年、カシノナガキクイムシが媒介するナラ菌により、ミズナラ等が集団的に枯損する「ナラ枯れ」が本州の日本海側を中心に発生しており、被害区域は、拡大傾向にあります。

シカやカモシカ等野生鳥獣による造林木の枝葉や樹皮等の食害なども後を絶ちません。

このため、森林病虫害等防除法に基づき、松くい虫被害に対する徹底的かつ総合的な対策を実施するなど各種の森林病虫害等について被害状況等に応じ、駆除及びまん延を防止するための諸対策を実施しています。



- [松くい虫被害](#)
- [ナラ枯れ被害](#)
- [その他害虫による森林被害](#)
- [野生鳥獣による森林被害](#)

— お問い合わせ先 —

森林整備部研究指導課森林保護対策室

林野庁案内

- [組織の概要](#)
- [採用情報](#)
- [所管法人](#)

報道・広報

- [報道発表資料](#)
- [災害関連情報](#)
- [広報資料](#)

政策情報

- [分野別情報](#)
- [審議会、研究会等](#)
- [所管法令、告示・通知等](#)
- [国会提出法案](#)
- [予算及び決算の概要](#)
- [補助事業一覧](#)
- [林業金融・税制](#)
- [政策評価](#)
- [白書](#)

統計情報

南相馬市原町区 2012



南相馬市小高区 2012



飯舘村 2014



田村市都路町 2015

