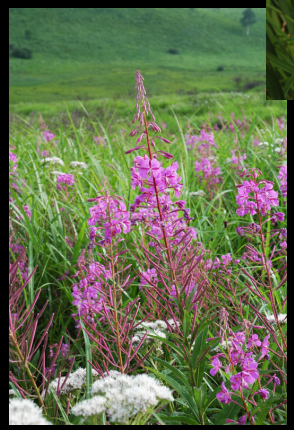
埼玉県生態系保護協会 サイエンストーク

草原の環境を守る「火入れ」の秘密

津田　智（岐阜大学流域圏科学研究センター）



埼玉県自然学習センター　2014.12.6

草原の環境を守る「火入れ」の秘密

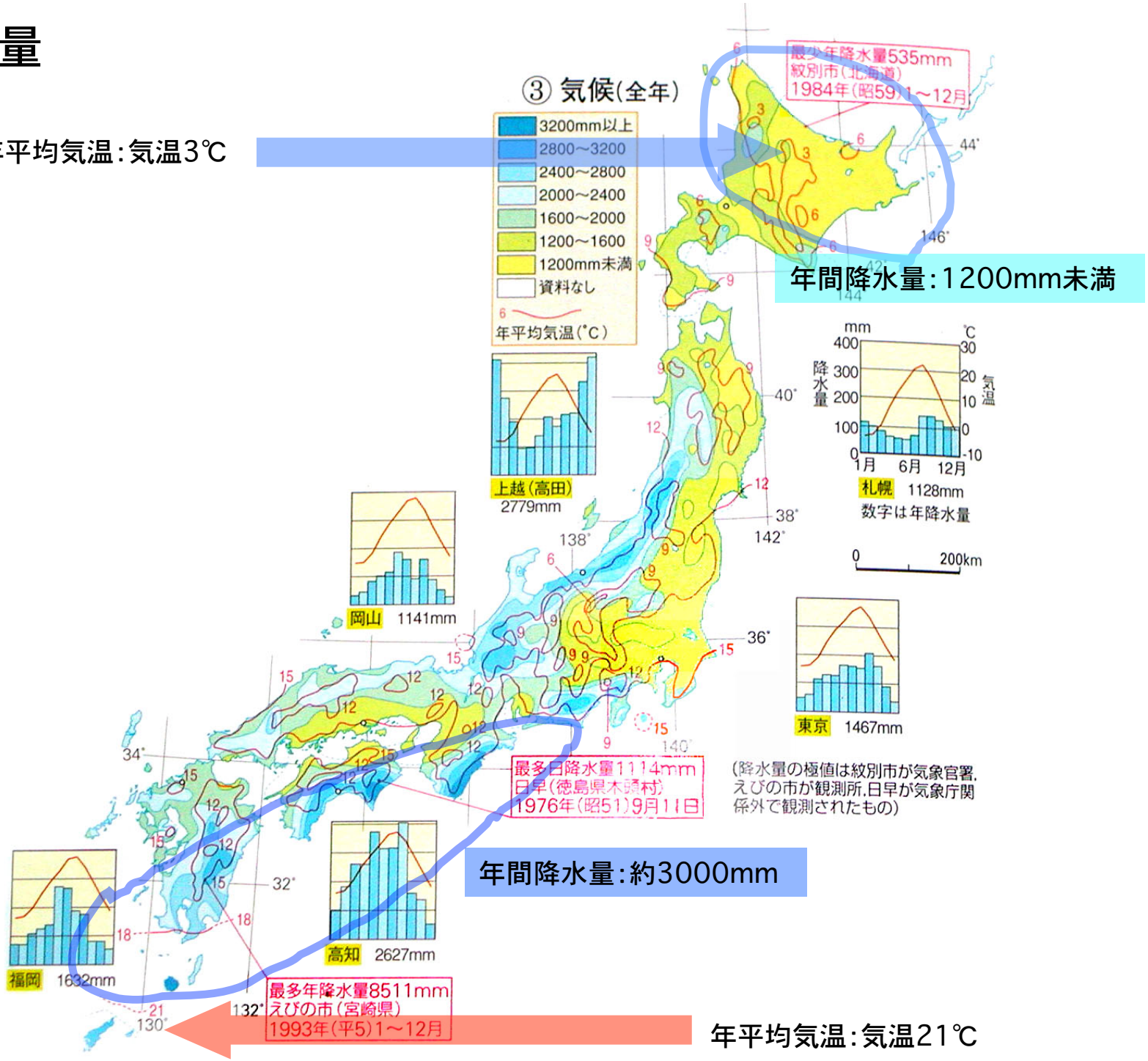
今日のお話の概要

- 環境と植生
- 日本の草原の種類
- 半自然草原とその現状
- 野焼きが植生に与える影響
- 温度環境と植物
- 半自然草原の成立と維持

津田　智（岐阜大学流域圏科学研究センター）

気温と降水量

年平均気温：気温3℃



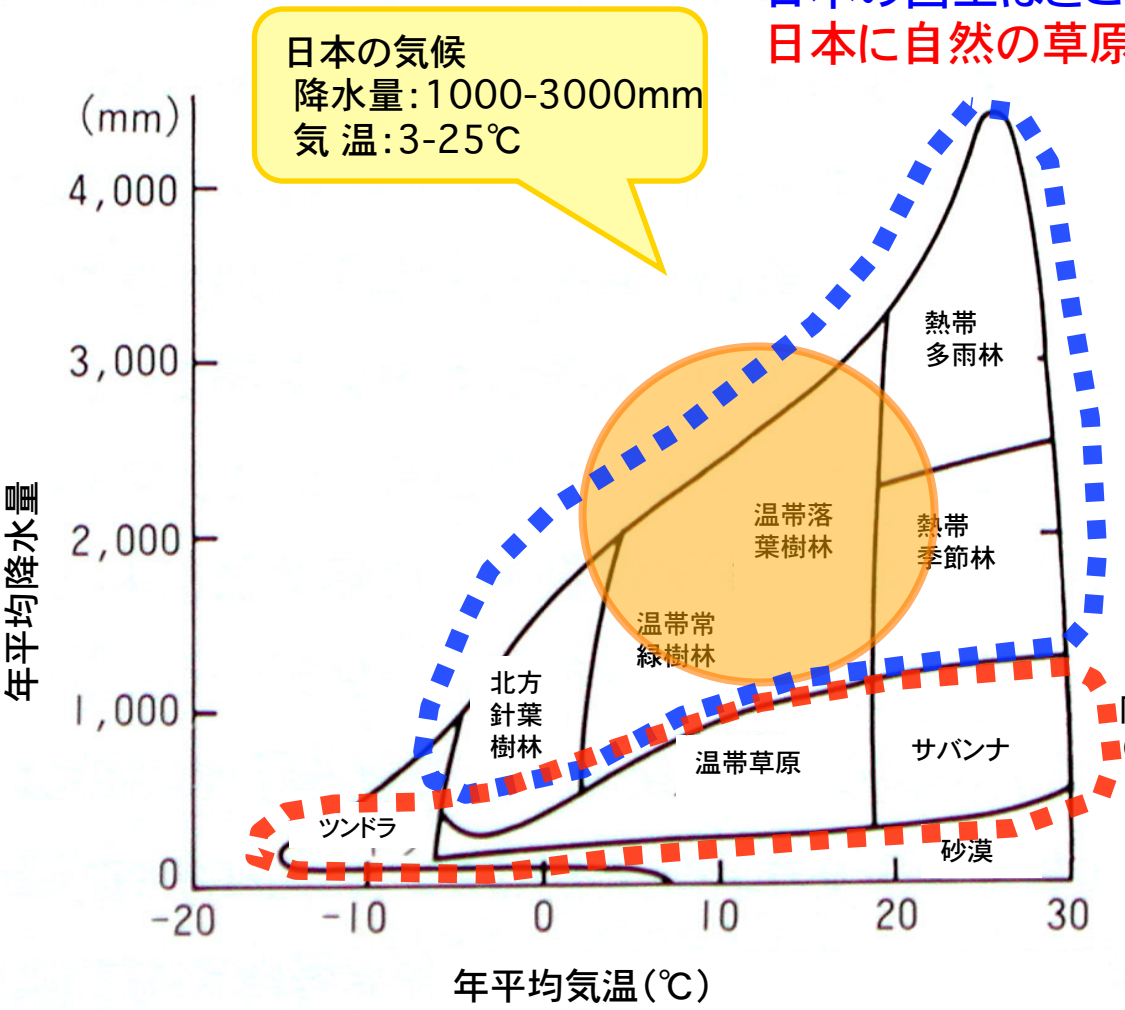
年平均気温：気温21℃

世界の生態系

降水量と平均気温により植生（生態系）の景観が決まる

日本の国土はどこでも降水量が多くて森林になる
日本に自然の草原は「できない」

実は例外的にちょっとだけ「ある」



降水量が多いと森林

陸上生態系と気候との関係
(Wittaker, R. H. 1970より)

降水量が少ないと草原

（もっと少ないと砂漠になる）

日本の草本群落

・日本の草原の多くは，本当の意味での「自然の草原」ではない

・日本の草原の多くは，遷移して森林になる途中の景観

どこでも十分な降水量がある

◆自然に成立している草原　自然草原　面積的には少ない

高山帯	高山草原，風衝草原　など
海岸	海浜植生，海岸草原，塩生湿地　など
湿地 極めて特殊な環境 （降水量に依存しない）	高層湿原，低層湿原　など

◆人為的な攪乱のもとに自然に成立している草原　半自然草原

滅びつつある
（遷移して森林になる）

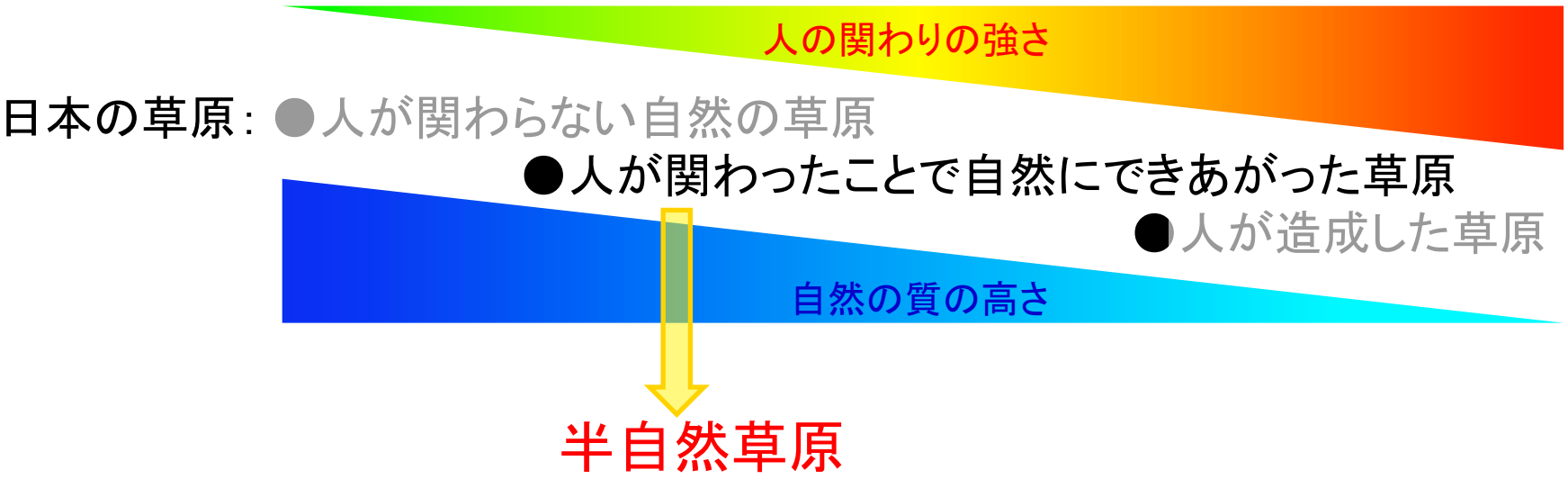
ススキ草原，シバ草原，ササ草原など

普通に目にする
野原（野草地）

◆人工的に作られている草原　人工草地

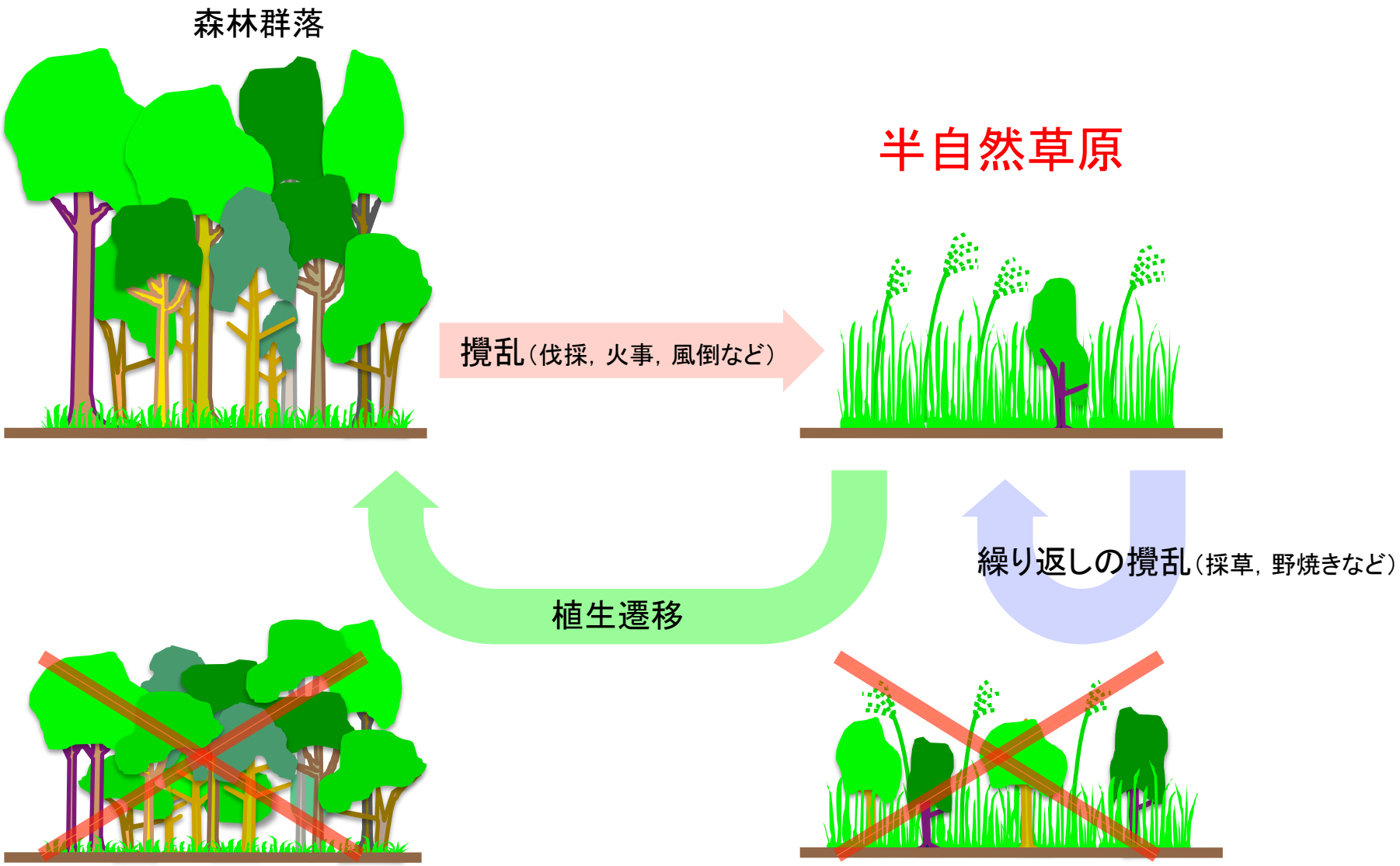
ゴルフ場のグリーン，公園の芝生，牧草地など

結構な面積だが
多様性は低い



人の関わり方（攪乱の種類）：採草（草刈り），野焼き（山焼き，ヨシ焼き），放牧など

半自然草原 ってどんなもの?



半自然草原の現状

かつては

草資源（飼料,肥料,資材など）が生活に必要だったため，草原を維持する必要あった

草原を確保するためには

撹乱の要因が必要

採草(草刈り)，火入れ(野焼き)，放牧 などを継続的におこなわなくてはならない

（森林群落に向かう遷移の進行を止めて草原状態を保つ）

現状は

農業の機械化にともなって有畜農家が無くなった（餌が不要）

化学肥料の普及にともなって緑肥としての草を使わなくなった

茅葺き屋根の家屋が減り，草の需要が無くなった

過疎と高齢化で重労働をともなう草刈りができなくなった

過疎と高齢化で人手が確保できなくなり，防火帯切りや火入れ作業ができなくなった

放牧よりも舎飼いが主流になり，かつてほど山へ牛を放さなくなってきた

などの理由で，半自然草原を維持しておく必要も，維持しておく技術も無くなりつつある

絶滅危惧生態系と呼べる(?)かも知れない

ある推定によれば

20世紀初頭の草原面積は5万Km^2（13%）程度 → 現在は3000Km^2（<1%）程度

草原には草原の植物が生育する

（森林には森林の植物が生育する）

「地域から草原が無くなる」ということは，

「そこを住みかにする生物が絶滅する」ことを意味している

草原がたくさん残っているような場所では，少しくらい面積が減っても種の絶滅まではおこりにくい

各地の農山村にあった草原は減り続けている（このままでは小規模な草原は全部無くなりそう）

生物多様性が低下する

生物多様性保全のためには「地域から草原をなくしてはならない」

では，どうやって草原を確保しましょう

草刈り，野焼き，放牧 などを継続的に実施することが必要です

放牧 は素人（ボランティア）ではちょっと難しい

素人でも何とかなりそうな 草刈り と 野焼き では，どちらが良いだろうか？

草原さえ確保できれば，どっちだって構わないのですが・・・・

草刈りで心配なこと

刈った草の処分方法

あまりない

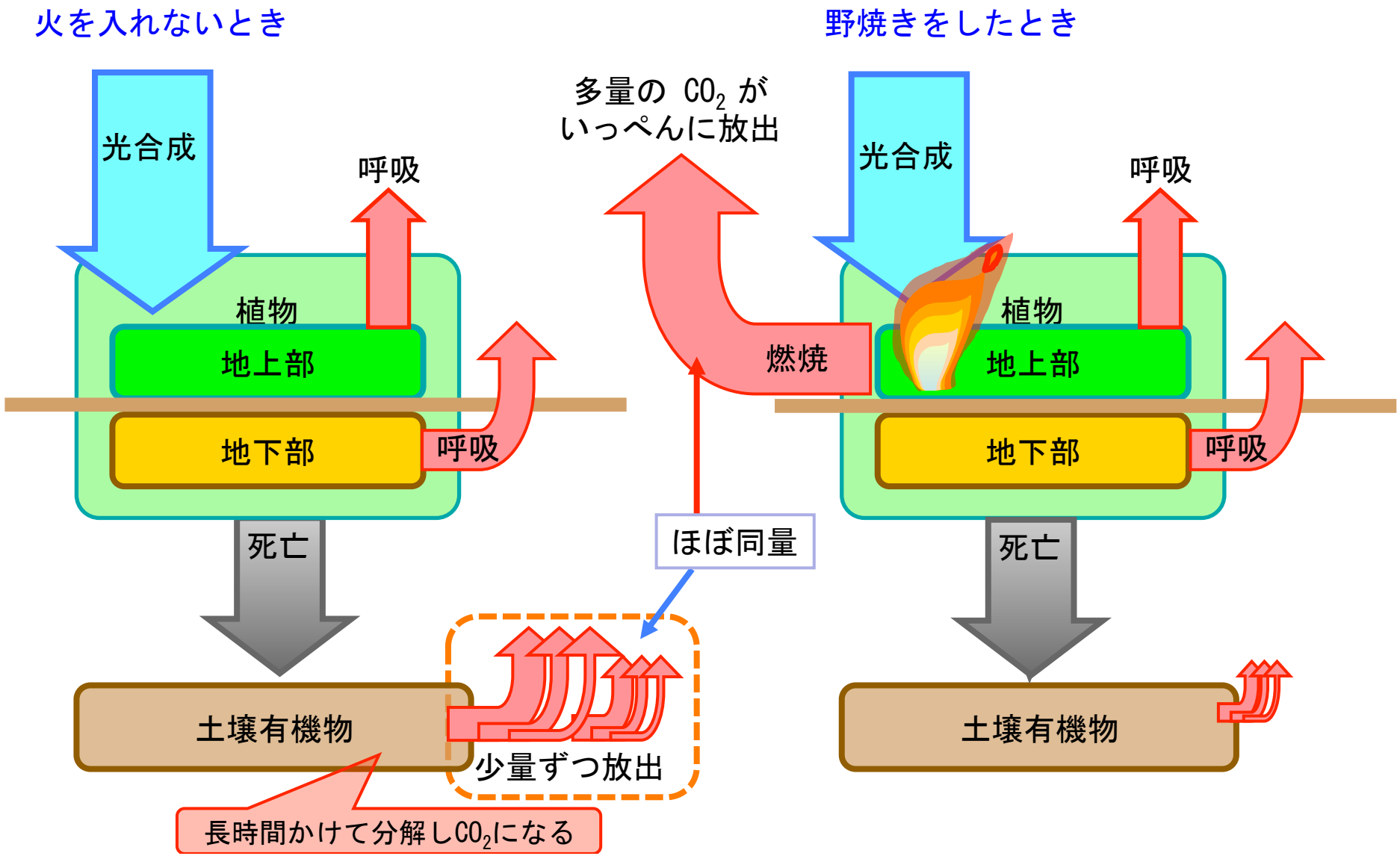
野焼きで心配なこと

危険
植物の絶滅
ダイオキシン
} 火・熱

地球温暖化　二酸化炭素

心配事はたくさんある のですが，実は
思い違いをしていることが以外に多い

地球温暖化問題（野焼きをすると炭素はどうなる？）　矢印は炭素の動きを示している



焼いても焼かなくても **最終的に放出される二酸化炭素の量はほぼ同じ量**

しかも，**放出される二酸化炭素はもともと植物が大気から吸収したもの**

地球温暖化問題（野焼きをすると炭素はどうなる？）

まとめ

植物の体は，大気中のCO_2と土壌中の水から合成されたもので，野焼きで燃やされる燃料（枯れ草）に含まれる炭素は，もともと植物が大気中から取り込んだものです

つまり，燃焼によって放出されるCO_2は，すべてが大気中のCO_2に由来しています

大気中の炭素が燃焼によって大気中に戻っただけなので，炭素の収支は±0

このことを **カーボンニュートラル** と言います

結論：**「地球温暖化問題には無縁」** となります

ダイオキシン問題（野焼きをするとダイオキシンが発生する？）

草原に火を入れる「野焼き」のことを「山焼き」と呼んでいるところもありますし，
湿地のヨシ群落を焼くような場合は「葦焼き」などと呼ぶこともあります．

いずれにしても，草原の植生(生態系)に火を入れることを指しています

野外でゴミを燃やすことも「野焼き」と言っていて，紛らわしいことがあります

ダイオキシン問題があったため自治体によっては「野焼き禁止」の条例が作られています

ゴミ焼きのことは
別の呼び方にして!

ダイオキシン類は塩素を含む化合物で，
おもに石油系の化合物の燃焼によって発生します

草原の野焼きはダイオキシン問題とは，ほとんど無縁です

ダイオキシン問題や地球温暖化問題にはほとんど無縁

死亡事故や山火事の危険は？

死亡事故の発生

2009年(由布;4人)と2010年(御殿場;3人)は，一度に複数の死亡者が出たので大騒ぎになってしまいましたが，例年でも一人くらいは亡くなる方が出ていますし，重傷を負う方もいます

気をつけましょう!

山火事の心配

死者が出たりしなければ大きなニュースになりませんが，野焼きの火が延焼して山火事になることはしばしばあります

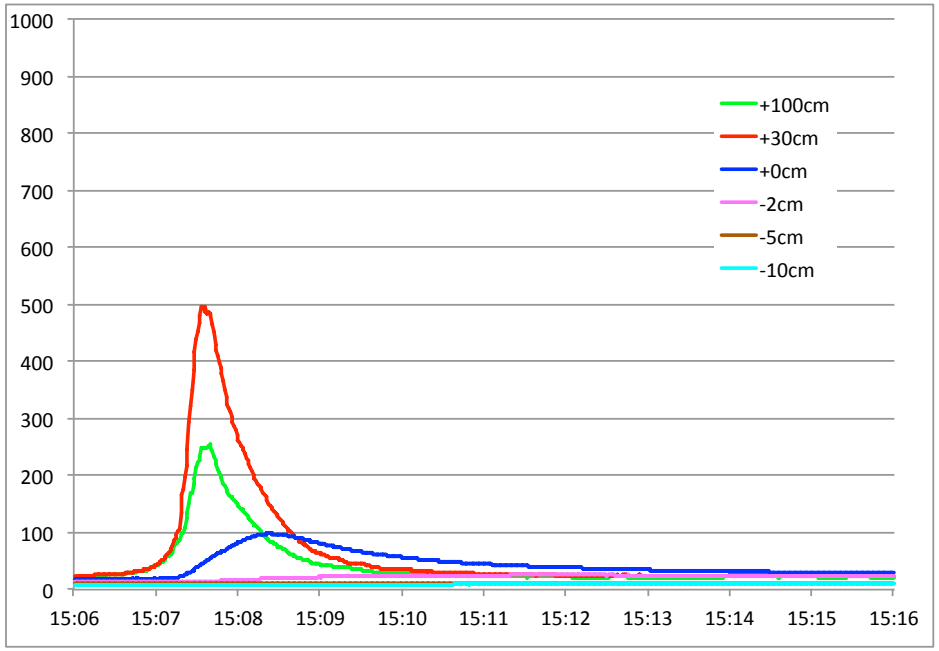
交通事故死亡者数 ÷ 日本の人口 ＝ 約1/20000

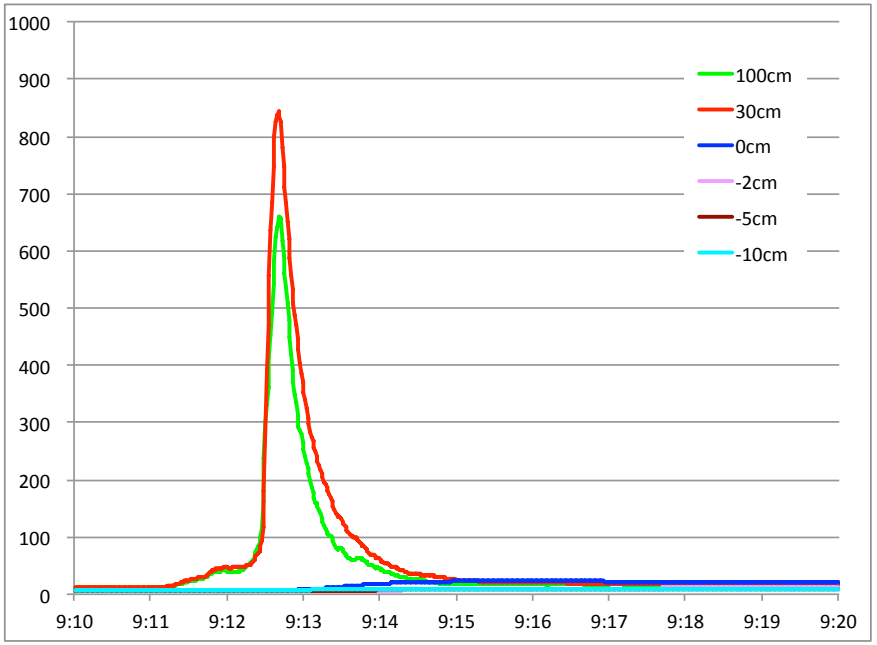
野焼き死亡者数 ÷ 野焼き従事者 ＝ ?

それほど差はない

つぎは各地の野焼きの様子を見てみましょう

植物が焼死しないか？　　気になるのはやっぱり **温度**





ススキ群落の火入れ温度（みなかみ上ノ原2014.4.26）

どちらの群落でも

地上（高さ100cm，30cm）では高温になります

地表（0cm）ではやや温度が上昇します

地下（深さ2cm，5cm，10cm）ではほとんど温度上昇は認められません

野焼きをおこなう頃には植物はまだ休眠状態

地上部は枯れていて，生きているのは地面より下の根，地下茎，種子など

植物が焼死することはほとんど無いと考えられます

各地の火入れ温度

表　植生タイプ別の最高温度範囲と燃料量との関係

植生（優占種）	ヨシ群落	オギ群落	ハマニンニク群落	ススキ群落	ミヤコザサ群落	カモノハシ群落	シバ群落
場所	渡良瀬遊水池・菅生沼・小貝川	菅生沼・小貝川	小清水原生花園	阿蘇山・三瓶山・霧ヶ峰・上の原・寒風山	蒜山	霞ヶ浦	寒風山
測定数	7	18	21	14	12	1	4
温度測定位置							
100cm	80−800 ℃	50−730 ℃	50−340 ℃	150−540 ℃	50−350 ℃	380 ℃	40−70 ℃
30cm	160−850 ℃	120−800 ℃	150−450 ℃	310−700 ℃	50−610 ℃	370 ℃	80−100 ℃
0cm	30−350 ℃	0−180 ℃	0−470 ℃	0−160 ℃	0−170 ℃	上昇無し	80−160 ℃
−2cm	上昇無し	0−60 ℃	0−110 ℃	上昇無し	上昇無し	上昇無し	上昇無し
−5cm	上昇無し	上昇無し	上昇無し	上昇無し	上昇無し	上昇無し	上昇無し
−10cm	上昇無し	上昇無し	上昇無し	上昇無し	上昇無し	上昇無し	上昇無し
平均燃料量(g)	1729.5	1570.4	979.6	883.4	566.7	566.5	298.8
試料数	6	12	25	13	7	1	7

燃料調査は1×1mの範囲で枯れ草を集め，乾燥重量を測定した

燃料が多いところほど地上部は高温になる傾向がある

地下の温度は上昇しない

埋土種子（地下に蓄えられている休眠中の種子）の発芽が促進されることはあっても，
種子，根，地下茎などが死亡することはほとんどない

つまり「草原では野焼きをしても植生が継続される」

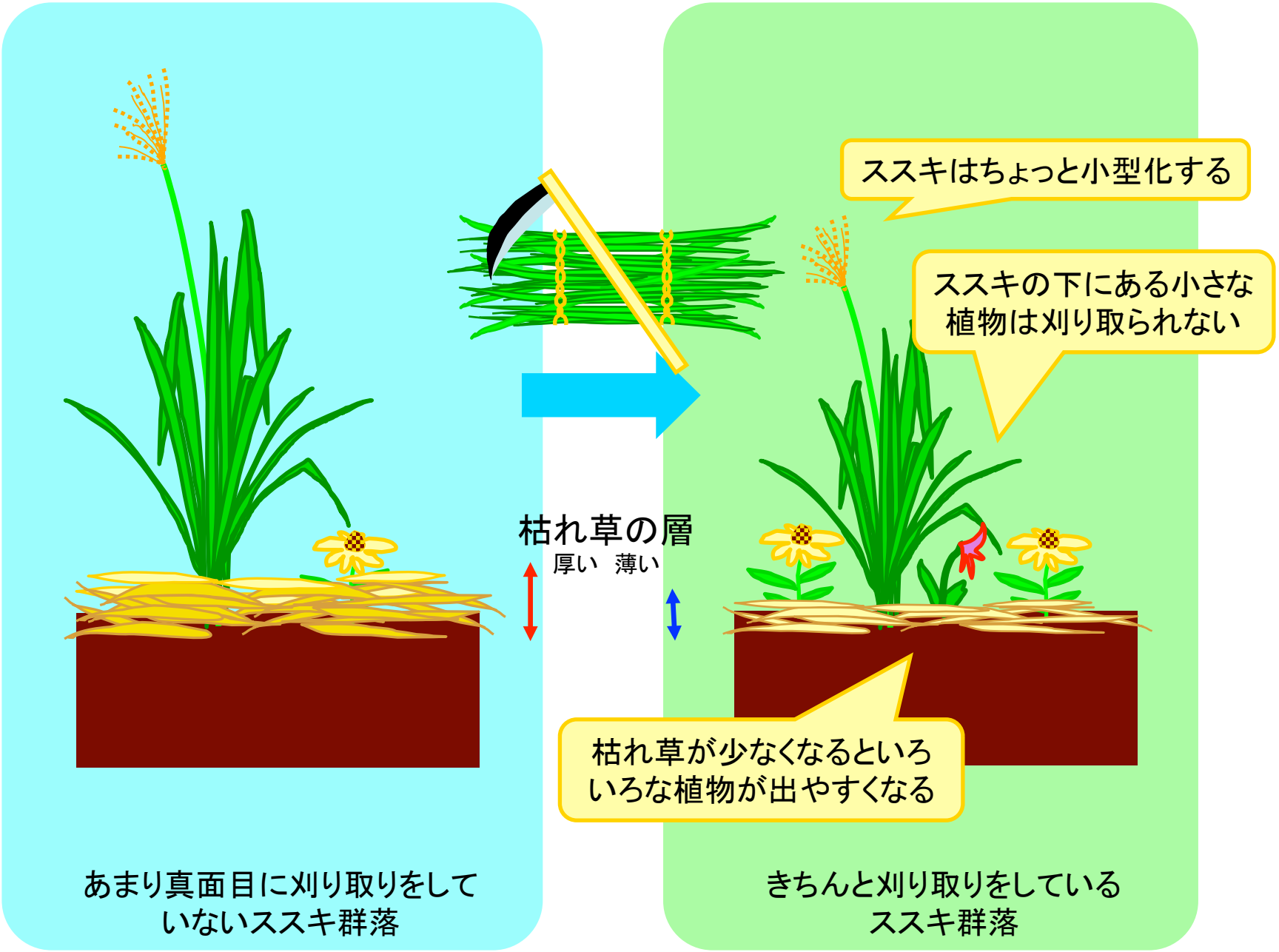
野焼きの特徴

野焼きでは枯れ草が非常に景気よく燃えるので
植物にはすごく厳しい行為のように思えますが，

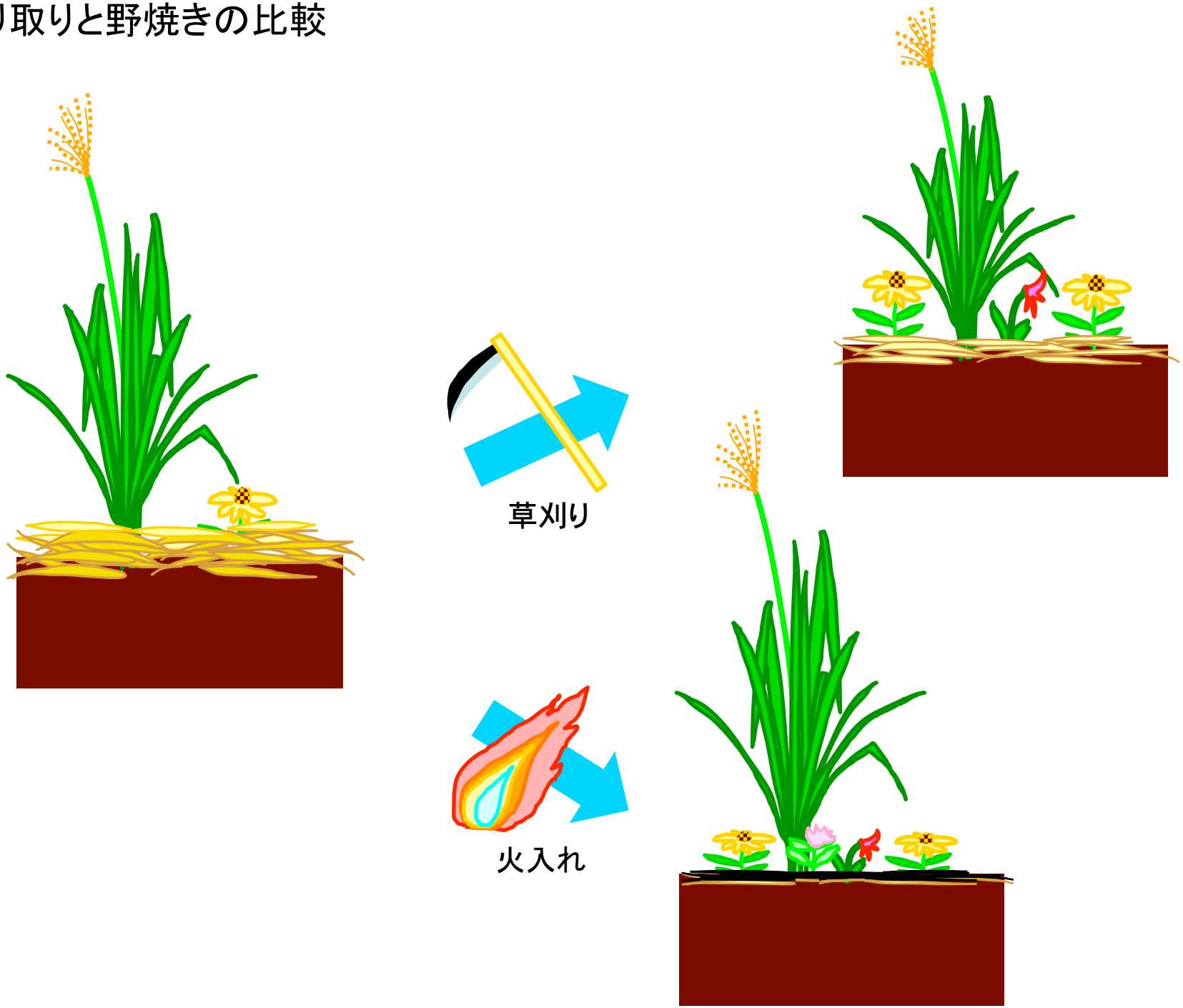
実は，比較的やさしい行為なのです

こんどは刈り取りとの比較で考えてみましょう

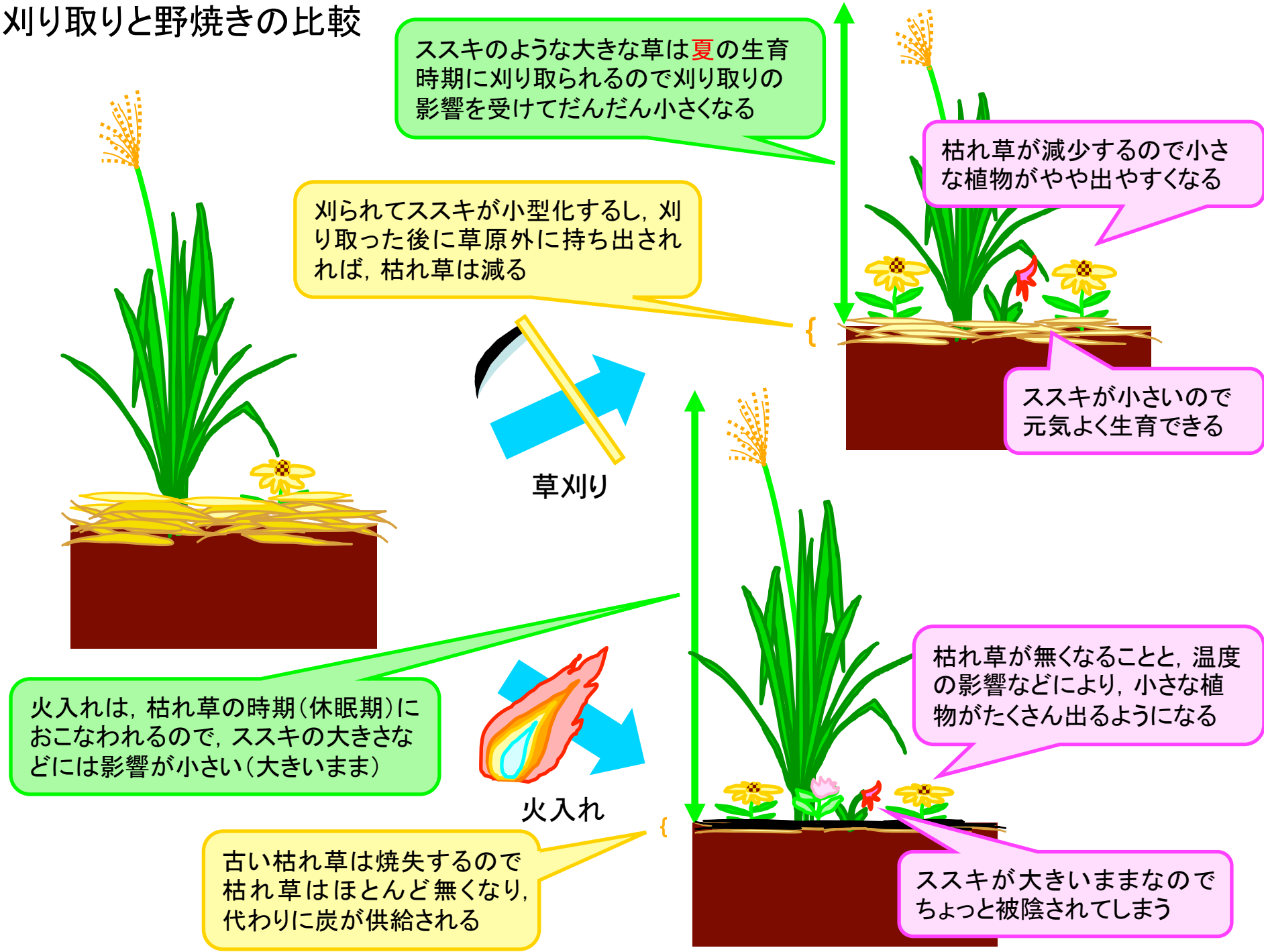
刈り取り(草刈り,採草)の特徴



刈り取りと野焼きの比較



刈り取りと野焼きの比較



寒風山（秋田県男鹿市）における植生調査（密度）結果（部分）

栄養繁殖	火入れ地	対照地
ヒカゲスゲ	125.6	58.5
トダシバ	116.4	44.0
ススキ	31.4	28.0
ミチノクホンモンジスゲ	15.2	0.8
オトコヨモギ	11.2	5.0
ワラビ	9.8	4.3
ヤマアワ	9.6	5.5
ヤナギタンポポ	7.6	0.7
……	…	…
栄養繁殖合計	386.6	222.8

種子繁殖	火入れ地	対照地
ニガナ	36.4	4.0
アリノトウグサ	10.0	
ヤマハギ	3.6	0.3
ヨモギ	2.8	0.3
エゾノカワラマツバ	1.2	
ナワシロイチゴ	1.2	
ノコンギク	0.8	
トダシバ	0.8	
……	…	…
種子繁殖合計	59.4	5.2

栄養繁殖個体は火入れ地の方がたくさん出現する

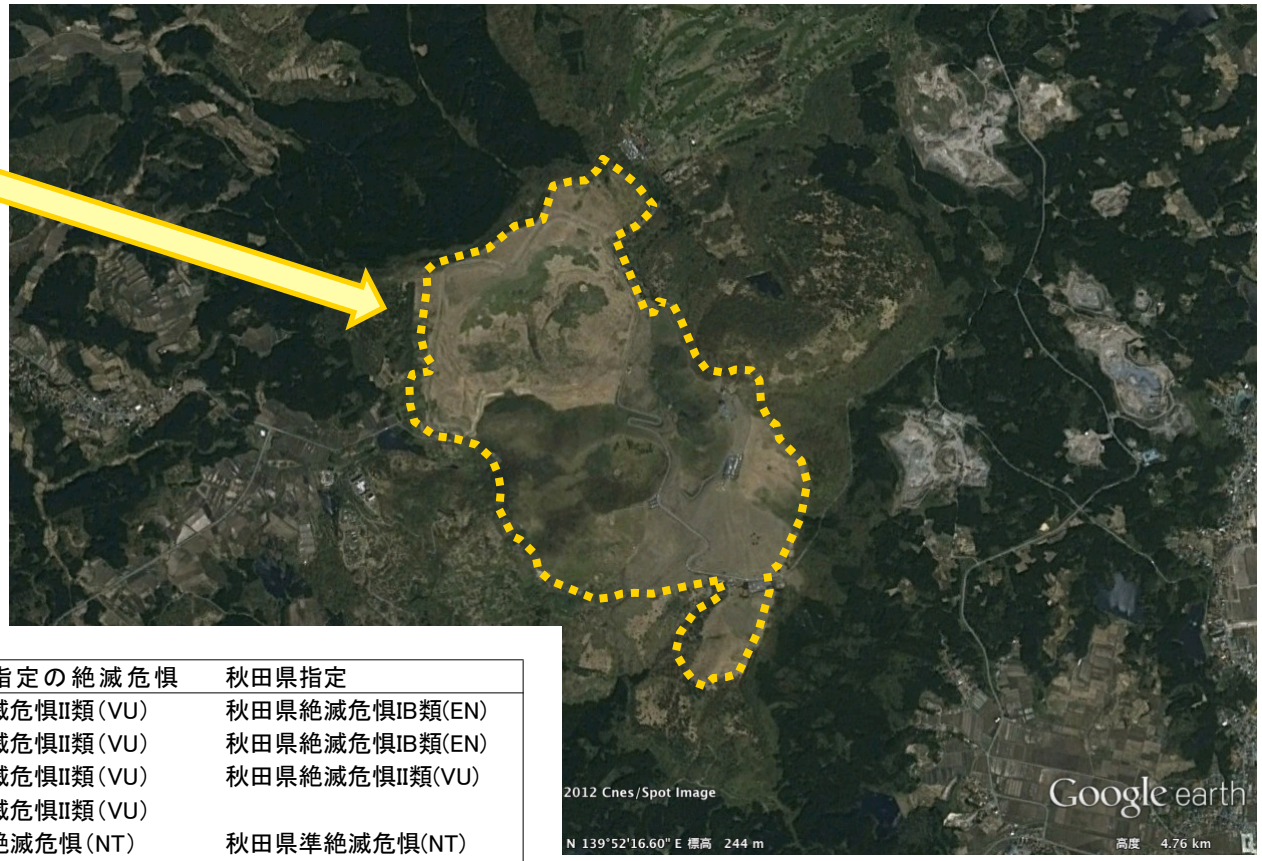
種子繁殖個体も火入れ地の方がたくさん出現する

山焼きによってほとんどの植物は増加し，減った植物は少ないが，
オオウシノケグサ（外来牧草），ガマズミ（木本），ヤマウルシ（木本）が減っていた

外来種や木本が減少することは草原の維持にとってむしろ好ましい

寒風山の絶滅危惧種

寒風山の草原でフロラの調査をしています（標本採集）



寒風山の絶滅危惧種

	種名	科名	国指定の絶滅危惧	秋田県指定
★	ミズトンボ	ラン科	絶滅危惧II類（VU）	秋田県絶滅危惧IB類(EN)
★	オキナグサ	キンポウゲ科	絶滅危惧II類（VU）	秋田県絶滅危惧IB類(EN)
★	ヒロハノカワラサイコ	バラ科	絶滅危惧II類（VU）	秋田県絶滅危惧II類(VU)
★	カイジンドウ	シソ科	絶滅危惧II類（VU）	
★	エビネ	ラン科	準絶滅危惧（NT）	秋田県準絶滅危惧(NT)
	ヤマシャクヤク	ボタン科	準絶滅危惧（NT）	秋田県準絶滅危惧(NT)
★	スズサイコ	ガガイモ科	準絶滅危惧（NT）	秋田県準絶滅危惧(NT)
★	オオニガナ	キク科	準絶滅危惧（NT）	秋田県留意種
	ウコンウツギ	スイカズラ科		秋田県絶滅危惧IA類(CR)
★	メガルカヤ	イネ科		秋田県絶滅危惧IB類(EN)
★	テキリスゲ	カヤツリグサ科		秋田県絶滅危惧IB類(EN)
★	ツレサギソウ	ラン科		秋田県絶滅危惧IB類(EN)
★	クロバナロウゲ	バラ科		秋田県絶滅危惧II類(VU)
★	オトギリソウ	オトギリソウ科		秋田県絶滅危惧II類(VU)
★	ホタルブクロ	キキョウ科		秋田県絶滅危惧II類(VU)
★	ヒメヨモギ	キク科		秋田県絶滅危惧II類(VU)
★	アズマギク	キク科		秋田県準絶滅危惧(NT)
★	ツルボ	ユリ科		秋田県準絶滅危惧(NT)
★	カキラン	ラン科		秋田県準絶滅危惧(NT)
★	ハクサンフウロ	フウロソウ科		秋田県準絶滅危惧(NT)
★	オオナンバンギセル	ハマウツボ科		秋田県準絶滅危惧(NT)

★は草原生植物

野焼きの特徴

野焼きでは枯れ草が非常に景気よく燃えるので
植物にはすごく厳しい行為のように思えますが，

実は，草刈りに比べても比較的やさしい行為なのです

本当のことを言うと，やさしすぎて効果が小さい気もしています

刈り取りと野焼きの比較を整理してみましょう
（ついでに放牧地と放葉草原も入れてあります）

つまり，
労力やコスト，環境のことなどを考えると野焼きに軍配があがる

絶滅危惧種保護・生物多様性保全のために
「野焼き」にチャレンジしてみませんか？

くれぐれも
安全に

刈った草は運び出さないと綺麗
な草原は維持できない

	刈り取り草原	野焼き草原	放牧地	放葉草原
仕事量	大	小	小	無し
コスト（種類）	大（草刈り・運び出し）	小（防火帯切り・火入れ）	大（放牧）	無し
実施時期	たいてい夏	たいてい春	春から秋	－
攪乱の強度	中	小	大	－
枯れ草の蓄積	少	ほとんど無し	少	多
危険度	少	大	少	無し

まとめ（今日のおはなしの流れ）

世界の生態系の一般論：草原は乾燥地にできる

日本の気候：国土の全部が湿潤地 ➡ どこでも森林になる ➡ 自然の草原は~~できない~~
ほとんどできない

日本の草原：攪乱跡地が遷移して森林になる前の途中相 ➡ 維持するには攪乱を与え続ける

例外：高山の草原，湿地の草原，海浜の草原，人工的に作った草原など

攪乱の種類：採草（草刈り），野焼き（山焼き，ヨシ焼き），放牧など

野焼きへの不安：~~ダイオキシン，地球温暖化，植物の絶滅~~，危険
あまり考える必要はない

ここだけは要注意

野焼きへの挑戦：安全に配慮すれば，コスト・労力・環境などを考えても
野焼きが最も現実的な管理方法だと考えられます

とは言っても，
野焼きにはいろいろな許認可が必要（消防など）になりますので，
むやみに焼かないようご注意ください

津田　智