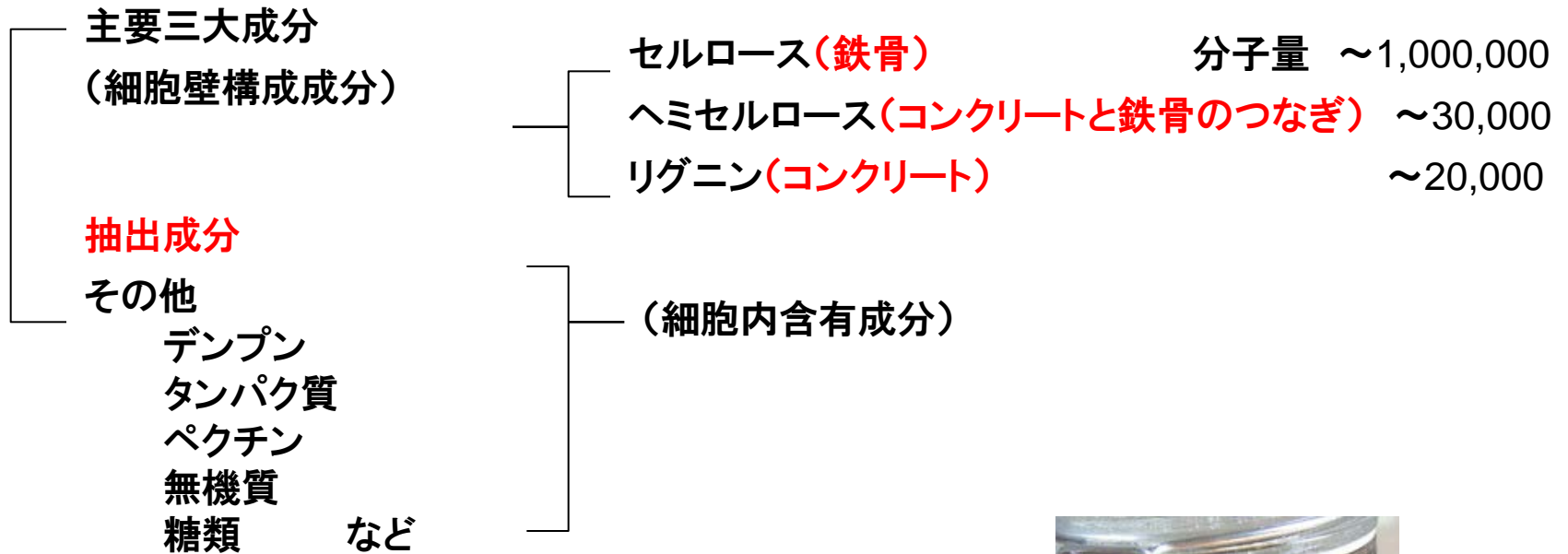


2014.6.6(金)  
生存圏研究所10周年記念講演会  
於:おうばくプラザ

# 快適環境づくりを目指して —植物成分研究の現状と未来—

谷田貝光克

# 植物成分



## 抽出成分

- ・低分子化合物 分子量~1000
- ・溶媒に溶ける
- ・色・香り・耐久性

植物を特徴づける鍵物質

## 生物活性物資(生理活性物質)

他の生き物、あるいは自分に影響を  
与える物質



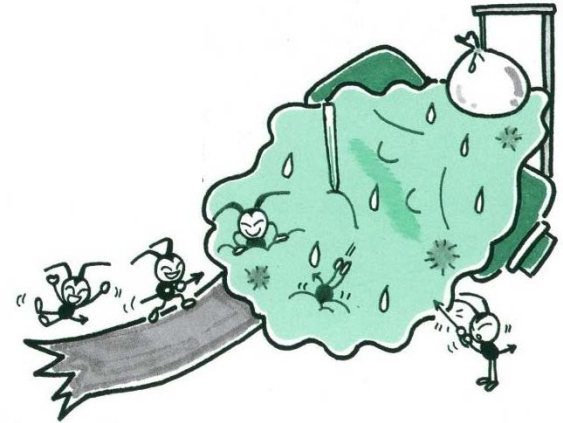
梅酒のエキスは抽出成分

# 多様な働きをする香り成分・抽出成分

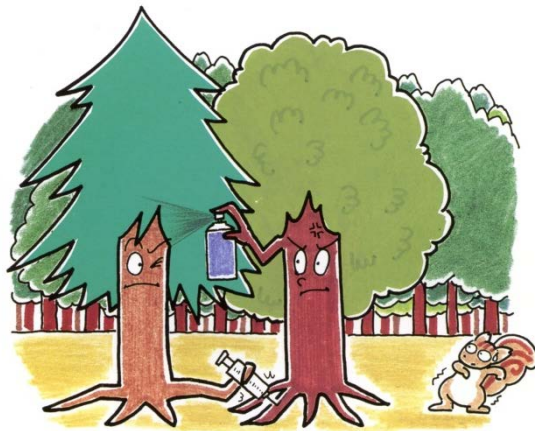
昆虫などには

殺す、追い払う(忌避)、引きつける(誘引)

食べられるのを防ぐ(摂食阻害)・刺激する(摂食刺激)



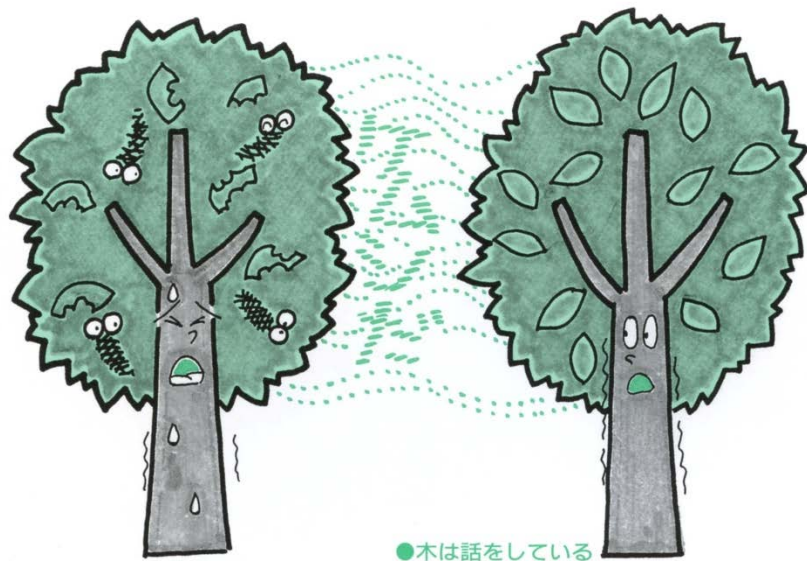
カビや細菌には  
繁殖を抑える(抗菌、抗カビ作用)



- ・食品などの酸化を防ぐ(抗酸化作用)
- ・薬としての働き(生薬など 薬理作用)
- ・気分を快適にする(森林浴効果・快適性増進作用)

植物の成長を抑える(成長阻害)・刺激する(成長促進)

# 生物間情報伝達物質としての香り



害虫による食害→

摂食阻害物質(タンニンなど)の生成

例. ヤナギ、ポプラ、シラカンバ、リママメ  
セージブラシ、ハンノキ など

近隣の木への情報伝達(エチレンorアルデヒド?)

→ 近隣の木は予防用物質の生成

被害植物の放出する揮発性物質によって  
防御態勢(抵抗性誘導)

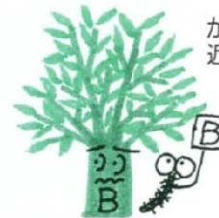
別個体植物の立ち聞き

Ex. セージブラシの香り情報  
→野性タバコの抵抗性発現  
→そばに生育する野性タバコの食害率低下

かじられた  
ヤナギ

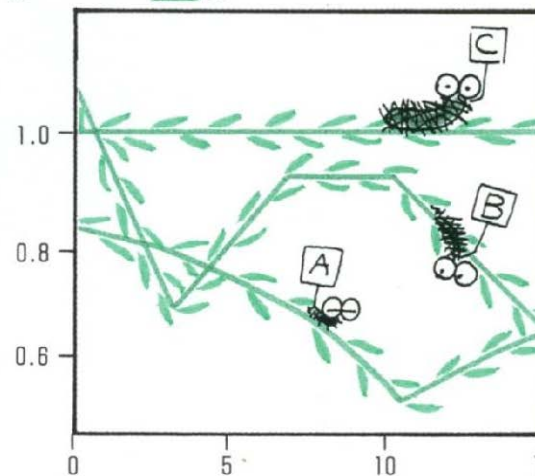


かじられたヤナギの  
近くにあるヤナギ



はなれたところ  
にあるヤナギ

普通の成長速度を  
1とした場合の成長速度



飼育日数

# 動植物の相互作用に関わる植物成分

- 植物が交わす危険信号

植物～植食者～捕食者（天敵） 三者系相互作用

植物が食害に応答して天敵誘引物質を放出

植食者誘導性植物揮発性物質

(Herbivore-induced plant volatiles) = HIPVs

高林純示、アロマリサーチ(2007)

## 情報伝達物質の探索の実験例

- フェノール性物質：摂食阻害物質

- ・ シラカンバ、ポプラ、ミズナラの葉 マイマイガが摂食

青葉アルコールの生成

渡邊定元ら、日林論、(101)、367(1990)

- ・シラカンバ葉中のフェノール量

青葉アルコールの雰囲気下 > 対照

青葉アルコール 5ppm の雰囲気下 で

葉中のフェノール量が約50%増大

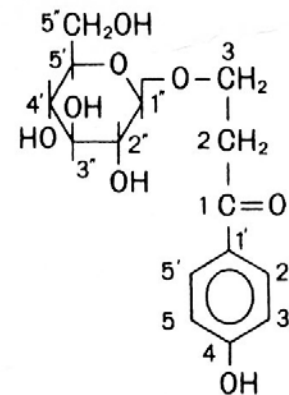
(1)の増大 → 幼虫の摂食阻害

菅原亮ら 東大演報、(88)、1(1992)

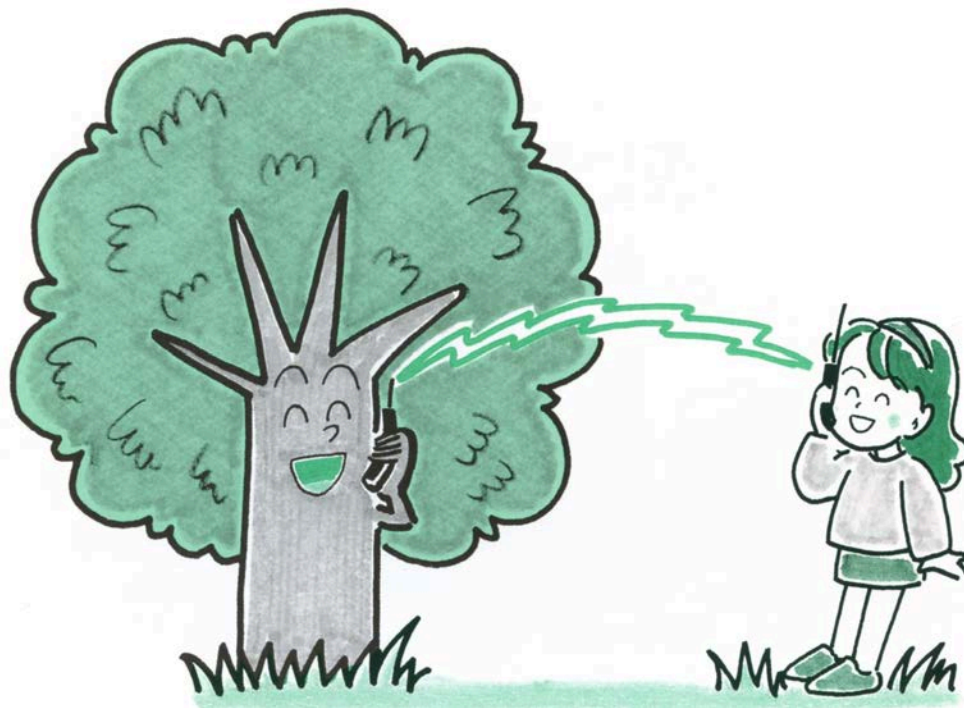
∴ 青葉アルコール：

食葉性昆虫から個体を守る化学通信物質

樹木の共通語



(1)



**植物の行動がわかれば近い将来、植物との対話も夢でない**

地球上の植物種 25～30万種 熱帯地域に3分の2が生育  
植物の行動はまだ未知の部分が多い

# 健康維持に関わる植物成分研究の最近の展開

- ・生薬
- ・和漢薬
- ・アーユルヴェーダ
- ・アロマテラピー 等々

薬用植物 古来、民間薬として利用

生薬 (Crude drug) — 動植物、鉱物など

植物の部位をそのまま煎じたり、  
蒸留したりして利用

薬用成分の分離・精製  
医薬品、リード化合物としての利用

★**コタラヒム** ・スリランカに生育。ニシキギ科多年生つる性木本。

・アーユル・ベータ医学(インド、スリランカの伝統医学)で糖尿病の特効薬  
スリランカ 2000~4000年前から根・幹を利用



・水抽出物に血糖値上昇に対する強い抑制作用  
 $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害作用(糖吸収抑制作用)  
サラシノール、コタラノール



錠剤として利用しやすくする

★**プラウノイ** タイに生育。傷口の修復作用を持つ生薬  
活性成分 プラウトール( $C_{20}H_{34}O_2$ )

植林 ⇒ 抽出 ⇒ 製薬(胃炎・胃潰瘍)

・**資源地と開発者**とで  
**有用成分の恵みを分かち合う**



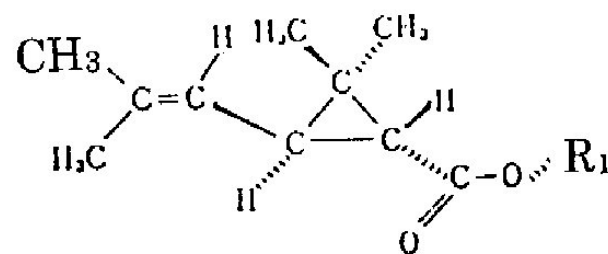
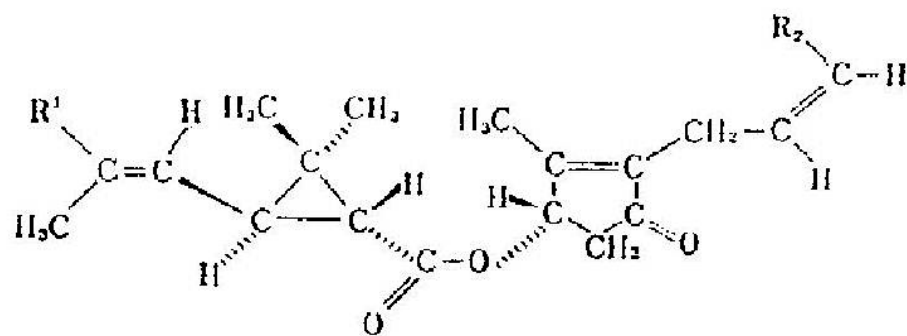
植林による資源の維持



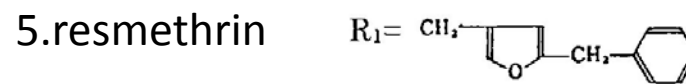
# 植物成分は神から授けられた天然のモデル物質

## リード化合物としての利用

### ・ピレスロイド 除虫菊

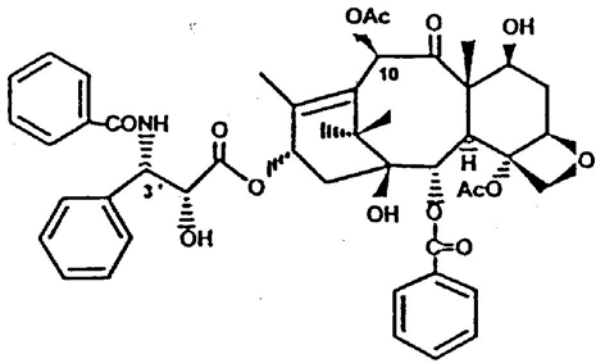


	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
1.pyrethrin I	CH <sub>3</sub>	CH=CH <sub>2</sub>
2.pyrethrin II	COOCH <sub>3</sub>	CH=CH <sub>2</sub>
3.allethrin	CH <sub>3</sub>	H



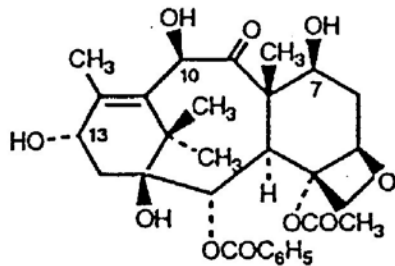
1.2: 天然物    3.4.5 合成容易、活性大

# パクリタキセル(タキソール)

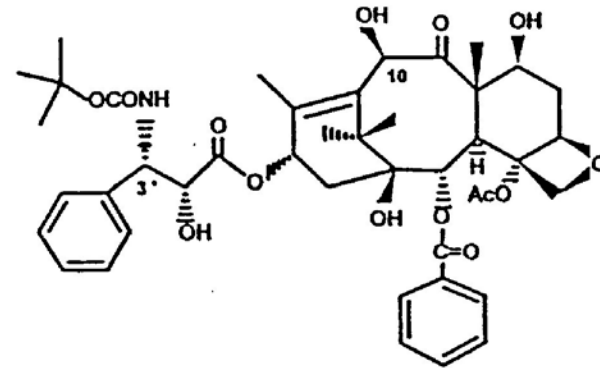


太平洋イチイ樹皮からの抗ガン物質  
(医薬品)

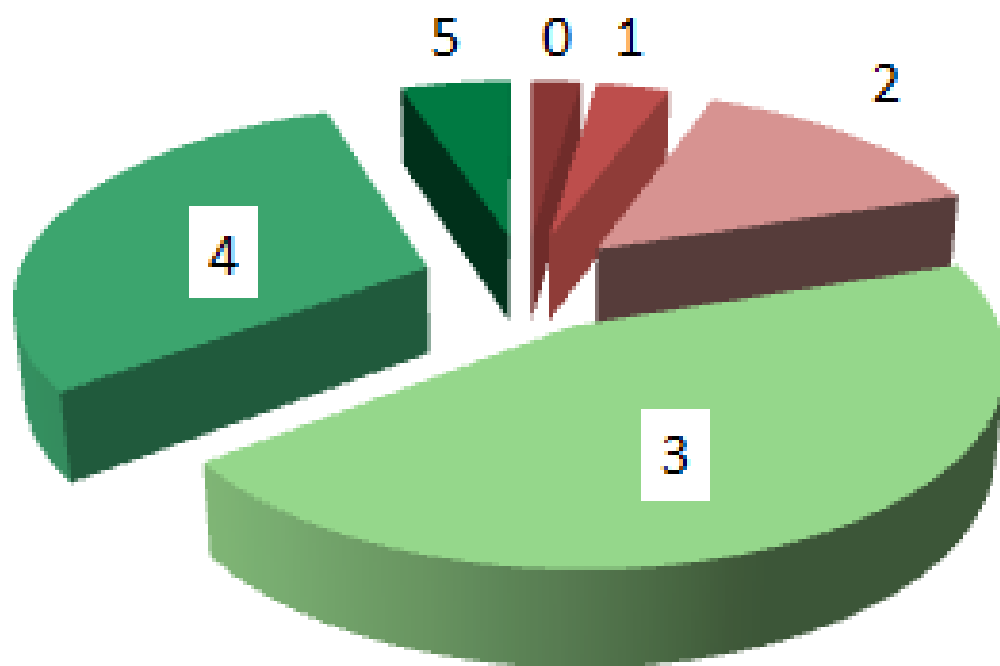
ヨーロッパイチイ  
日本イチイ  
韓国イチイ



10-デアセチルバッカチンⅢ  
(ヨーロッパイチイ)



ドセタキセル(タキソテール)  
抗がん作用(医薬品)



- 0. まったくかゆみに効果なし  
11名、2.34%
- 1. ごくわずかにかゆみが抑制される  
16名、3.40%
- 2. 少しかゆみが抑制される  
67名、14.2%
- 3. 「かゆみが抑制される  
210名、44.68%
- 4. 非常に抑制される  
142名、30.21%
- 5. 完全に抑制される  
24名、5.11%

「かゆみ」の抑制

80.00%に有意な効果が見られた (3~5)

## 杉葉精油のアトピー性皮膚炎に起因するかゆみ抑制効果

複数のクリニックの協力のもと、患者(156名)に対して臨床試験。

方法： かゆみの発生する真皮に杉葉精油を浸透させる

杉葉精油：マカデミアンナッツオイル

塗布方法： 真皮に届くようパッティング

## スギの香りは

- 胃潰瘍を抑える
- 咳を抑える
- 寝つきをよくし、睡眠効率をたかめる
- ダニの繁殖を抑える
- 花粉症に効果がある
- アトピーのかゆみをとめる



わが国を代表する木 スギ

# 身近な植物からの新規生理活性物質の発掘と利用

- ・抗ガン物質  
クロモジ、アブラナ科植物(ワサビなど)  
ショウガ、タマネギ、ハーブ など
  - ・抗酸化物質(老化抑制)  
ハーブ、ユーカリ
  - ・骨量増進作用  
ワサビ
  - ・抗肥満作用  
ゴボウ葉、杜松実、ヒノキ材精油
  - ・糖尿病予防  
アシタバ
  - ・注意力持続作用  
モミ、ゲッケイジュ
  - ・睡眠効率向上  
スギ、コウヤマキ
  - ・ダニ繁殖抑制作用  
ヒノキ、スギ
  - ・胃潰瘍抑制  
スギ
  - ・鎮咳作用  
スギ
- など

分離・分析技術、生物検定技術の進歩 → 身近な植物の再検討

# コンクリート社会から木の社会へ

森林・林業再生プラン 平成21年12月25日農水省

木材自給率 50%以上（2020年までに）  
24% → 27.9%（平成24年度）

公共建築物の木造化

木の良さ（＝気の良さ→ 気分・気持ちの良さ）  
再発見

地産地消 地産他消  
地材地建

地元の木で学校づくり

## 木にはぬくもりがある

- あたたかい 断熱性
- やわらかい 衝撃を緩和
- 見た目におだやか 自然の色

ストレス緩和  
心にゆとり  
快適な生活

# 一桁足し算の回答数

平均値±標準偏差、N=8

p=0.08:有意水準8%で有意差あり



床のみ木造 全面木造  
実験に用いたモデルルーム

木材率	高い部屋 (Room D)	低い部屋 (Room B)
一位加算作業 作業量:	大	小

木材使用率の違いが知的作業に影響

室内内装に木材を適切に使用することによる作業能率の向上

木造校舎は快適で学習効果上がる





精油



実験風景

スギ材油の香りのイメージ(アンケートによる)

- ・刺激的、力強い、個性的な、自然な
- ・やすらぎとさわやかなイメージ

スギ材油の香りを吸入したときの脈拍の変化

香りあり:脈拍が下がる傾向、

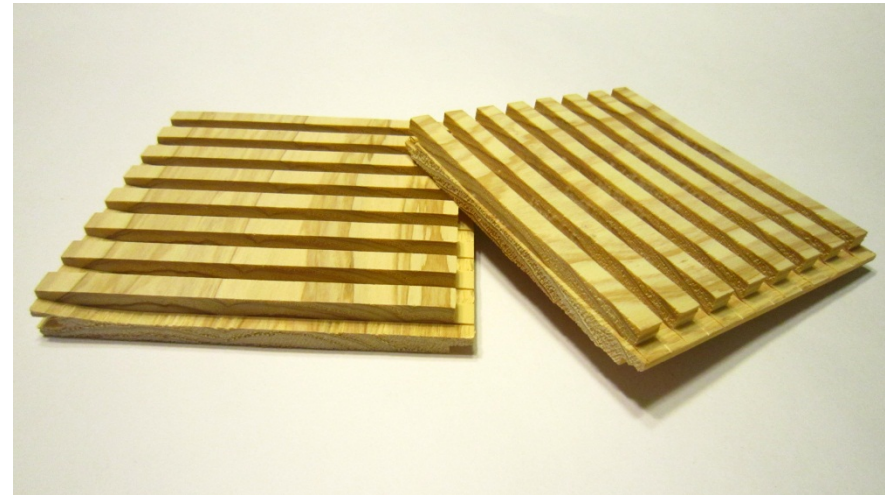
香り無し(対照):脈拍変化なし

香り → リラックス効果(鎮静効果)

# 木材の抽出成分による健康影響

スギ木ロスリット加工材 内装パネル実験室

- スギ材由来VOC  $\delta$ -カジネン、セドロールなど
- 計算作業



ヒトの生理・心理応答実験

心拍間隔、唾液アミラーゼ活性  
自律神経指標の変動、  
調査票による主観評価

⇒ 交感神経活動の抑制、自然な印象(居心地の良さ)

松原、矢野、川井、第248回生存圏シンポジウム(2014.3)

# 木においては気分を和らげ、 ストレスを低減し、快適な環境を創る

- ・鎮静作用

CNV(随伴性陰性変動-脳波の一種)の測定

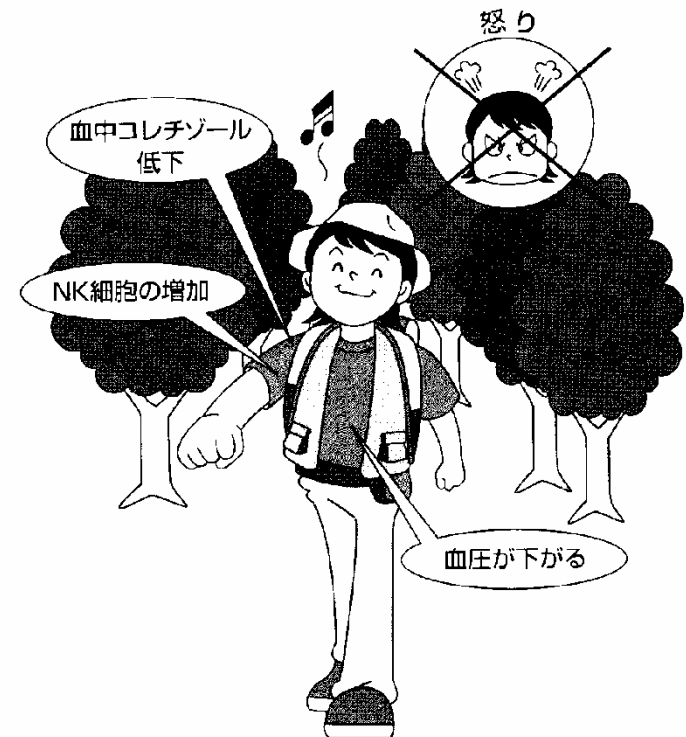
- ・血圧降下作用

- ・ストレスの低減

血液中のストレスホルモン、  
コルチゾールの測定

- ・快適性増進作用

運動量測定



ウッドセラピー

認知症—— 認知機能障害の疾患群の総称

認知症患者の増加 ← 超高齢化社会

2020年 65歳以上人口比 25%以上

認知症の症状緩和に有効であると報告されている

芳香性植物性精油

ラベンダー、カモミール、マンダリン、ゼラニウム、  
メリッサ、ティートリー など

鎮静作用、リラクゼーション

アロマセラピー、マッサージ、病室への芳香性精油の揮散 など  
認知症患者の不穏、不安、神経症的行動の緩和

**香り提示による脳刺激 → 認知症の予防・治療に有効**

\* メリッサ(西洋山薄荷):シソ科多年草、香味料、レモン様芳香

マンダリン:ミカン

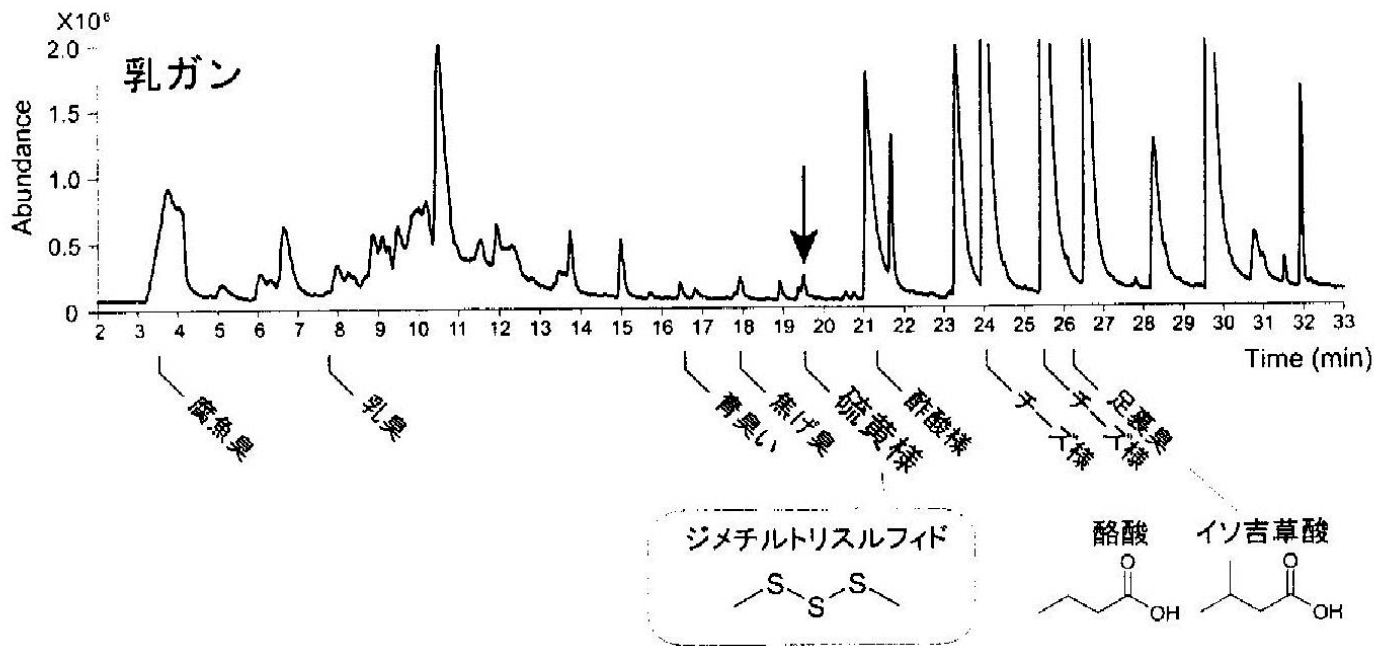
カモミール(カミルレ):キク科草本、花に発汗作用、  
カモミール茶

# 病気の症状の判断・予防に役立つからだのにおい

体の異常 → 体臭の変化 → 症状の判断・予防

- 糖尿病 : 甘いにおい
- 痛風 : 古いビールのにおい
- 胃腸病 : 卵の腐ったにおい
- 腎炎 : カビ臭いにおい
- 自律神経失調症 : 炊きたてのご飯のにおい
- 消化器系の障害 : 酸っぱいにおい
- 肺機能の障害 : 肉の腐ったにおい、
- 心臓機能の障害 : 焦げ臭の臭いにおい
- 肝機能の障害 : ネズミ臭
- 腎機能の障害 : おしっこのにおい
- 加齢臭 : 脂臭いにおい ノネナール

外崎肇一(明海大学) による  
「ニオイをかげば病気がわかる」  
「がんはにおいでわかる」



ジメチルトリスルフィド： たくあん臭、タマネギ臭  
 酪酸、イソ吉草酸： 悪臭防止法(環境省)で悪臭に指定

## ガン性悪臭を伴う乳ガン患部のGC-MS-O分析

GC-MS-O:においガスクロマト質量分析計

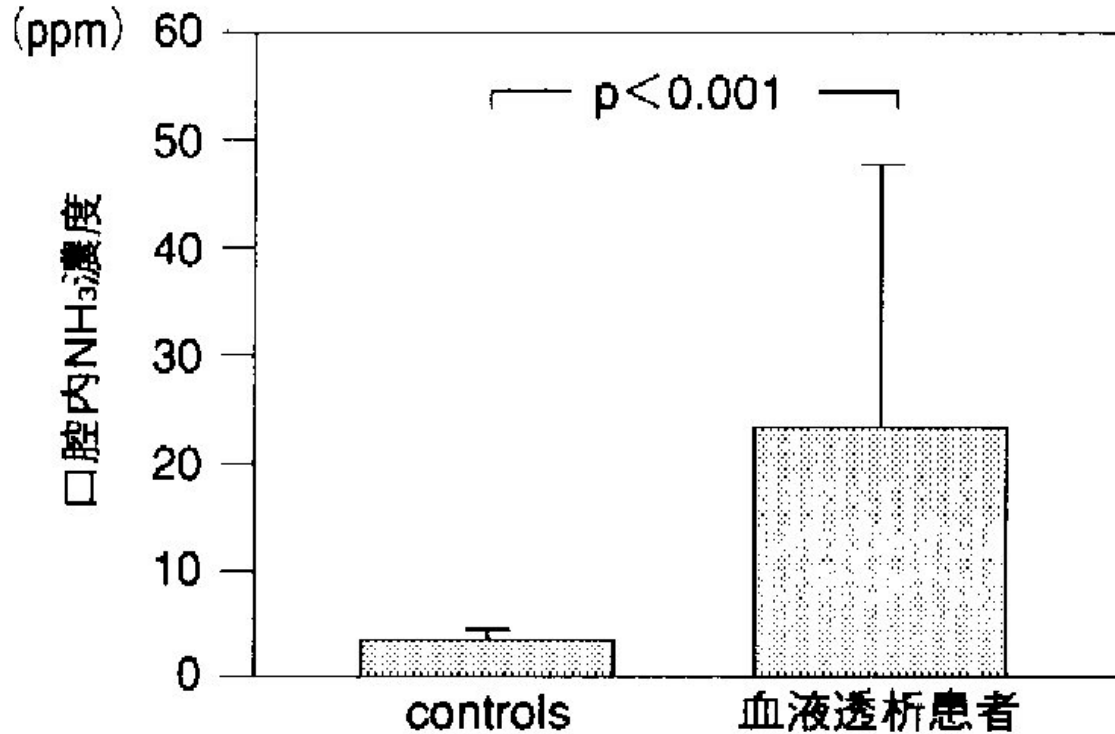
ガン細胞が発散？

or 患部に生息する細菌由来？

東原和成ら、BBB,73、2117(2009)

**非侵襲的診断マーカーとしての利用**

# 呼気での病気の診断



## 健常者および血液透析患者における口腔内 $\text{NH}_3$ 濃度

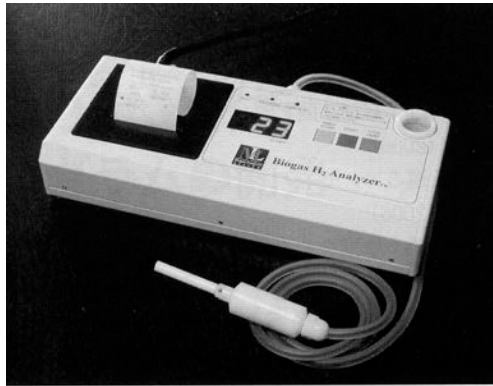
透析前 23.8 ppm, 透析後 8.2ppm

対照 2.7ppm

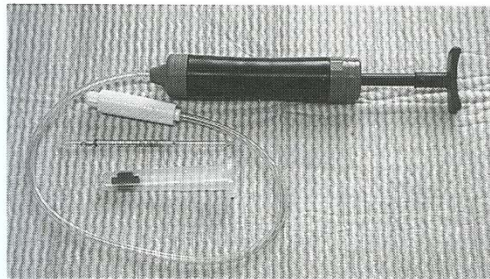
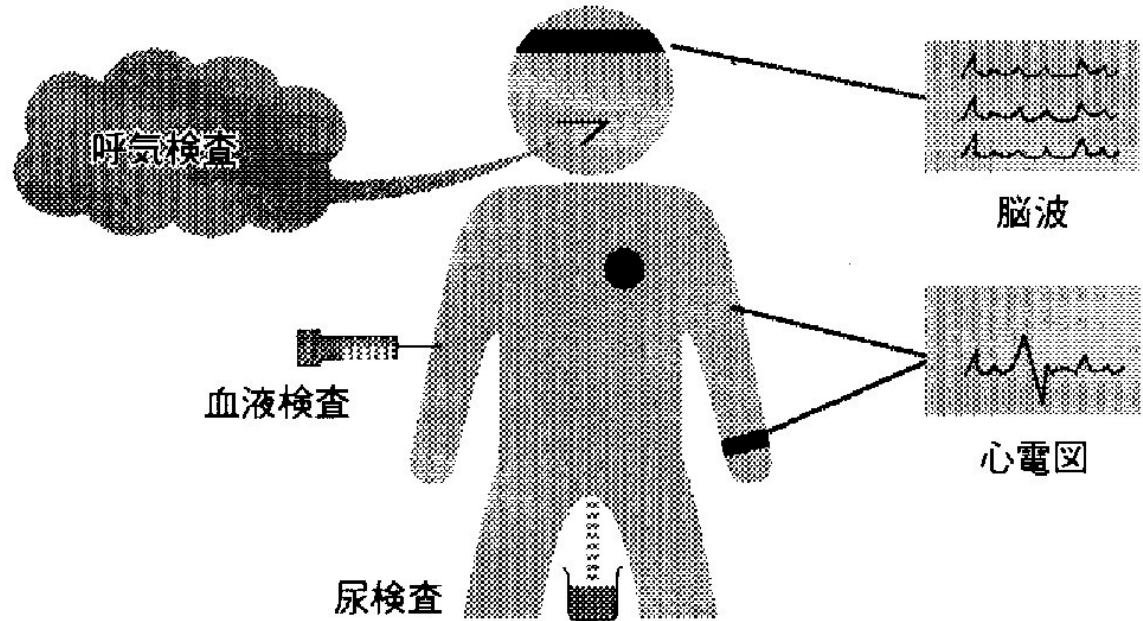
飯塚美伸ら、呼気生化学

# 呼気測定による非侵襲的診断

## 呼気検査



コンパクト、自己測定も可能になった  
呼気水素測定器、植田秀雄、アロマリサーチ(2008)



ガス検知管とポンプ

飯塚美伸ら、呼気生化学

## 21世紀の診断技術

河合忠、化学と工業

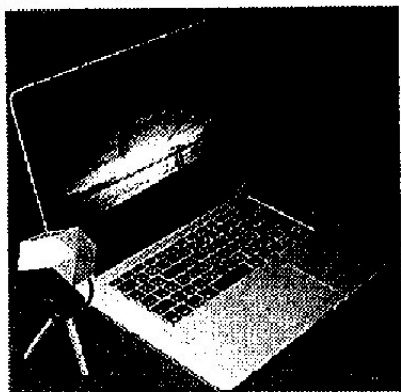
- ・自分でできる
- ・感染の不安が無い
- ・苦痛・不安が無い
- ・医療施設の外でもできる

植田秀雄(アロマリサーチ、9,227(2008))



# 映像に合わせ香り噴射

## 情通機構 広告や映画観賞向け



情報通信研究機構は映像に合わせて香りを出す技術を開発した。小型噴射装置は写真は情通機構提供をパソコンにつなぎ、6種類の香りを組み合わせて、映像を見てい

る人の鼻めがけて飛ばす。映像の臨場感を高められるとみており、広告や映画観賞など向けに情通機構発ベンチャーのアロマジョインで1年以内の実用化を目指す。

噴霧装置が最大6種類を混ぜて香りを作り、直径1ミリの穴から香りを含んだ空気を吹き出す。香りの種類は100ミリ秒で切り替えられる。

映像と香りのタイミングを調整する編集ソフトも開発した。簡単に噴射

の開始時間と長さを指定できる。100種類以上の香りを試し、例えばイチゴとホイップクリーム

の香りを合わせてショートケーキの香りを作れた。従来の装置は1種類の香りしか使えなかった。

イチゴとホイップクリームの香り  
→ ショートケーキの香り

# 香りの新用途開発

## 進歩する香りの情報通信技術

### ★・香りによる環境演出

環境フレグランス      嗅覚ディスプレイ

バーチャルリアリティ(Virtual Reality) 仮想現実 疑似現実的空間  
音や映像と香りを同期      香りで本物のイメージを作り出す。

### ▽ シアター空間での香りの演出

ハリウッド映画 香り付映画 (Smell-O-Visionスメロビジョン) の試み

- ・コーヒーを飲むシーン:      コーヒーの香り
  - ・足を滑らせて転びそうになるシーン:      バナナの香り
  - ・屁のにおい: オドラマ(カード) 番号をこすると匂いがするカード
- 「20世紀最悪のアイデア100」のリストに掲載 (タイムズ)

**「ハリウッド史上、最も無意味で迷惑な「技術的進歩」部門にノミネート**

テレビなど 進行に合わせた短時間・局所的香りの放出

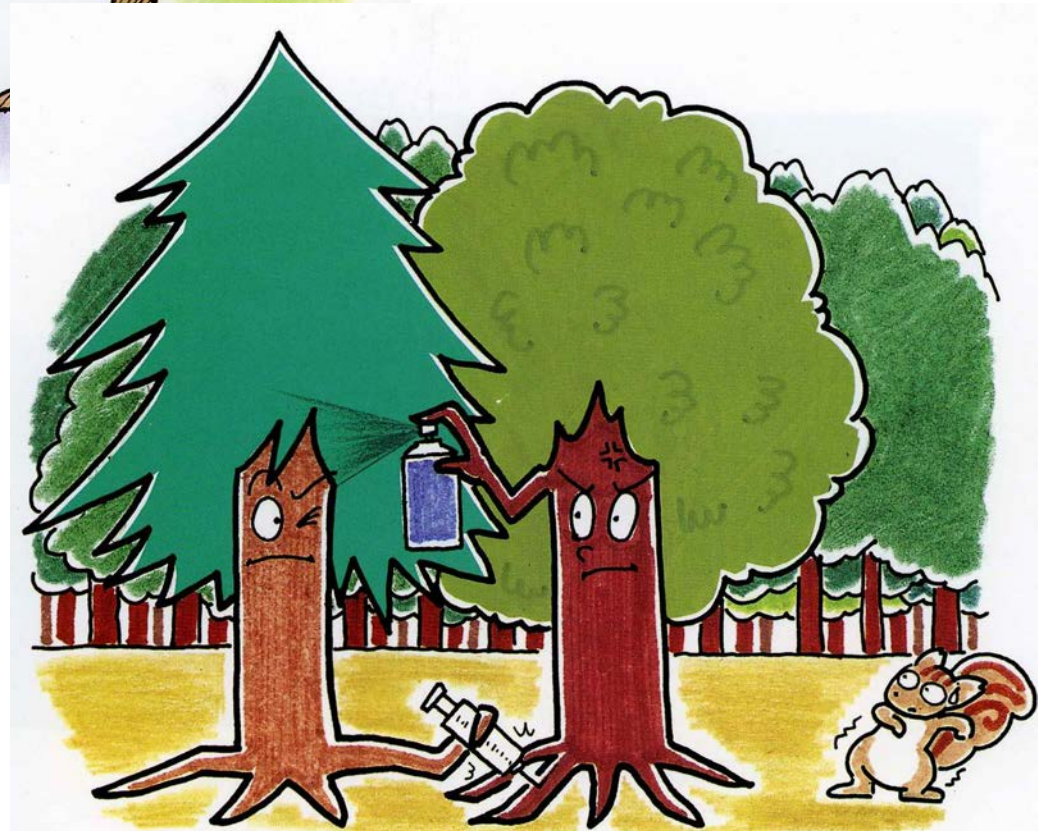
**香りの時空間制御**      香り放出器(空気砲による一渦輪)

### ▽ インターネットと香り      「香り通信」

**システム、環境演出技術の開発**

### ★危険の予告・感知

- ・ドライバなどへの覚醒刺激提示
- ・火災報知器の役目



植物同士でも争っている

繁殖範囲を奪い合う  
(アレロパシー)

# アレロパシーの利用

雑草防除 → 増収

混植 田の畔道、はたけの端

ハッカ モノテルペン、

ヒガンバナ 鱗茎

アルカロイド(リコリン、リコリシジノール)

キク科雑草阻害、イネ科には作用が弱い。

エンバク

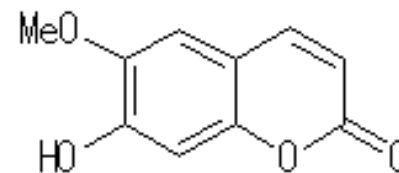
USDA(米国農務省) 世界各地から3,000種のエンバクを収集。スコポレチン含量の大きい種の選抜。

普通種の3倍程度のスコポレチンを含む種の発見

鋤込み

敷き藁(マルチング)

リード化合物としての利用



スコポレチン



アレロパシーのある木で雑草防除  
— 無農薬栽培 —

# 生物活性物質の利用

- 生態系で利用する — 植物が生きたままでの利用  
アレロパシー  
天敵、害虫防除（マリーゴールド、ユーカリなど）  
抵抗性品種の作出（抵抗性品種の選抜、  
遺伝子組み換えなど）  
森林浴 — — 公益的利用
- 採りだして利用する — 分離しての利用  
精油、抽出物  
香料、薬、特用林産物（樹脂、ワックスなど）  
(効率的抽出技術の開発)

# 生物資源の利用対立

朝日新聞 2010.7.18

2010.10 生物多様性第10回締約国会議  
(国連地球生きもの会議一名古屋)

途上国VS.先進国  
公平な利益配分を模索

先進国: 難病の新薬発見に期待  
途上国: 先住民の知識・権利主張

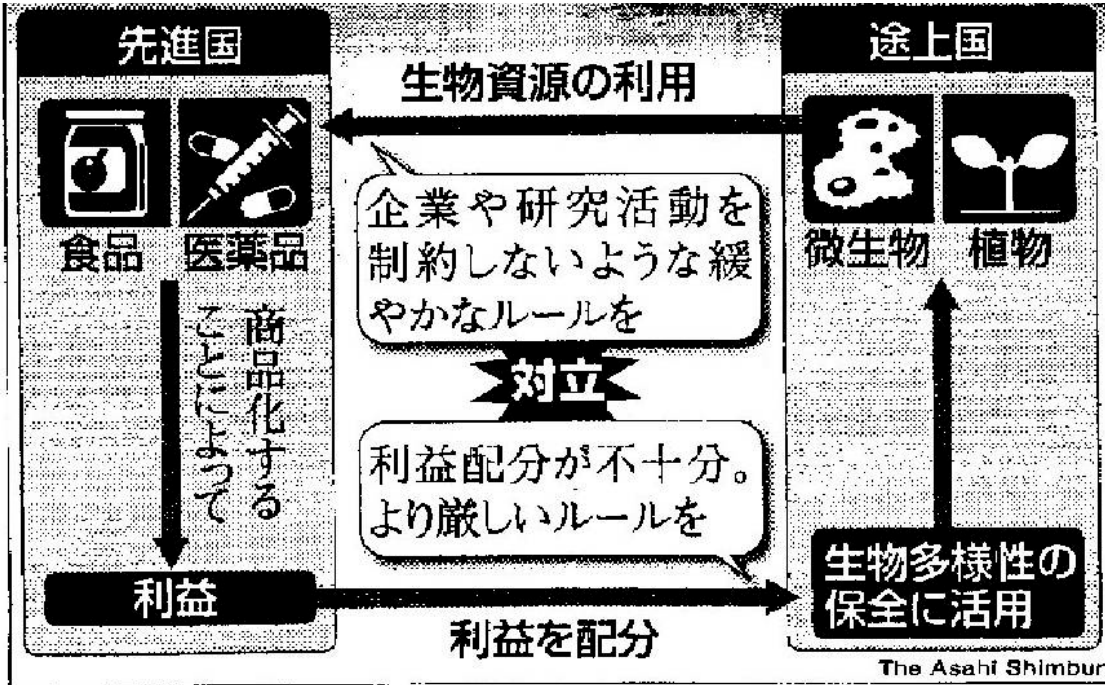
• バイオパイラシー  
(生物資源の海賊行為)

薬・化粧品など  
ルール次第で開発が困難になる  
可能性

資源はみんなで使うもの、  
恩恵にあずかるもの

## 生物多様性条約の3大目的

1. 生物多様性の保全
2. 持続可能な利用
3. 生物資源の利用と利益配分



# 生存圏科学・研究への期待

・宇宙と地上を結ぶ夢のある研究・技術開発



藤子不二雄

自然の恵みのもとに  
快適生活空間の創出を

想像の世界を創造にして夢を現実に

人間は自然の恵みの中で  
暮らしてきた



自然の恵みの中で自然と共に生きていこう





わが家の愛娘五女 ひなちゃん(3歳、1.5kg)

ご清聴、ありがとうございました