

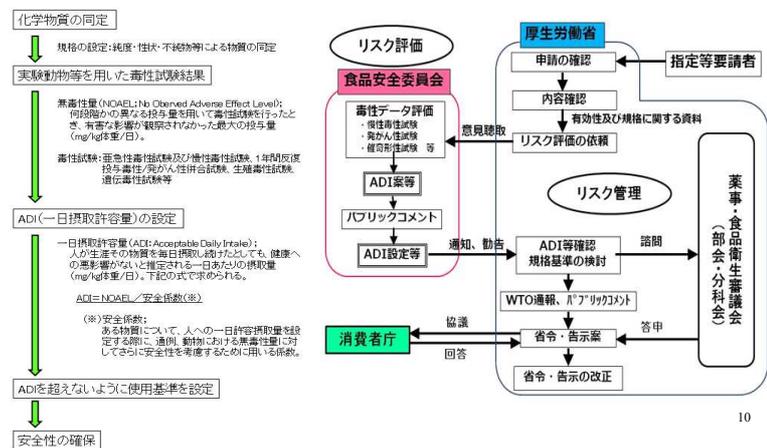


# 食品添加物について

- 厚生労働省「食品添加物の安全確保」  
http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/dl/pamph01\_10.pdf
  - 食品添加物とは、保存料、甘味料、着色料、香料など、食品の製造過程または加工・保存目的で使われるもの
- 食品衛生法によるルール
  - 原則として厚生労働大臣が指定した食品添加物のみ使用可能(天然物が人工物かによらない)
    - 食品安全委員会の評価を受け、個別に指定する「指定添加物」(ソルビン酸、キシリトール等)
    - 1995年の食品衛生法改正(天然物も添加物に含めた)時点で既に日本で長い間広く使われてきた「既存添加物」(クチナン色素、柿タンニン等)
    - 食品に香り付け目的で使われる、動植物から得られる天然物で、量も僅かと考えられる「天然香料」(バニラ香料、カニ香料など)
    - 一般に飲食に供されているもので添加物として使用される「一般飲食物添加物」(各種の果汁、寒天等)

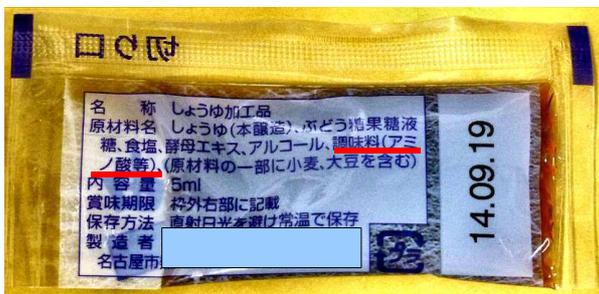
# 食品添加物の安全性確認手続き

http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\_iryou/shokuhin/syokuten/index.html



# 食品添加物表示について

- 消費者庁「食品衛生法に基づく添加物の表示等について」  
http://www.caa.go.jp/foods/pdf/syokuhin1188.pdf
- 消費者庁「食品添加物表示Q&A」  
http://www.caa.go.jp/foods/pdf/syokuhin881.pdf



# 甘味料

- チクロ**(シクロヘキシルスルファミン酸ナトリウム)
  - 1957年から砂糖の30倍の甘さのある人工甘味料として食品添加物として承認され広く利用
  - 米国で発がん性がレポートされ、1969年に食品添加物としての認可取り消し+チクロを含む清涼飲料水などすべてを回収決定→倒産する会社も
  - 発がん性には否定的なレポートも多く、認可している国も珍しくないで、輸入食品で見つかり問題になることもある
- サッカリン**
  - 砂糖の500倍の甘さ、吸収されないのでダイエット向きと言われた
  - 発がん性レポートで使用制限、チューインガムにのみ使われている
- アスパルテーム(C<sub>14</sub>H<sub>18</sub>N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)**
  - 現在の製法は味の素の特許
  - ほとんど吸収されない人工甘味料。砂糖の100~200倍の甘さ。
- エリスリトール(C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>4</sub>)**
  - 砂糖の60-80%の甘さ。発酵食品に含まれる糖アルコールで、歯垢分解効果があるため、ガムやのど飴によく使われる
- ブドウ糖果糖液糖**
  - 高フルクトースコーンシロップともいう。広く使われているが、肥満の原因とする報告が多い
  - 添加物でなく食品扱い

# 食中毒の原因による分類

- 食品成分自体が有害
  - 植物性自然毒:キノコの毒など
  - 食物アレルギー:卵、小麦、蕎麦、魚介類など
    - タンパク質が変質すると症状が悪化する場合がある
- 食品成分が変質または相互反応して有害化
  - 化学的変質(過酸化脂質など)
  - 同時に食べた複数の物質が胃で反応(二級アミンと亜硝酸によるニトロソアミン生成など)
  - 加熱調理による発がん物質生成(アクリルアミドなど)
- 食品の外因性汚染→次へ

# 食品の外因性汚染の分類

- 有害生物によるもの(参考動画: http://www.fsc.go.jp/osirase/dvd/movie\_science\_cafe7.html)
  - 細菌性(感染型、毒素型)、ウイルス性(主にロタとノロ)
  - 原虫、寄生虫による
  - マイコトキシンによる(カビ毒)
  - 食物連鎖による魚介類の毒
- 化学物質によるもの(参考動画: http://www.fsc.go.jp/osirase/dvd/movie\_science\_cafe8.html)
  - 有害重金属
  - 難分解性有機化合物
  - 農薬及び動物用医薬品
  - 放射性物質
- 食品の製造・消費過程における混入

# 細菌性食中毒

- 感染型
  - 細菌が腸上皮で増殖して炎症を起こすこと自体が症状を起こすものと、腸管内で細菌が産生したエンテロトキシンが症状を起こすものがある
  - 腸炎ビブリオ食中毒、サルモネラ食中毒、大腸菌性下痢(毒素原性大腸菌を除く)、**カンピロバクター**食中毒等
  - 一般に食前加熱により防げる
  - ウェルシュ菌は加熱で芽胞の発芽が促進され、嫌気状態になるため、加熱後放置により増えて感染リスクが上がる
  - ハチミツ摂取による乳児ボツリヌス症(2017年、日本では28年振りに発症し、初の死亡例となった)は腸管内でのボツリヌス菌の増殖による
- 毒素型
  - 飲食物中で増殖した菌が産生した毒素(胃で分解されないタイプ)を摂取することで発生
  - 食前加熱は無効な場合が多い
  - ブドウ球菌、(嘔吐型)セレウス菌、**ボツリヌス菌**(瓶詰めなど嫌氣的に長期保存された食品で増殖)

# カビ毒による食中毒

- 数種類のカビが特定の生育環境条件下で代謝・生成する毒素であるマイコトキシンによって起こる
- マイコトキシンは世界の穀物(豆類やトウモロコシ)の25~50%を汚染しているという報告あり
- 最強の発がん物質アフラトキシンは主に熱帯・亜熱帯で *Aspergillus flavus* というカビによって生産され、日本では輸入農産物から10 ppb以上のアフラトキシンB1が検出されると通関させない
- 温帯・寒帯の赤カビ病菌(麦類やトウモロコシにつく)が産生するフザリウムトキシン
- 麦や豆につく *A. ochraceus* というカビが産生するオクラトキシンも毒性が強い。

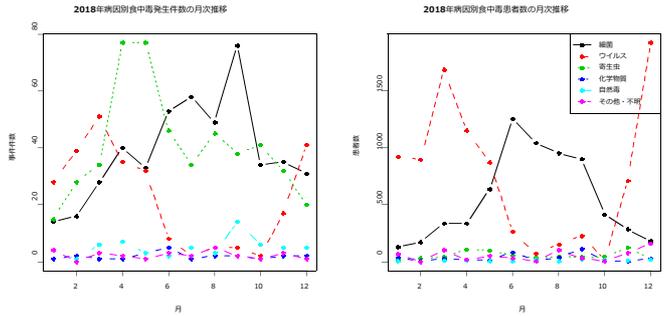
## 自然毒による食中毒

- 動物性食中毒: シガテラ, フグ毒(tetrodotoxin), 貝毒(saxitoxin)など。シガテラは有毒鞭毛藻から始まる食物連鎖で南洋の大型肉食魚に蓄積したシガトキシンにより起こる。フグ毒は細菌が産生してフグに蓄積。卵巣, 肝臓, 腸, 皮膚に多いので, 都道府県ごとにフグ調理師免許制度とフグ調理施設の届出制度が設けられている(福岡県や山口県は「ふぐ処理師」)。
- 植物性食中毒: ジャガイモの芽(ソラニン), 青梅(シアン化合物), トリカブト(アルカロイドの一種), ドクセリ(チクトキシン)など。毒キノコの中毒もこれに分類される

17

## 食中毒の月別パターン

- 事件数も患者数も, 夏はウイルス, 夏は細菌性が多い。9月は毒キノコによる自然食中毒が増加
- 2018年は例年と異なり, (1)3月にもノロウイルス流行, (2)アニサキスが4月から5月(件数は圧倒的に多い), クドア(ヒラメ生食で感染)が11月に流行したため寄生虫食中毒が激増, (3)細菌の中では, カンピロバクターが夏の間だらだらと流行, ウェルシュ菌が5月と6月に大流行
- (参考)食中毒の変遷  
[http://www.eiken.co.jp/modern\\_media/backnumber/pdf/MM1107\\_02.pdf](http://www.eiken.co.jp/modern_media/backnumber/pdf/MM1107_02.pdf)
- 厚生労働省資料は下記URLから入手可能  
[http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html](http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html)



18

## 環境汚染化学物質による食品汚染

- 砒素や水銀, カドミウムなどが飲料水や食物を汚染して, それを摂取することで起こる。
- 慢性中毒の例
  - 近年のインドやバングラデシュ, 台湾などの深井戸の飲料水による砒素中毒
  - かつての富山県神通川流域での「カドミウム米」摂取による慢性カドミウム中毒
  - メチル水銀が蓄積された魚介類を食べたことによる水俣病, 第二水俣病(特定の汚染源がなくても, 食物連鎖の上位にいるマグロやカジキはメチル水銀濃度が高い)
- 急性中毒の例
  - 概ね事故か犯罪。PCBによるカネミ油症など

19

## 食品の製造・消費過程における汚染

- 異物混入
  - 動物性異物, 鉱物性異物, 化学物質等
  - 消費者からの苦情が多いのは毛髪
- 容器包装材, 食器成分の溶出
  - ガラス, ホウロウ引きの顔料などのPb, Cd
  - プラ容器包装からの可塑剤
- 製造工程における混入
  - カネミ油症事件でライスオイル製造中, パイプの穴から漏れたPCBが混入。1000名以上の患者, 死者8名
  - 余剰牛乳をタンクに戻していた配管の黄色ブドウ球菌汚染により低脂肪乳を飲んだ1万人以上の嘔吐や下痢

20

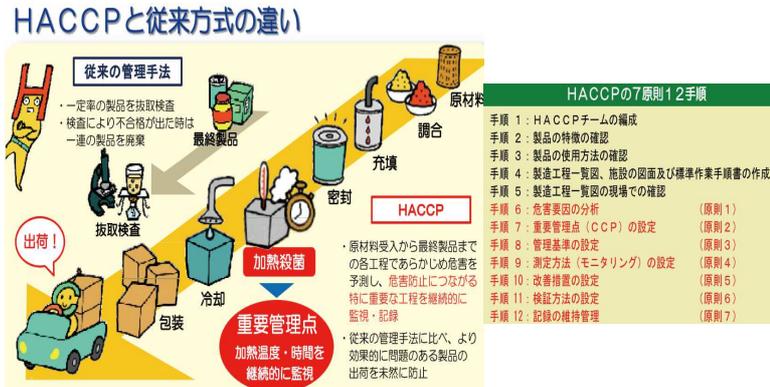
## 総合衛生管理製造過程とHACCP

- 食品衛生法第7条の3「製造又は加工の方法及びその衛生管理の方法について食品衛生上の危害の発生を防止するための措置が総合的に講じられた製造又は加工の工程をいう」
- 実際には, HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) (日本では「ハサップ」と発音。危害分析・重要管理点システムと訳される)による衛生管理及びその前提となる施設設備の衛生管理等を行うことにより, 最終的な食品の検査ではなく, 総合的に衛生が管理された食品の製造又は加工の工程を意味
- HACCPは元々, NASAの宇宙食管理から出発(宇宙に食物をもっていくには究極のセキュリティが要求される)。手順が厳密
- 厚生労働省にHACCP情報のまとめサイトがある  
[http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/shokuhin/haccp/index.html](http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/haccp/index.html)
- 「食品の製造過程の管理の高度化に関する臨時措置法」(1998年から5年予定だったが既に2回延長), HACCP(支援)法  
<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/sanki/haccp/index.html>

21

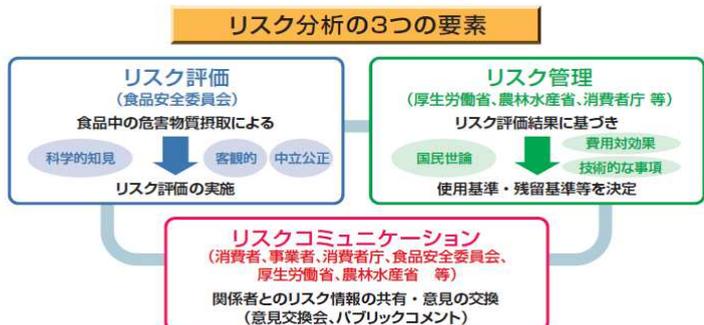
## HACCPによる衛生管理

(出典: [http://www.maff.go.jp/j/shokusan/sanki/haccp/h\\_pamph/pdf/haccp\\_24tebiki2.pdf](http://www.maff.go.jp/j/shokusan/sanki/haccp/h_pamph/pdf/haccp_24tebiki2.pdf))



22

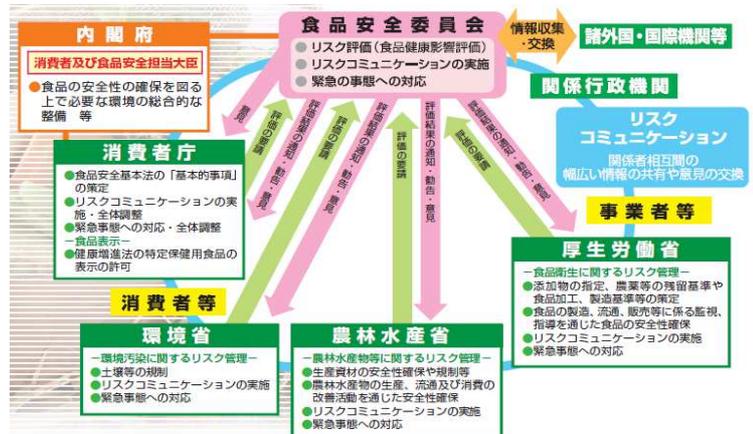
## 食品安全委員会の思想



リスク分析:どんな食品にもリスクがあるという前提で, リスクを科学的に評価し, 適切な管理をすべきとの考え方

23

## 食品安全委員会の各省庁との連携



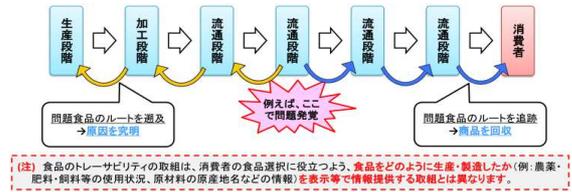
# トレーサビリティ(traceability)

- HACCPによって安全な食品を製造しても、人々の口に入るまでに長い経路がある。消費から生産へ追跡できる(traceable)必要
  - (例) 青果ネットカタログ[http://seica.info]。2002年8月23日に一般公開され、2003年1月から、イオングループ、コープこうべ、大地を守る会の協力で実施中の、消費者参加による大規模な実用化実験。
  - 消費者にとっては便利。今後、要求は高まると思われる。RFIDチップ付き包装のような技術によりコストも低下するであろう。
- 狩猟採集生活をしていた頃から自給自足農業をしていた頃まで、人間の社会でも生産と消費は切り離されていないのが普通だったので、トレーサビリティという問題はなかった。
- 都市生活をする「消費者」の出現によって、生産と消費が切り離された。大規模流通によって切り離された生産と消費をつなぐものだが、何らかの基準で取捨選択された情報だけがつながっている

○国際的には、食品のトレーサビリティは、「生産、加工及び流通の特定の又は複数の段階を通じて、食品の移動を把握すること」と定義されています(コーデックス2004)。  
 ○具体的には、食品の移動ルート把握できるよう、生産、加工、流通等の各段階で商品の入荷と出荷に関する記録等を作成・保存しておくことです。  
 ○食品事故等の問題があったときに、食品の移動ルートを書類等で特定し、遡及・追跡して、原因究明や商品回収等を円滑に行えるようにする仕組みです。

# Food traceability resources

- EUの食品トレーサビリティサイト  
<http://www.foodtraceability.eu/page/home>
  - 消費者用、流通業者用、公衆衛生担当部局用、等々、対象者によって異なる情報を提供。動画あり
- 農林水産省のトレーサビリティ関係サイト  
<http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trace/>
  - とともわかりやすいpdfファイルがある  
<http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trace/pdf/tore2503.pdf>

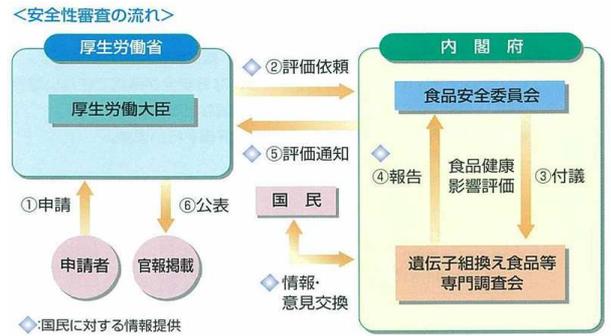


# 遺伝子組み換え食品

- 遺伝子組換え技術を応用して得られた食品。人為交配による育種でも自然に遺伝子の組換えが起きることもあるが、遺伝子組換え技術がそれと異なるのは、(1)種の壁を越えて他の生物に遺伝子を導入できる、(2)品種改良の範囲を大幅に拡大できる、(3)期間が圧倒的に短い、である。程度の差が本質的な違いか?
- 食品そのもの(但し綿も含む)と添加物がある。日本では厚生労働省が安全性審査。2001年4月1日以降、安全性審査を受けていない遺伝子組換え食品又はこれを原材料に用いた食品は、輸入、販売等が法的に禁止されている  
[http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryou/shokuhin/idenshi/index.html](http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/idenshi/index.html)
- 遺伝子組換え技術については、生産者、消費者、技術開発者等、立場によってポイントが違う
- 米国は規制に消極的。ヨーロッパ諸国は警戒姿勢(EU議会では遺伝子組換え作物(Genetically Modified Organismを略してGMOと書く)や遺伝子組換え食品についてトレーサビリティの必要性が提案され、2002年秋に採択されている)。

# 安全性審査の仕組み

[http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryou/shokuhin/idenshi/enzen/enzen.html](http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/idenshi/enzen/enzen.html)



# 厚生労働省パンフレット

<http://www.mhlw.go.jp/topics/idenshi/dl/h22-00.pdf>

日本で安全性が確認され、販売・流通が認められているのは、食品8作物(169品種)、添加物7種類(15品目)です(2012年3月現在)。

作物	<名称>	<性質>
大豆	じゃがいも	●特定の除草剤で枯れない ●特定の成分(オレイン酸など)を多く含む ●害虫に強い
	なたね	●特定の除草剤で枯れない ●害虫に強い
	とうもろこし	●特定の除草剤で枯れない ●害虫に強い
わた	てんさい(砂糖大根)	●特定の除草剤で枯れない ●害虫に強い
	アルファルファ	●特定の除草剤で枯れない ●ウィルス病に強い
	パパイヤ	●害虫に強い ●特定の除草剤で枯れない
添加物	キモシン	●天然添加物の代替(安定供給) (チーズ製造の際の凝乳剤等で、天然の酵素は生産者の菌の制御から除く)
	α-アミラーゼ	●生産性の向上
	リパーゼ	●生産性の向上
	フルクトラーゼ	●生産性の向上
	リボフラビン	●生産性の向上

遺伝子組換え食品は、必要に応じて遺伝子だけを挿入しています。

添加物は、遺伝子組換え食品により作られます。

# 農林水産省「遺伝子組換え農作物の利用状況」

<http://www.naro.affrc.go.jp/archive/nias/gmogmo/information/general.html>

- サイトトップに「意外と知られていませんが、日本にも多くの遺伝子組換え作物が輸入され、利用されており、私たちの毎日の食卓を支えている」といっても過言ではありません」と書かれている
- 世界の作付面積合計は2014年での日本の国土面積の5倍弱
- そもそも栽培種は人為的な品種改良の産物であることを強調し、従来の交配による育種に比べて遺伝子組み換え作物はターゲットを絞った効率の良い品種改良であるというスタンス。
  - 期待として医療や工業への利用、不良環境でも生育できる作物、農業使用量を減らしても病虫被害を受けない作物、環境修復に役立つ作物を挙げ、懸念として食べたときの安全性、野生生物への生態影響を挙げている。
  - 食べたときの安全性については実質的同等性など科学的な知見に基づいて審査しパスしたもののみ流通(ホワイトリスト方式)
- 安全性審査・認可は食品の他に樹木、カイコ、飼料及び飼料添加物
- 国内での栽培認可は2013年5月現在で以下。商業栽培はバラのみ
  - 隔離圃場での栽培実験: イネ、トウモロコシなど10作物, 81件
  - 一般的な使用(栽培, 流通, 加工等)の承認: トウモロコシ, パパイヤ, バラなど9作物, 118品種

# WHOの食品安全性サイト

- <http://www.who.int/foodsafety/en/>
  - 2015年の世界保健デーのテーマ「食品の安全性」の動画 (<https://www.youtube.com/watch?v=8saaEsV0Th4>)
  - 作業領域
    - 食品由来の疾病
    - 食品衛生→HACCPと健康教育(ビデオ教材参照)
    - 食品工業
    - 微生物のリスク
    - 化学物質のリスク
    - 国際食品規格(Codex Alimentarius)
    - INFOSAN(食品安全当局の国際ネットワーク)
    - 抗生物質耐性(家畜飼養における抗生物質濫用抑制を含む)
    - 人獣共通感染症と環境(生鳥市場でのH5N1やH7N9インフルエンザ伝播の防止など)
    - 栄養と食糧確保(食品安全との統合を目指して)

# WHO5つの鍵(日本語紹介サイト)

<http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/microbial/5keys/who5key.html>

- Good Hygiene Practice(優良衛生規範)の実施
  - 多くの食品由来疾患の原因となる病原体の伝播を予防
  - 政府、業界および消費者すべてが安全な食品を保証する責任を共有
- 「食品をより安全にするための5つの鍵」(2001年)
  - 1.清潔に保つ
  - 2.生の食品と加熱済み食品とを分ける
  - 3.よく加熱する
  - 4.安全な温度に保つ
  - 5.安全な水と原材料を使用する
- 食品衛生の専門家、教師および他の興味を持つ機関向けの、食品取扱者や学校の生徒を含んだ一般消費者を教育するための基本的トレーニングマニュアル(2004年, WHO) = 「食品安全を家庭に持ち帰ろう」という「5つの鍵」マニュアル
  - 1.種々のレベルの受講者を対象とした一般的な食品安全トレーニング教材を作成する際の骨子を提供する、
  - 2.各国における社会的、経済的及び文化的な違いに基づき、この基礎的な教材をいかに適応させ得るかについての指針を示す