

開発中・非公開

鉄ミネラル技術の可能性 & 森・川・畑・湖/海のつながり ミネラルの流れに注目して

2020.03.20版

野中 鉄也

そもそもの始まり

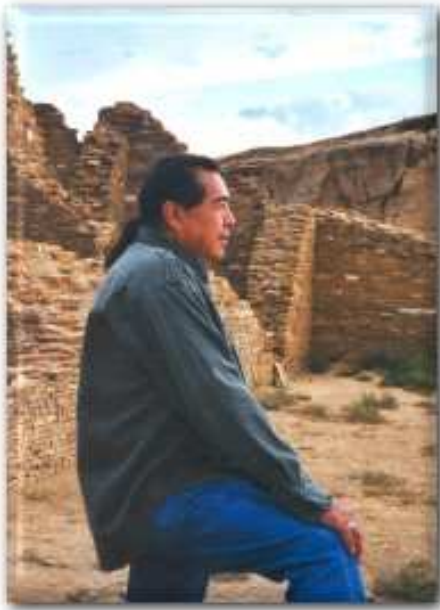
- あなたを傷つけることは大地を傷つけること
大地を傷つけることはあなた自身を傷つけること

ー 北米先住民メディスンマン
ローリング・サンダー

マザーアース

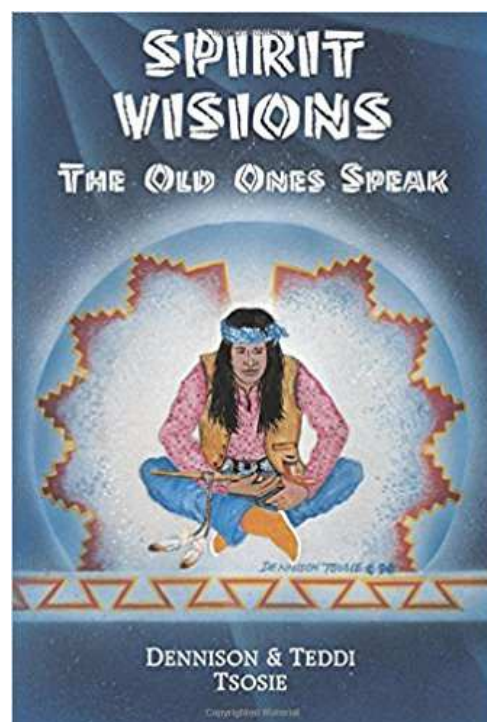
- アメリカ先住民は、地球や大地を母親に例える; マザーアース
- 地下資源を取り出すことは、母親の内蔵をえぐり出すこと
- 廃棄物を投棄することは、毒物を母親のからだに注入すること
- どんなことも7代先のことまで考えて決めなければならない

Teddi & Dennison Tsosie メディスンマン



<http://www.navajosilversmith.com/index.html>

- **Spirit Visions**
- *The Old Ones Speak*
Dennison & Teddi Tsosie
- ISBN: 1-57733-002-1,
384 pages, 6x9,
paper,



「母なる大地、マザーアース」

マザーアース、あなたは賢明な存在
別け隔てなく私たちをはぐくむ
夜、あなたの傍らで眠るとき、安らぎを感じる

伝説は、我々はあなたの心の中から生まれたと言う
私たちはあなたの一部
私は知っている、あなたは、我々と同じように、いのちを持ち、感じ、感情を持つことを
にもかかわらず、欲望を満たすためにあなたの体は切り刻まれる
私は知っている、川や泉は、あなたの血管であり、血液が流れることを
にもかかわらず、汚物で満たされる
マザー、どうしたら、我々に対してそのように忍耐強くなれるのか

今日、あなたの、強さと知恵が私に触れた
導いてください
あなたと同じように感じれるように
再びあなたの一部になれるように
いつか、あなたのようになれるように

MOTHER EARTH

MOTHER EARTH

Mother Earth, you are the wise one.
You nurture us without exception.
We feel safe when we sleep close to you at night.

Legends say we emerged from inside your heart.
That is why we are a part of you.
I know you feel and have emotions just like us.
Yet we rip up your body for our greed.
The rivers and springs are the blood in your veins.
Yet we fill them with our filth.
How is it, Mother, that you have been so patient with us?

Today you have touched me with your strength and your wisdom.
Teach me to feel with you, and let me be one with you again.
Teach me to be like you.

「いのちの環」

いのちの環、創造の環

いのちの最初の礎。

いのちの環の中では、いのちのエネルギーは正しい方向に動く

いのちの環の中心で、いのちが生まれ、いのちがふたたびひとつになる

長老たちが、知恵を授けてくれる場所、いのちの環

私たちの儀式も環の形の中で

環の形になって集うとき、常に我々は強くなれる

私たちは、かつて、いのちの環を離れ、4つの方角に向かって旅をした

今、再び、環の中に集い、長いときを待ってくれた長老たちとひとつになる

グランドマザー、聖なるいのちの花粉で祝福するために、私を待っている

グランドファーザー、神聖なスウェットロッジの中で私を清めるために待っている

彼らの声、彼らの祈り、彼らの太鼓の響きが聞こえる

長いあいだ、私は、このいのちの環の中で祖先の精霊たちに抱かれ、愛されること待っていた

マザーアースとファーザースカイが会おう場所

ついに、全ての創造の環の中で還るべき場所に還る

私はすべての存在とひとつになる

CIRCLE OF LIFE

A circle, a circle of creation.

The first foundation of life.

In this circle, the Spirit moves clockwise.

From its center, life is born, life gathers again.

In this circle, the elders taught their wisdoms.

Thus our ceremonies are done in a circle.

If we gather in a circle, we will always be strong.

We once left this circle to travel in four directions.

Now it is time to join with the elders who have long been waiting.

Grandmother waits with her sacred pollen of life, to bless me.

Grandfather is in his sacred sweat lodge to cleanse me.

I hear their voices, their prayers, the beat of their drums.

Long have I waited to be held and loved in this circle of my Elders?

To be where Mother Earth meets Father Sky.

At last I am home in the circle of all creation.

I am One with all things.

自然と人間の一体感

- 「我々がトウモロコシの種をまくことをやめればここには雨が降らなくなる。水をやれば植物が育つのもと同じくらい自然なこと」
- 地球上の全ての存在はお互いに繋がっている

Mitakuye Oyasin (ラコタ語)

All My Relations (英訳)

私につながるすべてのものたち (日本語訳)

ヒント

- いろいろな混乱の原因は「無明」
「無明」を明らかにすることが大切
- この世界は奇跡に満ち溢れている
- 自然や人間はパーツの組み合わせて生きているわけではない; 常に全体として生き、全体として動く
- 生命は方向性のない進化をする
ひたすら多様性と豊かさをめざす

【ミネラル技術の概要】特許出願中(※)

- (※)鉄分供給方法、鉄分供給物、**植物の栽培方法、ユーグレナの培養方法及び魚介類の養殖方法**
(JP 2016-195579 A 2016.11.24)
- (11) 特許出願公開番号 特開2016-195579 (P2016-195579A)
- (43) 公開日 平成28年11月24日 (2016.11.24)→審査請求後拒絶

オイルの開発/ポリフェノール

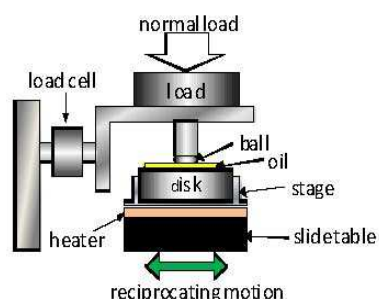


図1. ボールオンディスク摩擦試験機

表1. 添加剤と分子構造

GA Ester (Gallic Acid Ester) 3,4,5-Trihydroxybenzoic Acid Ester R : C ₃ H ₇ (GAP) 0.001 – 0.05mol/kg : C ₈ H ₁₇ (GAO) 0.01 – 0.05mol/kg : C ₁₂ H ₂₅ (GAL) 0.01, 0.02mol/kg	
TM 3,4,5-Trimethoxybenzoic Acid Methyl Ester 0.02mol/kg	
PG (Pyrogalllic Acid) 1,2,3-Trihydroxybenzene 0.02mol/kg	

ポリフェノールは金属製の機械部品 に保護膜を作る

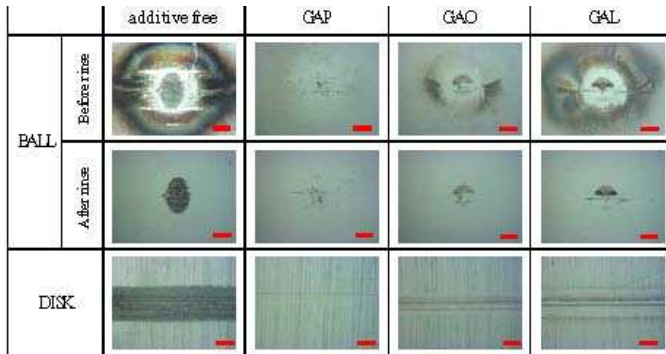


図3. 没食子酸誘導体の摩擦試験後の表面写真

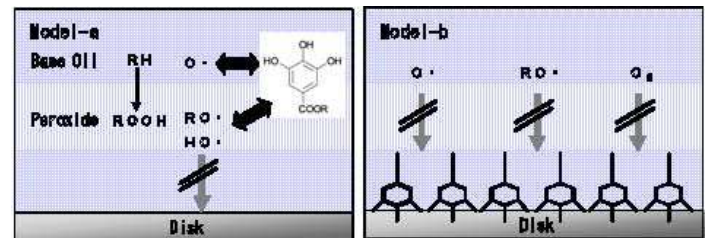


図5. 没食子酸誘導体の作用メカニズム

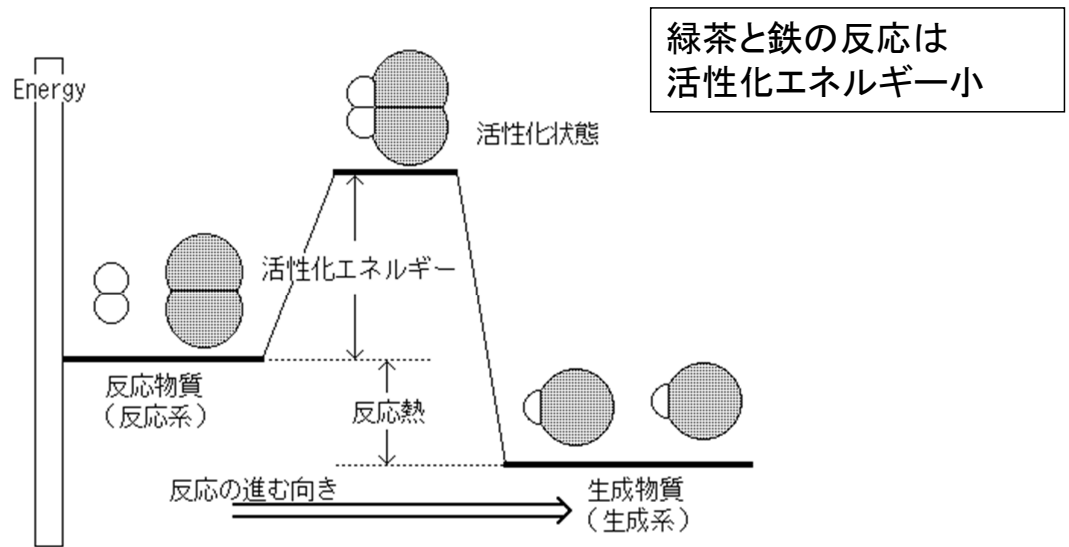
「鉄ミネラル技術」 鉄とタンニンが反応すると何が起こるか実験 鉄が溶け出す！液体状の鉄分



緑茶＋鉄釘

鉄分供給方法、鉄分供給物、
植物の栽培方法、ユーグレナの培養方法及び魚介類の養殖方法
(JP 2016-195579 A 2016.11.24)

活性錯体の生成(活性化状態) 化学変化に伴うエネルギー変化



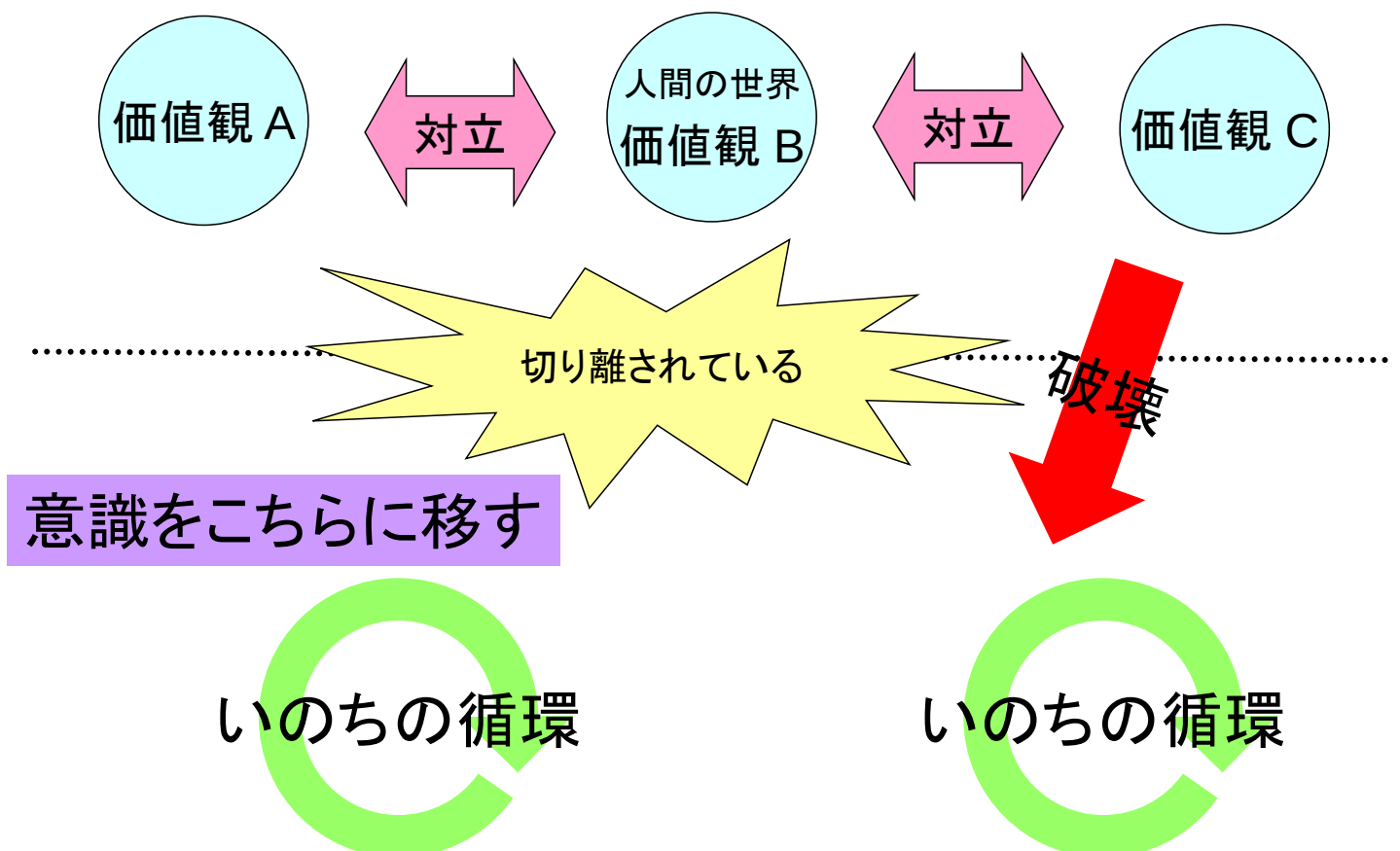
<http://www.ed.kanazawa-u.ac.jp/~kashida/ChemII/chapter1/sec1/c112.htm>

鉄分は重要

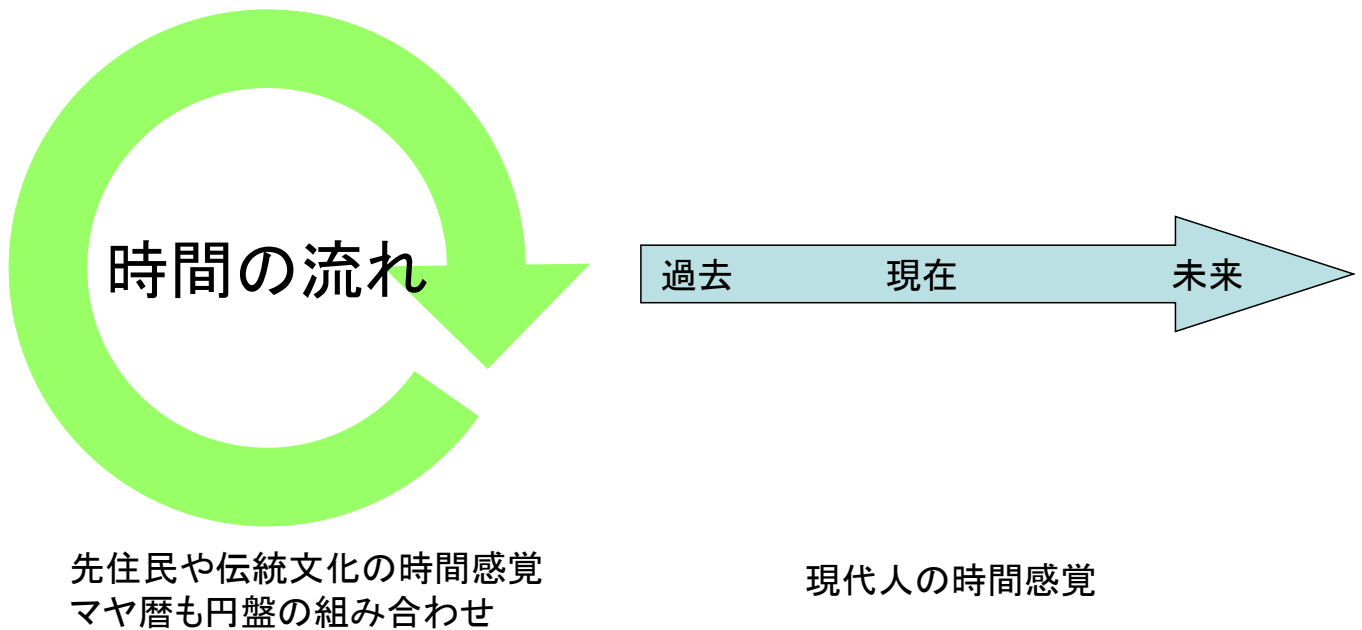
- 鉄分は重要なミネラル
- 地球上での生命発生と進化の痕跡を引きずっている
- 地球で生命が誕生したのは、鉱泉(鉄と硫黄が豊富)
- 原初の生命は鉄とイオウの力を借りる酵素を持つものが多い; 鉄-イオウクラスター

鉄分は循環吸収されにくい

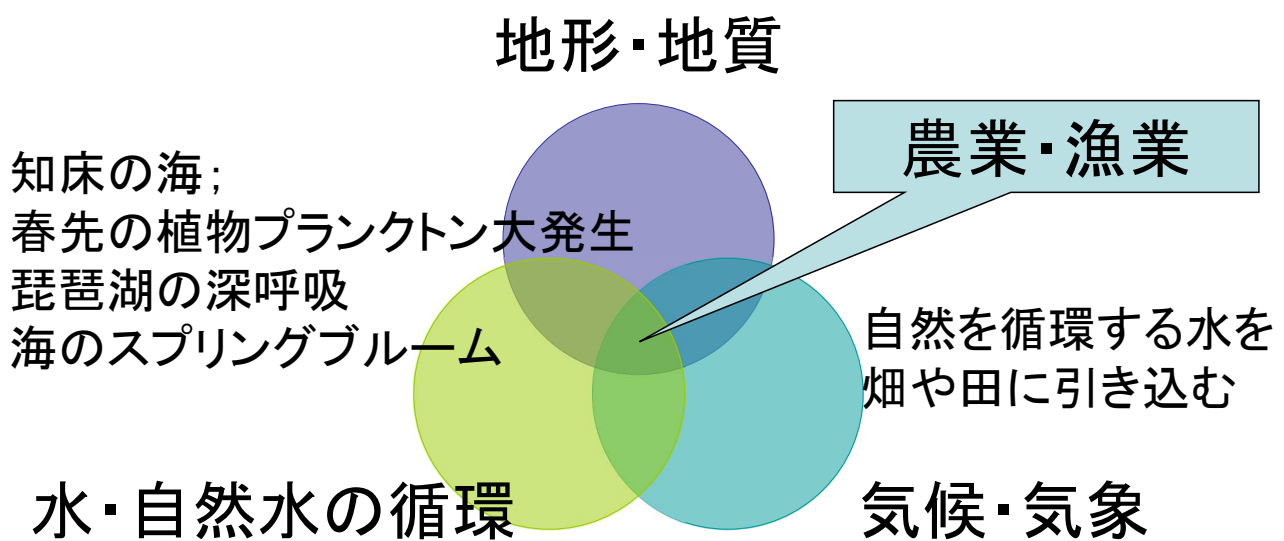
- 地球上の大変化；酸素のない地球から酸素のある地球へ；葉緑素を持った生物の繁栄と関係がある
- 酸素のない地球；鉄分は循環しやすい
酸素のある地球；鉄分は循環、吸収しにくい
鉄は酸化→ほとんど水に溶けない
- 地球の生命が選んだ解決策は、地上に植物の世界を作って、その成分で土の中の鉄分を循環させる方法→それを人間が壊した



時間の流れ

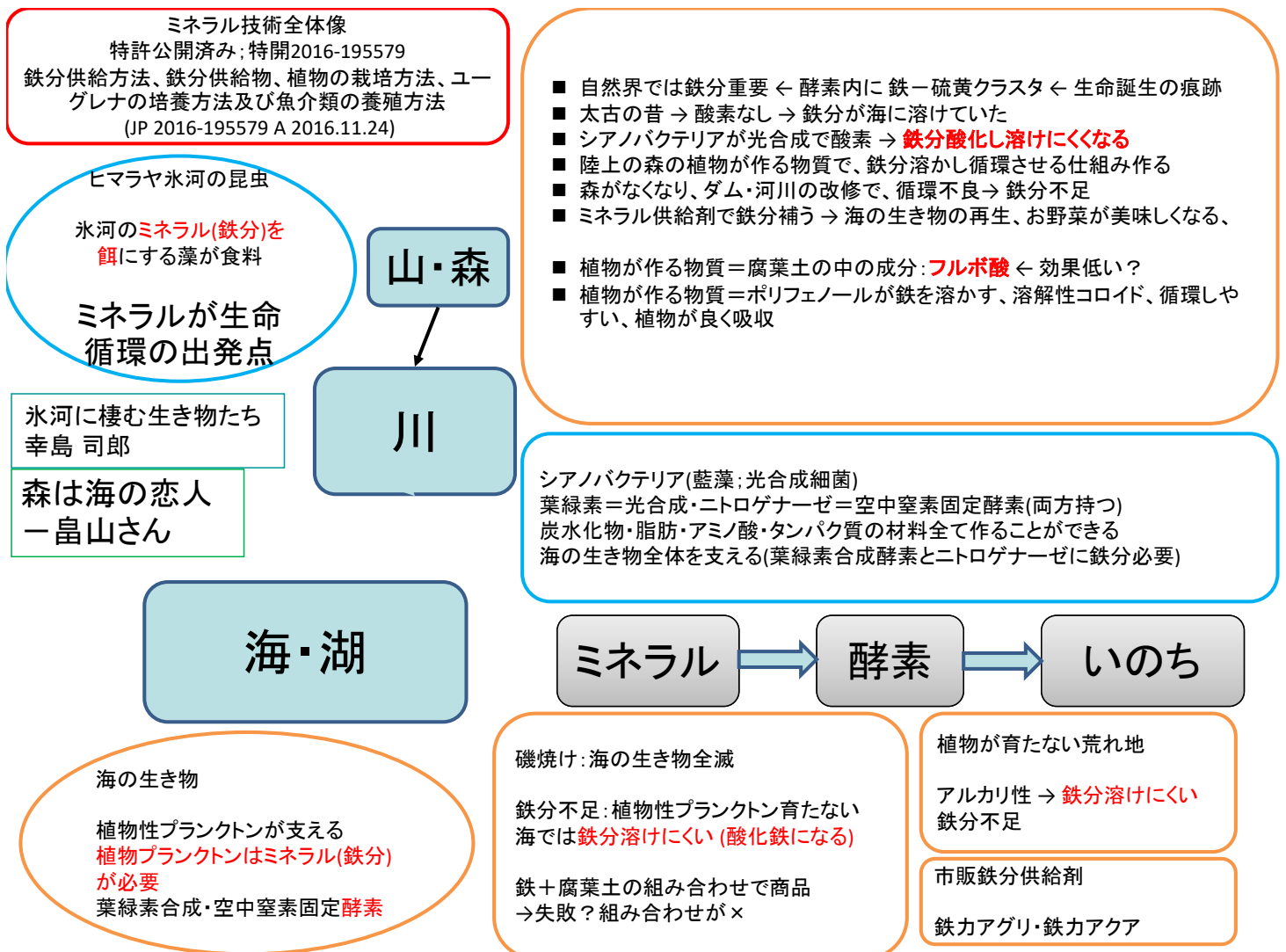


農業や漁業(畑/湖/海)と環境



環境はいろいろな要素の重なりでできている

- 地形・地質・周辺の植生
- 水・自然水の循環
- 気候・気象
 - などの重なりが、農業の現場の畑、漁業の現場の海になる
 - 畑、海だけを見ていてるだけでは、何が起きているか分からない



ミネラルの循環がいのちを作る

- ある程度の水・空気・栄養成分がある自然の中では、ミネラルさへあれば、いのちの世界が立ち上がる
- 必要な養分が全て揃っていてもミネラルが欠けるといのちは育たない
- ミネラル→酵素；酵素が働くためにはミネラルが必要；全てのいのちは酵素の働きで生きている

鉄分

自然界の鉄分循環 / 磯焼け問題
自然界は深刻な鉄分循環不良の状態

https://www.nssmc.com/product/catalog_download/pdf/L005.pdf

海藻のためのサプリメント

ビバリーユニットとは

ビバリーユニットは海藻類の生育に必要な鉄分を海に供給し、藻場の造成を助ける製品です

■ 最近、日本各地の海岸で、「磯焼け」という現象が起きていて、沿岸漁業に大きな打撃を与えています。

The diagram illustrates the natural iron cycle and the problem of seaweed burn. On the left, a landscape shows a forest with mountains in the background. A box labeled '腐植土(腐植酸)' (Humic soil (humic acid)) is connected by a plus sign to a box labeled '鉄イオン(Fe²⁺)' (Iron ions (Fe²⁺)). An arrow points from the iron ions to the sea, where '海藻類' (Seaweed) are shown. A text box explains that deforestation and dams lead to insufficient supply. On the right, a map of Japan highlights the '磯焼け地帯' (Seaweed burn area) in orange. Next to it is a photograph of a rocky seabed covered in white, crust-like seaweed. Below the map, text explains that seaweed burn is caused by a decrease in diverse seaweeds, replaced by white crust-like seaweeds that cover the seabed rocks. The reasons for seaweed burn include overgrazing, rising seawater temperatures, and a decrease in nutrients from rivers. It also mentions that the natural iron cycle is disrupted by deforestation and dam construction.

腐植土(腐植酸)
+
鉄イオン(Fe²⁺)
→ 海藻類
森林伐採やダム等により供給が不足

磯焼け地帯

磯焼けとは
海岸に生えている多種の海藻が減少して不毛の状態となり、代わりにサンゴモと呼ばれる白く硬い殻のような海藻が、海底の岩の表面を覆い尽くす現象です。

磯焼けの原因
磯焼けの原因としては食害、海水温上昇、河川から流れ込む栄養塩類の減少等が原因と言われています。また、従来の河川から海への鉄分供給の自然のサイクルが森林伐採等の開発やダム造成等により阻害されてしまったこともこの原因の一つと考えられています。

自然界の鉄分の循環

- 森は海の恋人
- 森がつくる化学物質が土の中の鉄分を溶かして循環させている
- 森がなくなり、川の形が変わると鉄分が循環しなくなる
- 鉄分の循環は人間の血液の循環と同じ
- 海からいのちが消える; **磯焼け**
- 血液の循環が止まると細胞が壊死するように地球から少しずついろいろないのちが消えていく

和東町の側溝 **森の水と鉄**の組み合わせが大切

森の近く=**鉄分+森の水**
いのちの気配



藻や水草が繁殖

鉄分のみ
生き物の気配少ない



鉄バクテリアのみ繁殖

撮影
新谷太一さん

鉄分と森の水の組み合わせを作ることがたいせつ

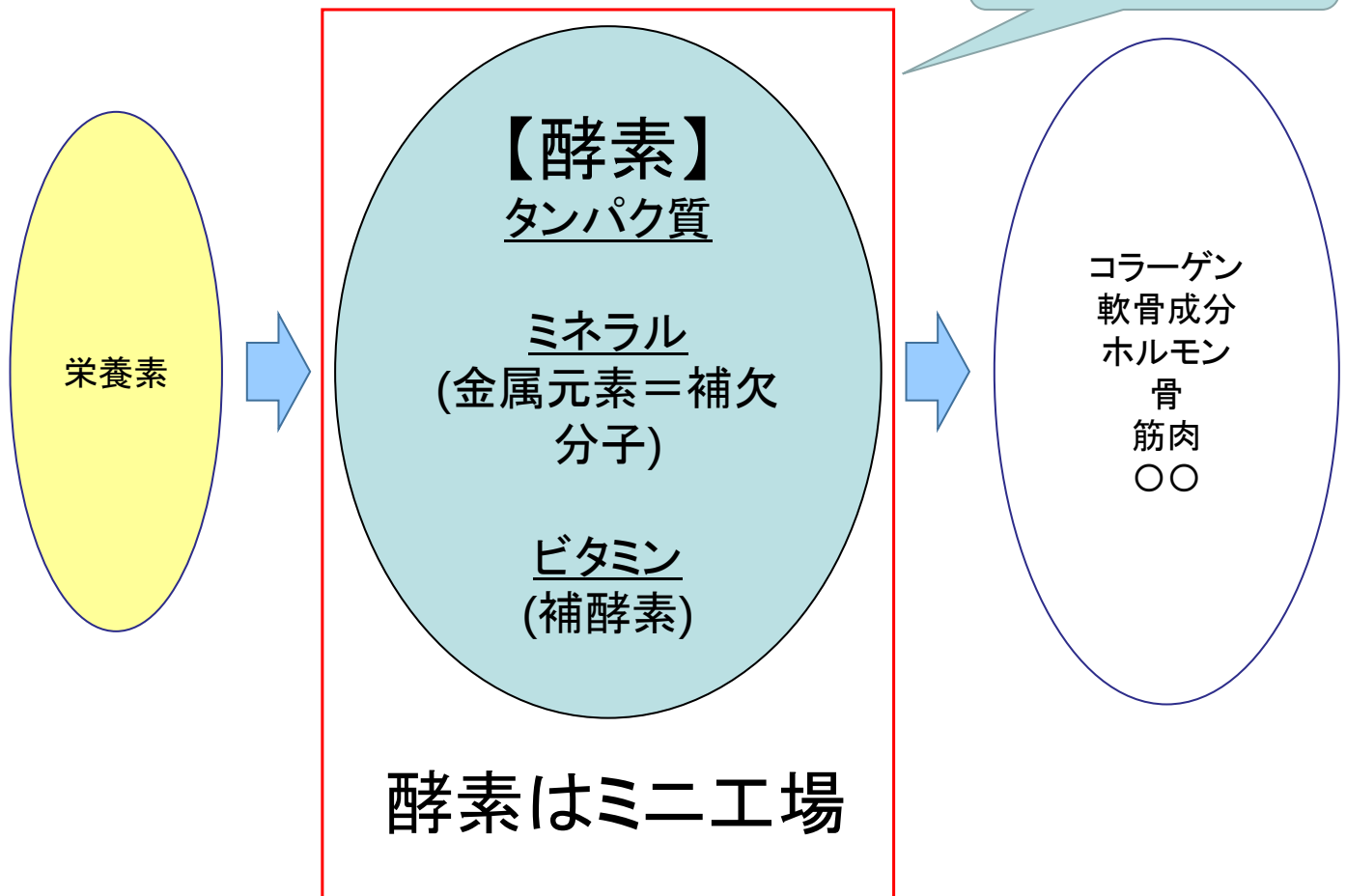
- 土の中に鉄分が多い土地では、オレンジ色に見える鉄バクテリアが繁殖する
- 鉄バクテリアの分泌物で田んぼなどで油が浮いたように見えることがある
- 鉄分があるだけでは、鉄バクテリアなど限られた生き物しか育たない
- 鉄分と森の水の組み合わせは、いろいろなものを育てる力がある

鉄分は重要なミネラル

- 地球上での生命発生と進化の痕跡を引きずっている
- 地球で生命が誕生したのは、鉱泉(鉄と硫黄が豊富)
- 原初の生命は鉄とイオウの力を借りる酵素を持つものが多い;鉄-イオウクラスター
- 体内の酵素も鉄分を使う酵素が基礎(土台)その土台に他の酵素が乗っかっている

人の酵素

ここを整える



鉄分は重要なミネラル

- 地球上での生命発生と進化の痕跡を引きずっている
- 地球で生命が誕生したのは、鉱泉(鉄と硫黄が豊富)
- 原初の生命は鉄とイオウの力を借りる酵素を持つものが多い; 鉄-イオウクラスター
- 体内の酵素も鉄分を使う酵素が基礎(土台) その土台に他の酵素が乗っかっている

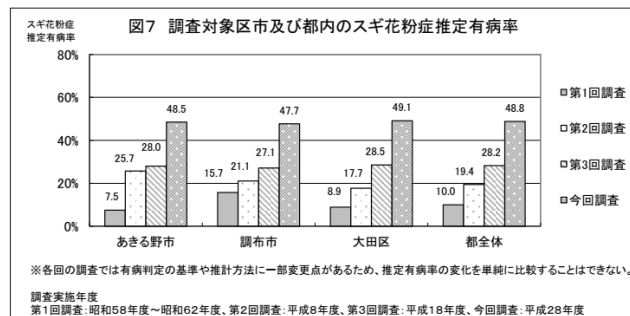
現代人は**新型栄養失調**； ビタミンミネラル不足

- 自然塩(ミネラル豊富；種類と量)⇒精製塩(ナトリウムのみ)
- 粗糖(ミネラル豊富；種類と量)⇒精製糖(ショ糖のみ)
- 白米・白パンの多用⇒ビタミン・ミネラルの少ない食材
- 鉄の調理器具を使わなくなる
- 日本以外では、不足しがちな栄養素を補うための何らかのルール作り
- 日本は無為無策、実態の把握もできていない⇒自分で自分・自分たちの体を守る⇒**できる！やる！**
- **肥満・メタボも栄養不足が原因**⇒代謝能力が落ちる；肥満・冷え性

1980年頃～海も変化・花粉症も増加 自然も人間も鉄分不足の影響？

大阪湾の海水中の栄養塩(無機窒素)

ミリグラム／リットル



「大阪湾の海水中の栄養塩(無機窒素)」

[https://www.nikkei.com/news/image-article/...](https://www.nikkei.com/news/image-article/)

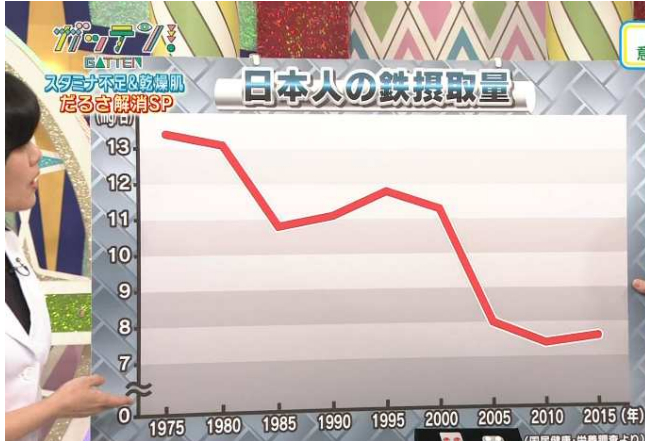
花粉症患者実態調査(平成28年度)概要版

<http://www.metro.tokyo.jp/.../2017/12/18/docum>

1980年頃～日本人の体変化 鉄分不足とその影響？

日本人の鉄摂取量

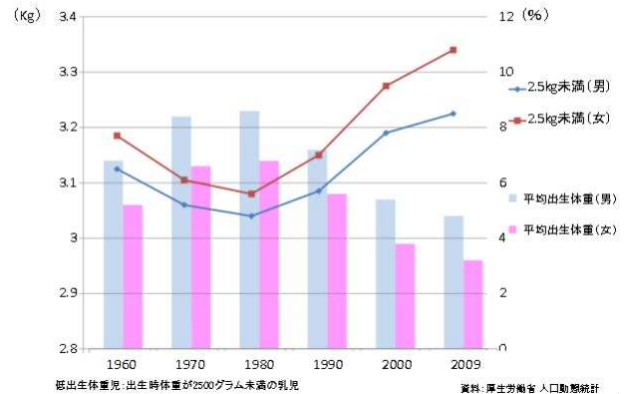
1日当たり13mgから7.5mgに半減



NHK総合 ガッテン 2018.04.25(水)放送
だるさ スタミナ切れ 乾燥肌・・・体調不良の原因判明 SP

<http://www9.nhk.or.jp/gatten/articles/20180425/index.html?c=health>

平均出生体重(男子・女子)と低出生体重児の年次推移



「平均出生体重(男子・女子)と
低出生体重児の年次推移」

<http://baby.mikihouse.co.jp/information/post-1212.html>

増加する発達障害

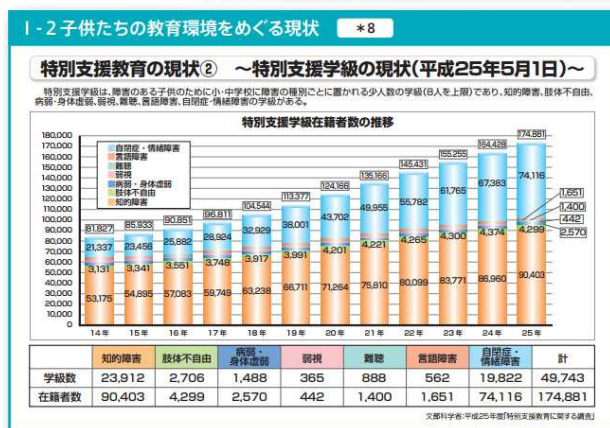


図2 特別支援教育の現状②
～特別支援学級の現状(平成25年5月1日)～

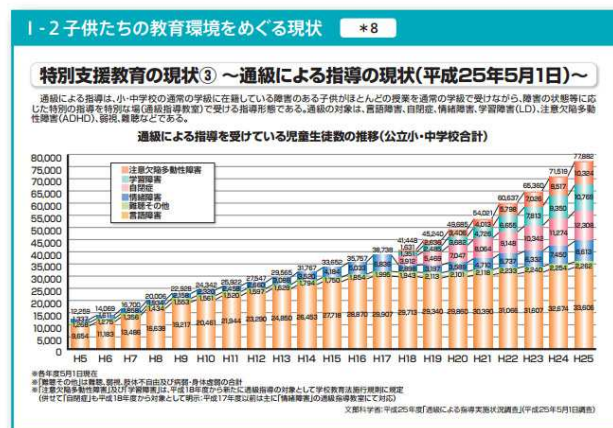


図3 特別支援教育の現状③
～通級による指導の現状(平成25年5月1日)～

増加する発達障害 | ヒューメインプレイス

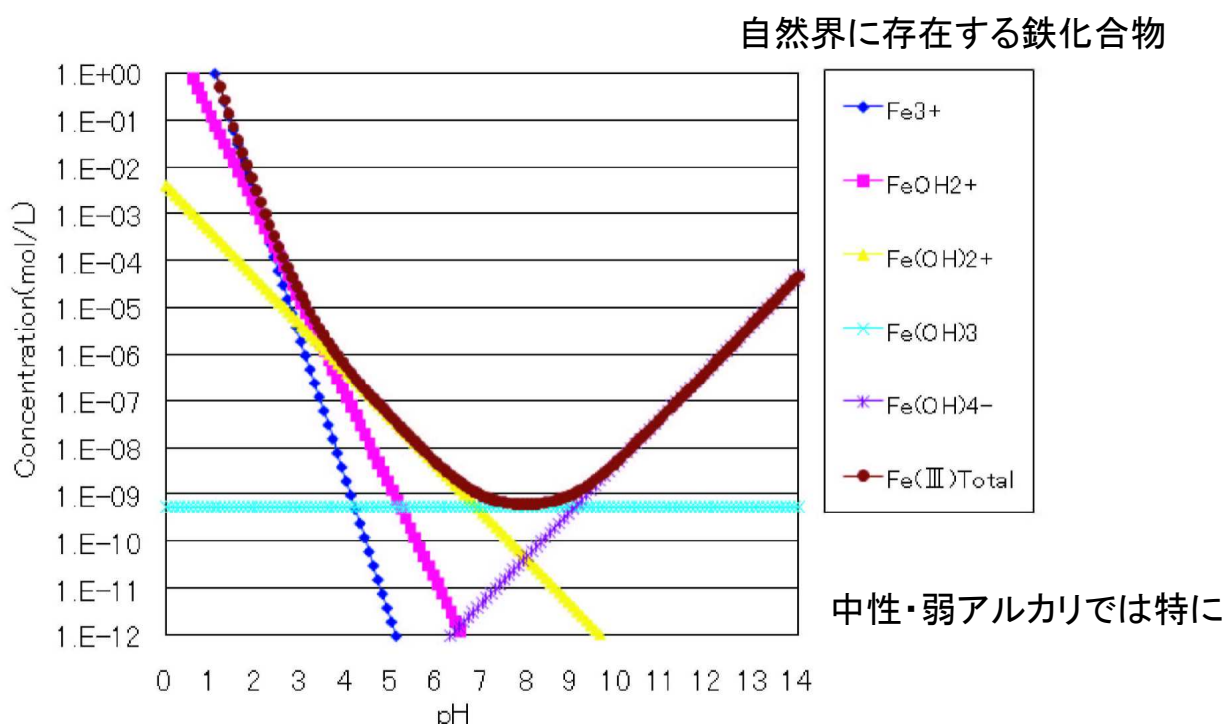
<http://humane-place.org/zouka>

葉緑素合成・窒素固定; 重要な酵素と鉄分

- 炭水化物や脂肪の材料; 植物の光合成でできる
～葉緑素を合成する酵素に鉄分が必要
- アミノ酸やタンパク質の材料; 窒素を含む化合物(化学物質); 空気中の窒素から酵素が合成する(窒素固定酵素); マメ科の植物の根の根粒の中にいる根粒菌の酵素
～ニトロゲナーゼ; 鉄分とモリブデンが必要
- ニトロゲナーゼは、窒素化合物の1次生産ができる唯一(?)の酵素
- 鉄分が循環しない→ニトロゲナーゼが働かない→アミノ酸・タンパク質ができない→いのちのない世界;
「磯焼け」

自然界の鉄化合物(酸化鉄・水酸化鉄)は水に溶けにくい;
循環しない、生物に吸収されない

<http://www.econixe.co.jp/econews/detail.php?id=193>



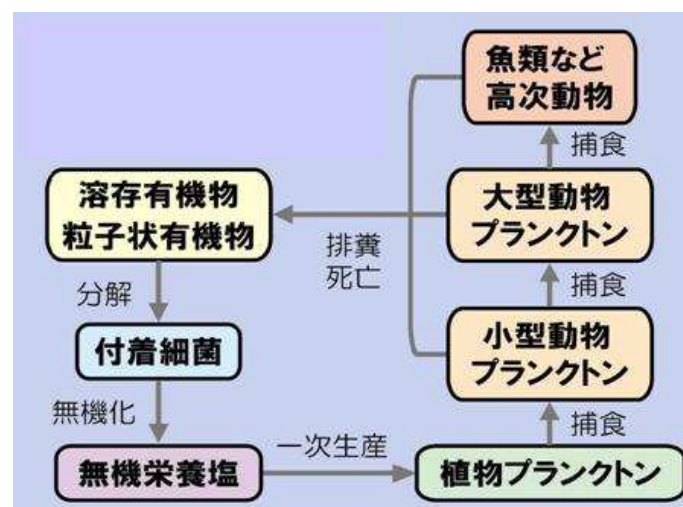
自然界の鉄分は溶けにくい

- 自然に存在する鉄は、酸化して(錆びて)いる
- 酸化した鉄は、中性や弱アルカリ(少しだけアルカリ性)では、ほとんど水に溶けない
- 地球に葉緑素を持った生物が生まれるまでは、酸素のない地球;酸素のない地球では鉄は海の水に溶けていた
- 酸素のない地球から、酸素のない地球に
- 海に溶けていた鉄分は沈んで鉄鉱石に
- 生命の危機に瀕した海の植物プランクトンは陸に上がり植物の世界を作り鉄分を循環させる壮大なプロジェクトを実行した

植物プランクトンは一次生産者;
必要なものは**無機栄養塩(ミネラル)**

<http://www.econixe.co.jp/econews/detail.php?id=194>

<海の生物シリーズ Part12・植物プランクトン その2> 植物プランクトンの役割～小さな地球の貢献者～
株式会社エコニクス 境事業部 水域環境チーム 林田 健志



生態系の養分の一次生産者にとってミネラルを含む無機栄養塩が必須
ミネラルが命の循環の出発点;ミネラルは重要

いのちの循環の出発点はミネラル

- ミネラルを含む無機栄養塩がいのちの循環の出発点—無機栄養塩の循環はいのちに欠かせない
- 冬に川などから冷たい水、特に雪解け水などが海に流れ込むとミネラル豊富な深層水と表層水の入れ替えが起き春先に植物プランクトンの大発生が起きる—**スプリングブルーム**; 川の水には鉄分も含まれる
- 「**琵琶湖の深呼吸**」
- 知床の海は、ロシアのアムール川が運んできたミネラルを流氷が運んできて、流氷が作る渦が深層と表層の水を入れ替え、春先に「**生命大爆発**」

ミネラルと酵素

葉緑素合成酵素と窒素固定酵素(ニトロゲナーゼ)に
鉄元素必要(鉄—イオウクラスター)

<http://www.agr.nagoya-u.ac.jp/~shokusei/fujita/chlorophyll.html>

金属元素
(ミネラル)は
酵素の部品

不足すると
酵素できない
働かない

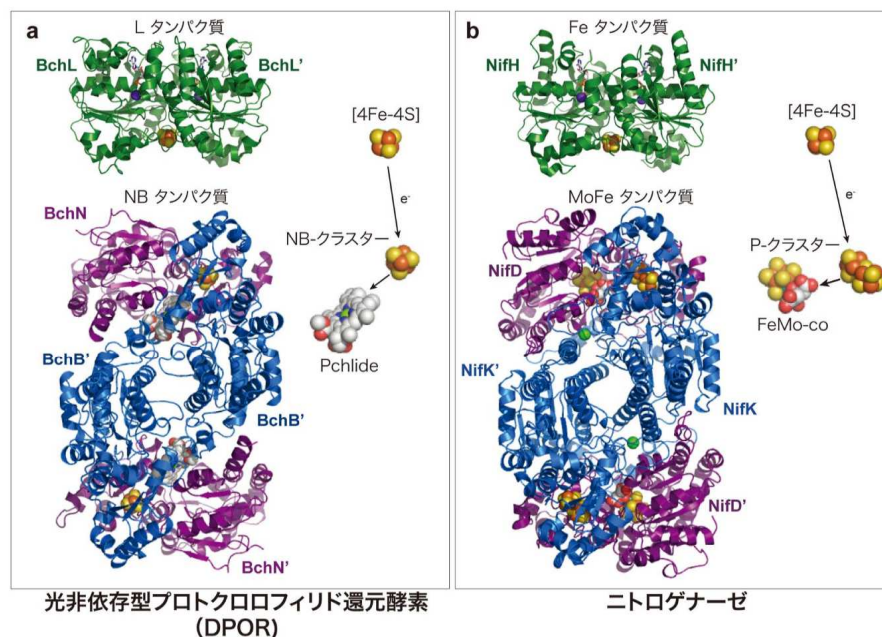


図1 DPORとニトロゲナーゼの結晶構造

生命を支える酵素には
多くの金属元素(ミネラル分)が必要

葉緑素合成・窒素固定；重要な酵素と鉄分

- 炭水化物や脂肪の材料；植物の光合成でできる一葉緑素を合成する酵素に鉄分が必要
- アミノ酸やタンパク質の材料；窒素を含む化合物(化学物質)；空気中の窒素から酵素が合成する(窒素固定酵素)；マメ科の植物の根の根粒の中にいる根粒菌の酵素；ニトロゲナーゼ；鉄分が必要
- ニトロゲナーゼは、窒素化合物の1次生産ができる唯一(?)の酵素
- 鉄分が循環しない→ニトロゲナーゼが働かない→アミノ酸・タンパク質ができない→いのちのない世界；「磯焼け」

自然界を循環する鉄・循環しない鉄

溶液栽培におけるキレート剤について

自然界を循環できる鉄化合物はキレート鉄 / タンニン鉄はキレート鉄

<http://www.tomitahiryo.com/pdf/001/03.pdf>

養液栽培におけるキレート剤について

キレート鉄
自然界を循環しやすい

● キレート剤とは

キレート剤とは金属イオンと結合し環状の金属錯体を形成する化学物質の総称である。その結合は、図 1 に示すように金属イオンがあたかもカニのつめにはさまれているかのような構造をとる。実際、キレート(chelates)の名称はギリシャ語でカニのつめを意味するキレ(chela)に由来する。

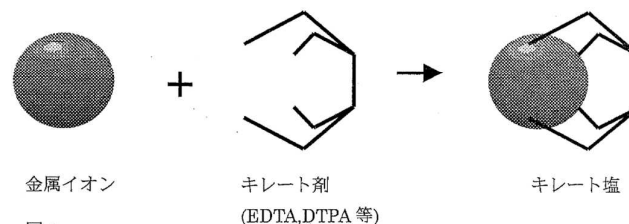


図 1.

● なぜキレート鉄を使用するのか

養液栽培において、鉄は必ずキレート鉄として与える必要がある。キレート鉄は養液中で安定な状態を保ち、植物に容易に吸収される。一方、硫酸鉄等の無機塩として与えた場合、鉄は養液中でリン酸鉄または水酸化鉄となって全て沈殿してしまい、植物に吸収されない。従って硫酸鉄等の無機塩を使用することはできない。

自然界を循環するのはキレート鉄

- 鉄がイオンとして溶け出す鉄分(鉄化合物)は、自然界に存在するリンとすぐに反応してリン酸鉄になり沈んでしまう→猪苗代湖
- 畑にむき出しの鉄分があると肥料に含まれるリン化合物と反応して水に溶けないリン酸鉄になる。畑にリンと鉄があっても使えない状態になる;肥料焼け
- 自然界を循環している鉄は、むき出しでない**キレート鉄**の状態;キレート=カニのハサミ

鉄分循環一般的な考え方を整理 くず茶や鉄を直接畑に入れるのは N.G.

- × タンニン鉄は水に不溶⇒循環・吸収されない
タンニン鉄は循環する・植物に吸収される
- △ フルボ酸と鉄
効果が出にくい～鉄があまり溶け出さない～失敗例多い
- × **畑では成立しない～リンの存在**～リン酸鉄固定
二価鉄～水に溶ける⇒吸収される
三価鉄～水に溶けない⇒吸収されない
- × (くず茶)・コーヒー粕を直接畑に入れる
分解されにくい、植物の生育阻害(神奈川県で試験)
- △ くず茶の堆肥化
お茶の成分は弱い抗菌作用を持つ⇒微生物を殺す

× 自然界や畑に鉄分を流す 福島県猪苗代湖の例



特集 猪苗代湖～不思議な酸性湖
水の話 | フジクリーン工業株式会社

- 長瀬川の水源は裏磐梯で、もともとは中性の水質です。ところが途中で非常に酸性度の高い酸川と合流して酸性に変わります。
- 逆に酸川は長瀬川との合流によって酸性度が弱まり鉄分などを沈殿させて長瀬川の川底を赤く染めます。

<https://www.fujiclean.co.jp/fujiclean/story/vol38/part102.html>

鉄やアルミはリンを効かなくする 火山灰土壌のアルミと同じ効果



× 2価鉄
× 3価鉄

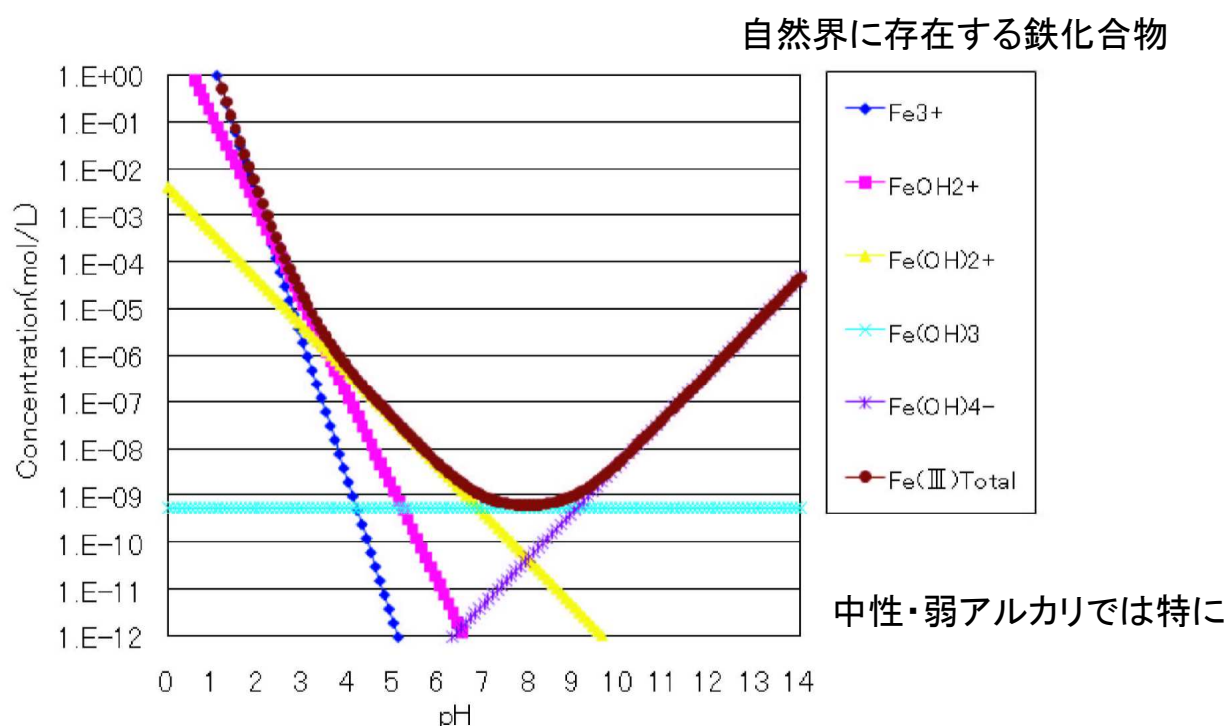
- 猪苗代湖には、酸性で鉄やアルミニウムが溶け込んだ長瀬川の水が流れ込んでいます。猪苗代湖に入ると、溶けていた金属が形を変え、リン、窒素などの栄養分とくっついて湖の底に沈みます。
1. 栄養分が湖の底に沈む
 2. 植物プランクトンが増えにくい
 3. 有機物(汚れ)が増えにくい
 4. 水がきれい

猪苗代湖のページ | 会津若松市

<https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2012092800046/#gaiyou>

自然界の鉄化合物(酸化鉄・水酸化鉄)は水に溶けにくい;
循環しない、生物に吸収されない

<http://www.econixe.co.jp/econews/detail.php?id=193>



<海の生物シリーズ Part13・植物プランクトン その3>植物プランクトンが欲しがる微量なモノ
株式会社エコニクス 境事業部 泊担当チーム 坂本 和佳

すーぱーぴーとる

鉄で富栄養化原因のリン(P)を沈める



すーぱーぴーとるは自然に優しい素材を使用することで、
環境に負荷を与えることなくアオコの発生を抑制し、
池や湖沼などを美しい水環境にする水質浄化材です。

<https://www.ishii-eco.jp/super-p-toru/>

鉄炭団子 すーぱーびーとるの考え方と矛盾



鉄炭団子「リ・ボーンとは」

<http://tottoriept.com/dango>

落葉と土の鉄分で黒くなった池

落ち葉によって見事に池の水がとても黒くなっています。

けっして異常ではありません。正常です。

水が黒くなっているのは鉄分が溶けだしている色。

その池の中にはイモリが元気に生きています。

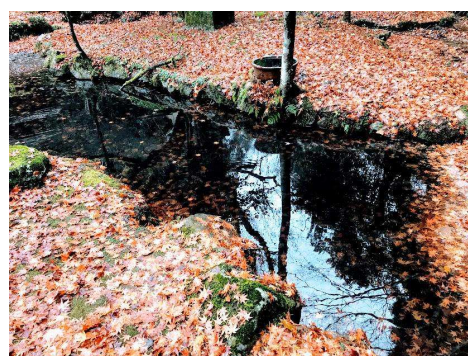
自然界は木の葉が落ち季節が繰り返す循環で

鉄などのミネラルも循環しています。

森から流れる水で、里、川、海を養います。

このような循環が正常に回ると農地も海も栄養豊かなものなり、美味しい恵みもいただけます。

自然林の森をもう少し見直したいものです。



神鍋白炭工房

<https://www.facebook.com/k.hakutan/posts/1526069237496817>

お茶殻、くず茶、コーヒー粕を直接畑に入れるのは N.G.

- コーヒー粕を直接土壌に施用すると、作物に窒素飢餓←窒素分を含むが植物に吸収されない、微生物分解で窒素を消費する
- および阻害物質によると思われる生育阻害が生じた。
- 堆肥化が難しい資材⇒副資材として活用
- お茶殻、くず茶は、微生物分解されにくい～直接畑に入れない方が良く⇒堆肥化も難しい
- お茶の木の幼木の根元に置くと弱る
- ポリフェノールは弱い殺菌力⇒発酵が遅くなる
- ポリフェノール(フェノール酸)植物の生育阻害を起こす

神奈川県>農業>>コーヒー粕の農業利用

<http://www.pref.kanagawa.jp/docs/cf7/cnt/f450009/p581303.html>

鉄分は重要

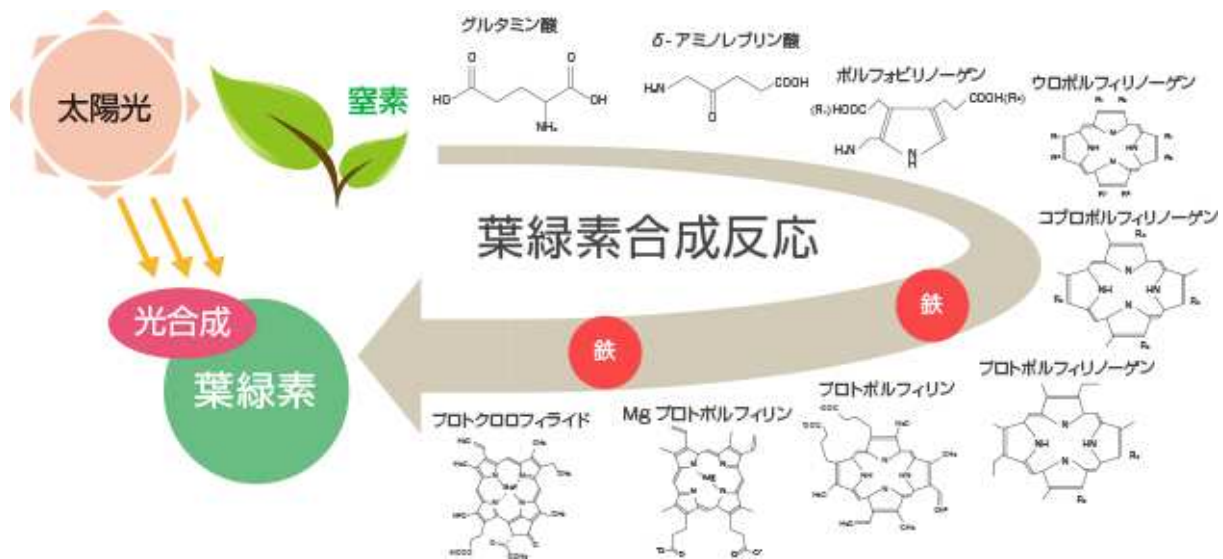
- 鉄分は重要なミネラル
- 地球での生命発生と進化に深く関係
- 地球の生命誕生、鉱泉(鉄と硫黄が豊富)
- 原初の生命は鉄とイオウの力を借りる酵素を持つものが多い;鉄-イオウクラスター
- 酵素や身体の中の物質の流れー長いドミノ倒し、長いバケツリレー
鉄分は最初の部分に多い
- **炭水化物や脂肪**の材料;植物の光合成でできる**葉緑素**を合成する酵素に鉄分が必要
- **アミノ酸やタンパク質**の材料;マメ科の植物の根粒菌;酵素**ニトロゲナーゼ**;鉄分が必要
- **ニトロゲナーゼ**は、窒素化合物の1次生産ができる**唯一(?)の酵素**→鉄分が循環しない→栄養素ができない→いのちのない世界;「磯焼け」

なぜ植物に鉄が必要か

<https://www.aichi-steel.co.jp/products/aguri/reason.html>

鉄の働き 1. 葉緑素の合成(光合成)

→葉緑素が増え光合成により養分が多くできる→自然な甘味



葉緑素と鉄分

- 葉緑素; マグネシウムと窒素
- 葉緑素の合成に鉄分が必要
- 鉄分→葉緑素がたくさんできる→光合成が盛んになる→養分がたくさんできる→甘みが強くなる

ATP;ミトコンドリア

鉄の働き 2. エネルギーの生産(呼吸)

鉄分が多いと少ない養分でATPがたくさんできる→楽に生きられる

余った養分は味を調えたり、細胞膜を作ったり～

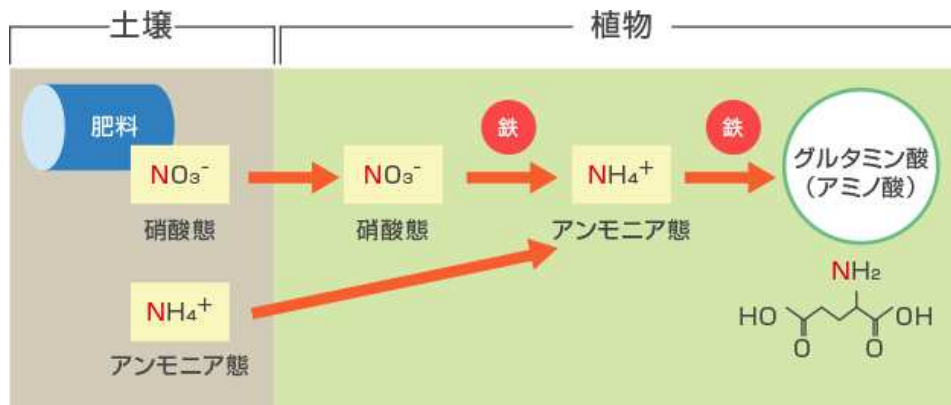


ミトコンドリアと鉄

- ミトコンドリアでATP→ADP→ATPの変換
- ATPの合成にリンが必要
- ADP→ATPの変換に鉄分が必要
ミトコンドリア系の電子伝達系
- 野菜の寿命が長くなる
- ATP; アデノシン三リン酸
- ADP; アデノシン二リン酸

野菜に硝酸態窒素が残っていると苦味やエグ味に 鉄分でうま味に変わる

鉄の働き 3. アミノ酸合成(代謝)硝酸、
苦味やエグ味の原因アンモニア態窒素をうま味のアミノ酸に変換



アク・エグ味・苦味＝ポリフェノール ← ミネラルと反応し消える

窒素化合物と鉄

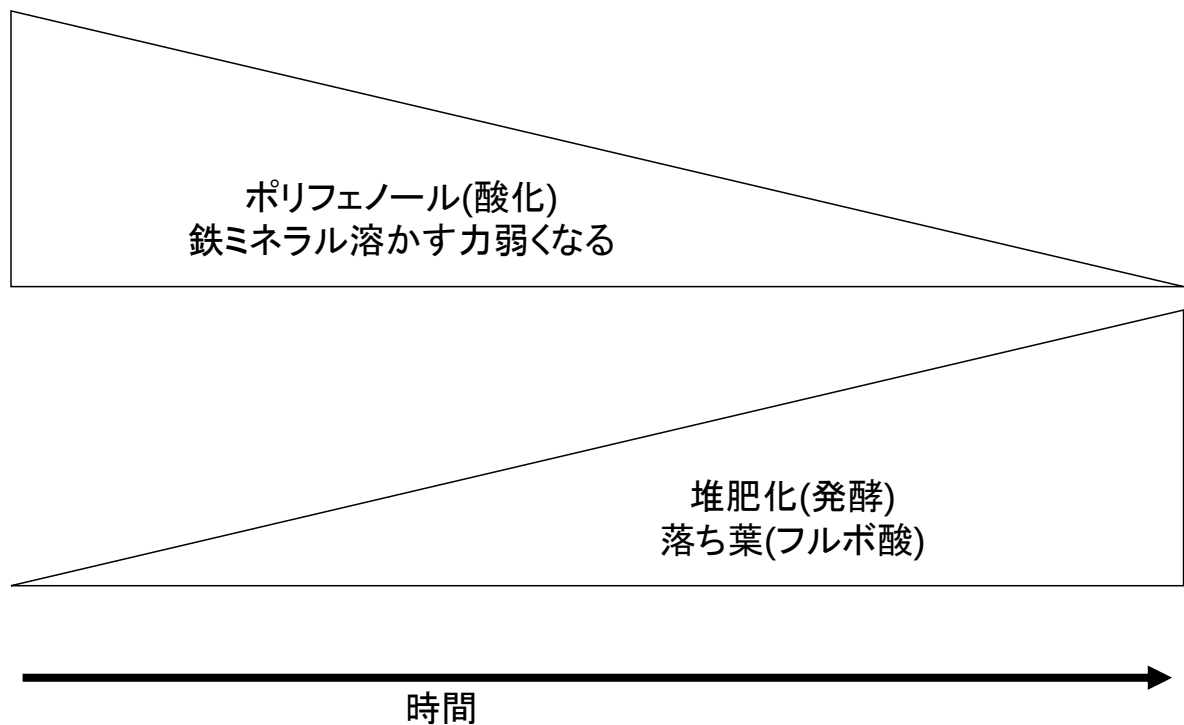
- 肥料に含まれる窒素化合物;硝酸、アンモニアなど
- 野菜に吸収された硝酸やアンモニアなどの窒素化合物は、うまみ成分のアミノ酸に変換される;鉄分必要、硝酸態窒素はエグ味
- 野菜に吸収された鉄分は苦味や渋味につながるタンニンと反応しタンニン鉄になるために苦味やエグ味を感じなくなる
- コーヒーに甘みを感じない程度の微量のハチミツで味が大きく変わる;ハチミツのミネラルがコーヒーのポリフェノールに反応

自然界のミネラル循環理解の現状

- 自然・生態系再生はミネラル循環再生が基本
×川魚の減少⇒稚魚の放流
○ミネラル循環を再生する;後は自然にお任せ
- 森が作る化学物質が鉄分を循環させている
そのままでは循環しない
?腐葉土の中にできる成分(フルボ酸)
○その他の可能性ータンニン
- 漁業関係者と農業関係者の間には温度差
漁業関係者は栄養塩の循環を意識する

単に鉄分でなく、どんな鉄分かが重要

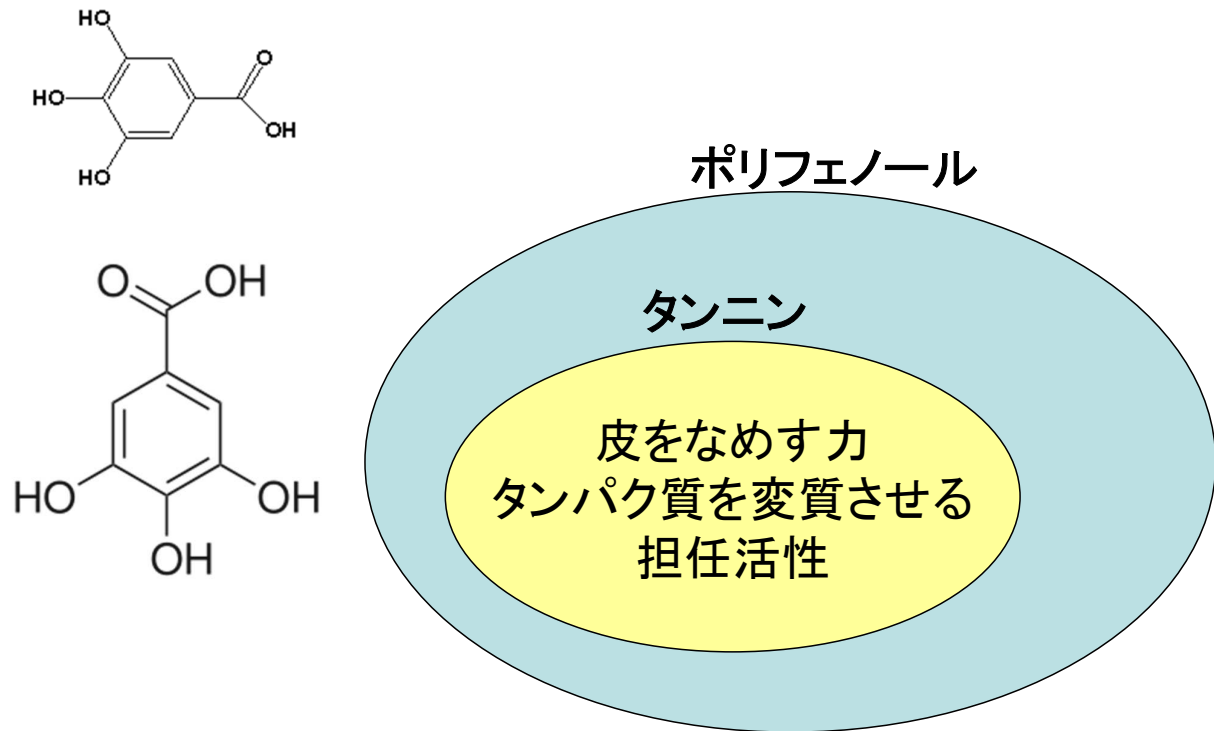
- 鉄分があるだけでは不十分
- どんな鉄分かが重要
 - 液体状の鉄分の方が循環しやすい、固体の鉄は循環しない
 - 地球に普通に存在する鉄分は、酸化している(錆びている)ので循環できない
 - 鉄がイオンとして溶け出す鉄分(鉄化合物)は、自然界に存在するリンとすぐに反応してリン酸鉄になり沈んでしまう→猪苗代湖
- 自然界には鉄分の循環を止める障害がたくさんある
 - 障害をすり抜けて循環できる鉄分は限られている
 - 豊かな森＋土＋自然な形の川の組み合わせが必要;地球の生命進化・数十億年の知恵



廃棄緑茶・茶殻堆肥

- 茶殻堆肥; 発酵しにくい
- 茶殻堆肥 + 鉄 = 自然に鉄ミネラル(タンニン鉄)できる
⇒ 微生物の働き活性化 ⇒ 発酵促進
⇒ 堆肥化促進 + 鉄ミネラル効果
- 鉄は、できるだけ早いタイミングで投入
- 発酵が進むとタンニンは酸化して消えていく
- ポリフェノール(タンニン)は酸化されやすい
後で鉄を入れると鉄ミネラルできにくい
- 畑にタンニンを入れる場合は発酵する前に入れる

【少し勉強】タンニンとポリフェノール



タンニン鉄はキレート鉄; 利点

- 自然界を循環する場合、リンと反応しにくい
水に溶けた鉄(鉄イオン)は、リンと反応してリン酸鉄となり沈殿
リンは多すぎても少なすぎても問題
- 猪苗代湖; 透明度が高い、日本一有機物が少ない
周辺火山性の山、川の水が酸性→鉄分がよく溶ける→自然を循環しているリンと反応→沈める→生き物が育たない→透明度が高い
- 畑に鉄分が多く溶けた井戸水(金気の多い水)を撒く
→肥料成分のリンと反応してリン酸鉄→水に溶けない→野菜育たない
畑にリンも鉄もたくさんあるが、野菜が吸収できない

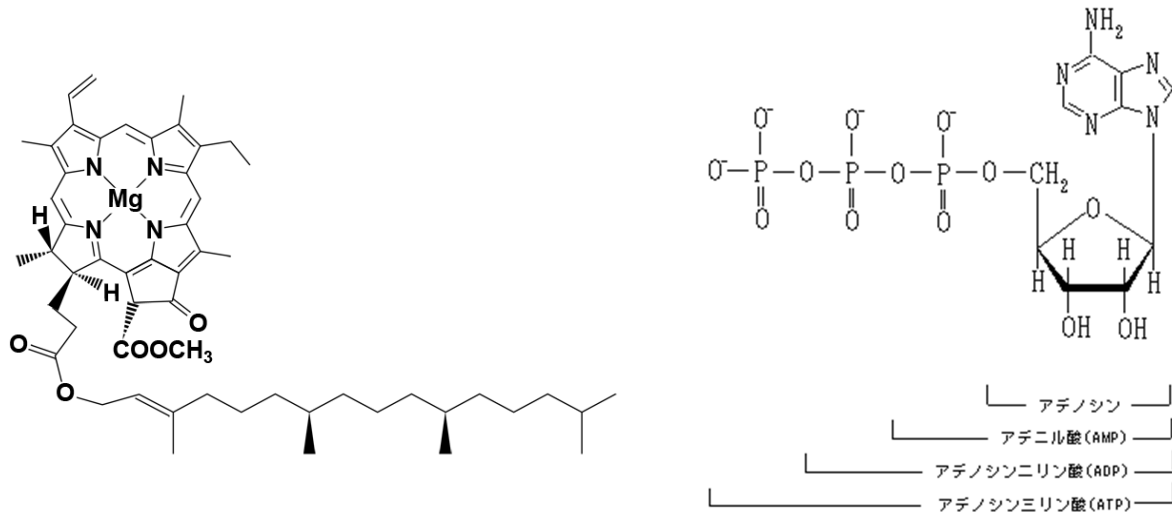
バイオ炭と鉄ミネラル

- 作りやすい、炭焼き窯不要
- 黒炭、白炭に比べて軟らかい
- 多孔質⇒通水性、通気性、保水性、水分調節、微生物の住み家
- 炭素⇒**吸着性**、肥料成分を吸着・放出
- 鉄ミネラル液を含ませると、少しずつ放出
- トマト、メロンなど厳しい水分制限必要な作物にも使える
- 炭素と鉄→**局部電池**→鉄分溶けやすい;鉄鑄物は自然に炭素と鉄の組合せ

肥料の3大要素

- 肥料の3大要素、窒素、リン、カリウム
- 窒素→葉緑素の部品、植物の体の一部(タンパク質)
←葉緑素合成に鉄分必要
- リン→ミトコンドリア中のATP(アデノシン3リン酸)の部品;植物の健康状態を保つ
→ミトコンドリアの働きに鉄分必要
- カリウム→イオンとして動き回る=情報の伝達:調整役

葉緑素とアデノシン三リン酸

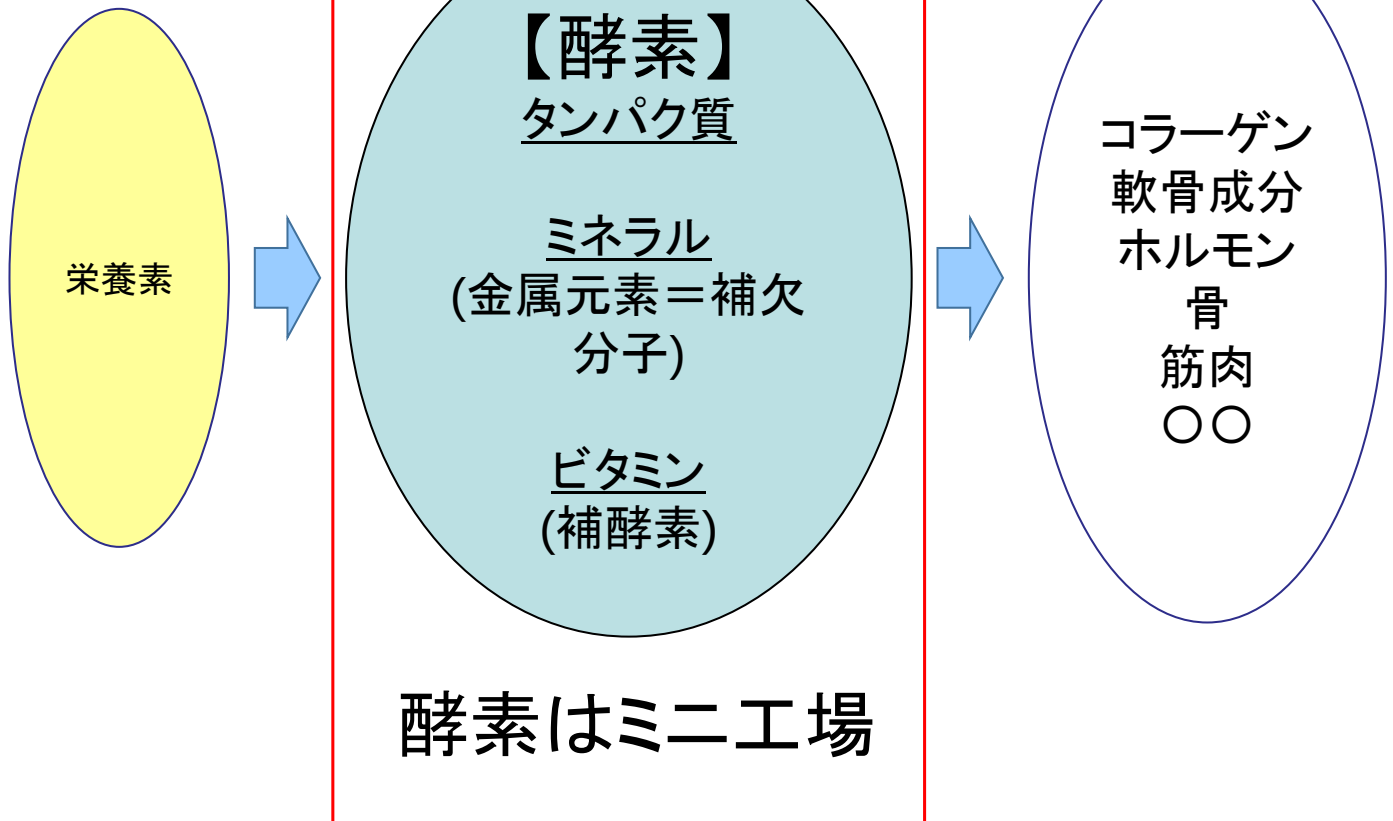


肥料焼け

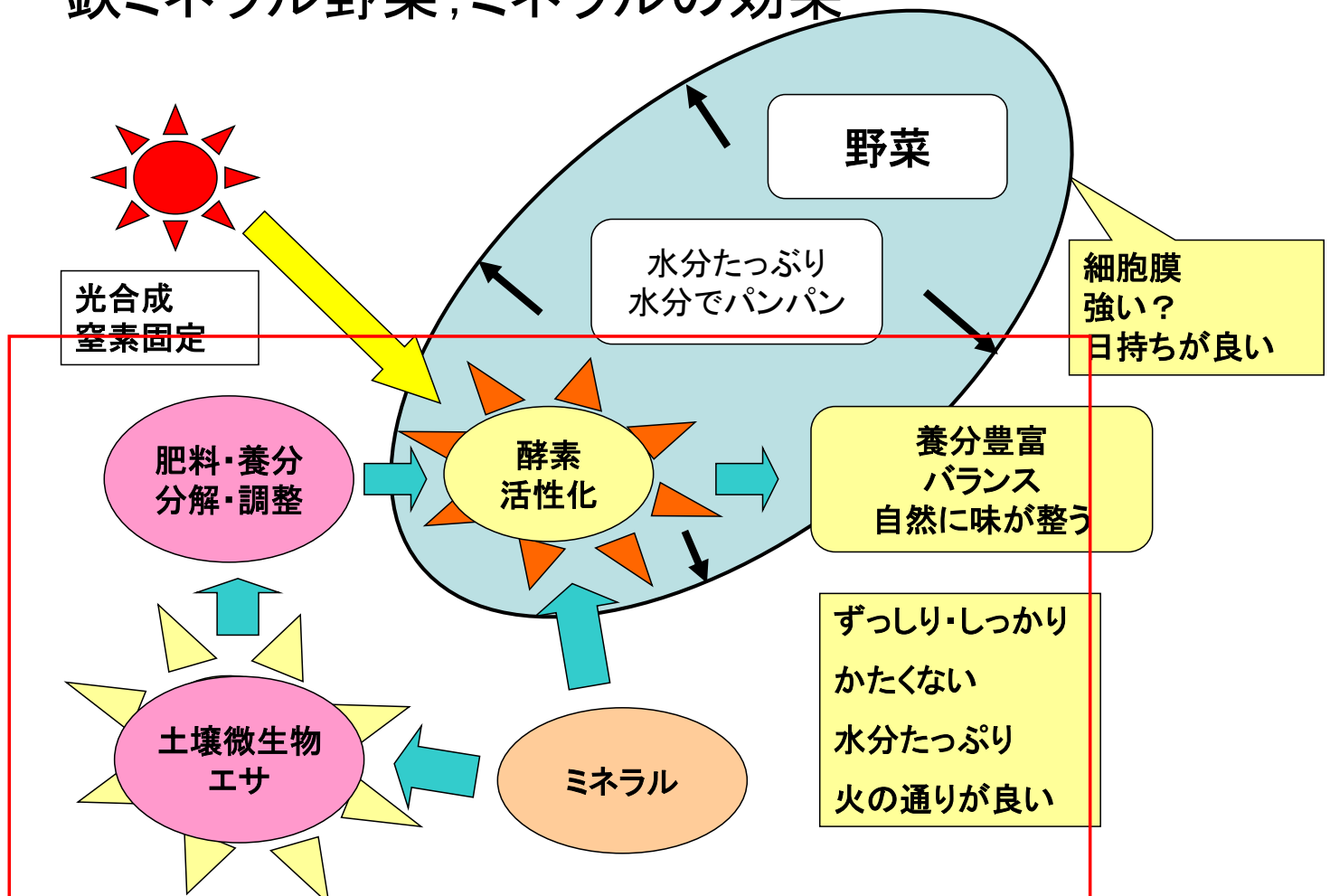
- リン(リン酸)鉄やアルミなどのミネラルと反応して水に溶けない化合物になる
- 鉄もリンも畑にあるのに植物は使えない状態になる
→猪苗代湖: 周辺の火山→川が強い酸性→鉄分が溶けやすい→溶けた鉄がリンと反応し沈める→リンの栄養分が少ない生き物が住めない環境になる→水の透明度が高い
- 鉄分の多い土にリン肥料を入れすぎると危険
→畑に鉄とリンがあっても使えない状態に
→植物吸収できない

人の酵素

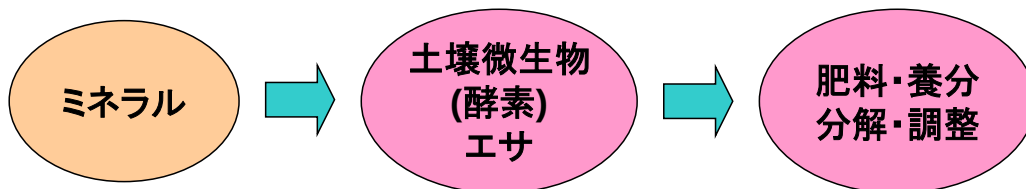
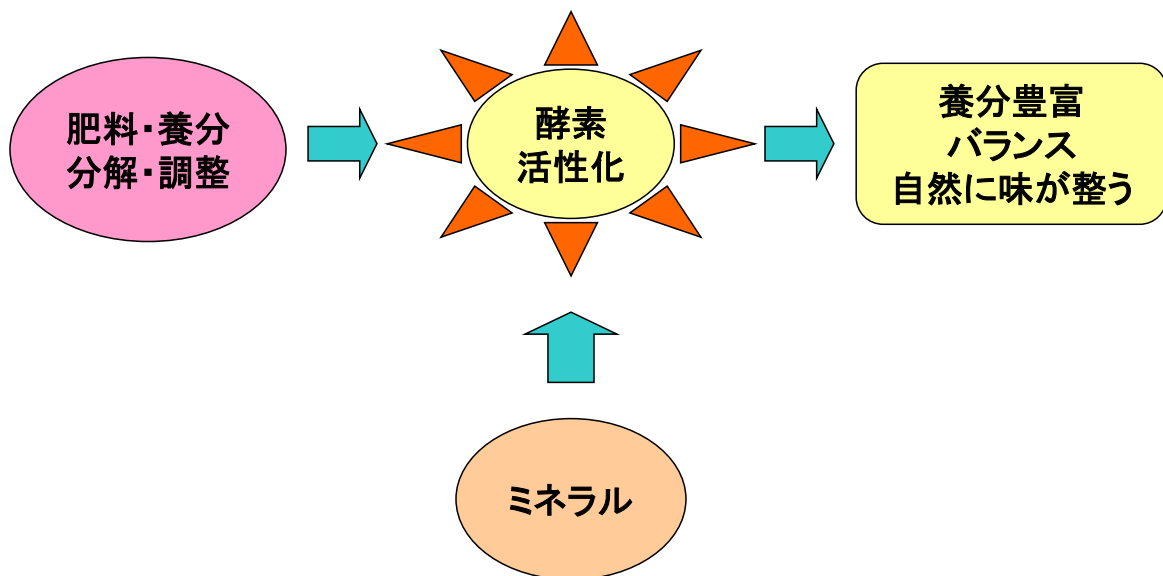
ここを整える



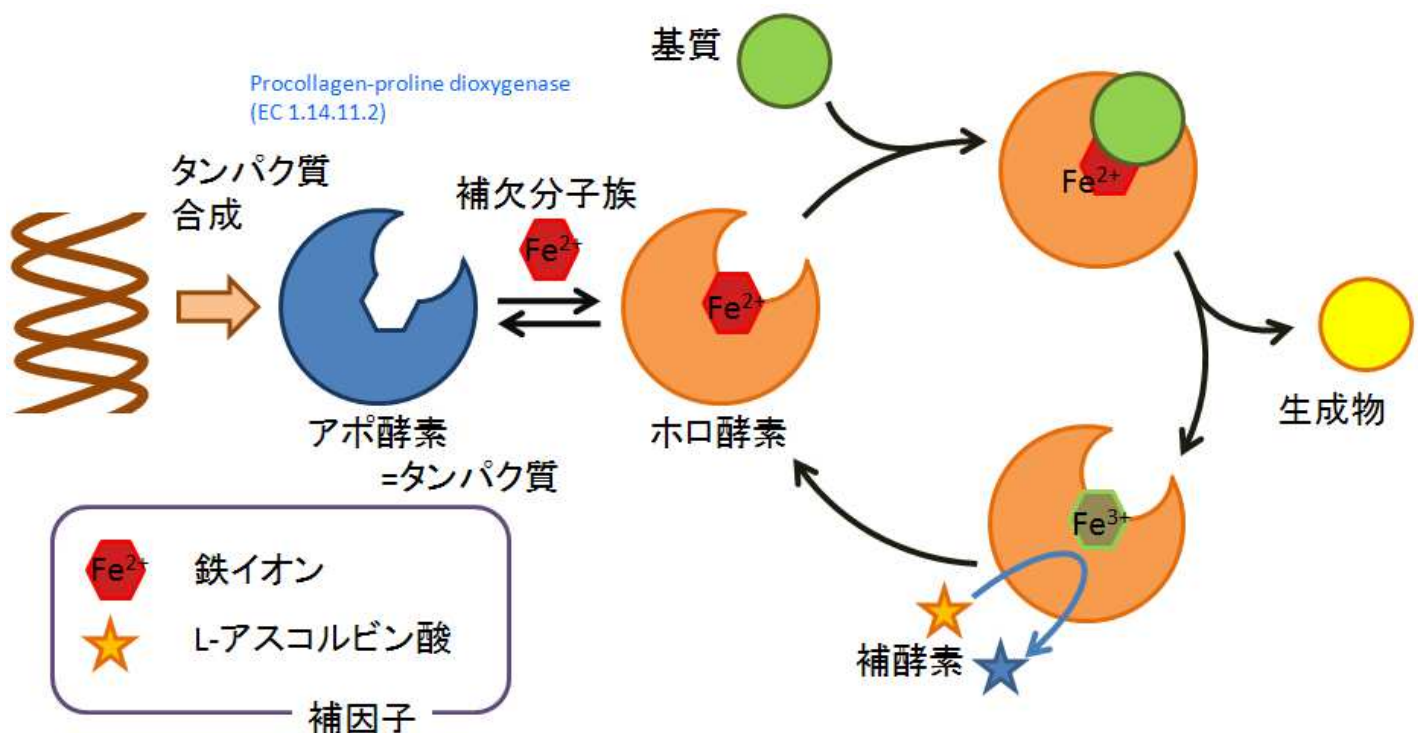
鉄ミネラル野菜;ミネラルの効果



野菜のミネラル効果



体の中の酵素



滋賀県野洲市吉川ゴボウの再生



滋賀県野洲市吉川地区の地域野菜、吉川ゴボウ；特長「アクやエグ味がなく、歯切れが良い」

- 野洲川改修以前は、年数回・野洲川の増水で、川土が畑に流入
- 定期的にミネラル供給（循環）（特に鉄分、基本的に湖東平野は鉄分循環多い）
- 野洲川改修後は、ミネラルの循環なくなり味が落ちた
- 今回導入したミネラル技術により、以前の味と食感が復活→定着
- 農家さん→森の再生の意味がよくわかった

野洲川物語・南北両流探訪 <http://omfuji.jp/yasugawa/nannboku/hajimeni/hajimeni.html>
資料・建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所編「野洲川放水路」・昭和62年3月

滋賀県野洲市吉川地区での取り組み



京都市大原鉄ミネラル畑周辺

近くの森



森からの水路



取水口



針葉樹の人工林

京都市大原鉄ミネラル畑周辺

古くからの集落



集落真下の畑・午前中日当たり不良



畑の取水口 / 水面低い



美味しいズッキーニ

鉄・ミネラル水田

水口



水田全景・水草・藻・植物プランクトン発生



毛布サイズ洗濯ネット / 緑茶＋鉄

自然を人間の体に例えると？

- 森は → 心臓; ミネラルを送り出す
- 川は → 血管; ミネラルの通り道
- 土は → 体; 人間の体は土でできている
- ミネラル → 酵素(ビタミンとミネラル)

鉄ミネラル技術の可能性

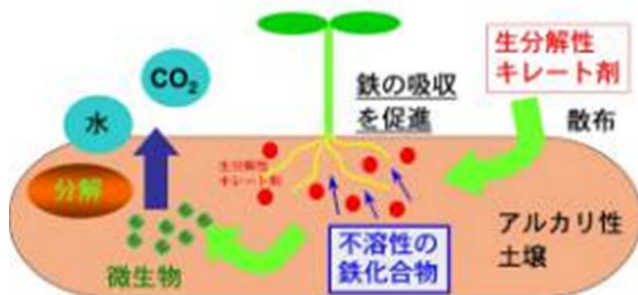
- 植木屋の樹木再生(実績あり)
- 農業資材の製造(水槽、プールなどに自然の流水を引き込みキレート鉄を供給すると藍藻などが自然に繁殖;乾燥して緑肥に)
- 漁業への応用→植物プランクトン・藻の繁殖/ビオトープ型の魚養殖が可能
- 環境再生;磯焼け対策、森・川・湖・海の循環
- 人間が飲める鉄分補給技術;健康改善、美容効果(別特許として出願中)

鉄ミネラル技術の可能性

- 水稻;光合成細菌を繁殖させるピロール農法の置き換え、
- キレート鉄は、荒れ地に植物、環境再生
→世界中を緑に→温暖化逆巻

アルカリ土壌で生育する植物の生育阻害に対するキレート剤の効果

http://araim.ch.t.kanazawa-u.ac.jp/index_files/07tbunseki.htm



タンニン天然のキレート剤
タンニン鉄はキレート鉄
定説ではタンニン鉄は水に不溶
沈殿し循環・吸収されない
実際は細かい粒子のコロイドになる
自然界を循環し植物や動物に吸収される
弱アルカリ環境でも凝集沈殿しない天然のキレート鉄→荒地を緑に

- 植物の生長には鉄の吸収が必須であるが、pHの高いアルカリ性土壌では、鉄が水和酸化鉄として難溶性になるため、植物は鉄不足で成長不良になることが知られている。このようなアルカリ性土壌における鉄欠乏を解消し、鉄の吸収率を向上させる手法として、ヨーロッパ等における農耕ではEDTAの散布が実施されてきた。EDTA等のキレート剤は、難溶性の酸化鉄化合物を可溶性のキレート鉄化合物に変換するため、植物は鉄を吸収しやすくなる(図参照)。EDTAは、一般に洗剤や化粧品に使用されるなど、人体に対して直接的に大きな毒性を示すものではない。しかしながら、EDTAは極めて安定であることから、土壌や地下水に残留し、土壌粒子に含まれる金属化合物を溶かしてしまうなど、自然の循環過程を乱す可能性が報告されている。
- 本研究では、環境中で比較的短期間で分解するアミノ酸を主骨格にしたアミノカルボン酸型キレート配位子4種を用いて、室内培養実験においてアルカリ性条件下のかいわれ大根の成長に及ぼす影響を検討した。キレート剤を無添加の場合、アルカリ性条件ではかいわれ大根の発芽や成長は著しく低下するが、生分解性キレート剤を添加した場合はアルカリ性条件においても中性条件とほぼ同レベルの発芽率、成長率を維持できることが分かった。培地に放射性トレーサー ^{55}Fe を添加して鉄の吸収量を測定した結果、アルカリ性条件で生育するかいわれ大根の鉄吸収がキレート剤の存在により促進されることが確認できた。一連の実験において、生分解性キレート剤は、鉄吸収を促進する効果に関して、EDTAと同レベルであった。その他の指標として、例えば、国内で開発されたHIDS(日本触媒)は、生分解性試験において約80%が24時間以内に水と二酸化炭素に分解し、魚毒性が極めて低いなど実用に必要なデータが揃いつつある。一般の製品に使用されるキレート剤の多くはEDTAであるが、環境への残留が深刻であるならば、環境対応材料として生分解性キレート剤に主役が回ってくるかもしれない。

世界中に広がるアルカリ性土壌は、鉄が吸収されにくいいため、植物の生育が困難な不毛の大地だ。

<http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/2007/2008-03/page08.html>

- 一般に植物の栄養というと、窒素、リン酸、カリが知られているが、鉄分も必要不可欠な栄養素である。通常、鉄は土壌中に豊富にあるため、肥料として与えずとも植物は吸収できるのだが、アルカリ性土壌では、鉄が水に溶けにくい水酸化第二鉄($\text{Fe}(\text{OH})_3$)になっているため、植物は鉄を吸収できなくなる。その結果、鉄欠乏症(鉄欠乏クロロシス)になり、枯れてしまう。

そこで、アルカリ性土壌でも育成できる植物の研究が注目されている。これまで農作地として利用できなかった土地で、トウモロコシをはじめとする農作物が増産されれば、世界の食糧事情に大きく貢献することができる。

ポーラ・アンダーウッド●六の法則 「知恵の三つ編み」徳間書店 / P214-217)

- あまりにも多くの個別現象が、あらゆる瞬間に作用と相互作用を行なっていて、何か一つの物事が、それだけで何か別の物事を引き起こすことなどとうていありえないことなのです。
- 六の法則はこういいます。「形をとったすべての現象について、その現象をきちんと説明できる説明を少なくとも六通り考え出すこと。説明は六通りあるかもしれないが、もし六通りでも考え出すことができれば、宇宙の複雑さと知覚の多様性に気がつくだろう。そうすれば、最初に思いついたもっともらしい説明を“真理”に祭り上げて、それにしがみつくことを妨げるにちがいない」とー。
- (ポーラ・アンダーウッド「知恵の三つ編み」徳間書店／P214-217)
- <https://r5.quicca.com/~steiner/novalisnova/siso/NA2.html#4>●六の法則