



すべてにつながる

有機農業

2011全国有機農業の集い in 福井県越前市

プレ企画 **有機農業セミナー(第5回)**

2010. 9. 25 越前市市民ホール 第一講義室

常総生活協同組合(茨城県) 副理事長 大石光伸
日本有機農業研究会 有機農業推進委員

こんにちは、常総生協の大石です

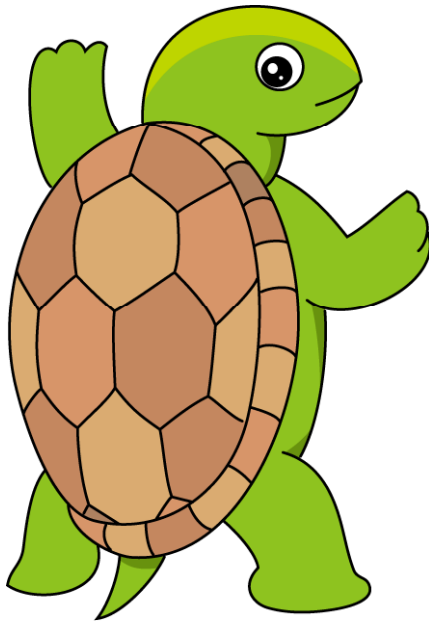


協同の亀



常総生協の紹介を兼ねて

- 1975年 団地の自治会による野菜の朝市からはじまる
- 1980年代、生協の合併・吸収
- 1996年、生協の事業連合から脱退・分裂、独立事業へ
- 2000年 地域自給宣言
- 2003年 生産者とともに遺伝子組換え大豆栽培を鋤込み警察の取り調べを受ける(2008年起訴断念)
- 2004年 「ものづくり、人づくり、地域づくり」宣言





今日のわたしのテーマ

きょうは、与えられた「全てにつながる有機農業」という大テーマの下で、

【1】有機農業運動に息づく「協同思想」と実践は、21世紀の地域と世界を変える指針になる【社会哲学】

【2】西田先生の前座として、いのち（生命体）における鉄イオンの役割と、西田理論の意義について【西田鉄学】

の2点をお話したい。



【はじめに】
「すべてにつながる有機農業」
全体像

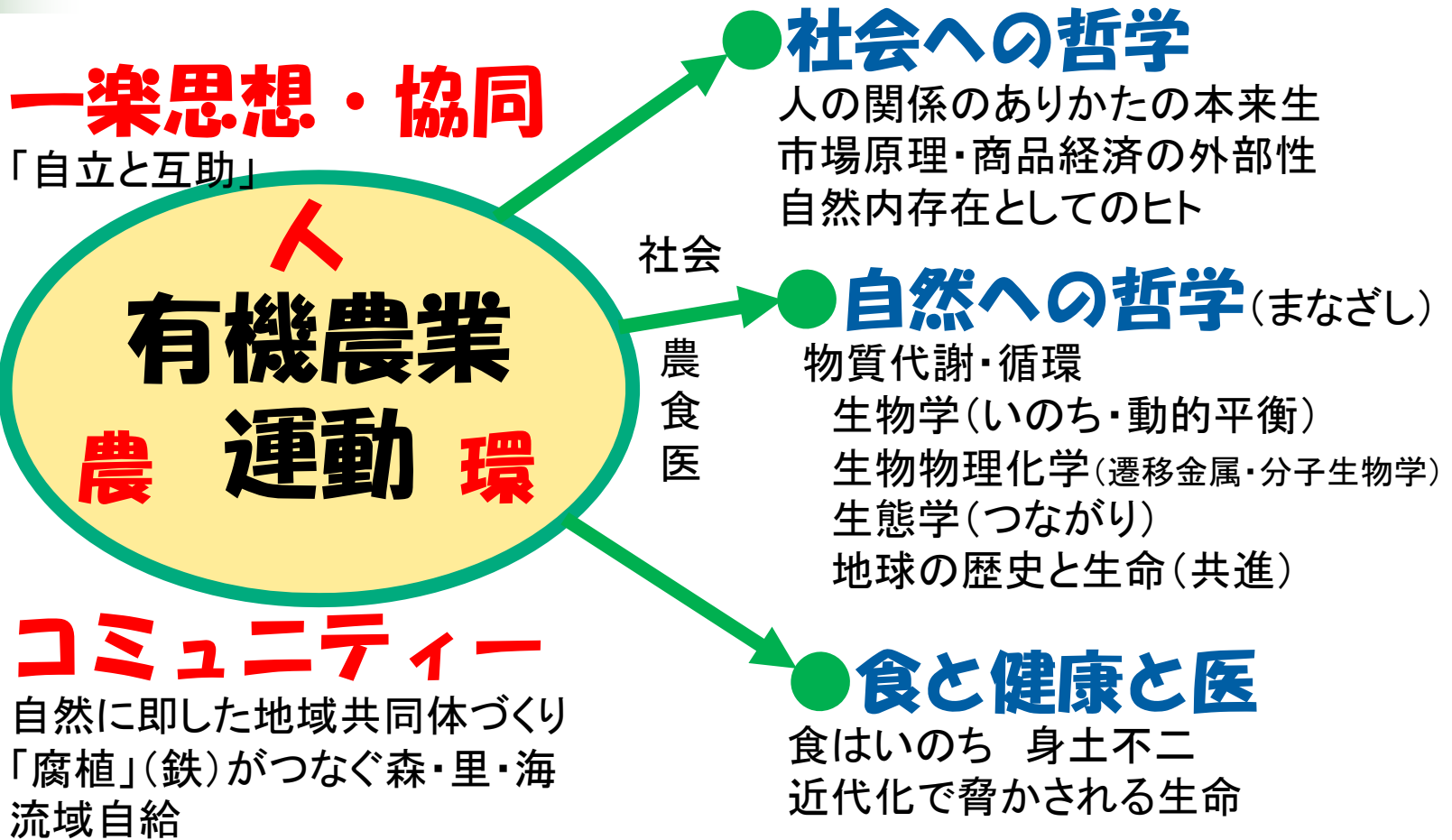



直面する諸問題の解決の道

- ネオニコチノイド系農薬
生態系の断絶とヒト神経系障害
- 鳥インフル、BSE、スーパー耐性菌（耐性遺伝子NDM1）、口蹄疫
- うつ病、キレル、自殺と「食・環境」
- グローバル化と空洞化、食糧自給率
- 商品経済による地域共同体の分断・解体

解決の道を有機農業運動に学ぶ

有機農業のパースペクティブ





(私のおすすめ) 世界の中の 一級の思想と科学と実践

- A. ハワード 腐植は森の原理
- 一楽思想 協同 提携
- 西田鉄学 生命の触媒 遷移

(実践)

これらをトータルに実践する有機農業運動
「提携」と「地域自給」

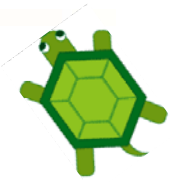


40年の実践の中から

新たな提起(21世紀前期)

- 協同－「提携」の社会的拡張
- 魚住提案

**「腐植（フルボ酸鉄）がつなぐ
森里海流域自給ネットワーク」**



【第1部】 有機農業、その 社会哲学と実践



【1-1】有機農業運動に なぜ「協同組合思想」？

- わたしは生協に入って(1985年)すぐ、『協同組合とは何か』に学び、育てられた。
- この実質的著者が一楽照雄さんだった。
- のちに日本有機農業研究会に接近したとき、「提携」と同時に「一楽思想」という言葉がさかんに出てきた。
- え！有機農業になぜ協同組合思想が？



驚いた！

- 何より驚いたのは、有機農業運動とは単なる農業者の農法研究団体ではなく、「提携」という形態で、生産と消費の人と人をつなぐ思想と実践であったこと。
- 協同組合思想の最高エッセンスを地で実践していたのが日本の有機農業運動だった！
- 比して、現在の生協、農協はいったい何をしているのか？とショックを受けた。



第二に感心したのは

- 有機農業運動にかかわる人々が一様に社会や地域につねに関心を寄せて、「公正な社会」や「たすけあう地域」づくりに各地で努力されていること。
- 人のつながり、自然へのまなざし、農の価値を重んじる態度、食と農の相互関係等、価値観(生き方)が現代社会の価値観と決定的に違っていたこと。



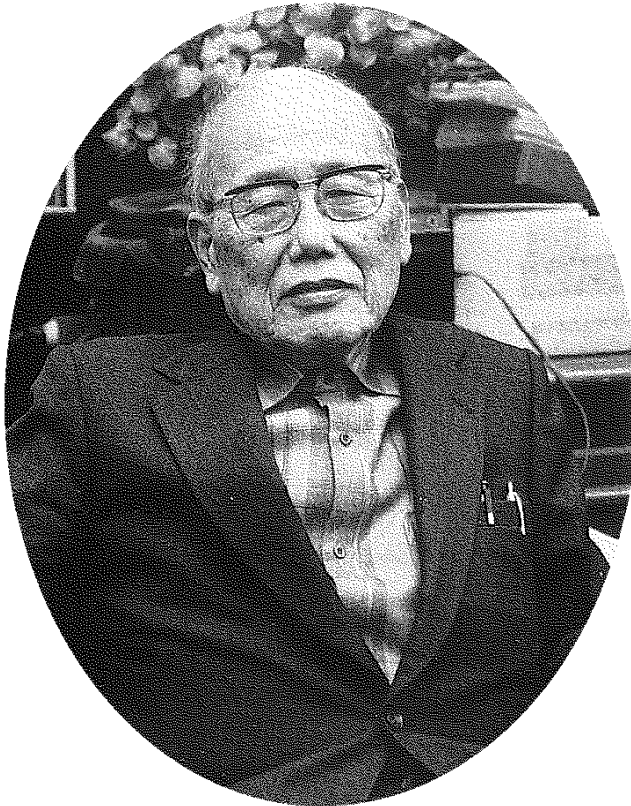
いったいなぜこんなことが 日本で起きたのか？

- 1960年代の社会背景 危機感
- 医食農の人々の結集
- 単なる農法ではなく生消提携の実践が先行
- これに協同組合思想の実践を見、それを「提携」人生の最後を賭けた一楽照雄という人がいたこと。



【1-2】一楽思想 『自立・互助』

一楽照雄(1906-1994)



- 自立の思想
- 世直し・公正な社会
- 徹底した現場主義





一楽思想はもう「古い」か？ 世界でも一級品だと思う

- 「市場原理至上主義を行動原理とするグローバル資本主義の限界は誰の目にも明らかになりました。今こそ資本主義のオルタナティブとしての協同・有機農業・生消提携運動の、実践に鍛えられ磨かれてきた思想と理論の全体像を、人類史的視野に立って学び直す好機であります。」

『暗夜に種を播く如く 一楽照雄～協同組合・有機農業運動の思想と実践』復刊にあたって 2009年 (財)協同組合経営研究所



「協同」思想の神髄(エッセンス)

- 同じ利害を持つ人々の結合は真の「協同」ではない。「泥棒集団とどこが違うか」と一楽は一喝する。
- 利害を異にする人々がその利害を超えて支え合い、助け合うことが協同の意味と。
- 生産者と消費者の「協同」
- 「地域(共同体)」は複雑で・多層多元的な利害がからみあう生きた生活の場



【1-3】2012年『国際協同組合年』

- 国連は昨年末、2012年を「国際協同組合年」とすることを決定した。
- 世界金融危機・格差をもたらした深刻な問題に直面し、国連は改めて協同組合の価値を高く評価し、食糧や金融、エネルギー等の問題解決のために、2012年を国際協同組合年と定め、協同組合をはじめとするNPOなどの非営利・協同の活動を推進することを呼びかけた。
- 国連の呼びかけで8/4日本でも実行委員会が発足した。代表内橋克人

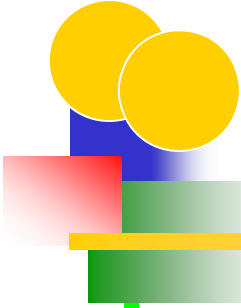


内橋克人代表記者会見

- 「行き過ぎた市場原理主義の対抗軸をしっかりと示す必要がある。今こそ資本主義でも社会主義でもない『第3の道』としての協同組合の役割が期待される。協同組合の姿を正當に評価し、新たな経済の道筋を確立すべき時だ」
- 「事業性と市民やNPOなどを巻き込んだ地域づくりへの運動性をどう均衡させて相互の力を結集し、地域社会の経済と安心の構築をはかる時。高い理念と協同組合自身が足下を固めるというその両方の釣り合いをとりながら各地で様々な取り組みを展開したい」

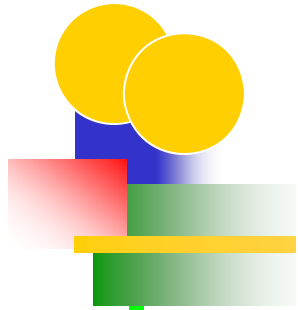
【1-4】近現代社会の原理と 有機農業運動

近現代社会の原理	有機農業の視点と実践
商品経済	(コミュニタリアニズム?)
共同体の破壊	コミュニティーの再生
つながりの分断、断片化	つながり・協同の重視
個人の「自由」と「平等」	自立・互助、節度・抑制
人間中心主義	自然との共生
主客二元論	身土不二 自然内存在
要素還元主義	一物全体
おカネが唯一の価値	おカネでは買えない価値
市場経済原理と グローバリゼーション	互助の「地域づくり」と 世界の民衆の連帯



日本の有機農業運動の思想と実践は近代思想、現代思想の中でどう位置づけられるか(概観の項目のみ)

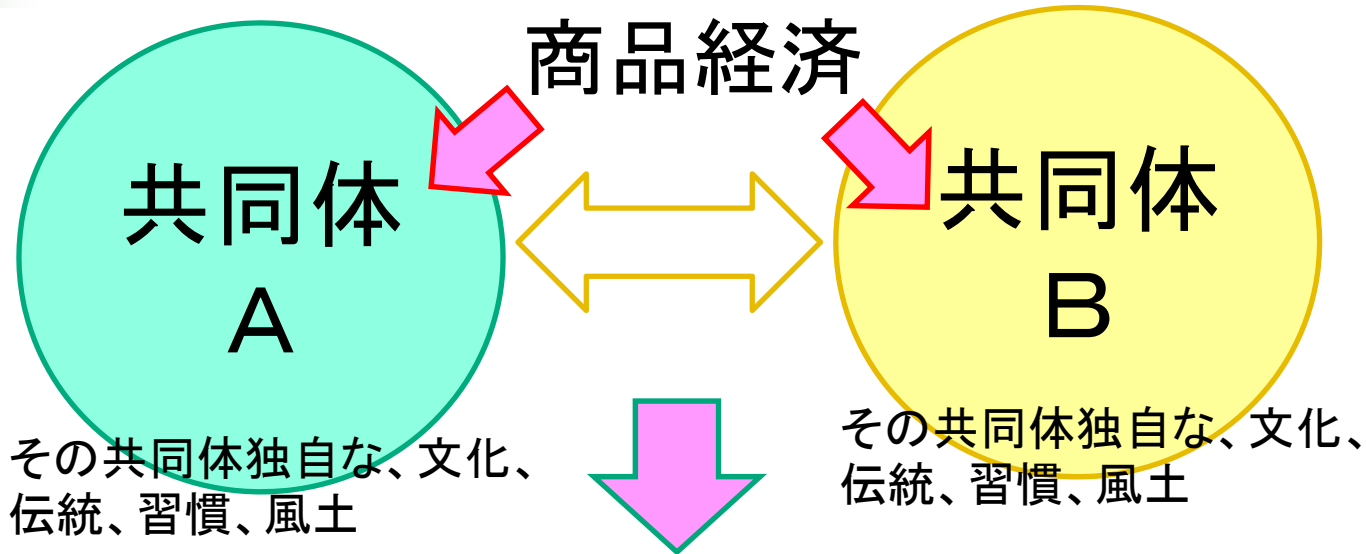
- デカルトにはじまる近代思想
- カント(社会契約説と純粹理性)
- 社会ダーウィニズム
- 英米リベラリズム
- (フォーディズムと福祉国家論)
- リバタリアニズム(リバタリアン)
- ネオリベラリズム



- マルクス主義、唯物史観(イデオロギー的言説)
- キリスト教社会主義(賀川豊彦・野村かつ子)
- フランクフルト学派(アドルノ・ベンヤミン・ハーバマス)
- ポスト構造主義(ボードリヤール・フーコー・デリダ)
- 宇野理論(歴史理論批判、科学主義、労働力商品化の無理)
- カルチュラル・スタディーズ・サブカルチャー論
- ポストフォーディズム(フランスレギュレーション学派)
- ポストコロニアム(サイード、スピヴァク)
- 現代リベラリズム(サンデル「負荷なき自我」、ロールズ正義論、ノージック最小国家論、ポパー批判的合理主義)
- マルチチュード(ネグリ、ハート 帝国と新たな政治主体)
- アソシエーション(カント社会契約論の現代版)
- 公共哲学、友愛革命
- コミュニタリアニズム(共同体論)、コミュニタリアン
- シューマツハ～サティシュ・クマール、バンダナ・シヴァ
- スローフード運動、ロハス

(資本主義の歴史特殊性)

商品経済は共同体と共同体の間に発生し、共同体にとっては外部的なもの



共同体の破壊 市場原理 共同体の破壊
による一元化

グローバル化による世界的膨張



【1-5】いくつかの視点

- カール・ポラニー(1886-1964)

市場の自己調節機能のユートピア性と破壊性を解明

「人類社会の現在は、労働力・土地・貨幣を要素商品とする自己調節的な市場経済のグローバルな膨張に対して、**実在的経済（社会＝共同体）の自己防衛のための対抗運動**が存在する」

（『大転換』1944年）

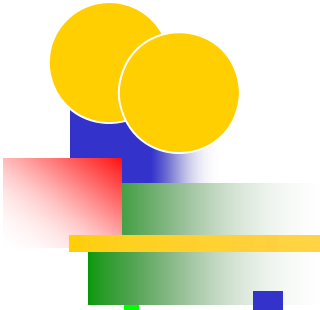


■ マッキンタイアー(1929-)

「この段階で重要なことは、すでに到来している新たな暗黒時代を乗り越えて、**礼節と知的・道徳的生活を内部で支えられる地域的形態の共同体を建設すること**である」

「しかしながら、すでにかかなりの期間(市場経済は)私たちを支配し続けているのだ。そして、このことに対する私たちの意識の欠如こそが現在の苦境をある部分形づくっている。」

(『美徳なき時代』1984年)



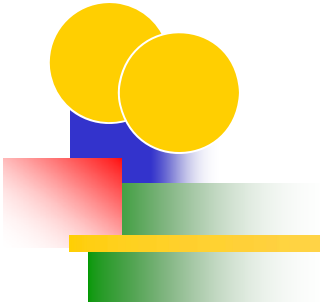
■ 蔦谷栄一(1948-)農林中金総合研究所

「西欧的でない、アジア・日本の独自の共同体の歴史と精神性をもってコミュニティを再生すること」

「地域社会における生活と農業の一体的な関係を基底として成り立つ地域農業」

「非西洋社会における固有の発展を理解する方法論」としての地域コミュニティ論、地域社会農業論、内発的地域発展論。

(『協同組合の時代と農協』2010年12月発刊予定)



■ 青木孝平(1953-)

「マルクスの労働力概念とは、**社会＝共同体そのものを再生産する人間の協働行為**であり、それは**共同体への帰属**を通じて諸個人のアイデンティティーを確立し、同時に社会的に共生する**他者への貢献原理**を表現している」

「市場において一切の負荷を奪われた自由な個人を、**多元的で多層的な社会の協同連関**の中に着床し、社会的に共有された共通善を回復することである」 (『コミュニタリアンマルクス』2008年)



一楽思想は 世界的に見ても一級品

- 一楽照雄は、誰よりも協同思想の神髄を深く理解し、
- 商品経済(市場経済)の浸透性・破壊性・物神性の現実を見抜いて峻別し、
- その流れに取り込まれ食と農と地域社会を破壊する近代農業のありかたに対して心底からの抵抗運動としての「提携」を定式化した。



【1-6】森里海流域自給ネットワーク

- 魚住道郎氏は、日本における40年の有機農業運動の新たな展開として、ハワードが提示した森の原理としての「腐植」の農業への適用を、フルボ酸鉄の連環理論をもって森里海に展開し、利害を超えた「協同」としての「提携」を地域（流域）社会に拡張する「流域自給」運動を提起した。
- これは「地域コミュニティー（共同体）再生」の地域の多元的つながりを再定義し、運動の実践指針を示すものである。



(追記)

この十数年日本で進行していること

- オーガニックの国際基準化
- 「有機農産物」の国内市場化(商品化)
- 市場化を支える国の制度化
- 要するにモノの売り買いの整備がすすんだ
- 顔の見えない市場関係に
→その結果どうなるか……



かくして、後半の「鉄といのち」 その連環と役割へ

- 西田先生の講義の前段の予備的演習に入る。
- 「腐植」「金属錯体」の理解は、自然と生命の共進の歴史を解き、近現代の自然と人間のあり方、そして有機農業運動の地域再生に果たす現代的役割を与えることになる。



【第2部】
有機農業と腐植-生命
西田鉄学
いのちの基礎科学への招待

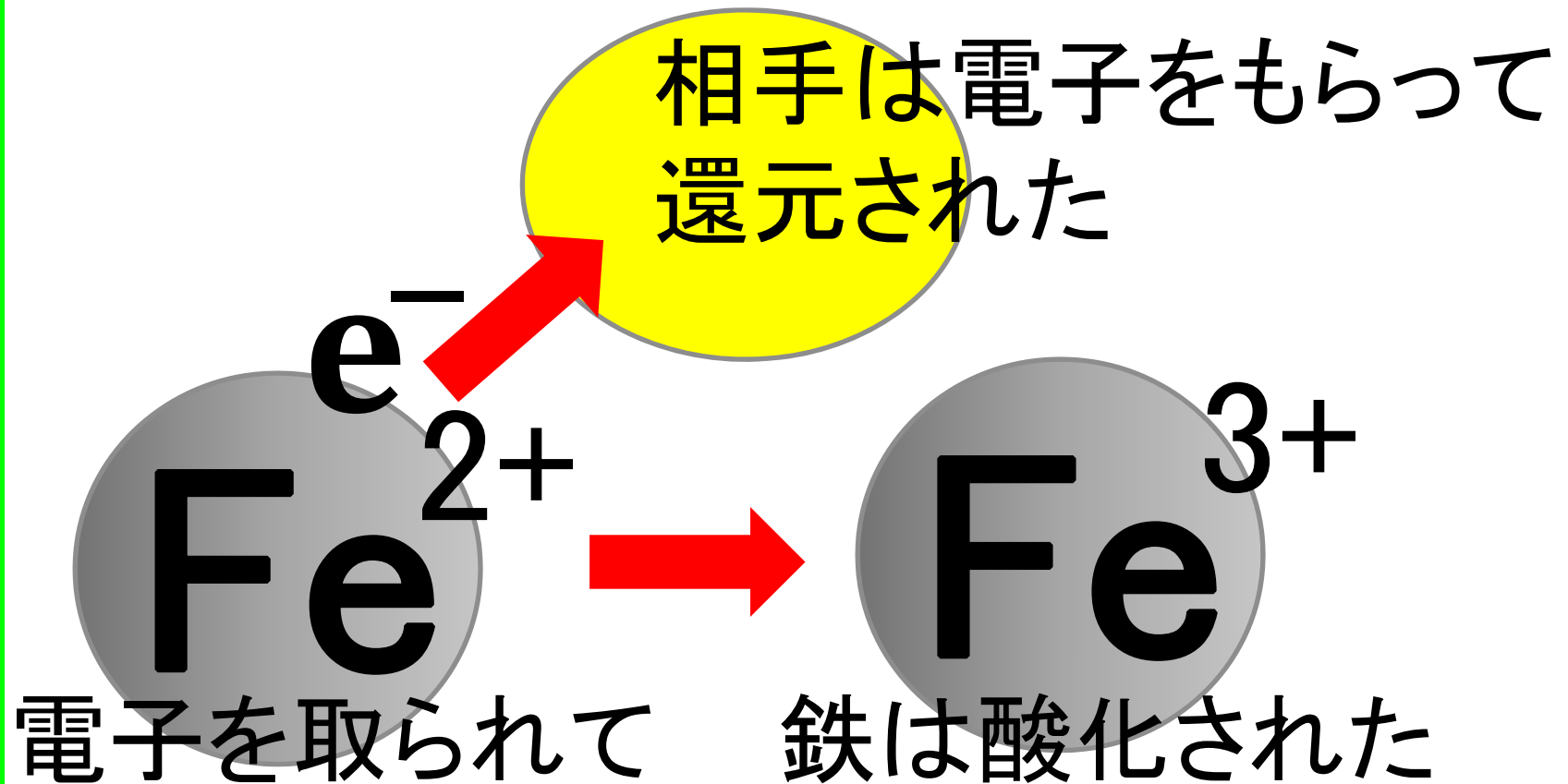


(はじめに)

- 西田先生の前座をつとめさせて頂く光栄。
- 西田先生には2004年に茨城に来て頂き講演してもらい、さらに魚住家で先生を囲んで教えを受けた。
- 難しい話を素人が理解しようとするところなるという一例として「捨て石」になればと思います。

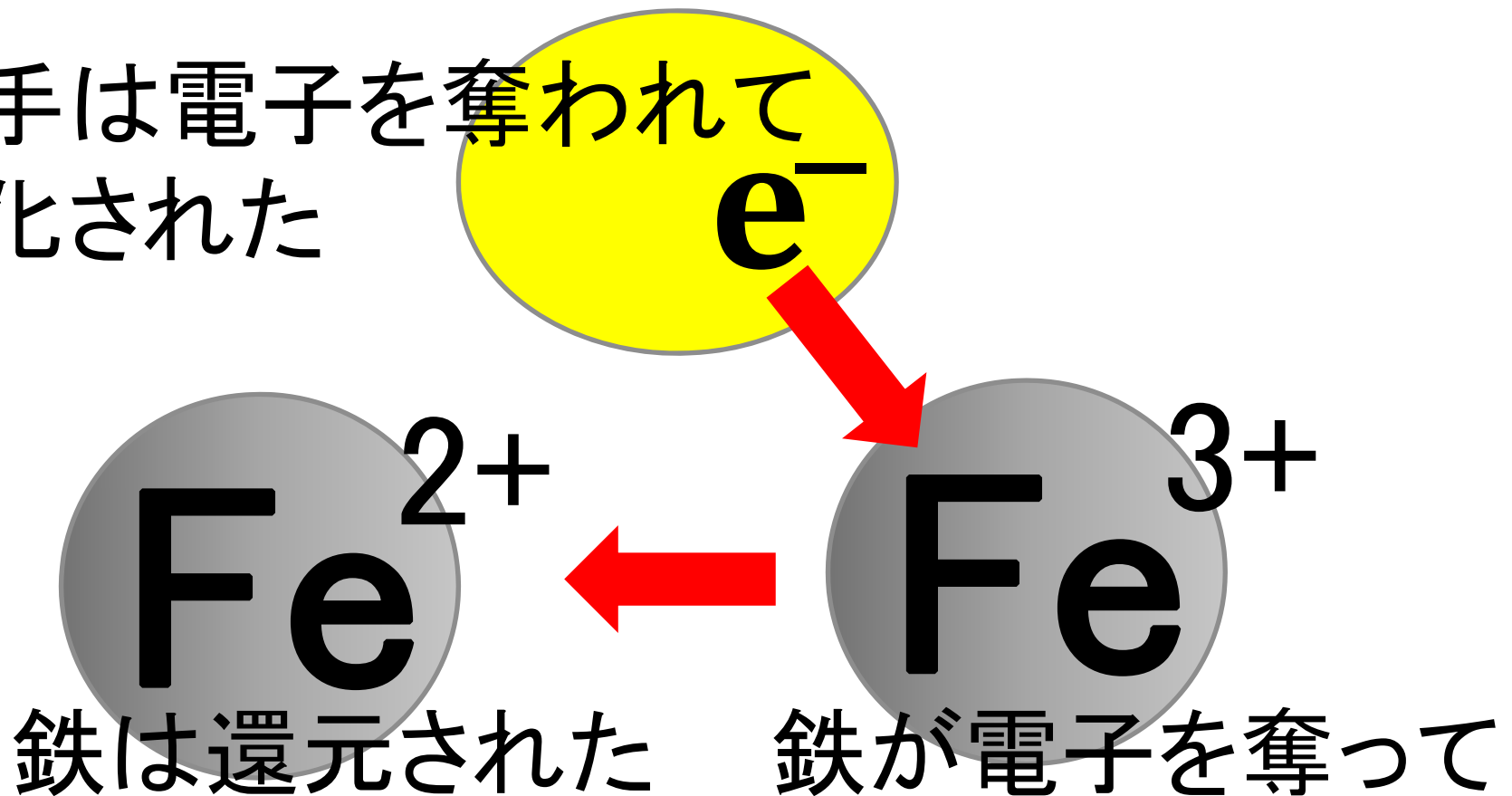
【2-1】鉄といのち

電子移動が得意な「鉄」



酸化還元反応の主役 「鉄」

相手は電子を奪われて
酸化された





鉄イオンのもうひとつの特徴

- 鉄を反応中心核としたタンパク質（酵素）となっているとき、鉄が電子価を変えても、タンパク質の構造を変えない。
- **どうしてか？ を説明してくれるのが錯体の化学**



鉄と生物の深～い関係 (現在)

酸素存在前	電子運搬・伝達	鉄-硫黄タンパク(フェレドキシン) ヘム(チトクローム)
酸素 充満後	酸素呼吸	チトクロームオキシターゼ
	酸素化反応	ジオキシゲナーゼ モノオキシゲナーゼ
	酸素の貯蔵運搬	ヘム(ヘモグロビン・ミオグロビン)
	酸素毒防御	ヘム(カタラーゼ・ペルオキシターゼ) SOD(スーパーオキシドジスムターゼ)



貴重な鉄イオンと争奪戦

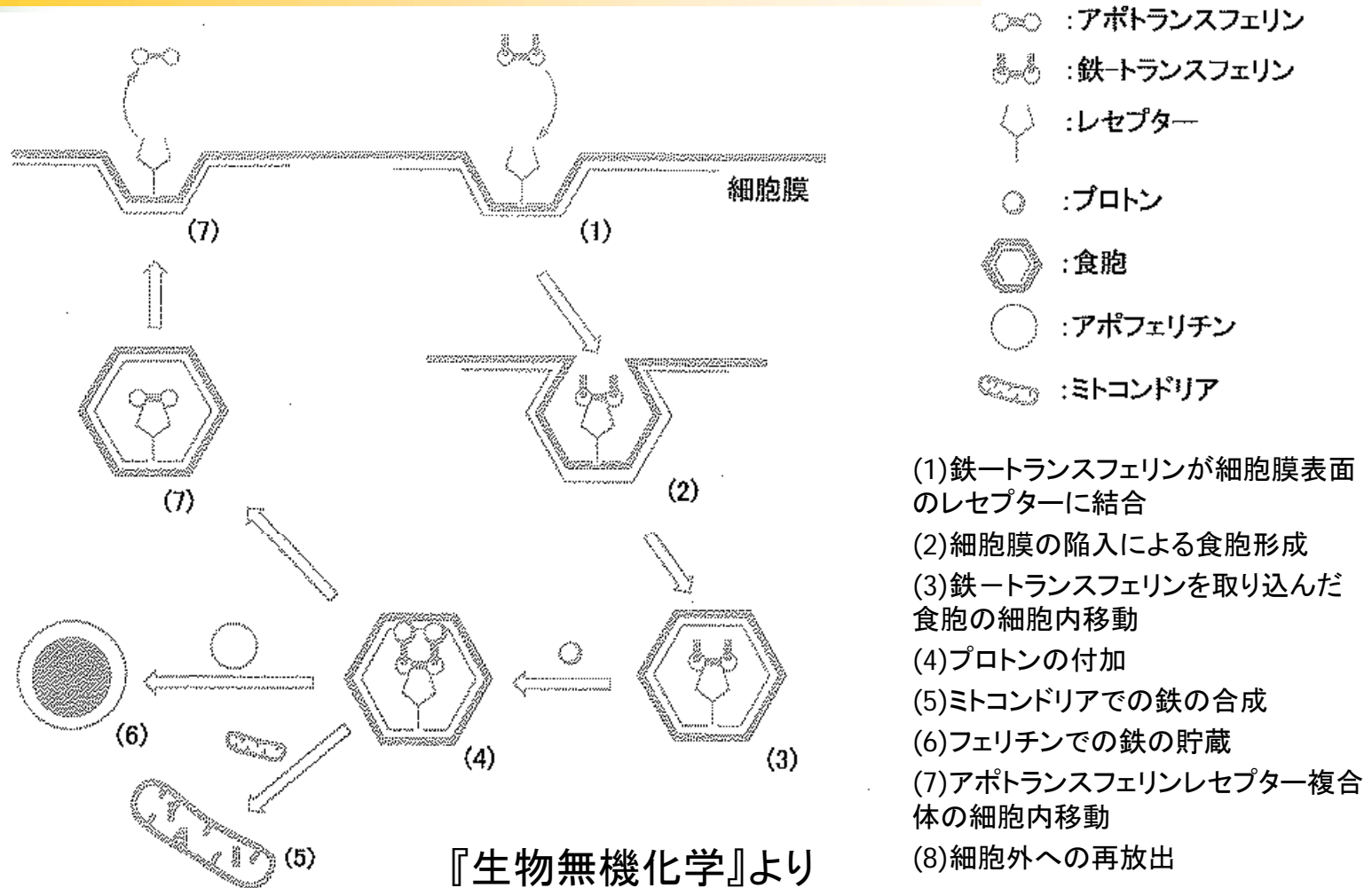
- 地上が酸化的環境に変えられてしまった現在、自然界（土壌中など）の鉄は三価で粒子となっていて、水に溶けない。
- 人間を含む動物が取り込む鉄はもともと植物が土壌から取り込んだもの。
- 植物は水に溶けない鉄を生体に取り込むことは容易なことでない。
- 生物界で鉄の争奪戦をしている。

鉄イオンの吸収方法

【種】	【吸収方法】	【体内動態】
動物 (人間)	十二指腸から ①エネルギーを使ったアクティブな吸収(イオン状態) ②鉄の化合物を作り電荷をゼロにして吸収 ③赤血球の死後、体内で再回収	●トランスフェリン (鉄輸送タンパク) ●フェリチン (鉄貯蔵タンパク) ヘモグロビン(血液) ミオグロビン(筋肉)
植物	①三価の鉄を二価の鉄イオンに還元して水に溶けるようにして吸収(還元酵素と二価鉄トランスポーター) ②ムギネ酸を分泌して三価鉄をキレートして吸収	フェリチン
海藻・植物 プランクトン	フルボ酸鉄	
微生物	鉄捕キレート捉化合物シデロフォー(2種)産生	フェリチン

共通してエンドサイトーシスによる細胞内取り込み

エンドサイトーシスによる 鉄-トランスフェリンの細胞内への取り込み



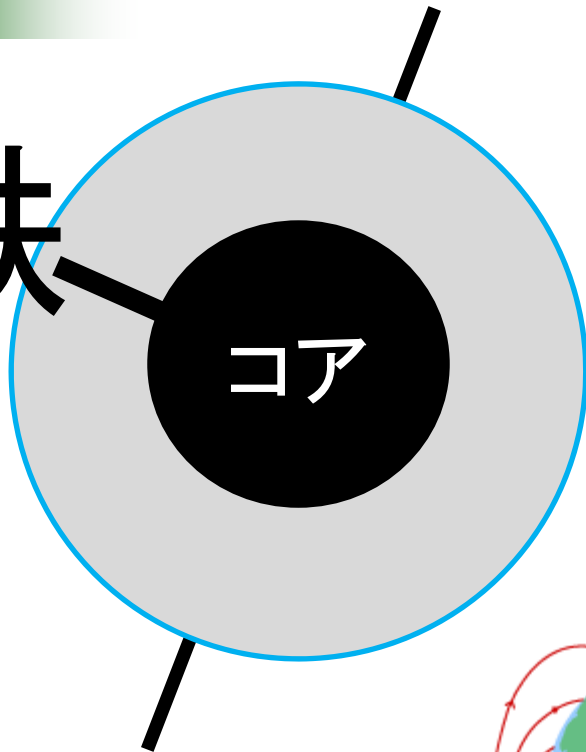


【2-2】地球と鉄といのちの歴史

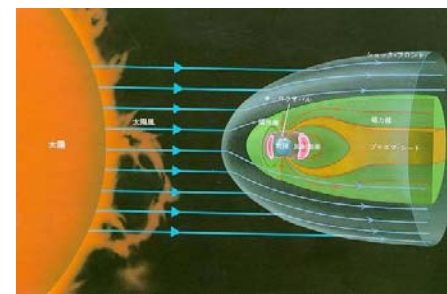
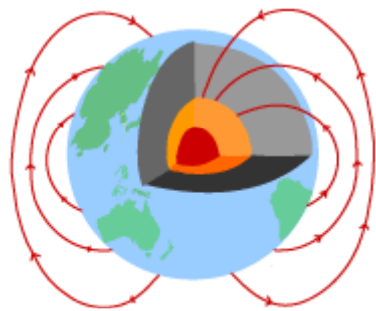
- 宇宙の年齢は137億年、太陽の年齢は50億年、地球の年齢は46億年。
- 地球の半径は6370km。地表の成層圏は50km、対流圏はわずか10km。
- 生命誕生はこの地球の薄皮でのできごと。

地球の歴史は46億年

鉄



- **地球のコアは鉄。**地球の中心は360気圧6000度と推定される。
- コアで**鉄の対流**があつて「**磁場**」が発生。
- 磁場が太陽からの太陽風(プラズマ粒子)を防いでいる。
- 生命が生きられる条件(1)





生命40億年の歴史

生命の最初から鉄を利用

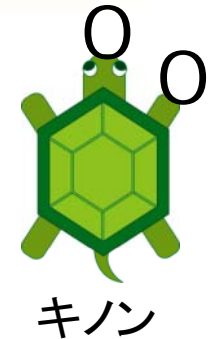
- 生物は40億年前に海で誕生（原核生物）。
- まだ（遊離）酸素がなかったから海には鉄がイオンの状態（ Fe^{2+} ）でいっぱいあった。
- ほとんどあらゆる生物種は、身近に豊富にある二価の鉄イオンを利用して電子伝達体として**鉄-硫黄錯体タンパク質（フェレドキシン）**を開発し、さまざまな化学反応（※）を媒介した。

※電子伝達（光合成 I 系：光合成細菌）、窒素固定・循環（硝酸還元菌）、水素の酸化還元

- エネルギー獲得様式は「解糖」「発酵」(2ATP)

酸素を出すシアノバクテリア誕生

- 30億年前にキノン反応型の光化学反応系Ⅱ（光合成Ⅱ）を持つ微生物が発生。
- 27億年前に（光合成Ⅰ）と（光合成Ⅱ）を結合して、水と二酸化炭素から有機物を作り、酸素（ O_2 ）を排出する「シアノバクテリア」（酸素発生型光合成）が誕生。





地球の酸素汚染と鉄イオン不足

- 光合成によって海水が**酸素毒**（生物の細胞膜を酸化）に汚染されていく「事件」が10億年かけて進行する。
- **海水中に大量に溶けていた二価の鉄イオンは、酸素と反応して酸化されて三価となり、水に溶けないので海底に沈殿していった10億年 →鉄鉱床。**



鉄イオンがだんだんなくなる。

困った！

かくして、生きものたちは

- ①鉄イオンを確保しようと必死に努力を重ね、試行錯誤した。
- ②獲得した鉄ははるべく無駄をしないように、繰り返し使うようなくみを考え出した。

それが錯体（キレート）だ！



毒をエネルギー変換に逆利用する

酸素呼吸システムの開発

- 25億年前には海水に酸素が飽和、やがて大気中に酸素が放出されはじめる。
- 大気中の酸素濃度が1% (パスツール・ポイント) を越えたところで、有害な酸素を逆に利用して有機物から効率よくエネルギーを取り出す (38ATP ~ 発酵の20倍) 「呼吸」を発明した生物がいた。
- ミトコンドリアの祖先だ！



酸素毒から身体を守る

SODの発明

- 酸素が生体で反応するようになるとその過程で反応性に富む超酸化化物や過酸化化物が発生し、細胞のあちこちにダメージを与えることに。
- この深刻な問題を生物たちは再び**金属錯体を使って超酸化化物を分解する酵素を発明し**酸素毒防御機構を備えた。SOD(スーパーオキシドジスムターゼ)
- おもしろいことに、中心金属は自然存在量に規定されてか、大腸菌細胞膜壁(鉄)→細菌細胞質(マンガン)→ヒト(銅)とその使用選択は多様だ。



生物はすごいことをする

「細胞内共生」から多細胞化への道

- 21億年前に**真核単細胞生物**が誕生。
- 10億年前になってようやく**多細胞生物**が生まれる。単細胞→多細胞になる9億年間に生物たちはおもしろいことを試みる。
- ある真核細胞は、まず**酸素呼吸細菌**を呑み込んで共生関係に入り、これを**ミトコンドリア**に仕立てあげ、今度は**光合成細菌**を呑み込んで共生し**葉緑体**に仕立てた。こうして**呼吸能と光合成能を持つ真核細胞**が誕生する。



葉緑体を捨てて動物に

- のちに、細胞内の葉緑体を捨てて自ら従属栄養生物になった生物は、ここで植物から「動物」に分岐した。
- 細胞を身軽にしたことで細胞内に余裕が出た生物たちは、やがて「**神経系**」を発達させてゆくことに。
- 電気刺激を伝える「**神経伝達物質**」の開発には鉄イオンを含む酵素が重要な触媒となっている。→西田哲学へ



全球凍結から生物の爆発

- 7億年前、地球は全球凍結（スノーボールアース）。
- 6億年前には負のフィードバックで逆に温熱化する激変の中で、全球凍結を生き残った生物たちは爆発的に多様化した（カンブリア大爆発）。
- 4億年前には大気中の酸素濃度が高まりオゾン層ができて、ようやく陸上に生物が顔を出すことができるようになった。
- 最初に上陸したのは植物、続いて節足動物、両生類と続き、両生類から脊椎動物が生まれる。



異常なモンスターヒトの誕生と 種としての多様性のなさ

- チンパンジーと分岐したのはわずか500万年前。
- いくつかのホモ属が分岐し、サピエンスとネアンデルタール人は一時期(2万年)併存して交雑の可能性あるものの、いったん数百人にまで絶滅寸前に。
- 20万年前、4度目の出アフリカの現代人が世界に拡散した。種としての生物多様性が単一であることから、自然変動の中で生き残る可能性は極めて低い。しかも1400ccという脳の容積は、二足歩行とあわせて生物物理的に無理がある体型とのこと。
- 人類(現代人)の繁栄は地球史上の一コマかもしれない。



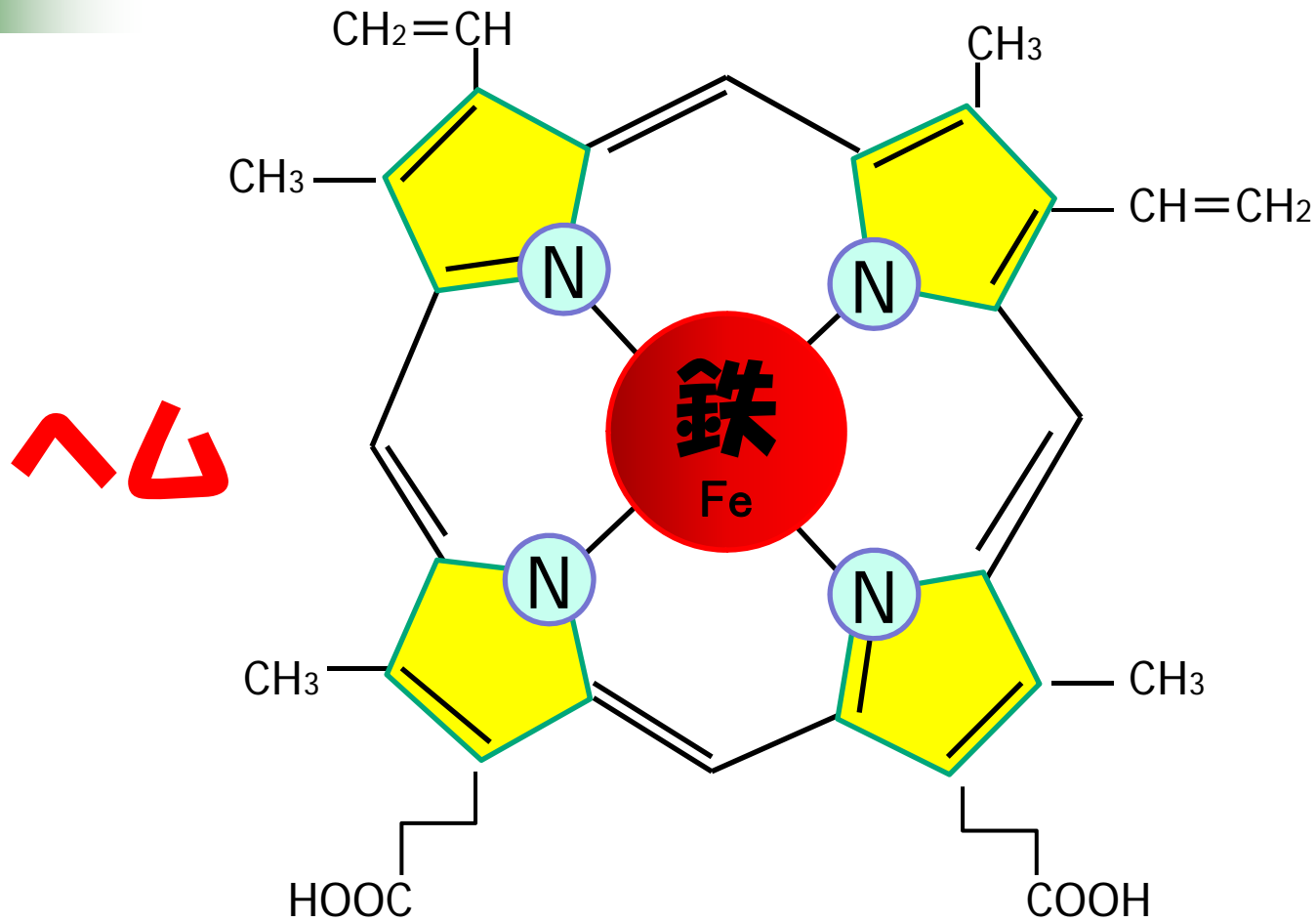
【2-3】「使い回し」が

お上手な生物

- 動物のヘモグロビン、植物の葉緑素、電子伝達のチトクローム。
- みんなポリフィリン環を使い回している。
- 生物のしたたかさ柔軟さ。使えるものは何でも使う。

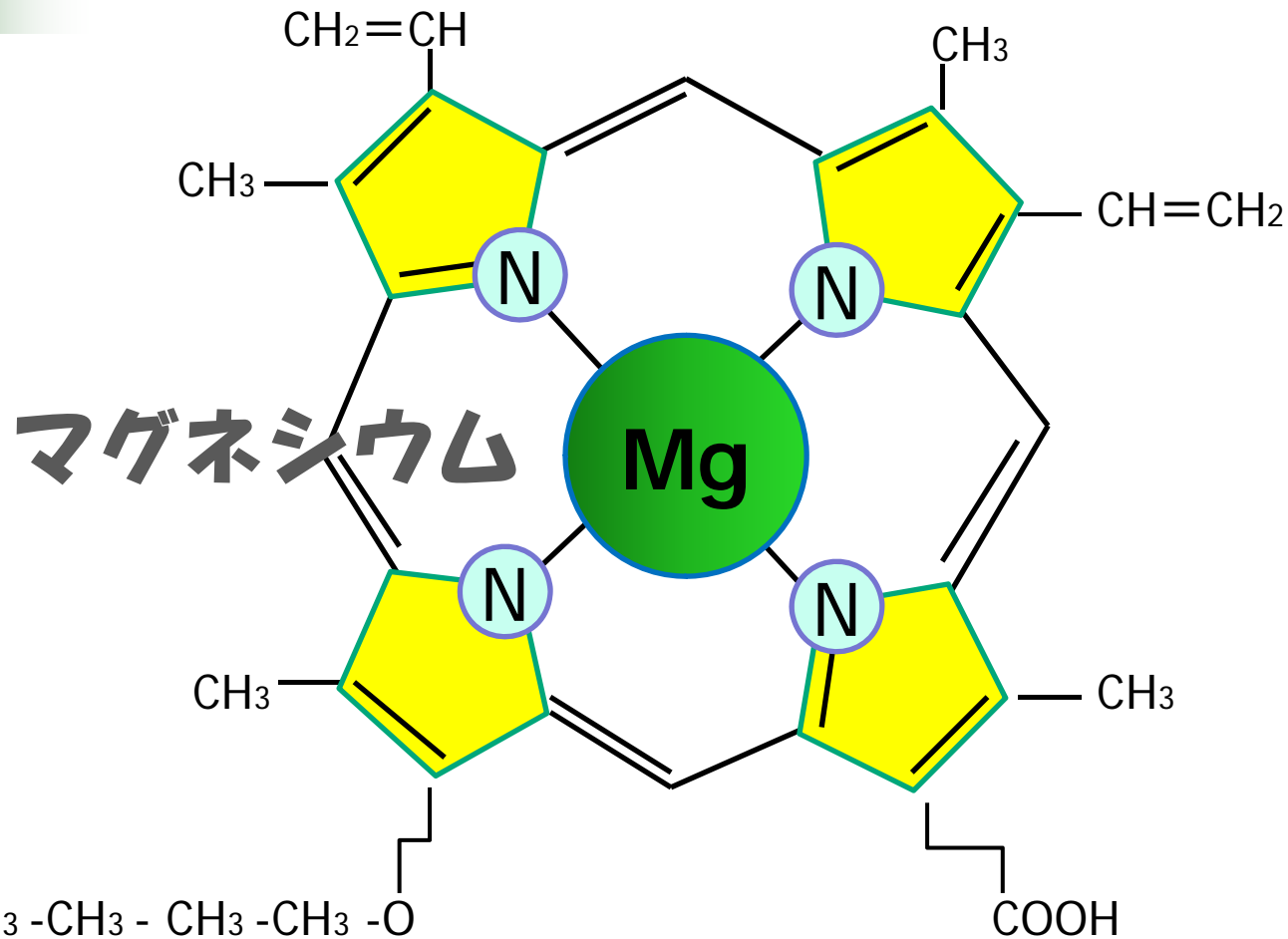
(ヘムが4つ詰まってタンパク質のかたまりになると)

ヘム ヘモグロビン



中心がマグネシウム(Mg)になると

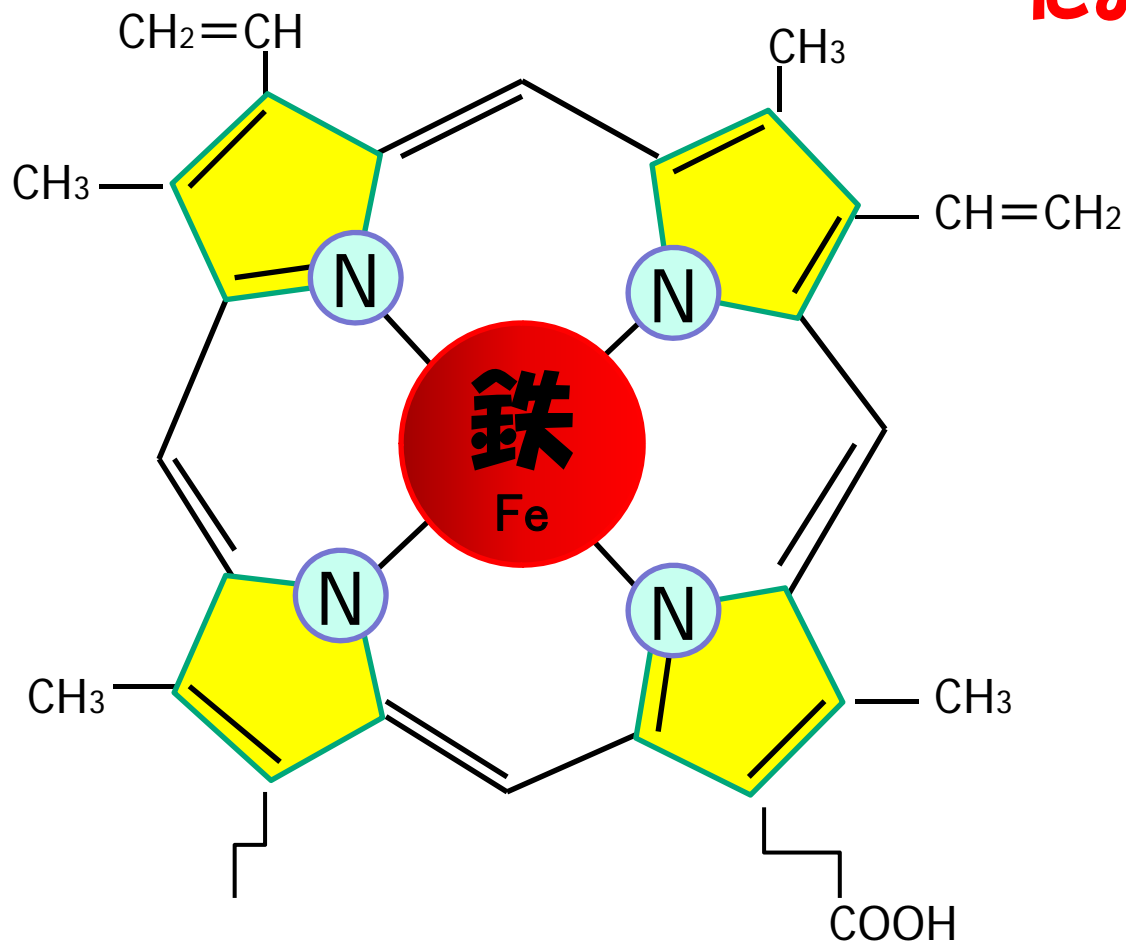
クロロフィル (葉緑素)



押尾くん、田代くん！電子伝達や**薬物代謝**は

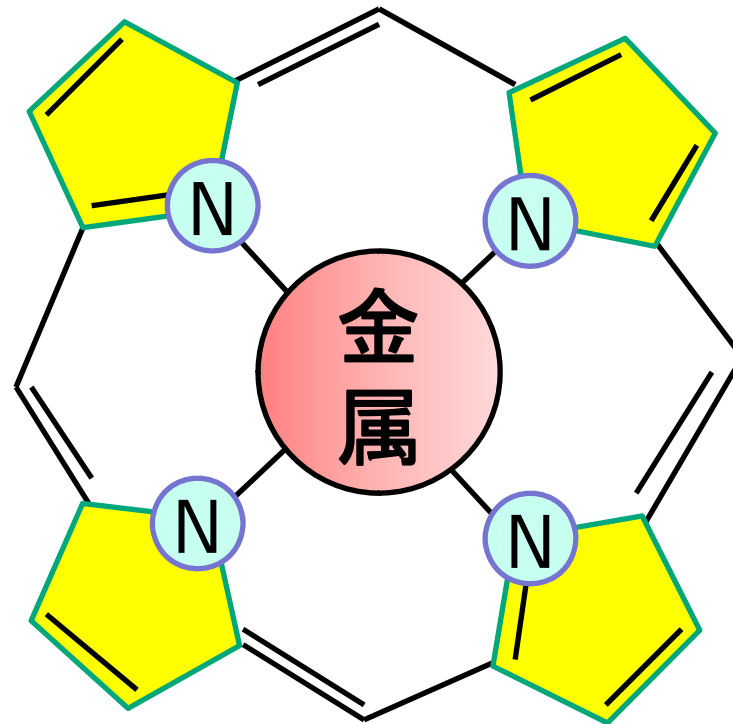
チトクローム (P450)

におまかせ！



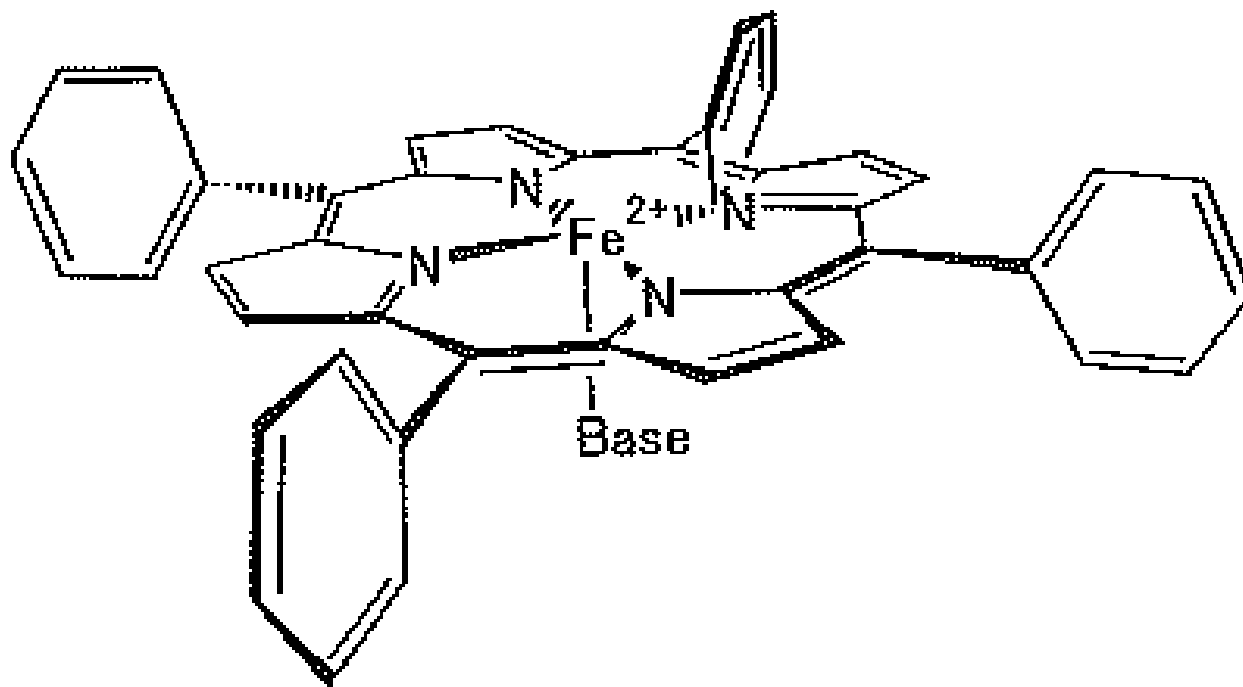
生命(いのち)の環

ポルフィリン環

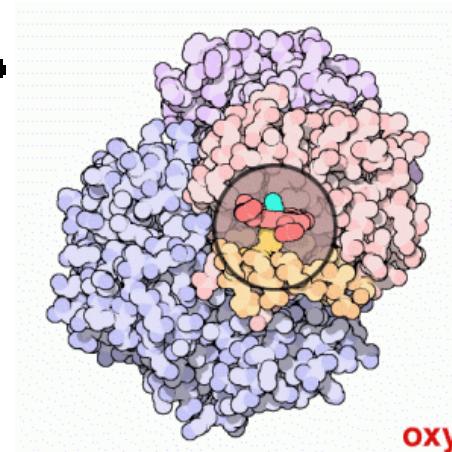


宇宙船のようにカッコイイ

ヘモグロビンモデル錯体機

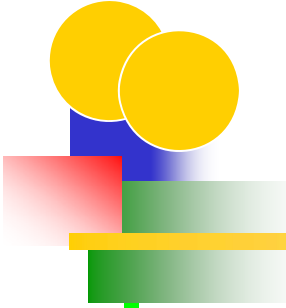


ポリフィリン鉄錯体モデル



ヘモグロビン

ヘム鉄4つとタンパク質複合体

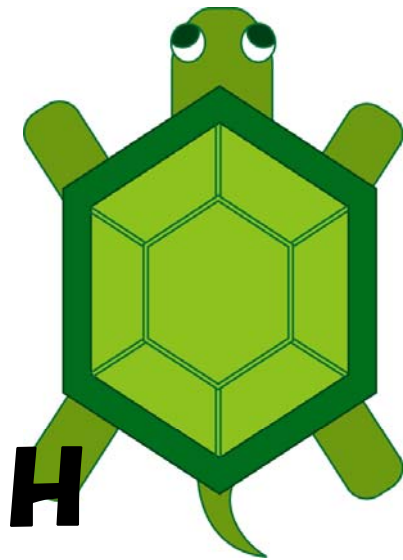


【2-4】生物はどうやって神経系という生体内ネットワークを開発したか？

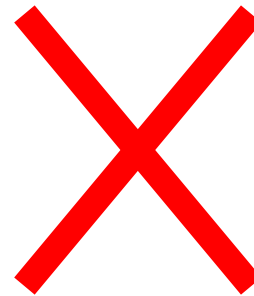
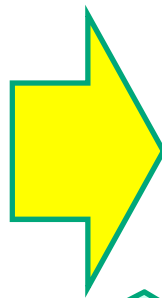
- 身近にあった材料を使い、すでに開発していたしくみを使い回して試行錯誤し、興奮を伝達したり抑制したりする「神経伝達物質」を開発した。
- この開発には鉄などの遷移元素を使った「金属酵素」による触媒が必須だった。

ところで、「水酸化」

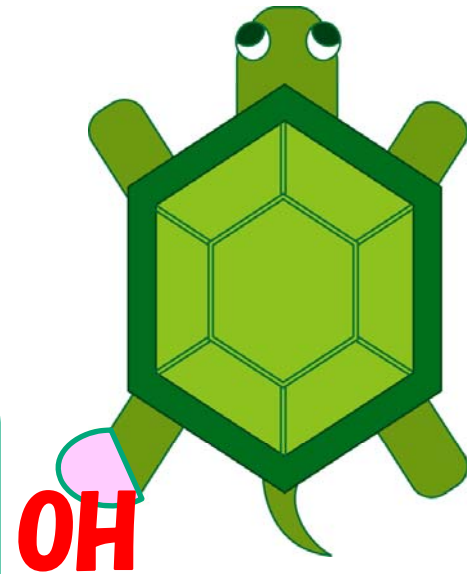
エッチな亀の足に靴を履かせて
オーエッチにするには



ベンゼン



ベンゼンは100年空気中
に放置してもフェノールに
ならない



フェノール

生物体の中ではこれを瞬時に
おこなって水酸化している



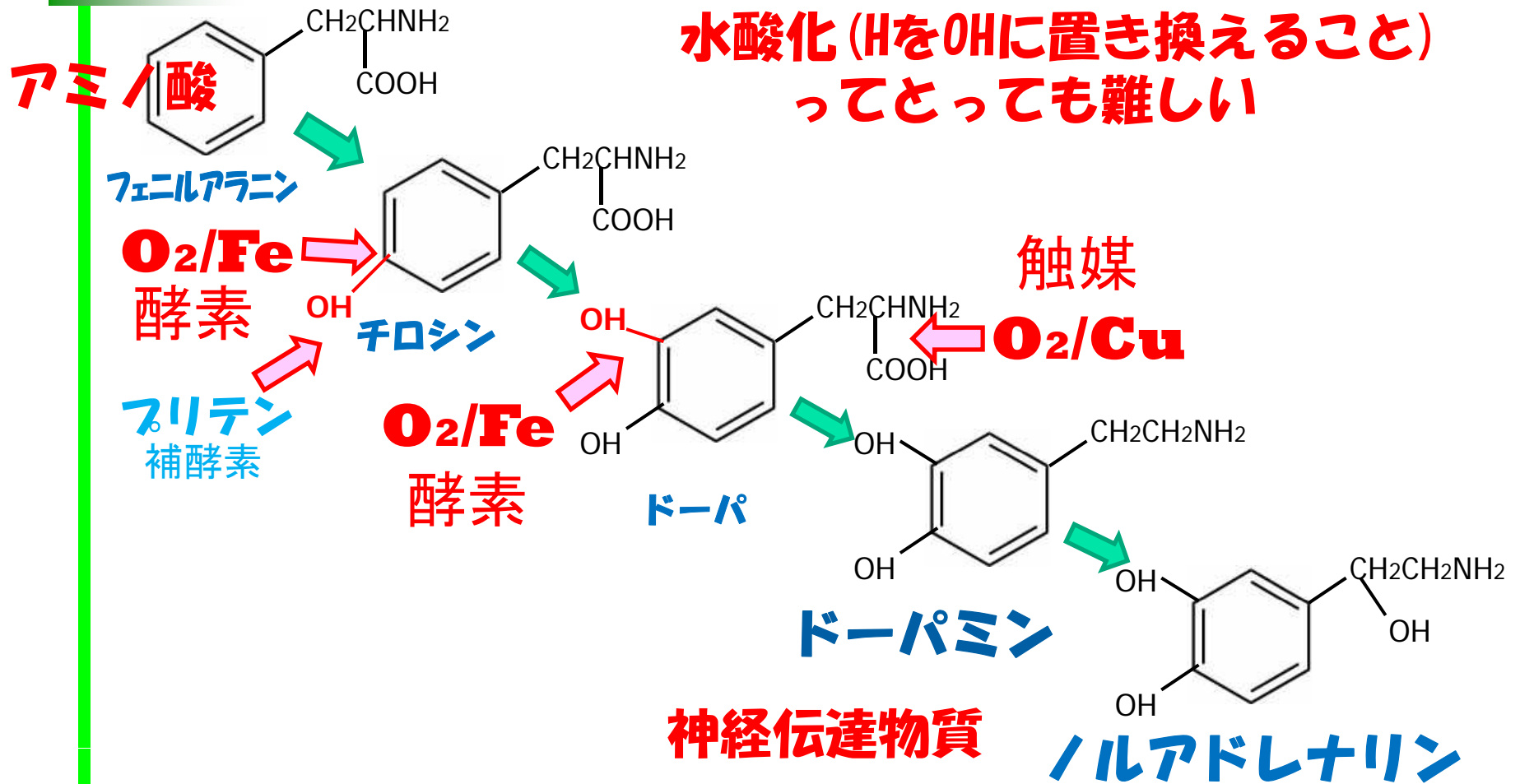


なぜこんなことが起きるか 西田鉄学(錯体の化学)

- 鉄イオンの原子価状態を変えることなく酸素分子を活性化することができて、亀の足をOHにすることができる。
- 神経伝達物質の合成には鉄イオンなどの金属イオンの錯体が重要な役割を果たしている。

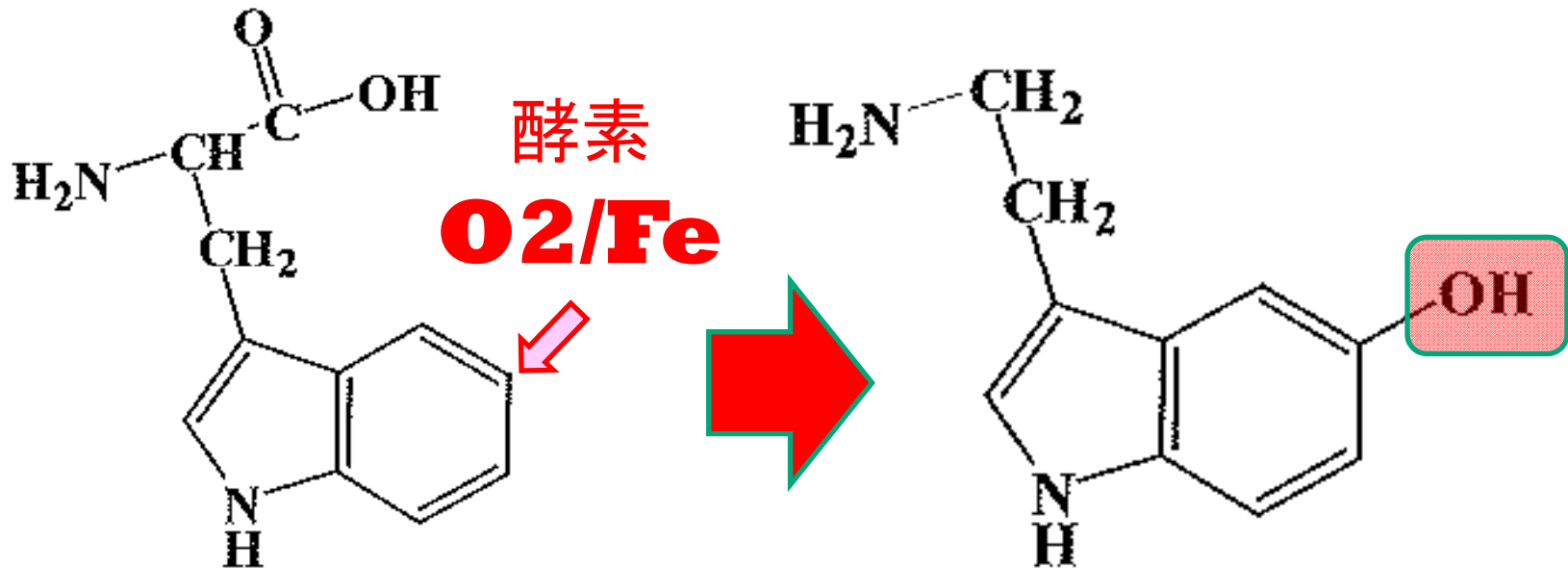
神経伝達物質の合成過程(1)

(カテコールアミン類)



神経伝達物質の合成過程(2)

(インドールアミン類)



トリプトファン

セロトニン



【2-5】西田理論

「Nishida反応」のエッセンス!

- 「いくつかの金属錯体では、鉄イオンなどの金属イオンの原子価状態をかえることなく、酸素分子を活性化できる」
- 鉄の3d軌道の電子と酸素分子の電子は軌道が広く混じり合った空間を形成し、鉄と酸素の間で電荷の移動が自由に起こる。
- 還元剤の存在下で、金属イオンの不対電子は酸素分子の不対電子と相互作用でき、それを介して酸素分子が活性化されて、有機物への酸素分子の挿入反応が促進される。
- 鉄イオンに結合した酸素分子は高い反応性を示すようになる。



金属錯体と生体分子との相互作用の解明の歴史

- 1893年 Werner「配位結合」説
- 1927年 量子力学の誕生 d電子軌道
- 1930年～ 結晶場理論(Betheら)
- 1958年 角重なり模型(AOM法 Yamadera)
- 西田 AOM法の錯体化学への導入
- 西田 二核の金属錯体の挙動を磁氣的相互作用でなく、AOM法による電子的効果で説明
- 1897年～ 西田 チトクロームP450などの反応機構(酸素分子と金属イオンとの相互作用)をAOM法で解明
- 2004年 西田 弧発性BSE発症機構の解明 銅イオン-パーオキサイド付加体と異常プリオン形成との関連性解明
- 西田 体内余剰鉄イオンと発がんの関係における鉄キレート構造の解明



西田理論が実験によっても 証明された

- 結晶場理論で、ヘム鉄の3d軌道の電子状態こそが、ヘム鉄と分子の反応性を決めていることはわかっていた。
- しかし、タンパク質の巨大なアミノ酸の中に埋もれた鉄イオンの3d軌道の電子状態を抽出するのは容易でなかった。
- 「40年を経た2009年、軟X線共鳴発光分光という方法で、ようやくヘム鉄の3d電子状態の全貌がとらえられた」(原田 2009.9 岩波『科学』)
- **すでに10数年前に西田理論でそのスキームは説明されていた。**