

鉄ナスや鉄瓶は鉄剤の代わりになるのか

静岡大学教育学部附属静岡中学校

3年 出口 甲

1 動機

母が貧血防止のために、毎日マスチゲン錠という鉄剤を1粒飲んでいる。これには鉄以外にビタミンCやビタミンE、ビタミンB12、葉酸が入っている。ある日、ナスの形をした鉄（以下、鉄ナスという）を買ってきて、これを入れてお湯を沸かすと鉄が摂取できるらしいという。

また、母は水をそのまま飲むことはなく、お茶にして飲むので、緑茶で調べることにした。昨年、弟がいろんなお茶に鉄くぎをいれて、色の変化をみる実験をし、その際、ペパーミント茶の色の変化が大きかったので、ペパーミント茶でも調べることにした。



母が飲んでいるマスチゲン錠の成分は1日1錠飲むことになっていて、溶性ピロリン鉄酸第二鉄 79.5mg（鉄として10mg）、ビタミンC 50mg、ビタミンE 酢酸エステル 10mg、ビタミンB12 50 μ g、葉酸 1mgが含まれると記載されていた。マスチゲン錠のHPには次のことが書かれていた。「鉄分の吸収を高めるレモン約3個分のビタミンC、赤血球を守るビタミンE、赤血球を造るビタミンB₁₂、葉酸を配合」。ビタミンCが鉄の吸収を高めるとあるので、お茶と共にビタミンCを摂取したほうが良いということになる。また、管理薬剤師.comというHPには、「腸管からの吸収はFe²⁺の形で行われる。Fe³⁺を遊離する食物・医薬品は、一度ビタミンC等の還元剤でFe²⁺に還元しておくことで吸収率が上がる」と書かれていた。鉄とはいってもFe²⁺で飲まないといけないことになる。

しかし、私は中学校で、「鉄は酸性の塩酸には溶け、鉄イオンになるが、中性の水には溶けにくい。」と学習したので、水を沸騰させただけでは鉄はほとんど溶けないと思った。また、鉄剤に入っているビタミンCは鉄の体への吸収を助ける大事な物質だと仮説を立て、その実験をしてみたいと思った。

2 実験方法

水に溶けている鉄は鉄(II)イオンFe²⁺と鉄(III)イオンFe³⁺がある。そのイオンを調べる方法は数研出版「化学図録 三訂版」にいくつか書いてあり、

- ①水酸化ナトリウム水溶液
- ②ヘキサシアニド鉄(II)酸カリウム水溶液（フェロと略す）
- ③ヘキサシアニド鉄(III)酸カリウム水溶液（フェリと略す）

の3種類で調べた。これらは、

鉄(II)イオンの場合：①では緑白色沈殿、②では青白色沈殿、③では濃青色沈殿

鉄(III)イオンの場合：①では赤褐色沈殿、②では濃青色沈殿、③では暗褐色水溶液となるので、イオンの区別ができる。

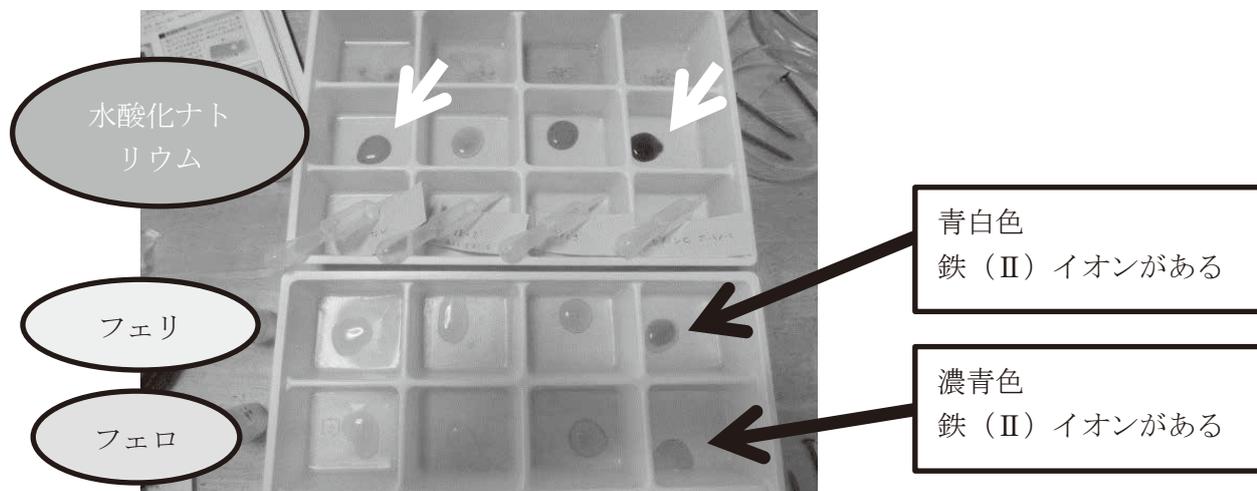
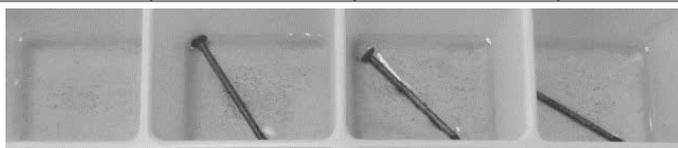


- (1) 実験その1: 鉄ナスで沸かしたお湯に鉄が含まれているか調べた。鉄ナス1個と水1Lを用意し、鍋で3分沸騰させ、鉄イオンが溶け出しているかを調べた。
- (2) 実験その2: ペパーミント茶（日本緑茶センター株式会社のティーバッグ）と緑茶（静岡県産の粉茶）を作り、これに鉄くぎを10分間入れた状態で、ビタミンCを入れたものと入れないもので鉄イオンが出てくるかこないかを比較した。ビタミンCを入れるのはペットボトルのお茶には入っていること、鉄分を補給する錠剤には鉄分の吸収を助けるためにビタミンCが入っていることから、ビタミンCを入れたときは鉄イオンが溶け出しているのではないかと考えたからである。
- (3) 実験その3: ペパーミント茶での鉄くぎを入れる時間を変え、前回の10倍の100分置くことにした。実験その2の10分間は短いのではないかと考えたからである。
- (4) 実験その4: 実験その2とその3の結果から、ペットボトルのお茶にはもともとビタミンCが入っているので、ペットボトルのほうじ茶100mLに鉄ナスを1つ入れて、1日冷蔵庫で置いたものを作れば鉄分が溶け出しているのではないかと考えて調べてみた。

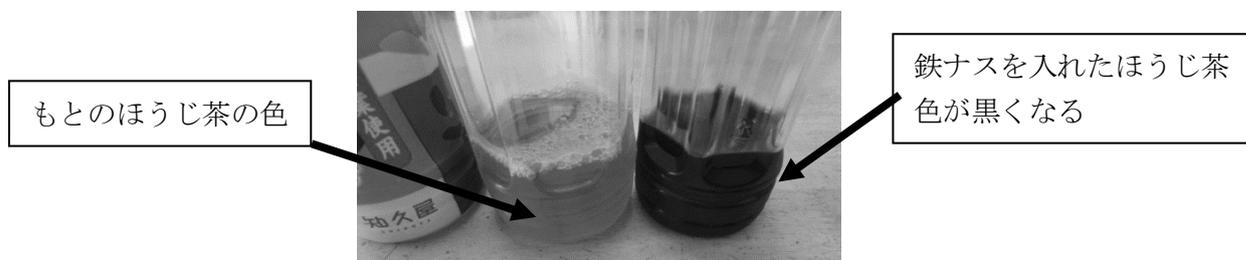
3 実験結果

- (1) 実験その1: 鉄ナスで水を沸騰させた場合、鉄イオンは確認できなかった。
- (2) 実験その2: 緑茶とビタミンC 0.1gと鉄くぎを入れて10分置いた場合、反応は弱いですが、鉄(II)イオンが溶け出していることがわかった。

① 緑茶のみ	②緑茶・ 鉄くぎ 10分後、鉄く ぎを除きビタ ミンC	③ 緑茶・ 鉄くぎ	④緑茶 鉄くぎ ビタミンC 一緒に入れ て10分
-----------	---	-----------------	--------------------------------------



- (3) 実験その3：ペパーミント茶とビタミンC 0.1gと鉄くぎを入れて100分置いた場合、鉄(II)イオンがあることが実験その2よりもはっきりわかった。また、ペパーミント茶に鉄くぎを入れ、100分置いた後、鉄くぎを取り除き、ビタミンCを0.1g入れた場合でも、わずかに鉄(II)イオンがあることがわかった。
- (4) 実験その4：ペットボトルのほうじ茶にはもともとビタミンCが含まれ、鉄ナスを入れると黒く変色し、鉄さびもたくさん作られ、飲めないほどまずくなることがわかった。



4 考察

(1) 実験その1

鉄ナスを多くしたり、沸騰時間を長くしたりすれば鉄イオンが確認できるかもしれない思ったが、その分、鉄さびも発生しやすくなり、まずくて飲めない原因になってしまう。

(2) 実験その2と実験その3

ビタミンCは別名アスコルビン酸といわれる酸のひとつなので、塩酸ほど酸が強くないが、鉄を溶かすことができ、鉄(II)イオンが出てきたと考えられる。

水酸化ナトリウムを入れた時、鉄くぎやビタミンCを入れる、入れないに関わらず、褐色に変化するがその原因がわからなかった。まったくの偶然だが、清水東高校の入学体験に行ったとき、高校生の実験発表を聞いていると、お茶のタンニン酸と鉄が反応し、水酸化ナトリウムによりpHが上がり、色が褐色や黒色に変化するという話があった。これから考えると、どちらの茶でも鉄くぎをいれると鉄くぎのまわりが黒くなったのは鉄とタンニン酸が反応したからだと思った。タンニン酸も酸の一つだから塩酸やビタミンCと同じように鉄を少しは溶かすと考えられる。

(3) 実験その4

ペットボトルのほうじ茶にはビタミンCのほか、タンニン酸も含まれるため、鉄ナスと反応し、黒く変色しやすく、鉄さびもたくさん作られる。

5 研究後の感想・今後の計画

この実験を始めてから、途中で行き詰っている時に、高校生の実験発表が私の疑問の解決に役立った。私は来年高校生になるので、あのようにもがんばって実験を続けていきたいと思った。

また、実験を通じて、薬品の扱い、薬品の濃度などいろいろ気を付けるべき点があって、いろいろな知識が必要だと思った。

今後は、鉄さびが出てくるのを防ぐ方法を探りたい。鉄剤をわざわざ飲まなくても、おいしいお茶を飲むことで鉄が取れる方法を見つけたい。