

「水溶液の性質」における一考察

高山 賢吉

子供がいろいろな水溶液を使い、その性質や変化を調べる過程は、素材や場の設定の違いによって大きく異なってくる。水溶液の学習では、水溶液の性質や変化を指示薬を用いて調べたり、酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせたりする。また、水溶液を加熱したり、金属と触れさせたりなどして数多くの観察、実験が行われる。ここでは、「水溶液の性質」の観察、実験を進める上での実験器具の取扱いや試薬の調製について考察した。

[キーワード] 小学校 理科 B領域 水溶液 実験器具 試薬の調製

1 はじめに

第6学年B区分(1)では、「いろいろな水溶液を使い、その性質や変化を調べることができるようにする。」と述べられており、ここでの学習内容は、次の(1)～(4)で構成されている。

(1) 水溶液には臭いのあるものや無いもの、すっぱい味がするもの、ぬるぬるするものなど、溶けている物によって違いがある。しかし、リトマス紙などの指示薬を使って、色の変わり方を調べると、似ている性質があることが分かる。これらを酸性、アルカリ性、中性といったまとまりをつくることによって、水溶液についての新しい見方や考え方ができるようにする。

(2) 水溶液を観察すると、泡が出るものや、鼻をつくような臭いのするものがある。これらの水溶液から出る泡を集め、それが空気とは違う気体であることに気付かせたり、集めた気体が水に溶けることを調べる。

また、水溶液を加熱して水を蒸発させると、溶けていた物が出てくるものと出てこないものがある。出てこないのは、気体が溶けている水溶液ではないかと考え、水に溶ける物質について新しい見方や考え方ができるようにする。

(3) 水溶液には、酸性、アルカリ性、中性という共通の性質によって三つに類別できる。ここでは、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液

とを混ぜ合わせると、リトマス紙の反応はどうなるか。また、水溶液の中に溶けているものはどうなるかなどを調べるのがねらいである。

そこで、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を適量混ぜ合わせて、指示薬の反応や、混ぜ合わせた水溶液に溶けているものを取り出して調べる。このことから、性質の違う二つの水溶液を混ぜ合わせると、互いに働き合って、溶けているものが新しい物質に変化するという質的な変化についての見方や考え方ができるようにする。

(4) 金属が水溶液に触れるとことにより、金属の表面の色が変わったり、溶けて見えなくなったり、一時的ではあるが水溶液の温度が変わったり、泡が発生したりする。このことから、金属の様子や水溶液の性質、その中に溶けているものを取り出して調べ、金属と水溶液が触れる前と比較して、その違いをとらえ、金属や水溶液の変化、その変化も食塩が水に溶けたような変化と違って、元に戻らない質的な変化であることをとらえさせる。即ち、二つの物質が相互に働き合って起こる質の変化であることについての見方や考え方を養いたい。

ここでは、「水溶液の性質」の観察、実験を進める上で、具体的な実験例を基に、実験器具の取扱いや試薬の調製について考察した。

2 水溶液の学習で使用する試薬の調製とその性質を調べる実験例

2-1 準備

理科で使用する薬品は、購入時の規格濃度のまま使用することが少なく、一定の濃度に溶かしたり薄めたりしたのち使用することが多い。

小学校では、溶液の濃度を重量パーセント濃度で表示することが多い。これは、溶液の質量に対する溶質の質量の比をパーセントで表した濃度のことであって、溶液100g中に溶質何gが含まれているかを示している。

$$\frac{\text{溶質の質量 (g)}}{\text{溶液の質量 (g)}} \times 100 = \text{パーセント [\%]}$$

ここでは、「水溶液の性質」の学習で使用する試薬の調製の方法について述べる。

5%塩酸の調製：濃塩酸（約35%，比重1.18）を薄めて5%塩酸をつくる場合は、35%塩酸を5%とするので、 $35 \div 5 = 7$ 、 $7 - 1 = 6$ なので濃塩酸1に対し水6の割合（質量比）で薄める。50gの濃塩酸を300gの水に溶かし、全体を350gにするとよい。

また、体積ではかって薄めようとするときには、次のようにするとよい。体積は、質量÷比重で求められるので、濃塩酸の比重は、1.18であるから、50gの濃塩酸の体積は、 $50 \div 1.18 = 42.4 \text{ (cm}^3\text{)}$ となるので、5%塩酸をつくるには42.4cm³の濃塩酸を水300cm³に溶かせばよい。

5%水酸化ナトリウム水溶液の調製：100gの水に5gの水酸化ナトリウムを溶かすことには誤りがある。この溶液では、

$$\frac{5}{5+100} \times 100 \approx 4.7\%$$

となるので、95gの水に5gの水酸化ナトリウムを溶かすとよい。このとき水の密度はほぼ1であるから、1gが1cm³と考えてよいので、水95gはメスシリンダーで95cm³をはかり取ればよいことになる。

このように、固体を水に溶かして任意の濃度のものをつくるには、求める%濃度と

等しいg数をはかり、溶液全体が100gになるように水をメスシリンダーではかり、加えるとよい。

5%アンモニア水の調製：濃アンモニア水（約28%，比重0.9）を薄めて5%アンモニア水をつくる場合は、 $28 \div 5 = 5.6$ 、 $5.6 - 1 = 4.6$ なので濃アンモニア水1に対し水4.6の割合で薄める。50gの濃アンモニア水を230gの水に溶かし、全体を280gにするとよい。

また、体積ではかって薄めようとするときには、濃アンモニア水の比重は、0.98であるから、50gの濃アンモニア水の体積は、 $50 \div 0.9 = 55.6 \text{ (cm}^3\text{)}$ となるので、5%アンモニア水をつくるには55.6cm³の濃アンモニア水を水230cm³に溶かせばよい。

石灰水：密栓のできるペットボトルなどに水酸化カルシウム50gを入れ、水を加えて放置しておく。必要に応じて上澄み液を使用する。使用後は水を加えて補充しておく。

炭酸水：市販されている炭酸水には、クエン酸のような有機酸や食塩が含まれているものがある。このような炭酸水は、蒸発乾固すると白いものが残るので、加熱してもあとに何も残らないという実験には適さない。

蒸留水にドライアイスを入れておくと、pH3.5程度の炭酸水が得られる。

5%食塩水の調製：粗製の食塩には、炭酸ナトリウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウムなどが不純物として少量含まれていることが多い。そのため、粗製食塩を使った食塩水は少し濁った感じになる。

95gの水に5gの塩化ナトリウムを溶かすとよい。

ホウ酸水：温度による溶解度の差が大きく、20℃の水100gに溶けるホウ酸の最大グラム数は4.65gであるので室温では、5%ホウ酸水は作れない。薄い溶液を使用する。

10%以上の塩酸、アンモニア水、5%以上の水酸化ナトリウム水溶液は、劇物に該当するので保管・管理を正しく行う必要がある。

2-2 方法

- (1) あらかじめ番号を付けておいた試験管に調製した試薬をそれぞれ5cm³ずつ取り、図1のように試験管立てに並べ、水溶液の色の違いを観察する。

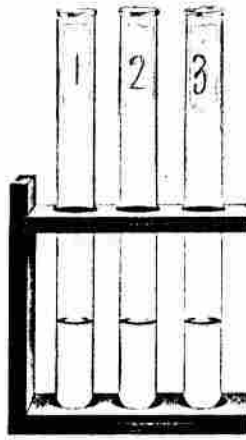


図1 水溶液の色の観察

- (2) それぞれの水溶液のにおいを調べる。においの調べ方は、水溶液の入った試験管の管口を手であおぐようにしてにおいをかぐようにする。
- (3) 水溶液をスライドガラスに1滴ずつ取り、水溶液をドライヤーで乾燥させ、あとに残るものがあるかどうかを観察させる。

蒸発皿を用いて蒸発乾固させる場合は、塩化水素、アンモニアの有毒な気体が発生するので、水溶液はできるだけ少なく取り(数滴)、弱火でゆっくりと加熱するようにする。

2-3 結果と考察

- (1) それぞれの水溶液の色、においの有無、蒸発乾固の結果は、表1のとおりである。

表1 水溶液の性質

性質		色	におい	蒸発乾固
水溶液				
塩	酸	無	刺激臭	無
水酸化ナトリウム水溶液		無	無	白い粉末
アンモニア水		無	刺激臭	無
石灰水		無	無	白い粉末
炭酸水		無	無	無
食塩水		無	無	白い粉末
ホウ酸水		無	無	白い粉末

- (2) 水酸化ナトリウム水溶液、石灰水、食塩水、ホウ酸水は、蒸発乾固したあとに白い粉末が残ったので、固体が溶けていた水溶液であることが分かる。
- (3) 塩酸、アンモニア水、炭酸水は蒸発乾固したあとに何も残らなかったもので、気体が溶けていた水溶液であることが分かる。
- (4) 塩酸、アンモニア水は、刺激臭があることからにおいのある気体が溶け、炭酸水はにおいがいいことからにおいのない気体が溶けていたことが分かる。

2-4 後始末

実験後の廃液は、あらかじめ試験管に番号を付けておいたので、同じ番号の試験管の水溶液を同じ種類ごとに別々の容器に回収すること。

小学校では、酸とアルカリの種類に分類して回収してもよい。

2-5 留意事項

- (1) 調製した水溶液の容器には、必ずその物質名と濃度を書いたラベルをはっておく。
例えば、5%以上の水酸化ナトリウム水溶液は、劇物であることを認識できるように赤わくのラベルをはり、ラベルの表面をパラフィンなどでコーティングしておく。
- (2) 水溶液の中には、危険なものもあるので、勝手になめったり、指につけたりしてはいけないことを十分指導する。
- (3) 薬品が手や衣類につけてしまったら、すぐ水でよく洗い流す。
- (4) 塩酸やアンモニア水を加熱すると、塩化水素やアンモニアが発生するので蒸発した気体を吸い込まないように、換気しながら蒸発させる。
- (5) 水酸化ナトリウム水溶液やアンモニア水を加熱するときは、小さな炎でゆるやかに加熱しなければならない。強く加熱すると水酸化ナトリウム水溶液やアンモニア水が沸騰して飛び散り、皮膚や目にふれて危険である。

3 金属に水溶液を入れたときの変化を調べる 実験例

3-1 準備

アルミニウム：銀白色の金属で、板状、箔状、粉末などの形で市販されている。粉末アルミニウムは、危険物第2類に指定されているのでこの実験にはふさわしくない。

アルミホイル（アルミニウム箔）やアルミニウム板を使用するとよい。塩酸と反応させる場合、アルミニウムの表面にできている酸化被膜のために反応が鈍い場合は、事前にサンドペーパーでよく磨くか、5%水酸化ナトリウム水溶液に浸し、水素を発生しやすくしておく。

鉄：銀白色の金属で、板状、スチールウール粉末などの形で市販されている。鉄粉は、危険物第2類に指定されているのでこの実験にはふさわしくない。

塩酸と反応させる場合、鉄片と用いると反応が鈍いのでスチールウールを用いるとよい。なお、砂鉄は Fe_3O_4 の組成の酸化鉄であるので、酸に入れても水素は発生しない。

銅：赤色の光沢のある金属で板状、粒状、粉末などの形で市販されている。湿った空气中に長時間置くと塩基性炭酸塩を生じて、緑色のロクショウが金属の表面を覆うので、サンドペーパーでよく磨いて使用する。

マグネシウム：危険物第2類に指定されている銀白色の軽金属で軟らかい。テープ状、削り屑状、粉状などにして市販されている。

5%塩酸、5%水酸化ナトリウム水溶液、試験管、温度計、駒込ピペット、蒸発皿

3-2 方法

- (1) アルミニウム、鉄、銅、マグネシウムをそれぞれ試験管に入れたものを2組用意する。
- (2) 金属を入れた試験管に、塩酸を駒込ピペットで1/6ほど注ぎ、起こる変化を観察する。

(3) 同様に、水酸化ナトリウム水溶液を注ぎ起こる変化を観察する。

(4) 金属が溶けた液を蒸発皿に移して熱し、元の金属が取り出せるか調べる。

(5) 元の金属と蒸発皿に残った物の性質を色、つや、磁石に付くか、電気を通すか、塩酸や水酸化ナトリウム水溶液に再び溶けるかなどで調べる。

3-3 結果と考察

(1) 塩酸と金属、水酸化ナトリウム水溶液と金属での反応の結果は、表2のとおりである。

表2 金属と水溶液の反応

金属	水溶液	塩酸	水酸化ナトリウム水溶液
アルミニウム		<ul style="list-style-type: none"> ・表面から徐々に泡が出始め、次第に激しく出る。 ・温度が徐々に上がる。 ・溶けると液が透明になる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・表面から徐々に泡が出始め、全体に広がる。 ・温度が徐々に上がる。 ・溶けると液が透明になる。
鉄		<ul style="list-style-type: none"> ・泡が少し出る。 ・温度はあまり変化しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変化しない。 ・温度は変化しない。
銅		<ul style="list-style-type: none"> ・変化しない。 ・温度は変化しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変化しない。 ・温度は変化しない。
マグネシウム		<ul style="list-style-type: none"> ・激しく泡を出して溶ける。 ・温度が上がる。 ・溶けると透明になる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変化しない。 ・温度は変化しない。

(2) アルミニウムやマグネシウムが塩酸に溶けた液を蒸発させると、白い粉が出てきた。白い粉は、アルミニウムやマグネシウムと違って電気を通さない。鉄が塩酸に溶けた液を蒸発させる、黄色い粉が出てきた。黄色い粉は、鉄と違って磁石に付かないし、電気も通さない。

- (3) アルミニウムが水酸化ナトリウム水溶液に溶け、もうアルミニウムが反応しなくなってきた水溶液を蒸発させると、白い粉が出てきた。白い粉は、アルミニウムと違って電気を通さない。
- (4) 金属が塩酸や水酸化ナトリウム水溶液と反応して発生する気体は、水素である。水素は、色にもにおいもなく、空気より軽い。
- (5) 塩酸や水酸化ナトリウム水溶液と金属が反応したとき、水溶液中では、他の物質ができています。

3-4 後始末

実験後の廃液は、酸とアルカリの種類に分類して回収する。水溶液と反応しなかった金属については、よく水洗いして再利用するか、廃棄する。

3-5 留意事項

- (1) 金属の溶けた塩酸を加熱すると、塩化水素が発生するので蒸発した気体を吸い込まないように、十分換気しながら蒸発させる。
- (2) 金属の溶けた水酸化ナトリウム水溶液を加熱するとき、未反応の水酸化ナトリウムが水溶液中に残っているので、強く加熱すると水酸化ナトリウム飛び散り、皮膚や目にふれて危険であるので、できるだけ水酸化ナトリウムを含んだ水溶液は加熱しないようにする。
- (3) 金属と水溶液を反応させると水素が発生し、火気を近づけると爆発することがあるので絶対に火気のあるところでは実験を行わないように注意する。
- (4) 「燃焼の学習」のとき空気中で燃焼させた経験（金属もまぶしい光を出して燃える）があれば、ここの実験で用いてもよい。マグネシウムは、塩酸と激しく反応するので子供の興味・関心を高めることができる。

4 水溶液に溶けているもの（固体、気体）を調べる実験例－炭酸水に溶けているもの－

4-1 準備

研究紀要第8号(1996)

炭酸水、塩酸、アンモニア水：気体の溶けている水溶液

水酸化ナトリウム水溶液、石灰水、食塩水、ホウ酸水：固体の溶けている水溶液

スライドガラス、ドライヤー、駒込ピペット、集気びん、ガラス板、ペットボトル、ろうそく、水そう、ゴム栓、ゴム管、ガラス管、ろうと

4-2 方法

- (1) それぞれの水溶液をスライドガラスに駒込ピペットで1滴ずつ取る
- (2) スライドガラス上の水溶液をドライヤーで乾燥し、あとに残るものがあるかどうか観察させる。
- (3) 炭酸水から出るあわ（気体）を集める。
- (4) 集めた気体を石灰水に入れて観察する。
- (5) 集めた気体の中に火のついたろうそくを入れて観察する。
- (6) 水を半分ほど入れたペットボトルに、集めた気体を図2のように入れ、ふたをしてからよく振り、水に溶けるかどうか調べる。



図2 気体の再溶解

4-3 結果と考察

- (1) 炭酸水、塩酸、アンモニア水は、それぞれ二酸化炭素、塩化水素、アンモニアの気体が溶けている水溶液である。
- (2) 水酸化ナトリウム水溶液、石灰水、食塩水、ホウ酸水は、それぞれ水酸化ナトリウム、水酸化カルシウム、塩化ナトリウム、ホウ酸などの固体が水に溶けている水溶液である。
- (3) 炭酸水から集めた気体は、石灰水を白濁させ、助燃性も可燃性もないことから、二

酸化炭素が溶けていることが実験からも確かめられる。

また、ペットボトルを振るとボトル内の体積が減少して図3のようにつぶれることから、二酸化炭素が水に溶けたことが分かる。



図3 二酸化炭素の溶解

4-4 後始末

この実験で使った集気びんには、炭酸カルシウムが内側のガラスに付着して白くなるので、集気びんの中に 0.1%塩酸を少量入れ、炭酸カルシウムが二酸化炭素の泡を発生しながら溶けて消失した後、水洗いする。

4-5 留意事項

4-2(6)では、あらかじめ水にBTB溶液を少量入れておくと、気体が水に溶けたことが液性の違いにより緑色から黄色に変化することからも分かる。

5 水溶液の仲間分けの実験例

5-1 準備

リトマス：紫色の粉末で、酸・アルカリ指示薬の一つである。リトマスゴケなどの地衣類を原料として作られる。この指示薬の変色範囲は、pH5.0以下で赤色、pH8.0以上で青色、pH5.0~8.0の間は赤紫色から青紫色へ徐々に変色する。

リトマス試験紙：ろ紙をリトマス水溶液に浸してから乾燥させた試験紙。長く放置すると、空気中の二酸化炭素によって変色する。

青色を保つにはアンモニアなどのアルカリ性の気体を吸わせ、赤色を保つには塩化水素など酸性の気体を吸わせ遮光した容器に保管しておくといよい。水溶液の性質を調べるときは、両方のリトマス紙を使う。

BTB（プロモチモールブルー）溶液：酸・

アルカリ指示薬の一つである。BTB溶液の変色範囲は、pH6.0までの酸性では黄色、pH6.0~7.6の間の中性では緑色、pH7.6以上のアルカリ性では青色を呈する。

BTB粉末0.1gを95%エタノール20cm³に溶かし、水で100cm³にする。

炭酸水、塩酸、ホウ酸水、食塩水、水酸化ナトリウム水溶液、アンモニア水、石灰水、ガラス棒、ガラス板、ピンセット、試験管

5-2 方法

- (1) ガラス板の上にピンセットでリトマス紙をおく。
- (2) 水溶液をそれぞれ試験管に少量取り、ガラス棒で1滴リトマス紙に付けて変化を調べる。
- (3) (2)の試験管にBTB溶液を加え、色の変化を調べる。

5-3 結果と考察

- (1) それぞれの水溶液の液性は、表3のとおりである。

表3 いろいろな水溶液の液性

水 溶 液	純リトマス	青リトマス	BTB	液 性
炭 酸 水	赤 色	赤 色	黄 色	酸 性
塩 酸	赤 色	赤 色	黄 色	酸 性
ホ ウ 酸 水	赤 色	赤 色	黄 色	酸 性
食 塩 水	赤 色	青 色	黄緑色	中 性
水酸化ナトリウム水溶液	青 色	青 色	青 色	アルカリ性
アンモニア水	青 色	青 色	青 色	アルカリ性
石 灰 水	青 色	青 色	青 色	アルカリ性

- (2) 水溶液には、酸性の水溶液、アルカリ性の水溶液、中性の水溶液の三つの仲間に分けることができる。

5-4 後始末

実験後の廃液は、酸とアルカリの種類に分類して回収する。

5-5 留意事項

- (1) 水溶液が混じらないように、液ごとにガラス棒を決めておく。もし、一度使ったガラス棒を使うときは、水でよく洗い、乾い

た布で拭き取って使うようにする。

(2) リトマス紙は必ずピンセットで取り出す。

リトマス紙を手で直接持ってはいけない。

5-6 参考

花、野菜、果物の汁などを使うと、リトマス紙のように調べたい水溶液が酸性かアルカリ性かを見分けることができる。身近なものの汁の色の変化は、表4のとおりである。

表4 水溶液の性質と汁の色の変化

素 材 名	酸 性	汁の色	アルカリ性
ムラサキキャベツ	赤 色	紫 色	緑 色
ナ ス の 皮	桃 色	淡茶色	黄 色
パンジー (紫)	濃桃色	紺 色	黄 色
カーネーション (赤)	橙 色	赤 色	黄 色
バラ (赤)	橙 色	淡桃色	黄 色
小ギク (黄)	透 明	淡黄色	黄 色
紅 茶	淡茶色	茶褐色	褐 色

花の汁は、花びらと少量の水をポリエチレンの袋に入れて、色の付いた汁をもみ出し、袋の底部を少し切って汁を取り出す。

ムラサキキャベツは、細かくきざみ、湯の中で色が出るまで煮る。ナスは、少量のミョウバンを入れた湯の中で色が出るまで煮ると抽出することができる。

この他に指示薬として利用できるものは、ムラサキツユクサの花、アサガオの花、シソの葉、タマネギの皮、カタバミの花と葉、ホウセンカの花などがある。

6 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液の混合

実験例—塩酸と水酸化ナトリウム水溶液—

6-1 準備

5%塩酸、5%水酸化ナトリウム水溶液、試験管、リトマス紙、BTB溶液、アルミニウム、スライドガラス、顕微鏡、ドライヤー、

6-2 方法

(1) 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液とを同じ量ずつ取り、よく混ぜ合わせる。

(2) できた液の性質を調べる (リトマス紙の色の変化、BTB溶液の色の変化、におい、アルミニウムとの反応など)

(3) 混ぜ合わせた液をスライドガラスに1滴取って、ドライヤーで乾燥させ、残った物を顕微鏡で観察する。

6-3 結果と考察

(1) リトマス紙、BTB溶液から水溶液が中性になっていることが分かる。

(2) 塩酸の刺激臭が混合することによってなくなっている。

(3) 水溶液を混合する前は、それぞれの水溶液とアルミニウムは反応したが、混合した液は反応しない。

(4) 蒸発乾固したときに残った物には、食塩ができています。

(5) 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混合すると、酸性になったりアルカリ性になったりする。二つの水溶液の量によって、中性になることもある。

(6) 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混合すると、水溶液の中で変化が起こり、新しい物ができる。

6-4 後始末

実験後の廃液は、酸とアルカリの種類に分類して回収し、酸とアルカリの水溶液を混合し、BTB溶液が緑色付近に中和してから多量の水とともに流す。

6-5 留意事項

(1) 5%塩酸の濃度は約1.40mol/l、5%水酸化ナトリウム水溶液の濃度は約1.32mol/lなので、加える塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の量はほぼ同量ずつでよい。

(2) 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を同量ずつ取らないで混合させる場合は、塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を数滴ずつ加えるようにすると、蒸発乾固したときに、食塩の結晶の中に水酸化ナトリウムの結晶が析出することがなく、水溶液の性質の変化が理解しやすい。

7 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液の混合 実験例－塩酸とアンモニア水－

7-1 準備

5%塩酸，2.5%アンモニア水，アルコールランプ，三脚，セラミック金網，蒸発皿，ガラス棒，駒込ピペット

7-2 方法

- (1) 蒸発皿にうすい塩酸を少量入れ，さらにうすいアンモニア水を少量加える。
- (2) 混合した水溶液をガラス棒でかき混ぜ，加熱して変化の様子を観察する。

7-3 結果と考察

- (1) 塩酸とアンモニア水を混ぜ合せたものを加熱し，蒸発乾固すると蒸発皿に白い粉末が残る。
- (2) うすい塩酸とうすいアンモニア水を混ぜることにより生じた物質の性質を塩酸やアンモニア水の性質と比較することにより，気体が溶けているものと固体が溶けているものとの違いがわかる。
- (3) 塩酸とアンモニア水を混ぜると，中和して塩化アンモニウム水溶液が生じ，これを蒸発乾固すると，白色の塩化アンモニウムの粉末が得られる。

7-4 留意事項

5%塩酸の濃度は約1.40mol/l，2.5%アンモニア水の濃度は約1.46mol/lなので，加える塩酸とアンモニア水の量はほぼ同量ずつでよい。

8 身の回りのものを用いた水溶液の混合実験 例－トイレ洗浄剤と虫刺され塗布液剤－

8-1 準備

ドライヤー，スライドガラス（5枚），ピーカー（50cm³，2個），試験管（3本），スポイト，顕微鏡，トイレ洗浄剤（塩酸が主成分であるもの），虫刺され塗布液薬（アンモニアが主成分であるもの），BTB溶液

8-2 方法

- (1) 試験管にそれぞれトイレ洗浄剤，虫刺され塗布液薬を取り，BTB溶液を加えて，

色の変化を調べる。

- (2) トイレ洗浄剤，虫刺され塗布液薬をスライドガラスに1滴ずつ取り，ドライヤーで蒸発乾固し，残ったものを観察する。
- (3) スライドガラスにトイレ洗浄剤を1滴のせ，それに虫刺され塗布液薬を1滴加える。
- (4) ドライヤーで蒸発乾固し，残ったものを(2)の結果と比較する。

8-3 結果と考察

- (1) トイレ洗浄剤，虫刺され塗布液薬を蒸発乾固すると，ごくわずかの粉末が残る。これは，それぞれ界面活性剤やサリチル酸などが含まれているからである。
- (2) トイレ洗浄剤に虫刺され塗布液薬を加えたものは，蒸発乾固すると，白い粉末がはっきりと残る。
- (3) 蒸発乾固によりスライドガラス上に生じた粉末を顕微鏡で観察すると結晶が生じたことがわかる。

8-4 留意事項

- (1) トイレ洗浄剤には約9%の塩化水素が含まれているので取り扱いに注意する。
- (2) 虫刺され塗布液薬にはエタノールが多量に含まれているので，直火で加熱しない。
- (3) トイレ洗浄剤の代わりに炭酸水を用いるときは，50℃以下の温度で蒸発乾固するとよい。炭酸アンモニウムは約58℃で炭酸とアンモニアに分解するので，加熱しすぎると残留物はほとんどなくなる。

9 おわりに

実験器具の取扱いや試薬の調製について，実験例に基づきながら準備，方法，結果と考察，後始末などの視点から考察したが，あくまでも実験例に基づいた一考察であり，実際の授業では，子供が水溶液の性質や変化を調べる過程における素材の選定やその教材化，場の設定などは，子供の実態や発達に即して，各教師によってなされる必要がある。

（たかやま けんきち 初等理科研究室長）