

元素状ヨウ素含浸活性炭による飲料水処理の有効性

スパツィアーニ・ファビオ¹⁾、矢野真紀子²⁾、蓼沼克嘉²⁾

1) ENEA Casaccia, Via Anguillarese 301, 00123 Roma (Italy)

2) (株)化研、茨城県水戸市堀町 1044, tatenuma@kakenlabo.co.jp

水は人間の生活に欠かせないものである。飲料水不足は世界的な問題であり、最近頻発する自然災害における飲料水の確保も課題となっている。河川水や地下水などを飲料水として利用するには、混入している汚染物質（無機物および有機物）や病原細菌・ウイルス類などの有害物を適切に処理する必要がある。例えば、水中に残存する微量ヒ素の継続的な摂取は世界中のほぼ全ての国々で問題となっており、ヒ素の長期的摂取は、皮膚がん、腎臓がん、膀胱がん、および肺がんのほか、神経系や血液系の身体的問題を引き起こす可能性がある。そのため、どこにでも設置できる効率的な「ヒ素および細菌・ウイルス除去浄化システム」が求められている。

筆者らは、ヒ素を含む地下水の処理にヨウ素の酸化力を利用する研究を行っている¹⁾。ヨウ素の消毒力は良く知られており、以前より水処理に使用されてきた。例えば、ヨウ素錠剤は第二次世界大戦中の軍隊の飲料水の安全を確保するために使用されたこともあり、現在は宇宙船の飲料水消毒剤としても使用されている。水に含まれるヒ素は、亜ヒ酸 $As[III]$ とヒ酸 $As[V]$ の2形態があり、除去されにくい形態の $As[III]$ を酸化剤 ($NaClO$, オゾンガスなど) で $As[V]$ に酸化して吸着材 (酸化鉄、アルミナ、他) で除去する方法が一般的であるが、水処理システムとしては複雑でメンテナンス性が悪い。

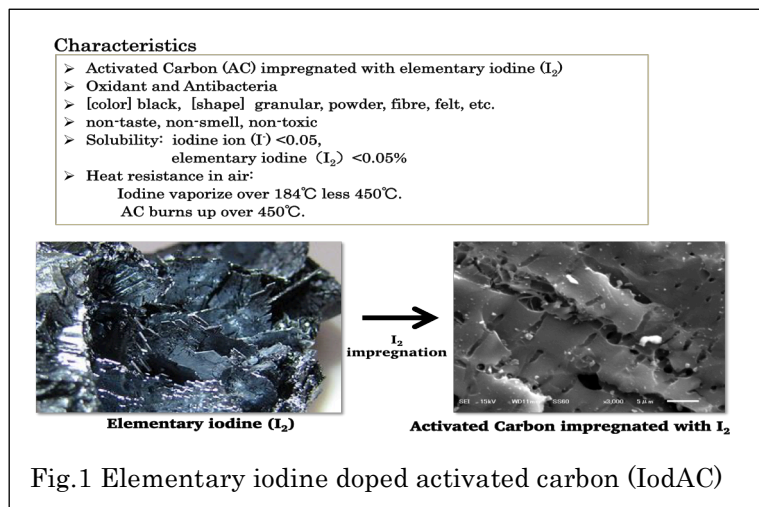


Fig.1 Elementary iodine doped activated carbon (IodAC)

我々が研究を進めている元素状ヨウ素含浸活性炭(ヨード活性炭: IodAC: Fig. 1)はヨウ素が本来有している酸化力と消毒力の機能により、 $As(III)$ の酸化除去(Fig.2)および細菌類とウイルスの不活化に有効である(Fig.3, 4)。IodACはE.Coli(大腸菌)を瞬間的に不活化し、しかもその消毒機能を保持(Fig. 3)し、短時間でウイルス力価(鳥インフルエンザウイルス A/Swan/Shimane/499/83(H5N3)株)を百万分の一以下に不活化(Fig. 4)する能力がある。IodACは保管・輸送・廃棄が容易であり、既存の水処理プラント

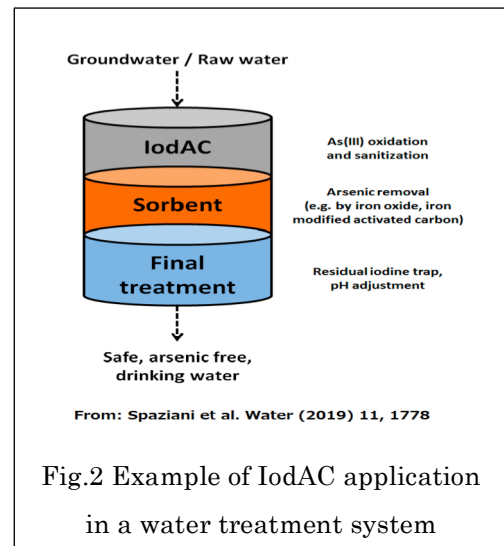
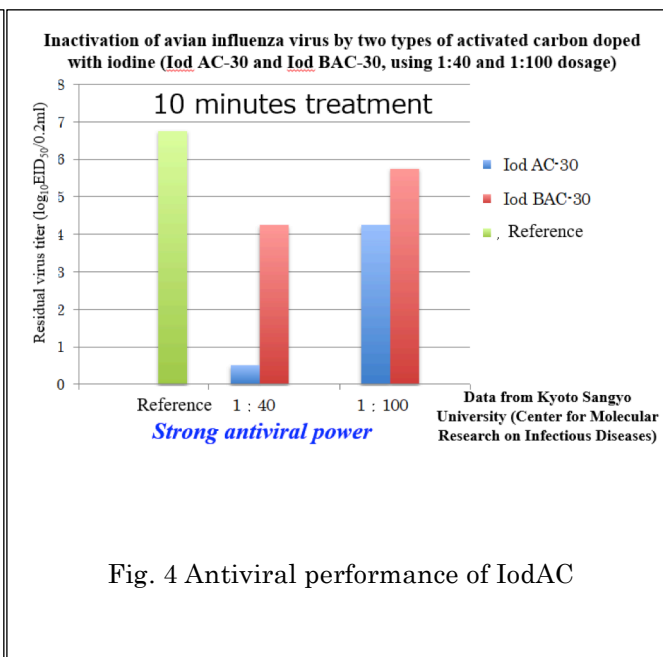
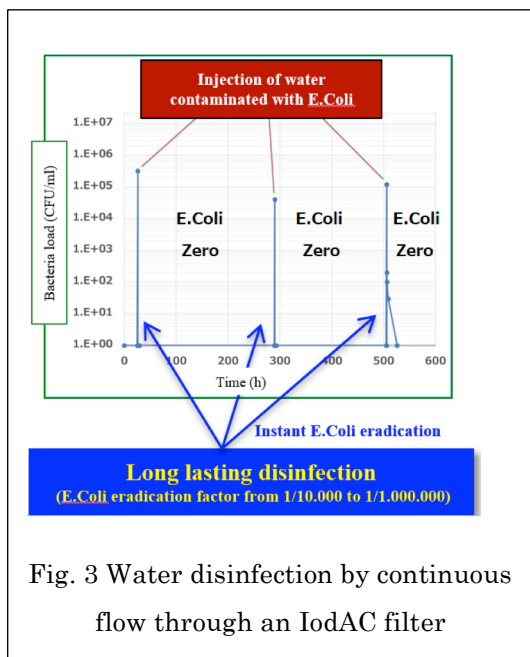


Fig.2 Example of IodAC application in a water treatment system

でも使用可能であるため、今後の活用が期待できる。



[Ref] 1) Spaziani, F.; Natori, Y.; Kinase, Y.; Kawakami, T.; Tatenuma, K. Elementary Iodine-Doped Activated Carbon as an Oxidizing Agent for the Treatment of Arsenic-Enriched Drinking Water. *Water* **2019**, *11*, 1778.

Water treatment using activated carbon impregnated with elementary iodine
 Spaziani Fabio¹⁾, Makiko Yano²⁾, Tatenuma Katsuyoshi²⁾

¹⁾ ENEA Casaccia, Via Anguillarese 301, 00123 Roma (Italy)

²⁾ Kaken Inc, Hori 1044, Mito (Japan)

Drinking water must be free from bacteria and pollutants. Safe drinking water shortages are a particular problem in the Third World, due to the absence of treatment plants and the difficulties related to their installation and maintenance. Even in developed countries, shortage of drinking water may occur due to the effects of natural disasters.

Owing to its well-known disinfecting power, iodine has been used for water treatment for decades. Besides, iodine can be used for the treatment of arsenic-rich waters. Arsenic is naturally present in the well waters of many countries and the ingestion of arsenic over the years can cause severe health problems. Arsenic in water mainly occurs as inorganic arsenite (AsIII) and arsenate (AsV). Arsenic treatment plants remove arsenic with sorbents, but since they are principally effective on (AsV) an oxidizer is commonly used to convert the AsIII fraction to AsV.

The authors developed the elemental iodine-impregnated activated carbon (IodAC), characterized both by oxidizing power, disinfecting and antiviral powers, which can be used for arsenic-rich water treatment and disinfection. It is easy to handle, store, transport and use, so it can be used in all types of processing plants.